



বিডি নিয়োগ.কম

www.bdniyog.com

বিডিনিয়োগ.কম

www.bdniyog.com

মতকাঁকরণ



মকল পিডিএফ বিডিনিয়োগ.কম
ফেসবুক ও গুগল থেকে সংগ্রহ করে,
যেগুলো ইতিমধ্যে পাওয়া যাচ্ছে।

আমরা কোনো লেখককে বা প্রকাশনীকে
ক্ষতি করার উদ্দেশ্যে পিডিএফ প্রকাশ করিনা।

তাদেরকে মর্বোচ্চ মন্মান দেই আমরা।
যদি কেউ মনে করে যে আমরা পিডিএফ
প্রকাশের কারণে কোনো ক্ষতি হচ্ছে বা
অন্য কোনো সমস্যায়, আমরা আপনার
পিডিএফটি মরিয়ে নিবো।

আমাদের ইমেইল করুন

admin@bdniyog.com

Organic Chemistry

বিগত ৩০ বছরের—
মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার MCQ সহ

রসায়ন দ্বিতীয় পত্র [Chemistry-II]

পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়ভিত্তিক প্রশ্নোত্তর
+ Chapter Revision [Test Yourself]

অধ্যায় নং	অধ্যায়ের নাম	পৃষ্ঠা নং
অধ্যায়-১	পরিবেশ রসায়ন	৩৬৭
অধ্যায়-২	জৈব রসায়ন	৪২১
অধ্যায়-৩	পরিমাণগত রসায়ন	৫৬১
অধ্যায়-৪	তড়িৎ রসায়ন	৫৯৯
অধ্যায়-৫	অর্থনৈতিক রসায়ন	৬৩৪
● Chemistry-II Revision Test ⑤ [Each with Most Important 50+ MCQ's]		৬৬৫

অধ্যায়ভিত্তিক প্রশ্নবণ্টন [রসায়ন দ্বিতীয় পত্র]

মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষায় রসায়ন অংশ (প্রথম পত্র + দ্বিতীয় পত্র) হতে মোট ২৫টি প্রশ্ন এসে থাকে। এর মধ্যে রসায়ন ১ম পত্র থেকে কখনো ১০টি, কখনো ১২টি প্রশ্ন এসে থাকে

২০০৭-২০০৮ থেকে ২০১৮-২০১৯ সেশন পর্যন্ত বিগত ১২ বছরে
রসায়ন প্রথম পত্রের বিভিন্ন অধ্যায় থেকে আগত প্রশ্নের সংখ্যা

অধ্যায়ের নাম/বিষয়	২০১৮-১৯	১৭-১৮	১৬-১৭	১৫-১৬	১৪-১৫	১৩-১৪	১২-১৩	১১-১২	১০-১১	০৯-১০	০৮-০৯	০৭-০৮
অধ্যায়-১: পরিবেশ রসায়ন	৩	৩	১	৫	৪	৫	৫	৩	২	২	৫	৫
অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন	৫	২	৩	২	৪	৯	৩	৯	৮	১০	৮	১১
অধ্যায়-৩: পরিমাণগত রসায়ন	১	২	১	১	২	১	৮	১	৩	৫	২	২
অধ্যায়-৪: তড়িৎ রসায়ন	১	১	১	২								
অধ্যায়-৫: অর্ধনৈতিক রসায়ন	৩	৫	৪	২	২							
মোট	১৩	১৩	১০	১২	১২	১৫	১৬	১৩	১৩	১৭	১৫	১৮

ছাত্র/ছাত্রীদের দৃষ্টি আকর্ষণ: নতুন সিলেবাসের পাঠ্যবইতে অধ্যায়ের পুনর্বিন্যাসের কারণে উপরিউক্ত ছকে রসায়ন ২য় পত্র থেকে মোট প্রশ্নসংখ্যা ১৩, ১২, ১২, ১৫, ১৬ ইত্যাদি সংখ্যায় দাঁড়িয়েছে।

Reference Books: [নতুন সিলেবাস অনুসারে]

উচ্চ মাধ্যমিক রসায়ন ২য় পত্র; By-

১. ড. সরোজ কান্তি হাজারী [বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮]
২. ড. আহসানুল কবীর [৪র্থ সংস্করণ-২০১৮]
৩. অধ্যাপক সঞ্জিত কুমার [সংস্করণ-২০১৮]
৪. ড. মনিমুল হক [৪র্থ সংস্করণ-২০১৭]
৫. ড. ইকবাল মঈজ [সংস্করণ-২০১৭]

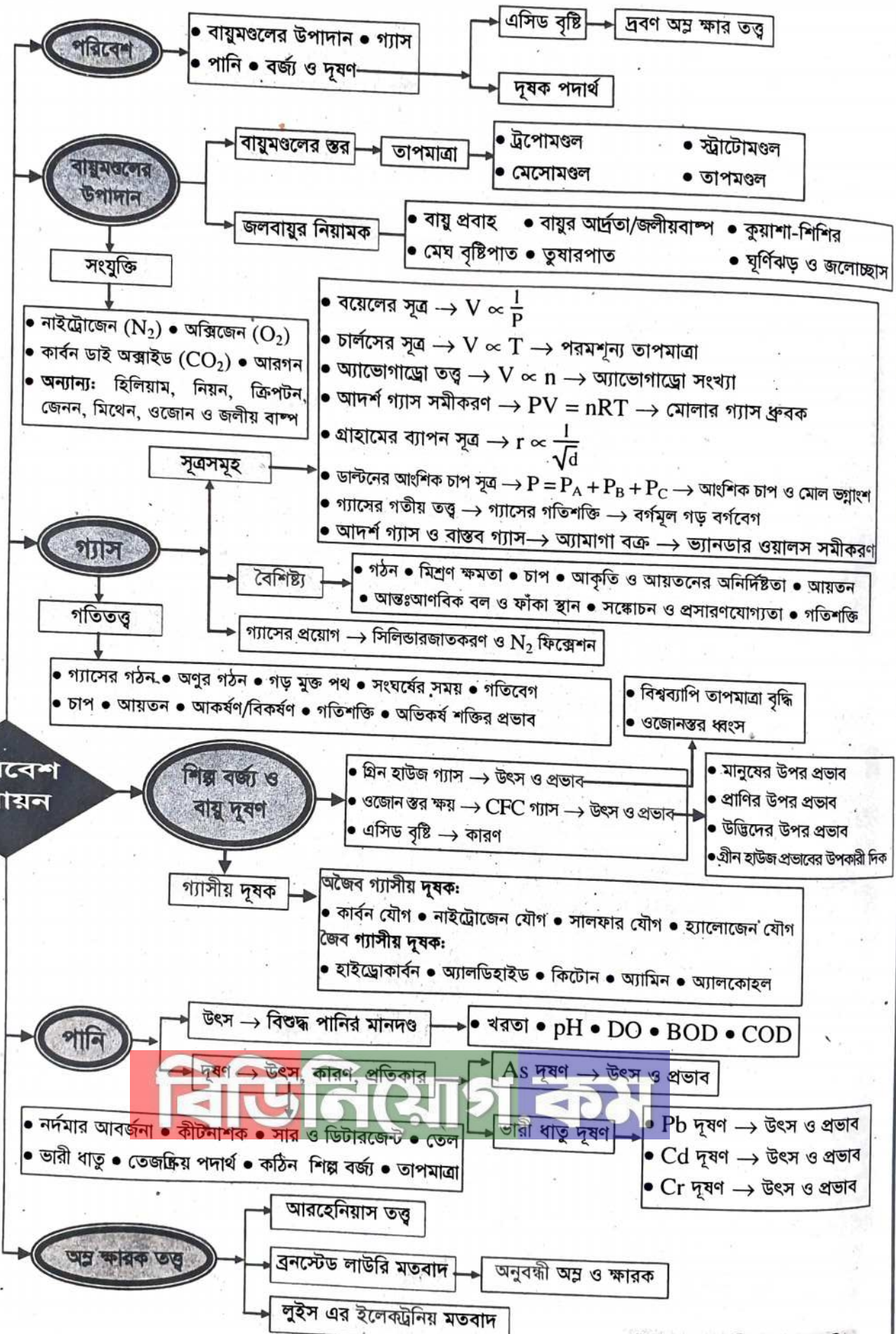
Chapter Index: এই অধ্যায়ের Important বিষয়সমূহ

[বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো]

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
আমোগ্য বক্র	৩৮৩
আরহেনিয়ামের মতবাদ	৩৯৮
আয়োনোফোর	৩৭৬
আদর্শ গ্যাসের বৈশিষ্ট্য	৩৮২
আসেনিকের বিষ ক্রিয়া	৪০৮
ইউট্রোফিকেশন	৪০৫
এসিড বৃষ্টি	৩৯৬
গ্যাসের বৈশিষ্ট্য	৩৭৮
গ্যাসের সূত্রসমূহ	৩৮৬
গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র	৩৮৪
জিন হার্ডিস গ্যাস	৩৯৩
চূর্ণঝড়ের বৈশিষ্ট্য	৩৭৬
চূর্ণঝড়ের স্তর	৩৭৭
চার্লসের সূত্র	৩৭৯
টনেডো	৩৭৬
ট্রিপোফোর	৩৭৪
তাপমাত্রার একক	৩৮২
দৃষিততম স্থানসমূহ	৪০৫
দ্রব ও দ্রাবকের মধ্যে কার্যকর বলসমূহ	৪১০
দ্রবণের বৈশিষ্ট্য	৪০৯
দ্রবণের শ্রেণিবিন্যাস	৪০৯
ধাতু সংকর	৪১০
নাইট্রাইট আয়নের ব্যবহার	৩৮৯
নাইট্রোজেন চক্র	৩৮৮
নাইট্রোজেনের ভূমিকা	৩৭৬
নিঃসরণ	৩৮৫
নীরব ঘাতক গ্যাস	৩৯০
পরম শূন্য তাপমাত্রা	৩৭৯
পানি দূষণের দূষকসমূহ	৪০৫
পানি দূষণের প্রতিকারের উপায়	৪০৫
পানির BOD ও COD এর মান	৪০৪
পানির pH	৪০২
পানির TDS	৪০৪
পানির আয়নিক গুণফল	৪৪
পানির উৎস	৪০১
পানির খরতা	৪০২
পানির খরতার মাত্রা নির্ণয়	৪০৩
পৃথিবী বায়ু	৩৭৭
পৃথিবীর গড় তাপমাত্রা	৩৯৩
পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি	৩৯৩
ফটোকোমিক্যাল স্মোগ	৩৯০
ফ্রয়ন	৩৯৪
বয়েলের সূত্র	৩৭৭

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
বর্জ্য গ্যাস	৩৯০
বায়ু দূষক	৩৮৯
বায়ু দূষণকারী পার্টিকুলেটসমূহ	৩৯২
বায়ু দূষণের উপাদান	৩৯৪
বায়ু দূষণের প্রভাব	৩৯২
বায়ুমন্ডলে CO ₂ এর উৎস	৩৯৩
বায়ুমন্ডলের উপাদান	৩৭৪
বায়ুমন্ডলের স্তর	৩৭৪
বাস্তব গ্যাসের বৈশিষ্ট্য	৩৮৩
বিভিন্ন এককে R এর মান	৩৮০
বিশুদ্ধ পানির বৈশিষ্ট্য	৪০৩
বিষমমন্ডল	৩৭৫
বৃষ্টির পানি	৪০২
বৈশ্বিক উষ্ণতা বৃদ্ধি	৩৯৩
বোলটজম্যান ধ্রুবক	৩৮১
ব্যাপন হার	৩৮৪
ব্রনস্টেড লাউরি তত্ত্ব	৩৯৮
ব্রনস্টেড লাউরি তত্ত্বের সীমাবদ্ধতা	৩৯৮
ভারী ধাতুর ক্ষতিকর প্রভাব	৪০৫
ভূ গর্ভস্থ পানি	৪০২
ভ্যানডার ওয়ালস সমীকরণ	৩৮৪
মানবদেহের উপর বায়ুদূষকসমূহের প্রভাব	৩৯১
মিথাপানির গুরুত্ব	৪০২
মেসোমন্ডল	৩৭৬
রাসায়নিক দূষক	৪০৫
লুইস এসিড	৪০১
লুইস এসিডের প্রকারভেদ	৪০১
লুইস তত্ত্বের সীমাবদ্ধতা	৩৯৯
লুইস মতবাদ	৩০১
লেডের বিষক্রিয়া	৪০৯
সংকট তাপমাত্রা	৩৮৩
সঙ্ক তাপমাত্রা	৩৮৩
সর্বনিম্ন তাপমাত্রা	৩৭৯
সর্বোচ্চ বিচ্যুতি	৩৮৩
স্বাইক্লোন সৃষ্টির কারণ	৩৭৬
সার প্রক্রিয়া	৩৮৮
সারফেস ওয়াটারের বিশুদ্ধতার মানদণ্ড	৪০৩
সারের উপাদান	৩৮৮
স্ট্যাটোমন্ডল	৩৭৫
স্ট্যাটোফোর	৩৭৫
হাইড্রোকার্বনের তরলীকরণ	৩৮৮
হোমোফোর ও হেটেরোফোর	৩৭৫
CLG ও LPG এর তুলনা	৩৯১
LNG	৩৮৮

অধ্যায়-১: Concept Map



[Ref: ড. কবীর, ড. হাজারী]

☑ Glossary (Important সংজ্ঞাসমূহ)

(বাংলা বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
অজলীয় অজৈব দ্রবণ (Non-aqueous solution)	পানি ব্যতীত অন্য কোনো তরল দ্রাবক হিসেবে থাকলে তাকে অজলীয় দ্রবণ (non-aqueous solution) বলে। যেমন- বেনজিন, টলুইন, ইথার, অ্যালকোহল, ইথানোয়িক এসিড, কেরোসিন ইত্যাদি অজলীয় জৈব দ্রাবক।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ১৪৮ (সংস্করণ-২০১৮)
অনুবন্ধী অম্ল ও অনুবন্ধী ক্ষারক (Conjugate acid & conjugate base)	প্রোটনীয় মতবাদ অনুসারে একটি এসিড প্রোটন দান করার পর যে প্রজাতিতে পরিণত হয় তাকে ঐ এসিডের অনুবন্ধী ক্ষারক বলে। আবার, একটি ক্ষারক প্রোটন গ্রহণের পর যে প্রজাতিতে পরিণত হয় তাকে ঐ ক্ষারকের অনুবন্ধী এসিড বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৮০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
আদর্শ গ্যাসের গতি সমীকরণ (Equation of ideal gas)	$PV = \frac{1}{3} mNc^2$ । এ সমীকরণকে আদর্শ গ্যাসের গতি সমীকরণ (kinetic equation of ideal gases) বলা হয়। বিজ্ঞানী ক্লসিয়াস (R.J. Clausius) আদর্শ গ্যাসের গতি সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করেন।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৬৪ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
আরহেনিয়াসের অম্ল ক্ষারক মতবাদ (Arrhenius acid-base concept)	আরহেনিয়াস তত্ত্ব অনুসারে, ১। অম্ল হচ্ছে হাইড্রোজেনযুক্ত যৌগ, যারা জলীয় দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) দান করে। ২। ক্ষারক হচ্ছে সে সব যৌগ যারা জলীয় দ্রবণে হাইড্রক্সিল (OH^-) আয়ন দান করে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৮৩ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
আর্সেনিকের মাত্রা (Arsenic concentration)	WHO (World Health Organization) এর তথ্য অনুসারে পানিতে 0.01 ppm মাত্রার উপরে আর্সেনিক থাকলে সে পানি পান করা নিরাপদ নয়। তবে বাংলাদেশের প্রেক্ষাপটে পানিতে আর্সেনিকের মাত্রা 0.05 ppm এর নিচের থাকলে সে পানি ব্যবহারের উপযোগী বলে ধরা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১০১ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
অ্যাভোগাদ্রো সূত্র (Avogadro's law)	ইটালির প্রখ্যাত পদার্থবিদ অ্যাভোগাদ্রো (Amadeo Avogadro) ১৮১২ খ্রিস্টাব্দে বিভিন্ন পর্যবেক্ষণের উপর ভিত্তি করে প্রস্তাব করেন যে, স্থির তাপমাত্রা ও চাপে সম আয়তনের সকল গ্যাসে সমান সংখ্যক অণু থাকে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
অ্যামাগা বক্র (Amagat curve)	অ্যামাগা স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের বিভিন্ন বাস্তব গ্যাস নিয়ে বিভিন্ন চাপে (P) তাদের আয়তন (V) নির্ণয় করেন। এরপর চাপের (P) বিপরীতে PV-এর মানসমূহ গ্রাফে স্থাপন করে কতকগুলো রেখা লাভ করেন। এসব রেখাকে অ্যামাগা বক্র বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫৭ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
উভধর্মী যৌগ (Amphiprotic compound)	যে সকল বস্তু প্রোটন গ্রহণ ও দান করতে পারে তাদের উভধর্মী যৌগ বা অ্যাম্ফিপ্রোটিক (amphiprotic) বস্তু বলে। যেমন: H_2O , HSO_4^- , HCO_3^- ।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৪৪ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
এসিড বৃষ্টি (Acid rain)	বায়ুমণ্ডলের CO_2 বৃষ্টির সময় বৃষ্টির পানির সাথে মিশে দুর্বল কার্বনিক এসিড তৈরি করে। এসময় বৃষ্টির পানির pH হয় 5.6। বৃষ্টির পানির pH 5.6 এর কম হলে তখন তাকে এসিড বৃষ্টি বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৮০ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
ক্রান্তি বা সন্ধি বা সংকট তাপমাত্রা (T_c) (Critical temperature)	যে তাপমাত্রায় বা তার নিম্নে যে কোন তাপমাত্রায় কোন গ্যাসে চাপ প্রয়োগ করলে তা তরলে পরিণত হয় সে নির্দিষ্ট তাপমাত্রাকে ঐ গ্যাসের 'সন্ধি বা সংকট তাপমাত্রা' বলে। অ্যানড্রিজের পরীক্ষা থেকে ক্রান্তি তাপমাত্রার ধারণা পাওয়া যায়।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৫৭ (সংস্করণ-২০১৮)
খর পানি (Hard water)	মিঠা পানিতে পর্যাপ্ত পরিমাণে দ্বি-ধনাত্মক ক্যাটায়ন যেমন Ca^{2+} , Mg^{2+} ও Fe^{2+} আয়ন দ্রবীভূত থাকলে ঐ পানিকে খর পানি (hard water) বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৯৩ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
গড় গতিবেগ (Mean kinetic velocity)	কোন গ্যাসের অণুসমূহের বিভিন্ন গতিবেগের পাটিলগিতীয় গড়কে গড় গতিবেগ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
গে লুসাক-অ্যামন-টনের চাপের সূত্রটি (Gay lussac's law of pressure)	স্থির আয়তনের নির্দিষ্ট পরিমাণে যেকোনো গ্যাসের প্রযুক্ত চাপ গ্যাসের কেলভিন তাপমাত্রার সমানুপাতিক। অর্থাৎ, $P \propto T$; যখন n ও v স্থির থাকে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২০ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র (Diffusion law of Graham)	"স্থির তাপমাত্রা ও চাপে গ্যাসের ব্যাপন প্রক্রিয়ার হার গ্যাসটির আপেক্ষিক ভর বা ঘনত্বের বর্গমূলের বিপরীত অনুপাতে পরিবর্তিত হয়।"	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
গ্রিন হাউজ গ্যাস (Green house gas)	যে সকল গ্যাস সূর্যের আলোর অবলোহিত রশ্মি শোষণ ও বিকিরণ করতে পারে কিন্তু দৃশ্যমান রশ্মির ভিতর বা নিকটতম কোন রশ্মিকে শোষণ ও বিকিরণ করতে পারে না তাদেরকেই গ্রিন হাউজ গ্যাস বলে। প্রাচুর্যের ক্রম অনুসারে পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলের গ্রিন হাউজ গ্যাসগুলো হলো- ১। জলীয় বাষ্প (H ₂ O), ২। কার্বন ডাই-অক্সাইড (CO ₂), ৩। মিথেন (CH ₄), ৪। নাইট্রাস অক্সাইড (N ₂ O), ৫। ওজোন (O ₃) এবং ৬। CFC।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৫০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
গ্রিন হাউজ প্রভাব (Green house effect)	গ্রিন হাউজ গ্যাসের কারণে পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধিকে গ্রিন হাউজ প্রভাব বলে। গ্রিন হাউজ প্রভাবকে প্রধানত তিনভাগে ভাগ করা যায়। যথা- ক. মানুষের উপর প্রভাব, খ. প্রাণির উপর প্রভাব ও গ. উদ্ভিদের উপর প্রভাব।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৭২-৭৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
চার্লসের সূত্র (Charles's law)	বর্তমানে গ্যাসের আয়তন-তাপমাত্রার সম্পর্ককে চার্লসের সূত্র নামে নিম্নরূপে বিবৃত করা হয়: "স্থির চাপে নির্দিষ্ট ভরের কোনো গ্যাসের আয়তন এর পরম তাপমাত্রা বা কেলভিন তাপমাত্রার সমানুপাতিক।"	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৭ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
জলীয় দ্রবণ (Aqueous solution)	যে দ্রবণে পানি দ্রাবক হিসেবে থাকে তাকে জলীয় দ্রবণ বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ১৪৭ (সংস্করণ-২০১৮)
ট্রোপোস্ফের (Troposphere)	বায়ুমণ্ডলের সবচেয়ে নিচের স্তর অর্থাৎ ভূ-পৃষ্ঠের সপেক্ষ স্তর হলো ট্রোপোস্ফের। ভূ-পৃষ্ঠ থেকে এ স্তরের উচ্চতা সর্বত্র সমান নয়- মেরু এলাকায় ৮ কি.মি. এবং নিরক্ষীয় অঞ্চলে তা ১৮-২০ কি.মি.।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
ডাইপ্রোটিক অম্ল/ক্ষার (Diprotic acid/base)	যে সকল অম্ল/ক্ষার ২টি প্রোটন দান/গ্রহণ করতে পারে তাদেরকে ডাইপ্রোটিক অম্ল/ক্ষার বলে। যেমন: H ₂ SO ₄ , CO ₃ ²⁻ ইত্যাদি।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৫৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
তাপমণ্ডল (Thermosphere)	সৌর আলোর দূর UV (Ultraviolet) অঞ্চলের রশ্মি শোষণ করে তাপমণ্ডলে অক্সিজেন আয়নিত অবস্থায় বিরাজ করে। তীব্র সৌর বিকিরণে x-ray এবং UV রশ্মির সংঘাতেই এ অঞ্চলের নিম্নাংশে বায়ু আয়নিত হয়। এজন্য এ অঞ্চলকে আয়নমণ্ডল (Ionosphere) বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
তীব্র অম্ল/ক্ষার (Strong acid/base)	যে সকল অম্ল/ক্ষার জলীয় দ্রবণে যে কোন ঘনমাত্রায় সম্পূর্ণরূপে আয়নিত হয় তাদেরকে তীব্র অম্ল/ক্ষার বলে। সম্পূর্ণরূপে আয়নিত হয় বিধায় এ সকল অম্ল ও ক্ষারের বিয়োজনাক্ষের মান বড় হয়। যেমন: H ₂ SO ₄ , NaOH ইত্যাদি।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৫৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
দুর্বল অম্ল/ক্ষার (Weak acid/base)	যে সকল অম্ল/ক্ষার জলীয় দ্রবণে অসীম লঘুতা ছাড়া সম্পূর্ণরূপে আয়নিত হয়না তাদেরকে দুর্বল অম্ল/ক্ষার বলে। যেমন: CH ₃ CO ₂ H, NH ₄ OH ইত্যাদি। দুর্বল অম্ল/ক্ষারের বিয়োজন ধ্রুবকের মান ছোট হয়।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৫৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
নীরব ঘাতক গ্যাস (Silent killer gas)	CO গ্যাস হলো নীরব ঘাতক গ্যাস। CO গ্যাস মানুষের অজান্তে প্রশ্বাসের সাথে ফুসফুসে গেলে তা রক্তনালী দ্বারা শোষিত হয়। তখন রক্তের হিমোগ্লোবিনের আয়রন (Fe ²⁺) এর সাথে CO লিগ্যান্ডরূপে যুক্ত হয়ে অক্সিহিমোগ্লোবিন গঠনে বাধা দেয়। ফলে অক্সিজেনের অভাবে প্রথমে মাথা ধরা, বিমুনি ও পরে বেশি CO শোষিত হলে মৃত্যু ঘটে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৭৬ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
পরম শূন্য তাপমাত্রা (Absolute zero temperature)	কল্পনাযোগ্য সর্বনিম্ন যে তাপমাত্রায় সকল গ্যাসের আয়তন তত্ত্বীয়ভাবে শূন্য হয়ে যায় তাকে পরম শূন্য তাপমাত্রা বলে। এর মান -273° C।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৬ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
পলিপোটিক অম্ল/ক্ষার (Polyprotic acid/base)	যে সকল অম্ল/ক্ষারক ২ এর অধিক প্রোটন দান/গ্রহণ করতে পারে তাদেরকে পলিপোটিক অম্ল/ক্ষার বলে। যেমন: H ₃ PO ₄ , PO ₄ ³⁻ ইত্যাদি।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৫৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
পানির BOD (Water BOD)	নির্দিষ্ট পরিমাণ সারফেস ওয়াটারের নমুনায় থাকা দূষক জৈব বস্তুকে 20°C তাপমাত্রায় পঁচদিন যাবৎ বায়ুজীবী জীবাণু দ্বারা সম্পূর্ণ ডিমেন্ডেশন বা বিয়োজিত করতে এ পানির DO থেকে যে পরিমাণ O ₂ ব্যয়িত হয়, তাকে ঐ নমুনা পানির BOD বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৯৪ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
পানির COD (Water COD)	প্রতি লিটার সারফেস ওয়াটারের নমুনায় থাকা দূষক জৈব যৌগকে সম্পূর্ণ জারিত করে CO ₂ , NH ₃ ও পানিতে পরিণত করতে যে পরিমাণ ভরের অক্সিজেন দরকার হয়, তাকে ঐ পানির COD বলা হয়। পানির COD এর একক হলো mg/L বা, ppm (parts per million).	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৯৬ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
পানির DO (Water DO)	পানির অক্সিজেন সম্পৃক্তকরণে পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের (dissolved oxygen-এর) পরিমাণকে পানির DO বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৯৪ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
পানির TDS (Water TDS)	সারফেস ওয়াটারে থাকা সমগ্র দ্রবীভূত কঠিন বস্তু (Total dissolved solids) বা TDS এর মান দ্বারা ঐ নমুনা পানিতে থাকা জৈব অজৈব কলয়েডেল কণা, এর চেয়ে ছোট আণবিক ও আয়নিক সব পদার্থের সামগ্রিক পরিমাণকে বোঝানো হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৯৮ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
পূর্বালি বায়ু	Tropical region-এ যে বায়ুপ্রবাহ দিবা ভাগে ঘণ্টায় ২০ কি.মি. বেগে চলে, তাকে পূর্বালি বায়ু বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
পৃথিবী তাপমাত্রা (Earth's temperature)	সূর্যের আলো পৃথিবীতে ঢুকে পৃথিবীকে গরম রাখে এবং এর গড় তাপমাত্রা 15°C থাকে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৭০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
প্রমাণ তাপমাত্রা ও কক্ষতাপমাত্রা (Standard temperature & pressure)	প্রমাণ তাপমাত্রা বলতে 0°C বা, 273K ধরা হয়। কক্ষতাপমাত্রা বলতে 25°C বা, 298 K ধরা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ফ্রিয়ন (Freon)	মিথেন ও ইথেন এর ক্লোরো-ফ্লোরোজাতকসমূহকে ক্লোরো-ফ্লোরো কার্বন বা CFC বলে। এদের ট্রেড নাম হচ্ছে ফ্রিয়ন (freon)।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৭৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
বয়েলের সূত্র (Boyle's law)	"স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের কোনো গ্যাসের আয়তন ঐ গ্যাসের ওপর প্রযুক্ত চাপের ব্যস্তানুপাতিক।" বিজ্ঞানী বয়েল ১৬৬০ সালে এর সূত্র প্রদান করেন।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
বায়ুমণ্ডলের স্তর (Atmospheric layer)	চাপ ও তাপমাত্রার পরিবর্তন অনুসারে বায়ুমণ্ডলকে প্রধানত চারটি স্তরে ভাগ করা হয়েছে। এগুলো হল- (নিচ থেকে উপরে) ১. ট্রোপোস্ফিয়ার; ২. স্ট্রাটোস্ফিয়ার; ৩. মেসোস্ফিয়ার; ৪. থার্মোস্ফিয়ার।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
বোল্টজম্যান ধ্রুবক (Boltzman's constant)	অণু প্রতি বা 1.0টি অণু গ্যাস ধ্রুবকের মানকে বোল্টজম্যান ধ্রুবক বলা হয়। একে k দ্বারা প্রকাশ করা হয়। সূত্রাং $k = R/N$, যেখানে R = সর্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক এবং N = অ্যাভোগাড্রো সংখ্যা।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ব্যাপন (Diffusion)	অসম ঘনত্ব বিশিষ্ট একটি গ্যাস বা তরল অপর গ্যাসের বা তরলের মধ্যে স্বাভাবিক ও স্বতঃস্ফূর্ত অণু প্রবেশকে ব্যাপন বলা হয়। যেমন: রুমে রাখা ফুলের তোড়া বা বেলী বা দোলনচাপা ফুলের পাপড়ির মধ্যে বর্তমান সুগন্ধিযুক্ত উপাদান গ্যাসীয় অবস্থায় রুমের সর্বত্র ছড়িয়ে পড়া।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৬৯ (সংস্করণ-২০১৮)
ব্রনস্টেড লাইরি তত্ত্ব (Bronsted-Lowry theory)	ব্রনস্টেড লাইরির তত্ত্ব মতে, অম্ল হলো এমন একটি যৌগ বা আয়ন যা অন্য পদার্থকে প্রোটন দান করতে পারে। ক্ষারক হলো এমন একটি যৌগ বা আয়ন যা অম্ল হতে প্রোটন গ্রহণ করতে পারে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৮৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
মনোপ্রোটিক অম্ল/ক্ষার (Monoprotic acid/base)	যে সকল অম্ল/ক্ষার একটি মাত্র প্রোটন দান/গ্রহণ করতে পারে তাদেরকে মনোপ্রোটিক অম্ল/ক্ষার বলে। যেমন- HCl, NH ₃ ইত্যাদি।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৫৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
মেসোমণ্ডল (Mesosphere)	৫০ কি.মি. উচ্চতা থেকে ৮৫ কি.মি. উচ্চতা পর্যন্ত বিস্তৃত বায়ুমণ্ডলীয় স্তরই হলো মেসোমণ্ডল। স্তরটিতে বায়ুর ঘনত্ব কম থাকে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
লুইস মতবাদ (Lewis theory)	ইলেকট্রনীয় কাঠামোর উপর ভিত্তি করে লুইস এর প্রদত্ত মতবাদটি এসিড-ক্ষারক সম্পর্কিত সর্বাধুনিক মতবাদ। এ মতবাদ অনুসারে- এসিড: যে পদার্থ অন্য পদার্থ থেকে এক জোড়া ইলেকট্রন গ্রহণ করতে পারে তারই নাম এসিড। ক্ষারক: এক জোড়া ইলেকট্রন দানে সক্ষম পদার্থকে ক্ষারক বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৮২ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
সম্ভাব্যতম বেগ (Possible velocity)	কোন গ্যাসের অণুসমূহের বিভিন্ন গতিবেগের মধ্যে যে বেগটি সর্বাধিক সংখ্যক অণুর মধ্যে বর্তমান তাকে সম্ভাব্যতম বেগ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
CFC এর ধর্ম (CFC's property)	CFC গুলোর উল্লেখযোগ্য ধর্ম হচ্ছে, এরা অত্যন্ত সুস্থিত (stable), গন্ধহীন, অদাহ্য (non-inflammable), অবিষাক্ত (non-toxic) ও পানিতে অদ্রবণীয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৭৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
FGD প্র্যান্ট (FGD's plant)	শিল্প কারখানার চিমনি দিয়ে নির্গত SO ₂ গ্যাস মিশ্রিত ফ্লু-গ্যাস (Flue gas) কে চূনাপাথর বা চূনের পানির মিশ্রণে চালনা করা হয়; এতে SO ₂ শোষিত হয়; একে ফ্লু-গ্যাস ডিসালফারিজেশন বা FGD প্র্যান্ট বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৮১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
S.A.T.P (Standard Ambient Temperature & Pressure)	কক্ষ তাপমাত্রা অর্থাৎ, 25° সে. তাপমাত্রা এবং বায়ুমণ্ডলীয় চাপ অর্থাৎ, 1.0 atm বা 1.01 bar চাপকে প্রমাণ বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রা ও চাপ S.A.T.P ধরা হয়ে থাকে। উল্লেখ্য, 25°C উষ্ণতা ও 1.01 bar চাপে 1.0 mole গ্যাসের আয়তন 24.8 dm ³ পাওয়া যায়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১২ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)

☑ এক নজরে -

বিগত মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার MCQ সমূহ:

১। ভূপৃষ্ঠ থেকে পাঠানো কেতার তরঙ্গ, বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে বাধা পেয়ে পুনরায় পৃথিবীতে ফিরে আসে? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) এস্ত্রোস্ফিয়ার (B) আয়োনোস্ফিয়ার
(C) ম্যাগনেটোস্ফিয়ার (D) মেসোস্ফিয়ার

উত্তর: (B) আয়োনোস্ফিয়ার

২। নির্দিষ্ট ওজনের একটি আদর্শ গ্যাসের ভারসাম্য নিচের কোন বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভর করে? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) ঘনত্ব (B) আয়তন
(C) চাপ (D) তাপমাত্রা

উত্তর: (D) তাপমাত্রা

৩। কোন একটি নমুনা পানির BOD (Biochemical Oxygen Demand) 3 mg/L হলে নমুনা পানি সম্পর্কে কোনটি সঠিক? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) খুবই ভালো (B) মোটামুটি ভালো
(C) দূষণ মাত্রা খারাপ (D) দূষণ মাত্রা খুবই খারাপ

উত্তর: B. মোটামুটি ভালো

৪। প্রাকৃতিক গ্যাসকে কত তাপমাত্রায় শীতল করলে LNG তে রূপান্তরিত হয়? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) +16°C (B) -160°C
(C) -150°C (D) -160°R

উত্তর: (B) -160°C

৫। WHO অনুমোদিত, পানির দূষণের COD (Chemical Oxygen Demand)-এর সর্বোচ্চ মাত্রা কত? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) 10.0mg/L (B) 05.0mg/L
(C) 20.0mg/L (D) 15.0mg/L

উত্তর: (A) 10.0mg/L

৬। রান্নার শিলিভারে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]

- (A) ইথানল ও মিথেন (B) মিথানল ও বিউটেন
(C) মিথেন ও প্রোপেন (D) বিউটেন ও প্রোপেন

উত্তর: (D) বিউটেন ও প্রোপেন

৭। এসিড বৃষ্টির জন্য দায়ী কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]

- (A) O₂ (B) CO
(C) SO₂ (D) CO₂

উত্তর: (C) SO₂

৮। স্টেরেজ ব্যাটারির মাধ্যমে কোন ভারী ধাতুটি খাদ্য-শৃঙ্খলে প্রবেশ করে? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]

- (A) Cd (B) As
(C) Pb (D) Cr

উত্তর: (C) Pb

৯। নিচের কোনটি তথ্যটি সঠিক নয়? [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) সারফেস ওয়াটারে HNO₃ এসিড দ্রবীভূত থাকে
(B) খর পানিতে Ca⁺², Mg⁺², Fe⁺² দ্রবীভূত থাকে
(C) বিস্তৃত পানির pH 7.00

(D) 25° তাপমাত্রায় পানির pH 6.5-8.5 এর মধ্যে থাকলে, পানি বৃষ্টিপাত ও গন্ধহীন হয়

উত্তর: (A) সারফেস ওয়াটারে HNO₃ এসিড দ্রবীভূত থাকে

১০। দুটি গ্যাসের গড় গতিশক্তি কখন সমান হয়, যদি- [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) চাপ সমান হয় (B) আণবিক ভর সমান হয়
(C) তাপমাত্রা সমান হয় (D) আয়তন সমান হয়

উত্তর: (C) তাপমাত্রা সমান হয়

১১। Acid Rain-এ কোন এসিড থাকে? [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) H₂SO₄ ও HCl (B) H₂SO₄ ও HNO₃
(C) H₂SO₄ ও H₂CO₃ (D) HNO₂ ও HCl

উত্তর: (B) H₂SO₄ ও HNO₃

১২। সমান ভরের CH₄ এবং O₂ গ্যাস একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একটি গ্যাসে রাখা হল। মোট প্রদত্ত চাপের কি পরিমাণ অংশ O₂ দ্বারা প্রদত্ত হবে? [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{4}$
(C) $\frac{1}{3}$ (D) $\frac{2}{3}$

উত্তর: (A) $\frac{1}{2}$

১৩। 27°C তাপমাত্রায় 300 ml পরিমাণ একটি গ্যাসকে একই চাপে 7°C তাপমাত্রায় নিয়ে আঁসা হলে ইহার আয়তন হবে- [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- (A) 135 ml (B) 540 ml
(C) 350 ml (D) 280 ml

উত্তর: D. 280 ml

১৪। সূর্যের অতি বেগনি রশ্মি শোষণ করতে পারে নিম্নের কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- (A) O₂ (B) NO₂
(C) CFC₃ (D) O₃

উত্তর: D. O₃

১৫। বাস্তব গ্যাস বয়েলের সূত্র মেনে চলে- [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- (A) খুব উচ্চ তাপমাত্রায় (B) 0°C তাপমাত্রায়
(C) কক্ষ তাপমাত্রায় (D) নিম্ন তাপমাত্রায়

উত্তর: A. খুব উচ্চ তাপমাত্রায়

১৬। বৈশ্বিক উষ্ণতা সৃষ্টিতে প্রধান ভূমিকা রাখে কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- (A) কার্বন ডাই অক্সাইড (B) সিএফসি
(C) ওজোন (D) নাইট্রোজেন

উত্তর: A. কার্বন ডাই অক্সাইড

১৭। ফটোকেমিক্যাল স্মোগ তৈরিতে কোন বায়ুদূষক ভূমিকা রাখে না? [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- (A) হাইড্রোক্যার্বন (B) NO₂
(C) O₃ (D) CFC

উত্তর: (D) CFC

১৮। নিচের কোনটি ঘিন হাউস গ্যাস নয়? [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- (A) CFC (B) N₂O
(C) N₂ (D) CH₄

উত্তর: (C) N₂

১৯। কোনটি কক্ষ তাপমাত্রা? [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- (A) 298 K (B) 310 K
(C) 313 K (D) 288 K

উত্তর: (A) 298 K

২০। নিচের কোনটি নিউক্লিয়ার পাওয়ার স্টেশনে জ্বালানিরূপে ব্যবহৃত হয়? [মে: ভ: প: ১৪-১৫]

- (A) ²³⁶U (B) ²³⁵U
(C) ²³⁸U (D) ²³⁷U

উত্তর: (B) ²³⁵U

২১। 20°C তাপমাত্রায় 80 kPa চাপে একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাসের আয়তন 0.25m³। 20°C. তাপমাত্রায় উক্ত গ্যাসের আয়তন 0.50 m³ হলে গ্যাসটির চাপ কত হবে? [মে: ভ: প: ১৩-১৪]

- (A) 20kPa (B) 40 kPa
(C) 50 kPa (D) 60 kPa

উত্তর: B. 40 kPa

২২। কোনটি সঠিক? [মে: ভ: প: ১৩-১৪]

- (A) তীব্র এসিডের অণুবন্ধী ক্ষারক তীব্র
(B) তীব্র এসিডের অণুবন্ধী ক্ষারক দুর্বল

- (C) তীব্র এসিডের অণুবন্ধী এসিড তীব্র
(D) দুর্বল এসিডের অণুবন্ধী এসিড দুর্বল

উত্তর: (B) তীব্র এসিডের অণুবন্ধী ক্ষারক দুর্বল

২৩। ঘিন হাউস গ্যাসে সবচেয়ে বেশি অনুপাতে থাকে নিম্নের কোনটি? [মে: ভ: প: ১১-১২]

- (A) কার্বন-ডাই-অক্সাইড (B) সিএফসি
(C) হাইড্রোজেন পারক্সাইড (D) নাইট্রাস অক্সাইড

উত্তর: (A) কার্বন-ডাই-অক্সাইড

- ২৪। নিম্নের কোন হাইড্রোক্যাৰ্বনটি চিকিৎসা বিজ্ঞানে চেতনানাশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়? [ডে: ভ: প: ১০-১১]
- (A) CCl_3F (B) $CF_3CHBrCl$
(C) $CHCl=CCl_2$ (D) $CClF_2CClF_2$
- উত্তর: B) $CF_3CHBrCl$
- ২৫। বায়ুমণ্ডল দ্বারা তাপ অপরিবাহী মণ্ডল সৃষ্টির কারণেই পৃথিবীর বর্তমান গড় তাপমাত্রা নিম্নের কত °C? [মে: ভ: প: ১০-১১]
- (A) 10 (B) 15
(C) 25 (D) 20
- উত্তর: B) 15
- ২৬। প্রতি ১% ওজোন স্তর হারানোর ফলে অতি বেগুনি রশ্মির ক্ষতিকারক প্রভাব বেড়ে যাবে নিম্নের শতকরা (%) কত? [ডে: ভ: প: ১০-১১]
- (A) 4 (B) 3 (C) 5 (D) 2
- উত্তর: (D) 2
- ২৭। নিম্নের কত pH এর বেশি পরিবর্তিত হলে মানুষের জীবন সংকটাপন্ন হয়? [ডে: ভ: প: ১০-১১]
- (A) 0.7 (B) 0.5
(C) 0.8 (D) 0.6
- উত্তর: B) 0.5
- ২৮। নিম্নের কোন pH এর উপরে হলে মাটির উর্বরতা বিনষ্ট হয়? [মে: ভ: প: ২০১০-১১]
- (A) 7.5 (B) 9.5
(C) 8.5 (D) 6.5
- উত্তর: B) 9.5
- ২৯। তরল স্ফটিক সম্পর্কে নিম্নের কোনটি সঠিক নয়? [মে: ভ: প: ০৯-১০]
- (A) আণবিক গঠনের দুই প্রান্তে পোলার গ্রুপ থাকে।
(B) জৈব যৌগ।
(C) তাপমাত্রা সংবেদক হিসাবে কাজ করে।
(D) আলোক ধর্ম প্রদর্শন করে।
- উত্তর: (A) আণবিক গঠনের দুই প্রান্তে পোলার গ্রুপ থাকে।
- ৩০। বাতাসে সীসার পরিমাণ কমপক্ষে কত μgm হলে বাতাসকে সীসা দ্বারা দূষিত বলা হবে? [মে: ভ: প: ০৮-০৯]
- (A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4
- উত্তর: B) 2
- ৩১। CFC গ্যাস সম্পর্কে নিম্নের কোনটি সঠিক নয়? [মে: ভ: প: ০৮-০৯]
- (A) অদাহ্য গ্যাস
(B) সামান্য চাপে তরল হয়
(C) রেফ্রিজারেশন ও শীতাতপ নিয়ন্ত্রণের কাজে ব্যবহৃত হয়
(D) স্ফুটনাংক 100°C
- উত্তর: (D) স্ফুটনাংক 100°C
- ৩২। আদর্শ ও বাস্তব গ্যাস সংক্রান্ত নিম্নের কোন তথ্যটি ভুল? [মে: ভ: প: ০৮-০৯]
- (A) N_2, O_2 - আদর্শ গ্যাস
(B) H_2, CO_2 - বাস্তব গ্যাস
(C) $PV = nRT$ সমীকরণটি আদর্শ গ্যাস পুরোপুরি অনুসরণ করে।
(D) $PV = nRT$ সমীকরণটি বাস্তব গ্যাস পুরোপুরি অনুসরণ করে না।
- উত্তর: (A) N_2, O_2 - আদর্শ গ্যাস
- ৩৩। বায়ুমণ্ডলস্থিত নিম্নের কোন, রাসায়নিক পদার্থ ক্যান্সারের জন্য দায়ী? [মে: ভ: প: ০৭-০৮]
- (A) সীসা (B) কার্বন মনোক্সাইড
(C) হাইড্রোক্যাৰ্বন (D) ক্যাডমিয়াম
- উত্তর: C) হাইড্রোক্যাৰ্বন
- ৩৪। একটি পাত্রের আয়তন 500ml এতে 100 cm Hg চাপে Cl_2 গ্যাস আছে। ইহা নলের সাহায্য স্টপ কর্কের দ্বারা অন্য একটি 80 cm Hg চাপে N_2 ভর্তি 1000ml আয়তন বিশিষ্ট পাত্রের সাথে যুক্ত আছে। স্টপ কর্ক খুলে দিলে মিশ্রিত গ্যাসের চাপ cm Hg- তে নিম্নের কোনটি? [মে: ভ: প: ০৭-০৮]
- (A) 68.67 (B) 86.6
(C) 67.86 (D) 76.86
- উত্তর: B) 86.67

- ৩৫। বাংলাদেশে খাবার পানিতে প্রতি লিটারে কতটুকু পরিমাণ আর্সেনিক অনুমোদন যোগ্য? [ডে: ভ: প: ০৭-০৮, ০৮-০৫]
- (A) ০.০৪ mg (B) ০.০৩ mg
(C) ০.০৭ mg (D) ০.০৫ mg
- উত্তর: (D) ০.০৫ mg
- ৩৬। যে সব পদার্থ অন্য পদার্থকে প্রোটিন দান করতে পারে তাদের এসিড বলে। অপরদিকে, যে সব পদার্থ প্রোটিন দাতার কাছ থেকে প্রোটিন গ্রহণ করতে পারে তাদের ক্ষারক বলে। এটি কোন মতবাদ? [মে: ভ: প: ০৬-০৭]
- (A) লা শ্যাতেলিয়ারের মতবাদ (B) অ্যারহেনিয়াস মতবাদ
(C) অসওয়াল্ডের লঘুকরণ মতবাদ (D) ব্রনস্টেড - লাউরি মতবাদ
- উত্তর: (D) ব্রনস্টেড - লাউরি মতবাদ
- ৩৭। স্থির তাপমাত্রায় ও 1 atm চাপে কোন নির্দিষ্ট ভরের অক্সিজেন গ্যাসের আয়তন 3.15 L হয়। অক্সিজেন গ্যাসের চাপ বৃদ্ধি করে 2.50 atm করা হলে, তখন ঐ গ্যাসের আয়তন কত L হবে? [মে: ভ: প: ০৫-০৬]
- (A) 2.16 (B) 1.26
(C) 1.62 (D) 6.21
- উত্তর: (B) 1.26
- ৩৮। 27°C তাপমাত্রায় 0.526 atm চাপে 15 g নাইট্রোজেনের আয়তন কত লিটার (L) হবে? [ডে: ভ: প: ০৫-০৬]
- (A) 25.5 (B) 25.05
(C) 2.505 (D) 25.005
- উত্তর: (B) 25.05
- ৩৯। 25°C তাপমাত্রায় 50L আয়তনের একটি সিলিন্ডার 15atm চাপে বায়ু দ্বারা পূর্ণ আছে। যদি বায়ুমণ্ডলের চাপ 25°C তাপমাত্রায় 1atm হয় এবং ঐ সিলিন্ডারের মুখ খুলে দেয়া হয়, তবে কত লিটার (L) বায়ু সিলিন্ডার থেকে বের হয়ে যাবে? [ডে: ভ: প: ০৫-০৬]
- (A) 699 (B) 690
(C) 700 (D) 701
- উত্তর: (C) 700
- ৪০। স্ট্যান্ডার্ড চাপে ও তাপমাত্রায় একটি গ্যাসের ১ লিটারের ভর ১.৪২৪৬ গ্রাম। গ্যাসের আণবিক ভর নির্ণয় কর? [ডে: ভ: প: ০৫-০৬]
- (A) 32 (B) 25
(C) 23 (D) 30
- উত্তর: (A) 32
- ৪১। সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক R-এর মান কত? [মে: ভ: প: ০৫-০৬]
- (A) $8.13 \text{ K J}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ (B) $8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
(C) $8.13 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ (D) $8.31 \text{ K J}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
- উত্তর: (B) $8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
- ৪২। চাষাবাদের জন্য মাটির P^H কত হওয়া প্রয়োজন? [মে: ভ: প: ০৪-০৫]
- (A) ৩-৪ (B) ৪-৫
(C) ৭-৮ (D) ১০-১১
- উত্তর: (C) 7-8
- ৪৩। কোন গ্যাস ওজোন স্তরের ক্ষতির জন্য দায়ী? [মে: ভ: প: ০৪-০৫]
- (A) সালফার (B) ক্লোরোফ্লোরো কার্বন
(C) কার্বন ডাই অক্সাইড (D) কার্বন মনোক্সাইড
- উত্তর: (B) ক্লোরোফ্লোরো কার্বন
- ৪৪। কোন গ্যাস ওজোন স্তরের ক্ষতির জন্য দায়ী? [মে: ভ: প: ০৪-০৫]
- (A) সালফার (B) ক্লোরোফ্লোরো কার্বন
(C) কার্বন ডাই অক্সাইড (D) কার্বন মনোক্সাইড
- উত্তর: (B) ক্লোরোফ্লোরো কার্বন
- ৪৫। বায়ুমণ্ডলে নাইট্রোজেনের পরিমাণ শতকরা কত? [ডে: ভ: প: ০৪-০৫]
- (A) ৭৮ - ৭৯% (B) ৭৯ - ৮০%
(C) ৭৭ - ৭৮% (D) ৮০ - ৮১%
- উত্তর: (C) ৭৭ - ৭৮%

৪৬। কোনটি ওজোন স্তরে সবচাইতে বেশি ক্ষতিকারক বস্তু? [ডে:ভ:প: ০৪-০৫]

- (A) ক্লোরোফ্লুরোকার্বন [CFC]
(B) হাইড্রোক্লোরোফ্লুরোকার্বন [HCFC]
(C) মিথাইল ব্রোমাইড [CH₃Br]
(D) কার্বন টেট্রাক্লোরাইড [CCl₄]

উত্তর: (A) ক্লোরোফ্লুরোকার্বন [CFC]

৪৭। নিম্নের কোনটি পদার্থের অবস্থা নয়? [মে:ভ:প: ০৩-০৪]

- (A) তরল স্ফটিক (B) তরল
(C) প্লাজমা (D) গ্যাসীয় স্ফটিক

উত্তর: (D) গ্যাসীয় স্ফটিক

৪৮। মাটিকে অপুঞ্জীবমুক্ত রাখার জন্য pH এর পরিমাণ- [মে:ভ:প: ০৩-০৪]

- (A) ৩ এর নিচে অথবা ১০ এর উপরে
(B) ৪ এর নিচে অথবা ৭ এর উপরে
(C) ৫ এর নিচে অথবা ৮ এর উপরে
(D) ২ এর নিচে অথবা ১১ এর উপরে

উত্তর: (A) ৩ এর নিচে অথবা ১০ এর উপরে

৪৯। PV = K, এই সমীকরণটি সাধারণভাবে কোন্ সূত্রের প্রকাশ?

- (A) চার্লসের সূত্র (B) বয়েলের সূত্র [মে:ভ:প: ০২-০৩]
(C) চাপের সূত্র (D) আদর্শ গ্যাস সমীকরণ

উত্তর: (B) বয়েলের সূত্র

৫০। স্বাভাবিক অবস্থায় মানবদেহে রক্তের pH এর মান- [মে:ভ:প: ০২-০৩]

- (A) 7.00 (B) 7.40
(C) 7.80 (D) 7.04

উত্তর: (B) 7.40

৫১। একটি ফ্লাস্কে 10atm চাপে 50L হাইড্রোজেন ভর্তি করা আছে। 2L আয়তনবিশিষ্ট কতটি বেলুনকে ঐ গ্যাস দ্বারা ভর্তি করা যাবে; যখন প্রতিটি বেলুন এর ভিতর হাইড্রোজেন গ্যাসের চাপ 2atm হবে।

[প্রতি ক্ষেত্রে গ্যাসের তাপমাত্রা স্থির আছে।] [মে: ভ: প: ০১-০২]

- (A) 105 টি (B) 90 টি
(C) 120 টি (D) 125 টি

উত্তর: (D) 125 টি বেলুন।

৫২। গ্যাস ধ্রুবক R যার পরিমাপক- [ডে: ভ: প: ০০-০১]

- (A) শক্তির (B) কাজের
(C) চাপের (D) আয়তনের

উত্তর: (B) কাজের

৫৩। আইসোবার নিম্নের কোনটির লেখচিত্র? [মে: ভ: প: ১৯-০০]

- (A) চাপের প্রেক্ষিতে চাপ ও আয়তন এর গুণফল প্রকাশ করে।
(B) সমচাপ সম্পন্ন দুই বিন্দুর সংযোগ রেখা।
(C) নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় চাপ ও আয়তন পরিবর্তন এর লেখচিত্র।
(D) দুটি সমতাপমাত্রা যুক্ত বিন্দুকে সংযোগকারী রেখা।

উত্তর: (B) সমচাপ সম্পন্ন দুই বিন্দুর সংযোগ রেখা।

৫৪। লুইস এর মতবাদ অনুসারে এসিড হচ্ছে- [মে: ভ: প: ১৪-১৫]

- (A) যৌগ, যা জলীয় দ্রবণে H⁺ উৎপন্ন করে
(B) পদার্থ, যা প্রোটন (H⁺) দিতে পারে
(C) পদার্থ, যা অক্সাইড (O²⁻) গ্রহণ করতে পারে
(D) পদার্থ, যা একজোড়া ইলেকট্রন গ্রহণ করতে পারে।

উত্তর: (D) পদার্থ, যা একজোড়া ইলেকট্রন গ্রহণ করতে পারে।

৫৫। S.T.P তে ১০ সি.সি. অ্যামোনিয়া গ্যাসের অণুর সংখ্যা ও ১০ সি.সি. অক্সিজেন গ্যাসের অণুর সংখ্যার- [মে: ভ: প: ১০-১১]

- (A) দ্বিগুণ (B) সমান
(C) অর্ধেক (D) ত্রিগুণ

উত্তর: (B) সমান

এবারের মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important MCQ সমূহ

১। বায়ুমণ্ডলের সর্বোচ্চ স্তর কোনটি?

- (A) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার (B) ট্রোপোস্ফিয়ার
(C) এক্সোস্ফিয়ার (D) থার্মোস্ফিয়ার

উত্তর: (C) এক্সোস্ফিয়ার

ব্যাখ্যা:

বায়ুমণ্ডলের স্তর: চাপ ও তাপমাত্রার পরিবর্তন অনুসারে বায়ুমণ্ডলকে প্রধানত চারটি স্তরে ভাগ করা হয়েছে। এগুলো হল- (নিচ থেকে উপরে)

১. ট্রোপোস্ফিয়ার; ২. স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার; ৩. মেসোস্ফিয়ার; ৪. থার্মোস্ফিয়ার। এই চার স্তরের পরবর্তী উচ্চ তাপমাত্রার স্তরকে এক্সোস্ফিয়ার বলে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ২]

২। বায়ুমণ্ডলের প্রধানতম উপাদান নিচের কোনটি?

- (A) O₂ (B) H₂
(C) N₂ (D) CO₂

উত্তর: (C) N₂

ব্যাখ্যা:

বায়ুমণ্ডলের উপাদান: পৃথিবীর স্থলভাগ ও জলভাগকে পরিবেষ্টিত রয়েছে গ্যাসীয় পদার্থের সমাবেশ, স্থলভাগ থেকে যার উচ্চতা 500km এর অধিক। গ্যাসীয় পদার্থের এ আবরণী হলো বায়ুমণ্ডল। এর দুটি মূল উপাদান হলো N₂ গ্যাস (78.09%) ও O₂ গ্যাস (20.95%)।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ১]

৩। প্রাকৃতিক বিপর্যয়সমূহ বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে ঘটে?

- (A) ট্রোপোস্ফিয়ার (B) থার্মোস্ফিয়ার
(C) মেসোস্ফিয়ার (D) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার

উত্তর: (A) ট্রোপোস্ফিয়ার

ব্যাখ্যা:

প্রাকৃতিক বিপর্যয়প্রবণ স্তর: ট্রোপোস্ফিয়ারে ঝড়, ঝঞ্ঝা প্রভৃতি প্রাকৃতিক বিপর্যয় ঘটে। এ অঞ্চলে প্রায় সব ধরনের বিমান চলাচল করে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ২]

৪। ট্রোপোস্ফিয়ারের তাপমাত্রা প্রতি কিলোমিটার উচ্চতায়-

- (A) 7°C হারে বৃদ্ধি পায় (B) 7°C হারে হ্রাস পায়
(C) 12°C হারে হ্রাস পায় (D) 12°C হারে বৃদ্ধি পায়

উত্তর: (B) 7°C হারে হ্রাস পায়

ব্যাখ্যা:

ট্রোপোস্ফিয়ার: ট্রোপোস্ফিয়ারের তাপমাত্রা উপরদিকে প্রতি কিলোমিটারে 7°C হারে হ্রাস পেয়ে 12 km উচ্চতায় -55°C (218K) পর্যন্ত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ২]

৫। ট্রোপোস্ফিয়ারে নিচের কোন উপাদানটি থাকে না?

- (A) O₃ (B) N₂
(C) O₂ (D) CO₂

উত্তর: (A) O₃

ব্যাখ্যা:

বায়ুমণ্ডলের বিভিন্ন স্তর:

স্তর	উচ্চতার বিস্তৃতি (কি.মি.)	উপস্থিত উপাদান	তাপমাত্রা (° সে.)
ট্রোপোস্ফিয়ার	০-১৮	N ₂ , O ₂ , CO ₂ , Ar, H ₂ O	২৫ থেকে - ৫৬
স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার	১৮-৫০	O ₃	-৫৬ থেকে - ২
মেসোস্ফিয়ার	৫০-৮৫	O ₂ ⁺ , NO ⁺	-২ থেকে - ৯২
তাপমণ্ডল	৮৫-৫০০	O ₂ ⁺ , O ⁺ , NO ⁺	-৯২ থেকে ১২০০

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১ (সারণি-১.১), পৃষ্ঠা: ৫]

৬ সংযুক্তিগতভাবে বায়ুমণ্ডলকে কয়ভাগে ভাগ করা হয়?

- (A) ২ (B) ৩
(C) ৪ (D) ৫

উত্তর: (A) ২

ব্যাখ্যা:

বায়ুমণ্ডলের অংশ: সংযুক্তিগতভাবে বায়ুমণ্ডলকে দুইটি (হোমোস্ফিয়ার, হেটেরোস্ফিয়ার) এবং চাপ ও তাপমাত্রার পরিবর্তন অনুসারে চারটি স্তরে ভাগ করা হয়। [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ৩]

৭ নিচের কোন স্তরটি হেটেরোস্ফিয়ারের অন্তর্ভুক্ত?

- (A) ট্রোপোস্ফিয়ার (B) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
(C) থার্মোস্ফিয়ার (D) মেসোস্ফিয়ার

উত্তর: (C) থার্মোস্ফিয়ার

ব্যাখ্যা:

হোমোস্ফিয়ার ও হেটেরোস্ফিয়ার: ট্রোপোস্ফিয়ার, স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার, মেসোস্ফিয়ার-এই তিনটি স্তর হোমোস্ফিয়ারের অন্তর্ভুক্ত। হেটেরোস্ফিয়ারে রয়েছে থার্মোস্ফিয়ার ও এন্সোস্ফিয়ার। [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ৪]

৮ হেটেরোস্ফিয়ারের নিচ থেকে উপরের দিকে গ্যাস কণাসমূহের অবস্থানের সঠিক ক্রম কোনটি?

- (A) O₂ → N₂ → O → He → H
(B) O₂ → O → N₂ → H → He
(C) N₂ → O → O₂ → He → H
(D) H → He → O → N₂, O₂

উত্তর: (A) O₂ → N₂ → O → He → H

ব্যাখ্যা:

হেটেরোস্ফিয়ার: হেটেরোস্ফিয়ারের ওপরে অর্থাৎ ৪৫ km-এর ওপরে বায়ুমণ্ডলের উপাদান, গ্যাস অণু ও আয়নের অসমসত্ত্ব মিশ্রণ দ্বারা হেটেরোস্ফিয়ার গঠিত। তাপীয় পরিবহন এক্ষেত্রে ঘটে না। তাই ভরভিত্তিক-ভারী গ্যাসীয় কণাসমূহ যেমন অক্সিজেন অণু (O₂) ও নাইট্রোজেন অণু (N₂) দ্বারা নিচের স্তর, অক্সিজেন পরমাণু (O) দিয়ে ওপরের স্তর, এরপর হিলিয়াম পরমাণু (He) এবং সবচেয়ে ওপরের স্তরে থাকে মুক্ত হাইড্রোজেন পরমাণু (H)। হেটেরোস্ফিয়ারের মধ্যস্থ নিচের অংশ ভরভিত্তিক বিভিন্ন আয়ন যেমন O⁺, NO⁺, O₂⁺, N₂⁺ আয়ন ও মুক্ত ইলেকট্রন এর মিশ্রণ দ্বারা আয়নোস্ফিয়ার (ionosphere) গঠিত।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ৪]

৯ বিষমমণ্ডলের স্তর নয় কোনটি?

- (A) আণবিক নাইট্রোজেন স্তর (B) পারমাণবিক অক্সিজেন স্তর
(C) হিলিয়াম স্তর (D) আণবিক অক্সিজেন স্তর

উত্তর: (D) আণবিক অক্সিজেন স্তর

ব্যাখ্যা:

বিষমমণ্ডল: বিষমমণ্ডলে ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মসম্পন্ন চারটি স্তর রয়েছে। এগুলো হলো: ১. আণবিক নাইট্রোজেন স্তর ২. পারমাণবিক অক্সিজেন স্তর
৩. হিলিয়াম স্তর ৪. হাইড্রোজেন স্তর
আণবিক অক্সিজেন স্তর নামে কোন স্তর নেই।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ৩]

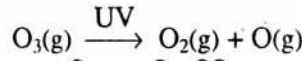
১০ বায়ুমণ্ডলের কোন স্তর UV রশ্মি শোষণ করে পৃথিবীর প্রাণিকুলকে রক্ষা করে?

- (A) ট্রোপোস্ফিয়ার (B) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
(C) মেসোস্ফিয়ার (D) থার্মোস্ফিয়ার

উত্তর: (B) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার

ব্যাখ্যা:

স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার: স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের ওজোন স্তর সূর্যের আলোর UV-রশ্মি শোষণ করে পৃথিবীর প্রাণিকুলকে এর ক্ষতিকর প্রভাব থেকে মুক্ত রাখে। এ উচ্চশক্তির UV রশ্মি রাসায়নিক বন্ধনকে ভেঙ্গে শোষণ করে অক্সিজেনে পরিণত হয়।



এরূপে আবহাওয়া পরিমণ্ডলে শক্তির বিনিময়ে রাসায়নিক প্রক্রিয়া চলমান রয়েছে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ৩]

১১ বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরের ভেতর দিয়ে জেট বিমান চলাচল করে?

- (A) ট্রোপোস্ফিয়ার (B) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
(C) মেসোস্ফিয়ার (D) তাপমণ্ডল

উত্তর: (B) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার

ব্যাখ্যা:

স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার: স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার স্তরে কোন জলীয় বাষ্প থাকে না। ঝড়-বৃষ্টিও থাকে না। আবহাওয়া থাকে শুষ্ক ও শান্ত। এজন্য এ স্তরের ভেতর দিয়ে জেট বিমান চলাচল করে।



চিত্র: বায়ুমণ্ডলের বিভিন্ন স্তর ও তাদের ভূমিকা

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ৪]

১২ মহাশূন্য থেকে পৃথিবীর দিকে ছুটে আসা উচ্চ কোন স্তরে এসে ধ্বংস হয়?

- (A) ট্রোপোস্ফিয়ার (B) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
(C) মেসোস্ফিয়ার (D) তাপমণ্ডল

উত্তর: (C) মেসোস্ফিয়ার

ব্যাখ্যা:

মেসোমণ্ডল (Mesosphere): ৫০ কি.মি. উচ্চতা থেকে ৮৫ কি.মি. উচ্চতা পর্যন্ত বিস্তৃত বায়ুমণ্ডলীয় স্তরই হলো মেসোমণ্ডল। স্তরটিতে বায়ুর ঘনত্ব কম থাকে। এখানে পারমাণবিক অক্সিজেন বিরাজ করে। এখানেও উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে তাপমাত্রা কমতে থাকে। যেসব উচ্চ মহাশূন্য থেকে পৃথিবীর দিকে ছুটে আসে সেগুলো এ স্তরে এসে পুড়ে ধ্বংস হয়ে যায়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ৪]

১৩ ভূপৃষ্ঠ থেকে পাঠানো বেতার তরঙ্গ, বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে বাধা পেয়ে পুনরায় পৃথিবীতে ফিরে আসে? [মে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) এক্সোস্ফিয়ার (B) আয়োনোস্ফিয়ার
(C) ম্যাগনেটোস্ফিয়ার (D) মেসোস্ফিয়ার

উত্তর: (B) আয়োনোস্ফিয়ার

ব্যাখ্যা:

আয়োনোস্ফিয়ার: বায়ুমণ্ডলের ৪র্থ স্তর থার্মোস্ফিয়ার (তাপমণ্ডল)। এ স্তরের বায়ু আয়নিত অবস্থায় থাকার কারণে এ স্তরকে আয়োনোস্ফিয়ার (আয়নমণ্ডল) স্তরও বলা হয়। **আয়োনোস্ফিয়ার স্তর বেতার তরঙ্গকে প্রতিফলিত করে।**

এ অঞ্চলের কিছু বৈশিষ্ট্য নিচে উল্লেখ করা হলো—

১. থার্মোস্ফিয়ার অঞ্চলে উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে সাথে তাপমাত্রা খুব দ্রুতহারে বেড়ে যায়। সূর্য থেকে বিচ্ছুরিত মহাজাগতিক রশ্মি, উচ্চশক্তি সম্পন্ন গামা রশ্মি, X-রশ্মি ও অতিবেগুনি রশ্মির প্রভাবে এ স্তরের তাপমাত্রা বাড়তে বাড়তে 480Km উচ্চতা 1232°C হয়।
২. প্রচণ্ড সূর্য তাপের কারণে এ স্তরের গ্যাসীয় উপাদানগুলো আয়নিত অবস্থায় থাকে। যেমন- O^+ , O_2^+ , NO^+ প্রভৃতি এ স্তরের মূল উপাদান। এ কারণে এ স্তরকে আয়োনোস্ফিয়ার স্তরও বলা হয়।
৩. এ অঞ্চলে মেরুজ্যোতির সৃষ্টি হয়।
৪. আন্তর্জাতিক মহাকাশ গবেষণা কেন্দ্র এ অঞ্চলে অবস্থিত।
৫. থার্মোস্ফিয়ারের নিচের অংশকে “কেনেলি হেডিসাইড স্তর” বলা হয়। এ স্তর বেতার তরঙ্গকে প্রতিফলিত করে।

সুতরাং সঠিক উত্তর (B)।

[Ref: সঞ্জিত কুমার গুহ (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ৪]

১৪ আয়নমণ্ডল (Ionosphere) বলা হয় কোন স্তরকে?

- (A) ট্রোপোমণ্ডল (B) স্ট্রোপোমণ্ডল
(C) মেসোমণ্ডল (D) তাপমণ্ডল

উত্তর: (D) তাপমণ্ডল

Note: উপরের ১৩ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৫ বায়ুতে নাইট্রোজেনের অভাব হলে —

- (A) দহন ও শ্বসনক্রিয়া ধীরে সম্পন্ন হয়।
(B) দেহের তাপমাত্রা কমে যায়।
(C) উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহে প্রোটিন তৈরি বাধাগ্রস্ত হয়।
(D) দহন ও শ্বসনক্রিয়া বন্ধ হয়ে যায়।

উত্তর: (C) উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহে প্রোটিন তৈরি বাধাগ্রস্ত হয়।

ব্যাখ্যা:

নাইট্রোজেনের ভূমিকা: নাইট্রোজেন একটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস। ইহা বায়ুকে লঘু করে। বায়ুতে নাইট্রোজেন না থাকলে দেহের অভ্যন্তরে দহন ও শ্বাসক্রিয়া অতি দ্রুত বেগে সম্পন্ন হত, ফলে দেহের তাপমাত্রা অতিরিক্ত মাত্রায় বেড়ে যেত। যা মানুষসহ প্রাণিকুলের ধারণ ক্ষমতার বাইরে যেত। এজন্য বিসুদ্ধ অক্সিজেনে সকল প্রাণী জীবন ধারণ করতে পারে না। অক্সিজেনের সাথে নাইট্রোজেন মিশ্রিত থাকায় শ্বাসকার্য ও তজ্জনিত দহন ক্রিয়া নিয়ন্ত্রিত এবং পরিমিত গতিতে সম্পন্ন হতে পারে।

নাইট্রোজেন উদ্ভিদ ও জীবদেহে প্রোটিন তৈরিতে অংশ গ্রহণ করে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১, পৃষ্ঠা: ৬]

১৬ ঘূর্ণিঝড়ের বৈশিষ্ট্য কোনটি?

- (A) প্রধানত বিষুবীয় অঞ্চলে সৃষ্টি হয়
(B) দক্ষিণ গোলার্ধে ঘূর্ণিঝড়ের বাতাস ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘুরে
(C) সমুদ্রে বিশালাকার ঢেউ সৃষ্টি হয়
(D) ভূমির উপর দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় সবল হয়

উত্তর: (C) সমুদ্রে বিশালাকার ঢেউ সৃষ্টি হয়।

ব্যাখ্যা:

ঘূর্ণিঝড়ের বৈশিষ্ট্য:

- ঘূর্ণিঝড় ও জলোচ্ছ্বাস প্রধানত ত্রুণীয় অঞ্চলে সৃষ্টি হয়।
- উত্তর গোলার্ধের ত্রুণীয় অঞ্চলে ঘূর্ণিঝড়ের বাতাস ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘুরে এবং দক্ষিণ গোলার্ধের ঘূর্ণিঝড়ের বাতাস ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরে।
- ঘূর্ণিঝড়ে প্রচণ্ড বাতাস ও বৃষ্টির সাথে সমুদ্রে বিশাল আকৃতির ঢেউ-এর সৃষ্টি হয়।
- ঘূর্ণিঝড়ে ভূমির উপর দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় দ্রুত দুর্বল হয়ে পড়ে। কারণ শক্তি অর্জনের দু'টি প্রক্রিয়ার কোনটিই তখন কার্যকর থাকে না। এ কারণে সমুদ্রের নিকটবর্তী অঞ্চল খুব বেশি ক্ষতিগ্রস্ত হলে ভূমি অঞ্চলের গভীরে তেমন ক্ষতি হয় না। তবে প্রচুর বৃষ্টি ও বন্যার কারণ হয়।
- ঘূর্ণিঝড়ের প্রভাবে সমুদ্রের নিকটবর্তী অঞ্চলে ক্ষয়ক্ষতির পরিমাণ খুবই বেশি হয়। তারপরও ঘূর্ণিঝড়ের প্রভাবে খরা অঞ্চলের লোকজন কিছুটা সঠিক পায়। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ২, পৃষ্ঠা: ৯]

১৭ ঘূর্ণিঝড় বা সাইক্লোন সৃষ্টির কারণ কোনটি?

- (A) উচ্চচাপ ও নিম্নতাপমাত্রা (B) নিম্নচাপ ও উচ্চতাপমাত্রা
(C) নিম্নতাপমাত্রা ও নিম্নচাপ (D) উচ্চতাপমাত্রা ও উচ্চচাপ

উত্তর: (B) নিম্নচাপ ও উচ্চতাপমাত্রা

ব্যাখ্যা:

ঘূর্ণিঝড় বা সাইক্লোন সৃষ্টির কারণ: যেহেতু ঘূর্ণিঝড় বা সাইক্লোন সৃষ্টি হয় স্থলভাগ থেকে অনেক দূরে গভীর সমুদ্রে; তাই এর মূল দুটি কারণ হলো গভীর সমুদ্রের পানির উচ্চতাপমাত্রা ও সমুদ্রে নিম্নচাপ সৃষ্টি। সাধারণত সাইক্লোন তৈরি হতে সাগরের পানির তাপমাত্রা 27°C (বা 80°F) এর বেশি হতে হয়। সাইক্লোন শব্দটি গ্রীক ‘Kyklos’ শব্দ থেকে উদ্ভূত যার অর্থ —“Coil of snakes” বা সাপের কুণ্ডলী।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২, পৃষ্ঠা: ৬]

১৮ ঘূর্ণিঝড় ও জলোচ্ছ্বাস সৃষ্টির নিয়ামক নয় নিচের কোনটি?

- (A) তাপমাত্রা (B) তাপ
(C) বায়ুর ঘনত্ব (D) বায়ুর আয়তন

উত্তর: (D) বায়ুর আয়তন

ব্যাখ্যা:

ঘূর্ণিঝড় ও সমুদ্রে জলোচ্ছ্বাস সৃষ্টিতে বিভিন্ন নিয়ামকের প্রভাব: ঘূর্ণিঝড় ও সমুদ্রে জলোচ্ছ্বাস সৃষ্টিতে বায়ুমণ্ডলের (১) তাপমাত্রা, (২) চাপ, (৩) বায়ুর ঘনত্ব ও (৪) সামুদ্রিক জলীয় বাষ্পের অবস্থা পরিবর্তনের প্রভাব রয়েছে। বায়ুমণ্ডলে বিভিন্ন অঞ্চলের বায়ুর প্রবাহের দিক ঐ অঞ্চলের বায়ুর তাপমাত্রা ও বায়ুর ঘনত্বের ওপর নির্ভর করে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ৬]

১৯ টর্নেডোর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) বিস্তার সাইক্লোনের চেয়ে কম
(B) বিস্তার মাত্র কয়েক মিটার
(C) দৈর্ঘ্য 5–30 মাইল
(D) 1989 সালে মানিকগঞ্জে আঘাত হানে

উত্তর: (C) দৈর্ঘ্য 5–30 মাইল

ব্যাখ্যা:

টর্নেডো: টর্নেডোর বিস্তার সাইক্লোনের চেয়ে অনেক কম, বিস্তার মাত্র কয়েক মিটার এবং দৈর্ঘ্য 5–30 কিলোমিটার হয়। বাংলাদেশে 1989 সালে প্রলয়ঙ্করী টর্নেডো আঘাত হানে মানিকগঞ্জের সাটুরিয়াতে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২, পৃষ্ঠা: ৭]

২০ নিম্নচাপ ঘূর্ণিঝড়ে রূপ নিতে কোন স্তরটি অতিক্রম করে না?

- (A) ক্রান্তীয় নিম্নচাপ স্তর (B) ক্রান্তীয় ঝড় স্তর
(C) সাইক্লোন স্তর (D) ক্রান্তীয় উচ্চচাপ

উত্তর: (D) ক্রান্তীয় উচ্চচাপ

ব্যাখ্যা:

ঘূর্ণিঝড়ের স্তর: ট্রপিকাল সাইক্লোন সাধারণত সমুদ্র থেকে উৎপত্তি লাভ করে এবং মহাদেশীয় স্থল ভাগের দিকে অগ্রসর হয়। ক্রান্তীয় অঞ্চলে জলভাগ ও স্থলভাগ সূর্যের তাপে উত্তপ্ত হয়ে নিম্নচাপের সৃষ্টি করে। তারপর এ নিম্নচাপ ঘূর্ণিঝড়ে রূপ নিতে তিনটি স্তর অতিক্রম করতে হয়। যথা-

- ক্রান্তীয় নিম্নচাপ স্তর
- ক্রান্তীয় ঝড় স্তর
- সাইক্লোন/টাইফুন/হারিকেন স্তর।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮) অনু: ১.২, পৃষ্ঠা: ৯]

২১ জেনে রাখা ভালো: সাধারণত ক্রান্তীয় অঞ্চলে সমুদ্রের উপরিভাগে সৃষ্ট সাইক্লোন বা ঘূর্ণিঝড়টিকে **Tropical cyclone** বলে। নিরক্ষীয় রেখার উত্তর দিকে 5° থেকে 20° অক্ষাংশের মধ্যে এ ঘূর্ণিঝড় সংঘটিত হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮) অনু: ১.২, পৃষ্ঠা: ৮]

২২ পূবালি বায়ুর গতিবেগ কত কি.মি.?

- (A) ১০ (B) ২০
(C) ৩০ (D) ৪০

উত্তর: (B) ২০

ব্যাখ্যা:

পূবালি বায়ু: Tropical region-এ যে বায়ুপ্রবাহ দিবা ভাগে ঘন্টায়ে ২০ কি.মি. বেগে চলে, তাকে পূবালি বায়ু বলে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ১.২, পৃষ্ঠা: ৯]

২৩ 'ক্যাটরিনা' ঘূর্ণিঝড়টি কোন অঞ্চলে আঘাত হানে?

- (A) ভারত (B) ফিলিপাইন
(C) মেক্সিকো (D) যুক্তরাষ্ট্র

উত্তর: (D) যুক্তরাষ্ট্র

ব্যাখ্যা:

বিশ্বের বিভিন্ন অঞ্চলে সংঘটিত কয়েকটি শীর্ষ প্রলয়ংকারী ঘূর্ণিঝড়:

ঘূর্ণিঝড় এর নাম	বছর	যে অঞ্চলে ঘটে
১. সাইক্লোন	১৯৭০	ভোলা ও পার্শ্ববর্তী দ্বীপাঞ্চল, বাংলাদেশ
২. সাইক্লোন	১৯৯১	বঙ্গোপসাগর সংলগ্ন বাংলাদেশের দক্ষিণাঞ্চল
৩. ক্যাটরিনা (হারিকেন)	২০০৫	ইন্ডিয়ানা, যুক্তরাষ্ট্র
৪. সিডোর (সাইক্লোন)	২০০৭	বাংলাদেশের দক্ষিণ-পশ্চিমাঞ্চল
৫. আইলা (টর্নেডো)	২০১২	বাংলাদেশ
৬. স্যান্ডি (হারিকেন)	২০১২	নিউইয়র্কসহ পূর্ব উপকূল, যুক্তরাষ্ট্র
৭. মহাসেন	২০১৩	ভারত-বাংলাদেশ

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২, পৃষ্ঠা: ৯]

২৪ গ্যাসের আয়তন প্রকাশের S.I একক নয় কোনটি?

- (A) ঘনমিটার (m^3)
(B) ঘনডেসিমিটার (dm^3)
(C) লিটার (L)
(D) ঘনসেন্টিমিটার (cm^3)

উত্তর: (C) লিটার (L)

ব্যাখ্যা:

আয়তনের একক: এস.আই (SI) এককে গ্যাসের আয়তনকে ঘনমিটার (m^3) বা ঘন ডেসিমিটারে (dm^3) বা ঘন সেন্টিমিটারে (cm^3) প্রকাশ করা হয়। এছাড়া প্রচলিত পদ্ধতিতে আয়তনকে লিটারে (L) বা মিলি লিটারে (mL) প্রকাশ করা হয়। [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.১, পৃষ্ঠা: ৯]

২৪ চাপের বিভিন্ন এককের মধ্যে সঠিক সম্পর্ক কোনটি?

- (A) $1 \text{ atm} = 760 \text{ cm (Hg)} = 76.0 \text{ mm (Hg)}$
(B) $1 \text{ atm} = 101.325 \text{ kPa} = 760 \text{ torr}$
(C) $1 \text{ atm} = 101.325 \text{ Pa} = 760 \text{ bar}$
(D) $1 \text{ atm} = 760 \text{ bar} = 7 \text{ torr}$

উত্তর: (B) $1 \text{ atm} = 101.325 \text{ kPa} = 760 \text{ torr}$

ব্যাখ্যা:

চাপের বিভিন্ন এককের মধ্যকার সম্পর্ক:

$1 \text{ atm} = 76.0 \text{ cm (Hg)} = 760 \text{ mm (Hg)} = 101.325 \text{ kPa}$
 $= 760 \text{ torr} = 1 \text{ bar}$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.১, পৃষ্ঠা: ৯]

২৫ কোনটি কক্ষ তাপমাত্রা?

[মে: জ: প: ২০১৪-১৫]

- (A) 298 K (B) 310 K
(C) 313 K (D) 288 K

উত্তর: (A) 298 K

ব্যাখ্যা:

কক্ষ তাপমাত্রা ও আদর্শ তাপমাত্রা: সাধারণভাবে বিশ্বব্যাপি বিবেচিত কক্ষ তাপমাত্রা 25°C বা 298K এবং বায়ুমণ্ডলীয় চাপ 1atm বা, 1.0bar চাপকে প্রমাণ বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রা ও চাপকে SATP ধরা হয়ে থাকে।

উল্লেখ্য, আদর্শ বা প্রমাণ তাপমাত্রা 0°C বা, 273K এবং চাপ 1atm বা 760mm(Hg) বা 101.325 kPa।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.১, পৃষ্ঠা: ৯]

প্রশ্নে উল্লেখিত অপশনগুলোর ভেতর 298 K-ই ব্যাখ্যানুসারে কক্ষতাপমাত্রার সর্বনিকটের মান। অতএব, 298 K-ই সঠিক উত্তর।

২৬ ব্যারোমিটারের আবিষ্কারক কে?

- (A) টরিসেলি (B) রবার্ট বয়েল
(C) প্যাসকেল (D) অ্যাভোগেড্রো

উত্তর: (A) টরিসেলি

ব্যাখ্যা:

বিজ্ঞানী টরিসেলির (Torricelli's) ব্যারোমিটার: এর আবিষ্কারের পর ইংরেজ রসায়নবিদ রবার্ট বয়েল তাপমাত্রা স্থির রেখে বিভিন্ন গ্যাসের আয়তনের ওপর চাপের প্রভাব সম্পর্কে গবেষণা করেন। তাঁর গবেষণার ফলাফল 1660 খ্রিস্টাব্দে প্রকাশ করেন; একে বয়েলের সূত্র বলা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.১, পৃষ্ঠা: ১০]

২৭ জেনে রাখা ভালো: ব্যারোমিটার দ্বারা বাতাসের চাপ নির্ণয় করা হয়।

[সূত্র: Internet]

২৭ "স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের কোন গ্যাসের আয়তন ঐ গ্যাসের উপর প্রযুক্ত চাপের ব্যস্তানুপাতিক।" এটি কার সূত্র?

- (A) চার্লস (B) গে-লুস্যােক
(C) গ্রাহাম (D) বয়েল

উত্তর: (D) বয়েল

ব্যাখ্যা:

বয়েলের সূত্র: বিজ্ঞানী বয়েল ১৬৬০ সালে "স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের কোন গ্যাসের আয়তন ঐ গ্যাসের উপর প্রযুক্ত চাপের ব্যস্তানুপাতিক।" সূত্রটি প্রদান করেন।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.১, পৃষ্ঠা: ১০]

২৮ বয়েলের সূত্রে গ্যাসের কোন চলরাশিটি স্থির থাকে?

- (A) চাপ (B) তাপমাত্রা
(C) আয়তন (D) মোলসংখ্যা

উত্তর: (B) তাপমাত্রা

ব্যাখ্যা:

গ্যাসের চলরাশি: গ্যাসের চলরাশি চারটি। যথা: তাপমাত্রা (T); চাপ (P); আয়তন (V) এবং মোল সংখ্যা (n)। চারটি চলরাশির মধ্যে বয়েলের সূত্রের ক্ষেত্রে তাপমাত্রা (T) এবং চার্লসের সূত্রের ক্ষেত্রে চাপ (P) কে স্থির ধরা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩, পৃষ্ঠা: ৮]

২৯ বয়েলের সূত্রের সমীকরণের লেখ কোন ধরনের?

- (A) আইসোথার্ম (B) আইসোবার
(C) আইসোকোর (D) আইসোমোল

উত্তর: (A) আইসোথার্ম

ব্যাখ্যা:

বিভিন্ন সূত্রের লেখ নাম ও আকৃতি:

বয়েলের সূত্রের লেখ — আইসোথার্ম (T স্থির); অধিবৃত্তীয়।

চার্লসের সূত্রের লেখ — আইসোবার (P স্থির); মূলবিন্দুগামী সরলরেখা।

গে লুসাকের চাপের সূত্রের লেখ — আইসোকোর (V স্থির); সরলরেখা।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.১, পৃষ্ঠা: ১১]

৩০ বাস্তব গ্যাস বয়েলের সূত্র মেনে চলে- [মে: জ: প: ২০১৫-১৬]

- A. খুব উচ্চ তাপমাত্রায় (B) 0 °C তাপমাত্রায়
C. কক্ষ তাপমাত্রায় (D) নিম্ন তাপমাত্রায়

উত্তর: A. খুব উচ্চ তাপমাত্রায়

ব্যাখ্যা:

বয়েলের সূত্রের প্রযোজ্যতা: বয়েলের সূত্র উচ্চ তাপমাত্রায় ও কম চাপে বিশেষভাবে প্রযোজ্য কিন্তু নিম্ন তাপমাত্রা ও উচ্চ চাপে এ সূত্র হতে বিচ্যুতি দেখা যায়। [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.২, পৃষ্ঠা: ১১]

৩১ 0.95 atm চাপে 25°C তাপমাত্রায় একটি গ্যাসের আয়তন 0.38L হলে উচ্চ তাপমাত্রায় 1.0 atm চাপে গ্যাসটির আয়তন কত?

- (A) 0.361 L (B) 631 L
(C) 0.163 L (D) 1.36 L

উত্তর: (A) 0.361 L

ব্যাখ্যা:

গ্যাসের আয়তন নির্ণয়:

বয়েলের সূত্র থেকে আমরা জানি,

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\text{অতএব, } V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2}$$

$$= \frac{0.95 \times 0.38}{1.0}$$

$$= 0.361 \text{ L}$$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.১ (উদা: ১), পৃষ্ঠা: ১৩]

এখানে,

প্রাথমিক চাপ, $P_1 = 0.95 \text{ atm}$

প্রাথমিক আয়তন, $V_1 = 0.38 \text{ L}$

পরিবর্তিত চাপ, $P_2 = 1.0 \text{ atm}$

পরিবর্তিত আয়তন, $V_2 = ?$

৩২ নিচের কোন গ্যাসটি বয়েলের সূত্র মেনে চলে?

- (A) H₂ (B) CO₂
(C) NH₃ (D) H₂S

উত্তর: (A) H₂

ব্যাখ্যা:

বয়েলের সূত্রের প্রযোজ্যতা: উচ্চ তাপমাত্রা ও নিম্নচাপে সব গ্যাসই মোটামুটিভাবে বয়েলের সূত্র মেনে চলে। তবে খুব কম গ্যাসই সাধারণ তাপমাত্রা ও চাপে এ সূত্র অনুসরণ করে থাকে। যেসব গ্যাসের পরীক্ষাধীন অবস্থায় স্থির তাপমাত্রায় চাপ পরিবর্তনের ফলে অণু সংখ্যার পরিবর্তন ঘটে, সেসব গ্যাসের ক্ষেত্রে বয়েলের সূত্রটি প্রযোজ্য নয়। যেমন, NO₂, NH₃, H₂S, SO₂, SO₃ প্রভৃতি গ্যাস এ সূত্র মেনে চলে না। তবে সাধারণ অবস্থায় H₂, N₂, O₂ ও নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহ এ সূত্র মোটামুটিভাবে মেনে চলে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.২, পৃষ্ঠা: ১৬]

৩৩ 38°C তাপমাত্রায় একটি কাচের মার্বেলসহ কোনো নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসের আয়তন 250 cm³। তাপমাত্রা স্থির রেখে চাপ দ্বিগুণ করা হলে মার্বেলসহ গ্যাসের আয়তন দাড়ায় 130 cm³। মার্বেলের আয়তন কত?

- (A) 20 cm³ (B) 10 cm³
(C) 100 cm³ (D) 0.1 cm³

উত্তর: (B) 10 cm³

ব্যাখ্যা:

মার্বেলের আয়তন নির্ণয়: মনে করি, কাচের মার্বেলের আয়তন x cm³। বয়েলের সূত্রের গাণিতিক ব্যাখ্যা হতে আমরা লিখতে পারি,

$$P_1(V_1 - x) = P_2(V_2 - x)$$

$$\text{বা, } P_1(250 - x) = 2P_1(130 - x)$$

$$\text{বা, } 250 - x = 260 - 2x$$

$$\text{বা, } 2x - x = 260 - 250$$

$$\therefore x = 10 \text{ cm}^3$$

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.১ (উদা: ২), পৃষ্ঠা: ১৭]

৩৪ গ্যাসের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) মিশ্রণ ক্ষমতা (B) আকৃতি ও আয়তনের সুনির্দিষ্টতা
(C) আপেক্ষিক আয়তন (D) সঙ্কোচন ও প্রসারণযোগ্যতা

উত্তর: (B) আকৃতি ও আয়তনের সুনির্দিষ্টতা

ব্যাখ্যা:

গ্যাসের বৈশিষ্ট্য:

১. গঠন: গ্যাস পদার্থের একটি সমসত্ত্ব ভৌত অবস্থা। এটি স্থিতিস্থাপক, গোলাকার ও অতি ক্ষুদ্র কণার সমন্বয়ে গঠিত।

২. মিশ্রণ ক্ষমতা: একাধিক গ্যাস পরস্পর যে কোন অনুপাতে মিশ্রিত হয়ে সমসত্ত্ব মিশ্রণ তৈরি করে।

৩. চাপ: গ্যাসীয় অবস্থায় পদার্থের নির্দিষ্ট কোন চাপ নেই। গ্যাস ধারণকারী পাত্রের আয়তন এবং তাপমাত্রা পরিবর্তনের সাথে গ্যাসের চাপ পরিবর্তিত হয়।

৪. আকৃতি ও আয়তনের অনির্দিষ্টতা: গ্যাসের নির্দিষ্ট কোন আকৃতি ও আয়তন নেই। যে পাত্রে রাখা হয় গ্যাস সে পাত্রের আয়তন ও আকৃতি লাভ করে।

৫. আপেক্ষিক আয়তন: গ্যাসীয় পদার্থের আপেক্ষিক আয়তন তরল ও কঠিন পদার্থের চেয়ে অনেক বেশি।

৬. সঙ্কোচন ও প্রসারণযোগ্যতা: গ্যাসের অণুসমূহের মধ্যে আন্তঃআণবিক ফাঁকা স্থান খুব বেশি এবং আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল প্রায় নেই বললেই চলে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩, পৃষ্ঠা: ১০]

৩৫ S.A.T.P-র ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়?

- (A) তাপমাত্রা → 25°C (B) চাপ → 1.01 bar
(C) আয়তন → 24.8 dm³ (D) চাপ → 1.01 atm

উত্তর: (D) চাপ → 1.01 atm

ব্যাখ্যা:

S.A.T.P: S.A.T.P দ্বারা প্রমাণ বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রা ও চাপ [Standard Ambient (Atmospheric) Temperature & Pressure] বুঝায়। সাধারণভাবে বিশ্বব্যাপি বিবেচিত কক্ষ তাপমাত্রা অর্থাৎ 25° সে. তাপমাত্রা এবং বায়ুমণ্ডলীয় চাপ অর্থাৎ, 1.0 atm বা 1.01 bar চাপকে প্রমাণ বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রা ও চাপ S.A.T.P ধরা হয়ে থাকে। উল্লেখ্য, 25°C উষ্ণতা ও 1.01 bar চাপে 1.0 mole গ্যাসের আয়তন 24.8 dm³ পাওয়া যায়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.১, পৃষ্ঠা: ১২]

৩৬ কেলভিন স্কেল উদ্ভাবন করেন কে?

- (A) উইলিয়াম থমসন (B) গে-লুসাক
(C) অ্যামনটন (D) অ্যাভোগেড্রো

উত্তর: (A) উইলিয়াম থমসন

ব্যাখ্যা:

কেলভিন স্কেল: চার্লস ও গে-লুসাকের সংশ্লিষ্ট পরীক্ষা-নিরীক্ষার প্রায় পঞ্চাশ বছর পরে 1854 খ্রিস্টাব্দে উইলিয়াম থমসন (লর্ড কেলভিন) গ্যাসের আয়তনের হ্রাস-বৃদ্ধির উপর পরীক্ষার সরলরৈখিক সম্পর্ককে ভিত্তি করে কেলভিন (বা পরম) তাপমাত্রার স্কেল উদ্ভাবন করেন। এ স্কেলের 0 (শূন্য) বিন্দুকে -273.15°C সেলসিয়াস ধরা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.২, পৃষ্ঠা: ১৬]

৩৭ স্থির চাপে নির্দিষ্ট ভরের কোন গ্যাসের আয়তন এর পরম তাপমাত্রা বা কেলভিন তাপমাত্রার সমানুপাতিক? এটি কোন সূত্র?

- (A) বয়েলের সূত্র (B) অ্যামনটনের সূত্র
(C) গ্রাহামের সূত্র (D) চার্লসের সূত্র

উত্তর: (D) চার্লসের সূত্র

ব্যাখ্যা:

চার্লসের সূত্র: বর্তমানে গ্যাসের আয়তন-তাপমাত্রার সম্পর্ককে চার্লসের সূত্র নামে নিম্নরূপে বিবৃত করা হয়: "স্থির চাপে নির্দিষ্ট ভরের কোনো গ্যাসের আয়তন এর পরম তাপমাত্রা বা কেলভিন তাপমাত্রার সমানুপাতিক।"

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.২, পৃষ্ঠা: ১৭]

৩৮ চার্লসের সূত্রের প্রযোজ্যতা কোনটি?

- (A) উচ্চচাপ (B) নিম্নচাপ
(C) উচ্চ তাপমাত্রা (D) নিম্ন তাপমাত্রা

উত্তর: (B) নিম্নচাপ

ব্যাখ্যা:

চার্লসের সূত্রের প্রযোজ্যতা: চার্লসের সূত্রটি যদিও প্রায় সব গ্যাসের ক্ষেত্রেই প্রয়োগ করা যায়, কিন্তু খুব কম গ্যাসই সাধারণ তাপমাত্রা ও চাপে এ সূত্রটি সঠিকভাবে মেনে চলে। একমাত্র খুব নিম্ন চাপেই কেবলমাত্র এ সূত্রের প্রয়োগ সম্ভব। [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৩, পৃষ্ঠা: ২১]

৩৯ অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার মান কত?

- (A) 6.022×10^{23} (B) $6.02.2 \times 10^{22}$
(C) 6.022×10^{-23} (D) 6.022×10^{-22}

উত্তর: (A) 6.022×10^{23}

ব্যাখ্যা:

অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা: প্রমাণ তাপমাত্রা 0°C বা, 273.15K ও চাপ 1 atm বা, 760 mm (Hg) বা, 760 টর (torr) এ গ্যাসের প্রমাণ মোলার আয়তন = 22.414 L অথবা, 22.4 L । গ্যাসের এক মোলার আয়তনে অণুর সংখ্যাকে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা (N_A) বলা হয়। এর মান ধরা হয় 6.022×10^{23} ।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৩, পৃষ্ঠা: ২৩]

৪০ গে-লুসাকের চাপের সূত্রের অপর নাম কী?

- (A) প্বিথের সূত্র (B) অ্যামনটনের সূত্র
(C) লুইসের সূত্র (D) চার্লসের সূত্র

উত্তর: (B) অ্যামনটনের সূত্র

ব্যাখ্যা:

অ্যামনটনের সূত্র: গে লুসাক-অ্যামনটনের চাপের সূত্রটি হলো: স্থির আয়তনের নির্দিষ্ট পরিমাণে যেকোনো গ্যাসের প্রযুক্ত চাপ গ্যাসের কেলভিন তাপমাত্রার সমানুপাতিক। অর্থাৎ, $P \propto T$; যখন n ও v স্থির থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.২, পৃষ্ঠা: ২০]

৪১ পরম শূন্য তাপমাত্রার ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়?

- (A) এটি কল্পনাযোগ্য সর্বনিম্ন তাপমাত্রা
(B) এর মান -273°C
(C) এ তাপমাত্রায় গ্যাসের আয়তন অসীম হয়
(D) এর মান 0K

উত্তর: (C) এ তাপমাত্রায় গ্যাসের আয়তন অসীম হয়

ব্যাখ্যা:

পরম শূন্য তাপমাত্রা: কল্পনাযোগ্য সর্বনিম্ন যে তাপমাত্রায় সকল গ্যাসের আয়তন তদ্বীয়াভাবে শূন্য হয়ে যায় তাকে পরম শূন্য তাপমাত্রা বলে। এর মান -273°C ।

চার্লসের সমীকরণে তাপমাত্রা (t) এর মান -273°C বসালে আয়তন শূন্য পাওয়া যায়। যেমন-

$$V_{-273} = V_0 + \frac{V_0}{273}(-273) = V_0 - V_0 = 0$$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.১, পৃষ্ঠা: ১৬]

৪২ পরীক্ষামূলক পদ্ধতিতে সর্বনিম্ন কত তাপমাত্রা পর্যন্ত গ্যাসের আয়তন পরিমাপ করা যায়?

- (A) -260°C (B) -250°C
(C) -240°C (D) -230°C

উত্তর: (A) -260°C

ব্যাখ্যা:

সর্বনিম্ন তাপমাত্রা: -273°C উষ্ণতায় গ্যাসের আয়তন শূন্য হয়। প্রকৃতপক্ষে -273°C তাপমাত্রায় কোন গ্যাসের আয়তন পরিমাপ করা যায় না। এ তাপমাত্রার বহু পূর্বেই সকল গ্যাস তরল অথবা কঠিনে রূপান্তরিত হয়। তাই পরীক্ষামূলক পদ্ধতিতে -260°C -এর নিচে কোন তাপমাত্রায় গ্যাসের আয়তন পরিমাপ করা যায় না।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.২, পৃষ্ঠা: ১৬]

৪৩ 27°C তাপমাত্রায় 300 ml পরিমাণ একটি গ্যাসকে একই চাপে রেখে 7°C তাপমাত্রায় নিয়ে আসা হলে ইহার আয়তন হবে-

- A. 135 ml (B) 540 ml [মে: ড: প: ২০১৫-১৬]
C. 350 ml (D) 280 ml

উত্তর: D. 280 ml

সমাধান:

আয়তন নির্ণয়:

দেয়া আছে, আদি তাপমাত্রা, $T_1 = 27^{\circ}\text{C} = (27 + 273)\text{K} = 300\text{K}$

আদি আয়তন, $V_1 = 300\text{ ml}$

পরবর্তী তাপমাত্রা, $T_2 = 7^{\circ}\text{C} = (7 + 273)\text{K} = 280\text{K}$

পরবর্তী আয়তন, $V_2 = ?$

আমরা জানি, $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

বা, $V_2 = \frac{V_1 \times T_2}{T_1} = \frac{300\text{ ml} \times 280\text{K}}{300\text{K}} = 280\text{ml}$

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), পিরি.-৫, পৃষ্ঠা: ১১ (উদা.-১ অনুরপ)]

৪৪ "স্থির তাপমাত্রা ও চাপে সমআয়তনের সকল গ্যাসে সমান সংখ্যক অণু থাকে।" এটি কার প্রস্তাবনা?

- (A) অ্যামাগা (B) অ্যাভোগেড্রো
(C) ল্যাভয়সিয়ে (D) ল্যাগ্রাস

উত্তর: (B) অ্যাভোগেড্রো

ব্যাখ্যা:

অ্যাভোগাড্রো সূত্র: ইটালির প্রখ্যাত পদার্থবিদ অ্যাভোগাড্রো (Amadeo Avogadro) ১৮১২ খ্রিস্টাব্দে বিভিন্ন পর্যবেক্ষণের উপর ভিত্তি করে প্রস্তাব করেন যে, স্থির তাপমাত্রা ও চাপে সম আয়তনের সকল গ্যাসে সমান সংখ্যক অণু থাকে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৩, পৃষ্ঠা: ১৯]

৪৫ অ্যাভোগাড্রোর সূত্র কোন ক্ষেত্রে প্রযোজ্য?

- (A) তরল (B) কঠিন
(C) গ্যাস (D) অর্ধতরল

উত্তর: (C) গ্যাস

ব্যাখ্যা:

অ্যাভোগাড্রোর সূত্রের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য কয়েকটি কথা:

- তাপমাত্রা ও চাপের পরিবর্তনের ফলে গ্যাসের আয়তনের পরিবর্তন ঘটে কিন্তু গ্যাসের মোল সংখ্যা, ভর সংখ্যা বা অণুর সংখ্যার কোনো পরিবর্তন ঘটে না।
- মোল সংখ্যা = $\frac{\text{মোট পরিমাণ}}{\text{আণবিক ভর}}$
- একটি পরমাণুর ভর = $\frac{\text{গ্রাম পারমাণবিক ভর}}{\text{অ্যাভোগাড্রো সংখ্যা}}$
- 1টি অণুর প্রকৃত ভর = $\frac{\text{পদার্থের গ্রাম আণবিক ভর}}{\text{অ্যাভোগাড্রো সংখ্যা}}$
- মৌলের যত গ্রাম ভরে 6.023×10^{23} সংখ্যক পরমাণু থাকে, সে ভর প্রকাশের সংখ্যাটিকে ঐ মৌলের পারমাণবিক ভর বলে।
- এক মোল অণুতে অণুর সংখ্যা = এক মোল পরমাণুতে পরমাণুর সংখ্যা = এক মোল আয়নে আয়নের সংখ্যা = এক মোল মূলকে মূলকের সংখ্যা = 6.023×10^{23} টি।
- অবশ্যই মনে রাখবে অ্যাভোগাড্রো সূত্র শুধু গ্যাসের ক্ষেত্রেই প্রযোজ্য। কঠিন বা তরলের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৩, পৃষ্ঠা: ২৪]

৪৬ 63 gm পানিতে, H₂O এর গ্রাম অণুর সংখ্যা কত?

- (A) 2.5 (B) 3.5
(C) 2 (D) 3

উত্তর: (B) 3.5

ব্যাখ্যা:

গ্রাম-অণুর সংখ্যা: কোনো পদার্থের গ্রামে প্রকাশিত নির্দিষ্ট পরিমাণ ভরকে গ্রাম-আণবিক ওজন দ্বারা ভাগ করলে যে সংখ্যা পাওয়া যায়, তাকে বলা হয় ঐ পরিমাণ পদার্থে উপস্থিত গ্রাম-অণুর সংখ্যা।

পদার্থের গ্রাম-অণুর সংখ্যা = $\frac{\text{পদার্থের গ্রামে প্রকাশিত ভর}}{\text{পদার্থের গ্রাম-আণবিক ভর}}$

পানির আণবিক ভর 18, সুতরাং গ্রাম অণুর সংখ্যা = $\frac{63}{18} = 3.5$

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৩, পৃষ্ঠা: ৩১]

৪৭ 2 gm হাইড্রোজেনে কতটি অণু থাকে?

- (A) $2 \times 6.023 \times 10^{23}$ (B) 6.023×10^{46}
(C) 12.046×10^{23} (D) 6.023×10^{23}

উত্তর: (D) 6.023×10^{23}

ব্যাখ্যা:

অ্যাভোগাড্রোর সংখ্যা: তরল অথবা গ্যাস যে কোন পদার্থে একটি নির্দিষ্ট সংখ্যক অণু থাকে এবং এ সংখ্যাটিকে 'N' দ্বারা সূচিত করা হয়। N-এর মান 6.023×10^{23} । উদাহরণস্বরূপ, হাইড্রোজেনের 1 গ্রামে (গ্রাম পারমাণবিক ভর) 6.023×10^{23} টি পরমাণু এবং 2 গ্রামে (গ্রাম আণবিক ভর) 6.023×10^{23} অণু উপস্থিত আছে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৩, পৃষ্ঠা: ২০]

৪৮ প্রমাণ অবস্থায় 1.0 টি নাইট্রোজেন অণুর আয়তন কত?

- (A) 22.4 dm^3 (B) 0.224 dm^3
(C) $7.719 \times 10^{-23} \text{ dm}^3$ (D) $3.719 \times 10^{-23} \text{ dm}^3$

উত্তর: (D) $3.719 \times 10^{-23} \text{ dm}^3$

সমাধান:

আমরা জানি,

প্রমাণ অবস্থায় 1.0 g mol নাইট্রোজেন গ্যাসের আয়তন = 22.4 dm^3

সুতরাং 6.023×10^{23} টি নাইট্রোজেন অণুর আয়তন = 22.4 dm^3

বা, 1টি নাইট্রোজেন অণুর আয়তন = $\frac{22.4}{6.023 \times 10^{23}} = 3.719 \times 10^{-23} \text{ dm}^3$

প্রমাণ অবস্থায় 1টি নাইট্রোজেন অণুর আয়তন = $3.719 \times 10^{-23} \text{ dm}^3$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৩, (উদা: ৯) পৃষ্ঠা: ২১]

৪৯ আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ কোনটি?

(A) $PV = nRT$

(B) $r = \sqrt{\frac{1}{d}}$

(C) $P_1V_1 = P_2V_2$

(D) $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

উত্তর: (A) $PV = nRT$

ব্যাখ্যা:

আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ:

• বয়েলের সূত্র মতে, $V \propto \frac{1}{P}$; যখন, n, T স্থির থাকে।

• চার্লসের সূত্র মতে, $V \propto T$; যখন, n, P স্থির থাকে।

• অ্যাভোগাড্রোর সূত্র মতে, $V \propto n$; যখন, P, T স্থির থাকে।
এই তিনটি সূত্র সমন্বিত করে পাই, যখন n, T, P তিনটিই পরিবর্তনশীল;

$V \propto \frac{nT}{P}$ বা, $PV = nRT$ বা, $\frac{PV}{nT} = R$ (ধ্রুবক)

এখানে ধ্রুবক R কে সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক বা মোলার গ্যাস ধ্রুবক বলে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৪, পৃষ্ঠা: ২৬]

৫০ তাপ রাসায়নিক বিক্রিয়ায় প্রমাণ অবস্থার ক্ষেত্রে কোনটি সত্য?

- (A) প্রমাণ অবস্থাকে SATP বলে
(B) তাপমাত্রা 0°C
(C) বায়ুমণ্ডল চাপ 100 kPa
(D) মোলার আয়তন 24.789 L/mol

উত্তর: (B) তাপমাত্রা 0°C

ব্যাখ্যা:

SATP: তাপ রাসায়নিক বিক্রিয়ায় প্রমাণ অবস্থা বলতে কক্ষতাপমাত্রা 25°C বা, 298.15K, বায়ুমণ্ডল চাপ 100kPa বা 1bar এবং মোলার আয়তন 24.789L/mol ধরা হয়। গ্যাসের এ প্রমাণ অবস্থাকে SATP (Standard Ambient Temperature and Pressure) বলে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.১, পৃষ্ঠা: ১০]

৫১ সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক R-এর মান কত? [মে: ড: প: ০৫-০৬]

- (A) $8.13 \text{ K J}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ (B) $8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
(C) $8.13 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ (D) $8.31 \text{ K J}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

উত্তর: (B) $8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

ব্যাখ্যা: বিভিন্ন এককে R-এর মান:

পদ্ধতি	R-এর মান	একক
লিটার বায়ুচাপ একক	0.0821	L atm K ⁻¹ mol ⁻¹
CGS একক	8.316×10^7	erg K ⁻¹ mol ⁻¹
SI একক	8.316	Joule K ⁻¹ mol ⁻¹

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৩, পৃষ্ঠা: ২৯-৩০]

৫২ লিটার বায়ুচাপ এককে 'R' এর মান কোনটি?

- (A) $0.0821 \text{ L atm}^{-1} \text{ K mol}^{-1}$
 (B) $0.0821 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
 (C) $0.8021 \text{ L atm K mol}^{-1}$
 (D) $0.8021 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

উত্তর: (B) $0.0821 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Note: উপরের প্রশ্নের ৫১ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৫৩ আদর্শ গ্যাস সমীকরণের ব্যবহার কোনটি?

- (A) আণবিক ভর নির্ণয় (B) গ্যাসের গতিবেগ নির্ণয়
 (C) আন্তঃআণবিক দূরত্ব নির্ণয় (D) গ্যাসের গড় মুক্তপথ

উত্তর: (A) আণবিক ভর নির্ণয়

ব্যাখ্যা:

আদর্শ গ্যাস সমীকরণের ব্যবহার: আদর্শ গ্যাস সমীকরণ ব্যবহার করে গ্যাসের ঘনত্ব ও আণবিক ভর নির্ণয় করা যায়।

ক. আণবিক ভর নির্ণয়:

আদর্শ গ্যাস সমীকরণকে পুনর্বিদ্যায়ন করলে আমরা পাই,

$$PV = nRT = \frac{g}{M} RT$$

$$\text{বা, } M = \frac{gRT}{PV}$$

অর্থাৎ কোন গ্যাসের চাপ, আয়তন, তাপমাত্রা এবং ভর জানা থাকলে গ্যাসটির আণবিক ভর (M) সহজেই গণনা করা যায়।

খ. গ্যাসের ঘনত্ব নির্ণয়:

আদর্শ গ্যাস সমীকরণকে সাজিয়ে লিখলে আমরা পাই,

$$PV = \frac{g}{M} RT$$

$$\text{বা, } \frac{g}{V} = \frac{PM}{RT} \quad (\text{যেহেতু } g = \text{গ্যাসের ভর এবং } V = \text{গ্যাসের আয়তন, তাই } \frac{g}{V} = \text{গ্যাসের ঘনত্ব})$$

$$\text{বা, } d = \frac{PM}{RT}$$

অর্থাৎ P, M এবং T জানা থাকলে এ সমীকরণ থেকে d বা ঘনত্বের মান সহজে গণনা করা যায়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৩, পৃষ্ঠা: ৩১]

৩. জেনে রাখা ভালো: আদর্শ গ্যাস সমীকরণের ব্যবহার: আদর্শ গ্যাস

সমীকরণ $PV = nRT = \frac{g}{M} RT$ প্রয়োগ করে।

১. গ্যাসের আণবিক ভর, ২. নির্দিষ্ট আয়তনের ভর, ৩. গ্যাসের ঘনত্ব, ৪. মোল সংখ্যা, ৫. বহিস্কৃত গ্যাসের ভর, ৬. অণুর সংখ্যা প্রভৃতি নির্ণয় করা যায়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৩, পৃষ্ঠা: ৩১]

৫৪ SI এককে বোলট্জম্যান ধ্রুবকের মান কোনটি?

- (A) $136 \times 10^{-25} \text{ L atm K}^{-1} \text{ molecule}^{-1}$
 (B) $1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1} \text{ molecule}^{-1}$
 (C) $13.6 \times 10^{-15} \text{ L atm K}^{-1} \text{ molecule}^{-1}$
 (D) $138 \times 10^{-10} \text{ JK}^{-1} \text{ molecule}^{-1}$

উত্তর: (B) $1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1} \text{ molecule}^{-1}$

ব্যাখ্যা:

বোলট্জম্যান ধ্রুবক: অণু প্রতি গ্যাস ধ্রুবকের মানকে বোলট্জম্যান ধ্রুবক বলা হয়। একে k দ্বারা প্রকাশ করা হয়। সুতরাং $k = R/N$, যেখানে R = সর্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক এবং N = অ্যাভোগাড্রো সংখ্যা। একে নিম্নে বিভিন্ন এককে প্রকাশ করা হলো:

$$\text{(ক) লিটার বায়ুমোল চাপ এককে: } k = \frac{R}{N_A} = \frac{0.082 \text{ L atm K}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mole}^{-1}}{6.022 \times 10^{23}} = 136 \times 10^{-25} \text{ L atm K}^{-1} \text{ molecule}^{-1}$$

$$\text{(খ) জুল বা SI এককে: } k = \frac{R}{N_A} = \frac{8.314 \text{ JK}^{-1} \cdot \text{mole}^{-1}}{6.022 \times 10^{23}} = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1} \text{ molecule}^{-1}$$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৬, পৃষ্ঠা: ২৮]

৫৫ একজন পূর্ণ বয়স্ক লোকের ফুসফুসে বায়ুর ধারণ ক্ষমতা 3.8L হলে এতে কত মোল গ্যাস বা বায়ু থাকবে? এ সময়ে বায়ুর চাপ 1atm ও দেহের তাপমাত্রা 37°C রয়েছে।

- (A) 0.15 mol (B) 0.51 mol
 (C) 5.15 mol (D) 51.5 mol

উত্তর: (A) 0.15 mol

ব্যাখ্যা:

এক্ষেত্রে গ্যাসের V, P ও T দেয়া আছে; n এর মান চেয়েছে। তাপমাত্রাকে কেলভিনে ও গ্যাস ধ্রুবক $R = 0.0826 \text{ L atm/K.mol}$ ব্যবহার করতে হবে।

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{1.0 \text{ atm} \times 3.8 \text{ L}}{0.08206 \text{ L atm K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 310 \text{ K}} = 0.15 \text{ mol}$$

∴ একটি পূর্ণ বয়স্ক লোকের ফুসফুস 0.15 mol বায়ু ধারণ করতে সক্ষম।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৬, পৃষ্ঠা: ৩৪]

৫৬ 5.0 g CO₂ গ্যাসে কতটি অণু থাকে?

- (A) 6.84×10^{23} (B) 6.48×10^{23}
 (C) 6.84×10^{22} (D) 6.48×10^{22}

উত্তর: (C) 6.84×10^{22}

ব্যাখ্যা:

গ্যাসের অণুর সংখ্যা নির্ণয়:

আমরা জানি,

CO₂ এর আণবিক ভর = 44

∴ 44.0 g CO₂ গ্যাসের অণুর সংখ্যা = 6.023×10^{23}

∴ 5.0 g CO₂ গ্যাসের অণুর সংখ্যা = $\frac{6.023 \times 10^{23} \times 5}{44} = 6.84 \times 10^{22}$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৩ (উদা: ৭), পৃষ্ঠা: ২০]

৫৭ নিচের কোন সমীকরণটি সঠিক?

- (A) $PV = \frac{n}{RT}$ (B) $PV = \frac{M}{W} RT$
 (C) $PV = \frac{W}{M} RT$ (D) $PV = \frac{RT}{n}$

উত্তর: (C) $PV = \frac{W}{M} RT$

ব্যাখ্যা:

আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ: আদর্শ গ্যাসের অবস্থার সমীকরণটি হল $PV = nRT$ আবার, মোলসংখ্যা $n = \frac{W}{M}$; সুতরাং $PV = \frac{W}{M} RT$ সঠিক।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৩, পৃষ্ঠা: ৩১]

৫৮ 100°C তাপমাত্রা ও 1.0526 atm চাপে CO₂ গ্যাসের ঘনত্ব কত?

- (A) 5.121 gL⁻¹ (B) 1.215 gL⁻¹
 (C) 1.512 gL⁻¹ (D) 1.125 gL⁻¹

উত্তর: (C) 1.512 gL⁻¹

ব্যাখ্যা:

গ্যাসের ঘনত্ব নির্ণয়:

$$\begin{aligned} \text{আমরা জানি, } d &= \frac{PM}{RT} \\ &= \frac{1.0526 \times 44}{0.0821 \times 373} \text{ g L}^{-1} \\ &= 1.512 \text{ g L}^{-1} \end{aligned}$$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৩ (উদা: ১৯), পৃষ্ঠা: ৩২]

এখানে,

$$\begin{aligned} \text{চাপ, } P &= 1.0526 \text{ atm} \\ \text{তাপমাত্রা, } T &= 273 + 100 \\ &= 373 \text{ K} \\ \text{আণবিক ভর, } M &= 44 \\ \text{এবং } R &= 0.0821 \text{ L} \\ &\text{atm mol}^{-1}\text{K}^{-1} \end{aligned}$$

৫৯ প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে কোন গ্যাসের আয়তন 910 ml হলে 728 mm-Hg চাপে এবং 27°C তাপমাত্রায় উক্ত গ্যাসের আয়তন কত?

- (A) 1.440 L (B) 1.044 L
(C) 4.140 L (D) 4.410 L

উত্তর: (B) 1.044 L

ব্যাখ্যা:

গ্যাসের আয়তন নির্ণয়:

বয়েলের সূত্র থেকে আমরা জানি,

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\begin{aligned} \text{অতএব, } V_2 &= \frac{P_1 V_1 \times T_2}{T_1 P_2} \\ &= \frac{760 \times 910 \times 300}{273 \times 728} \\ &= 1043.956 \text{ mL} \\ &= 1.044 \text{ L} \end{aligned}$$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৩ (উদা: ১৩), পৃষ্ঠা: ২৭]

এখানে,

$$\begin{aligned} \text{প্রমাণ চাপ, } P_1 &= 760 \text{ mm-Hg} \\ \text{প্রমাণ আয়তন, } V_1 &= 910 \text{ mL} \\ \text{প্রমাণ তাপমাত্রা, } T_1 &= 273 \text{ K} \\ \text{পরিবর্তিত তাপমাত্রা, } T_2 &= 27+273=300\text{K} \\ \text{পরিবর্তিত চাপ, } P_2 &= 728 \text{ mm-Hg} \\ \text{পরিবর্তিত আয়তন, } V_2 &=? \end{aligned}$$

৬০ আদর্শ উচ্চতা ও চাপে কোন গ্যাসের ঘনত্ব 22.0 Kgm⁻³ চাপ স্থির রেখে তাপমাত্রা -11°C এ হ্রাস করলে গ্যাসটির ঘনত্ব কত হবে?

- (A) 22.92 kgm⁻³ (B) 92.22 kgm⁻³
(C) 29.22 kgm⁻³ (D) 229.20 kgm⁻³

উত্তর: (A) 22.92 kgm⁻³

ব্যাখ্যা:

গ্যাসের ঘনত্ব নির্ণয়:

$$\frac{d_1 T_1}{P_1} = \frac{d_2 T_2}{P_2}$$

$$\text{স্থির চাপে } d_1 T_1 = d_2 T_2$$

$$d_2 = \frac{d_1 T_1}{T_2}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{22 \times 273}{262} \\ &= 22.92 \text{ kgm}^{-3} \end{aligned}$$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৩ (উদা: ১৬), পৃষ্ঠা: ২৮]

আদর্শ অবস্থায়,

$$\begin{aligned} \text{তাপমাত্রা, } T_1 &= 273 \text{ K} \\ \text{ঘনত্ব, } d_1 &= 22.0 \text{ kgm}^{-3} \\ \text{পরীক্ষণীয় অবস্থায়,} \\ \text{তাপমাত্রা, } T_2 &= 273-11 = 262 \text{ K} \\ \text{ঘনত্ব, } d_2 &=? \end{aligned}$$

৬১ তাপমাত্রার একক প্রকাশের সাংকেতিক চিহ্ন নয় কোনটি?

- (A) °C (B) °F
(C) K (D) T

উত্তর: (D) T

ব্যাখ্যা:

তাপমাত্রার একক: তাপমাত্রাকে সাধারণত সেলসিয়াস (Celsius), কেলভিন বা পরম (Kelvin or Absolute), এবং ফারেনহাইট (Fahrenheit) এককে প্রকাশ করা হয়। এই এককগুলোকে যথাক্রমে °C, K বা A এবং °F সাংকেতিক চিহ্ন দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। T চিহ্ন দ্বারা তাপমাত্রা নির্দেশ করা হয়, তাপমাত্রার একক নয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.১, পৃষ্ঠা: ১২]

৬২ নির্দিষ্ট আয়তনের হাইড্রোজেন সব সময় এর অর্ধেক আয়তন অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে পানি উৎপন্ন করে। এটি কোন বিজ্ঞানী পর্যবেক্ষণ করেন?

- (A) ক্যাভেন্ডিস (B) গে-লুসাক
(C) অ্যাভোগেড্রো (D) চার্লস

উত্তর: (A) ক্যাভেন্ডিস

ব্যাখ্যা:

ক্যাভেন্ডিসের পরীক্ষা: বিজ্ঞানী হেনরী ক্যাভেন্ডিস (1781) পরীক্ষা করে দেখেন যে, নির্দিষ্ট আয়তনের হাইড্রোজেন সব সময় এর অর্ধেক আয়তন অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে পানি উৎপন্ন করে থাকে। 1805 সালে বিজ্ঞানী গে-লুসাক ও পরীক্ষার মাধ্যমে দেখতে পান একই তাপমাত্রা ও চাপে দুই আয়তন হাইড্রোজেন সব সময় এক আয়তন অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে পানি উৎপন্ন করেছে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৪.২, পৃষ্ঠা: ২৮]

৬৩ আদর্শ গ্যাসের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) স্থির তাপমাত্রায় চাপ ও আয়তনের গুণফল ধ্রুবক
(B) সকল তাপমাত্রা ও চাপে PV = nRT সমীকরণ মেনে চলে
(C) -273.15°C তাপমাত্রায় গ্যাসের আয়তন শূন্য হয়
(D) স্থির তাপমাত্রায় অভ্যন্তরীণ শক্তি আয়তনের উপর নির্ভরশীল

উত্তর: (D) স্থির তাপমাত্রায় অভ্যন্তরীণ শক্তি আয়তনের উপর নির্ভরশীল

ব্যাখ্যা: আদর্শ গ্যাসের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Ideal Gas): আদর্শ গ্যাসে নিচের উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যসমূহ বর্তমান থাকে।

- স্থির তাপমাত্রায় গ্যাসের চাপ ও আয়তনের গুণফল একটি ধ্রুবক। অর্থাৎ PV = K. তাই এক্ষেত্রে যদি স্থির তাপমাত্রায় চাপ বনাম PV এর লেখ অঙ্কন করা যায় তবে তা একটি সরলরেখা হবে।
- আদর্শ গ্যাস সকল তাপমাত্রা ও চাপে PV = nRT সমীকরণ মেনে চলে।
- স্থির তাপমাত্রায় আদর্শ গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি এর আয়তনের উপর নির্ভরশীল নয়। অর্থাৎ স্থির তাপমাত্রায় আদর্শ গ্যাসের আয়তনের পরিবর্তন হলেও এদের অভ্যন্তরীণ শক্তির কোনো পরিবর্তন ঘটে না।

$$\left(\frac{\partial E}{\partial V}\right)_T = 0.$$

এখানে E = গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি, V = গ্যাসের আয়তন এবং T = কেলভিন তাপমাত্রা।

- চাপ অপরিবর্তিত রেখে গ্যাসের তাপমাত্রা 0°C হতে -273.15°C কমালে গ্যাসের আয়তন শূন্য হয়।
- বাহ্যিক কাজ সম্পাদন না করে প্রসারিত হলে কোনো তাপীয় পরিবর্তন ঘটে না।
- আদর্শ গ্যাস অণুগুলোর অভ্যন্তরীণ শক্তি তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল।
- আদর্শ গ্যাস অণুগুলোর মধ্যে সংঘর্ষে স্থিতিস্থাপক হয়। এজন্য আন্তঃসংঘর্ষজনিত কারণে কোনো ধরনের গতিশক্তির ক্ষয় হয় না। গ্যাসের অণুগুলোর গতিশক্তি পরম তাপমাত্রার সমাণুপাতিক।

$$\text{৮. আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে সংকোচনশীল গুণক, } Z = \frac{PV}{RT} = 1.$$

উদাহরণ: প্রকৃতিতে আদর্শ গ্যাস পাওয়া যায় না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৫.১, পৃষ্ঠা: ৩৭]

৬৪ নির্দিষ্ট ওজনের একটি আদর্শ গ্যাসের ভারসাম্য নিচের কোন বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভর করে?

- A. ঘনত্ব B. আয়তন
C. চাপ D. তাপমাত্রা

উত্তর: D. তাপমাত্রা

Note: ৬৩ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

Note: ব্যাখ্যা হতে দেখা যায় যে, ৬ নং আদর্শ গ্যাস অণুগুলোর অভ্যন্তরীণ শক্তি তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল। অতএব, গ্যাসের ভারসাম্যও তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে।

৬৫ CO₂ গ্যাসের সন্ধি তাপমাত্রা কত?

- (A) -239.65°C (B) 267.65°C
(C) 31.1°C (D) -31.1°C

উত্তর: (C) 31.1°C

ব্যাখ্যা:

সন্ধি তাপমাত্রা: চাপ দিয়ে গ্যাসকে শীতল করলে গ্যাসের আয়তন কমে থাকে এবং একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় গ্যাস তরলে পরিণত হয়। এ তাপমাত্রাকে সন্ধি তাপমাত্রা বলে। CO₂ গ্যাসের ক্ষেত্রে এ মান 31.1°C, H₂ ক্ষেত্রে -239.65°C, -267.65°C, O₂ এর ক্ষেত্রে -118.80°C

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৫.২, পৃষ্ঠা: ৩৮]

৬৬ জেনে রাখা ভালো: ক্রান্তি বা সন্ধি বা সংকট তাপমাত্রা (T_c): যে তাপমাত্রায় বা তার নিম্নে যে কোন তাপমাত্রায় কোন গ্যাসে চাপ প্রয়োগ করলে তা তরলে পরিণত হয় সে নির্দিষ্ট তাপমাত্রাকে ঐ গ্যাসের 'সন্ধি বা সংকট তাপমাত্রা' বলে। অ্যানালজের পরীক্ষা থেকে ক্রান্তি তাপমাত্রার ধারণা পাওয়া যায়।

উদাহরণ: CO₂ এর সংকট তাপমাত্রা 31.1°C বা 304.2 K।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৫.২, পৃষ্ঠা: ৩৮]

ক্রান্তি বা সন্ধি বা সংকট চাপ (P_c): কোন গ্যাসকে তার ক্রান্তি তাপমাত্রায় তরলিত করতে সর্বনিম্ন যে চাপ প্রয়োগ করতে হয়, তাকে সে পদার্থের ক্রান্তি বা সন্ধি বা সংকট চাপ বলে।

উদাহরণ: CO₂ এর সংকট চাপ P_c = 72.9 atm চাপ।

ক্রান্তি বা সন্ধি বা সংকট আয়তন (V_c): কোন গ্যাসের ক্রান্তি চাপ ও ক্রান্তি তাপমাত্রায় তার ১ মোল পরিমাণের আয়তনকে তার সন্ধি বা ক্রান্তি আয়তন বলা হয়। উদাহরণ: CO₂ এর সংকট আয়তন, V_c = 95.65 mL mol⁻¹ চাপ।

[Ref: হাজারী (পুরতান সংস্করণ)]

৬৬ সন্ধি তাপমাত্রার ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সত্য নয়?

- (A) CO₂ — 31.1°C
(B) H₂ — -239.65°C
(C) He — -267.65°C
(D) O₂ — 181.80°C

উত্তর: (D) O₂ — 181.80°C

৬৭ বাস্তব গ্যাসের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) আদর্শ গ্যাস সমীকরণ মেনে চলে
(B) অনুসমূহের মধ্যে আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বল বিদ্যমান
(C) অভ্যন্তরীণ শক্তি আয়তনের উপর নির্ভরশীল
(D) নিম্নচাপ ও উচ্চতাপমাত্রায় আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে

উত্তর: (A) আদর্শ গ্যাস সমীকরণ মেনে চলে

ব্যাখ্যা:

বাস্তব গ্যাসের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Real Gas): বাস্তব গ্যাসে নিচের উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যসমূহ বর্তমান থাকে-

- বাস্তব গ্যাসসমূহ যথাযথভাবে আদর্শ গ্যাস সমীকরণ PV = nRT মেনে চলে না।
- বাস্তব গ্যাসের অনুসমূহের মধ্যে আকর্ষণ বল বা বিকর্ষণ বল বিদ্যমান।
- বাস্তব গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি আয়তনের উপর নির্ভরশীল অর্থাৎ বাস্তব

$$\left(\frac{\partial E}{\partial V}\right)_T \neq 0.$$

- নিম্নচাপ যেমন 1 atm বা তার নিচের চাপ এবং উচ্চ তাপমাত্রায় বাস্তব গ্যাসসমূহ মোটামুটিভাবে প্রায় আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে থাকে।
- বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে গ্যাস অণুগুলোর মধ্যকার সংঘর্ষে স্থিতিস্থাপক হয় না। এ কারণে আন্তঃ সংঘর্ষজনিত কারণে তাপের পরিবর্তন ঘটে।

৬. বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে সংকোচনশীল গুণক, $Z = \frac{PV}{RT} \neq 1$ ।

৭. গ্যাস অণুগুলোর মধ্যে পারস্পরিক আকর্ষণ বলে কার্যকরী হলেও অতি উচ্চ তাপমাত্রা ও নিম্ন চাপে এরা আদর্শ গ্যাসের মতো আচরণ করে।

উদাহরণ: প্রকৃতিতে প্রাপ্ত সকল গ্যাসই (O₂, CO₂, H₂, N₂ ইত্যাদি) বাস্তব গ্যাস। [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৫.২, পৃষ্ঠা: ৪৮]

৬৮ আদর্শ ও বাস্তব গ্যাস সংক্রান্ত নিম্নের কোন্ তথ্যটি ভুল?

- (A) N₂, O₂ - আদর্শ গ্যাস [মে:ভ:প: ২০০৮-০৯]
(B) H₂, CO₂ - বাস্তব গ্যাস
(C) PV = nRT সমীকরণটি আদর্শ গ্যাস পুরোপুরি অনুসরণ করে।
(D) PV = nRT সমীকরণটি বাস্তব গ্যাস পুরোপুরি অনুসরণ করে না।

উত্তর: (A) N₂, O₂ - আদর্শ গ্যাস

Note: পূর্বের ৬৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬৯ জেনে রাখা ভালো:

আদর্শ গ্যাসের নির্ণায়ক ২টি:

- যেসব গ্যাস সকল তাপমাত্রা ও চাপে PV = nRT সমীকরণ মেনে চলে।
- স্থির তাপমাত্রায় আদর্শ গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি তাদের আয়তনের উপর নির্ভর করে না। (১৮৪৪ সালে বিজ্ঞানী জুল পরীক্ষার মাধ্যমে এটি প্রমাণ করেন।)

[Ref: হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৬, পৃষ্ঠা: ৬৬]

৬৯ কোন অবস্থায় যে কোন গ্যাস আদর্শ গ্যাস থেকে সর্বোচ্চ বিচ্যুতি দেখায়?

- (A) 100°C তাপমাত্রা, 15 atm চাপে
(B) 100°C তাপমাত্রা, 5 atm চাপে
(C) 0°C তাপমাত্রা, 10 atm চাপে
(D) 25°C তাপমাত্রা, 1 atm চাপে

উত্তর: (B) 100°C তাপমাত্রা, 5 atm চাপে

ব্যাখ্যা:

সর্বোচ্চ বিচ্যুতি: - 100°C তাপমাত্রা ও 5 atm চাপে যেকোনো গ্যাস আদর্শ গ্যাস থেকে সর্বোচ্চ বিচ্যুতি দেখায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৫.৬, পৃষ্ঠা: ৪৯]

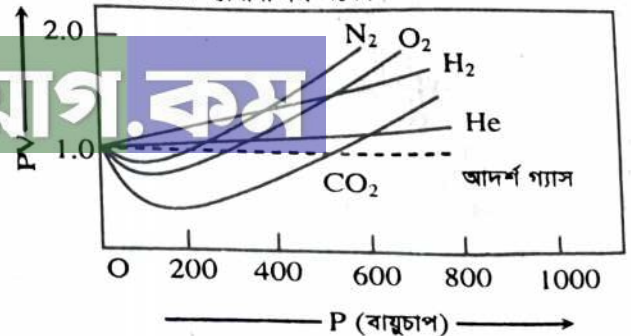
৭০ অ্যামাগা বক্রের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে PV রেখাটি P অক্ষের সমান্তরাল
(B) H₂ ও He গ্যাসের ক্ষেত্রে PV রেখা সরলরৈখিকভাবে বৃদ্ধি পায়
(C) O₂ ও N₂ গ্যাসের ক্ষেত্রে PV রেখা প্রথমে হ্রাস পেয়ে পরবর্তীতে বৃদ্ধি পায়
(D) আদর্শ গ্যাসের PV রেখাটি মূল বিন্দুগামী

উত্তর: (D) আদর্শ গ্যাসের PV রেখাটি মূল বিন্দুগামী

ব্যাখ্যা:

অ্যামাগা বক্র: অ্যামাগা স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের বিভিন্ন বাস্তব গ্যাস নিয়ে বিভিন্ন চাপে (P) তাদের আয়তন (V) নির্ণয় করেন। এরপর চাপের (P) বিপরীতে PV-এর মানসমূহ গ্রাফে স্থাপন করে কতকগুলো রেখা লাভ করেন। এসব রেখাকে অ্যামাগা বক্র বলে।



চিত্র: অ্যামাগা বক্র: 0°C তাপমাত্রায় নির্ণীত বিভিন্ন গ্যাসের আয়তনের ভিত্তিতে অংকিত P বনাম PV লেখচিত্র।

আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে চাপ P পরিবর্তিত হলেও PV অপরিবর্তিত থাকে অর্থাৎ PV রেখাটি P অক্ষের সমান্তরাল হয়। H₂ ও He প্রভৃতি ক্ষুদ্রাকৃতি অণুবিশিষ্ট গ্যাসের জন্য P এর বৃদ্ধিতে PV সরল রৈখিকভাবে বৃদ্ধি পায় এবং O₂, N₂, CO₂ প্রভৃতি যেসব বাস্তব গ্যাসের অণু তুলনামূলকভাবে বড় তাদের ক্ষেত্রে চাপ বৃদ্ধি পেলে PV প্রথমে হ্রাস পেয়ে একটি ন্যূনতম মানে পৌঁছায় এবং তারপর বৃদ্ধি পেতে থাকে। অর্থাৎ চাপ পরিবর্তিত হলে সব বাস্তব গ্যাসেরই PV-এর মান পরিবর্তিত হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৭, পৃষ্ঠা: ৫৭]

৭১ বাস্তব গ্যাসের অবস্থার সমীকরণ কোনটি?

(A) $\left(P - \frac{na}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$

(B) $\left(P + \frac{na^2}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$

(C) $\left(P + \frac{n^2a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$

(D) $\left(P + \frac{n^2a}{V^2}\right)(V + nb) = nRT$

উত্তর: (C) $\left(P + \frac{n^2a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$

ব্যাখ্যা:

ভ্যানডার ওয়ালস সমীকরণ: বাস্তব গ্যাসসমূহের আদর্শ আচরণ করার শর্ত হিসেবে গ্যাসের নিজস্ব আয়তন ও আন্তঃআণবিক আকর্ষণজনিত চাপ হিসাব করে বিজ্ঞানী ভ্যানডার ওয়ালস আদর্শ গ্যাস সমীকরণ PV = nRT এর প্রয়োজনীয় সংশোধন এনে $\left(P + \frac{n^2a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$ আকারে উপস্থাপন করেন। এ সমীকরণটি বাস্তব গ্যাসের অবস্থার সমীকরণ হিসেবে পরিচিত।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৭.২, পৃষ্ঠা: ৫২]

৭২ বাস্তব গ্যাসের অবস্থার সমীকরণ প্রদান করেন কোন বিজ্ঞানী?

(A) ভ্যানডার ওয়ালস (B) হেনরি কোসেল

(C) আরহেনিয়াস (D) অ্যামাগো

উত্তর: (A) ভ্যানডার ওয়ালস

Note: উপরের ৭১ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৭৩ কোনটি ব্যাপন ও নিঃসরণের সাদৃশ্য নয়?

(A) উভয় প্রক্রিয়াই তরল ও গ্যাসের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য

(B) উভয় প্রক্রিয়ায় অণুসমূহের স্থানান্তর ঘটে

(C) প্রক্রিয়ার শেষে সর্বাংশে পদার্থের ঘনত্ব ও চাপ সমান

(D) উভয় প্রক্রিয়াই সরু ও বিস্তৃত উভয় পথেই ঘটতে পারে

উত্তর: (D) উভয় প্রক্রিয়াই সরু ও বিস্তৃত উভয় পথেই ঘটতে পারে

ব্যাখ্যা:

ব্যাপন ও অনুব্যাপন (নিঃসরণ) এর তুলনা:

সাদৃশ্য:

১. ব্যাপন ও অনুব্যাপন উভয় প্রক্রিয়াই প্রবাহমান পদার্থ অর্থাৎ তরল ও গ্যাসের অণুসমূহের স্থানান্তর প্রক্রিয়া।

২. উভয় প্রক্রিয়াতেই অণুসমূহের স্থানান্তর ঘটে উচ্চ চাপ অঞ্চল বা উচ্চ ঘনত্ব অথবা উচ্চ ঘনমাত্রার অংশ থেকে নিম্ন চাপ অঞ্চল বা নিম্ন ঘনত্ব/ঘনমাত্রার অংশে।

৩. ব্যাপন ও অনুব্যাপন উভয় প্রক্রিয়ায় পরিশেষে সর্বাংশে পদার্থের ঘনত্ব/চাপ সমান হয়।

বৈসাদৃশ্য:

১. 'ব্যাপন' সাধারণ বায়ুচাপে সাধারণ গতিতে সংঘটিত স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়া। কিন্তু 'অনুব্যাপন' উচ্চ চাপের প্রভাবে সজোরে ঘটে।

২. অনুব্যাপন শুধু সরু ছিদ্র পথে অর্থাৎ নিয়ন্ত্রিত পথে ঘটে। কিন্তু ব্যাপন সরু বা বিস্তৃত উভয় পথেই ঘটতে পারে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৯.২, পৃষ্ঠা: ৩৭]

৭৪ গ্রাহামের ব্যাপন সূত্রের জন্য কোন সমীকরণটি সঠিক নয়?

(A) $r = K \cdot \frac{1}{\sqrt{d}}$

(B) $\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}}$

(C) $\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$

(D) $\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{d_1}{d_2}}$

উত্তর: (B) $\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}}$

ব্যাখ্যা:

গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র: "স্থির তাপমাত্রা ও চাপে গ্যাসের ব্যাপন প্রক্রিয়ার হার গ্যাসটির আণবিক ভর বা ঘনত্বের বর্গমূলের বিপরীতে পরিবর্তিত হয়।"

অর্থাৎ $r = K \cdot \frac{1}{\sqrt{d}}$

বা, $\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \frac{t_2}{t_1}$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৫, পৃষ্ঠা: ৩৮]

৭৫ ব্যাপন হারের ক্ষেত্রে নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক?

(A) NH₃ < HCl < CO₂ (B) NH₃ > HCl > CO₂

(C) NH₃ > CO₂ > HCl (D) NH₃ = CO₂ = HCl

উত্তর: (B) NH₃ > HCl > CO₂

ব্যাখ্যা:

ব্যাপন হার: গ্রাহামের ব্যাপন সূত্রানুযায়ী যে গ্যাসের আণবিক ভর যত কম: তার ব্যাপন হার তত বেশি। NH₃, HCl, CO₂ গ্যাসের আণবিক ভর যথাক্রমে 17, 36.5 ও 44. সুতরাং ব্যাপন হার NH₃ > HCl > CO₂।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৫, পৃষ্ঠা: ৩৮]

৭৬ 100mL আয়তনের একটি গ্যাস A একটি সূক্ষ্ম ছিদ্রে

ভেড়র দিয়ে ব্যাপিত হতে 293 সেকেন্ড সময় নেয়। একই আয়তনের CO₂ একই অবস্থায় ব্যাপিত হতে 230 সেকেন্ড সময় লাগে। A গ্যাসের আণবিক ভর—

(A) 71.41

(B) 35.41

(C) 25.41

(D) 61.41

উত্তর: (A) 71.41

সমাধান:

গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র মতে,

$\frac{t_2}{t_1} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$

$\therefore \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2 = \frac{M_2}{M_1}$

$\therefore M_1 = M_2 \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2$

$= 44 \times \left(\frac{293}{230}\right)^2$

$= 71.41$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৮, (সমা: ১.৫২) পৃষ্ঠা: ৫৩]

এখানে,
১ম গ্যাসে, A এর ব্যাপন সময়, t₁ = 293s
১ম গ্যাসে, A এর আণবিক ভর, M₁ = ?
২য় গ্যাসে, CO₂ এর ব্যাপন সময়, t₂ = 230s
২য় গ্যাসে, CO₂ এর আণবিক ভর, M₂ = 44

বিভিনিয়ে কম

৭৭ একই তাপমাত্রা ও চাপে কোন পাত্রে একই ছিদ্র পথে সমআয়তনের একটি অজ্ঞাত গ্যাস ও ক্রোরিনের পৃথকভাবে নিঃসরণ হার যথাক্রমে 6 : 5। ক্রোরিনের ঘনত্ব 36 হলে অজ্ঞাত গ্যাসের আণবিক ভর কত হবে?

- (A) 25 (B) 50
(C) 100 (D) 52

উত্তর: (B) 50

সমাধান:
গ্রাহ্যমের গ্যাস- ব্যাপন সূত্র মতে,

$$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}}$$

$$\therefore \frac{6}{5} = \sqrt{\frac{36}{d_1}}$$

উভয় দিকে বর্গ করে পাই, $\frac{36}{25} = \frac{36}{d_1}$

$\therefore d_1 = 25$ \therefore অজ্ঞাত গ্যাসের ঘনত্ব = 25

\therefore অজ্ঞাত গ্যাসের আণবিক ভর = $2 \times$ ঘনত্ব = $2 \times 25 = 50$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৮, (সমা: ১.৫১) পৃষ্ঠা: ৫৩]

৭৮ কোনটি ব্যাপনের উদাহরণ?

- (A) রুমে ফুলের গন্ধ ছড়িয়ে পড়া
(B) গ্যাস ভরার সময় বেলুন ফেটে যাওয়া
(C) গাড়ির চাকা হঠাৎ ফেটে যাওয়া
(D) উদ্ভিদের মূলরোম দিয়ে পানি শোষণ

উত্তর: (A) রুমে ফুলের গন্ধ ছড়িয়ে পড়া

ব্যাখ্যা:

ব্যাপন ও নিঃসরণ: নিঃসরণ একটি কৃত্রিম অপেক্ষাকৃত দ্রুতগতি সম্পন্ন প্রক্রিয়া। এক্ষেত্রে কেবল উচ্চচাপ যুক্ত গ্যাসটি নিম্নচাপের গ্যাসের মধ্যে ব্যাপিত হয়। বেলুনে গ্যাস ভরার সময় বেলুন ফেটে যাওয়া, রিক্সার চাকা, গাড়ির চাকা, ট্রাকের চাকা হঠাৎ ফেটে যাওয়া সবই নিঃসরণ।
অপরদিকে, অসম ঘনত্ব বিশিষ্ট একটি গ্যাস বা তরল অপর গ্যাসের বা তরলের মধ্যে স্বাভাবিক ও স্বতঃস্ফূর্ত অণু প্রবেশকে ব্যাপন বলা হয়। যেমন: রুমে রাখা ফুলের তোড়া বা বেলী বা দোলনচাপা ফুলের পাপড়ির মধ্যে বর্তমান সুগন্ধিযুক্ত উপাদান গ্যাসীয় অবস্থায় রুমের সর্বত্র ছড়িয়ে পড়া।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৮.৯, পৃষ্ঠা: ৭০]

৭৯ গ্রাহ্যমের গ্যাস ব্যাপন সূত্রের প্রয়োগ নয় কোনটি?

- (A) বিভিন্ন গ্যাসের আণবিক ভর নির্ণয়
(B) গ্যাস মিশ্রণের উপাদান সমূহের পৃথকীকরণ
(C) একই মৌলের বিভিন্ন আইসোটোপের পৃথকীকরণ
(D) বিভিন্ন গ্যাসের পারমাণবিক ভর নির্ণয়

উত্তর: (D) বিভিন্ন গ্যাসের পারমাণবিক ভর নির্ণয়

ব্যাখ্যা:

গ্রাহ্যমের গ্যাস ব্যাপন সূত্রের প্রয়োগ:

১. গ্যাস ব্যাপন সূত্রের ওপর ভিত্তি করে বিভিন্ন গ্যাসের আণবিক ভর নির্ণয় করা যায়।
২. এছাড়া ব্যাপন বা নিঃসরণ হারের পার্থক্যের ভিত্তিতে কোনো গ্যাস মিশ্রণের উপাদানসমূহের পৃথকীকরণ বা গাঢ়ীকরণ সম্ভব।
৩. সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য প্রয়োগ হচ্ছে ব্যাপন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে একই মৌলের বিভিন্ন আইসোটোপের পৃথকীকরণ। দ্বিতীয় মহাযুদ্ধের সময় ইউরেনিয়াম ধাতুকে ইউরেনিয়াম হেক্সাফ্লুরাইড, UF_6 গ্যাসে রূপান্তরিত করে ব্যাপন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ^{238}U হতে ^{235}U আইসোটোপকে পৃথক করা হয় এবং ^{235}U দ্বারা পারমাণবিক বোমা তৈরি করা হয়, যা হিরোসিমার ওপর নিক্ষেপ হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৮, পৃষ্ঠা: ৫০-৫১]

৮০ নিচের কোনটি নিউক্লিয়ার পাওয়ার স্টেশনে জ্বালানিরূপে ব্যবহৃত হয়?

- (A) ^{236}U (B) ^{235}U
(C) ^{238}U (D) ^{237}U

উত্তর: (B) ^{235}U

ব্যাখ্যা:

গ্রাহ্যমের গ্যাস ব্যাপন সূত্রের প্রয়োগ: প্রকৃতিতে ইউরেনিয়ামের আইসোটোপ $^{235}U = 0.7\%$ এবং $^{238}U = 99.3\%$ মিশ্রিত অবস্থায় থাকে। নিউক্লিয়ার পাওয়ার স্টেশনে জ্বালানিরূপে কেবল ^{235}U ব্যবহৃত হয়। ইউরেনিয়াম হেক্সাফ্লুরাইড UF_6 (b.p. = 329K) রূপে উভয় আইসোটোপকে পৃথক করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৮, পৃষ্ঠা: ৫১]

৮১ সমান ভরের CH_4 এবং O_2 গ্যাস একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একটি পাত্রে রাখা হল। মোট প্রদত্ত চাপের কি পরিমাণ অংশ O_2 দ্বারা প্রদত্ত হবে?

- (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{4}$
(C) $\frac{1}{3}$ (D) $\frac{2}{3}$

উত্তর: (A) $\frac{1}{2}$

ব্যাখ্যা:

আংশিক চাপ নির্ণয়:

মনে করি, মোট চাপ = P

এখানে, CH_4 এর মোল সংখ্যা = 1

O_2 এর মোল সংখ্যা = 1

মোট মোল সংখ্যা = $(1 + 1) = 2$

ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্রানুসারে,

O_2 এর আংশিক চাপ = O_2 এর মোল ভগ্নাংশ \times মোট চাপ

$$= \frac{1}{2} \times P = \frac{P}{2}$$

অর্থাৎ মোট চাপ এর অর্ধেক আসবে O_2 থেকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৭, পৃষ্ঠা: ৪৭]

৮২ এক ডুবুরি 250ft পানির গভীরতায় 8.38 atm চাপে আছে। ঐ ডুবুরির অক্সিজেন সিলিণ্ডারে O_2 এর শতকরা মোল ভগ্নাংশ কত থাকলে এর আংশিক চাপ 0.21atm হবে; যা 1 atm বায়ুচাপেও একই থাকে।

- (A) 2.5% (B) 97.5%
(C) 75% (D) 25%

উত্তর: (A) 2.5%

সমাধান:

$P_{O_2} = X_{O_2} \cdot P_m$; $\therefore X_{O_2} = P_{O_2} / P_m$; এখানে P_m = মোট চাপ (গ্যাস মিশ্রণের)

$$X_{O_2} = \frac{0.21 \text{ atm}}{8.38 \text{ atm}} = 0.025$$

$\therefore O_2$ এর শতকরা মোল ভগ্নাংশ = $0.025 \times 100\% = 2.5\%$

● ডুবুরির অক্সিজেন সিলিণ্ডারে 2.5% O_2 আছে, যেন ডুবুরির সিলিণ্ডার গ্যাসে এর আংশিক চাপ ও 1 atm চাপের বায়ুতে ঐ একই আংশিক চাপ সৃষ্টি করে। পানি গভীরতায় চাপ বায়ুমণ্ডলের চাপের প্রায় ৮ গুণ; তাই ডুবুরির অক্সিজেন সিলিণ্ডারে O_2 এর % পরিমাণ বায়ুস্থ O_2 (20%) এর $1/8 = 2.5\%$ হবে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৭, (সমা: ১.৩৭) পৃষ্ঠা: ৪১]

অধ্যায়-১: পরিবেশ রসায়ন

৮৩ 'দুই বা ততোধিক গ্যাসের মিশ্রণের সম্মিলিত আয়তন উক্ত মিশ্রণের উপাদান সমূহের আংশিক আয়তনের যোগফলের সমান।' এটি কোন সূত্রের বিবৃতি?

- (A) ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র (B) অ্যামাগার আংশিক আয়তন সূত্র
(C) গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র (D) গে লুসাকের গ্যাস আয়তন সূত্র

উত্তর: (B) অ্যামাগার আংশিক আয়তন সূত্র
ব্যাখ্যা: অ্যামাগার আংশিক আয়তন সূত্র: দুই বা ততোধিক গ্যাসের মিশ্রণের সম্মিলিত আয়তন উক্ত মিশ্রণের উপাদানসমূহের আংশিক আয়তনের যোগফলের সমান। একে অ্যামাগার আংশিক আয়তন সূত্র বলে। এখানে উপাদানসমূহের আংশিক আয়তন বলতে মিশ্রণের সম্মিলিত চাপে এক একটি উপাদানের আলাদাভাবে নিজস্ব আয়তনকে বুঝায়। ডাল্টনের সূত্রের অনুরূপে এক্ষেত্রেও বলা যায়— নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় গ্যাসীয় মিশ্রণের কোন একটি মিশ্রণের কোন একটি উপাদানের আংশিক আয়তন উহার মোল ভগ্নাংশ ও মিশ্রণের মোট আয়তনের গুণফলের সমান।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩.৬, পৃষ্ঠা: ৪৬]

সূত্রের নাম	আবিষ্কার	সম্পর্ক	সূত্রের বিবৃতি	গাণিতিক রূপ
বয়েলের সূত্র	রবার্ট বয়েল, ১৬৬২ সাল, ইংল্যান্ড	স্থির তাপমাত্রায় গ্যাসের আয়তন ও চাপ।	স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের কোন গ্যাসের আয়তন গ্যাসটির উপর প্রযুক্ত চাপের ব্যস্তানুপাতিক।	$V \propto \frac{1}{P}$ $\therefore PV = K$
চার্লসের সূত্র বা গে-লুসাকের সূত্র	এ.সি চার্লস ও জেএল গে-লুসাক, ১৭৮৭ সাল, ফ্রান্স	স্থির চাপে গ্যাসের আয়তন ও তাপমাত্রা।	স্থির চাপে নির্দিষ্ট ভরের কোন গ্যাসের আয়তন তার পরম তাপমাত্রার সমানুপাতিক।	$V \propto T$ $\therefore V = KT$
চাপের সূত্র বা গে-লুসাকের সূত্র	গে-লুসাক, ১৮০২ সাল, ফ্রান্স	স্থির আয়তনে গ্যাসের চাপ ও তাপমাত্রা।	স্থির আয়তনে নির্দিষ্ট ভরের কোন গ্যাসের চাপ তার পরম তাপমাত্রার সমানুপাতিক।	$P \propto T$ $\therefore P = KT$
অ্যাভোগেড্রোর সূত্র	অ্যাভোগেড্রো, ১৮১১ সাল, ইটালি	নির্দিষ্ট আয়তনের গ্যাসে অণুর সংখ্যা।	একই তাপমাত্রা ও চাপে সম আয়তনের সকল গ্যাসে সম সংখ্যক অণু থাকে।	$V \propto n$ $\therefore V = Kn$
ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র	জন ডাল্টন, ১৮০২ সাল, ইংল্যান্ড	নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপ ও তাদের আংশিক চাপ।	কোন নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় পরস্পর বিক্রিয়াহীন দুই বা ততোধিক গ্যাসের একটি মিশ্রণের মোট চাপ মিশ্রণে উপস্থিত উপাদান গ্যাসসমূহের আংশিক চাপের সমষ্টির সমান।	$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_n$ এখানে P = মোট চাপ P_1, P_2, P_3 = আংশিক চাপ
গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র	থমাস গ্রাহাম, ১৮২৯ সাল	স্থির তাপমাত্রা ও চাপে গ্যাসের ব্যাপনের হার ও ঘনত্ব।	স্থির তাপমাত্রা ও চাপে কোন গ্যাসের ব্যাপনের হার উক্ত গ্যাসের ঘনত্বের বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক।	$r \propto \frac{1}{\sqrt{d}}$
গতিবেগ বিতরণ সূত্র	ম্যাক্সওয়েল ১৮৬০ সাল	গ্যাসের অতি অল্প সংখ্যক অণুর গতিবেগ খুব কম, অতি অল্প সংখ্যক অণুর গতিবেগ অত্যধিক এবং বেশির ভাগ অণুর গতিবেগ গড় মানের কাছাকাছি থাকে।		বিতরণ কার্ড

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮); ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)]

৮৪ আদর্শ গ্যাসের গভীয় সমীকরণ কোনটি?

- (A) $PV = nRT$ (B) $PV = \frac{1}{3} mNc^2$
(C) $PV = \frac{W}{M}RT$ (D) $PV = \frac{1}{3} mnc^2$

উত্তর: (B) $PV = \frac{1}{3} mNc^2$

ব্যাখ্যা:

আদর্শ গ্যাসের গভীয় সমীকরণ: $PV = \frac{1}{3} mNc^2$ । এ সমীকরণকে আদর্শ গ্যাসের গভীয় সমীকরণ বলা হয়। বিজ্ঞানী ক্লসিয়াস আদর্শ গ্যাসের গভীয় সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করেন।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৫.২, পৃষ্ঠা: ৬৪]

৮৫ আদর্শ গ্যাসের গভীয় সমীকরণটি কে প্রতিষ্ঠা করেন?

- (A) ক্লসিয়াস (B) ম্যাক্সওয়েল
(C) বার্নোলি (D) বোল্টজম্যান

উত্তর: (A) ক্লসিয়াস

Note: উপরের ৮৪ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৮৬ গতিতত্ত্বের জন্য সঠিক নয় কোনটি?

- (A) একই গ্যাসের প্রতিটি অণুর আকার ও ভর অভিন্ন
(B) দুটি সংঘর্ষের মধ্যবর্তী দূরত্বের গড়মানই গড় মুক্তপথ
(C) সংঘর্ষের ফলে অণুসমূহের গতিবেগের পরিবর্তন হয় না
(D) অণুগুলোর উপর অভিকর্ষ শক্তির প্রভাব রয়েছে

উত্তর: (D) অণুগুলোর উপর অভিকর্ষ শক্তির প্রভাব রয়েছে

ব্যাখ্যা:

গতিতত্ত্বের বীজবীজসমূহ (Postulates of kinetic theory):

- গ্যাসের গঠন: সকল গ্যাস অসংখ্য ক্ষুদ্র, গোলাকার ও স্থিতিস্থাপক কণা দ্বারা গঠিত। এসব কণাকে অণু বলে। তবে নিষ্ক্রিয় গ্যাসের ক্ষেত্রে এসব কণা পরমাণু। একটি গ্যাসের প্রতিটি অণুর আকার ও ভর একই।
- অণুর গতিশীলতা: গ্যাসের অণুসমূহ অবিরামভাবে চতুর্দিকে ছুটছুটি করে। এ ছুটছুটির সময় অণুসমূহ পরস্পরের সঙ্গে এবং পাত্রের গায়ে সংঘর্ষ করে। যে কোন দুটো সংঘর্ষের মধ্যবর্তী পথ সরল রৈখিক।
- গড় মুক্ত পথ: দুটো সংঘর্ষের মধ্যবর্তী দূরত্বসমূহের গড়মানকে গ্যাস অণুর গড়মুক্ত (Mean free path) পথ বলে।
- সংঘর্ষের সময়: অণুগুলোর মধ্যে শুধু সংঘর্ষের জন্য যে সময় ব্যয় হয় তা দুটো সংঘর্ষের মধ্যবর্তী সময়ের তুলনায় নগণ্য।

৫. গতিবেগ: গ্যাস অণুসমূহ সম্পূর্ণ স্থিতিস্থাপক হওয়ায় সংঘর্ষের ফলে তাদের গতিবেগের কোন পরিবর্তন হয় না।
৬. চাপ: গ্যাসের অণুসমূহ পাত্রের গায়ে যে সংঘর্ষ করে তার ফলেই গ্যাসের চাপ সৃষ্টি হয়। ধাক্কার ফলে পাত্রের গায়ে একক ক্ষেত্রের উপর যে বল প্রযুক্ত হয় তাকেই গ্যাসের চাপ বলে।
৭. আয়তন: গ্যাস অণুসমূহ এতই ক্ষুদ্র যে অণুসমূহের মোট প্রকৃত (নিজস্ব) আয়তন গ্যাসের পাত্রের আয়তন তথা গ্যাসের মোট আয়তনের তুলনায় খুবই নগণ্য।
৮. আকর্ষণ/বিকর্ষণ: গ্যাসের অণুগুলো একে অপর থেকে এত দূরে দূরে অবস্থান করে যে, এদের পরস্পরের প্রতি কোন আকর্ষণ নেই বলেই ধরা হয়। গ্যাসের অণুগুলোর উপর অভিকর্ষ শক্তির কোন প্রভাব নেই।
৯. গতিশক্তি: গ্যাসের গতিশক্তি পরম তাপমাত্রার সমানুপাতিক।
১০. অভিকর্ষ শক্তির প্রভাব: গ্যাসের অণুগুলোর গতির উপর অভিকর্ষ শক্তির কোন প্রভাব নেই। উপরে উল্লেখিত স্বীকার্যসমূহের আলোকে আদর্শ গ্যাসের জন্য একটি গভীর সমীকরণ প্রতিপাদন করা হয়। সমীকরণটি হলো- $PV = \frac{1}{3} mnc^2$

এখানে, P = গ্যাসের চাপ, V = গ্যাসের বা গ্যাস ধারণকারী পাত্রের আয়তন, n = গ্যাসের অণুর সংখ্যা, m = প্রতিটি অণুর ভর এবং c = গ্যাস অণুর বর্গমূল গড় বর্গবেগ।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৫, পৃষ্ঠা: ৫১, ৫২]

৮৭ গ্যাসের গতিতত্ত্বের স্বীকার্য নয় কোনটি?

- (A) গ্যাস অসংখ্য ক্ষুদ্র কণিকা সমন্বয়ে গঠিত
(B) গ্যাসের মোট আয়তনের অধিকাংশ স্থানই খালি
(C) গোলাকার কণিকাগুলো আংশিক স্থিতিস্থাপক
(D) কণিকাগুলোর মধ্যে পারস্পরিক আকর্ষণ বা বিকর্ষণ নেই

উত্তর: (C) গোলাকার কণিকাগুলো আংশিক স্থিতিস্থাপক

Note: উপরের ৮৬ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৮৮ কোন সমীকরণটি সঠিক নয়?

- (A) RMS বেগ $C = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$
(B) গড় গতিবেগ $V = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$
(C) সম্ভাব্যতম বেগ $a = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$
(D) RMS বেগ $C = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$

উত্তর: (D) RMS বেগ $C = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$

ব্যাখ্যা:
গ্যাসের অণুর বেগ: কোন গ্যাসের অণুর RMS বেগ, $C = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$
(M = গ্যাসটির আণবিক ভর)

RMS বেগ বাতীত গ্যাস অনুর আরও দুটো গতিবেগ আছে। গড় গতিবেগ ও সম্ভাব্যতম বেগ।

গড় গতিবেগ: কোন গ্যাসের অণুসমূহের বিভিন্ন গতিবেগের পাটগণিতীয় গড়কে গড় গতিবেগ বলে। যেমন n সংখ্যক অণুর গতিবেগ $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$ হলে গড় গতিবেগ-

$$V = \frac{c_1 + c_2 + c_3 + \dots + c_n}{n}$$

গড় গতিবেগের মান গ্যাসের আণবিক ভরের (M) সঙ্গে নিম্নরূপে সম্পর্কিত-

$$V = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$$

সম্ভাব্যতম বেগ: কোন গ্যাসের অণুসমূহের বিভিন্ন গতিবেগের মধ্যে যে বেগটি সর্বাধিক সংখ্যক অণুর মধ্যে বর্তমান তাকে সম্ভাব্যতম বেগ বলে।

সম্ভাব্যতম বেগ (a) এর মান হলো- $a = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৫, পৃষ্ঠা: ৫২, ৫৩]

৮৯ 25°C তাপমাত্রায় একটি গ্যাসের ঘনত্ব 1.75g/L হলে এ

তাপমাত্রায় গ্যাসটির অণুসমূহের r.m.s. বেগ-

- (A) 361.932 ms⁻¹ (B) 437.932 ms⁻¹
(C) 413.932 ms⁻¹ (D) 512.932 ms⁻¹

উত্তর: (C) 413.932 ms⁻¹

সমাধান:

25°C তাপমাত্রায় বা SATP- তে গ্যাসের মোলার আয়তন হবে 24.789L:

এবং প্রশ্নমতে গ্যাসটির ঘনত্ব 1.75g/L সুতরাং 25°C গ্যাসটির 1 mol বা গ্রাম আণবিক ভর = $1.75 \times 24.789g = 43.38g$

এখানে, R = 8.314JK⁻¹mol⁻¹

$$T = (25 + 273)K = 298K$$

$$M = 43.38 \times 10^{-3} \text{ kgmol}^{-1}$$

কোন গ্যাসের r. m. s. বেগ, $c = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$

$$\therefore c = \sqrt{\frac{3 \times 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1} \times 298 \text{ K}}{43.38 \times 10^{-3} \text{ kgmol}^{-1}}}$$

$$\therefore c = 413.932 \text{ ms}^{-1}$$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৫.১, (সমা: ১.৬০) পৃষ্ঠা: ৬৩]

৯০ গ্যাসের মোট গতিশক্তির সমীকরণ কোনটি?

- (A) $E_k = \frac{2}{3} PV$ (B) $E_k = \frac{3}{2} nRT$

- (C) $E_k = \frac{4}{3} nRT$ (D) $E_k = \frac{1}{2} PV$

উত্তর: (B) $E_k = \frac{3}{2} nRT$

ব্যাখ্যা:

গ্যাসের গতিশক্তি (Kinetic energy of gases):

১টি অণুর গড় গতিশক্তি $E_k = \frac{3RT}{2N_A}$

$$\therefore \text{মোট গতিশক্তি} = \frac{3}{2} PV$$

$$= \frac{3}{2} nRT \quad (\because \text{আদর্শ গ্যাসের জন্য } PV = nRT)$$

$$= \frac{3WRT}{2M}$$

অর্থাৎ তাপমাত্রা জানা থাকলে এ সমীকরণ থেকে যে কোন গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় করা যায়। [Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৫.১, পৃষ্ঠা: ৫৩]

৯১ দুটি গ্যাসের গড় গতিশক্তি কখন সমান হয়, যদি-

[ডে: ড: প: ১৬-১ গ]

- (A) চাপ সমান হয় (B) আণবিক ভর সমান হয়
(C) তাপমাত্রা সমান হয় (D) আয়তন সমান হয়

উত্তর: (C) তাপমাত্রা সমান হয়

ব্যাখ্যা:

গ্যাসের গড় গতিশক্তির নির্ভরশীলতা:

কোনো গ্যাসের গড় গতিশক্তি নির্ণয়ের সূত্র হলো: গতিশক্তি = $\frac{3}{2} nRT$

\therefore কোনো গ্যাসের গড় গতিশক্তি কেবল তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে।

অর্থাৎ দুটি গ্যাসের তাপমাত্রা যদি সমান হয় তবে তাদের গড় গতিশক্তিও সমান হবে। [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৫.১, পৃষ্ঠা: ৭৯]

৯২ 25°C তাপমাত্রায় 1 mol CO₂ এর গতিশক্তি কত?

- (A) 3717.252 J (B) 3172.572 J
(C) 2523.717 J (D) 2717.252 J

উত্তর: (A) 3717.252 J

ব্যাখ্যা:

গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয়:

প্রদত্ত তাপমাত্রা, T = 25 + 273 = 298 K

গ্যাস ধ্রুবক, R = 8.316 J mol⁻¹K⁻¹

সুতরাং, এক মোল গ্যাসের গতিশক্তি = $\frac{3}{2}RT$

$$= \frac{3}{2} \times 8.316 \times 298 \text{ J}$$

$$= 3717.252 \text{ J}$$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৫.১ (উদা: ২৭), পৃষ্ঠা: ৫৪]

৯৩ এল.পি.জি গ্যাসের ক্যালরিফিক মান কত?

- (A) 52900 K Cal.m⁻³ (B) 29500 K Cal.m⁻³
(C) 95200 K Cal.m⁻³ (D) 25900 K Cal.m⁻³

উত্তর: (B) 29500 K Cal.m⁻³

ব্যাখ্যা:

গ্যাসের ক্যালরিফিক মান: তরল LPG পরিবর্তিত হয়ে গ্যাসে পরিণত হয় এবং গ্যাস বার্নারের মুখ দিয়ে বেরিয়ে আসার পর এটিতে অগ্নি সংযোগ করা হয়। LPG এর ক্যালরিফিক মান প্রাকৃতিক গ্যাসের তিন গুণ কিন্তু কোল গ্যাসের সাত গুণ। LPG গ্যাসের ক্যালরিফিক মান প্রায় 29500 K Cal.m⁻³। এর দহনে ছাই জাতীয় পদার্থের সৃষ্টি হয় না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৭, পৃষ্ঠা: ৮৪]

৯৪ প্রাকৃতিক গ্যাসকে কত তাপমাত্রায় শীতল করলে LNG পাওয়া যায়?

- (A) -100°C (B) -160°C
(C) -200°C (D) -273°C

উত্তর: (B) -160°C

ব্যাখ্যা:

LNG: প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে CO₂, H₂S ও উচ্চ আণবিক ভর বিশিষ্ট হাইড্রোকার্বনগুলোকে অপসারণের পর এ গ্যাসকে 1 atm চাপে 160°C তাপমাত্রায় শীতল করলে প্রাকৃতিক গ্যাস তরলে পরিণত হয়। এ তরল প্রাকৃতিক গ্যাসকে LNG (Liquified Natural Gas) বলে। একে বিশেষ ধরনের ট্যাংকে সংরক্ষণ করা হয়। এটিও উৎকৃষ্টমানের পরিবেশ বান্ধব জ্বালানি। [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৭ পৃষ্ঠা: ৮৪]

৯৫ প্রাকৃতিক গ্যাসকে কত তাপমাত্রায় শীতল করলে LNG তে রূপান্তরিত হয়?

[ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) +16°C (B) -160°C
(C) -150°C (D) -160°C

উত্তর: (B) -160°C

Note: উপরের ৯৪ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৯৬ কত তাপমাত্রার নিচে বিউটেন ও প্রোপেন সহজে তরলে পরিণত হয়?

- (A) -45°C (B) 0°C
(C) -35°C (D) 31°C

উত্তর: (A) -45°C

ব্যাখ্যা:

হাইড্রোকার্বনের তরলীকরণ: প্রয়োগ করে উচ্চ চাপ, -45° সে. তাপমাত্রার সন্ধি তাপমাত্রার নিচের তাপমাত্রা হওয়ায় বিউটেন, প্রোপেন ও সম কার্বনযুক্ত অ্যালকিন অতি সহজে তরলে পরিণত হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৭, পৃষ্ঠা: ৮৩]

৯৭ নাইট্রোজেন চক্র কয়টি স্তর দেখা যায়?

- (A) ৪টি (B) ৫টি
(C) ৬টি (D) ৩টি

উত্তর: (A) ৪টি

ব্যাখ্যা:

নাইট্রোজেন চক্র: নাইট্রোজেন চক্র হল বায়ুমণ্ডল ও মাটির মধ্যে নাইট্রোজেন যৌগের বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক বিক্রিয়ার একটি গতিশীল সাম্যাবস্থা মাত্র।

একে নিম্নোক্ত ৪টি স্তরে ভাগ করা হয়েছে—

১. বজ্রপাতকালে বায়ু থেকে মাটিতে স্থানান্তর।
২. নাইট্রোজেন সংবদ্ধকরণ বা ফিক্সেশন প্রক্রিয়ায় মাটিতে যুক্ত হওয়া।
৩. বায়োলজিক্যাল ফিক্সেশন।
৪. উদ্ভিদ থেকে প্রোটিনরূপে প্রাণিদেহে স্থানান্তর।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা: ৭৩, ৭৪]

৯৮ নিচের কোন সারটি HNO₃ থেকে তৈরি করা হয় না?

- (A) ক্যালসিয়াম অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট
(B) ক্যালসিয়াম নাইট্রেট
(C) ডাই অ্যামোনিয়া ফসফেট
(D) অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট

উত্তর: (C) ডাই অ্যামোনিয়া ফসফেট

ব্যাখ্যা:

সার প্রস্তুতি: হেবার পদ্ধতিতে H₂ গ্যাস ও বায়ুস্থ N₂ গ্যাসের প্রভাবকীয় সংশ্লেষণ বিক্রিয়ায় NH₃ উৎপাদন করা হয়। এ NH₃ গ্যাস থেকে ইউরিয়া ও ডাইঅ্যামোনিয়া ফসফেট (DAP) সার প্রস্তুত করা হয়। আবার অসওয়াল্ড পদ্ধতিতে NH₃ গ্যাসের প্রভাবকীয় জারণে HNO₃ উৎপাদন করে তা থেকে নাইট্রেট সার যেমন, ক্যালসিয়াম অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট (CAN) Ca(NO₃)₂.NH₄NO₃, ক্যালসিয়াম নাইট্রেট Ca(NO₃)₂ ইত্যাদি উৎপাদন করে মাটিতে মিশানো হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা: ৭৩]

৯৯ NH₃ থেকে HNO₃ তৈরি করা হয় কোন পদ্ধতিতে?

- (A) অসওয়াল্ড পদ্ধতি (B) হেবার পদ্ধতি
(C) বোর পদ্ধতি (D) ফ্রাশ পদ্ধতি

উত্তর: (A) অসওয়াল্ড পদ্ধতি

Note: উপরের ৯৮ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১০০ NH₃ তৈরি করা হয় কোন পদ্ধতিতে?

- (A) ফ্রাশ পদ্ধতি (B) অসওয়াল্ড পদ্ধতি
(C) হেবার পদ্ধতি (D) কিপ পদ্ধতি

উত্তর: (C) হেবার পদ্ধতি

Note: উপরের ৯৮ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১০১ জেনে রাখা ভালো:

১. খনি থেকে সালফার নিষ্কাশন করা হয় ফ্রাশ পদ্ধতিতে।
২. পরীক্ষাগারে H₂S গ্যাস তৈরি করা হয় কিপ পদ্ধতিতে। [সূত্র: Internet]

১০১ ক্যালসিয়াম অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট সারে নাইট্রোজেন থাকে-

- (A) 16% (B) 20%
(C) 40% (D) 25%

উত্তর: (B) 20%

ব্যাখ্যা:

সারের উপাদান: HNO₃ থেকে নাইট্রেট সার যেমন সোডিয়াম নাইট্রেট (NaNO₃), ক্যালসিয়াম নাইট্রেট Ca(NO₃)₂, ক্যালসিয়াম অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট (CaCO₃.NH₄NO₃) উৎপাদন করে মাটিতে মিশানো হয়।

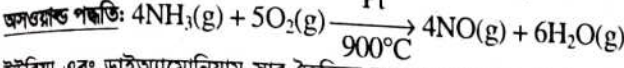
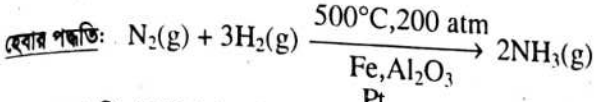
এসব নাইট্রেট সারের মধ্যে ক্যালসিয়াম অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট সর্বোত্তম সার। এতে প্রায় 20% নাইট্রোজেন বর্তমান থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮.২, পৃষ্ঠা: ৮৭]

১০২ কোনটি সঠিক নয়?

- (A) হেবার পদ্ধতিতে প্রভাবক হিসেবে Fe চূর্ণ ব্যবহৃত হয়
 (B) NH_3 এর Pt দ্বারা প্রভাবকীয় জারণে HNO_3 তৈরি হয়
 (C) ইউরিয়া সার তৈরিতে নাইট্রিক এসিড ব্যবহৃত হয়
 (D) NH_3 তৈরিতে প্রভাবক সহায়ক হিসেবে ব্যবহৃত হয় Al_2O_3

উত্তর: (C) ইউরিয়া সার তৈরিতে নাইট্রিক এসিড ব্যবহৃত হয়
 ব্যাখ্যা:
 অ্যামোনিয়া প্রস্তুতি: হেবার পদ্ধতিতে Fe চূর্ণ প্রভাবকের উপস্থিতিতে N_2 ও H_2 থেকে NH_3 তৈরি করা হয়। এ সময় প্রভাবক সহায়ক হিসেবে থাকে Al_2O_3 । পরবর্তীতে অসওয়াল্ড পদ্ধতিতে Pt প্রভাবকের উপস্থিতিতে NH_3 কে জারণ করে HNO_3 তৈরি করা হয়।



ইউরিয়া এবং ডাইঅ্যামোনিয়াম সার তৈরিতে ব্যবহৃত হয় অ্যামোনিয়া। আর HNO_3 দ্বারা নাইট্রেট সার যেমন CAN এবং ক্যালসিয়াম নাইট্রেট প্রস্তুত করা হয়। [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা: ৭৩]

১০৩ N_2 ফিক্সেশনের ব্যাকটেরিয়া থেকে নিঃসৃত কোএনজাইমে থাকে—

- (A) Lu (B) Mo
 (C) Cd (D) Fe

উত্তর: (B) Mo

ব্যাখ্যা:
 N_2 ফিক্সেশন প্রক্রিয়া: লিগুমিনাস জাতীয় উদ্ভিদের শিকড়ের গুটিতে বসবাসকারী সিম্বায়োটিক জীবাণু বায়ুর N_2 শোষণ করে। এই প্রক্রিয়ায় বায়ুর N_2 এর বেশি ফিক্সেশন ঘটে। এসব ব্যাকটেরিয়া থেকে নিঃসৃত মলিবডেনাম (Mo) অবস্থান্তর ধাতুযুক্ত কোএনজাইম N_2 বিজারিত করে NH_3 গ্যাস ও NH_4^+ আয়নে পরিণত করে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা: ৭৩]

১০৪ মাটিস্থ ব্যাকটেরিয়া নিচের কোন অবস্থান্তর ধাতুযুক্ত কোএনজাইম নিঃসরণ করে?

- (A) Mn (B) Fe
 (C) Cu (D) Mo

উত্তর: (D) Mo

Note: উপরের ১০৩ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১০৫ মাটিস্থ NO_3^- আয়ন ব্যয় হয় না কোন পথে?

- (A) স্থলজ ও জলজ উদ্ভিদের শোষণে
 (B) প্রস্তুতীকৃত খনিজরূপে
 (C) ডিনাইট্রিফাইং জীবাণুর বিজারণে
 (D) মাটির উর্বরতা বৃদ্ধিতে

উত্তর: (D) মাটির উর্বরতা বৃদ্ধিতে

ব্যাখ্যা:
 নাইট্রাইট আয়নের ব্যবহার: অজৈব NO_3^- আয়নের ভাঙার তিন দিকে খরচ

হয়: (i) কিছু স্থলজ ও জলজ উদ্ভিদে শোষণ ঘটে; (ii) কিছু প্রস্তুতীকৃত খনিজরূপে, (iii) কিছু NO_3^- আয়ন ডিনাইট্রিফাইং জীবাণুর প্রভাবে বিজারিত হয়ে প্রথমে NO_2^- আয়ন, পরে N_2O ও শেষে N_2 গ্যাসরূপে বায়ুমণ্ডলে ফিরে আসে। ফলে বায়ুমণ্ডলে N_2 গ্যাসের পরিমাণ সব সময় অপরিবর্তিত (প্রায় 78%) থাকে। NO_3^- আয়ন মাটির উর্বরতা বৃদ্ধিতে ভূমিকা রাখে না।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা: ৭৪]

১০৬ HNO_2 কে HNO_3 তে পরিণত করে কোন ব্যাকটেরিয়া?

- (A) নাইট্রোসোফাইং ব্যাকটেরিয়া (B) নাইট্রোমোনাস ব্যাকটেরিয়া
 (C) নাইট্রিফাইং ব্যাকটেরিয়া (D) ডিনাইট্রিফাইং ব্যাকটেরিয়া

উত্তর: (C) নাইট্রিফাইং ব্যাকটেরিয়া

উদ্ভিদ ও প্রাণি থেকে বায়ুমণ্ডলে নাইট্রোজেনের প্রত্যাবর্তন:

- নাইট্রোসোফাইং (nitrosifying) ব্যাকটেরিয়ার প্রভাবে প্রোটিন বিয়োজিত হয় NH_3 গ্যাসে।
- NH_3 গ্যাস নাইট্রোমোনাস ব্যাকটেরিয়ার প্রভাবে জারিত হয়ে HNO_2 এসিডে।
- HNO_2 এসিড নাইট্রিফাইং ব্যাকটেরিয়ার প্রভাবে জারিত হয়ে HNO_3 এসিডে।
- HNO_3 এর এক অংশ মাটির ক্ষারকের সংশ্লেষে বিক্রিয়া করে নাইট্রেট লবণে এবং
- বাকী অংশ ডিনাইট্রিফাইং ব্যাকটেরিয়ার প্রভাবে বিজারিত হয়ে N_2 গ্যাসে পরিণত হয়ে বায়ুমণ্ডলে ফিরে আসে।

সুতরাং নাইট্রোসোফাইং ব্যাকটেরিয়া প্রোটিনের বিয়োজন ঘটায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮) পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ৪৪-৪৫]

লক্ষ্য করুন: এই তথ্যগুলো খুবই গুরুত্বপূর্ণ কিন্তু সহজেই ভুল হয়। তাই মনোযোগ দিয়ে পড়া উচিত।

১০৭ প্রোটিন বিয়োজিত হয় কোন ব্যাকটেরিয়ার প্রভাবে?

- (A) নাইট্রোমোনাস ব্যাকটেরিয়া (B) নাইট্রোসোফাইং ব্যাকটেরিয়া
 (C) নাইট্রিফাইং ব্যাকটেরিয়া (D) ডিনাইট্রিফাইং ব্যাকটেরিয়া

উত্তর: (B) নাইট্রোসোফাইং ব্যাকটেরিয়া

Note: উপরের ১০৬ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১০৮ NH_3 গ্যাস HNO_2 এসিডে পরিণত হয় কোন পদ্ধতিতে?

- (A) নাইট্রোমোনাস ব্যাকটেরিয়ার জারণ
 (B) নাইট্রিফাইং ব্যাকটেরিয়ার জারণ
 (C) ডিনাইট্রিফাইং ব্যাকটেরিয়ার বিজারণ
 (D) নাইট্রোসোফাইং ব্যাকটেরিয়ার বিজারণ

উত্তর: (A) নাইট্রোমোনাস ব্যাকটেরিয়ার জারণ

Note: উপরের ১০৬ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১০৯ ডি-নাইট্রিফাইং ব্যাকটেরিয়া HNO_3 কে কোন গ্যাসে পরিণত করে?

- (A) O_2 (B) H_2
 (C) N_2 (D) NO_2

উত্তর: (C) N_2

Note: উপরের ১০৬ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১০ জৈব গ্যাসীয় দূষক নিচের কোনটি?

- (A) ধোয়া (B) smog
 (C) অ্যামিন (D) হাইড্রোজেন ক্লোরাইড

উত্তর: (C) অ্যামিন

ব্যাখ্যা:
 বায়ু দূষক: বায়ু দূষক (Air pollutants) প্রধানত ২ প্রকার। যথা—

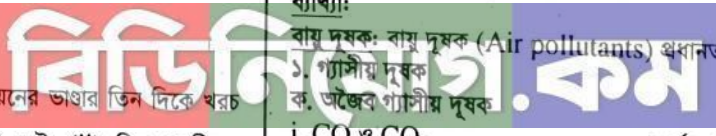
- গ্যাসীয় দূষক
 - অজৈব গ্যাসীয় দূষক
- i. CO ও CO_2 : কার্বন যৌগ
 ii. NO_x (N_2O , NO_2) ও NH_3 : নাইট্রোজেন যৌগ
 iii. H_2S , SO_2 , SO_3 , H_2SO_4 : সালফার যৌগ
 iv. HF, HCl, MX : হ্যালাজেন যৌগ

খ. জৈব গ্যাসীয় দূষক
 হাইড্রোকার্বন, অ্যালডিহাইড, কিটোন, অ্যামিন ও অ্যালকোহল

২. কণাজাতীয় দূষক (Particulate)

বালু (sand), ধূলিকণা (dust), ধোয়া (fog), ধোয়া ও কুয়াশায় মিশ্রণ (smog)।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১০, পৃষ্ঠা: ৬৭]



অধ্যায়-১: পরিবেশ রসায়ন

১১১ হ্যালোজেন যৌগজাতীয় অজৈব গ্যাসীয় দূষক নয় কোনটি?

- (A) HF (B) NH₃
(C) HCl (D) MX

উত্তর: (B) NH₃

Note: উপরের ১১০ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১২ নিচের কোনটি কণাজাতীয় দূষক নয়?

- (A) Smog (B) Fog
(C) Dust (D) Ammonia

উত্তর: (D) Ammonia

Note: উপরের ১১০ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১৩ ফটোকেমিক্যাল স্মোগ তৈরিতে কোন বায়ুদূষক ভূমিকা রাখে না?

- (A) হাইড্রোক্যার্বন (B) NO₂ [মে:ভ:প: ২০১৪-১৫]
(C) O₃ (D) CFC

উত্তর: (D) CFC

ব্যাখ্যা:

ফটোকেমিক্যাল স্মোগ: বিভিন্ন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন NO, NO₂, O₃ ও অন্যতম বায়ুদূষক ডিজেল ইঞ্জিনে দহনমুক্ত হাইড্রোক্যার্বন এবং বিভিন্ন ফ্রেডিকেল মিলে পারক্সি অ্যাসাইল নাইট্রেট (PANs) নামে মিশ্র বায়ুদূষক সৃষ্টি হয়। এ মিশ্র বায়ুদূষক বিভিন্ন শহর এলাকায় ভোরবেলা নিচু আকাশে বাদামি কুয়াশাস্তর সৃষ্টি করে। এটিকে ফটোকেমিক্যাল স্মোগ (Photo chemical smog) বলে। এ কুয়াশার সংস্পর্শে নাক ও চোখ ভীষণ জ্বালা করে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১০, পৃষ্ঠা: ৭৬]

১১৪ নীরব ঘাতক গ্যাস বলা হয় কোনটিকে?

- (A) CO₂ (B) SO₂
(C) CO (D) SO₃

উত্তর: (C) CO

ব্যাখ্যা:

নীরব ঘাতক গ্যাস: কয়লা ও হাইড্রোক্যার্বন জ্বালানির অসম্পূর্ণ দহনে CO গ্যাস ও সম্পূর্ণ দহনে CO₂ গ্যাস উৎপন্ন হয়। CO গ্যাস হলো নীরব ঘাতক গ্যাস। CO গ্যাস মানুষের অজান্তে প্রশ্বাসের সাথে ফুসফুসে গেলে তা রক্তনালী দ্বারা শোষিত হয়। তখন রক্তের হিমোগ্লোবিনের আয়রন (Fe²⁺) এর সাথে CO লিগ্যান্ডরূপে যুক্ত হয়ে অক্সিহিমোগ্লোবিন গঠনে বাধা দেয়। ফলে অক্সিজেনের অভাবে প্রথমে মাথা ধরা, বিমুনি ও পরে বেশি CO শোষিত হলে মৃত্যু ঘটে। CO₂ গ্যাস গ্রিন হাউস গ্যাসরূপে গ্লোবাল ওয়ার্মিং ঘটায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১০, পৃষ্ঠা: ৭৫-৭৬]

১১৫ রক্তের হিমোগ্লোবিনের আয়রন (Fe²⁺) এর সাথে CO লিগ্যান্ডরূপে যুক্ত হয়ে নিচের কোনটি গঠনে বাধা দেয়?

- (A) কার্বোক্সিহিমোগ্লোবিন (B) মায়োগ্লোবিন
(C) অক্সিহিমোগ্লোবিন (D) মিথিমোগ্লোবিন

উত্তর: (C) অক্সিহিমোগ্লোবিন

Note: উপরের ১১৪ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১৬ CO রক্তের কোন আয়নের সাথে যুক্ত হয়?

- (A) Na⁺ (B) K⁺
(C) Fe²⁺ (D) Cu²⁺

উত্তর: (C) Fe²⁺

Note: উপরের ১১৪ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১৭ ব্রংকাইটিসের জন্য দায়ী কোন দূষক গ্যাস?

- (A) SO₂ (B) NO₂
(C) CO₂ (D) NO

উত্তর: (A) SO₂

ব্যাখ্যা:

সালফারের অক্সাইড যৌগের বায়ু দূষণ: বর্ণহীন ও অম্লীয় গন্ধযুক্ত SO₂ ও SO₃ গ্যাস শ্বাসকষ্ট সৃষ্টি করে। সালফার, সালফারযুক্ত কয়লা ও প্রাকৃতিক গ্যাস, খনিজ তেল ইত্যাদির দহনে SO₂ ও SO₃ গ্যাস উৎপন্ন হয়। এ সব বায়ু দূষক এসিড বৃষ্টি ঘটায়। নাকে ও চোখে জ্বালা, শ্বাসনালিতে প্রদাহ এবং ব্রংকাইটিস ও হাঁপানি রোগ সৃষ্টি করে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১০, পৃষ্ঠা: ৭৬]

১১৮ SO₂ এর ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) শ্বাসকষ্ট সৃষ্টি করে (B) বাদামী বর্ণের গ্যাস
(C) অম্লীয় গন্ধযুক্ত (D) হাঁপানি রোগের জন্য দায়ী

উত্তর: (B) বাদামী বর্ণের গ্যাস

Note: উপরের ১১৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১৯ পেট্রোলিয়াম জ্বালানীর দহন শেষে বর্জ্য গ্যাসে কি থাকে?

- (A) NO₂ (B) NO
(C) O₃ (D) SO₂

উত্তর: (B) NO

ব্যাখ্যা:

বর্জ্য গ্যাস: পৃথিবীব্যাপী প্রায় 75 কোটি অটোমোবাইল ইঞ্জিন ও পুরাতন শিল্প প্রকল্পে পেট্রোলিয়াম জ্বালানীর দহন শেষে বর্জ্য গ্যাসে NO গ্যাস থাকে। পরে বাতাসের O₂ দ্বারা NO জারিত হয়ে নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড, NO₂ তৈরি করে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১০, পৃষ্ঠা: ৭৬]

১২০ নিচের কোনটি অম্লীয় গ্যাস নয়?

- (A) SO₂ (B) SO₃
(C) NO₂ (D) NO

উত্তর: (D) NO

ব্যাখ্যা:

অম্লীয় গ্যাস: SO₂ এবং SO₃ বর্ণহীন এবং অম্লীয় গন্ধযুক্ত গ্যাস। NO₂ বাদামী অম্লীয় গ্যাস। NO হলো বর্ণহীন নিরপেক্ষ গ্যাস।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১০, পৃষ্ঠা: ৭৬]

১২১ জেনে রাখা ভালো: CO, CO₂ গ্যাস বর্ণহীন ও গন্ধহীন বিষাক্ত গ্যাস।

১২২ পেপার ম্যানুফ্যাকচারিং প্লান্ট থেকে কোন দূষক গ্যাস নির্গত হয়?

- (A) SO₃ (B) CO
(C) CO₂ (D) NO₂

উত্তর: (A) SO₃

ব্যাখ্যা:

SO₂ এবং SO₃ গ্যাস নির্গমকারী কলকারখানাগুলো:

- ১। সালফিউরিক এসিড প্লান্টে।
- ২। পেপার ম্যানুফ্যাকচারিং প্লান্টে।
- ৩। তাপ বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রে।
- ৪। অটোমোবাইলের বর্জ্য গ্যাস।
- ৫। ধাতুর সালফাইড আকরিক থেকে Zn, Cu, Pb ধাতু নিষ্কাশন প্লান্টে।
- ৬। TSP সার কারখানা

সুতরাং পেপার ম্যানুফ্যাকচারিং প্লান্ট থেকে SO₃ দূষক গ্যাস নির্গত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১০, পৃষ্ঠা: ৭৬]

১২২ ধাতুর সালফাইড আকরিক থেকে কোন ধাতু নিষ্কাশন করা হয়?

- (A) Zn (B) Fe
(C) Al (D) Mn

উত্তর: (A) Zn

Note: উপরের ১২১ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১২৩ মানবদেহের উপর অ্যালডিহাইডের প্রভাব কোনটি?

- (A) নাক ও শ্বসনতন্ত্রে চুলকানি (B) Nausea
(C) কাশি (D) অ্যাজমা

উত্তর: (A) নাক ও শ্বসনতন্ত্রে চুলকানি

ব্যাখ্যা:

মানবদেহের উপর বায়ুদূষকসমূহের প্রভাব:

দূষক	মানব দেহের উপর প্রভাব
১. সালফার ডাই অক্সাইড	মাথা ব্যথা, বক্ষ ব্যাধি, বমি-বমি ভাব এবং শ্বসন অঙ্গের উপর বিরূপ প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করে যা মৃত্যু পর্যন্ত ঘটতে পারে।
২. নাইট্রোজেনের অক্সাইডসমূহ	ফুসফুসে তীব্র প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করে।
৩. হাইড্রোজেন সালফাইড	চোখ জ্বালাপোড়া, Nausea (বমি বমি ভাব), গলা জ্বালাপোড়া।
৪. কার্বন মনোঅক্সাইড	রক্তে অক্সিজেনের পরিবহন ক্ষমতা হ্রাস করে মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে।
৫. হাইড্রোজেন সায়ানাইড	স্নায়ুতন্ত্রে বিরূপ প্রতিক্রিয়া, গলা শুকিয়ে যায়, চোখের দর্শন ক্ষমতা হ্রাস, মাথাব্যথা প্রভৃতি।
৬. অ্যামোনিয়া	শ্বসনতন্ত্রে প্রদাহ সৃষ্টি করে।
৭. ফসফিন বা কার্বোনাইল ক্লোরাইড	কাশি, irritation and fatal pulmonary edema.
৮. অ্যালডিহাইড	নাক এবং শ্বসন তন্ত্রে চুলকানি ও জ্বালা পোড়া সৃষ্টি করে।
৯. আর্সাইন	লোহিত কণিকা ধ্বংস করে, কিডনি বিকল এবং জন্ডিসের জন্য দায়ী।
১০. ছাই, বুল এবং ধোঁয়া	অ্যাজমা, চোখ জ্বালাপোড়া এবং ক্যান্সারের ঝুঁকি বাড়ায়।

[Ref: ড. মঈজ (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ১.১৬, পৃষ্ঠা: ৪২]

১২৪ CO₂ গ্যাস উৎপাদনকারী শিল্প কারখানা নয় কোনটি?

- (A) কোল মাইন (B) ব্লাস্ট ফার্নেস
(C) তাপ বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র (D) সিমেন্ট কারখানা

উত্তর: (C) তাপ বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র

ব্যাখ্যা:

CO এবং CO₂ গ্যাস উৎপাদনকারী শিল্প কারখানাগুলো:

১. গ্যাস ম্যানুফ্যাকচারিং প্লান্ট। ২. কোল মাইন।
৩. পেট্রোলিয়াম রিফাইনারি। ৪. ব্লাস্ট ফার্নেস।
৫. অটোমোবাইল এর বর্জ্য গ্যাস। ৬. সিমেন্ট কারখানা।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১০, পৃষ্ঠা: ৭৬]

১২৫ Liquefied Petroleum Gas (LPG) এর সংযুক্তি নিচের কোনটি?

- (A) ৪৫-৫৫% মিথেন (B) প্রোপেন ও বিউটেন এর মিশ্রণ
(C) বিউটেন ও ইথেনের মিশ্রণ (D) ৭৫-৮৫% মিথেন

উত্তর: (B) প্রোপেন ও বিউটেন এর মিশ্রণ

ব্যাখ্যা:

CNG ও LPG এর তুলনা:

	CNG	LPG
১. পরিচয় ও সংযুক্তি	Compressed Natural Gas. এতে মূলত ৪৫-৫৫% মিথেন থাকে।	Liquefied Petroleum Gas. এটি প্রোপেন ও বিউটেন এর মিশ্রণ।
২. উৎস	গ্যাস ক্ষেত্র থেকে CNG সংগ্রহ করা হয়।	প্রাকৃতিক গ্যাস নিষ্কাশন কালে গ্যাসক্ষেত্র থেকে এটি পাওয়া যায়। তবে অশোধিত ভেল শোধনের সময় উপজাত হিসাবেও পাওয়া যায়।
৩. উৎপাদন	শত শত বছর ধরে ভূ-গর্ভে উদ্ভিদ প্রাণির ধ্বংসাবশেষ থেকে জৈবিক প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়ে গ্যাস ক্ষেত্রে সঞ্চিত হয়। পাম্প করে নিষ্কাশন করা হয়।	অশোধিত পেট্রোলিয়াম শোধন প্রক্রিয়ায় ত্র্যাকিং এর ফলে উৎপন্ন হয়।
৪. শক্তি	38 MJm ⁻³ (10.6 kWhm ⁻³)	94 MJm ⁻³ (26.1 kWhm ⁻³)
৫. ব্যবহার	গাড়ির জ্বালানি হিসেবে প্রধানত ব্যবহৃত হয়।	গ্যাসোলিন অপেক্ষা সস্তা বলে সিলিভারে গৃহস্থালী জ্বালানি হিসেবে এর ব্যবহার রয়েছে। আবার কৃষি, গাড়ির জ্বালানি এবং রেফ্রিজারেশন কাজেও এটি ব্যবহৃত হয়।
৬. উপযোগিতা	CNG তুলনামূলকভাবে সস্তা।	তবে LPG প্রায় ২.৫ গুণ শক্তি উৎপাদন করে। তাই এটি অধিক Cost effective।
৭. পরিবেশ সহায়ক	কম Green house গ্যাস বিমুক্ত করে।	বেশি CO ₂ বিমুক্ত করে।
৮. বহন	পাইপ লাইনে গ্যাস field থেকে বহন করা হয়।	সিলিভারে বহন করা হয়। তাই সুবিধাজনক।
৯. বৈশিষ্ট্য	বায়ুর চেয়ে হালকা, তাই তাড়াতাড়ি ছড়িয়ে যায়। * ছড়িয়ে যায় বলে আগুন ধরার ঝুঁকি কম।	বায়ুর চেয়ে ভারি, দাহ্য। Leakage হলে নিম্ন ভূমিতে জমে থাকে। * জমে থাকায় আগুন ধরার ঝুঁকি বেশি।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা: ৬১, ৬২]

১২৬ রান্নার সিলিভারে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) ইথানল ও মিথেন (B) মিথানল ও বিউটেন
(C) মিথেন ও প্রোপেন (D) বিউটেন ও প্রোপেন

উত্তর: (D) বিউটেন ও প্রোপেন

Note: ১২৫ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

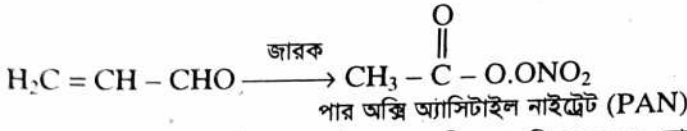
১২৭ পার অক্সিজেনের অক্সিডাইজেশন তৈরি হয় কোন যৌগ থেকে?

- (A) অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন (B) ওজোন
(C) পার অক্সাইড (D) আণবিক অক্সিজেন

উত্তর: (D) আণবিক অক্সিজেন

ব্যাখ্যা:

ফটো কেমিকেল জারকসমূহের ক্ষতিকর প্রভাব: ফটো কেমিকেল জারকসমূহ যেমন পারমাণবিক অক্সিজেন, ওজোন, পারঅক্সাইড প্রভৃতি বায়ুতে বিদ্যমান অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের সাথে বিক্রিয়া করে আরও বিষাক্ত যৌগ উৎপন্ন করে।



উৎপন্ন PAN অত্যন্ত বিষাক্ত ও উত্তেজনাকারী বস্তু, বিশেষ করে চোখে উত্তেজনা সৃষ্টি করে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১০, পৃষ্ঠা: ৬৮]

১২৮ বায়ু দূষণ ঘটলে আবহাওয়ার উপর কোন প্রভাবটি পড়ে না?

- (A) যান চলাচলে দূর্ঘটনা ঘটে
(B) সোলার বিকিরণ বাধাগ্রস্ত হয়
(C) বৃষ্টিপাত কম হয়
(D) গ্রীন হাউস প্রভাবে ভূ-পৃষ্ঠের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়

উত্তর: (C) বৃষ্টিপাত কম হয়

ব্যাখ্যা:

বায়ু দূষণের প্রভাব: বায়ু দূষণ ঘটলে অনেকগুলো বিরূপ প্রভাব লক্ষ্য করা যায়। যেমন-

১. আবহাওয়ার উপর প্রভাব:

- বায়ুমণ্ডলে পার্টিকুলেট বিদ্যমান থাকলে কৃষাশার সৃষ্টি হয় যা পথ চলায় অসুবিধা ঘটায় এবং অনেক সময় যান চলাচলে দূর্ঘটনা ঘটে।
- সোলার বিকিরণ বাধাগ্রস্ত হয়।
- বৃষ্টিপাত হয়।
- গ্রীন হাউস প্রভাবে ভূ-পৃষ্ঠের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়।

২. স্বাস্থ্য সম্পর্কীয় প্রভাব: বায়ুমণ্ডলে ধূলি কণার আধিক্যের কারণে শ্বাসকষ্ট হয়। চোখে ও চর্মে চুলকানি (irritation) হয়। কার্বন মনো অক্সাইডের উপস্থিতির কারণে ফুসফুসের উপর চাপ পড়ে এবং রক্তে বিষক্রিয়া ঘটে এতে মানুষের মৃত্যু পর্যন্ত ঘটতে পারে। বর্ণহীন, গন্ধহীন ও স্বাদহীন CO এর নীরবে এ প্রাণঘাতী কাজের কারণে একে নীরব ঘাতক (silent killer) বলা হয়।

৩. পরিবেশের উপর প্রভাব: সালফার ও নাইট্রোজেন অক্সাইডসমূহ এসিড বৃষ্টি ঘটায়। এর ফলে মাছ ও গাছপালা মারা যায়, জমিতে ফসল উৎপাদন ব্যাহত হয়, ইকো সিস্টেম বিনষ্ট হয়। স্মগ এর প্রভাবে ফসলের মারাত্মক ক্ষতি হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১০, পৃষ্ঠা: ৬৯]

১২৯ অরগানো হ্যালাইড পলিমার বর্জ্য থেকে কোন দূষক ধাতব পার্টিকেল তৈরি হয়?

- (A) Na, Cl (B) Al, Fe
(C) Sb, Se (D) Pb, Zn

উত্তর: (A) Na, Cl

ব্যাখ্যা:

বায়ু দূষণকারী পার্টিকুলেটসমূহ: বেশ কিছু ধাতব পার্টিকুলেট বায়ু দূষণ ঘটায়। যেমন-

- Al, Fe, Ca, Si : কয়লার দহনে সৃষ্ট
- Na, Cl : অরগানোহ্যালাইড পলিমার বর্জ্য থেকে
- Sb, Se : তেল ও কয়লার দহনে সৃষ্ট
- Pb : লেডযুক্ত জ্বালানি থেকে উৎপত্তি
- Zn : জ্বালানির দহনে সৃষ্ট।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১০, পৃষ্ঠা: ৬৮]

১৩০ তেল ও কয়লার দহনে কোন পার্টিকুলেট দূষণ ঘটে?

- (A) Zn (B) Pb
(C) Sb (D) Fe

উত্তর: (C) Sb

Note: উপরের ১২৯ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৩১ নিচের কোনটি গ্রীন হাউস গ্যাস নয়? [মে:ভ:প: ২০১৪-১৫]

(A) CFC (B) N₂O
(C) N₂ (D) CH₄

উত্তর: (C) N₂

ব্যাখ্যা:

গ্রীন হাউস গ্যাস ও এর প্রভাব:

গ্রীন হাউস গ্যাস	বায়ুতে % পরিমাণ	তুলনামূলক গ্রীন হাউস প্রভাব
CO ₂ গ্যাস	49%	1 গুণ
CH ₄ গ্যাস	18%	23 গুণ
N ₂ O	6%	270 গুণ
CFC গ্যাস	14%	10,000 গুণ
ওজোন, O ₃	-	10 গুণ
জলীয় বাষ্প	-	5 গুণ কম

ছক হতে এটি স্পষ্ট যে, N₂ গ্রীন হাউস গ্যাস নয়। এটি বায়ুমণ্ডলের প্রধান গ্যাস (78%) যা নিষ্ক্রিয় মাধ্যম হিসেবে অবস্থান করে। CO₂ গ্যাসকে প্রধান গ্রীন হাউস গ্যাস বলা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১, পৃষ্ঠা: ৭৭]

১৩২ জেনে রাখা ভালো: গ্রীন হাউস প্রভাব নির্ভর করে গ্যাসের IR (Infrared) রশ্মি শোষণ ক্ষমতার ওপর। সূর্যের দৃশ্যমান আলো মাটিতে পড়ার পর বৃহৎ তরঙ্গদৈর্ঘ্য IR রশ্মি রূপে বিকিরিত হয়। [Ref: Internet]

১৩২ গ্রীনহাউস প্রভাবের জন্য সর্বাপেক্ষা দায়ী কোন গ্যাসটি? [ঢা.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯]

- (A) CO (B) NO₂
(C) CH₄ (D) CO₂

উত্তর: (D) CO₂

Note: পূর্বের ১৩১ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৩৩ গ্রীন হাউস গ্যাসে সবচেয়ে বেশি অনুপাতে থাকে নিম্নের কোনটি?

- (A) কার্বন-ডাই-অক্সাইড (B) সিএফসি [মে:ভ:প: ১১-১২]
(C) হাইড্রোজেন পারক্সাইড (D) নাইট্রাস অক্সাইড

উত্তর: (A) কার্বন-ডাই-অক্সাইড

Note: উপরের ১৩১ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৩৪ মিথেন গ্যাসের গ্রীন হাউস প্রভাব কার্বন-ডাই-অক্সাইড অপেক্ষা কত গুণ?

- (A) 270 গুণ (B) 10 গুণ (C) 23 গুণ (D) 5 গুণ
উত্তর: (C) 23 গুণ

Note: উপরের ১৩১ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৩৫ গ্যাস পরমাণু কর্তৃক IR শোষণ করার ক্ষমতা নির্ভর করে পরমাণুর

- (A) পারমানবিক সংখ্যার উপর (B) কম্পন সংখ্যার উপর
(C) ভর সংখ্যার উপর (D) ঘনমাত্রার উপর

উত্তর: (B) কম্পন সংখ্যার উপর

ব্যাখ্যা:

গ্রীন হাউস প্রভাবে অণুর কম্পন সংখ্যা: গ্যাসের অণুর গ্রীন হাউস প্রভাব নির্ভর করে এদের IR রশ্মি শোষণ ক্ষমতার ওপর। আর এটি নির্ভর করে গ্যাসীয় অণুর উপাদান পরমাণুগুলোর কম্পন সংখ্যার ওপর। যে অণুর পরমাণুগুলোর কম্পন সংখ্যা বিকিরিত IR রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য এর কম্পন সংখ্যার সমান এরাই কেবল ঐ তাপীয় বিকিরণ শোষণ করতে পারে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১, পৃষ্ঠা: ৭৭]

১৩৬ জেনে রাখা ভালো: CO₂ গ্যাসের IR শোষণ করার ক্ষমতা অনেক বেশি। এই গ্যাসের C=O বন্ধনে দু'প্রকার কম্পন দেখা যায়। যেমন বক্রণ প্রসারণ কম্পন এবং বক্রণ কোণ পরিবর্তন কম্পন।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১, পৃষ্ঠা: ৭৭]

১৩৬ বৈশ্বিক উষ্ণতা সৃষ্টিতে প্রধান ভূমিকা রাখে কোনটি?
 A. কার্বন ডাই অক্সাইড B. সিএফসি [মে: জ: প: ২০১৫-১৬]
 C. ওজোন D. নাইট্রোজেন

উত্তর: A. কার্বন ডাই অক্সাইড

ব্যাখ্যা:
 বৈশ্বিক উষ্ণতা বৃদ্ধি: বর্তমানে বৈশ্বিক উষ্ণতা বৃদ্ধি বা গ্লোবাল ওয়ার্মিং এর মূল কারণ হল কার্বন ডাই অক্সাইড (CO₂) গ্যাসের অস্বাভাবিক বৃদ্ধি। CO₂ গ্যাসকে প্রধান, মিন হাউজ গ্যাস বলা হয়।

[Ref: ড. হাজারী, (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১, পৃষ্ঠা: ৭৮]

১৩৭ বিগত ৫০ বছরে পৃথিবীর তাপমাত্রা কত বৃদ্ধি পেয়েছে?

- (A) 6°C (B) 0.6°C
 (C) 3°C (D) 0.3°C

উত্তর: (B) 0.6°C

ব্যাখ্যা:
 CO₂ গ্যাস বৃদ্ধি: বিগত ১৬০ বছর যাবৎ মানুষের জীবাশ্ম জ্বালানি কয়লা, পেট্রোলিয়াম অধিক হারে ব্যবহার ও বনাঞ্চল ধ্বংসের কারণে CO₂ গ্যাস বায়ুমণ্ডলে বৃদ্ধি প্রায় ৩৩% বৃদ্ধি হারের সমতুল্য। বিগত ৫০ বছরে ০.৬% হারে গ্লোবাল তাপমাত্রা বেড়েছে। কারণ ৩৩% CO₂ গ্যাসের বৃদ্ধি বিকিরিত IR (Infra-red) রশ্মির তাপ অধিক পরিমাণে শোষণ করেছে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১, পৃষ্ঠা: ৭৮]

১৩৮ জেনে রাখা ভালো: CO₂ কর্তৃক শোষিত তাপের ২০% বায়ুর তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে এবং ৮০% সমুদ্রের পানির বাষ্পীয়করণে খরচ হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১, পৃষ্ঠা: ৭৮]

১৩৮ পৃথিবীর তাপমাত্রা ৩°C বৃদ্ধি পেলে বাংলাদেশের কত অংশ জলমগ্ন হবে?

- (A) ১০% (B) ১৫%
 (C) ১৭% (D) ১৩%

উত্তর: (C) ১৭%

ব্যাখ্যা:
 পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি: পরিবেশ বিজ্ঞানীদের ধারণা বর্তমান হারে CO₂ বৃদ্ধি পেলে ২০৫০ সালের মধ্যে ৩°C তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাবে। এর ফলে বাংলাদেশে প্রায় ১৭% স্থলভূমি সমুদ্রের জলমগ্ন হবে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১, পৃষ্ঠা: ৭৮]

১৩৯ জেনে রাখা ভালো: ২০৫০ সাল নাগাদ সমুদ্রের পানির উচ্চতা ১.৫ মিটার বৃদ্ধি পাবে। CO₂ গ্যাসের বর্তমান বৃদ্ধি হার বছরে গড়ে ০.৪%।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৭০]

১৩৯ বায়ুমণ্ডল দ্বারা তাপ অপরিবাহী মণ্ডল সৃষ্টির কারণেই পৃথিবীর বর্তমান গড় তাপমাত্রা নিম্নের কত °C? [মে: জ: প: ১০-১১]

- (A) ১০ (B) ১৫
 (C) ২৫ (D) ২০

উত্তর: (B) ১৫

ব্যাখ্যা:
 পৃথিবীর গড় তাপমাত্রা: সূর্যের আলো পৃথিবীতে চুকে পৃথিবীকে গরম রাখে এবং এর গড় তাপমাত্রা ১৫°C থাকে। বস্তুত সূর্যের আলো এভাবে না পড়লে হয়তো পৃথিবীর তাপমাত্রা ০°C-এ নেমে আসতো।

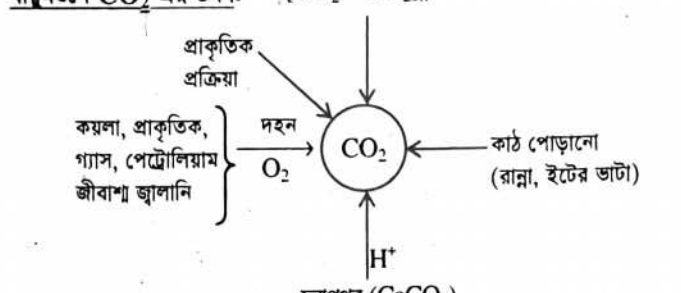
[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১, পৃষ্ঠা: ৭০]

১৪০ বায়ুমণ্ডলের CO₂ এর উৎস নয় কোনটি?

- (A) জীবাশ্ম জ্বালানী (B) প্লাস্টিক
 (C) চূনাপাথর (D) অক্সিজেন

উত্তর: (D) অক্সিজেন

ব্যাখ্যা: প্রাস্টিক পোড়ানো
 বায়ুমণ্ডলে CO₂ এর উৎস: {CH₂ - CH₂}_n



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১, পৃষ্ঠা: ৭১]

১৪১ ওজোনস্তর ধ্বংসের পেছনে মূল কারণ নিচের কোনটি?

- (A) ক্লোরোফ্লোরো কার্বন (B) কার্বনডাই অক্সাইড
 (C) কার্বন মনোক্সাইড (D) সালফার ডাই অক্সাইড

উত্তর: (A) ক্লোরোফ্লোরো কার্বন

ব্যাখ্যা:
 ওজোনস্তর ধ্বংস: ওজোনস্তর ধ্বংসের পেছনে মূল কারণ হলো ক্লোরোফ্লোরো কার্বন (CFC)। হিমায়ণ প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হিমায়ক CFC সমূহের বায়ুতে নির্গমন বাড়ছে। CFC থেকে ক্লোরিনের ফ্রি-রেডিক্যাল (Cl[•]) উৎপন্ন হয় যা ওজোনস্তরকে ধ্বংস করে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৭২]

১৪২ সূর্যের অতি বেগুনি রশ্মি শোষণ করতে পারে নিম্নের কোনটি?

- A. O₂ B. NO₂ [মে: জ: প: ২০১৫-১৬]
 C. CFCl₃ D. O₃

উত্তর: D. O₃

ব্যাখ্যা:
 ওজোনস্তর: পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলের উপরিভাগে বিরাজিত ওজোনস্তর সূর্য রশ্মির সঙ্গে আগত ক্ষতিকর অতি বেগুনি রশ্মি শোষণ করে রাখে। এ কারণে ওজোনস্তরকে পৃথিবীর প্রাকৃতিক সৌরপর্দা (Sun-screen) বলে। জানা যায় ১.০% ওজোনস্তর হারালে অতি বেগুনি রশ্মির ক্ষতিকর প্রভাব ২.০% বেড়ে যায়। আর এ ওজোনস্তর ধ্বংসের পেছনে মূল কারণ হলো ক্লোরোফ্লোরো কার্বন (CFC)। বিশ্বের আধুনিকায়নের সঙ্গে সঙ্গে ফ্রিজ, এয়ারকুলার, খাদ্য সংরক্ষণের হিমায়ন (Refrigeration) প্রক্রিয়া দিন দিন বেড়েই চলেছে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৭২]

১৪৩ নিচের কোনটি মিন হাউজ গ্যাস নয়?

- (A) CO₂ (B) CO
 (C) CFC (D) CH₄

উত্তর: (B) CO

ব্যাখ্যা:
 মিন হাউজ গ্যাস: যে সকল গ্যাস সূর্যের আলোর অবলোহিত রশ্মি শোষণ ও বিকিরণ করতে পারে কিন্তু দৃশ্যমান রশ্মির ভিতর বা নিকটতম কোন রশ্মিকে শোষণ ও বিকিরণ করতে পারে না তাদেরকেই মিন হাউজ গ্যাস বলে।

- প্রাচুর্যের ক্রম অনুসারে পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলের মিন হাউজ গ্যাসগুলো হলো-
 ১। জলীয় বাষ্প (H₂O) ২। কার্বন ডাই-অক্সাইড (CO₂)
 ৩। মিথেন (CH₄) ৪। নাইট্রাস অক্সাইড (N₂O)
 ৫। ওজোন (O₃) এবং ৬। CFCs

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১, পৃষ্ঠা: ৭০, ৭১]

১৪৪ নিচের কোনটি মিন হাউজ প্রভাবের ক্ষেত্রে সঠিক নয়?

- (A) মানুষের ত্বকে ক্যান্সার ও চোখে ছানি পড়া
 (B) প্রাণির বংশ বিস্তার ও বৃদ্ধি ব্যাহত হওয়া
 (C) উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ ব্যাহত হওয়া
 (D) উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধি পায়

উত্তর: (D) উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধি পায়

ব্যাখ্যা:

গ্রিন হাউজ প্রভাব: গ্রিন হাউজ গ্যাসের কারণে পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধিকে গ্রিন হাউজ প্রভাব বলে। গ্রিন হাউজ প্রভাবকে প্রধানত তিনভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

ক. মানুষের উপর প্রভাব: তুকে ক্যান্সার ও চোখে ছানি পড়ে। ইমিউনিটি হ্রাস পায় এবং প্রজনন ক্ষমতা হ্রাস পায়।

খ. প্রাণির উপর প্রভাব: প্রাণির বংশ বিস্তার ও বৃদ্ধি ব্যাহত হয়।

গ. উদ্ভিদের উপর প্রভাব: সালোকসংশ্লেষণ ব্যাহত হয় এবং উৎপাদনশীলতা হ্রাস পায়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮) অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৭২-৭৩]

১৪৫ CO₂ এর সাপেক্ষে ফ্রিয়ন-12 গ্যাসের তাপধারণ ক্ষমতা কত গুণ?

- (A) 140 গুণ (B) 14600 গুণ
(C) 17000 গুণ (D) 430 গুণ

উত্তর: (C) 17000 গুণ

ব্যাখ্যা:

গ্রিন হাউস গ্যাস ও তাদের প্রভাব:

গ্রিন হাউজ গ্যাস	CO ₂ এর সাপেক্ষে তাপ ধরে রাখার ক্ষমতা	ট্রপোস্ফিয়ারে জীবনকাল (বছর)	CO ₂ এর সাপেক্ষে আপেক্ষিক গ্রিন হাউজ প্রভাব	গ্রিন হাউজ প্রতিক্রিয়ার আপেক্ষিক অংশগ্রহণ
১. কার্বন ডাই অক্সাইড (CO ₂)	1	7	1	49.5%
২. মিথেন (CH ₄)	36	10	6	18%
৩. ওজোন (O ₃)	430	0.2	1	12%
৪. নাইট্রোজেন অক্সাইড (NO ₂)	140	10	350	6.5%
৫. ক্লোরোফ্লোরো কার্বন (CFC)	ফ্রিয়ন-11 (Cl ₃ CF)	75	18000	14.6%
	ফ্রিয়ন-12 (Cl ₂ CF ₂)	110	31000	14.6%

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১০.১, পৃষ্ঠা: ৯২-৯৩]

১৪৬ কোনটি সঠিক নয়?

গ্রিন হাউজ গ্যাস ট্রপোস্ফিয়ারে জীবনকাল (বছর)

- (A) CO₂ 7
(B) CH₄ 10
(C) O₃ 2
(D) NO_x 10

উত্তর: (C) O₃ 2

Note: উপরের ১৪৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৪৭ বায়ু দূষণের উপাদান নয় কোনটি?

- (A) SO₂ (B) COCl₂
(C) O₂ (D) H₂S

উত্তর: (C) O₂

ব্যাখ্যা:

বায়ু দূষণের উপাদান:

১। SO₂ এর প্রধান উৎস হলো বিভিন্ন শিল্প কারখানায় ব্যবহৃত কয়লা ও জীবাশ্ম জ্বালানীর দহন বিক্রিয়া। কয়লাসহ বেশির ভাগ জীবাশ্ম জ্বালানীতে 1.0 থেকে 4.0% সালফার থাকে।

২। বাতাস দূষণের অপর উপাদান হাইড্রোজেন সালফাইডের অন্যতম উৎস হলো কাগজ শিল্প। H₂S এর অন্যান্য উৎস হলো তেল পরিশোধনাগার, কোক-ওভেন প্র্যান্ট, ভিস্কাস রেয়ন প্র্যান্ট এবং কিছু রাসায়নিক শিল্প কারখানা।

৩। বাতাসে ফ্লোরিন থাকলে শ্বাস-প্রশ্বাসের অসুবিধা হয়। ধাতু বিশেষ করে ইস্পাত নির্মিত যন্ত্রপাতির ক্ষয় হয়। বাতাসে ধাতু বা ধাতুসংকট বস্ত্রসমূহের ক্ষয় প্রক্রিয়াকে করোসান বলে।

৪। CO সূর্যের আলোতে Cl₂ এর সাথে বিক্রিয়া করে COCl₂ গ্যাস উৎপন্ন করে। COCl₂ খুবই বিষাক্ত এবং ফসজিন গ্যাস নামে পরিচিত। সুতরাং কার্বন মনোক্সাইড থেকে CFC গ্যাস তৈরি হয় না। CFC তৈরি হয় হিমায়ন যন্ত্র থেকে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১১, পৃষ্ঠা: ৪৩]

১৪৮ H₂S এর উৎস নয় কোনটি?

- (A) তেল পরিশোধনাগার (B) ভিস্কাস রেয়ন প্র্যান্ট
(C) জীবাশ্ম জ্বালানী (D) কোক ওভেন প্র্যান্ট

উত্তর: (C) জীবাশ্ম জ্বালানী

Note: উপরের ১৪৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৪৯ ফসজিন গ্যাসের সংকেত কোনটি?

- (A) CHCl₃ (B) COCl₂
(C) CH₃Cl (D) CH₃OH

উত্তর: (B) COCl₂

Note: উপরের ১৪৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৫০ ট্রাইক্লোরোফ্লোরোইথেন এর বাণিজ্যিক নাম কি?

- (A) ফ্রিয়ন 11 (B) ফ্রিয়ন 12
(C) ফ্রিয়ন 113 (D) ফ্রিয়ন 114

উত্তর: (A) ফ্রিয়ন 11

ব্যাখ্যা:

ফ্রিয়ন: মিথেন ও ইথেন এর ক্লোরো-ফ্লোরোজাতকসমূহকে ক্লোরো-ফ্লোরো কার্বন বা CFC বলে। এদের ট্রেড নাম হচ্ছে ফ্রিয়ন (freon)।

CHCl₃ : ফ্রিয়ন-11 (ট্রাইক্লোরোফ্লোরোইথেন)

CF₂Cl₂ : ফ্রিয়ন-12 (ডাইক্লোরো ডাইফ্লোরোইথেন)

CClF₂CClF₂ : ফ্রিয়ন-114 (1,2-ডাইক্লোরো-1,1,2,2-ট্রাইক্লোরোইথেন)

CClFCClF₂ : ফ্রিয়ন-113 (1,2-ডাইক্লোরো-1,1,2,2-ট্রাইক্লোরোইথেন)

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১২, পৃষ্ঠা: ৭৩]

১৫১ CFC এর সংকেতের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) ফ্রিয়ন 11 : CFCl₃
(B) ফ্রিয়ন 12 : CF₂Cl₂
(C) ফ্রিয়ন 113 : CF₃Cl
(D) ফ্রিয়ন 114 : CF₂Cl.CF₂Cl

উত্তর: (C) ফ্রিয়ন 113 : CF₃Cl

ব্যাখ্যা:

ফ্রিয়নের নামকরণ: ফ্রিয়নের নামকরণের ক্ষেত্রে কার্বন পরমাণু এবং ফ্লোরিন পরমাণুর সংখ্যা হিসেবে আনতে হয়। কার্বন পরমাণু একটি থাকলে প্রথম অঙ্ক হয় 1 এবং কার্বন পরমাণু দুইটি থাকলে প্রথম দুইটি অঙ্ক হবে 11। এর পরে যোগে বিদ্যমান ফ্লোরিন পরমাণুর মোট সংখ্যা লিখতে হয়। উদাহরণস্বরূপ-

CFCl₃ এ কার্বন ও ফ্লোরিন পরমাণুর সংখ্যা যথাক্রমে 1 ও 1। তাই এর নাম ফ্রিয়ন-11।

CF₂Cl₂ এ কার্বন ও ফ্লোরিন পরমাণুর সংখ্যা যথাক্রমে 1 ও 2। তাই এর নাম ফ্রিয়ন-12।

CF₃Cl এ কার্বন ও ফ্লোরিন পরমাণুর সংখ্যা যথাক্রমে 1 ও 3। তাই এর নাম হবে ফ্রিয়ন-13।

CF₂Cl.CF₂Cl এ কার্বন ও ফ্লোরিন পরমাণুর সংখ্যা যথাক্রমে 2 ও 4। তাই এর নাম হবে ফ্রিয়ন-114।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১২, পৃষ্ঠা: ৭৩]

লক্ষ্য করুন: ড. হাজারী স্যারের বইয়ে CF₂Cl, CF₂Cl ভুলক্রমে ফ্রিয়ন 113 নামকরণ করা হয়েছে। ফ্রিয়ন 113 এর প্রকৃত সংকেত হল- CF₂Cl.CFCl₂।

১৫২ CFC গ্যাস সম্পর্কে নিম্নের কোনটি সঠিক নয়? [সে: জ: প: ০৮-০৯]

- (A) অদাহ্য গ্যাস
(B) সামান্য চাপে তরল হয়
(C) রেফ্রিজারেশন ও শীতাতপ নিয়ন্ত্রণের কাজে ব্যবহৃত হয়
(D) ফুটনাংক 100°C

উত্তর: (D) ফুটনাংক 100°C

ব্যাখ্যা: CFC এর ধর্ম: CFC গুলোর উল্লেখযোগ্য ধর্ম হচ্ছে, এরা অত্যন্ত স্থিতি (stable), গন্ধহীন, অদাহ্য (non-inflammable), অবিষাক্ত (non-toxic) ও পানিতে অদ্রবণীয়। এ সকল গুণাগুণের জন্য এরা রেফ্রিজারেটর ও এয়ারকন্ডিশনার সুগন্ধি (perfume), ফোম কারখানা, অগ্নিনির্বাপন যন্ত্র ও অন্যান্য গৃহসামগ্রীতে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১২, পৃষ্ঠা: ৭৩]

১৫৩ নিচের কোনটি CFC এর ধর্ম নয়?

- (A) অদাহ্য (B) অবিষাক্ত
(C) পানিতে দ্রবণীয় (D) গন্ধহীন

উত্তর: (C) পানিতে দ্রবণীয়

Note: উপরের ১৫২ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৫৪ CFC এর ব্যবহারের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) এয়ার কন্ডিশনার (B) চিকিৎসাক্ষেত্রে
(C) অগ্নিনির্বাপন যন্ত্রে (D) প্রপেল্যান্ট গ্যাসে

উত্তর: (B) চিকিৎসাক্ষেত্রে

ব্যাখ্যা: CFC এর ব্যবহার:

CFCs	সংকেত	CFCs এর ব্যবহার ক্ষেত্র
CFC-11	CFCl ₃	নরম ফোম (যেমন গাড়ির সিট, বালিশ, কুশান, কাপেট), রেফ্রিজারেটর, ফ্রিজার ও স্প্রে ক্যান ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়।
CFC-12	CF ₂ Cl ₂	কঠিন প্লাস্টিক ফোম, রেফ্রিজারেটর, এয়ারকন্ডিশনার, স্প্রে-কানে (বিভিন্ন সুগন্ধি স্প্রে-কানে) ব্যবহৃত হয়।
CFC-113	CF ₂ Cl.CF ₂ Cl	গ্রিজ, গু ও বিভিন্ন ইলেকট্রিক সার্কিটের সোলডার ধুয়ে নেয়ার কাজে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১২, পৃষ্ঠা: ৭৯]

১৫৫ নরম ফোম প্রস্তুতিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) CFC-11 (B) CFC-12
(C) CFC-113 (D) CFC-114

উত্তর: (A) CFC-11

Note: উপরের ১৫৪ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৫৬ CFC-113 এর ব্যবহার ক্ষেত্রে কোনটি?

- (A) নরম ফোম তৈরি
(B) কঠিন প্লাস্টিক ফোম তৈরি
(C) ইলেকট্রিক সার্কিটের সোলডার পরিষ্কারকরণ
(D) রেফ্রিজারেটরে

উত্তর: (C) ইলেকট্রিক সার্কিটের সোলডার পরিষ্কারকরণ

Note: উপরের ১৫৪ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

লক্ষ্য করুন: যদিও এখানে CF₂Cl.CF₂Cl এর নামকরণ ভুলভাবে CFC-114 এর বদলে CFC-113 দেওয়া হয়েছে। তবে প্রশ্নে CFC-113 এর ব্যবহার জানতে চাইলে CF₂Cl.CF₂Cl এর ব্যবহার-ই উত্তর হবে।

১৫৭ স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে Cl-পরমাণুর অর্ধায়ুকাল—

- (A) ২ বছর (B) ৫ বছর
(C) ১০ বছর (D) ৭ বছর

উত্তর: (A) ২ বছর

ব্যাখ্যা:

CFC দ্বারা ওজোন স্তর ক্ষয়: Cl পরমাণু সমসত্বীয় প্রভাবকরূপে কাজ করে দুই অণু ওজোন ভেঙ্গে তিন অণু অক্সিজেন তৈরি করে। স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে এ সব Cl- পরমাণুর অর্ধায়ু কাল প্রায় দু'বছর। Cl পরমাণুর চেয়ে Br পরমাণুর এক্ষেত্রে প্রভাবন ক্ষমতা আরো বেশি: কিন্তু স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে এর স্থায়িত্ব কম। অগ্নি নির্বাপকরূপে ব্যবহৃত হ্যালোনস্ (Halons) বা BCF (CBr₂ClF) ও কীটনাশকরূপে ব্যবহৃত CH₃Br হলো স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে ব্রোমিনের উৎস। দক্ষিণ মেরু অঞ্চলে ৪০% ওজোনস্তর নষ্ট হয়েছে এ প্রক্রিয়ায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১২, পৃষ্ঠা: ৭৯]

১৫৮ কীটনাশকরূপে ব্যবহৃত হয় কোন যৌগ?

- (A) CH₃Br (B) CH₃Cl
(C) CBr₂ClF (D) CF₂Cl₂

উত্তর: (A) CH₃Br

Note: উপরের ১৫৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৫৯ জেনে রাখা ভালো: কীটনাশকরূপে নিম্নোক্ত যৌগগুলোও ব্যবহৃত হয়। যেমন: লিভেন বা গ্যামোজিন, পাইরিন বা CCl₄ ডায়োলড্রিন ইত্যাদি।

১৬০ হ্যালোন বা BCF ব্যবহৃত হয় —

- (A) জ্বালানীরূপে (B) কীটনাশকরূপে
(C) অগ্নিনির্বাপকরূপে (D) চেতনানাশকরূপে

উত্তর: (C) অগ্নিনির্বাপকরূপে

Note: উপরের ১৫৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৬১ জেনে রাখা ভালো: চেতনানাশকরূপে হ্যালোথেন ব্যবহৃত হয়।

১৬০ হাইড্রোক্লোরোফ্লোরোকার্বনের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

নাম	সংকেত
(A) HCFC-22	CHClF ₂
(B) HCFC-142	CH ₃ -CClF ₂
(C) HCFC-152	CICH ₂ -CHF ₂
(D) HCFC-134	CICH ₂ -CF ₃
উত্তর: (D) HCFC-134	CICH ₂ -CF ₃

ব্যাখ্যা:

HCFC এর নামকরণ: ওজোন স্তর ক্ষয়রোধে CFC এর বিকল্প হিসেবে হাইড্রোহ্যালো অ্যালকেন জাতীয় যৌগ ব্যবহারের প্রস্তাব করা হচ্ছে। এদের মধ্যে হাইড্রোক্লোরো ফ্লোরোকার্বনস অথবা হাইড্রোফ্লোরো কার্বনস অন্যতম। এ ধরনের যৌগগুলোর মধ্যে HCFC - 22(CHClF₂), HCFC - 142(CH₃ - CClF₂), HCFC - 134 = (CICHF - CF₃) এবং HFCF - 152 = (CICH₂ - CHF₂) বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৯৯, ১০০]

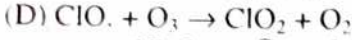
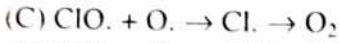
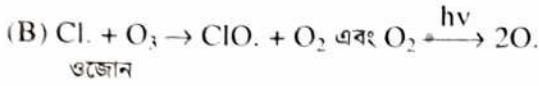
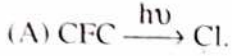
১৬১ ওজোনস্তর ক্ষয়ের ক্ষেত্রে নিচের কোন বিক্রিয়াটি সঠিক নয়?

- (A) CFC $\xrightarrow{h\nu}$ Cl.
(B) Cl. + O₃ → ClO. + O₂
(C) ClO. + O₂ → Cl. + O₂
(D) ClO. + O₃ → ClO₂ + O₂

উত্তর: (C) ClO. + O₂ → Cl. + O₂

ব্যাখ্যা:

ওজোনস্তর ক্ষয় হওয়ার রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলো:



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১২, পৃষ্ঠা: ৭৪]

লক্ষ্য করুন: এক্ষেত্রে সবগুলো সমীকরণে বিক্রিয়কের পরমাণু সংখ্যা ও উৎপাদের পরমাণু সংখ্যা সমান। এটি লক্ষ্য করলেই কোন বিক্রিয়াটি ভুল তা বের করা যাবে।

১৬২ ওজোনস্তর ক্ষয়ের প্রভাব নয় নিচের কোনটি?

- (A) উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ হ্রাস করা
(B) প্রোটিন ও নিউক্লিয়িক এসিড ধ্বংস করা
(C) মানুষের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা হ্রাস করা
(D) বৈশ্বিক উষ্ণায়ন বৃদ্ধি করা

উত্তর: (A) উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ হ্রাস করা

ব্যাখ্যা:

ওজোনস্তর ক্ষয়ের প্রভাব: ওজোনস্তর ক্ষয়ের প্রভাব ব্যাপক ও যথেষ্ট বিধংসী। যেমন-

- ওজোনস্তরের ক্ষয়কারী অংশ (ozone hole) দিয়ে অতিবেগুনী রশ্মি ঢুকে পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি করে।
 - UV-B রশ্মি মানুষের ত্বকে ক্যান্সার ও চোখে ছানি তৈরি করে এবং শরীরের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা হ্রাস করে।
 - UV-B রশ্মি উদ্ভিদ ও জলজ প্রাণী (ফাইটোপ্লাঙ্কটন, জুপ্লাঙ্কটন, কাঁকড়া) ধ্বংস করে।
 - Ozone hole থেকে চলে আসা অতিবেগুনী রশ্মি জীবন ধারণের জন্য প্রয়োজনীয় প্রোটিন ও নিউক্লিক এসিড ধ্বংস করে।
- প্রশ্নের উল্লেখিত উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ হ্রাস করা গ্রিন হাউজের প্রভাব, ওজোন স্তর ক্ষয়ের প্রভাব নয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১.১.১২, পৃষ্ঠা: ৭২, ৭৩]

কেনে রাখা ভালো: অতিবেগুনী বা UV রশ্মির তিনটি অংশ রয়েছে। যথা- UV-A, UV-B এবং UV-C রশ্মি। এর মধ্যে UV-B রশ্মি সবচেয়ে ক্ষতিকর।

[সূত্র: Internet]

১৬৩ CO₂ গ্যাসের সবচেয়ে বড় আধার কোনটি?

- (A) বায়ুমণ্ডল
(B) ভূ-অভ্যন্তরস্থ খনি
(C) সমুদ্র
(D) মানুষের ফুসফুস

উত্তর: (C) সমুদ্র

ব্যাখ্যা:

CO₂ গ্যাসের উৎস: CO₂ গ্যাস বাতাসের চেয়ে ভারী এবং পানিতে এর দ্রাব্যতা NH₃ ব্যতীত অন্য যেকোন গ্যাসের চেয়ে বেশি। তাই পৃথিবীতে সমুদ্রই CO₂ গ্যাসের সবচেয়ে বড় আধার।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিবি: ১৬, পৃষ্ঠা: ৩৬]

১৬৪ কোন গ্যাসের পানিতে দ্রাব্যতা সবচেয়ে বেশি?

- (A) CO₂
(B) NH₃
(C) O₂
(D) H₂

উত্তর: (B) NH₃

Note: উপরের ১৬৩ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৬৫ CO₂ এর ঘনমাত্রা কত ppm এর বেশি হলে বায়ু দূষিত হয়?

- (A) 200
(B) 320
(C) 160
(D) 400

উত্তর: (B) 320

ব্যাখ্যা:

বায়ু দূষকের ঘনমাত্রা লিমিট:

দূষক উপাদান	ঘনমাত্রা (ppm)
CO ₂	320
CH ₄	2
H ₂	2
O ₃	0.02

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১০, পৃষ্ঠা: ৬৯]

১৬৬ বৃষ্টির পানির pH কত হলে তাকে এসিড বৃষ্টি বলে?

- (A) = 7
(B) < 5.6
(C) < 2
(D) > 10

উত্তর: (B) < 5.6

ব্যাখ্যা:

এসিড বৃষ্টি: বায়ুমণ্ডলের CO₂ বৃষ্টির সময় বৃষ্টির পানির সাথে মিশে দুর্বল এসিড কার্বনিক এসিড তৈরি করে। এসময় বৃষ্টির পানির pH হয় 5.6। বৃষ্টির পানির pH 5.6 এর কম হলে তখন তাকে এসিড বৃষ্টি বলে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৩, পৃষ্ঠা: ৩০]

১৬৭ নিচের কোন এসিডটি এসিড বৃষ্টির জন্য দায়ী নয়?

- (A) H₂SO₄
(B) HNO₃
(C) H₂SO₃
(D) HNO₂

উত্তর: (D) HNO₂

ব্যাখ্যা:

এসিড বৃষ্টির উপাদান: নাইট্রোজেন এবং সালফার এর এসব অক্সাইড বৃষ্টির পানিতে মিশে তৈরি করেছে এসিড। এসিড মিশ্রিত এ বৃষ্টিই 'এসিড বৃষ্টি'।



অর্থাৎ HNO₂ এসিড বৃষ্টির জন্য দায়ী নয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৩, পৃষ্ঠা: ৭৩]

১৬৮ Acid Rain-এ কোন এসিড থাকে? [ডে.ভ.প: ১৬-১৭]

- (A) H₂SO₄ ও HCl
(B) H₂SO₄ ও HNO₃
(C) H₂SO₄ ও H₂CO₃
(D) HNO₂ ও HCl

উত্তর: (B) H₂SO₄ ও HNO₃

Note: উপরের ১৬৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৬৯ এসিড বৃষ্টিতে সবচেয়ে বেশি ভূমিকা রাখে-

- (A) H₂SO₄
(B) HNO₃
(C) HCl
(D) H₂CO₃

উত্তর: (A) H₂SO₄

ব্যাখ্যা:

এসিড বৃষ্টির উপাদান: বৃষ্টির পানিতে এসিডের পরিমাণ নির্ভর করে সেখানকার বায়ুতে উপস্থিত SO₂(g), NO₂(g), HCl(g) এর পরিমাণের উপর। এসিড বৃষ্টিতে সব থেকে বেশি ভূমিকা রাখে H₂SO₄ (60 - 65%), তারপর HNO₃ (30 - 35%) সবচেয়ে কম ভূমিকা রাখে HCl।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১২, পৃষ্ঠা: ১০৪]

১৭০ এসিড বৃষ্টির জন্য দায়ী কোনটি? [সে. জ. প: ২০১৭-১৮]

- (A) O₂ (B) CO
(C) SO₂ (D) CO₂

উত্তর: (C) SO₂

Note: উপরের ১৬৯ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৭১ এসিড বৃষ্টির প্রভাব নয় নিচের কোনটি?

- (A) মাছের ডিম হ্যাচিংএ বাধা (B) বীজের অঙ্কুরোদগম দ্রুতকরণ
(C) ধাতু নির্মিত যানবাহনের ক্ষয় (D) জলজ বাস্তুতন্ত্র ধ্বংস

উত্তর: (B) বীজের অঙ্কুরোদগম দ্রুতকরণ

ব্যাখ্যা: এসিড বৃষ্টির প্রভাব:

- এসিড বৃষ্টির ফলে জলজ প্রাণী ও উদ্ভিদ আক্রান্ত হয়।
- কম pH এর পানিতে মাছের ডিম হ্যাচিং (hatching) বাধাপ্রাপ্ত হয়।
- অধিক অম্লত্বের কারণে জলাশয়ে সমগ্র বাস্তুতন্ত্র ধ্বংস হয়ে জলাশয় বন্ধ হয়ে যেতে পারে।
- এসিড বৃষ্টির প্রভাবে বৃষ্টি অরণ্য (rain forest)-এর বিশেষ ক্ষতি হতে পারে।
- বীজের অঙ্কুরোদগম এসিড বৃষ্টিতে বাধাপ্রাপ্ত হয়।
- এসিড বৃষ্টিতে বিভিন্ন ধাতুর তৈরি ব্রিজ ও অট্টালিকার ক্ষতি হয়।
- মাটির উপাদান ক্যালসিয়াম, অ্যালুমিনিয়াম, জিংক ধাতুর ফসফরাস যৌগ এসিড বৃষ্টি ধুয়ে নিয়ে মাটিকে অনুর্বর করে দেয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৩, পৃষ্ঠা: ৮১]

১৭২ এসিড বৃষ্টি প্রতিরোধের উপায় নয় কোনটি?

- (A) ফুয়েল সেল ব্যবহার (B) ক্যাটালাইটিক কনভার্টার ব্যবহার
(C) সৌরশক্তি ব্যবহার (D) S যুক্ত জ্বালানি ব্যবহার

উত্তর: (D) S যুক্ত জ্বালানি ব্যবহার

ব্যাখ্যা:

এসিড বৃষ্টি নিয়ন্ত্রণের উপায়:

- জ্বালানি দহনের ফলে সৃষ্ট SO_x এবং NO_x রাসায়নিকভাবে ফিল্টার করে আলাদা করতে বর্তমানে প্রতিটি শিল্প কারখানায় FGD (Flue gas desulphurization) প্রান স্থাপন করা হয়।
- মোটরযানে ক্যাটালাইটিক কনভার্টার ব্যবহার করতে হবে যা বায়ুতে SO_x এবং NO_x মুক্ত করবে না।
- সালফারযুক্ত জ্বালানির ব্যবহার হ্রাস করতে হবে।
- বিকল্প জ্বালানি হিসেবে নবায়নযোগ্য সৌরশক্তি, বায়ুশক্তি, ফুয়েল সেল প্রভৃতির ব্যবহার করতে হবে।
- ফুয়েল সেল ব্যবহার করে দূষণ কমানো যায় কারণ ফুয়েল সেল বায়ু দূষণ ঘটায় না।

[Ref: ড. মঈজ (সংস্করণ-২০১৭), পৃষ্ঠা: ৫০]

১৭৩ FGD প্রান্টের কোন গ্যাসটি শোধিত হয়?

- (A) SO₂ (B) SO₃
(C) NO₂ (D) NO

উত্তর: (A) SO₂

ব্যাখ্যা:

FGD প্রান্ট: শিল্প কারখানার চিমনি দিয়ে নির্গত SO₂ গ্যাস মিশ্রিত ফ্লু-গ্যাস (Flue gas) কে চূনাপাথর বা চূনের পানির মিশ্রণে চালনা করা হয়; এতে SO₂ শোধিত হয়; একে ফ্লু-গ্যাস ডিসালফারাইজেশন বা FGD প্রান্ট বলে। এ FGD প্রান্টে উৎপন্ন জিপসাম dry wall তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ FGD প্রান্টের সাহায্যে SO₂ গ্যাসের দূষণ থেকে মুক্তি পাওয়া যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৩, পৃষ্ঠা: ৮১]

১৭৪ NO₂ গ্যাসকে বিজারিত করার ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) FGD প্রান্ট ব্যবহার করা হয় (B) V₂O₅ প্রভাবক ব্যবহৃত হয়
(C) N₂ গ্যাসে পরিণত করা হয়
(D) অ্যামোনিয়া দ্বারা বিজারিত করা হয়

উত্তর: (A) FGD প্রান্ট ব্যবহার করা হয়

ব্যাখ্যা:

Auto-Exhaust System এর NO_x গ্যাস বিজারণ: অটোমোবাইল ইঞ্জিনের নির্গত বায়ুদূষক গ্যাসকে V₂O₅ দ্বারা বিজারিত করে CO₂, N₂, H₂O ও O₂ গ্যাসে পরিণত করা হয়।

$$C_xH_y + CO + NO + O_2 \xrightarrow{V_2O_5} CO_2 + H_2O + N_2 + O_2$$
পাওয়ার প্ল্যান্টের চিমনিতে নির্গত NO গ্যাসকে অ্যামোনিয়া দ্বারা বিজারিত করে N₂ গ্যাসে পরিণত করা হয়।

$$4NO(g) + 4NH_3(g) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 4N_2(g) + 6H_2O(g)$$
উল্লেখ্য, FGD প্রান্ট ব্যবহার করা হয় SO₂ গ্যাসের দূষণ রোধ করতে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৩, পৃষ্ঠা: ৮২]

১৭৫ Auto-Exhaust system এ প্রভাবক হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) Pt (B) V₂O₅
(C) CaO (D) Fe₂O₃

উত্তর: (B) V₂O₅

Note: উপরের ১৭৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৭৬ NO এর প্রধান প্রাকৃতিক উৎস কোনটি?

- (A) বায়ুমণ্ডল (B) সমুদ্র
(C) বজ্রপাত (D) মাটি

উত্তর: (C) বজ্রপাত

ব্যাখ্যা:

NO এর উৎস: NO এর প্রধান প্রাকৃতিক উৎস বজ্রপাত। বজ্রপাতের প্রচুর শক্তি নিঃসরণে বাতাসের O₂ এবং নিষ্ক্রিয় N₂ গ্যাস পরস্পরের সাথে বিক্রিয়া করে NO উৎপন্ন করে। যা পরবর্তীতে জলীয় বাষ্প ও বৃষ্টির পানির সাথে বিক্রিয়া করে এসিড বৃষ্টির সৃষ্টি করে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭) পি: ১৪, পৃষ্ঠা: ৫৫]

১৭৭ নিচের কোনটি এসিড ক্ষারক সম্পর্কিত মতবাদ নয়?

- (A) আরহেনিয়াস এর আয়নিক মতবাদ
(B) ব্রনস্টেড-লাউরির প্রোটনীয় মতবাদ
(C) পলিং স্লেটারের যোজনী বন্ধন মতবাদ
(D) লুইস এর ইলেকট্রনীয় মতবাদ

উত্তর: (C) পলিং স্লেটারের যোজনী বন্ধন মতবাদ

ব্যাখ্যা:

এসিড ক্ষারক মতবাদ: বিভিন্ন বিজ্ঞানী এসিড-ক্ষারক সম্পর্কে কয়েকটি আধুনিক মতবাদ দিয়েছেন। যেমন-

- আরহেনিয়াস এর আয়নিক মতবাদ
- ব্রনস্টেড-লাউরির প্রোটনীয় মতবাদ
- লুইস এর ইলেকট্রনীয় মতবাদ।

এখানে পলিং স্লেটারের যোজনী বন্ধন মতবাদ রাসায়নিক বন্ধনের সাথে সম্পর্কিত, এসিড ক্ষারক সম্পর্কিত নয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৪, পৃষ্ঠা: ৭৮]

১৭৮ এসিড ক্ষারক এর আরহেনিয়াসের মতবাদ এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয় কোনটি?

- (A) এসিডসমূহ জলীয় দ্রবণে H⁺ দান করে
(B) ক্ষারকসমূহ জলীয় দ্রবণে OH⁻ দান করে
(C) H⁺ এবং OH⁻ এর সংযোগে নিরপেক্ষ বস্তু পানি তৈরি হয়
(D) যৌগের প্রোটন ও ইলেকট্রন আদান প্রদানের ভিত্তিতে মতবাদটি দেয়া হয়

উত্তর: (D) যৌগের প্রোটন ও ইলেকট্রন আদান প্রদানের ভিত্তিতে মতবাদটি দেয়া হয়

ব্যাখ্যা:

আরহেনিয়াসের **অম্ল ক্ষারক মতবাদ**: বিজ্ঞানী আরহেনিয়াস যৌগের আণবিক সংকেত ও পানিতে এদের আচরণের ওপর ভিত্তি করে অম্ল বা এসিড ও ক্ষারকের শ্রেণিবিভাগ করেন। আরহেনিয়াস তত্ত্ব অনুসারে,

১। অম্ল হচ্ছে হাইড্রোজেনযুক্ত যৌগ, যারা জলীয় দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) দান করে।

২। ক্ষারক হচ্ছে সে সব যৌগ যারা জলীয় দ্রবণে হাইড্রক্সিল (OH^-) আয়ন দান করে। [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৪, পৃষ্ঠা: ৮৩]

৯. জেনে রাখা ভালো:

কয়েকটি আরহেনিয়াস অম্ল – $HCl, HNO_3, H_2SO_4, CH_3COOH$

কয়েকটি আরহেনিয়াস ক্ষারক – $NaOH, Ca(OH)_2, NH_4OH$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৪, পৃষ্ঠা: ৭৮]

১৭৯ আরহেনিয়াস তত্ত্বের সাফল্য নয় কোনটি?

- (A) জলীয় দ্রবণে অম্ল ও ক্ষারকের বিক্রিয়ার ব্যাখ্যা প্রদান
- (B) প্রশমন বিক্রিয়ায় বিক্রিয়া তাপের মান ধ্রুব হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা
- (C) জলীয় দ্রবণ অম্লীয় বা ক্ষারীয় হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা
- (D) পানির অনুপস্থিতিতে এসিড ক্ষারকের ধর্ম ব্যাখ্যা করা

উত্তর: (D) পানির অনুপস্থিতিতে এসিড ক্ষারকের ধর্ম ব্যাখ্যা করা

ব্যাখ্যা:

আরহেনিয়াস তত্ত্বের সাফল্য:

১। জলীয় দ্রবণে অম্ল ও ক্ষারকের বিভিন্ন বিক্রিয়ার ব্যাখ্যায় আরহেনিয়াস তত্ত্ব খুবই কার্যকরী।

২। যে কোনো শক্তিশালী অম্লের সাথে যে কোনো ক্ষারকের প্রশমন বিক্রিয়ায় প্রতি মোল পানি উৎপন্ন হতে যে তাপ উৎপন্ন হয়, তার নির্দিষ্ট মান প্রায় 57.34 kJmol^{-1} হওয়ার কারণ এ মতবাদ সহজেই ব্যাখ্যা করা যায়। কেননা, সব ক্ষেত্রেই প্রকৃতপক্ষে একই বিক্রিয়া হয় অর্থাৎ H^+ এবং OH^- এর সংযোগে পানি উৎপন্ন হয়।

৩। কোনো জলীয় দ্রবণ অম্লীয় বা ক্ষারীয় হওয়ার কারণ এ মতবাদ দ্বারা ব্যাখ্যা করা যায়।

তবে পানির অনুপস্থিতিতে এসিড ও ক্ষারকের ধর্ম আরহেনিয়াস মতবাদ দ্বারা ব্যাখ্যা করা যায় না।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৪, পৃষ্ঠা: ৮৪]

১৮০ আরহেনিয়াস মতবাদ অনুযায়ী নিচের কোন যৌগের ক্ষারকীয় ধর্ম ব্যাখ্যা করা যায়?

- (A) অ্যামোনিয়া
- (B) সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড
- (C) অ্যানিলিন
- (D) অ্যালকাইল অ্যামিন

উত্তর: (B) সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড

ব্যাখ্যা:

আরহেনিয়াস মতবাদের সীমাবদ্ধতা:

১. আরহেনিয়াস মতবাদে জলীয় দ্রবণে মুক্ত হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) এর অস্তিত্ব কল্পনা করা হয়েছে। কিন্তু পরীক্ষার মাধ্যমে প্রমাণিত হয়েছে যে, জলীয় দ্রবণে মুক্ত হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) হাইড্রোনিয়াম মূলক (H_3O^+) হিসেবে অবস্থান করে।

২. আরহেনিয়াসের মতবাদ জলীয় দ্রবণে সম্পূর্ণভাবে কার্যকরী হলেও অজলীয় দ্রবণে কার্যকরী হয় না। অর্থাৎ পানির অনুপস্থিতিতে এ মতবাদ অম্ল-ক্ষারক ধর্মকে ব্যাখ্যা করতে পারে না।

৩. এ মতবাদ অনুযায়ী কেবল হাইড্রোক্সিল মূলক (OH^-) বিশিষ্ট যৌগগুলোকে ক্ষারক হিসেবে ধরা হয়েছে। কিন্তু প্রকৃতপক্ষে অ্যামোনিয়া (NH_3), অ্যালকাইল অ্যামিন ($R-NH_2$), ফিনাইল অ্যামিন বা অ্যানিলিন ($C_6H_5-NH_2$) ইত্যাদি যৌগের ক্ষারকীয় ধর্ম এ মতবাদের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায় না।

৪. গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো যৌগের এসিড বা ক্ষারক ধর্ম এ মতবাদের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায় না।

৫. $FeSO_4, ZnSO_4, CuSO_4, AlCl_3$ এর জলীয় দ্রবণ কেন অম্লধর্মী এবং Na_2CO_3 এর জলীয় দ্রবণ কেনই বা ক্ষারধর্মী হয় এর ব্যাখ্যা প্রদানে এ মতবাদ ব্যর্থ হয়েছে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮) অনু: ১.১৪, পৃষ্ঠা: ১০৮, ১০৯]

১৮১ ক্ষারক সম্পর্কিত কোন মতবাদটি জলীয় দ্রবণ ছাড়া ব্যাখ্যা করা যায় না?

- (A) ব্রনস্টেড মতবাদ
- (B) লুইস মতবাদ
- (C) আরহেনিয়াস মতবাদ
- (D) প্রোটিনীয় মতবাদ

উত্তর: (C) আরহেনিয়াস মতবাদ

Note: উপরের ১৮০ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৮২ যে সব পদার্থ অন্য পদার্থকে প্রোটিন দান করতে পারে তাদের এসিড বলে। অপরদিকে, যে সব পদার্থ প্রোটিন দাতার কাছ থেকে প্রোটিন গ্রহণ করতে পারে তাদের ক্ষারক বলে। এটি কোন মতবাদ? [মে: জ: প: ০৬-০৭]

- (A) লা শ্যাতেলিয়ারের মতবাদ
- (B) অ্যারহেনিয়াস মতবাদ
- (C) অসওয়াল্ডের লঘুকরণ মতবাদ
- (D) ব্রনস্টেড - লাউরি মতবাদ

উত্তর: (D) ব্রনস্টেড - লাউরি মতবাদ

ব্যাখ্যা:

ব্রনস্টেড-লাউরি তত্ত্ব: ব্রনস্টেড-লাউরির তত্ত্ব মতে, অম্ল হলো এমন একটি যৌগ বা আয়ন যা অন্য পদার্থকে প্রোটিন দান করতে পারে।

ক্ষারক হলো এমন একটি যৌগ বা আয়ন বা অম্ল হতে প্রোটিন গ্রহণ করতে পারে। অর্থাৎ সংক্ষেপে অম্ল হলো প্রোটিন দাতা এবং ক্ষারক হলো প্রোটিন গ্রহীতা। এরা আধানবিহীন যৌগ অথবা ধানাত্মক বা ঋণাত্মক আধানবিশিষ্ট আয়ন হতে পারে। অম্ল ক্ষারকের এ তত্ত্বকে প্রোটিনীয় তত্ত্বও বলা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৫, পৃষ্ঠা: ৮৫]

৯. জেনে রাখা ভালো:

কয়েকটি ব্রনস্টেড লাউরি এসিড – $H_2O, HCl, H_2SO_4, SHO_4^-$

কয়েকটি ব্রনস্টেড লাউরি ক্ষার – H_2O, NH_3, HSO_4^-

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ১.১৫, পৃষ্ঠা: ৭৭]

১৮৩ ব্রনস্টেড লাউরি মতবাদ অনুসারে অম্ল হলো এমন একটি যৌগ বা আয়ন যা—

- (A) জলীয় দ্রবণে H^+ উৎপন্ন করে
- (B) অন্য পদার্থকে প্রোটিন দান করে
- (C) একজোড়া ইলেকট্রন গ্রহণ করতে পারে
- (D) অন্য পদার্থ থেকে প্রোটিন গ্রহণ করে

উত্তর: (B) অন্য পদার্থকে প্রোটিন দান করে

Note: উপরের ১৮২ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৮৪ ব্রনস্টেড-লাউরির তত্ত্ব কোনটির অম্ল ধর্ম ব্যাখ্যা করা যায় না?

- (A) $AlCl_3$
- (B) HCl
- (C) HF
- (D) Na_2O

উত্তর: (A) $AlCl_3$

ব্যাখ্যা:

ব্রনস্টেড-লাউরির তত্ত্বের সীমাবদ্ধতা:

১. এ তত্ত্বের সাহায্যে বিভিন্ন অধাতব অক্সাইড যেমন CO_2, SO_2, NO_2 এদের এসিডীয় ধর্ম ব্যাখ্যা করা যায় না। একইভাবে বিভিন্ন ধাতব অক্সাইড যেমন Na_2O, CaO, BaO এদের ক্ষারকীয় ধর্ম ব্যাখ্যা করা যায় না।

১. তড়ুের সাহায্যে BF_3 , BCl_3 , $AlCl_3$, $FeCl_3$ প্রভৃতি যৌগের এসিড ধর্ম ব্যাখ্যা করা যায় না।

২. তড়ুের এসিড-ক্ষারের বিক্রিয়া প্রোটিনের গ্রহণ ও বর্জনের মধ্যেই সীমাবদ্ধ। কিন্তু বাস্তবতা হলো অনেক এসিড-ক্ষারক বিক্রিয়া আছে যেখানে প্রোটিনের আদান-প্রদান আদৌ ঘটে না। এ ধরনের বিক্রিয়া এ মতবাদের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায় না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৫.১, পৃষ্ঠা: ১১১]

৩. জেনে রাখা ভালো:

লুইস তড়ুর সীমাবদ্ধতা:

১. এ তড়ু অনুযায়ী প্রোটিনিক এসিড যেমন- HCl , HNO_3 , H_2SO_4 এসেবকে সরাসরি এসিড শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত করা সম্ভব হয় না। যদিও বাস্তবে এরা এসিড অপুঞ্জলো ক্ষারকের সাথে অসমযোজী বন্ধনে যুক্ত হতে পারে না।

২. এ তড়ুর সাহায্যে এসিড বা ক্ষারকে তাদের আপেক্ষিক তীব্রতা অনুযায়ী সাজানো যায় না। কারণ একই লুইস এসিড যখন ভিন্ন ভিন্ন লুইস ক্ষারকের সাথে যুক্ত হয় তখন ঐ এসিডের তীব্রতার মাত্রা ভিন্ন হয়ে থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৬, পৃষ্ঠা: ১২০]

১৮৫ নিচের কোনটি প্রোটিনীয় মতবাদ অনুসারে ক্ষারক কিন্তু আরহেনিয়াস মতবাদ অনুসারে নয়?

- (A) $NaOH$ (B) NH_3
(C) $Ca(OH)_2$ (D) NH_4OH

উত্তর: (B) NH_3

ব্যাখ্যা:

প্রোটিনীয় ও আরহেনিয়াস মতবাদ অনুসারে ক্ষারকত্বের ভিন্নতা: আরহেনিয়াস মতবাদ অনুসারে যে পদার্থ জলীয় দ্রবণে OH^- দেয় তারা ক্ষারক। সুতরাং এখানে $NaOH$, $Ca(OH)_2$ এবং NH_4OH সার OH^- আছে যা তারা জলীয় দ্রবণে দান করতে পারে।

অপরদিকে ব্রনস্টেড মতবাদ অনুসারে, যে পদার্থ প্রোটিন গ্রহণ করতে পারে তা ক্ষারক। এখানে NH_3 প্রোটিন গ্রহণ করতে পারে। কিন্তু OH^- দান করতে পারে না। তাই এটি প্রোটিনীয় মতবাদ অনুযায়ী ক্ষারক কিন্তু আরহেনিয়াস মতবাদ অনুযায়ী ক্ষারক নয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৫, পৃষ্ঠা: ৮৫]

৩. জেনে রাখা ভালো: সব আরহেনিয়াস ক্ষারক ব্রনস্টেড লাউরি ক্ষারক কিন্তু সব ব্রনস্টেড লাউরি ক্ষারক আরহেনিয়াস ক্ষারক নয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৫, পৃষ্ঠা: ৮২]

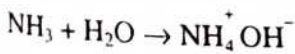
১৮৬ ব্রনস্টেড লাউরি মতবাদ অনুযায়ী পানি—

- (A) অম্লধর্মী পদার্থ (B) ক্ষারধর্মী পদার্থ
(C) নিরপেক্ষ পদার্থ (D) উভধর্মী পদার্থ

উত্তর: (D) উভধর্মী পদার্থ

ব্যাখ্যা:

অম্ল ও ক্ষার হিসেবে পানি: একই পদার্থ ভিন্ন ভিন্ন পরিবেশে কখনো এসিড আবার কখনো ক্ষার হিসেবে কাজ করে। ব্রনস্টেড-লাউরি প্রোটিনীয় মতবাদ অনুসারে এদেরকে উভধর্মী (amphoteric) পদার্থ বলে। পানি এ ধরনের একটি উভধর্মী পদার্থ। পানি এসিড ও ক্ষার উভয় প্রকার বস্তু হিসেবে কাজ করে। যেমন-পানি (H_2O) অ্যামোনিয়ার সংগে বিক্রিয়া করে NH_3 কে প্রোটিন দিয়ে NH_4^+ আয়নে পরিণত করে। তাই এক্ষেত্রে পানি একটি এসিড।



আবার একই পানি যখন HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে তখন HCl থেকে প্রোটিন গ্রহণ করে H_3O^+ এ পরিণত হয়। সুতরাং এক্ষেত্রে পানি একটি ক্ষার। $H_2O + HCl \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$; তাই পানি উভধর্মী বস্তু।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৭, পৃষ্ঠা: ৬০]

৩. জেনে রাখা ভালো: আরহেনিয়াস মতবাদ অনুযায়ী পানি নিরপেক্ষ পদার্থ।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৫, পৃষ্ঠা: ৮৫]

১৮৭ কোনটি সঠিক?

- (A) NH_4OH দুর্বল ক্ষার
(B) H_2SO_4 এর বিয়োজন ধ্রুবকের মান বড়
(C) $NaOH$ দুর্বল ক্ষার
(D) CH_3COOH এর বিয়োজন ধ্রুবকের মান বড়

উত্তর: (B) H_2SO_4 এর বিয়োজন ধ্রুবকের মান বড়

ব্যাখ্যা:

অম্ল ক্ষারের শ্রেণিবিন্যাস:

তীব্র অম্ল/ক্ষার: যে সকল অম্ল/ক্ষার জলীয় দ্রবণে যে কোন ঘনমাত্রায় সম্পূর্ণরূপে আয়নিত হয় তাদেরকে তীব্র অম্ল/ক্ষার বলে। সম্পূর্ণরূপে আয়নিত হয় বিধায় এ সকল অম্ল ও ক্ষারের বিয়োজন ধ্রুবকের মান বড় হয়। যেমন: H_2SO_4 , $NaOH$ ইত্যাদি।

দুর্বল অম্ল/ক্ষার: যে সকল অম্ল/ক্ষার জলীয় দ্রবণে অসীম লঘুতা ছাড়া সম্পূর্ণরূপে আয়নিত হয়না তাদেরকে দুর্বল অম্ল/ক্ষার বলে।

যেমন: CH_3CO_2H , NH_4OH ইত্যাদি। দুর্বল অম্ল/ক্ষারের বিয়োজন ধ্রুবকের মান ছোট হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৭, পৃষ্ঠা: ৫৯]

৩. জেনে রাখা ভালো: বিয়োজন ধ্রুবকের মানের উপর নির্ভর করে অম্ল ও ক্ষারের তীব্রতার ক্রম নির্ণয় করা হয়। যে অম্ল বা ক্ষারের বিয়োজন ধ্রুবকের মান যত বেশি সে তত শক্তিশালী অম্ল বা ক্ষার।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৭, পৃষ্ঠা: ৫৯]

১৮৮ নিচের কোনটি মনোপ্রোটিক অম্ল?

- (A) H_3PO_4 (B) HCl
(C) H_2SO_4 (D) NH_3

উত্তর: (B) HCl

ব্যাখ্যা:

অম্ল ক্ষারের শ্রেণিবিন্যাস: ব্রনস্টেড-লাউরি তড়ু অনুসারে অম্ল/ক্ষারকে তিনটি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়: (ক) মনোপ্রোটিক অম্ল ও ক্ষার, (খ) ডাইপ্রোটিক অম্ল ও ক্ষার, (গ) পলিপ্রোটিক অম্ল ও ক্ষার।

মনোপ্রোটিক অম্ল/ক্ষার: যে সকল অম্ল/ক্ষার একটি মাত্র প্রোটিন দান/গ্রহণ করতে পারে তাদেরকে মনোপ্রোটিক অম্ল/ক্ষার বলে।

যেমন: HCl , NH_3 ইত্যাদি।

ডাইপ্রোটিক অম্ল/ক্ষার: যে সকল অম্ল/ক্ষার ২টি প্রোটিন দান/গ্রহণ করতে পারে তাদেরকে ডাইপ্রোটিক অম্ল/ক্ষার বলে। যেমন: H_2SO_4 , CO_3^{2-} ইত্যাদি।

পলিপ্রোটিক অম্ল/ক্ষার: যে সকল অম্ল/ক্ষারক ২ এর অধিক প্রোটিন দান/গ্রহণ করতে পারে তাদেরকে পলিপ্রোটিক অম্ল/ক্ষার বলে। যেমন: H_3PO_4 , PO_4^{3-} ।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৭, পৃষ্ঠা: ৫৯]

১৮৯ NH_3 একটি—

- (A) পলিপ্রোটিক ক্ষারক (B) ডাইপ্রোটিক ক্ষারক
(C) মনোপ্রোটিক ক্ষারক (D) ট্রাইপ্রোটিক ক্ষারক

উত্তর: (C) মনোপ্রোটিক ক্ষারক

Note: উপরের ১৮৮ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

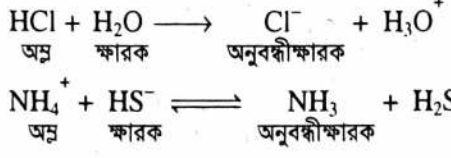
১৯০ $HCl + NH_3 \rightleftharpoons NH_4^+ + Cl^-$ বিক্রিয়ায় HCl এর অনুবন্ধী ক্ষারক কোনটি?

- (A) NH_3 (B) NH_4^+
(C) Cl^- (D) H^+

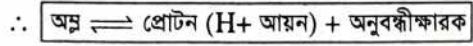
উত্তর: (C) Cl^-

ব্যাখ্যা:

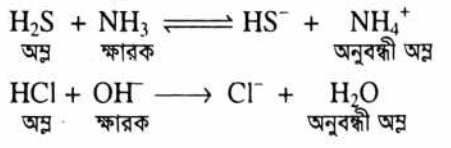
অনুবন্ধী ক্ষারক: কোনো অম্ল বা এসিড কোনো ক্ষারক পদার্থকে একটি প্রোটিন দান করে যে আয়ন বা অণুতে পরিণত হয়, তাকে ঐ অম্লের অনুবন্ধী ক্ষারক বলে। অম্ল প্রোটিন দান করে অনুবন্ধী ক্ষারকে পরিণত হয়। যেমন,



বৈশিষ্ট্য: অনুবন্ধী ক্ষারকে এর অম্লের চেয়ে একটি H পরমাণু কম এবং একটি ঋণাত্মক চার্জ বেশি অথবা ধনাত্মক চার্জ কম থাকে।



অনুবন্ধী অম্ল: কোনো ক্ষারক অম্ল প্রদত্ত একটি প্রোটিন গ্রহণ করার পর যে অণু বা আয়ন পরিণত হয়, তাকে ঐ ক্ষারকের অনুবন্ধী অম্ল বলে। ক্ষারক প্রোটিন গ্রহণ করে অনুবন্ধী অম্লে পরিণত হয়। যেমন,



বৈশিষ্ট্য: অনুবন্ধী অম্লে এর ক্ষারকের চেয়ে একটি H পরমাণু বেশি এবং একটি ঋণাত্মক চার্জ কম অথবা ধনাত্মক চার্জ বেশি থাকে।



ব্রনস্টেড-লাউরির অম্ল-ক্ষারক বিক্রিয়ায়, অম্ল ও ক্ষারক থেকে উৎপন্ন এদের যথাক্রমে অনুবন্ধী ক্ষারক ও অনুবন্ধী অম্লকে নিচের সাধারণ সমীকরণ দ্বারা বোঝানো হয়:



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৫.১, পৃষ্ঠা: ৮৮]

১১১ NH₃ এর অনুবন্ধী এসিড কোনটি?

- (A) HCl (B) H₂O
(C) NH₄⁺ (D) Cl⁻

উত্তর: (C) NH₄⁺

Note: উপরের ১১০ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১২ কোনটি সঠিক?

[মে: জ: প: ১৩-১৪]

- (A) তীব্র এসিডের অনুবন্ধী ক্ষারক তীব্র
(B) তীব্র এসিডের অনুবন্ধী ক্ষারক দুর্বল
(C) তীব্র এসিডের অনুবন্ধী এসিড তীব্র
(D) দুর্বল এসিডের অনুবন্ধী এসিড দুর্বল

উত্তর: (B) তীব্র এসিডের অণুবন্ধী ক্ষারক দুর্বল

ব্যাখ্যা:

অনুবন্ধী অম্ল ও অনুবন্ধী ক্ষারকের তীব্রতা: তীব্র অম্ল বা এসিডের অনুবন্ধী ক্ষারক মৃদু বা দুর্বল এবং দুর্বল বা মৃদু অম্ল বা এসিডের অনুবন্ধী ক্ষারক তীব্র বা সবল হয়। তীব্র ক্ষারকের অনুবন্ধী অম্ল মৃদু বা দুর্বল হয় এবং মৃদু বা দুর্বল ক্ষারকের অনুবন্ধী অম্ল তীব্র বা সবল হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৫.১, পৃষ্ঠা: ৮৯]

১১৩ H₂CO₃ এর অনুবন্ধী ক্ষারক কোনটি?

- (A) OH⁻ (B) CO₂
(C) HCO₃⁻ (D) CO₃²⁻

উত্তর: (C) HCO₃⁻

ব্যাখ্যা:

অনুবন্ধী অম্ল ও অনুবন্ধী ক্ষারক:

এসিড	অনুবন্ধী ক্ষারক	ক্ষারক	অনুবন্ধী এসিড
HCl	Cl ⁻	NH ₃	NH ₄ ⁺
H ₂ CO ₃	HCO ₃ ⁻	H ₂ O	H ₃ O ⁺
H ₂ O	OH ⁻	CH ₃ NH ₂	CH ₃ NH ₃ ⁺
CH ₃ COOH	CH ₃ COO ⁻	H ₂ SO ₄ ⁻	H ₂ SO ₄ ⁺
HF	F ⁻	CO ₂	HCO ₃ ⁻
H ₂ SO ₄	HSO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	HSO ₄ ⁺
HClO ₄	ClO ₄ ⁻	PO ₄ ³⁻	HPO ₄ ²⁻
H ₂ S	HS ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻
HCN	CN ⁻	N ₂ H ₅ ⁺	N ₂ H ₅ ⁺

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ১.১৫.২, পৃষ্ঠা: ৯১]

১১৪ জেনে রাখা ভালো:

১. অম্লের চেয়ে এর অনুবন্ধী ক্ষারকে একটি H পরমাণু কম ও একটি ঋণাত্মক চার্জ বেশি থাকে।
২. ক্ষারকের চেয়ে এর অনুবন্ধী অম্লে একটি H পরমাণু বেশি ও একটি ঋণাত্মক চার্জ কম থাকে।

১১৪ অনুবন্ধী অম্ল ক্ষারক যুগলের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) NH₄ ও NH₃ (B) H₃O⁺ ও H₂O
(C) HCl ও HClO⁻ (D) HSO₄⁻ ও SO₄²⁻

উত্তর: (C) HCl ও HClO⁻

Note: উপরের ১১৩ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১৫ জেনে রাখা ভালো: HCl এর অনুবন্ধী ক্ষার Cl⁻।

১১৫ কোন মিলাটি সঠিক?

ক্ষারক	অনুবন্ধী এসিড
(A) H ₂ O	OH ⁻
(B) CH ₃ NH ₂	CH ₃ NH ₃ ⁺
(C) CO ₂	CO ₃ ²⁻
(D) N ₂ H ₅ ²⁺	N ₂ H ₅ ⁺

উত্তর: (B) CH₃NH₂ CH₃NH₃⁺

Note: উপরের ১১৩ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১৬ কোনটি উভধর্মী যৌগ নয়?

- (A) H₂O (B) HCO₃⁻
(C) HSO₄⁻ (D) HNO₃⁻

উত্তর: (D) HNO₃⁻

ব্যাখ্যা:

উভধর্মী যৌগ: যে সকল বস্তু প্রোটিন গ্রহণ ও দান করতে পারে তাদের উভধর্মী যৌগ বা অ্যাম্ফিপ্রোটিক (amphoprotic) বস্তু বলে। যেমন: H₂O, HSO₄⁻, HCO₃⁻।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৫.১, পৃষ্ঠা: ৮৬, ৮৭]

১১৭ পানির আয়নিক গুণফল কত?

- (A) 10⁻⁷ (B) 10⁻¹⁴
(C) 10⁻¹ (D) 10⁻¹⁰

উত্তর: (B) 10⁻¹⁴

ব্যাখ্যা:

পানির আয়নিক গুণফল: K_w = [OH⁻] [H⁺], K_w কে পানির আয়নিক গুণফল বলে। 298 K তাপমাত্রা K_w এর মান 10⁻¹⁴। সুতরাং [H⁺] [OH⁻] = 10⁻¹⁴

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭) পি: ১৭, পৃষ্ঠা: ৬১]

নিচের কোনটি ক্ষারীয় দ্রবণের pH?

- (A) 6.9
(B) 3.7
(C) 5.4
(D) 7.9

ব্যাখ্যা: pH একটি scale। এ স্কেলের সাহায্যে পানিসহ জলীয় দ্রবণের pH এবং ক্ষারত্ব প্রকাশ করা হয়। গাণিতিক সমীকরণ অনুসারে, $pH = -\log [H^+]$ । pH স্কেলের সর্বনিম্ন মান 0 (শূন্য) এবং সর্বোচ্চ মান 14.0 থাকে। উল্লেখ্য বিশুদ্ধ পানির pH এর মান 7.0। কোন দ্রবণের pH এর মান 7.0 এর নিচে হলে তা অম্লীয় এবং pH এর মান 7.0 এর বেশি হলে তা ক্ষারীয় প্রকৃতির হয়। pH দ্রবণের হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রার লগারিদমের সমান।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১৭, পৃষ্ঠা: ৬১]

লুইস এর মতবাদ অনুসারে এসিড হচ্ছে—

[মে: ড: প: ৯৪-৯৫]

- (A) যৌগ, যা জলীয় দ্রবণে H^+ উৎপন্ন করে
(B) পদার্থ, যা প্রোটন (H^+) দিতে পারে
(C) পদার্থ, যা অক্সাইড (O^{2-}) গ্রহণ করতে পারে
(D) পদার্থ, যা একজোড়া ইলেকট্রন গ্রহণ করতে পারে।

উত্তর: (D) পদার্থ, যা একজোড়া ইলেকট্রন গ্রহণ করতে পারে।
ব্যাখ্যা: লুইস মতবাদ: ইলেকট্রনীয় কাঠামোর উপর ভিত্তি করে লুইস এর প্রদত্ত মতবাদটি এসিড-ক্ষারক সম্পর্কিত সর্বাধুনিক মতবাদ। এ মতবাদ অনুসারে- এসিড: যে পদার্থ অন্য পদার্থ থেকে এক জোড়া ইলেকট্রন গ্রহণ করতে পারে তারই নাম এসিড।

ক্ষারক: এক জোড়া ইলেকট্রন দানে সক্ষম পদার্থকে ক্ষারক বলে। এ মতবাদ অনুসারে ইলেকট্রনদাতা মাত্রই ক্ষারক এবং ইলেকট্রন গ্রহীতাসমূহ এসিড। তাই এর অপর নাম ইলেকট্রনীয় মতবাদ।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৬, পৃষ্ঠা: ৮২]

প্রথম লুইস ক্ষারক কোনটি?

- (A) H_2O (B) NH_3
(C) BF_3 (D) SO_2

উত্তর: (B) NH_3

Note: উপরের ১৯৯ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

কোনটি H পরমাণু না থাকা সত্ত্বেও লুইস এসিড?

- (A) CO_2 (B) SO_3
(C) SO_2 (D) সবগুলো

উত্তর: (D) সবগুলো

ব্যাখ্যা: ব্রনস্টেড-লাউরি এবং লুইস মতবাদ অনুসারে অম্লত্বের ভিন্নতা: CO_2 , SO_2 , SO_3 , Cu^{2+} আয়ন ইত্যাদিতে H-পরমাণু না থাকা সত্ত্বেও এরা লুইস এসিড; কারণ বিক্রিয়ায় এরা ইলেকট্রন জোড় গ্রহণ করে। সব ব্রনস্টেড-লাউরি এসিড হলো লুইস এসিড; কিন্তু সব লুইস এসিড ব্রনস্টেড-লাউরি এসিড নয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৬, পৃষ্ঠা: ৯১]

লুইস এসিডের উদাহরণ নয় কোনটি?

- (A) ক্যাটায়নিক Cu^{2+} (B) প্রশম BF_3
(C) অধাতব অক্সাইড SO_2 (D) ক্ষারীয় NH_3

উত্তর: (D) ক্ষারীয় NH_3

ব্যাখ্যা: লুইস এসিডের প্রকারভেদ: H^+ আয়নসহ সব ক্যাটায়ন ও প্রশম অণু যাদের খালি যোজ্যতা স্তরে ক্ষারক প্রদত্ত ইলেকট্রন জোড় শেয়ার করে বন্ধন গঠনে সক্ষম, তাদের সবই লুইস এসিড।

১. ক্যাটায়নিক লুইস এসিড: অ্যামোনিয়া ও Cu^{2+} আয়নের লুইস অম্ল-ক্ষারক বিক্রিয়ায় গাঢ় নীল বর্ণের টেট্রাঅ্যামিনিন কপার (II) আয়নের $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ দ্রবণ উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে চারটি NH_3 অণুর প্রত্যেকটি একটি ইলেকট্রন-জোড় Cu^{2+} আয়নকে সন্নিবেশ বন্ধন গঠনে দান করেছে।
২. অধাতব অক্সাইড লুইস এসিড: পানি ও SO_2 এর লুইস অম্ল-ক্ষারক বিক্রিয়ায় H_2SO_3 এসিড উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে ক্ষারকরূপে H_2O একটি ইলেকট্রন জোড় আংশিক ধনাত্মক S পরমাণুকে দান করে আবদ্ধ হয়।
৩. প্রশম লুইস এসিড-ক্ষারক: লুইস এসিড BF_3 অণুকে লুইস ক্ষারক NH_3 অণু একটি ইলেকট্রন জোড় দান করে গ্যাসীয় অবস্থায় সমযোজী বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ হয়েছে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৬, পৃষ্ঠা: ৯১]

২০৩ কোনটি সঠিক?

- (A) লুইস ক্ষার হল $B(OH)_3$
(B) লুইস এসিড হল CN^-
(C) Fe^{3+} এবং CN^- আয়নে d^2sp^3 সংকরণ ঘটে
(D) অ্যান্টিসেপটিকরূপে আইওয়াশে ব্যবহৃত হয় H_2CO_3

উত্তর: (C) Fe^{3+} এবং CN^- আয়নে d^2sp^3 সংকরণ ঘটে

ব্যাখ্যা:

লুইস এসিড: লুইস এসিড হলো বোরিক এসিড $B(OH)_3$ । এটি মৃদু এসিড ও অ্যান্টিসেপটিকরূপে আইওয়াশে ব্যবহৃত হয়। $B(OH)_3$ এর B পরমাণুতে খালি যোজন-অরবিটাল থাকায় OH^- ক্ষারকের ইলেকট্রন জোড় গ্রহণ করে অষ্টকপূর্ণ করে। লুইস এসিড হলো Fe^{3+} আয়ন; লুইস ক্ষারক: CN^- আয়নের প্রত্যেকটি একটি করে ছয়টি ইলেকট্রনজোড় Fe^{3+} আয়নের d^2sp^3 সংকরিত খালি ছয়টি সংকর অরবিটালে দান করে সন্নিবেশ বন্ধন গঠন করে। অ্যান্টিসেপটিকরূপে আইওয়াশে ব্যবহৃত হয় $B(OH)_3$ বা H_3BO_3 (বোরিক এসিড)। [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮) অনু: ১.১৬, পৃষ্ঠা: ৯১]

২০৪ পৃথিবীর মোট জলরাশির কত শতাংশ সামুদ্রিক লবণাক্ত পানি?

- (A) 97.3% (B) 92.7%
(C) 90.3% (D) 80%

উত্তর: (A) 97.3%

ব্যাখ্যা:

পানির উৎস: পৃথিবীতে মোট জলরাশির 97.3% হলো সামুদ্রিক লবণাক্ত পানি এবং অবশিষ্ট 2.7% হলো মিঠা পানি (soft water)। এ 2.7% এর মধ্যে হিমবাহ ও তুষার 2%, ভূগর্ভস্থ পানি 0.6%, মিঠাপানির হ্রদ ও নদীতে প্রায় 0.01%।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮) অনু: ১.১৭, পৃষ্ঠা: ৯২]

২০৫ ভূগর্ভস্থ পানির স্তর নয় কোনটি?

- (A) বেড রক (B) আর্টেসিয়ান বেসিন
(C) বালি শিলার স্তর (D) বাঁধের স্তর

উত্তর: (D) বাঁধের স্তর

ব্যাখ্যা:

মানুষের ব্যবহার্য পানির সরবরাহের উৎসকে দু'ভাগে ভাগ করা হয়: **ভূপৃষ্ঠের পানি (surface water):** (১) নদী, হিমবাহ ও হ্রদের পানি, (২) পাহাড়ি ঝরনা ও খালের পানি, (৩) বাঁধ ও খাতে সঞ্চিত পানি।

ভূগর্ভস্থ পানি (under ground water):

- (১) অগভীর কূপের মাধ্যমে প্যাললিক (alluvial) ও বালি-শিলার স্তরে জমা পানি সংগ্রহ।
(২) বেড রক (bed rock) থেকে অগভীর কূপের মাধ্যমে পানি সংগ্রহ।
(৩) গভীর কূপের মাধ্যমে আর্টেসিয়ান বেসিন (artesian basin) থেকে সংগৃহীত পানি।
(৪) বৃষ্টি পানিকে পানি ধারক মাটির স্তরে (aquifer-এ) সঞ্চিত করে রাখা। অর্থাৎ বাঁধে জমা পানি ভূ-পৃষ্ঠের পানি।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮) অনু: ১.১৭, পৃষ্ঠা: ৯২]

২০৬ একজন পূর্ণ বয়স্ক মানুষের দৈনিক কতটুকু বিশুদ্ধ পানি খেতে হয়?

- (A) 1 লিটার (B) 1.6 লিটার
(C) 2 লিটার (D) 2.6 লিটার

উত্তর: (B) 1.6 লিটার

ব্যাখ্যা:

মিঠাপানির গুরুত্ব: একজন পূর্ণবয়স্ক মানুষের দেহের ভরের প্রায় 70% হলো পানি। মিঠা পানি ছাড়া মানুষের দেহধারণ সম্ভব নয়। প্রতিদিন একজন মানুষের কমপক্ষে 1.6 লিটার বিশুদ্ধ পানি খেতে হয়। প্রতিটি শিল্পকারখানায় প্রচুর মিঠা পানি প্রয়োজন হয়। বয়লারে মিঠা পানি ছাড়া সামুদ্রিক লবণাক্ত পানি ব্যবহার করা যায় না। লবণাক্ত পানি বয়লারকে নষ্ট করে দেয়। কারখানার যন্ত্রপাতিতে শীতল করার (cooling) কাজেও দ্রাবকরূপে ব্যবহৃত পানি হলো মিঠাপানি। হাইড্রো-ইলেকট্রিসিটি উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় পাহাড়ি নদী বা হ্রদের মিঠা পানি।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮) অনু: ১.১৭, পৃষ্ঠা: ৯২, ৯৩]

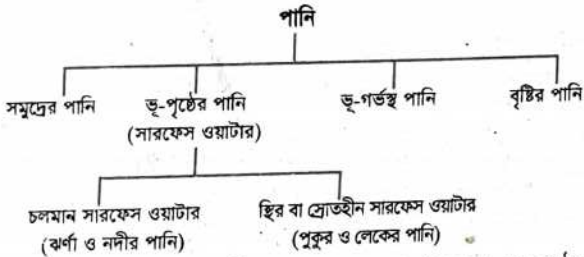
২০৭ উৎস অনুসারে পানি কত প্রকার?

- (A) ৪ প্রকার (B) ২ প্রকার
(C) ৩ প্রকার (D) ৬ প্রকার

উত্তর: (A) ৪ প্রকার

ব্যাখ্যা:

উৎস অনুসারে পানির শ্রেণিবিভাগ: উৎস অনুসারে পানি প্রধানত ৪ প্রকার। যথা-



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮) অনু: ১.১৭, পৃষ্ঠা: ৯২]

২০৮ কোনটি সঠিক?

- (A) ভূ-গর্ভস্থ পানির উৎস প্রধানত সামুদ্রিক পানি
(B) মাটির স্তর পানির জন্য ফিল্টারিং বেড হিসেবে কাজ করে
(C) ঝর্ণার পানিকে পাতিত পানি বলে
(D) বিশুদ্ধতার মানদণ্ডে ভূ-গর্ভস্থ পানি সবচেয়ে বিশুদ্ধ

উত্তর: (B) মাটির স্তর পানির জন্য ফিল্টারিং বেড হিসেবে কাজ করে

ব্যাখ্যা:

ভূ-গর্ভস্থ পানি: ভূ-গর্ভস্থ পানির উৎস প্রধানত বৃষ্টির পানি ও সারফেস ওয়াটার। বৃষ্টির পানি বিশুদ্ধ হলেও সারফেস ওয়াটারে অবিভক্ত। মাটির স্তর ফিল্টারিং বেড হিসেবে কাজ করে। ফলে ভূগর্ভস্থ পানি অনেকাংশে বিশুদ্ধ হয়ে যায়।

বৃষ্টির পানি: বিশুদ্ধতার মানদণ্ডে বৃষ্টির পানির সবচেয়ে বিশুদ্ধ। একে প্রকৃতি দ্বারা বিশুদ্ধ করা পাতিত পানি বলা যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮) অনু: ১.১৭, পৃষ্ঠা: ৯২]

২০৯ নিচের কোনটি তথ্যটি সঠিক নয়?

[সে: ড: প: ১৬-১৭]

- (A) সারফেস ওয়াটারে HNO₃ এসিড দ্রবীভূত থাকে
(B) খর পানিতে Ca⁺², Mg⁺², Fe⁺² দ্রবীভূত থাকে
(C) বিশুদ্ধ পানির pH 7.00
(D) 25° তাপমাত্রায় পানির pH 6.5-8.5 এর মধ্যে থাকলে, পানি বর্ণহীন ও গন্ধহীন হয়

উত্তর: (A) সারফেস ওয়াটারে HNO₃ এসিড দ্রবীভূত থাকে

ব্যাখ্যা:

পানির খরতা (Hardness of Water): পানিতে অধিক পরিমাণে দ্বি-ধনাত্মক ক্যাটায়ন যেমন, Ca²⁺ আয়ন, Mg²⁺ আয়ন ও Fe²⁺ আয়নের উপস্থিতির কারণে সৃষ্ট পানির বিশেষ ধর্মকে পানির খরতা ধর্ম বলে। অর্থাৎ, খর পানিতে Ca²⁺, Mg²⁺, Fe²⁺ দ্রবীভূত থাকে।

পানির pH: আমরা জানি বিশুদ্ধ পানির pH এর মান 7; কিন্তু সারফেস ওয়াটারে H₂CO₃ এসিড দ্রবীভূত থাকে। তাই ভূ-পৃষ্ঠের পানির pH এর মান 6 থেকে 6.5 হয়ে থাকে। WHO এর মানদণ্ড মতে, 25°C-এ পানির pH সীমা 6.5-8.5 এর মধ্যে থাকতে হবে। তখন পানি বর্ণহীন ও গন্ধহীন হবে। জলজ প্রাণীর জন্য পানির অনুকূল pH হলো 7.0-7.5।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৮, পৃষ্ঠা: ৯৩, ৯৪]

২১০ পানির খরতার জন্য দায়ী নয় কোন আয়ন?

- (A) Ca²⁺ (B) Mg²⁺
(C) Fe³⁺ (D) Fe²⁺

উত্তর: (C) Fe³⁺

ব্যাখ্যা:

পানির খরতা (Hardness of water): মিঠা পানিতে পর্যাপ্ত পরিমাণে দ্বি-ধনাত্মক ক্যাটায়ন যেমন Ca²⁺, Mg²⁺ ও Fe²⁺ আয়ন দ্রবীভূত থাকলে ঐ পানিকে খর পানি (hard water) বলা হয়। এ সব আয়ন সাবানের জৈব অ্যানায়নের সাথে যুক্ত হয়ে পানিতে অদ্রবণীয় ভাসমান পদার্থ (soap scum) তৈরি করে। এতে সাবানের অপচয় ঘটে। সুতরাং Fe³⁺ আয়ন পানির খরতার জন্য দায়ী নয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৮, পৃষ্ঠা: ৯৩]

২১১ পানির খরতার শ্রেণিবিভাগ নয় নিচের কোনটি?

- (A) অস্থায়ী খরতা (B) স্থায়ী খরতা,
(C) ক্ষারীয় খরতা (D) অম্লীয় খরতা

উত্তর: (D) অম্লীয় খরতা

ব্যাখ্যা:

খরতার শ্রেণিবিভাগ: Ca²⁺ এবং Mg²⁺ এর লবণের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে পানির খরতাকে কয়েকটি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে। যেমন-

- অস্থায়ী খরতা: এক্ষেত্রে পানিতে Ca(HCO₃)₂ এবং Mg(HCO₃)₂ লবণ দ্রবীভূত থাকে।
- স্থায়ী খরতা: এক্ষেত্রে পানিতে বাইকার্বনেট লবণ ছাড়া Ca²⁺ এবং Mg²⁺ এর অন্যান্য লবণ যেমন, SO₄⁻, NO₃⁻, Cl⁻, হ্যালাইড লবণ দ্রবীভূত থাকে।
- ক্ষারীয় বা অ্যালকালাইন খরতা: এক্ষেত্রে পানিতে Ca²⁺ ও Mg²⁺ এর বাইকার্বনেট, কার্বনেট এবং হাইড্রোক্সাইড যৌগ দ্রবীভূত থাকে।
- অক্ষারীয় বা নন অ্যালকালাইন বা নিরপেক্ষ খরতা: এক্ষেত্রে পানিতে Ca²⁺, Mg²⁺ আয়নের সালফেট, ক্লোরাইড, নাইট্রেট লবণ দ্রবীভূত থাকে। সুতরাং অম্লীয় খরতা নামে খরতার কোন শ্রেণিবিভাগ নেই।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২১, পৃষ্ঠা: ৬৭]

২১২ পানিতে কোন লবণ দ্রবীভূত থাকলে অস্থায়ী খরতা দেখা যায়?

- (A) Ca(HCO₃)₂ (B) CaCO₃
(C) CaSO₄ (D) CaCl₂

উত্তর: (A) Ca(HCO₃)₂

Note: উপরের ২১১ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২১৩ নন অ্যালকালাইন খরতার জন্য দায়ী Ca²⁺ এর-

- (A) কার্বনেট লবণ (B) হাইড্রোক্সাইড লবণ
(C) ক্লোরাইড লবণ (D) বাইকার্বনেট লবণ

উত্তর: (C) ক্লোরাইড লবণ

Note: উপরের ২১১ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২১৪) পানির অস্থায়ী খরতার মাত্রা নির্ণয় পদ্ধতি কোনটি?

- (A) মিথাইল অরেঞ্জসহ পরীক্ষা (B) EDTA দ্বারা পরীক্ষা
(C) NO_2S সহ পরীক্ষা (D) HNO_3 সহ পরীক্ষা

উত্তর: (A) মিথাইল অরেঞ্জসহ পরীক্ষা

ব্যাখ্যা:

পানির খরতার মাত্রা নির্ণয়:

(১) অস্থায়ী খরতার মাত্রা নির্ণয়: মিথাইল অরেঞ্জ নির্দেশকের সাহায্যে HCl বা H_2SO_4 এর প্রমাণ দ্রবণ দ্বারা খর পানির নমুনাকে টাইট্রেশন করে অস্থায়ী খরতা পরিমাপ করা হয়।

(২) স্থায়ী খরতার মাত্রা নির্ণয়: NH_4Cl ও NH_4OH এর সমন্বয়ে সৃষ্ট ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ এবং ইন্ডিগোক্রোম ব্লাক T নির্দেশকের উপস্থিতিতে ইথিলিন ডাইঅ্যামিন ট্রেটা অ্যাসিটো এসিড (EDTA) পরীক্ষা করে পানির স্থায়ী ও অস্থায়ী উভয় প্রকার খরতাকেই সনাক্ত করা হয়। টাইট্রেন্ট দ্রবণের মধ্যে Na_2S যোগ করলে দ্রবণের বর্ণ হালকা সোনালী লাল থেকে সমাপ্তি বিন্দুতে নীল বর্ণ ধারণ করে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৮.২, পৃষ্ঠা: ১২৩]

২১৫) খর পানির ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) এর বাইকার্বনেট লবণ বয়লার স্কেল তৈরি করে
(B) নিষ্ক্রিয় আয়ন বিনিময় রেজিনকে KCl দ্রবণ দ্বারা সক্রিয় করা হয়
(C) Ion exchange পদ্ধতিতে একযোজী ক্যাটায়ন দূর করা হয়
(D) খর পানির প্রভাবে পাত্রের তাপ পরিবহন ক্ষমতা কমে যায়

উত্তর: (C) Ion exchange পদ্ধতিতে একযোজী ক্যাটায়ন দূর করা হয়

ব্যাখ্যা:

খরতা দূরীকরণ পদ্ধতি: খর পানির বাইকার্বনেট লবণ কারখানার স্টিম বয়লার, ওয়াটার হিটার, চায়ের কেটলি ইত্যাদির গায়ে পাতলা ধাতব কার্বনেট স্তর বা বয়লার-স্কেল (boiler scale) তৈরি করে। ফলে এ সব পাত্রের তাপ পরিবহন ক্ষমতা কমে যায়। তাই কারখানায় ব্যবহৃত সারফেস ওয়াটারের খরতা দূর করতে ion exchange পদ্ধতিতে দ্বিযোজী ক্যাটায়নগুলো দূর করা হয়। এক্ষেত্রে খর পানিকে $\text{SO}_3^- \text{Na}^+$ যুক্ত রেজিন ($\text{R-SO}_3^- \text{Na}^+$) এর মধ্যে চালনা করা হয়।

নিষ্ক্রিয় আয়ন-বিনিময় রেজিনকে KCl দ্রবণ দ্বারা সক্রিয় করা যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৮, পৃষ্ঠা: ৯৩]

খরতা দূরীকরণ পদ্ধতি: তাপ প্রয়োগ করা হলে অস্থায়ী খর পানিতে দ্রবীভূত $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ এবং $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ লবণ পানিতে অদ্রবণীয় যথাক্রমে CaCO_3 এবং MgCO_3 যৌগে পরিণত হয়। ফলে পানির খরতা সহজে দূর হয়।

অপরদিকে স্থায়ী খর পানির খরতা শুধু তাপ প্রয়োগে দূর করা যায় না।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ২১, পৃষ্ঠা: ৬৭]

২১৬) সারফেস ওয়াটারের বিস্কৃততার মানদণ্ড নয় কোনটি?

- (A) পানির খরতা (B) পানির OD
(C) পানির TDS (D) পানির BOD

উত্তর: (B) পানির OD

ব্যাখ্যা:

সারফেস ওয়াটারের বিস্কৃততার মানদণ্ড: নিম্নোক্ত বিষয়গুলো লক্ষ্য করা হয়। যথা-

১. পানির খরতা
২. পানির pH
৩. পানির DO (dissolved Oxygen)
৪. পানির BOD (Biochemical Oxygen Demand)
৫. পানির COD (chemical Oxygen Demand)
৬. পানির TDS (Total Dissolved Solids)

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৮, পৃষ্ঠা: ৯৩]

২১৭) বিস্কৃত সারফেস পানির বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) pH = 6.5 – 9.2 (B) DO = 10 mg/L
(C) BOD = 1–3mg/L (D) DO = 15 ppm

উত্তর: (D) DO = 15 ppm

ব্যাখ্যা:

বিস্কৃত পানির বৈশিষ্ট্য: সারফেস ওয়াটার মান নিম্নরূপ হলে তাকে আমরা বিস্কৃত পানি বলতে পারি। যেমন,

১. 25°C এ পানির pH 6.5–9.2 হবে। WHO এর মানদণ্ড অনুসারে পানির pH 6.5-8.5 ইতে হবে।
২. 15°C এ অক্সিজেন সম্পৃক্ত পানিতে DO এর মান হবে 10mg/L বা 10 ppm.
৩. 20°C এ BOD এর মান 1 – 3mg /L

২. জেনে রাখা ভালো:

১. পানির pH < 3 বা > 7 হলে তা জীবের জন্য ক্ষতিকর।
২. পানির DO < 5 ppm হলে বায়ুজীবী জলজ প্রাণী মারা যায়।
৩. পানির BOD < 6mg/L বা > 10mg/L হলে দূষণমাত্রা খারাপ ধরা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৮, পৃষ্ঠা: ৯৪]

২১৮) প্রতি লিটার সারফেস ওয়াটারের নমুনায় থাকা দূষক জৈব যৌগকে সম্পূর্ণ জারিত করে CO_2 , NH_3 ও পানিতে পরিণত করতে যে পরিমাণ ভরের অক্সিজেন দরকার হয় তাকে কি বলে?

- (A) পানির BOD (B) পানির COD
(C) পানির DO (D) পানির TDS

উত্তর: (B) পানির COD

ব্যাখ্যা:

পানির DO: পানির অক্সিজেন সম্পৃক্তকরণে পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের (dissolved oxygen-এর) পরিমাণকে পানির DO বলা হয়।

পানির BOD: নির্দিষ্ট পরিমাণ সারফেস ওয়াটারের নমুনায় থাকা দূষক জৈব বস্তুকে 20°C তাপমাত্রায় পাঁচদিন যাবৎ বায়ুজীবী জীবাণু দ্বারা সম্পূর্ণ ডিম্বোডেশন বা বিয়োজিত করতে ঐ পানির DO থেকে যে পরিমাণ O_2 ব্যয়িত হয়, তাকে ঐ নমুনা পানির BOD বলে।

পানির COD: প্রতি লিটার সারফেস ওয়াটারের নমুনায় থাকা দূষক জৈব যৌগকে সম্পূর্ণ জারিত করে CO_2 , NH_3 ও পানিতে পরিণত করতে যে পরিমাণ ভরের অক্সিজেন দরকার হয়, তাকে ঐ পানির COD বলা হয়।

পানির COD এর একক হলো mg/L বা, ppm (parts per million).

পানির TDS: সারফেস ওয়াটারে থাকা সমস্ত দ্রবীভূত কঠিন বস্তু (Total dissolved solids) বা TDS এর মান দ্বারা ঐ নমুনা পানিতে থাকা জৈব অজৈব কলয়েডেল কণা, এর চেয়ে ছোট আণবিক ও আয়নিক সব পদার্থের সামগ্রিক পরিমাণকে বোঝানো হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৮, পৃষ্ঠা: ৯৪, ৯৭]

২১৯) Winkler পদ্ধতিতে কোনটি নির্ণয় করা হয়?

- (A) পানির DO (B) পানির BOD
(C) পানির COD (D) পানির TDS

উত্তর: (A) পানির DO

ব্যাখ্যা:

Winkler পদ্ধতিতে পানির দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO) এর পরিমাণ নির্ণয়: এ প্রক্রিয়ায় পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেন, সমতুল্য পরিমাণ KI-কে জারিত করে I_2 বিমুক্ত করে। এ জারণ প্রক্রিয়ায় সহায়তাকারী হিসেবে MnSO_4 এবং NaOH ব্যবহার করতে হয়। স্টার্চ নির্দেশক এবং প্রমাণ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ দ্রবণ দ্বারা টাইট্রেশনের মাধ্যমে বিমুক্ত I_2 এর পরিমাণ পরিমাপ করে পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ নির্ণয় করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ২২, পৃষ্ঠা: ৭১]

২. জেনে রাখা ভালো: 25°C তাপমাত্রায় পরিস্কৃত পানিতে অক্সিজেনের পরিমাণ 8.24 ppm.

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ২২, পৃষ্ঠা: ৭০]

২২০ Winkler পদ্ধতিতে নির্দেশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়-

- (A) $MnSO_4$ (B) স্টার্চ
(C) $Na_2S_2O_3$ (D) NaOH

উত্তর: (B) স্টার্চ

Note: উপরের ২১৯ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২২১ কোশটি সঠিক নয়?

- (A) উচ্চ TDS মানসম্পন্ন পানি অধিক খর হয়
(B) পানির TDS এর মান 500ppm এর অধিক হলে তা পানের অযোগ্য
(C) কোয়াণ্ডলেটিং এজেন্ট যোগ করে পানির TDS মান নিয়ন্ত্রণ করা হয়
(D) উচ্চ TDS মাত্রার পানি সুস্বাদু হয়

উত্তর: (D) উচ্চ TDS মাত্রার পানি সুস্বাদু হয়

ব্যাখ্যা:

পানির TDS: উচ্চ TDS মানসম্পন্ন পানি অধিক খর হয়। উচ্চ TDS মাত্রার কারণে পানির স্বাভাবিক স্বাদ বিনষ্ট হয়। জলজ প্রাণীদের জীবন ধারণের জন্য পানির TDS মান সীমিত থাকা প্রয়োজন। তবে WHO এর দিক নির্দেশনা অনুযায়ী পানির TDS মান 500 ppm এর অধিক হলে সে পানি পানের অযোগ্য। তবে আধুনিককালে সূক্ষ্ম কার্বন ফিল্টার, পানি ডিআয়নাইজেশন (Deionization), পুনঃপাতন ও বিপরীত অভিস্রাবণ প্রক্রিয়া প্রয়োগ করে পানিতে উপস্থিত TDS এর মান কমানো সম্ভব। উন্নত বিশ্বে পানিতে কোয়াণ্ডলেটিং এজেন্ট যোগ করে পানির TDS মানকে নিয়ন্ত্রণ করা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৮.৭, পৃষ্ঠা: ১২৮]

২২২ পানির TDS কমানোর উপায় নয় কোনটি?

- (A) উর্ধ্বপাতন (B) কার্বন ফিল্টার
(C) আয়ন বিমুক্তকরণ (D) বিপরীত অভিস্রাবণ

উত্তর: (A) উর্ধ্বপাতন

ব্যাখ্যা:

পানির TDS কমানোর উপায়গুলো নিম্নরূপ:

১. ফিল্টার; ২. পাতন; ৩. আয়ন বিমুক্তকরণ; ৪. কার্বন ফিল্টার;
৫. বিপরীত অভিস্রাবণ।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৮.৭, পৃষ্ঠা: ১২৮]

২২৩ BOD এবং পানি দূষণের মাত্রার ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) $BOD < 30mgL^{-1}$: দূষণ নেই
(B) $BOD = 30 - 80mgL^{-1}$: সামান্য দূষণ
(C) $BOD > 80mgL^{-1}$: অতি মাত্রায় দূষণ
(D) $BOD < 50 mgL^{-1}$: দূষণ নেই

উত্তর: (D) $BOD < 50 mgL^{-1}$: দূষণ নেই

ব্যাখ্যা:

পানির BOD এর দূষণ মাত্রা:

পানির BOD (mgL^{-1})	দূষণ মাত্রা
< 30	কোন দূষণ নেই
30 - 80	সামান্য দূষণ
> 80	অতি মাত্রায় দূষণ

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ১.১৮, পৃষ্ঠা: ৮৮]

২২৪ পানির BOD কত mgL^{-1} হলে অতিমাত্রায় দূষণ বোঝায়?

- (A) > 30 (B) > 50
(C) > 70 (D) > 80

উত্তর: (D) > 80

Note: উপরের ২২৩ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২২৫ কোন একটি নমুনা পানির BOD (Biochemical Oxygen Demand) 3 mg/L হলে নমুনা পানিটি সম্পর্কে কোনটি সঠিক?

- (A) খুবই ভালো (B) মোটামুটি ভালো
(C) দূষণ মাত্রা খারাপ (D) দূষণ মাত্রা খুবই খারাপ

উত্তর: (B) মোটামুটি ভালো

ব্যাখ্যা:

BOD এর মান	পানির অবস্থা
1-2 mg/L	খুবই ভালো
3 mg/L	মোটামুটি ভালো ←
6 mg/L	WHO এর অনুমোদিত দূষণমাত্রা
10 mg/L	দূষণমাত্রা খারাপ
20 mg/L	দূষণমাত্রা খুবই খারাপ

ছক থেকে দেখা যায়, BOD (Biochemical Oxygen Demand) 3 mg/L হলে তা মোটামুটি ভালো। সুতরাং সঠিক উত্তর (B)।

[Ref: ড. হাজারী (৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৮, পৃষ্ঠা: ৯৭]

২২৬ পানির COD এর মান পানির BOD এর মানের-

- (A) সমান (B) কম
(C) বেশি (D) সাথে সম্পর্কহীন

উত্তর: (C) বেশি

ব্যাখ্যা:

পানির BOD ও COD এর মান: কোন পানির নমুনার BOD অপেক্ষা COD এর মান বেশি। কারণ BOD শুধু জৈব অপদ্রব্য জারণের জন্য ব্যবহৃত অক্সিজেনের পরিমাণ এবং COD নমুনা উপস্থিত জৈব-অজৈব উভয় ধরনের দূষণ জারণের জন্য প্রয়োজনীয় O_2 এর পরিমাণ প্রকাশ করে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৮, পৃষ্ঠা: ৯০]

২২৭ BOD পরীক্ষা সম্পন্ন করতে সময় লাগে-

- (A) 4-5 ঘণ্টা (B) 4-5 দিন
(C) 2-3 ঘণ্টা (D) 2-3 দিন

উত্তর: (B) 4-5 দিন

ব্যাখ্যা:

পানির BOD ও COD এর মধ্যে তুলনা: টাইট্রেশন পদ্ধতিতে উপযুক্ত নির্দেশক (স্টার্চ দ্রবণ $K_2Cr_2O_7$ এর ক্ষেত্রে) দ্রবণ ব্যবহার করে COD নির্ণয় করা হয়। COD প্রকাশের জন্য mg/L বা ppm একক ব্যবহার করা হয়। COD পরীক্ষা সাধারণত 2-3 ঘণ্টায় সম্পন্ন করা যায়। অপরদিকে BOD পরীক্ষা সম্পন্ন করতে 4-5 দিন লেগে যায়। COD পরীক্ষার মাধ্যমে অণুজীব দ্বারা যে সকল দূষক বিয়োজিত হয় সেগুলোসহ যে সকল জৈব এবং অজৈব দূষক অণুজীব দ্বারা বিয়োজিত হয় না সেগুলোও নির্ণয় করা যায়। BOD পরীক্ষার জন্য যে সকল দূষিত পদার্থ অতিমাত্রায় বিঘ্নিত সেগুলোও COD পরীক্ষার মাধ্যমে পরিমাপ করা যায়।

উল্লেখ্য BOD দ্বারা বর্জ্য পানিতে শুধুমাত্র জৈব দূষক এবং COD দ্বারা পানিতে জৈব ও অজৈব (জারণযোগ্য) উভয় শ্রেণির দূষকের মাত্রা নির্ণয় করা যায়। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিবি: ২২, পৃষ্ঠা: ৭২]

২২৮ WHO অনুমোদিত, পানির দূষণের COD (Chemical Oxygen Demand)-এর সর্বোচ্চ মাত্রা কত? [ডে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) 10.0 mg/L (B) 05.0 mg/L
(C) 20.0 mg/L (D) 15.0 mg/L

উত্তর: (A) 10.0 mg/L

ব্যাখ্যা: বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO) অনুমোদিত পানির গ্রহণযোগ্য মানদণ্ড:

মানদণ্ড	(WHO) অনুমোদিত সর্বোচ্চ মাত্রা
১. pH	১. 6.5-8.5
২. DO	২. 5.0 - 6.0
৩. BOD	৩. 6.0ppm (বা, mgL ⁻¹)
৪. COD	৪. 10.0ppm (বা, mgL ⁻¹)
৫. TDS	৫. 500ppm (বা, mgL ⁻¹)
৬. ধরতা: Ca ²⁺ Mg ²⁺	৬. 100ppm (বা, mgL ⁻¹) 150ppm (বা, mgL ⁻¹)
৭. NaCl	৭. 500 ppm (বা, mgL ⁻¹)

[Ref: ড. হাজারী (৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৮, পৃষ্ঠা: ৯৭]

২২৯ রাসায়নিক সার দ্বারা পানিতে DO হ্রাস পেয়ে পানি দূষিত হওয়াকে কি বলে?

- (A) অক্সিজেনেশন (B) নাইট্রিফিকেশন
(C) ইউট্রোফিকেশন (D) টক্সিকেশন

উত্তর: (C) ইউট্রোফিকেশন

ব্যাখ্যা: ইউট্রোফিকেশন: কৃষি জমির অ্যামোনিয়া গঠিত সার যেমন ইউরিয়া ও অন্যান্য সার বৃষ্টির পানিতে ধুয়ে পুকুর, বিল, হ্রদ ও আবদ্ধ পানিতে মিশে যায়। ব্যাকটেরিয়া দ্বারা অ্যামোনিয়া সার জারিত হয়ে নাইট্রেটে পরিণত হয়। ঐ সার মিশ্রিত পানিতে ভাসমান শৈবাল বৃদ্ধি পায়। সূর্যের আলো পানিতে প্রবেশে বাধা পায়। ফলে পানিতে DO হ্রাস পায়, জলজ উদ্ভিদ ও মাছ মরে গিয়ে পচন সৃষ্টি করে; ঐ পানি ও পারিবেশ দূষিত হয়। এরূপ দূষণকে ইউট্রোফিকেশন (eutrophication) বলে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২০, পৃষ্ঠা: ৯৯]

২৩০ কোন ভারী ধাতুই মানবদেহের জন্য সবচেয়ে বেশি ক্ষতিকর?

- (A) Hg (B) As
(C) Cr (D) Pb

উত্তর: (A) Hg

ব্যাখ্যা: ভারী ধাতুর ক্ষতিকর প্রভাব: বিভিন্ন শিল্প কারখানা থেকে যেসব ভারী ধাতু নির্গত হয় তার মধ্যে মারকারী সবচেয়ে ক্ষতিকর। এছাড়া লেড, আর্সেনিক, কোমিয়াম, ক্যাডমিয়াম, কোবাল্ট, কপার প্রভৃতি ধাতু পানি বাহিত হয়ে মানুষের শরীরে প্রবেশ করতে পারে। পরিপাক ক্রিয়ার সমস্যাসহ এদের দীর্ঘস্থায়ী প্রভাবে জীবন আশংকাও দেখা দেয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৯, পৃষ্ঠা: ৯২]

২৩১ বিশ্বের দূষিততম স্থানসমূহের মধ্যে ঢাকার হাজারীবাগের অবস্থান?

- (A) ১ম (B) ৫ম
(C) ১০ম (D) ৭ম

উত্তর: (B) ৫ম

ব্যাখ্যা: দূষিততম স্থানসমূহ: মার্কিন প্রভাবশালী ম্যাগাজিন টাইম সাময়িকী অক্টোবর ২০১৩ সংখ্যায় বিশ্বের সবচেয়ে দূষিত ১০টি স্থানের তালিকা প্রকাশ করে। তালিকায় ঢাকার হাজারীবাগের অবস্থান ৫ম। ১ম স্থান ঘানার অ্যাপবোগরোশি, ২য় স্থান ইন্দোনেশিয়ার সিতরাম নদী, ৩য় ইউক্রেনের চেরনোবিব।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ১.১৯, পৃষ্ঠা: ১০৬]

২৩২ পানি দূষণের অন্যতম দূষক নয় নিচের কোনটি?

- (A) তাপ সংক্রান্ত পানি দূষণ (B) শিল্প কারখানার বর্জ্য
(C) কীটপতঙ্গ নাশক (D) কম্পোস্ট সার

উত্তর: (D) কম্পোস্ট সার

ব্যাখ্যা:

পানি দূষণের দূষকসমূহ:

দূষকসমূহ	দূষক দ্বারা দূষণের ফলাফল
নালা-নর্দমা, রাসায়নিক সার ও ডিটারজেন্ট	ব্যাকটেরিয়া ও শৈবালের বৃদ্ধি দ্রুত ঘটে। পানিতে দ্রবীভূত O ₂ প্রায় শেষ হয়ে যায়। শৈবাল বৃদ্ধির কারণে সূর্যের আলো পানিতে প্রবেশ করতে পারে না। তখন আলো ও O ₂ এর অভাবে মাছ মরে যায়। পানি দূষক ছড়ায় ও মিথেন গ্যাস উৎপন্ন হয়।
কীটপতঙ্গনাশক	এলাকার প্রাণী, মাছ ও পশুর মাংস থেকে মানুষের দেহে, চর্বিতে রাসায়নিক পদার্থ ঢুকে যায়।
পেট্রোলিয়াম তেল	সমুদ্রের উপকূল দূষিত হয়। সামুদ্রিক মাছ ও পাখির জন্য ক্ষতিকর।
তাপ সংক্রান্ত পানি দূষণ	পানির তাপমাত্রা বেড়ে গিয়ে জলজ উদ্ভিদ ও মাছ মরে যায়।
প্লাস্টিক দূষণ	নন-ডিগ্রেডেবল হওয়ায় নদীর তলদেশে জমা হয়। সামুদ্রিক মাছের ক্ষতিকর প্রভাব সৃষ্টি হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২০, পৃষ্ঠা: ৯৯]

২৩৩ পানি দূষণের প্রতিকারের উপায়ের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) নর্দমার পানি দূষণ: ব্যাকটেরিয়া দ্বারা পচনশীল বর্জ্য পদার্থ বিয়োজন
(B) প্লাস্টিক দূষণ: কৃষিজমিতে ব্যবহার না করা
(C) শিল্পকারখানার বর্জ্য দূষণ: ETP কার্যকর করা
(D) তেল জাতীয় পদার্থের দূষণ: জ্বালানী তেলে TML ও TEL ব্যবহার বন্ধ করা

উত্তর: (B) প্লাস্টিক দূষণ: কৃষিজমিতে ব্যবহার না করা

ব্যাখ্যা:

পানি দূষণের প্রতিকারের উপায়:

- নালা নর্দমার পানি দূষণ: খাল বিল ও নদীতে দূষিত পানি এসে পড়ার আগে নর্দমার তরলকে বড় ট্যাংকে পাম্প করে শোধন ব্যবস্থায় নিতে হবে। ঐ শোধন ট্যাংকে প্রচুর বাতাস চালনা করে ব্যাকটেরিয়া দ্বারা পচনশীল বর্জ্য পদার্থকে বিয়োজিত করে পানিকে দূষণমুক্ত করতে হবে।
- প্লাস্টিক দূষণ: কৃষিজমিতে পানির পুকুরে ও আবদ্ধ পানিতে না ঢোকার ব্যবস্থা করতে হবে। ভাসমান শৈবাল পুকুরের পানিতে ও আবদ্ধ জলাভূমিতে থাকলে তা পরিষ্কার করতে হবে।
- শিল্পকারখানার বর্জ্য দূষণ: শিল্প কারখানার বর্জ্য পরিশোধন ব্যবস্থা ETP (effluent treatment plant) কার্যকর করতে হবে।
- তেল জাতীয় পদার্থের দূষণ: এরূপ দূষণের প্রতিকার করতে হলে জ্বালানী তেলে লেড মিশ্রিত TML ও TEL ব্যবহার বর্জন করতে হবে।
- তাপসংক্রান্ত দূষণ: শিল্প কারখানার গরম পানিকে কৃত্রিম পুকুরে বা কুলিং টাওয়ারে ঠাণ্ডা করে পরে পানির উৎসে ফেলতে হবে।
- প্লাস্টিক দূষণ: আবর্জনা প্রক্রিয়াকরণ প্লান্টে পলিথিন, রাবার ও প্লাস্টিক সামগ্রী আলাদা করে রিসাইক্লিং কাজে ব্যবহার করতে হবে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২০, পৃষ্ঠা: ৯৯-১০০]

২৩৪ শিল্প কারখানা থেকে নির্গত দূষকের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) চামড়া শিল্পের রং - Cr
(B) স্টোরেজ ব্যাটারি - PbO
(C) ডিনাইল ক্লোরাইড তৈরি - Cd
(D) PVC তৈরি - Cd

উত্তর: (C) ডিনাইল ক্লোরাইড তৈরি - Cd

ব্যাখ্যা:

রাসায়নিক দূষক: রাসায়নিক দূষকের মধ্যে চামড়া শিল্পের রঙে ক্রোমিয়াম, রঙিন প্লাস্টিক ও PVC উৎপাদনে ব্যবহৃত স্টেরাইলাইজারে ক্যাডমিয়াম যৌগ; স্টোরেজ ব্যাটারিতে ব্যবহৃত লেড অক্সাইড, ডিনাইল ক্লোরাইড প্লাস্টিক উৎপাদনে ব্যবহৃত প্রভাবক Hg²⁺ যৌগ প্রভৃতি থেকে যথাক্রমে Cr³⁺, Cd²⁺, Pb²⁺ ও Hg²⁺ আয়ন পানিতে মিশে মারাত্মকভাবে পানিকে দূষিত করে। [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২০, পৃষ্ঠা: ৯৯]

২৩৫ জেনে রাখা ভালো: ডিটারজেন্ট জাতীয় পদার্থে ফসফেট থাকে যা পানিতে শৈবাল বৃদ্ধিতে সাহায্য করে। ফলে পানির DO কমে যায় এবং জলজ জীব মারা যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২০, পৃষ্ঠা: ৯৬]

২৩৫ ডিনাইল ক্রোরাইড প্রাস্টিক উৎপাদনে প্রভাবক হলো-

- (A) Cr^{3+} (B) Cd^{2+}
(C) Pb^{2+} (D) Hg^{2+}

উত্তর: (D) Hg^{2+}

Note: উপরের ২৩৪ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৩৬ আর্সেনিকের খনিজের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) স্করোভাইট (B) অর্পিমাইড
(C) ইনার্জাইট স্পলটাইট (D) আর্সেনিক ব্রেন্ড

উত্তর: (D) আর্সেনিক ব্রেন্ড

ব্যাখ্যা:

আর্সেনিকের খনিজ: ভূত্বকের মাটির স্তরে As যৌগ কখনই স্থির থাকেনা বরং তা মাটির স্তর ভেদ করে ভূগর্ভস্থ পানির স্তরে পৌঁছে। মাটিতে Al ও Fe এর পরিমাণ কম হলে As এর প্রবেশের ক্ষমতা আরো বেড়ে যায়। ভূগর্ভস্থ কঠিন শিলাতে As যুক্ত বিভিন্ন প্রকার খনিজ যেমন ইনার্জাইট স্পলটাইট ($CoAs_3$), নিকোলাইড ($NiAs$), স্করোভাইট ($Fe_2O_3 \cdot Al_2O_3 \cdot 4H_2O$), ওরপিমেট (অর্পিমাইড) (As_2S_3), আর্সেনিক্যাল পাইরাইটস ($FeAsS$) প্রভৃতি উপস্থিত থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২১.২, পৃষ্ঠা: ১৪০]

আর্সেনিকের খনিজ: নিকেল গ্ল্যাস $NiAsS$; ওরপিমেট As_2S_3 ; রিয়্যালগার As_2S_2 , কোবাল্টাইট $CoAsS$; আর্সেনো পাইরাইটস $Fe_2S_2As_2$ ও খনিজ অক্সাইড আর্সেনোলাইট As_2O_3 রূপে থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২১, পৃষ্ঠা: ১০১]

২৩৭ জেনে রাখা ভালো: লেড আর্সেনেট $Pb_3(AsO_4)_2$, সোডিয়াম আর্সেনাইট Na_3AsO_3 , প্যারিস গ্রীন $Cu_3(AsO_3)_2$ প্রভৃতি প্রাকৃতিক উৎস থেকেও পানির দূষিত হয়। কপার, স্বর্ণ এবং লেড এর পরিশোধনের সময় উপজাত হিসেবে পানিতে কিছু আর্সেনিক দূষণ ঘটে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২১, পৃষ্ঠা: ৯৫]

২৩৭ আর্সেনিকের খনিজের ক্ষেত্রে সঠিক কোনটি?

- (A) ওরপিমেট : $NiAsS$
(B) কোবাল্টাইট : $CoAsS$
(C) রিয়্যালগার : As_2S_3
(D) আর্সেনো পাইরাইটস : As_2O_3

উত্তর: (B) কোবাল্টাইট : $CoAsS$

Note: উপরের ২৩৬ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৩৮ ওরপিমেটের সংকেত কোনটি?

- (A) As_2S_2 (B) As_2S_3
(C) $Fe_2S_2As_2$ (D) $Pb_3(AsO_4)_2$

উত্তর: (B) As_2S_3

Note: উপরের ২৩৬ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৩৯ কোন ধাতু পরিশোধনের সময় উপজাত হিসেবে আর্সেনিকের দূষণ ঘটে?

- (A) Au (B) Al
(C) Ag (D) As

উত্তর: (A) Au

Note: উপরের ২৩৬ নং প্রশ্নের জেনে রাখা ভালো দেখুন।

২৪০ আর্সেনিক বিষক্রিয়ার কারণ নয় নিচের কোনটি?

- (A) প্রোটিন জমাট বাঁধানো
(B) ATP উৎপাদন হ্রাস করা
(C) কোষস্থ বিপাক বন্ধ করা
(D) কো-এনজাইমের সাথে সরল যৌগ গঠন করা

উত্তর: (D) কো-এনজাইমের সাথে সরল যৌগ গঠন করা

ব্যাখ্যা:

আর্সেনিক বিষক্রিয়ার কারণ: প্রাণ রাসায়নিকভাবে আর্সেনিক প্রোটিনের জমাট বাঁধায় (coagulate); কো-এনজাইমের সাথে জটিল যৌগ গঠন করে এবং বিপাক প্রক্রিয়ায় অত্যাৱশ্যকীয় উপাদান ATP এর উৎপাদন হ্রাস করে। ত্রিযোজী আর্সেনিক (As^{3+}) জীব কোষের -SH গ্রুপের সাথে বিক্রিয়া করে কোষস্থ বিপাক বন্ধ করে দেয়।

পাইরোলেট অক্সিডেজ As^{3+} এর সাথে জটিল যৌগ গঠন করে ATP গঠনে প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। ফলে বিপাক প্রক্রিয়া ব্যাহত হয়। আর্সেনিক (AsH_3) রক্তের হিমোগ্লোবিনের সঙ্গে যুক্ত হয়েও বিষক্রিয়া ঘটায়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২.১, পৃষ্ঠা: ৯১]

২৪১ As এর বিষক্রিয়ায় কোনটি ঘটে না?

- (A) এনজাইমের সাথে জটিল অবস্থা গঠন
(B) ফসফোরাইলেশন প্রক্রিয়াকে বাঁধা
(C) প্রোটিনের জমাট বাঁধতে সাহায্য
(D) ইটাইটাই রোগ

উত্তর: (D) ইটাইটাই রোগ

ব্যাখ্যা:

As-এর বিষক্রিয়া: As সাধারণত প্রোটোপ্লাজমিক বিষ। তাই এটির প্রভাব শরীরের সমস্ত অংশই আক্রান্ত হয়। জমাটকারী বিষ হিসেবে এর তিন ধরনের জীব রাসায়নিক প্রভাব পরিলক্ষিত হয়।

১. এনজাইমের সাথে জটিল অবস্থা গঠন।

২. ফসফোরাইলেশন প্রক্রিয়াকে বাধা প্রদান করা।

৩. প্রোটিনের জমাট বাঁধতে সাহায্য করা।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২২.২, পৃষ্ঠা: ১৪৫]

২৪২ জেনে রাখা ভালো: AsH_3 লিগ্যান্ড হওয়ায় এটি হিমোগ্লোবিনের সাথে অতিসহজে যুক্ত হয়ে এর অক্সিজেন বহন ক্ষমতাকে হ্রাস করে থাকে। As^{3+} শরীরের লিপিড সমৃদ্ধ টিস্যুতে জমা হয়। As^{5+} শরীরের মাইটোকন্ড্রিয়ার খুসনে বিঘ্ন ঘটায় এবং ATP ভেঙে দিয়ে শক্তির উৎপাদনে প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২২.২, পৃষ্ঠা: ১৪৫]

২৪২ কোনটির স্থায়ী বিষক্রিয়ায় DNA এর মিউটেশন ঘটে?

- (A) As (B) Pb
(C) Cd (D) Cr

উত্তর: (A) As

ব্যাখ্যা:

As এর বিষক্রিয়া: As এর জন্য প্রজনন সংক্রান্ত প্রভাব (Reproductive effects), মিউটাজেনিক প্রভাব (Mutagenic effects), কারসিনোজেনিক প্রভাব (Carcinogenic effects) বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। আর্সেনিকের স্থায়ী বিষক্রিয়ায় DNA মিউটেশন ঘটে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২১.৩ পৃষ্ঠা: ১৪০]

২৪৩ আর্সেনিক দূষণের প্রভাব নয় নিচের কোনটি?

- (A) লিভার ক্যান্সার (B) মস্তিষ্কে প্রদাহ
(C) অ্যাজমা (D) চর্মে ঘা

উত্তর: (C) অ্যাজমা

ব্যাখ্যা:
আর্সেনিক দূষণের প্রভাব:

১. পাকস্থলীর ও ক্ষুদ্রান্ত্রের ইরিটেশন ঘটায়।
২. রক্তের শ্বেত ও লোহিত কণিকা হ্রাস করে।
৩. লিভারে উত্তেজনা ও চর্মে ঘা হয়।
৪. অতিরিক্ত মাত্রার আর্সেনিক দূষণের কারণে চর্ম, ফুসফুস, কিডনি, পিত্তথলি ও লিভার-এ ক্যান্সার হয়।
৫. মহিলাদের বন্ধ্যাত্ব ও মিসক্যারেজ হতে পারে।
৬. মস্তিষ্ক, হৃদপিণ্ড ও রক্তনালী আক্রান্ত হতে পারে।
৭. আর্সেনিকোসিস: আর্সেনিকযুক্ত পানি দীর্ঘদিন পান করার ফলে 'ক্রনিক আর্সেনিক বিষক্রিয়া' হয় এবং চামড়া, পায়ে ঘা, মুত্রাশয়, কিডনি ও ফুসফুস ক্যান্সার ঘটায়, ডায়াবেটিস ও উচ্চ রক্তচাপ হয়।
৮. বাদ্য শৃঙ্খলে প্রভাব।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২১, পৃষ্ঠা: ৯৬]

২৪৭ জেনে রাখা ভালো: অ্যাজমা বায়ু দূষণের ক্ষতিকর প্রভাব, পানি দূষণ বা আর্সেনিক দূষণের প্রভাব নয়।

[Ref: ড. কবীর (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ১.২১, পৃষ্ঠা: ৭১]

২৪৪ আর্সেনিকোসিস এর লক্ষণ নয় কোনটি?

- (A) ফুসফুসের ক্যান্সার (B) উচ্চ রক্তচাপ
(C) পায়ে ঘা (D) পিত্তথলির ক্যান্সার

উত্তর: (D) পিত্তথলির ক্যান্সার

Note: উপরের ২৪৩ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৪৫ আর্সেনিক লেড অপেক্ষা কত গুণ বেশি বিষাক্ত?

- (A) ১০ গুণ (B) ৫০ গুণ
(C) ৫ গুণ (D) ২ গুণ

উত্তর: (C) ৫ গুণ

ব্যাখ্যা:

আর্সেনিকের বিষাক্ততা: আর্সেনিক হচ্ছে সবচেয়ে বিপদজনক ও বিষক্রিয়াক্রমক মৌল, এটি লেড এর তুলনায় ৫ গুণ অধিক বিষাক্ত। অর্জিত আর্সেনিক যৌগ ব্যাপক স্বাস্থ্য সমস্যার কারণ।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২১, পৃষ্ঠা: ৯৬]

২৪৬ পানিকে আর্সেনিকমুক্ত করার পদ্ধতি কোনটি?

- (A) শোষণ প্রক্রিয়া (B) আয়ন বিনিময় প্রক্রিয়া
(C) জমাটবান প্রক্রিয়া (D) সবগুলোই

উত্তর: (D) সবগুলোই

ব্যাখ্যা:

পানিকে আর্সেনিক মুক্ত করার পদ্ধতি: যে সকল প্রক্রিয়ায় পানি থেকে আর্সেনিক অপসারণ করা যায়, সেগুলো হলো- শোষণ প্রক্রিয়া, আয়ন বিনিময় প্রক্রিয়া, জমাটবান (coagulation) প্রক্রিয়া, পরিশ্রুতকরণ প্রক্রিয়া, বিপরীত অভিস্রাবণ (reverse osmosis) প্রক্রিয়া ইত্যাদি। উল্লেখ্য যে, এ পদ্ধতিগুলো As- III যৌগের চেয়ে As-V যৌগ সহজে অপসারিত হয়। সুতরাং আর্সেনিক অপসারণের সময় As-III যৌগগুলোকে জারণ প্রক্রিয়ায় As-V এ রূপান্তর করা গেলে তা সহজে অপসারিত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), পিরি: ২৪, পৃষ্ঠা: ৮০]

২৪৭ আর্সেনিকের কোন অবস্থাটি সবচেয়ে বেশি ক্ষতিকারক?

- (A) As(II) (B) As(III)
(C) As(IV) (D) As(V)

উত্তর: (B) As(III)

ব্যাখ্যা:

আর্সেনিকের বিষাক্ত অবস্থা: আর্সেনিকের ত্রিযোজী বা +3 জারণ অবস্থায় জীবজগতের ওপর সবচেয়ে বেশি বিষক্রিয়া সৃষ্টি করে। মানুষের স্বাস্থ্যের

উপর বিষক্রিয়ার সর্বোচ্চ থেকে সর্বনিম্ন মান অনুযায়ী আর্সেনিক যৌগগুলো পানিতে দ্রবীভূত অবস্থায় হলো যথাক্রমে : আর্সাইন গ্যাস > আর্সেনাইট (অর্জিত) > আর্সেন অক্সাইড (জৈব, ত্রিযোজী) > আর্সেনেট (অর্জিত) > আর্সেনিক (মেটালয়েড)।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২১, পৃষ্ঠা: ১০১]

২৪৮ আর্সেনিক এর কোন ধরনের যৌগ সবচেয়ে কম ক্ষতিকর?

- (A) অর্জিত আর্সেনাইট (B) জৈব আর্সেনেট
(C) ধাতব আর্সেনিক (D) আর্সাইন গ্যাস

উত্তর: (D) আর্সাইন গ্যাস

Note: উপরের ২৪৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৪৯ বাংলাদেশে আর্সেনিকের গ্রহণযোগ্য মাত্রা কত?

- (A) 0.01 ppm (B) 0.05 ppm
(C) 0.1 ppm (D) 0.5 ppm

উত্তর: (B) 0.05 ppm

ব্যাখ্যা:

আর্সেনিকের মাত্রা: WHO (World Health Organization) এর তথ্য অনুসারে পানিতে 0.01 ppm মাত্রার উপরে আর্সেনিক থাকলে সে পানি পান করা নিরাপদ নয়। তবে বাংলাদেশের প্রেক্ষাপটে পানিতে আর্সেনিকের মাত্রা 0.05 ppm এর নিচের থাকলে সে পানি ব্যবহারের উপযোগী বলে ধরা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২১, পৃষ্ঠা: ১০১]

২৪৯ জেনে রাখা ভালো: ১৯৯৮ সালে বাংলাদেশের অগভীর নলকূপের পানিতে উপস্থিত আর্সেনিকের পরিমাণ এর উপর জরিপ করা হয়। এ জরিপ থেকে জানা যায়, বাংলাদেশে ৬৪টি জেলার মধ্যে ৬১টি জেলার ৪৬% নলকূপের পানিতে আর্সেনিকের পরিমাণ 0.01 mg/L (ppm) এবং ২৭% টিউবওয়েলের পানিতে আর্সেনিকের পরিমাণ 0.05 mg/L (ppm) এর উপরে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), পিরি: ২৪, পৃষ্ঠা: ৮০]

২৫০ বাংলাদেশে খাবার পানিতে প্রতি লিটারে কতটুকু পরিমাণ আর্সেনিক অনুমোদন যোগ্য?

[ডে: ভ: প: ০৭-০৮, ০৪-০৫]

- (A) ০.০৪ mg (B) ০.০৩ mg
(C) ০.০৭ mg (D) ০.০৫ mg

উত্তর: (D) ০.০৫ mg

Note: উপরের ২৪৯ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৫১ আর্সেনিকের দ্রাব্যতার ক্ষেত্রে সঠিক কোনটি?

- (A) মাটির pH এবং আর্সেনিকের জারণ বিভবের উপর দ্রাব্যতা নির্ভর করে
(B) pH বেশি হলে আর্সেনিকের দ্রাব্যতা কমে
(C) লোহার সংস্পর্শে আর্সেনিকের দ্রাব্যতা বৃদ্ধি পায়
(D) আর্সেনিকের জারণ বিভব কম হলে এর দ্রাব্যতা হ্রাস পায়

উত্তর: (A) মাটির pH এবং আর্সেনিকের জারণ বিভবের উপর দ্রাব্যতা নির্ভর করে

ব্যাখ্যা:

আর্সেনিকের দ্রাব্যতা: ভূগর্ভস্থ প্রাকৃতিক পানিতে আর্সেনিক যৌগের দ্রাব্যতা মাটিতে Al_2O_3 ও লোহার অক্সাইড, মাটির pH এবং আর্সেনিকের জারণ বিভব মানের ওপর নির্ভর করে। লোহা ও Al-অক্সাইডের সংস্পর্শে আর্সেনিক যৌগের দ্রাব্যতা কমে যায়; অর্থাৎ মাটিতে কাদার পরিমাণ কম হলে প্রাকৃতিক পানিতে আর্সেনিকের পরিমাণ বাড়ে। মাটির pH কম হলে ও আর্সেনিক যৌগে জারণ বিভব কম হলে পানিতে দ্রবীভূত আর্সেনিকের পরিমাণ বাড়ে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮) অনু: ১.২১, পৃষ্ঠা: ১০১]

লক্ষ্য করুন: স্রাব্য মাটিতে (pH 6.7) আর্সেনিক $H_2AsO_4^-$ এবং ক্ষারীয় মাটিতে (pH 8.9) $HAsO_4^{2-}$ আয়নরূপে থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮) অনু: ১.২১, পৃষ্ঠা: ১০১]

২৫২ পানিতে আর্সেনিকের দ্রাব্যতা কমিয়ে দেয় কোনটি?

- (A) মাটির কম pH (B) Al_2O_3
(C) কম পরিমাণ কাদা (D) কম জারণ বিভব

উত্তর: (B) Al_2O_3

Note: উপরের ২৫১ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৫৩ 'ব্ল্যাক ফুট ডিজিজ' হয় কোনটির বিষক্রিয়ার ফলে—

- (A) আর্সেনিক (B) ক্যাডমিয়াম
(C) ক্রোমিয়াম (D) কার্বন

উত্তর: (A) আর্সেনিক

ব্যাখ্যা:

আর্সেনিক বিষক্রিয়া: আর্সেনিক দূষিত খাদ্য ও পানীয় জল থেকে মানুষের শরীরে ক্যান্সারসহ বিভিন্ন তন্ত্রে অ্যাকিউট ও ক্রনিক বিষক্রিয়া সৃষ্টি হতে পারে। যেমন—

- আর্সেনিক একটি অতি পরিচিত, 'মনুষ্য কারসিনোজেন'। খাদ্য ও পানীয় জলের মাধ্যমে আর্সেনিক শরীরে প্রবেশ করলে ফুসফুস, লিভার বা যকৃত, কিডনি বা বৃক্ক, ইউরিনারি ব্লাডার বা মূত্রথলি ও ত্বকের ক্যান্সার সৃষ্টি হতে পারে। আবার ধূমপান আর্সেনিক প্রভাবিত ক্যান্সারের সম্ভাবনাকে বহুগুণ বৃদ্ধি করে।
- আর্সেনিকের প্রাথমিক অ্যাকিউট বিষক্রিয়ায় পরিপাকতন্ত্রের উৎসেচকের স্বাভাবিক ক্রিয়ার বিঘ্ন সৃষ্টি হয়। এর ফলে বমি, ডায়রিয়া ও পরিপাক তন্ত্রের স্থায়ী ক্ষতি হতে পারে।
- আর্সেনিকের দীর্ঘদিনের ক্রনিক বিষক্রিয়ায় এর প্রধান উপসর্গ হলো হাতের তালু ও পায়ের পাতায় ছোপ-ছোপ কালো দাগ ও পরে ক্ষত বা গ্যাংগ্রীন সৃষ্টি হওয়া। এ উপসর্গ 'ব্ল্যাক ফুট ডিজিজ' নামে পরিচিত। এ ছাড়া ত্বকে কালো দাগ বা কেরাটিনাইজেশন ঘটে এবং ঐ ত্বকে বোধ কমে যায়। এসব টিস্যু বা কোষতন্ত্রে অক্সিজেন সরবরাহকারী রক্ত সংবহন নালীর সংকোচন ঘটে অর্থাৎ লুমেন ব্যাস কমে যায়। তখন খাদ্য ও অক্সিজেনের অভাবে ঐ সব কোষ মরে যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮) অনু: ১.২১, পৃষ্ঠা: ১০৩]

❖ **লক্ষ্য করুন:** কারসিনোজেন অর্থ কারসিনোমা (Carcinoma) বা ক্যান্সার সৃষ্টি করে যা। যেহেতু ক্যান্সার চিকিৎসাবিজ্ঞানে বহুল ব্যবহৃত একটি শব্দ। তাই কারসিনোজেন শব্দটিও মেডিকেল কলেজ ভর্তি পরীক্ষার জন্য অনেক গুরুত্বপূর্ণ। এই বইয়ের বিভিন্ন স্থানে কারসিনোজেনরূপে কতগুলো মৌলিক ও যৌগিক পদার্থের নাম আছে। সেগুলো গুরুত্ব দিয়ে পড়বেন।

২৫৪ আর্সেনিক নিচের কোন অঙ্গের ক্যান্সারের জন্য দায়ী নয়?

- (A) যকৃত ক্যান্সার (B) বৃক্ক ক্যান্সার
(C) পাকস্থলী ক্যান্সার (D) মূত্রথলি ক্যান্সার

উত্তর: (C) পাকস্থলী ক্যান্সার

Note: উপরের ২৫৩ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৫৫ খাদ্য শৃঙ্খলে ক্রোমিয়াম যুক্ত হওয়ার উৎস নয় কোনটি?

- (A) ক্রোমোপ্রেট তৈরি (B) পোরসেলিন শিল্প
(C) কাঠ সংরক্ষণ (D) লেড স্টোরেজ সেল

উত্তর: (D) লেড স্টোরেজ সেল

ব্যাখ্যা:

ক্রোমিয়ামের উৎস: বিভিন্ন উৎস থেকে Cr^{3+} ও Cr^{6+} পানিবাহিত হয়ে শরীরে প্রবেশ করে। ইস্পাত উৎপাদনে, ক্রোমোপ্রেট তৈরিতে, টেক্সটাইল শিল্পে মরডান্ট হিসেবে ব্যবহৃত $Cr_2(SO_4)_3$, চামড়ার ট্যানিন প্রক্রিয়ায় সৃষ্টি Cr^{3+} বর্জ, রং বার্নিস ও পোরসেলিন শিল্পে $Cr_2(SO_4)_3$, বিস্ফোরক, সার উৎপাদন এবং কাঠ সংরক্ষণে ক্রোমিয়াম এর ব্যবহার-এসব উৎস থেকে অবিরাম মাটিতে, বায়ুতে ও পানিতে ভারী ধাতু Cr ছাড়াচ্ছে। উল্লেখ্য, লেড স্টোরেজ সেল থেকে লেড ধাতুর প্রবেশ ঘটে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২২, পৃষ্ঠা: ৯৯]

২৫৬ Cr শরীরের জন্য প্রয়োজনীয় কোন হরমোনটি তৈরি করে?

- (A) থাইরক্সিন (B) প্যারাথরমোন
(C) ইনসুলিন (D) কটিসল

উত্তর: (C) ইনসুলিন

ব্যাখ্যা:

Cr এর প্রয়োজনীয়তা: Cr এর Cr^{3+} অবস্থা শরীরের প্রয়োজনীয় ইনসুলিন ও প্রোটিন তৈরি করে। একজন পূর্ণ বয়স্ক মানুষের জন্য প্রতিদিন প্রায় 0.06 mg Cr^{3+} আবশ্যিক। [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮) পৃষ্ঠা: ১৪৬]

২৫৭ কোন ধরনের ক্রোমিয়ামের বিষক্রিয়া অধিক মারাত্মক?

- (A) Cr (III) (B) Cr (IV)
(C) Cr (V) (D) Cr

উত্তর: (D) Cr

ব্যাখ্যা:

খাদ্য শৃঙ্খলে ক্রোমিয়াম দূষণের প্রভাব: Cr(III) যৌগের চেয়ে Cr যৌগের বিষক্রিয়া অধিক মারাত্মক। অধিক Cr^{3+} দূষণের ফলে RBC তে লৌহ (Fe^{2+}) শোষণ বাধা পায়। ফলে অ্যানিমিয়া বা রক্তশূন্যতা রোগ দেখা দেয়। এক্ষেত্রে হিমোগ্লোবিনের হিম (heme)—এর অষ্টতলকীয় কমপ্লেক্সের কেন্দ্রস্থ Fe^{2+} আয়নকে Fe^{3+} আয়ন প্রতিস্থাপন করে। এতে O_2 লিগ্যান্ডরূপে যুক্ত হতে বাধা পায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২২, পৃষ্ঠা: ১০৬]

২৫৮ স্বাভাবিক পানিতে বিদ্যমান লেডের পরিমাণ কত?

- (A) 0.001 mgL^{-1} (B) 0.01 mgL^{-1}
(C) 0.1 mgL^{-1} (D) 1 mgL^{-1}

উত্তর: (C) 0.1 mgL^{-1}

ব্যাখ্যা:

পানিতে বিদ্যমান ট্রেস মৌলের পরিমাণ:

লেড = 0.1 $mg L^{-1}$ ক্যাডমিয়াম = 0.01 mgL^{-1}

মারকারি = 0.001 mgL^{-1} আর্সেনিক = 0.05 mgL^{-1}

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৮.৭, পৃষ্ঠা: ১২৮]

২৫৯ স্টোরেজ ব্যাটারির মাধ্যমে কোন ভারী ধাতুটি খাদ্য-শৃঙ্খলে প্রবেশ করে? [সে: ভ: প: ২০১৭-১৮]

- (A) Cd (B) As
(C) Pb (D) Cr

উত্তর: (C) Pb

ব্যাখ্যা:

খাদ্য শৃঙ্খলে লেডযুক্ত হওয়ার কারণ: লেড-এসিড স্টোরেজ ব্যাটারির ইলেকট্রোড তৈরিতে লেড পারঅক্সাইড PbO_2 ব্যবহৃত হয়। পরিত্যক্ত স্টোরেজ ব্যাটারির PbO_2 মাটিতে ও সারফেস ওয়াটারে Pb^{2+} আয়নরূপে মিশে থাকে। কয়লার দহনকালে কয়লার মধ্যস্থ লেড যৌগ থেকে লেড বাষ্পরূপে বাতাসে ছড়িয়ে পড়ে। এছাড়া হার্বিসাইড লেড আর্সেনেট যুক্ত পাউডার এবং স্প্রে থেকেও লেড বাতাসে সংক্রমিত হয়। পরে অধঃক্ষেপরূপে বাতাস থেকে এসব লেড যৌগ ও লেড কণা মাটিতে পুকুর ও জলাভূমিতে মিশে থাকে। মাটি ও পানি থেকে লেড (II) আয়নরূপে উদ্ভিদ দেহে প্রবেশ করে। পরে উদ্ভিদ থেকে গরু-ছাগল ও হাঁস-মুরগির দেহে চর্বিতে দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে।

পেট্রোল ইঞ্জিনে ব্যবহৃত জ্বালানির অকটেন নাচার বৃদ্ধির জন্য এখনও স্ট্রোয়ালকাইল লেড (PbR_4) ব্যবহৃত হয়। মোটর ইঞ্জিনে জ্বালানির দহনে স্ট্রোয়ালকাইল লেড বাষ্প লেড অক্সাইডে পরিণত হয়ে মাটিতে অধঃক্ষিপ্ত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২২, পৃষ্ঠা: ১০৬]

২৬০ মানুষের শরীরে লেড প্রধানত কোথায় জমা হয়?

- (A) যকৃত (B) অয়্যাশয়
(C) মস্তিষ্ক (D) হাড়

উত্তর: (D) হাড়

২৬৪ **পোষণ:** একটি সিগারেটে 0.8 mg Pb থাকে। অতিরিক্ত ধূমপায়ী এর অর্ধেকটাই শরীরে নিয়ে নেয়। রক্তে নিকোটিন থাকলে Pb এর শোষণ ক্ষমতা বেড়ে যায়। প্রাণী বা মানুষের ক্ষেত্রে Pb মূলত হাড়ে জমা হয়। অসুস্থ শরীরে এটির শোষণ বেশি হয়। মানুষের রক্তে Pb এর পরিমাণ 0.8 ppm হলে একে বিষ বলে ধরা হয়। যুক্ত এ Pb কে আরও বেশি বিষ তৈরি হাইড্রাইল লেডে পরিণত করে থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২২.২, পৃষ্ঠা: ১৪৭]

২৬১ **বাহ্যের উপর লেডের প্রভাবের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?**

- (A) দাঁতের মাড়ি নীলাভ হয়
(B) লেডের গ্রহণযোগ্য মাত্রা 100 ppm
(C) গর্ভপাত ঘটে
(D) শিশুদের মানসিক বিকলাঙ্গতা দেখা দেয়

উত্তর: (B) লেডের গ্রহণযোগ্য মাত্রা 100 ppm

ব্যাখ্যা:
লেডের বিষক্রিয়া: WHO এর প্রতিবেদন অনুযায়ী পানীয় জলে লেড এর গ্রহণযোগ্য মাত্রা 50 ppm। এর অধিক পরিমাণ লেড শরীরে বিষক্রিয়া ঘটায়। ফলে-

- রক্তশূন্যতা: লেড হিমোগ্লোবিনের সংশ্লেষণে সহায়ক এনজাইমকে নিষ্ক্রিয় করে এর উৎপাদন ব্যাহত করে। ফলে রক্তশূন্যতা সৃষ্টি হয়।
- উচ্চ রক্তচাপ: লেড এর আধিক্য রক্তচাপ বৃদ্ধি করে।
- মস্তিষ্ক: উচ্চমাত্রার লেড মস্তিষ্কের কোষ নষ্ট করে দেয়। শিশুদের মানসিক প্রতিবন্ধকতার কারণ এটি।
- স্ত্রী গর্ভপাত: লেড সংক্রমিত স্ত্রীলোকের গর্ভপাত ঘটতে পারে।
- কিডনি ও লিভার: লেড বিষক্রিয়ায় লিভার, ক্যান্সার ও কিডনির কাজ বিঘ্নিত হতে পারে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮) অনু: ১.২২, পৃষ্ঠা: ৯৭-৯৮]

২৬২ **শিল্পক্ষেত্রে Cd এর উৎসের ক্ষেত্রে সঠিক কোনটি?**

- (A) ঝালাই করার কাজে (B) লেড স্টোরেজ সেলে
(C) কাঠ প্রিজারভেটিভ (D) ফ্লাই অ্যাশ থেকে

উত্তর: (A) ঝালাই করার কাজে

ব্যাখ্যা:
ক্যাডমিয়ামের উৎস: খাদ্য শৃঙ্খলে ক্যাডমিয়াম যুক্ত হওয়ার উৎসগুলো নিচে উল্লেখ করা হলো-

১. জিংক, লেড ও কপারের আকরিকের মধ্যে ক্যাডমিয়াম ধাতুও থাকে।
২. ঝালাই করার রাঙা বা সোভারে Cd থাকে; ক্যাডমিয়াম প্রেস্টেড স্টিলের রিসাইক্লিং কালে উচ্চ তাপমাত্রায় কিছু ক্যাডমিয়াম বাষ্পীভূত হয়ে বায়ুকে দূষিত করে।
৩. কৃষিজমিতে ব্যবহৃত ফসফেট সারে দূষক হিসেবে থাকা ক্যাডমিয়াম মাটিতে Cd^{2+} আয়নরূপে মিশে যায়।
৪. PVC প্রাস্টিক উৎপাদনে স্টেবিলাইজার হিসেবে এবং রঙিন প্রাস্টিকের পিগমেন্টরূপে ক্যাডমিয়াম স্টিয়ারেট যৌগ ব্যবহৃত হয়।
৫. বর্তমানে ক্যালকুলেটর ও ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতিতে ব্যবহৃত রিচার্জেবল নিকোল ব্যাটারি (NiCAD = Ni + Cd) এর ইলেকট্রোডে প্রায় 5 গ্রাম Cd থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২২, পৃষ্ঠা: ১০৭]

২৬৩ **কোন ধরনের সার ব্যবহারে দূষক Cd^{2+} মাটিতে মিশে যায়?**

- (A) ইউরিয়া সার (B) নাইট্রেট সার
(C) অ্যামোনিয়া সার (D) ফসফেট সার

উত্তর: (D) ফসফেট সার

Note: উপরের ২৬২ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৬৪ **মানুষের হাড় ভঙ্গুর হয় কোন ধাতুর দূষণ ঘটলে?**

- (A) As (B) Cd
(C) Cr (D) Pb

উত্তর: (B) Cd

ব্যাখ্যা:

Cd এর বিষক্রিয়ার প্রভাব: পানিতে অতিরিক্ত পরিমাণ ক্যাডমিয়াম থাকলে এবং সে পানি নিয়মিত পান করলে মানুষের হাড় ভঙ্গুর হয় এবং প্রচলিত ব্যাথার উদ্বেগ হয়। পানিতে অল্প মাত্রায় ক্যাডমিয়াম থাকলে এবং সে পানি দীর্ঘদিন পান করলে রক্তের চাপ বেড়ে যায়, পুরুষ মানুষের প্রজনন ক্ষমতা নষ্ট হয় পরে প্রোস্টেট ক্যান্সার হয়, কিডনির ক্ষতি হয়, মূত্রাশয় অকেজো হয়। ফুসফুস আক্রান্ত হয় এমনকি ফুসফুস ক্যান্সারেও আক্রান্ত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২২, পৃষ্ঠা: ১০৮]

২৬৫ **জেনে রাখা জলো:** Cd ধাতুর শোষণের ফলে সৃষ্ট রোগের নাম 'ইটাই ইটাই' বা আউচ-আউচ। এটি অস্থিসন্ধি এবং অস্থি কাঠামোর বিশেষ রোগ।

২৬৫ **ক্যাডমিয়াম মানুষের কোন ক্যান্সারের জন্য দায়ী?**

- (A) লিভার ক্যান্সার (B) প্রোস্টেট ক্যান্সার
(C) কিডনি ক্যান্সার (D) মূত্রথলি ক্যান্সার

উত্তর: (B) প্রোস্টেট ক্যান্সার

Note: উপরের ২৬৪ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৬৬ **দ্রবণের বৈশিষ্ট্য নয় নিচের কোনটি?**

- (A) সমসত্ত্ব মিশ্রণ (B) সংযুক্তি অপরিবর্তনীয়
(C) ভৌত প্রক্রিয়ায় পৃথকযোগ্য (D) কণার আকার $<10^{-7}$ cm

উত্তর: (B) সংযুক্তি অপরিবর্তনীয়

ব্যাখ্যা:

দ্রবণের বৈশিষ্ট্য: দ্রবণের মৌলিক বৈশিষ্ট্য চারটি। যথা (১) দ্রবণ সমসত্ত্ব মিশ্রণ; (২) দ্রবণের সংযুক্তি পরিবর্তনীয়; (৩) দ্রবণের উপাদানসমূহ ভৌত প্রক্রিয়ায় পৃথক যোগ্য এবং (৪) দ্রবণের কণাসমূহের আকার 10^{-7} cm এর চেয়ে ছোট। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৫, পৃষ্ঠা: ৮৪]

২৬৭ **লক্ষ্য করুন:** যৌগসমূহ দুই বা ততোধিক বস্তুর সমসত্ত্ব মিশ্রণ। কিন্তু দ্রবণ নয়। কারণ, যৌগসমূহের সংযুক্তি পরিবর্তনীয় নয় এবং এদের উপাদান রাসায়নিক পদ্ধতিতে পৃথক করা গেলেও কোন ভৌত প্রক্রিয়ায় পৃথক করা যায় না। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), পিরি: ২৫, পৃষ্ঠা: ৮৪]

২৬৭ **দ্রবণের শ্রেণীবিভাগের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?**

- (A) উপাদানসমূহের ভৌত অবস্থার ভিত্তিতে দ্রবণ ৯ প্রকার
(B) দ্রাবকের ভিত্তিতে দ্রবণ ৩ প্রকার
(C) তড়িৎ পরিবাহিতার ভিত্তিতে দ্রবণ ২ প্রকার
(D) তাপের পরিমানের ভিত্তিতে দ্রবণ ৩ প্রকার

উত্তর: (B) দ্রাবকের ভিত্তিতে দ্রবণ ৩ প্রকার

ব্যাখ্যা:

দ্রবণের শ্রেণীবিভাগ: উপাদানসমূহের ভৌত অবস্থার উপর ভিত্তি করে দ্রবণকে ৭ (নয়) টি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। যথা-

১. তরল + কঠিন → পানিতে চিনির দ্রবণ।
২. তরল + তরল → পানিতে অম্লকোহলের দ্রবণ, বেনজিন ও টলুইন।
৩. তরল + বায়ুবীয় → পানিতে CO_2 এর দ্রবণ (sprite, Cocacola)
৪. কঠিন + কঠিন → সংকর ধাতু (পিউটার তৈরি জল), পিতল, জার্মান, সিলভার।
৫. কঠিন + তরল → অ্যামালগাম Hg/Na, ডেনটেল অ্যামালগাম।
৬. কঠিন + বায়ুবীয় → প্যালাডিয়াম বা প্রাটিনাম ধাতুতে শোষিত হাইড্রোজেন (H_2+Pd) প্রভাবক।
৭. বায়ুবীয় + কঠিন → বায়ুতে যে কোন উদ্বায়ী কঠিন বস্তুর (যেমন- বাতাসে কপূর) মিশ্রণ।
৮. বায়ুবীয় + কঠিন → বাতাসে জলীয় বাষ্প।
৯. বায়ুবীয় + বায়ুবীয় → বায়ুতে বিভিন্ন গ্যাসের মিশ্রণ।

দ্রাবকের উপর ভিত্তি করে দ্রবণকে দু'টি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়। যেমন-

১. জলীয় দ্রবণ (যে দ্রবণের দ্রাবক পানি) ও
২. অজলীয় দ্রবণ (যে দ্রবণের দ্রাবক পানি ছাড়া অন্য কোন বস্তু)।

তড়িৎ পরিবাহিতার উপর ভিত্তি করে দ্রবণকে দু'টি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। যেমন-

১. ইলেকট্রোলাইটিক দ্রবণ (উদাহরণ-পানিতে লবণ, এসিড ও ক্ষারের দ্রবণ)।
২. নন ইলেকট্রোলাইটিক দ্রবণ (উদাহরণ-পানিতে চিনি, গ্লুকোজ, ইউরিয়া ইত্যাদির দ্রবণ)।

দ্রবণ প্রস্তুতকালীন সময়ে দ্রবণে তাপের পরিবর্তন লক্ষ্য করা যায়। তাপের এই পরিবর্তনের উপর ভিত্তি করে দ্রবণকে তিনটি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। যথা-

১. তাপহারী দ্রবণ: যে দ্রবণের প্রস্তুতকালীন সময়ে তাপ শোষিত হয়।
যেমন: পানিতে NH_4Cl এর দ্রবণ, গ্লুকোজের দ্রবণ ইত্যাদি।
২. তাপ উৎপাদী দ্রবণ: যে দ্রবণের প্রস্তুতকালীন সময়ে তাপ উৎপাদিত হয়।
যেমন: পানিতে এসিডের দ্রবণ, চূনের দ্রবণ ইত্যাদি।
৩. তাপ নিরপেক্ষ দ্রবণ: যে দ্রবণের প্রস্তুতকালীন সময়ে তাপের কোন পরিবর্তন হয় না। যেমন: পানিতে $NaCl$ এর দ্রবণ।

এছাড়া দ্রবণে দ্রবের পরিমাণের উপর নির্ভর করে দ্রবণকে একভাবে দু'টি শ্রেণিতে যথা-(১) লঘু দ্রবণ ও (২) গাঢ় দ্রবণ এবং অন্যভাবে তিনটি শ্রেণিতে ভাগ করা হয় যথা-(১) সম্পৃক্ত দ্রবণ, (২) অসম্পৃক্ত দ্রবণ এবং (৩) অতিসম্পৃক্ত দ্রবণ।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), পি: ২৫, পৃষ্ঠা: ৮৪-৮৫]

২৬৮ ডেনটেল অ্যামালগাম কোন ধরনের দ্রবণের উদাহরণ?

- (A) কঠিন দ্রাবকে তরল দ্রব (B) তরল দ্রাবকে কঠিন দ্রব
(C) গ্যাসীয় দ্রাবকে তরল দ্রব (D) কঠিন দ্রাবকে কঠিন দ্রব

উত্তর: (A) কঠিন দ্রাবকে তরল দ্রব

Note: উপরের ২৬৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২৬৯ পানিতে চূনের দ্রবণ কোন ধরনের দ্রবণ?

- (A) তাপহারী (B) তাপোৎপাদী
(C) তাপ নিরপেক্ষ (D) অজলীয়

উত্তর: (B) তাপোৎপাদী

Note: উপরের ২৬৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২৭০ সংযুক্তির ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- (A) পিতল : $Cu + Zn$
(B) জার্মান সিলভার : $Cu + Zn + Ni$
(C) ক্রোম ইস্পাত : $Fe + Cr + C$
(D) পিতল: $Zn + Ni$

উত্তর: (D) পিতল: $Zn + Ni$

ব্যাখ্যা:

ধাতু সংকর: ধাতু সংকরসমূহ কঠিন দ্রব ও কঠিন দ্রাবক বিশিষ্ট দ্রবণের উদাহরণ। যেমন-পিতল (Cu, Zn), জার্মান সিলভার (Cu, Zn, Ni), ক্রোম ইস্পাত (Fe, Cr, C) ইত্যাদি।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২৩.১, পৃষ্ঠা: ১৪৮]

২৭১ নিচের কোনটি অজলীয় অজৈব দ্রাবক?

- (A) কার্বন ডাই সালফাইড (B) কেরোসিন
(C) ইথার (D) টলুইন

উত্তর: (A) কার্বন ডাই সালফাইড

ব্যাখ্যা:

অজলীয় অজৈব দ্রাবক: যে দ্রবণে পানি দ্রাবক হিসেবে থাকে তাকে জলীয় দ্রবণ এবং পানি ব্যতীত অন্য কোনো তরল দ্রাবক হিসেবে থাকলে তাকে অজলীয় দ্রবণ (non-aqueous solution) বলে। বেনজিন, টলুইন, ইথার, অ্যালকোহল, ইথানোয়িক এসিড, কেরোসিন ইত্যাদি অজলীয় জৈব দ্রাবক এবং অ্যামোনিয়া, সালফার ডাইঅক্সাইড, কার্বন ডাইসালফাইড হলো অজৈব দ্রাবক। এখানে অন্যগুলো জৈব দ্রাবক।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২৩.১, পৃষ্ঠা: ১৪৮]

২৭২ NO পানিতে কিভাবে দ্রবীভূত হয়?

- (A) বাষ্পীকরণ প্রক্রিয়ায় (B) ডাইপোল প্রক্রিয়ায়
(C) উৎক্ষেপন প্রক্রিয়ায় (D) ব্যাপন প্রক্রিয়ায়

উত্তর: (B) ডাইপোল প্রক্রিয়ায়

Note: উপরের ২৭১ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২৭৩ দূষক দ্রব ও দ্রাবকের মধ্যে কোন বল কার্যকর থাকে না?

- (A) আয়ন-ডাইপোল বল (B) হাইড্রোজেন বল
(C) ডাইপোল-ডাইপোল বল (D) সন্নিবেশ বল

উত্তর: (D) সন্নিবেশ বল

ব্যাখ্যা:

দ্রব ও দ্রাবকের মধ্যে কার্যকর বলসমূহ:

- ১। আয়ন-ডাইপোল বল।
- ২। হাইড্রোজেন-বন্ধন বল।
- ৩। ডাইপোল-ডাইপোল।
- ৪। আয়ন-আবিষ্ট ডাইপোল বল।
- ৫। ডাইপোল-আবিষ্ট ডাইপোল বল।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২৩.১, পৃষ্ঠা: ১০৯-১১০]

NCTB অনুমোদিত গুরুত্বপূর্ণ বইসমূহের অনুশীলনীর Important MCQ সমূহ

□ ড. সরোজ কান্তি সিংহ হাজারী স্যার

১। মেসোক্ষিয়ারের উচ্চতা কত কি.মি. পর্যন্ত বিস্তৃত?

- (A) 5-10 km (B) 10-40 km
(C) 50-85 km (D) 150-200 km

উত্তর: (C) 50-85 km

২। বায়ুমণ্ডলের হোমোক্ষিয়ারে নিচের কোনটি থাকে না?

- (A) আর্গন (B) O_2 (C) O (D) CH_4

উত্তর: (D) CH_4

৩। বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরের তাপমাত্রা সর্বাপেক্ষা বেশি?

- (A) ট্রোপোস্ফিয়ার (B) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
(C) মেসোস্ফিয়ার (D) থার্মোস্ফিয়ার

উত্তর: (D) থার্মোস্ফিয়ার

৪। বায়ুমণ্ডলের শীতলতম অঞ্চল কোনটি?

- (A) মেসোস্ফিয়ার (B) আয়নোস্ফিয়ার
(C) ট্রোপোস্ফিয়ার (D) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার

উত্তর: (A) মেসোস্ফিয়ার

৫। ওজোন স্তর বায়ুমণ্ডলের কোন অঞ্চলে অবস্থিত?

- (A) ট্রোপোস্ফিয়ার (B) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
(C) মেসোস্ফিয়ার (D) থার্মোস্ফিয়ার

উত্তর: (B) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার

৬। বায়ুমণ্ডলের কোন অঞ্চলে বাড়-ঝড়ের উৎপত্তি ঘটে?

- (A) ট্রোপোস্ফিয়ার (B) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
(C) মেসোস্ফিয়ার (D) থার্মোস্ফিয়ার

উত্তর: (A) ট্রোপোস্ফিয়ার

- ১৭। সাইক্লোন তৈরি হতে সাগরের পানির তাপমাত্রায় সর্বনিম্ন কত থাকতে হয়?
 (A) 25°C (B) 27°C
 (C) 30°C (D) 40°C
 উত্তর: (B) 27°C
- ১৮। নিচের কোন সমীকরণটি বয়েলের সূত্র প্রকাশ করে?
 (A) $P_1 T_1 = P_2 T_2$ (B) $P_1 / T_1 = P_2 / T_2$
 (C) $P_1 V_1 = P_2 V_2$ (D) $P_1 / V_1 = P_2 / V_2$
 উত্তর: (C) $P_1 V_1 = P_2 V_2$
- ১৯। কোনটি পরম শূন্য তাপমাত্রা?
 (A) 0°C (B) -273°C
 (C) 25°C (D) 273K
 উত্তর: (B) -273°C
- ২০। তদ্বীয়াভাবে কোন তাপমাত্রায় গ্যাসের আয়তন শূন্য হয়?
 (A) -270°C (B) -273°C
 (C) -100°C (D) -100K
 উত্তর: (B) -273°C
- ২১। SATP তে কোনো গ্যাসের মোলার আয়তন কত?
 (A) 22.4L (B) 42.4L
 (C) 74.4L (D) 24.789L
 উত্তর: (D) 24.789L
- ২২। STP তে 1 mol SO₂ গ্যাসের আয়তন কত?
 (A) 22.4L (B) 24.789L
 (C) 224 (D) 22400dm³
 উত্তর: (A) 22.4L
- ২৩। L.atm এককে R এর মান কোনটি?
 (A) 0.082 L.atm mol⁻¹k⁻¹
 (B) 8.314 J mol⁻¹k⁻¹
 (C) 8.32 × 10⁷ erg mol⁻¹k⁻¹
 (D) 1.987 cal mol⁻¹k⁻¹
 উত্তর: (A) 0.082 Latm mol⁻¹k⁻¹
- ২৪। SI = এককে R এর মান কোনটি?
 (A) 0.082 Latm mol⁻¹k⁻¹
 (B) 8.314 J mol⁻¹k⁻¹
 (C) 8.32 × 10⁷ erg mol⁻¹k⁻¹
 (D) 1.987 cal mol⁻¹k⁻¹
 উত্তর: (B) 8.314 J mol⁻¹k⁻¹
- ২৫। C.G.S এককে R এর মান কোনটি?
 (A) 8.316 erg k⁻¹mol⁻¹
 (B) 8.316 × 10⁷ erg mol⁻¹k⁻¹
 (C) 8.316 J mol⁻¹k⁻¹
 (D) 8.316 erg k⁻¹mol⁻¹
 উত্তর: (B) 8.316 × 10⁷ erg mol⁻¹k⁻¹
- ২৬। মোলার গ্যাস ধ্রুবক (R) এর মাত্রা হলো—
 (A) কাজ⁻³ K⁻³ মোল⁻³ (B) কাজ K⁻³ মোল⁻³
 (C) কাজ K⁻³ মোল (D) কাজ⁻³ K মোল⁻³
 উত্তর: (B) কাজ K⁻³ মোল⁻³
- ২৭। SI এককে বোল্টজম্যান ধ্রুবকের মান কত?
 (A) 6.023 × 10⁻²³ (B) 6.023 × 10⁻²³
 (C) 1.38 × 10⁻²³ (D) 1.36 × 10⁻²⁸
 উত্তর: (C) 1.38 × 10⁻²³

- ১৮। 1 atm = কত প্যাসকেল?
 (A) 1.01325 × 10² (B) 1.01325 × 10⁻²
 (C) 1.01325 × 10⁵ (D) 1.01325 × 10⁻⁵
 উত্তর: (C) 1.01325 × 10⁵
- ১৯। স্থির তাপমাত্রায় গ্যাসের চাপ বাড়ালে ঘনত্বের মান—
 (A) বাড়ে (B) কমে
 (C) শূন্য হয় (D) অপরিবর্তিত থাকে
 উত্তর: (A) বাড়ে
- ২০। 18°C তাপমাত্রায় 0.8 atm চাপে কোনো গ্যাসের ঘনত্ব 2.25g L⁻¹ হলে এর আণবিক ভর কত?
 (A) 67.11g mol⁻¹ (B) 36.24g mol⁻¹
 (C) 24.36g mol⁻¹ (D) 36.63g mol⁻¹
 উত্তর: (A) 67.11g mol⁻¹
- ২১। প্রমাণ অবস্থায় 1 mol গ্যাসের আয়তন—
 (A) 22.4 m³ (B) 22.4 × 10⁻³ m³
 (C) 22400 m³ (D) 22.4 × 10³ m³
 উত্তর: (B) 22.4 × 10⁻³ m³
- ২২। 25°C তাপমাত্রায় কোনো গ্যাসের ক্ষেত্রে চাপ 1 atm হলে $\frac{1}{V}$ এর মান 0.05L হয়। $\frac{1}{V}$ এর মান 0.042 হলে তখন চাপ (P) এর মান কত হবে?
 (A) 0.05 atm (B) 20 atm
 (C) 0.035 atm (D) 0.84 atm
 উত্তর: (D) 0.84 atm
- ২৩। A ও B গ্যাসের মোল সংখ্যা যথাক্রমে 10 ও 30 এর মিশ্রণের মোট চাপ 12 atm হলে A গ্যাসের আংশিক চাপ কত হবে?
 (A) 3.0 atm (B) 9 atm
 (C) 16 atm (D) 48 atm
 উত্তর: (A) 3.0 atm
- ২৪। বায়ুমণ্ডলে N₂ এর আংশিক চাপ কত?
 (A) 1.0 atm (B) 0.78 atm
 (C) 0.21 atm (D) 0.14 atm
 উত্তর: (B) 0.78 atm
- ২৫। 1.032g অক্সিজেন ও 0.573g CO₂ এর মিশ্রণের CO₂ এর মোল ভগ্নাংশ কত?
 (A) 0.713 atm (B) 0.8323
 (C) 0.287 (D) 0.1677
 উত্তর: (C) 0.287
- ২৬। সমভরের CH₄ ও H₂ কে শূন্য পাত্রে 25°C এ রাখা হলো। H₂ এর আংশিক চাপ মোট চাপের ভগ্নাংশ হবে—
 (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{9}$
 (C) $\frac{8}{9}$ (D) $\frac{16}{17}$
 উত্তর: (C) $\frac{8}{9}$
- ২৭। STP তে 3.2g একটি গ্যাস 2.24L আয়তন দখল করলে গ্যাসটি হতে পারে?
 (A) CO (B) CO₂
 (C) N₂ (D) O₂
 উত্তর: (D) O₂

বিডিনি.কম

২৮। 0.5 মোল N_2 এবং 0.3 মোল O_2 একত্রে মেশানো হলো। O_2 এর মোল ভগ্নাংশ কত?

- (A) 0.089 (B) 0.215
(C) 0.317 (D) 0.375

উত্তর: (D) 0.375

২৯। 6 মোল O_2 এবং 14 মোল N_2 একত্রে মেশানো হলো। মিশ্রিত গ্যাসের চাপ 200mm(Hg) হলে O_2 এর আংশিক চাপ কত?

- (A) 50mm(Hg) (B) 55mm(Hg)
(C) 60mm(Hg) (D) 65mm(Hg)

উত্তর: (C) 60mm(Hg)

৩০। গ্যাসের ব্যাপন হারের সাথে সম্পর্ক আছে—

- (A) তুল্যভরের (B) পারমাণবিক ভরের
(C) আণবিক ভরের (D) গ্রাম.পা. ভরের

উত্তর: (C) আণবিক ভরের

৩১। 25cm কাচ নলের ১ম মুখে HCl গ্যাস ও ২য় মুখে NH_3 গ্যাস একসাথে ঢুকলে NH_4Cl এর সাদা ধোঁয়া সৃষ্টি হয়—

- (A) নলের মাঝখানে (B) ১ম মুখ থেকে 15cm ভেতরে
(C) ১ম মুখ থেকে 10cm ভেতরে (D) 12cm ভেতরে

উত্তর: (C) ১ম মুখ থেকে 10cm ভেতরে

৩২। নিচের কোনটি গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র?

- (A) $r_1\sqrt{M_1} = r_2\sqrt{M_2}$ (B) $r \propto \frac{1}{M}$
(C) $\frac{r_1}{r_2} = \frac{\sqrt{M_1}}{\sqrt{M_2}}$ (D) $r \propto \sqrt{M}$

উত্তর: (A) $r_1\sqrt{M_1} = r_2\sqrt{M_2}$

৩৩। নিচের কোন গ্যাসটির ব্যাপন হার বেশি?

- (A) HCl (B) NH_3
(C) CH_4 (D) Cl_2

উত্তর: (C) CH_4

৩৪। একই শর্তাধীন নিচের কোন গ্যাসটি ব্যাপিত হতে অধিক সময় লাগবে?

- (A) SO_2 (B) CO_2
(C) HCl (D) NH_3

উত্তর: (A) SO_2

৩৫। কোন গ্যাসদ্বয়ের ব্যাপন হার সমান?

- (A) N_2 ও CO (B) C_2H_4 ও O_2
(C) CO ও O_2 (D) CO ও O_2

উত্তর: (A) N_2 ও CO

৩৬। 27°C তাপমাত্রায় কোন গ্যাসটির RMS গতিবেগ বেশি?

- (A) N_2 (B) H_2
(C) O_2 (D) Cl_2

উত্তর: (B) H_2

৩৭। STP তে O_2 গ্যাসের RMS বেগ কত?

- (A) 46.134 ms^{-1} (B) 461.34 ms^{-1}
(C) 561.34 ms^{-1} (D) 600.5 ms^{-1}

উত্তর: (B) 461.34 ms^{-1}

৩৮। 27°C তাপমাত্রায় O_2 এর RMS বেগ কত?

- (A) 453.23 ms^{-1} (B) 463.34 ms^{-1}
(C) 473.45 ms^{-1} (D) 483.56 ms^{-1}

উত্তর: (D) 483.56 ms^{-1}

৩৯। স্থির তাপমাত্রায় RMS বেগের সঠিক ক্রম কোনটি?

- (A) $H_2 > N_2 > CO_2$ (B) $CO_2 > N_2 > H_2$
(C) $N_2 > CO_2 > H_2$ (D) $N_2 > H_2 > CO_2$

উত্তর: (A) $H_2 > N_2 > CO_2$

৪০। কোন গ্যাসটি দ্রুত ব্যাপিত হবে?

- (A) ফ্লোরিন (B) অক্সিজেন
(C) নিয়ন (D) ক্লোরিন

উত্তর: (C) নিয়ন

৪১। 1 মোল গ্যাসের প্রতি শক্তি কোনটি?

- (A) $\frac{3RT}{2N_A}$ (B) $\frac{3nRT}{2}$
(C) $\frac{3 \times R}{2}$ (D) $\frac{3RT}{2}$

উত্তর: (D) $\frac{3RT}{2}$

৪২। 17°C তাপমাত্রায় একমোল N_2 এর গতিশক্তি কত?

- (A) 3606.59 জুল (B) 3916.59 জুল
(C) 5936.16 জুল (D) 5916.36 জুল

উত্তর: (B) 3916.59 জুল

৪৩। কক্ষ তাপমাত্রায় N_2 এর 1টি অণুর গতিশক্তি কত আর্গ?

- (A) 6.209×10^{-20} (B) 6.580×10^{-23}
(C) 6.098×10^{-4} (D) 6.17×10^{-14}

উত্তর: (A) 6.209×10^{-20}

৪৪। কক্ষ তাপমাত্রায় N_2 এর 1টি অণুর গতিশক্তি হয় কত?

- (A) 617.13×10^{-20} J (B) 617.13×10^{-23} J
(C) 671.13×10^{-23} J (D) 617.13×10^{23} J

উত্তর: (B) 617.13×10^{-23} J

৪৫। 29°C তাপমাত্রায় 3.0 g N_2 এর মোট গতিশক্তি কত?

- (A) 403 J (B) 806 J
(C) 831 J (D) 1613 J

উত্তর: (A) 403 J

৪৬। দুটি গ্যাসের গড় গতিশক্তি কখন সমান হয়?

- (A) চাপ সমান (B) আণবিক ভর সমান
(C) তাপমাত্রা সমান (D) আয়তন সমান

উত্তর: (C) তাপমাত্রা সমান

৪৭। 44 g CO_2 এর জন্য আদর্শ গ্যাস সমীকরণ কোনটি?

- (A) $PV = RT$ (B) $PV = 4RT$
(C) $PV = 2RT$ (D) $2PV = RT$

উত্তর: (A) $PV = RT$

৪৮। 8.0 g He গ্যাসের জন্য আদর্শ গ্যাস সমীকরণ কোনটি?

- (A) $PV = nRT$ (B) $PV = RT$
(C) $PV = 2RT$ (D) $2PV = RT$

উত্তর: (C) $PV = 2RT$

৪৯। 28.0 g N_2 গ্যাসের জন্য ভ্যানডার ওয়ালাস সমীকরণ কোনটি?

- (A) $(P + \frac{2a}{V^2})(V - 2b) = 2RT$ (B) $(P + \frac{n^2a}{V^2})(V - nb) = nRT$

- (C) $(P + \frac{a}{V^2})(V - b) = RT$ (D) $(P + \frac{a}{V^2})(V - b) = nRT$

উত্তর: (A) $(P + \frac{2a}{V^2})(V - 2b) = 2RT$

- ৬৩। আনডার ওয়ালস সমীকরণের প্রবন্ধ 'a' ঘরা কী বোঝায়?
 (A) গ্যাসের গতিশক্তি (B) আন্তঃআণবিক আকর্ষণ
 (C) গ্যাসের আয়তন (D) আন্তঃআণবিক বিকর্ষণ
 উত্তর: (B) আন্তঃআণবিক আকর্ষণ
- ৬৪। নিচের কোন গ্যাসটির সংকোচনশীলতা গুণাঙ্ক, $Z > 1$ হয়?
 (A) H_2 (B) Cl_2
 (C) CO (D) NH_3
 উত্তর: (A) H_2
- ৬৫। নিচের কোন গ্যাসটির সংকোচনশীলতা গুণাঙ্ক $Z < 1$ হয়?
 (A) H_2 (B) He
 (C) CH_4 (D) Ne
 উত্তর: (C) CH_4
- ৬৬। CNG স্টেশনে ব্যবহৃত প্রাকৃতিক গ্যাস মিথেনের পরিমাণ কত?
 (A) 79% (B) 88%
 (C) 90% (D) 96%
 উত্তর: (D) 96%
- ৬৭। বহুপাতের সময় বায়ুমণ্ডলের কোন গ্যাসটি সক্রিয় হয়?
 (A) CO_2 (B) N_2
 (C) H_2 (D) Ar
 উত্তর: (B) N_2
- ৬৮। বহুপাতের সময় বায়ুমণ্ডলের কোন গ্যাসটি সক্রিয়?
 (A) H_2SO_4 (B) $HClO_3$
 (C) H_3PO_4 (D) HNO_3
 উত্তর: (D) HNO_3
- ৬৯। নিচের কোনটি প্রাইমারি দূষক?
 (A) SO_3 (B) N_2O_3
 (C) NO (D) HNO_3
 উত্তর: (C) NO
- ৭০। নিচের কোনটি সেকেন্ডারি দূষক?
 (A) SO_3 (B) CO
 (C) SO_2 (D) O_3
 উত্তর: (D) O_3
- ৭১। কটোকেমিক্যাল স্মোগ তৈরিতে কোন বায়ুদূষক ভূমিকা রাখবে?
 (A) হাইড্রোকর্ভন (B) NO_2
 (C) O_3 (D) CFC
 উত্তর: (D) CFC
- ৭২। ঘিন হাউজ গ্যাসসমূহের মধ্যে নিচের কোনটি বায়ুমণ্ডলে সবচেয়ে বেশি থাকে?
 (A) CH_4 (B) CO_2
 (C) O_3 (D) CFC
 উত্তর: (B) CO_2
- ৭৩। নিচের কোনটি ঘিন হাউজ গ্যাস হিসাবে অধিক দায়ী?
 (A) CFC (B) CO_2
 (C) জলীয় বাষ্প (D) ওজোন
 উত্তর: (B) CO_2
- ৭৪। বায়ুমণ্ডলে তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে কোন গ্যাসটির ভূমিকা সবচেয়ে বেশি?
 (A) CO_2 (B) NO_2
 (C) CH_4 (D) HNO_3
 উত্তর: (A) CO_2
- ৭৫। বৈশ্বিক উষ্ণতা সৃষ্টিতে প্রধান ভূমিকা রাখে কোনটি?
 (A) CO_2 (B) CFC
 (C) জলীয় বাষ্প (D) ওজোন
 উত্তর: (A) CO_2

৬৩। ফ্রিয়ন-12 এর সংকেত কোনটি?

- (A) CF_3Cl (B) CCl_3F
 (C) CCl_2F_2 (D) $F_2ClC-CClF_2$

উত্তর: (C) CCl_2F_2

৬৪। ওজোন ক্ষয় করে কোনটি?

- (A) CF_2Cl_2 (B) HCl
 (C) HFC (D) HFC

উত্তর: (A) CF_2Cl_2

৬৫। এসিড বৃষ্টির বেলায় অধঃক্ষেপণ বৃষ্টিতে pH এর মান কত থাকে?

- (A) 5.2 (B) 6.5
 (C) 6.1 (D) 2.7

উত্তর: (A) 5.2

৬৬। এসিড বৃষ্টির জন্য দায়ী কোনটি?

- (A) CO_2 (B) CO
 (C) CO_2 (D) SO_2

উত্তর: (D) SO_2

৬৭। কোন এসিড বেশি তীব্র এসিড?

- (A) CH_3COOH (B) CH_3CH_2COOH
 (C) CH_3CH_2COOH (D) H-COOH

উত্তর: (D) H-COOH

৬৮। কোনটি HCO_3^- এর অনুবন্ধী ক্ষারক-

- (A) H_2CO_3 (B) CO
 (C) CO_3^{2-} (D) CO_2

উত্তর: (C) CO_3^{2-}

৬৯। সবচেয়ে তীব্র এসিডের PKa এর মান কোনটি?

- (A) 1 (B) 2
 (C) 3 (D) 4

উত্তর: (A) 1

৭০। নিচের কোনটি জোড়া লুইস এসিড?

- (A) H_2O ও $AlCl_3$ (B) $AlCl_3$ ও BF_3
 (C) BF_3 ও NH_3 (D) NH_3 ও $AlCl_3$

উত্তর: (B) $AlCl_3$ ও BF_3

৭১। কোনটি তীব্র এসিড?

- (A) HNO_3 (B) HNO_2
 (C) H_2SO_4 (D) H_2SO_3

উত্তর: (C) H_2SO_4

৭২। লুইস এসিডের উদাহরণ কোনটি?

- (A) $AlCl_3$ (B) H_2SO_4
 (C) H_2O (D) NH_3

উত্তর: (A) $AlCl_3$

৭৩। NO_2 -এর অনুবন্ধী এসিড কোনটি??

- (A) HNO_3 (B) HNO_2
 (C) HNO_2^- (D) NO_2^-

উত্তর: (B) HNO_2

৭৪। নিচের কোনটি লুইস ক্ষারক?

- (A) $AlCl_3$ (B) CO
 (C) $FeCl_3$ (D) SO_3

উত্তর: (B) CO

৭৫। $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons$ উৎপাদ; এ বিক্রিয়ায় H_2O এর অনুবন্ধী অম্ল ক্ষারক জোড় কোনটি??

- (A) HCO_3^- (B) H_2CO_3
 (C) CO_3^{2-} (D) H_3O^+

উত্তর: (D) H_3O^+

৭৬। $H_2CO_3 + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + H_3O^+$; এ বিক্রিয়ার অনুবন্ধী অম্ল জোড় কোনটি?

- (A) H_2CO_3 (B) H_3O^+, H_2CO_3
(C) H_3O^+, H_2O (D) H_2O, HCO_3^-

উত্তর: (B) H_3O^+, H_2CO_3

৭৭। $H_2CO_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + Cl^-$; এ বিক্রিয়ায় অম্ল ক্ষারক জোড় কোনটি?

- (A) H_2CO_3, HCO_3^- (B) H_3O^+, H_2CO_3
(C) H_3O^+, H_2O (D) H_2O, HCO_3^-

উত্তর: (A) H_2CO_3, HCO_3^-

৭৮। $NH_3 + HCl \rightleftharpoons NH_4^+ + Cl^-$; এ বিক্রিয়ায় অনুবন্ধী অম্ল কোনটি?

- (A) NH_3 (B) Cl^-
(C) HCl (D) NH_4^+

উত্তর: (D) NH_4^+

৭৯। বাংলাদেশে মিঠা পানির প্রধান উৎস কোনটি?

- (A) সমুদ্রের পানি (B) ভূগর্ভস্থ পানি
(C) নদীর পানি (D) পুকুরের পানি

উত্তর: (B) ভূগর্ভস্থ পানি

৮০। একটি পুকুরের পানির DO এর মান 4.0 হলে পানিটি হবে কোনটি?

- (A) বিগন্ধ পানি (B) দূষিত পানি
(C) মৃদু পানি (D) খর পানি

উত্তর: (A) বিগন্ধ পানি

৮১। মাঝে মাঝে পুকুরের মাছ পানির ওপরের অংশে হা করে শ্বাস নেয়। এর অবস্থার কারণ কী?

- (A) পানির pH এর মান 7 এর বেশি (B) পানিতে DO এর মান খুব কম
(C) পানির TDS এর মান কম (D) পানির খরতার মান বেশি

উত্তর: (B) পানিতে DO এর মান খুব কম

৮২। কোন ধরনের দূষক পানির DO এর মান হ্রাস করে?

- (A) অজৈব দূষক (B) জৈব দূষক
(C) তেজস্ক্রিয় দূষক (D) কণা জাতীয় দূষক

উত্তর: (B) জৈব দূষক

৮৩। কৃষিকাজে সারক্ষেপণ ওয়াটারের উপযুক্ততার মানদণ্ড কোনটি?

- (A) TDS (B) pH এর মান
(C) COD (D) BOD

উত্তর: (B) pH এর মান

৮৪। CO_2 এর দুটি প্রধান সিংক (Sink) নিচের কোনটি?

- (A) উদ্ভিদ ও বাতাস (B) সমুদ্র ও উদ্ভিদ
(C) বনভূমি ও মাটি (D) উদ্ভিদ ও জীবাশ্ম জ্বালানি

উত্তর: (B) সমুদ্র ও উদ্ভিদ

৮৫। বাংলাদেশের পানীয় জলে আর্সেনিকের গ্রহণযোগ্য মাত্রা কত?

- (A) 0.10 ppm (B) 0.05 ppm
(C) 0.05 g/L (D) 0.01 ppm

উত্তর: (B) 0.05 ppm

৮৬। বায়ুতে H_2S এর ppm মাত্রা মানুষের মৃত্যু ঘটাতে পারে?

- (A) 20 ppm (B) 30 ppm
(C) 40 ppm (D) 50 ppm

উত্তর: (C) 0.05 ppm

৮৭। CO এর সহনীয় তাপমাত্রা কত?

- (A) 40 ppm (B) 0.15 ppm
(C) 500 ppm (D) 1000 ppm

উত্তর: (B) 0.15 ppm

৮৮। মানব শরীরে নিচের কোন ধাতুর আয়তনের কারণে ব্র্যাক ফুট ডিজিজ হয়?

- (A) Cd (B) Cr
(C) Fe (D) As

উত্তর: (B) Cr

৮৯। মানব শরীরে নিচের কোন ধাতুর আয়তনের আধিক্যে রক্তে হিমোগ্লোবিন উৎপাদন বাধা প্রাপ্ত হয়?

- (A) Pb (B) As
(C) Cd (D) Cr

উত্তর: (B) As

৯০। খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে মানব শরীরে কোন ধাতুর আয়নের আধিক্যের কারণে এস্টিওপোরোসিস রোগ হয়?

- (A) As^{3+} (B) Cr^{3+}
(C) Pb^{2+} (D) Cd^{2+}

উত্তর: (D) Cd^{2+}

৯১। কোন ভারী ধাতুর আয়নের পানীয় জল দূষণের কারণে শিশুর বুদ্ধি বা IQ হ্রাস পায়?

- (A) As^{3+} (B) Cr^{3+}
(C) Pb^{2+} (D) Cd^{2+}

উত্তর: (B) Cr^{3+}

□ ড. গাজী মোঃ আহসানুল কবীর স্যার

৯২। ওজোনস্তর ক্ষয়ের জন্য কোন গ্যাসটি দায়ী?

- (A) CH_2FCl (B) CF_2Cl_2
(C) $F_2C-CHCl_2$ (D) $CHFC_2$

উত্তর: (B) CF_2Cl_2

৯৩। কোন স্থানের আবহাওয়া ও জলবায়ুকে নিয়ন্ত্রণ করে কোনটি?

- (A) স্ট্রাটোস্ফিয়ার এর বায়ুমণ্ডল
(B) ট্রোপোস্ফিয়ার এর বায়ুমণ্ডল

(C) আয়নোস্ফিয়ার এর বায়ুমণ্ডল

(D) সোসোস্ফিয়ার এর বায়ুমণ্ডল

উত্তর: (B) ট্রোপোস্ফিয়ার এর বায়ুমণ্ডল

৯৪। বায়ুমণ্ডলে N_2 এর আংশিক চাপ কত?

- (A) 1.0 atm (B) 0.78 atm
(C) 0.21 atm (D) 0.14 atm

উত্তর: (B) 0.78 atm

৯৫। CO_2 গ্যাসের দুটি প্রধান গ্রাহক (sink) কী?

- (A) উদ্ভিদ ও বায়ুমণ্ডল (B) সমুদ্র ও উদ্ভিদ
(C) বনভূমি ও পানি (D) উদ্ভিদ ও জীবাশ্ম জ্বালানি

উত্তর: (A) উদ্ভিদ ও বায়ুমণ্ডল

৯৬। কোন শর্তে বাস্তব গ্যাস আদর্শ গ্যাসের মত আচরণ করে?

- (A) উচ্চতাপমাত্রা ও নিম্নচাপ (B) উচ্চতাপমাত্রা ও উচ্চ চাপে
(C) নিম্ন তাপমাত্রা ও উচ্চ চাপে (D) নিম্ন তাপমাত্রা ও নিম্ন চাপে

উত্তর: (A) উচ্চতাপমাত্রা ও নিম্নচাপ

৯৭। গ্যাসের ব্যাপন হারের সঙ্গে সম্পর্ক কোনটির?

- (A) তুল্য ভরের (B) পারমাণবিক ভরের
(C) আণবিক ভরের (D) গ্রাম পারমাণবিক ভরের

উত্তর: (C) আণবিক ভরের

৯৮। গ্যাসের ড্যাভার ওয়াল সমীকরণে 'a' কিসের পরিমাপক?

- (A) গ্যাসের গতিশক্তি (B) আন্তঃআণবিক আকর্ষণ
(C) গ্যাসের আয়তন (D) আন্তঃআণবিক বিকর্ষণ

উত্তর: (B) আন্তঃআণবিক আকর্ষণ

১০৯। 4.0 g হাইড্রোজেনের জন্য বাস্তব গ্যাসের কোন সমীকরণটি প্রযোজ্য?

(A) $\left(P + \frac{4a}{V^2}\right)(V - 4b) = 4RT$

(B) $\left(P + \frac{16a}{V^2}\right)(V - 16b) = 4RT$

(C) $P = \frac{2RT}{V - 2b} - \frac{4a}{V^2}$

(D) $\left(P + \frac{4a}{V^2}\right)(V - 2b) = 2RT$

উত্তর: (D) $\left(P + \frac{4a}{V^2}\right)(V - 2b) = 2RT$

১০০। কোন গ্যাসটির ব্যপনহার বেশি?

(A) HCl (B) NH₃

(C) CH₄ (D) Cl₂

উত্তর: (C) CH₄

১০১। রুদ্ধ তাপমাত্রায় N₂ এর ১টি অণুর গতিশক্তি কত আর্গ?

(A) 6.29×10^{-20} (B) 6.580×10^{-18}

(C) 6.098×10^{-16} (D) 6.17×10^{-14}

উত্তর: (D) 6.17×10^{-14}

১০২। বয়েল, চার্লস ও অ্যাভোগাড্রোর সমন্বয় সূত্র থেকে গ্যাসের ঘনত্ব নির্ণয়ের সমীকরণ কোনটি?

(A) $d = \frac{RM}{PT}$ (B) $d = \frac{RT}{PM}$

(C) $d = \frac{PM}{RT}$ (D) $d = \frac{PT}{RM}$

উত্তর: (C) $d = \frac{PM}{RT}$

১০৩। STP তে 64 g O₂ গ্যাসের আয়তন কত?

(A) 22.4 L (B) 44.8 L

(C) 67.2 L (D) 89.6 L

উত্তর: (B) 44.8 L

১০৪। 18°C 0.8 atm চাপে কোন গ্যাসের ঘনত্ব 2.25 g L⁻¹

গ্যাসটির আণবিক ভর কত?

(A) 67.11 (B) 36.24

(C) 24.36 L (D) 89.6 L

উত্তর: (A) 67.11

১০৫। কোন গ্যাস দ্রুত ব্যাপিত হয়?

(A) F₂ (B) O₂

(C) Ne (D) Cl₂

উত্তর: (C) Ne

১০৬। 16 গ্রাম অক্সিজেনে কয়টি অক্সিজেন অণু আছে?

(A) 0.5 (B) 1.0

(C) 3.011×10^{23} (D) 6.023×10^{23}

উত্তর: (C) 3.011×10^{23}

১০৭। স্থির উষ্ণতায় গ্যাসের চাপ বাড়লে ঘনত্বের মানে কী ঘটে?

(A) বাড়ে (B) কমে

(C) শূন্য (D) অপরিবর্তিত থাকে

উত্তর: (A) বাড়ে

১০৮। SI এককে বোল্টজম্যান ধ্রুবকের মান কত?

(A) 6.023×10^{23} (B) 6.023×10^{-23}

(C) 1.38×10^{-23} (D) 1.36×10^{-25}

উত্তর: (C) 1.38×10^{-23}

১০৯। আদর্শ গ্যাসের সংকোচনশীলতা গুণাঙ্ক z কত?

(A) 3.0 (B) 2.0

(C) 1.0 (D) 0.513

উত্তর: (C) 1.0

১১০। 27°C তাপমাত্রায় কোন গ্যাসটির RMS বেগ বেশি?

(A) N₂ (B) H₂

(C) O₂ (D) CH₄

উত্তর: (B) H₂

১১১। প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান কোনটি?

(A) N₂ (B) O₂

(C) H₂ (D) CH₄

উত্তর: (D) CH₄

১১২। SATP তে তাপমাত্রা কত?

(A) 298°C (B) 25°C

(C) 0°C (D) 273 K

উত্তর: (B) 25°C

১১৩। এক অণু CO₂ এর ভর কত?

(A) 44 g (B) 22 g

(C) 7.305×10^{-23} g (D) 7.305×10^{-24} g

উত্তর: (C) 7.305×10^{-23} g

১১৪। 32g O₂ গ্যাসের জন্য আদর্শ সমীকরণ কী?

(A) PV = nRT (B) PV = RT

(C) PV = 2RT (D) PV = 32RT

উত্তর: (B) PV = RT

১১৫। 28g N₂ গ্যাসে পরমাণু সংখ্যা কত?

(A) 6.023×10^{23} (B) 1.2046×10^{23}

(C) 1.2046×10^{24} (D) 3.0115×10^{23}

উত্তর: (C) 1.2046×10^{24}

১১৬। 2.24 L গ্যাসে (NTPতে) কতটি CO₂ অণু থাকবে?

(A) 6.023×10^{23} (B) 6.023×10^{22}

(C) 6.023×10^{21} (D) 3.0115×10^{23}

উত্তর: (B) 6.023×10^{22}

১১৭। মোল কী?

(A) গ্রাম আণবিক ভর (B) গ্রাম পারমাণবিক ভর

(C) পদার্থের যে পরিমাণে 6.023×10^{23} টি কণা উপস্থিত থাকে

(D) গ্রাম-আয়ন

উত্তর: (C) পদার্থের যে পরিমাণে 6.023×10^{23} টি কণা উপস্থিত থাকে

১১৮। 10 mm-Hg চাপে CO₂ গ্যাসের সংকোচনশীলতা গুণাঙ্ক (z) এর মান কত?

(A) 2.0 (B) 1.5

(C) 1.0 (D) 3.0

উত্তর: (C) 1.0

১১৯। H₂ গ্যাস সাধারণত অবস্থায় কোন সমীকরণটি অনুসরণ করে?

(A) PV = nRT

(B) $\left(P + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$

(C) কোনটিই নয় (D) PV = RT

উত্তর: (B) $\left(P + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$

১২০। নিম্নের কোন তাপমাত্রায় CO₂ গ্যাস তরল হয়না?

(A) 31.1°C (B) 25.5°C

(C) 32°C (D) 30°C

উত্তর: (C) 32°C

১২১। 22 g CO₂ গ্যাসের জন্য আদর্শ গ্যাস সমীকরণ কী?

- (A) $PV = \frac{1}{2} RT$ (B) $PV = RT$
(C) $PV = 2 RT$ (D) $PV = 22RT$

উত্তর: (A) $PV = \frac{1}{2} RT$

১২২। কোনটি স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়া?

- (A) ব্যাপন (B) নিঃসরণ
(C) কোনটিই নয় (D) উভয়টি

উত্তর: (A) ব্যাপন

১২৩। NTP তে 1.0L গ্যাসের ভর 1.43 g. গ্যাসটি কী?

- (A) H₂ (B) O₂
(C) N₂ (D) CO₂

উত্তর: (B) O₂

১২৪। $\frac{P}{T} = K$ সম্পর্কটি কোন গ্যাস সূত্রকে প্রকাশ করে?

- (A) বয়েলের সূত্র (B) চার্লস সূত্র
(C) চাপীয় সূত্র (D) অ্যাভোগাড্রো তত্ত্ব

উত্তর: (C) চাপীয় সূত্র

১২৫। 4.0g CH₄ এবং 24g O₂ গ্যাসের মিশ্রণে CH₄ এর মোল ভগ্নাংশ কত?

- (A) 0.25 (B) 0.5
(C) 0.75 (D) 0.33

উত্তর: (A) 0.25

১২৬। STP তে গ্যাসের মোলার আয়তন কত?

- (A) 22.4L (B) 2240 cc
(C) 24.8 dm³ (D) 24800 ml

উত্তর: (A) 22.4L

১২৭। 1.0 মোল গ্যাসের তাপমাত্রা 1.0K বৃদ্ধি করলে যে সম্প্রসারণজনিত কাজ সম্পন্ন হয় তার নাম—

- (A) গ্যাসের তাপ প্রসারাংক (B) আদর্শ গ্যাস ধ্রুবক (R)
(C) সংকোচনশীলতা ধ্রুবক (Z)
(D) আয়তনজনিত ভ্যান্ডারওয়াল ধ্রুবক (a)

উত্তর: (B) আদর্শ গ্যাস ধ্রুবক (R)

১২৮। পদার্থের ভৌত অবস্থা কখন গ্যাসীয় হয়?

- (A) আন্তঃকণা আকর্ষণ >> গতিশক্তি
(B) আন্তঃকণা আকর্ষণ << গতিশক্তি
(C) আন্তঃকণা আকর্ষণ ≈ গতিশক্তি
(D) পদার্থের অবস্থার সঙ্গে এদের সম্পর্ক নেই

উত্তর: (B) আন্তঃকণা আকর্ষণ << গতিশক্তি

১২৯। 1.0L আয়তনের একটি পাত্রে 0.25 g O₂, 0.25 g N₂ এবং 0.25g CO₂ গ্যাস মিশ্রিত আছে। মিশ্রণে কোন গ্যাসটির আংশিক চাপ সর্বাধিক?

- (A) O₂ (B) N₂
(C) CO₂ (D) O₂ এবং N₂

উত্তর: (B) N₂

১৩০। 1.0 mol আদর্শ গ্যাসের গতিশক্তি কত?

- (A) $\frac{3RT}{2N_A}$ (B) $\frac{3}{2} nRT$
(C) $\frac{3}{2} R$ (D) $\frac{3}{2} RT$

উত্তর: (B) $\frac{3}{2} nRT$

১৩১। বাংলাদেশ মিঠাপানির উৎস কোনটি?

- (A) সমুদ্রের পানি (B) ভূগর্ভস্থ পানি
(C) নদীর পানি (D) পুকুরের পানি

উত্তর: (B) ভূগর্ভস্থ পানি

১৩২। নিচের কোনটি সেকেন্ডারি দূষক?

- (A) CO₂ (B) CO
(C) SO₂ (D) O₃

উত্তর: (D) O₃

১৩৩। NO₂⁻ এর অনুবন্ধী এসিড কোনটি?

- (A) HNO₃ (B) HNO₂
(C) HNO₂⁻ (D) NH₃

উত্তর: (B) HNO₂

১৩৪। ইটভাটায় জ্বালানির অসম্পূর্ণ দহনে নিচের কোন গ্যাসটি উৎপন্ন হয়?

- (A) CO₂ (B) CO
(C) SO₃ (D) NH₃

উত্তর: (D) NH₃

১৩৫। একটি পানির নমুনায় দ্রবীভূত O₂ এর ঘনমাত্রা 2.0 × 10⁻⁴ M . ppm এককে এর মান কত?

- (A) 2.0 (B) 2.5
(C) 4.4 (D) 6.4

উত্তর: (D) 6.4

১৩৬। CO এর সহনীয় মাত্রা কত?

- (A) 40 ppm (B) 100 ppm
(C) 500 ppm (D) 100 ppm

উত্তর: (A) 40 ppm

১৩৭। একটি পুকুরের পানির DO এর মান 4.0। পানির ঐ নমুনাটি কী ধরনের?

- (A) বিস্কন্ধ পানি (B) দূষিত পানি
(C) মৃদু পানি (D) খর পানি

উত্তর: (A) বিস্কন্ধ পানি

১৩৮। বায়ুতে H₂S এর কত ppm মানুষের মৃত্যু ঘটায়?

- (A) 20 (B) 30
(C) 40 (D) 50

উত্তর: (D) 50

১৩৯। TDS কী?

- (A) পানিতে দ্রবীভূত এর পরিমাণ
(B) পানিতে অণুজীব কর্তৃক বিয়োজিত O₂-এর পরিমাণ
(C) পানির জৈব, অজৈব দূষককে কতটুকু অক্সিজেন দ্বারা বিজারিত করা হয় সে পরিমাণ
(D) পানিতে দ্রবীভূত জৈব ও অজৈব পদার্থের পরিমাণ

উত্তর: (D) পানিতে দ্রবীভূত জৈব ও অজৈব পদার্থের পরিমাণ

১৪০। কোনটি ভারী ধাতু?

- (A) Fe (B) Cd
(C) Al (D) K

উত্তর: (B) Cd

১৪১। একটি পানির নমুনার 250mL আয়তনে Na₂CO₃ দ্রবণ যোগ করলে 0.3 g CaCO₃ অধঃক্ষিপ্ত হয়। নমুনাটির খরতা কত ppm?

- (A) 1000 (B) 1200
(C) 2500 (D) 10

উত্তর: (B) 1200

১৪২। OH⁻ এর অণুবন্ধী এসিড কোনটি?

- (A) H³O⁺ (B) H₂O
(C) O²⁻ (D) O₂

উত্তর: (B) H₂O

- ১৪৩। WHO এর সুপারিশ অনুযায়ী ppm এককে আর্সেনিকের সর্বোচ্চ গ্রহণযোগ্য মাত্রা কত?
- (A) 0.01 (B) 0.04
(C) 0.05 (D) 0.06
- উত্তর: (C) 0.05
- ১৪৪। কোন এসিডটি সবচেয়ে শক্তিশালী?
- (A) H_3PO_4 (B) HNO_3
(C) H_2CO_3 (D) H_2SO_4
- উত্তর: (D) H_2SO_4
- ১৪৫। কোনটির বিষক্রিয়ার ফলে শরীরে জয়েটে তীব্র ব্যাথা অনুভূত হয়?
- (A) As (B) Cd
(C) Hg (D) Cr
- উত্তর: (B) Cd
- ১৪৬। পানিতে অণুজীব বেঁচে থাকার জন্য (DO) এর পরিমাণ থাকে—?
- (A) (2–3) ppm (B) (4–8) ppm
(C) (6–15) ppm (D) (20–25) ppm
- উত্তর: (B) (4–8) ppm
- ১৪৭। পানির বিশুদ্ধতা পরিমাপের মানদণ্ড নয় কোনটি?
- (A) SDS (B) DO
(C) BOD (D) pH
- উত্তর: (A) SDS
- ১৪৮। $NH_3 + HCl \rightleftharpoons NH_4^+ + Cl^-$
- উপরের সমীকরণ অনুসারে নিম্নের কোনটি সঠিক—
- (A) NH_3 একটি বিজারক
(B) NH_3 একটি ক্ষারক
(C) NH_4^+ আয়ন গঠনে NH_3 সমযোজী বন্ধন ব্যবহার করে
(D) NH_3 অণু এবং NH_4^+ আয়নে আকৃতির কোন পরিবর্তন ঘটে না
- উত্তর: (B) NH_3 একটি ক্ষারক
- ১৪৯। কোনটি লুইস ক্ষার?
- (A) H_2O (B) $AlCl_3$
(C) BF_3 (D) SO_3
- উত্তর: (A) H_2O
- ১৫০। পান করার উপযোগী পানিতে BOD এর গ্রহণযোগ্য মাত্রা কত?
- (A) 1–2 (B) 3–5
(C) 6–9 (D) 12–16
- উত্তর: (B) 3–5
- ১৫১। বাংলাদেশের জন্য পানীয় পানিতে As এর সর্বোচ্চ মাত্রা কত?
- (A) 0.02 mg L^{-1} (B) 0.035 mg L^{-1}
(C) 0.05 mg L^{-1} (D) SO_4^{2-}
- উত্তর: (C) 0.05 mg L^{-1}
- ১৫২। লুইস তত্ত্ব অনুযায়ী এসিড কোনটি?
- (A) BF_3 (B) NH_3
(C) CH_3I (D) PH_3
- উত্তর: (A) BF_3
- ১৫৩। মিন হাইড্রজ গ্যাস কোনটি?
- (A) N_2 (B) CCl_2F_2
(C) জলীয় বাষ্প (D) H_2
- উত্তর: (B) CCl_2F_2

- ১৫৪। কৃষিকাজে সারকেন্স ওয়াটারের বিশুদ্ধতার মানদণ্ড কোনটি?
- (A) TDS (B) pH
(C) COD (D) BOD

উত্তর: (B) pH

- ১৫৫। নলকূপের পানির As অপসারণ করতে পারে নিচের কোন ন্যানো কণাটি?

- (A) TiO_2 (B) ZnO
(C) FeO (D) MnO_2

উত্তর: (C) FeO

□ সঞ্জিত কুমার গুহ স্যার

- ১৫৬। সমান ভরের দুটি গ্যাস A ও B একই চাপ ও তাপমাত্রায় দুটি পৃথকপায়ে রাখা আছে। A ও B এর আণবিক ভরের অনুপাত ২ : ৩ হলে পাত্র দুটির আয়তনের অনুপাত হবে—?

- (A) 2 : 3 (B) 3 : 2
(C) 4 : 3 (D) 3 : 4

উত্তর: (B) 3 : 2

- ১৫৭। একটি ফুটবলকে পাম্প করার সময় তার ভেতরের গ্যাসের আয়তন ও চাপ দুই-ই বাড়ে। এ ঘটনা বয়েলের সূত্রের—?

- (A) বিরোধী (B) বিরোধী নয়
(C) আংশিক বিরোধী (D) বয়েলের সূত্র প্রযোজ্য

উত্তর: (D) বয়েলের সূত্র প্রযোজ্য

- ১৫৮। 17° তাপমাত্রায় ও একটি নির্দিষ্ট চাপে 0.18 g H_2 যে আয়তন দখল করে ঐ একই চাপে কিন্তু 25°C তাপমাত্রায় 3.7 g অপর একটি গ্যাস সমআয়তন দখল কলে। গ্যাসটির আণবিক ভর—?

- (A) 22.13 (B) 41.32
(C) 44.11 (D) 46.25

উত্তর: (B) 41.32

- ১৫৯। N_2 গ্যাসের ঘনত্ব সর্বোচ্চ হবে—

- (A) STP তে (B) 0°C ও 2 atm -এ
(C) -17.5°C ও 2 atm -এ (D) -273°C ও 2 atm -এ

উত্তর: (D) -273°C ও 2 atm -এ

- ১৬০। হাইড্রোজেনের RMS বেগ নাইট্রোজেনের $\sqrt{7}$ গুণ। যদি গ্যাসের তাপমাত্রা T হয়, তবে—?

- (A) $T(H_2) = T(N_2)$ (B) $T(H_2) = \sqrt{7}T(N_2)$
(C) $T(H_2) > T(N_2)$ (D) $T(H_2) < T(N_2)$

উত্তর: (D) $T(H_2) < T(N_2)$

- ১৬১। একই তাপমাত্রা ও চাপে H_2 গ্যাস, C_nH_{2n-2} আণবিক সংকেতবিশিষ্ট একটি হাইড্রোকার্বনের তুলনায় $3\sqrt{3}$ গুণ হারে পরিব্যপ্ত হয়। n এর মান—

- (A) 2 (B) 3
(C) 4 (D) 8

উত্তর: (C) 4

- ১৬২। O_2 , N_2 , CH_4 ও NH_3 গ্যাসের ড্যানডার ওয়ালস ধ্রুবক a এর মান যথাক্রমে 1.36, 1.39, 2.25 এবং $4.17 \text{ atm L}^2 \text{ mol}^{-2}$ হলে কোন গ্যাসটিকে তরল করা সহজ হয়?

- (A) O_2 (B) N_2
(C) CH_4 (D) NH_3

উত্তর: (D) NH_3

বিডিনি.কম

১৬৩। STP তে কোনো গ্যাসের সংকোচন ধ্রুবকের মান 1 অপেক্ষা ছোট। সুতরাং

- (A) $V_m > 22.4 \text{ L}$ (B) $V_m = 22.4 \text{ L}$
(C) $V_m = 44.82$ (D) $V_m < 22.4 \text{ L}$

উত্তর: (D) $V_m < 22.4 \text{ L}$

১৬৪। NH_3 , CO_2 , O_2 ও H_2 এর মধ্যে ব্যাপনের হারের সম্পর্ক—

- (A) $r_{\text{H}_2} > r_{\text{O}_2} > r_{\text{NH}_3} > r_{\text{CO}_2}$
(B) $r_{\text{H}_2} > r_{\text{NH}_3} > r_{\text{O}_2} > r_{\text{CO}_2}$
(C) $r_{\text{H}_2} > r_{\text{NH}_3} > r_{\text{CO}_2} > r_{\text{O}_2}$
(D) $r_{\text{CO}_2} > r_{\text{O}_2} > r_{\text{NH}_3} > r_{\text{H}_2}$

উত্তর: (B) $r_{\text{H}_2} > r_{\text{NH}_3} > r_{\text{O}_2} > r_{\text{CO}_2}$

১৬৫। $\text{CH}_3 - \text{COOH}$ ক্ষারক হিসেবে কাজ করে কার উপস্থিতিতে?

- (A) $\text{H} - \text{COOH}$ (B) H_2CO_3
(C) NH_3 (D) H_2SO_4

উত্তর: (D) H_2SO_4

১৬৬। 35°C তাপমাত্রায় 0.02 m^3 পাত্রে 5 g O_2 গ্যাস কর্তৃক আরোপিত চাপ কত kPa ??

- (A) 81.0825 (B) 810.825
(C) 1625.75 (D) 1621.65

উত্তর: (B) 810.825

১৬৭। নিচের কোনটি শুষ্ক বায়ুর তুলনায় ভারী?

- (A) He (B) অর্ধ বায়ু
(C) অর্ধ নাইট্রোজেন (D) নাইট্রাস অক্সাইড

উত্তর: (D) নাইট্রাস অক্সাইড

১৬৮। উচ্চচাপে ভ্যানডার ওয়ালস সমীকরণটি—

- (A) $PV = RT + b$ (B) $PV = \frac{aRT}{V^2}$
(C) $P = \frac{RT}{V - b}$ (D) $PV = RT - \frac{a}{V}$

উত্তর: (C) $P = \frac{RT}{V - b}$

১৬৯। মোলার গ্যাস ধ্রুবকের সঠিক একক কোনটি?

- (A) $\text{L atm}^{-1} \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ (B) $\text{L atm}^{-1} \text{ mol K}^{-1}$
(C) erg K^{-1} (D) $\text{atm cm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

উত্তর: (D) $\text{atm cm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

১৭০। নিচের কোনটির ক্ষেত্রে একই তাপমাত্রা ও চাপে ব্যাপনের হার একই হয়?

- (A) NO ও CO (B) N_2O ও CO_2
(C) H_2 ও He (D) CO_2 ও $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

উত্তর: (B) N_2O ও CO_2

১৭১। $PV = nRT$ সমীকরণ থেকে নিম্নে কোন সমীকরণটিকে প্রতিষ্ঠিত করা যায়—

- (A) $d = \frac{RT}{PM}$ (B) $d = \frac{PMT}{R}$
(C) $d = \frac{PM}{RT}$ (D) $d = \frac{RT}{RM}$

উত্তর: (C) $d = \frac{PM}{RT}$

১৭২। 35°C তাপমাত্রা ও 1.05 atm চাপে 8.8 g CO_2 গ্যাসে সে আয়তন দখল করে একই অবস্থা কত গ্রাম NH_3 গ্যাস ওই একই আয়তন দখল করবে—

- (A) 0.85 g (B) 1.7 g
(C) 3.4 g (D) 6.8 g

উত্তর: (C) 3.4 g

১৭৩। একটি আবদ্ধ পাত্রে $p \text{ atm}$ চাপে সম মোল পরিমাণ N_2 ও O_2 গ্যাস আছে। তাপমাত্রা স্থির রেখে পাত্র থেকে যে কোনো একটি গ্যাসকে অপসারণ করে নিলে চাপ হবে—?

- (A) $\frac{P}{2}$ (B) P
(C) 2P (D) P^2

উত্তর: (A) $\frac{P}{2}$

১৭৪। 37°C তাপমাত্রায় একটি সিলিন্ডারে সম ভরের CH_4 ও H_2 রক্ষিত আছে। গ্যাস মিশ্রণে হাইড্রোজেনের আংশিক চাপ মোট চাপের—

- (A) $\frac{1}{9}$ অংশ (B) $\frac{4}{9}$ অংশ
(C) $\frac{8}{9}$ অংশ (D) $\frac{17}{18}$ অংশ

উত্তর: (C) $\frac{8}{9}$ অংশ

১৭৫। নিচের কোন গ্যাসের ক্ষেত্রে ভ্যানডার ওয়ালস ধ্রুবক a এর মান সর্বোচ্চ—

- (A) H_2 (B) N_2
(C) CO_2 (D) NH_3

উত্তর: (D) NH_3

১৭৬। KMnO_4 এর জলীয় দ্রবণের বর্ণ কীরূপ?

- (A) হলুদ (B) নীল
(C) সবুজ (D) বেগুনি

উত্তর: (D) বেগুনি

১৭৭। স্থির তাপমাত্রায় PV বানাম V লেখচিত্রের ঢাল—

- (A) 0° (B) 45°
(C) 90° (D) 180°

উত্তর: (A) 0°

বিডিনিয়োগ.কম

মেডিকেল ভর্তিচ্ছুদের জন্য সু-খবর!

রয়েল গাইড সম্পাদনা পরিষদের উদ্যোগে, ঢাকা মেডিকেল কলেজের কৃতি ছাত্র-ছাত্রীদের পরিচালনায় অনুষ্ঠিত হবে মডেল টেস্ট [মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার অনুরূপ] (HSC রেজাল্ট এর পর)।

যোগাযোগের জন্য: ☎ ০১৯৫৩৭১৫৬০৩, ০১৭৯৩৫১০০০৮

৩২-পুরানা পল্টন, সুলতান আহমদ প্লাজা (৭ম তলা), ঢাকা-১০০০

Test Yourself (নিজেকে যাচাই করুন)

এই অধ্যায়ের Most Important 40 টি MCQ

Quick Revision and Test of Understanding

- গ্যাসের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?
(A) অণুসমূহের আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল ন্যূনতম
(B) আদর্শ গ্যাসের আন্তঃকণা দূরত্ব সর্বোচ্চ
(C) অণুসমূহ তীব্র গতিতে ছুটোছুটি করে
(D) আদর্শ গ্যাসের অণুসমূহের গতিশক্তি কম থাকে
1. (A) (B) (C) (D)
- বায়ুমণ্ডলের কোন স্তর UV রশ্মি শোষণ করে পৃথিবীর প্রাণিকুলকে রক্ষা করে?
(A) ট্রোপোস্ফিয়ার (B) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
(C) মেসোস্ফিয়ার (D) থার্মোস্ফিয়ার
2. (A) (B) (C) (D)
- বায়ুতে নাইট্রোজেনের অভাব হলে –
(A) দহন ও শ্বসনক্রিয়া ধীরে সম্পন্ন হয়
(B) দেহের তাপমাত্রা কমে যায়
(C) উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহে প্রোটিন তৈরি বাধাগ্রস্ত হয়
(D) দহন ও শ্বসনক্রিয়া বন্ধ হয়ে যায়
3. (A) (B) (C) (D)
- S.A.T.P-র ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়?
(A) তাপমাত্রা → 25°C (B) চাপ → 1.01 bar
(C) আয়তন → 24.8 dm³ (D) চাপ → 1.01 atm
4. (A) (B) (C) (D)
- একজন পূর্ণ বয়স্ক লোকের ফুসফুসে বায়ুর ধারণ ক্ষমতা 3.8L হলে এতে কত মোল গ্যাস বা বায়ু থাকবে? এ সময়ে বায়ুর চাপ 1atm ও দেহের তাপমাত্রা 37°C রয়েছে।
(A) 0.15 mol (B) 0.51 mol
(C) 5.15 mol (D) 51.5 mol
5. (A) (B) (C) (D)
- কোন অবস্থায় যে কোন গ্যাস আদর্শ গ্যাস থেকে সর্বোচ্চ বিচ্যুতি দেখায়?
(A) 100°C তাপমাত্রা, 15 atm চাপে
(B) 100°C তাপমাত্রা, 5 atm চাপে
(C) 0°C তাপমাত্রা, 10 atm চাপে
(D) 25°C তাপমাত্রা, 1 atm চাপে
6. (A) (B) (C) (D)
- নিচের কোনটি নিউক্লিয়ার পাওয়ার স্টেশনে জ্বালানিরূপে ব্যবহৃত হয়?
(A) ²³⁶U (B) ²³⁵U
(C) ²³⁸U (D) ²³⁷U
7. (A) (B) (C) (D)
- 'সুই বা ততোধিক গ্যাসের মিশ্রণের সম্মিলিত আয়তন উক্ত মিশ্রণের উপাদান সমূহের আংশিক আয়তনের যোগফলের সমান।' এটি কোন সূত্রের বিবৃতি?
(A) ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র (B) অ্যামাগার আংশিক আয়তন সূত্র
(C) গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র (D) গে লুসাকের গ্যাস আয়তন সূত্র
8. (A) (B) (C) (D)
- গ্যাসের মোট গতিশক্তির সমীকরণ কোনটি?
(A) $E_k = \frac{2}{3} PV$ (B) $E_k = \frac{3}{2} nRT$
(C) $E_k = \frac{4}{3} nRT$ (D) $E_k = \frac{1}{2} PV$
9. (A) (B) (C) (D)
- প্রাকৃতিক বিপর্যয়সমূহ বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে ঘটে?
(A) ট্রোপোস্ফিয়ার (B) থার্মোস্ফিয়ার
(C) মেসোস্ফিয়ার (D) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
10. (A) (B) (C) (D)

- নিচের কোনটি CFC এর ধর্ম নয়?
(A) অদাহ্য (B) অবিষাক্ত
(C) পানিতে দ্রবণীয় (D) গন্ধহীন
11. (A) (B) (C) (D)
- নিচের কোন সারটি HNO₃ থেকে তৈরি করা হয় না?
(A) ক্যালসিয়াম অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট
(B) ক্যালসিয়াম নাইট্রেট
(C) ডাই অ্যামোনিয়া ফসফেট
(D) অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট
12. (A) (B) (C) (D)
- প্রোটিন বিয়োজিত হয় কোন ব্যাকটেরিয়ার প্রভাবে?
(A) নাইট্রোমোনাস ব্যাকটেরিয়া (B) নাইট্রোসোফাইং ব্যাকটেরিয়া
(C) নাইট্রোফাই ব্যাকটেরিয়া (D) ডিনাইট্রোফাইং ব্যাকটেরিয়া
13. (A) (B) (C) (D)
- নিচের কোনটি কণাজাতীয় দূষক নয়?
(A) Smog (B) Fog
(C) Dust (D) Ammonia
14. (A) (B) (C) (D)
- CO রক্তের কোন আয়নের সাথে যুক্ত হয়?
(A) Na⁺ (B) K⁺
(C) Fe²⁺ (D) Cu²⁺
15. (A) (B) (C) (D)
- ব্রংকাইটিসের জন্য দায়ী কোন দূষক গ্যাস?
(A) SO₂ (B) NO₂
(C) CO₂ (D) NO
16. (A) (B) (C) (D)
- মানবদেহের উপর অ্যালডিহাইডের প্রভাব কোনটি?
(A) নাক ও শ্বসনতন্ত্রে চুলকানি (B) Nausea
(C) কাশি (D) অ্যাজমা
17. (A) (B) (C) (D)
- অরগানো হ্যালাইড পলিমার বর্জ্য থেকে কোন দূষক ধাতব পার্টিকেল তৈরি হয়?
(A) Na, Cl (B) Al, Fe
(C) Sb, Se (D) Pb, Zn
18. (A) (B) (C) (D)
- ওজোনস্তর ধ্বংসের পেছনে মূল কারণ নিচের কোনটি?
(A) ক্লোরোফ্লোরো কার্বন (B) কার্বনডাই অক্সাইড
(C) কার্বন মনোক্সাইড (D) সালফার ডাই অক্সাইড
19. (A) (B) (C) (D)
- প্রাকৃতিক গ্যাসকে কত তাপমাত্রায় শীতল করলে LNG পাওয়া যায়?
(A) -100°C (B) -160°C
(C) -200°C (D) -273°C
20. (A) (B) (C) (D)
- ওজোনস্তর ক্ষয়ের ক্ষেত্রে নিচের কোন বিক্রিয়াটি সঠিক নয়?
(A) $CFC \xrightarrow{h\nu} Cl$
(B) $Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2$
(C) $ClO + O_2 \rightarrow Cl + O_2$
(D) $ClO + O_3 \rightarrow ClO_2 + O_2$
21. (A) (B) (C) (D)

22. কোন ভারী ধাতুটি মানবদেহের জন্য সবচেয়ে বেশি ক্ষতিকর?

- (A) Hg (B) As
(C) Cr (D) Pb

22. (A) (B) (C) (D)

23. NO এর প্রধান প্রাকৃতিক উৎস কোনটি?

- (A) বায়ুমণ্ডল (B) সমুদ্র
(C) বজ্রপাত (D) মাটি

23. (A) (B) (C) (D)

24. নিচের কোনটি মনোপ্রোটিক অম্ল?

- (A) H₃PO₄ (B) HCl
(C) H₂SO₄ (D) NH₃

24. (A) (B) (C) (D)

25. H₂CO₃ এর অনুবন্ধী ক্ষারক কোনটি?

- (A) OH⁻ (B) CO₂
(C) HCO₃⁻ (D) CO₃²⁻

25. (A) (B) (C) (D)

26. লুইস এসিডের উদাহরণ নয় কোনটি?

- (A) ক্যাটায়নিক Cu²⁺ (B) গ্রন্থম BF₃
(C) অধাতব অক্সাইড SO₂ (D) ক্ষারীয় NH₃

26. (A) (B) (C) (D)

27. পানির খরতার জন্য দায়ী নয় কোন আয়ন?

- (A) Ca²⁺ (B) Mg²⁺
(C) Fe³⁺ (D) Fe²⁺

27. (A) (B) (C) (D)

28. বিস্তৃত সারফেস পানির বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) pH = 6.5 - 9.2 (B) DO = 10 mg/L
(C) BOD = 1-3mg/L (D) DO = 15 ppm

28. (A) (B) (C) (D)

29. Winkler পদ্ধতিতে নির্দেশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়-

- (A) MnSO₄ (B) স্টার্ট
(C) Na₂S₂O₃ (D) NaOH

29. (A) (B) (C) (D)

30. পানির BOD কত mgL⁻¹ হলে অতিমাত্রায় দূষণ বোঝায়?

- (A) > 30 (B) > 50
(C) > 70 (D) > 80

30. (A) (B) (C) (D)

31. এসিড বৃষ্টিতে সবচেয়ে বেশি ভূমিকা রাখে-

- (A) H₂SO₄ (B) HNO₃
(C) HCl (D) H₂CO₃

31. (A) (B) (C) (D)

32. বৃষ্টির পানির pH কত হলে তাকে এসিড বৃষ্টি বলে?

- (A) = 7 (B) < 5.6
(C) < 2 (D) > 10

32. (A) (B) (C) (D)

33. আর্সেনিকোসিস এর লক্ষণ নয় কোনটি?

- (A) ফুসফুসের ক্যান্সার (B) উচ্চ রক্তচাপ
(C) পায়ে ঘা (D) পিত্তথলির ক্যান্সার

33. (A) (B) (C) (D)

34. Cr শরীরের জন্য প্রয়োজনীয় কোন হরমোনটি তৈরি করে?

- (A) থাইরক্সিন (B) প্যারাথরমোন
(C) ইনসুলিন (D) কর্টিসল

34. (A) (B) (C) (D)

35. স্বাস্থ্যের উপর লেডের প্রভাবের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) দাঁতের মাড়ি নীলাভ হয়
(B) লেডের গ্রহণযোগ্য মাত্রা 100 ppm
(C) গর্ভপাত ঘটে
(D) শিশুদের মানসিক বিকলাঙ্গতা দেখা দেয়

35. (A) (B) (C) (D)

36. ক্যাডমিয়াম মানুষের কোন ক্যান্সারের জন্য দায়ী?

- (A) লিভার ক্যান্সার (B) প্রোস্টেট ক্যান্সার
(C) কিডনি ক্যান্সার (D) মূত্রথলি ক্যান্সার

36. (A) (B) (C) (D)

37. সংযুক্তির ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- (A) পিতল : Cu + Zn
(B) জার্মান সিলভার : Cu + Zn + Ni
(C) ক্রোম ইস্পাত : Fe + Cr + C
(D) পিতল : Zn + Ni

37. (A) (B) (C) (D)

38. দূষক দ্রব ও দ্রাবকের মধ্যে কোন বল কার্যকর থাকে না?

- (A) আয়ন ডাইপোল বল (B) হাইড্রোজেন বল
(C) ডাইপোল-ডাইপোল বল (D) সন্নিবেশ বল

38. (A) (B) (C) (D)

39. ভূ-গর্ভস্থ পানির স্তর নয় কোনটি?

- (A) বেড রক (B) আর্টেসিয়ান বেসিন
(C) বালি শিলার স্তর (D) বাঁধের স্তর

39. (A) (B) (C) (D)

40. আর্সেনিকের খনিজের ক্ষেত্রে সঠিক কোনটি?

- (A) গ্রেপিমেন্ট : NiAsS
(B) কোবাল্টাইট : CoAsS
(C) রিয়্যালগার : As₂S₃
(D) আর্সেনো পাইরাইটস : As₂O₃

40. (A) (B) (C) (D)

Answer Sheet

1. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৭৮	2. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৭৫	3. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৭৬	4. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৭৮	5. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৮১
6. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৮৩	7. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৮৫	8. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৮৬	9. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৮৭	10. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৭৪
11. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৯৫	12. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৮৮	13. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৮৯	14. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৯০	15. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৯০
16. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৯০	17. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৯১	18. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৯২	19. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৯৩	20. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৮৮
21. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৯৫	22. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪০৫	23. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৯৭	24. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৯৯	25. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪০০
26. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪০১	27. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪০২	28. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪০৩	29. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪০৪	30. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪০৪
31. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৯৬	32. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৩৯৬	33. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪০৭	34. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪০৮	35. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪০৯
36. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪০৯	37. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪১০	38. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪১০	39. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪০১	40. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪০৬

Reference Books:

উচ্চ মাধ্যমিক রসায়ন ২য় পত্র; By-

১. ড. সরোজ কান্তি হাজারী [বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮]
২. ড. আহসানুল কবীর [৪র্থ সংস্করণ-২০১৮]
৩. অধ্যাপক সঞ্জিত কুমার [সংস্করণ-২০১৮]
৪. ড. মনিমুল হক [৪র্থ সংস্করণ-২০১৭]
৫. ড. ইকবাল মঈজ [সংস্করণ-২০১৭]

Chapter Index: এই অধ্যায়ের Important বিষয়সমূহ

[বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো]

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে	গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
আগ্নি নির্বাচক	৪৮৫	অ্যালকেনের বিক্রিয়া	৪৭৪
অপসারণ বিক্রিয়া	৪৬৪	অ্যালকেনের শনাক্তকরণ	৪৭৫
অবস্থান সমাপ্ততা	৪৫৩	অ্যালকোহল	৪৮৭
অর্ধকৃত্রিম পলিমার	৫৩১	অ্যালকোহলিক হাইড্রক্সিল মূলকের শনাক্তকরণ	৮১৬
অলিশোমার	৫৩১	অ্যালকোহলে পানির উপস্থিতি শনাক্তকরণ	৪৯৬
অলোফিনস	৪৭৬	অ্যালকোহলের প্রভাবকীয় নিরুদন	৪৭৬
অসম্পূর্ণ জৈব যৌগ	৪৪৫	অ্যালকোহলের বিক্রিয়া	৪৯৫
অসম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বনের সনাক্তকরণ	৪৪৯	অ্যালকোহলের শ্রেণীবিভাগ	৪৮৭
অসম্পূর্ণতা	৪৭৯	অ্যালডিহাইড	৫০২
অসম্পূর্ণতার ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষা	৪৭৯	অ্যালিফেটিক ও আরোমেটিক যৌগের পার্থক্য	৪৫৯
আইসো প্রোপাইল অ্যালকোহল	৫০৯	অ্যালিসাইক্লিক যৌগ	৪৪৬
আক্রমণকারী বিকারকের শ্রেণি	৪৬০	অ্যাসপিরিন	৫২২, ৫৪২
আয়োডোফর্ম বিক্রিয়া	৫১১	অ্যাসাইলেটিং বিকারক	৫৩৬
অনকাতরার আংশিক পাতনে	৪৫৭	অ্যাসিটাইল ক্লোরাইড পরীক্ষা	৫১৬
অনুদ্রা হাই পলিমার	৫৩১	অ্যাসিটোন প্রস্তুতি	৫১০
অ্যালোক সমাপ্ততা	৪৫৪	ইউটেস্টিক মিশ্রণ	৫২৮
অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা	৫২০	ইস্ফু শর্করা বা চিটাগুড় থেকে ইথানল উৎপাদন	৪৯২
অ্যাক্রিট্রোপিক মিশ্রণ	৫২৮	ইথানলের শনাক্তকরণ	৪৯৩
অ্যানিলিন উৎপাদন	৪৮৭	ইথার	৪৯৫
অ্যানিসিপটিক	৫২১	ইথার ও অ্যালকোহলের পার্থক্য	৪৯৭
অ্যামাইড বন্ধন	৫৪১	ইলাস্টোমার	৫৩৩
অ্যামাইডের শনাক্তকরণ	৫১৫	ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারক	৪৬১
অ্যামাইলোজ ও অ্যামাইলোপেপ্তিনের মধ্যে পার্থক্য	৫৪০	ইলেকট্রোফাইল	৪৬১
অ্যামিন	৪৯৮	ইস্ট	৪৯১
অ্যামিনের শনাক্তকারী বিক্রিয়া	৫০১	উইলিয়ামসন ইথার সংশ্লেষণ	৪৯৬
অ্যারাইল হ্যালাইড	৪৮৬	উইলিয়ামসন সংশ্লেষণ	৪৮৩
অ্যারোমেটিক বলয় সক্রিয়কারী ও নিষ্ক্রিয়কারী	৪৪৭	উচ্চ ঘনত্বের পলিইথিলিন	৫৩৫
অ্যারোমেটিক যৌগ	৪৫৬	উচ্চ পলিমার	৫৩১
অ্যারোমেটিক যৌগের উৎস	৪৫৬	উড-স্পিরিট	৪৯৩
অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন আবিষ্কার	৪৫৮	উডজ বিক্রিয়া	৪৭৩
অ্যারোমেটাসিট	৪৫৮	উডজ-ফ্রিটল বিক্রিয়া	৪৭০
অ্যারোমেটাসিটের শর্ত	৪৭৮	এক নজরে অ্যালকিন প্রস্তুতির সাধারণ বিক্রিয়াসমূহ	৪৭৭
অ্যালকোহল	৪৭৮	এক নজরে অ্যালডিহাইড শনাক্তকারী বিক্রিয়াসমূহ	৫০৭
অ্যালকিন	৪৭৬	এক নজরে কার্বনিল যৌগের বিক্রিয়া	৬০৭
অ্যালকোহল মূলক	৪৭৮	এনানসিওমারিজম	৪৫৫
অ্যালকিনের নামকরণ	৪৭৬	এস্টার (-COOR) মূলকের শনাক্তকরণ	৫১৫
অ্যালকেন	৪৭২	এস্টার পরীক্ষা	৫১৬
অ্যালকেন, অ্যালকিন ও অ্যালকোহলের তুলনা	৪৮০	এস্টারিফিকেশন	৫১৪
অ্যালকেন, অ্যালকিন ও অ্যালকোহলের পার্থক্যকারী বিক্রিয়াসমূহ	৪৭৯	ওজোনীকরণের প্রয়োগ	৪৭৮
		ওয়টার গ্যাস	৪৯০

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
কনডেনসেশন পলিমার	৫৩১
কাইরাল কেন্দ্র	৪৫৪
কাঠামোগত বা গাঠনিক সমাণুতা	৪৫৩
কার্বক্সিল মূলক (-COOH) এর শনাক্তকরণ	৫১৩
কার্বক্সিলিক এসিডমূলকের শনাক্তকরণ পরীক্ষা	৫১৭
কার্বক্সিলিক এসিড	৫১১
কার্বক্সিলিক এসিডের শনাক্তকারী বিক্রিয়া	৫১৩
কার্বন ডাইসালফাইড (CS ₂) পরীক্ষা	৫০১
কার্বনিল মূলক	৫০৩
কার্বনিল মূলক শনাক্তকরণ	৫০৬
কার্বনের সংকরায়ন	৪৪৬
কার্বনায়ন	৪৬১
কার্বোক্যাটায়ন	৪৬১
কার্বোনিয়াম আয়ন	৪৬১
কার্বোহাইড্রেট	৫৩৮
কার্যকরী মূলক	৪৪৮
কার্যকরী মূলক সমাণুতা	৪৫৩
কার্যকরী মূলকের সক্রিয়তার ক্রম	৪৫১
কিউমিন প্রণালী	৫২১
কিটোন	৫০৯
কিটোনের শনাক্তকারী বিক্রিয়া	৫১০
কীটনাশক	৪৮৫
কৃত্রিম পলিমারের আকার	৫৩০
কৃত্রিম পলিমার	৫৩১
কেন্দ্রাকর্ষী বিকারক	৪৬২
কোপলিমার	৫৩৯
কোব সংশ্লেষণ	৪৭৩
কোব বিক্রিয়া	৫২৩
ক্যানিজারো বিক্রিয়া	৫০৮
ক্রোমেনসন-বিজারণ	৫০৯
ক্রোরিন যুক্ত জৈব দ্রাবক	৫৪৩
ক্রোরোফ্লোরোক্যার্বন	৪৮৪
ঝরাসের পারঅক্সাইড ফলাফল	৪৭৭
গলনাঙ্ক	৫২৮
গাঁজন	৪৯১
গ্যাটারম্যান বিক্রিয়া	৫০২
গ্যামাক্সিন	৪৬৮
গ্রিগনার্ড বিকারক	৫৩৬
গ্রাইকোজেন	৫৪১
গ্রাইকোসাইড বন্ধন	৫৩৯
গ্রাস অবস্থানের তাপমাত্রা	৫৩০
গ্রিসারল শনাক্তকরণ	৪৯৩
গ্রিসারিন	৫১৮
গ্রিসারিনের ধর্মাবলি	৫২০
ঘনীভবন পলিমারকরণ	৫৩৮
চক্রাকার গ্লুকোজ	৫৪০
চূনের পানির পরীক্ষা	৫১৩
চেইন সমাণুতা	৪৫৩
চোলাইকরণ	৪৯১
জারণ প্রতিরোধক	৫৩৩
জুইটার আয়ন	৫৪১
জৈব ও অজৈব যৌগের পাখর্য	৪৪৩
জৈব বিক্রিয়ার কৌশল	৪৬০
জৈব বিক্রিয়ার প্রকারভেদ	৪৬৬
জৈব যৌগ	৪৪৩
জৈব যৌগে স্টেরিও সমাণুর সংখ্যা	৪৫৬

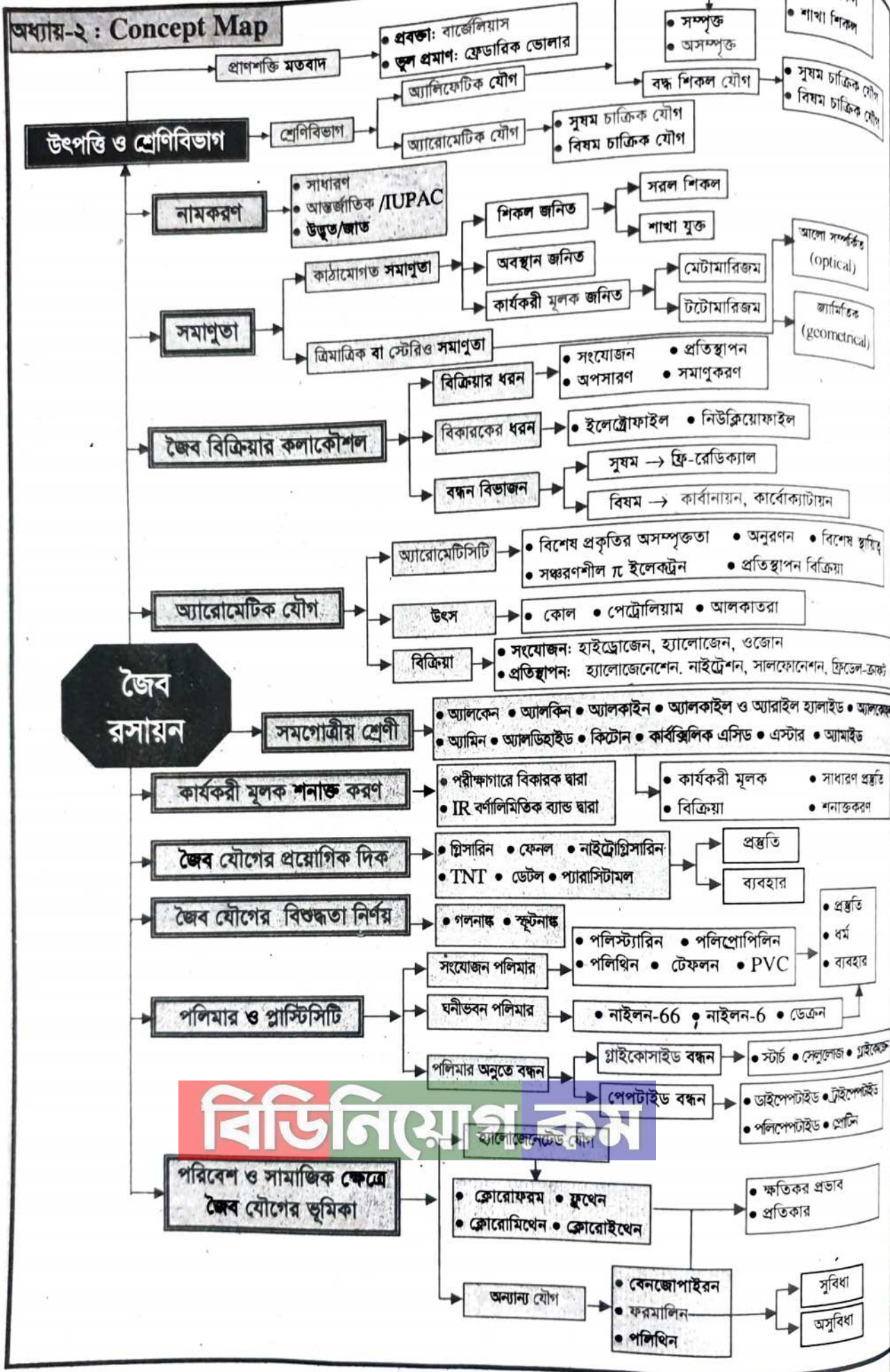
গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
জৈব যৌগে হ্যালোজেন (-X) শনাক্তকরণ	৫১৬
জৈব যৌগের কার্যকরী মূলক শনাক্তকরণ	৫১৭
জৈব যৌগের নামকরণ	৪৫০
জৈব যৌগের শ্রেণিবিভাগ	৪৪৫
জৈব যৌগের সংখ্যাধিক্যের কারণ	৪৪৪
জ্যামিতিক সমাণুতা	৪৫৩
টটোমারিজম	৪৬৩
টলুইন থেকে বেনজিন	৪৭১
টলেন বিকারক	৪৫০, ৫০৫
টার পলিমার	৫৩১
টিএনটি	৫২৫, ৫২৬
টেফলন	৫৩৮
ডাও পদ্ধতি	৪৮৭
ডায়াজোনিয়াম লবণ	৫০১
ডায়াস্টেরিওমার	৪৫৬
ডিকার্বক্সিলেশন	৪৭২
ডিহাইড্রেশন বিক্রিয়া	৪৯৯
ডিডিটি	৫৮৫
ডিনামাইট	৫২৩
ডিনেচারড অ্যালকোহল	৪৯২
ডিসইনফেকট্যান্ট	৫২১
ডেক্রোন	৫৩৮
ডেক্রোন	৫৩৮
ডেটল	৫২৬
ড্রাইওয়াশ তরল	৪৮৬
থার্মোপ্লাস্টিক	৫৩৩
থার্মোসেট প্লাস্টিক	৫৩৩
থিতন	৫১৭
দৃঢ়তাকারক	৫৩৩
নাইট্রোগ্লিসারিন	৫২৩
নাইলন	৫৩৩
নাইলন	৬৬, ৫৩৮
নিউক্লিওফাইল	৪৬২
নিউক্লিওফাইল	৪৯৮
নিম্ন ঘনত্বের পলিইথিলিন	৫৩৫
নির্জল অ্যালকোহল	৪৯৩
নেসলার বিকারক	৫৩৬
পরম অ্যালকোহল	৪৯৩
পলি ডেট্রাক্লোরোইথিন	৫৩৬
পলিটেরেথলেট	৫৩৮
পলিথিন উৎপাদন	৫৩৩
পলিপ্রোপিলিন প্রস্তুতি	৫৩৫
পলিভিনাইল ক্লোরাইড	৫৩৫
পলিমার	৫২৯
পলিমারকরণ বিক্রিয়া	৫৩৪
পলিমারকরণ	৪৭৮
পলিমারকরণ	৪৭৭
পলিমারের শ্রেণিবিভাগ	৫৩১
পলিস্টাইরিন	৫৩৬
পলিস্যাকারাইড	৫৩৯
পাইরানোজ রিং	৫৪০
পাওয়ার অ্যালকোহল	৪৯২
পারমাণবিক পুনর্বিন্যাস	৪৬৬
পারলন	৫৩৩
পিকারিক এসিড	৫২১
পেট্রোল সংশ্লেষণ	৪৭৪

বিডি নিয়োগিকম

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
সংকটময় বন্ধন	৫৪১
সংকটময় বন্ধন	৫৪১
সংকটময় বন্ধন	৪৭২
সংকটময় বন্ধন	৫০৯
সংকটময় বন্ধন	৫২৭
সংকটময় বন্ধন	৪৬৩
সংকটময় বন্ধন	৪৯৪
সংকটময় বন্ধন	৫৩১
সংকটময় বন্ধন	৫৬৯
সংকটময় বন্ধন	৪৪৩
সংকটময় বন্ধন	৪৯৩
সংকটময় বন্ধন	৫৪১
সংকটময় বন্ধন	৫৪২
সংকটময় বন্ধন	৫৪২
সংকটময় বন্ধন	৫৩৭
সংকটময় বন্ধন	৫৪৪
সংকটময় বন্ধন	৫৩২
সংকটময় বন্ধন	৫০৩,৫০৭,৫৪৩
সংকটময় বন্ধন	৪৯১
সংকটময় বন্ধন	৫১৪
সংকটময় বন্ধন	৫১৮,৫২০
সংকটময় বন্ধন	৫২২
সংকটময় বন্ধন	৫৩৩
সংকটময় বন্ধন	৫৩৬
সংকটময় বন্ধন	৫০৪
সংকটময় বন্ধন	৪৫০
সংকটময় বন্ধন	৪৬০
সংকটময় বন্ধন	৪৬৯
সংকটময় বন্ধন	৫১০
সংকটময় বন্ধন	৪৮৫
সংকটময় বন্ধন	৪৭১
সংকটময় বন্ধন	৫৪১
সংকটময় বন্ধন	৪৬৭
সংকটময় বন্ধন	৪৭০
সংকটময় বন্ধন	৪৭১
সংকটময় বন্ধন	৪৫৭
সংকটময় বন্ধন	৪৫৮
সংকটময় বন্ধন	৪৪৯
সংকটময় বন্ধন	৫৩৬
সংকটময় বন্ধন	৫২০
সংকটময় বন্ধন	৫৩৭
সংকটময় বন্ধন	৫০৬,৫২২
সংকটময় বন্ধন	৫২১
সংকটময় বন্ধন	৪৯১
সংকটময় বন্ধন	৪৭৭
সংকটময় বন্ধন	৪৭৭
সংকটময় বন্ধন	৪৯৩
সংকটময় বন্ধন	৪৯২
সংকটময় বন্ধন	৪৭১
সংকটময় বন্ধন	৪৫৩
সংকটময় বন্ধন	৫৩৭
সংকটময় বন্ধন	৪৫৫
সংকটময় বন্ধন	৫০২
সংকটময় বন্ধন	৫৩১
সংকটময় বন্ধন	৫৩৭

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
যুক্ত বিক্রিয়া	৪৬৬
ববার	৫৩২
রাইমার টাইম্যান বিক্রিয়া	৫২৩
রাসায়নিক বন্ধনসমূহের শ্রেণী	৪৩৩
রোসামিক মিশ্রণ	৪৫৫
রোসামিক মিশ্রণ ও মেসো যৌগের পার্থক্য	৪৪৫
লম্বু তেল	৪৫৭
লিটমাস পরীক্ষা	৫১৩,৫১৭
লিবারম্যান পরীক্ষা	৫২২
লুকাস বিকারক	৪৯৩
লুকাস বিকারক	৪৮২
লেসাইন পদ্ধতিতে	৫১৬
সমগলন মিশ্রণ	৫২৮
সমগোত্রীয় শ্রেণী	৪৪৭
সমস্কুটন মিশ্রণ	৫২৮
সমাণুকরণ	৪৬৬
সমাণুতা	৪৫২
সমাণুতার ধারণা	৪৬৭
সংযোজন বিক্রিয়া	৪৬২
সায়জেফ নীতি বা সূত্র	৪৬৫
সালফা ড্রাগ	৫২৩
সিফস বিকারক	৫৩৬
সিফস-স্ফারক	৫০৭
সিস-ট্রাঙ্গ সমাণুতা	৪৫৩,৪৬৪
সেরিক অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট পরীক্ষা	৫১৬
সেলুলোজ	৫৪০
সোডালাইম	৪৭৩
সোডিয়াম পরীক্ষা	৫১৬
সোয়াটস বিক্রিয়া	৪৮২
সোয়েটজার বিকারক	৫৩৬
স্ট্রিভারের বিকারক	৪৭৬
স্টার্চ ও সেলুলোজের পার্থক্য	৫৪০
স্টার্চ	৫৪০
স্টেরিওসমাণুতা	৪৫২
স্টেরিক এসিড	৫১৯
স্কুটনাক	৫২৮
স্যান্ডমেরার বিক্রিয়া	৫০১
হফম্যান স্কুটনাক	৪৯৯
হাইড্রক্সামিড এসিড পরীক্ষা	৫১৩
হাইড্রোজেন সংযোজন	৪৬৭
হিনসবার্গ পরীক্ষা	৫০১
হিরোইন	৫২৩
হেঞ্জামিন	৫০৮
হোমোপলিমার	৫৩১
হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া	৫০৬
২ : ৪-ডাইনাইট্রো ফিনাইল হাইড্রাজিন পরীক্ষা	৫০৭,৫০৪,৫১৭
৫% NaHCO ₃ -পরীক্ষা	৫১৭
৫% NaOH-পরীক্ষা	৫১৭
ID-পদ্ধতি	৫৩৯
IR-Spectroscopic পদ্ধতি	৫১৮
KMnO ₄ দ্রবণ পরীক্ষা	৫২০
PCl ₅ পরীক্ষা	৫১৬
PVC	৫৩৮
SN1 ও E1 বিক্রিয়ার মাধ্যম	৪৬৫
SN1 ও E1 বিক্রিয়ার শর্ত	৪৬৪
SN1 ও SN2 বিক্রিয়া	৪৬৩

বিডিবিডি.কম



বিডি নিয়োগ কম

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
অপসারণ বিক্রিয়া (Elimination reaction)	যে বিক্রিয়ায় যৌগের অণুস্থিত পাশাপাশি দুটি কার্বন পরমাণু থেকে দুটি বা চারটি পরমাণু বা মূলক স্থানচ্যুত হয়ে কার্বন-কার্বন পাই (π) বন্ধনের সৃষ্টি হয়, তাকে অপসারণ বিক্রিয়া বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৯৮ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
অসম্মিত কার্বন (Asymmetrical carbon)	একই কার্বন পরমাণুতে চারটি ভিন্ন পরমাণু বা মূলক যুক্ত থাকলে ঐ যৌগ অণুকে অসম্মিত যৌগ এবং ঐ কার্বনকে 'অসম্মিত কার্বন' বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৬৬ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
অবস্থান সমাণুতা (Position isomerism)	জৈব যৌগের কার্বন শিকলে দ্বিবন্ধন ও ত্রিবন্ধনের অবস্থান অথবা প্রতিস্থাপিত পরমাণু বা কার্যকরী মূলকের অবস্থানের পার্থক্যহেতু উদ্ভূত সমাণুতাকে অবস্থান সমাণুতা বলে। এ প্রকার সমাণুগুলো একই সমগোত্রীয় শ্রেণীর সদস্য হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৬২ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
অর্ধকৃত্রিম পলিমার (Semi-artificial Polymer)	প্রাকৃতিক পলিমারকে বিভিন্ন রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পরিবর্তিত করে যে পলিমার উৎপন্ন করা হয়ে থাকে তাদেরকে অর্ধকৃত্রিম পলিমার বলে। যেমন-হাইড্রোজেনেটেড প্রাকৃতিক রাবার, হ্যালোজেনেটেড প্রাকৃতিক রাবার, সেলুলোজ অ্যাসিটেট, সেলুলোজ নাইট্রেট ইত্যাদি।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৩৪৮ (সংস্করণ-২০১৮)
অলিগোমার (Oligomer)	কম আণবিক ভরবিশিষ্ট পলিমারকে অলিগোমার বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৩৪৮ (সংস্করণ-২০১৮)
অলোফিনস (Olefinis)	অ্যালকিনসমূহকে সাধারণভাবে অলোফিনস বলা হয়।	ড. কবরী, পৃষ্ঠা: ১৯৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
অসম্পৃক্ততা (Unsaturation)	জৈব যৌগের কার্বন-কার্বন π বন্ধনের উপস্থিতি জনিত ধর্মাবলিকে জৈব যৌগের অসম্পৃক্ততা বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২১৪ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
অসম্পৃক্ত জৈব যৌগ (Unsatuated compound)	যে সব জৈব যৌগের কার্বন শিকলে অন্তত দুটি কার্বন পরমাণু সমযোজ্যতার সাহায্যে দ্বিবন্ধন (একটি সিগমা বন্ধন ও একটি পাই-বন্ধন) বা ত্রিবন্ধন (একটি সিগমা বন্ধন ও দুটি পাই-বন্ধন) দ্বারা পরস্পর যুক্ত থাকে, তাদেরকে অসম্পৃক্ত জৈব যৌগ বলা হয়। যেমন- ইথিলিন, অ্যাসিটিলিন ইত্যাদি।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ১৬৯ (সংস্করণ-২০১৮)
আইসোমার (Isomer)	যেস জৈব যৌগের আণবিক সংকেত অভিন্ন হওয়া সত্ত্বেও এদের গাঠনিক সংকেতের ভিন্নতার কারণে এবং অনুস্থিত পরমাণুসমূহের ত্রিমাত্রিক বিন্যাসের ভিন্নতার কারণে এদের বিভিন্ন ভৌতধর্ম ও রাসায়নিক ধর্মের অসমতা প্রকাশ পায়, সেসব যৌগকে সমাণু (isomers)।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২০৬ (সংস্করণ-২০১৮)
আলোক সমাণুতা (Optical isomerism)	আলোকে সক্রিয় যৌগের একই আণবিক ও গাঠনিক সংকেত বিশিষ্ট দুটি কনফিগারেশন যদি পরস্পরের অউপরিস্থাপনীয় প্রতিবিম্বের ন্যায় আচরণ করে এবং সমাবর্তিত আলোর তলকে ঘড়ির কাঁটার দিকে ও বিপরীত দিকে আবর্তন করে তাদেরকে আলোক সমাণু এবং এ বিষয়কে আলোক সমাণুতা বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২১৭ (সংস্করণ-২০১৮)
আল্ট্রা হাই পলিমার (Ultra high polymer)	অতি উচ্চ আণবিক ভরবিশিষ্ট পলিমারকে আল্ট্রা হাই পলিমার বলা হয়ে থাকে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৩৪৮ (সংস্করণ-২০১৮)
অ্যান্টিপড (Antipode)	এননসিওমারের সমার্থক শব্দ।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৬৭ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
অ্যান্টিমার (Antimer)	এননসিওমারের সমার্থক শব্দ।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৬৭ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
অ্যালিফেটিক যৌগ (Aliphatic compound)	অ্যালিফেটিক যৌগ বলতে সকল মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন ও সম্পৃক্ত চক্রিক হাইড্রোকার্বন এবং এদের জাতকসমূহকে বোঝানো হয়ে থাকে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ১৬৮ (সংস্করণ-২০১৮)
অ্যালিসাইক্লিক যৌগ (Alicyclic compound)	যে সব জৈব যৌগ গঠনের দিক থেকে সাইক্লিক বা বলয়াকার কিন্তু ধর্মের দিক থেকে অ্যালিফেটিক বা মুক্ত শিকল যৌগের মতো তাদেরকে অ্যালিসাইক্লিক যৌগ বলে। যেমন: সাইক্লোপ্রোপেন, সাইক্লোবিউটেন, সাইক্লোহেক্সেন ইত্যাদি।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৩৭ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
অ্যারোমেটিসিটি (Aromaticity)	সঞ্চরণশীল π ইলেকট্রনের উপস্থিতির কারণে অ্যারোমেটিক যৌগের মধ্যে যে বৈশিষ্ট্যপূর্ণ ধর্ম ((i) বিশেষ প্রকৃতির অসম্পৃক্ততা, (ii) অনুরণন, (iii) সঞ্চরণশীল π ইলেকট্রন, (iv) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া ও (v) বিশেষ স্থায়িত্ব প্রভৃতি) প্রকাশ পায় তাকে অ্যারোমেটিসিটি বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২০০ (সংস্করণ-২০১৮)
অ্যারাইল হ্যালাইড (Aryl Halide)	বেনজিন চক্রে হ্যালোজেনসমূহ প্রতিস্থাপক হিসেবে থাকলে তাদেরকে অ্যারাইল হ্যালাইড বলে।	ড. কবরী, পৃষ্ঠা: ২২৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
অ্যালকাইন (Alkyne)	একক ত্রিবন্ধনযুক্ত মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বনসমূহকে অ্যালকাইন বলে। অ্যালকাইনের সাধারণ সংকেত C_nH_{2n-2} ।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২১৫ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
অ্যালকাইল হ্যালাইড (Alkyl Halide)	অ্যালকেন অণুর এক বা একাধিক হাইড্রোজেন পরমাণু সমসংখ্যক হ্যালোজেন পরমাণু দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে যে যৌগসমূহ পাওয়া যায় তাদেরকে অ্যালকেন বা পারাফিনের হ্যালোজেন জাতক বলে। এর মধ্যে একটি হাইড্রোজেন পরমাণু হ্যালোজেন দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে সৃষ্ট জাতকসমূহকে অ্যালকেনের মনোহ্যালোজেন জাতক বা প্রচলিতভাবে অ্যালকাইল হ্যালাইড (RX) বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২১৮ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
অ্যালকিন (Alkene)	একক দ্বিবন্ধনযুক্ত মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বনসমূহকে অ্যালকিন বলে। অ্যালকিনের সাধারণ সংকেত C_nH_{2n} । এটিই হলো জৈব যৌগের দ্বিবন্ধনযুক্ত কার্যকরী মূলকভিত্তিক প্রথম সমগোত্রীয় শ্রেণি।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২১৩ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
অ্যালডিহাইড (Aldehyde)	কার্বনিল কার্বনের একটি যোজনী হাইড্রোজেন পরমাণু ও অপর যোজনী অ্যালকাইল, অ্যালকিনাইল বা অ্যারাইল মূলকের সঙ্গে যুক্ত হলে যে যৌগ গঠিত হয় তাকে অ্যালডিহাইড বলে।	ড. কবরী, পৃষ্ঠা: ২৪৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
অ্যালিফ্যাটিক অ্যালকোহল (Aliphatic alcohol)	অ্যালিফ্যাটিক হাইড্রোকার্বন থেকে সৃষ্ট অ্যালকোহলকে অ্যালিফ্যাটিক অ্যালকোহল বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৩২ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
অ্যামাইড (Amide)	এস্টার ও অ্যামিন অথবা অ্যামোনিয়ার মধ্যে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় যে যৌগ উৎপন্ন হয় তাকে অ্যামাইড বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৬৩ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
অ্যামিন (Amine)	অ্যামোনিয়ার এক বা একাধিক হাইড্রোজেন পরমাণু অ্যালকাইল বা অ্যারাইল মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে যে সব যৌগের উদ্ভব ঘটে, এদেরকে অ্যামিন বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৪০ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
ইউরোট্রোপিন (Urotropine)	হেপ্টামিনের অপর নাম।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৪২ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ইলেকট্রোফাইল (Electrophile)	যে সকল বিকারক ইলেকট্রনের প্রতি আসক্তি প্রকাশ করে (electron-affinity) এবং বিক্রিয়াকালে ইলেকট্রন গ্রহণ করে তাদেরকে ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারক বা ইলেকট্রোফাইল বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৮১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারক (Electrophilic reagent)	ইলেকট্রোফাইলের সমার্থক শব্দ।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৮১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (Electrophilic substitution reaction)	যে সকল বিক্রিয়ায় কোন একটি ইলেকট্রোফাইল (সাধারণত ইলেকট্রন আকর্ষী বস্তু যেমন- লুইস এসিড, ধনাত্মক আয়ন ইত্যাদি) জৈব যৌগের অণুস্থ কোন পরমাণু বা মূলককে অপসারিত করে, তাদের ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৮৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
একসমতলীয় আলো (Plane-polarised light)	অসংখ্য সমতলে লম্বভাবে স্পন্দিত সাধারণ আলোক রশ্মিকে উপযুক্ত ছাঁকনি বা ফিল্টার এর ভেতর দিয়ে প্রক্তিসরিত হতে দিলে শুধুমাত্র এক সমতলে লম্বভাবে স্পন্দিত আলোক রশ্মি বের হয়ে আসে। এরূপ এক সমতলে স্পন্দিত আলোকে 'এক সমতলীয় আলো' বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৬৭ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
উচ্চ পলিমার (High polymer)	উচ্চ আণবিক ভরবিশিষ্ট পলিমারকে উচ্চ পলিমার বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৩৪৮ (সংস্করণ-২০১৮)
উর্টজ ফিটিগ বিক্রিয়া (Wurtz-Fittig reaction)	শুষ্ক ইথারে দ্রবীভূত অ্যালকাইল হ্যালাইড ও অ্যারাইল হ্যালাইড ধাতব সোডিয়ামের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালকাইল বেনজিন উৎপন্ন করে। আবিষ্কারকের নামানুসারে ইহাকে উর্টজ ফিটিগ বিক্রিয়া বলা হয়।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২৮৮ (সংস্করণ-২০১৮)
উর্টজ বিক্রিয়া (Wurtz reaction)	শুষ্ক ইথারে (C ₂ H ₅ OC ₂ -CH ₃ -এ) দ্রবীভূত অ্যালকাইল হ্যালাইড ও ধাতব সোডিয়ামের বিশ্রণকে রিফ্লাক্স (reflux) করে উচ্চতর অ্যালকেন প্রস্তুত করা যায়। উৎপন্ন অ্যালকেনে ব্যবহৃত অ্যালকাইল হ্যালাইডের দ্বিগুণ সংখ্যক C পরমাণু থাকে। এ বিক্রিয়াকে উর্টজ বিক্রিয়া বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২১২ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
উইলিয়ামসন ইথার সংশ্লেষণ (Williamson ether synthesis)	অ্যালকোহলে দ্রবীভূত সোডিয়াম বা পটাসিয়াম অ্যালকোক্সাইডের (বা ফিনক্সাইডের) সঙ্গে অ্যালকাইল হ্যালাইডকে উত্তপ্ত করলে ইথার উৎপন্ন হয়। এ প্রক্রিয়ায় সরল ও মিশ্র উভয় প্রকার ইথার উৎপন্ন করা যায়। ইথার প্রস্তুতির এ বিক্রিয়াকে উইলিয়ামসন সংশ্লেষণ বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৩৭ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
এনানসিওমার (Enantiomer)	একই যৌগের দুই আলোক সক্রিয় সমাণুকে এনানসিওমার বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৬৭ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
এনানসিওমর্ফ (Enantiomorphs)	এনানসিওমারের সমার্থক শব্দ।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৬৭ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
এস্টারিফিকেশন (Esterification)	এসিড প্রভাবকরূপে কয়েক ফোঁটা গাঢ় H ₂ SO ₄ এসিডের উপস্থিতিতে অ্যালকোহল ও কার্বক্সিলিক এসিডের মধ্যে পানি অপসারণ-ঘনীভবন বিক্রিয়ায় এস্টার উৎপন্ন হয়। এস্টার তৈরির বিক্রিয়াকে এস্টারিফিকেশন বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৬২ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
কাইরাল কেন্দ্র (Chiral centre)	অপ্রতিসম কার্বনের সমার্থক শব্দ।	
কাইরাল যৌগ (Chiral compound)	অপ্রতিসম যৌগকে 'কাইরাল যৌগ' বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৬৬ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
কাঠামোগত বা গাঠনিক সমাণুতা (Structural isomerism)	শুধুমাত্র অণুতে পরমাণুর সংযুক্তি বিন্যাসের ভিন্নতা হেতু অর্থাৎ অভিন্ন আণবিক সংকেত কিন্তু ভিন্ন গাঠনিক সংকেতের কারণে যে সমাণুতা ঘটে তাকে কাঠামোগত সমাণুতা বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৬৬ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
কার্বক্সিলাইজেশন (Decarboxylation)	কার্বক্সিলিক এসিডের সোডিয়াম লবণকে সোডালাইম (NaOH + CaO এর মিশ্রণ) দ্বারা উত্তপ্ত করলে অ্যালকেন পাওয়া যায়। এ ক্ষেত্রে কার্বন ডাই অক্সাইড হিসেবে কার্বক্সিল মূলক অপসারিত হয় বলে এ পদ্ধতিকে কার্বক্সিলাইজেশন বা ডিকার্বক্সিলাইজেশন বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৯৭ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
কার্বক্সিলিক এসিড (Carboxylic acid)	যে সকল জৈব যৌগের অণুতে হাইড্রোক্সিল অ্যালকাইল, অ্যালকাইল বা অ্যারাইল মূলকের সাথে কার্বক্সিল মূলক (-COOH) যুক্ত থাকে তাদেরকে কার্বক্সিলিক (carboxylic) এসিড বা জৈব এসিড বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৬১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
কার্বানায়ন (Carbanion)	কোন জৈব পদার্থের অন্তর্গত সমযোজী বন্ধনের বিঘ্ন ভাঙ্গনের ফলে সৃষ্ট ঋণাত্মক চার্জযুক্ত কার্বন পরমাণু বিশিষ্ট আয়নকে কার্বানায়ন বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৮০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা (Carbylamine reaction)	ক্রোরোফরম ও অ্যালকোহলীয় KOH দ্রবণের সাথে প্রাইমারি (অ্যালিফেটিক ও অ্যারোমেটিক) অ্যামিনকে 60-70°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে উচ্চ গন্ধযুক্ত আইসো সায়ানাইড বা কার্বিল অ্যামিন উৎপন্ন হয়। একে কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা বলে। এটি দ্বারা শুধুমাত্র প্রাইমারি অ্যামিন শনাক্ত করা যায়। এছাড়া ক্রোরোফরমও শনাক্ত করা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৪৬ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
কার্বোক্যাটায়ন (Carbocation)	জৈব অনুর সমযোজী বন্ধনের বিষম বিভাজনের ফলে সৃষ্ট ধনাত্মক আধানযুক্ত কার্বন পরমাণু বিশিষ্ট আয়নকে কার্বোক্যাটায়ন বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৮০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
কার্বোনিয়াম আয়ন (Carbocation ion)	কার্বোক্যাটায়নের সমার্থক শব্দ।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৮০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
কার্বোসাইক্লিক যৌগ (Carbocyclic compound)	যে সকল জৈব যৌগের গঠনে কেবল কার্বন ও হাইড্রোজেন রয়েছে তাদের কার্বোসাইক্লিক যৌগ বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৩৭ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
কার্যকরী মূলক (Functional group)	জৈব যৌগের অনুস্থ যে সকল অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র অংশ (এক বা একাধিক মৌলের সমন্বয়ে গঠিত) যৌগটির ধর্ম ও বিক্রিয়াকে নির্ধারণ ও নিয়ন্ত্রণ করে তাদেরকে উক্ত যৌগের কার্যকরী মূলক বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ১৭৩ (সংস্করণ-২০১৮)
কার্যকরী মূলক সমাপুতা (Functional group isomerism)	যৌগের অণুস্থিত কার্যকরী মূলকের বিভিন্নতার কারণে উদ্ভূত সমাপুতাকে কার্যকরী মূলক সমাপুতা বলে। কার্যকরী মূলক সমাপুতালো ভিন্ন ভিন্ন সমগোত্রীয় শ্রেণীর সদস্য হয়ে থাকে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৬৩ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
ক্যানিজারো বিক্রিয়া (Cannizzaro reaction)	গাঢ় ক্ষার (50% NaOH বা KOH) এর দ্রবণের প্রভাবে α -H বিহীন অ্যালডিহাইডের দুটি অণুর মধ্যে যুগপৎ জারণ-বিজারণ ক্রিয়ায় এক অণু জারিত হয়ে কার্বিক্লিক এসিডের লবণ এবং অপর অণু বিজারিত হয়ে অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়। আবিষ্কারকের নামানুসারে ইহাকে ক্যানিজারো বিক্রিয়া বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৫৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
কিটোন (Ketone)	যে সকল জৈব যৌগের কার্যকরী কার্বনিল মূলক ($>C=O$) এর কার্বনের সাথে দু'টি অ্যালকাইল অথবা দু'টি অ্যারাইল অথবা একটি অ্যালকাইল ও একটি অ্যারাইল মূলক যুক্ত থাকে তাদেরকে কিটোন বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৪৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
কৃত্রিম পলিমার (Artificial Polymer)	পরীক্ষাগারে কৃত্রিমভাবে প্রস্তুতকৃত পলিমারসমূহকে কৃত্রিম পলিমার বলে। যেমন-পলিথিলিন, পলিস্টারিন, পলিভিনাইল ক্লোরাইড, নাইলন, টেরিলিন ইত্যাদি।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৩৪৮ (সংস্করণ-২০১৮)
কেন্দ্রাকর্ষী বিকারক বা নিউক্লিওফাইল (Nucleophilic reagent or nucleophile)	জৈব বিক্রিয়া কালে যে সব বিক্রিয়কের নিউক্লিয়াস বা ধনাত্মক চার্জযুক্ত কেন্দ্রের প্রতি আকর্ষণ থাকে এবং ইলেকট্রন যোগান দিতে পারে, এদেরকে নিউক্লিওফাইল বা কেন্দ্রাকর্ষী বিকারক বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৮৭ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
কোব বিক্রিয়া (Kolbe reaction)	প্রায় 125°C তাপমাত্রা 4 - 7 atm ও চাপে সোডিয়াম ফিনক্সাইডের মধ্যে কার্বন ডাই অক্সাইড চালনা করলে সোডিয়াম স্যালিসাইলেট উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন সোডিয়াম স্যালিসাইলেটকে লঘু HCl এসিডের সাহায্যে আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে স্যালিসাইলিক এসিড বা অর্ধে হাইড্রক্সি বেনজোয়িক এসিড উৎপন্ন হয়। এ বিক্রিয়াকে কোব বিক্রিয়া বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৯০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
কোব সংশ্লেষণ (Kolbe synthesis)	জার্মান রসায়নবিদ কোব (Kolbe) এর নামানুসারে কার্বিক্লিক এসিড থেকে উচ্চতর অ্যালকেন সংশ্লেষণের পদ্ধতিকে কোব সংশ্লেষণ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৯৬ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ক্রিমেনসন বিজারণ (Climention reduction reaction)	যে বিজারণ বিক্রিয়ায় কার্বনিল মূলক বিজারিত হয়ে সরাসরি মিথিলিন মূলকে পরিণত হয় অর্থাৎ অ্যালডিহাইড ও কিটোনের বিজারণ ঘটে হাইড্রোকার্বনে পরিণত হয় তাকে ক্রিমেনসন বিজারণ বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৫৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
গাজন (Fermentation)	ফারমেন্টেশনের অপর নাম।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৩১ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
গ্যাটারম্যান বিক্রিয়া (Gattermann reaction)	বেনজিন ডায়াজোনিয়াম লবণের জলীয় দ্রবণের সাথে কপার চূর্ণ ও হাইড্রোক্লোরিক বা হাইড্রোব্রোমিক বা পটাশিয়াম সায়ানাইড মিশ্রিত করে উত্তপ্ত করলে ডায়াজোনিয়াম লবণ বিয়োজিত হয়ে যথাক্রমে ক্লোরো বা ব্রোমো বা সায়ানো বেনজিন প্রস্তুত হয়। এই বিক্রিয়া গ্যাটারম্যান বিক্রিয়া নামে পরিচিত।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২১৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
গ্যামাক্সিন (Gamaxane)	বেনজিন হেক্সাক্লোরাইডের (γ সমাপুকের) বাণিজ্যিক নাম গ্যামাক্সিন। এটা একটি শক্তিশালী জীবাণুনাশক পদার্থ।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯৯ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
গ্রাইকোজেন (Glycogen)	গ্রাইকোজেন হলো একটি প্রাকৃতিক পলিমার যা প্রাণী খাদ্যের প্রয়োজনে ব্যবহৃত সঞ্চিত-খাদ্য হিসেবে লিভারে ও মাংসপেশীতে অদ্রবণীয় কণারূপে থাকে। এতে 1000 থেকে 500,000 গ্লুকোজ অণু $C_6H_{12}O_6$ এর মধ্যে α -গ্রাইকোসাইড বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ থাকে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯৮ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
গ্রাইকোসাইড বন্ধন (Glycoside bond)	একটি গ্লুকোজ অণুর $C-1$ এর $-OH$ মূলকের সাথে অপর একটি গ্লুকোজ অণুর $C-4$ এর $-OH$ মূলকের সংযোগের ফলে এক অণু পানি অপসারণের মাধ্যমে উভয় গ্লুকোজ অণুর মধ্যে যে রাসায়নিক বন্ধন গঠিত হয় তাকে 'গ্রাইকোসাইড বন্ধন' বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯২ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
গ্রাস-অবস্থান্তর তাপমাত্রা (Glass transition temperature)	পলিমারের তরল অবস্থা থেকে কঠিন পলিমার গ্রাসে রূপান্তরের তাপমাত্রার পরিসর 10-20°C হলেও এর মধ্যবর্তী নির্দিষ্ট তাপমাত্রাকে গ্রাস-অবস্থান্তর তাপমাত্রা (T_g) বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২২৬ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
গ্রিনার্ড বিকারক (Grignard reagent)	শুষ্ক ইথারের উপস্থিতিতে অ্যালকাইল বা অ্যারাইল হ্যালাইডসমূহকে ($X = I, Br, Cl$) ম্যাগনেসিয়ামসহ রিফ্লাক্স করলে অ্যালকাইল বা অ্যারাইল ম্যাগনেসিয়াম হ্যালাইড, $RMgX$ নামক একটি অত্যন্ত ক্রিয়াশীল ও মূল্যবান বিকারক তৈরি হয়। $RX + Mg \rightarrow RMgX$ (শুষ্ক ইথার) এর সক্রিয়তাক্রম: $RI > RBr > RCl$ এ বিকারককে গ্রিনার্ড বিকারক বলে।	

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
চেইন সমাণুতা (Chain isomerism)	যৌগের অণুস্থিত কার্বন চেইন বা কার্বন-শিকলের গঠনের পার্থক্য হেতু সৃষ্ট সমাণুতাকে চেইন সমাণুতা বলে। চেইন সমাণুগুলো একই সমগোত্রীয় শ্রেণীর সদস্য এবং এসব সমাণুর কার্বন কাঠামো শাখাবিহীন ও শাখা যুক্ত হয়ে থাকে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৬৬ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
চোলাইকরণ (Fermentation)	ফারমেন্টেশনের অপর নাম।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৩১ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
জ্যামিতিক সমাণুতা (Geometric isomerism)	একই আণবিক সংকেত ও গাঠনিক সংকেত বিশিষ্ট কোনো জৈব যৌগের অণুতে কার্বন-কার্বন বন্ধনের অক্ষ বরাবর মুক্ত আবর্তন সম্ভব না হলে দুটি ভিন্ন কনফিগারেশন বা জ্যামিতিক গাঠনিক বিন্যাসযুক্ত দুধরনের যৌগ অণুর সৃষ্টি হয়, তাদেরকে পরস্পরের জ্যামিতিক সমাণু এবং যৌগের এ ধরনের ধর্মকে জ্যামিতিক সমাণুতা বলা হয়ে থাকে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২১৬ (সংস্করণ-২০১৮)
জুইটার আয়ন (Zwitter ion)	আমাইনো এসিড অণুতে পরস্পর বিরোধী এসিড মূলক (যেমন-COOH) ও ক্ষারক মূলক (যেমন-NH ₂) যুক্ত থাকায় তারা উভধর্মী। এ দ্বৈতধর্মী আমাইনো এসিড জলীয় দ্রবণে এর কার্বক্সিল মূলক (-COOH) থেকে একটি প্রোটন ছেড়ে দিলে, তা ক্ষারধর্মী অ্যামিনো (-NH ₂) মূলক গ্রহণ করে অম্লক্ষার বিক্রিয়া দ্বারা আন্তঃলবণ গঠন করে। তখন একই অণুতে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক বিদ্যুৎ চার্জ বিরাজ করে, এরূপ দ্বৈতধর্মী আয়নকে জুইটার আয়ন বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩০০ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
জৈব যৌগ (Organic compound)	উৎস ও প্রস্তুতির পদ্ধতি নির্বিশেষে কার্বনের সঙ্গে এক বা একাধিক মৌলের (H, X, O, N, S, P) সংযোগে গঠিত যৌগসমূহকে জৈব যৌগ বলে। এরা ক্যাটিনেটেড কার্বন শিকল দ্বারা গঠিত সমযোজী, উদ্বায়ী, পানিতে অদ্রবণীয় এবং দহনযোগ্য যৌগ।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১২৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
জৈব যৌগের অসম্পৃক্ততার পরীক্ষা (Unsaturation test of organic compound)	কোন জৈব যৌগের সঙ্গে ব্রোমিনের লাল দ্রবণ মিশানোর পর যদি ব্রোমিন মিশ্রণের লাল বর্ণ সঙ্গে সঙ্গে দূরীভূত হয়, তবে ঐ পরীক্ষাধীন জৈব যৌগে π বন্ধনের উপস্থিতি প্রমাণ করে। তাই জৈব যৌগ ও ব্রোমিন দ্রবণের এ বিক্রিয়াকে জৈব যৌগের অসম্পৃক্ততার পরীক্ষা বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২১৫ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
টটোমারিজম (Tautomerism)	যে প্রক্রিয়ায় সমাণুগুলো সাধারণ অবস্থায় এক প্রকার কার্যকরী মূলক সম্বলিত কাঠামো থেকে স্বতঃস্ফূর্তভাবে ভিন্ন প্রকার কার্যকরীমূলক সৃষ্টির মাধ্যমে অন্য কাঠামোতে রূপান্তরিত হয় এবং উভয় কাঠামো সাম্যাবস্থায় বিরাজ করে তাকে টটোমারিজম বলে। এজন্য টটোমারিজমকে গতিশীল কার্যকরী মূলক সমাণুতা বলে। টটোমারিজম হল একটি বিশেষ ধরণের কার্যকরী মূলক সমাণুতা।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৬৩ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
টলেন বিকারক (Tollen reagent)	অ্যামোনিয়া যুক্ত সিলভার নাইট্রেট দ্রবণকে টলেন বিকারক বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৫৪ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
টার পলিমার (Tar polymer)	খুবই কম আণবিক ভরবিশিষ্ট পলিমারকে টার পলিমার বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৩৪৮ (সংস্করণ-২০১৮)
টারসিয়ারী (৩°) অ্যালকোহল (Tertiary alcohol)	যে অ্যালকোহলের -OH মূলক যুক্ত কার্বন পরমাণু কোন H পরমাণুর সাথে যুক্ত না হয়ে কেবলমাত্র তিনটি অ্যালকোহল মূলকের সাথে যুক্ত হয়ে =COH কার্যকরী মূলক তৈরি করে তাকে টারসিয়ারী বা ৩° অ্যালকোহল বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৩৪ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
টি.এন.টি (T.N.T)	টি.এন.টি (T.N.T) এর পুরো নাম ট্রাই-নাইট্রো-টলুইন। টলুইন যৌগের কার্বন বলয়ের -CH ₃ গ্রুপের স্থাপক্ষে 2,4,6 অবস্থানের প্রতিটি কার্বন পরমাণু থেকে একটি করে হাইড্রোজেন পরমাণু নাইট্রো মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে যে যৌগ উৎপন্ন হয় তাকে ট্রাই-নাইট্রো-টলুইন বলে।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ২৬৭ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
ট্রাইপেপটাইড (Tripeptide)	তিনটি আমাইনো এসিড অণু পেপটাইড বন্ধন দ্বারা যুক্ত হয়ে গঠিত যৌগকে ট্রাইপেপটাইড বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩১৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ট্রাইহাইড্রিক অ্যালকোহল (Trihydric alcohol)	যে অ্যালকোহলের অণুতে তিনটি কার্বনের সাথে একটি করে মোট তিনটি -OH মূলক যুক্ত থাকে তাকে ট্রাইহাইড্রিক অ্যালকোহল বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৩৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ডাইপেপটাইড (Dipeptide)	দুটি আমাইনো এসিড অণু পেপটাইড বন্ধন দ্বারা যুক্ত হয়ে যে যৌগ গঠিত হয় তাকে ডাইপেপটাইড বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩১৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ডেটল (Detol)	রেকিট বেনকিসার (Reckitt Benckiser) দ্বারা উৎপাদিত এন্টিসেপ্টিক পণ্যসমূহকে ডেটল বলে। ডেটল প্রকৃতপক্ষে কোনো সুনির্দিষ্ট একক জৈব যৌগ নয়।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৩৪২ (সংস্করণ-২০১৮)
ডায়াজোনিয়াম লবণ (Diazotium salt)	প্রাইমারী অ্যারোমেটিক আমিনকে 0°-5°C নিম্ন তাপমাত্রায় হাইড্রোক্লোরিক এসিড বা সালফিউরিক এসিডে দ্রবীভূত করে, ঐ দ্রবণে সোডিয়াম নাইট্রাইট দ্রবণ যোগ করলে যে লবণ উৎপন্ন হয় তাকে ডায়াজোনিয়াম লবণ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৮০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ডায়াজো বিক্রিয়া (Diazotization)	ডায়াজোনিয়াম লবণ প্রস্তুতি বিক্রিয়াকে ডায়াজো বিক্রিয়া বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৮০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ডায়াস্টেরিওমার (Diastereomer)	দুটি অসদৃশ্য অপ্রতিসম (কাইরাল) কার্বনযুক্ত দুটি আলোক সক্রিয় যৌগ যদি পরস্পরের দর্পণ প্রতিবিম্বের মত আচরণ না করে তবে তাদেরকে পরস্পরের ডায়াস্টেরিওমার বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৭৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ডিডিটি (DDT)	4, 4-ডাইক্লোরোডুইফিনাইল ট্রাইক্লোরোইথেনকে সংক্ষেপে ডিডিটি বলে। এটি একটি শক্তিশালী কীটনাশক হিসেবে সারা বিশ্বে জনপ্রিয়তা লাভ করেছিল।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২৮৮ (সংস্করণ-২০১৮)
ডাইহাইড্রিক অ্যালকোহল (Dihydric alcohol)	যে অ্যালকোহলের অণুতে দু'টি কার্বনের সাথে একটি করে মোট দু'টি -OH মূলক যুক্ত থাকে তাকে ডাইহাইড্রিক অ্যালকোহল বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৩৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
থার্মোপ্রাস্টিক (Thermoplastic)	যে প্রাস্টিকগুলো তাপ প্রয়োগে নরম ও গলে যায় এবং শীতল করলে পুনরায় পূর্বের মতো কঠিন হয় তাদেরকে থার্মোপ্রাস্টিক বলে। এরা গঠনে সরল শিকল পলিমার। যেমন: পলিথিন, পলিস্টারিন প্রাস্টিক।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৯৩ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
থার্মোসেট প্রাস্টিক (Thermoset plastic)	যে প্রাস্টিকগুলো প্রস্তুতকালে প্রথমবারের মতো তরল থেকে শীতল করে কঠিন করা যায় কিন্তু পুনরায় গলানো যায় না তাদেরকে থার্মোসেট প্রাস্টিক বলে। যেমন-ব্যাঙ্কলাইট, মেলানাইন পলিমার ইত্যাদি।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৯৩ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (Nucleophilic substitution reaction)	যে জৈব বিক্রিয়ায় সম্পৃক্ত কার্বন পরমাণুতে নিউক্লিওফাইল দ্বারা প্রতিস্থাপন ঘটে, তাকে নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বা সংক্ষেপে S _N বিক্রিয়া বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৯৬ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
পলি পেপটাইড (Poly peptide)	তিনের অধিক অ্যামাইনো এসিড পেপটাইড বন্ধন দ্বারা যুক্ত হলে তাকে বলা হয় পলি পেপটাইড।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩১৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
পলিমার (Polymer)	পরিমারকরণ বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগকে পলিমার বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩১০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
পলিমারকরণ (Polymerisation)	যে পদ্ধতি দ্বারা উপযুক্ত তাপ, চাপ ও প্রভাবকের উপস্থিতিতে একই যৌগের অনেকগুলি অণু পরস্পরের সঙ্গে যুক্ত হয়ে একটি বৃহদাকার অণুর সৃষ্টি করে যাতে উৎপন্ন যৌগের আণবিক ওজন বিক্রিয়াকের পূর্ণ গুণিতক হয় এবং মূল যৌগের শতকরা সংযুক্ত উৎপন্ন দ্রব্যের শতকরা সংযুক্তির অনুরূপ থাকে উহাকে পলিমারকরণ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩১০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
পলিহাইড্রিক অ্যালকোহল (Polyhydric alcohol)	যে অ্যালকোহলের অণুতে তিনটির অধিক -OH মূলক ভিন্ন ভিন্ন কার্বনের সাথে যুক্ত থাকে তাকে পলিহাইড্রিক অ্যালকোহল বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৩৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
পাইরানোজ রিং (Pyranoose cycle)	গ্লুকোজের চাক্রিক গঠন ছয় সদস্য বিশিষ্ট এবং গ্লুকোজের মুক্ত শিকল গঠনের ১নং কার্বন ও ৫নং কার্বন। এর মধ্যে একটি অক্সিজেন পরমাণুর মাধ্যমে সংযোজন ঘটিয়ে ছয় সদস্য বিশিষ্ট চাক্রিক গঠন সৃষ্টি হয়। এই চাক্রিক গঠনকে 'পাইরানোজ চক্র' বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯৮ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
পারমাণবিক পুনর্বিন্যাস বিক্রিয়া (Rearrangement reaction)	যে বিক্রিয়ায় কোন যৌগের অণুস্থিত বিভিন্ন পরমাণু বা মূলক পরস্পরের মধ্যে পুনর্বিন্যাস হয়ে নতুন গাঠনিক সংকেত বিশিষ্ট নতুন যৌগ উৎপন্ন করে, তাকে পারমাণবিক পুনর্বিন্যাস বলা হয়। এক্ষেত্রে উভয় যৌগের আণবিক সংকেত একই হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২০১ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
প্যারAFFIN (Paraffin)	রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রতি খুবই অল্প আকর্ষণ দেখায় বলে সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনগুলোকে প্যারAFFIN বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২১১ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
প্যারালডিহাইড (Paraldehyde)	প্যারালডিহাইড হলো অ্যাসিটালডিহাইডের একটি ট্রাইমার। ইহার সংকেত- (CH ₃ CHO) ₃ । ইহার আরেক নাম প্যারাসিটালডিহাইড।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৫৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
প্যারাসিটামল (Paracetamol)	প্যারাসিটামল হলো ইথানোয়িক অ্যানহাইড্রাইডের ফেনলিক এস্টার। এর রাসায়নিক নাম হলো N-(4-হাইড্রক্সি ফিনাইল) ইথানামাইড। এটি জ্বর ও ব্যথা নিবারকরূপে কাজ করে (antipyretic & painkiller)।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৮৪ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
পেপটাইড বন্ধন (Peptide bond)	অ্যামাইনো এসিডের এককগুলো পরস্পরের সাথে যে বন্ধন দিয়ে যুক্ত তাকে পেপটাইড বন্ধন বলে। দুটি অ্যামাইনো এসিডের মধ্যে এক অণু পানির অপসারণে একটি পেপটাইড বন্ধন গঠিত হয়। এতে একটি অ্যামাইনো এসিডের অ্যামাইনো মূলক ও অপরটির কার্বক্সিল মূলক জড়িত হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩১৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (Substitution reaction)	যে বিক্রিয়ায় জৈব অণুস্থিত কোন একটি পরমাণু বা মূলককে অপর কোন অধিক সক্রিয় পরমাণু বা মূলক সরিয়ে দিয়ে ঐ স্থানে নিজে যুক্ত হয়ে নতুন যৌগ গঠন করে, তাকে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৯৬ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
প্রাইমারী (১°) অ্যালকোহল (Primary alcohol)	যে অ্যালকোহলের -OH মূলক যুক্ত কার্বন পরমাণু কমপক্ষে দু'টি ঐ পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়ে -CH ₂ OH মূলক তৈরি করে তাকে প্রাইমারী বা ১° অ্যালকোহল বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৩৪ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
প্রাকৃতিক পলিস্যাকারাইড (Natural polysaccharide)	পলিস্যাকারাইড বলতে সেলুলোজ, গ্লুকোজ ও গ্লাইকোজেনকে বোঝায়; এরা প্রাকৃতিক পলিমার বা বায়ো-অণু (biomolecules)।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯৭ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
প্রাণশক্তি মতবাদ (Vitalism theory)	বিজ্ঞানী বার্জেলিয়াসের প্রস্তাবনা মতে জৈব যৌগসমূহ কেবল উদ্ভিদ ও প্রাণীদের এক প্রকার রহস্যময় প্রাণশক্তির প্রভাবে উৎপন্ন হয়ে থাকে। জৈব যৌগ পরীক্ষাগারে তৈরি করা সম্ভব নয়। জৈব যৌগ সম্পর্কে এ মতবাদ বার্জেলিয়াসের প্রাণশক্তি মতবাদ নামে পরিচিত।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ১০৭ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
প্রোটিন (Protein)	৪০টি অধিক অ্যামাইনো এসিড পেপটাইড বন্ধন দ্বারা যুক্ত হলে তাকে বলা হয় প্রোটিন।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩১৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
প্রোটিনের স্বভাবচ্যুতি (Denaturation of Protein)	টারসিয়ারি বা গ্লোবিউলার প্রোটিন পানিতে কোলয়েড দ্রবণ তৈরি করে। কিন্তু তাপের প্রভাবে অথবা এসিড ও ক্ষার দ্রবণে তাদের টারসিয়ারি ত্রিমাত্রিক আণবিক গঠন হারায় এবং জমাটবদ্ধ হয়ে অদ্রবণীয় তন্তুময় সরলরৈখিক প্রাইমারি প্রোটিনে পরিণত হয়। একে প্রোটিনের স্বভাবচ্যুতি বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩০২ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
প্রাস্টিসাইজার (Plasticizer)	যে সকল পদার্থ যোগ করলে polymer এর প্রাস্টিসিটি বৃদ্ধি পায় তাদেরকে প্রাস্টিসাইজার বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩০৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
প্রাকৃতিক পলিমার (Natural Polymer)	সাধারণভাবে প্রকৃতি অর্থাৎ উদ্ভিদ ও প্রাণী থেকে প্রাপ্ত পলিমারকে প্রাকৃতিক পলিমার বলে। যেমন-প্রাকৃতিক রাবার, স্টার্চ, সেলুলোজ ইত্যাদি।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৩৪৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)

বিভাগীয় কাম

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
প্রাস্টিক (Plastic)	পলিমারের উপর টান বা পীড়ন প্রয়োগের ফলে যেসব পলিমারের আকারের স্থায়ী পরিবর্তন ঘটে, তাদের প্রাস্টিক বলা হয়ে থাকে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৩৩১ (সংস্করণ-২০১৮)
ফরমালিন (Formalin)	ফরম্যালডিহাইড বা মিথান্যালের 40% জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলে। এটি জৈব পচনরোধক ও যন্ত্রপাতির জীবাণুনাশকরূপে ব্যবহৃত হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৬০ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
ফারমেন্টেশন (Fermentation)	জটিল অণু বিশিষ্ট জৈব যৌগকে এনজাইম নামক জটিল পদার্থের প্রভাবে বিয়োজিত বা অর্ধ বিশ্লেষণ করে অপেক্ষাকৃত সরল, ক্ষুদ্র অণু বিশিষ্ট পদার্থে পরিণত করার প্রক্রিয়াকে ফারমেন্টেশন বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৩১ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
ফেনল (Phenol)	আরোমেটিক বা বেনজিন বলয়ের সাথে প্রত্যক্ষভাবে হাইড্রক্সিল গ্রুপ (-OH) যুক্ত হয়ে যেসব যৌগ উৎপন্ন করে তাকে ফেনল বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৩৩৯ (সংস্করণ-২০১৮)
ফেন্টন বিকারক (Fenton reagent)	ফেন্টন বিকারক হলো $FeSO_4$ এবং H_2O_2 এর দ্রবণের মিশ্রণ।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩১১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ফেহলিং দ্রবণ (Fehling solution)	ফেহলিং দ্রবণ হল কপার সালফেট এবং সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড মিশ্রিত সোডিয়াম পটাশিয়াম টারটারেট বা রোচিলি লবণ এর সমআয়তন দ্রবণের মিশ্রণ। ফেহলিং দ্রবণ নামক এ মিশ্র দ্রবণটি গাঢ় নীল বর্ণের হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৫২ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
ফ্রিডেল-ক্রাফট বিক্রিয়া (Friedel Craft's reaction)	অনর্ধ $AlCl_3$ এর উপস্থিতিতে, বেনজিন এর সাথে অ্যালকাইল হ্যালাইড (R-X) অথবা অ্যাসাইল হ্যালাইড (RCO-X) এর বিক্রিয়ায় অ্যালকাইলেশন দ্বারা আরোমেটিক হাইড্রোকার্বন অথবা অ্যাসাইলেশন দ্বারা আরোমেটিক কিটোন উৎপন্ন হয়, এ বিক্রিয়াকে ফ্রিডেল ক্রাফট বিক্রিয়া বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২২০, ২২১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ফ্রি রেডিক্যাল (Free radical)	সমযোজী সিগমা বন্ধনের সুখম বিভাজনের ফলে সৃষ্ট বিজোড় (odd) ইলেকট্রন সংবলিত কোন পরমাণু বা মূলককে মুক্ত পরমাণু জোটা বা ফ্রি র্যাডিক্যাল বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৭৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
বহুযোজন (Polymerisation)	পলিমারকরণের অপর নাম।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩০১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
বেয়ার পরীক্ষা (Baeyer's test)	ক্ষারীয় পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট ($KMnO_4$) এর শীতল লঘু জলীয় দ্রবণ অ্যালকিনের সঙ্গে বিক্রিয়ায় দ্বিবন্ধন যুক্ত উভয় কার্বনে দুটি হাইড্রক্সিল (-OH) মূলক সংযুক্ত হয়ে ইথিলিন গ্লাইকল উৎপন্ন করে। ফলে পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের গোলাপী বর্ণ দূর হয়। তাই এ বিক্রিয়া জৈব যৌগে অসম্পৃক্ততা সনাক্তকরণে বা π বন্ধনের উপস্থিতি অর্থাৎ দ্বিবন্ধন ও ত্রিবন্ধনের উপস্থিতি সনাক্তকরণে বেয়ার পরীক্ষা নামে ব্যবহৃত হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২১৫ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
বেয়ার বিকারক (Baeyer's reagent)	ক্ষারীয় $KMnO_4$ দ্রবণকে বেয়ার বিকারক বলা হয়।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২৭৬ (সংস্করণ-২০১৮)
মনোমার (Monomer)	পরিমারকরণ বিক্রিয়ার মাতৃ যৌগকে মনোমার বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩১০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
মনোহাইড্রিক অ্যালকোহল (Monohydric alcohol)	যে অ্যালকোহলের অণুতে একটিমাত্র -OH মূলক থাকে তাকে মনোহাইড্রিক অ্যালকোহল বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৩০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
মল্ট (Malt)	বার্লির বীজকে পানিতে সিদ্ধ করে নিম্ন তাপমাত্রায় ($15^\circ C$ এর নিচে) খোলা অবস্থায় রেখে দিলে তা অংকুরিত হয়। একেই মল্ট বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৩৬ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
মুক্ত শিকল অ্যালিফেটিক যৌগ (Open chain Aliphatic compound)	যে সকল যৌগের ক্ষেত্রে যৌগের দু'প্রান্তের কার্বন পরমাণু কখনই যুক্ত না হয়ে কার্বন পরমাণু পরপর যুক্ত হয়ে শিকল গঠন করে থাকে তাদেরকে মুক্ত শিকল অ্যালিফেটিক যৌগ বলে। যেমন- বিউটেন ($CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$)।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ১৬৯ (সংস্করণ-২০১৮)
মেটামারিজম (Metamerism)	একই সমগোত্রীয় শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত সমাণুগুলোতে কার্যকরী মূলকের উভয় পার্শ্বে কার্বন পরমাণু সংখ্যার অসমতা জনিত সৃষ্ট সমাণুতাকে মেটামারিজম বলে এবং এসব সমাণুকে মেটামার বলা হয়। সাধারণত দ্বিযোজী কার্যকরী মূলক যুক্ত ইথার, কিটোন ও সেকেন্ডারী অ্যামিনের ক্ষেত্রে মেটামারিজম ঘটে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৬৫ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
মেসো যৌগ (Meso compound)	কোন পদার্থের অণুর দু'অংশের গঠনের অনুরূপতার কারণে একাংশ অপরাংশের অউপরিস্থানীয় প্রতিবিম্বের মত আচরণ করলে একাংশ কর্তৃক তল সমাবর্তিত আলোক তলের আবর্তন মাত্রা অপর অংশের আবর্তন মাত্রাকে প্রশমিত করে দেয়ার ফলে যে আলোক নিষ্ক্রিয় যৌগ তৈরি হয় তাকে মেসো যৌগ বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৭৪ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
যুগলায়ন বিক্রিয়া (Coupling reaction)	ডায়াজোনিয়াম আয়ন ইলেকট্রোফাইল হিসেবে উপযুক্ত নিউক্লিওফাইলের সক্রিয় স্থানে আক্রমণ করে অ্যাজো-যৌগ তৈরি করে বলে এ প্রক্রিয়াকে অ্যাজো যুগলায়ন বা অ্যাজো কাপলিং (Azo coupling) বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৮৪ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
যুত বিক্রিয়া (Addition reaction)	যে বিক্রিয়ায় দুটি ভিন্ন অণু যুক্ত হয়ে একটি নতুন জৈব অণু গঠন করে, তাকে যুত বিক্রিয়া বলে। সাধারণত পাই (π) বন্ধন যুক্ত জৈব যৌগের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বিক্রিয়া হল যুত বিক্রিয়া।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৮৮ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
রবার (Rubber)	রবার হলো এমন পলিমার যাদেরকে সাধারণ অবস্থায় টান বা পীড়ন (strees) প্রয়োগ করলে আকারের বিকৃতি ঘটে কিন্তু টান বা পীড়ন সরিয়ে নিলে পুনরায় পূর্বের আকার বা অবস্থায় ফিরে আসে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৩৬০ (সংস্করণ-২০১৮)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
রাইমার টাইম্যান বিক্রিয়া (Reimer tiemann reaction)	ক্রোরোফর্ম ও পানীয় স্কার দ্রবণের (অ্যালকাল) সহিত ফেনলের বিক্রিয়ায় সাধারণতঃ উহার বেনজিন বলয়ের অর্থে স্থানের ঐ পরমাণু একটি CHO মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে স্যালিসাইল এলডিহাইড উৎপন্ন হয়। আবিষ্কারকের নামানুসারে ইহাকে রাইমার টাইম্যান বিক্রিয়া বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৯০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
রেসিমিক মিশ্রণ (Racemic mixture)	এনানসিওমার তল সমাবর্তিত আলোর তলকে একই মাত্রায় ঘড়ির কাটার দিকে ও বিপরীত দিকে আবর্তন করে। তাই এনানসিওমারদ্বয়ের সমআণবিক মিশ্রণের কোন আলোক সক্রিয়তা থাকে না। এরূপ সমমোলার পরিমাণ dextro এবং levo এনানসিওমারদ্বয়ের মিশ্রণকে রেসিমিক মিশ্রণ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৭৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
রেসিমিকরণ (Racemization)	রেসিমিক মিশ্রণ তৈরির পদ্ধতিকে রেসিমিকরণ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৭৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
রোজেনমন্ড বিজারণ বিক্রিয়া (Rosenmond reduction reaction)	এ বিক্রিয়াটিকে রোজেনমন্ড (Rosenmond) বিজারণ বিক্রিয়া বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৫২ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
লঘু তেল (Light Oil)	বিটুমিনাস কয়লার বিধ্বংসী পাতনে প্রাপ্ত কালো বর্ণের আলকাতরা বা কোলটারকে আংশিক পাতন করলে 170° সে. তাপমাত্রায় যে পাতিত তরল পাওয়া যায়, তাকে লঘু তেল বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৭৫ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
লুকাস বিকারক (Lucus reagent)	গাঢ় HCl এ দ্রবীভূত অনর্দ্র (নিরুদিত) ZnCl ₂ এর দ্রবণকে লুকাস বিকারক বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৩৪ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
শাখা শিকল (Branched chain)	যে সব জৈব যৌগের কার্বন শিকলে কোনো একটি বা একাধিক কার্বন পরমাণু দুইয়ের অধিক কার্বন পরমাণুর সাথে যুক্ত থেকে যৌগ গঠন করে তাদেরকে শাখা শিকল বলে। $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{---} \text{CH} \text{---} \\ \quad \quad \\ 1 \quad 2 \quad 3 \end{array}$ যেমন 2- মিথাইল প্রোপেন (CH ₃ -CH-CH ₃)।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ১৬৯ (সংস্করণ-২০১৮)
সমগোত্রীয় শ্রেণী (Homologous series)	একই প্রকার মৌলের সমন্বয়ে গঠিত সমধর্মী জৈব যৌগসমূহকে এদের আণবিক ভরের ক্রমবর্ধমান সংখ্যামানে অর্থাৎ অণুস্থিত কার্বন পরমাণুর বৃদ্ধিক্রমে সারিবদ্ধ করে এবং প্রত্যেক পাশাপাশি দুটি যৌগের মধ্যে মিথিলিন (-CH ₂ -) মূলকের পার্থক্য বজায় রেখে যে যৌগ শ্রেণী পাওয়া যায়, তাকে সমগোত্রীয় শ্রেণী বা হোমোলগাস সিরিজ বলে।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ১৪৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
সমানুকরণ বিক্রিয়া (Isomerization)	পারমাণবিক পুনর্বিন্যাস বিক্রিয়ার অপর নাম।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২০১ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
সমানুতা (Isomerism)	যে সব জৈব যৌগের আণবিক সংকেত এক ও অভিন্ন হওয়া সত্ত্বেও এদের গাঠনিক সংকেতের ভিন্নতার কারণে এবং অণুস্থিত পরমাণুসমূহের ত্রিমাত্রিক বিন্যাসের ভিন্নতার কারণে এদের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মে অন্তত দু-একটা পার্থক্য প্রকাশ পায়, সে সব যৌগকে সমাণু বলে এবং যৌগের এরূপ ধর্মে সমাণুতা বলা হয়। যেমন- ইথানল (C ₂ H ₅ -OH) ও ডাইমিথাইল ইথার (CH ₃ -O-CH ₃) উভয় যৌগ পরস্পরের সমাণু।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৬২ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
সম্পৃক্ত যৌগ (Saturated compound)	যে সব জৈব যৌগের কার্বন শিকলে শুধুমাত্র কার্বন-কার্বন একক বন্ধন তথা সিগমা বন্ধন বর্তমান থাকে তাদেরকে সম্পৃক্ত যৌগ বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ১৬৯ (সংস্করণ-২০১৮)
সরবিটল (Sorbitol)	ডায়াবেটিক রোগীর জন্য চিনির বিকল্প হিসেবে ব্যবহৃত হয় পলিস্যাকারাইড।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩১৭ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
সরল শিকল (Simple chain)	যে সব জৈব যৌগের কার্বন শিকলে কোনো কার্বন পরমাণু সর্বাধিক অপর দুটি কার্বন পরমাণুর সাথে যুক্ত থেকে যৌগ গঠন করে তাদেরকে সরল শিকল বলে। যেমন- বিউটেন (CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃), বিউট-১-ইন (CH ₃ -CH ₂ -CH=CH ₂)।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ১৬৯ (সংস্করণ-২০১৮)
সংযোজন বিক্রিয়া (Addition reaction)	যুত বিক্রিয়ার অপর নাম।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৮৮ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
স্যাকারিন (Saccharine)	ডায়াবেটিক রোগীর জন্য চিনির বিকল্প হিসেবে ব্যবহৃত পলিস্যাকারাইড।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩১৭ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
স্যান্ডমায়ার বিক্রিয়া (Sandmeyer reaction)	যে বিক্রিয়ায় ডায়াজোমিথেন লবণের জলীয় দ্রবণকে কিউপ্রাস লবণ ও তার অনুরূপ হাইড্রাসিডসহ 100°C উষ্ণতায় উত্তপ্ত করলে ডায়াজো মূলক কিউপ্রাস লবণের সর্বাধিক অণুমূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে বেনজিন জাতক গঠিত হয় তাকে স্যান্ডমায়ার বিক্রিয়া বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৮২ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
সিফস-স্কারক (Schiff's base)	বেনজালডিহাইড ও প্রাইমারী অ্যালডিহেটিক অ্যামিন বা অ্যারোমেটিক অ্যামিনের সাথে বিক্রিয়ায় এক অণু পানি অপসারিত হয়ে যে সুস্থিত কার্বন-নাইট্রোজেন দ্বিবন্ধন যুক্ত যৌগ উৎপন্ন করে তাকে সিফস-স্কারক বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৫৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
সিস-ট্রান্স সমাণুতা (Cis-trans isomerism)	জ্যামিতিক সমাণুতার অপর নাম সিস-ট্রান্স সমাণুতা।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২১২ (সংস্করণ-২০১৮)
সেকেন্ডারী (২°) অ্যালকোহল (Secondary alcohol)	যে অ্যালকোহলের -OH মূলক যুক্ত কার্বন পরমাণু একটি ঐ পরমাণু ও দু'টি অ্যালকাইল মূলকের সাথে যুক্ত হয়ে >CHOH কার্যকরী মূলকের সৃষ্টি করে তাকে সেকেন্ডারী বা ২° অ্যালকোহল বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৩৪ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)

অধ্যায়-২ : জৈব রসায়ন

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
সেলুলোজ (Cellulose)	সেলুলোজ হলো একটি প্রাকৃতিক পলিমার যা পৃথিবীতে জৈব রাসায়নিক যৌগরূপে সর্বাধিক পরিমাণ থাকে। সেলুলোজের গঠন সরল শিকল, এতে প্রায় 3000 গ্লুকোজ অণু β -গ্লাইকোসাইড বন্ধনে আবদ্ধ থাকে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯৯ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
সোডালাইম (Soda lime)	NaOH ও CaO এর মিশ্রণকে সোডালাইম বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৯৭ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ক্রিভারের বিকারক (Schryver's reagent)	2ml জলীয় ফিনাইল হাইড্রোজিন হাইড্রোক্লোরাইড এবং 1 mL 5% (W/V) $K_4[Fe(CN)_6]$ দ্রবণে 5mL গাঢ় HCl যোগ করে যে বিকারক প্রস্তুত করা হয় তাকে ক্রিভারের বিকারক বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২১২ (সংস্করণ-২০১৮)
স্টার্চ (Starch)	স্টার্চ হলো একটি প্রাকৃতিক পলিমার যা দেহে শক্তি যোগানকারীরূপে উদ্ভিদ ও প্রাণীর দেহে অবস্থান করে। উদ্ভিদ কোষে স্টার্চ অ্যামাইলোজ ও অ্যামাইনো পেকটিনের মিশ্র পলিমাররূপে থাকে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯৯ (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭)
স্টেরিওসমাণুতা (Stereo isomerism)	একই আণবিক সংকেত ও একই গাঠনিক সংকেত বিশিষ্ট পদার্থের অণুতে পরমাণু বা গ্রুপের স্থানিক বিন্যাস (arrangement of the atoms or groups in a molecule in the dimensional space) বা ত্রিমাত্রিক বিন্যাস অর্থাৎ কনফিগারেশন ভিন্ন হওয়ার কারণে যে সমাণুতার সৃষ্টি হয় তাকে স্টেরিও সমাণুতা বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৬৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
হফম্যান অবনমন (Hofmann degradation)	হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ বিক্রিয়ার অপর নাম।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৪৪ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ বিক্রিয়া (Hofmann degradation reaction)	এ পদ্ধতিতে অ্যামাইডকে ব্রোমিন ও কঠিক সোডা/কঠিক পটাশ দ্রবণ দ্বারা উত্তপ্ত করলে প্রাইমারী অ্যামিন উৎপন্ন হয়। উৎপাদিত অ্যামিনে মূল অ্যামাইড অপেক্ষা একটি কার্বন কম থাকে বলে এ পদ্ধতিকে আবিষ্কারকের নামানুসারে "হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ বিক্রিয়া" বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৪৪ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
হফম্যান ডিগ্রেডেশন (Hofmann degradation)	হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ বিক্রিয়ার অপর নাম।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৪৪ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
হাকেল নিয়ম (Huckel rules)	হাকেল প্রস্তাবিত অ্যারোমেটিসিটি প্রকাশের প্রয়োজনীয় শর্তগুলোকে হাকেল নিয়ম বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৮১ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
হ্যালোজেনো অ্যারিন (Halogenoarene)	অ্যারাইল হ্যালাইডের অপর নাম।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২২৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
হ্যালোজেনো অ্যালকেন (Halogenoalkane)	অ্যালকাইল হ্যালাইডের অপর নাম।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২১৮ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া (Haloform reaction)	কোন জৈব যৌগের সাথে হ্যালোজেন ও ক্ষারের বিক্রিয়ায় আয়োডোফর্ম, ক্লোরোফর্ম, ব্রোমোফর্ম ইত্যাদি হ্যালোফর্ম প্রস্তুত করার বিক্রিয়াকে হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৫৬ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
হেক্সামিন (Hexamine)	ফরমালিন (মিথান্যালের 40% জলীয় দ্রবণ) এবং গাঢ় অ্যামোনিয়া দ্রবণ (1 : 1) কে উত্তপ্ত করলে ঘনীভবন বিক্রিয়ার মাধ্যমে হেক্সামিথিলিন টেট্রামিন বা হেক্সামিন নামক চাক্রিক অ্যামিন গঠিত হয়। এটি বাতজ্বর এবং মূত্রাশয় রোগের ঔষধ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৫২ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
D-গ্লুকোজ (D-Glucose)	গ্লুকোজের মুক্ত শিকল গঠনের ৫নং কার্বনে যখন -OH মূলক ডান দিকে থাকে তখন এ গ্লুকোজকে D-গ্লুকোজ।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯৮ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
L-গ্লুকোজ	বামদিকে OH মূলক থাকলে সেটিকে L-গ্লুকোজ বলা হয়। এটা একটি কনফিগারেশনাল নামকরণ।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯৮ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
S_N^1 বিক্রিয়া (S_N^1 reaction)	একটি মাত্র বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার উপর কোন নিউক্লিও ফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার গতি নির্ভরশীল হলে এরূপ বিক্রিয়াকে এক আণবিক নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বা S_N^1 বিক্রিয়া বলা হয়।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২৫৩ (সংস্করণ-২০১৮)
S_N^2 বিক্রিয়া (S_N^2 reaction)	এক অণু বিক্রিয়ক যেমন RX ও এক অণু নিউক্লিওফাইল (OH^-) এর সংঘর্ষের ফলে যে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া ঘটে তাদেরকে দ্বিআণবিক নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বা S_N^2 বিক্রিয়া বলা হয়।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২৫৪ (সংস্করণ-২০১৮)
50% বেনজল (50% benzol)	লঘু তৈলের $110^\circ - 140^\circ C$ তাপমাত্রায় পাতিত অংশকে 50% বেনজল (50% benzol) বলে। 50% বেনজলে বেনজিন (৬%) টলুইন ও সামান্য জাইলিন থাকে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৭৬ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
d/- মিশ্রণ (mixture)	রেসিমিক মিশ্রণের অপর নাম।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৭৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
α -D গ্লুকোজ (α -D Glucose)	গ্লুকোজের যে চাক্রিক কাঠামোতে C-1 এ -OH মূলক নিচে অবস্থান করে, তাকে α -D গ্লুকোজ বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯৮ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
β -D গ্লুকোজ (β -D Glucose)	এবং যে চাক্রিক কাঠামোতে C-1 এ -OH মূলক উপরে অবস্থান করে তাকে β -D গ্লুকোজ বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯৮ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
(±)-মিশ্রণ (\pm mixture)	রেসিমিক মিশ্রণের অপর নাম।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৭৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)

বিগত মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার MCQ সমূহ:

- ১। নিচের কোনটির কার্যকরী মূলক সঠিক? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]
 A. ক্রিটোন -CO-
 B. এস্টার -COOH
 C. জৈব এসিড - COOR
 D. আলকেন নাইট্রাইল -CONH₂
 উত্তর: A. ক্রিটোন -CO-
- ২। নিচের কোন রাসায়নিকটির ব্যবহার সঠিক? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]
 A. কার্বন টেট্রাক্লোরাইড- কীটনাশক
 B. ডিডিটি পাউডার - অগ্নিনির্বাপক
 C. গ্যামাক্সিন - চেতনানাশক
 D. 1,1,2-ট্রাইক্লোরোইথেন - ড্রাইওয়াশ
 উত্তর: D. 1,1,2-ট্রাইক্লোরোইথেন - ড্রাইওয়াশ
- ৩। পাকা কলায় নিচের কোনটি থাকে? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]
 A. পেন্টাইল এসিটেট এস্টার
 B. অক্সাইল এসিটেট এস্টার
 C. বিউটাইল বিউটারেট এস্টার
 D. বেনজাইল এসিটেট এস্টার
 উত্তর: A. পেন্টাইল এসিটেট এস্টার
- ৪। নিচের কোনটি 'ডেটল' এর উপাদান নয়? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]
 A. আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল
 B. ক্যাস্টর ওয়েল
 C. পিকরিক এসিড
 D. সাবান
 উত্তর: C. পিকরিক এসিড
- ৫। পাইন গুণে নিচের কোন উপাদানটি থাকে? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]
 A. ইথানল
 B. α-টারপিনল
 C. মিথানল
 D. কার্বলিক এসিড
 উত্তর: B. α-টারপিনল
- ৬। নিচের কোনটি লঘু তেলের উদাহরণ নয়? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]
 (A) আনিলিন
 (B) ক্রিসল
 (C) পিরিডিন
 (D) বেনজিন
 উত্তর: (B) ক্রিসল
- ৭। স্টার্চকে মল্টোজে পরিণত করতে নিচের কোন এনজাইমটি ব্যবহৃত হয়? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]
 (A) জাইমেজ
 (B) সুক্রোজ
 (C) ডায়াস্টেজ
 (D) মল্টেজ
 উত্তর: (C) ডায়াস্টেজ
- ৮। ইথাইল অ্যালকোহলের সাথে নিচের কোন উপাদানটি মিশিয়ে পাওয়া অ্যালকোহল তৈরি করা হয়? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]
 (A) পেট্রোল
 (B) ক্রিসল
 (C) অকটেন
 (D) বেনজিন
 উত্তর: (A) পেট্রোল, (D) বেনজিন
- ৯। নিচের কোন রাসায়নিকটি প্যারাসিটামল নামে বাজারে পাওয়া যায়? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]
 (A) অ্যাসিটামাইড
 (B) অ্যাসিটোঅ্যামিনোফেন
 (C) অ্যাসিটালহাইডক্লোরাইড
 (D) অ্যাসিটালডিহাইড
 উত্তর: (B) অ্যাসিটোঅ্যামিনোফেন
- ১০। ইনজেকশন সিরিঞ্জ তৈরীতে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]
 (A) টেরিলিন
 (B) টেফলন
 (C) পলিষ্টারিন
 (D) পলিভিনাইল ক্লোরাইড
 উত্তর: (D) পলিভিনাইল ক্লোরাইড
- ১১। ডিনামাইট তৈরির ক্ষেত্রে নিচের কোন রাসায়নিক বস্তুটি ব্যবহৃত হয়? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]
 (A) C₃H₅N₃O₉
 (B) C₇H₇NO₂
 (C) C₆H₅NO₂
 (D) C₆H₅NO
 উত্তর: (A) C₃H₅N₃O₉

- ১২। অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা দ্বারা কোনটি সনাক্ত করা যায়? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]
 (A) ইথানল
 (B) ইথানয়িক এসিড
 (C) গ্লিসারিন
 (D) গ্লুকোজ
 উত্তর: (C) গ্লিসারিন
- ১৩। রান্নার ফ্রাইপ্যানে কোনটির কোটিং দেয়া হয়? [মে: ভ: প: ১৬-১৭]
 (A) পলিথিন
 (B) প্রাস্টিক
 (C) টেফলন
 (D) পলিস্টারিন
 উত্তর: (C) টেফলন
- ১৪। অ্যারোমেটিক বলয় সক্রিয়কারী মূলক কোনটি? [মে: ভ: প: ১৬-১৭]
 (A) -COOH
 (B) -NO₂
 (C) -NH₂
 (D) -CHO
 উত্তর: (C) -NH₂
- ১৫। কোনটি ফেনলের সনাক্তকারী পরীক্ষা নয়? [মে: ভ: প: ১৬-১৭]
 (A) ফেরিক ক্লোরাইড দ্রবণ পরীক্ষা
 (B) লিবারম্যান পরীক্ষা
 (C) অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা
 (D) ব্রোমিন পানি পরীক্ষা
 উত্তর: (C) অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা
- ১৬। জৈব যৌগের কার্যকরমূলক সনাক্তকরণে বর্ণালীমিত্তির সর্বোত্তম পদ্ধতি কোনটি? [ডে: ভ: প: ১৬-১৭]
 (A) UV
 (B) IR
 (C) NMR
 (D) MASS
 উত্তর: (B) IR
- ১৭। মাইলার নামক প্রাষ্টিক ফিল্ম বা রেকর্ডিং টেপ তৈরি হয় কোথা থেকে? [ডে: ভ: প: ১৬-১৭]
 (A) নাইলন
 (B) টেফলন
 (C) ডেক্রোন
 (D) টেরিলিন
 উত্তর: (C) ডেক্রোন, (D) টেরিলিন
- ১৮। সেলুলোজে কোন বন্ধনটি বিদ্যমান? [ডে: ভ: প: ১৬-১৭]
 (A) α-গ্লাইকোসাইডিক
 (B) β-গ্লাইকোসাইডিক
 (C) হাইড্রোজেন
 (D) পেপটাইড
 উত্তর: (B) β-গ্লাইকোসাইডিক
- ১৯। পরম অ্যালকোহল কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]
 A. 90% ইথাইল অ্যালকোহল
 B. 100% ইথাইল অ্যালকোহল
 C. 90% ইথাইল অ্যালকোহল + 10% মিথাইল অ্যালকোহল
 D. 90% ইথাইল অ্যালকোহল + 10% পানি
 উত্তর: B. 100% ইথাইল অ্যালকোহল
- ২০। সোডালাইম কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬, ১৪-১৫, ১৯-২০]
 A. NaOH
 B. NaOH (CaO)
 C. CaO
 D. Na₂CO₃
 উত্তর: B. NaOH (CaO)
- ২১। কাইরাল কেন্দ্র বিশিষ্ট অ্যালকোহল হলো- [মে: ভ: প: ২০১৪-১৫]
 (A) 2-মিথাইল-2-বিউটানল
 (B) 2-মিথাইল-1-বিউটানল
 (C) বিউটানল-2
 (D) 3-মিথাইল বিউটানল-1
 উত্তর: (B) 2-মিথাইল-1-বিউটানল
- ২২। রক্তস্রোতে থাকা অতিরিক্ত গ্লুকোজ থেকে যকৃত সঞ্চিত পলিস্যাকারাইড হলো- [মে: ভ: প: ২০১৪-১৫]
 (A) স্টার্চ
 (B) সেলুলোজ
 (C) গ্লাইকোজেন
 (D) সুক্রোজ
 উত্তর: (C) গ্লাইকোজেন
- ২৩। কোনটি গ্লোবিউলার প্রোটিন নয়? [মে: ভ: প: ২০১৪-১৫]
 (A) হিমোগ্লোবিন
 (B) মায়োগ্লোবিন
 (C) ইনসুলিন
 (D) এনজাইম সমূহ
 উত্তর: (C) ইনসুলিন

বিভাগিকম

২৪। গ্লুকোজ অণুতে কার্বন সংখ্যা কত? [মে: জ: প: ২০১৪-১৫]

- (A) চার (B) ছয়
(C) সাত (D) পাঁচ

উত্তর: (B) ছয়

২৫। ট্রাইক্লোরোফ্লোরোমিথেন গ্যাসের উল্লেখযোগ্য ধর্ম নয় কোনটি?

[মে: জ: প: ২০১৩-১৪]

- (A) সুস্থিত (B) বিষাক্ত
(C) অদাহ্য (D) পানিতে অদ্রবণীয়

উত্তর: (B) বিষাক্ত

২৬। কোনটি ইথানলের ভৌত ধর্ম নয়? [মে: জ: প: ১৩-১৪]

- (A) মিষ্টি অ্যালকোহলীয় গন্ধযুক্ত (B) উদ্বায়ী তরল
(C) পানিতে অদ্রবণীয় (D) পানিতে সম্পূর্ণ দ্রবণীয়

উত্তর: (C) পানিতে অদ্রবণীয়

২৭। গ্লুকোজ ও বেনজয়িক এসিডের মিশ্রণ থেকে গ্লুকোজ আলাদা করতে নিম্নের কোন পদ্ধতির প্রয়োজন হয় না? [মে: জ: প: ২০১৩-১৪]

- (A) পরিশ্রাবণ (B) উর্ধ্বপাতন
(C) ক্ষটিকীকরণ (D) A & C

উত্তর: (B) উর্ধ্বপাতন

২৮। ব্যবহারের দিক থেকে নিম্নের কোনটি কীটনাশক? [মে: জ: প: ২০১৩-১৪]

- (A) বেনজিন হেক্সাক্লোরাইড (B) ডেট্রাক্লোরোমিথেন
(C) সোডিয়াম হাইপোক্লোরাইট (D) মিথাইল ক্লোরাইড

উত্তর: (A) বেনজিন হেক্সাক্লোরাইড

২৯। কোনটি বিউটানোনের রাসায়নিক সংকেত? [মে: জ: প: ২০১৩-১৪]

- (A) H_3C-CH_2-CHO (B) $H_3C-CO-CH_3$
(C) $H_3C-CO-CH_2-CH_3$ (D) $HCHO$

উত্তর: (A) H_3C-CH_2-CHO

৩০। নিম্নের কোনটি জৈব বিক্রিয়ার শ্রেণীবিভাগ নয়?

[মে: জ: প: ২০১৩-১৪, ২০০২-০৩]

- (A) সংযোজন (B) প্রতিস্থাপন
(C) পুনর্বিন্যাস (D) সহাবস্থান

উত্তর: (D) সহাবস্থান

৩১। বৃষ্টির পানি হতে লবণ পৃথক করার সঠিক প্রণালী নিম্নের কোনটি?

- (A) পাতন (B) ছাকন [মে: জ: প: ২০১২-১৩]
(C) থিতন (D) উর্ধ্বপাতন

উত্তর: (C) থিতন

৩২। বেকটিফাইড স্পিরিটের স্ফুটনাংক কত? [মে: জ: প: ১২-১৩]

- (A) 100° সে. (B) 78.1° সে.
(C) 64.8° সে. (D) 68.2° সে.

উত্তর: (B) 78.1° সে.

৩৩। ইথার সংশ্লেষণে ব্যবহারযোগ্য বিকারক— [মে: জ: প: ১২-১৩]

- (A) $RONa + RX$ (B) $ROH + RCOOH$
(C) $RMgX + H^+$ (D) ROH

উত্তর: (A) $RONa + RX$

৩৪। নিম্নের কোন রাসায়নিক দ্রব্যটি ফল পাকালের জন্য ব্যবহৃত হয়?

[মে: জ: প: ২০১১-১২]

- (A) ইথোফেন (B) অ্যাসকরবিক অ্যাসিড
(C) ফরমালিন (D) ইউরিয়া

উত্তর: (A) ইথোফেন

৩৫। নিম্নের কোন নিরুদক এর প্রভাবে $160^\circ C$ তাপমাত্রায় ইথানল থেকে অসম্পৃক্ত যৌগ ইথিলিন উৎপন্ন হয়? [মে: জ: প: ২০১১-১২]

- (A) H_3PO_4 (B) H_2SO_4
(C) HCl (D) HNO_3

উত্তর: (B) H_2SO_4

৩৬। নিম্নের কোন মূলকটি মেটা নির্দেশক?

[মে: জ: প: ২০১১-১২]

- (A) - Br (B) - NO_2
(C) - NH_2 (D) - $NHCOCH_3$

উত্তর: (B) - NO_2

৩৭। গঠন অনুসারে অ্যামিন কত প্রকার?

[মে: জ: প: ১১-১২; মে: জ: প: ০৩-০৪]

- (A) ২ প্রকার (B) ৩ প্রকার
(C) ৪ প্রকার (D) ৫ প্রকার

উত্তর: (B) ৩ প্রকার

৩৮। নিম্নের কোনটি দ্বারা হেপ্টামিন তৈরি হয়? [মে: জ: প: ২০১১-১২]

- (A) ফরমালিন (B) অ্যামিন
(C) ইথিলিন (D) ফর্মালডিহাইড

উত্তর: (A) ফরমালিন

৩৯। প্রোটিনের গঠনের প্রকারভেদে নিম্নের কোনটি? [মে: জ: প: ২০১১-১২]

- (A) ছয় (B) পাঁচ
(C) চার (D) তিন

উত্তর: (C) চার

৪০। জৈব যৌগ তৈরিতে নিম্নের কোন মৌলিক পদার্থ লাগে না?

- (A) কার্বন (B) সালফার [মে: জ: প: ২০১১-১২]
(C) ফসফরাস (D) ক্লোরিন

উত্তর: Blank.

৪১। Moisturizing cream তৈরিতে নিম্নের কোন অ্যালকোহল ব্যবহৃত হয়? [মে: জ: প: ১০-১১]

- (A) হেক্সেন ১, ৩, ৪, ৬-টেট্রাওল (B) ২-মিথাইল-২-প্রোপানল
(C) প্রোপানল-২ (D) ২০-অ্যালকোহল

উত্তর: (A) হেক্সেন ১, ৩, ৪, ৬-টেট্রাওল

৪২। $Ar-X$ সাথে গাঢ় $NaOH$ $400^\circ C$ তাপমাত্রায় বিক্রিয়া করে $Ar-ONa$ উৎপাদনের সময়ে নিম্নের কত চাপের (atm) প্রয়োজন হয়? [মে: জ: প: ১০-১১]

- (A) 250 (B) 50
(C) 150 (D) 350

উত্তর: (C) 150

৪৩। নিম্নের কোন হাইড্রোকার্বনটি চিকিৎসা বিজ্ঞানে চেতনানাশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়? [মে: জ: প: ১০-১১]

- (A) CCl_2F (B) $CF_3CHBrCl$
(C) $CHCl=CCl_2$ (D) $CClF_2CClF_2$

উত্তর: (B) $CF_3CHBrCl$

৪৪। নিম্নের কোনটি উত্তম অগ্নি নির্বাপক? [মে: জ: প: ১০-১১]

- (A) $CHCl_2$ $CHCl_2$ (B) $CBBr_2ClF$
(C) $CHCl=CCl_2$ (D) CCl_4

উত্তর: (B) $CBBr_2Cl$

৪৫। আলু থেকে ইথানল উৎপাদনের সময়ে নিম্নের কোন এনজাইমের প্রয়োজন হয়? [মে: জ: প: ১০-১১]

- (A) জাইমেস (B) ডায়াস্টেস
(C) ম্যালটেস (D) ইনভার্টেস

উত্তর: (A) জাইমেস (B) ডায়াস্টেস (C) ম্যালটেস

৪৬। নিম্নের কোন যৌগটির স্ফুটনাংক $78.3^\circ C$?

- (A) C_2H_5OH (B) $CHCl$ [মে: জ: প: ১০-১১]
(C) CGI_4 (D) $CHCl_3$

উত্তর: (A) C_2H_5OH

৪৭। ৯৫.৬% ইথানল ও ৪.৪% পানির মিশ্রণটিকে নিম্নের কোন পাতন প্রক্রিয়ায় পৃথকীকরণ করা হয়? [মে: জ: প: ১০-১১]

- (A) সমস্ফুটন পাতন (B) অণুপ্রেষ পাতন
(C) আংশিক পাতন (D) বাষ্প-পাতন

উত্তর: (C) আংশিক পাতন

৪৮। নিম্নের কোনটি ইথাইল ইথানোয়েট? [মে: ভ: প: ১০-১১]

- (A) C_2H_5OH (B) $CH_2CO_2C_2H_5$
(C) CH_3CO_2H (D) CH_3COONa

৪৯। নিম্নের কোন এসিডের $pK_a = 3.74$? [মে: ভ: প: ১০-১১]

- (A) বেনজয়িক (B) অ্যাসিটিক
(C) ট্রাইক্লোরো অ্যাসিটিক (D) ফরমিক

৫০। নিম্নের কোন এসিডের $K_a = 5.5 \times 10^{-2}$? [মে: ভ: প: ১০-১১]

- (A) ডাইক্লোরো অ্যাসিটিক (B) ফরমিক
(C) অ্যাসিটিক (D) বেনজয়িক

৫১। ইথারের জন্য নিম্নের কোনটি সঠিক নয়? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) পানিতে দ্রবণীয় (B) চেতনা নাশ করে
(C) পানি অপেক্ষা হালকা (D) স্ফুটনাঙ্ক- $240^\circ C$

৫২। বেনজোফেনোনের বাণিজ্যিক ব্যবহার নিম্নের কোনটির উৎপাদনে? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) অ্যানা (B) রঞ্জক
(C) ঘূমের গুঁথু (D) সেলুলয়েড পারস্পেক্স

৫৩। একটি জৈব যৌগের 5.17 mg কে দহন করলে 10.32 mg কার্বন ডাই-অক্সাইড এবং 4.23 mg পানি উৎপন্ন হয়। $100^\circ C$ তাপমাত্রা ও 760 mm (Hg) চাপমাত্রায় 0.156 g যৌগ 53 ml আয়তন দখল করে। যৌগটির আণবিক সংকেত নিম্নের কোনটি? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) $C_8H_{16}O_4$ (B) C_2H_4O
(C) $C_4H_8O_2$ (D) $C_6H_{12}O_3$

৫৪। কোন একটি জৈব যৌগের বিশ্লেষণে 40% কার্বন, এবং 6.7% হাইড্রোজেন পাওয়া যায়। ঐ যৌগের 10 mg পরিমাণ $25^\circ C$ এবং 760 mm (পারদ) চাপে 8.15 ml আয়তন হয়। ঐ যৌগের আণবিক সংকেত নিম্নের কোনটি? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) CH_2O (B) C_2H_2O
(C) CH_2O_2 (D) C_4H_2O

৫৫। ইথিলিনের ব্যবহার নিম্নের কোনটি? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) চেতনানাশক রূপে (B) আইসো-প্রোপাইল আলকোহল তৈরিতে
(C) অ্যাসিটোন তৈরিতে (D) প্লাস্টিক শিল্পে

৫৬। পারস্পেক্স, পলিক্রিস্টাল-এর মনোমার নিম্নের কোনটি? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) ভিনাইল অ্যাসিটেট (B) মিথাইল 2-মিথাইল প্রোপিনোয়েট
(C) পলিস্টারিন (D) ইথাইল বেনজিন

৫৭। অরলন, এক্সিল্যান-এর মনোমার নিম্নের কোনটি? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) প্রোপিন-নাইট্রাইল (B) প্রোপিলিন
(C) পলিভিনাইল অ্যাসিটেট (D) টেফলন

৫৮। প্রায় $150^\circ C$ তাপমাত্রায় নিম্নের কোন প্রভাবকের উপস্থিতিতে ইথাইল থেকে ইথিন উৎপন্ন হয়? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) নিকেল (B) অ্যাসিটিলিন
(C) H_2SO_4 (D) ভিনাইল অ্যালকোহল

৫৯। ডায়াজোনিয়াম লবণ থেকে বেনজিন কার্বোনিট্রাইল উৎপন্ন করার সময়ে নিম্নের কোন প্রভাবকের প্রয়োজন হয়? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) পটাশিয়াম সায়ানাইড (B) সোডিয়াম সায়ানাইড
(C) কপার সায়ানাইড (D) ব্রোমিন সায়ানাইড

৬০। নিম্নের কোন পরীক্ষার সময় টেস্ট টিউবের তলায় Cu_2O এর লাল হলুদ অধঃক্ষেপ পড়ে? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) ফেলিংস দ্রবণ পরীক্ষা (B) লিটমাস পরীক্ষা
(C) $NaHCO_3$ দ্রবণ পরীক্ষা (D) $FeCl_3$ দ্রবণ পরীক্ষা

উত্তর: (A) ফেলিংস দ্রবণ পরীক্ষা

৬১। নিম্নের কোনটি পামিটিক এসিড? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) $C_{15}H_{31}CO_2H$ (B) $C_{17}H_{35}CO_2H$
(C) $C_{17}H_{33}CO_2H$ (D) $C_{17}H_{31}CO_2H$

উত্তর: (A) $C_{15}H_{31}CO_2H$

৬২। প্রোপিলিন থেকে পলি প্রোপিলিন পলিমার গঠনের সময় নিম্নের কত atm চাপের প্রয়োজন হয়? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) 140 (B) 120
(C) 160 (D) 180

উত্তর: (A) 140

৬৩। ইথিলিন থেকে যুত পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় টেফলন প্রস্তুত করার সময় নিম্নের কোন প্রভাবক ব্যবহার করা হয়? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) Cr_2O_3 (B) Fe_2O_3
(C) $FeSO_4 \cdot H_2O_2$ (D) $AlCl_3$

উত্তর: (C) $FeSO_4 \cdot H_2O_2$

৬৪। ফ্রেডরিক উইলার ইউরিয়া প্রস্তুতির সময় নিম্নের কোন দ্রবণ যোগ করেন? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) CH_3CH_2-Br (B) $nHCHO$
(C) $2NH_3$ (D) $Pb(CNO)_2$

উত্তর: (D) $Pb(CNO)_2$

৬৫। নিম্নের কোনটি আলকাতরার জন্য সঠিক নয়? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) লঘু তেলে থায়োফিন পাওয়া যায়।
(B) মধ্যম তেলের পরিমাণ 7.5%।
(C) ভারী তেলের পাতন তাপমাত্রা $231^\circ - 270^\circ C$ ।
(D) সবুজ তেল থেকে কুইনোলিন পাওয়া যায়।

উত্তর: (D) সবুজ তেল থেকে কুইনোলিন পাওয়া যায়।

৬৬। বেনজিন সালফোনেশনের জন্য নিম্নের কত $^\circ C$ তাপমাত্রার প্রয়োজন হয়? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) 80 (B) 110
(C) 90 (D) 100

উত্তর: (D) 100

৬৭। নাইলন-6:6 উৎপাদনের সময় নিম্নের কোনটি প্রয়োজন হয়? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) সাইক্লোহেক্সানল (B) অ্যামিনো উন-ডেকোনোয়িক এসিড
(C) সেবাসিক এসিড (D) অ্যাডিপিক এসিড

উত্তর: (D) অ্যাডিপিক এসিড

৬৮। ইথার সম্পর্কে নিম্নের কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [মে: ভ: প: ০৮-০৯]

- (A) $R-O-R + PCl_5 \longrightarrow RCl + POCl_3 + HCl$
(B) তেলের জন্য শিল্প দ্রাবক
(C) চেতনানাশক
(D) রিফ্রিজারেন্ট

উত্তর: (A) $R-O-R + PCl_5 \longrightarrow RCl + POCl_3 + HCl$

৬৯। নিম্নে উল্লিখিত কোন অ্যালকিন এর সূত্রটি ভুল? [মে: ভ: প: ০৮-০৯]

- (A) ইথিন : $CH_2=CH_2$
(B) প্রপিন : $CH_3-CH=CH_2$
(C) 1-বিউটিন : $CH_3-CH_2-CH=CH_2$
(D) 2-বিউটিন : $CH_3-CH=CH_2-CH_3$

উত্তর: (D) 2-বিউটিন : $CH_3-CH=CH_2-CH_3$

৭০। নিম্নের কোনটি ডাই মিথাইল অ্যামিন এর সংকেত? [মে: ভ: প: ০৮-০৯]

- (A) CH_3NH_2 (B) $C_2H_5NH_2$
(C) C_2H_5OH (D) $(CH_3)_2NH$

উত্তর: (D) $(CH_3)_2NH$

৭১। CFC গ্যাস সম্পর্কে নিম্নের কোনটি সঠিক নয়? [মে: জ: প: ০৮-০৯]

- (A) অদাহ্য গ্যাস
- (B) সামান্য চাপে তরল হয়
- (C) রেফ্রিজারেশন ও শীতাতপ নিয়ন্ত্রণের কাজে ব্যবহৃত হয়
- (D) ফ্লুটনাংক 100°C

উত্তর: (D) ফ্লুটনাংক 100°C

৭২। নিম্নের কোনটি উক্ত যৌগের সঠিক উদাহরণ নয়? [মে: জ: প: ০৭-০৮]

- (A) অ্যালিফেটিক অ্যালডিহাইড: ইথান্যাল
- (B) অ্যারোমেটিক কিটোন: বেনজোফেনোন
- (C) সম্পৃক্ত অ্যালডিহাইড: প্রোপান্যাল
- (D) অসম্পৃক্ত কিটোন: অ্যাক্রোলিন

উত্তর: (D) অসম্পৃক্ত কিটোন: অ্যাক্রোলিন

৭৩। নিম্নের কোনটি কার্বনাইল যৌগের সমানুভার সঠিক উদাহরণ নয়?

- (A) চেইন সমাণুতা: ২-মিথাইল প্রোপান্যাল [মে: জ: প: ০৭-০৮]
- (B) অবস্থান সমাণুতা: ৩-পেন্টানোন
- (C) কার্যকরী মূলক সমাণুতা: অ্যালাইল অ্যালকোহল
- (D) কিটো-ইনল টটোমারিজম: প্রোপান্যাল

উত্তর: (D) কিটো-ইনল টটোমারিজম: প্রোপান্যাল

৭৪। নিম্নের কোনটি ইথিলিনের সঠিক ব্যবহার নয়? [মে: জ: প: ০৭-০৮]

- (A) বর্তমানে ইথারের পরিবর্তে তরল ইথিলিন চেতনানাশকরূপে প্রচুর ব্যবহৃত হয়।
- (B) কৃত্রিম উপায়ে কাঁচা ফল যেমন কলা, টমেটো পাকানোর কাজে ইথিলিন ব্যবহৃত হয়।
- (C) ইথিলিনস, টেফলন নামক কৃত্রিম সুতা প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়।
- (D) ইথিলিন বাণিজ্যিক পদ্ধতিতে অ্যাসিটোন ও অ্যালকাইল ক্লোরাইড প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়।

উত্তর: (D) ইথিলিন বাণিজ্যিক পদ্ধতিতে অ্যাসিটোন ও অ্যালকাইল ক্লোরাইড প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়

৭৫। নিম্নের কোন তথ্যটি অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বনের জন্য সঠিক নয়?

[মে: জ: প: ০৭-০৮]

- (A) আলকাতরা হল অ্যারোমেটিক যৌগের প্রধান উৎস।
- (B) আলকাতরার মধ্যে পানি মিশ্রিত অম্লীয়, ক্ষারকীয় ও নিরপেক্ষ-এই তিন শ্রেণীর বিভিন্ন অ্যারোমেটিক যৌগ থাকে।
- (C) অ্যারোমেটিক হাইড্রক্সি যৌগ যেমন ফেনলসমূহ নিরপেক্ষ যৌগ।
- (D) অ্যারোমেটিক যৌগ বলয় আকৃতির। যেমন বেনজিন C₆H₆।

উত্তর: (C) অ্যারোমেটিক হাইড্রক্সি যৌগ যেমন ফেনলসমূহ নিরপেক্ষ যৌগ।

৭৬। নিম্নের কোনটি অ্যালিফেটিক/অ্যারোমেটিক যৌগের জন্য সঠিক নয়?

[মে: জ: প: ০৭-০৮]

- (A) অ্যালিফেটিক যৌগে কার্বনের শতকরা পরিমাণ অপেক্ষাকৃত কম।
- (B) অ্যারোমেটিক যৌগ অসম্পৃক্ত হওয়া সত্ত্বেও KMnO₄ দ্বারা জারিত হয় না।
- (C) অ্যালিফেটিক হাইড্রক্সি যৌগ যেমন অ্যালকোহলসমূহ লিটমাস নিরপেক্ষ যৌগ।
- (D) অ্যারোমেটিক অসম্পৃক্ত যৌগে হ্যালোজেনেশন, নাইট্রেশন, সালফোনেশন প্রভৃতি ইলেকট্রন আকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া সাধারণত ঘটে না।

উত্তর: (D) অ্যারোমেটিক অসম্পৃক্ত যৌগে হ্যালোজেনেশন, নাইট্রেশন, সালফোনেশন প্রভৃতি ইলেকট্রন আকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া সাধারণত ঘটে না।

৭৭। নিম্নের কোনটি অ্যালকোহলের জন্য সঠিক নয়? [মে: জ: প: ০৭-০৮]

- (A) প্রাইমারী অ্যালকোহল প্রথমে অ্যালডিহাইড ও শেষে কার্বক্সিলিক অ্যাসিড উৎপন্ন করে।
- (B) সেকেন্ডারী অ্যালকোহলে জারণের ফলে প্রথমে কিটোন এবং শেষে অধিক জারণের ফলে কার্বক্সিলিক অ্যাসিড উৎপন্ন করে।
- (C) টারসিয়ারী অ্যালকোহল সহজে জারিত হতে চায় না।
- (D) টারসিয়ারী অ্যালকোহল বাষ্পকে উত্তপ্ত কপার প্রভাবকের উপর দিয়ে চালনা করলে H₂ গ্যাস উৎপন্ন করে।

উত্তর: (D) টারসিয়ারী অ্যালকোহল বাষ্পকে উত্তপ্ত কপার প্রভাবকের উপর দিয়ে চালনা করলে H₂ গ্যাস উৎপন্ন করে।

৭৮। যেটি অ্যারোমেটিক যৌগের বৈশিষ্ট্য নয়—

[মে: জ: প: ০৬-০৭]

- (A) সহজেই হ্যালোজেনেশন, নাইট্রেশন প্রভৃতি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয়।
- (B) বলয় আকৃতির
- (C) KMnO₄ দ্বারা সহজেই জারিত হয়।
- (D) কার্বনের শতকরা হার অ্যালিফেটিক যৌগের চেয়ে অপেক্ষাকৃত বেশি।

উত্তর: (C) KMnO₄ দ্বারা সহজেই জারিত হয়

৭৯। মিগনার্ড বিকারকের সাথে যেটির বিক্রিয়া দ্বারা টারসিয়ারী অ্যালকোহল উৎপন্ন করা যায়—

[মে: জ: প: ০৬-০৭]

- (A) ফরম্যালডিহাইড
- (B) মিথান্যাল
- (C) ইথান্যাল
- (D) কিটোন

উত্তর: (D) কিটোন

৮০। অ্যালিফেটিক অ্যামিনের সাধারণ নামকরণ

CH₃-CH₂-NH-CH₃ অ্যামিনের নাম হলো— [মে: জ: প: ০৬-০৭]

- (A) ইথাইল মিথাইল অ্যামিন
- (B) ইথাইল অ্যামিন
- (C) আইসো প্রোপাইল অ্যামিন
- (D) ট্রাই মিথাইল অ্যামিন

উত্তর: (A) ইথাইল মিথাইল অ্যামিন

৮১। যে বিক্রিয়ায় গাঢ় H₂SO₄ (নিরুদক) এর প্রভাবে 160°C তাপমাত্রায় ইথানল থেকে অসম্পৃক্ত যৌগ ইথিন উৎপন্ন হয়—

[মে: জ: প: ২০০৬-২০০৭]

- (A) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া
- (B) অপসারণ বিক্রিয়া
- (C) যুত বিক্রিয়া
- (D) পারমাণবিক পুনর্বিন্যাস

উত্তর: (B) অপসারণ বিক্রিয়া

৮২। Moisturizing cream তৈরীতে নিম্নের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) এস্টার
- (B) মিথাইল
- (C) ইথার
- (D) সরবিটাল

উত্তর: (D) সরবিটাল

৮৩। ডাক্তারি যন্ত্রপাতির জীবাণুনাশকরূপে ব্যবহৃত হয়— [মে: জ: প: ০৫-০৬]

- (A) ৭০% ইথানল ও ৩০% পানির মিশ্রণ
- (B) ডেটল
- (C) ৩০% ইথানল ও ৭০% পানির মিশ্রণ
- (D) মেনথল

উত্তর: (A) ৭০% ইথানল ও ৩০% পানির মিশ্রণ

৮৪। কোন বস্তুটি বহুদিন রোদে বা পানিতে থাকলে নষ্ট হয় না?

- (A) প্লাস্টিক
- (B) কাঠ
- (C) লোহা
- (D) কাঁচ

উত্তর: (A) প্লাস্টিক

৮৫। পাকা ফলের সুগন্ধের মূল কারণ— [মে: জ: প: ০৫-০৬]

- (A) এস্টার
- (B) অ্যালকোহল
- (C) ভিটামিন
- (D) মিনারেল

উত্তর: (A) এস্টার

৮৬। ফরমালিন হলো—

[মে: জ: প: ০৫-০৬, ৮৮-৮৯]

- (A) ফরম্যালডিহাইডের ৪০% জলীয় দ্রবণ
- (B) ৩৫.৬% ইথানল
- (C) ৬-১০% অ্যাসিটিক এসিড
- (D) ৩০% H₂O₂

উত্তর: (A) ফরম্যালডিহাইডের ৪০% জলীয় দ্রবণ

৮৭। ইথারের জন্য কোন তথ্যটি ভুল?

[মে: জ: প: ০৫-০৬]

- (A) সোডিয়ামের সাথে কোন বিক্রিয়া করে না।
- (B) স্ফুটনাঙ্ক -24°C।
- (C) ইহা একটি গ্যাসীয় পদার্থ।
- (D) ইহা একটি সক্রিয় যৌগ।

উত্তর: (D) ইহা একটি সক্রিয় যৌগ।

- ১৮। কোনটি অ্যালকোহলের সমাগুতা (isomerism) নয়?
 (A) কার্বকরী মূলক (B) অবস্থান [মে: ভ: প: ০৫-০৬]
 (C) চেইন (D) টারসিয়ারী
- ১৯। কোনটি অ্যালকোহলের সাধারণ (Laboratory) প্রস্তুত ধাপাঙ্গী?
 (A) 3° হ্যালোজেনো অ্যালকেনের অর্ধবিশ্লেষণ [মে: ভ: প: ০৫-০৬]
 (B) প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে উৎপাদন
 (C) ওয়াটার গ্যাস থেকে সংশ্লেষণ
 (D) ফারমেন্টেশন পদ্ধতি
- উত্তর: (A) 3° হ্যালোজেনো অ্যালকেনের অর্ধবিশ্লেষণ
 ১০। জৈব ও অজৈব যৌগের প্রবর্তক হচ্ছে- [ডে: ভ: প: ২০০৪-০৫]
 (A) ভোলার (B) রাইলি
 (C) নীলে (D) বাজিলিয়াস
- উত্তর: (D) বাজিলিয়াস
 ১১। অ্যামিনের কার্বকরী মূলক কী? [মে: ভ: প: + ডে: ভ: প: ০৪-০৫]
 (A) -NH₂ (B) -NH₃
 (C) -OH (D) -CH₃
- উত্তর: (A) -NH₂
 ১২। অ্যালকোহলের কার্বকরী মূলক হচ্ছে- [মে: ভ: প: ০৪-০৫]
 (A) -NH₂ (B) -COOH
 (C) -OH (D) -OR
- উত্তর: (C) -OH
 ১৩। C₆H₄Cl₂ এর কয়টি সমাগু সম্ভব? [ডে: ভ: প: ০৪-০৫]
 (A) 4 (B) 2
 (C) 3 (D) 1
- উত্তর: (C) 3
 ১৪। কোন মূলকটি মেটা নির্দেশক? [মে: ভ: প: + ডে: ভ: প: ০৪-০৫]
 (A) -NH₂ (B) -NHCOCH₃
 (C) -Br (D) -NO₂
- উত্তর: (D) -NO₂
 ১৫। ইথানল থেকে ইথান্যাল প্রস্তুতিতে যে ধাতু ব্যবহার করা যাবে তা হচ্ছে-
 (A) Na (B) Cu [মে: ভ: প: ০৪-০৫]
 (C) Al (D) Hg
- উত্তর: (B) Cu
 ১৬। নিম্নের কোনটি ইথার? [মে: ভ: প: + ডে: ভ: প: ০৪-০৫]
 (A) R₂CHOH (B) C₆H₅OCH₃
 (C) H₃COCl (D) H₂SO₄
- উত্তর: (B) C₆H₅OCH₃
 ১৭। প্রাস্টিক তৈরির কাঁচামাল হলো- [মে: ভ: প: ০৪-০৫]
 (A) H₃C-COCl (B) H₂N-CO-NH₂
 (C) CH₃CHO (D) H₂-CO-NH
- উত্তর: (B) H₂N-CO-NH₂
 ১৮। নিম্নের কোনটি কাঠামোগত সমাগুতার প্রকারভেদ নয়?
 (A) মেটামারিতা (B) টটোমারিতা [মে: ভ: প: ০৩-০৪]
 (C) অবস্থান সমাগুতা (D) স্টেরিও সমাগুতা
- উত্তর: (D) স্টেরিও সমাগুতা
 ১৯। নিম্নের কোনটি লঘু তেল হিসেবে পরিচিত? [মে: ভ: প: ০৩-০৪]
 (A) ফেনোল (B) অ্যানথ্রাসিন
 (C) জাইলিন (D) ক্রিসোল
- উত্তর: (C) জাইলিন
 ২০। হেক্সামিন তৈরি হয়- [মে: ভ: প: ০৩-০৪]
 (A) ফরমালিন থেকে (B) ইথিলিন থেকে
 (C) অ্যামিন থেকে (D) ফর্মালডিহাইড থেকে
- উত্তর: (A) ফরমালিন থেকে

- ১০১। প্রাস্টিক তৈরির কাঁচামাল-
 (A) H₃CCOCl (B) H₂N-CO-NH₂
 (C) CH₃CHO (D) CH₃COOH
- উত্তর: (B) H₂N-CO-NH₂
 ১০২। নিম্নের কোনটি মনোকার্বক্সিক এসিড নয়? [মে: ভ: প: ০৩-০৪]
 (A) CH₃-COOH (B) CH₃(CH₂)₂-COOH
 (C) CH₃(CH₂)₃-COOH (D) HOOC-COOH
- উত্তর: (D) HOOC-COOH
 ১০৩। প্রোটিন থেকে মোট কয়টি অ্যামাইনো এসিড পাওয়া যায়?
 (A) ২০টি (B) ২৫টি [ডে: ভ: প: ০২-০৩]
 (C) ৬৪টি (D) ৩০টি
- উত্তর: (A) ২০টি
 ১০৪। ট্রাইক্লোরো মিথেন নিম্নের কোন কাজে ব্যবহৃত হয়? [মে: ভ: প: ০২-০৩]
 (A) কীটনাশক (B) চেতনানাশক
 (C) হীমকারক (D) অগ্নিনির্বাপক
- উত্তর: (B) চেতনানাশক
 ১০৫। ফ্রিফ্রন এর আণবিক সংকেত হচ্ছে- [ডে: ভ: প: ০২-০৩]
 (A) CF₂Cl₂ (B) CHCl₃
 (C) CClF₂CClF₂ (D) CH₃Cl
- উত্তর: (A) CF₂Cl₂
 ১০৬। জ্বর ও ব্যথা নিবারক ঔষধ কোনটি? [ডে: ভ: প: ০২-০৩]
 (A) ডেটল (B) অ্যাসপিরিন
 (C) কার্বলিক এসিড (D) ডিসপিরিন
- উত্তর: (B) অ্যাসপিরিন
 ১০৭। সাইক্লোহেক্সানোন কে জারিত করলে নিম্নের কোনটি উৎপন্ন হয়?
 [ডে: ভ: প: ০২-০৩]
 (A) সাইক্লোহেক্সানল (B) অ্যাডিপিক অ্যাসিড
 (C) ল্যাকটিক অ্যাসিড (D) অ্যাসিটিক অ্যাসিড
- উত্তর: (B) অ্যাডিপিক অ্যাসিড
 ১০৮। RCN কে RCH₂NH₂ তে পরিণত করতে যে বিকারক লাগবে তা হচ্ছে- [মে: ভ: প: ০২-০৩]
 (A) CH₃COCl (B) LiAlH₄
 (C) KMnO₄ (D) CH₃Cl
- উত্তর: (B) LiAlH₄
 ১০৯। 1°, 2° এবং 3° অ্যালকোহলের পার্থক্যকরণে ব্যবহৃত হয়- [মে: ভ: প: ০২-০৩]
 (A) সোডালাইম (B) ব্রোমিন পানি
 (C) লুকাস বিকারক (D) বেকিং পাউডার
- উত্তর: (C) লুকাস বিকারক
 ১১০। নিম্নের কোনটি কাঠামোগত সমাগুতা নয়? [মে: ভ: প: ০২-০৩]
 (A) কেন্দ্রীয় সমাগুতা (B) অবস্থান সমাগুতা
 (C) কার্বকরী মূলক সমাগুতা (D) আলোক সমাগুতা
- উত্তর: (D) আলোক সমাগুতা
 ১১১। অ্যালকাইল হ্যালাইডের সাথে জলীয় ক্ষারকের বিক্রিয়ায় অ্যালকোহল পাওয়া যায়। ইহা একটি- [মে: ভ: প: ০১-০২]
 (A) অপসারণ বিক্রিয়া (B) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া
 (C) সংযোজন বিক্রিয়া (D) যুত বিক্রিয়া
- উত্তর: (B) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া

বিডি নিয়োগ কম

১১২। অ্যালকাইল হ্যালাইডকে CN দ্বারা প্রতিস্থাপন ঘটালে—

[মে: ভ: প: ০১-০২]

- (A) অ্যালকাইল সায়ানাইডে ১টি কার্বন সংখ্যা হ্রাস পায়।
 (B) আইসো সায়ানাইডে কার্বন সংখ্যা নির্দিষ্ট থাকে।
 (C) অ্যালকাইল সায়ানাইডে ১টি কার্বন সংখ্যা বৃদ্ধি পায়।
 (D) আইসো সায়ানাইডে ১টি কার্বন সংখ্যা হ্রাস পায়।

উত্তর: (C) অ্যালকাইল সায়ানাইডে ১টি কার্বন সংখ্যা বৃদ্ধি পায়।

১১৩। অ্যামিনসমূহ অনেক জৈব যৌগ সংশ্লেষণে কি হিসাবে ব্যবহৃত হয়?

[মে: ভ: প: ০১-০২]

- (A) নিউক্লিওফিলিক
 (B) নিউক্লিওফাইল
 (C) নিউক্লিওটাইড
 (D) কোনটিই নয়

উত্তর: (B) নিউক্লিওফাইল

১১৪। রাসায়নিকভাবে ইউরিয়াকে বলা হয়—

[মে: ভ: প: ০১-০২]

- (A) অ্যামিনো এসিডের অ্যামাইড
 (B) অ্যামোনিয়াম কার্বামেট
 (C) কার্বনিক এসিডের ডাই অ্যামাইড
 (D) ডাই অ্যামিনো কার্বন মনোক্সাইড

উত্তর: (C) কার্বনিক এসিডের ডাই অ্যামাইড

১১৫। ডাইক্রোমিক অক্সাইড, কার্বনট্রোক্সাইড, অলড্রিন এরা যথাক্রমে ভাল—

[মে: ভ: প: ০১-০২]

- (A) দ্রাবক, কীটনাশক, হিমকারক।
 (B) হিমকারক, কীটনাশক, অগ্নিনির্বাপক।
 (C) কীটনাশক, দ্রাবক, অগ্নিনির্বাপক।
 (D) হিমকারক, অগ্নিনির্বাপক, কীটনাশক।

উত্তর: (C) কীটনাশক, দ্রাবক, অগ্নিনির্বাপক।

১১৬। স্ফেনলের -OH মূলকের অবস্থান সাপেক্ষে প্যারা অবস্থানে ঘটে কোন বিক্রিয়া?

[ডে: ভ: প: ০১-০২]

- (A) উর্টজ ফিটগ বিক্রিয়া
 (B) কোব বিক্রিয়া
 (C) যুগল বিক্রিয়া
 (D) এগুলোর কোনটিই নয়

উত্তর: (B) কোব বিক্রিয়া

১১৭। যে পলিমার গঠনের মাধ্যমে ফরমিকা উৎপন্ন হয়—

[মে: ভ: প: ০০-০১]

- (A) ফেনল-মিথান্যাল পলিমার
 (B) ইউরিয়া মিথান্যাল পলিমার
 (C) মিথান্যালের পলিমার
 (D) ইথান্যালের পলিমার

উত্তর: (B) ইউরিয়া মিথান্যাল পলিমার

১১৮। যেটি সত্য নয়—

[মে: ভ: প: ০০-০১]

- (A) অ্যালডিহাইড ও কিটোন উভয় শ্রেণীর প্রথম কয়েকটি সদস্য পানিতে দ্রবণীয়।
 (B) স্যালিসাইল অ্যালডিহাইড পানির সাথে হাইড্রোজেন বন্ধন গঠন করতে পারে না বলে পানিতে অদ্রবণীয়।
 (C) অ্যাসিটালডিহাইডের স্ফটনাংক 21°C।
 (D) কিটোনের প্রথম নয়টি সদস্য তরল (সাধারণ তাপমাত্রায়)।

উত্তর: (A) অ্যালডিহাইড ও কিটোন উভয় শ্রেণীর প্রথম কয়েকটি সদস্য পানিতে দ্রবণীয়।

১১৯। অ্যামাইডকে Br ও KOH এর জলীয় দ্রবণসহ উত্তপ্ত করলে ১°-অ্যামিন উৎপন্ন হয়। এ বিক্রিয়া কার্বন শিকল থেকে এক একক কার্বন কমাতে ব্যবহৃত হয়। এই বিক্রিয়াকে বলে—

[মে: ভ: প: ০০-০১]

- (A) হফম্যান ডিহেড্রেশন বিক্রিয়া
 (B) অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া
 (C) ক্যানিজারো বিক্রিয়া
 (D) হেল-ভোলহার্ট জেলিনস্কী বিক্রিয়া

উত্তর: (A) হফম্যান ডিহেড্রেশন বিক্রিয়া

১২০। $2\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Ag, 250}^\circ \text{ সে.}} ?$

উপরের প্রক্রিয়ায় যেটি উৎপন্ন হবে—

[মে: ভ: প: ০০-০১]

- (A) বেনজাইল অ্যালকোহল
 (B) ইথান্যাল
 (C) মিথান্যাল
 (D) প্রপানোন

উত্তর: (B) ইথান্যাল

১২১। $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{?} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$;

যে এনজাইম দ্বারা গাঁজন করলে এই রাসায়নিক বিক্রিয়াটি সম্পন্ন হবে সেটি হলো—

[মে: ভ: প: ০০-০১]

- (A) জাইমেজ
 (B) ডায়াস্টেজ
 (C) ইনভার্টেজ
 (D) ম্যালটেজ

উত্তর: (A) জাইমেজ

১২২। প্রাইমারী, সেকেন্ডারী, টারসিয়ারী অ্যালকোহল যে অনুসারে শ্রেণী বিভক্ত হয়েছে সেটি হলো—

[মে: ভ: প: ০০-০১]

- (A) বন্ধনীর প্রকৃতি অনুসারে
 (B) গঠন অনুসারে
 (C) হাইড্রক্সিল মূলকের সংখ্যানুসারে
 (D) হাইড্রক্সিল মূলকের অবস্থান অনুসারে

উত্তর: (D) হাইড্রক্সিল মূলকের অবস্থান অনুসারে

১২৩। যে রাসায়নিক বিক্রিয়াটি অ্যালকাইল হ্যালাইডের বেলায় ধবোজক নয়—

[মে: ভ: প: ০০-০১]

- (A) অ্যালকালীয় KOH এর সাথে অপসারণ বিক্রিয়ায় অ্যালকিন উৎপন্ন হয়।
 (B) সোডিয়াম/অ্যালকোহলের সাথে কোন বিক্রিয়া হয় না।
 (C) অর্ধ NaOH এর সাথে বিক্রিয়া করে OH⁻ মূলক X কে প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে অ্যালকোহল উৎপন্ন করে।
 (D) গাঢ় NH₃ দ্রবণে -NH₂, X কে প্রতিস্থাপিত করে অ্যামিন উৎপন্ন করে।

উত্তর: (B) সোডিয়াম/অ্যালকোহলের সাথে কোন বিক্রিয়া হয় না।

১২৪। শুষ্ক ইথারে অ্যারাইল ও মিথাইল অ্যায়োডাইড দ্রবণকে সোডিয়াম ধাতুসহ রিফ্লাক্স করলে টলুইন উৎপন্ন হয়। অ্যালকাইল বেনজিন তৈরীর এ পদ্ধতিকে বলে—

[মে: ভ: প: ০০-০১]

- (A) সালফোনেশন
 (B) হ্যালোজিনেশন
 (C) ফ্রিডেল-ক্রাফটস মিথাইলেশন
 (D) উর্টজ-ফিটগ বিক্রিয়া

উত্তর: (D) উর্টজ-ফিটগ বিক্রিয়া

১২৫। অ্যারোমেটিক হাইড্রোক্যার্বন বেনজিনের প্রধান উৎসের মধ্যে যেটি পড়বে না—

[মে: ভ: প: ০০-০১]

- (A) ইথাইনের পলিমারকরণ
 (B) প্রাকৃতিক গ্যাস
 (C) আলকাতরা
 (D) পেট্রোলিয়াম তেল

উত্তর: (B) প্রাকৃতিক গ্যাস

১২৬। নিচের কোন জৈব যৌগটির নামকরণ আন্তর্জাতিক প্রণালী অনুযায়ী করা হয়েছে?

[ডে: ভ: প: ৯৯-০০]

- (A) ইথাইল ট্রাই মিথাইল মিথেন
 (B) মিথাইল প্রোপাইল কার্বিনল
 (C) 5-ডাইমিথাইল ইথিলিন
 (D) 5-ইথাইল 2,3- ডাইমিথাইল অকটেন

উত্তর: (D) 5-ইথাইল 2,3- ডাইমিথাইল অকটেন

১২৭। কোন বিক্রিয়ার ফলে টলুইন উৎপন্ন করা সম্ভব?

[ডে: ভ: প: ৯৯-০০]

- (A) রাইমার-টাইম্যান বিক্রিয়া
 (B) উর্টজ-ফিটগ বিক্রিয়া
 (C) ক্যানিজারো বিক্রিয়া
 (D) কোব বিক্রিয়া

উত্তর: (B) উর্টজ-ফিটগ বিক্রিয়া

১২৮। বেয়ার বিকারক হলো-

[মে: ভ: প: ৯৯-০০, ৯০-৯১]

- (A) ব্রোমিনের জলীয় দ্রবণ (B) নিরপেক্ষ পারম্যাঙ্গানেট দ্রবণ
(C) অঙ্গীয় পারম্যাঙ্গানেট দ্রবণ (D) ক্ষারীয় পারম্যাঙ্গানেট দ্রবণ
(D) ক্ষারীয় পারম্যাঙ্গানেট দ্রবণ

উত্তর: (D) ক্ষারীয় পারম্যাঙ্গানেট দ্রবণকে বিজারিত করতে পারে না?

[মে: ভ: প: ৯৯-০০]

- (A) অ্যাসিটালডিহাইড (B) ফরমালডিহাইড
(C) অ্যাসিটিক অ্যাসিড (D) ফরমিক অ্যাসিড

উত্তর: (C) অ্যাসিটিক অ্যাসিড

১৩০। ফেনল হলো-

[মে: ভ: প: ৯৯-০০]

- (A) নিরপেক্ষ যৌগ।
(B) কার্বনিক অ্যাসিডের চেয়ে দুর্বল অ্যাসিড।
(C) কার্বনিক অ্যাসিডের চেয়ে তীব্র অ্যাসিড।
(D) অ্যামোনিয়ার চেয়ে দুর্বল ক্ষার।

উত্তর: (B) কার্বনিক অ্যাসিডের চেয়ে দুর্বল অ্যাসিড।

১৩১। ফেটন বিকারক কি?

[মে: ভ: প: ৯৯-০০, ৯৮-৯৯, ৮৯-৯০]

- (A) $CuSO_4$ এবং NH_4OH এর মিশ্রিত দ্রবণ।
(B) 20% H_2O_2 এর দ্রবণ।
(C) $FeSO_4$ এবং H_2O_2 এর মিশ্রণ।
(D) $FeSO_4$ এবং ধূমায়িত H_2O_2 এর মিশ্রণ।

উত্তর: (C) $FeSO_4$ এবং H_2O_2 এর মিশ্রণ।

১৩২। অ্যাসিটামাইডকে পৃথক পৃথক ভাবে নিম্নলিখিত যৌগের কোনটির সঙ্গে মিশ্রিত করলে মিথাইল অ্যামাইন পাওয়া যায়?

[মে: ভ: প: ৯৯-০০]

- (A) উত্তপ্ত গাঢ় H_2SO_4 (B) সোডালাইম
(C) $KOH + Br$ (D) PCl_5

উত্তর: (C) $KOH + Br$

১৩৩। নিচের কোনটি ক্যানিজারো বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না?

[মে: ভ: প: ৯৯-০০, ৯৭-৯৮]

- (A) ফরমালডিহাইড (B) অ্যাসিটালডিহাইড
(C) বেঞ্জালডিহাইড (D) ট্রাইমিথাইল অ্যাসিটালডিহাইড

উত্তর: (B) অ্যাসিটালডিহাইড

১৩৪। নিচের কোন সংযুক্তিতে রাইমার টাইম্যান বিক্রিয়া সংঘটিত হয়?

[মে: ভ: প: ৯৮-৯৯]

- (A) অ্যানিলিন, ক্রোরোফর্ম, অ্যালকালি
(B) ফেনল, ক্রোরোফর্ম, অ্যালকালি
(C) অ্যানিলিন, কার্বন টেট্রাক্লোরাইড, অ্যালকালি
(D) ফেনল, মিথাইল ক্রোরাইড, অ্যালুমিনিয়াম

উত্তর: (B) ফেনল, ক্রোরোফর্ম, অ্যালকালি

১৩৫। ফরমালডিহাইড এর সাথে ফেলিং দ্রবণের মিশ্রণকে উত্তপ্ত করলে-

[মে: ভ: প: ৯৮-৯৯]

- (A) ফেলিং দ্রবণ ফরমালডিহাইড দ্বারা বিজারিত হয়ে লাল অধঃক্ষেপ পড়ে।
(B) ফেলিং দ্রবণ ফরমালডিহাইড দ্বারা জারিত হয়ে লাল অধঃক্ষেপ পড়ে।
(C) ফেলিং দ্রবণ বর্ণহীন হয়ে পড়ে।
(D) উপরের কোনটিই নয়।

উত্তর: (A) ফেলিং দ্রবণ ফরমালডিহাইড দ্বারা বিজারিত হয়ে লাল অধঃক্ষেপ পড়ে।

১৩৬। ইথাইল অ্যালকোহলের বাষ্পকে 300° সে তাপমাত্রায় উত্তপ্ত কপারের উপর দিয়ে চালনা করলে উৎপন্ন হয়-

[মে: ভ: প: ৯৮-৯৯]

- (A) অ্যাসিটালডিহাইড (B) ফরমালডিহাইড
(C) অ্যাসিটিলিন (D) অ্যাসিটোন

উত্তর: (A) অ্যাসিটালডিহাইড

১৩৭। $240^\circ C - 260^\circ C$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত কোন বস্তুর উপর ইথাইল অ্যালকোহল চালনা করলে ডাই ইথাইল ইথার পাওয়া যায়?

[মে: ভ: প: ৯৮-৯৯]

- (A) SiO_2 (B) Al_2O_3
(C) CaO (D) ZnO

উত্তর: (B) Al_2O_3

১৩৮। কোনটি লুকাস বিকারক? [মে: ভ: প: ৯৮-৯৯; মে: ভ: প: ৯৬-৯৭]

- (A) মিথাইল ম্যাগনেসিয়াম আয়োডাইড
(B) গাঢ় HCl এ দ্রবীভূত নিরূপিত $ZnCl_2$ এর দ্রবণ
(C) $Ag(NH_3)_2 OH$
(D) ম্যাজেন্টার গোলাপী দ্রবণ + SO_2

উত্তর: (B) গাঢ় HCl এ দ্রবীভূত নিরূপিত $ZnCl_2$ এর দ্রবণ

১৩৯। পলিমারকরণের বেলায় কোন উক্তিটি সত্য নয়? [মে: ভ: প: ৯৮-৯৯]

- (A) কেবল একই যৌগের অণুর মধ্যে পলিমারকরণ ঘটে।
(B) উৎপন্ন যৌগটি কার্বন-কার্বন বা কার্বন-নাইট্রোজেন নূতন বন্ধন দ্বারা উৎপন্ন হয়।
(C) পলিমারের আগবিক ভর মূল যৌগ বা মনোমারের পূর্ণ গুণিতক হয়।
(D) পলিমার ও মনোমারের শতকরা সংযুক্তি একই হয়।

উত্তর: (B) উৎপন্ন যৌগটি কার্বন-কার্বন বা কার্বন নাইট্রোজেন

১৪০। উজ্জ্বল সূর্যালোকে বেনজিন ও ক্রোরিনের মিশ্রণে উৎপন্ন হয়-

[মে: ভ: প: ৯৮-৯৯]

- (A) ক্লোরোবেনজিন ও HCl গ্যাস (B) গ্যামাক্সিন
(C) ক্লোরোবেনজিন ও পানি (D) টলুইন ও HCl গ্যাস

উত্তর: (B) গ্যামাক্সিন।

১৪১। অ্যারোমেটিক অ্যালডিহাইডের সঙ্গে অ্যানিলিন ঘনীভূত হয়ে তৈরী করে-

[মে: ভ: প: ৯৮-৯৯]

- (A) সালফানিলিক এসিড (B) অ্যাজো রিং
(C) সিফস বেস (D) বেনজোকুইনোন

উত্তর: (C) সিফস বেস (সিফস ক্ষারক)

১৪২। কোনটি অ্যালডিহাইডসমূহের কার্যকরী মূলক?

[মে: ভ: প: ৯৭-৯৮, ৮৮-৮৯]

- (A) $-CHO$ (B) $-CO$
(C) $-OH$ (D) $-COOH$

উত্তর: (A) $-CHO$

১৪৩। সূর্যালোকের অনুপস্থিতিতে বেনজিন ও শুষ্ক অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড এর মিশ্রণ উৎপন্ন করে-

[মে: ভ: প: ৯৭-৯৮]

- (A) ক্লোরো বেনজিন ও HCl গ্যাস (B) ডাইক্লোরো বেনজিন
(C) ক্লোরো বেনজিন (D) টেট্রাক্লোরো বেনজিন

উত্তর: (A) ক্লোরো বেনজিন ও HCl গ্যাস

১৪৪। নিচের কোনটির সংকেত বেনজিন বিক্রিয়া করে টলুইন উৎপন্ন করে?

[মে: ভ: প: ৯৭-৯৮]

- (A) $CH_3Cl + AlCl_3$ (B) $C_2H_4 + AlCl_3$
(C) $C_2H_5OH + AlCl_3$ (D) $CH_3COCl + AlCl_3$

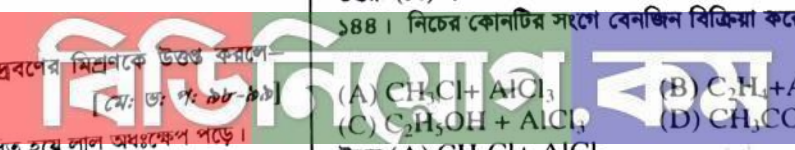
উত্তর: (A) $CH_3Cl + AlCl_3$

১৪৫। অ্যাসিটালডিহাইডকে ফেলিং দ্রবণসহ গরম পানিতে উত্তপ্ত করলে কি ঘটে?

[মে: ভ: প: ৯৭-৯৮]

- (A) লাল অধঃক্ষেপ পড়ে (B) হলুদ অধঃক্ষেপ পড়ে
(C) নীল অধঃক্ষেপ পড়ে (D) সবুজ অধঃক্ষেপ পড়ে

উত্তর: (A) লাল অধঃক্ষেপ পড়ে



১৪৬। নিচের কোনটি সিফস বিকারকের বর্ণ অতি দ্রুত ফিরিয়ে দেয়?

[মে: ভ: প: ৯৭-৯৮]

- (A) কিতোন (B) ফরমালডিহাইড
(C) অ্যালকোহল (D) অ্যালডিহাইড

উত্তর: (B) ফরমালডিহাইড, (D) অ্যালডিহাইড

১৪৭। অধিক পরিমাণ মিথাইল অ্যালকোহলের সহিত কম পরিমাণ গাঢ় H_2SO_4 মিশ্রিত করে $140^\circ C$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে উৎপন্ন হয়—

[মে: ভ: প: ৯৭-৯৮]

- (A) ডাই মিথাইল সালাফেট (B) মিথাইল বাই সালাফেট
(C) মিথাইল হাইড্রোজেন সালাফেট (D) ডাই মিথাইল ইথার

উত্তর: (D) ডাই মিথাইল ইথার

১৪৮। লুকাস বিকারকের সাহায্যে কোন দুটির মধ্যে পার্থক্য করা যায়—

(A) প্রাইমারী অ্যামাইন ও সেকেন্ডারী অ্যামাইন [মে: ভ: প: ৯৬-৯৭]

(B) প্রাইমারী অ্যালকোহল ও টারসিয়ারী অ্যালকোহল

(C) অ্যালডিহাইড ও কিতোন

(D) অ্যালকাইন ও অ্যালকিন

উত্তর: (B) প্রাইমারী অ্যালকোহল ও টারসিয়ারী অ্যালকোহল

১৪৯। নিচের কোন দুটির মিশ্রণকে $170^\circ C$ এ উত্তপ্ত করলে ইথেন (Ethene) উৎপন্ন হয়—

[মে: ভ: প: ৯৬-৯৭]

(A) অ্যাবসলিউট ইথানল, গ্লেসিয়াল অ্যাসিটিক অ্যাসিড এবং ঘন H_2SO_4

(B) ইথানল, ঘন HCl এবং অ্যানহাইড্রাস $ZnCl_2$

(C) ইথানল ও গ্লেসিয়াল অ্যাসিটিক অ্যাসিড

(D) ইথানল এবং ঘন H_2SO_4

উত্তর: (D) ইথানল এবং ঘন H_2SO_4

১৫০। কোনটি নাইট্রোবেনজিনের সংকেত ? [মে: ভ: প: ৯৬-৯৭]

(A) $C_6H_5NO_2$

(B) $C_6H_5NH_2$

(C) C_6H_6

(D) C_6H_5CHO

উত্তর: (A) $C_6H_5NO_2$

১৫১। কোনটি অ্যারোমেটিক যৌগের বৈশিষ্ট্য নয়?

(A) বদ্ধ শৃংখল বিশিষ্ট [মে: ভ: প: ৯৪-৯৫; ডে: ভ: প: ৯৫-৯৬]

(B) এক কার্বন বিশিষ্ট হতে পারে

(C) সহজে নাইট্রেশন করা যায়

(D) হ্যালোজেনেশনের জন্যে হ্যালোজেন বাহকের প্রয়োজন হয়।

উত্তর: (B) এক কার্বন বিশিষ্ট হতে পারে। (মিথ্যা)

১৫২। 100° সে. তাপমাত্রায় গাঢ় H_2SO_4 এর উপস্থিতিতে বেনজিনের নাইট্রেশন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়— [মে: ভ: প: ৯৫-৯৬]

(A) অর্থো-ডাইনাইট্রোবেনজিন (B) প্যারা-ডাইনাইট্রোবেনজিন

(C) নাইট্রোবেনজিন (D) মেটা-ডাইনাইট্রোবেনজিন

উত্তর: (D) মেটা-ডাইনাইট্রোবেনজিন।

১৫৩। ইথিলিন গ্যাসকে ক্ষারীয় $KMnO_4$ (বেয়ার রি-এজেন্ট) এর লঘু দ্রবণে চালনা করলে তৈরী হয়— [মে: ভ: প: ৯৫-৯৬]

(A) ইথাইল অ্যালকোহল (B) ফরমালডিহাইড

(C) ইথিলিন অক্সাইড (D) ইথিলিন গ্রাইকল

উত্তর: (D) ইথিলিন গ্রাইকল

১৫৪। ইথাইল অ্যালকোহল বাষ্পকে $300^\circ C$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত বিজারিত কপারের উপর চালনা করলে উৎপন্ন হয়— [মে: ভ: প: ৯৫-৯৬]

(A) এসিটালডিহাইড (B) এসিটোন

(C) ইথেন (D) এসিটিক এসিড

উত্তর: (A) এসিটালডিহাইড

১৫৫। সুক্স কপারচূর্ণের সান্নিধ্যে ডায়াজেনিয়াম লবণকে উত্তপ্ত করলে উৎপন্ন হয়। এই বিক্রিয়াকে বলে— [মে: ভ: প: ৯৫-৯৬]

(A) গ্যাটারম্যান বিক্রিয়া

(B) স্যাভমেয়ার বিক্রিয়া

(C) উটজ বিক্রিয়া

(D) রাইমার-টাইম্যান বিক্রিয়া

উত্তর: (A) গ্যাটারম্যান বিক্রিয়া

১৫৬। নিচের কোন বিকারকের সহিত ফরমিক এসিড 'সিলভার দর্পন' সূচী করে? [মে: ভ: প: ৯৫-৯৬]

(A) টলেন বিকারক

(B) ফসফরাস পেন্টাক্সোরাইড

(C) ফেলিং দ্রবণ

(D) মারকিউরিক ক্লোরাইড দ্রবণ

উত্তর: (A) টলেন বিকারক

১৫৭। CH_4 গ্যাস শক্তিশালী জারক O_3 দিয়ে জারিত হয়ে উৎপন্ন করে— [মে: ভ: প: ৯৫-৯৬]

(A) HCHO

(B) CH_3OH

(C) $CO_2 + H_2$

(D) $CO + H_2$

উত্তর: (A) HCHO (ফরমালডিহাইড)

১৫৮। রাইমার টাইম্যান বিক্রিয়া কৌণটি? [মে: ভ: প: ৯৫-৯৬]

(A) কার্বন ডাই অক্সাইডের সাথে ফেনলের সোডিয়াম লবণের বিক্রিয়ায় সোডিয়াম স্যালিসাইলেট উৎপন্ন হয়

(B) ক্লোরোফর্ম ও পানীয় ক্ষার দ্রবণের সহিত ফেনলের বিক্রিয়ায় স্যালিসাইল এলডিহাইড উৎপন্ন হয়

(C) ক্লোরোফর্ম ও পানীয় ক্ষার দ্রবণের সহিত ফেনলের বিক্রিয়ায় এলডিহাইড উৎপন্ন হয়

(D) কোনটিই নয়।

উত্তর: (B) ক্লোরোফর্ম ও পানীয় ক্ষার দ্রবণের সহিত ফেনলের বিক্রিয়ায় স্যালিসাইল এলডিহাইড উৎপন্ন হয়

১৫৯। কার্বোহাইড্রেটের সঠিক উপাদান— [মে: ভ: প: ৯৪-৯৫]

(A) কার্বন ও হাইড্রোজেন

(B) কার্বন ও অক্সিজেন

(C) কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন

(D) কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, ও নাইট্রোজেন

উত্তর: (C) কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন

১৬০। কৌণটি প্রোপানোয়িক এসিড? [মে: ভ: প: ৯৪-৯৫]

(A) H-COOH

(B) CH_3-COOH

(C) CH_3CH_2-COOH

(D) $HOOC-COOH$

উত্তর: (C) CH_3CH_2-COOH

১৬১। নিচের কৌণটি ইথাইল অ্যামিন? [মে: ভ: প: ৯৪-৯৫]

(A) CH_3-NH_2

(B) $(CH_3)_2NH_2$

(C) $CH_3-CH_2-NH_2$

(D) CH_3-OH

উত্তর: (C) $CH_3-CH_2-NH_2$

১৬২। 100° সে. তাপমাত্রায় গাঢ় H_2SO_4 কে সমপরিমাণ C_2H_5OH দিয়ে বিক্রিয়া করলে তৈরী হয়— [মে: ভ: প: ৯৪-৯৫]

(A) ইথিলিন

(B) ডাইইথাইল ইথার

(C) ইথাইল হাইড্রোজেন সালাফেট

(D) ইথেন

উত্তর: (C) ইথাইল হাইড্রোজেন সালাফেট

১৬৩। $C_6H_5CH_3$ (টলুইন) উৎপন্ন করা যায় কোন বিক্রিয়া দ্বারা? [মে: ভ: প: ৯৪-৯৫]

(A) উটজ বিক্রিয়া

(B) হফম্যান বিক্রিয়া

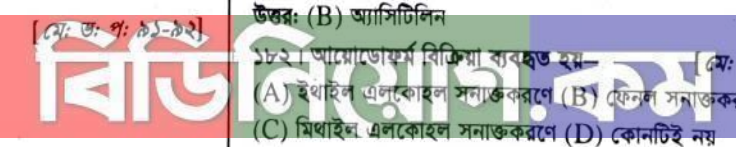
(C) ফ্রিডেল ক্র্যাফট বিক্রিয়া

(D) কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়া

উত্তর: (C) ফ্রিডেল ক্র্যাফট বিক্রিয়া

- ১৯৬। উৎকল সূর্যালোকে সাধারণ তাপমাত্রায় বেনজিন ব্রোমিনের সাথে
 বিক্রিয়া করে উৎপন্ন করে- [মে: ভ: প: ৯৪-৯৫]
- ১৯৭। বেনজাইল ব্রোমাইড (B) বেনজিনহেপ্তাব্রোমাইড
 (D) কোনটিই নয়
- ১৯৮। ব্রোমোবেনজিন
 (B) বেনজিন হেক্সাব্রোমাইড
- ১৯৯। কোনটি সঠিক? [মে: ভ: প: ৯৩-৯৪]
- ২০০। বেনজিন চক্র যুক্ত হ্যালোজেন পরমাণুর সক্রিয়তা কম
 (A) আর্কোমেটিক হাইড্রোকার্বনকে সহজে নাইট্রেশন করা যায় না
 (B) আর্কোমেটিক যৌগে কার্বনের শতকরা হার অপেক্ষাকৃত কম
 (C) আর্কোমেটিক যৌগ এক কার্বন বিশিষ্ট হতে পারে না
 (D) আর্কোমেটিক যৌগ এক কার্বন বিশিষ্ট হতে পারে না
- ২০১। বেনজিন চক্র যুক্ত হ্যালোজেন পরমাণুর সক্রিয়তা কম
 (A) বেনজিন চক্র যুক্ত হ্যালোজেন পরমাণুর সক্রিয়তা কম
 (B) ১৪০° সে. তাপমাত্রায় অধিক পরিমাণে ইথানল ও স্বল্প পরিমাণ গাঢ়
 H_2SO_4 এর বিক্রিয়ার ফলে তৈরী হয়- [মে: ভ: প: ৯৩-৯৪]
- ২০২। ইথিলিন
 (A) ডাই ইথাইল ইথার
 (B) ডাই ইথাইল সালফেট
 (C) ডাই ইথাইল হাইড্রোজেন সালফেট
 (D) ডাই ইথাইল হাইড্রোজেন সালফেট
- ২০৩। ডাই ইথাইল ইথার
 (B) ডাই ইথাইল ইথার
- ২০৪। অ্যাসিট্রিন কিভাবে তৈরী করা হয়? [মে: ভ: প: ৯২-৯৩, ৯৯-১০০]
- ২০৫। ফুটক অ্যাসিটিক এসিডে ক্লোরিন চালনা করে।
 (A) এনিলিনের সহিত অ্যাসিটাইল ক্লোরাইডের বিক্রিয়ায়।
 (B) সালিসাইলিক এসিডের অ্যাসিটাইলেশন করে।
 (C) সালিসাইলিক এসিডের অ্যাসিটাইলেশন করে।
 (D) উপরের কোনটি দ্বারা নয়।
- ২০৬। নিচের কোনটি হেটারোসাইক্লিক যৌগ? [মে: ভ: প: ৯২-৯৩, ৯০-৯১]
- ২০৭। সইক্লো প্রোপেন (B) টলুইন
 (C) পিরিডিন (D) প্রোপেন
- ২০৮। পিরিডিন
 (C) পিরিডিন
- ২০৯। গ্যামাক্সিনের সংকেত- [মে: ভ: প: ৯২-৯৩, ৯৯-১০০]
- ২১০। C_6H_6 (B) $C_6H_6Cl_6$
 (C) C_6Cl_6 (D) C_6H_{12}
- ২১১। $C_6H_6Cl_6$ (B) $C_6H_6Cl_6$
- ২১২। অসম্পৃক্ততার পরীক্ষা- [মে: ভ: প: ৯১-৯২]
- ২১৩। অ্যামোনিয়া যুক্ত সিলভার নাইট্রেট.
 (A) কঠোর পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেট
 (B) ২.৪ ভাইনাইল ফিনাইল হাইড্রাজিন
 (C) $NaHCO_3$ দ্রবণ যোগ করে।
 (D) $NaHCO_3$ দ্রবণ যোগ করে।
- ২১৪। কঠোর পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেট
 (B) কঠোর পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেট
- ২১৫। কোনটি সত্য? প্যারালডিহাইড ব্যবহৃত হয়- [মে: ভ: প: ৯১-৯২]
- ২১৬। বাবা নাশক হিসাবে (B) কৃত্রিম নিদ্রাকারক হিসাবে
 (C) জীবগু নাশক হিসাবে (D) রং তৈরী শিল্পে
- ২১৭। কৃত্রিম নিদ্রাকারক হিসাবে
 (B) কৃত্রিম নিদ্রাকারক হিসাবে
- ২১৮। $C_6H_4(OH)_2$ এর সমাণুর সংখ্যা- [মে: ভ: প: ৯১-৯২]
- ২১৯। ২ (B) ৩
 (C) ৪ (D) ৫
- ২২০। নিম্নের কোন উক্তিটি সঠিক? [মে: ভ: প: ৯১-৯২]
- ২২১। ফরমালিনে ৪০% ফরমালডিহাইড থাকে।
 (A) পলিমারকরণ দ্বারা অ্যাসিটালডিহাইডকে ফরমালডিহাইড থেকে
 পৃথক করা যায়।
 (B) লিগ্যান্ডস পরীক্ষার সাহায্যে অ্যাসিটালডিহাইড লাল বর্ণ উৎপন্ন করে।
 (C) ফর্মের ঔষধ রূপে ক্রোরাল হাইড্রেট ব্যবহৃত হয় না।
 (D) ফরমালিনে ৪০% ফরমালডিহাইড থাকে।

- ১৯৪। (C_3H_8O) এই আণবিক সংকেত দ্বারা কয়টি সমাণুক যৌগ প্রকাশ
 করা যায়? [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
- ১৯৫। ২টি সমাণুক যৌগ (A) ৩টি সমাণুক যৌগ
 (C) ৪টি সমাণুক যৌগ (D) কোন সমাণুতা সম্ভব নয়
- উত্তর: (B) ৩টি সমাণুক যৌগ
- ১৯৬। স্টার্চ কিসের উপস্থিতিতে সুগারে পরিণত হয়? [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
- ১৯৭। ডায়াস্টেজ (A) মলটেজ
 (C) ইনভার্টেজ (D) জাইমেজ
- উত্তর: (A) ডায়াস্টেজ
- ১৯৮। ঈস্ট হতে নিঃসৃত এনজাইমের নাম- [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
- ১৯৯। মলটেজ (A) ল্যাকটেজ
 (C) জাইমেজ (D) ইনভার্টেজ
- উত্তর: (A) মলটেজ (C) জাইমেজ (D) ইনভার্টেজ
- ২০০। ফারমেটেশনের মাধ্যমে উৎপন্ন হয়- [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
- ২০১। ফরমালডিহাইড (A) ফরমালিন
 (C) অ্যালকোহল (D) প্যারালডিহাইড
- উত্তর: (C) অ্যালকোহল
- ২০২। ইথাইল অ্যালকোহল কিভাবে তৈরী হয়?
 (A) কার্টের বিধ্বংসী পচন (পাতন) দ্বারা [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
 (B) ফরমালডিহাইডকে বিজারিত করিয়া
 (C) ইথিলিন দ্বারা সংশ্লেষণ করিয়া
 (D) প্রাকৃতিক গ্যাসকে উত্তপ্ত কপার নলের ভিতর চালনা করিয়া
- উত্তর: (C) ইথিলিন দ্বারা সংশ্লেষণ করিয়া
- ২০৩। নিম্নের পদার্থগুলির মধ্যে কোনটির স্কুটনাংক সবচেয়ে বেশী?
 (A) ক্লোরোফর্ম (B) মিথেন [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
 (C) ইথাইল এলকোহল (D) মিথাইল ব্রোমাইড
- উত্তর: (C) ইথাইল এলকোহল
- ২০৪। নিম্নের কোন যৌগটির সংগে ফসফরাস পেন্টা ক্লোরাইডের বিক্রিয়া
 হলে হাইড্রোজেন ক্লোরাইড গ্যাস নির্গত হয় না? [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
- ২০৫। CH_3-CH_2-OH (A) $(CH_3-CH_2)_2O$
 (C) $CH_3-CH_2-NH_2$ (D) CH_3-OH
- উত্তর: (B) $(CH_3-CH_2)_2O$ অর্থাৎ $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$
- ২০৬। নিম্নের কোনটি প্রোপিয়ন্যালডিহাইড-এর সংকেত?
 [মে: ভ: প: ০৯-১০]
- ২০৭। CH_3-CH_2-CHO (A) CH_3-CH_2-COOH
 (C) $CH_3-CH_2-CH_3$ (D) $CH_3-CH_2-CH_2-CHO$
- উত্তর: (A) CH_3-CH_2-CHO
- ২০৮। কোনটি অ্যামোনিয়া যুক্ত সিলভার নাইট্রেটের সংগে বিক্রিয়া করে?
 [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
- ২০৯। ইথিলিন (A) অ্যাসিটিলিন
 (C) ইথেন (D) ইথাইল আয়োডাইড
- উত্তর: (B) অ্যাসিটিলিন
- ২১০। আয়োডোফর্ম বিক্রিয়া ব্যবহৃত হয়- [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
- ২১১। ইথাইল এলকোহল সনাক্তকরণে (B) ফেনল সনাক্তকরণে
 (C) মিথাইল এলকোহল সনাক্তকরণে (D) কোনটিই নয়
- উত্তর: (A) ইথাইল এলকোহল সনাক্তকরণে
- ২১২। নিম্নের কোন যৌগটির সহিত আয়োডিন ও অ্যামোনিয়াম
 হাইড্রসালফেটের মিশ্রণকে উত্তপ্ত করলে আয়োডোফর্ম উৎপন্ন হয়-
 [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
- ২১৩। CH_3-CH_2-OH (A) CH_3-CHO
 (C) $CH_3-CO-CH_3$ (D) CH_3-COOH
- উত্তর: (C) $CH_3-CO-CH_3$



অধ্যায়-১: জৈব রসায়ন

- ১৮৪। কোন যৌগের সহিত মিথাইল ম্যাগনেসিয়াম ব্রোমাইডের বিক্রিয়ার ফলে আইসো প্রোপাইল অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়? [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
- (A) মিথানল (B) আসিটিক অ্যাসিড
(C) অ্যাসিটালডিহাইড (D) অ্যাসিটোন
- উত্তর: (C) অ্যাসিটালডিহাইড
- ১৮৫। কোন উষ্ণটি সঠিক? [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
- (A) ইথাইল অ্যালকোহল ধাতব সোডিয়ামের সাথে বিক্রিয়া করে না
(B) ফরমালিন হলো— ফরমালডিহাইডের শতকরা ৪০ ভাগ জলীয় দ্রবণ
(C) পরম অ্যালকোহলে ৫% পানি থাকে
(D) পটাশিয়াম কার্বনেট পানিতে অদ্রবণীয়
- উত্তর: (B) ফরমালিন হলো— ফরমালডিহাইডের শতকরা ৪০ ভাগ
- ১৮৬। ক্যালসিয়াম অ্যাসিটেটকে শুষ্ক পাতন করলে পাওয়া যায়— [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
- (A) CH_4 (B) CH_3-CHO
(C) $CH_3-CO-CH_3$ (D) $CH_3-COO-CH_3$
- উত্তর: (C) $CH_3-CO-CH_3$
- ১৮৭। কোনটি এন্টিসেপটিক হিসেবে ব্যবহৃত হয়? [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
- (A) এসিটিক এসিড (B) বেনজালডিহাইড
(C) ফেনল (D) বেনজোয়িক এসিড
- উত্তর: (C) ফেনল
- ১৮৮। নীচের কোনটিতে হাইড্রোজেন না থাকা সত্ত্বেও জৈব যৌগ? [মে: ভ: প: ৮৯-৯০]
- (A) ক্লোরোপিক্রিন (B) সাইক্লোহেক্সানল
(C) গ্যামাক্সিন (D) আয়োডোফর্ম
- উত্তর: (A) ক্লোরোপিক্রিন
- ১৮৯। CH_3OCH_3 এবং C_2H_5OH যৌগ দুইটি— [মে: ভ: প: ৮৯-৯০]
- (A) সমাকৃতি কেলাস (B) সমাগুক
(C) ক্ষার ধর্মী (D) পূর্ণ লবণ
- উত্তর: (B) সমাগুক
- ১৯০। ফ্রিডেল ক্র্যাফট বিক্রিয়ায় কোনটি ব্যবহৃত হয়? [মে: ভ: প: ৮৯-৯০]
- (A) Sn/HCl (B) Conc. HNO_3
(C) Na/Ether (D) অনার্দ্র $AlCl_3$
- উত্তর: (D) অনার্দ্র $AlCl_3$
- ১৯১। প্যারামিন কী? [মে: ভ: প: ৮৯-৯০]
- (A) ৪০% ফরমালডিহাইড (B) ৯৫% ইথানল
(C) সম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বন (D) উপরের সব কয়টি
- উত্তর: (C) সম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বন
- ১৯২। উইলিয়ামসন বিক্রিয়া ব্যবহৃত হয়— [মে: ভ: প: ৮৯-৯০]
- (A) কোন যৌগ অসম্পূর্ণ কিনা জানার জন্য।
(B) ফ্যাটি এসিডের সোডিয়াম লবণ হতে অ্যালকিন প্রস্তুতিতে।
(C) ফেনল সনাক্তকরণে।
(D) অ্যালকাইল হ্যালাইড হতে ইথার প্রস্তুতিতে।
- উত্তর: (D) অ্যালকাইল হ্যালাইড হতে ইথার প্রস্তুতিতে।
- ১৯৩। মিথানল কিভাবে তৈরী করা হয়? [মে: ভ: প: ৮৯-৯০]
- (A) কাঠের বিধ্বংসী পাতন দ্বারা (B) সেলুলোজকে ফারমেন্টেশন করে
(C) ইথিলিন থেকে সংশ্লেষণ করে (D) চিটাগুড় থেকে সংশ্লেষণ করে
- উত্তর: (A) কাঠের বিধ্বংসী পাতন দ্বারা
- ১৯৪। কোনটি টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে? [মে: ভ: প: ৮৯-৯০]
- (A) অ্যালকিন (B) ইথার
(C) অ্যালডিহাইড (D) অ্যালকোহল
- উত্তর: (C) অ্যালডিহাইড

- ১৯৫। কোনটি ভুল? [মে: ভ: প: ৮৯-৯০]
- (A) প্যারালডিহাইড একটি মিষ্টি গন্ধযুক্ত কৃত্রিম নিদ্রাকারক।
(B) মেটালডিহাইড একটি সাদা বর্ণের পলিমার যা জ্বালানী হিসাবে ব্যবহৃত হয়।
(C) ইউরেট্রাপিন মূত্রব্যাধিতে ব্যবহৃত হয়।
(D) সিন্ফস বিকারক প্রিসারিন সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।
- উত্তর: (D) সিন্ফস বিকারক প্রিসারিন সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।
- ১৯৬। পিকরিক এসিড হলো— [মে: ভ: প: ৮৯-৯০]
- (A) ২, ৪, ৬-ট্রাই নাইট্রোটলুইন (B) ২, ৪, ৬-ট্রাই নাইট্রোফেনল
(C) ২, ৪, ৬-ট্রাই নাইট্রোবেনজিন (D) ২, ৪, ৬-ট্রাই ব্রোমোবেনজিন
- উত্তর: (B) ২, ৪, ৬-ট্রাই নাইট্রোফেনল
- ১৯৭। কোনটি মিথ্যা? [মে: ভ: প: ৮৯-৯০]
- (A) মিথানল পান করা যায় না
(B) আয়োডোফর্ম একটি হলুদ দানাদার পদার্থ
(C) অ্যাসিটোন একটি মিষ্টি গন্ধযুক্ত তরল পদার্থ
(D) ক্লোরোফর্ম ও ইথারের মিশ্রণ চেতনানাশক নহে
- উত্তর: (D) ক্লোরোফর্ম ও ইথারের মিশ্রণ চেতনানাশক নহে
- ১৯৮। গ্রিগনার্ড বিকারক কোনটি? [মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]
- (A) CH_3-I (B) CH_3-Mg-I
(C) $(NaOH + CaO)$ (D) CH_3-CH_2-I
- উত্তর: (B) CH_3-Mg-I
- ১৯৯। ডি.ডি.টি এর রাসায়নিক নাম— [মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]
- (A) প্যারা প্যারা ডাইক্লোরো ডাই ফিনাইল ট্রাই ক্লোরো ইথেন
(B) প্যারা প্যারা ডাইক্লোরো ডাই ফিনাইল ট্রাই ক্লোরো মিথেন
(C) প্যারা প্যারা ডাইক্লোরো ডাই ব্রোমো ট্রাই ক্লোরো ইথেন
(D) মেটা প্যারা ডাইক্লোরো ডাই ফিনাইল ট্রাই ক্লোরো মিথেন
- উত্তর: (A) প্যারা প্যারা ডাইক্লোরো ডাই ফিনাইল ট্রাই ক্লোরো ইথেন
- ২০০। চিনিকে ইস্ট মারফত গাঁজাইলে ইথাইল অ্যালকোহলের সাথে আর কী গ্যাস উৎপন্ন হয়? [মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]
- (A) H_2 (B) O_2
(C) CO_2 (D) N_2
- উত্তর: (C) CO_2
- ২০১। স্টার্চের সংকেত কী? [মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]
- (A) $(C_6H_{12}O_6)_n$ (B) $(C_6H_{12}O_{11})_n$
(C) $(C_6H_{10}O_5)_n$ (D) $(C_{12}H_{12}O_{11})_n$
- উত্তর: (C) $(C_6H_{10}O_5)_n$
- ২০২। গার্জেন কী? [মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]
- (A) জটিল জৈব পদার্থকে এনজাইমের সাহায্যে বিয়োজিত করে সরল পদার্থে পরিণত করা।
(B) জটিল জৈব পদার্থকে এনজাইমের সাহায্যে বিয়োজিত করে সরল পদার্থে পরিণত করা।
(C) জটিল জৈব পদার্থকে এনজাইমের সাহায্যে ধ্বংস পাতন পদ্ধতিতে সরল পদার্থে পরিণত করা।
(D) উপরের কোনটাই নয়।
- উত্তর: (B) জটিল জৈব পদার্থকে এনজাইমের সাহায্যে বিয়োজিত করে সরল পদার্থে পরিণত করা।
- ২০৩। কোনটি সত্য নয়? [মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]
- (A) ইথার অ্যালকোহলের তুলনায় বেশী সক্রিয়।
(B) ইথার ধাতব সোডিয়ামের সহিত বিক্রিয়া করে না।
(C) ইথার অতিমাত্রায় উদ্বায়ী ও দাহ্য।
(D) ইথার শক্তিশালী চেতনা নাশক।
- উত্তর: (A) ইথার অ্যালকোহলের তুলনায় বেশী সক্রিয়।

এবারের মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important MCQ সমূহ

১) কোন বিজ্ঞানী জৈব যৌগ সম্পর্কে প্রাণশক্তি মতবাদ প্রবর্তন করেন?

- (A) লেমেরী (B) বার্জেলিয়াস
(C) ভোলার (D) কেকুল

ব্যাখ্যা: প্রাণশক্তি মতবাদ: 1808 সালে সুইডিস বিজ্ঞানী বার্জেলিয়াস উদ্ভিদ ও প্রাণী থেকে সজীব পদার্থ থেকে যৌগসমূহকে জৈব যৌগ এবং নিসর্জিত পদার্থ থেকে অজৈব যৌগসমূহকে অজৈব যৌগ নামকরণ করেন। 1815 সালে বিজ্ঞানী বার্জেলিয়াস প্রস্তাব করেন যে, জৈব যৌগসমূহ কেবল উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহের এক প্রকার রহস্যময় প্রাণশক্তির প্রভাবে উৎপন্ন হয়ে থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ভূমিকা, পৃষ্ঠা: ১৬৭]
জৈব যৌগ পরীক্ষাগারে তৈরি করা সম্ভব নয়। জৈব যৌগ সম্পর্কে এ মতবাদ বার্জেলিয়াসের প্রাণশক্তি মতবাদ নামে পরিচিত।
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.০.১, পৃষ্ঠা: ১৩২]

২) জৈব ও অজৈব যৌগের প্রবর্তক হচ্ছে- [ডে:ড:প: ২০০৮-০৫]

- (A) ভোলার (B) রাইলি
(C) শীলে (D) বার্জিলিয়াস

উত্তর: (D) বার্জিলিয়াস

৩) পরীক্ষাগারে কোন জৈব যৌগটি উৎপন্ন করে বিজ্ঞানী ভোলার প্রাণশক্তি মতবাদ ভুল প্রমাণ করেন?

- (A) বেনজিন (B) ইথানল
(C) ইউরিয়া (D) ফরমালডিহাইড

ব্যাখ্যা: প্রাণশক্তি মতবাদ ভুল প্রমাণ: ১৮২৮ সালে জার্মান বিজ্ঞানী ফ্রেডরিক ভোলার Friedrich Wohler অ্যামোনিয়াম সায়ানেট তৈরির উদ্দেশ্যে লেড সায়ানেট ও অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডের মধ্যে বিক্রিয়া করে উৎপন্ন পদার্থকে রূপ প্রত্যয়ে ঘনীভূত করে লক্ষ্য করেন উৎপন্ন পদার্থটি মানুষের মূত্র থেকে পাওয়া ইউরিয়া।
ইউরিয়া, ইউরিয়া একটি জৈব যৌগ। এ আবিষ্কার থেকে বার্জেলিয়াসের প্রাণশক্তি মতবাদ ভুল প্রমাণিত হয় এবং বিজ্ঞানী ভোলারকে আধুনিক জৈব রসায়নের জনক বলা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১, পৃষ্ঠা: ১০৭]

৪) ফেডরিক উহলার ইউরিয়া প্রস্তুতির সময় নিম্নের কোন দ্রবণ যৌগ ব্যবহার করেন?

- (A) CH₃CH₂-Br (B) nHCHO
(C) 2NH₃ (D) Pb(CNO)₂

উত্তর: (D) Pb(CNO)₂

৫) জৈব যৌগের গঠনে নিম্নের কোন মৌলটির ভূমিকা নেই?

- (A) কার্বন (B) হাইড্রোজেন
(C) অক্সিজেন (D) রেডিয়াম

উত্তর: (D) রেডিয়াম

ব্যাখ্যা: জৈব যৌগ: যে সকল যৌগ কার্বন ও হাইড্রোজেন এবং কোন কোন ক্ষেত্রে কার্বন, হাইড্রোজেনের সাথে অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, সালফার ও হ্যালোজেন মৌলের সমন্বয়ে গঠিত তাদেরকে জৈব যৌগ বলে।
অর্থাৎ জৈব যৌগ গঠনে প্রশ্নে উল্লেখিত সবগুলো মৌলেরই ভূমিকা রয়েছে।
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১, পৃষ্ঠা: ১০৮]

Note: জৈব-রসায়ন ও জৈব যৌগ সম্পর্কে গুরুত্বপূর্ণ কিছু তথ্য:

জৈব রসায়ন হলো কার্বন যৌগের রসায়ন। হাইড্রোকার্বন হলো মূল জৈব যৌগ। হাইড্রোকার্বনের H-পরমাণুর বিভিন্ন গ্রুপ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে বিভিন্ন শ্রেণির জৈব যৌগ সৃষ্টি হয়েছে। ঐ বিভিন্ন গ্রুপ বা মূলক সংশ্লিষ্ট যৌগের রাসায়নিক ধর্ম নিয়ন্ত্রণ করে; তাই এদেরকে কার্যকরী মূলক বলে। কার্যকরী মূলকভিত্তিক জৈব যৌগের শ্রেণিকে সমগোত্রীয় শ্রেণি বলে। জৈব রসায়নের অধ্যয়ন হলো কার্যকরী মূলকভিত্তিক সমগোত্রীয় শ্রেণির অধ্যয়ন।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ভূমিকা, পৃষ্ঠা: ১৩১]

৬) জৈব যৌগ তৈরিতে নিম্নের কোন মৌলিক পদার্থ লাগে না?

- (A) কার্বন (B) সালফার [মে:ভ:প: ২০১১-১২]
(C) ফসফরাস (D) ক্লোরিন

উত্তর: Blank.
Note: উপরের ৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।
দৃষ্টি আকর্ষণ: প্রশুটি একটু বিদঘুটে ধরনের। প্রশ্নে যদি চাওয়া হতো কোন মৌলিক পদার্থটি অবশ্যই লাগে বা লাগে না, তবে সঠিক উত্তর পাওয়া যেত। কেননা, প্রশ্নে উল্লেখিত প্রতিটি পদার্থই জৈব যৌগ তৈরিতে লাগে। তবে কার্বন বাদে বাকিগুলো সব সময় লাগে না।
সুখের বিষয় এই যে, এ ধরনের ঘোলাটে প্রশ্ন মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষায় তেমন আসেই না। তাই দৃষ্টিভ্রম কোন কারণ নেই।

৭) জৈব যৌগের বৈশিষ্ট্য-

- (A) সরল কাঠামো (B) দহনের পর অবশেষ থাকে
(C) উদ্বায়ী (D) অধিকাংশই কঠিন পদার্থ

উত্তর: (C) উদ্বায়ী
ব্যাখ্যা: জৈব ও অজৈব যৌগের পার্থক্য:

পার্থক্যসূচক বৈশিষ্ট্য	জৈব যৌগ	অজৈব যৌগ
১. সংযুক্তি	প্রধানত কার্বন দ্বারা গঠিত। এর সাথে H, O, N, S, P, X প্রভৃতি মৌলও উপস্থিত থাকে। যেমন- CH ₄ , CH ₃ OH, CH ₃ NH ₂ ইত্যাদি।	যে কোন মৌল দ্বারা গঠিত হতে পারে। যেমন- HCl, CO ₂ , HNO ₃ ইত্যাদি।
২. বন্ধন প্রকৃতি	সাধারণত সমযোজী বন্ধন দ্বারা গঠিত। $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ সমযোজী বন্ধন	অজৈব যৌগ আয়নিক ও সমযোজী উভয় প্রকার বন্ধন দ্বারা গঠিত হতে পারে। NaCl: $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ আয়নিক বন্ধন সমযোজী বন্ধন
৩. আণবিক গঠন	সাধারণত জটিল, অণুতে বহুসংখ্যক পরমাণু থাকে। যেমন- গ্লুকোজের কাঠামো বেশ জটিল। CH ₂ (OH)- (CHOH) _n - CHO	সাধারণত সরল, অণুতে তুলনামূলকভাবে কম সংখ্যক পরমাণু থাকে। যেমন- HCl এর গঠন সরল।
৪. গলনাঙ্ক ও স্ফটনিক গুণ	উদ্বায়ী, দ্রব গলনাঙ্ক ও স্ফটনিক বিন্দু, সাধারণত 300°C এর নিচে। যেমন- অক্সালিক এসিডের গলনাঙ্ক 101°C	অদ্বায়ী, উচ্চ গলনাঙ্ক ও স্ফটনিক বিন্দু, অধিকাংশ যৌগ কঠিন পদার্থ। যেমন- NaCl এর গলনাঙ্ক 801°C
৫. দ্রাব্যতা	সাধারণত পানি বা পোলার দ্রাবকে অদ্রবণীয় কিন্তু জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়। যেমন- বেনজিনিক এসিড বেনজিনে দ্রবণীয় অথচ পানিতে অদ্রবণীয়।	পানি বা পোলার দ্রাবকে দ্রবণীয়, কিন্তু জৈব দ্রাবকে অদ্রবণীয়। যেমন- NaCl বেনজিনে অদ্রবণীয় কিন্তু পানিতে দ্রবণীয়।
৬. জ্বলন বা দহন	সহজে জ্বলে, দহনের ফলে অংশে থাকে না। CH ₄ + O ₂ → CO ₂ ↑ H ₂ O ↑	সাধারণত জ্বলে না, তবে জ্বলে দহনের পর অবশেষ থাকে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.০১ (সারণি-২.১), পৃষ্ঠা: ১২৯]

অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন

৮ প্রতিটি জৈব যৌগের কেন্দ্রীয় মৌল কোনটি?

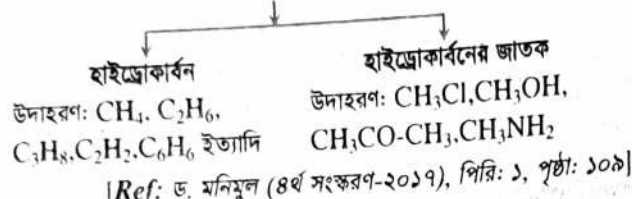
- (A) কার্বন (B) হাইড্রোজেন
(C) নাইট্রোজেন (D) অক্সিজেন

উত্তর: (A) কার্বন

ব্যাখ্যা:

জৈব যৌগের কেন্দ্রীয় মৌল: জৈব যৌগের প্রত্যেকটির কেন্দ্রীয় মৌল কার্বন। দ্বিতীয় প্রধান মৌল হাইড্রোজেন। কার্বন এবং হাইড্রোজেন মিলে অসংখ্য জৈব যৌগ গঠিত হয়েছে। এদের সাধারণ নাম হাইড্রোকার্বন। হাইড্রোকার্বন একদিকে যেমন শক্তির অন্যতম উৎস, অপরদিকে তেমনি পৃথিবীর সমস্ত জৈব যৌগ কোন না কোনভাবে হাইড্রোকার্বন যৌগসমূহের জাতক। সুতরাং জৈব যৌগসমূহকে প্রথমত দু'টি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়।

জৈব যৌগ



৯ জৈব যৌগে রাখা ভাঙো:

• জৈব যৌগ বলতে আমরা বুঝবো হাইড্রোজেন ও কার্বন দ্বারা গঠিত হাইড্রোকার্বন ও হাইড্রোকার্বন থেকে উদ্ভূত যৌগসমূহ। এদের উৎস প্রাণী, উদ্ভিদ, খনি, প্রকৃতির যেকোনো উৎসই হতে পারে। প্রকৃত অর্থে উৎস নির্বিচারে জাত হাইড্রোকার্বন ও হাইড্রোকার্বন হতে উদ্ভূত যৌগসমূহকে জৈব যৌগ বলা হয়ে থাকে।

• কার্বনের অক্সাইড (CO, CO_2), কার্বনের কার্বাইড বা ধাতব কার্বাইড (CaC_2), ধাতব সায়ানাইড (KCN), ধাতব কার্বোনিল $Fe(CO)_5,$ $Ni(CO)_4$ প্রভৃতি যৌগসমূহ এ সংজ্ঞা হতে বাদ পড়ে। এসব যৌগসমূহ হাইড্রোকার্বন বা হাইড্রোকার্বনের জাতক নয়। তাই এরা জৈব যৌগ নয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ১৬৮]

১০ নীচের কোনটিতে হাইড্রোজেন না থাকা সত্ত্বেও জৈব যৌগ?

[মে: ভ: প: ৮৯-৯০]

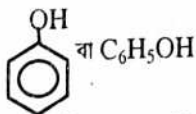
- (A) ক্লোরোপিক্রিন (B) সাইক্লোহেক্সানল
(C) গ্যামাক্সিন (D) আয়োডোফর্ম

উত্তর: (A) ক্লোরোপিক্রিন

ব্যাখ্যা:

(A) ক্লোরোপিক্রিন বা কাঁদনে গ্যাসের সংকেত: CCl_3-NO_2 ইহাতে হাইড্রোজেন না থাকলেও ইহা একটি জৈব যৌগ। কেননা, ক্লোরোফর্ম ($CHCl_3$) নামক জৈব যৌগের নাইট্রেশন ঘটিয়ে ইহা তৈরী করা হয়।

(B) সাইক্লোহেক্সানলের সংকেত:



ইহাতে অনেকগুলো হাইড্রোজেন পরমাণু বিদ্যমান। এই জৈব যৌগটি ফেনলের হাইড্রোজেনেশন ঘটিয়ে তৈরী করা হয়।

(C) গ্যামাক্সিনের সংকেত: $C_6H_6Cl_6$ (বেনজিন হেক্সাক্লোরাইড) ইহা একটি শক্তিশালী জীবাণুনাশক পদার্থ। এই জৈব যৌগটি বেনজিনের ক্লোরিনেশন ঘটিয়ে তৈরী করা হয়।

(D) আয়োডোফর্মের সংকেত: CHI_3 (টাই আয়োডো-মিনেন) ইহা একটি জৈব যৌগ এবং জীবাণুনাশক হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

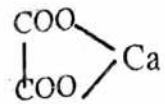
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮) ও অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: জৈব রসায়ন]

• বিঃপ্র: ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important আরো কিছু হাইড্রোজেনবিহীন জৈব যৌগের নাম ও সংকেত উল্লেখ করা হলো:

- (1) পাইরিন: CCl_4 কার্বন টেট্রা ক্লোরাইড
(2) ফ্রিয়ন-১২: CCl_2F_2
(3) সিলভার এসিটাইল: $AgC \equiv CAg$
(4) কপার এসিটাইল: $CuC \equiv CCu$

PART-4 [পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়ভিত্তিক প্রশ্নোত্তর]

(5) ক্যালসিয়াম অক্সালেট:



(6) হেক্সাক্লোরো বেনজিন ৪ C_6Cl_6

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮) ও অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: জৈব রসায়ন]

১০ জৈব যৌগের সংখ্যাধিক্যের মূল কারণ কোনটি?

- (A) জৈব যৌগের ক্যাটিনেশন ধর্ম (B) জৈব যৌগের প্রাকৃতিক উৎস
(C) কার্বন নিম্ন পারমানবিক ধর্ম (D) কার্বনের ক্যাটিনেশন ধর্ম

উত্তর: (D) কার্বনের ক্যাটিনেশন ধর্ম

ব্যাখ্যা:

জৈব যৌগের সংখ্যাধিক্যের কারণ: সাম্প্রতিক তথ্যমতে জৈব যৌগের সংখ্যা এক কোটি ৫০ লক্ষের অধিক যেখানে অজৈব যৌগের সংখ্যা মাত্র ১ লক্ষের মত। জৈব যৌগের এত বিশাল সংখ্যার মূল কারণ হলো জৈব যৌগের কেন্দ্রীয় মৌল, কার্বনের ক্যাটিনেশন ধর্ম।

উল্লেখ্য, দুই বা ততোধিক কার্বন পরমাণুর নিজেদের মধ্যে যুক্ত হয়ে বিভিন্ন উল্লেখ্য, দুই বা ততোধিক কার্বন পরমাণুর নিজেদের মধ্যে যুক্ত হয়ে বিভিন্ন ধরনের শিকল ও বলয় গঠন করার ক্ষমতাকে কার্বনের ক্যাটিনেশন ধর্ম বলে। এ ধর্মের কারণে কার্বন পরমাণুসমূহ পরস্পর একের পর এক যুক্ত হয়ে সরল শিকল, শাখা শিকল, বন্ধ শিকল, শিকলযুক্ত বলয় ইত্যাদি অগণিত জৈব যৌগ গঠন করে থাকে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১, পৃষ্ঠা: ১০৯]

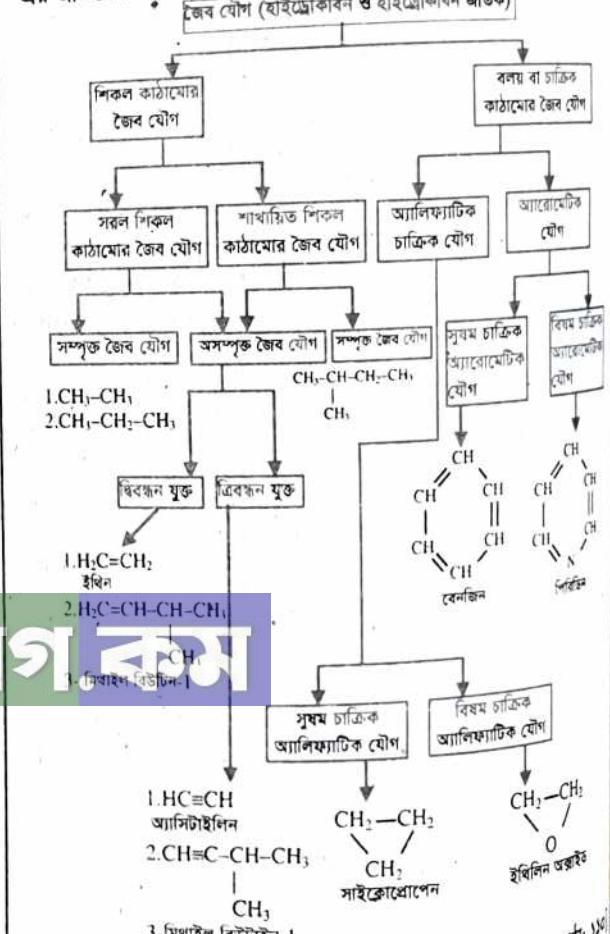
১১ সুবম চাক্রিক অ্যালিফেটিক যৌগের উদাহরণ নয় কোনটি?

- (A) সাইক্লোপ্রোপেন (B) সাইক্লোবিউটেন
(C) ইথিলিন অক্সাইড (D) সাইক্লোহেক্সেন

উত্তর: (C) ইথিলিন অক্সাইড

ব্যাখ্যা:

নিচের Flow chart টি লক্ষ্য করুন (গঠনের ভিত্তিতে হাইড্রোকার্বন ও এর জাতকের শ্রেণিকরণ):



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১, পৃষ্ঠা: ১০৯]

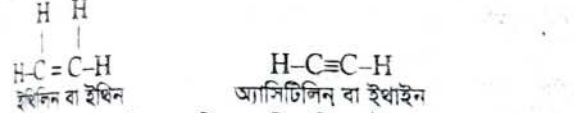
শিকলী বহুরা শব্দ কখন: উপরের ছকটি মেডিক্যাল ভর্তি পরীক্ষার জন্য উপযুক্ত। একটি ভালোভাবে বুঝতে গেলে কয়েকটি শব্দের সাথে পরিচিত হওয়া প্রয়োজন।

০১ অ্যালিফেটিক যৌগ: অ্যালিফেটিক শব্দটির অর্থ চর্বিজাত। 'অ্যালিফার' শব্দটি গ্রীক শব্দ। এর অর্থ চর্বি হতে প্রাপ্ত। চর্বি হতে প্রাপ্ত ফ্যাটি এসিডকেই অ্যালিফেটিক যৌগ হিসেবে ধরা হতো। বর্তমানে অ্যালিফেটিক শব্দটি অ্যালিফেটিক যৌগসমূহকে আবার দুইভাগে ভাগ করা যায়। যেমন: ১. মুক্ত শিকল অ্যালিফেটিক যৌগ এবং ২. বন্ধ শিকল অ্যালিফেটিক যৌগ।

০২ মুক্ত শিকল অ্যালিফেটিক যৌগ: এসব যৌগের ক্ষেত্রে যৌগের দু'প্রান্তের কার্বন পরমাণু মুক্ত হয় না। কার্বন পরমাণু পরপর যুক্ত হয়ে শিকল গঠন করে থাকে যেমন: বিউটেন ($CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$)। মুক্ত শিকল অ্যালিফেটিক যৌগসমূহকে আবার দুইভাগে ভাগ করা যায়। যেমন: ১. সস্পৃক্ত যৌগ এবং ২. অসস্পৃক্ত যৌগ।

০৩ সস্পৃক্ত যৌগ: এ জাতীয় যৌগের অণুতে শুধুমাত্র কার্বন-কার্বন একক বন্ধন বা সিগমা বন্ধন বর্তমান থাকে। যেমন- প্রোপেন ($CH_3-CH_2-CH=CH_2$)। বিউটেন ($CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$)।

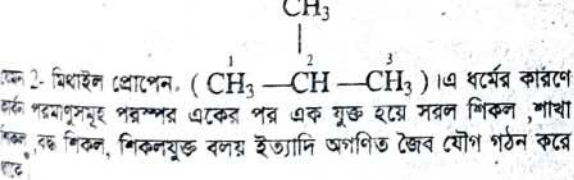
০৪ অসস্পৃক্ত যৌগ: যে সব জৈব যৌগের কার্বন শিকলে অন্তত দুটি বন্ধন পরমাণু সমযোজ্যতার সাহায্যে দ্বিবন্ধন (একটি সিগমা বন্ধন ও একটি পাই-বন্ধন) বা ত্রিবন্ধন (একটি সিগমা বন্ধন ও দুটি পাই-বন্ধন) দ্বারা পরস্পর যুক্ত থাকে তাদেরকে অসস্পৃক্ত যৌগ বলা হয়। যেমন- ইথিলিন, অ্যাসিটিলিন ইত্যাদি।



সস্পৃক্ত ও অসস্পৃক্ত উভয় শ্রেণির অ্যালিফেটিক যৌগসমূহকে আবার সরল শিকল ও শাখা শিকল এ দুইভাগে ভাগ করা হয়ে থাকে।

সরল শিকল: এ জাতীয় যৌগের অণুতে কোনো কার্বন পরমাণু সর্বাধিক দুইটি কার্বন পরমাণুর সাথে যুক্ত থেকে যৌগ গঠন করে। যেমন- বিউটেন ($CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$), বিউট-১-ইন ($CH_3-CH_2-CH=CH_2$)।

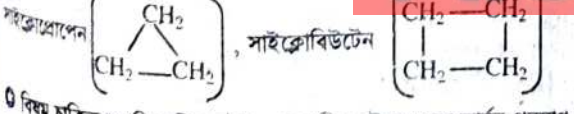
শাখা শিকল: এ জাতীয় যৌগের অণুতে কোনো একটি বা একাধিক কার্বন পরমাণু দুইয়ের অধিক কার্বন পরমাণুর সাথে যুক্ত থেকে যৌগ গঠন করে।



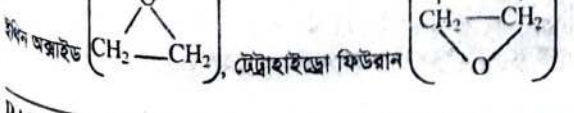
০৫ বৈশিষ্ট্য অনুসারে জৈব যৌগসমূহকে প্রধানত দুটি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়ে থাকে। যেমন (ক) অ্যালিফেটিক যৌগ (Aliphatic compounds) এবং (খ) অ্যারোমেটিক যৌগ (Aromatic compounds)।

০৬ মুক্ত শিকল অ্যালিফেটিক যৌগকে আবার চক্রের সদস্যের কার্বন পরমাণু ও অন্যান্য মৌল যেমন O, N, S এদের উপর ভিত্তি করে পুনরায় দুইভাগে ভাগ করা হয়ে থাকে। একটি সুস্থম চক্রিক বা কার্বোসাইক্লিক এবং অন্যটি বিষম চক্রিক বা হেটারো সাইক্লিক অ্যালিফেটিক যৌগ।

০৭ সুস্থম চক্রিক অ্যালিফেটিক যৌগ: এ জাতীয় যৌগের চক্র কার্বন পরমাণু দ্বারা গঠিত হয়। যেমন-

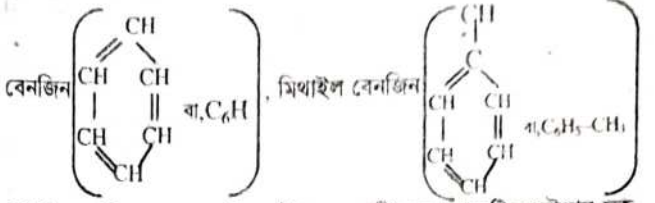


০৮ বিষম চক্রিক অ্যালিফেটিক যৌগ: এ জাতীয় যৌগের চক্র কার্বন পরমাণু ছাড়াও O, N ও S পরমাণু যুক্ত থাকে। যেমন-

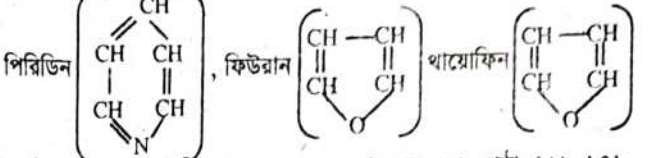


০৯ অ্যারোমেটিক যৌগগুলোকে আবার চক্রের সদস্য শুধু কার্বন পরমাণু এবং কার্বন-পরমাণুসহ অন্যান্য মৌল যেমন O, N, S এদের উপর ভিত্তি করে পুনরায় দুইভাগে ভাগ করা হয়ে থাকে। যেমন ১. সুস্থম চক্রিক অ্যারোমেটিক যৌগ এবং ২. বিষম চক্রিক অ্যারোমেটিক যৌগ।

১০ সুস্থম চক্রিক অ্যারোমেটিক যৌগ: এ জাতীয় অ্যারোমেটিক যৌগের চক্র কাঠামো শুধুমাত্র কার্বন পরমাণু দ্বারা গঠিত হয়ে থাকে। এসব যৌগের বিশেষত্ব হলো যৌগের কাঠামোতে 6 কার্বন-সংশ্লিষ্ট বেনজিন বলয়ের উপস্থিতি থাকতে হবে। অর্থাৎ এফেরে বেনজিন ও বেনজিনের জাতকসমূহকে দূরা হয়ে থাকে। যেমন-

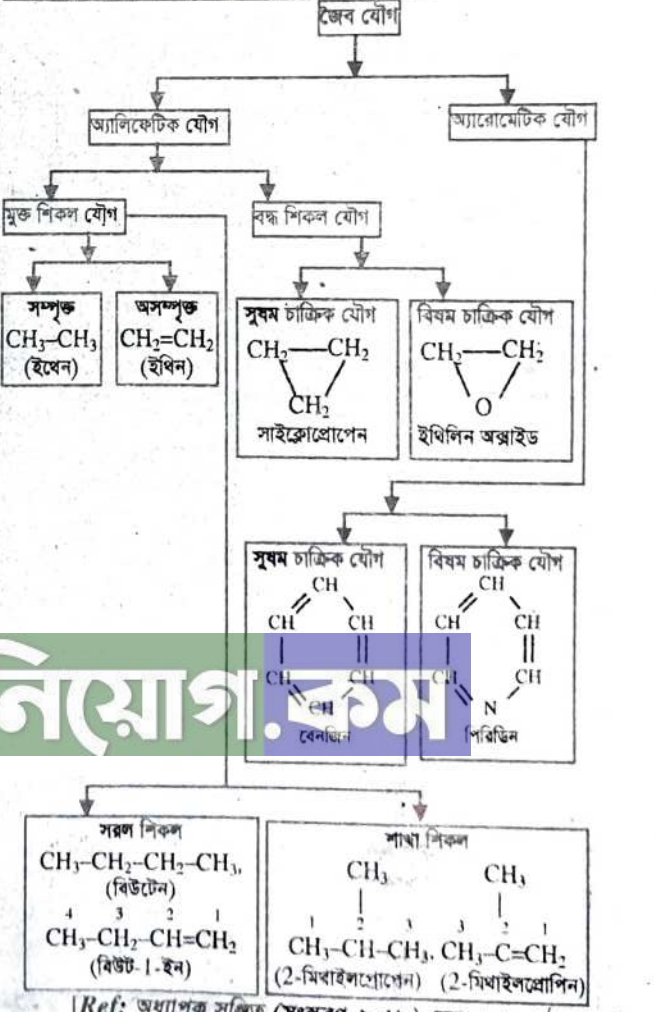


১১ বিষম চক্রিক অ্যারোমেটিক যৌগ: এ জাতীয় অ্যারোমেটিক যৌগের চক্র কাঠামোতে কার্বন পরমাণু ছাড়াও অন্যান্য হেটারো মৌল যেমন O, N, S বর্তমান থেকে চক্র বা বলয় গঠন করে থাকে। যেমন:



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ১৬৮-১৭১; ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ১৩৬-১৩৮]

১২ জেনে রাখা ভালো:
বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে জৈব যৌগের শ্রেণিবিভাগ:



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ১৭১]

অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন

১২ কোনটি বিষম চক্রিক অ্যারোমেটিক যৌগ নয়?

- (A) পিরিডিন
- (B) ফিউরান
- (C) থায়োফিন
- (D) ইপক্সাইথেন

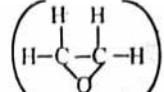
উত্তর: (D) ইপক্সাইথেন

Note: পূর্বের ১১নং প্রশ্নের আলোচনায় দেখুন।

১৩ জেনে রাখা ভালো:

ইপক্সাইথেন বা ইথিন অক্সাইড বা ইথিলিন অক্সাইড হলো বিষম চক্রিক অ্যালিফেটিক যৌগ।

[Ref: অধ্যাপক সম্বিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ১৭১]



১৩ নিচের কোনটি হেটারোসাইক্লিক যৌগ? [মে: ৩: প: ৯২-৯৩, ৯০-৯১]

- (A) সাইক্লো প্রোপেন
- (B) টলুইন
- (C) পিরিডিন
- (D) প্রোপেন

উত্তর: (C) পিরিডিন

Note: পূর্বের ১১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

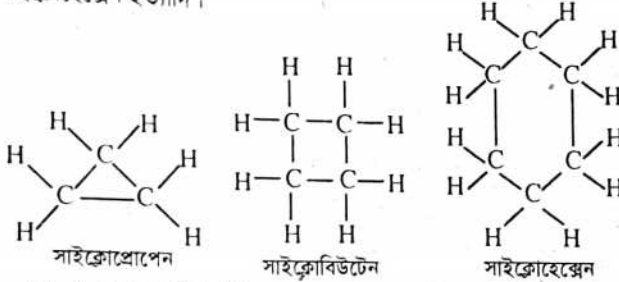
১৪ যে সব জৈব যৌগ গঠনের দিক থেকে সাইক্লিক বা বলয়াকার কিন্তু ধর্মের দিক থেকে অ্যালিফেটিক বা মুক্ত শিকল যৌগের মতো তাদেরকে কি যৌগ বলে?

- (A) কার্বোসাইক্লিক
- (B) অ্যালিসাইক্লিক
- (C) হেটারোসাইক্লিক
- (D) ননসাইক্লিক

উত্তর: (B) অ্যালিসাইক্লিক

ব্যাখ্যা:

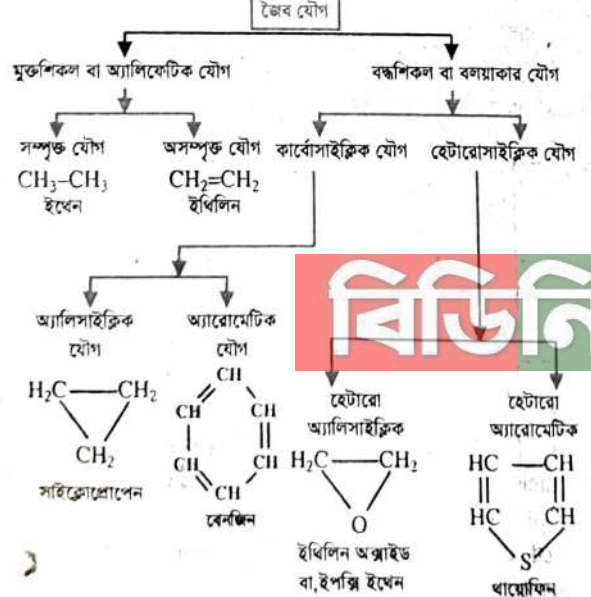
অ্যালিসাইক্লিক যৌগ: যে সব জৈব যৌগ গঠনের দিক থেকে সাইক্লিক বা বলয়াকার কিন্তু ধর্মের দিক থেকে অ্যালিফেটিক বা মুক্ত শিকল যৌগের মতো তাদেরকে অ্যালিসাইক্লিক যৌগ বলে। যেমন: সাইক্লোপ্রোপেন, সাইক্লোবিউটেন, সাইক্লোহেক্সেন ইত্যাদি।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ১৩৭]

Note:

কার্বোসাইক্লিক যৌগ: যে সকল জৈব যৌগের গঠনে কেবল কার্বন ও হাইড্রোজেন রয়েছে তাদের কার্বোসাইক্লিক যৌগ বলে। নিচের ছকটি লক্ষ্য করুন-



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ১৩৮]

দৃষ্টি আকর্ষণ:

সুপ্রিয় ভর্তিচ্ছ বন্ধুরা - আপনারা হয়তো এর মধ্যেই লক্ষ করেছেন যে, ইতোমধ্যেই জৈব যৌগের তিনটি শ্রেণিকরণের ছক উল্লেখ করা হয়েছে। যেগুলো দেখতে পরস্পর থেকে খানিকটা ভিন্নতর। ছাবড়ানোর কোন কারণ নেই। কেবল কিছুটা অন্যরকম হলেও একটি মনোযোগ দিয়ে খেয়াল করলে আপনি সহজেই বুঝতে পারবেন যে, ছক তিনটির মূল বিন্যাস প্রায় একই সমান যা পার্থক্য রয়েছে তা কেবল শ্রেণিকরণের ভিত্তির ভিন্নতর ফল হয়েছে। মূলত তিনটি শ্রেণীবিন্যাসই সঠিক এবং ভর্তি পরীক্ষার জন্য মুক্তত্বপূর্ণ। আপনাদের প্রস্তুতি যাতে কোনভাবেই অসম্পূর্ণ না থেকে অন্য জন্ম তিনটি ছকই দিয়ে দেয়া হল।

১৫ বন্ধন গঠনকালে কার্বন পরমাণুর সংকর অরবিটালের উপস্থিতি করে হাইড্রোকার্বন যৌগসমূহকে কয়টি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়?

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5

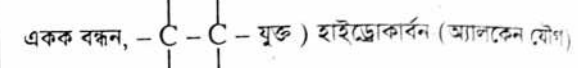
উত্তর: (B) 3

ব্যাখ্যা:

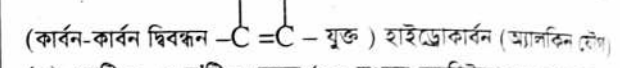
কার্বনের সংকরায়ন:

বন্ধন গঠনের সময় কার্বন পরমাণু তিন ধরনের সংকর অরবিটাল (sp³, sp² এবং sp) গঠন করে। এই তিন প্রকৃতির সংকর অরবিটালের উপস্থিতি করে হাইড্রোকার্বন যৌগসমূহকে তিনটি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়। যথা-

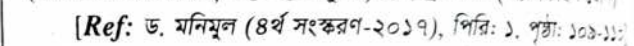
(১) শুধুমাত্র σ-বন্ধন (sp³- সংকর অরবিটাল) যুক্ত সম্পৃক্ত (কার্বন-কার্বন)



(২) একটি σ- ও একটি π- বন্ধন (sp²- সংকর অরবিটাল) যুক্ত সম্পৃক্ত



(৩) একটি σ- ও দু'টি π- বন্ধন (sp-সংকর অরবিটাল) যুক্ত সম্পৃক্ত



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১, পৃষ্ঠা: ১০৯-১১০]

১৬ sp³ হাইব্রিডাইজেশনে কয়টি sp³ হাইব্রিড অরবিটাল তৈরি হয়?

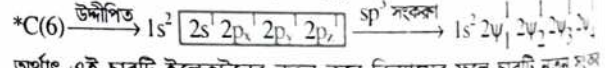
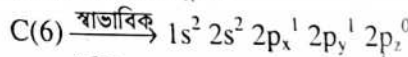
[ঢা.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯]

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5

উত্তর: (C) 4

ব্যাখ্যা:

কার্বনের sp³ সংকরণ: কার্বন পরমাণু স্বাভাবিক ও উদ্দীপিত অবস্থা ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ:



অর্থাৎ এই চারটি ইলেকট্রনের নতুন করে বিন্যাসের ফলে চারটি নতুন সংকর অরবিটাল sp³ বা (2sp₁¹, 2sp₂¹, 2sp₃¹, 2sp₄¹) এর সৃষ্টি হয়। এই সংকর অরবিটালগুলো প্রায় একই রকম এবং পরস্পরের সঙ্গে 109°28' (এক নয় ডিগ্রি আটশ মিনিট) বা, 109.5° কোণ করে থাকে এবং একটি ক্যাননিক সমচতুস্তলকের চারটি শীর্ষের অভিমুখে প্রসারিত থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১.৩, পৃষ্ঠা: ১১০]

দৃষ্টি আকর্ষণ:

পূর্ববর্তী সিলেবাসের অনুসারে রসায়ন ২য় পত্রের ৪র্থ অধ্যায় অর্থাৎ 'জৈব রসায়নের সূচনা'-তে কার্বন পরমাণুর তিন ধরনের সংকর অরবিটাল (sp³, sp² ও sp) গঠন, বিভিন্ন প্রকার কার্বন কার্বন বন্ধন (একক, দ্বি ও ত্রি বন্ধন) এবং সংকরায়ন বা হাইব্রিডাইজেশন সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে।

১৭ সূত্র: (A) এনে (B) পাশ (C) প্রত্যে (D) এনে উত্তর: (D) ব্যাখ্যা: সূত্রানুসারে কার্বন পরমাণুর তিন ধরনের সংকর অরবিটাল (sp³, sp² ও sp) গঠন, বিভিন্ন প্রকার কার্বন কার্বন বন্ধন (একক, দ্বি ও ত্রি বন্ধন) এবং সংকরায়ন বা হাইব্রিডাইজেশন সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে।

বিষয়টি ভর্তি পরীক্ষার জন্যও বেশ গুরুত্বপূর্ণ ছিল এবং বিগত বছরগুলোতে বেশ কিছু প্রশ্নও এসেছিল। কিন্তু বর্তমানে সিলেবাস অনুসারে এ বিষয়টি রসায়ন-১ম পত্রের ৩য় অধ্যায়ে (মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন) অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে বিধায় পুনরাবৃত্তি এড়াতে আমাদের কঠোরভাবে আলোচিত অধ্যায়ে এ বিষয়টি দেয়া হল না। সংশ্লিষ্ট অধ্যায় থেকে বিকল্পটি যত্নের সাথে শিখে নেয়ার পরামর্শ রইল। -লেখক

১৭ অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন সম্পর্কে নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

- (A) বন্ধন: একটি σ -বন্ধন ও দুটি π -বন্ধন বা একটি σ ও একটি π -বন্ধন
 (B) সংকর অরবিটাল: sp^2 বা sp^3
 (C) কার্বন কার্বন ত্রিবন্ধন বা দ্বিবন্ধন
 (D) অ্যালকাইন বা অ্যালকিন যৌগ

উত্তর: (B) সংকর অরবিটাল: sp^2 বা sp^3

Note: পূর্বের ১৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৮ লক্ষ্য করুন:

অসিটিকিদের সংকেত CH_3COOH , যার অপর নাম ইথাইন। এটি একটি অ্যালকাইন যৌগ।

১৮ আরোমেটিক যৌগ সম্পর্কে কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

- (A) ল্যাটিন শব্দ অ্যারোমা (Aroma) থেকে অ্যারোমেটিক শব্দের উৎপত্তি
 (B) এরা প্রকৃত পক্ষে বেনজিন ও বেনজিনের জাতক
 (C) ইলেকট্রনাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে
 (D) অণুতে সম্বন্ধনশীল π ইলেকট্রন থাকায় রেজোন্যান্স ধর্ম প্রদর্শন করে

উত্তর: (A) ল্যাটিন শব্দ অ্যারোমা (Aroma) থেকে অ্যারোমেটিক শব্দের উৎপত্তি

ব্যাখ্যা:

অ্যারোমেটিক যৌগ: গ্রিক শব্দ অ্যারোমা (Aroma) থেকে অ্যারোমেটিক শব্দের উৎপত্তি। অ্যারোমা অর্থ সুমিষ্ট গন্ধ। এ শ্রেণির জৈব যৌগের অণুতে দুইটি গন্ধ থাকার কথা থাকলেও বর্তমানে শ্রেণিবিভাগের ক্ষেত্রে এরূপ বৈশিষ্ট্য এখন আর প্রযোজ্য নয়। এ শ্রেণির অনেক যৌগ যাদের কোনো গন্ধ নেই আবার অনেক যৌগ যাদের তীব্র কটু অসহনীয় দুর্গন্ধ রয়েছে। প্রকৃতপক্ষে বেনজিন ও বেনজিনের জাতক এবং অন্যান্য কিছু অনুরূপধর্মী যৌগকে অ্যারোমেটিক জৈব যৌগ বলা হয় থাকে। এরা ইলেকট্রনাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে থাকে। এদের অণুতে সম্বন্ধনশীল π ইলেকট্রন বর্তমান। এরা রেজোন্যান্স ধর্ম প্রদর্শন করে থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ১৭০]

১৯ সমগোত্রীয় শ্রেণীর যৌগসমূহ সম্পর্কে কোন্টি ঠিক নয়?

- (A) এদেরকে একটি সাধারণ সংকেত দ্বারা প্রকাশ করা যায়।
 (B) পাশাপাশি দুই সমগোত্রকের মধ্যে মিথিলিন মূলক ($-CH_2-$) এর পার্থক্য থাকে।
 (C) প্রত্যেক সমগোত্রীয় শ্রেণীর একটি নির্দিষ্ট কার্যকরী মূলক থাকে।
 (D) এদের মধ্যে রাসায়নিক ধর্মে মিল থাকে না।

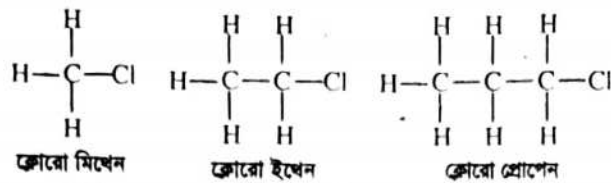
উত্তর: (D) এদের মধ্যে রাসায়নিক ধর্মে মিল থাকে না।

ব্যাখ্যা:

সমগোত্রীয় শ্রেণী: একই প্রকার মৌলের সমন্বয়ে গঠিত সমধর্মী জৈব যৌগসমূহকে এদের আণবিক ভরের ক্রমবর্ধমান সংখ্যামানে অর্থাৎ অণুস্থিত কার্বন পরমাণুর বৃদ্ধিক্রমে সারিবদ্ধ করে এবং প্রত্যেক পাশাপাশি দুটি যৌগের মধ্যে মিথিলিন ($-CH_2-$) মূলকের পার্থক্য বজায় রেখে যে যৌগ শ্রেণী পাওয়া যায়, তাকে সমগোত্রীয় শ্রেণী বা হোমোলগাস সিরিজ বলে।

একই সমগোত্রীয় শ্রেণীর প্রত্যেক সদস্য যৌগকে এক একটি সমগোত্রক বা হোমোলগ বলা হয়। একটি সমগোত্রীয় শ্রেণির সকল যৌগসমূহের কিছু সাধারণ বৈশিষ্ট্য আছে। যেমন-

(১) গাঠনিক সংকেত: একটি সমগোত্রীয় শ্রেণির সকল সদস্যের সাধারণ গাঠনিক সংকেত সাদৃশ্যপূর্ণ। উদাহরণ: অ্যালকাইল ক্লোরাইড সিরিজের গাঠনিক সংকেত-



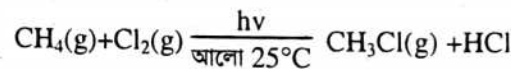
(২) আণবিক সংকেত: একটি সমগোত্রীয় শ্রেণির বিভিন্ন সদস্যের আণবিক সংকেত তার পার্শ্ববর্তী সদস্যের চেয়ে হয় CH_2 বেশি নতুবা কম। অর্থাৎ পাশাপাশি দুই সমগোত্রকের মধ্যে মিথিলিন মূলকের ($-CH_2-$) পার্থক্য থাকে।

(৩) কার্যকরী মূলক: একটি সমগোত্রীয় শ্রেণির সকল সদস্যের একই কার্যকরী মূলক থাকে। যেমন- অ্যালকোহলের $-OH$, অ্যামিনের $-NH_2$, অ্যালডিহাইডের $-CHO$ ইত্যাদি।

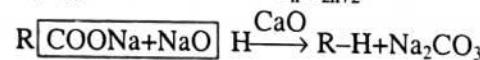
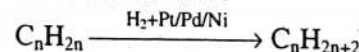
(৪) সাধারণ সংকেত: একটি সমগোত্রীয় শ্রেণির সকল সদস্যকে একই সাধারণ সংকেত দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যেমন- অ্যালকেন (C_nH_{2n+2}), অ্যালকোহল ($C_nH_{2n+1}-OH$), অ্যালকাইল হ্যালাইড ($C_nH_{2n+1}-X$), অ্যালডিহাইড ($C_nH_{2n+1}-CHO$), কার্বক্সিলিক এসিড ($C_nH_{2n+1}-COOH$) ইত্যাদি।

(৫) আণবিক ভর: একটি সমগোত্রীয় শ্রেণির যে কোন সদস্যের আণবিক ভর তার পার্শ্ববর্তী সদস্যের চেয়ে 14 কম অথবা বেশি।

(৬) রাসায়নিক ধর্ম: একটি সমগোত্রীয় শ্রেণির সকল সদস্যের কার্যকরী মূলক একই হওয়ায় এদের রাসায়নিক ধর্ম অনুরূপ। যেমন: সূর্যের আলোর উপস্থিতিতে অ্যালকেন সিরিজের সকল সদস্য $Cl_2(g)$ বা হ্যালাজেন গ্যাস এর সাথে বিক্রিয়া করে যথাক্রমে অ্যালকাইল ক্লোরাইড বা অ্যালকাইল হ্যালাইড উৎপন্ন করে।



(৭) প্রস্তুতকরণ পদ্ধতি: সাধারণত একটি সিরিজের (সমগোত্রীয় শ্রেণির) সকল সদস্যকে একই পদ্ধতিতে প্রস্তুত করা যায়। যেমন- অ্যালকিনের হাইড্রোজিনেশন অথবা কার্বক্সিলিক এসিডের ডিকার্বক্সিলেশন প্রক্রিয়ায় অ্যালকেনের প্রস্তুতকরণ।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২, পৃষ্ঠা: ৬২, ৬৩]

২০ জেনে রাখা ভালো:

• একটি সমগোত্রীয় সিরিজের সদস্যসমূহের ভৌত ধর্মাবলী আণবিক ভর বৃদ্ধির সাথে একই ধারায় পরিবর্তিত হয়।

উদাহরণ:

অ্যালকেন সিরিজ	কার্বন পরমাণুর সংখ্যা	রাসায়নিক সংকেত	স্ফুটনাংক (°C)	রুদ্ধ তাপমাত্রায় ভৌত অবস্থা	গলনাংক (°C)
মিথেন	1	CH_4	-162	গ্যাস	-183
ইথেন	2	C_2H_6	-89	গ্যাস	-182
প্রোপেন	3	C_3H_8	-42	গ্যাস	-188
n-বিউটেন	4	C_4H_{10}	0	গ্যাস	-138
n-পেন্টেন	5	C_5H_{12}	36	তরল	-130
n-হেক্সেন	6	C_6H_{14}	69	তরল	-95

উপরের সারণিতে অ্যালকেন সিরিজের প্রথম ৬টি সদস্যের গলনাংক এবং স্ফুটনাংক দেখানো হয়েছে। সারণিতে দেখা যায়, যৌগগুলোর আণবিক ভর বৃদ্ধির সাথে এদের স্ফুটনাংক এবং গলনাংক ধারাবাহিকভাবে বৃদ্ধি পায় (প্রোপেনের গলনাংক এখানে ব্যতিক্রম)।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২, পৃষ্ঠা: ১১২]

সমগোত্রীয় শ্রেণি সম্পর্কে আরও কিছু কথা:

- একই সমগোত্রীয় শ্রেণির প্রত্যেকটি সদস্য অভিন্ন মৌল দ্বারা গঠিত।
- একই সমগোত্রীয় শ্রেণির যৌগসমূহের অণুতে একই কার্যকরী মূলক বিদ্যমান থাকার ফলে এদের মধ্যে একই ধরনের রাসায়নিক ধর্ম দেখা যায়। আণবিক ভর বৃদ্ধির সাথে সাথে তাদের রাসায়নিক ধর্মের সক্রিয়তার হ্রাস ঘটে।
- এদের ভৌত ধর্মে একটি নিয়মিত ক্রম লক্ষ্য করা যায়। যেমন আণবিক ভর বৃদ্ধির সাথে সাথে গলনাংক, স্ফুটনাংক, ঘনত্বের বৃদ্ধি ঘটে কিন্তু প্রাব্যতার হ্রাস ঘটে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২, পৃষ্ঠা: ১৭২]

২০ নিম্নের কোনটি কার্বিক্সিলের কার্যকরী মূলক? [মে:ভ:প: ২০১১-১২]

- (A) -OH (B) -OR
(C) -NH₂ (D) -COOH

উত্তর: (D) -COOH

ব্যাখ্যা:

কার্যকরী মূলক: জৈব যৌগের অনুস্থ যে সকল অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র অংশ (এক বা একাধিক মৌলের সমন্বয়ে গঠিত) যৌগটির ধর্ম ও বিক্রিয়াকে নির্ধারণ ও নিয়ন্ত্রণ করে তাদেরকে উক্ত যৌগের কার্যকরী মূলক বলে।

নিম্নলিখিত বেশ কিছু শ্রেণি যৌগের কার্যকরী মূলকের সংকেত ও গাঠনিক সংকেত দেওয়া হলো-

ক্রমিক সংখ্যা	সমগোত্রীয় শ্রেণি	কার্যকরী মূলকের নাম	মূলকের সংকেত
১.	অ্যালকিন	অ্যালকিন বা অলিফিন মূলক	>C=C<
২.	অ্যালকাইন	অ্যালকাইন বা অ্যাসিটিলিন মূলক	$\text{-C}\equiv\text{C-}$
৩.	অ্যালকোহল	1°-অ্যালকোহল বা প্রাইমারী অ্যালকোহল মূলক	$\text{-CH}_2\text{OH}$
		2°-অ্যালকোহল মূলক বা সেকেন্ডারী অ্যালকোহল মূলক	=CHOH
		3°- অ্যালকোহল বা টারসিয়ারি অ্যালকোহল মূলক	$\equiv\text{COH}$
৪.	কিটোন	কার্বোনিল মূলক বা কিটো মূলক	=CO
৫.	অ্যালডিহাইড	অ্যালডিহাইড মূলক	-CHO
৬.	কার্বিক্সিলিক এসিড	কার্বিক্সিলিক এসিড মূলক বা ফ্যাটি এসিড মূলক	-COOH
৭.	এস্টার	এস্টার মূলক	-COOR
৮.	অ্যানহাইড্রাইড	অ্যানহাইড্রাইড মূলক	-COOCO-
৯.	ইথার	ইথার মূলক	R-O-R
১০.	অ্যালকাইল অ্যামিন	অ্যামিনো মূলক	-NH_2
১১.	এসিড অ্যামাইড	অ্যামাইডো মূলক	-CONH_2
১২.	এসিড হ্যালাইড	এসিড হ্যালাইড মূলক	-COX
১৩.	সালফোনিক এসিড	সালফোনিক এসিড মূলক	$\text{-SO}_3\text{H}$
১৪.	নাইট্রো যৌগ	নাইট্রো মূলক	-NO_2
১৫.	সায়ানাইড	সায়ানাইড বা নাইট্রাইল মূলক	-CN
১৬.	আইসোসায়ানাইড	আইসোসায়ানাইড মূলক	-NC
১৭.	আইসো থায়োসায়ানোট	আইসো থায়োসায়ানোট মূলক	-NCS
১৮.	নাইট্রোসো যৌগ	নাইট্রোসো মূলক	-NO
১৯.	ফেনল	ফেনলিক মূলক	Ar-OH
২০.	থায়ো যৌগ	থায়ল	R-SH

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৩, পৃষ্ঠা: ১৭৩]

দৃষ্টি আকর্ষণ: ছকটি ভর্তি পরীক্ষার জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। বড় হলেও ছকের প্রতিটি তথ্য পূজ্যানুপূজ্য ভাবে আয়ত্ত্ব করা সকল ভর্তিচ্ছ শিক্ষার্থীদের অবশ্য কর্তব্য। -লেখক

২১ নিচের কোনটির কার্যকরী মূলক সঠিক? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- A. কিটোন -CO- B. এস্টার -COOH
C. জৈব এসিড -COOR D. অ্যালকেন নাইট্রাইল -CONH₂

উত্তর: A. কিটোন -CO-

Note: পূর্বের ২০নং প্রশ্নের ছকটিতে দেখুন।

২২ কোনটি অ্যালডিহাইডসমূহের কার্যকরী মূলক?

- (A) -CHO (B) -CO
(C) -OH (D) -COOH

উত্তর: (A) -CHO

Note: পূর্বের ২০নং প্রশ্নের ছকটিতে দেখুন।

২৩ অ্যামিনের কার্যকরী মূলক কী? [মে:ভ:প: + ডে: ভ: প: ০৪-০৫]

- (A) -NH₂ (B) -NH₃
(C) -OH (D) -CH₃

উত্তর: (A) -NH₂

Note: পূর্বের ২০নং প্রশ্নের ছকটিতে দেখুন।

২৪ অ্যালকোহলের কার্যকরী মূলক হচ্ছে- [মে: ভ: প: ০৪-০৫]

- (A) -NH₂ (B) -COOH
(C) -OH (D) -OR

উত্তর: (C) -OH

Note: পূর্বের ২০নং প্রশ্নের ছকটিতে দেখুন।

২৫ ফ্যাটি এসিডের সাধারণ সংকেত কোনটি?

- (A) C_nH_{2n+1}OH (B) C_nH_{2n+1}CHO
(C) C_nH_{2n+1}COOH (D) C_nH_{2n+2}COOH

উত্তর: (C) C_nH_{2n+1}COOH

ব্যাখ্যা:

সমগোত্রীয় শ্রেণি সম্পর্কিত নিচের ছকটি লক্ষ করুন:

সমগোত্রীয় শ্রেণি	সাধারণ সংকেত
১. অ্যালকেন	C _n H _{2n+2}
২. অ্যালকিন	C _n H _{2n}
৩. অ্যালকাইন	C _n H _{2n-2}
৪. অ্যালকোহল	C _n H _{2n+1} OH
৫. অ্যালডিহাইড	C _n H _{2n+1} CHO
৬. ফ্যাটি এসিড	C _n H _{2n+1} COOH
৭. অ্যামিন	C _n H _{2n+1} NH ₂

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২, পৃষ্ঠা: ১৭৩]

২৬ কার্যকরী মূলক সম্পর্কে নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

- (A) কার্যকরী মূলকই কোনো সমগোত্রীয় শ্রেণির রাসায়নিক বিক্রিয়া কার্যকরভাবে নিয়ন্ত্রণ করে
(B) একক বন্ধনযুক্ত কার্যকরী মূলকে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া ঘটে
(C) দ্বিবন্ধন ও ত্রিবন্ধনযুক্ত কার্যকরী মূলকে সংযোজন বিক্রিয়া ঘটে
(D) একক ও দ্বিবন্ধন উভয়ই কার্যকরী মূলকে থাকলে অপসারণ বিক্রিয়া ঘটে

উত্তর: (D) একক ও দ্বিবন্ধন উভয়ই কার্যকরী মূলকে থাকলে অপসারণ বিক্রিয়া ঘটে

- কার্যকরী মূলক সম্পর্কে গুরুত্বপূর্ণ কিছু কথা:**
- কার্যকরী মূলকই কোনো সমগোত্রীয় শ্রেণির রাসায়নিক বিক্রিয়া কার্যকরভাবে নিয়ন্ত্রণ করে। তাই বিভিন্ন সমগোত্রকের কার্বন শিকলের দৈর্ঘ্য ও শাখা ভিন্ন হওয়া সত্ত্বেও এই সব যৌগের রাসায়নিক ধর্মে কার্বন শিকল তেমন প্রভাব সৃষ্টি করে না।
 - কার্যকরী মূলকে একক বন্ধন, দ্বিবন্ধন বা ত্রিবন্ধন থাকলে তখন জৈব যৌগে নিম্নরূপ শ্রেণিগত বিক্রিয়া ঘটে:
 - একক বন্ধনযুক্ত কার্যকরী মূলকে প্রতিস্থাপন ও অপসারণ বিক্রিয়া ঘটে। যেমন- $-O-H$ মূলক।
 - দ্বিবন্ধন ও ত্রিবন্ধনযুক্ত কার্যকরী মূলকে সংযোজন বিক্রিয়া ঘটে। যেমন, $C=C$ বন্ধন ও $C\equiv C$ বন্ধন।
 - একক ও দ্বিবন্ধন উভয়ই কার্যকরী মূলকে থাকলে এতে

প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া ঘটে। যেমন, $-C(=O)-O-H$ মূলক।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৩, পৃষ্ঠা: ১৪৯]

- জৈব যৌগে কার্বন:**
- জৈব যৌগসমূহকে সমগোত্রীয় শ্রেণিভুক্তকরণের মূল ভিত্তি কার্যকরী মূলক।
 - কার্যকরী মূলক জৈব যৌগের কার্বন মেরুদণ্ডে (backbone) যুক্ত থাকে।
 - জৈব বিক্রিয়ার রসায়ন যৌগের কার্যকরী মূলকের ওপরই কেন্দ্রীভূত। কারণ সংশ্লিষ্ট কার্যকরী মূলকে ইলেকট্রন ঘনত্ব কীরূপ আছে এর ওপরই যৌগের সক্রিয়তা (reactivity) নির্ভর করে।

- আলকেনে ছাড়া সকল শ্রেণির জৈব যৌগের একটি কার্যকরী মূলক থাকে।
- আলকেনে যৌগে কোন কার্যকরী মূলক না থাকায় এগুলো সাধারণত কোন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না। তাই এসকল যৌগকে সক্রিয় করার জন্য যৌগের অণুতে কার্যকরী মূলক সৃষ্টি করতে হয়।
- একটি সমগোত্রীয় শ্রেণির বিভিন্ন যৌগে একই কার্যকরী মূলক একই ধরনের বিক্রিয়া ঘটায়। এক্ষেত্রে যৌগসমূহের অপর অংশের তেমন প্রভাব থাকে না। যেমন- CH_3-OH , C_2H_5-OH , C_3H_7-OH ইত্যাদি যৌগের কার্যকরী মূলক $-OH$ । এজন্য এই যৌগগুলো একই ধরনের বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে। যেমন- এক টুকরা সোডিয়ামের সাথে বিক্রিয়া করে যথাক্রমে CH_3-ONa , C_2H_5-ONa , C_3H_7-ONa এবং সকল ক্ষেত্রে $H_2(g)$ উৎপন্ন হয়।

কোন কোন জৈব যৌগের অণুতে একাধিক কার্যকরী মূলক থাকে। এরা একই অথবা ভিন্ন হতে পারে। যেমন-

- অক্সালিক এসিড, $(HOOC - COOH)$ অণুতে দুটি কার্বক্সিল মূলক উপস্থিত।
- শ্যাকটিক এসিডে $CH_3 - CH(OH) - COOH$ একটি হাইড্রক্সিল ও অপরটি কার্বক্সিল মূলক রয়েছে। এরূপ একাধিক কার্যকরী মূলক সম্পন্ন যৌগের ধর্ম তার কার্যকরী মূলকসমূহের ধর্মের সমষ্টি মাত্র।

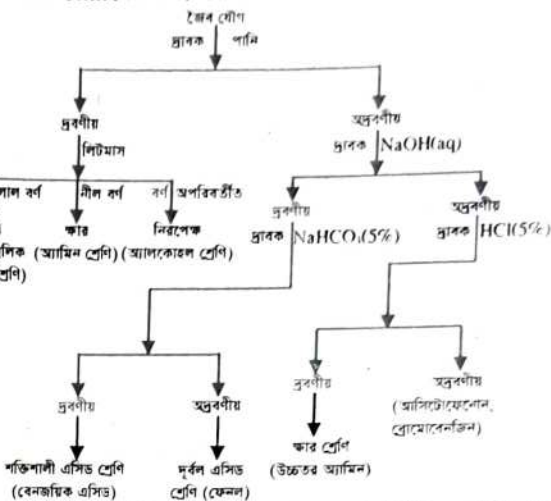
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: কার্যকরী মূলক]

২৭ একটি জৈব যৌগ পানিতে দ্রবণীয়, তবে জলীয় দ্রবণে লিটমাস সূচককে কোন বর্ণ পরিবর্তন হয় না। যৌগটি নিম্নের কোনটি হতে পারে?

- (A) কার্বক্সিলিক এসিড শ্রেণি (B) অ্যামিন শ্রেণি
(C) আলকোহল শ্রেণি (D) বেনজয়িক এসিড শ্রেণি
- উত্তর: (C) অ্যালকোহল শ্রেণি

ব্যাখ্যা:

নিম্নের Flow chart টি লক্ষ্য করুন-



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩, পৃষ্ঠা: ১১৫]

লক্ষ্য করুন:

জৈব যৌগের শ্রেণিকরণের লক্ষ্যে কার্যকরী মূলকের বৈশিষ্ট্যমূলক ধর্মাবলীকে প্রাথমিকভাবে দু'টি ভাগে বিভক্ত করা যায়।

বৈশিষ্ট্যমূলক ধর্ম

- তৌত ধর্ম (ধনাতন্ত্র দ্রাব্যতা)
- রাসায়নিক ধর্ম (বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যমূলক বিক্রিয়া)

দ্রাব্যতা: জৈব যৌগের দ্রাব্যতা থেকে যৌগের কার্যকরী মূলকের প্রকৃতি সম্পর্কে যে ধারণা পাওয়া যায়, তা উপরের ছকে উপস্থাপন করা হয়েছে।

২৮ অসম্পূর্ণ হাইড্রোক্যার্বনের সনাক্তকরণ পরীক্ষা কোনটি?

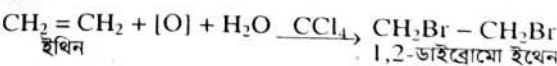
- (A) শিখা পরীক্ষা (B) টলেন বিকারক পরীক্ষা
(C) $KMnO_4$ পরীক্ষা (D) ঘনীভবন পরীক্ষা

উত্তর: (C) $KMnO_4$ পরীক্ষা

ব্যাখ্যা:

জৈব যৌগের অসম্পূর্ণতা পরীক্ষা:

(১) ব্রোমিন (Br_2) দ্রবণসহ: গাঢ় লাল বর্ণের ব্রোমিনকে কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (CCl_4)-এ দ্রবীভূত করে ৫% দ্রবণ তৈরি করা হয়। কোনো জৈব যৌগের সঙ্গে ব্রোমিনের লাল দ্রবণ মিশানোর পর যদি ব্রোমিনের লাল বর্ণ সঙ্গে সঙ্গে দূরীভূত হয়, তবে জৈব যৌগের কার্বন-কার্বন π বন্ধন উপস্থিত প্রমাণ করে। যেমন- দ্বিবন্ধনযুক্ত ইথিনের সঙ্গে ব্রোমিনের দ্রবণের ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়ায় বর্ণহীন 1, 2-ডাইব্রোমো ইথেন উৎপন্ন হয়।



অ্যালকাইন অণুতে দুটি π বন্ধন থাকে, তাই ব্রোমিন পরীক্ষা অ্যালকাইনের জন্যও প্রযোজ্য:

(২) বেয়ার্স পরীক্ষা: ক্ষারীয় $KMnO_4$ এর গোলাপী বর্ণের দ্রবণে দ্রবণ অসম্পূর্ণ হাইড্রোক্যার্বনকে জারিত করে গ্রাহক ও কার্বক্সিলিক এসিড পরিণত করে। ফলে পারম্যাঙ্গানেটের গোলাপী বর্ণ দূর হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১, পৃষ্ঠা: ২১৫]

Note: সম্পূর্ণ হাইড্রোক্যার্বনে কোন কার্যকরী মূলক নেই। তাই এগুলোকে চিহ্নিত করনের কোন বৈশিষ্ট্যসূচক রাসায়নিক বিক্রিয়াও নেই।

২৯ Br_2 / CCl_4 এর বর্ণ কোনটি?

- (A) গাঢ় বেগুনি (B) গাঢ় লাল
(C) গাঢ় নীল (D) গোলাপী

উত্তর: (B) গাঢ় লাল

Note: পূর্বের ২৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩০ কার্বন টেট্রাক্লোরাইডে দ্রবীভূত ব্রোমিনের লাল বর্ণের দ্রবণে ইথিলিন যোগ করলে-

- (A) নীল বর্ণের দ্রবণ উৎপন্ন হয়
(B) ইথিলিন ডাইব্রোমাইডের লাল বর্ণের দ্রবণ উৎপন্ন হয়
(C) ইথিলিন ডাইব্রোমাইডের বর্ণহীন দ্রবণ উৎপন্ন হয়
(D) গোলাপী বর্ণের দ্রবণ উৎপন্ন হয়

উত্তর: (C) ইথিলিন ডাইব্রোমাইডের বর্ণহীন দ্রবণ উৎপন্ন হয়

Note: পূর্বের ২৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩১ ইথিলিনকে ক্ষারীয় $KMnO_4$ এর লঘু দ্রবণ দ্বারা জারিত করলে-

- (A) $KMnO_4$ এর গোলাপী বর্ণ দূর হয়।
(B) দুটি OH মূলক যুক্ত গ্রাইকল উৎপন্ন হয়।
(C) ক্রিটোন ও কার্বিক্সিলিক এসিড উৎপন্ন হয়।
(D) ইথানল উৎপন্ন হয়।

উত্তর: (A) $KMnO_4$ এর গোলাপী বর্ণ দূর হয়।

(B) দুটি OH মূলক যুক্ত গ্রাইকল উৎপন্ন হয়।

Note: পূর্বের ২৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩২ বেঙ্গল বিকারক হলো- [মে: ড: প: ৯৯-০০, ৯০-৯১]

- (A) ব্রোমিনের জলীয় দ্রবণ (B) নিরপেক্ষ পারম্যাঙ্গানেট দ্রবণ
(C) অম্লীয় পারম্যাঙ্গানেট দ্রবণ (D) ক্ষারীয় পারম্যাঙ্গানেট দ্রবণ

উত্তর: (D) ক্ষারীয় পারম্যাঙ্গানেট দ্রবণ।

Note: পূর্বের ২৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩৩ অসম্পূর্ণতার পরীক্ষা- [মে: ড: প: ৯১-৯২]

- (A) অ্যামোনিয়া যুক্ত সিলভার নাইট্রেট
(B) ক্ষারীয় পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেট
(C) ২,৪ ডাইনাইট্রো ফিনাইল হাইড্রাজিন
(D) $NaHCO_3$ দ্রবণ যোগ করে।

উত্তর: (B) ক্ষারীয় পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেট

Note: পূর্বের ২৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩৪ ইথিলিন গ্যাসকে ক্ষারীয় $KMnO_4$ (বেয়ার রি-এজেন্ট) এর লঘু দ্রবণে চালনা করলে তৈরী হয়- [মে: ড: প: ৯৫-৯৬]

- (A) ইথাইল অ্যালকোহল (B) ফরমালডিহাইড
(C) ইথিলিন অক্সাইড (D) ইথিলিন গ্রাইকল

উত্তর: (D) ইথিলিন গ্রাইকল

Note: পূর্বের ২৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩৫ কোনটি অ্যালডিহাইড ও কিটোন যৌগগুলোর পৃথকীকরণ পরীক্ষায় ব্যবহৃত হয়?

- (A) টলেন বিকারক (B) ফেহলিং দ্রবণ
(C) বেনেডিক্ট বিকারক (D) সবগুলো

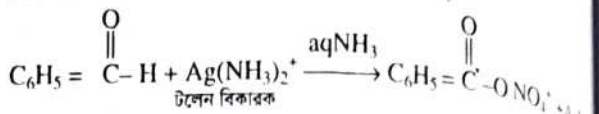
উত্তর: (D) সবগুলো

ব্যাখ্যা:

অ্যালডিহাইড ও কিটোন যৌগগুলোর পৃথকীকরণ পরীক্ষা:

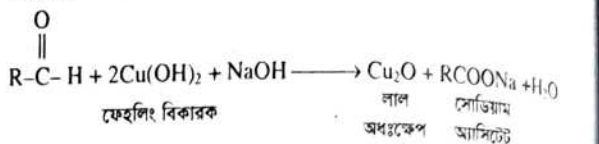
• টলেন বিকারক (অ্যামোনিয়াকাল সিলভার নাইট্রেট)- সহ নমুনা যোগে তাপ প্রয়োগ করা হলে পরীক্ষা নলের দেয়ালে শুধুমাত্র অ্যালডিহাইড যৌগ আয়নার মত রূপার আন্তরণ তৈরি করে। কিটোন যৌগ করে না।

বিক্রিয়া:



• ফেহলিং বা বেনেডিক্ট বিকারক (Cu^{++} এর নীল বর্ণের জটিল মিশ্রিত করে ধীরে ধীরে তাপ প্রয়োগ করা হলে কেবলমাত্র অ্যালডিহাইড যৌগ লালচে বাদামী বর্ণের অধঃক্ষেপ তৈরি করে। কিটোন যৌগ করে না।

বিক্রিয়া:



পরীক্ষায় সংশ্লিষ্ট রসায়ন: কিটোনের চেয়ে অ্যালডিহাইড বিজারক। ফলে অ্যালডিহাইড টলেন বিকারকের Ag^+ কে এবং ফেহলিং দ্রবণের Cu^{2+} আয়নকে বিজারিত করে যথাক্রমে Ag -ধাতু (আয়নার মত প্রলেপ) এবং Cu_2O এর (লালচে বাদামী বর্ণের) অধঃক্ষেপ সৃষ্টি করে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩, পৃষ্ঠা: ১১৩]

৩৬ $CH_3CH(OH)CH_2CHO$ এক $CH_3COCH_2CH_2OH$ এর মধ্যে পার্থক্য করার জন্য কোন বিকারক ব্যবহার করা যেতে পারে? [ঢা.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯]

- (A) অম্লীয় $K_2Cr_2O_7$ দ্রবণ
(B) লঘু H_2SO_4
(C) ২, ৪ - ডাইনাইট্রোফিনাইলহাইড্রাজিন
(D) ফেহলিং এর দ্রবণ

উত্তর: (D) ফেহলিং এর দ্রবণ

Note: পূর্বের ৩৫ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩৭ জৈব যৌগের নামকরণ সাধারণত কয়টি পদ্ধতিতে করা হয়?

- (A) 2 (B) 3
(C) 4 (D) 5

উত্তর: (B) 3

ব্যাখ্যা:

জৈব যৌগের নামকরণ: সকল শ্রেণির জৈব যৌগের নামকরণ সাধারণত তিনটি পদ্ধতিতে করা হয়। যথা-

(১) সাধারণ বা প্রচলিত পদ্ধতি, (২) উদ্ভূত পদ্ধতি এবং (৩) আন্তর্জাতিক বা IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) কতৃক প্রবর্তিত পদ্ধতি।

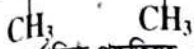
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৪, পৃষ্ঠা: ১১৩]

২৯ স্কেলে রাখা ভাল।
সাধারণ ও উদ্ভূত উভয় পদ্ধতিতে জৈব যৌগের নামকরণে সীমাবদ্ধতা থাকার কারণে ১৮৯২ সালে জেনেভা শহরে আন্তর্জাতিক খ্যাতিসম্পন্ন রসায়নবিদদের এক সম্মেলনে সর্বপ্রথম জৈব যৌগের নামকরণের একটি সহজ এবং কার্যকর নীতিমালা প্রণয়ন করা হয়। জৈব যৌগের নামকরণের এই নীতিমালা আন্তর্জাতিক পদ্ধতি বা IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) পদ্ধতি বা জেনেভা পদ্ধতি নামে পরিচিত সময়ের সাথে সাথে এ পদ্ধতির সংস্করণ করা হয়েছে। সর্বশেষ সংস্করণ করা হয় ১৯৯৩ সালে। সর্বশেষ সংস্কারিত নীতিমালা অনুযায়ী বর্তমানে জৈব যৌগের নামকরণ করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৫, পৃষ্ঠা: ১১৪]



$\text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$ এই যৌগটির নাম



IUPAC বা আন্তর্জাতিক পদ্ধতিতে-

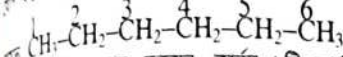
(A) ২,২,৪ ট্রাইমিথাইল পেন্টেন (B) ২,৪,৪ ট্রাইমিথাইল পেন্টেন

(C) ট্রাইমিথাইল আইসোপেন্টেন (D) উপরের সবই ঠিক।

উত্তর: (A) ২,২,৪ ট্রাইমিথাইল পেন্টেন

সম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বনের নামকরণ:

সংযুক্ত পদ্ধতিতে যৌগের কার্ব কাঠামোর দীর্ঘতম কার্বন শিকলের কার্বন সংখ্যার সংখ্যাকে গ্রিক সংখ্যাবাচক শব্দের শেষে '-এন' (-ane) বিভক্তি যোগ করে নামকরণ হয়।



হাইড্রোকার্বনের নাম হেক্সেন, কার্বন ৬টি কার্বন পরমাণু এই যৌগের শিকলে আছে। গ্রিক ভাষায় ছয় শব্দের নাম 'Hex'; সুতরাং Hex + ane = Hexane (হেক্সেন)।

সংযুক্ত আলকেনের বেলায় দীর্ঘতম কার্বন-শিকল ঠিক করে শিকলটির দিক ও ডান উভয় দিক থেকে শেষ প্রান্ত পর্যন্ত 1, 2, 3, 4, ইত্যাদি সংখ্যা দ্বারা শিকলের কার্বন পরমাণুগুলোকে চিহ্নিত করা হয়। পরে একাধিক শিকলের অবস্থান-নির্দেশক সংখ্যার যোগফল ডান বা বাম যে দিক থেকে ছুত্রস্তর হয়, সে দিকের সংখ্যাই পার্শ্বশিকল বা মূলকের নামের পূর্বে লেখা হয়।

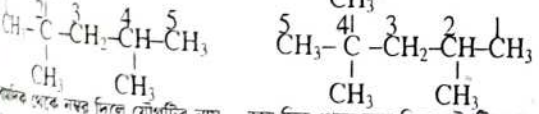
কোন সমসংখ্যক C পরমাণু যুক্ত দুটি দীর্ঘতম কার্বন-শিকল সম্ভব হয়, কোন অধিক শাখা বা মূলকযুক্ত কার্বন-শিকলকে মূল যৌগের জন্য বিবেচনা করা হয়।

পার্শ্বশিকলের মূলকগুলোকে এদের ইংরেজি নামের প্রথম অক্ষরকে বর্ণ অনুসারে ধরে মূল আলকেনের নামের পূর্বে একই মূলকটিকে স্ব-স্ব অবস্থানের সংখ্যা ও হাইফেন (-) সহ লেখা হয়। ভিন্ন মূলকটির অবস্থান সম্ভব উভয় পার্শ্বে হাইফেন (-) বসে।

একটি একই মূলক পার্শ্বশিকলরূপে থাকলে এদের অবস্থান নির্দেশক সংখ্যাকে 'কমা' চিহ্ন দ্বারা লিখে পরে ডাই-ট্রাই, টেট্রা ইত্যাদি উপসর্গ যুক্ত করে নামের পূর্বে লেখা হয়।

নিচের উদাহরণে বাম দিকে থেকে নাম্বারিং শুদ্ধ কিন্তু ডান দিকের নাম্বারিং ক্রম হবে: ক্রমণ CH_3 - মূলকের জন্য বামদিকে থেকে C পরমাণুগুলোর ক্রম দেয়া নাম্বরের যোগফল হলো $(2 + 2 + 4) = 8$ ।

ডান দিকের থেকে দেয়া নাম্বরের যোগফল হলো $(2 + 4 + 4) = 10$ ।



সংযুক্ত পদ্ধতিতে যৌগটির নাম ডান দিক থেকে নাম্বার দিলে যৌগটির নাম ২,২,৪-ট্রাইমিথাইল পেন্টেন। (সুন্দ নামকরণ) ২,৪,৪-ট্রাইমিথাইল পেন্টেন। (ভুল নামকরণ)

[Ref: ড. হাজরা (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.১, পৃষ্ঠা: ১৫৩-১৫৪]

১০ নিচের কোন জৈব যৌগটির নামকরণ আন্তর্জাতিক প্রণালী অনুসারে করা হয়েছে?

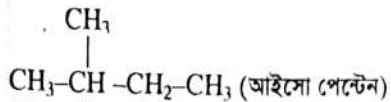
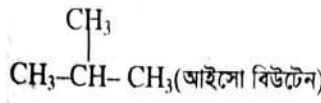
- (A) ইথাইল ট্রাই মিথাইল মিথেন
- (B) মিথাইল প্রোপাইল কার্বিনল
- (C) ৫-ডাইমিথাইল ইথিলিন
- (D) ৫-ইথাইল ২,৩- ডাইমিথাইল অকটেন

উত্তর: (D) ৫-ইথাইল ২,৩- ডাইমিথাইল অকটেন

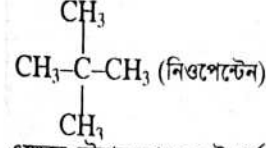
Note: পূর্বের ৩৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।
কোন নামকরণ সম্পর্কিত। নামকরণের মৌলিক বিষয়গুলো সঠিক ভাবে বুঝা থাকলে এ জাতীয় প্রশ্ন সহজেই করা যাবে।

১২ জেনে রাখা ভাল:

অতি প্রাচীনকালের কথা। তখনকার দিনে জৈব যৌগকে আইসো, নিও নামে নামকরণ করা হতো। যৌগের অণুতে একটি মিথাইল মূলক ($-\text{CH}_3$) শাখা শিকল হিসেবে থাকলে যৌগের নামের পূর্বে 'আইসো' শব্দটি যুক্ত করা হতো। যেমন-



আর একই কার্বনের সাথে দুটি মিথাইল গ্রুপ শাখা শিকল হিসেবে যুক্ত থাকলে সেক্ষেত্রে 'নিও' শব্দটি ব্যবহার করা হতো। যেমন-



এক্ষেত্রে যৌগের অণুতে মোট কার্বনের সংখ্যাকে হিসেবের মধ্যে আনা হতো।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.১.১, পৃষ্ঠা: ১৭৮]

৪০ নামকরণের ক্ষেত্রে অ্যালকোহলের কার্যকরী মূলক অপ্রধান হলে তার নাম কি হবে?

- (A) হাইড্রক্সি
- (B) অল
- (C) থায়ল
- (D) আল

উত্তর: (A) হাইড্রক্সি

ব্যাখ্যা:

কার্যকরী মূলকের সক্রিয়তার ক্রম: যদি কোনো জৈব যৌগের অণুতে দুটি ভিন্ন কার্যকরী মূলক বর্তমান থাকে তবে সেক্ষেত্রে একটিকে প্রধান (মুখ্য) কার্যকরী মূলক হিসেবে এবং অপরটিকে অপ্রধান (গৌণ) কার্যকরী মূলক হিসেবে ধরে নেওয়া হয়। এক্ষেত্রে যৌগটিকে প্রধান কার্যকরী মূলকের সমগোত্রীয় শ্রেণির যৌগ হিসেবে এবং অপ্রধান কার্যকরী মূলকটিকে প্রতিস্থাপক হিসেবে উল্লেখ করা হয়। যৌগের মূল নামের পূর্বে অপ্রধান কার্যকরী মূলক এবং পরে প্রধান কার্যকরী মূলকের নাম উল্লেখপূর্বক যৌগের নামকরণ করা হয়ে থাকে।

কার্যকরী মূলকের সক্রিয়তার ক্রম এবং সর্বাধিক নাম:

ক্রম	সমগোত্রীয় শ্রেণি	কার্যকরী মূলক	অপ্রধান মূলকের নাম	প্রধান মূলকের নাম
১	কার্বক্সিলিক এসিড	-COOH	কার্বক্সি	ওয়িক এসিড
২	এস্টার	-COOR	অ্যালকক্সিকার্বনিল	অ্যালকোইল... ওয়েট
৩	এসিড হ্যালাইড	-COX	হ্যালাফর্মাইল	ওয়িল হ্যালাইড
৪	অ্যামাইড	-CONH ₂	কার্বোমোয়িল	অ্যামাইড
৫	নাইট্রাইল	-CN	সায়ানো	নাইট্রাইল
৬	অ্যালডিহাইড	-CHO	ফর্মাইল	আল বা নাল
৭	কিটোন	>C=O	অক্সো বা ক্রিটো	ওন
৮	অ্যালকোহল	-OH	হাইড্রক্সি	অল
৯	অয়েল	-SH	মারক্যান্টো	থায়ল
১০	অ্যামিন	-NH ₂	অ্যামিনো	অ্যামিন
১১	ইথার	-OR	অ্যালকক্সি	-
১২	অ্যালকাইন	-C≡C-	আইন	আইন
১৩	অ্যালকিন	>C=C<	ইন	ইন
১৪	হ্যালাইড	-X	হ্যালো	-
১৫	নাইট্রো	-NO ₂	নাইট্রো	-

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.২, পৃষ্ঠা: ১৯৪]

২২ জেনে রাখা ভালো:

কার্বকরী মূলক সম্পর্কিত আর একটি Chart:

অন্যান্য নির্দেশক স্তর	সমশ্রেণীর শ্রেণীর নাম	কার্বকরী মূলক	Prefix, নামের পূর্ব পদ	Suffix, নামের পর পদ
↑ অনুক্রমিক ক্রম	১। কার্বকরীক এলিড	-COOH	-	-ওয়েক এলিড
	২। সালফোনিক এলিড	-SO ₃ H	-	-সালফোনিক এলিড
	৩। এলিড হ্যালাইড	-COX	-	-ওয়েল হ্যালাইড
	৪। এলিড অ্যামাইড	-CONH ₂	অ্যামিডো	-অ্যামাইড
	৫। নাইট্রাইল বা সায়ানাইড	-CN	সায়ানো	-নাইট্রাইল
	৬। অ্যালডিহাইড	-CHO	অ্যালকানোয়াল	-অ্যাল
	৭। কিটোন	-CO-	অক্সো	-ওন
	৮। অ্যালকোহল	-OH	হাইড্রক্সি	-অল
	৯। থায়োল	-SH	থায়োক্যাপ্টো	-থায়োল
	১০। অ্যামিন	-NH ₂	অ্যামিনো	-অ্যামিন
	১১। অ্যালকিন	-C=C-	-	-ইন
১২। অ্যালকিন	-C≡C-	-	-আইন	
১৩। অ্যালকেন	-C-C-	-	-এন	
১৪। ইথার	-OR	অ্যালকোক্সি	-	
১৫। হ্যালাইড	-F, -Cl, -Br, -I	ফ্লোরো, ক্লোরো, ব্রোমো, আয়োডো	-	
১৬। নাইট্রো যৌগ	-NO ₂	নাইট্রো	-	
১৭। অ্যালকাইল মূলক	-R	অ্যালকাইল	-	

উপরিস্থিত Chart টি মেডিক্যাল ভর্তি পরীক্ষার জন্য খুব বেশি গুরুত্বপূর্ণ নয়। কিন্তু ব্যতীক্রমী প্রশ্ন করে পরীক্ষার্থীদের Confuse করতে চাইলে এ ধরনের Chart এর কোন বিকল্প নেই। তাই সময় পেলে Chart টি শিখে নেবার অনুরোধ রইল।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.৩, পৃষ্ঠা: ১৫৮; ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৬, পৃষ্ঠা: ১৩২]

৪১) স্টেরিও সমাণুতা কত প্রকার?

- (A) ২ (B) ৩
(C) ৪ (D) ৫

উত্তর: (A) ২

ব্যাখ্যা:

স্টেরিওসমাণুতা (Stereo isomerism): গ্রীক শব্দ Stereo অর্থ হলো "ত্রিমাত্রিক স্থান"। অর্থাৎ জৈব যৌগের অণুস্থ চতুর্থোজী কার্বন পরমাণুতে সংযুক্ত বিভিন্ন মূলকের ত্রিমাত্রিক বিন্যাসের কারণে একই আণবিক সংকেতের যৌগের ত্রিমাত্রিক গঠন কাঠামোতে ভিন্নতা দেখা যায়। ফলে সংকেতের যৌগের ত্রিমাত্রিক গঠন কাঠামোর এই ভিন্নতার স্টেরিও সমাণুতা বলে। স্টেরিও সমাণুতা দু'প্রকারের। যথা-

- (১) জ্যামিতিক সমাণুতা (Geometrical isomerism) এবং (২) আলোক সক্রিয় সমাণুতা (Optical isomerism)।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ১৪৩]

Note: স্টেরিও সমাণুতার ত্রিমাত্রিক চিত্রকে কনফিগারেশন (configuration) বলা হয়। [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.৬, পৃষ্ঠা: ১৫৫]

৪২) নিম্নের কোনটি কাঠামোগত সমাণুতার প্রকারভেদ নয়?

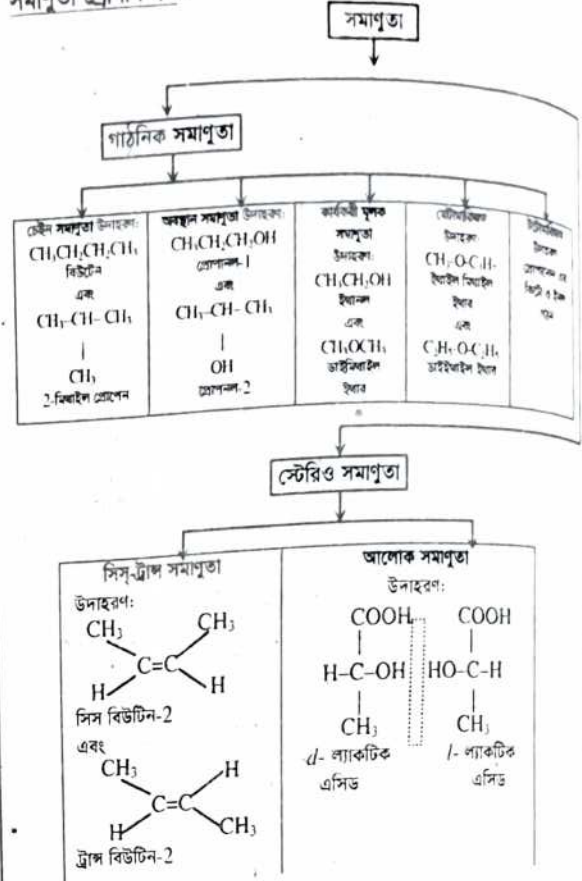
- (A) মেটামারিতা (B) টটোমারিতা [মে: ড: প: ০৩-০৪]
(C) অবস্থান সমাণুতা (D) স্টেরিও সমাণুতা

উত্তর: (D) স্টেরিও সমাণুতা

ব্যাখ্যা:

সমাণুতা: যে সব জৈব যৌগের আণবিক সংকেত এক ও অভিন্ন হওয়া সত্ত্বেও এদের গাঠনিক সংকেতের ভিন্নতার কারণে এবং অণুস্থিত পরমাণুসমূহের ত্রিমাত্রিক বিন্যাসের ভিন্নতার কারণে এদের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের অল্প দু-একটা পার্থক্য প্রকাশ পায়, সে সব যৌগকে সমাণু বলে এবং যৌগের এরূপ ধর্মকে সমাণুতা (Isomerism) বলা হয়।

সমাণুতা শ্রেণিবিভাগ:



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬.৫, পৃষ্ঠা: ১৬৬]

৪৩) নিম্নের কোনটি কাঠামোগত সমাণুতা নয়? [মে: ড: প: ০২-০৩]

- (A) কেন্দ্রীয় সমাণুতা (B) অবস্থান সমাণুতা
(C) কার্বকরীমূলক সমাণুতা (D) আলোক সমাণুতা

উত্তর: (D) আলোক সমাণুতা

Note: পূর্বের ৪২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৪৪) CH₃OCH₃ এবং C₂H₅OH যৌগ দুইটি- [মে: ড: প: ৮৯-৯০]

- (A) সমাকৃতি কেলাস (B) সমাণুক
(C) ক্ষার ধর্মী (D) পূর্ণ লবণ

উত্তর: (B) সমাণুক

Note: পূর্বের ৪২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৪৫) C₆H₄Cl₂ এর কয়টি সমাণু সম্ভব? [ডে: ড: প: ০৪-০৫]

- (A) 4 (B) 2
(C) 3 (D) 1

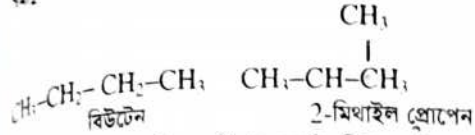
উত্তর: (C) 3

ব্যাখ্যা:

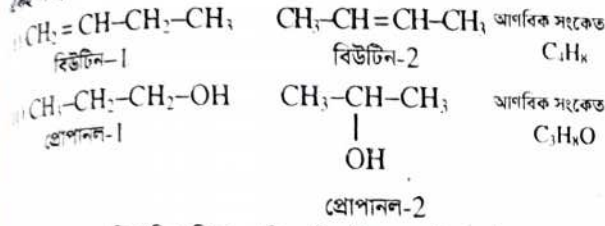
সমাণুতা সম্পর্কিত নিচের অনুচ্ছেদটি মনযোগ সহকারে পড়ুন। প্রশ্নের উত্তর পেয়ে যাবেন, ইনশাআল্লাহ-

গাঠনিক সমাধান বিষয়ক সংক্ষিপ্ত আলোচনা:

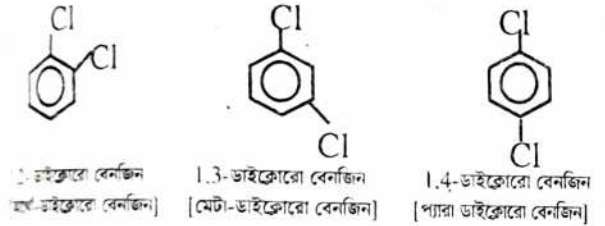
১. জৈব সমাণুতা: যৌগের অণুস্থিত কার্বন চেইন বা কার্বন-শিকলের গঠনের পর্যায়ক্রমিক বৈশিষ্ট্যকে জৈব সমাণুতা বলে। চেইন সমাণুতাকে একই সারিতে সশ্রেণীর সদস্য এবং এসব সমাণুর কার্বন কাঠামো শাখাবিহীন ও সরল হতে পারে। যেমন: বিউটেন (ক্ষুণ্ণনাংক: -0.5° সে.) এবং ২-মিথাইল প্রোপেন (ক্ষুণ্ণনাংক: 10.2° সে.) উভয় যৌগের আণবিক সংকেত C_4H_8 । কিন্তু এদের কার্বন শিকলের উন্নততার কারণে এরা পরস্পরের বিপরীত। ২-মিথাইল প্রোপেনকে iso বিউটেনও বলে। এদের গঠন নিম্নরূপ:



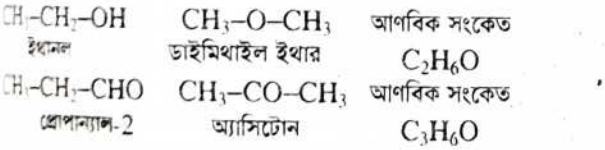
২. অবস্থান সমাণুতা: জৈব যৌগের কার্বন শিকলে দ্বিবন্ধন ও ত্রিবন্ধনের অবস্থান অথবা প্রতিস্থাপিত পরমাণু বা কার্যকরী মূলকের অবস্থানের পর্যায়ক্রমিক বৈশিষ্ট্যকে অবস্থান সমাণুতা বলে। এ প্রকার সমাণুতাকে জৈব সমাণুতায় শ্রেণীর সদস্য হয়। যেমন:



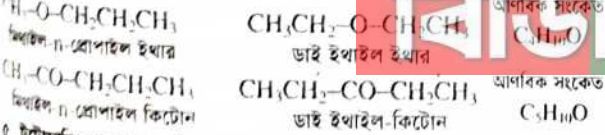
জৈব সমাণুতা দ্বি-প্রতিস্থাপিত ও ত্রি-প্রতিস্থাপিত বেনজিন যৌগেও দেখা দেয়। যেমন ডাইক্লোরো বেনজিনে তিনটি অবস্থান সমাণু সম্ভব। প্রত্যেকের সংকেত হল $C_6H_4Cl_2$ কিন্তু গাঠনিক সংকেত ভিন্ন।



৩. কার্যকরী মূলক সমাণুতা: যৌগের অণুস্থিত কার্যকরী মূলকের বিভিন্নতার কারণে উদ্ভূত সমাণুতাকে কার্যকরী মূলক সমাণুতা বলে। কার্যকরী মূলক সমাণুতাকে ভিন্ন ভিন্ন সমগোত্রীয় শ্রেণীর সদস্য হয়ে থাকে। যেমন:

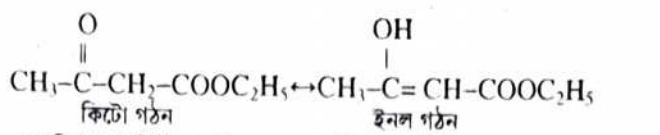


৪. মেটামারিজম: একই সমগোত্রীয় শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত সমাণুগুলোতে কার্যকরী মূলকের উভয় পার্শ্বে কার্বন পরমাণু সংখ্যার অসমতা জনিত সৃষ্ট সমাণুতাকে মেটামারিজম বলে এবং এসব সমাণুকে মেটামার বলা হয়। সাধারণত যৌগে কার্যকরী মূলক যুক্ত ইথার, কিটোন ও সেকেন্ডারী অ্যামিনের ক্ষেত্রে মেটামারিজম ঘটে। যেমন:



৫. টটোমারিজম: টটোমারিজম হল একটি বিশেষ ধরনের কার্যকরী মূলক সমাণুতা। এ প্রক্রিয়ায় সমাণুগুলো সাধারণ অবস্থায় এক প্রকার কার্যকরী মূলক সর্পিলাত কাঠামো থেকে স্বতঃস্ফূর্তভাবে ভিন্ন প্রকার কার্যকরীমূলক সর্পিলাত মাধ্যমে অন্য কাঠামোতে রূপান্তরিত হয় এবং উভয় কাঠামো সমাণুদ্বয় বিরাজ করে। এজন্য টটোমারিজমকে গতিশীল কার্যকরী মূলক সমাণুতা বলে। যেমন, অ্যাসিটো অ্যাসিটিক এস্টার টটোমারিজমের একটি

উদাহরণ। এটা নিম্নরূপ কিটো-গঠন ও ইনল-গঠন বিশিষ্ট টটোমারিজম দেখায়।



অ্যাসিটো অ্যাসিটিক এস্টার অ্যাসিটো অ্যাসিটিক এস্টার

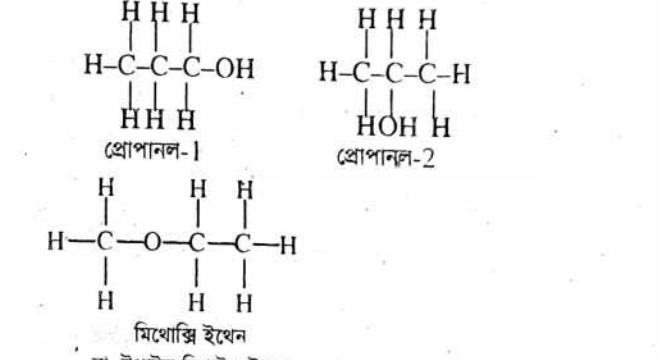
আরো উদাহরণ: ইথাইল অ্যাসিটো এসিটেট, প্রোপানোন।
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬, পৃষ্ঠা-১৬২-১৬৩; ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অধ্যাপক সম্বিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: গাঠনিক সমাণুতা]

৪৬ $C_6H_4(OH)_2$ এর সমাণুর সংখ্যা- [মে: ভ: প: ৯১-৯২]
(A) 2 (B) 3
(C) 4 (D) 5
উত্তর: (B) 3

Note: পূর্বের ৪৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।
Hints: পূর্বের প্রশ্নের আলোকে সমাধানের চেষ্টা করুন।

৪৭ (C_3H_8O) এই আণবিক সংকেত দ্বারা কয়টি সমাণুক যৌগ প্রকাশ করা যায়? [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
(A) ২টি সমাণুক যৌগ (B) ৩টি সমাণুক যৌগ
(C) ৪টি সমাণুক যৌগ (D) কোন সমাণুতা সম্ভব নয়
উত্তর: (B) ৩টি সমাণুক যৌগ

ব্যাখ্যা:
 C_3H_8O এর বেলায় নিম্নোক্ত অ্যালকোহল ও ইথার সমাণুগুলো সম্ভব:



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৭, পৃষ্ঠা: ১৭৪]

৪৮ জ্যামিতিক সমাণুতা সম্পর্কে কোন তথ্যটি সঠিক নয়?
(A) অপর নাম সিস-ট্রান্স সমাণুতা
(B) যে সকল যৌগে মুক্ত আবর্তন সম্ভব কেবল সে সকল ক্ষেত্রে এটি দেখা যায়
(C) চক্রিক যৌগ এ সমাণুতা দেখায়
(D) কেবলমাত্র দু'ধরনের যৌগে এ সমাণুতা সম্ভব

উত্তর: (B) যে সকল যৌগে মুক্ত আবর্তন সম্ভব কেবল ক্ষেত্রে এটি দেখা যায়।

ব্যাখ্যা:
জ্যামিতিক সমাণুতা বা সিস-ট্রান্স সমাণুতা: একই আণবিক সংকেত ও গাঠনিক সংকেত বিশিষ্ট কোনো জৈব যৌগের অণুতে কার্বন-কার্বন বন্ধনের অক্ষ বরাবর মুক্ত আবর্তন সম্ভব না হলে দুটি ভিন্ন কনফিগারেশন বা জ্যামিতিক গাঠনিক বিন্যাসযুক্ত দু'ধরনের যৌগ অণুর সৃষ্টি হয়, তাদেরকে পরস্পরের জ্যামিতিক সমাণু এবং যৌগের এ ধরনের ধর্মকে জ্যামিতিক সমাণুতা বলা হয়ে থাকে। যে সকল যৌগে মুক্ত আবর্তন সম্ভব হয়না কেবলমাত্র সে সকল যৌগেই জ্যামিতিক সমাণু গঠিত হয়। সাধারণত

দ্বিবন্ধন যুক্ত যৌগ এবং চাক্রিক যৌগে মুক্ত আবর্তন সম্ভব হয় না। তাই কেবল মাত্র এ দু'ধরনের যৌগে জ্যামিতিক সমাপুতা সম্ভব। জ্যামিতিক সমাপুতার শর্ত: (১) সাধারণত প্রতিস্থাপিত আলকিনসমূহ ও (২) চাক্রিক যৌগসমূহ জ্যামিতিক সমাপুতা প্রদর্শন করে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬.১, পৃষ্ঠা: ২১২;
ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ১৪০;
ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬.১, পৃষ্ঠা: ১৬৩, ১৬৪]

৪৯ সিস-ট্রান্স সমাপুতার ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) সিস সমাপুতর প্রতিসরাঙ্ক কম
- (B) সি সমাপুতর স্থিতি কম
- (C) সিস-সমাপুতর গলনাঙ্ক কম হয়
- (D) সিস সমাপু অ্যানহাইড্রাইড গঠন করে

উত্তর: (A) সিস সমাপুতর প্রতিসরাঙ্ক কম

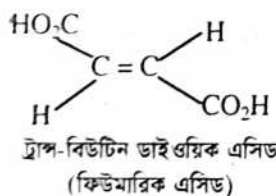
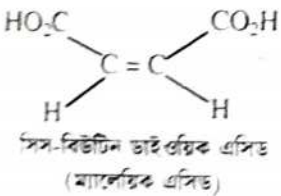
ব্যাখ্যা:

জ্যামিতিক বা সিস-ট্রান্স সমাপুতা: জ্যামিতিক বা সিস-ট্রান্স সমাপুতার ক্ষেত্রে দুটি কনফিগারেশন মধ্যে সদৃশ পরমাণু বা মূলকদ্বয় যখন দ্বিবন্ধনযুক্ত কার্বনদ্বয়ের একই দিকে থাকে তখন উক্ত সমাপুকে সিস-সমাপু বলে (Lt.cis = same side)। অপরদিকে দুটি একই মূলক বা পরমাণু দ্বিবন্ধনযুক্ত কার্বনদ্বয়ের দু'দিকে বা বিপরীত দিকে থাকলে, তখন উক্ত সমাপুকে ট্রান্স-সমাপু বলে (Lt.trans = across)। এজন্য জ্যামিতিক সমাপুতাকে সিস-ট্রান্স সমাপুতাও বলা হয়।

চাক্রিক অণুর ত্রিমাত্রিক কাঠামোতে অভিন্ন পরমাণু বা মূলকগুলো একপাশে থাকলে সিস এবং বিপরীত পাশে থাকলে ট্রান্স সমাপু সৃষ্টি হয়।

জ্যামিতিক সমাপুত্বয়ের সাধারণ ধর্ম:

- (১) ট্রান্স-সমাপুতর চেয়ে সিস-সমাপুতর গলনাঙ্ক কম হয়
- (২) সিস-সমাপুতর স্থিতি কম (অভ্যন্তরীণ শক্তি বেশি), সেহেতু সিস-সমাপুতর নহন তাপ বেশি হয়
- (৩) ট্রান্স-সমাপুতর চেয়ে সিস-সমাপুতর দ্রাব্যতা, প্রতিসরাঙ্ক বেশি হয়
- (৪) সিস-ট্রান্স সমাপুতর একটি সুন্দর উদাহরণ হলো ম্যালিক এসিড (সিস-বিউটিন ডাইওরিক এসিড) ও ফিউমারিক এসিড (ট্রান্স-বিউটিন ডাইওরিক এসিড)।



তাদের গলনাঙ্ক ভিন্ন হয় (সিস সমাপু 135°C এবং ট্রান্স সমাপু 287°C)। সিস সমাপু অর্থাৎ ম্যালিক এসিডকে উত্তপ্ত করলে অ্যানহাইড্রাইড গঠন করে; কিন্তু ট্রান্স অর্থাৎ ফিউমারিক এসিড অ্যানহাইড্রাইড গঠন করে না।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬.২, পৃষ্ঠা: ১৬৩, ১৬৪]

৫০ জ্যামিতিক/সিস-ট্রান্স সমাপুতা বিধরক একটি অজ্ঞান ঘটনা:

আমাদের চোখের রেটিনার রড-সেলের (rhodospin) ভিটামিন A বা রেটিনল থেকে উৎপন্ন রেটিন্যাল (15-C যুক্ত মূল শিকলে 5টি CH₃ মূলক ও 5টি C=C বন্ধনযুক্ত অ্যালডিহাইড) থাকে। এর কেবল C-11 ও C-12 এর C=C এর দুটি H এর cis- কাঠামোটি আলোর ফোটন শক্তির (250kJ/mol) প্রভাবে π বন্ধন ভেঙ্গে অবশিষ্ট σ- বন্ধন-অক্ষ আবর্তনে trans- সমাপু সৃষ্টি হয়। এতে আলো শক্তি আবর্তনরূপে গতিশক্তি রূপ পায়। এ বন্ধন ভাঙ্গনে 'রেটিন্যাল' রড সেলের প্রোটিন থেকে আলাদা হয় এবং প্রোটিন গঠনের বিকৃত খটে। এর ফলে রেটিনা-কোষে আয়ন প্রবাহে অপটিক নার্ভে তড়িৎ-স্পন্দন সঞ্চারণিত হয়ে নষ্ট হয়ে পৌঁছে। এর মধ্যে আলো-প্রভাবিত trans-সমাপু পূর্বের cis সমাপুতে ফিরে প্রোটিনে যুক্ত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬.১, পৃষ্ঠা: ১৬৫]

৫০ আলোক সমাপুত্বের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) কাইরাল কেন্দ্র বর্তমান থাকে
- (B) উভয় সমাপুতর কনফিগারেশন পরস্পরের দর্পন প্রতিবিম্ব হয়
- (C) উভয় কনফিগারেশন পরস্পরের সমপতিত হয়
- (D) এক সমতলীয় আলোর তলকে ডানে বা বামে ঘুরায়

উত্তর: (C) উভয় কনফিগারেশন পরস্পরের সমপতিত হয় ব্যাখ্যা:

আলোক সমাপুতা: বেশ কিছু জৈব যৌগ দেখা যায় যাদের আণবিক সংকেত ও গাঠনিক সংকেত একই কিন্তু দুই বা ততোধিক ভিন্ন কনফিগারেশন যুক্ত ভিন্ন সমাপু সম্ভব। এসব সমাপুতর ক্ষেত্রে যৌগের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম একই থাকে তবে "আলোক সক্রিয়তা" ভিন্ন হয়। এরা এক সমতলীয় আলোর প্রতি ভিন্নরূপ আচরণ করে থাকে। ফলে এরা দর্পণ প্রতিবিম্ব হয় এসব সমাপুকে আলোক সক্রিয়তার ওপর ভিত্তি করে পৃথক করা হয় বলে এদেরকে আলোক সক্রিয় সমাপু বলা হয় থাকে।

সুতরাং "আলোকে সক্রিয় যৌগের একই আণবিক ও গাঠনিক সংকেত বিশিষ্ট দুটি কনফিগারেশন যদি পরস্পরের অউপরিস্থাপনীয় প্রতিবিম্বের ন্যায় আচরণ করে এবং সমাবর্তিত আলোর তলকে ঘড়ির কাঁটার দিকে ও বিপরীত দিকে আবর্তন করে তাদেরকে আলোক সমাপু এবং এ বিষয়কে আলোক সমাপুতা বলে।" আলোক সমাপুত্বের মধ্যে নিচের বৈশিষ্ট্য দেখা যায়:

১. অপ্রতিসম কার্বন পরমাণু বা কাইরাল কেন্দ্র বর্তমান থাকে।
২. উভয় সমাপুতর কনফিগারেশন পরস্পরের দর্পন প্রতিবিম্ব হয়।
৩. উভয় কনফিগারেশন পরস্পরের অসমপতিত হয়।
৪. এক সমতলীয় আলোর তলকে ডানে বা বামে ঘুরিয়ে থাকে। অর্থাৎ আলোক সক্রিয় হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬.১, পৃষ্ঠা: ২১৬-২১৭;
ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬.২, পৃষ্ঠা: ১৭১]

লক্ষ্য করুন:

আলোক সমাপুতা বুঝতে গেলে নিম্নোক্ত বিষয়গুলো জানা আবশ্যিক -

● **কাইরাল কেন্দ্র (Chiral centre):** একই কার্বন পরমাণুতে চারটি ভিন্ন পরমাণু বা মূলক যুক্ত থাকলে ঐ যৌগ অণুকে অপ্রতিসম যৌগ এবং ঐ কার্বনকে 'অপ্রতিসম কার্বন' (asymmetrical carbon) বলে। অপ্রতিসম কার্বনকে যৌগের গাঠনিক সংকেতে তারকা (*) চিহ্ন দ্বারা দেখানো হয়। অপ্রতিসম যৌগকে 'কাইরাল যৌগ' [Chiral compound, এখানে Chiral - এর উচ্চারণ Kiyral = handed] এবং অপ্রতিসম কার্বনকে 'কাইরাল কেন্দ্র' (Chiral centre)ও বলা হয়।

● অপ্রতিসম বা কাইরাল কার্বন বিশিষ্ট জৈব যৌগের দ্রবণে একবর্ণী সমতলীয় আলো (Monochromatic plane polarized light) চালনা করা হলে যৌগটি সক্রিয় হয়ে উঠে এবং আলোর তলকে ধীরে ধীরে কৌণিক ঘূর্ণনের মাধ্যমে পরিবর্তন করে।

● আলোক রশ্মি একাধিক তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট হলেও, কোন কোন উৎস থেকে একটিমাত্র তরঙ্গ বিশিষ্ট আলোক রশ্মি পাওয়া যায়। (যেমন- সোডিয়াম ল্যাম্প থেকে একটি মাত্র তরঙ্গ বিশিষ্ট আলোক রশ্মি নির্গত হয়)। এ ধরনের একটি মাত্র তরঙ্গ বিশিষ্ট আলোক রশ্মিকে একবর্ণী আলোক রশ্মি বলে।

● অসংখ্য সমতলে লম্বভাবে স্পন্দিত একবর্ণী আলোক রশ্মিকে উপযুক্ত ছাকনি বা ফিল্টারের (নিকোল প্রিজম) ভিতর দিয়ে প্রতিসরিত হতে দিলে শুধুমাত্র এক সমতলে লম্বভাবে স্পন্দিত আলোক রশ্মি বেরিয়ে আসে। একেই একবর্ণী এক সমতলীয় আলোক রশ্মি বলে।



● যে আলোক সমাপুতর দ্রবণ তল - সমাবর্তিত আলোর তলকে ডানদিকে ঘুরায় তাকে ডানঘূর্ণী (dextrorotatory) সমাপু বলে এবং একে (d) বা (+) দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। অপরপক্ষে, যেসব যৌগের দ্রবণ তল সমাবর্তিত আলোর তলকে বামদিকে আবর্তন করে তাদেরকে বামঘূর্ণী (levorotatory) সমাপু বলে এবং একে (l) বা (-) দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬.৪, পৃষ্ঠা: ১৬৬-১৬৭;
ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ১৪৫;
ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬.২, পৃষ্ঠা: ১৭১]

৫১) এনানসিওমারিজম সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) একই যৌগের দুই আলোক সক্রিয় সমাগুর সমাগুতা
(B) এ জাতীয় আলোক সক্রিয় সমাগুকে এনানসিওমার বলে
(C) দুটি এনানসিওমার সমাগুর ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম একই থাকে
(D) এনানসিওমারদ্বয় একই আবর্তন কোনো পরস্পর পরস্পরের দিকে আবর্তন করে

উত্তর: (D) এনানসিওমারদ্বয় একই আবর্তন কোনো পরস্পর পরস্পরের দিকে আবর্তন করে

ব্যাখ্যা:

এনানসিওমারিজম (Enantiomerism): একই যৌগের দুই আলোক সক্রিয় সমাগুকে এনানসিওমারফ (enantiomorphs) বা এনানসিওমার (enantiomers) বলা হয়। এদেরকে আন্টিপড (antipodes) বা আন্টিমার (antimers)ও বলা হয়। এ প্রকার আলোক সক্রিয়তাকে এনানসিওমারিজম বলা হয়। দুটি এনানসিওমার সমাগুর ভৌত ধর্ম ও রাসায়নিক ধর্ম একই থাকে। তবে এক-সমতলীয় আলোতে আলোক সক্রিয়তা মাত্রায় সমান আবর্তন প্রদর্শন করলেও আবর্তনের দিক ভিন্ন হয়। আলোক সক্রিয়তার একটি হয় দক্ষিণাবর্ত (d) এবং অপরটি হয় বামাবর্ত (l)। যেমন, d ল্যাকটিক এসিড ও l ল্যাকটিক এসিড হলো পরস্পরের দুটি এনানসিওমার।

উল্লেখ্য, এক্ষেত্রে সমাগুদ্বয় সমাবর্তিত আলোর তলকে একই মাত্রায় অর্থাৎ একই আবর্তন কোণে পরস্পর বিপরীত দিকে আবর্তন করে এবং তাই তাদের সমমোলার মিশ্রণের আবর্তন মাত্রা প্রশমিত হয়ে শূন্য হয়ে যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬.৫, পৃষ্ঠা: ১৬৭;

ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬.২, পৃষ্ঠা: ১৭৩]

৫২) জৈব রাসায়নিক:

আলোক সক্রিয় কোন যৌগের সক্রিয়তার মাত্রা নির্ণয়ে পোলারিমিটার ব্যবহার করা হয়। পোলারিমিটারের টিউবে কাইরাল যৌগের দ্রবণ রাখা হয়। পোলারাইজিং ফিল্টাররূপে 'তরল স্কটিক' পদার্থ পোলারিমিটারে ব্যবহৃত হয়। [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬.৪, পৃষ্ঠা: ১৬৭]

৫২) দুটি এনানসিওমারের সমমোলার আলোক নিষ্ক্রিয় আণবিক মিশ্রণকে কি বলে?

- (A) এনানসিওমারিজম (B) রেসিমিক মিশ্রণ
(C) ডায়াস্টেরিওমার (D) মেসো যৌগ

উত্তর: (B) রেসিমিক মিশ্রণ

ব্যাখ্যা:

রেসিমিক মিশ্রণ: এনানসিওমার তল সমাবর্তিত আলোর তলকে একই মাত্রায় ঘড়ির কাঁটার দিকে ও বিপরীত দিকে আবর্তন করে। তাই এনানসিওমারদ্বয়ের সমআণবিক মিশ্রণের কোন আলোক সক্রিয়তা থাকে না। এরূপ সমমোলার পরিমাণ dextro এবং levo এনানসিওমারদ্বয়ের মিশ্রণকে রেসিমিক মিশ্রণ (racemic mixture) বা d/- বা (+)-মিশ্রণ বলে। এ প্রক্রিয়াকে রেসিমিকরণ (racemization) বলে।

উদাহরণস্বরূপ d- ল্যাকটিক এসিডের আবর্তন কোণ $+2.24^\circ$ এবং l- ল্যাকটিক এসিডের আবর্তন কোণ -2.24° । সুতরাং এ দুটো যৌগের সমমোলার মিশ্রণের আবর্তন কোণ শূন্য। এ মিশ্রণটি একটি রেসিমিক মিশ্রণ। রেসিমিক মিশ্রণের উপাদানদ্বয়কে পরস্পর থেকে পৃথক করা যায়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬.২, পৃষ্ঠা: ১৭৩]

Note:

রেসিমিক মিশ্রণকে রেসেম-অ্যাটস (racemates; উচ্চারণ ressem-ates) বলা হয়।

৫৩) একটি মজার বিষয়:

উদ্ভিদ ও প্রাণী কোষে আলোক সমাগুগুলো গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। প্রায় সব কার্বোহাইড্রেট ও অ্যামাইনো এসিডগুলো আলোক সক্রিয়। কিন্তু এদের মধ্যে কেবল একটি সমাগু জৈবিক ক্রিয়ার ব্যবহারযোগ্য। যেমন d-গ্লুকোজ জৈব বিপাকীয় ক্রিয়ায় শক্তি উৎপন্ন করে; কিন্তু l- অ্যালানিন প্রোটিন সংশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়; d- অ্যালানিন বাদ পড়ে। নির্দিষ্ট গঠনের কাইরাল যৌগকে কোষের এনজাইম এর সক্রিয় স্থানে আবদ্ধ করে জৈব বিপাকীয় ক্রিয়া সম্পন্ন করে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬.২, পৃষ্ঠা: ১৬৮]

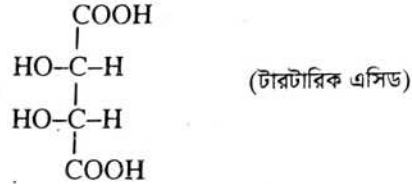
৫৩) নিচের কোনটি মেসো যৌগ?

- (A) ল্যাকটিক এসিড (B) টারটারিক এসিড
(C) গ্লুকোজ (D) সুক্রোজ

উত্তর: (B) টারটারিক এসিড

ব্যাখ্যা:

মেসো যৌগ: কোন পদার্থের অণুর দু-অংশের গঠনের অনুরূপতার কারণে একাংশ অপরাংশের অউপরিস্থানীয় প্রতিবিধের মত আচরণ করলে একাংশ কর্তৃক তল সমাবর্তিত আলোর তলের আবর্তন মাত্রা অপর অংশের আবর্তন মাত্রাকে প্রশমিত করে দেয়। ফলে এ ধরনের অণু আলোক নিষ্ক্রিয় হয়। একে মেসো যৌগ বলা হয়। যেমন: টারটারিক এসিড একটি মেসো যৌগ।



মেসো যৌগের অণুস্থ অংশদ্বয়কে পরস্পর থেকে পৃথক করা যায় না।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬.২, পৃষ্ঠা: ১৭৪]

৫৪) জৈব রাসায়নিক:

রেসিমিক মিশ্রণ ও মেসো যৌগের পার্থক্য:

বিষয়	রেসিমিক মিশ্রণ	মেসো যৌগ
১. পরিচয়	১. সমমোলার পরিমাণের দুটো এনানসিওমারের মিশ্রণ।	১. কোন যৌগের অণুতে দুটি অংশে যদি একই সংখ্যক সদৃশ কাইরাল কার্বন থাকে তবে যৌগটিকে মেসো যৌগ বলে।
২. উদাহরণ	২. d-ল্যাকটিক এসিড এবং l-ল্যাকটিক এসিডের সমমোলার মিশ্রণ।	২. টারটারিক এসিড।
৩. আলোক বৈশিষ্ট্য	৩. আলোক সক্রিয় দুটি যৌগের আলোক নিষ্ক্রিয় মিশ্রণ।	৩. কাইরাল কার্বন থাকা সত্ত্বেও আলোক নিষ্ক্রিয় যৌগ।
৪. পৃথকীকরণ	৪. মিশ্রণের উপাদানদ্বয়কে পরস্পর থেকে পৃথক করা যায়।	৪. একটি যৌগ। তাই আলোক সক্রিয় অংশদ্বয় পৃথক করা যায় না।
৫. ফলাফল	৫. আলোর তল এর আবর্তন বাহ্যিকভাবে প্রশমিত হয়	৫. অণুর গঠনগত সাদৃশ্যের কারণে আলোর তল এর আবর্তন অভ্যন্তরীণভাবে প্রশমিত হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬.২, পৃষ্ঠা: ১৭৩-১৭৪]

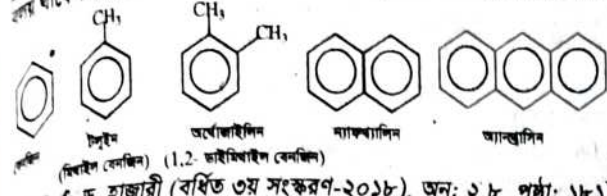
৫৪) দুটি কাইরাল কার্বনযুক্ত আলোক সক্রিয় যৌগ যদি পরস্পরের দর্পন প্রতিবিধের মত আচরণ না করে তবে তাদেরকে পরস্পরের কি বলে?

- (A) এনানসিওমার (B) ডায়াস্টেরিওমার
(C) রেসিমিক মিশ্রণ (D) মেসো যৌগ

উত্তর: (B) ডায়াস্টেরিওমার

Note:

আরোম্যাটিক হাইড্রোকার্বনকে অ্যারিন বলে। এদের গঠনে বেনজিনের মতোই যেমন: বেনজিন, বেনজিনের জাতক, ন্যাফথ্যালিন, অ্যানথ্রাসিন।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৮, পৃষ্ঠা: ১৮১]

৬০) আরোম্যাটিক হাইড্রোকার্বন বেনজিনের প্রধান উৎসের মধ্যে যেটি পড়বে না- [মে: ভ: প: ০০-০১]

- (A) ইথাইনের পলিমারকরণ (B) প্রাকৃতিক গ্যাস
(C) আলকাতরা (D) পেট্রোলিয়াম তেল

উত্তর: (B) প্রাকৃতিক গ্যাস

ব্যাখ্যা:

বেনজিনের প্রধান উৎসগুলো নিম্নরূপ:

- (১) আলকাতরা বা কোল-টার (২) পেট্রোলিয়াম তেল,
(৩) ইথাইন (পলিমারকরণের মাধ্যমে) (৪) কয়লা বা কোল গ্যাস

উক্ত প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান হলো মিথেন (CH_4)। তাই প্রাকৃতিক গ্যাস বেনজিনের উৎস হতে পারে না। অতএব প্রশ্নের সঠিক উত্তর হলো (B)।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৮, পৃষ্ঠা: ১৭৫]

৬১) ক্রিয়াজেট তৈল সম্পর্কে কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

- (A) আপেক্ষিক গুরুত্ব: 1.03
(B) পাতন তাপমাত্রা: $231^\circ-270^\circ C$
(C) আলকাতরার আংশিক পাতনে শতকরা পরিমাণ: 10%
(D) প্রধান উপাদান: ক্রিসল, ন্যাফথ্যালিন, অ্যানথ্রাসিন

উত্তর: (D) প্রধান উপাদান: ক্রিসল, ন্যাফথ্যালিন, অ্যানথ্রাসিন

ব্যাখ্যা:

আলকাতরার আংশিক পাতনে প্রাপ্ত বিভিন্ন পাতিত অংশ ও উপাদান:

পাতিত অংশের নাম	পাতন তাপমাত্রা	শতকরা পরিমাণ	পাতিত ভরগে প্রধান উপাদানসমূহ
১। লঘু তৈল (light oil) (আ. গ.=0.97)	$170^\circ C$ পর্যন্ত	5%	বেনজিন, টলুইন, জাইলিন, পিরিডিন, থায়োফিন, অ্যানিলিন
২। মধ্যম তৈল (Middle oil) (আ. গ.=1.005)	$171^\circ-230^\circ C$	7.5%	ফেনল, ক্রিসল, ন্যাফথ্যালিন ইত্যাদি।
৩। ভারী তৈল বা ক্রিয়াজেট তৈল (Heavy oil) (আ. গ.=1.03)	$231^\circ-270^\circ C$	10%	ক্রিসল, ন্যাফথ্যালিন, কুইনোলিন ইত্যাদি।
৪। সবুজ তৈল বা অ্যানথ্রাসিন তৈল (Green oil) (আ. গ.=1.09)	$271^\circ-400^\circ C$	20%	অ্যানথ্রাসিন, ফিনানথ্রিন ইত্যাদি
৫। পিচ (Pitch)	রিটে অবশেষ থাকে	57.5%	কোক-কার্বন।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৮, পৃষ্ঠা: ১৭৫]

৬২) নিম্নের কোনটি আলকাতরার জন্য সঠিক নয়?

- (A) লঘু তৈলে থায়োফিন পাওয়া যায়। [ডে: ভ: প: ০৯-১০]
(B) মধ্যম তৈলের পরিমাণ 7.5%।
(C) ভারী তৈলের পাতন তাপমাত্রা $231^\circ-270^\circ C$ ।
(D) সবুজ তেল থেকে কুইনোলিন পাওয়া যায়।

উত্তর: (D) সবুজ তেল থেকে কুইনোলিন পাওয়া যায়।

Note: পূর্বের ৬১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬৩) লঘু তৈলে মূলত অল্প জাতীয় কোন পদার্থটি থাকে?

- (A) বেনজিন (B) টলুইন
(C) জাইলিন (D) ফেনল

উত্তর: (D) ফেনল

ব্যাখ্যা:

লঘু তৈল: বিটুমিনাস কয়লার বিধ্বংসী পাতনে প্রাপ্ত কালো বর্ণের আলকাতরা বা কোলটারকে আংশিক পাতন করলে $170^\circ C$ সে. তাপমাত্রায় যে পাতিত তরল পাওয়া যায়, তাকে লঘু তৈল বলা হয়।

লঘু তৈল এর উপাদান:

- (i) নিরপেক্ষ জাতীয় পদার্থ: বেনজিন, টলুইন, জাইলিন প্রভৃতি হাইড্রোকার্বন।
(ii) ক্ষার জাতীয় পদার্থ: অ্যানিলিন, পিরিডিন, থায়োফিন।
(iii) অল্প জাতীয় পদার্থ: ফেনল।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৮.১, পৃষ্ঠা: ১৭৫]

৬৪) নিচের কোনটি লঘু তৈলের উদাহরণ নয়? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) অ্যানিলিন (B) ক্রিসল
(C) পিরিডিন (D) বেনজিন

উত্তর: (B) ক্রিসল

Note: পূর্বের ৬৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬৫) নিম্নের কোনটি লঘু তৈল হিসেবে পরিচিত? [মে: ভ: প: ০৩-০৪]

- (A) ফিনোল (B) অ্যানথ্রাসিন
(C) জাইলিন (D) ক্রিসোল

উত্তর: (C) জাইলিন

Note: পূর্বের ৬৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

বি. দ্র.: পূর্বের ৬১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় ছকটিও দেখে নিন।

Note: প্রশ্নে উল্লেখিত 'ফিনোল' বলতে আমাদের বহুল পরিচিত ফেনলকেই বুঝানো হয়েছে। তাই ঘাবড়ানোর কিছুই নেই।

৬৬) 90% বেনজলের উপাদান নয় কোনটি?

- (A) 84% বেনজিন (B) 13% টলুইন
(C) 3% ক্রিসল (D) 3% জাইলিন

উত্তর: (C) 3% ক্রিসল

ব্যাখ্যা:

লঘু তৈলের বিশোধন পাতন: লঘু তৈলকে আংশিক পাতন করে $70^\circ-110^\circ C$ তাপমাত্রায় পাতিত অংশকে সংগ্রহ করা হয়। এ অংশকে 90% বেনজল (benzol) বলা হয়। এ 90% বেনজলে প্রধানত 84% বেনজিন, 13% টলুইন এবং 3% জাইলিন থাকে। 90% বেনজলকে আংশিক পাতন করে $80^\circ-81^\circ C$ তাপমাত্রায় পাতিত তরল পদার্থকে সংগ্রহ করলে মোটামুটি 99% বিশুদ্ধ বেনজিন পাওয়া যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৮.১, পৃষ্ঠা: ১৭৫]

৬৭) জেনে রাখা ভাল:

• লঘু তৈলের $110^\circ-140^\circ C$ তাপমাত্রায় পাতিত অংশকে 50% বেনজল (50% benzol) বলে। 50% বেনজলে বেনজিন (46%), টলুইন ও সামান্য জাইলিন থাকে। 90% বেনজল ও 50% বেনজলকে $108^\circ-110^\circ C$ তাপমাত্রায় আংশিক পাতন করলে মোটামুটি বিশুদ্ধ টলুইন পাওয়া যায়।

• রাসায়নিকভাবে বিশুদ্ধ বেনজিন পৃথকীকরণে নিরুদক হিসেবে ব্যবহৃত হয় $CaCl_2$ (পাতন তাপমাত্রা $80.4^\circ C$)

• লঘু তৈলের আংশিক পাতন প্রক্রিয়ায় পৃথকীকৃত এ বেনজিনে টলুইন, থায়োফিন প্রভৃতি অপদ্রব্য মিশ্রিত থাকে। বিশোধনের জন্য এ বেনজিনকে হিম-মিশ্রণ দ্বারা শীতল করলে $5.4^\circ C$ তাপমাত্রায় বেনজিনের কঠিন কেলাস পাওয়া যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৮.১, পৃষ্ঠা: ১৭৬]

৬৭ অ্যারোমেটিক যৌগের বিশেষ বৈশিষ্ট্যপূর্ণ ধর্ম নয় কোনটি?

- (A) বিশেষ ধরনের সম্পৃক্ততা (B) অনুরণন
(C) সম্বরণশীল π ইলেকট্রন (D) বিশেষ স্থায়িত্ব

উত্তর: (A) বিশেষ ধরনের সম্পৃক্ততা

ব্যাখ্যা:

অ্যারোমেটিসিটি: সম্বরণশীল π ইলেকট্রনের উপস্থিতির কারণে অ্যারোমেটিক যৌগের মধ্যে বেশ কিছু বৈশিষ্ট্যপূর্ণ ধর্ম প্রকাশ পায়। যেমন:

১. বিশেষ প্রকৃতির অসম্পৃক্ততা: বেনজিন অণুতে তিনটি দ্বিবন্ধন উপস্থিত থাকে। অণুর মতো দ্রুত বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না। বেনজিন যৌগটি H_2, X_2 ও O_3 এর সাথে যুত যৌগ গঠন করলেও $HCl, HBr, H_2SO_4, R-X$ প্রভৃতি ক্ষেত্রে যুত যৌগ গঠন করে না। এমন কি জৈব যৌগের অসম্পৃক্ততার পরীক্ষা, বেয়ার পরীক্ষা ও ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষা প্রদর্শন করে না।

২. অনুরণন বা রেজোন্যান্স: রঞ্জন রশ্মির বিশ্লেষণে পরীক্ষায় দেখা যায় যে, অ্যারোমেটিক যৌগের বেনজিন চক্রে কার্বন-কার্বন বন্ধন দৈর্ঘ্য 0.139 nm. যে মান অ্যালিফেটিক যৌগের কার্বন-কার্বন একক বন্ধন ও কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধনের মান যথাক্রমে 0.154 nm ও 0.134 nm এর মাঝামাঝি। এ থেকে প্রমাণ হয় যে, বেনজিন অনুরণন বা রেজোন্যান্স ধর্ম প্রদর্শন করে। এ ধর্মের কারণেই বেনজিন বলয়ের সাথে সরাসরিভাবে সংযুক্ত মূলকের বিক্রিয়া অ্যালিফেটিক কার্বন শিকলের সাথে সংযুক্ত একই মূলকের বিক্রিয়ার মধ্যে সম্পূর্ণ ভিন্ন ধর্ম দেখা যায়। যেমন- অ্যারোমেটিক হাইড্রক্সি যৌগ ফেনল (C_6H_5-OH) হলো অম্লধর্মী, যার জলীয় দ্রবণ কার্বিলিক এসিড নামে পরিচিত। আর অ্যালিফেটিক হাইড্রক্সি যৌগ ($R-OH$), অ্যালকোহল শ্রেণি যৌগ; এরা নিরপেক্ষ। যেমন- মিথানল (CH_3OH), ইথানল (CH_3-CH_2OH) নিরপেক্ষ।

৩. সম্বরণশীল বা ডিলোকালাইজড π ইলেকট্রন: সকল অ্যারোমেটিক যৌগের অণুতে একটি সমতলীয় চাক্রিক গঠন কাঠামো বর্তমান থাকে যার উপরে ও নিচে সম্বরণশীল π আণবিক অরবিটাল থাকে। এ π আণবিক অরবিটালে $(4n+2)$ সংখ্যক সম্বরণশীল π ইলেকট্রন বর্তমান থাকে। এখানে $n = 0, 1, 2, 3$ ইত্যাদি।

৪. প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া: অ্যারোমেটিক যৌগ বিশেষ করে বেনজিন হ্যালাজেনেশন, নাইট্রেশন, সালফোনেশন, ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যালকাইলেশন, অ্যাসাইলেশন প্রভৃতি ক্ষেত্রে ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে থাকে।

৫. বিশেষ স্থায়িত্ব: অ্যারোমেটিক যৌগে π বন্ধন তথা π ইলেকট্রনের উপস্থিতি থাকে। অণুতে এটি ইথিন ($CH_2 = CH_2$) অপেক্ষা অধিক স্থায়ী। ইথিন ক্ষারীয় $KMnO_4$ দ্রবণ দ্বারা জারিত হয়ে ইথিলিন গ্রাইকলে পরিণত হয়। কিন্তু অ্যারোমেটিক যৌগ বিশেষভাবে বেনজিন ক্ষারীয় $KMnO_4$ দ্বারা জারিত হয় না।

৬. ক্ষারকত্ব: অ্যালিফেটিক অ্যামিন অপেক্ষা অ্যারোমেটিক অ্যামিনের ক্ষারকীয় ধর্ম অনেক কম।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৮, পৃষ্ঠা: ২২৯-২৩০]

লক্ষ্য করুন:

অ্যারোমেটিক যৌগের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ ধর্ম যেমন,

- (i) বিশেষ প্রকৃতির অসম্পৃক্ততা, (ii) অনুরণন, (iii) সম্বরণশীল π ইলেকট্রন, (iv) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া ও (v) বিশেষ স্থায়িত্ব প্রভৃতিতে একে অ্যারোমেটিসিটি বলা হয়ে থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (১ম সংস্করণ-২০১৬), অনু: ২.৮, পৃষ্ঠা: ১৭৪]

৬৮ বেনজিনের গঠন সম্পর্কে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) সম্পৃক্ততা বিদ্যমান
(B) অসম্পৃক্ততা বিদ্যমান
(C) ক্লোরিনেশন যুক্ত বিক্রিয়া
(D) অতিমাত্রায় অসম্পৃক্ত

উত্তর: (C) ক্লোরিনেশন যুক্ত বিক্রিয়া

ব্যাখ্যা:

• বেনজিনের বিশেষ বৈশিষ্ট্য:

(১) বেনজিনে সম্পৃক্ততা ও অসম্পৃক্ততা উভয় বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান। অণু বেনজিনের কার্বন-কার্বন বন্ধনগুলো পুরোপুরি একক বন্ধন বা পুরোপুরি দ্বিবন্ধন দ্বারা গঠিত নয়।

(২) $Br_2, Cl_2, HNO_3, SO_3, CH_3, Cl$ ইত্যাদি বিকারকগুলোর ক্ষেত্রে বেনজিনের ৬টি হাইড্রোজেনের মধ্যে একটি মাত্র হাইড্রোজেন সক্রিয়।

(৩) বেনজিনের ৬টি হাইড্রোজেনের সবগুলোই সমতুল্য এবং এদের কে কোন একটির প্রতিস্থাপনে একই উৎপাদ গঠিত হয়। এ সিদ্ধান্ত দুটি কেবলমাত্র ৩টি দ্বিবন্ধন যুক্ত বেনজিনের একটি বিশেষ কাঠামোর ক্ষেত্রে সম্ভব। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১১, পৃষ্ঠা: ১৭৩]

• জৈব যৌগের অ্যারোমেটিসিটি বা অ্যারোমেটিকত্বের সাথে সংশ্লিষ্ট সাধারণ ধর্মসমূহ:

(১) অতিমাত্রায় অসম্পৃক্ত হওয়া সত্ত্বেও অ্যারোমেটিক যৌগের মত সাধারণ অবস্থায় যুত বিক্রিয়া অংশ গ্রহণ না করে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণ করে।

(২) অ্যারোমেটিক যৌগের বেনজিন বলয়ে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়াগুলোর (যেমন- ব্রোমিনেশন, ক্লোরিনেশন, নাইট্রেশন, সালফোনেশন, অ্যালকাইলেশন প্রভৃতি) প্রকৃতি প্রায়ই একই (ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া)। তবে বিকারক ভেদে প্রভাবক ভিন্ন হয়ে থাকে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১১, পৃষ্ঠা: ১৭৩]

৬৯ হাকেল তত্ত্ব অনুযায়ী অ্যান্‌থ্রাসিনে সম্বরণশীল π ইলেকট্রন সংখ্যা-

- (A) 6 (B) 10
(C) 14 (D) 12

উত্তর: (C) 14

ব্যাখ্যা:

অ্যারোমেটিসিটির শর্ত: হাকেল প্রস্তাবিত অ্যারোমেটিসিটি প্রকাশের প্রয়োজনীয় শর্তগুলোকে হাকেল নিয়ম (Huckel rules) বলে। হাকেল নিয়মগুলো নিম্নরূপ:

(১) জৈব যৌগটির গঠন চেপ্টা সমতলীয় চাক্রিক হতে হবে। চক্র বা বলয় গঠনকারী পরমাণুর সংখ্যা 5 অথবা 6টি হতে হবে। এ বলয় সিস্টেমে সব অরবিটাল দ্বারা বন্ধন গঠন পূর্ণ থাকে।

(২) বলয় বা চক্র গঠনকারী প্রতিটি পরমাণুতে p-অরবিটাল থাকতে হবে। এ সব p-অরবিটাল মূল বলয়ের তলের ওপর ও নিচের দিকে পাশাপাশি অধিক্রম দ্বারা সম্বরণশীল অবস্থায় চক্রাকারে আণবিক অরবিটাল গঠন করবে। এ আণবিক অরবিটালে সম্বরণশীল π ইলেকট্রন সংখ্যা অবশ্যই $(4n+2)$ দ্বারা নির্ধারিত হবে। এখানে n দ্বারা সুসম পঞ্চভুজ অথবা ষড়ভুজ বলয় বা চক্রে সংখ্যা বোঝানো হয়। $n = 0, 1, 2, 3$ ইত্যাদি পূর্ণ সংখ্যা হবে। যেমন:

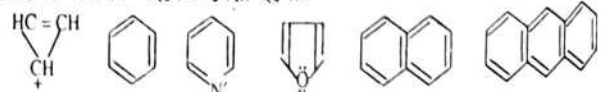
(i) $n = 0$ হলে, সম্বরণশীল π ইলেকট্রন $(4n+2) = (4 \times 0 + 2) = 2$ টি হয়। এটি ত্রিভুজাকার সাইক্লোপ্রোপিনাইল ক্যাটায়নকে বোঝায়। পঞ্চভুজের কম হওয়ায় $n = 0$ হয়েছে।

(ii) $n = 1$ হলে, সম্বরণশীল π ইলেকট্রন সংখ্যা $(4n+2) = (4 \times 1 + 2) = 6$ টি হয়। তখন ষড়ভুজাকার বেনজিন অথবা পঞ্চভুজাকার বা ষড়ভুজাকার হেটারোসাইক্লিক যৌগ ফিউরান, থায়োফিন ও পিরিডিন ইত্যাদি হয়।

(iii) $n = 2$ হলে ন্যাফথ্যালিন, $n = 3$ হলে অ্যান্‌থ্রাসিন ইত্যাদি হয়।

(৩) হেটারোসাইক্লিক পঞ্চভুজাকার যৌগের হেটারো পরমাণুর বলয় মধ্য নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল (p-অরবিটালের) π ইলেকট্রন সিস্টেমে অংশ নিয়ে $(4n+2)$ সংখ্যক π ইলেকট্রন সংখ্যা পূর্ণ করে।

এ হাকেল সংখ্যক π ইলেকট্রন বলায়কার জৈব অণুতে থাকলে বলয়টি সুস্থিতি লাভ করে এবং বৈশিষ্ট্যপূর্ণ প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয়। এরূপ কিছু যৌগের গাঠনিক সংকেত দেয়া হলো:



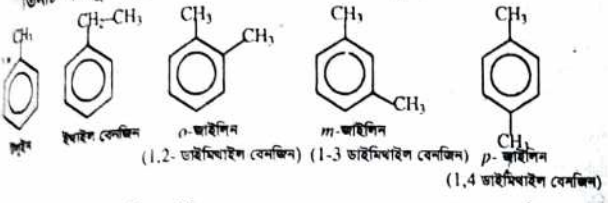
হাইড্রো প্রোপিনাইল ক্যাটায়ন, $n = 0$	বেনজিন $n = 1$	পিরিডিন $n = 1$	ফিউরান $n = 1$	ন্যাফথ্যালিন $n = 2$	অ্যান্‌থ্রাসিন $n = 3$
$(4n+2) = 2$	$(4n+2) = 6$	$(4n+2) = 6$	$(4n+2) = 6$	$(4n+2) = 10$	$(4n+2) = 14$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৮.৫, পৃষ্ঠা: ১৮১]

জৈব রসায়ন:

১৯৩১ সালে হাঙ্কেল (Eric Huckel, 1931) আরোমেটিক যৌগের বিশেষ ধর্ম বা আরোমেটিসিটি প্রকাশের শর্তরূপে সংস্করণশীল π ইলেকট্রন সংযোগে আণবিক অরবিটাল গঠন তত্ত্ব উপস্থাপন করেন; একে হাঙ্কেল তত্ত্ব বলে। এ তত্ত্বে এক বা একাধিক কার্বোসাইক্লিক যৌগ, হেটারোসাইক্লিক যৌগ ও সাইক্লিক আয়নের আরোমেটিসিটি ব্যাখ্যা করা সম্ভব।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৮.৫, পৃষ্ঠা: ১৮১]
 আরোমেটিক হাইড্রোকার্বনের ক্ষেত্রে সাধারণ নামকরণের বেলায়, দুটি মুক্ত বলয়ের পাশাপাশি দুটি কার্বনে বা 1:2 অবস্থানে থাকলে O(ortho) এবং বিপরীত অবস্থানে বা 1:4 অবস্থানে থাকলে P-(para), একটির পর ৩য় কার্বনে বা 1:3 অবস্থানে থাকলে m (meta) যৌগ বলা হয়। ডাইমিথাইল বেনজিন বা জাইলিন (দ্রাবক পদার্থ) এর তিনটি সমাপূর্ণ গাঠনিক সংকেত ও নাম হলো নিম্নরূপ:



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৮, পৃষ্ঠা: ১৭৫]
 বিজ্ঞানী কেকুল (Kekule) ১৮৬৫ সালে সর্বপ্রথম বেনজিনের চক্রিক গঠনের প্রস্তাব করেন।

বেনজিনে সকল বন্ধনের দৈর্ঘ্য সমান এবং তা C-C একক বন্ধন এবং C=C দ্বিবন্ধন এর মাঝামাঝি (1.39Å)। আরো প্রমাণ পাওয়া যায় যে, বেনজিনের গঠন প্রকৃতি সমতলীয় বা চেপ্টা এবং সাধারণ অসম্পৃক্ত যৌগের তুলনায় বেনজিন অধিক বেশী স্থিতিশীল।

ক্লাসী বিশ্লেষণ থেকে জানা যায়, বেনজিনের গঠন কাঠামোতে কার্বন-কার্বন বন্ধন কোণ 120°। এ থেকে প্রমাণিত হয়, বেনজিনের কার্বন পরমাণু সমূহে sp² সংকরায়ন ঘটে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১১, পৃষ্ঠা: ১৫০-১৫১]
 আরোমেটিক শব্দের উৎস হলো গ্রিক শব্দ আরোমা (Aroma), যার অর্থ সুমিষ্ট গন্ধ।

বিজ্ঞানী লসেমিথ (Losechmit, 1861) প্রমাণ করেন যে, প্রতিটি আরোমেটিক যৌগে বেনজিনয়েড কাঠামোর উপস্থিতি থাকতে হবে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৮, পৃষ্ঠা: ২২৮]

৭০ যেটি আরোমেটিক যৌগের বৈশিষ্ট্য নয়- [মে: ভ: প: ০৬-০৭]

- (A) সহজেই হ্যালোজেনেশন, নাইট্রেশন প্রভৃতি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয়
- (B) বলয় আকৃতির
- (C) KMnO₄ দ্বারা সহজেই জারিত হয়।
- (D) কার্বনের শতকরা হার অ্যালিফেটিক যৌগের চেয়ে অপেক্ষাকৃত বেশী

উত্তর: (C) KMnO₄ দ্বারা সহজেই জারিত হয়

ব্যাখ্যা:

অ্যালিফেটিক ও আরোমেটিক যৌগের পার্থক্য: জৈব যৌগ প্রধানত দু'টো শ্রেণিতে বিভক্ত। অনেক ক্ষেত্রে এ দু'টো শ্রেণির যৌগের আণবিক সংকেত এক হলেও ধর্মে অনেক পার্থক্য লক্ষ্য করা যায়। নিচে অ্যালিফেটিক এবং আরোমেটিক জৈব যৌগের পার্থক্যসমূহ উপস্থাপন করা হলো:

বিষয় বস্তু	অ্যালিফেটিক যৌগ	আরোমেটিক যৌগ
১। গঠন প্রকৃতি	প্রধানত সরল ও শাখায়ুক্ত মুক্ত শিকল যৌগ। তবে কিছু কিছু চক্রিক যৌগ (যেমন সাইক্লোপ্রোপেন) এ শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত।	চক্রিক, অসম্পৃক্ত, একান্তরিত দ্বিবন্ধন যুক্ত সমতলীয় জৈব যৌগ যাদের অণুতে সদ্ব্যয়নশীল (4n+2) সংখ্যক π -ইলেকট্রন থাকে।
২। যৌগে কার্বনের সংখ্যা	এক বা একাধিক যে কোন সংখ্যা হতে পারে। উদাহরণ: CH ₄ , C ₂ H ₆ , C ₃ H ₈ । মিথেন ইথেন পেন্টেন	সাধারণত ৬(ছয়) কার্বন বিশিষ্ট হয়। তবে কিছু কিছু আরোমেটিক যৌগে কার্বনের সংখ্যা ৩, ৫, ১০ ও দেখা যায়।

বিষয় বস্তু	অ্যালিফেটিক যৌগ	আরোমেটিক যৌগ
৩। সম্পৃক্ততা	সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত উভয় প্রকার হতে পারে। CH ₂ -CH-CH ₂ -CH ₂ -CH ₃ পেন্টিন CH ₃ -CH=CH-CH ₃ বিউটিন	সম্পৃক্ত যৌগ আরোমেটিক হতে পারে না। সাইক্লোহেক্সেন আরোমেটিক যৌগ নয়।
৪। সংযুক্তি	অ্যাসিটাইলিন ছাড়া অ্যালিফ্যাটিক যৌগে কার্বনের আনুপাতিক পরিমাণ তুলনামূলকভাবে কম। C ₂ H ₄ এবং C ₂ H ₆ যৌগে C:H যথাক্রমে 2:4 এবং 2:6 বা 1:2 এবং 1:3	আরোমেটিক যৌগে কার্বনের আনুপাতিক পরিমাণ তুলনামূলকভাবে বেশি। যেমন- বেনজিন (C ₆ H ₆) এ C:H = 6:6 বা 1:1।
৫। বিক্রিয়া	সাধারণ অবস্থায় সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনে যথাক্রমে প্রতিস্থাপন ও যুক্ত বিক্রিয়া ঘটে।	আরোমেটিক হাইড্রোকার্বনে সাধারণ অবস্থায়, প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া ঘটে। তবে বিশেষ অবস্থায়, যুক্ত বিক্রিয়া ঘটতে পারে।
৬। সক্রিয়তা	অ্যালিফ্যাটিক যৌগ সমূহের মাতৃ যৌগ (সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন) তেমন সক্রিয় না হলেও এদের জাকতসমূহ বেশ সক্রিয়। যেমন-CH ₂ =CH ₂ , C ₂ H ₅ Cl, C ₂ H ₅ OH ইত্যাদি সক্রিয় যৌগ C ₂ H ₅ Cl+NaOH(জলীয়)→C ₂ H ₅ OH + NaCl	আরোমেটিক হাইড্রোকার্বনের জাতক যৌগসমূহ খুব সক্রিয় না হলেও কিছু শর্ত ব্যাপেক্ষে বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণ করে। যেমন-C ₆ H ₅ Cl সহজে NaOH(aq) এর সাথে বিক্রিয়া না করলেও 300°C তাপমাত্রায় এবং 200 বায়ুচাপে বিক্রিয়া করে। C ₆ H ₅ Cl+NaOH(aq)→C ₆ H ₅ OH+NaCl
৭। অনুস্থিত হ্যালোজেন পরমাণুর সক্রিয়তা	অ্যালিফেটিক যৌগের অনুস্থিত হ্যালোজেন পরমাণু অধিক সক্রিয়। তাই এরা সহজেই প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে। যেমন- R-X+KOH→R-OH+HX	আরোমেটিক যৌগের অনুস্থিত হ্যালোজেন পরমাণু কম সক্রিয়। তাই এরা প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণ করে না। যেমন- X+KOH→সাধারণ অবস্থায় বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না।
৮। জলীয় দ্রবণের ধর্ম	অ্যালিফ্যাটিক অ্যালকোহলসমূহ নিরপেক্ষ C ₂ H ₅ OH+NaOH(aq)→X	আরোমেটিক অ্যালকোহল, যেমন-ফেনল, মুদু অম্লীয়। C ₆ H ₅ OH+NaOH→(C ₆ H ₅ ONa)+H ₂ O
৯। ডায়াজেনিয়াম লবণ গঠন	অ্যালিফ্যাটিক প্রাইমারী অ্যামিন যেমন-CH ₃ NH ₂ নিম্ন তাপমাত্রায় (0°-5°C) NaNO ₂ ও HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালকোহল ও N ₂ (g) তৈরি করে। CH ₃ NH ₂ +HNO ₂ NaNO ₂ HCl(0-5°C)→ CH ₃ OH+N ₂ +H ₂ O	আরোমেটিক প্রাইমারী অ্যামিন নিম্ন তাপমাত্রায় (0°-5°C) NaNO ₂ ও HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে বৈশিষ্ট্যপূর্ণ কমলা বর্ণের বেনজিন ডায়াজেনিয়াম লবণ তৈরি করে। C ₆ H ₅ NH ₂ + HNO ₂ NaNO ₂ HCl(0-5°C)→ C ₆ H ₅ N ₂ ⁺ Cl ⁻ + 2H ₂ O
১০। অসম্পৃক্ততার পরীক্ষা (বেয়ার ও ব্রোমিন দ্রবণ)	অ্যালিফেটিক অসম্পৃক্ত যৌগ বেয়ার পরীক্ষা ও ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষা দুটি প্রদর্শন করে থাকে। ক. বেয়ার পরীক্ষা: অ্যালিফেটিক অসম্পৃক্ত যৌগের উপস্থিতিতে ক্ষারীয় KMnO ₄ এর লালচে বেগুনী ধর্ণ দ্রুত বর্ণহীন হয়ে যায়। খ. ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষা: অ্যালিফেটিক অসম্পৃক্ত যৌগের উপস্থিতিতে CCl ₄ যুক্ত Br ₂ দ্রবণের লালচে বাদামি বর্ণ বর্ণহীন হয়ে যায়।	আরোমেটিক যৌগ অসম্পৃক্ত হওয়া সত্ত্বেও KMnO ₄ দ্বারা জারিত হয় না। আরোমেটিক যৌগের অসম্পৃক্ততা বিশেষ প্রকৃতির।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১২, পৃষ্ঠা: ১৫২-১৫৩]

দৃষ্টি আকর্ষণ: ৮নং পার্থক্যে অ্যালিফেটিক অ্যালকোহলের উদাহরণ দিতে গিয়ে ড. মনিমুল স্যারের বইয়ে C₂H₅OH (মনিমুল স্যারের বইয়ে ৬ নং) লেখা রয়েছে যা প্রকৃত পক্ষে হবে C₂H₅OH. এটি একটি অনিচ্ছাকৃত Printing Mistake বৈ কিছুই নয়।

৭১ কোনটি আরোমেটিক যৌগের বৈশিষ্ট্য নয়?

[মে: জ: প: ১৪-১৫; জে: জ: প: ১৫-১৬]

- (A) বদ্ধ শৃংখল বিশিষ্ট
- (B) এক কার্বন বিশিষ্ট হতে পারে
- (C) সহজে নাইট্রেশন করা যায়
- (D) হ্যালোজেনেশনের জন্যে হ্যালোজেন বাহকের প্রয়োজন হয়।

উত্তর: (B) এক কার্বন বিশিষ্ট হতে পারে। (মিথ্যা)

Note: পূর্বের ৭০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২২ জৈব রাসায়নিক জ্ঞান:

হ্যালোজেন বাহক কী? যে সব প্রভাবকের সান্নিধ্যে হ্যালোজেনেশন ঘটা করে, উহাদেরকে হ্যালোজেন বাহক বলা হয়। যেমন: Fe, FeCl₃, FeBr₃, AlCl₃, লোহিত P, I₂ ইত্যাদি পদার্থ আরোমেটিক যৌগের হ্যালোজেনেশনের সময় হ্যালোজেন বাহক হিসেবে কাজ করে।

৭২ কোনটি সঠিক?

[মে: জ: প: ১৬-১৮]

- (A) বেনজিন চক্রে যুক্ত হ্যালোজেন পরমাণুর সক্রিয়তা কম
- (B) আরোমেটিক হাইড্রোকার্বনকে সহজে নাইট্রেশন করা যায় না
- (C) আরোমেটিক যৌগে কার্বনের শতকরা হার অপেক্ষাকৃত কম
- (D) অ্যালিফাটিক যৌগ এক কার্বন বিশিষ্ট হতে পারে না

উত্তর: (A) বেনজিন চক্রে যুক্ত হ্যালোজেন পরমাণুর সক্রিয়তা কম

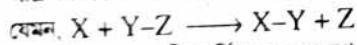
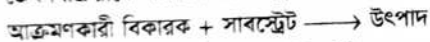
Note: পূর্বের ৭০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় পার্থক্যটি দেখুন।

৭৩ জৈব বিক্রিয়ার মূল কৌশল কোনটি?

- (A) সাবস্ট্রেট → আক্রমণকারী বিকারক + উৎপাদ
- (B) আক্রমণকারী বিকারক → সাবস্ট্রেট + উৎপাদ
- (C) আক্রমণকারী বিকারক + সাবস্ট্রেট → উৎপাদ
- (D) আক্রমণকারী বিকারক + উৎপাদ → সাবস্ট্রেট

উত্তর: (C) আক্রমণকারী বিকারক + সাবস্ট্রেট → উৎপাদ

ব্যাখ্যা: জৈব বিক্রিয়ার মূল কৌশল হলো কার্বন গঠিত যৌগ বা জৈব যৌগের ওপর দ্বিতীয় কোনো পদার্থ আক্রমণ করে জৈব বিক্রিয়া সংঘটিত করে থাকে। প্রথমোক্ত কার্বন গঠিত যৌগকে 'সাবস্ট্রেট' (substrate-অর্থাৎ নিচে অবস্থানকারী) এবং শেষোক্ত পদার্থকে 'আক্রমণকারী বিকারক' (attacking reagent) বলে এবং এদের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থকে 'উৎপাদ' (product) বলে। অতএব কোনো জৈব বিক্রিয়াকে সাধারণভাবে নিম্ন মতে প্রকাশ করা হয়:



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮); অনু: ২.১০, পৃষ্ঠা: ১৮৬]

৭৪ জৈব বিক্রিয়ার বিকারক অণুস্থিত সমযোজী বন্ধনের সমভাগনে কী উৎপন্ন হয়?

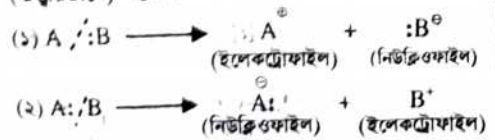
- (A) ফ্রি রেডিকেল
- (B) ইলেকট্রোফাইল
- (C) নিউক্লিওফাইল
- (D) জুইটার আয়ন

উত্তর: (A) ফ্রি রেডিকেল

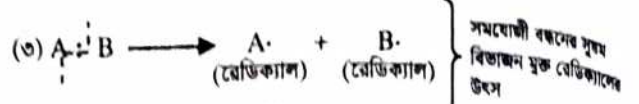
Note: পূর্বের ৭৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৭৫ লক্ষ্য করুন:

সংযোজন বা যুক্ত বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণের সময় প্রথমে বিক্রিয়ক অণুর বন্ধন বিভাজন ঘটে। নিম্নলিখিত তিনভাবে বিক্রিয়ক অণুর বন্ধন বিভাজন (তত্ত্বীয়ভাবে) সম্ভব।



সমযোজী বন্ধনের অসম বিভাজনে এবং ইলেকট্রোফাইল ও নিউক্লিওফাইলের উৎস



সমযোজী বন্ধনের সুখম বিভাজন যুক্ত রেডিক্যালের উৎস

বিক্রিয়ক অণু যুক্ত বন্ধনের অসম বিভাজনে উৎপাদিত ইলেকট্রোফাইলটি জৈব যৌগে প্রথমে যুক্ত হলে তাকে ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া এবং বিপরীতক্রমে নিউক্লিওফাইলটি আগে যুক্ত হলে তাকে নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া বলে। সুখম বিভাজনের ফলে উৎপন্ন ফ্রি রেডিক্যাল যুক্ত হলে তাকে ফ্রি রেডিক্যাল সংযোজন বিক্রিয়া বলে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিবি: ১৩, পৃষ্ঠা: ১৫৪-১৫৭]

৭৫ ফ্রি রেডিক্যালের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) ইলেকট্রন ও প্রোটনের সংখ্যা সমান
- (B) স্বল্প স্থায়ী
- (C) মোটামুটি সক্রিয় (Moderately reactive)
- (D) বিক্রিয়ায় অন্তর্বর্তী প্রজাতি হিসাবে কাজ করে

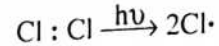
উত্তর: (C) মোটামুটি সক্রিয় (Moderately reactive)

ব্যাখ্যা:

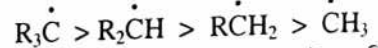
ফ্রি রেডিক্যাল: সমযোজী সিগমা বন্ধনের সুখম বিভাজনের ফলে সৃষ্ট বিজোড় (odd) ইলেকট্রন সংবলিত কোন পরমাণু বা মূলককে যুক্ত পরমাণু জোড় বা ফ্রি র্যাডিক্যাল (free radical) বলে।

উদাহরণ: মিথাইল ফ্রি রেডিক্যাল (•CH₃) এবং ক্লোরিন ফ্রি রেডিক্যাল (Cl•)।

উৎপত্তি: তাপ অথবা আলো থেকে সরবরাহ করা শক্তি দ্বারা বন্ধন ভাঙে ও ফ্রি রেডিকেল উৎপন্ন হয়।



প্রথমে থেকে দুটি ফ্রি-র্যাডিক্যাল যেমন, ইথাইল (•C₂H₅) ও মিথাইল (•CH₃) র্যাডিক্যাল উৎপন্ন হয়। অ্যালকাইল ফ্রি র্যাডিক্যালসমূহের স্থায়িত্বের ক্রম হলো:



3° অ্যালকাইল > 2° অ্যালকাইল > 1° অ্যালকাইল > মিথাইল মূলক

ফ্রি রেডিকেলের সক্রিয়তার ক্রম হলো- CH₃• > RCH₂• > R₂CH• > R₃C•

ফ্রি র্যাডিক্যালের বৈশিষ্ট্য:

১. ফ্রি র্যাডিক্যালে কোন আধান বা চার্জ থাকে না কেননা এদের ইলেকট্রন ও প্রোটনের সংখ্যা সমান।
২. এরা স্বল্প স্থায়ী
৩. এরা খুবই সক্রিয় (highly reactive)
৪. এরা বিক্রিয়ায় অন্তর্বর্তী প্রজাতি হিসাবে কাজ করে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৭.১, পৃষ্ঠা: ১৭৯]

৭৬ আক্রমণকারী বিকারকের ধরণ নয় কোনটি?

- (A) ফ্রি রেডিকেল
- (B) ইলেকট্রোফাইল
- (C) নিউক্লিওফাইল
- (D) জুইটার আয়ন

উত্তর: (D) জুইটার আয়ন

Note: পূর্বের ৭৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৭৭ ক্যার্বোনিয়াম আয়নের স্থায়িত্বের ক্রম কোনটি?

- (A) ⁺CR₃ > ⁺CHR₂ > ⁺CH₂R > ⁺CH₃
- (B) ⁺CH₂R > ⁺CH₃ > ⁺CR₃ > ⁺CHR₂
- (C) ⁺CHR₂ > ⁺CH₂R > ⁺CH₃ > ⁺CR₃
- (D) ⁺CH₂R > CR₃ > ⁺CHR₂ > ⁺CR₃

উত্তর: (A) ⁺CR₃ > ⁺CHR₂ > ⁺CH₂R > ⁺CH₃

ব্যাখ্যা: কার্বোক্যাটায়ন বা কার্বেনিয়াম আয়ন: জৈব অনুর সমযোজী বন্ধনের বিষম বিভাজনের ফলে সৃষ্ট ধনাত্মক আধানযুক্ত কার্বন পরমাণু বিশিষ্ট আয়নকে কার্বোক্যাটায়ন (carbocation) বা কার্বেনিয়াম আয়ন (carbonium ion) বলে।

উদাহরণ: মিথাইল কার্বোক্যাটায়ন CH_3^+ এবং ইথাইল কার্বেনিয়াম আয়ন, CH_3CH_2^+ ।

কার্বেনিয়াম আয়নসমূহের স্থায়িত্বের ক্রম হলো:
 $\text{CR}_3^+ > \text{CHR}_2^+ > \text{CH}_2\text{R}^+ > \text{CH}_3^+$
 $(3^\circ) \quad (2^\circ) \quad (1^\circ)$

সক্রিয়তার ক্রম: $\text{CR}_3 > \text{CHR}_2 > \text{CH}_2\text{R} > \text{CH}_3$
[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৭.১, পৃষ্ঠা: ১৮০]

৭৮ নিচের কোনটি কার্বোনায়নের জন্য সত্য নয় কোনটি?

- (A) অধিক সক্রিয়
 (B) স্বল্পায়ু (short lived)
 (C) বিক্রিয়ায় অন্তর্বর্তী প্রজাতি
 (D) স্থায়িত্বের ক্রম: $\text{CH}_3 < \text{CH}_2\text{R} < \text{CHR}_2 < \text{CR}_3$

উত্তর: (D) স্থায়িত্বের ক্রম: $\text{CH}_3 < \text{CH}_2\text{R} < \text{CHR}_2 < \text{CR}_3$

ব্যাখ্যা: কার্বোনায়ন: কোন জৈব পদার্থের অনুতে সমযোজী বন্ধনের বিষম ভাগনের ফলে সৃষ্ট ঋণাত্মক চার্জযুক্ত কার্বন পরমাণু বিশিষ্ট আয়নকে কার্বোনায়ন বলে।

উদাহরণ: মিথাইল কার্বোনায়ন: CH_3^- , ইথাইল কার্বোনায়ন, $\text{H}_3\text{C}-\text{H}_2\text{C}^-$ ।
সক্রিয়তা: কার্বোনায়ন ঋণাত্মক চার্জযুক্ত অর্থাৎ ইলেকট্রন সমৃদ্ধ বলে ধনাত্মক আয়নের সঙ্গে যুক্ত হয়ে এর চার্জ প্রশমনের বেশ উচ্চ প্রবণতা থাকে। এজন্য কার্বোনায়ন অত্যন্ত সক্রিয় অর্থাৎ এর স্থায়িত্ব খুব কম।

কার্বোনায়নের স্থায়িত্বের ক্রম: $\text{CH}_3^- > \text{CH}_2\text{R}^- > \text{CHR}_2^- > \text{CR}_3^-$
 $(1^\circ) \quad (2^\circ) \quad (3^\circ)$

বৈশিষ্ট্য: কার্বোক্যাটায়ন এবং কার্বোনায়ন উভয় আয়নই
 ১. অধিক সক্রিয়
 ২. স্বল্পায়ু (short lived)
 ৩. বিক্রিয়ায় অন্তর্বর্তী প্রজাতি (Intermediate) হিসেবে অবস্থান করে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৭.১, পৃষ্ঠা: ১৮০]

৭৯ ইলেকট্রোফাইলের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) ইলেকট্রনের ঘাটতি থাকে
 (B) লুইস মতবাদ অনুসারে এরা ক্ষার
 (C) সাধারণত ক্যাটায়ন
 (D) নিউক্লিওফাইলের সাথে অতিরিক্ত বন্ধন গঠনের ক্ষমতা আছে

উত্তর: (B) লুইস মতবাদ অনুসারে এরা ক্ষার

ব্যাখ্যা: ইলেকট্রোফাইল: ইলেকট্রোফিলিক বলতে ইলেকট্রনপ্রীতি বা ইলেকট্রনের প্রতি আকর্ষণকে বুঝায়। সংযোজন বিক্রিয়ায় যে সকল মূলকের ইলেকট্রন প্রীতি আছে তাদেরকে ইলেকট্রোফাইল বলা হয়। ইলেকট্রোফাইল প্রধানত: ধনাত্মক আয়ন বা ক্যাটায়ন হয়ে থাকে। বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকালে বিক্রিয়ক অণুর অসম বিভাজনের ফলে ইলেকট্রোফাইল বা ক্যাটায়নের সৃষ্টি হয়।
উদাহরণ: এরা দুই প্রকার—

• ধনাত্মক ইলেকট্রোফাইল: $\text{H}^+, \text{H}_3\text{O}^+, \text{NO}_2^+, \text{Br}^+, \text{RN}^+ \equiv \text{N}, \text{R}_3\text{C}^+, \text{N}^+\text{O}_2$ ইত্যাদি।

• ধনাত্মক ইলেকট্রোফাইল: $\text{SO}_3, \text{AlCl}_3, \text{FeCl}_3$

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৩, পৃষ্ঠা: ১৫৫; ড. হাজারী (বার্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১০, পৃষ্ঠা: ১৮৭]

৮০ জেনে রাখা ভালো: ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারক বা ইলেকট্রোফাইল: যে সকল বিকারক ইলেকট্রনের প্রতি আসক্তি প্রকাশ করে (electron-affinity) এবং বিক্রিয়াকালে ইলেকট্রন গ্রহণ করে তাদেরকে ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারক বা ইলেকট্রোফাইল বলে। সাধারণভাবে

ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারককে E দ্বারা সূচিত করা হয়। এ সকল ইলেকট্রনাকর্ষী (electron lovers) বিকারক দু'ধরনের হতে পারে। যথা:

ক. ধনাত্মক আধানযুক্ত (Positively charged) বিকারক: যেমন- কার্বোক্যাটায়ন, $\text{R}-\text{CH}_2^+$; ধনাত্মক হ্যালোজেনিয়াম আয়ন, $\text{X}(\text{Cl}, \text{Br})^+$; নাইট্রোনিয়াম আয়ন, NO_2^+ ; প্রোটন, H^+ বা হাইড্রোনিয়াম আয়ন, H_2O^+ ইত্যাদি। ধনাত্মক আধানযুক্ত ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারককে সাধারণভাবে E^+ দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

খ. ইলেকট্রন স্বল্প (electron deficient) নিরপেক্ষ অণু: এরা আধানযুক্ত নয়, কিন্তু এদের কেন্দ্রীয় পরমাণু ইলেকট্রন-স্বল্প তথা অষ্টক অপূর্ণ থাকে। এ জাতীয় প্রশম ইলেকট্রোফাইলকে E দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যেমন, বোরন ট্রাইক্লোরাইড (BF_3), অ্যালুমিনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড (AlCl_3), ফেরিক ক্লোরাইড (FeCl_3), সালফার ট্রাইঅক্সাইড (SO_3) ইত্যাদি।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৭.১, পৃষ্ঠা: ১৮১]

৮১ লক্ষ্য করুন: ইলেকট্রোফাইল (বিক্রিয়ক অণু বা অণুস্থ কোন অংশ) অন্য কোন অণু বা আয়নের ইলেকট্রন সমৃদ্ধ অংশকে আকর্ষণ করে। যেহেতু ইলেকট্রোফাইল ইলেকট্রন সমৃদ্ধ অংশকে আকৃষ্ট করে। তাই ইলেকট্রোফাইলের নিম্নে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যগুলো থাকে।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৪, পৃষ্ঠা: ১৫৫]

৮০ প্রশম ইলেকট্রোফাইলের উদাহরণ নয় কোনটি?

- (A) SO_2 (B) SO_3
 (C) AlCl_3 (D) FeCl_3

উত্তর: (A) SO_2

Note: পূর্বের ৭৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

লক্ষ্য করুন: জৈব যৌগের ধনাত্মক চার্জযুক্ত কার্বন পরমাণুকে কার্বোক্যাটায়ন বলা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৪, পৃষ্ঠা: ১৫৫]

৮১ শক্তিশালী নিউক্লিওফিলিক বিকারক নয় কোনটি?

- (A) OH^- (B) OR^-
 (C) CN^- (D) R_3C^-

উত্তর: (D) R_3C^-

ব্যাখ্যা: শক্তিশালী নিউক্লিওফিলিক বিকারকের উদাহরণ: ঋণাত্মক আধানযুক্ত শক্তিশালী নিউক্লিওফিলিক বিকারক যেমন:

$\text{OH}^-, \text{OR}^-, \text{CN}^-, \text{R}-\text{COO}^-, \text{Cl}^-, \text{Br}^-, \text{I}^-$ ও

নিরপেক্ষ অণু যেমন: $\text{H}_2\text{O}, \text{R}-\text{OH}, \text{NH}_3$ প্রভৃতি।

[Ref: অধ্যাপক সান্ত্বিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১০.৩, পৃষ্ঠা: ২৪৭]

Note: শক্তিশালী ইলেকট্রোফাইলের উদাহরণ- $\text{RMgX}, \text{RLi}, \text{LiAlH}_4, \text{NaBH}_4$ ইত্যাদি।

• দুর্বল নিউক্লিওফাইলের উদাহরণ- $\text{H}_2\text{O}, \text{R}-\text{OH}, \text{R}-\text{NO}_2$ ইত্যাদি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৮, পৃষ্ঠা: ১৭০]

৮২ নিচের কোনটি প্রথম নিউক্লিওফাইলের উদাহরণ নয়?

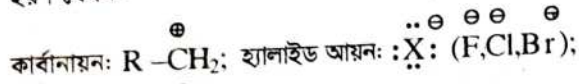
- (A) NH_3 (B) H_2O
(C) ROH (D) AlCl_3

উত্তর: (D) AlCl_3

ব্যাখ্যা

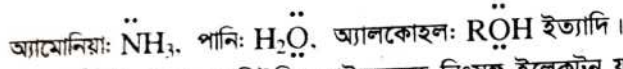
কেন্দ্রাকর্ষী বিকারক বা নিউক্লিওফাইল (Nucleophilic reagent or nucleophile): যে সকল বিকারক বিক্রিয়াকালে ধনাত্মক কেন্দ্র বা নিউক্লিয়াসের প্রতি আকৃষ্ট হয় এবং ইলেকট্রন দান করতে পারে তাদেরকে কেন্দ্রাকর্ষী বিকারক বা নিউক্লিওফাইল বলে। এরা কেন্দ্র বা নিউক্লিয়াস প্রিয় বলে ধনাত্মক আধানযুক্ত সত্ত্বার সাথে মিলতে চায়। এ বিকারকও দু'ধরনের হয়। যেমন-

ক. ঋণাত্মক আধানযুক্ত নিউক্লিওফাইল: এ জাতীয় নিউক্লিওফাইলের কেন্দ্রীয় পরমাণুতে ঋণাত্মক চার্জ থাকে। এদের Nu^- (বা Z^-) দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যেমন-



সায়ানাইড আয়ন: CN^- ; অ্যালকক্সাইড: RO^- ইত্যাদি।

খ. প্রশম নিউক্লিওফাইল: এ জাতীয় নিউক্লিওফাইল ইলেকট্রনসমৃদ্ধ (electron rich) নিরপেক্ষ অণু। এদের কেন্দ্রীয় পরমাণুতে নিঃসঙ্গ যুগল ইলেকট্রন থাকে। এদের Nu (বা Z) দ্বারা সূচিত করা হয়। যেমন,



কেন্দ্রাকর্ষী বিকারক বা নিউক্লিওফাইলসমূহে নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল থাকায় এরা বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণের সময় ইলেকট্রন-ঘাটতি বিক্রিয়াকে ইলেকট্রন দান করে এবং তার সঙ্গে নতুন বন্ধন সৃষ্টি করে অর্থাৎ কেন্দ্রাকর্ষী বিক্রিয়া ঘটায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১০.৩, পৃষ্ঠা: ২৪৭]

৮৩ জৈব যৌগের সংযোজন বিক্রিয়া সম্পর্কে ভুল কোনটি?

- (A) উৎপন্ন যৌগে C পরমাণুর সংখ্যা বৃদ্ধি পায়
(B) আক্রমণকারী বিকারক ইলেকট্রোফাইল, নিউক্লিওফাইল বা ফ্রি রেডিকেল যে কোনটিই হতে পারে
(C) সর্বদা সিগমা (σ) বন্ধনযুক্ত যৌগে ঘটে
(D) বেনজিনে এ বিক্রিয়া সক্রিয় ফ্রি রেডিকেল দ্বারা ঘটে

উত্তর: (C) সর্বদা সিগমা (σ) বন্ধনযুক্ত যৌগে ঘটে

ব্যাখ্যা:

সংযোজন বিক্রিয়া (Addition: সংযোজন বিক্রিয়া অ্যালিফেটিক ও অ্যারোমেটিক উভয় শ্রেণির পাই (π) বন্ধনযুক্ত যৌগে ঘটে।

লক্ষণীয় যে, বেনজিনের অ্যালকিনের মতো দুটি C- পরমাণুতে পাই (π) ইলেকট্রন সীমাবদ্ধ (localised) থাকে না, সম্বরণশীল (delocalised) থাকে। তাই বেনজিনে সংযোজন বিক্রিয়া সক্রিয় ফ্রি রেডিকেল এর মাধ্যমে ঘটে। তাই সূর্যালোকের উপস্থিতিতে বেনজিন ও Cl_2 সংযোজন বিক্রিয়ায় বেনজিন হেক্সাক্লোরাইড ($\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$) উৎপন্ন করে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৮.৪, পৃষ্ঠা: ১৭৭]

৮৪ নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া কোথায় ঘটে না?

- (A) অ্যালকিন (B) অ্যালডিহাইড
(C) কিটোন (D) সায়ানাইড

উত্তর: (A) অ্যালকিন

ব্যাখ্যা:

সংযোজন বিক্রিয়ার শর্ত: সংযোজন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী জৈব যৌগে অবশ্যই অসম্পৃক্ততা অর্থাৎ দ্বিবন্ধন বা ত্রিবন্ধন থাকতে হয়। জৈব যৌগে দু'টি কার্বন পরমানুর মধ্যে দ্বিবন্ধন (যেমন, $>\text{C}=\text{C}<$ অ্যালকিন) অথবা

ত্রিবন্ধন (যেমন, $-\text{C}\equiv\text{C}-$ অ্যালকাইন) থাকলে সেক্ষেত্রে ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া এবং দ্বিবন্ধন ও ত্রিবন্ধন দু'টি ভিন্ন পরমাণুর (যেমন, $\text{H}_2\text{C}=\text{O}$ অ্যালডিহাইড, $>\text{C}=\text{O}$ কিটোন ও $-\text{C}\equiv\text{N}$ সায়ানাইড) মধ্যে থাকলে সেক্ষেত্রে সাধারণত নিউক্লিওফিলিক (কেন্দ্রাকর্ষী) সংযোজন বিক্রিয়া ঘটে। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৩, পৃষ্ঠা: ১৫৪]

শিক্ষার্থী বন্ধুরা লক্ষ্য করুন-

ইলেকট্রোফাইল ও নিউক্লিওফাইল সম্পর্কে মৌলিক, অত্যন্ত সহজ কিন্তু গুরুত্বপূর্ণ কিছু কথা:

• ইলেকট্রোফিলিক বলতে ইলেকট্রনপ্রীতি বা ইলেকট্রনের প্রতি আকর্ষণকে বুঝায়। সংযোজন বিক্রিয়ায় যে সকল মূলকের ইলেকট্রন প্রীতি আছে তাদেরকে ইলেকট্রোফাইল বলা হয়। ইলেকট্রোফাইল প্রধানত: ধনাত্মক আয়ন বা ক্যাটায়ন হয়ে থাকে। বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকালে বিক্রিয়ক অণুর অসম বিভাজনের ফলে ইলেকট্রোফাইল বা ক্যাটায়নের সৃষ্টি হয়।

• নিউক্লিওফিলিক অর্থ নিউক্লিয়াস প্রীতি বা নিউক্লিয়াসের প্রতি আসক্তি। যে সকল বস্তুর নিউক্লিয়াসের প্রতি আকর্ষণ আছে তাদেরকে নিউক্লিওফাইল বলে। সামগ্রিকভাবে নিউক্লিয়াস মৌলের বা পরমাণুর ধনাত্মক চার্জযুক্ত একটি অংশ। অতএব, স্বাভাবিকভাবেই যে সকল বিক্রিয়ক ঋণাত্মক একটি অংশ। তাই নিউক্লিয়াসের প্রতি আকর্ষণ আছে। এগুলোই জৈব যৌগের বিক্রিয়ায় নিউক্লিওফাইল হিসেবে অংশ গ্রহণ করে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৩ ও ১৪, পৃষ্ঠা: ১৫৪-১৫৫]

৮৫ কোন যৌগটি কেন্দ্রাকর্ষী সংযোজন বিক্রিয়া দিবে? [ঢা.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯]

- (A) C_2H_4 (B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$
(C) CH_3CHO (D) C_2H_6

উত্তর: (C) CH_3CHO

Note: পূর্বের ৮৪ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৮৬ নিউক্লিওফিলিক সংযোগ বিক্রিয়া-

- (A) কার্বনিল যৌগে হয় (B) অ্যালকোহ্লাইড গঠন
(C) প্রোটিন অপসারণ (D) π বন্ধন ভাঙন

উত্তর: (C) প্রোটিন অপসারণ

ব্যাখ্যা:

নিউক্লিওফিলিক সংযোগ বিক্রিয়ার কৌশল: জৈব যৌগের নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া মূলত কার্বনিল (অ্যালডিহাইড ও কিটোন) অথবা নাইট্রাইল যৌগ এবং নিউক্লিওফাইলের মধ্যে ঘটে থাকে। নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়ায় ইলেকট্রন সমৃদ্ধ নিউক্লিওফাইল জৈব যৌগের ইলেকট্রন অভাবী কার্বনের সাথে যুক্ত হয়।

নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়ার তিনটি মৌলিক অংশ আছে।

(১) কার্বনিল ($>\text{C}=\text{O}$) যৌগের ইলেকট্রোফিলিক কার্বনের সাথে নিউক্লিওফাইলের σ - বন্ধন গঠন।

(২) π - বন্ধনের ভাঙনে অন্তর্ভুক্ত O^- (অ্যালকোহ্লাইডের) গঠন

(৩) অন্তর্ভুক্ত অ্যালকোহ্লাইডে প্রোটনের সংযোজন।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৮, পৃষ্ঠা: ১৭৩]

৮৭ জৈব রাখা ভাল:

• শক্তিশালী নিউক্লিওফাইলসমূহ ক্ষারীয় মাধ্যমে সরাসরি কার্বনিল যৌগে সংযুক্ত হয়ে অ্যালকোহ্লাইড আয়ন গঠন করে।

• দুর্বল নিউক্লিওফাইলের ক্ষেত্রে নিউক্লিওফাইলের আক্রমণকে সহজতর করার জন্য কার্বনিল যৌগ, $>\text{C}=\text{O}$ কে সক্রিয় করার প্রয়োজন হয়। এজন্য এসিড প্রভাবক ব্যবহার করতে হয়।

• এসিড এবং ক্ষার উভয় মাধ্যমে নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া প্রভাবিত হয়। উভয়ক্ষেত্রে ফলাফল একই রকম হলেও প্রভাবিত করার কৌশল ভিন্ন। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৮, পৃষ্ঠা: ১৭৩]

কোনটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার প্রকারভেদ নয়—

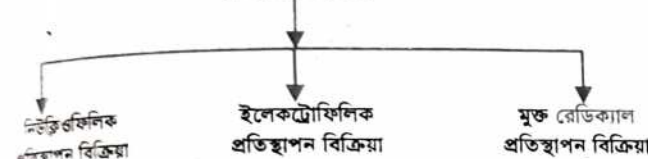
- (A) নিউক্লিওফিলিক (B) মুক্ত রেডিক্যাল
(C) হ্যালোফিলিক (D) ইলেকট্রোফিলিক
উত্তর: (C) হ্যালোফিলিক

প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (Substitution Reaction): এ সব বিক্রিয়ায় জৈব যৌগের অণুস্থিত একটি পরমাণু বা মূলক অন্য একটি পরমাণু বা মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। এর ফলে উৎপাদ যৌগের C-পরমাণুর সমসংখ্যক পরমাণু বৃদ্ধি থাকে। এক্ষেত্রে আক্রমণকারী বিকারক ইলেকট্রোফাইল, নিউক্লিওফাইল ও ব্র-রেডিকেল হতে পারে এবং জৈব যৌগের আক্রান্ত প্রান্তের কার্বনটি সিন্ম বন্ধনযুক্ত থাকে।

সম্পূর্ণ কার্বনের অধিকাংশ প্রতিস্থাপন বিক্রিয়াই নিউক্লিওফিলিক। কিন্তু অ্যারোমেটিক বেনজিন বলয়ে সব প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া ইলেকট্রোফিলিক।

প্রতিস্থাপনকারী পরমাণু, আয়ন অথবা মূলকের প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়াকে প্রধানত তিনটি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। যথা—

প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১০.২, পৃষ্ঠা: ১৮৭;
ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৯, পৃষ্ঠা: ১৭০]

নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) ইলেকট্রন সমৃদ্ধ অণু অংশগ্রহণ করে
(B) এ বিক্রিয়াকে S_N দ্বারা চিহ্নিত করা হয়
(C) ইলেকট্রন অভাবী অণু লুইস ক্ষার হিসেবে আচরণ করে
(D) বিক্রিয়ায় কৌশল কাঠামো অনুসারে S_N বিক্রিয়া দুই প্রকার

উত্তর: (C) ইলেকট্রন অভাবী অণু লুইস ক্ষার হিসেবে আচরণ করে

নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া: যে সকল প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় ইলেকট্রন সমৃদ্ধ অণু (NH_3), আয়ন অথবা মূলক (যেমন- Cl^- , OH^- , CN^- , HS^- , $C_2H_5O^-$ ইত্যাদি) জৈব যৌগের অণুস্থ অন্য কোন পরমাণু, আয়ন অথবা মূলককে প্রতিস্থাপন করে তাদেরকে নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে। ইলেকট্রন সমৃদ্ধ অণু, আয়ন এবং মূলকের প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো, এগুলো লুইস ক্ষার হিসেবে আচরণ করে এবং বিক্রিয়কের ইলেকট্রন অভাবী অংশকে আক্রমণ করে। যেমন—

ক্রোমিয়াম যৌগের ক্রোরিন পরমাণু (আয়ন হিসেবে) হাইড্রোক্সিল আয়ন দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে মিথানল উৎপন্ন করে।



উপরের উদাহরণের হাইড্রোক্সিল আয়ন ($:OH^-$) একটি ইলেকট্রন সমৃদ্ধ নিউক্লিওফাইল। সুতরাং বিক্রিয়াটি নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

নিউক্লিওফাইল প্রতিস্থাপন বিক্রিয়াকে S_N চিহ্ন দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। এখানে S অর্থ Substitution বা প্রতিস্থাপন এবং N অর্থ নিউক্লিওফাইল (Nucleophile) বা নিউক্লিয়াস আকর্ষী। বিক্রিয়ার কৌশল কাঠামো অনুসারে S_N বিক্রিয়া দুই প্রকার। যথা— (i) S_N2 অর্থাৎ দ্বিআণবিক (bimolecular) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া এবং (ii) S_N1 অর্থাৎ এক আণবিক (uni-molecular) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৯, পৃষ্ঠা: ১৭০-১৭৪]

সম্পূর্ণ ক্রম: কেন্দ্রাকর্ষী বা নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া সম্পর্কে আরও বিস্তারিত আলোচনা রয়েছে হ্যালোজেনো অ্যালকেন অংশে।

৮৯ যে সকল বিক্রিয়ায় কোন একটি ইলেকট্রোফাইল জৈব যৌগের অণুস্থ কোন পরমাণু বা মূলককে অপসারিত করে তাদেরকে কি বিক্রিয়া বলে?

- (A) ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া
(B) ইলেকট্রোফিলিক অপসারণ বিক্রিয়া
(C) ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া
(D) ইলেকট্রোফিলিক পুনর্বিন্যাস বিক্রিয়া

উত্তর: (A) ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া

ব্যাখ্যা: ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া: যে সকল বিক্রিয়ায় কোন একটি ইলেকট্রোফাইল (সাধারণত ইলেকট্রন আকর্ষী বস্তু যেমন— লুইস এসিড, ধনাত্মক আয়ন ইত্যাদি) জৈব যৌগের অণুস্থ কোন পরমাণু বা মূলককে অপসারিত করে, তাদের ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে।

জৈব যৌগের মধ্যে প্রধানত দ্বিবন্ধন যুক্ত যৌগগুলোর π -বন্ধন ইলেকট্রনের উৎস হিসেবে কাজ করে। জৈব যৌগের ইলেকট্রোফিলিক বিক্রিয়াকে দু'টি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। যথা— (১) ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া এবং (২) ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া। ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া প্রধানত অ্যালিফেটিক যৌগে সংঘটিত হলেও ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া প্রধানত অ্যারোমেটিক যৌগে সংঘটিত হয়। এর প্রধান কারণ দুটি—

- (১) অ্যারোমেটিক যৌগে যেহেতু দ্বিবন্ধন আছে তাই এটি ইলেকট্রনের উৎস হিসেবে কাজ করে।
- (২) অ্যারোমেটিক যৌগের রেজোন্যান্স কাঠামোর ফলে এটি দ্বিবন্ধন যুক্ত যৌগ হলেও এদের স্থায়িত্ব সাধারণত দ্বিবন্ধন যুক্ত যৌগের তুলনায় অনেক বেশি। ফলে অ্যারোমেটিক যৌগের দ্বিতীয় বন্ধন (π -বন্ধন) ইলেকট্রনের উৎস হিসেবে কাজ করে কিন্তু ভেঙ্গে σ বন্ধন গঠিত হয় না। ফলে ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়ার পরিবর্তে ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া ঘটে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২০, পৃষ্ঠা: ১৭৭]

৯০ S_N1 বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) পোলার দ্রাবকে সহজে ঘটে
(B) দুই ধাপে ঘটে
(C) অবস্থান্তর অবস্থার সৃষ্টি হয়
(D) জ্যামিতিক গঠন অপরিবর্তিত থাকে

উত্তর: (C) অবস্থান্তর অবস্থার সৃষ্টি হয়

ব্যাখ্যা:

S_N1 বিক্রিয়া: একটি মাত্র বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার উপর কোন নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার গতি নির্ভরশীল হলে এরূপ বিক্রিয়াকে এক আণবিক নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বা S_N1 বিক্রিয়া বলা হয়।

 S_N1 বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য:

- ১। এ জাতীয় নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন দুই ধাপে ঘটে।
- ২। 3° - হ্যালাইডের ক্ষেত্রে S_N1 বিক্রিয়া সহজে ঘটে।

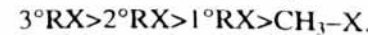
৩। পোলার দ্রাবকে S_N1 সহজে ঘটে।

৪। বিক্রিয়াটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়া।

৫। কার্বোক্যাটায়নের সৃষ্টি হয়।

৬। অবস্থান্তর অবস্থার সৃষ্টি হয় না।

৭। জ্যামিতিক গঠন অপরিবর্তিত থাকে।

৮। অ্যালকাইল হ্যালাইডের S_N1 বিক্রিয়ার সক্রিয়তার ক্রম:

S_N2 বিক্রিয়া: এক অণু বিক্রিয়ক যেমন RX ও এক অণু নিউক্লিওফাইল (OH^-) এর সংঘর্ষের ফলে যে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া ঘটে তাদেরকে দ্বিআণবিক নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বা S_N2 বিক্রিয়া বলা হয়।



প্রতিদিনের চাকুরীর মার্কুলার পেতে [এখানে ক্লিক করুন](#)

প্রতি মাসের কারেন্ট অ্যাফেয়ার্স পিডিএফ [এখানে ক্লিক করুন](#)

চাকুরীর প্রয়োজনীয় সকল পিডিএফ বই [এখানে ক্লিক করুন](#)

বিসিএম এর প্রয়োজনীয় পিডিএফ বই [এখানে ক্লিক করুন](#)

প্রতি সপ্তাহের চাকুরী পত্রিকা ডাউনলোড [এখানে ক্লিক করুন](#)

সকল নিয়োগ পরীক্ষার প্রশ্ন সমাধান [এখানে ক্লিক করুন](#)

বিডিনিয়োগ.কম দেশের মেরা পিডিএফ কালেকশন

SSC এর প্রয়োজনীয় সকল পিডিএফ বই [এখানে ক্লিক করুন](#)

HSC এর প্রয়োজনীয় সকল পিডিএফ বই [এখানে ক্লিক করুন](#)

বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তির সকল পিডিএফ বই [এখানে ক্লিক করুন](#)

সকল ধরনের **মাজেশন** ডাউনলোড [এখানে ক্লিক করুন](#)



S_N2 বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য:

- এ জাতীয় বিক্রিয়া একধাপেই সম্পন্ন হয়।
- 1° হ্যালাইডের ক্ষেত্রে S_N2 বিক্রিয়া সহজে ঘটে।
- বিক্রিয়ার গতিবেগ হ্যালাজেনো আলকেন ও নিউক্লিওফিলিক বিকারক উভয়ের ঘনমাত্রার উপর নির্ভরশীল।
- বিক্রিয়াটি দ্বিতীয় ক্রম।
- কোনোরূপ কার্বোক্যাটায়নের বা আনায়নের সৃষ্টি হয় না।
- অবস্থান্তর জটিল অবস্থার সৃষ্টি হয়।
- জ্যামিতিক গঠন সম্পূর্ণ বিপরীত হয়ে যায়।
- অ্যালকাইল হ্যালাইডের S_N2 বিক্রিয়ার সক্রিয়তার ক্রম:
 $CH_3X > 1^\circ RX > 2^\circ RX > 3^\circ RX$.

S_N1 এবং S_N2 বিক্রিয়া কৌশলের মধ্যে পার্থক্য:

বিষয়	S_N1 কৌশল	S_N2 কৌশল
১. পরিচয়	১. এক আগবিক কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন কৌশল।	১. দ্বিআগবিক কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন কৌশল।
২. বিক্রিয়কের প্রকৃতি	২. প্রধানত টারসিয়ারী (3°) RX এর X^- কেন্দ্রাকর্ষী বিকারক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়।	২. কেন্দ্রাকর্ষী বিকারক দ্বারা প্রাইমারী (1°) অ্যালকাইল হ্যালাইডের X^- আয়ন প্রতিস্থাপিত হয়।
৩. প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার সক্রিয়তার ক্রম	৩. $3^\circ RX > 2^\circ RX > 1^\circ RX > CH_3X$	৩. $CH_3X > 1^\circ RX > 2^\circ RX > 3^\circ RX$
৪. বিক্রিয়ার ধাপ	৪. এ কৌশলে বিক্রিয়া দু'ধাপে ঘটে। প্রথমে RX বিয়োজিত হয়ে কার্বোক্যাটায়ন গঠন করে। উক্ত কার্বোক্যাটায়ন সঙ্গে সঙ্গে নিউক্লিওফাইল (Z) এর সঙ্গে যুক্ত হয়। $RX \rightarrow R^+ + X^-$ $R^+ + Z^- \rightarrow R-Z$	৪. এ কৌশল অনুসারে বিক্রিয়া এক ধাপে ঘটে। নিউক্লিওফাইল (Z) অ্যালকাইল হ্যালাইডের হ্যালাজেনযুক্ত কার্বন পরমাণু-কে আক্রমণ করে অবস্থান্তর জটিল গঠন করে যা ভেঙ্গে প্রতিস্থাপিত যৌগ উৎপন্ন করে। $\begin{array}{c} R \\ \\ Z^{(-)} + CH_2 - X \rightarrow \\ R-CH_2-Z + X^- \end{array}$
৫. বিক্রিয়ার গতিধারা	৫. বিক্রিয়ায় কার্বোনিয়াম বা কার্বোক্যাটায়ন মধ্যক সৃষ্টি হয়।	৫. বিক্রিয়ায় কোন মধ্যক সৃষ্টি হয় না, অন্তর্বর্তী অবস্থা সৃষ্টি হয় মাত্র।
৬. বিক্রিয়ার ক্রম	৬. S_N1 কৌশলে বিক্রিয়া ১ম ক্রম গতিপথ অনুসরণ করে।	৬. S_N2 বিক্রিয়া ২য় ক্রম গতিপথ অনুসরণ করে।
৭. নিয়ামক	৭.	৭.
(i) নিউক্লিওফাইলের ঘনমাত্রা	(i) নিউক্লিওফাইলের ঘনমাত্রা কম হলে প্রধানত S_N1 কৌশলে প্রতিস্থাপন ঘটে।	(i) নিউক্লিওফাইলের ঘনমাত্রা বেশি হলে S_N2 কৌশল অনুসৃত হয়।
(ii) দ্রাবকের প্রকৃতি	(ii) পোলার দ্রাবকে প্রধানত S_N1 কৌশলে বিক্রিয়া ঘটে। (পোলার দ্রাবকে কার্বোক্যাটায়ন সৃষ্টি সহজতর হয় বলে)	(ii) অপোলার দ্রাবকে এ কৌশল দেখা যায়।
(iii) নিউক্লিওফাইলের প্রকৃতি	(iii) দুর্বল নিউক্লিওফাইল যেমন: $-SH$ বা $-NH_2$ এর সঙ্গে S_N1 কৌশল ঘটে।	(iii) শক্তিশালী নিউক্লিওফাইল যেমন: OH^- এর উপস্থিতিতে S_N2 কৌশলে বিক্রিয়া ঘটে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.২, পৃষ্ঠা: ২৫২, ২৫৫ (উত্তৃত)]

৯১) জৈব যৌগের অপসারণ বিক্রিয়া সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- বিক্রিয়ায় অসম্পূর্ণ যৌগ সম্পূর্ণ যৌগে পরিণত হয়
 - বেনজিন বলয়ে ঘটে না
 - বিক্রিয়াটি সংযোজন বিক্রিয়ার বিপরীত
 - ইলেকট্রোফিলিক ও নিউক্লিওফিলিক উভয় ধরনেরই হয়
- উত্তর: (A) বিক্রিয়ায় অসম্পূর্ণ যৌগ সম্পূর্ণ যৌগে পরিণত হয়

ব্যাখ্যা:

অপসারণ বিক্রিয়া (Elimination Reaction): এ বিক্রিয়াটি সংযোজন বিক্রিয়ার বিপরীত। এ বিক্রিয়ায় সম্পূর্ণ জৈব যৌগ অসম্পূর্ণ যৌগে পরিণত হয়। এ ক্ষেত্রে কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন অথবা ত্রিবন্ধন সৃষ্টি হয়। এ অপসারণ বিক্রিয়াটি ফ্লোর অ্যালকোহলীয় দ্রবণে হ্যালাজেনো আলকেন $(R-CH_2CH_2Br)$ এবং গাঢ় H_2SO_4 এর উপস্থিতিতে অ্যালকোহল $(R-CH_2CH_2OH)$ এর বেলায় যথাক্রমে HX ও H_2O এর সৃষ্টির মাধ্যমে ঘটে। এটি দুই ধরনের ঘটে থাকে। ইলেকট্রোফিলিক ও নিউক্লিওফিলিক।

ইলেকট্রোফিলিক অপসারণ: অ্যালকোহল থেকে গাঢ় H_2SO_4 এর সাহায্যে পানি অপসারণ। এ ক্ষেত্রে প্রথমে কার্বোনিয়াম আয়ন সৃষ্টি হয়।

নিউক্লিওফিলিক অপসারণ: অ্যালকোহলীয় ফ্লোরের সাহায্যে হ্যালাজেনো অ্যালকেন থেকে HX অপসারণের ক্ষেত্রে প্রথমে ফ্লোরের আক্রমণে β -প্রোটন অপসারিত হয়ে কার্বানায়ন সৃষ্টি হয়। পরে হ্যালাজেনো পরমাণু

হ্যালাইড আয়ন ($:X^-$) রূপে মুক্ত হয়। এরূপ বিক্রিয়াকে β -অপসারণ বিক্রিয়া বলে। বেনজিন বলয়ে অপসারণ বিক্রিয়া ঘটে না।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১০.৩, পৃষ্ঠা: ১৯৮-১৯৯]

৯২. জেনে রাখা ভালো:

- অপসারণ বিক্রিয়ার দু'টি উল্লেখযোগ্য উদাহরণ হলো-
 - অ্যালকাইল হ্যালাইড যৌগ থেকে হাইড্রোজেন হ্যালাইডের অপসারণ ($-HX$) এর মাধ্যমে অ্যালকিন যৌগ গঠন।
 - অ্যালকোহল যৌগ থেকে পানি অপসারণ ($-H_2O$) এর মাধ্যমে অ্যালকিন যৌগ গঠন।
- অপসারণ বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যে অ্যালকিন যত বেশি স্থিতিশীল সে অ্যালকিনই তত বেশি পরিমাণে উৎপন্ন হয় এবং অ্যালকিন শিকলে যত বেশি শাখা থাকে সে অ্যালকিন তত বেশি স্থিতিশীল হয়।
- অ্যালকোহল শাখাযুক্ত হলে যৌগ থেকে পানি অপসারণ সহজ হয়। অ্যালকোহল যৌগের পানি অপসারণের সক্রিয়তার ক্রম হলো: $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২২, পৃষ্ঠা: ১৯৪]

৯২) ইলেকট্রোফিলিক অপসারণ বিক্রিয়ায় কোনটি ঘটে না?

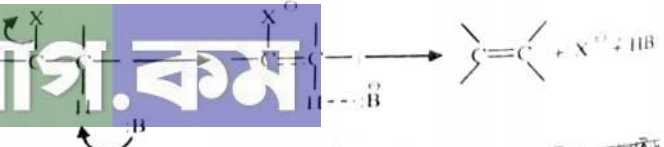
- H^+ অপসারণ
- $C=C$ গঠন
- $C \equiv C$ গঠন
- X^- অপসারণ

উত্তর: (C) $C \equiv C$ গঠন

ব্যাখ্যা:

ইলেকট্রোফিলিক অপসারণ বিক্রিয়ার কৌশল: ইলেকট্রোফিলিক অপসারণ বিক্রিয়া দুটি ভিন্ন ভিন্ন কৌশলে সংঘটিত হয়। এদেরকে $E2$ ও $E1$ দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। এখানে E অর্থ Elimination বা অপসারণ এবং 1 ও 2 অর্থ যথাক্রমে এক আগবিক ও দ্বিআগবিক বিক্রিয়া। এই বিক্রিয়ায় সংশ্লিষ্ট তিনটি ঘটনা যথা (i) $B^{(-)}$ (ক্ষার) দ্বারা যৌগ থেকে H^+ (এসিড) এর অপসারণ (ii) $C=C$ দ্বিবন্ধন গঠন এবং (iii) হ্যালাইড আয়ন (X^-) এর অপসারণ একই সংগে ঘটে।

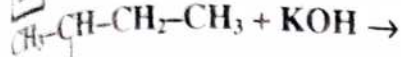
উদাহরণ: শক্তিশালী ক্ষারের উপস্থিতিতে অ্যালকাইল হ্যালাইডের অপসারণ বিক্রিয়া।



এ ধরনের বিক্রিয়ার হার ক্ষার (বিকারক) এবং অ্যালকাইল হ্যালাইড উভয়ের ঘনমাত্রার উপর নির্ভর করে। বিক্রিয়ার সংক্রমণ অবস্থায় দু'টি অণুর মধ্যে বিক্রিয়া হয় বলে এদেরকে দ্বি-আগবিক বিক্রিয়া বলে। S_N1 বিক্রিয়ার মত $E1$ অপসারণ বিক্রিয়াও তিন ধাপে সম্পন্ন হয়। তবে ধাপগুলো একসঙ্গে ঘটে না। প্রথম ধাপে অ্যালকাইল হ্যালাইডের হ্যালাইড আয়ন অপসারিত হয়ে কার্বোক্যাটায়ন গঠিত হয়। এটি বিক্রিয়ার গতি নির্ধারী ধাপ। এ ধাপে শক্তিশালী σ -বন্ধন ভাঙ্গে বলে এটি ধীর গতিসম্পন্ন এবং এটি তাপহারী। দ্বিতীয় এবং তৃতীয় ধাপ অত্যন্ত দ্রুতগতি সম্পন্ন এবং প্রায় একই সংগে ঘটে। অ্যালকাইল কার্বোক্যাটায়নের সাধারণ স্থায়িত্ব হলো- $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ > CH_3^+$.

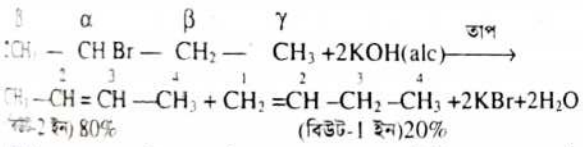
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২২, পৃষ্ঠা: ১৯৪, ১৯৫]

৯০ সায়ফেজ সূত্র অনুসারে নীচের বিক্রিয়ার প্রধান উৎপাদ কোনটি?



- Br
- A) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_3$
 B) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$
 C) $\text{CH}_3\text{-CH=C=CH}_2$
 D) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$
- উত্তর: (B) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$

ব্যাখ্যা:
 সায়ফেজ নীতি বা সূত্র: অ্যালকাইল হ্যালাইড অণুতে হ্যালোজেন যুক্ত কার্বনের দুপাশে দুটি সন্নিহিত কার্বন পরমাণুতে হাইড্রোজেন থাকলে দুটি হব্বান থেকেই হাইড্রোজেন হ্যালোজেনের সাথে যুক্ত হয়ে হাইড্রোজেন হ্যালাইড হিসেবে অপসারিত হতে পারে। ফলে দুটি অ্যালকিন উৎপন্ন হওয়ার সম্ভবনা থেকে যায়। এক্ষেত্রে প্রধানত কোন অ্যালকিন উৎপন্ন হবে তা নির্ধারণের জন্য একটি নীতি আছে যাকে "সায়ফেজ নীতি (Sayzef's rule)" বলে। এ নীতি অনুসারে- "হ্যালোজেনো অ্যালকেন এর হ্যালোজেন যুক্ত কার্বনের সন্নিহিত যে β কার্বন পরমাণুতে কম সংখ্যক হাইড্রোজেন থাকে প্রধানত তা থেকে হাইড্রোজেন এবং পাশের কার্বনের হ্যালোজেন যুক্ত হয়ে HX গঠন করে তা অপসারিত হয় এবং অ্যালকিন উৎপন্ন করে।" যেমন: 2-ব্রোমো বিউটেনকে অ্যালকোহলীয় KOH দ্রবণসহ উত্তপ্ত করে 80% বিউটিন-2 ও 20% বিউটিন-1 উৎপন্ন হয়।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), পিরি: ২.১১.৩, পৃষ্ঠা: ২৫৬]

৯৪ প্রতিস্থাপন ও অপসারণ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

- A) $\text{S}_{\text{N}}1$ বিক্রিয়ায় নিউক্লিওফাইলের আক্রমণ ঘটে কার্বনিয়াম আয়নে
 B) অপসারণ বিক্রিয়ার হার প্রধানত উৎপাদিত অ্যালকিনের স্থিতিশীলতার উপর নির্ভর করে।
 C) কম পোলার দ্রাবক ও দুর্বল ইলেকট্রোফাইল ব্যবহৃত হলে অপসারণের চেয়ে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া অগ্রাধিকার ভিত্তিতে ঘটে
 D) শক্তিশালী ক্ষার ও কম মাত্রার পোলার দ্রাবকে অপসারণ বিক্রিয়া অগ্রাধিকার ভিত্তিতে ঘটে।

উত্তর: (C) কম পোলার দ্রাবক ও দুর্বল ইলেকট্রোফাইল ব্যবহৃত হলে অপসারণের চেয়ে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া অগ্রাধিকার ভিত্তিতে ঘটে

ব্যাখ্যা:
 প্রতিস্থাপন ও অপসারণ বিক্রিয়া: প্রতিস্থাপন ও অপসারণ বিক্রিয়া সম্পর্কিত বিষয় তথ্যগুলো লক্ষ্য করুন। তথ্যগুলো ভর্তি পরীক্ষার জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ -

১. $\text{S}_{\text{N}}1$ বিক্রিয়ায় নিউক্লিওফাইলের আক্রমণ ঘটে কার্বনিয়াম আয়নে (C^+)
 ২. $\text{S}_{\text{N}}2$ বিক্রিয়ায় নিউক্লিওফাইলের আক্রমণ ঘটে: প্রতিস্থাপিত গ্রন্থধারী কার্বন পরমাণুতে
 ৩. $\text{E}1$ বিক্রিয়ায় নিউক্লিওফাইলের আক্রমণ ঘটে: β - হাইড্রোজেনে
 ৪. $\text{E}2$ বিক্রিয়ায় নিউক্লিওফাইলের আক্রমণ ঘটে: অপসারিত গ্রন্থধারীর পার্শ্ববর্তী কার্বনের হাইড্রোজেন পরমাণুতে
 ৫. অপসারণ বিক্রিয়ার হার প্রধানত উৎপাদিত অ্যালকিনের স্থিতিশীলতার উপর নির্ভর করে। এজন্য অ্যালকাইল হ্যালাইড যৌগে যত বেশি প্রতিস্থাপিত অ্যালকাইল গ্রন্থ থাকে, অপসারণ বিক্রিয়ার প্রবণতা তত বেশি হয়।

৯৫ যে যে শর্তে অপসারণ বিক্রিয়ার চেয়ে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া অগ্রাধিকার ভিত্তিতে ঘটে:

- $\text{S}_{\text{N}}1$ এর ক্ষেত্রে: - অধিক প্রতিস্থাপিত হ্যালাইড (টারশিয়ারী হ্যালাইড)
 - বেশি মাত্রার পোলার দ্রাবক
 - অপেক্ষাকৃত দুর্বল নিউক্লিওফাইল বিকারক
- $\text{S}_{\text{N}}2$ এর ক্ষেত্রে: - কম প্রতিস্থাপিত হ্যালাইড (প্রাইমারী হ্যালাইড)
 - কমমাত্রার পোলার দ্রাবক (যেমন- অ্যামোনিয়া, ইথার ইত্যাদি)
 - শক্তিশালী ইলেকট্রোফাইল

৯৬ যে শর্তে অপসারণ বিক্রিয়া অগ্রাধিকার ভিত্তিতে ঘটে:

- কমমাত্রার পোলার দ্রাবক
 - অধিক পরিমাণ শক্তিশালী ক্ষার
- [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৩, পৃষ্ঠা: ১৯৬]

৯৫ $\text{S}_{\text{N}}1$ ও $\text{E}1$ বিক্রিয়ার হার নির্ধারণী ধাপে কোনটি গঠিত হয়?

- (A) কার্বোক্যাটায়ন (B) কার্বানায়ন
 (C) ফ্রি রেডিকেল (D) জুইটার আয়ন

উত্তর: (A) কার্বোক্যাটায়ন

ব্যাখ্যা:

$\text{S}_{\text{N}}1$ ও $\text{E}1$ বিক্রিয়া: $\text{S}_{\text{N}}1$ এবং $\text{E}1$ উভয় বিক্রিয়া একই অবস্থাগত একই সংগে একই বস্তুতে একে অপরের সংগে প্রতিযোগিতা করে অংশ গ্রহণ করে। উভয় বিক্রিয়ার হার নির্ধারণী ধাপে (ধীরতম ধাপ) কার্বোক্যাটায়ন গঠিত হয়। উভয় বিক্রিয়া এক আণবিক ১ম ক্রম বিক্রিয়া। কারণ, ধীরতম হার নির্ধারণী ধাপে (কার্বোক্যাটায়ন গঠন প্রক্রিয়ায়) একটি মাত্র অণু অংশ গ্রহণ করে। $\text{S}_{\text{N}}1$ প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় Nu^- (নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপক) দ্বারা জৈব যৌগ থেকে কেবলমাত্র -Cl পরমাণু প্রতিস্থাপিত হয়। বিক্রিয়ার অন্য কোন পরিবর্তন হয় না। কার্বন পরমাণুর sp^3 সংকরায়ন অপরিবর্তিত থাকে। অপর পক্ষে $\text{E}1$ বিক্রিয়ায় জৈব যৌগের অণু থেকে সামগ্রিকভাবে HCl অণু অপসারিত হয় এবং Cl ধারণকারী কার্বন পরমাণুর sp^3 সংকরায়ন sp^2 তে পরিবর্তিত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৩, পৃষ্ঠা: ১৯৬-১৯৭]

৯৬ কোনটির ক্ষেত্রে কখনো $\text{S}_{\text{N}}1$ বা $\text{E}1$ কৌশলে বিক্রিয়া ঘটে না?

- (A) প্রাইমারী অ্যালকাইল হ্যালাইড
 (B) সেকেন্ডারী অ্যালকাইল হ্যালাইড
 (C) টারশিয়ারী অ্যালকাইল হ্যালাইড
 (D) সেকেন্ডারী অ্যালকোহল

উত্তর: (A) প্রাইমারী অ্যালকাইল হ্যালাইড

ব্যাখ্যা:

$\text{S}_{\text{N}}1$ ও $\text{E}1$ বিক্রিয়ার শর্ত: $\text{S}_{\text{N}}1$ এবং $\text{E}1$ উভয় বিক্রিয়া কার্বোক্যাটায়ন গঠনের মাধ্যমে সংঘটিত হয়, তাই যে সকল জৈব যৌগগুলো সহজে আয়নিত হতে পারে, সেগুলোই এই কৌশলের মাধ্যমে বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণ করে। সুতরাং অম্লীয় মাধ্যমে টারশিয়ারী অ্যালকাইল হ্যালাইড বা অ্যালকোহল সহজে আয়নিত হয়ে কার্বোক্যাটায়ন গঠন করে এবং অণুরণনের দ্বারা তা প্রতিস্থাপিত হয়। সেকেন্ডারী অ্যালকাইল হ্যালাইড বা অ্যালকোহলে $\text{S}_{\text{N}}1$ এবং $\text{E}1$ বিক্রিয়া তুলনামূলকভাবে কম ঘটে থাকে। প্রাইমারী অ্যালকাইল হ্যালাইড ও অ্যালকোহলে কখনো এই কৌশলে বিক্রিয়া ঘটে না।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৩, পৃষ্ঠা: ১৯৭]

৯৭ $\text{S}_{\text{N}}1$ ও $\text{E}1$ বিক্রিয়ার জন্য সবচেয়ে উপযোগী মাধ্যম কোনটি?

- (A) ইলেকট্রনীয় দ্রাবক (B) প্রোটিন দ্রাবক
 (C) নিরপেক্ষ দ্রাবক (D) অআয়নিত দ্রাবক

উত্তর: (B) প্রোটিন দ্রাবক

ব্যাখ্যা:

S_N1 ও $E1$ বিক্রিয়ার মাধ্যম: প্রোটিন দ্রাবক (যেমন- অ্যালকোহল, কার্বি স্লিক এসিড) S_N1 এবং $E1$ বিক্রিয়ার জন্য সবচেয়ে উপযোগী মাধ্যম। বেশির ভাগ ক্ষেত্রে নিরপেক্ষ বা অম্লীয় মাধ্যমে এ বিক্রিয়াগুলো ঘটে থাকে। শক্তিশালী ক্ষারীয় মাধ্যমে ভিন্ন কৌশলে (যেমন- $E2$) বিক্রিয়া ঘটান সম্ভাবনা বৃদ্ধি পায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৩, পৃষ্ঠা: ১৯৭]

৯৬ জেনে রাখা ভালো:

$S_N1, S_N2, E1$ ও $E2$ বিক্রিয়াসমূহের সারসংক্ষেপ:

সাধারণভাবে জৈব যৌগসমূহ নিম্নলিখিতভাবে বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণ করে-
 R_1CH_2X (1° যৌগ) → বেশির ভাগ ক্ষেত্রেই S_N2 প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া ঘটে।

R_2CHX (2° যৌগ) → ক্ষার নয় এমন নিউক্লিওফাইলের সাথে S_N2 , তীব্র ক্ষারের সাথে $E2$ বিক্রিয়া প্রাধান্য পায়।

R_3CX (3° যৌগ) → S_N1 প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া, ক্ষার নয় এমন দ্রাবকে $E1$ বিক্রিয়া ঘটে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৩, পৃষ্ঠা: ১৯৭]

৯৮ নিম্নের কোনটি জৈব বিক্রিয়ার শ্রেণীবিভাগ নয়?

[মে: ভ: প: ২০১৩-১৪, ২০০২-০৩]

- (A) সংযোজন (B) প্রতিস্থাপন
 (C) পুনর্বিন্যাস (D) সহাবস্থান

উত্তর: (D) সহাবস্থান

ব্যাখ্যা:

জৈব বিক্রিয়ার প্রকারভেদ:

কৌশলগত দিক, বিক্রিয়ার ধারা ও উৎপন্ন বস্তুর প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে জৈব বিক্রিয়াকে মাত্র চারভাগে ভাগ করা যায়। যথা:

(১) সংযোজন বা যুত (২) প্রতিস্থাপন (৩) অপসারণ ও (৪) পুনর্বিন্যাস।

এক নজরে এ চার ধরনের বিক্রিয়ার গুরুত্বপূর্ণ কিছু তথ্য নিচে তুলে ধরা হল

১. প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া: যে বিক্রিয়ায় জৈব অণুস্থিত কোন একটি পরমাণু বা মূলককে অপর কোন অধিক সক্রিয় পরমাণু বা মূলক সরিয়ে দিয়ে ঐ স্থানে নিজে যুক্ত হয়ে নতুন যৌগ গঠন করে, তাকে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে।

উদাহরণ: ক্লোরো ইথেনের সাথে জলীয় ক্ষার দ্রবণের বিক্রিয়ায় ইথানল উৎপন্ন হয়। এটি হল একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া। যেমন-

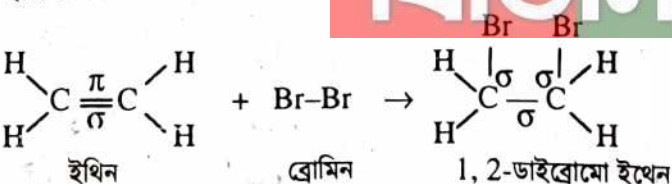


ক্লোরো ইথেন হাইড্রক্সাইড আয়ন ইথানল ক্লোরাইড আয়ন

এখানে ক্লোরো ইথেন থেকে $-OH$ মূলক দ্বারা ক্লোরাইড আয়ন (Cl^-) প্রতিস্থাপিত হয়েছে। প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া সাধারণত সিগমা (σ) বন্ধন যুক্ত জৈব যৌগের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বিক্রিয়া।

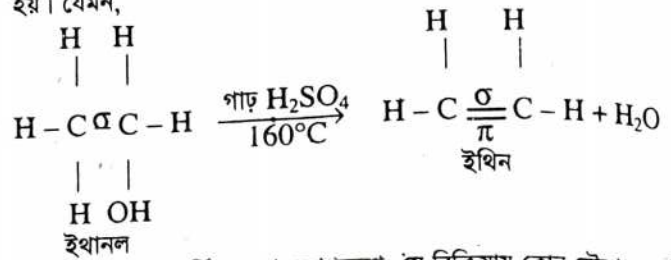
২. যুত বিক্রিয়া বা সংযোজন বিক্রিয়া: যে বিক্রিয়ায় দুটি ভিন্ন অণু যুক্ত হয়ে একটি নতুন জৈব অণু গঠন করে, তাকে যুত বিক্রিয়া বা সংযোজন বিক্রিয়া বলে। সাধারণত পাই (π) বন্ধন যুক্ত জৈব যৌগের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বিক্রিয়া হল যুত বিক্রিয়া। এ বিক্রিয়ায় একটি π বন্ধন ভেঙে দুটি σ বন্ধন গঠিত হয়।

উদাহরণ: ইথিন ও ব্রোমিনের যুত বিক্রিয়ায় 1, 2-ডাইব্রোমো ইথেন উৎপন্ন হয়। যেমন-



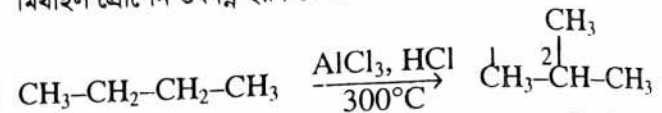
৩. অপসারণ বিক্রিয়া: যে বিক্রিয়ায় যৌগের অণুস্থিত পাশাপাশি দুটি কার্বন পরমাণু থেকে দুটি বা চারটি পরমাণু বা মূলক স্থানচ্যুত হয়ে কার্বন-কার্বন পাই (π) বন্ধনের সৃষ্টি হয়, তাকে অপসারণ বিক্রিয়া বলে। অপসারণ বিক্রিয়া যুত বিক্রিয়ার ঠিক বিপরীত।

উদাহরণ: গাঢ় H_2SO_4 (নিরুদক) এর প্রভাবে $160^\circ C$ তাপমাত্রায় ইথানল থেকে এক অণু পানি অপসারিত হয়ে অসম্পৃক্ত যৌগ ইথিন উৎপন্ন হয়। যেমন,



৪. পারমাণবিক পুনর্বিন্যাস বা সমাণুকরণ: যে বিক্রিয়ায় কোন যৌগের অণুস্থিত বিভিন্ন পরমাণু বা মূলক পরস্পরের মধ্যে পুনর্বিন্যাস হয়ে নতুন গাঠনিক সংকেত বিশিষ্ট নতুন যৌগ উৎপন্ন করে, তাকে পারমাণবিক পুনর্বিন্যাস বা সমাণুকরণ বলা হয়। এক্ষেত্রে উভয় যৌগের আণবিক সংকেত একই হয়।

উদাহরণ- ১: অনর্ধ্র $AlCl_3$ ও HCl গ্যাস মিশ্রণের প্রভাবে $300^\circ C$ তাপমাত্রায় বিউটেন অণুর পারমাণবিক পুনর্বিন্যাস বা সমাণুকরণের ফলে 2-মিথাইল প্রোপেন উৎপন্ন হয়। যেমন-



বিউটেন

2-মিথাইল প্রোপেন

এ বিক্রিয়ায় অধিকাংশ ক্ষেত্রে কার্বন শিকলের একটি কার্বন পরমাণু থেকে এর পাশের কার্বন পরমাণুতে মূলক বা পরমাণু স্থানান্তরিত হয়। এজন্য এরূপ বিক্রিয়াকে 1,2 শিফট বা স্থানান্তর পুনর্বিন্যাস বিক্রিয়াও বলা হয়। এক্ষেত্রে চলে আসা মূলকটিকে ভ্রমণকারী মূলক (R) বা migrating group বলা হয়। R মূলকটি এর বন্ধন ইলেকট্রন-জোড় (\bar{e}) নিয়ে এসে পুনর্বিন্যাস হলে একে নিউক্লিওফিলিক পুনর্বিন্যাস বলে। যদি R মূলকটি মূল উৎসে বন্ধন ইলেকট্রন যুগল রেখে আসে কার্বোক্যাটায়ন বা কার্বোনিয়াম আয়ন (R^+) রূপে অপর কার্বনে যুক্ত হয়, একে ইলেকট্রোফিলিক পুনর্বিন্যাস বলে। উচ্চ তাপমাত্রায় অ্যালকেনের বেলায় R মূলকটি ফ্রি-রেডিকেল রূপে পুনর্বিন্যাস বিক্রিয়া করতে পারে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১০.৪, পৃষ্ঠা: ২৪৭-২৪৯]

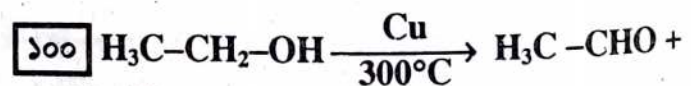
৯৯ যে বিক্রিয়ায় গাঢ় H_2SO_4 (নিরুদক) এর প্রভাবে $160^\circ C$ তাপমাত্রায় ইথানল থেকে অসম্পৃক্ত যৌগ ইথিন উৎপন্ন হয়-

[মে: ভ: প: ২০০৬-২০০৭]

- (A) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (B) অপসারণ বিক্রিয়া
 (C) যুত বিক্রিয়া (D) পারমাণবিক পুনর্বিন্যাস

উত্তর: (B) অপসারণ বিক্রিয়া

Note: প্রশ্নটি সম্পর্কিত বিস্তারিত আলোচনা পূর্ববর্তী প্রশ্নের ব্যাখ্যায় করা হয়েছে। অনুগ্রহ করে দেখে নিন।



বিক্রিয়াটি-

- (A) যুত বিক্রিয়া (B) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া
 (C) পুনর্বিন্যাস বিক্রিয়া (D) অপসারণ বিক্রিয়া

উত্তর: (D) অপসারণ বিক্রিয়া।

Note: পূর্বের ৯৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১০১ নিম্নের কোন নিরুদক এর প্রভাবে $160^\circ C$ তাপমাত্রায় ইথানল থেকে অসম্পৃক্ত যৌগ ইথিন উৎপন্ন হয়?

[মে: ভ: প: ২০১১-১২]

- (A) H_3PO_4 (B) H_2SO_4
 (C) HCl (D) HNO_3

উত্তর: (B) H_2SO_4

বিক্রিয়া ও প্রকারভেদ থেকেই প্রশ্নটি করা হয়েছে। বিস্তারিত বিক্রিয়ার জন্য ৮০ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যার অপসারণ বিক্রিয়া অংশটি দেখুন।

আর্কষণ:

লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে, জৈব বিক্রিয়ার প্রকারভেদ থেকে ভর্তি পরীক্ষার প্রায়ই প্রশ্ন আসে। অতএব, এখানকার প্রতিটি বিক্রিয়ার নাম, সংগা, বিশেষত্ব ও উদাহরণ শিখে নেবার অনুরোধ রইল।

-লেখক

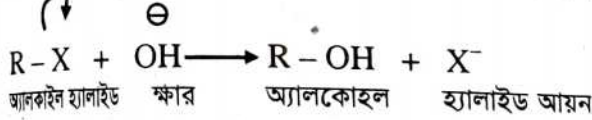
১০২ অ্যালকাইল হ্যালাইডের সাথে জলীয় ক্ষারকের বিক্রিয়ায় অ্যালকোহল পাওয়া যায়। ইহা একটি- [মে: জ: প: ০১-০২]

- (A) অপসারণ বিক্রিয়া (B) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া
(C) সংযোজন বিক্রিয়া (D) যুত বিক্রিয়া

উত্তর: (B) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া

ব্যাখ্যা:
প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া: পূর্বের ৮০নং ব্যাখ্যায় জৈব বিক্রিয়ার প্রকারভেদসমূহ মনযোগ সহকারে পড়ুন।

লক্ষ্য করুন, অ্যালকাইল হ্যালাইডের সাথে জলীয় ক্ষারকের বিক্রিয়ায় অ্যালকোহল উৎপাদন একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার উদাহরণ। যেমন-



এখানে অ্যালকাইল হ্যালাইড থেকে X⁻ হ্যালাইড আয়ন X⁻ হিসেবে বের হয়ে যায় এবং হাইড্রক্সিল মূলক X এর জায়গা দখল করে নেয়।



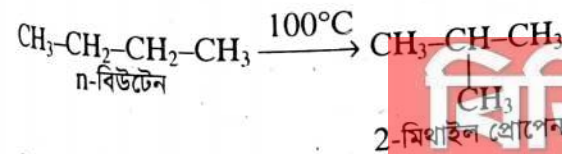
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১০.২, পৃষ্ঠা: ১৯৬]

১০৩ বিউটেনকে 100°C উত্তপ্ত করলে উৎপন্ন সমাগু-

- (A) 2-মিথাইল প্রোপেন (B) 2-মিথাইল বিউটেন
(C) 3-মিথাইল প্রোপেন (D) 3-মিথাইল বিউটেন

উত্তর: (A) 2-মিথাইল প্রোপেন

ব্যাখ্যা:
সমাণুতার ধারণা: বার্জেলিয়াস ১৮৩০ সালে সর্বপ্রথম জৈব যৌগে সমাণুতার ধারণা প্রদান করেন। সমাণুকরণ বিক্রিয়ায় বস্তুর আণবিক সংকেতের কোন পরিবর্তন হয় না। প্যারাফিন সমাণুকরণের উল্লেখযোগ্য একটি বিক্রিয়া হলো: প্রভাবকের উপস্থিতিতে n-বিউটেনকে 100°C বা তার চেয়ে বেশি তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হলে আইসো বিউটেন উৎপন্ন হয়।



বিউটেন এবং আইসো বিউটেনে আণবিক সংকেত একই হলেও এদের ধর্মে অনেক পার্থক্য দেখা যায়। বিউটেনের গলনাংক এবং স্ফুটনাংক যথাক্রমে -138°C এবং -0.5°C। অপর দিকে আইসোবিউটেনের গলনাংক ও স্ফুটনাংক -159.6°C ও 11.7°C।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৩, পৃষ্ঠা: ১৯৭]

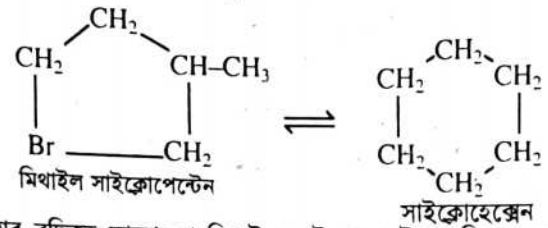
১০৪ তাপ প্রয়োগের ফলে সমাণুকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে মিথাইল সাইক্লোপেন্টেন কিসে পরিণত হয়?

- (A) সাইক্লোপেন্টেন (B) হেক্সেন
(C) সাইক্লোহেক্সেন (D) মিথাইল সাইক্লোহেক্সেন

ব্যাখ্যা:

ন্যাপথিন চক্রের সমাণুকরণ বিক্রিয়া:

তাপ প্রয়োগে ন্যাপথিন চক্রে সমাণুকরণ বিক্রিয়া সংঘটিত হয়।



তাপমাত্রার বৃদ্ধিতে সাম্যাবস্থা মিথাইল সাইক্লোপেন্টেনের দিকে সরে যায়। সমাণুকরণ বিক্রিয়া সাধারণত তাপমাত্রা, চাপ, প্রভাবক ও বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক সরবরাহের হার প্রভৃতির দ্বারা প্রভাবিত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৩, পৃষ্ঠা: ১৯৭]

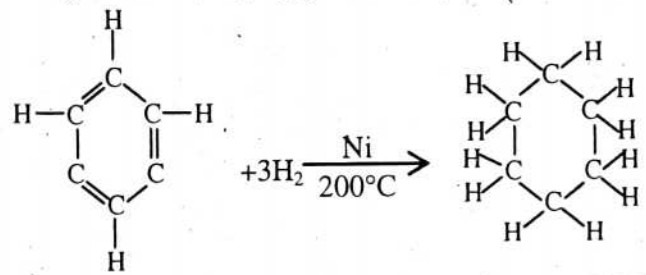
১০৫ বেনজিন থেকে সাইক্লোহেক্সেন গঠনে কোনটির প্রয়োজন হয় না?

- (A) প্রভাবক: নিকেল চূর্ণ (B) তাপমাত্রা: 200°C
(C) বিক্রিয়ক: H₂ (D) চাপ: 10atm

উত্তর: (D) চাপ: 10atm

ব্যাখ্যা:

হাইড্রোজেন সংযোজন: নিকেল চূর্ণ প্রভাবকের উপস্থিতিতে 200°C তাপমাত্রায় বেনজিন-বাষ্প ও H₂ সংযুক্ত হয়ে সাইক্লোহেক্সেন গঠন করে। প্রতি অণু বেনজিনে তিন অণু H₂ যুক্ত হয়ে থাকে।



সাইক্লোহেক্সেন, C₆H₁₂

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৮.৪, পৃষ্ঠা: ১৭৭]

Note: বেনজিন প্রধানত চার প্রকার রাসায়নিক বিক্রিয়া প্রদর্শন করে। যথা: ১। সংযোজন বা যুত বিক্রিয়া, ২. প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া, ৩. জারণ বিক্রিয়া, ৪. ডাইফিনাইল গঠন বিক্রিয়া।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩.১, পৃষ্ঠা: ২১৮]

১০৬ বেনজিনের কোন বিক্রিয়ায় গ্লাইঅক্সাল পাওয়া যায়?

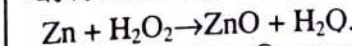
- (A) হাইড্রোজেন সংযোজন (B) হ্যালাজেন সংযোজন
(C) ওজোন সংযোজন (D) অক্সিজেন সংযোজন

উত্তর: (C) ওজোন সংযোজন

ব্যাখ্যা:

বেনজিনের ওজোন সংযোজন: কক্ষ তাপমাত্রায় তরল বেনজিনের মধ্যে ওজোন গ্যাস চালনা করলে প্রতি অণু বেনজিন তিন অণু ওজোনের সাথে সংযোজিত হয়ে বেনজিন ট্রাইওজোনাইড উৎপন্ন করে।

বেনজিন ট্রাইওজোনাইডকে অর্ধবিশ্লেষণ করলে গ্লাইঅক্সাল ও হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড পাওয়া যায়। H₂O₂ তীব্র জারণ ধর্ম সম্পন্ন যৌগ হওয়ায় এক্ষেত্রে বিক্রিয়কস্থলে Zn চূর্ণ ব্যবহার করা হয়।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২৫৮]

১০৭ গ্যামাক্সিনের সংকেত-

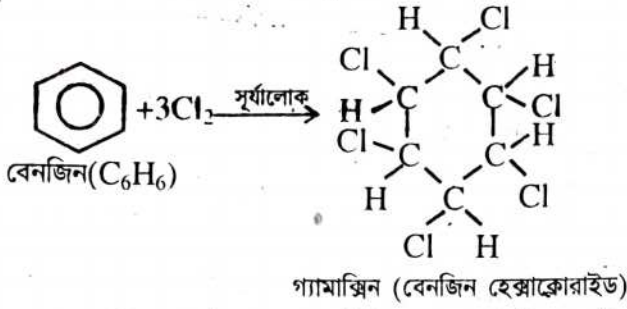
[মে: জ: প: ৯২-৯৩, ৯৯-১০০]

- (A) C₆H₆ (B) C₆H₆Cl₆
(C) C₆Cl₆ (D) C₆H₁₂

উত্তর: (B) C₆H₆Cl₆

ব্যাখ্যা:

গ্যামাক্সিন: উজ্জ্বল সূর্যালোক বা অতিবেগুনী রশ্মির উপস্থিতিতে এক অণু বেনজিন তিন অণু ক্লোরিনের সাথে সংযোজন বা যুত বিক্রিয়া করে বেনজিন হেক্সাক্লোরাইড বা গ্যামাক্সিন পাউডার উৎপন্ন করে।



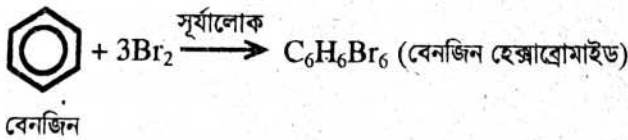
বেনজিন হেক্সাক্লোরাইডের (γ সমাণুকের) বাণিজ্যিক নাম গ্যামাক্সিন। এটা একটি শক্তিশালী জীবাণুনাশক পদার্থ।

Note: গ্যামাক্সিনের আরেক নাম লিনডেন।

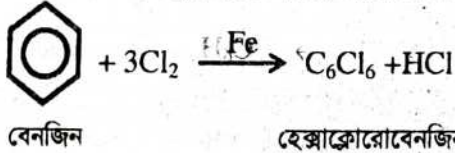
[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩.১, পৃষ্ঠা: ২১৯]

২. জেনে রাখা ভালো:

বেনজিনের সংযোজন: মনে রাখতে হবে- সূর্যালোক (তথা অতিবেগুনী রশ্মি) কিংবা হ্যালোজেন বাহকের অনুপস্থিতিতে সাধারণ তাপমাত্রায় বেনজিন হ্যালোজেন (Cl, Br.....) এর সাথে বিক্রিয়া করে না। কিন্তু উজ্জ্বল সূর্যালোকে বেনজিন Cl ও Br উভয়ের সাথে একই ধরনের বিক্রিয়া করে যথাক্রমে বেনজিন হেক্সাক্লোরাইড ও বেনজিন হেক্সাব্রোমাইড উৎপন্ন করে।



উচ্চ তাপমাত্রায় বেনজিন ক্লোরিনের সাথে নিম্নরূপ বিক্রিয়া করে:



ব্রোমিনও একই বিক্রিয়া করে, তবে আয়োডিন এই ধরনের বিক্রিয়া করে না।

N দৃষ্টি আকর্ষণ: হেক্সাক্লোরো বেনজিন ও বেনজিন হেক্সাক্লোরাইড এক কথা নয়। দুটি ভিন্ন পদার্থ। লক্ষ্য করুন:

বেনজিন হেক্সাক্লোরাইড (গ্যামাক্সিন) এর সংকেত- C₆H₂Cl₆

হেক্সাক্লোরো বেনজিন এর সংকেত- C₆Cl₆

১০৮ উজ্জ্বল সূর্যালোকে বেনজিন ও ক্লোরিনের মিশ্রণে উৎপন্ন হয়-

- (A) ক্লোরোবেনজিন ও HCl গ্যাস (B) গ্যামাক্সিন
(C) ক্লোরোবেনজিন ও পানি (D) টলুইন ও HCl গ্যাস

উত্তর: (B) গ্যামাক্সিন।

Note: পূর্বের ১০৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১০৯ উজ্জ্বল সূর্যালোকে সাধারণ তাপমাত্রায় বেনজিন ব্রোমিনের সাথে বিক্রিয়া করে উৎপন্ন করে- [মে: ভ: প: ৯৪-৯৫]

- (A) বেনজাইল ব্রোমাইড (B) বেনজিনহেক্সাব্রোমাইড
(C) ব্রোমোবেনজিন (D) কোনটিই নয়

উত্তর: (B) বেনজিন হেক্সাব্রোমাইড

Note: পূর্বের ১০৭নং এর 'জেনে রাখা ভালো' প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১০ সূর্যালোকের অনুপস্থিতিতে বেনজিন ও শুষ্ক অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড এর মিশ্রণ উৎপন্ন করে- [মে: ভ: প: ৯৭-৯৮]

- (A) ক্লোরো বেনজিন ও HCl গ্যাস (B) ডাইক্লোরো বেনজিন
(C) ক্লোরো বেনজিন (D) টেট্রাক্লোরো বেনজিন

উত্তর: (A) ক্লোরো বেনজিন ও HCl গ্যাস

ব্যাখ্যা:

বেনজিনের হ্যালোজিনেশন: হ্যালোজেন বাহক শুষ্ক AlCl₃, FeBr₃ এর উপস্থিতিতে প্রায় 80°C তাপমাত্রায় বেনজিনের সাথে ক্লোরিন অথবা ব্রোমিনের বিক্রিয়ায় যথাক্রমে ক্লোরো বেনজিন ও ব্রোমো বেনজিন প্রস্তুত করা যায়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩, পৃষ্ঠা: ২২১;
ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩.১, পৃষ্ঠা: ২১৯]

বিশেষ দৃষ্টব্য: উপরিউক্ত বিক্রিয়ার সাহায্যে ক্লোরো বেনজিন ও ব্রোমোবেনজিন উৎপন্ন করা যায়। কিন্তু আয়োডোবেনজিন উৎপন্ন করতে হলে অবশ্যই বিক্রিয়ক হিসেবে বেনজিন, আয়োডিন ও HNO₃ ব্যবহার করতে হবে।

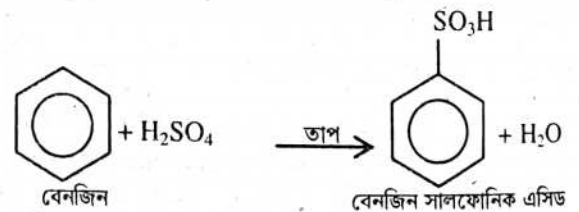
১১১ বেনজিন সালফোনেশনের জন্য নিম্নের কত °C তাপমাত্রায় প্রয়োজন হয়? [মে: ভ: প: ১০৮-১০]

- (A) 80 (B) 110
(C) 90 (D) 100

উত্তর: (D) 100

ব্যাখ্যা:

বেনজিনের সালফোনেশন: বেনজিনকে গাঢ় সালফিউরিক এসিডসহ 100°C তাপমাত্রায় বা ক্লোরোসালফোনিক এসিডের সাথে প্রায় 40°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে বেনজিন সালফোনিক এসিড উৎপন্ন হয়।



অ্যারোমেটিক অণুর বেনজিন চক্রের হাইড্রোজেন পরমাণুকে সালফোনিক এসিডসমূহ (-HSO₃) দ্বারা প্রতিস্থাপিত করার পদ্ধতিকে সালফোনেশন বলা হয়। [Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩.১, পৃষ্ঠা: ২২০]

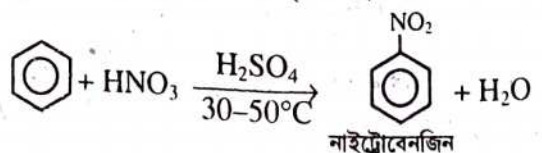
১১২ 100° সে. তাপমাত্রায় গাঢ় H₂SO₄ এর উপস্থিতিতে বেনজিনের নাইট্রেশন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়- [মে: ভ: প: ৯৫-৯৬]

- (A) অর্ধো-ডাইনাইট্রোবেনজিন (B) প্যারা-ডাইনাইট্রোবেনজিন
(C) নাইট্রোবেনজিন (D) মেটা-ডাইনাইট্রোবেনজিন

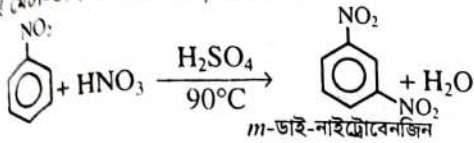
উত্তর: (D) মেটা- ডাইনাইট্রোবেনজিন।

ব্যাখ্যা:

বেনজিনের নাইট্রেশন (Nitration): 60°C তাপমাত্রার নিচে গাঢ় সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে বেনজিন নাইট্রিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে নাইট্রোবেনজিন উৎপন্ন করে। এক্ষেত্রে বেনজিনের হাইড্রোজেন পরমাণু নাইট্রোমূলক (-NO₂) দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় বলে একে নাইট্রেশন বলা হয়।



সর্বোচ্চ তাপমাত্রা যেমন- 90°C তাপমাত্রায় অধিকতর গাঢ় HNO₃ এর সাথে মেটা-ডাইনাইট্রোবেনজিন গঠিত হয়।



সারও উচ্চতর তাপমাত্রায় (100–110°C) 1,3,5-ট্রাইনাইট্রোবেনজিন (TNB) উৎপন্ন হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩.১, পৃষ্ঠা: ২২০]

১১৩ কোনটি নাইট্রোবেনজিনের সংকেত? [ডে: ড: প: ৯৬-৯৭]

- (A) C₆H₅NO₂ (B) C₆H₅NH₂
(C) C₆H₆ (D) C₆H₅CHO

উত্তর: (A) C₆H₅NO₂

Note: পূর্বের ১১২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১৪ বেনজিন থেকে টলুইনের রূপান্তর করা যায় কোন বিক্রিয়ার মাধ্যমে?

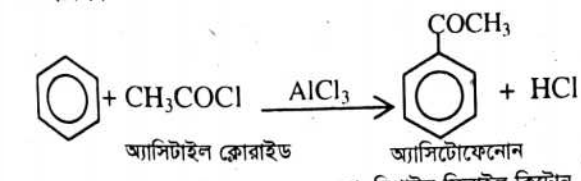
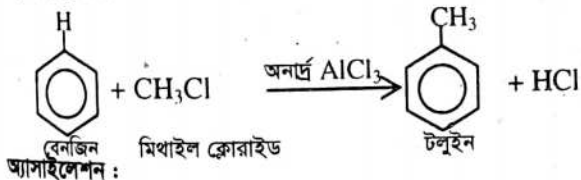
- (A) নাইট্রেশন
(B) ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যালকাইলেশন
(C) ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যাসাইলেশন
(D) সালফোনেশন

উত্তর: (B) ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যালকাইলেশন

ব্যাখ্যা:

ফ্রিডেল-ক্রাফট বিক্রিয়া (Friedel Craft's Reaction): অনার্দ্র AlCl₃ এর উপস্থিতিতে, বেনজিন এর সাথে অ্যালকাইল হ্যালাইড (R-X) অথবা অ্যাসাইল হ্যালাইড (RCO-X) এর বিক্রিয়ায় অ্যালকাইলেশন দ্বারা আরোমেটিক হাইড্রোকার্বন অথবা অ্যাসাইলেশন দ্বারা অ্যারোমেটিক কিটোন উৎপন্ন হয়, এ বিক্রিয়াকে ফ্রিডেল ক্রাফট বিক্রিয়া বলে।

অ্যালকাইলেশন:



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩.১, পৃষ্ঠা: ২২০-২২১]

২. জেনে রাখা ভাল:

- বিভিন্ন ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী E⁺ এর প্রকৃতি ও গঠন বিক্রিয়া বিভিন্ন। যেমন:
 ১. নাইট্রেশন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী NO₂ (নাইট্রোনিয়াম আয়ন), গাঢ় HNO₃ ও H₂SO₄ এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়ে থাকে।
 ২. ক্লোরিনেশন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী Cl⁺ (ধনাত্মক ক্লোরিন আয়ন), Cl₂ ও FeCl₃ এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়ে থাকে।
 ৩. ফ্রিডেল-ক্রাফটস অ্যালকাইলেশন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী R⁺ (কার্বোক্যাটায়ন), অ্যালকাইল ক্লোরাইড ও AlCl₃ এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়ে থাকে।
 ৪. ফ্রিডেল-ক্রাফট অ্যালকাইলেশন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী R-C⁺O (অ্যাসাইলিয়াম আয়ন), অ্যাসাইল ক্লোরাইড (R-COCl) ও AlCl₃ এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়ে থাকে।

৫. সালফোনেশন বিক্রিয়ার SO₃, গাঢ় H₂SO₄ হতে উৎপন্ন হয়ে থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১১.৫, পৃষ্ঠা: ১১৯]

- বেনজিন সত্যিকার অর্থে একদিকে অসম্পৃক্ত যৌগের মতো সংযোজন বিক্রিয়া এবং অপরদিকে সম্পৃক্ত যৌগের মতো প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয়।
- ইথেনে C - C বন্ধন দূরত্ব = 0.154 nm
ইথিলিনে C - C বন্ধন দূরত্ব = 0.134 nm
বেনজিনে C - C বন্ধন দূরত্ব = 0.139 nm

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৮.৪, পৃষ্ঠা: ১৭৭]

১১৫ C₆H₅CH₃ (টলুইন) উৎপন্ন করা যায় কোন বিক্রিয়া দ্বারা?

[মে: ড: প: ৯৪-৯৫]

- (A) উর্টজ বিক্রিয়া (B) হফম্যান বিক্রিয়া
(C) ফ্রিডেল ক্রাফট বিক্রিয়া (D) কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়া

উত্তর: (C) ফ্রিডেল ক্রাফট বিক্রিয়া

Note: পূর্বের ১১৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১৬ ফ্রিডেল ক্রাফট বিক্রিয়ায় কোনটি ব্যবহৃত হয়?

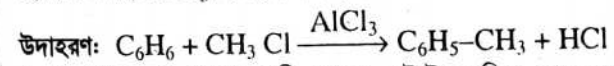
[মে: ড: প: ৮৯-৯০]

- (A) Sn/HCl (B) Conc. HNO₃
(C) Na/Ether (D) অনার্দ্র AlCl₃

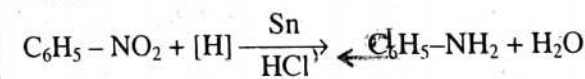
উত্তর: (D) অনার্দ্র AlCl₃

ব্যাখ্যা:

ফ্রিডেল ক্রাফট বিক্রিয়ায়: ফ্রিডেল ক্রাফট বিক্রিয়ায় ধনাত্মক প্রভাবক হিসাবে অনার্দ্র AlCl₃ ব্যবহার করা হয়।



প্রশ্নের (A): Sn/HCl পরীক্ষাগারে নাইট্রোবেনজিন থেকে অ্যানিলিন উৎপাদনের সময় Sn ও HCl ব্যবহৃত হয়।



প্রশ্নের (B): Conc. HNO₃, অর্থাৎ গাঢ় HNO₃ অনেক বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়। যেমন টলুইন থেকে টি, এন, টি প্রস্তুতির সময় নাইট্রেশনের জন্য Conc HNO₃, ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্নের (C): Na/Ether ও বেশ কয়েকটি বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়। যেমন: উর্টজ বিক্রিয়া, উর্টজ ফিটিং বিক্রিয়া ইত্যাদি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭),

অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: জৈব রসায়ন]

৯ দৃষ্টি আকর্ষণ:

ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important বিক্রিয়াগুলোর কোনটিতে কোন প্রভাবক মাধ্যম বা বিক্রিয়ক পদার্থ ব্যবহৃত হয় তা নিম্নে উল্লেখ করা হলো:

১. পরীক্ষাগারে CH₄ প্রস্তুতির সময়: সোডালাইম (NaOH+CaO)
২. পরীক্ষাগারে CH₂=CH₂ প্রস্তুতির সময়: H₂SO₄ ব্যবহৃত হয়।
৩. ইথিলিন থেকে পিগিথিল প্রস্তুতির সময়: O₂ প্রভাবক হিসাবে ব্যবহৃত হয়।
৪. জৈব যৌগের অসম্পৃক্ততা প্রমাণের জন্য: Br/CCl₄ এবং KOH/KMnO₄ ব্যবহৃত হয়।
৫. ইথিলিন ও এসিটিলিনের পার্থক্য করার জন্য: অ্যামোনিয়ায়ুক্ত Cu₂Cl₂ এবং অ্যামোনিয়ায়ুক্ত AgNO₃ ব্যবহৃত হয়।
৬. ইথেন ও ইথিলিনের পার্থক্য করার জন্য: H₂SO₄ ব্যবহৃত হয়।
৭. মিগনার্ড বিকারক তৈরীর সময়: Mg/ইথার ব্যবহৃত হয়।
৮. কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়ায়: KOH বা NaOH ব্যবহৃত হয়।
৯. রাইমার টাইম্যান বিক্রিয়ায়: NaOH ব্যবহৃত হয়।
১০. গুকোজের গাঁজন প্রক্রিয়ায়: জাইমেজ এনজাইম ব্যবহৃত হয়।
১১. চিনি বা সুক্রোজের গাঁজনের সময়: ইনভার্টেজ এনজাইম ব্যবহৃত হয়।
১২. ষ্টার্চের গাঁজনের সময়: ডায়াস্টেজ এনজাইম ব্যবহৃত হয়।

১৩. আয়োডোফর্ম বিক্রিয়ার সময়: I_2 ও KOH বা $NaOH$ ব্যবহৃত হয়।
 ১৪. পরীক্ষাগারে ইথার প্রস্তুতির সময়: H_2SO_4 ব্যবহৃত হয়।
 ১৫. অ্যারোমেটিক যৌগের হ্যালোজিনেশনের সময়: হ্যালোজেন বাহক হিসাবে Al , Pt , Fe , I ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়।
 ১৬. টি.এন.টি (TNT) প্রস্তুতির সময়: H_2SO_4 ব্যবহৃত হয়।
 ১৭. ডি.ডি.টি (DDT) প্রস্তুতির সময়: H_2SO_4 ব্যবহৃত হয়।
 ১৮. ডাউ পদ্ধতিতে বেনজিন থেকে ফেনল প্রস্তুতির সময়: Fe চূর্ণ প্রভাবক হিসাবে ব্যবহৃত হয়।
 ১৯. পিকরিক এসিড প্রস্তুতিতে: HNO_3 ব্যবহৃত হয়।
 ২০. ফেনল থেকে বেনজিন পাওয়ার সময়: Zn ব্যবহৃত হয়।
 ২১. ক্যানিজারো বিক্রিয়ায়: $NaOH$ বা KOH ব্যবহৃত হয়।
 ২২. হফম্যান ডিম্বোডেশন বিক্রিয়ায়: Br/KOH বা $NaOH$ ব্যবহৃত হয়।
 ২৩. রাইমার টাইম্যান বিক্রিয়ায়: $NaOH$ বা KOH ব্যবহৃত হয়।
 ২৪. কোব বিক্রিয়ায়: CO_2 ব্যবহৃত হয়।
 ২৫. স্যাভমেয়ার বিক্রিয়ায়: (HCl বিক্রিয়ক + Cu_2Cl_2) প্রভাবক হিসাবে ব্যবহৃত হয়।
 ২৬. গ্যাটারম্যান বিক্রিয়ায়: Cu চূর্ণ ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭) ও অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: জৈব রসায়ন]

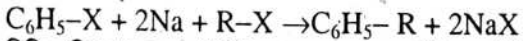
১১৭ উর্টজ/উর্টজ-ফিটিং বিক্রিয়া সম্পর্কে প্রযোজ্য যেটি-

- (A) শুষ্ক ইথার/ অ্যালকেন, টলুইন তৈরি
 (B) লুইস এসিড/ অ্যালকোহল তৈরি
 (C) অনার্দ্র $AlCl_3$ / টলুইন তৈরি
 (D) জৈব এসিড/ এস্টার তৈরি

উত্তর: (A) শুষ্ক ইথার/ অ্যালকেন, টলুইন তৈরি

ব্যাখ্যা:

উর্টজ ফিটিং বিক্রিয়া: শুষ্ক ইথারে দ্রবীভূত অ্যালকাইল হ্যালাইড ও অ্যারাইল হ্যালাইড ধাতব সোডিয়ামের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালকাইল বেনজিন উৎপন্ন করে। আবিষ্কারকের নামানুসারে ইহাকে উর্টজ ফিটিং বিক্রিয়া বলা হয়।



বিক্রিয়াটির গুরুত্ব: এই বিক্রিয়ার সাহায্যে পার্শ্বশিকল বিশিষ্ট অ্যারোম্যাটিক হাইড্রোকার্বন তৈরি করা যায়। যেমন: মিথাইল বেনজিন (টলুইন), ইথাইল বেনজিন ইত্যাদি।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৫, পৃষ্ঠা: ২৮৮]

১১৮ শুষ্ক ইথারে অ্যারাইল ও মিথাইল আয়োডাইড দ্রবণকে সোডিয়াম ধাতুসহ রিফ্লাক্স করলে টলুইন উৎপন্ন হয়। অ্যালকাইল বেনজিন তৈরীর এ পদ্ধতিকে বলে-

- (A) সালফোনেশন
 (B) হ্যালোজিনেশন
 (C) ফ্রিডেল-ক্রাফটস মিথাইলেশন
 (D) উর্টজ-ফিটিং বিক্রিয়া

উত্তর: (D) উর্টজ-ফিটিং বিক্রিয়া

Note: পূর্বের ১১৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

লক্ষ্য করুন: এটি টলুইনের পরীক্ষাগার প্রস্তুত প্রণালী।

১১৯ কোন বিক্রিয়ার ফলে টলুইন উৎপন্ন করা সম্ভব?

- (A) রাইমার-টাইম্যান বিক্রিয়া
 (B) উর্টজ-ফিটিং বিক্রিয়া
 (C) ক্যানিজারো বিক্রিয়া
 (D) কোব বিক্রিয়া

উত্তর: (B) উর্টজ-ফিটিং বিক্রিয়া

Note: পূর্বের ১১৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১২০ নিচের কোনটির সংঙ্গে বেনজিন বিক্রিয়া করে টলুইন উৎপন্ন করে?

- (A) $CH_3Cl + AlCl_3$
 (B) $C_2H_4 + AlCl_3$
 (C) $C_2H_5OH + AlCl_3$
 (D) $CH_3COCl + AlCl_3$

উত্তর: (A) $CH_3Cl + AlCl_3$

Note: প্রশ্নের উল্লেখিত বিক্রিয়াটি হলো মূলতঃ ফ্রিডেল ক্রাফটস বিক্রিয়া। পূর্বের ১১৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

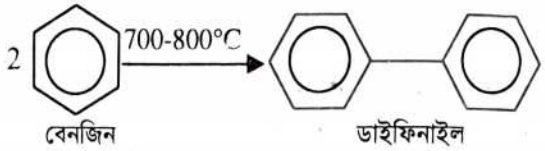
১২১ বেনজিন বাষ্প হতে ডাই-ফিনাইল গঠন করতে কত তাপমাত্রার প্রয়োজন পড়ে?

- (A) 100–200°C
 (B) 500–600°C
 (C) 700–800°C
 (D) 900–1000°C

উত্তর: (C) 700–800°C

ব্যাখ্যা:

ডাইফিনাইল গঠন: 700–800°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত নলের মধ্য দিয়ে বেনজিন বাষ্প চালনা করা হলে ডাইফিনাইল উৎপন্ন হয়।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২০, পৃষ্ঠা: ১৮২]

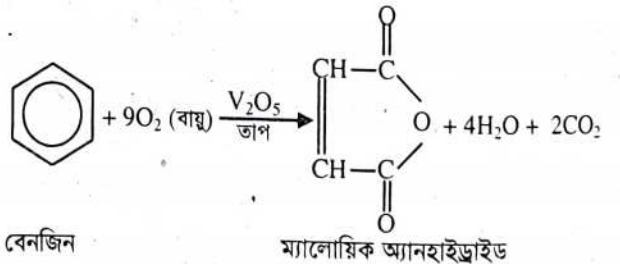
১২২ V_2O_5 সহযোগে বেনজিনকে বায়ুর সাথে তীব্রভাবে উত্তপ্ত করলে কি উৎপন্ন হয়?

- (A) গ্যামাক্সিন
 (B) ম্যালোয়িক অ্যানহাইড্রাইড
 (C) টলুইন
 (D) সাইক্লোহেক্সেন

উত্তর: (B) ম্যালোয়িক অ্যানহাইড্রাইড

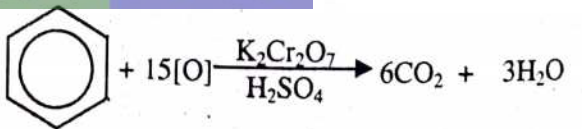
ব্যাখ্যা:

বেনজিনের জারণ: ভ্যানাডিয়াম পেন্টাঅক্সাইডের উপস্থিতিতে বেনজিনকে বায়ুর সাথে তীব্রভাবে উত্তপ্ত করলে বেনজিন জারিত হয়ে ম্যালোয়িক অ্যানহাইড্রাইডে পরিণত হয়।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২০, পৃষ্ঠা: ১৮৩]

Note: বেনজিনের আরও একটি জারণ বিক্রিয়া লক্ষ্য করুন-
 উত্তপ্ত অবস্থায় অম্লীয় (সালফিউরিক যুক্ত) $K_2Cr_2O_7$ এর দ্রবণে বেনজিন জারিত হয়ে কার্বন ডাই অক্সাইড, পানি, অক্সালিক এসিড ইত্যাদি উৎপন্ন করে।



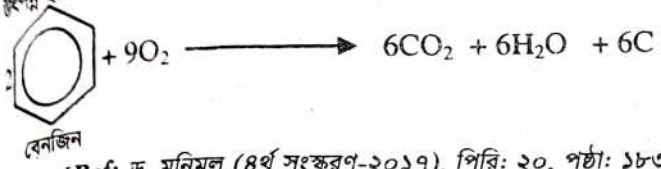
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২০, পৃষ্ঠা: ১৮৩]

১২৩ বেনজিনের দহনে কোনটি উৎপন্ন হয় না?

- (A) CO_2
 (B) H_2O
 (C) ভূসাকালি
 (D) O_2

উত্তর: (D) O_2

ব্যাখ্যা: ক্রমিকের দহন: অ্যালফেটিক হাইড্রোকার্বনের মত বেনজিনকে বায়ুতে পোড়ানো হলে CO₂ ও H₂O উৎপন্ন হয়। এই বিক্রিয়ায় প্রচুর ভূসাকালি উৎপন্ন হয়। যা মিথেনের ক্ষেত্রে হয় না।



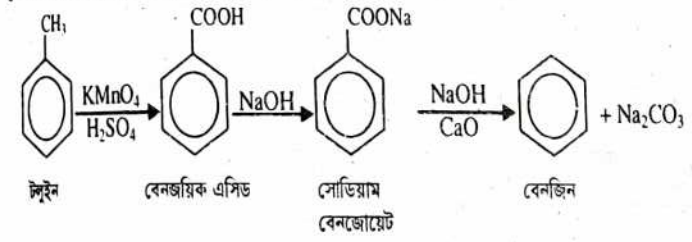
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২০, পৃষ্ঠা: ১৮৩]

১২৪ টলুইন থেকে বেনজিন রূপান্তরকালে কোনটির প্রয়োজন হয় না?

- (A) অম্লীয় KMnO₄ (B) NaOH
(C) অম্লীয় K₂Cr₂O₇ (D) সোডালাইম

উত্তর: (C) অম্লীয় K₂Cr₂O₇

ব্যাখ্যা: টলুইন থেকে বেনজিন: টলুইন অম্লীয় KMnO₄ দ্রবণ দ্বারা জারিত হয়ে বেনজয়িক এসিডে পরিণত হয়। বেনজয়িক এসিডকে NaOH এর সাথে বিক্রিয়া ঘটালে সোডিয়াম বেনজোয়েট পাওয়া যায়। সোডিয়াম বেনজোয়েটকে সোডা-লাইমসহ উত্তপ্ত করা হলে ডিকার্বক্সিলেশন ঘটে এবং বেনজিন ও Na₂CO₃ উৎপন্ন হয়।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২১, পৃষ্ঠা: ১৮৬]

১২৫ নিম্নের কোন মূলকটি মেটা নির্দেশক?

- (A) -Br (B) -NO₂
(C) -NH₂ (D) -NHCOCH₃

উত্তর: (B) -NO₂

ব্যাখ্যা: মেটা নির্দেশক মূলক: বেনজিন বলয় নিষ্ক্রিয়কারী মূলক যেমন: -NO₂, -SO₃H, -CHO এবং -COOH ইত্যাদি মূলক তাদের ঋণাত্মক মেসোমারিক ফলের প্রভাবে বেনজিন বলয়ের পাই (π) ইলেকট্রন মেঘ ঐ মূলকের দিকে আকৃষ্ট করে। তখন অনুরণের মাধ্যমে বেনজিন বলয়ে অর্ধো ও প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব হ্রাস পেয়ে আংশিক ধনাত্মক চার্জ সৃষ্টি হয়। কিন্তু মেটা অবস্থানে তুলনামূলকভাবে ইলেকট্রন ঘনত্ব বেশি থাকে। তাই আগমনকারী দ্বিতীয় ইলেকট্রোফাইল মূলকটি মেটা অর্থাৎ ৩-অবস্থানে প্রবেশ করে। এজন্য বেনজিন বলয় নিষ্ক্রিয়কারী মূলককে মেটা নির্দেশক মূলকও বলা হয়।

উল্লেখ্য, প্রশ্নে উল্লেখিত বাকি অপশন গুলো অর্ধো-প্যারা নির্দেশক।
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১০.৫, পৃষ্ঠা: ২০৩]

১২৬ কোন মূলকটি মেটা নির্দেশক?

- (A) -NH₂ (B) -NHCOCH₃
(C) -Br (D) -NO₂

উত্তর: (D) -NO₂
Note: পূর্বের ১২০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

দৃষ্টি আকর্ষণ:

• বেনজিন, টলুইন, ফেনল, অ্যানিলিন, বেনজয়িক এসিড, নাইট্রোবেনজিন প্রভৃতি যৌগগুলোর মধ্যে সংযুক্তিগত পার্থক্য হলো- বেনজিন ছাড়া অন্যান্য যৌগগুলোতে একটি করে প্রতিস্থাপক মূলক আছে। বেনজিনে তা নেই। (যেমন- টলুইনে-CH₃, ফেনলে -OH, অ্যানিলিনে -NH₂, বেনজয়িক এসিড -COOH, নাইট্রোবেনজিন -NO₂ ইত্যাদি)। এ যৌগগুলোতে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া ঘটানো হলে, দু'ধরনের প্রভাব দেখা যায়।
১। বিক্রিয়ার হারে পরিবর্তন এবং ২। বেনজিন চক্র প্রতিস্থাপক (দ্বিতীয়) মূলকের অবস্থানে পরিবর্তন

• বিক্রিয়ার হারের পরিবর্তনে দু'রকমের প্রভাব দেখা যায়।
(ক) কিছু কিছু ক্ষেত্রে বিক্রিয়ার হার বেনজিনের চেয়ে বেশি এবং (খ) কিছু কিছু ক্ষেত্রে বিক্রিয়ার হার বেনজিনের চেয়ে কম হয়। বেনজিন চক্রে যে সকল প্রতিস্থাপক মূলকের উপস্থিতিতে ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পায়, তাদেরকে বিক্রিয়ার হার প্রবর্ধক (ইংরেজীতে activating group) মূলক বলে। যেমন, -CH₃, -OH, -CH₂CO, -NH₂ ইত্যাদি।

• বেনজিন চক্রে যে সকল মূলকের উপস্থিতিতে বিক্রিয়ার হার প্রশমিত বা হ্রাস পায় তাদেরকে হার নিষ্ক্রিয়ক বা হার প্রশমকারী মূলক এবং ইংরেজীতে deactivating group বলে। উদাহরণ: -NO₂, -CN, -COOH, -SO₃H, -F, -Cl ইত্যাদি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৭, পৃষ্ঠা: ১৮৭-১৮৮]

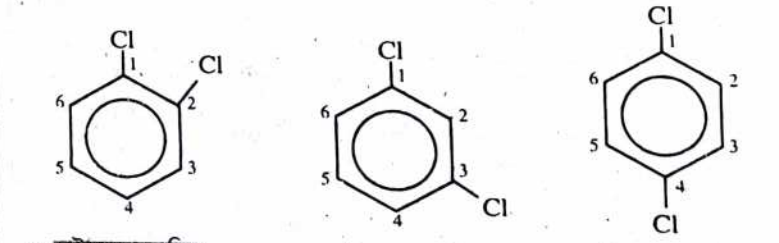
১২৭ বেনজিন চক্রে প্রতিস্থাপকদ্বয় পাশাপাশি স্থাপিত হলে তাকে বলে-

- (A) অর্ধো সমাগু (B) প্যারা সমাগু
(C) মেটা সমাগু (D) সন্নিহিত সমাগু

উত্তর: (A) অর্ধো সমাগু

ব্যাখ্যা: বেনজিনের ডাইজাতকের সমাগুতা: ১. অর্ধো (Ortho) সমাগু, ২. মেটা (Meta) সমাগু এবং ৩. প্যারা (Para) সমাগু।

চক্রে প্রতিস্থাপকদ্বয় পরস্পরের পাশাপাশি বা সন্নিহিত অবস্থানে (1:2) স্থাপিত হলে তাকে অর্ধো (o-) সমাগু, পরস্পর থেকে একটি অবস্থান পরে (1:3) স্থাপিত হলে তাকে মেটা (m-) সমাগু এবং পরস্পর বিপরীত অবস্থানে (1:4) স্থাপিত হলে যে সমাগু পাওয়া যায় তাকে প্যারা (p-) সমাগু বলা হয়। যথা-



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩.১, পৃষ্ঠা: ২১৪]

১২৮ শক্তিশালী হার প্রবর্ধকের উদাহরণ নয় কোনটি?

- (A) -NHCOCH₃ (B) -NHR
(C) -NR₂ (D) -NH₂

উত্তর: (A) -NHCOCH₃

ব্যাখ্যা: বিক্রিয়ার হার প্রবর্ধক ও হার নিষ্ক্রিয়ক: সাধারণত হার প্রবর্ধক মূলকগুলো অর্ধো এবং প্যারা নির্দেশক হয়। আর হার নিষ্ক্রিয়ক বা প্রশমকারী মূলকগুলো মেটা নির্দেশক হয়। তবে কিছু কিছু হার নিষ্ক্রিয়ক মূলক আছে যেগুলো অর্ধো-প্যারা নির্দেশক। যেমন: -F, -Cl, -Br ইত্যাদি।

অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন

হার প্রবর্তক: অর্থো, প্যারা নির্দেশক (অ্যারোমেটিক বলয় সক্রিয়কারী)	হার নিষ্ক্রিয়ক: মেটা নির্দেশক (অ্যারোমেটিক বলয় নিষ্ক্রিয়কারী)
(১) শক্তিশালী: $-\text{NH}_2, -\text{NHR}, -\text{NR}_2, -\text{OH}$	(১) শক্তিশালী: $-\text{NO}_2, -\text{N R}_3, -\text{CF}_3, -\text{CCl}_3$
(২) সাধারণ: $-\text{OCH}_3, -\text{OC}_2\text{H}_5, -\text{NHCOCH}_3$	(২) সাধারণ: $-\text{COOH}, -\text{COOR}, -\text{SO}_3\text{H}, -\text{CHO}, -\text{COR}$
(৩) দুর্বল: $-\text{CH}_3, -\text{C}_2\text{H}_5, -\text{C}_6\text{H}_5$	(৩) দুর্বল: $-\text{F}, -\text{Cl}, -\text{Br}, -\text{I}$ (হার প্রশমক কিন্তু অর্থো- প্যারা নির্দেশক)

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২২, পৃষ্ঠা: ১৮৯]

জেনে রাখা ভাল:

- $-\text{NH}_2, -\text{OCH}_3, -\text{CH}_3$ ইত্যাদি ইলেকট্রন ত্যাগী মূলক। তাই অ্যারোমেটিক যৌগে এসকল মূলকের উপস্থিতিতে ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পায়।
- $-\text{NO}_2, -\text{CN}, -\text{COOH}, -\text{CHO}$ ইত্যাদি ইলেকট্রনগ্রাহী মূলক। বেনজিন বলয়ে এদের উপস্থিতিতে ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার হার হ্রাস পায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২২, পৃষ্ঠা: ১৯০]

১২৯ অ্যারোমেটিক বলয় সক্রিয়কারী মূলক কোনটি?

[মে.ভ.প: ২০১৬-১৭]

- (A) $-\text{COOH}$ (B) $-\text{NO}_2$
(C) $-\text{NH}_2$ (D) $-\text{CHO}$

উত্তর: (C) $-\text{NH}_2$

Note: পূর্বের ১২৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৩০ কোনটি বিক্রিয়ার হার প্রশমক হলেও অর্থো প্যারা নির্দেশক?

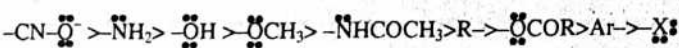
- (A) $-\text{CF}_3$ (B) $-\text{F}$
(C) $-\text{COR}$ (D) $-\text{SO}_3\text{H}$

উত্তর: (B) $-\text{F}$

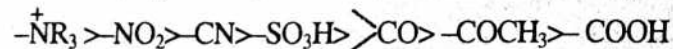
Note: পূর্বের ১২৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দ্রষ্টব্য।

জেনে রাখা ভাল:

- অর্থো প্যারা নির্দেশক গ্রুপগুলোর বেনজিন বলয়ে সক্রিয়তাহ্রাসের ক্রম:



- মেটা নির্দেশক গ্রুপগুলোর বেনজিন বলয়ে সক্রিয়তাহ্রাসের ক্রম:



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২৬৩]

১৩১ নিচের কোনটি হাইপারকনজুগেটিভ ধর্ম প্রদর্শন করে?

- (A) $-\text{CH}_3$ (B) $-\text{OH}$
(C) $-\text{NH}_2$ (D) $-\text{CHO}$

উত্তর: (A) $-\text{CH}_3$

ব্যাখ্যা:

নিচের Chart টি লক্ষ্য করুন:

প্রদর্শিত ধর্ম	মূলক
ধনাত্মক আবেশধর্মতা/ হাইপারকনজুগেটিভ/ বন্ধনবিহীন অনুরণন	$-\text{CH}_3$
ধনাত্মক মেসোমারিক ফল	$-\text{OH}, -\text{NH}_2$
ঋনাত্মক আবেশীয় ফল	$-\text{NO}_2, -\text{CN}, -\text{CHO}, -\text{COOH}, -\text{SO}_3\text{H}$
ধনাত্মক আবেশীয় ফল	$-\text{CH}_3, -\text{OH}, -\text{NH}_2$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১০.৫, পৃষ্ঠা: ২০২ (উদ্ধৃত)]

১৩২ প্যারাফিন কী?

[মে: ভ: প: ৮৯-৯০]

- (A) ৪০% ফরমালডিহাইড (B) ৯৫% ইথানল
(C) সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন (D) উপরের সব কয়টি

উত্তর: (C) সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন

ব্যাখ্যা:

প্যারাফিন/অ্যালকেন: সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনগুলোকে প্যারাফিন বা অ্যালকেন বলা হয়। "প্যারাফিন" কথাটা সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের রাসায়নিক ধর্ম থেকেই গ্রহণ করা হয়েছে।

Paraffin শব্দটি ল্যাটিন parum ও affinis থেকে এসেছে। parum = অল্প, affinis = আসক্তি রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রতি খুবই অল্প আকর্ষণ দেখায় বলে সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনগুলোকে প্যারাফিন (paraffin) বলা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.১, পৃষ্ঠা: ২৬৯-২৭০]

জেনে রাখা ভাল:

- অ্যালকেন হলো কার্বন ও হাইড্রোজেন দ্বারা গঠিত সম্পৃক্ত দ্বিমৌল জৈব যৌগ; এ শ্রেণির সাধারণ সংকেত হলো $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ বা, $\text{R}-\text{H}$ ।
- কার্বন শিকলে প্রতিটি C পরমাণুর sp^3 সংকরিত।
- অ্যালকেন চেইন সমাণুতা ও আলোক সমাণুতা (3- মিথাইল হেজেনে) সম্ভব।
- এ শ্রেণির C_1-C_4 যৌগ হলো গ্যাস; C_5-C_{17} হলো তরল; অবশিষ্ট C_{18} থেকে সব অ্যালকেন বর্ণহীন, গন্ধহীন মোমসদৃশ কঠিন পদার্থ।
- অ্যালকেন মূলত জ্বালানিরূপে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১. পৃষ্ঠা: ২১১]

১৩৩ অ্যালকেন এর ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়?

- (A) এদের সাধারণ সংকেত $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
(B) এদের কার্বন পরমাণু সমূহ একক সিগমা (σ) বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ থাকে
(C) এদের আরেক নাম প্যারাফিন
(D) এরা রাসায়নিক ভাবে বেশ সক্রিয়

উত্তর: (D) এরা রাসায়নিক ভাবে বেশ সক্রিয়

Note: পূর্বের ১৩২নং প্রশ্নের 'ব্যাখ্যা' ও 'জেনে রাখা ভালো' দ্রষ্টব্য।

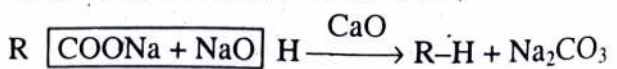
১৩৪ কার্বিক্সিত্যাজন প্রক্রিয়ায় কোনটি তৈরি হয়?

- (A) অ্যালকেন (B) অ্যালকিন
(C) ইথার (D) অ্যালকোহল

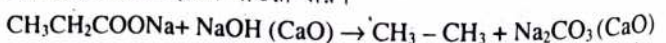
উত্তর: (A) অ্যালকেন

ব্যাখ্যা:

কার্বিক্সিলিক এসিডের লবণ থেকে ডিকার্বক্সিলেশন দ্বারা অ্যালকেন প্রস্তুতকরণ: কার্বিক্সিলিক এসিডের সোডিয়াম লবণকে সোডালাইম ($\text{NaOH} + \text{CaO}$ এর মিশ্রণ) দ্বারা উত্তপ্ত করলে অ্যালকেন পাওয়া যায়। এ ক্ষেত্রে কার্বন ডাই অক্সাইড হিসেবে কার্বিক্সিল মূলক অপসারিত হয় বলে এ পদ্ধতিকে কার্বিক্সিত্যাজন বা ডিকার্বক্সিলেশন বলে। যেমন,



উদাহরণ: এ পদ্ধতিতে সোডিয়াম ইথানয়েট থেকে মিথেন এবং সোডিয়াম প্রপানয়েট থেকে ইথেন পাওয়া যায়।



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১, পৃষ্ঠা: ১৯৭]

Note: এ পদ্ধতি অনুসরণ করে পরীক্ষাগারে অ্যালকেন প্রস্তুত করা হয়। এ বিক্রিয়ার সাহায্যে জৈব যৌগে কার্বন শিকলের একটি কার্বন পরমাণুকে হ্রাস করা যায়।

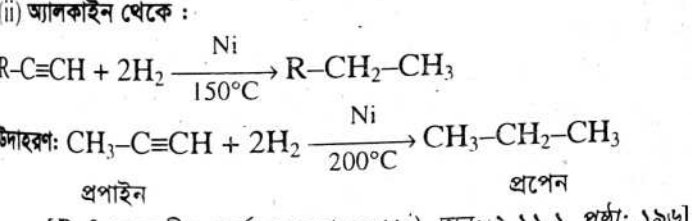
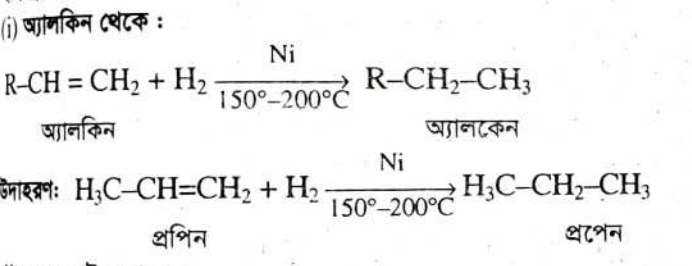
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.১, পৃষ্ঠা: ২৭২]

সোডালাইম কোনটি? [মে: জ: ৭: ২০১৫-১৬, ১৪-১৫, ৮৯-৯০]
 A. NaOH
 B. NaOH (CaO)
 C. CaO
 D. Na₂CO₃

উত্তর: B. NaOH (CaO)
 ব্যাখ্যা: কার্বিক এসিডের সোডিয়াম লবণ থেকে ডিকার্বিকেশন প্রক্রিয়ায় অ্যালকেন প্রস্তুত করা হয়। এ সময় সোডালাইম ব্যবহৃত হয়। এর সংকেত হলো: NaOH (CaO)
 [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১, পৃষ্ঠা: ২১১]
 উল্লেখ্য, NaOH হল কস্টিক সোডা; CaO হল কুইক লাইম এবং Na₂CO₃ হল সোডা অ্যাশ এর সংকেত।

১৩৬ অসম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বন থেকে হাইড্রোজেন সংযোজনের মাধ্যমে সম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বন (বা অ্যালকেন) প্রস্তুত কালে Ni ধাতুর উপস্থিতিতে কত তাপমাত্রার প্রয়োজন হয়?
 (A) 25°C (B) 100-150°C
 (C) 150-200°C (D) 200-300°C
 উত্তর: (C) 150-200°C

ব্যাখ্যা: অসম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বন থেকে অ্যালকেন প্রস্তুতকরণ (হাইড্রোজেন সংযোজন দ্বারা): সাধারণ তাপমাত্রায় Pt বা Pd ধাতুর উপস্থিতিতে বা 150°C - 200°C উষ্ণতায় Ni ধাতুর উপস্থিতিতে অ্যালকিন বা অ্যালকাইনের সঙ্গে হাইড্রোজেন সংযুক্ত হয়ে অ্যালকেন গঠিত হয়। যেমন:

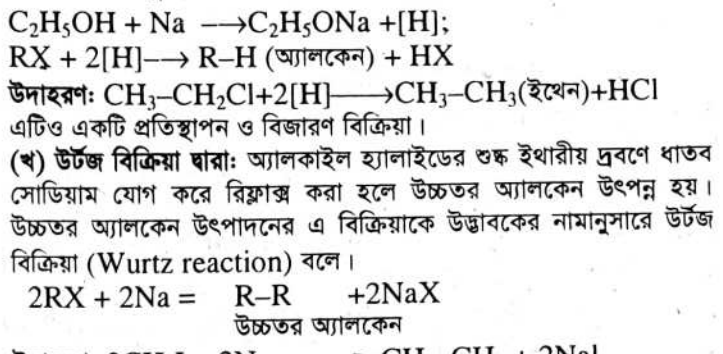


[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১, পৃষ্ঠা: ১৯৬]
Note: হাইড্রোজেনেশনের ক্ষেত্রে H₂/Ni অথবা LiAlH₄ বিজারক ব্যবহার করা হলে C=C এবং C=O উভয় দ্বিবন্ধন সম্পূর্ণ হয়। তবে NaBH₄ ব্যবহার করা হলে C=O সম্পূর্ণ হয়, কিন্তু C=C অসম্পূর্ণ থেকে যায়। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৪, পৃষ্ঠা: ১৯৯]

১৩৭ উচ্চতর অ্যালকেন প্রস্তুতির পদ্ধতি কোনটি?
 (A) হাইড্রোজিনেশন (B) কোব সংশ্লেষণ
 (C) ডিকার্বিকেশন (D) বিজারণ
 উত্তর: (B) কোব সংশ্লেষণ
 ব্যাখ্যা: কোব সংশ্লেষণ: জার্মান রসায়নবিদ কোব (Kolbe) এর নামানুসারে কার্বিক এসিড থেকে উচ্চতর অ্যালকেন সংশ্লেষণের পদ্ধতিকে কোব সংশ্লেষণ বলে। এ পদ্ধতিতে কার্বিক এসিডের Na/K লবণের গাঢ় জলীয় দ্রবণকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে অ্যানোডে উচ্চতর অ্যালকেন উৎপন্ন হয়। যেমন- এ পদ্ধতিতে সোডিয়াম ইথানয়েট থেকে ইথেন পাওয়া যায়।
 $2H_3C-COONa + 2H_2O \xrightarrow[বিপ্লেশন]{তড়িৎ} H_3C-CH_3 + CO_2 + 2NaOH + H^+$
 অ্যানোড ইথেন ক্যাথোড
 সোডিয়াম ইথানয়েট
 [Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), ২.১১.১, পৃষ্ঠা: ১৯৬]

১৩৮ অ্যালকাইল হ্যালাইড থেকে নিচের কোন পদ্ধতিতে অ্যালকেন প্রস্তুত করা যায় না?
 (A) উর্টজ বিক্রিয়া দ্বারা (B) জারণ দ্বারা
 (C) বিজারণ দ্বারা (D) গ্রিগনার্ড বিকারক দ্বারা
 উত্তর: (B) জারণ দ্বারা
 ব্যাখ্যা:

অ্যালকাইল হ্যালাইড থেকে অ্যালকেন প্রস্তুতি: অ্যালকাইল হ্যালাইড থেকে সাধারণত তিনটি উপায়ে অ্যালকেন প্রস্তুত করা যায়। যথা: (ক) বিজারণ দ্বারা, (খ) উর্টজ বিক্রিয়া দ্বারা, (গ) গ্রিগনার্ড বিকারক ব্যবহার করে।
 (ক) বিজারণ দ্বারা: Na/C₂H₅OH অথবা Zn-HCl মিশ্রণ হতে উৎপন্ন [H] (জায়মান হাইড্রোজেন) দ্বারা অ্যালকাইল হ্যালাইডকে বিজারিত করলে অ্যালকেন উৎপন্ন হয়।



উদাহরণ: $2CH_3I + 2Na \rightleftharpoons CH_3-CH_3 + 2NaI$
 (গ) ধাতু ও খনিজ এসিডের দ্বারা অ্যালকাইল হ্যালাইডের বিজারণ: RMgX-কে গ্রিগনার্ড বিকারক বলে। পানির সাথে গ্রিগনার্ড বিকারক বিক্রিয়া করে অ্যালকেন উৎপন্ন করে।
 $RMgX + 2H_2O \rightarrow R-H + Mg(OH)_2 + HX$
 [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৪, পৃষ্ঠা: ১৯৯]
 উল্লেখ্য, R-H একটি জ্বালানী, সুতরাং এই বিক্রিয়ার দ্বারা (গ) পানি থেকে জ্বালানী উৎপন্ন করা হল।

১৩৯ অ্যালকেন প্রস্তুতির সাধারণ বিক্রিয়া নয় কোনটি?
 (A) $R-CH=CH_2 + H_2 \xrightarrow[150-200^\circ C]{Ni} R-CH_2-CH_3$
 (B) $RCOONa + NaOH \xrightarrow{CaO} R-H + Na_2CO_3$
 (C) $RMgX + 2H_2O \rightarrow R-H + Mg(OH)_2 + HX$
 (D) $2RX + 2Ca \rightarrow R-R + 2CaX_2$
 উত্তর: (D) $2RX + 2Ca \rightarrow R-R + 2CaX_2$

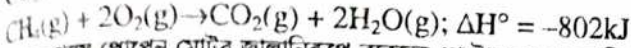
ব্যাখ্যা: এক নজরে অ্যালকেন প্রস্তুতির সাধারণ বিক্রিয়াসমূহ:
 ১। অ্যালকিন থেকে: $R-CH=CH_2 + H_2 \xrightarrow[150-200^\circ C]{Ni} R-CH_2-CH_3$
 অ্যালকিন অ্যালকেন
 ২। অ্যালকাইন থেকে: $R-C\equiv CH + 2H_2 \xrightarrow[200^\circ C]{Ni} R-CH_2-CH_3$
 অ্যালকেন

৩। কার্বিক এসিড থেকে:
 $RCOONa + NaOH \xrightarrow{CaO} R-H + Na_2CO_3$
 ৪। অ্যালকাইল হ্যালাইড থেকে:

(ক) বিজারণ দ্বারা:
 (i) $C_2H_5OH + Na \rightarrow C_2H_5ONa + [H];$
 $RX + 2[H] \rightarrow R-H \text{ (অ্যালকেন)} + HX$
 (ii) $RX + Zn + H^+ \rightarrow R-H + Zn^{++} + X^-$
 (খ) উর্টজ বিক্রিয়া দ্বারা: $2RX + 2Na = R-R + 2NaX$
 উচ্চতর অ্যালকেন
 (গ) গ্রিগনার্ড বিকারক দ্বারা:
 $RMgX + 2H_2O \rightarrow R-H + Mg(OH)_2 + HX$
 [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৪, পৃষ্ঠা: ১৯৮-১৯৯]

অ্যালকেনের রাসায়নিক সক্রিয়তা নিয়ে কিছু কথা:

অ্যালকেন কম সক্রিয়: এরা এসিড, ক্ষার ও সাধারণ বিকারকের সাথে প্রতিক্রিয়া করে না। তবে অক্সিজেন ও হ্যালাজেনের সাথে অ্যালকেন বিক্রিয়া করে। মোটর ইঞ্জিন ও চুল্লিতে দহনকালে অ্যালকেন জারিত হয়ে CO₂ পানি বাষ্প ও তাপ উৎপন্ন করে। যেমন:



বোতল গ্যাস প্রোপেন, মোটর জ্বালানিরূপে ব্যবহৃত পেট্রোল বা গ্যাসোলিন (C₅-C₁₁ অ্যালকেন) ও এরোপ্লেনের জ্বালানি কেরোসিন (C₁₁-C₁₄ অ্যালকেন) প্রতিক্ষেত্রে একই দহন বিক্রিয়া ঘটে। তবে দহন তাপের পরিমাণ ভিন্ন হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১, পৃষ্ঠা: ২১২-২১৩]

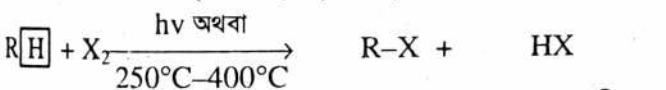
188 অ্যালকেনের প্রতিস্থাপন সম্পর্কে কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

- (A) হ্যালাজেনেশন উচ্চ তাপমাত্রায় বা মৃদু সূর্যালোকে সংগঠিত হয়
 (B) I₂ হ্যালাজেনেশন বিক্রিয়া দেয় না
 (C) শাখায়িত হ্যালাকার্বন অধিক তৈরি হয়
 (D) নাইট্রেশনের তাপমাত্রা 800°C

উত্তর: (D) নাইট্রেশনের তাপমাত্রা 800°C

ব্যাখ্যা:
 অ্যালকেনের প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (Substitution reactions): প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় R-H এর এক বা একাধিক হাইড্রোজেন পরমাণু হ্যালাজেন, -NO₂ (নাইট্রো), -SO₃H (সালফোনিক এসিড) প্রভৃতি গ্রুপ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে প্রতিস্থাপিত উৎপাদ গঠন করে।

(ক) হ্যালাজিনেশন: অতি বেগুনি রশ্মি (ultraviolet ray) অথবা উচ্চ তাপমাত্রায় (250°C-400°C) অথবা মৃদু সূর্যালোকে (diffused sunlight) ক্লোরিন ও ব্রোমিন অ্যালকেনের সাথে বিক্রিয়া করে যথাক্রমে অ্যালকাইল ক্লোরাইড (RCl) ও অ্যালকাইল ব্রোমাইড (RBr) সহ হ্যালাজেন এসিড HX (X= Cl, Br) উৎপন্ন করে।



অ্যালকেন অ্যালকাইল হ্যালাইড হ্যালা এসিড hv: আলো/রশ্মি

হ্যালাজেনের সক্রিয়তা ক্রম: Cl₂ > Br₂; I₂ কোন বিক্রিয়া করে না।

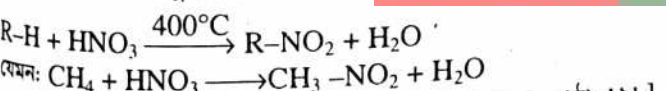
অ্যালকেনের হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রতিস্থাপনের সক্রিয়তা ক্রম:



অর্থাৎ >C-H > CH-H > -CH₂-H > CH₃-H

হ্যালাজিনেশন বিক্রিয়ার অ্যালকেনের প্রতিটি হাইড্রোজেন পরমাণু ধাপে ধাপে হ্যালাজেন দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। যেমন: CH₄ থেকে ক্লোরিনেশন দ্বারা পরপর যথাক্রমে মিথাইল ক্লোরাইড, মিথিলিন ক্লোরাইড, ক্লোরোফরম ও কার্বন টেট্রাক্লোরাইড উৎপন্ন হয়। এ বিক্রিয়াকে চেইন বিক্রিয়া বলে। উল্লেখ্য যে, শাখায়িত হ্যালাকার্বন অধিক পরিমাণে তৈরি হয়।

(খ) নাইট্রেশন: অ্যালকেন ও HNO₃ বাষ্পকে 400°C উষ্ণতায় উত্তপ্ত করলে অ্যালকেনের 'H' পরমাণু NO₂ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে নাইট্রোঅ্যালকেন উৎপন্ন করে।



যেমন: CH₄ + HNO₃ → CH₃-NO₂ + H₂O

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১, পৃষ্ঠা: ১৯৮]

18৫ মিথেন কত উষ্ণতায় বায়ুর অণুপস্থিতিতে বিয়োজিত হয়ে

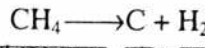
- কার্বন ব্ল্যাক গঠন করে?
 (A) 100°C
 (B) 500°C
 (C) 1000°C
 (D) 2000°C

উত্তর: (C) 1000°C

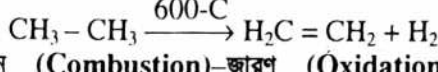
ব্যাখ্যা:

অ্যালকেনের তাপীয় বিক্রিয়া:

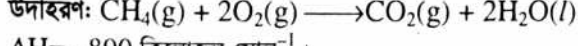
(ক) তাপ বিয়োজন (Thermal decomposition): অ্যালকেনসমূহের মধ্যে মিথেন 1000°C উষ্ণতায় বায়ুর অনুপস্থিতিতে বিয়োজিত হয়ে কার্বন ব্ল্যাক গঠন করে।



অন্যান্য অ্যালকেনসমূহ ভেঙে অ্যালকিন ও H₂ উৎপন্ন করে। একে তাপ বিয়োজন বলে। যেমন,



(খ) দহন (Combustion)-জারণ (Oxidation): অতিরিক্ত অক্সিজেনের উপস্থিতিতে অ্যালকেন দক্ষ হয়ে কার্বন ডাই-অক্সাইড, পানি ও বিপুল পরিমাণ তাপ উৎপন্ন করে।



ΔH = -890 কিলোজুল মোল⁻¹।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১, পৃষ্ঠা: ১৯৮]

186 অ্যালকেনের অ্যারোমেটিকরণ বিক্রিয়ার শর্ত নয় কোনটি?

- (A) ছয় বা তদূর্ধ্ব সংখ্যক কার্বনযুক্ত অ্যালকেন
 (B) তাপমাত্রা: 500°C
 (C) প্রভাবক: Al₂O₃
 (D) চাপ: 400 atm

উত্তর: (D) চাপ: 400 atm

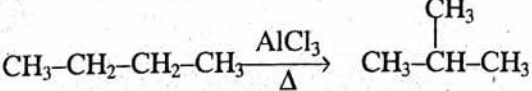
ব্যাখ্যা:

অ্যালকেনের অ্যারোমেটিকরণ বিক্রিয়া: ছয় বা তদূর্ধ্ব সংখ্যক কার্বনযুক্ত অ্যালকেন 500°C উষ্ণতায় Al₂O₃ এর উপস্থিতিতে 40 atm চাপে বা Pt এর উপস্থিতিতে 10 atm চাপে বেনজিন বা বেনজিন জাতক তথা অ্যারোমেটিক যৌগে পরিণত হয়। বিক্রিয়াটি তিন ধাপে ঘটে। যেমন, n-হেক্সেন থেকে তাপ বিয়োজন, চাক্রিকরণ এবং হাইড্রোজেন বিচ্যুতির ফলে বেনজিন পাওয়া যায়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১, পৃষ্ঠা: ১৯৯]

১৯ জেনে রাখা ভাল:

অ্যালকেনের সমাণুকরণ বিক্রিয়া: চার বা তদূর্ধ্ব সংখ্যক কার্বন পরমাণু বিশিষ্ট অ্যালকেনকে অনার্দ্র AlCl₃ সহ উত্তপ্ত করলে যৌগটি তার সমাণুতে পরিণত হয়। যেমন, n-বিউটেন থেকে আইসোবিউটেন উৎপন্ন হয়।



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১, পৃষ্ঠা: ১৯৯]

189 পরীক্ষাগারে অ্যালকেন শনাক্তকরণে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) SO₂
 (B) HNO₃
 (C) H₂SO₄
 (D) HCl

উত্তর: (C) H₂SO₄

ব্যাখ্যা:

অ্যালকেনের শনাক্তকরণ:

* গ্যাসীয় অ্যালকেনের ক্ষেত্রে: টেস্টটিউবে নমুনা অ্যালকেন 5-7mL গাঢ় H₂SO₄ কোন বিক্রিয়া নেই

* তরল অ্যালকেনের ক্ষেত্রে: টেস্টটিউবে নমুনা অ্যালকেন 0.5-1.0mL গাঢ় H₂SO₄ যুক্ত তরলের ভিন্নস্তর গঠন

* কঠিন অ্যালকেনের ক্ষেত্রে: টেস্ট টিউবে নমুনা অ্যালকেন 2mL গাঢ় H₂SO₄ নমুনা অপরিবর্তিত

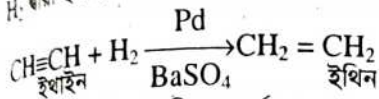
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.১, পৃষ্ঠা: ২৭৩]

১৫২ অ্যালকাইন থেকে অ্যালকিন সংশ্লেষণ কোন প্রক্রিয়ায় ঘটে?

- (A) জারণ (B) বিজারণ
(C) অর্ধ বিশ্লেষণ (D) প্রতিস্থাপন

উত্তর: (B) বিজারণ

ব্যাখ্যা: অ্যালকাইন থেকে অ্যালকিন সংশ্লেষণ: Pd এবং BaSO₄ এর উপস্থিতিতে H₂ দ্বারা ইথাইন-কে বিজারিত করে ইথিন উৎপন্ন করা হয়।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৫, পৃষ্ঠা: ২০৪]

১৫৩ বিশেষ দ্রষ্টব্য: ইথাইন বা অ্যাসিটিলিনের বিজারণ নিয়ন্ত্রণ করা অত্যাবশ্যক: নতুবা উৎপাদিত ইথিন আরও বিজারিত হয়ে ইথেনে পরিণত হয়। এজন্য BaSO₄ যুক্ত Pd প্রভাবক ব্যবহার করা হয়।

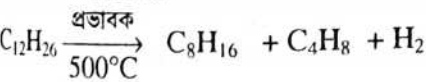
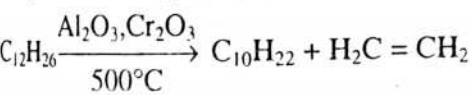
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২১, পৃষ্ঠা: ২০৪]

১৫৩ পেট্রোলিয়াম থেকে অ্যালকিন সংশ্লেষণে কোন প্রভাবক মিশ্রণটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) Al₂O₃ + Cr₂O₃ (B) Al₂O₃ + H₂SO₄
(C) H₂SO₄ + Cr₂O₃ (D) Al₂O₃ + NaOH

উত্তর: (A) Al₂O₃ + Cr₂O₃

ব্যাখ্যা: পেট্রোলিয়াম থেকে অ্যালকিন: পেট্রোকেমিক্যাল শিল্পে ব্যবহৃত অনেক অ্যালকিন পেট্রোলিয়াম থেকে প্রাপ্ত উচ্চতর অ্যালকেনের প্রভাবকীয় বিয়োজন দ্বারা উৎপন্ন করা হয়। যেমন পেট্রোলিয়ামের আংশিক পাতনে প্রাপ্ত ক্রোসিনের অন্যতম উপাদান ডোডেকেন (C₁₂H₂₆) কে Al₂O₃ ও Cr₂O₃ প্রভাবক মিশ্রনের উপস্থিতিতে 500°C তাপমাত্রায় বিয়োজিত করে বিভিন্ন অ্যালকিন উৎপন্ন করা হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১, পৃষ্ঠা: ২১৪]

১৫৪ সন্নিহিত ডাই হ্যালাইডকে জিংক চূর্ণসহ উত্তপ্ত করা হলে কি উৎপন্ন হয়?

- (A) অ্যালকেন (B) অ্যালকিন
(C) অ্যালকাইন (D) অ্যালকোহল

উত্তর: (B) অ্যালকিন

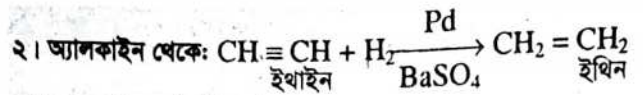
ব্যাখ্যা: অ্যালকাইল হ্যালাইড থেকে অ্যালকিন প্রস্তুতি: সন্নিহিত ডাইহ্যালাইডের হ্যালোজেন অপসারণ বিক্রিয়া: সন্নিহিত ডাইহ্যালাইডকে জিংক চূর্ণসহ উত্তপ্ত করা হলে যৌগ থেকে হ্যালোজেন অপসারিত হয়ে অ্যালকিন উৎপন্ন হয়। হ্যালোঅ্যালকেন বা অ্যালকাইল হ্যালাইডের হাইড্রোজেন হ্যালাইড অপসারণ বিক্রিয়া: হ্যালোঅ্যালকেন বা অ্যালকাইল হ্যালাইডকে অ্যালকোহলীয় কস্টিক পটাশ বা কস্টিক সোডা দ্বারা উত্তপ্ত করা হলে যৌগ থেকে HX এর অপসারণ ঘটে এবং অ্যালকিন উৎপন্ন হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৫, পৃষ্ঠা: ২০৪]

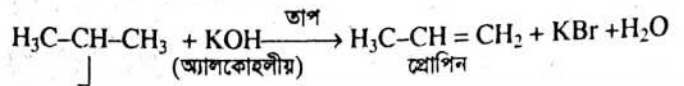
১৫৫ জেনে রাখা ভাল:

এক নজরে অ্যালকিন প্রস্তুতির সাধারণ বিক্রিয়াসমূহ:

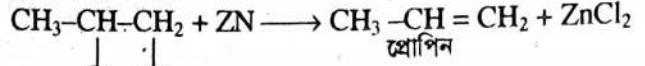
১। অ্যালকোহল থেকে:



৩। অ্যালকাইল হ্যালাইড থেকে:



৪। সন্নিহিত ডাইহ্যালাইড থেকে:



1,2-ডাইক্লোরো প্রোপেন

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৫, পৃষ্ঠা: ২০৪]

১৫৫ ডিনাইল ব্রোমাইড (CH₂ = CHBr) এবং HBr এর বিক্রিয়ায় HBr এর Br⁻ টি ডিনাইল ব্রোমাইডের বেশী হাইড্রোজেন বিশিষ্ট কার্বনের সাথে যুক্ত হলে, ইহাকে বলা হয়-

- (A) মার্কনিকভের সূত্র (B) পার-অক্সাইড ফলাফল
(C) উর্টজ বিক্রিয়া (D) সাইজফের সূত্র

উত্তর: (B) পার-অক্সাইড ফলাফল।

ব্যাখ্যা:

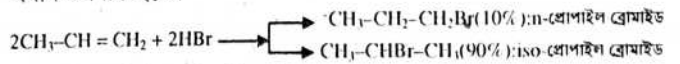
প্রশ্নের বক্তব্যে যদি বলা হতো যে-কম সংখ্যক হাইড্রোজেন বিশিষ্ট কার্বন পরমাণুর সাথে Br যুক্ত হবে তা হলে উত্তর হতো-মার্কনিকভের সূত্র।

মার্কনিকভের নীতি:

“অপ্রতিসম অসম্পৃক্ত যৌগের সঙ্গে H-X এর যুত বিক্রিয়ায় বিকারক অণুর ঋণাত্মক অংশ সাধারণত কম সংখ্যক হাইড্রোজেন পরমাণু বিশিষ্ট অসম্পৃক্ত কার্বন পরমাণুতে যুক্ত হয়।”

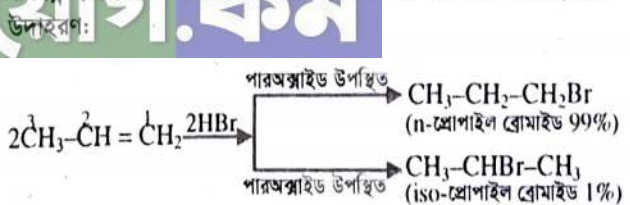
অন্য কথায়, অ্যালকিনের দ্বি-বন্ধন যুক্ত দুই কার্বনের যেটিতে বেশি সংখ্যক H - পরমাণু থাকে, হাইড্রোজেন হ্যালাইডের H-পরমাণুটিও সে কার্বন-পরমাণুতে যুক্ত হবে। [এ যেন তেলে মাথায় তেল দেয়ার মত]।

হ্যালোজেন-এসিড (HX) এর ঋণাত্মক ও ধনাত্মক অংশ হল যথাক্রমে X⁻ ও H⁺; কাজেই প্রোপিনের ও HBr এর বিক্রিয়ায় iso-প্রোপাইল ব্রোমাইড প্রধান উৎপাদ হবে।



মার্কনিকভের নিয়মের বিপরীত ক্রিয়া (Anti-markonikove's rule):

বিজ্ঞানী খারাস (Kharasch) ১৯৩৩ খ্রিস্টাব্দে পরীক্ষা নিরীক্ষার পর দেখান যে, স্বল্প পরিমাণ জৈব পার অক্সাইড যেমন অ্যালকাইল পারঅক্সাইড (RO-OR) এর উপস্থিতিতে অপ্রতিসম অ্যালকিনের সঙ্গে HBr এর বিক্রিয়াটি মার্কনিকভের নিয়মের বিপরীতভাবে ঘটে। একে বিপরীত মার্কনিকভ নীতি বা খারাসের পারঅক্সাইড ফলাফল (peroxide effect) বলে। যেমন, স্বল্প পরিমাণ অ্যাসিটাইল পারঅক্সাইড বা বেনজোয়িল পারঅক্সাইডের উপস্থিতিতে প্রোপিন ও HBr এর যুত বিক্রিয়ায় প্রায় 99% n-প্রোপাইল ব্রোমাইড উৎপন্ন হয়; iso-প্রোপাইল ব্রোমাইড মাত্র 1% পরিমাণে উৎপন্ন হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১০.১, পৃষ্ঠা: ১৯০]

১৫৬ ডিনাইল অ্যালকোহল কোনটি?

- (A) CH₃-CH₂-OH (B) CH₂=CH-OH
(C) C₆H₅-CH₂-OH (D) OH-CH₂-CH₂-OH

উত্তর: (B) CH₂=CH-OH

ব্যাখ্যা:

- প্রশ্নের (A) তে রয়েছে -ইথানল
 প্রশ্নের (B) তে রয়েছে -ভিনাইল অ্যালকোহল
 প্রশ্নের (C) তে রয়েছে -বেনজাইল অ্যালকোহল
 প্রশ্নের (D) তে রয়েছে -ইথিলিন গ্রাইকল

লক্ষ্য করুন:

অ্যালকিনাইল মূলক: অ্যালকিন অণু থেকে একটি হাইড্রোজেন পরমাণু অপসারিত হলে যে মূলক উৎপন্ন হয় তাকে অ্যালকিনাইল মূলক বলে। অ্যালকিনাইল মূলকের নামানুসারেও যৌগের নামকরণ করা হয়। যেমন-
 $CH_2 = CH-$: ভিনাইল মূলক ; $CH_2 = CH-CH_2-$: অ্যালাইল মূলক
 $CH_2 = CHCl$: ভিনাইল ক্লোরাইড ; $CH_2 = CH-CH_2-OH$: অ্যালাইল অ্যালকোহল

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫, পৃষ্ঠা: ১৪৮]

১৫৭ ওজোনীকরণের প্রয়োগ কোন্টি?

- (A) অ্যালকিনের গঠন নির্ণয় (B) দ্বিবন্ধনের সংখ্যা নির্ণয়
 (C) বিক্রিয়ার গতি নির্ণয় (D) অসম্পূর্ণ পরীক্ষা

উত্তর: (A) অ্যালকিনের গঠন নির্ণয় (B) দ্বিবন্ধনের সংখ্যা নির্ণয়

ব্যাখ্যা:

ওজোনীকরণের প্রয়োগ:

অ্যালকিনের গঠন নির্ণয়: ওজোনীকরণ বিক্রিয়ায় কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধনে ভাঙ্গন ঘটে এবং তার ফলে দুটি কার্বনিল যৌগ উৎপন্ন হয় বলে কার্বনিল যৌগে কার্বন সংখ্যা দেখে অ্যালকিন অণুতে দ্বিবন্ধনের অবস্থান তথা অ্যালকিনের গঠন নির্ণয় করা যায়। অনর্দ্র ও শীতল দ্রাবক যেমন, CCl_4 এ অ্যালকিনকে দ্রবীভূত করে ওজোন যোগ করলে অস্থায়ী ওজোনাইড গঠিত হয়। উৎপন্ন ওজোনাইডকে দস্তার গুড়া ও পানিসহ উত্তপ্ত করলে তা অর্দ্র-বিশ্রেণিত হয়ে α -বন্ধনের দু'পাশের দু'অংশ দিয়ে দুটি কার্বনিল যৌগ উৎপন্ন করে।

দ্বিবন্ধনের সংখ্যা নির্ণয়: প্রতিটি দ্বিবন্ধনে মাত্রিকভাবে এক মোল করে ওজোন যুক্ত হয়। তাই ওজোনের সংযোজন থেকে দ্বিবন্ধনের সংখ্যাও নির্ণয় করা যায়। [Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.২, পৃষ্ঠা: ২০৩]

১৫৮ পলিমারকরণের বেলায় কোন উক্তিটি সত্য নয়?

[মে: জ: প: ৯৮-৯৯]

- (A) কেবল একই যৌগের অণুর মধ্যে পলিমারকরণ ঘটে।
 (B) উৎপন্ন যৌগটি কার্বন-কার্বন বা কার্বন-নাইট্রোজেন নূতন বন্ধন দ্বারা উৎপন্ন হয়।
 (C) পলিমারের আণবিক ভর মূল যৌগ বা মনোমারের পূর্ণ গুণিতক হয়।
 (D) পলিমার ও মনোমারের শতকরা সংযুক্তি একই হয়।

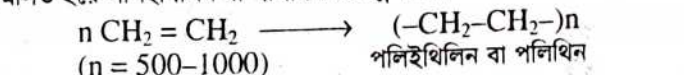
উত্তর: (B) উৎপন্ন যৌগটি কার্বন-কার্বন বা কার্বন নাইট্রোজেন

ব্যাখ্যা:

প্রশ্নের A, C, D এর বক্তব্যগুলো পলিমারকরণ সম্পর্কে সঠিক। কিন্তু প্রশ্নের (B) এর বক্তব্যটি সঠিক নয়। কারণ প্রকৃতপক্ষে কেবল কার্বন-কার্বন বন্ধন দ্বারাই পলিমার উৎপন্ন হয়। কার্বন-নাইট্রোজেনের বন্ধনের কথাটা একেবারেই হাস্যকর।

পলিমারকরণ: যে পদ্ধতি দ্বারা উপযুক্ত তাপ, চাপ ও প্রভাবকের উপস্থিতিতে একই যৌগের অনেকগুলি অণু পরস্পরের সঙ্গে যুক্ত হয়ে একটি বৃহদাকার অণুর সৃষ্টি করে যাতে উৎপন্ন যৌগের আণবিক ওজন বিক্রিয়কের পূর্ণ গুণিতক হয় এবং মূল যৌগের শতকরা সংযুক্তি উৎপন্ন দ্রবের শতকরা সংযুক্তির অনুরূপ থাকে উহাকে পলিমারকরণ বা বহুযোজন বলে। উৎপন্ন যৌগকে পলিমার এবং মাতৃ যৌগকে মনোমার বলে।

যেমন: ইথিলিন হইতে পলিথিন পাওয়া যায়। অতি উচ্চ চাপে (৫০০-১০০০ বায়ুচাপ) এবং $100^\circ-250^\circ$ সে. তাপমাত্রায় সামান্য অক্সিজেনের উপস্থিতিতে তরলীকৃত ইথিলিন যৌগের অসংখ্য অণু পরস্পর মিলিত হয়ে পলিইথিলিন বা পলিথিন উৎপন্ন করে।



উক্ত বিক্রিয়ায় অ্যালুমিনিয়াম ইথাইল $Al(C_2H_5)_3$ প্রভাবকরূপে ব্যবহার করলে অল্প চাপে ও তাপমাত্রায় (৫-১০ বায়ুচাপ ও 0° সে. তাপমাত্রায়) পলিইথিলিন উৎপন্ন হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.২, পৃষ্ঠা: ২০৪]

১৫৯ অ্যালকাইন সম্পর্কে কোন তথ্যটি ভুল?

- (A) সাধারণ সংকেত C_nH_{2n-2}
 (B) শিকল ও অবস্থান সমাগুতা দেখায়
 (C) অ্যালকাইন সমূহ ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারকের প্রতি তুলনামূলকভাবে বেশি সক্রিয়
 (D) অ্যালকাইনের অম্লধর্মীতা রয়েছে

উত্তর: (C) অ্যালকাইন সমূহ ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারকের প্রতি তুলনামূলকভাবে বেশি সক্রিয়

ব্যাখ্যা:

অ্যালকাইন সম্পর্কে মৌলিক কিছু কথা:

১. একক ত্রিবন্ধনযুক্ত মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বনসমূহ হলো অ্যালকাইন (Alkyne)।

২. অ্যালকাইনের সাধারণ সংকেত C_nH_{2n-2} ।

৩. এটি হলো জৈব যৌগের ত্রিবন্ধনযুক্ত কার্যকরী মূলকভিত্তিক প্রথম সমগোত্রীয় শ্রেণি দ্বিতীয় সমগোত্রীয় শ্রেণিটি হলো নাইট্রাইল বা অ্যালকাইন সায়ানাইড ($R-C\equiv N$)।

৪. অ্যালকাইনের প্রথম তিন সদস্য অ্যাসিটিলিন (ইথাইন), প্রোপাইন ও বিউটাইন হলো গ্যাস। পরবর্তী C_5-C_{11} সদস্য তরল এবং C_{12} থেকে উচ্চতর সদস্য বর্ণহীন কঠিন।

৫. অ্যালকাইনে শিকল ও অবস্থান সমাগুতা সম্ভব।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.২, পৃষ্ঠা: ২১৫-২১৬]

অ্যালকাইনের কয়েকটি ধর্ম:

- অ্যালকাইন অণুর ত্রিবন্ধনযুক্ত কার্বন পরমাণুদ্বয় sp সংকরিত হয়।
- অ্যালকাইনসমূহ ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারকের প্রতি তুলনামূলকভাবে কম সক্রিয়।
- অ্যালকিনের চেয়ে অ্যালকাইনের যুত বিক্রিয়া মধুর।
- অ্যালকাইন অম্লধর্মী (acidic)। কিন্তু অ্যালকেন বা অ্যালকিনের অম্লধর্ম নেই বললেই চলে। এর কারণ অ্যালকাইন অণুর কার্বন পরমাণু sp সংকরিত।
- অ্যালকাইনের এ অম্লত্বের জন্য ধাতব অ্যালকাইনাইড গঠন সম্ভব হয় যা অ্যালকেন বা অ্যালকিনের বেলায় সম্ভব নয়। এ ধাতব অ্যালকাইনাইড গঠনই অ্যালকিন ও অ্যালকাইনের পার্থক্যকরণের মূল ভিত্তি।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩, পৃষ্ঠা: ২০৭-২০৮]

১৬০ ডাই হ্যালো অ্যালকেন থেকে অ্যালকাইন প্রস্তুত কালে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

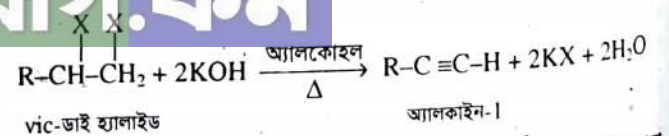
- (A) ক্লোরোফর্মে দ্রবীভূত কস্টিক পটাশ
 (B) অ্যালকোহলে দ্রবীভূত কস্টিক পটাশ
 (C) ক্লোরোফর্মে দ্রবীভূত সোডালাইম
 (D) অ্যালকোহলে দ্রবীভূত সোডালাইম

উত্তর: (B) অ্যালকোহলে দ্রবীভূত কস্টিক পটাশ

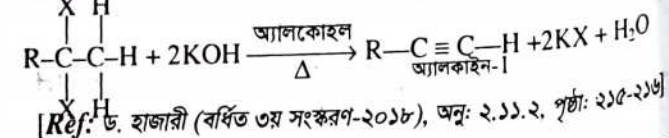
ব্যাখ্যা:

ডাইহ্যালো অ্যালকেন থেকে HX অপসারণ প্রক্রিয়ায় অ্যালকাইন প্রস্তুতকরণ:

ভিসিন্যাল ও জেমিন্যাল ডাইহ্যালো অ্যালকেনকে অ্যালকোহলে দ্রবীভূত কস্টিক পটাশের সাথে উত্তপ্ত করলে ডাইহ্যালো অ্যালকেন থেকে দুই অণু HX অপসারিত হয়ে অ্যালকাইন উৎপন্ন হয়। যেমন, ভিসিন্যাল ডাইহ্যালোইড যেমন, 1,2-ডাইহ্যালোইড থেকে অ্যালকোহল মিশ্রিত KOH দ্বারা অ্যালকাইন উৎপাদন:



জেমিন্যাল ডাইহ্যালোইড যেমন, (2,2-ডাইহ্যালোইড) থেকে alc.KOH দ্বারা অ্যালকাইন উৎপাদন:



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.২, পৃষ্ঠা: ২১৫-২১৬]

Note: তাই হ্যালোআলকেন থেকে HX অপসারিত হয়ে অ্যালকাইন উচ্চ পদ্ধতিটির নাম ডি-হাইড্রোহ্যালোজিনেশন।

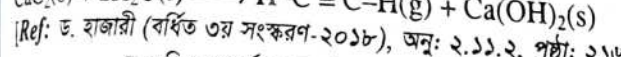
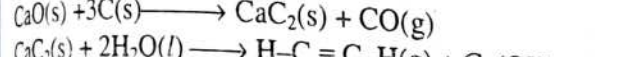
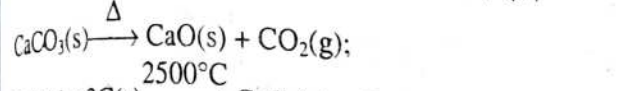
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১২.৩, পৃষ্ঠা: ২৭৮]

১৬১ শিল্পক্ষেত্রে ও পরীক্ষাগারে উভয় ক্ষেত্রে অ্যাসিটিলিন প্রস্তুত করে যায় নিম্নের কোন পদ্ধতিতে?

- (A) তাই হ্যালো অ্যালকেন থেকে HX অপসারণ প্রক্রিয়ায়
- (B) প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে
- (C) ক্যালসিয়াম কার্বাইড থেকে
- (D) সোডিয়াম অ্যালকানাইড থেকে

উত্তর: (C) ক্যালসিয়াম কার্বাইড থেকে

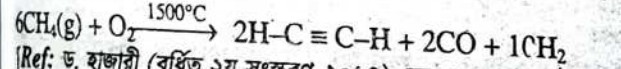
ব্যাখ্যা: ক্যালসিয়াম কার্বাইড থেকে অ্যাসিটিলিন প্রস্তুতি: ক্যালসিয়াম কার্বাইডের অর্ধবিশ্লেষণে শিল্প ক্ষেত্রে প্রচুর পরিমাণে অ্যাসিটিলিন গ্যাস উৎপাদন করা হয়। এজন্য কোক কার্বন ও লাইমের মিশ্রণকে বৈদ্যুতিক চুল্লিতে 2000-3000°C এ উত্তপ্ত করে ক্যালসিয়াম কার্বাইড উৎপন্ন করা হয়। পরীক্ষাগারে ক্যালসিয়াম কার্বাইডের অর্ধবিশ্লেষণে অ্যাসিটিলিন প্রস্তুত করা হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.২, পৃষ্ঠা: ২১৬; ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৫, পৃষ্ঠা: ২০৫]

১৬২ জেনে রাখা ভাল:

প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে অ্যাসিটিলিন প্রস্তুতি: প্রাকৃতিক গ্যাস মিথেনের অংশিক জারিত করে অ্যাসিটিলিন উৎপাদন করা হয়। এ বিক্রিয়ায় বিক্ষারণ প্রবণতা রোধ করার জন্য উৎপন্ন গ্যাসকে উচ্চ চাপে শোপানোনের মধ্যে সঞ্চার করা হয়।



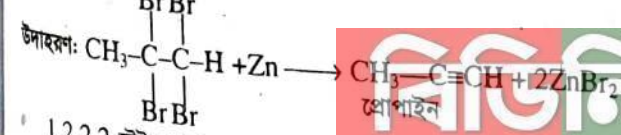
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১১.২, পৃষ্ঠা: ২০৬]

১৬৩ ট্রেটোহ্যালাইড থেকে হ্যালোজেন অপসারণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে অ্যালকাইন উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে পাতন কার্য সমাধার উদ্দেশ্যে কি ব্যবহৃত হয়?

- (A) নিকেল চূর্ণ
- (B) আয়রণ চূর্ণ
- (C) জিংক চূর্ণ
- (D) অ্যাসবেসটস চূর্ণ

উত্তর: (C) জিংক চূর্ণ

ব্যাখ্যা: ট্রেটোহ্যালাইড থেকে হ্যালোজেন অপসারণ বিক্রিয়া: ট্রেটোহ্যালাইডকে জিংক চূর্ণসহ পাতন করা হলে অ্যালকাইন উৎপন্ন হয়।

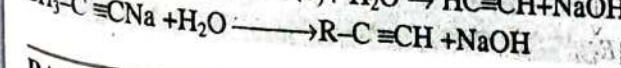
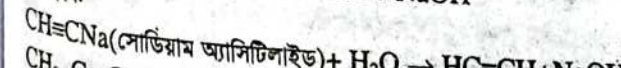


1,2,2,2-ট্রেটোব্রোমো প্রোপেন

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৫, পৃষ্ঠা: ২০৫]

১৬৪ জেনে রাখা ভাল:

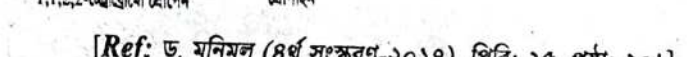
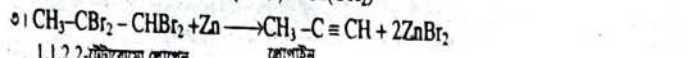
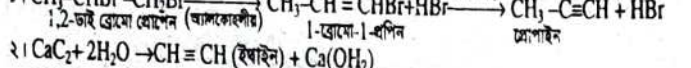
সোডিয়াম অ্যালকানাইড হতে অ্যালকাইন প্রস্তুতি: সোডিয়াম অ্যালকানাইডকে অর্ধ বিশ্লেষণ করলে অ্যালকাইন উৎপন্ন হয়।



Note: এ বিক্রিয়াটি অ্যালকাইন-1 এর অম্লধর্মীতার প্রমাণ দেয়। তাই এটি অ্যালকাইনের শনাক্তকরণেও ব্যবহৃত হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১২.৩, পৃষ্ঠা: ২৭৮]

• এক নজরে অ্যালকাইনের প্রস্তুতির বিক্রিয়াসমূহ:



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৫, পৃষ্ঠা: ২০৬]

১৬৩ অ্যাসিটিলিনের সংশ্লেষ অ্যামোনিয়া মিশ্রিত কিউপ্রাস ক্রোমাইডের বিক্রিয়ায়-

- (A) সাদা অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হয়
- (B) লাল বর্ণের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হয়
- (C) সবুজ বর্ণের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হয়
- (D) নীল বর্ণের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হয়

উত্তর: (B) লাল বর্ণের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হয়

ব্যাখ্যা: অ্যালকেন, অ্যালকিন ও অ্যালকাইনের পার্থক্যকারী বিক্রিয়াসমূহ:

পরীক্ষা	অ্যালকেন (ইথেন, C ₂ H ₆)	অ্যালকিন (ইথিলিন, C ₂ H ₄)	অ্যালকাইন (অ্যাসিটিলিন, C ₂ H ₂)
১. Br ₂ পানি বা CCl ₄ এ Br ₂ দ্রবণ	বর্ণের কোন পরিবর্তন হয় না।	ব্রোমিনের লাল বর্ণ অদৃশ্য হয়ে বর্ণহীন হয়। CH ₂ =CH ₂ + Br ₂ → CH ₂ Br-CH ₂ Br ইথিলিন ব্রোমাইড	ব্রোমিনের লাল বর্ণ অদৃশ্য হয়। CH≡CH + 2Br ₂ → CHBr ₂ -CHBr ₂ অ্যাসিটিলিন টেট্রাব্রোমাইড
২. ক্ষারীয় পোলাপী KMnO ₄ দ্রবণ (বেয়ার পরীক্ষা)	বর্ণের কোন পরিবর্তন হয় না।	পোলাপী বর্ণ দূরীভূত হয়ে বর্ণহীন হয় ইথিলিনের ক্ষেত্রে ইথিলিন গ্রাইকল গঠিত হয়। CH ₂ =CH ₂ + H ₂ O + [O] → OH-CH ₂ -OH ইথিলিন গ্রাইকল	পোলাপী বর্ণ দূরীভূত হয়ে বর্ণহীন হয়। অ্যাসিটিলিনের ক্ষেত্রে অক্সালিক এসিড গঠিত হয়। CH≡CH + 4[O] → COOH-COOH
৩. অ্যামোনিয়াক্যাল AgNO ₃ দ্রবণ	কোন বিক্রিয়া বা পরিবর্তন হয় না।	কোন বিক্রিয়া বা পরিবর্তন হয় না।	অ্যাসিটিলিনের ক্ষেত্রে সিলভার অ্যাসিটাইলাইডের সাদা অধঃক্ষেপ গঠিত হয়। C ₂ H ₂ + 2Ag(NH ₃) ₂ NO ₃ → C ₂ Ag ₂ + 2NH ₄ NO ₃ + 2NH ₃
৪. অ্যামোনিয়াক্যাল Cu ₂ C l ₂ দ্রবণ	কোন বিক্রিয়া বা পরিবর্তন হয় না।	কোন বিক্রিয়া বা পরিবর্তন হয় না।	অ্যাসিটিলিনের ক্ষেত্রে কপার অ্যাসিটাইলাইডের লাল অধঃক্ষেপ পড়ে। C ₂ H ₂ + 2Cu(NH ₃) ₂ Cl → Cu ₂ C ₂ + 2NH ₄ Cl + 2NH ₃ ↑

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.২, পৃষ্ঠা: ২১৭]

Note: ছকের উপরের দুটি হল অ্যালকাইনের সংযোজন বিক্রিয়া ও নিচের দুটি হল প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

• লক্ষ্য করুন:

• শনাক্তকরণের বিক্রিয়াতে অ্যালকাইন-1 বা ইথাইন অম্লধর্ম প্রদর্শন করলেও এরা NaOH বা KOH এর সাথে কোন বিক্রিয়া করে না। কারণ ইথাইন (CH≡CH), পানি (H₂O) অপেক্ষা দুর্বল এসিড এবং OH⁻, CH≡C⁻ অপেক্ষা অতি দুর্বল ক্ষারক। তাই দুর্বল এসিড CH≡CH, দুর্বল ক্ষারক OH⁻ এর সাথে বিক্রিয়া করে শক্তিশালী এসিড H₂O ও শক্তিশালী ক্ষারক CH≡C⁻ উৎপন্ন করে না। এ কারণে, CH≡CH বা অ্যালকাইন-1 কখনোই NaOH বা KOH এর সাথে বিক্রিয়া করে না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৩, পৃষ্ঠা: ২৭৮]

• 1-অ্যালকাইন ছাড়া 2-অ্যালকাইন বা অন্যান্য অ্যালকাইন ওপরের বিক্রিয়া দেয় না। তাই এ সব বিক্রিয়া দ্বারা অ্যালকাইন-1 কে অ্যালকাইন-2 থেকে পার্থক্য করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.২, পৃষ্ঠা: ২১৭]

অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন

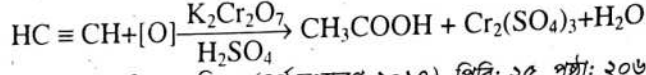
১৬৪ অ্যালকাইনের ত্রিবন্ধনের উপস্থিতি নির্দেশক বিক্রিয়ায় কোন মিশ্রণটি ব্যবহার করা হয়?

- (A) $K_2Cr_2O_7 + HCl$ (B) $KMnO_4 + H_2SO_4$
(C) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ (D) $KMnO_4 + HCl$

উত্তর: (C) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$

ব্যাখ্যা:

অ্যালকাইনের ত্রিবন্ধনের উপস্থিতি নির্দেশক বিক্রিয়া: $K_2Cr_2O_7$ ও H_2SO_4 এর মিশ্রণ দ্বারা অ্যালকাইনকে জারিত করা হলে কার্বক্সিলিক এসিড উৎপন্ন হয়। এই বিক্রিয়ায় $K_2Cr_2O_7$ এর হলুদ বর্ণ হালকা সবুজ বর্ণে (Cr^{3+} এর বর্ণ) পরিণত হয়। যা যৌগে ত্রিবন্ধনের উপস্থিতি নির্দেশ করে।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৫, পৃষ্ঠা: ২০৬]

১৬৫ নিম্নের কোনটি হাইড্রোকার্বনের জন্য সঠিক নয়?

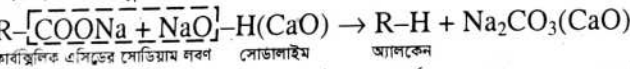
- (A) অ্যালকেনের প্রস্তুতিতে জৈব এসিডের লবণ প্রয়োজন হয়।
(B) অ্যালকাইনের বন্ধন কোণ 180° । [মে. ড. প. ২০১০-১১]
(C) অ্যালকিন অণুর গঠন ত্রিকোণীয় সমতলীয়।
(D) অ্যালকাইন কম সক্রিয়।

উত্তর: (D) অ্যালকাইন কম সক্রিয়।

ব্যাখ্যা:

(A) এর বাক্যটি সত্য। কারণ পরীক্ষাগারে অ্যালকেন প্রস্তুতিতে কার্বক্সিলিক এসিডের সোডিয়াম লবণের সাথে সোডালাইমের মিশ্রণকে উত্তপ্ত করলে অ্যালকেন তৈরী হয়।

পরীক্ষাগারে অ্যালকেন প্রস্তুতি: পরীক্ষাগারে সাধারণত কার্বক্সিলিক এসিডের সোডিয়াম লবণের সাথে সোডালাইমের মিশ্রণকে তীব্রভাবে উত্তপ্ত করলে অ্যালকেন উৎপন্ন হয়।



(B) এর বাক্যটি সত্য। কারণ অ্যালকাইনের কার্বন পরমাণুর sp সংকরণের জন্য অ্যালকাইনে বন্ধন কোণ 180° হয়।

(C) এর বাক্যটি সত্য। অ্যালকিন অণুর গঠন ত্রিকোণীয় সমতলীয়। এ বাক্যটি সত্য। কারণ এক্ষেত্রে কার্বন পরমাণু sp^2 সংকরিত থাকে।

(D) বাক্যটি ভুল। অ্যালকাইন অধিক সক্রিয়। সুতরাং-উত্তর হবে (D)।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১, পৃষ্ঠা: ২১১]

দৃষ্টি আকর্ষণ:

এক নজরে এ অ্যালকেন, অ্যালকিন ও অ্যালকাইনের গুরুত্বপূর্ণ তথ্য সম্বলিত তুলনামূলক ছকটিতে চোখ বুলিয়ে নিন। ছকটি ভর্তি পরীক্ষার জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ-

অ্যালকেন, অ্যালকিন ও অ্যালকাইনের তুলনা:

বৈশিষ্ট্য	অ্যালকেন	অ্যালকিন	অ্যালকাইন
১. সাধারণ সংকেত ও উদাহরণ:	C_nH_{2n+2} উদাহরণ: CH_3-CH_3	C_nH_{2n} উদাহরণ: $H_2C=CH_2$	C_nH_{2n-2} উদাহরণ: $HC \equiv CH$
২. কার্বন শিকলে বন্ধন ও কার্যকরী মূলক:	কার্বন-কার্বন একক বন্ধন থাকে, প্রকৃত পক্ষে অ্যালকেনের পৃথক কার্যকরীমূলক নেই	কার্বন-কার্বন দ্বি-বন্ধন। (১টি σ ও ১টি π বন্ধন)	কার্বন-কার্বন ত্রি-বন্ধন। (১টি σ ও ২টি π বন্ধন)
৩. কার্বনের সংকরীকরণ:	sp^3	sp^2	sp
৪. অণুর গঠন আকৃতি:	চতুস্তলকীয়	ত্রিকোণীয় সমতলীয়	সরল রৈখিক সমতলীয়
৫. বন্ধন কোণ:	109.5°	120°	180°
৬. কার্বন-কার্বন বন্ধন দূরত্ব:	$0.158nm$	$0.134nm$	$0.121nm$
৭. সমাপ্ততা:	শিকল ও অবস্থান সমাপ্ততা	জ্যামিতিক বা সিস্ট্রাল সমাপ্ততা	অবস্থান সমাপ্ততা

চ. প্রস্তুত পদ্ধতি:	জৈব এসিডের লবণ ও সোডালাইম সহ পাতন এবং পেট্রোলিয়াম তৈল থেকে।	অ্যালকোহলের নিরুদন, অ্যালকেনের তাপ বিয়োজন ও ডিস্ ডাই হ্যালায়ো অ্যালকেন ও জিংক এর বিক্রিয়ায়।	ডাই হ্যালায়ো অ্যালকেন ও অ্যালকোহলীয় KOH এর অপসারণ বিক্রিয়া দ্বারা।
৯. রাসায়নিক সক্রিয়তা বিক্রিয়ার শ্রেণী:	কম সক্রিয় ও প্রতিস্থাপন, তাপীয় বিয়োজন প্রভাবকীয় সমাপ্তকরণ।	অধিক সক্রিয়। যুত বিক্রিয়া, জারণ, ওজোনাইড গঠন ও পলিমার গঠন।	অধিক সক্রিয়। যুত বিক্রিয়া, জারণ, ওজোনাইড গঠন, পলিমারকরণ ও অম্লীয় H-পরমাণুর প্রতিস্থাপন

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১-২.১১.২, পৃষ্ঠা: ২১১, ২১৮]

১৬৬ অ্যালকাইন নিম্নের কোন ধরনের বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না?

- (A) প্রতিস্থাপন (B) পলিমারকরণ
(C) সমাপ্তকরণ (D) জারণ

উত্তর: (C) সমাপ্তকরণ

ব্যাখ্যা:

অ্যালকাইনের বিক্রিয়া: অ্যালকাইন প্রধানত ৫ প্রকার বিক্রিয়া প্রদর্শন করে। যথা- (i) যুত বিক্রিয়া (ii) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (অম্ল ধর্ম) (iii) জারণ বিক্রিয়া (iv) ওয়োনীকরণ বিক্রিয়া ও (v) পলিমারকরণ বিক্রিয়া। লক্ষণীয় যে, ২-কার্বন বিশিষ্ট যৌগ কখনও সমাপ্তকরণ বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না। [Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩, পৃষ্ঠা: ২০৮]

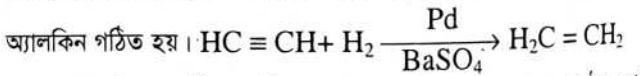
১৬৭ প্রায় $150^\circ C$ তাপমাত্রায় নিম্নের কোন প্রভাবকের উপস্থিতিতে ইথাইন থেকে ইথিন উৎপন্ন হয়? [ডে: ড: প: ০৯-১০]

- (A) নিকেল (B) অ্যাসিটিলিন
(C) H_2SO_4 (D) ভিনাইল অ্যালকোহল

উত্তর: (A) নিকেল

ব্যাখ্যা:

অ্যালকাইনে হাইড্রোজেন সংযোজন (Addition of Hydrogen): অনুঘটকের উপস্থিতিতে অ্যালকাইনের সঙ্গে এক অণু হাইড্রোজেন যুক্ত হয়ে প্রথমে অ্যালকিন এবং পরে আরও এক অণু হাইড্রোজেন যুক্ত হয়ে অ্যালকেন উৎপন্ন করে। যেমন, $180^\circ C$ উষ্ণতায় Ni প্রভাবকের উপস্থিতিতে ২-বিউটাইনে দু'অণু H_2 পরপর যুক্ত হয়ে প্রথমে ২-বিউটিন ও পরে বিউটেন গঠন করে। একই ভাবে ইথাইন থেকে ইথিন উৎপন্ন হয়। অবশ্য Pd ও $BaSO_4$ এর উপস্থিতিতে নিয়ন্ত্রিতভাবে অ্যালকাইনের সঙ্গে H_2 যুক্ত হয়ে অ্যালকিন গঠিত হয়।



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩, পৃষ্ঠা: ২০৯]

লক্ষ্য করুন:

• অ্যালকাইনের সাথে সাধারণ তাপমাত্রায় CCl_4 এ দ্রবীভূত হ্যালাজেন যেমন ব্রোমিন যুক্ত হয়ে প্রথমে ডাইব্রোমাইড ও পরে টেট্রাব্রোমাইড গঠন করে। এ বিক্রিয়ায় CCl_4 এ ব্রোমিনের লাল দ্রবণ বিবর্ণ হয় এবং অ্যালকাইন অণুতে অসম্পৃক্ততার উপস্থিতি নির্দেশিত হয়। এ বিক্রিয়ায় সক্রিয়তার ক্রমক্রম হলো: $Cl_2 > Br_2 > I_2$

• হাইড্রোজেন হ্যালাইড (HX) অ্যালকাইনের সাথে $HgCl_2$ অনুঘটকের উপস্থিতিতে মার্কনিকভ সূত্রানুযায়ী বিক্রিয়া করে প্রথমে মনোহ্যালাইড পরে জেম ডাইহ্যালায়ো অ্যালকেন উৎপন্ন করে (সন্নিহিত ডাইহ্যালাইড উৎপন্ন করে না)।

• মার্কনিকভের নীতি অনুসারে অ্যালকাইন অণুর দুটো π বন্ধন দু'অণু HOX যুক্ত হয়ে একটি অস্থায়ী ডাইহাইড্রক্সি যৌগ গঠন করে যা থেকে পরে পানি অপসারিত হয়ে প্রতিস্থাপিত অ্যালকডিহাইড বা কিটোন গঠিত হয়। ইথাইন ছাড়া অন্য অ্যালকাইনগুলোর সঙ্গে HOCl সংযোজন দ্বারা ডাইহ্যালায়ো কিটোন উৎপন্ন হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩, পৃষ্ঠা: ২০৯]

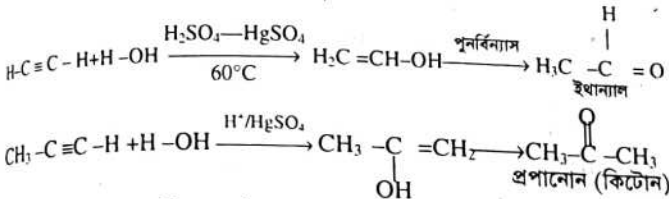
১৬৬ অ্যালকাইনের হাইড্রেশন বিক্রিয়া সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) প্রভাবক : 2% HgSO₄ + 20% H₂SO₄
 (B) তাপমাত্রা: 60°C
 (C) উৎপাদ: কার্বনিল যৌগ
 (D) প্রপাইন থেকে প্রপান্যাল তৈরি হয়।

উত্তর: (D) প্রপাইন থেকে প্রপান্যাল তৈরি হয়।

ব্যাখ্যা:
 অ্যালকাইনে পানি সংযোজন (হাইড্রেশন) (Addition of water Hydration):

2% মারকিউরিক সালফেট এবং 20% সালফিউরিক এসিড মিশ্রণের উপস্থিতিতে 60°C উষ্ণতায় অ্যালকাইনের সাথে পানি যুক্ত হয়ে কার্বনিল যৌগ উৎপন্ন করে। এক্ষেত্রে একমাত্র ইথাইন হতে অ্যালডিহাইড (ইথান্যাল) গঠিত হয়। অবশিষ্ট সকল অ্যালকাইনে পানি সংযোজনের ফলে কিটোন পাওয়া যায়। যেমন, প্রপাইন থেকে প্রপানোন উৎপন্ন হয়।



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩, পৃষ্ঠা: ২০৯]

১৬৬ ইথাইন ওজোন দ্বারা জারিত হয়ে কি গঠন করে?

- (A) ইথিলিন গ্রাইকল (B) গ্রাইঅক্সাল
 (C) মেসিটিলিন (D) ইথান্যাল

উত্তর: (B) গ্রাইঅক্সাল

ব্যাখ্যা:
 অ্যালকাইনের ওজোনীকরণ: অ্যালকাইনসমূহের সঙ্গে CCl₄ এ দ্রবীভূত ওজোন যুক্ত হয়ে ওজোনাইড গঠিত হয় যা Zn এর উপস্থিতিতে পানি যোগে অর্ধ বিশ্লেষিত হয়ে ডাই কার্বনিল যৌগ উৎপন্ন করে। তবে ইথাইন ওজোন দ্বারা জারিত হয়ে গ্রাইঅক্সাল গঠন করে। কিন্তু Zn এর অনুপস্থিতিতে ডাইকিটোন ও H₂O₂ উৎপন্ন হয়।

উৎপন্ন H₂O₂ দ্বারা ডাইকিটোন আরও জারিত হয়ে দুই অণু একই বা ভিন্ন কার্বক্সিলিক এসিড গঠন করে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩, পৃষ্ঠা: ২১০]

১৭০ ক্ষারীয় KMnO₄ দ্বারা অ্যালকাইনকে জারিত করলে কি উৎপন্ন হয়?

- (A) অ্যালডিহাইড (B) কার্বক্সিলিক এসিড
 (C) কিটোন (D) অ্যাস্টার

উত্তর: (B) কার্বক্সিলিক এসিড

ব্যাখ্যা:
 অ্যালকাইনের জারণ:
 ক্ষারীয় KMnO₄ দ্বারা জারণ: অ্যালকাইনের ক্ষারীয় পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট দ্রবণ দ্বারা উত্তাপে জারিত হয়ে কার্বক্সিলিক এসিড উৎপন্ন করে। কার্বন শিকলের প্রান্তে ত্রিবন্ধন থাকলে জারণের ফলে কার্বক্সিলিক এসিড ও CO₂ উৎপন্ন হয়। যেমন: প্রপাইন থেকে ইথানয়িক এসিড ও CO₂ উৎপন্ন হয়। অপরপক্ষে, শিকলের মাঝে ত্রিবন্ধন থাকলে ভিন্ন ভিন্ন গঠনের কার্বক্সিলিক এসিড উৎপন্ন হয়। যেমন: পেন্টাইন-২ জারিত হয়ে ইথানয়িক এসিড ও প্রপানয়িক এসিড পাওয়া যায়। তবে ইথাইন জারিত হয়ে অক্সালিক এসিড উৎপন্ন করে।

অন্য K₂Cr₂O₇ দ্বারা জারণ: K₂Cr₂O₇ ও H₂SO₄ এর মিশ্রণে উৎপন্ন জায়মান অক্সিজেন দ্বারা অ্যালকাইন জারিত হয়ে কার্বক্সিলিক এসিড উৎপন্ন করে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩, পৃষ্ঠা: ২১০, ২১১]

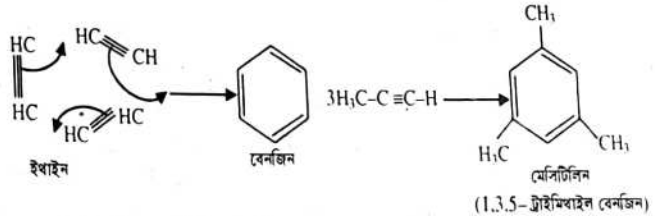
১৭১ কোন বিক্রিয়ার মাধ্যমে অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বনকে অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বনে রূপান্তর করা যায়?

- (A) পলিমাকরণ (B) ওজোনীকরণ
 (C) বিজারণ (D) প্রতিস্থাপন

উত্তর: (A) পলিমাকরণ

ব্যাখ্যা:

পলিমাকরণ: 400°C উষ্ণতায় লোহিত তণ্ড লৌহ নলের ভিতর দিয়ে ইথাইন চালনা করলে ইথাইনের পলিমাকরণ ঘটে এবং বেনজিন উৎপন্ন হয়। এ বিক্রিয়াটি অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বন থেকে অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বনে রূপান্তরের একটি পদ্ধতি।



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩, পৃষ্ঠা: ২১১]

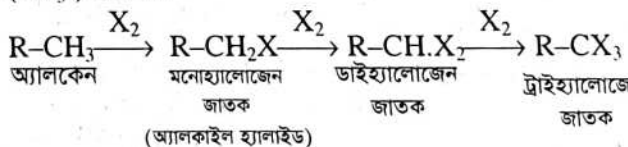
১৭২ নিচের কোনটি হ্যালো অ্যালকেন?

- (A) C₆H₅Cl (B) C₃H₃Cl
 (C) C₅H₁₁Cl (D) C₂H₃Br

উত্তর: (C) C₅H₁₁Cl

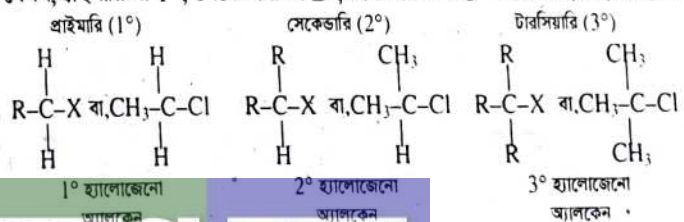
ব্যাখ্যা:

অ্যালকাইল হ্যালাইড (হ্যালোজেনো অ্যালকেন): অ্যালকেন অণুর এক বা একাধিক হাইড্রোজেন পরমাণু সমসংখ্যক হ্যালোজেন পরমাণু দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে যে যৌগসমূহ পাওয়া যায় তাদেরকে অ্যালকেন বা প্যারাফিনের হ্যালোজেন জাতক বলে। এর মধ্যে একটি হাইড্রোজেন পরমাণু হ্যালোজেন দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে সৃষ্ট জাতকসমূহকে অ্যালকেনের মনোহ্যালোজেন জাতক বা প্রচলিতভাবে অ্যালকাইল হ্যালাইড (RX) বলে। যেমন, ক্লোরোমিথেন (CH₃Cl), ব্রোমোইথেন (CH₃-CH₂Cl), ব্রোমোমিথেন (CH₃Br), আয়োডোমিথেন (CH₃I) ইত্যাদি।



← অ্যালকেনের হ্যালোজেন জাতক →

অ্যালকাইল হ্যালাইডের সাধারণ সংকেত C_nH_{2n+1}X। অ্যালকাইল হ্যালাইড বা হ্যালোজেনো অ্যালকেন তিন শ্রেণিতে বিভক্ত। যেমন, প্রাইমারি বা 1°, সেকেন্ডারী বা 2°, টারসিয়ারি বা 3° অ্যালকাইল হ্যালাইড।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩, পৃষ্ঠা: ২১৮;
 ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৬, পৃষ্ঠা: ২১২;
 ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২২২]

দৃষ্টি আকর্ষণ:

হাইড্রোকার্বনের বিভিন্ন জাতকসমূহের যেমন অ্যালকোহল, অ্যালডিহাইড, কার্বক্সিলিক এসিড প্রভৃতি যৌগসমূহের কিছু কিছু যৌগ পানিতে দ্রবণীয় হলেও অ্যালকাইল হ্যালাইড পানিতে অদ্রবণীয়। কারণ অ্যালকাইল হ্যালাইড পানির অণুর সাথে হাইড্রোজেন বন্ধনের মাধ্যমে যুক্ত হতে পারে না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১২.৪, পৃষ্ঠা: ২৪১]

১৭৩ অ্যালকোহল থেকে কোন উপায় দ্বারা অ্যালকাইল হ্যালাইড পাওয়া যায় না?

- (A) লুকাস বিকারক দ্বারা
(B) থায়ানিল ক্লোরাইডের বিক্রিয়া দ্বারা
(C) ফসফরাস হ্যালাইডের বিক্রিয়া দ্বারা
(D) অর্ধ বিশ্লেষণ দ্বারা

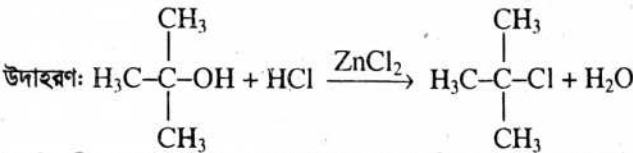
উত্তর: (D) অর্ধ বিশ্লেষণ দ্বারা

ব্যাখ্যা:

অ্যালকোহল হতে অ্যালকাইল হ্যালাইড সংশ্লেষ: অ্যালকোহল থেকে নিম্নোক্ত উপায়গুলোতে অ্যালকাইল হ্যালাইড সংশ্লেষ করা যায়—

(১) লুকাস বিকারক দ্বারা: গাঢ় HCl এবং অনর্ধ্র ZnCl₂ এর মিশ্রণকে লুকাস বিকারক বলে। এই বিক্রিয়ায় অনর্ধ্র ZnCl₂ নিরুদক হিসেবে প্রতি এক অণু অ্যালকোহল ও HCl থেকে এক অণু পানি অপসারণ করে। ফলে অ্যালকোহলের -OH গ্রুপ -Cl গ্রুপ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়।

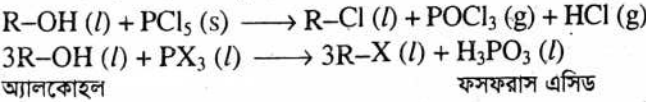
বিক্রিয়া ক্রম: অ্যালকোহল 3° > 2° > 1° ; HX : HI > HBr > HCl
এ বিক্রিয়ায় যে পানি উৎপন্ন হয় তা RCl কে অর্ধ বিশ্লেষিত করে পুনরায় অ্যালকোহলে পরিণত করে। এজন্য নিরুদক হিসেবে ZnCl₂ ব্যবহৃত হয়। ZnCl₂ (লুইস এসিড) প্রভাবক হিসেবে প্রধান ভূমিকা পালন করে।



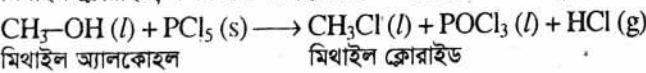
টারসিয়ারী অ্যালকোহলের বেলায় ZnCl₂ ছাড়াও শীতল অবস্থায় অ্যালকাইল ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৬, পৃষ্ঠা: ২১২]

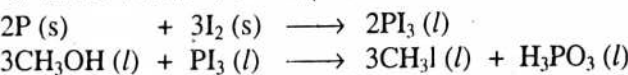
(২) ফসফরাস হ্যালাইডের বিক্রিয়া দ্বারা: অ্যালকোহল ও ফসফরাস পেন্টাক্লোরাইড (PCl₅) বা ট্রাইক্লোরাইড (PCl₃) সহ বিক্রিয়ায় অ্যালকাইল ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়।



যেমন, মিথাইল অ্যালকোহলের সাথে ফসফরাস পেন্টাক্লোরাইডের বিক্রিয়ায় মিথাইল ক্লোরাইড, ফসফরাস অক্সিক্লোরাইড ও HCl গ্যাস উৎপন্ন হয়।



আবার লাল ফসফরাস ও তরল ব্রোমিন বা আয়োডিন গুঁড়া যোগ করে ফসফরাস ট্রাই-ব্রোমাইড (PBr₃) বা ফসফরাস ট্রাইআয়োডাইড (PI₃) উৎপন্ন করা যায়। শেষে এটি অ্যালকোহলের সাথে বিক্রিয়ায় হ্যালাজেনো অ্যালকেন ও ফসফরাস এসিড উৎপন্ন করে।



(৩) থায়োনিল ক্লোরাইডের (SOCl₂) বিক্রিয়া দ্বারা: অ্যালকোহল ও থায়োনিল ক্লোরাইডের (SOCl₂) বিক্রিয়ায় অ্যালকাইল ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩, পৃষ্ঠা: ২১২-২২০]

২. জেনে রাখা ভালো:

অ্যালকোহলের সাথে ধাতব ক্লোরাইড, ব্রোমাইড ও আয়োডাইডের বিক্রিয়ায় অ্যালকাইল হ্যালাইড প্রস্তুত করা যায় না। কারণ ধাতব ক্লোরাইড (Cl⁻), ব্রোমাইড (Br⁻) ও আয়োডাইডের (I⁻) আয়ন খুবই দুর্বল ক্ষার বলে তীব্র ক্ষার বা শক্তিশালী নিউক্লিওফাইল -OH কে প্রতিস্থাপিত করতে পারে না। কিন্তু তীব্র এসিড HCl, HBr বা HI অ্যালকোহলের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালকাইল হ্যালাইড উৎপন্ন করে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১২.৪, পৃষ্ঠা: ২৩৯]

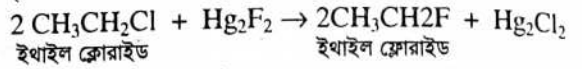
১৭৪ সোয়ার্টস বিক্রিয়াতে কোনটি উৎপন্ন হয়?

- (A) অ্যালকাইল ক্লোরাইড (B) অ্যালকাইল ফ্লোরাইড
(C) অ্যালকাইল ব্রোমাইড (D) অ্যালকাইল আয়োডাইড

উত্তর: (B) অ্যালকাইল ফ্লোরাইড

ব্যাখ্যা:

সোয়ার্টস বিক্রিয়া: HF এর সাথে অ্যালকোহলের বিক্রিয়া খুব ধীর গতিতে ঘটে। তাই অ্যালকাইল ক্লোরাইডের সাথে কতকগুলো অজৈব ফ্লোরাইডের যেমন, AgF, Hg₂F₂, SbF₃, AsF₃ ইত্যাদির বিক্রিয়া ঘটিয়ে অ্যালকাইল ফ্লোরাইড প্রস্তুত করা যায়। এ বিক্রিয়াটিকে সোয়ার্টস বিক্রিয়া (Swarts reaction) বলে। যেমন,



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩, পৃষ্ঠা: ২১৯]

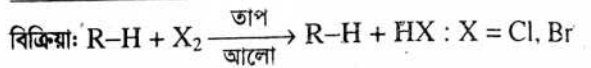
১৭৫ কত তাপমাত্রায় মিথেনের ক্লোরিনেশনের ফলে মিথাইল ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়?

- (A) 100°C (B) 200°C
(C) 300°C (D) 400°C

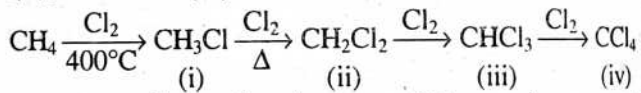
উত্তর: (D) 400°C

ব্যাখ্যা:

মিথেনের ক্লোরিনেশন:



মুদু আলোতে বা 400°C উষ্ণতায় মিথেনের সঙ্গে Cl₂ এর বিক্রিয়ায় মিথেন অণুর চারটি হাইড্রোজেন পরমাণু ক্রমান্বয়ে ক্লোরিন দ্বারা পরপর প্রতিস্থাপিত হয়ে যথাক্রমে (i) ক্লোরো মিথেন, (ii) ডাইক্লোরো মিথেন, (iii) ট্রাইক্লোরো মিথেন ও (iv) টেট্রাক্লোরো মিথেন উৎপন্ন করে।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৬, পৃষ্ঠা: ২১৩-২১৪]

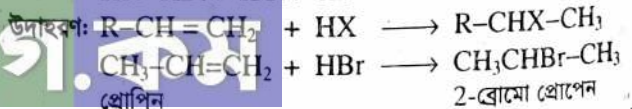
১৭৬ সামান্য উষ্ণতায় অ্যালকিন ও HX এর সংযোজনে অ্যালকাইল হ্যালাইড প্রস্তুত করা যায়। এ ক্ষেত্রে HX এর সক্রিয়তার সঠিক ক্রম কোনটি?

- (A) HI > HCl > HBr > HF (B) HI < HCl < HBr < HF
(C) HI > HBr > HCl > HF (D) HI < HBr < HCl < HF

উত্তর: (C) HI > HBr > HCl > HF

ব্যাখ্যা:

অ্যালকিন হতে অ্যালকাইল হ্যালাইড: সামান্য উষ্ণতায় অ্যালকিন ও HX এর সংযোজন বিক্রিয়ায় অ্যালকাইল হ্যালাইড প্রস্তুত করা যায়। HX-এর সক্রিয়তার ক্রম হলো:



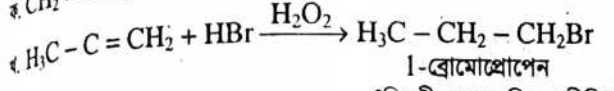
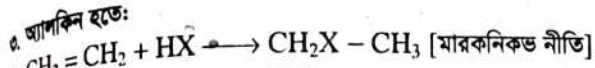
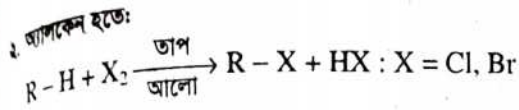
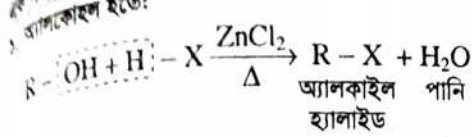
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩, পৃষ্ঠা: ২২০]

Note: অপ্রতিসম অসম্পৃক্ত যৌগে হাইড্রোজেন হ্যালাইড যুক্ত করা হলে বিক্রিয়ার পরিবেশের উপর নির্ভর করে বিক্রিয়াটি কখনো মারকনিকভ আবার কখনো বিপরীত মারকনিকভ নীতি অনুসরণ করে। [মারকনিকভ নীতি অনুসারে অসম্পৃক্ত যৌগের π-বন্ধনে যে কার্বনের সাথে কম সংখ্যক হাইড্রোজেন পরমাণু যুক্ত থাকে তার সাথে বিকারক অণুর ঋণাত্মক অংশ যুক্ত হয়।]

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৬, পৃষ্ঠা: ২১৪]

১. জেনে রাখা ভালো:

১. অ্যালকোহল হতে: $R-OH + HX \xrightarrow{\Delta} R-X + H_2O$ (আলকোহল হতে: $R-OH + HX \xrightarrow{\Delta} R-X + H_2O$)



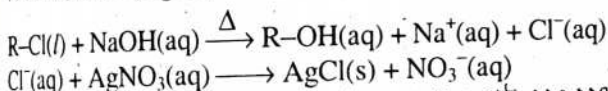
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৬, পৃষ্ঠা: ২১৪-২১৫]

১৭৭ অ্যালকোহল হ্যালাইডকে গাড় কস্টিক সোডা (NaOH) বা কস্টিক পটাশ (KOH) সহ উত্তপ্ত করে তাতে $AgNO_3$ দ্রবণ যোগ করলে কোন বর্ণের অধঃক্ষেপ পড়ে?

- (A) সাদা (B) বাদামী
(C) সবুজ (D) নীল

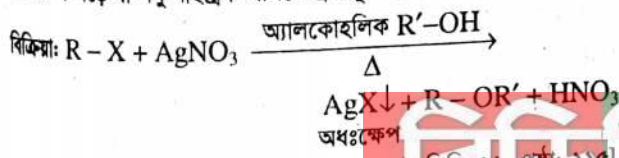
উত্তর: (A) সাদা

ব্যাখ্যা: অ্যালকোহল হ্যালাইডের শনাক্তকারী বিক্রিয়া: অ্যালকোহল হ্যালাইডকে গাড় NaOH সহ উত্তপ্ত করলে ক্ষারীয় অর্ধ বিশ্লেষণে অ্যালকোহল ও ক্লোরাইড আয়ন (Cl^-) মুক্ত হয়। এ দ্রবণে সিলভার নাইট্রেট দ্রবণ যোগ করলে সিলভার ক্লোরাইড ($AgCl$) এর সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে।



[Ref: ড. হাজারী (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৩, পৃষ্ঠা: ২২৩, ২২৪]

১. লক্ষ্য করুন: অ্যালকোহলের মতই অ্যালকোহল হ্যালাইডের তেমন কোন সুনির্দিষ্ট শনাক্তকারী বিক্রিয়া নেই এবং একইভাবে ঋণাত্মক পরীক্ষার মাধ্যমে অ্যালকোহল হ্যালাইড যৌগকে শনাক্ত করা হয়। যেমন- অ্যালকোহল হ্যালাইড যৌগ সাধারণত (ক) গাড়, শীতল H_2SO_4 এ অদ্রবণীয়, (খ) কার্বন টেট্রাক্লোরাইড যুক্ত ব্রোমিনের দ্রবণে নিষ্ক্রিয়, (গ) $KMnO_4$ এর জলীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে না, (ঘ) ক্রোমিক অ্যানহাইড্রাইডের সাথে বিক্রিয়া করে না, তবে নমুনা যৌগে অ্যালকোহলিক সিলভার নাইট্রেটের দ্রবণ যোগ করার পর কয়েক মিনিট গরম করা হলে, সিলভার হ্যালাইডের অধঃক্ষেপ পড়ে যা লঘু নাইট্রিক এসিডে দ্রবীভূত হয়।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৬, পৃষ্ঠা: ২১৫]

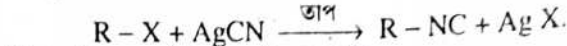
১৭৮ কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা দ্বারা কোনটি সনাক্তকরণ করা হয়?

- (A) অ্যালকোহল (B) অ্যালকোহল হ্যালাইড
(C) অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন (D) কার্বিল যৌগ

উত্তর: (B) অ্যালকোহল হ্যালাইড

ব্যাখ্যা: কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা দ্বারা অ্যালকোহল হ্যালাইড সনাক্তকরণ: পরীক্ষানলে জৈব নমুনা নিয়ে তাতে সামান্য $AgCN$ যোগ করে উত্তপ্ত করা হয়।

পর্যবেক্ষণ: অ্যালকোহল আইসো সায়ানাইড তথা দুর্গন্ধযুক্ত কার্বিল অ্যামিন উৎপন্ন হয়।



সিদ্ধান্ত: জৈব নমুনাটি অ্যালকোহল হ্যালাইড।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৪, পৃষ্ঠা: ২৮৪]

১৭৯ অ্যালকোহল হ্যালাইড কোন ধরনের বিক্রিয়া দেয় না?

- (A) কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন (S_N) বিক্রিয়া
(B) অপসারণ বিক্রিয়া
(C) বিজারণ বিক্রিয়া (D) অধাতুর সাথে বিক্রিয়া

উত্তর: (D) অধাতুর সাথে বিক্রিয়া

ব্যাখ্যা: অ্যালকোহল হ্যালাইডের বিক্রিয়া: অ্যালকোহল হ্যালাইড নিম্নোক্ত চার ধরনের বিক্রিয়া দেয়-

১. কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন (S_N) বিক্রিয়া ২. অপসারণ বিক্রিয়া
৩. বিজারণ বিক্রিয়া ৪. ধাতুর সাথে বিক্রিয়া

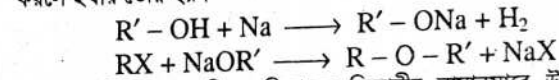
[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২২৩]

২০ জেনে রাখা ভালো:

অ্যালকোহল হ্যালাইডের কতিপয় বিক্রিয়া:

১ কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বা S_N বিক্রিয়া:

- (i) হাইড্রক্সিল আয়ন (OH^-) দ্বারা প্রতিস্থাপন।
(ii) সায়ানাইড আয়ন (CN^-) দ্বারা প্রতিস্থাপন: কার্বন-শিকল বৃদ্ধিকরণ
(iii) আইসো সায়ানাইড দ্বারা প্রতিস্থাপন:
(iv) অ্যালকক্সাইড আয়ন ($C_2H_5O^-$) দ্বারা প্রতিস্থাপন: ইথার সংশ্লেষণ: অ্যালকোহল হ্যালাইডকে সোডিয়াম অ্যালকক্সাইড যেমন: ইথক্সাইডের (ইথানল ও সোডিয়াম ধাতুর বিক্রিয়ায় তৈরি হয়) ইথানলীয় দ্রবণ দ্বারা উত্তপ্ত করলে ইথার তৈরি হয়।



ইথার তৈরির এ পদ্ধতি আবিষ্কারক বিজ্ঞানীর নামানুসারে উইলিয়ামসন সংশ্লেষণ (Williamson synthesis) নামে পরিচিত।

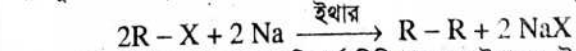
(v) অ্যামিনো মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপন: অ্যামিন সংশ্লেষণ।
নাইট্রোমূলক দ্বারা প্রতিস্থাপন।

২ অপসারণ বিক্রিয়া।

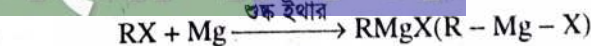
৩ বিজারণ বিক্রিয়া।

৪ ধাতুর সঙ্গে বিক্রিয়া: অ্যালকোহল হ্যালাইড ধাতুর সঙ্গে দু'ধরনের বিক্রিয়া দেয়। যেমন- (i) উর্টজ বিক্রিয়া, (ii) গ্রিনার্ড বিক্রিয়া।

(ক) সোডিয়াম ধাতুর সঙ্গে উর্টজ বিক্রিয়া: শুষ্ক ইথারীয় দ্রবণে অ্যালকোহল হ্যালাইডকে সোডিয়াম ধাতুর সাথে রিফ্লাক্স করলে উচ্চতর অ্যালকেন উৎপন্ন হয়। উচ্চতর অ্যালকেন সংশ্লেষণের এ বিক্রিয়াকে আবিষ্কারক বিজ্ঞানীর নামানুসারে উর্টজ (Wurtz) বিক্রিয়া বলে।



(খ) ম্যাগনেসিয়াম ধাতুর সঙ্গে গ্রিনার্ড বিক্রিয়া: শুষ্ক ইথারের উপস্থিতিতে অ্যালকোহল বা অ্যারাইল হ্যালাইডসমূহকে ($X = I, Br, Cl$) ম্যাগনেসিয়ামসহ রিফ্লাক্স করলে অ্যালকোহল বা অ্যারাইল ম্যাগনেসিয়াম হ্যালাইড, $RMgX$ নামক একটি অত্যন্ত ক্রিয়াশীল ও মূল্যবান বিকারক তৈরি হয়।



RX এর সক্রিয়তাক্রম: $RI > RBr > RCl$
এ বিকারককে গ্রিনার্ড বিকারক বলা হয়। গ্রিনার্ড বিকারক খুবই ব্যবহার উপযোগী অম্লবর্তী যৌগ। এটি থেকে হাইড্রোকার্বন, অ্যালকোহল, অ্যালডিহাইড, কিটোন, এসিড, অ্যামিন প্রভৃতি বিভিন্ন জৈব যৌগ সংশ্লেষণ করা যায়। যেমন-

- (১) হাইড্রোকার্বন সংশ্লেষণ।
(২) অ্যালকোহল সংশ্লেষণ।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২২৩-২২৬]

১৮০ অ্যালকাইল হ্যালাইডকে কোনটি দ্বারা প্রতিস্থাপন করে কার্বন-শিকল বৃদ্ধিকরণ করা হয়?

- (A) OH⁻ দ্বারা (B) CN⁻ দ্বারা
(C) C₂H₅O⁻ দ্বারা (D) NH₂⁻ দ্বারা

উত্তর: (B) CN⁻ দ্বারা

Note: উপরের ১৭৯নং প্রশ্নের 'জেনে রাখা ভালো' দেখুন।

১৮১ অ্যালকাইল হ্যালাইডকে CN⁻ দ্বারা প্রতিস্থাপন ঘটালে—

[মে: ভ: প: ০১-০২]

- (A) অ্যালকাইল সায়ানাইডে ১টি কার্বন সংখ্যা হ্রাস পায়।
(B) আইসো সায়ানাইডে কার্বন সংখ্যা নির্দিষ্ট থাকে।
(C) অ্যালকাইল সায়ানাইডে ১টি কার্বন সংখ্যা বৃদ্ধি পায়।
(D) আইসো সায়ানাইডে ১টি কার্বন সংখ্যা হ্রাস পায়।

উত্তর: (C) অ্যালকাইল সায়ানাইডে ১টি কার্বন সংখ্যা বৃদ্ধি পায়।

Note: উপরের ১৭৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৮২ উইলিয়ামসন বিক্রিয়া ব্যবহৃত হয়— [মে: ভ: প: ৮৯-৯০]

- (A) কোন যৌগ অসম্পৃক্ত কিনা জানার জন্য।
(B) ফ্যাটি এসিডের সোডিয়াম লবণ হতে অ্যালকিন প্রস্তুতিতে।
(C) ফেনল সনাক্তকরণে।
(D) অ্যালকাইল হ্যালাইড হতে ইথার প্রস্তুতিতে।

উত্তর: (D) অ্যালকাইল হ্যালাইড হতে ইথার প্রস্তুতিতে।

Note: পূর্ববর্তী ১৭৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় চোখ বুলালে এ প্রশ্নটি সহজ হয়ে যাবে। উইলিয়ামসন বিক্রিয়া সহ গুরুত্বপূর্ণ সকল নামীয় বিক্রিয়ার ব্যবহার বা প্রয়োগ Appendix-এ দেয়া হয়েছে। প্রয়োজনে দেখে নিতে পারেন।

১৮৩ শুষ্ক ইথারে দ্রবীভূত অ্যালকাইল হ্যালাইডকে ধাতব সোডিয়াম দ্বারা উত্তপ্ত করলে অ্যালকেন উৎপন্ন হয়। এটি কোন বিক্রিয়া?

- (A) উর্টজ বিক্রিয়া (B) উর্টজ ফিটিং বিক্রিয়া
(C) ফ্রিডেল ক্রামফট বিক্রিয়া (D) কার্বিল-অ্যামিন বিক্রিয়া

উত্তর: (A) উর্টজ বিক্রিয়া

Note: উপরের ১৭৯নং প্রশ্নের 'জেনে রাখা ভালো' দেখুন।

১৮৪ মীগনার্ড বিকারক কোনটি? [মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]

- (A) CH₃-I (B) CH₃-Mg-I
(C) (NaOH + CaO) (D) CH₃-CH₂-I

উত্তর: (B) CH₃-Mg-I

Note: উপরের ১৭৯নং প্রশ্নের 'জেনে রাখা ভালো' দেখুন।

১৮৫ মীগনার্ড বিকারক পানি দ্বারা আর্দ্র বিশ্লেষিত হয়ে কি গঠন করে?

- (A) অ্যালকোহল (B) কিটোন
(C) অ্যালডিহাইড (D) হাইড্রোকার্বন

উত্তর: (D) হাইড্রোকার্বন

Note: উপরের ১৭৯নং প্রশ্নের 'জেনে রাখা ভালো' দেখুন।

১৮৬ ট্রাইক্লোরো মিথেন নিম্নের কোন কাজে ব্যবহৃত হয়?

[মে: ভ: প: ০২-০৩]

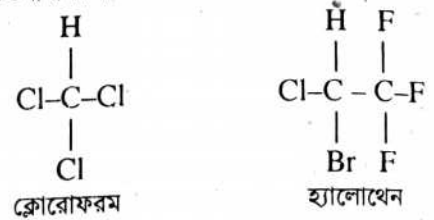
- (A) কীটনাশক (B) চেতনানাশক
(C) হীমকারক (D) অগ্নিনির্বাপক

উত্তর: (B) চেতনানাশক।

ব্যাখ্যা:

অস্ত্রোপচারের সময় চেতনানাশক (Anaesthetic) হিসেবে অ্যালকাইল হ্যালাইড:

ট্রাইক্লোরোমিথেন বা ক্লোরোফরম (CHCl₃) বহু বছর ধরে চেতনানাশক হিসেবে এবং হাঁপানীর ঔষধ হিসেবে চিকিৎসা বিজ্ঞানে ব্যবহৃত হতো। শ্বাসের সাথে এ চেতনানাশক ব্যবহার করা হতো। কিন্তু লিভারে বিষাক্তকরণ ও ক্যান্সার সৃষ্টির প্রবণতার কারণে বর্তমানে ক্লোরোফরমকে চেতনানাশক হিসেবে ব্যবহার করা হয় না। বর্তমানে ফ্লুথেন বা হ্যালোথেন নামক অপর ফ্লোরো-ক্লোরো-ব্রোমো ইথেন জনপ্রিয় চেতনানাশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। যেমনঃ ২-ব্রোমো-২-ক্লোরো-১,১,১-ট্রাই ফ্লোরো ইথেন অথবা একটি ব্যাপক ব্যবহৃত চেতনানাশক।

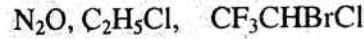


ক্লোরোমিথেন (CH₃Cl) ও ক্লোরোইথেন* (H₃C-CH₂Cl) কে চর্মের উপর স্প্রে করলে চর্মের তাপমাত্রা স্থানীয়ভাবে 0° সে. এর নিচে নেমে যায়, ফলে উক্ত স্থানে অস্ত্রোপচার করলে স্নায়ুতন্ত্রে বেদনা পৌঁছায় না। তাই এরা উভয়ই স্থানীয় চেতনা নাশক (Local Anaesthetic) হিসেবেও ব্যবহৃত হয়। [Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২২৭]

২. জেনে রাখা ভালো:

CF₃CHBrCl এর বাণিজ্যিক নাম ফ্লোথেন বা হ্যালোথেন। ইহার রাসায়নিক নাম- ২-ব্রোমো-২-ক্লোরো-১,১,১-ট্রাই ফ্লোরো ইথেন। ইহা একটি উত্তম চেতনানাশক।

উল্লেখ্য নিম্নলিখিত পদার্থগুলো চেতনানাশক:



১৮৭ নিম্নের কোন হাইড্রোকার্বনটি চিকিৎসা বিজ্ঞানে চেতনানাশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়? [ভে: ভ: প: ১০-১১]

- (A) CCl₂F₂ (B) CF₃CHBrCl
(C) CHCl=CCl₂ (D) CClF₂CClF₂

উত্তর: (B) CF₃CHBrCl

Note: উপরের ১৮৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৮৮ ট্রাইক্লোরোফ্লোরোমিথেন গ্যাসের উল্লেখযোগ্য ধর্ম নয় কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৩-১৪]

- (A) সুস্থিত (B) বিষাক্ত
(C) অদাহ্য (D) পানিতে অদ্রবণীয়

উত্তর: (B) বিষাক্ত

ব্যাখ্যা:

হিমায়ক তরল, প্রপেল্যান্ট গ্যাস হিসেবে অ্যালকাইল হ্যালাইড: হিমায়ক যন্ত্রে, এয়ারকুলারে, হিমায়ক তরল হিসেবে কতিপয় হ্যালো অ্যালকেন বহুলভাবে ব্যবহৃত হয়ে আসছে। এ সকল হ্যালো অ্যালকেনের স্ফুটনাংক কক্ষ তাপমাত্রার নিচে থাকে। ফলে এদেরকে কিছুটা চাপের অধীনে অতি সহজে তরলে পরিণত করা যায় এবং সন্তোষজনক ভাবে হিমায়ক তরল হিসাবে কাজে লাগানো সহজ হয়। এদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হচ্ছে ক্লোরোফ্লোরোকার্বন বা সংক্ষেপে সিএফসি (CFC) এদের বাণিজ্যিক নাম হচ্ছে ফ্রিয়ন।

ক্লোরোফ্লোরোকার্বন (CFC) তথা ফ্রিয়নের উদাহরণ:

- CFCl₃ : ফ্রিয়ন-11 (ট্রাইক্লোরোফ্লোরোমিথেন)
CF₂Cl₂ : ফ্রিয়ন-12 (ডাইক্লোরো ডাইফ্লোরোমিথেন)
CClF₂CClF₃ : ফ্রিয়ন-114 (1, 2-ডাইক্লোরো- 1, 1, 2, 2-ট্রাইক্লোরোইথেন)

ক্লোরোফ্লুরোকার্বন (CFC) তথা ফ্রিয়ন এর ধর্ম:

অপরিবর্তনীয় (stable)

অগ্নিপ্রতিরোধী (Non-inflammable)

অপকটক (Non-toxic)

অপচলিত অদ্রবণীয়

ক্লোরোফ্লুরোকার্বন (CFC) তথা ফ্রিয়ন এর ব্যবহার: উপরিউক্ত সবল অণুগুলোর জন্য এরা আ্যারোসল (aerosol), প্রপেল্যান্ট গ্যাস (Propellant) কীটনাশক ঔষধ, হেয়ারস্প্রে (Hairspray), সুগন্ধি (Perfume) ও অন্যান্য গৃহসামগ্রীতে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২২৭-২২৮]

১৮৯ ফ্রিয়ন এর আণবিক সংকেত হচ্ছে- [ডে: ড: প: ০২-০৩]

- (A) CF_2Cl_2 (B) $CHCl_3$
(C) $CClF_2CClF_2$ (D) CH_3Cl

উত্তর: (A) CF_2Cl_2

Note: উপরের ১৮৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৯০ CFC গ্যাস সম্পর্কে নিম্নের কোনটি সঠিক নয়?

[মে: ড: প: ০৮-০৯]

- (A) অদাহ্য গ্যাস
(B) সামান্য চাপে তরল হয়
(C) রেফ্রিজারেশন ও শীতাতপ নিয়ন্ত্রণের কাজে ব্যবহৃত হয়
(D) স্ফুটনাংক $100^\circ C$

উত্তর: (D) স্ফুটনাংক $100^\circ C$

Note: উপরের ১৮৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

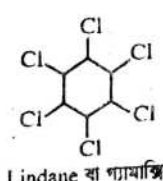
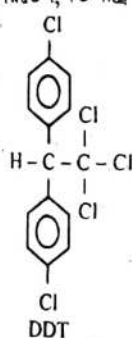
১৯১ ব্যবহারের দিক থেকে নিম্নের কোনটি কীটনাশক?

[মে: ড: প: ২০১৩-১৪]

- (A) বেনজিন হেক্সাক্লোরাইড (B) টেট্রাক্লোরোমিথেন
(C) সোডিয়াম হাইপোক্লোরাইট (D) মিথাইল ক্লোরাইড

উত্তর: (A) বেনজিন হেক্সাক্লোরাইড

ব্যাখ্যা:
কীটনাশক (Insecticide) হিসেবে অ্যালকাইল হ্যালাইড: কীটনাশক তৈরিতে উল্লেখযোগ্য উপাদান হচ্ছে কিছু ক্লোরিনযুক্ত হাইড্রোকার্বন। যেমন-ডিডিটি (DDT: 4, 4'-dichlorodiphenyl trichloroethane), অলড্রিন, ক্লোরডেন, ডিলড্রিন ও লিনডেন।



Lindane বা গ্যামা-লিন্ডেন

শিশুর দশকে ম্যালেরিয়া, টাইফয়েড ও ঘুমের রোগে ডিডিটিকে ব্যবহার করার রেওয়াজ চালু হলেও ডিডিটির কিছু পার্শ্বক্রিয়ার কারণে বর্তমানে একে আন্তর্জাতিকভাবে নিষিদ্ধ করা হয়েছে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২২৭]

১৯২ নিচের কোন কীটনাশকটি পার্শ্বপ্রতিক্রিয়ার কারণে বর্তমানে আন্তর্জাতিকভাবে নিষিদ্ধ করা হয়েছে?

- (A) Lindane (B) DDT
(C) BCF (D) CCl_4

উত্তর: (B) DDT

Note: উপরের ১৯১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৯৩ ডি.ডি.টি এর রাসায়নিক নাম- [মে: ড: প: ৮৮-৮৯]

- (A) প্যারা প্যারা ডাইক্লোরো ডাই ফিনাইল ট্রাই ক্লোরো ইথেন
(B) প্যারা প্যারা ডাইক্লোরো ডাই ফিনাইল ট্রাই ক্লোরো মিথেন
(C) প্যারা প্যারা ডাইক্লোরো ডাই ব্রোমো ট্রাই ক্লোরো ইথেন
(D) মেটা প্যারা ডাইক্লোরো ডাই ফিনাইল ট্রাই ক্লোরো মিথেন

উত্তর: (A) প্যারা প্যারা ডাইক্লোরো ডাই ফিনাইল ট্রাই ক্লোরো ইথেন

Note: উপরের ৯১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৯৪ কোনটি শক্তিশালী জীবাণুনাশক ও কীটনাশক হিসেবে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়?

- (A) DDT (B) TNT
(C) $CHCl_3$ (D) NaOH

উত্তর: (A) DDT

Note: উপরের ৯১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৯৫ নিচের কোন রাসায়নিকটির ব্যবহার সঠিক?

- (A) কার্বন টেট্রাক্লোরাইড - কীটনাশক [মে: ড: প: ২০১৮-১৯]
(B) ডিডিটি পাউডার - অগ্নিনির্বাপক
(C) গ্যামালিন - চেতনানাশক
(D) 1,1,2-ট্রাইক্লোরোইথেন - ড্রাইওয়াশ

উত্তর: (D) 1,1,2-ট্রাইক্লোরোইথেন - ড্রাইওয়াশ

ব্যাখ্যা:
হ্যালোজেনো অ্যালকেনের ব্যবহার:
১. অক্সোপচারের সময় চেতনানাশক হিসেবে ট্রাইক্লোরোমিথেন বা ক্লোরোফর্ম ($CHCl_3$) বহু বছর ধরে চেতনানাশক হিসেবে এবং হাঁপানীর ঔষধ হিসেবে চিকিৎসা বিজ্ঞানে ব্যবহৃত হতো। কিন্তু লিভারে বিষাক্তকরণ (toxicity) ও ক্যান্সার সৃষ্টির প্রবণতার কারণে বর্তমানে এর পরিবর্তে ক্লোরো মিথেন, ক্লোরোইথেন ও 2-ব্রোমো-২-ক্লোরো-1, 1,1-ট্রাইক্লোরো ইথেন তথা 'ফ্রুথেন' স্থানীয় চেতনানাশক হিসেবে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।
২. কীটনাশক হিসেবে: কৃষিক্ষেত্রে কীটনাশক তৈরিতে উল্লেখযোগ্য উপাদান হচ্ছে ক্লোরিনযুক্ত হাইড্রোকার্বন, যেমন- ডিডিটি (DDT: 4,4'-dichlorodiphenyl trichloroethane), এ্যালড্রিন, ক্লোরডেন, ডিলড্রিন ও লিনডেন।
৩. হিমায়ক তরল, প্রপেল্যান্ট গ্যাস হিসেবে: হিমায়ক যন্ত্রে ও এয়ারকুলারে হিমায়ক তরল হিসেবে কতিপয় হ্যালোঅ্যালকেন বহুলভাবে ব্যবহৃত হয়ে আসছে। এ সকল হ্যালোঅ্যালকেনের স্ফুটনাঙ্ক কক্ষ তাপমাত্রার নিচে থাকে। এদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হচ্ছে ক্লোরোফ্লুরোকার্বন বা সংক্ষেপে সিএফসি (CFC)। এদের ট্রেড নাম হচ্ছে ফ্রিয়ন (freon)।
 $CFCl_3$: ফ্রিয়ন-11 (ট্রাইক্লোরোফ্লুরোমিথেন)
 CF_2Cl_2 : ফ্রিয়ন-12 (ডাইক্লোরো ডাইফ্লুরোমিথেন)
 $CClF_2CClF_2$: ফ্রিয়ন-114 (1,2-ডাইক্লোরো-1,1,2,2-টেট্রাক্লোরোইথেন)
CFCs গুলোর উল্লেখযোগ্য ধর্ম হচ্ছে, এরা অত্যন্ত সুস্থিত, গন্ধহীন, অদাহ্য, অবিষাক্ত ও পানিতে অদ্রবণীয়। এ সকল গুণাগুণের জন্য এরা আ্যারোসল, প্রপেল্যান্ট গ্যাস, কীটনাশক ঔষধ, হেয়ারস্প্রে, সুগন্ধি ও অন্যান্য গৃহসামগ্রীতে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

৪. অগ্নি-নির্বাপক হিসেবে: অদাহ্য, উদ্বায়ী ও ঘন হওয়ার কারণে পূর্ণ হ্যালোজেন যুক্ত অ্যালকেনসমূহ। যেমন- CCl_4 (CTC), CBr_2ClF (BCF) ইত্যাদি অগ্নি-নির্বাপক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

টেট্রাক্লোরোমিথেন উচ্চ তাপমাত্রায় জারিত হয়ে ফসজিন ($COCl_2$) নামক বিষাক্ত গ্যাসে পরিণত হয়। এছাড়াও লিভার ও কিডনীতে এর বিষাক্ত প্রভাবের কারণে CTC এর পরিবর্তে BCF (ব্রোমোফ্লুরোফ্লুরোমিথেন) নিরাপদ অগ্নি-নির্বাপক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

৫. দ্রাবক হিসেবে: কল-কারখানায় ব্যবহৃত যন্ত্রপাতিতে লেগে থাকা তৈল ও আঠাল তৈলাক্ত পদার্থকে দ্রবীভূত করে পরিষ্কার করার কাজে কিছু কিছু হ্যালোআলকেন দ্রাবক হিসেবে খুবই উপযোগী। এদের মধ্যে ডাইক্লোরোমিথেন (CH_2Cl_2), ট্রাইক্লোর ইথিন, ($CCl_2 = CHCl$), টেট্রাক্লোর ($CCl_2 = CCl_2$) ইথিন উল্লেখযোগ্য। আবার অ্যাসিটিলিন টেট্রাক্লোরাইড ($Cl_2.CH-CH.Cl_2$) একটি ভারী তরল যার বাণিজ্যিক নাম ওয়েস্টন। এটি রাবার, পেইন্ট ও আর্নিস এর দ্রাবকরূপে ব্যবহৃত হয়।

৬. ড্রাইওয়াশ তরল: মূল্যবান কাপড়ের ড্রাইওয়াশ এর জন্য দ্রবকরূপে 1, 1, 2-ট্রাই ক্লোরোইথিন ব্যবহৃত হয়। এর বাণিজ্যিক নাম ওয়েস্টেসল। অতএব উপরের ব্যাখ্যার ৬নং থেকে দেখা যায় যে, মূল্যবান কাপড়ের ড্রাইওয়াশ এর জন্য দ্রাবকরূপে 1, 1, 2-ট্রাই ক্লোরোইথিন ব্যবহৃত হয়। সুতরাং সঠিক উত্তর (D)।

[Ref: আহসানুল কবীর (চতুর্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২২৭, ২২৮]

১৯৬ নিম্নের কোনটি উত্তম অগ্নি নির্বাপক? [মে: ড: প: ১০-১১]

- (A) $CHCl_2 CHCl_2$ (B) CBr_2ClF
(C) $CHCl = CCl_2$ (D) CCl_4

উত্তর: B) CBr_2ClF

Note: উপরের ১৯৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৯৭ নিচের কোন অগ্নি নির্বাপকটি লিভার ও কিডনীর উপরে বিষাক্ত প্রভাব ফেলে?

- (A) CTC (B) DDT
(C) BCF (D) CCl_4

উত্তর: (A) CTC

Note: উপরের ১৯৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৯৮ ডাইক্লোরোমিথেন, কার্বনটেট্রাক্লোরাইড, অলড্রিন এরা যথাক্রমে ভাল- [মে: ড: প: ০১-০২]

- (A) দ্রাবক, কীটনাশক, হিমকারক।
(B) হিমকারক, কীটনাশক, অগ্নিনির্বাপক।
(C) কীটনাশক, দ্রাবক, অগ্নিনির্বাপক।
(D) হিমকারক, অগ্নিনির্বাপক, কীটনাশক।

উত্তর: (C) কীটনাশক, দ্রাবক, অগ্নিনির্বাপক।

Note: উপরের ১৯৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৯৯ কোনটি অ্যারাইল হ্যালাইডের উদাহরণ নয়?

- (A) $C_6H_5CH_2Cl$ (B) C_6H_5Cl
(C) $C_6H_4ClCH_3$ (D) $C_6H_4ClCH_2CH_3$

উত্তর: (A) $C_6H_5CH_2Cl$

ব্যাখ্যা:

অ্যারাইল হ্যালাইড: বেনজিন চক্রে হ্যালোজেনসমূহ প্রতিস্থাপক হিসেবে থাকলে তাদেরকে হ্যালোজেনো অ্যারিন বা অ্যারাইল হ্যালাইড বলে। যেমন: ক্লোরোবেনজিন ($X = Cl$), ব্রোমোবেনজিন ($X = Br$) ইত্যাদি।

অ্যারাইল হ্যালাইডের সাধারণ সংকেত $Ar-X$, Ar দ্বারা ফিনাইল (C_6H_5) বা প্রতিস্থাপিত ফিনাইল (C_6H_4-Y , Y প্রতিস্থাপক) বোঝান হয়। অ্যারাইল হ্যালাইডকে হ্যালাইডোকার্বন হিসেবে নামকরণ করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ- ২০১৮), অনু: ২.১১.৫, পৃষ্ঠা: ২২৮]

প্রকৃতপক্ষে, অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন যেমন- বেনজিন, টলুইন, ইথাইল বেনজিন, জাইলিন ইত্যাদি যৌগের বেনজিন বলয় থেকে একটি হাইড্রোজেন পরমাণু হ্যালোজেন পরমাণু (যেমন- ফ্লোরিন, ক্লোরিন, ব্রোমিন ইত্যাদি) দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে অ্যারাইল হ্যালাইড উৎপন্ন হয়।

উদাহরণ: C_6H_5Cl , $C_6H_4ClCH_3$, $C_6H_4ClCH_2CH_3$ ইত্যাদি। তবে টলুইন, ইথাইল বেনজিন, প্রোপাইল বেনজিন ইত্যাদি যৌগ অ্যারাইল হ্যালাইডের হাইড্রোজেন পরমাণু হ্যালোজেন দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে তাদেরকে অ্যারাইল হ্যালাইড বলা যায় না। যেমন- $C_6H_5CH_2CH_2Cl$ ইত্যাদি অ্যারাইল হ্যালাইড যৌগ নয়। বরং এগুলি অ্যারাইল হ্যালাইড যৌগের উদাহরণ।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ২৬, পৃষ্ঠা: ২১৬]

২০০ বেনজিন ডায়াজেনিয়াম লবণ হতে অ্যারাইল হ্যালাইড উৎপাদনের ক্ষেত্রে কোন জোড়াটি সঠিক?

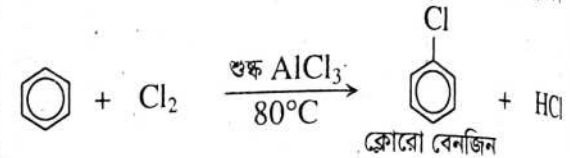
- (A) $0^\circ C$, Cu_2Cl_2 (B) $100^\circ C$, Cu_2Cl_2
(C) $0^\circ C$, $CuCl_2$ (D) $100^\circ C$, $CuCl_2$

উত্তর: (B) $100^\circ C$, Cu_2Cl_2

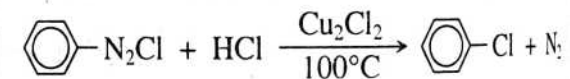
ব্যাখ্যা:

অ্যারাইল হ্যালাইডের সাধারণ প্রস্তুত প্রণালী:

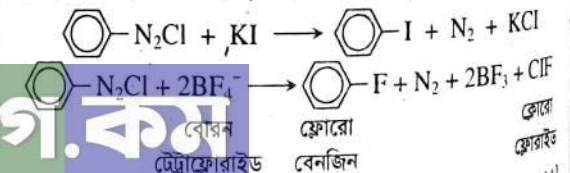
(১) সরাসরি হ্যালোজেনেশন দ্বারা: হ্যালোজেন বাহকের উপস্থিতিতে $40^\circ C$ তাপমাত্রায় অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন যেমন, বেনজিন এর সাথে ক্লোরিন ও ব্রোমিনের বিক্রিয়ায় যথাক্রমে ক্লোরো বেনজিন ও ব্রোমো বেনজিন উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে হ্যালোজেন বাহক ও প্রভাবক লুইস এসিড যেমন, শুষ্ক $AlCl_3$, $FeBr_3$ ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়। বিক্রিয়াটি ফ্রিডেল-ক্রাফট বিক্রিয়ার অন্তর্গত।



(২) বেনজিন ডায়াজেনিয়াম লবণ হতে ক্লোরো ও ব্রোমো বেনজিন প্রস্তুত: $100^\circ C$ তাপমাত্রায় বেনজিন ডায়াজেনিয়াম লবণকে গাঢ় হাইড্রোজেন হ্যালাইড (HCl ও HBr) এবং সাদৃশ্যপূর্ণ কিউপ্রাস হ্যালাইড প্রভাবক দ্বারা বিয়োজিত করে যথাক্রমে ক্লোরো বেনজিন ও ব্রোমো বেনজিন প্রস্তুত করা হয়।



(৩) বেনজিন ডায়াজেনিয়াম লবণ থেকে ক্লোরো ও অয়োডোবেনজিন প্রস্তুত: প্রায় একই ধরনের বিক্রিয়ায় হাইড্রোজেন হ্যালাইড ও কিউপ্রাস হ্যালাইডের পরিবর্তে KI ব্যবহার করা হলে অয়োডোবেনজিন এবং বোরন টেট্রাক্লোরাইড ব্যবহার করা হলে বিক্রিয়ায় ক্লোরোবেনজিন উৎপন্ন হয়।



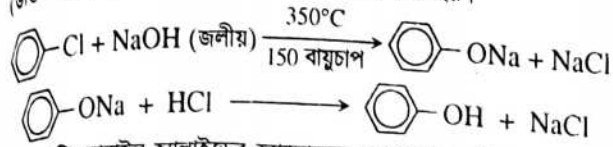
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ২৬, পৃষ্ঠা: ২১৬-২১৭]

২০১ বাণিজ্যিকভাবে ফেনল উৎপাদনের ডাঙ পদ্ধতি সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) শুষ্ক $NaOH$ ব্যবহৃত হয় (B) চাপ: 150 বায়ুচাপ
(C) তাপমাত্রা: $350^\circ C$ (D) প্রধান বিক্রিয়ক: ক্লোরোবেনজিন

উত্তর: (A) শুষ্ক $NaOH$ ব্যবহৃত হয়

ব্যাখ্যা:
গাঢ় পদ্ধতিতে ফেনল উৎপাদন: ক্লোরোবেনজিনকে অর্ধ সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের সাথে 150 বায়ুচাপ ও 350°C তাপমাত্রায় রিফ্লাক্স করলে প্রথমে সোডিয়াম ফেনোক্সাইড তৈরি হয়। সোডিয়াম ফেনোক্সাইডকে লঘু HCl দ্বারা উত্তপ্ত করলে ফেনল পাওয়া যায়। বাণিজ্যিকভাবে এ পদ্ধতিতে (গাঢ় পদ্ধতি) ক্লোরোবেনজিন থেকে ফেনল তৈরি করা হয়।



মূলত এটি অ্যারাইল হ্যালাইডের হ্যালাজেন পরমাণুকে -OH মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৫, পৃষ্ঠা: ২৩০]

২০২ Ar-X সাথে গাঢ় NaOH 400°C তাপমাত্রায় বিক্রিয়া করে Ar-ONa উৎপাদনের সময়ে নিম্নের কত চাপের (atm) প্রয়োজন হয়?

- (A) 250 (B) 50
(C) 150 (D) 350

উত্তর: (C) 150

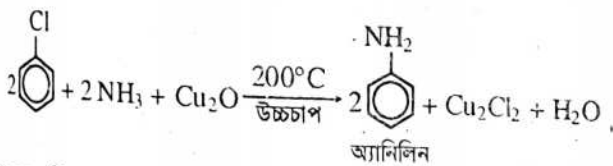
Note: উপরের ২০১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২০৩ কিউপ্রাস অক্সাইডের উপস্থিতিতে উচ্চ তাপমাত্রায় ও উচ্চ চাপে ক্লোরোবেনজিন অ্যামোনিয়ামের সাথে বিক্রিয়া করে কি উৎপন্ন করে?

- (A) এপিড অ্যামাইড (B) অ্যানিলিন
(C) অ্যালকোহল (D) এস্টার

উত্তর: (B) অ্যানিলিন

ব্যাখ্যা:
অ্যানিলিন উৎপাদন: কিউপ্রাস অক্সাইডের উপস্থিতিতে উচ্চ তাপমাত্রায় ও উচ্চচাপে ক্লোরোবেনজিন অ্যামোনিয়ামের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যানিলিন উৎপন্ন করে।



মূলত এটি অ্যারাইল হ্যালাইডের হ্যালাজেন পরমাণুকে -NH₂ মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৫, পৃষ্ঠা: ২৩০]

২ জেনে রাখা ভালো:

অ্যারাইল হ্যালাইডের আরো কিছু বিক্রিয়া লক্ষ্য করুন:
বেনজিন চক্র ইলেকট্রনাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া: অ্যারাইল হ্যালাইড ইলেকট্রনাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয় এবং হ্যালাজেন পরমাণু অর্ধো ও প্যারা নির্দেশক হওয়ার কারণে অর্ধো ও প্যারা-সমাপ্ত মিশ্রণ পাওয়া যায় তবে অ্যারাইল হ্যালাইড হ্যালাজিনেশন, নাইট্রেশন, সালফোনেশন ও ফ্রিডেল-ক্রাফট অ্যালকাইলেশন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে।

উচ্চ-চাপ বিক্রিয়া (Wurtz-Fittig reaction): শুষ্ক ইথারীয় দ্রবণে ধাতব সোডিয়ামসহ অ্যারাইল হ্যালাইড ও অ্যালকাইল হ্যালাইডের মিশ্রণকে রিফ্লাক্স করলে অ্যালকাইল বেনজিন উৎপন্ন হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৫, পৃষ্ঠা: ২৮৮]

এক্ষেত্রে লক্ষণীয় যে, অ্যালকাইল হ্যালাইডের ন্যায় বেনজিন চক্র সংযুক্ত X কে সাধারণ কেন্দ্রাকর্ষী বিকারক দ্বারা সহজে প্রতিস্থাপন করা (S_N¹ ও S_N²) যায় না।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৫, পৃষ্ঠা: ২৩০]

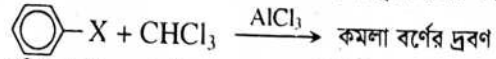
২০৪ অ্যারাইল হ্যালাইড কার কার সাথে বিক্রিয়া করে কমলা বর্ণের দ্রবণ তৈরি করে?

- (A) AlCl₃ ও NaOH (B) CHCl₃ ও NaOH
(C) AlCl₃ ও CHCl₃ (D) H₂SO₄ ও ZnCl₂

উত্তর: (C) AlCl₃ ও CHCl₃

ব্যাখ্যা:

অ্যারাইল হ্যালাইডের শনাক্তকরণ: ক্লোরোফর্ম এবং অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইডের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যারাইল হ্যালাইড কমলা বর্ণের দ্রবণ তৈরি করে।



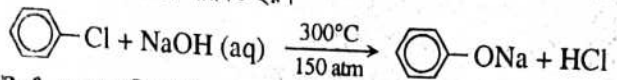
উল্লেখ্য, এটি অ্যারাইল হ্যালাইডের শনাক্তকারী বিক্রিয়া।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৬, পৃষ্ঠা: ২১৭]

লক্ষ্য করুন: AgNO₃ পরীক্ষা দ্বারা অ্যারাইল হ্যালাইডকে অ্যালকাইল হ্যালাইড থেকে পৃথক করা যায়। এক্ষেত্রে অ্যালকাইল হ্যালাইড, Ag-হ্যালাইডের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন করলেও অ্যারাইল-হ্যালাইড নিক্রিয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৬, পৃষ্ঠা: ২১৬]

২ জেনে রাখা ভালো: অন্য আর একটি বিক্রিয়া দ্বারা পরীক্ষা করে, অ্যারাইল হ্যালাইড শনাক্ত করা যায়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ— অ্যারাইল হ্যালাইড ক্ষার দ্রবণে সহজে অর্ধ বিশ্লেষিত হয় না। অধিক চাপ (150 atm) ও অধিক তাপমাত্রায় (300°C) তাপমাত্রায় ক্ষারসহ বিক্রিয়ায় ফিনেট লবণে পরিণত হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১১.৩, পৃষ্ঠা: ২১৪]

২০৫ যে অ্যালকোহলের -OH মূলক যুক্ত কার্বন পরমাণু কমপক্ষে দুটি ঐ পরমাণুর সাথে যুক্ত থাকে তাকে বলা হয়—

- (A) প্রাইমারী (১°) অ্যালকোহল
(B) সেকেন্ডারী (২°) অ্যালকোহল
(C) টারসিয়ারী (৩°) অ্যালকোহল
(D) ডিনাইল অ্যালকোহল

উত্তর: (A) প্রাইমারী (১°) অ্যালকোহল

ব্যাখ্যা:

অ্যালকোহলসমূহের পূর্ণাঙ্গ শ্রেণীবিন্যাস উল্লেখ করা হল। এই শ্রেণী-বিন্যাসের শেষের দিকে মনোহাইড্রিক অ্যালকোহলের শ্রেণীবিন্যাসে এই প্রশ্নের উত্তর পাবেন। কষ্ট করে পড়ুন, উপকার হবে।

অ্যালকোহলের শ্রেণীবিভাগ:

অ্যালকোহলকে বিভিন্নভাবে শ্রেণীবিভাগ করা যায়। যেমন—

- (১) গঠন অনুসারে অ্যালকোহল দু'প্রকার যথা—
(ক) অ্যালিফ্যাটিক অ্যালকোহল
(খ) অ্যারোমেটিক অ্যালকোহল

(২) বন্ধনীর প্রকৃতি অনুসারে অ্যালকোহল দু'প্রকার। যথা—

- (ক) সম্পূর্ণ অ্যালকোহল ও
(খ) অসম্পূর্ণ অ্যালকোহল
(৩) হাইড্রক্সিল মূলকের সংখ্যানুসারে অ্যালকোহল চার প্রকার। যথা—
(ক) মনোহাইড্রিক অ্যালকোহল
(খ) ডাইহাইড্রিক অ্যালকোহল
(গ) ট্রাইহাইড্রিক অ্যালকোহল
(ঘ) পলিহাইড্রিক অ্যালকোহল।

(ক) হাইড্রক্সিল মূলকের অবস্থান অনুসারে মনোহাইড্রিক অ্যালকোহল তিন প্রকার। যথা—

- (i) প্রাইমারী (১°) অ্যালকোহল
(ii) সেকেন্ডারী (২°) অ্যালকোহল
(iii) টারসিয়ারী (৩°) অ্যালকোহল

অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন

উদাহরণসহ বর্ণনা:

১.ক) অ্যালিফ্যাটিক অ্যালকোহল: অ্যালিফ্যাটিক হাইড্রোকার্বন থেকে সৃষ্ট অ্যালকোহলকে অ্যালিফ্যাটিক অ্যালকোহল বলে।

যেমন- ইথানল, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$

১.খ) আরোমেটিক অ্যালকোহল: আরোমেটিক হাইড্রোকার্বনের পার্শ্ব-শিকলের ঐ পরমাণু $-\text{OH}$ মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে, আরোমেটিক অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়।

যেমন- বেনজাইল অ্যালকোহল, $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{OH}$

২.ক) সম্পৃক্ত অ্যালকোহল: সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের হাইড্রক্সি জাতকই সম্পৃক্ত অ্যালকোহল।

যেমন- ইথানল, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$

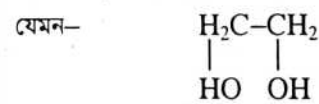
২.খ) অসম্পৃক্ত অ্যালকোহল: অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন থেকে সৃষ্ট অ্যালকোহলকে অসম্পৃক্ত অ্যালকোহল বলে।

যেমন- ভিনাইল অ্যালকোহল, $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{OH}$

৩.ক) মনোহাইড্রিক অ্যালকোহল: যে অ্যালকোহলের অণুতে একটিমাত্র $-\text{OH}$ মূলক থাকে তাকে মনোহাইড্রিক অ্যালকোহল বলা হয়।

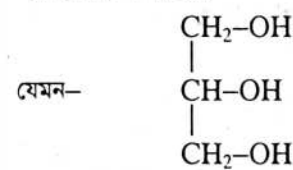
যেমন- CH_3-OH মিথানল সাইক্লোহেক্সানল।

৩.খ) ডাইহাইড্রিক অ্যালকোহল: যে অ্যালকোহলের অণুতে দু'টি কার্বনের সাথে একটি করে মোট দু'টি $-\text{OH}$ মূলক যুক্ত থাকে তাকে ডাইহাইড্রিক অ্যালকোহল বলা হয়।



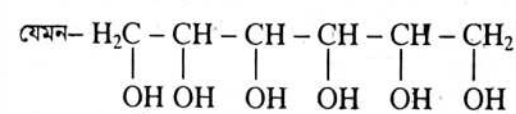
ইথিলিন গ্লাইকল (ইথান ডাইঅল-১,২)

৩.গ) ট্রাইহাইড্রিক অ্যালকোহল: যে অ্যালকোহলের অণুতে তিনটি কার্বনের সাথে একটি করে মোট তিনটি $-\text{OH}$ মূলক যুক্ত থাকে তাকে ট্রাইহাইড্রিক অ্যালকোহল বলা হয়।



গ্লিসারিন (প্রপান ১,২,৩-ট্রাইঅল)

৩.ঘ) পলিহাইড্রিক অ্যালকোহল: যে অ্যালকোহলের অণুতে তিনটির অধিক $-\text{OH}$ মূলক ভিন্ন ভিন্ন কার্বনের সাথে যুক্ত থাকে তাকে পলিহাইড্রিক অ্যালকোহল বলা হয়।



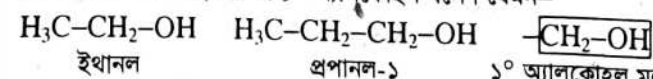
সর্বটল (হেক্সেন-১,২,৩,৪,৫,৬-হেক্সঅল)

Note: এটি Moisturizing Cream তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

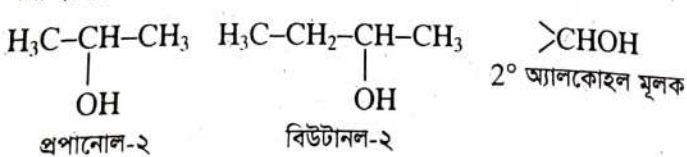
মনোহাইড্রিক অ্যালকোহলের শ্রেণীবিভাগ:

মনোহাইড্রিক অ্যালকোহলকে (ক) প্রাইমারী (1°) (খ) সেকেন্ডারী (2°) ও (গ) টারসিয়ারী (3°) এ তিন শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়।

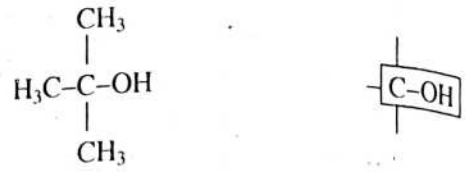
ক) প্রাইমারী (1°) অ্যালকোহল: যে অ্যালকোহলের $-\text{OH}$ মূলক যুক্ত কার্বন পরমাণু কমপক্ষে দু'টি ঐ পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়ে $-\text{CH}_2\text{OH}$ মূলক তৈরি করে তাকে প্রাইমারী বা 1° অ্যালকোহল বলে। যেমন-



খ) সেকেন্ডারী (2°) অ্যালকোহল: যে অ্যালকোহলের $-\text{OH}$ মূলক যুক্ত কার্বন পরমাণু একটি ঐ পরমাণু ও দু'টি অ্যালকাইল মূলকের সাথে যুক্ত হয়ে $>\text{CHOH}$ কার্যকরী মূলকের সৃষ্টি করে তাকে সেকেন্ডারী বা 2° অ্যালকোহল বলা হয়। যেমন-



গ) টারসিয়ারী (3°) অ্যালকোহল: যে অ্যালকোহলের $-\text{OH}$ মূলক যুক্ত কার্বন পরমাণু কোন H পরমাণুর সাথে যুক্ত না হয়ে কেবলমাত্র তিনটি অ্যালকাইল মূলকের সাথে যুক্ত হয়ে $\equiv\text{COH}$ কার্যকরী মূলক তৈরি করে তাকে টারসিয়ারী বা 3° অ্যালকোহল বলে। যেমন-



২-মিথাইল প্রপানোল-২

3° অ্যালকোহল মূলক

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২২৮-২৩৪]

২. জেনে রাখা ভালো: পলি হাইড্রিক অ্যালকোহলসমূহ moisturizing agent রূপে চোখের ড্রপ (চোখের dryness এর জন্য) এবং স্কিনে বিভিন্ন ক্রিম তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। এসব পলিহাইড্রিক অ্যালকোহল $-\text{OH}$ মূলকের মাধ্যমে H-বন্ধন দ্বারা বায়ু থেকে পানি অণুকে আবদ্ধ করে রাখে।

২০৬ Moisturizing Cream তৈরিতে ব্যবহৃত হয় -

- (A) মনোহাইড্রিক অ্যালকোহল (B) ডাইহাইড্রিক অ্যালকোহল
(C) ট্রাইহাইড্রিক অ্যালকোহল (D) পলিহাইড্রিক অ্যালকোহল

উত্তর: (D) পলিহাইড্রিক অ্যালকোহল

Note: উপরের ২০৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২০৭ প্রাইমারী, সেকেন্ডারী, টারসিয়ারী অ্যালকোহল যে অনুসারে

শ্রেণী বিভক্ত হয়েছে সেটি হলো-

[মে: ভ: প: ০০-০১]

- (A) বন্ধনীর প্রকৃতি অনুসারে (B) গঠন অনুসারে
(C) হাইড্রক্সিল মূলকের সংখ্যানুসারে
(D) হাইড্রক্সিল মূলকের অবস্থান অনুসারে

উত্তর: (D) হাইড্রক্সিল মূলকের অবস্থান অনুসারে

Note: পূর্বের প্রশ্নের ব্যাখ্যায় এ সম্পর্কে বিস্তারিত পাওয়া যাবে। দয়া করে দেখে নিন।

২০৮ কোনটি অ্যালকোহলের সাধারণ (Laboratory) প্রস্তুত প্রণালী?

[মে: ভ: প: ০৫-০৬]

- (A) 3° হ্যালোজেনো অ্যালকেনের অর্দ্রবিশ্লেষণ
(B) প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে উৎপাদন
(C) ওয়াটার গ্যাস থেকে সংশ্লেষণ
(D) ফারমেন্টেশন পদ্ধতি

উত্তর: (A) 3° হ্যালোজেনো অ্যালকেনের অর্দ্রবিশ্লেষণ ব্যাখ্যা:

অ্যালকোহলের সাধারণ (Laboratory) প্রস্তুত প্রণালী:

১. RX এর অর্দ্র বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায়।
২. 3° হ্যালোজেনো অ্যালকেনের অর্দ্রবিশ্লেষণ।
৩. হ্যালোজেনো অ্যালকেন থেকে গ্রিগনার্ড বিক্রিয়ার সাহায্যে।
৪. অ্যালকিন থেকে পানি সংযোজন প্রক্রিয়ায়।
৫. কার্বনাইল যৌগ থেকে বিজারণ প্রক্রিয়ায়।
৬. এস্টার থেকে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২২৮-২৩০]

ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২৩৪-২৩৫

অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৬, পৃষ্ঠা: ২৯১-২৯২

Note: ফারমেন্টেশন হলো অ্যালকোহলের বাণিজ্যিক প্রস্তুত প্রণালী।

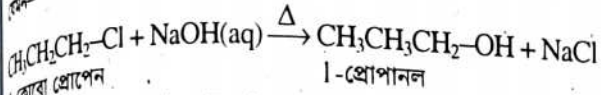
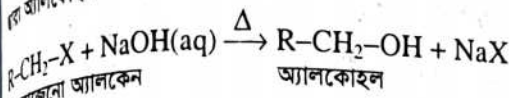
২০৯ কোনটি থেকে অর্দ্র বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় অ্যালকোহল পাওয়া

- যায় না?
(A) এস্টার (B) অ্যালকাইল হ্যালাইড
(C) অ্যালকিন (D) অ্যামিন

উত্তর: (D) অ্যামিন

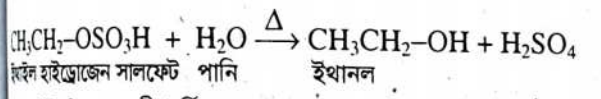
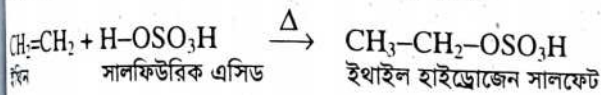
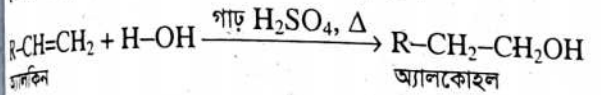
অর্ধ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে অ্যালকোহল উৎপাদন: নিচের প্রতিটি অর্ধ বিশ্লেষণ পদ্ধতি থেকে অ্যালকোহল উৎপাদন করা যায়—

(১) RX-এর অর্ধ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায়: হ্যালাজেনো অ্যালকেন (R-X) কে কস্টিক সোডা (NaOH) এর জলীয় দ্রবণে উত্তপ্ত করে এর অর্ধ বিশ্লেষণ করে অ্যালকোহল উৎপন্ন করা যায়।



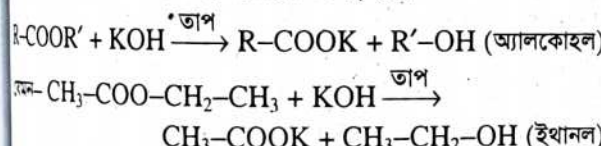
প্রাইমারি হ্যালাজেনো অ্যালকেন থেকে অ্যালকোহল উৎপাদন ভালো হলেও ২° বা ৩° হ্যালাজেনো অ্যালকেন থেকে অ্যালকোহলের সাথে অ্যালকিন ও ইথিন হয়। দুর্বল ক্ষারক যেমন— অর্ধ সিলভার অক্সাইড বা জলীয় K₂CO₃ ব্যবহারে উৎপাদন ভাল হয়। হ্যালাজেনো অ্যালকেন এর সক্রিয়তা ক্রম হল R-I > R-Br > R-Cl।

(২) পানি সংযোজন প্রক্রিয়ায়: অ্যালকিন ও গাঢ় H₂SO₄ এসিডের সংযোজন অ্যালকাইল হাইড্রোজেন সালফেট উৎপন্ন হয়। শেষে প্রাপ্ত সালফেট অর্ধ বিশ্লেষণ করলে অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২২৮]

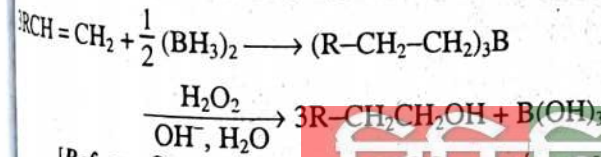
(৩) এস্টারের অর্ধ বিশ্লেষণ: এস্টারকে কস্টিক সোডা বা কস্টিক পটাশের দ্রবন সংযোগে উত্তপ্ত করলে অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়।



বর্ধিতজাত বিভিন্ন এস্টার থেকে অ্যালকোহল উৎপাদনের এ পদ্ধতি খুবই একটি দ্রুত সাধারণ পদ্ধতি।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৬, পৃষ্ঠা: ২৯২]

৪) জেনে রাখা ভালো: হাইড্রোবোরন সংযোজন ও জারণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে পরোক্ষভাবে পানি যোগ করে অ্যালকোহল প্রস্তুত করা যায়।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিপি: ২৭, পৃষ্ঠা: ২২২]

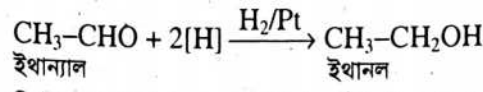
১১০ অ্যালডিহাইড হতে 1° অ্যালকোহল উৎপন্ন করতে কোন বিকারকের প্রয়োজন পড়ে?

- A) Na
B) LiAlH₄
C) H₂/Pt
D) Cu₂Cl₂

উত্তর: (C) H₂/Pt
পাওয়া: অ্যালকোহল থেকে অ্যালকোহল প্রস্তুতি: কার্বনিক মূলক যুক্ত যৌগ অ্যালডিহাইড (R-CHO), কিটোন (R₂CO) ও কার্বক্সিলিক

এসিড (R-COOH) কে সঠিক বিজারণের ফলে সমসংখ্যক কার্বন পরমাণু যুক্ত অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়। অধিক চাপ ও উত্তপ্ত প্রভাবক যেমন— Ni, Pt বা Pd সহ H₂ অথবা নিষ্ক্রিয় দ্রাবকে যেমন— ইথোক্সি ইথেনে লিথিয়াম অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রাইড (LiAlH₄) উত্তম বিজারকরূপে এক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। যেমন—

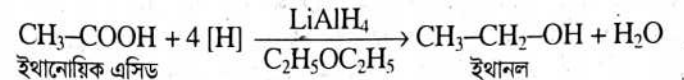
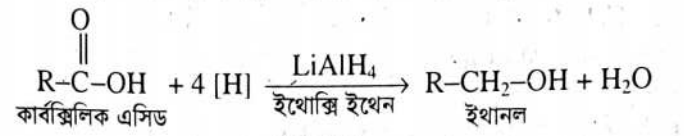
অ্যালডিহাইড উত্তপ্ত প্রাটিনাম প্রভাবক ও H₂ দ্বারা বিজারিত হয়ে 1° অ্যালকোহল উৎপন্ন করে।



কিটোনকে লিথিয়াম অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রাইড দ্বারা বিজারিত করে 2° অ্যালকোহল উৎপন্ন করা হয়।



ডাইইথাইল ইথাইল (বা ইথোক্সি ইথেন) এ দ্রবীভূত লিথিয়াম অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রাইড দ্বারা কার্বক্সিলিক এসিডকে বিজারিত করে 1° অ্যালকোহল উৎপন্ন করা হয়।



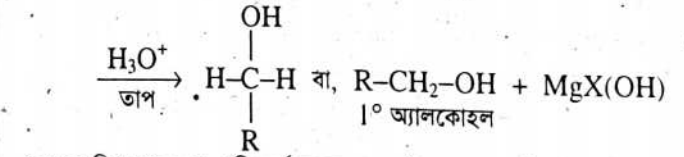
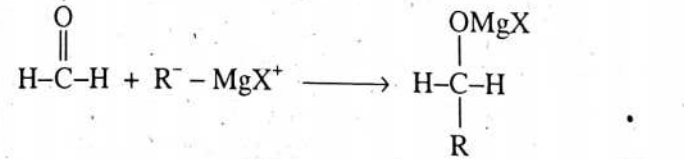
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২২৯]

২১১ গ্রিগনার্ড বিকারকের সাথে যেটির বিক্রিয়া দ্বারা টারসিয়ারী বা 3° অ্যালকোহল উৎপন্ন করা যায়— [মে: ড: প: ০৬-০৭]

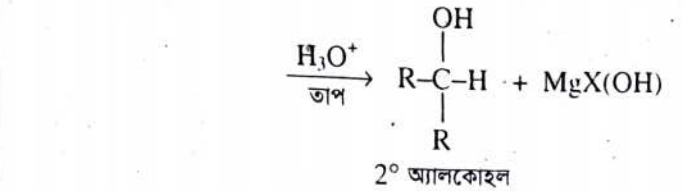
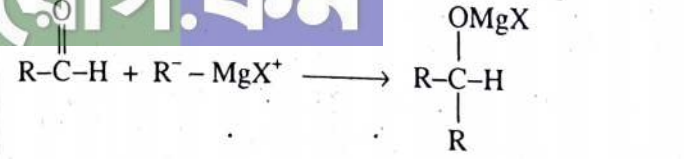
- (A) ফরম্যালডিহাইড (B) মিথান্যাল
(C) ইথান্যাল (D) কিটোন

উত্তর: (D) কিটোন

ব্যাখ্যা: গ্রিগনার্ড বিকারকের সাহায্যে অ্যালকোহল প্রস্তুতি: গ্রিগনার্ড বিকারকের ইথাইল দ্রবণের সাথে মিথান্যাল (H-CHO) এর বিক্রিয়ায় মধ্যবর্তী জটিল যৌগ উৎপন্ন হয়। এ জটিল যৌগকে এসিডীয় মাধ্যমে অর্ধ বিশ্লেষণ করলে প্রাইমারী অ্যালকোহল বা 1° অ্যালকোহল পাওয়া যায়।

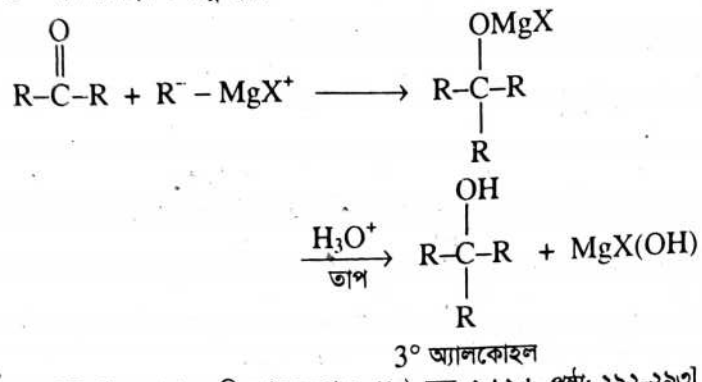


এক্ষেত্রে মিথান্যাল এর পরিবর্তে অন্যকোনো উচ্চতর অ্যালডিহাইড ব্যবহার করলে সেকেন্ডারী অ্যালকোহল বা 2° অ্যালকোহল পাওয়া যায়।



অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন

আলডিহাইডের পরিবর্তে কিটোন ব্যবহার করলে টারসিয়ারি অ্যালকোহল বা ৩° অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৬, পৃষ্ঠা: ২৯২-২৯৩]

১১২ কোন যৌগটি জলীয় NaOH এর সঙ্গে বিক্রিয়া করবে না
[ঢ.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯]

- (A) C₂H₅OH (B) C₆H₅OH
(C) C₆H₅COOH (D) C₂H₅COOH

উত্তর: (A) C₂H₅OH

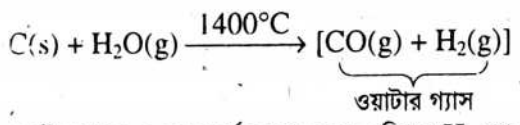
ব্যাখ্যা:
C₂H₅OH- বাদে বাকী সবার অম্ল মর্ধ আছে। তাই তারা NaOH এর সাথে বিক্রিয়া করে। কিন্তু C₂H₅OH এর সাথে NaOH বিক্রিয়া করে না। [ফেনল এবং কার্বক্সিলিক এসিড অংশ দ্রষ্টব্য:]

১১৩ ওয়াটার গ্যাস [CO(g) + H₂(g)] থেকে মিথানল উৎপাদনের ক্ষেত্রে সত্য নয় কোনটি?

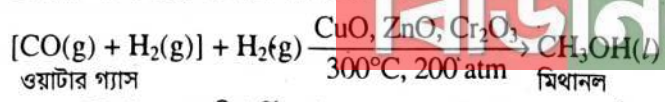
- (A) প্রভাবক: উত্তপ্ত CuO, ZnO ও Cr₂O₃ বা Al₂O₃
(B) তাপমাত্রা: 300°C
(C) চাপ: 200 atm
(D) উৎপাদিত মিথানলের বিশুদ্ধতা প্রায় 100%

উত্তর: (D) উৎপাদিত মিথানলের বিশুদ্ধতা প্রায় 100%

ব্যাখ্যা:
ওয়াটার গ্যাস থেকে মিথানল প্রস্তুতি: বর্তমানে পৃথিবীতে উৎপাদিত মিথানলের প্রায় 90% ওয়াটার গ্যাস (CO + H₂) থেকে সংশ্লেষণ করা হয়। লোহিত তপ্ত কোক (1400°C) ও স্টিম থেকে ওয়াটার গ্যাস উৎপাদন করা হয়।



ওয়াটার গ্যাস ও এর অর্ধেক আয়তনের পরিমাণ H₂ গ্যাসের মিশ্রণকে 200 atm চাপে এবং 300°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত CuO, জিংক অক্সাইড ও ক্রোমিক অক্সাইড বা Al₂O₃ মিশ্র প্রভাবকের ওপর দিয়ে বিক্রিয়া প্রকোষ্ঠে চালনা করলে CO ও H₂ এর সংযোজনে মিথানল উৎপন্ন হয়। এ পদ্ধতিতে উৎপাদিত মিথানলের বিশুদ্ধতা প্রায় 99% হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২৩১]

১১৪ মিথানল কিভাবে তৈরী করা হয়? [মে: ভ: প: ৮৯-৯০]

- (A) কার্ঠের বিধ্বংসী পাতন দ্বারা
(B) সেলুলোজকে ফারমেন্টেশন করে
(C) ইথিলিন থেকে সংশ্লেষণ করে
(D) চিটাগুড় থেকে সংশ্লেষণ করে

উত্তর: (A) কার্ঠের বিধ্বংসী পাতন দ্বারা

ব্যাখ্যা:
মিথানল প্রস্তুত করা হয়:

- (১) কার্ঠের বিধ্বংসী পাতনের ফলে প্রাপ্ত পাইরোলিগনিয়াস এসিড থেকে।
(২) পানি গ্যাস (CO + H₂) থেকে সংশ্লেষণ প্রণালীতে। বর্তমানে ৯০% মিথানল এই পদ্ধতিতে তৈরী হয়।
(৩) প্রাকৃতিক গ্যাস (CH₄) থেকে।
(৪) মিথাইল আয়োডাইড থেকে।
(৫) মিথাইল এমিন থেকে।
(৬) ফরমালডিহাইড থেকে।

প্রশ্নের (B), (C) ও (D) এর পদ্ধতিগুলোর মাধ্যমে আসলে ইথানল প্রস্তুত করা হয়, মিথানল নয়।

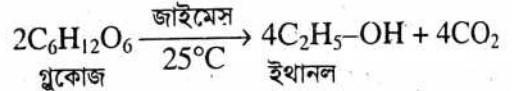
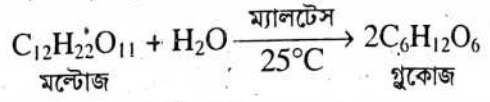
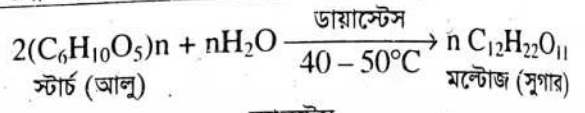
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২৩১]

১১৫ আলু থেকে ইথানল উৎপাদনের সময়ে নিম্নের কোন্ এনজাইমের প্রয়োজন হয়? [মে: ভ: প: ১০-১১]

- (A) জাইমেস (B) ডায়াস্টেস
(C) ম্যালটেস (D) ইনভারটেস

উত্তর: (A) জাইমেস (B) ডায়াস্টেস (C) ম্যালটেস

ব্যাখ্যা:
আলু তথা স্টার্চ থেকে ইথানল উৎপাদনের ধাপসমূহ:

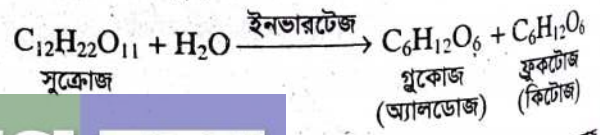


উপরিউক্ত সমীকরণগুলো থেকে বুঝা যাচ্ছে আলু থেকে ইথানল উৎপাদন ৩টি এনজাইম প্রয়োজন। যথা- ডায়াস্টেস, ম্যালটেস ও জাইমেস। অতএব প্রশ্নটির সঠিক উত্তর A, B, C তিনটিই।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২৩১]

▲ দৃষ্টি আকর্ষণ: প্রশ্নের ভাষার মধ্যে 'কোনটি প্রয়োজন হয় না?' এর রকম থাকলে তখন উত্তর হতো (D)-ইনভারটেস। যা হোক অনেক সময় Printing mistake এর কারণে 'না' কথাটি বাদ পড়ে যায়। কদাচিৎ এরকম হয়ে থাকে।

উল্লেখ্য যে, সুক্রোজকে ইনভারটেজ ইনজাইম দ্বারা গ্লুকোজ ও ফুকটোজ-এ রূপান্তরের বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ-



Note: সুগারে আলডিহাইড মূলক থাকলে (-CHO) আলডোজ।
কিটোনীয় মূলক (-CO-) থাকলে-কিটোজ বলে।

১১৬ C₆H₁₂O₆ $\xrightarrow{?}$ 2C₂H₅OH + 2CO₂ ;
যে এনজাইম দ্বারা গাঁজন করলে এই রাসায়নিক বিক্রিয়াটি সম্পন্ন হবে সেটি হলো- [মে: ভ: প: ০০-০১]

- (A) জাইমেজ (B) ডায়াস্টেস
(C) ইনভারটেজ (D) ম্যালটেজ

উত্তর: (A) জাইমেজ

Note: উপরের ১১৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২১৭ চিনিক ইস্ট মারফত গাঁজাইলে ইথাইল অ্যালকোহলের সাথে
কোন গ্যাস উৎপন্ন হয়? [মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]

- (A) H₂
(B) O₂
(C) CO₂
(D) N₂

উত্তর: (C) CO₂
Note: পূর্বের ২১৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন। প্রশ্নের ভাষাটি মজার তাই না?
স্বতন্ত্র হয়ে এরূপ কথা ছিল।

২১৮ স্টার্চ কিসের উপস্থিতিতে সুগারে পরিণত হয়?

- (A) ডায়াস্টেজ (B) মলটেজ [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
(C) ইনভার্টেজ (D) জাইমেজ

উত্তর: (A) ডায়াস্টেজ
Note: উপরের ২১৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২১৯ স্টার্চকে মল্টোজে পরিণত করতে নিচের কোন এনজাইমটি
ব্যবহৃত হয়? [ভে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) জাইমেজ (B) সুক্রোজ
(C) ডায়াস্টেজ (D) মল্টেজ

উত্তর: (C) ডায়াস্টেজ
Note: উপরের ২১৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২২০ স্টার্চের সংকেত কী? [মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]

- (A) (C₆H₁₂O₆)_n (B) (C₆H₁₂O₁₁)_n
(C) (C₆H₁₀O₅)_n (D) (C₁₂H₂₂O₁₁)_n

উত্তর: (C) (C₆H₁₀O₅)_n

ব্যাখ্যা:
স্টার্চ একটি পলিস্যাকারাইড। উদ্ভিদ কোষে সঞ্চিত খাদ্য স্টার্চ হিসেবে থাকে। ইহার সংকেত [(C₆H₁₀O₅)_n]

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২৩১]

● **গুরুত্বপূর্ণ** আরো কিছু **Important** কার্বোহাইড্রেটের নাম ও সংকেত

- পত্রা হ্রস্বো:
(i) গ্লাইকোজেন: (C₆H₁₀O₅)_n
(ii) ল্যাকটোজ, মলটোজ, সুক্রোজ (বা খাবার চিনি): C₁₂H₂₂O₁₁
(iii) ফুকটোজ, গ্লুকোজ, গ্যালাকটোজ: C₆H₁₂O₆
(iv) রাইবোজ, জাইলোজ: C₅H₁₀O₅
(v) ইনুলিন: (C₆H₁₀O₅)_n
ডেরড্রিন: (C₆H₁₀O₅)₁₁

- উল্লেখ্য:
(i) আন্ডরের চিনি: গ্লুকোজ।
(ii) ফুট সুগার: ফুকটোজ।
(iii) ইস্ট চিনি: সুক্রোজ।
(iv) ইনভার্ট সুগার: সমপরিমাণ গ্লুকোজ ও ফুকটোজের মিশ্রণ।

২২১ ইস্ট হতে নিঃসৃত এনজাইমের নাম— [মে: ভ: প: ৯০-৯১]

- (A) মলটেজ (B) ল্যাকটোজ
(C) জাইমেজ (D) ইনভার্টেজ

উত্তর: (A) মলটেজ (C) জাইমেজ (D) ইনভার্টেজ

ব্যাখ্যা:
ইস্টের কোষে জাইমেস (zymase), ইনভার্টেজ (invertase),
মলটোজ (maltase) ইত্যাদি বিভিন্ন ধরনের এনজাইম থাকে।

20) - 30°C তাপমাত্রায় গ্লুকোজের লঘু জলীয় দ্রবণে ইস্ট যোগ করলে,
কিছুক্ষণের মধ্যে দ্রবণ ফেনায়ুক্ত হয়ে ওঠে। আপাতদৃষ্টিতে মনে হয় যেন
দ্রবণ ফুটছে, কিন্তু বাস্তবে দ্রবণের তাপমাত্রার কোনো পরিবর্তন ঘটে না।
ইস্টের দেহকোষ থেকে ঐ পরিবেশের জাইমেজ এনজাইম নিঃসৃত হয় যা
গ্লুকোজকে বিয়োজিত করে ইথানল ও কার্বন ডাইঅক্সাইড পরিণত করে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৬, পৃষ্ঠা: ২৯৫]

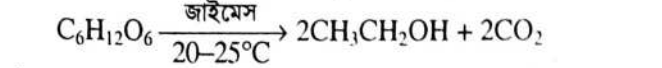
২২২ গ্লুকোজ থেকে অ্যালকোহল তৈরিতে তাপমাত্রা প্রয়োজন হয়—

- (A) 40-45°C (B) 30-35°C
(C) 20-25°C (D) 50-55°C

উত্তর: (C) 20-25°C

ব্যাখ্যা:
ফারমেন্টেশন বা গাঁজনের সংজ্ঞা: জটিল অণু বিশিষ্ট জৈব যৌগকে এনজাইম
নামক জটিল পদার্থের প্রভাবে বিয়োজিত বা অর্ধ বিশ্লেষণ করে অপেক্ষাকৃত
সরল, ক্ষুদ্র অণু বিশিষ্ট পদার্থে পরিণত করার প্রক্রিয়াকে ফারমেন্টেশন বা
চোলাইকরণ বা গাঁজন বলা হয়।

যেমন— গ্লুকোজের লঘু জলীয় দ্রবণে 20°-25°C উষ্ণতায় ইস্ট যোগ
করলে জীবন্ত ইস্ট কোষ থেকে নিঃসৃত জাইমেস এনজাইমের প্রভাবে
গ্লুকোজ বিয়োজিত হয়ে ইথানল ও CO₂ গ্যাস উৎপন্ন করে।



গাঁজনের আরো নাম আছে। যেমন— চোলাইকরণ, কোহল সন্ধান, ফারমেন্টেশন
ইত্যাদি।

- গাঁজন বা ফারমেন্টেশনের সময় ব্যবহৃত এনজাইমসমূহ:
(i) ডায়াস্টেজ: এই এনজাইমটি উদ্ভিদ কোষেই থাকে।
উহা ইস্ট থেকে উৎপন্ন হয় না।

- (ii) ইনভার্টেজ }
(iii) মল্টোজ } এই তিনটি এনজাইম ইস্ট নামক এককোষী ছত্রাক থেকে
(iv) জাইমেজ } উৎপন্ন হয়।

- গাঁজনের ব্যবহারিক প্রয়োগ:
১। গাঁজন প্রক্রিয়া: স্টার্চ হতে ইথাইল অ্যালকোহল প্রস্তুত করা হয়।
২। ব্যাকটেরিয়া ছত্রাক ইত্যাদি জীব সম্প্রদায়ে যে অবাৎ শ্বসন সংঘটিত হয়
তাও এক প্রকার গাঁজন।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২৩১]

২২৩ ফারমেন্টেশনের মাধ্যমে উৎপন্ন হয়— [মে: ভ: প: ৯০-৯১]

- (A) ফরমালডিহাইড (B) ফরমালিন
(C) অ্যালকোহল (D) প্যারালডিহাইড

উত্তর: (C) অ্যালকোহল

ব্যাখ্যা:
Note: উপরের ২২২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৪ জেনে রাখা ভালো:
ফার্মেন্টেশন পদ্ধতিতে খেতসার বা স্টার্চ, চিটাগুড় ও সেলুলোজ থেকে
ইথাইল অ্যালকোহলের শিল্প উৎপাদন করা হয়। তাছাড়া সংশ্লেষণ পদ্ধতিতে
ইথিলিন ও এসিটিলিন থেকেও ইথাইল অ্যালকোহল উৎপাদন করা হয়।

২২৪ মল্ট প্রস্তুতিতে প্রয়োজনীয় তাপমাত্রা—

- (A) 25°C এর নিচে (B) 15°C এর উপরে
(C) 15°C এর নিচে (D) 25°C এর উপরে

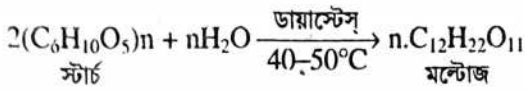
উত্তর: (C) 15°C এর নিচে

ব্যাখ্যা:
মল্ট: বার্লির বীজকে পানিতে সিঁজ করে নিম্ন তাপমাত্রায় (15°C এর নিচে)
খোলা অবস্থায় রেখে দিলে তা অংকুরিত হয়। একেই মল্ট বলা হয়।
অংকুরিত ও ফল বার্লির বীজকে গুড়া করলে মল্ট গুড়া পাওয়া যায়। মল্ট থেকে
ডায়াস্টেস এনজাইম নিঃসৃত হয়।

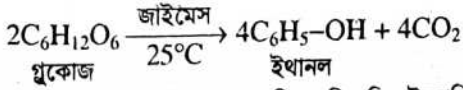
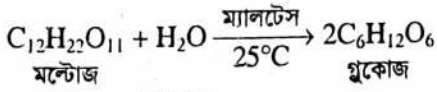
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২৩১]

২৪ জেনে রাখা ভালো:

স্টার্চ থেকে ইথানল উৎপাদন: স্টার্চের উৎস আলুকে 140°C তাপমাত্রায়
স্টিম দ্বারা উত্তপ্ত করে মগ বা 'ম্যাশ' (mash) তৈরি করা হয়। এতে
মল্টগুড়া ও পানি মিশিয়ে 40°C তাপমাত্রায় প্রায় এক ঘণ্টাকাল রেখে দেয়া
হয়। মল্টের মধ্যস্থ 'ডায়াস্টেস' এনজাইম স্টার্চকে অর্ধ বিশ্লেষিত করে
মল্টোজ 'সুগারে' পরিণত করে।



শেষে 25°C তাপমাত্রায় 10% মল্টোজ দ্রবণে 'ইস্ট' যোগ করা হয়। ইস্ট থেকে ম্যালটেস্ ও 'জাইমেস' নামক দুটি এনজাইম নিঃসৃত হয়। ম্যালটেস্ মল্টোজকে আর্দ্র বিশ্লেষিত করে গ্লুকোজে এবং জাইমেস গ্লুকোজকে বিয়োজিত করে ইথানল ও CO₂ গ্যাসে পরিণত করে।



এ প্রক্রিয়ায় 12-15% ইথানল, পানি ও গ্লিসারিন ইত্যাদির মিশ্রণ উৎপন্ন হয়। এ মিশ্রণকে আংশিক পাতন করে রেকটিফাইড স্পিরিট (rectified spirit) পাওয়া যায়। রেকটিফাইড স্পিরিট হলো 95.6% ইথানল ও 4.4% পানির সমস্ফুটন মিশ্রণ এবং এর স্ফুটনাঙ্ক হলো 78.1°C। রেকটিফাইড স্পিরিটকে পাথুরে চুন (CaO) সহযোগে পাতন (78.3°C) করে বিশুদ্ধ ইথানল পাওয়া যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২৩১, ২৩২]

২২৫ 95.6% ইথানল ও 4.4% পানির মিশ্রণটিকে নিম্নের কোন পাতন প্রক্রিয়ায় পৃথকীকরণ করা হয়? [মে: ড: প: ১০-১১]

- (A) সমস্ফুটন পাতন (B) অণুপ্রেষ পাতন
(C) আংশিক পাতন (D) বাষ্প-পাতন

উত্তর: (C) আংশিক পাতন

Note: উপরের ২২৪নং প্রশ্নের 'জেনে রাখা ভালো' দেখুন।

২২৬ রেকটিফাইড স্পিরিটের স্ফুটনাঙ্ক কত? [মে: ড: প: ১২-১৩]

- (A) 100° সে. (B) 78.1° সে.
(C) 64.8° সে. (D) 68.2° সে.

উত্তর: (B) 78.1° সে.

Note: উপরের ২২৪নং প্রশ্নের 'জেনে রাখা ভালো' দেখুন।

২২৭ নিম্নের কোন যৌগটির স্ফুটনাঙ্ক 78.3°C?

- (A) C₂H₅OH (B) CHCl
(C) CCl₄ (D) CHCl₃

উত্তর: (A) C₂H₅OH

Note: উপরের ২২৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২২৮ প্রতি 100 kg মোলাসেস থেকে প্রায় কত লিটার রেকটিফাইড স্পিরিট উৎপন্ন করা যায়?

- (A) 10 (B) 20
(C) 30 (D) 40

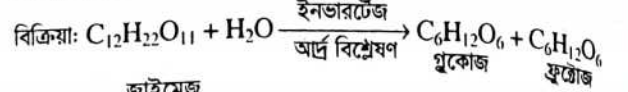
উত্তর: (D) 40

ব্যাখ্যা: ইস্ট শর্করা বা চিটাগুড় বা মোলাসেস (molasses) থেকে ইথানল

উৎপাদন: আখের রস থেকে চিনি কেলাসিত করে পৃথক করার পর যে গাঢ় বাদামী বর্ণের ভারী চটচটে অবশেষ পড়ে থাকে তাকে মোলাসেস বলে। মোলাসেসের মধ্যে প্রায় 40% অকেলাসিত শর্করা থাকে। এ শর্করার প্রায় 70% স্ক্রোজ এবং 30% গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজ বর্তমান।

মোলাসেসের মধ্যে প্রয়োজনীয় পানি যোগ করে 10% শর্করার দ্রবণে পরিণত করা হয়। দ্রবণকে 25 - 30° সে. তাপমাত্রায় রেখে সামান্য H₂SO₄ যোগ করে দ্রবণের pH মান 4 - 5 এর মধ্যে নিয়ন্ত্রিত করে সামান্য পরিমাণ (NH₄)₂SO₄ ও (NH₄)₃PO₄ যোগ করা হয়। এ

দ্রবণের মধ্যে ইস্ট যোগ করা হয় এবং 2 - 3 দিন রেখে দেওয়া হয়। ইস্টের দেহকোষ থেকে নিঃসৃত ইনভারটেজ নামক এনজাইম শর্করা আর্দ্র বিশ্লেষণ ঘটিয়ে গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজ উৎপন্ন করে। পরবর্তী ধাপে জাইমেস নামক আর এক প্রকার এনজাইম গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজের গাজন ঘটিয়ে ইথানল উৎপন্ন করে।



এভাবে প্রায় 8-10% ইথানল এর দ্রবণ পাওয়া যায়। একে ওয়াশ (Wash) বলে। এ থেকে রেকটিফাইড স্পিরিট উৎপন্ন করা হয়। রেকটিফাইড স্পিরিটের মধ্যে 95.6% CH₃ - CH₂OH ও 4.4% H₂O মিশ্রিত থাকে।

এ প্রক্রিয়ায় প্রায় 90% চিনি গাজন ক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে। প্রতি 100 kg চিটাগুড় বা মোলাসেস থেকে প্রায় 40 লিটার রেকটিফাইড স্পিরিট উৎপন্ন করা যায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৬, পৃষ্ঠা: ২৯৫-২৯৬]

২২৯ মিথিলেটেড স্পিরিটে নিচের কোনটি থাকে না?

- (A) বেনজিন (B) পিরিডিন
(C) ন্যাপথোলিন (D) মিথানল

উত্তর: (C) ন্যাপথোলিন

ব্যাখ্যা:

মিথিলেটেড স্পিরিট (Methylated Spirit): রেকটিফাইড স্পিরিট অর্থাৎ 95.6% ইথানলকে পানীয় (hard drink) হিসেবে অযোগ্য করার জন্যে এর মধ্যে বিষাক্ত পদার্থরূপে 5-10% মিথানল মিশানো হয়। বিষাক্ত মিথানল মিশ্রিত রেকটিফাইড স্পিরিটকে মিথিলেটেড স্পিরিট বা ডিনেচারড (denatured) অ্যালকোহল বলে। মিথানল ছাড়াও এর মধ্যে 3% বেনজিন অথবা পেট্রোলিয়াম উপজাত ন্যাপথা ও দুর্গন্ধযুক্ত রঙিন পিরিডিন (C₅H₅N) প্রভৃতি বিষাক্ত পদার্থ মিশানো হয়ে থাকে। মিথিলেটেড স্পিরিট বাজারে নিম্নোক্ত দুই নামে পাওয়া যায়।

(ক) মিনারাল ন্যাপথা স্পিরিট: শতকরা 90 ভাগ রেকটিফাইড স্পিরিটের মধ্যে 9 ভাগ মিথানল ও 1 ভাগ পেট্রোল মিশিয়ে মিনারাল ন্যাপথা স্পিরিট তৈরি করা হয়।

(খ) বাণিজ্যিক মিথিলেটেড স্পিরিট: শতকরা 95 ভাগ পরিমাণ রেকটিফাইড স্পিরিটের মধ্যে ৫ ভাগ পরিমাণ মিথানল মিশিয়ে বাণিজ্যিক মিথিলেটেড স্পিরিট তৈরি করা হয়।

ব্যবহার: উভয় প্রকার মিথিলেটেড স্পিরিট বিভিন্ন শিল্পে এবং বিশেষ বার্নিশের কাজে উত্তম দ্রাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২৩২]

২৩০ জ্বালানি হিসেবে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) Rectified spirit (B) Methylated spirit
(C) Denatured alcohol (D) Power alcohol

উত্তর: (D) Power alcohol

ব্যাখ্যা:

পাওয়ার অ্যালকোহল (Power alcohol): বিশুদ্ধ ইথানলের সাথে বেনজিন ও পেট্রোল মিশিয়ে মোটর গাড়ির বিকল্প জ্বালানিরূপে ব্যবহার করা যায়। তাপশক্তি উৎপাদনে ব্যবহৃত এরূপ ইথানলের মিশ্রণকে পাওয়ার অ্যালকোহল বা শক্তি উৎপাদক অ্যালকোহল বলা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২৩২]

২৩১ ইথাইল অ্যালকোহলের সাথে নিচের কোন উপাদানটি মিশিয়ে পাওয়া অ্যালকোহল তৈরি করা হয়? [ডে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) পেট্রোল (B) ক্রিসল
(C) অকটেন (D) বেনজিন

উত্তর: (A) পেট্রোল, (D) বেনজিন

Note: উপরের ২৩০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৩২ প্রফ স্পিরিটের সঠিক সংযুক্তি কোনটি?

- (A) 48.3% ইথানল 57.7% পানি
 (B) 48.3% ইথানল 57.7% পানি
 (C) 42.9% ইথানল 57.1% পানি
 (D) 42.9% ইথানল 57.1% পানি
 উত্তর: (C) 57.1% ইথানল 42.9% পানি

প্রফ স্পিরিট (Proof Spirit): আয়তন হিসেবে 57.1 ভাগ বিশুদ্ধ ইথানল ও 42.9 ভাগ পানির মিশ্রণকে প্রফ স্পিরিট বলে। বিদেশ থেকে আমদানিকৃত কোনো অ্যালকোহলের শক্তি-মাত্রা নির্ণয়ে প্রফ স্পিরিটকে সঠিক বা standard রূপে ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২৩২]

২৩৩ উড স্পিরিট সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) মূল উপাদান মিথানল
 (B) কাঠের অন্তর্ভূম পাতনে পাওয়া যায়
 (C) কিছুটা অ্যাসিটোন মিশ্রিত থাকে
 (D) গলনাংক 65°C
 উত্তর: (D) গলনাংক 65°C

উড স্পিরিট (Wood Spirit): কাঠের অন্তর্ভূম পাতনে (350°C-এ) প্রাপ্ত পাইরোলিগনাস এসিড মিশ্রণ থেকে পৃথককৃত মিথানল (CH₃OH) কে উড স্পিরিট বলে। উড স্পিরিটে 98% মিথানল ও 1-2% অ্যাসিটোন মিশ্রিত থাকে এর স্ফুটনাঙ্ক 65°C।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২৩৩]

২৩৪ নিচের কোনটি নির্জল অ্যালকোহলের ব্যবহার ক্ষেত্র নয়?

- (A) অ্যালকোহল উৎপাদন (B) গবেষণাগার
 (C) কারুশিল্প (D) চিকিৎসা
 উত্তর: (C) কারুশিল্প

নির্জল অ্যালকোহল (Absolute Alcohol): ৯৯.৯% বিশুদ্ধ অ্যালকোহলকে নির্জল অ্যালকোহল বলা হয়। রেকটিফাইড স্পিরিট থেকে বিশুদ্ধ অ্যালকোহল উৎপাদনের সময় 78.3°C তাপমাত্রায় পাতিত অ্যালকোহল প্রায় 99.5% বিশুদ্ধ হয়। এ অ্যালকোহলের মধ্যে কলিচূন (CaO) যোগ করে ভালোমতো ঝাঁকানো হয় এবং পরবর্তিতে পুনরায় 78.3°C তাপমাত্রায় পানিগাহে পাতন নির্জল অ্যালকোহল পাওয়া যায়। এটি বিভিন্ন শতকরা অ্যালকোহল উৎপাদনে, গবেষণাগারে, দ্রাবক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। চিকিৎসা ক্ষেত্রেও এর ব্যবহার রয়েছে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৬, পৃষ্ঠা: ২৯৬]

২৩৫ পরম অ্যালকোহল কোনটি?

- (A) 90% ইথাইল অ্যালকোহল
 (B) 100% ইথাইল অ্যালকোহল
 (C) 90% ইথাইল অ্যালকোহল + 10% মিথাইল অ্যালকোহল
 (D) 90% ইথাইল অ্যালকোহল + 10% পানি
 উত্তর: (B) 100% ইথাইল অ্যালকোহল

পরম অ্যালকোহল: প্রায় সম্পূর্ণ বিশুদ্ধ (99.5%) ইথাইল অ্যালকোহলকে পরম বা অ্যাবসুলুট অ্যালকোহল বলা হয়।

সংশোধন B. সঠিক উত্তরের সব থেকে কাছে হওয়ায় উত্তর হবে B.

[Ref: ড. কবীর, (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ২৩৭]

২৩৬ দুটি আকর্ষণ: বর্তমান সিলেবাসের আলোকে রচিত বইগুলোতে 'পরম অ্যালকোহল' পদটি ব্যবহার করা হয়নি। তাই ব্যাখ্যা প্রদানে পুরাতন সিলেবাসের বই এর সাহায্য নেয়া হয়েছে।

২৩৭ লক্ষ্য করুন: নির্জল অ্যালকোহল আর পরম অ্যালকোহল একই কথা।

২৩৬ নিচের কোন মিলটি সঠিক নয়?

- (A) মিথানল শনাক্তকরণ: স্যালিসাইলডিহাইড সহ পরীক্ষা
 (B) ইথানল শনাক্তকরণ: আয়োডোফরম পরীক্ষা
 (C) গ্লিসারিন শনাক্তকরণ: অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা
 (D) অ্যালকোহল পানির উপস্থিতি শনাক্তকরণ: নিরুদিত CuSO₄ সহ পরীক্ষা

উত্তর: (A) মিথানল শনাক্তকরণ: স্যালিসাইলডিহাইড সহ পরীক্ষা ব্যাখ্যা:

নিচে প্রদত্ত পরীক্ষাগুলো নিবিষ্ট চিত্রে পর্যবেক্ষণ করুন। সঠিক উত্তর পেতে বেগ পেতে হবে না।

জৈব যৌগে অ্যালকোহলিক হাইড্রক্সিল (-OH) মূলকের শনাক্তকরণ নিম্নোক্ত পরীক্ষা দ্বারা করা হয়:

১। ধাতব Na সহ পরীক্ষা: বিশুদ্ধ জৈব যৌগ বা নিষ্ক্রিয় দ্রাবক যেমন: ইথারে দ্রবীভূত কোন জৈব যৌগ সোডিয়াম ধাতুর সঙ্গে বিক্রিয়া দ্বারা H₂ গ্যাস উৎপন্ন করলে ঐ জৈব যৌগে -OH মূলক আছে প্রমাণিত হয়।

২। PCl₅ সহ পরীক্ষা: অনার্দ্র জৈব যৌগ বা নিষ্ক্রিয় দ্রাবক 'ইথার' বা 'বেনজিনে' দ্রবীভূত জৈব যৌগকে PCl₅ এর সঙ্গে উত্তপ্ত করলে যদি HCl গ্যাস নির্গত হয় এবং নির্গত HCl গ্যাস NH₃ দ্রবণ সিক্ত কাচ রডের সংস্পর্শে NH₄Cl এর সাদা ধোয়া সৃষ্টি করে, তবে যৌগটি অ্যালকোহল হবে।

মিথানল শনাক্তকরণ:

স্যালিসাইলিক এসিডসহ পরীক্ষা: অল্প মিথানল ও স্যালিসাইলিক এসিডের মিশ্রণে ২/৩ ফোঁটা গাঢ় H₂SO₄ যোগ করলে মিথাইল স্যালিসাইলেটের আয়োডোফরম মত গন্ধ পাওয়া যায়।

ইথানলের শনাক্তকরণ:

আয়োডোফরম পরীক্ষা: ইথানলকে গাঢ় NaOH ও আয়োডিন দ্রবণসহ উত্তপ্ত করলে হলুদ বর্ণের আয়োডোফরম উৎপন্ন হয়।

গ্লিসারিন বা গ্লিসারল শনাক্তকরণ:

অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা: গ্লিসারিনকে শক্তিশালী নিরুদক KHSO₄ অথবা P₂O₅ সহ উত্তপ্ত করলে গ্লিসারিন নিরুদিত হয়ে 'অত্যন্ত ঝাঁঝালো ও বিপী গন্ধযুক্ত অ্যাক্রোলিন বাষ্প বের হয়'।

অ্যালকোহলে পানির উপস্থিতি শনাক্তকরণ:

নিরুদিত কপার সালফেটসহ পরীক্ষা: সাদা বর্ণের নিরুদিত কপার সালফেটের উপর কয়েক ফোঁটা পরীক্ষাধীন অ্যালকোহল যোগ করা হয়। যদি সাদা কপার সালফেট গুড়া নীল বর্ণের সোদক কপার সালফেটে পরিণত হয়, তবে অ্যালকোহলে পানি আছে প্রমাণিত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২৩৩]

২৩৭ কোনটি লুকাস বিকারক? [মে: ড. প: ৯৮-৯৯; মে: ড. প: ৯৬-৯৭]

- (A) মিথাইল ম্যাগনেসিয়াম আয়োডাইড
 (B) গাঢ় HCl এ দ্রবীভূত নিরুদিত ZnCl₂ এর দ্রবণ
 (C) Ag (NH₃)₂ OH
 (D) ম্যাজেন্টার গোলাপী দ্রবণ + SO₂

উত্তর: (B) গাঢ় HCl এ দ্রবীভূত নিরুদিত ZnCl₂ এর দ্রবণ ব্যাখ্যা:

লুকাস বিকারক: গাঢ় HCl এ দ্রবীভূত অনার্দ্র (নিরুদিত) ZnCl₂ এর দ্রবণকে লুকাস বিকারক বলা হয়।

সংক্ষেপে লুকাস বিকারক = গাঢ় HCl + অনার্দ্র ZnCl₂

Note: এখানে ZnCl₂ প্রভাবক হিসেবে কাজ করে।

লুকাস বিকারকের ব্যবহার: 1°, 2°, 3° তথা প্রাইমারী, সেকেন্ডারী এবং টারসিয়ারী অ্যালকোহলের মধ্যে পার্থক্য করার জন্য লুকাস বিকারক ব্যবহৃত হয়। উল্লেখ্য-

➤ টারসিয়ারী অ্যালকোহল + লুকাস বিকারক
→ দ্রবণ সংশ্লেষণ ঘোলাটে হয়।

➤ সেকেন্ডারী অ্যালকোহল + লুকাস বিকারক
→ ৫-১০ মিনিটের মধ্যে ঘোলাটে হয়।

➤ প্রাইমারী অ্যালকোহল + লুকাস বিকারক → কোন বিক্রিয়া হয় না।

• টারসিয়ারী ও সেকেন্ডারী অ্যালকোহল কেন লুকাস বিকারকের সংস্পর্শে ঘোলাটে হয় জানেন?

উত্তর: লুকাস বিকারক ও অ্যালকোহলের বিক্রিয়ায় অদ্রবণীয় অ্যালকাইল ক্লোরাইড উৎপন্ন হয় বলে দ্রবণ ঘোলাটে হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪, পৃষ্ঠা: ২৩৪]

২৩৮ 1°, 2° এবং 3° অ্যালকোহলের পার্থক্যকরণে ব্যবহৃত হয়—

- (A) সোডালাইম (B) ব্রোমিন পানি [মে: জ: প: ০২-০৩]
(C) লুকাস বিকারক (D) বেকিং পাউডার

উত্তর: (C) লুকাস বিকারক

Note: উপরের ২৩৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৩৯ লুকাস বিকারকের সাহায্যে কোন দুটির মধ্যে পার্থক্য করা যায়—

- (A) প্রাইমারী অ্যামাইন ও সেকেন্ডারী অ্যামাইন [মে: জ: প: ৯৬-৯৭]
(B) প্রাইমারী অ্যালকোহল ও টারসিয়ারী অ্যালকোহল

- (C) অ্যালডিহাইড ও কিটোন (D) অ্যালকাইন ও অ্যালকিন

উত্তর: (B) প্রাইমারী অ্যালকোহল ও টারসিয়ারী অ্যালকোহল

Note: উপরের ২৩৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৪০ নিম্নের কোনটি অ্যালকোহলের জন্য সঠিক নয়?

[মে: জ: প: ০৭-০৮]

- (A) প্রাইমারী অ্যালকোহল প্রথমে অ্যালডিহাইড ও শেষে কার্বক্সিলিক অ্যাসিড উৎপন্ন করে।

- (B) সেকেন্ডারী অ্যালকোহলকে জারণের ফলে প্রথমে কিটোন এবং শেষে অধিক জারণের ফলে কার্বক্সিলিক অ্যাসিড উৎপন্ন করে।

- (C) টারসিয়ারী অ্যালকোহল সহজে জারিত হতে চায় না।

- (D) টারসিয়ারী অ্যালকোহল বাষ্পকে উত্তপ্ত কপার প্রভাবকের উপর দিয়ে চালনা করলে H₂ গ্যাস উৎপন্ন করে।

উত্তর: (D) টারসিয়ারী অ্যালকোহল বাষ্পকে উত্তপ্ত কপার প্রভাবকের উপর দিয়ে চালনা করলে H₂ গ্যাস উৎপন্ন করে।

ব্যাখ্যা:

তিন পদ্ধতিতে 1°, 2° ও 3° অ্যালকোহলের পার্থক্য করা হয়; লুকাস বিকারক দ্বারা, জারণ পদ্ধতি ও হাইড্রোজেন অপসারণ পদ্ধতি দ্বারা। উপরিউক্ত প্রশ্নটি জারণ ও হাইড্রোজেন অপসারণ পদ্ধতিতে অ্যালকোহলের পার্থক্যকরণ থেকে করা হয়েছে। লক্ষ্য করুন:

প্রাইমারী, সেকেন্ডারী ও টারসিয়ারী অ্যালকোহলের মধ্যে পার্থক্য:

১। লুকাস বিকারক দ্বারা পার্থক্য নির্ণয়: (পূর্বে আলোচিত হয়েছে)

২। জারণ পদ্ধতি:

ব্যবহৃত জারক: মধ্যম গাঢ় K₂Cr₂O₇ + মধ্যম গাঢ় H₂SO₄
বা KMnO₄ + H₂SO₄

পরীক্ষার অ্যালকোহল	প্রথমে (অল্প জারণ) উৎপাদ	শেষে (অধিক জারণ) উৎপাদ
1° অ্যালকোহল	অ্যালডিহাইড [C সংখ্যা অপরিবর্তিত]	কার্বক্সিলিক এসিড [C সংখ্যা অপরিবর্তিত]
2° অ্যালকোহল	কিটোন [C সংখ্যা অপরিবর্তিত]	কার্বক্সিলিক এসিড [C সংখ্যা 1 কমে]
3° অ্যালকোহল	কিটোন [C সংখ্যা 1 কমে]	কার্বক্সিলিক এসিড [C সংখ্যা 1 কমে]

৩। প্রভাবকীয় হাইড্রোজেন অপসারণ পদ্ধতি (ডিহাইড্রোজেনেশন):
ব্যবহৃত প্রভাবক: উত্তপ্ত Cu + 300°C

পরীক্ষার অ্যালকোহল	ফলাফল
1° অ্যালকোহল (ইথানল)	অ্যালডিহাইড + H ₂ (g) (ইথান্যাল)
2° অ্যালকোহল (প্রোপানল-2)	কিটোন + H ₂ (g) (প্রোপানোন)
3° অ্যালকোহল (2-মিথাইল-2-প্রোপানল)	অ্যালকিন + H ₂ (g) (2-মিথাইল প্রোপিন)

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৪., পৃষ্ঠা: ২৩৪
ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২৪৬]

• দুটি আর্কর্ষণ: উপরের চারটোলো জর্জি পরীক্ষার জন্য Very important topics. তাই অবহেলা না করে পূঙ্খানুপূঙ্খভাবে শিখে নিন। জীবন কাটা দিবে ইনশাআল্লাহ।

২৪১ কোনটি দ্বারা 1°, 2° ও 3° অ্যালকোহলের মধ্যকার পার্থক্য করা যায় না?

- (A) লুকাস বিকারক
(B) জারণ পদ্ধতি
(C) প্রভাবকীয় হাইড্রোজেন অপসারণ পদ্ধতি
(D) ফেরিক ক্লোরাইড দ্রবণ পরীক্ষা

উত্তর: (D) ফেরিক ক্লোরাইড দ্রবণ পরীক্ষা

Note: উপরের ২৪০ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

• লক্ষ্য করুন: মূলতঃ প্রশ্নের (D) হলো ফেনলের সনাক্তকারী পরীক্ষা আর বাকী A, B, C-এই তিনটি দ্বারা 1°, 2° ও 3° অ্যালকোহলের পার্থক্য করা যায়।

২৪২ 2CH₃-CH₂OH + O₂ $\xrightarrow{Ag, 250^\circ C}$?

উপরের প্রক্রিয়ায় যেটি উৎপন্ন হবে— [মে: জ: প: ০০-০১]

- (A) বেনজাইল অ্যালকোহল (B) ইথান্যাল
(C) মিথান্যাল (D) প্রপানোন

উত্তর: (B) ইথান্যাল

Note: পূর্বের ২৪০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

• লক্ষ্য করুন: প্রক্রিয়াটি মূলত অ্যালকোহলের জারণ প্রক্রিয়া এবং অ্যালকোহলটি 1° সুতরাং এক্ষেত্রে ইথান্যাল উৎপন্ন হবে। এ সম্পর্কে আর বিস্তারিত রয়েছে অ্যালডিহাইড অংশে।

২৪৩ ইথানল থেকে ইথান্যাল প্রস্তুতিতে যে ধাতু ব্যবহার করা যাবে তা হচ্ছে— [মে: জ: প: ০৪-০৫]

- (A) Na (B) Cu
(C) Al (D) Hg

উত্তর: (B) Cu

Note: উপরের ২৪০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৪৪ ইথাইল অ্যালকোহল বাষ্পকে 300°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে বিজারিত কপারের উপর চালনা করলে উৎপন্ন হয়— [মে: জ: প: ০৫-০৬]

- (A) এসিটালডিহাইড (B) এসিটোন
(C) ইথেন (D) এসিটিক এসিড

উত্তর: (A) এসিটালডিহাইড

Note: উপরের ২৪০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৪৫ অ্যালকোহল কোন ধরনের বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না?

- (A) H- প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (B) -OH মূলক প্রতিস্থাপন
(C) হাইড্রোজেন বিচ্যুতি (D) বিজারণ বিক্রিয়া

উত্তর: (D) বিজারণ বিক্রিয়া

বিক্রিয়া: অ্যালকোহল প্রধানত ৫ প্রকার বিক্রিয়া প্রদর্শন করে।
 ১. প্রতিক্রিয়া বিক্রিয়া (O-H বন্ধন বিভাজনীয় বিক্রিয়া)
 ২. H মূলক প্রতিস্থাপন (C-O বন্ধন বিভাজনীয় বিক্রিয়া)
 ৩. বিক্রিয়া বিক্রিয়া
 ৪. জারণ বিক্রিয়া (C-H বন্ধন ভাঙ্গন)

Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২০৬]

দুটি আকর্ষণ:
 O-H বন্ধন বিভাজনীয় অম্লীয় ধর্মের বিক্রিয়া অ্যালকোহলের শনাক্তকরণে সাহায্য করে।
 C-O বন্ধন বিভাজনীয় বিক্রিয়া সমূহ অ্যালকাইল হ্যালাইড অংশে সাহায্য করে।

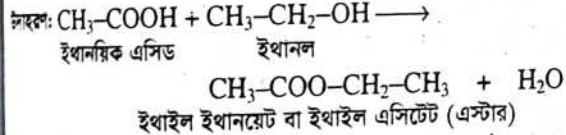
ইক্রিয়াজনক বিক্রিয়া ও C-H বন্ধন বিভাজন সংক্রান্ত বিক্রিয়াগুলো অ্যালকোহলের শনাক্তকরণ অংশে আলোচিত হয়েছে।
 বিভিন্ন বিক্রিয়া অ্যালকিন অংশে আলোচিত হয়েছে।
 উপরে উল্লিখিত বিক্রিয়াগুলো ভর্তি পরীক্ষার জন্য বেশ গুরুত্বপূর্ণ।
 আলোচিত জায়গা থেকে যত্নের সাথে শিখে নেয়ার জন্য অনুরোধ রইল।

২৪৬ নিরুদকের উপস্থিতিতে কার্বিক্সিলিক এসিড ও অ্যালকোহলের সংযোগে পানি অপসারিত হয়ে যে ঘনীভবন বা কনডেনসেশন যৌগ গঠিত হয় তাকে বলা হয়—

- (A) এস্টার (B) গ্লিসারিন
 (C) ইথার (D) সাবান

উত্তর: (A) এস্টার

ব্যাখ্যা:
 অ্যালকোহলের এস্টারীকরণ: নিরুদকের উপস্থিতিতে কার্বিক্সিলিক এসিড ও অ্যালকোহলের সংযোগে পানি অপসারিত হয়ে যে ঘনীভবন বা কনডেনসেশন যৌগ গঠিত হয় তাকে এস্টার এবং এস্টার গঠনের এ বিক্রিয়াকে এস্টারীকরণ বলে।



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২৬৭]

২৪৭ এস্টার তৈরীতে কাঁচামাল হিসেবে কাজ করে—

- (A) CH_4OH (B) CH_3CH_2OH
 (C) C_6H_5OH (D) $CHCl_3$

উত্তর: (B) CH_3CH_2OH

Note: উপরের ২৪৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৪৮ নিম্নের কোনটি ইথাইল ইথানয়েট? [মে: ড: প: ১০-১১]

- (A) C_2H_5OH (B) $CH_2CO_2C_2H_5$
 (C) CH_3CO_2H (D) CH_3COONa

উত্তর: (B) $CH_2CO_2C_2H_5$

Note: উপরের ২৪৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

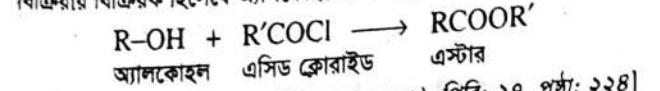
২৪৯ গাঢ় H_2SO_4 এর উপস্থিতিতে 1° ও 2° অ্যালকোহল CrO_3 দ্বারা জারিত হয়ে কি বর্ণ তৈরি করে?

- (A) ঘোলাটে সবুজ-নীল (B) উজ্জ্বল সবুজ-নীল
 (C) ঘোলাটে সবুজ-লাল (D) উজ্জ্বল সবুজ-লাল

উত্তর: (A) ঘোলাটে সবুজ-নীল

ব্যাখ্যা:
 অ্যালকোহলের জারণ: গাঢ় সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে অ্যালকোহল (প্রাইমারী এবং সেকেন্ডারী) ক্রোমিক অ্যানহাইড্রাইড (CrO_3) দ্বারা জারিত হয়ে ঘোলাটে সবুজ-নীল বর্ণ তৈরি করে। উল্লেখ্য, ক্রোমিক অ্যানহাইড্রাইডের বর্ণ পরিষ্কার হলুদ। সুতরাং এই শনাক্তকারী পরীক্ষায় পরিষ্কার হলুদ বর্ণ ঘোলাটে সবুজ-নীল বর্ণে পরিণত হয়।
 উল্লেখ্য, 3° অ্যালকোহল এ বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না।
 এটি অ্যালকোহলের একটি শনাক্তকারী বিক্রিয়া।

অ্যালকোহলের আরেকটি শনাক্তকারী বিক্রিয়া নিচে দেয়া হলো—
 কার্বিক্সিলিক এসিড, এসিড ক্লোরাইড এবং এসিড অ্যানহাইড্রাইড যৌগের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালকোহল এস্টার উৎপন্ন করে। এস্টারের মিষ্টিগন্ধ বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক হিসেবে অ্যালকোহলের উপস্থিতি শনাক্ত করে।



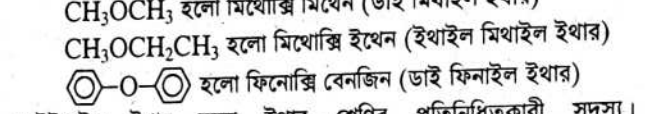
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিপি: ২৭, পৃষ্ঠা: ২২৪]

২৫০ নিম্নের কোনটি ইথার? [মে: ড: প: + ডে: ড: প: ০৪-০৫]

- (A) R_2CHOH (B) $C_6H_5OCH_3$
 (C) H_3COCl (D) H_2SO_4

উত্তর: (B) $C_6H_5OCH_3$

ব্যাখ্যা:
 ইথার সম্পর্কে সাধারণ আলোচনা:
 ইথার অণুতে দ্বিযোজী অক্সিজেন পরমাণুতে দুটি যে কোনো অ্যালকাইল বা অ্যারাইল মূলক সুগু থাকে। IUPAC পদ্ধতিতে ইথারকে অ্যালকোক্সি অ্যালকেনরূপে গণ্য করা হয়। যেমন—



ডাইইথাইল ইথার হলো ইথার শ্রেণির প্রতিনিধিত্বকারী সদস্য। রাসায়নিকভাবে বেশি নিষ্ক্রিয় হওয়ায় ইথার দ্রাবকরূপে ব্যবহৃত হয়। ইথার অণুতে H-বন্ধন সম্ভব নয়; তাই ইথার অধিক উদারী ও নিম্ন স্কুটনাঙ্কবিশিষ্ট হয়। [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৫, পৃষ্ঠা: ২০৭]

৪ দুটি আকর্ষণ:
 ল্যাবরেটরিতে সাধারণভাবে ইথার বলতে ইথোক্সিইথেনকে বোঝায়। ইথার অণুতে তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল অক্সিজেনের সাথে কোনো হাইড্রোজেন পরমাণু যুক্ত না থাকায় ইথারের হাইড্রোজেন বন্ধন গঠন করা সম্ভব হয় না। তাই ইথার পানিতে সম্পূর্ণভাবে অদ্রবণীয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৭, পৃষ্ঠা: ৩০৩]

২৫১ ইথারের জন্য কোন তথ্যটি ভুল? [মে: ড: প: ০৫-০৬]

- (A) সোডিয়ামের সাথে কোন বিক্রিয়া করে না।
 (B) স্কুটনাঙ্ক- $24^\circ C$ ।
 (C) ইহা একটি গ্যাসীয় পদার্থ।
 (D) ইহা একটি সক্রিয় যৌগ।

উত্তর: (D) ইহা একটি সক্রিয় যৌগ।

ব্যাখ্যা:
 ইথারের সক্রিয়তা: জৈব যৌগ সমূহের মধ্যে ইথার অন্যতম কম সক্রিয় যৌগ। কারণ এর C-O বন্ধন সহজে ভাঙ্গে না, অর্থাৎ -OR মূলক প্রতিস্থাপিত হয় না। ইথার ক্ষার, ক্ষারীয় ধাতু, লঘু জারণ ও বিজারণ প্রক্রিয়ায় নিষ্ক্রিয় থাকে। তাই ইথার সর্বাপেক্ষা কম সক্রিয় জৈব যৌগসমূহের মধ্যে অন্যতম।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৫, পৃষ্ঠা: ২০৬]

২৫২ কোনটি সত্য নয়?

[মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]

- (A) ইথার অ্যালকোহলের তুলনায় বেশী সক্রিয়।
 (B) ইথার ধাতব সোডিয়ামের সহিত বিক্রিয়া করে না।
 (C) ইথার অতিমাত্রায় উদ্বায়ী ও দাহ্য।
 (D) ইথার শক্তিশালী চেতনা নাশক।

উত্তর: (A) ইথার অ্যালকোহলের তুলনায় বেশী সক্রিয়।

ব্যাখ্যা:

- (A)-এর বক্তব্যটি সত্য নয়। কারণ ইথার সমূহ অ্যালকোহলের তুলনায় অনেকটা নিষ্ক্রিয়। তবে অ্যালকেন অপেক্ষা বেশী সক্রিয়।
 (B)-এর বক্তব্যটি সত্য। উল্লেখ্য, শুধু ধাতব সোডিয়াম নয়, সাধারণ তাপমাত্রা ও চাপে NaOH, KOH লঘু এসিড ও PCl₅ এর কোনটির সাথে ইথার বিক্রিয়া করে না।
 (C) ও (D) এর বক্তব্যগুলি সত্য এবং ব্যাখ্যার প্রয়োজন নাই।

২৫৩ নিম্নের পদার্থগুলির মধ্যে কোনটির স্ফুটনাংক সবচেয়ে বেশী?

- (A) ক্লোরোফর্ম (B) মিথেন [মে: ভ: প: ৯০-৯১]
 (C) ইথাইল এলকোহল (D) মিথাইল ব্রোমাইড

উত্তর: (C) ইথাইল এলকোহল

ব্যাখ্যা:

এই প্রশ্নটি বেশ সুন্দর ও basic knowledge এর উত্তর ভিত্তি করে set করা হয়েছে।

এখানে (B) ও (D) তে উল্লেখিত পদার্থদ্বয় গ্যাসীয়। কাজেই ইহাদের স্ফুটনাংক খুবই কম।

(A) তে উল্লেখিত ক্লোরোফর্ম ও (C) তে উল্লেখিত ইথানল উভয়েই তরল পদার্থ। কিন্তু ক্লোরোফর্মের স্ফুটনাংক ৬১° সে.

ইথানলের স্ফুটনাংক ৭৮.৩° সে.

২৫৪ ইথার সম্পর্কে নিম্নের কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [মে: ভ: প: ০৮-০৯]

- (A) R-O-R + PCl₅ → RCl + POCl₃ + HCl
 (B) তেলের জন্য শিল্প দ্রাবক
 (C) চেতনানাশক
 (D) রিফ্রিজারেন্ট

উত্তর: (A) R-O-R + PCl₅ → RCl + POCl₃ + HCl

ব্যাখ্যা:

উক্ত ক্ষেত্রে সঠিক বিক্রিয়াটি হল:



উক্ত ক্ষেত্রে ইথারের কোন HCl নির্গত হয় না।

(প্রশ্নোক্ত বিক্রিয়াটি মূলতঃ অ্যালকোহলের বিক্রিয়া।)

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৫, পৃষ্ঠা: ২৩৭]

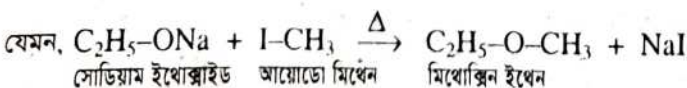
২৫৫ ইথার সংশ্লেষণে ব্যবহারযোগ্য বিকারক— [মে: ভ: প: ১২-০৩]

- (A) R₂ONa + RX (B) ROH + RCOOH
 (C) RMgX + H⁺ (D) ROH

উত্তর: (A) R₂ONa + RX

ব্যাখ্যা:

উইলিয়ামসন ইথার সংশ্লেষণ: অ্যালকোহলে দ্রবীভূত সোডিয়াম বা পটাসিয়াম অ্যালকোক্সাইডের (বা ফিনক্সাইডের) সঙ্গে অ্যালকাইল হ্যালাইডকে উত্তপ্ত করলে ইথার উৎপন্ন হয়। এ প্রক্রিয়ায় সরল ও মিশ্র উভয় প্রকার ইথার উৎপন্ন করা যায়। ইথার প্রস্তুতির এ বিক্রিয়াকে উইলিয়ামসন সংশ্লেষণ বলা হয়।



এখানে ব্যবহৃত সোডিয়াম অ্যালকোক্সাইডকে অ্যালকোহল ও Na দ্বারা বিক্রিয়ায় প্রস্তুত করা যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৫, পৃষ্ঠা: ২৩৭]

২৫৬ নিচের কোন দুটির মিশ্রণকে 170°C এ উত্তপ্ত করলে ইথেন

(Ethene) উৎপন্ন হয়—

[মে: ভ: প: ৯৬-৯৭]

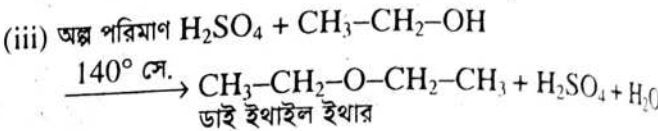
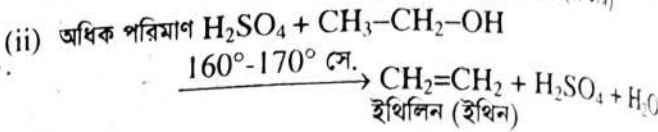
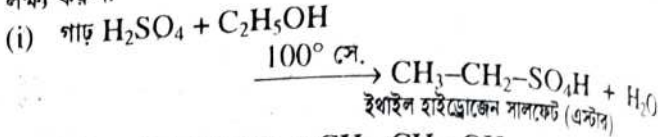
- (A) অ্যাবসলিউট ইথানল, গ্ল্যাসিয়াল অ্যাসিটিক অ্যাসিড এবং ঘন H₂SO₄
 (B) ইথানল, ঘন HCl এবং অ্যানহাইড্রাস ZnCl₂
 (C) ইথানল ও গ্ল্যাসিয়াল অ্যাসিটিক অ্যাসিড
 (D) ইথানল এবং ঘন H₂SO₄

উত্তর: (D) ইথানল এবং ঘন H₂SO₄

ব্যাখ্যা:

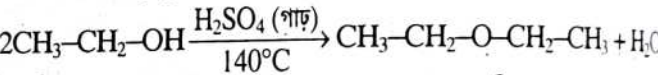
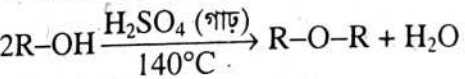
প্রশ্নে ইথেন (Ethene) নামটি দেখে একটু সন্দেহের মধ্যে পড়তে হয়, তবে বন্ধুরী ভেতরে ইংরেজী লেখাটি লক্ষ্য করলে বুঝা যায় উহা ইথেন নয়, আসলে ইহা ইথিন তথা ইথিলিন। উল্লেখ্য, ইথেনের ইংরেজী নাম Ethane এবং আসি আসল কথায়:

ইথানল ও সালফিউরিক এসিডের মধ্যে তিন ধরনের বিক্রিয়া ঘটে থাকে। লক্ষ্য করুন:



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৫, পৃষ্ঠা: ২৩৭]
 অর্থাৎ, মনোহাইড্রিক অ্যালকোহল থেকে ইথার সংশ্লেষণ পদ্ধতি নিম্নরূপ—

মনোহাইড্রিক অ্যালকোহলকে নিরুদক গাঢ় H₂SO₄ এর উপস্থিতিতে 140°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে ইথার প্রস্তুত করা হয়ে থাকে।



এক্ষেত্রে প্রতি দুই অণু অ্যালকোহল হতে এক অণু পানি অপসারণের মাধ্যমে এক অণু পানি অপসারণের মাধ্যমে এক অণু ইথার উৎপন্ন হয়।

এক্ষেত্রে বাষ্পীয় অ্যালকোহল হলে নিরুদক হিসেবে Al₂O₃ বা AlPO₄ কে ব্যবহার করা চলে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৭, পৃষ্ঠা: ৩০৭]

২৬. জেনে রাখা ভালো:

- দ্রাবক হিসেবে অ্যালকোহল ব্যবহার করে মারকিউরেশন ও ডিমারকিউরেশন পদ্ধতিতে ইথিন থেকে ইথার তৈরি করা হয়।

- প্রাইমারী অ্যালকোহল থেকে পানি অপসারণ করে যেভাবে অ্যালকিন তৈরি করা হয়, একইভাবে উচ্চ তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটি করা হলে ইথার উৎপন্ন হয়। এছাড়া Williamson সংশ্লেষণ বিক্রিয়ার সাহায্যে অ্যালকোহল থেকে ইথার উৎপন্ন করা হয়।

- ইথানল বাষ্পকে -140°C তাপমাত্রা রাখা সমপরিমাণ ইথানল ও গাঢ় H₂SO₄ মিশ্রণের ওপর চালনা করে বাণিজ্যিকভাবে ইথোক্সি ইথেন ডাই ইথাইল ইথার উৎপন্ন করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৫, পৃষ্ঠা: ২৩৭]

২৫৭ 100° সে. তাপমাত্রায় গাঢ় H₂SO₄ কে সমপরিমাণ C₂H₅OH

দিয়ে বিক্রিয়া করলে তৈরী হয়—

[মে: ভ: প: ৯৪-৯৫]

- (A) ইথিলিন (B) ডাইইথাইল ইথার
 (C) ইথাইল হাইড্রোজেন সালফেট (D) ইথেন

উত্তর: (C) ইথাইল হাইড্রোজেন সালফেট

Note: উপরের ২৫৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৫৮ 180° সে. তাপমাত্রায় অধিক পরিমাণে ইথানল ও স্বল্প পরিমাণ H₂SO₄ এর বিক্রিয়ার ফলে তৈরী হয়— [মে: ভ: প: ৯৩-৯৪]

(A) ইথিলিন (B) ডাই ইথাইল ইথার
(C) ডাই-ইথাইল সালফেট (D) ডাই-ইথাইল হাইড্রোজেন সালফেট

উত্তর: (B) ডাই ইথাইল ইথার

Note: উপরের ২৫৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৫৯ অধিক পরিমাণ মিথাইল অ্যালকোহলের সহিত কম পরিমাণ গাঢ় H₂SO₄ মিশ্রিত করে 140°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে উৎপন্ন হয়— [মে: ভ: প: ৯৭-৯৮]

(A) ডাই মিথাইল সালফেট (B) মিথাইল বাই সালফেট
(C) মিথাইল হাইড্রোজেন সালফেট (D) ডাই মিথাইল ইথার

উত্তর: (D) ডাই মিথাইল ইথার

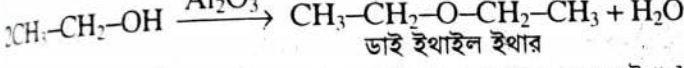
Note: উপরের ২৫৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৬০ 240°C-260°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত কোন বস্তুর উপর ইথাইল অ্যালকোহল চালনা করলে ডাই ইথাইল ইথার পাওয়া যায়? [মে: ভ: প: ৯৮-৯৯]

(A) SiO₂ (B) Al₂O₃
(C) CaO (D) ZnO

উত্তর: (B) Al₂O₃

ব্যাখ্যা: প্রস্তুত করা হয়েছে ইথারের প্রস্তুত প্রণালী থেকে। 240°C-260°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত Al₂O₃ এর উপর ইথাইল অ্যালকোহল চালনা করলে ডাই-ইথাইল ইথার পাওয়া যায়।



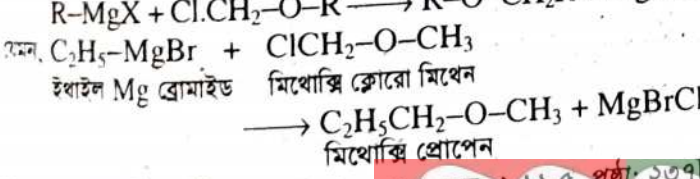
[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: অ্যালকোহল ও ইথার]

২৬১ নিচের কোন পদ্ধতিতে উচ্চতর ইথার প্রস্তুত করা হয়?

- (A) মনোহাইড্রিক অ্যালকোহল থেকে
(B) অ্যালকিন থেকে
(C) গ্রিগনার্ড বিকারক ও হ্যালোজেনেটেড ইথার থেকে
(D) অ্যালকোহল ও ডায়াজোমিথেন হতে

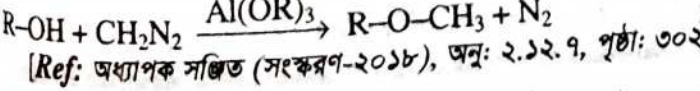
উত্তর: (C) গ্রিগনার্ড বিকারক ও হ্যালোজেনেটেড ইথার থেকে

ব্যাখ্যা: গ্রিগনার্ড বিকারক ও হ্যালোজেনেটেড ইথার থেকে ইথার সংশ্লেষণ: এ পদ্ধতিতে দ্রবতার সঙ্গে উচ্চতর ইথার সংশ্লেষণ করা সম্ভব। সাধারণত ক্লোরো ইথারের সঙ্গে গ্রিগনার্ড বিকারকের বিক্রিয়া দ্বারা উচ্চতর ইথার প্রস্তুত করা হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৫, পৃষ্ঠা: ২৩৭]

২৬২ জেনে রাখা ভালো: অ্যালকোহল ও ডায়াজোমিথেন হতে ইথার প্রস্তুত: প্রভাবক অ্যালুমিনিয়াম অ্যালকক্সাইড Al(OR)₃ অথবা ফ্লুরোবোরিক এসিড (HBF₄) এর উপস্থিতিতে অ্যালকোহল ও ডায়াজোমিথেন বিক্রিয়ায় ইথার উৎপন্ন হয়।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৭, পৃষ্ঠা: ৩০২]

২৬৩ নিচের কোনটির সাথে ইথার কোনো বিক্রিয়া দেয় না—

(A) PCl₅ (B) গাঢ় H₂SO₄
(C) ধাতব Na (D) অ্যাসাইল হ্যালাইড

উত্তর: (C) ধাতব Na, (D) অ্যাসাইল হ্যালাইড

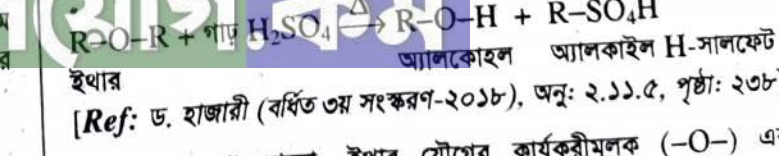
ব্যাখ্যা:
ইথার ও অ্যালকোহলের পার্থক্য:

বিকারক	ইথার	অ্যালকোহল
১. ধাতব সোডিয়াম	১. কোন বিক্রিয়া দেয় না।	১. সোডিয়াম অ্যালকোহ্লাইড ও হাইড্রোজেন গ্যাস বৃদবৃদ আকারে নির্গত হয়। 2ROH + 2Na = 2RONa + H ₂ ↑
২. অ্যাসিটাইল ক্লোরাইড (অ্যাসাইল হ্যালাইড)	২. কোন বিক্রিয়া দেয় না।	২. এস্টার গঠন করে ও HCl বিমুক্ত করে। ROH + CH ₃ COCl → O RO-C-CH ₃ + HCl↑
৩. PCl ₅	৩. HCl নির্গত হয় না কিন্তু POCl ₃ গঠিত হয়। R-OR + PCl ₅ → 2RCl + POCl ₃	৩. HCl নির্গত হয় যা NH ₃ সিক্ত কাঁচ দণ্ডের সংস্পর্শে সাদা ঘন ধোঁয়া সৃষ্টি করে। ROH + PCl ₅ → RCl + POCl ₃ + HCl↑ NH ₃ + HCl = NH ₄ Cl (সাদা ধোঁয়া)
৪. জারক পদার্থ	৪. সহজে জারিত হয় না।	৪. জারিত হয়ে প্রথমে অ্যালডিহাইড ও পরে এসিড উৎপন্ন হয়।
৫. গাঢ় H ₂ SO ₄	৫. অক্সোনিয়াম লবণ গঠন করে। R-O-R + H ₂ SO ₄ → ROH + RSO ₄ H	৫. অক্সোনিয়াম লবণ গঠন করে না।
৬. আর্দ্র বিশ্লেষণ	৬. আর্দ্র বিশ্লেষণে অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়।	৬. আর্দ্র বিশ্লেষিত হয় না।
ভৌত ধর্মে পার্থক্য:		
১। গন্ধ:	১। সামান্য ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত।	১। সুমিষ্ট অ্যালকোহলীয় গন্ধ।
২। উদ্বায়িতা:	২। ইথোক্সি ইথেন ইথানলের চেয়ে অধিক উদ্বায়ী তরল: স্ফুটনাঙ্ক 35°C।	২। ইথানল কম উদ্বায়ী: এর স্ফুটনাঙ্ক 78.3°C।
৩। দ্রাব্যতা:	৩। ইথোক্সি ইথেন পানিতে প্রায়ই অদ্রবণীয়।	৩। ইথানল পানিতে সম্পূর্ণ দ্রবণীয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭); ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ইথার]

২৬৪ লক্ষ করুন: চার্টে উল্লেখিত ৩নং ও ৫নং বিক্রিয়া ইথারের শনাক্তকারী বিক্রিয়া হিসেবে পরিচিত।

ইথারের আরো একটি শনাক্তকারী বিক্রিয়া সম্পর্কে জেনে নিন: ইথারকে গাঢ় H₂SO₄ সহ উত্তপ্ত করলে অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন অ্যালকোহল PCl₅ সাথে বিক্রিয়ায় HCl গ্যাস উৎপন্ন করে।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৫, পৃষ্ঠা: ২৩৮]

২৬৫ জেনে রাখা ভালো: ইথার যৌগের কার্যকরীমূলক (-O-) এর তুলনামূলকভাবে নিক্রিয়তার কারণে অ্যালকেন যৌগের মত এদের তেমন শনাক্তকরণ বিক্রিয়া নাই। তবে ঝাঁঝালো গন্ধ থেকে ইথার যৌগ সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা পাওয়া যায়। এছাড়া শীতল গাঢ় সালফিউরিক এসিডে এদের দ্রাব্যতা দ্বারা এদেরকে অ্যালকেন থেকে আলাদা করা যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৭, পৃষ্ঠা: ২২৬]

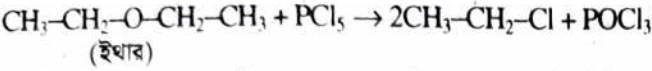
২৬৩ নিম্নের কোন যৌগটির সংশ্লিষ্ট ফসফরাস পেন্টা ক্লোরাইডের বিক্রিয়া হলে হাইড্রোজেন ক্লোরাইড গ্যাস নির্গত হয় না?

[মে: ভ: প: ৯০-৯১]

- (A) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ (B) $(\text{CH}_3\text{-CH}_2)_2\text{O}$
(C) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ (D) $\text{CH}_3\text{-OH}$

উত্তর: (B) $(\text{CH}_3\text{-CH}_2)_2\text{O}$ অর্থাৎ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ ব্যাখ্যা:

ইথার ও PCl_5 এর বিক্রিয়া: ইথানল ও মিথানলের সাথে PCl_5 এর বিক্রিয়ায় সর্বদা HCl গ্যাস উৎপন্ন হয়। কিন্তু ইথারের সাথে PCl_5 এর বিক্রিয়ায় HCl গ্যাস উৎপন্ন হয় না।



● ইহা আলকোহল ও ইথারের মধ্যে পার্থক্য সূচক একটি বিক্রিয়া। উপরের ২১৬নং প্রশ্নের ছকটিতে দেখুন।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৫, পৃষ্ঠা: ২০৮]

২৬৪ নিম্নের কোনটি ডাই মিথাইল অ্যামিন এর সংকেত?

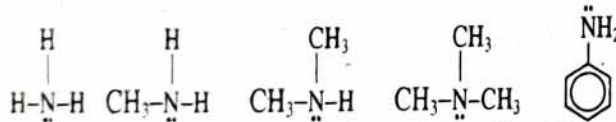
[মে: ভ: প: ০৮-০৯]

- (A) CH_3NH_2 (B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$
(C) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (D) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$

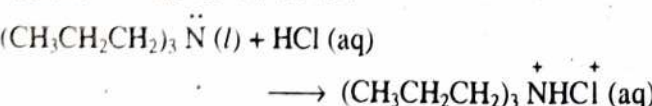
উত্তর: (D) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$

ব্যাখ্যা:

অ্যামিন: আলকোহলকে যেমন পানির জৈব জাতক বলা হয়, একইভাবে অজৈব অ্যামোনিয়া (NH_3)-এর জৈব জাতক হলো অ্যামিনসমূহ। অর্থাৎ অ্যামোনিয়ার এক বা একাধিক হাইড্রোজেন পরমাণু অ্যালকাইল বা অ্যারাইল মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে যে সব যৌগের উদ্ভব ঘটে, এদেরকে অ্যামিন বলে। যেমন:



অ্যামোনিয়ার মতো অ্যামিনসমূহ এদের N-পরমাণুস্থিত নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন-জোড় দ্বারা এসিড থেকে H^+ আয়ন গ্রহণ করে দ্রবণীয় অ্যামোনিয়াম লবণ তৈরি করে। অ্যামিন গ্রুপের যে সব ওষুধ শরীরের জলীয় তরলে অদ্রবণীয় এদেরকে দ্রবণীয় অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড লবণরূপে কার্যকর করা হয়। যেমন পানিতে অদ্রবণীয় ট্রাইপ্রোপাইল অ্যামিনকে HCl সহ বিক্রিয়ায় অ্যামোনিয়াম লবণরূপে দ্রবণীয় করা হয়।



অনুরূপভাবে বেদনানাশক মরফিন, জীবনাশক টেট্রাসাইক্লিন ইত্যাদিকে দ্রবণীয় অ্যামোনিয়াম লবণরূপে এদের দ্রাব্যতা বৃদ্ধি করে ওষুধরূপে কার্যকর করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২৪০-২৪১]

২৬৫ অ্যালিফেটিক অ্যামিনের সাধারণ নামকরণ পদ্ধতিতে

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_3$ অ্যামিনের নাম হলো— [মে: ভ: প: ০৬-০৭]

- (A) ইথাইল মিথাইল অ্যামিন (B) ইথাইল অ্যামিন
(C) আইসো প্রোপাইল অ্যামিন (D) ট্রাই মিথাইল অ্যামিন

উত্তর: (A) ইথাইল মিথাইল অ্যামিন

ব্যাখ্যা:

অ্যালিফেটিক অ্যামিনের নামকরণ: (সাধারণ পদ্ধতিতে অ্যামিনের নামকরণ) এ পদ্ধতিতে প্রথমে অ্যালকাইল মূলকের নাম এবং শেষে 'অ্যামিন' শব্দ যোগ করা হয়। যেমন—

অ্যামিনের গঠন	অ্যামিনের নাম
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$	ইথাইল অ্যামিন
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-NH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	আইসো প্রোপাইল অ্যামিন
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_3$	ইথাইল মিথাইল অ্যামিন
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-N-CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	ট্রাই মিথাইল অ্যামিন

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২৪১]

২৬৬ অ্যামিনসমূহ অনেক জৈব যৌগ সংশ্লেষণে কি হিসাবে ব্যবহৃত হয়?

[মে: ভ: প: ০১-০২]

- (A) নিউক্লিওফিলিক (B) নিউক্লিওফাইল
(C) নিউক্লিওটাইড (D) কোনটিই নয়

উত্তর: (B) নিউক্লিওফাইল

ব্যাখ্যা:

নিউক্লিওফাইল কি? যে সব আয়ন বা যৌগ ধনাত্মক আয়নের প্রতি আকৃষ্ট হয় তাদের নিউক্লিওফাইল বলা হয়। অ্যামিনসমূহে $-\text{NH}_2$ বিন্যাসের কারণে যা ধনাত্মক আয়নের প্রতি আকৃষ্ট হয়। তাই অ্যামিন সমূহ বিভিন্ন জৈব যৌগ সংশ্লেষণের সময় নিউক্লিওফাইল হিসেবে কাজ করে।

উদাহরণ: $-\text{OH}$, $-\text{CN}$, $-\text{NH}_2$ মূলক যুক্ত যৌগগুলো নিউক্লিওফাইল হিসেবে কাজ করে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭); ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭); ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭); অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: অ্যামিন]

২৬৭ এ প্রসঙ্গে জেনে রাখা ভাল:

ইলেকট্রোফাইল: যে সব আয়ন বা যৌগ ঋণাত্মক আয়নের প্রতি আকৃষ্ট হয় তাদের ইলেকট্রোফাইল বলা হয়।

উদাহরণ: $\text{C}_6\text{H}_5\text{-N}_2^+$ (ডায়াজোনিয়াম আয়ন), H_3O^+

দৃষ্টি আকর্ষণ: নিউক্লিওফাইল ও নিউক্লিওফিলিক বিকারক একই কথা। ইলেকট্রোফাইল ও ইলেকট্রোফিলিক বিকারক একই কথা।

২৬৭ কোনটি বেদনানাশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়?

- (A) মরফিন (B) টেট্রাসাইক্লিন
(C) অ্যাস্পিরিন (D) বেনাড্রিল

উত্তর: (A) মরফিন

Note: উপরের ২৬৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

দৃষ্টি আকর্ষণ: প্রশ্নটি ভর্তি পরীক্ষার জন্য Very Very Important Medical Science বিষয়ক যে কোন তথ্যই ভর্তি পরীক্ষায় আসার সম্ভাবনা আছে তাই Text Book থেকে এ জাতীয় তথ্যগুলো খুঁজে খুঁজে মনস্ত ফেলতে হবে।

শিক্ষার্থী বন্ধুদের শেষ মুহূর্তের প্রস্তুতিতে সহায়ক এধরনের এমন কিছু নিচে দেয়া হলো—

- টেট্রাসাইক্লিন: জীবনাশক
- DDT: কীটনাশক ও জীবনাশক
- ফরমালিন (40% মিথান্যাল): জৈব পচন রোধক, যন্ত্রপাতির জীবাণুনাশক
- ইউরোট্রোপিন/হেপ্লামিন: বাতজ্বর ও মূত্রাশয়ের রোগে
- অ্যাসপিরিন: বেদনানাশক
- প্যারাসিটামল: বেদনানাশক

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২৪১, ২৪৬]

১৯৯২: ১ম অনুসারে অ্যামিন কত প্রকার?
 [মে: জ: প: ১১-১২; মে: জ: প: ০৩-০৪]
 (B) ৩ প্রকার
 (D) ৫ প্রকার

১ম অনুসারে অ্যামিনকে ৩ ভাগে ভাগ করা হয়। যথা—
 ১. প্রাইমারি বা অ্যালকাইল অ্যামিন।
 উদাহরণ— H_2C-NH_2 (মিথাইল অ্যামিন), ডাইমিথাইল অ্যামিন
 ২. সেকেন্ডারি বা অ্যারাইল অ্যামিন।
 উদাহরণ— $C_6H_5-NH_2$ (ফিনাইল অ্যামিন বা অ্যানিলিন)
 ৩. কুয়ারটারনারি অ্যামিন।
 উদাহরণ— C_5H_5-N (পিরিডিন), পাইরোল

জার্মানির প্রতিস্থাপকের সংখ্যানুসারে অ্যামিন চার প্রকার। মূলকের সংখ্যার উপর ভিত্তি করে অ্যামিনকে আরও ৩ ভাগে ভাগ করা হয়।
 ১. 1° -অ্যামিন (প্রাইমারি)। উদাহরণ— RNH_2
 ২. 2° -অ্যামিন (সেকেন্ডারি) বা মাধ্যমিক। উদাহরণ— R_2NH
 ৩. 3° -অ্যামিন (টারসিয়ারি)। উদাহরণ— R_3N
 ৪. কোয়ারটারনারি অ্যামোনিয়াম লবণ। উদাহরণ— R_4N^+

অ্যামিনে মূলকের সংখ্যানুসারে ৩ ভাগে ভাগ করা হয়। যথা—
 ১. মনো অ্যামিন। উদাহরণ— $CH_3-CH(NH_2)-CH_3$
 ২. ডাই অ্যামিন। উদাহরণ— $H_2N-CH_2-CH_2-NH_2$
 ৩. পলি অ্যামিন। উদাহরণ— $H_2N-CH_2-CH(NH_2)-CH_2NH_2$

Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১১.১১, পৃষ্ঠা: ২৭৪

৩. জেন রাখা ভালো:
 অ্যামিনে কার্বকরী মূলক ও সংকেত:

অ্যামিনের শ্রেণী	কার্বকরী মূলকের নাম	গাঠনিক সংকেত	উদাহরণ
১. প্রাইমারি (1°)	প্রাইমারি অ্যামিনো মূলক	$-NH_2$	CH_3-NH_2
২. সেকেন্ডারি (2°)	সেকেন্ডারি অ্যামিনো মূলক (একযোজী)	$-NH$	$(CH_3)_2-NH$
৩. টারসিয়ারি (3°)	টারসিয়ারি অ্যামিনো মূলক/ইমিনোমূলক (দ্বিযোজী)	$-N$	$(CH_3)_3-N$
৪. কোয়ারটারনারি	কোয়ারটারনারি মূলক (ত্রিযোজী)	$-N^{\oplus}$	R_4N^{\oplus}

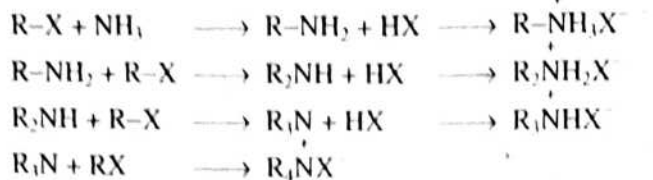
Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮); অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২৪২-২৪৩ (উদ্ধৃত);
 ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: অ্যামিন।

১৯৯২: কোনটির মাধ্যমে বিক্রিয়া ঘটালে 1° , 2° , 3° অ্যামিন ও 4° কোয়ারটারনারি লবণের মিশ্রণ পাওয়া যায়?

- A) অ্যালকাইল হ্যালাইড ও অ্যামোনিয়া দ্বারা
 B) নাইট্রোঅ্যালকেন দ্বারা
 C) হফম্যান ডিগ্রেডেশন পদ্ধতিতে
 D) অ্যালকোহল থেকে

উত্তর: (A) অ্যালকাইল হ্যালাইড ও অ্যামোনিয়া দ্বারা

অ্যালকাইল হ্যালাইড ও অ্যামোনিয়া থেকে অ্যামিন প্রস্তুতি: অ্যালকাইল হ্যালাইডকে অ্যালকোহলে দ্রবীভূত করে দ্রবণের মধ্যে উচ্চচাপে উত্তপ্ত করে NH_3 গ্যাস চালনা করলে 1° , 2° , 3° অ্যামিন ও কোয়ারটারনারি লবণের মিশ্রণ পাওয়া যায়। এক্ষেত্রে উৎপন্ন অ্যামিনসমূহ হ্যালাজেন হ্যালাইডের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালকাইল অ্যামোনিয়াম লবণ গঠন করে।



উৎপন্ন অ্যামিনসমূহের মিশ্রণে KOH দ্রবণ যোগ করে আংশিক পাতন করলে পৃথক পৃথকভাবে 1° , 2° , 3° অ্যামিন পাওয়া যায়।

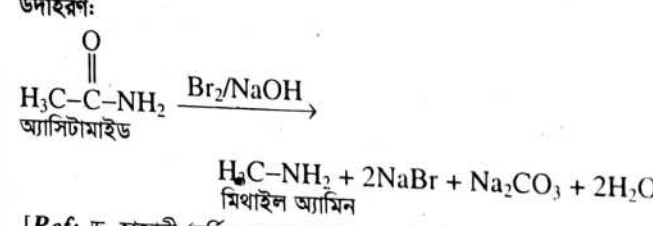
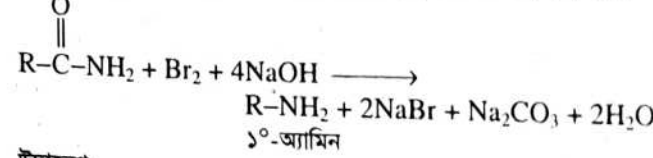
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.১২, পৃষ্ঠা: ৩২২]

২৭০ অ্যামাইডকে Br ও KOH এর জলীয় দ্রবণসহ উত্তপ্ত করলে 1° -অ্যামিন উৎপন্ন হয়। এ বিক্রিয়া কার্বন শিকল থেকে এক একক কার্বন কমাতে ব্যবহৃত হয়। এই বিক্রিয়াকে বলে—

- (A) হফম্যান ডিগ্রেডেশন বিক্রিয়া (B) অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া
 (C) ক্যানিজারো বিক্রিয়া (D) হেল-ভোলহাট জেলিনস্কী বিক্রিয়া

উত্তর: (A) হফম্যান ডিগ্রেডেশন বিক্রিয়া

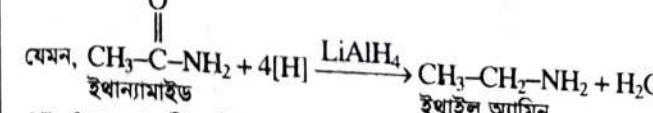
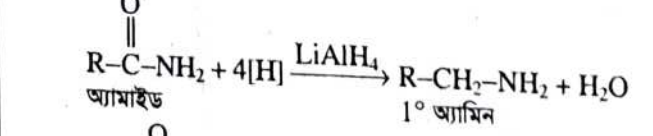
ব্যাখ্যা:
 হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ বা ডিগ্রেডেশন বিক্রিয়া: এ পদ্ধতিতে অ্যামাইডকে ব্রোমিন ও কঠিক সোডা/কঠিক পটাশ দ্রবণ দ্বারা উত্তপ্ত করলে প্রাইমারী অ্যামিন উৎপন্ন হয়। উৎপাদিত অ্যামিনে মূল অ্যামাইড অপেক্ষা একটি কার্বন কম থাকে বলে এ পদ্ধতিকে আবিষ্কারকের নামানুসারে "হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ বিক্রিয়া" বলা হয় বা হফম্যান ডিগ্রেডেশন বা হফম্যান অবনমন বলা হয়।



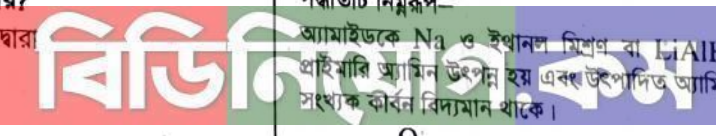
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২৪৪]
 * দৃষ্টি আকর্ষণ: প্রশ্নের (B), (C), (D) এর বিক্রিয়াগুলো এই গাইডের Index বা সূচীসূচি থেকে দেখে নিন।

৩. লক্ষ্য করুন: ডিগ্রেডেশন (Degredation) মানে হলো ক্ষুদ্রাংশকরণ অর্থাৎ কমে যাওয়া বা কমিয়ে ফেলা। হফম্যান ডিগ্রেডেশন প্রক্রিয়ায় উৎপাদিত অ্যামিনে মূল অ্যামাইড অপেক্ষা একটি কার্বন কম (অর্থাৎ ডিগ্রেডেশন) থাকে বলে এ পদ্ধতিকে আবিষ্কারকের নামানুসারে হফম্যান (আবিষ্কারকের নাম) ডিগ্রেডেশন (কার্বন সংখ্যা অবনমন) বিক্রিয়া বলে। তবে মজার বিষয় হলো, অ্যামাইড থেকে অ্যামিন সংশ্লেষণের আরও একটি পদ্ধতি রয়েছে যেখানে কার্বন সংখ্যার অবনমন বা ডিগ্রেডেশন হয় না। পদ্ধতিটি নিম্নরূপ—

অ্যামাইডকে Na ও ইথানল মিশ্রণ বা $LiAlH_4$ দ্বারা বিজারিত করলে প্রাইমারি অ্যামিন উৎপন্ন হয় এবং উৎপাদিত অ্যামিনে মূল অ্যামাইডের সমান সংখ্যক কার্বন বিদ্যমান থাকে।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২৪৪]



২৭১ অ্যাসিটামাইডকে পৃথক পৃথক ভাবে নিম্নলিখিত যৌগের কোনটির সঙ্গে মিশ্রিত করলে মিথাইল অ্যামাইন পাওয়া যায়?
 (A) উত্তপ্ত গাঢ় H₂SO₄ (B) সোডালাইম [সে: ভ: প: ৯৯-০০]
 (C) KOH + Br (D) PCl₅

উত্তর: (C) KOH + Br

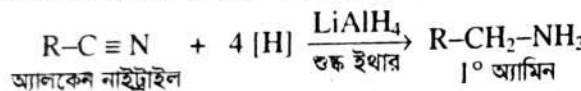
ব্যাখ্যা:
 এশোক্ত বিক্রিয়াটি হলো মিথাইল অ্যামাইনের পরীক্ষাগার প্রস্তুতি।
 মিথাইল অ্যামিন প্রস্তুতি: পরীক্ষাগারে অ্যাসিটামাইড, বোমিন ও কষ্টিক সোডা বা পটাশের দ্রবণ উত্তপ্ত করে মিথাইল অ্যামিন প্রস্তুত করা হয়।
 $CH_3CONH_2 + Br_2 + 4KOH = CH_3NH_2 + 2KBr + K_2CO_3 + 2H_2O$
 অ্যাসিটামাইড মিথাইল অ্যামিন
 এই বিক্রিয়াকে হফম্যান-ডিমেডেশন বিক্রিয়া বলা হয়।
 [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২৪৪]

২৭২ RCN কে RCH₂NH₂ তে পরিণত করতে যে বিকারক লাগবে তা হচ্ছে— [সে: ভ: প: ০২-০৩]

- (A) CH₃COCl (B) LiAlH₄
 (C) KMnO₄ (D) CH₃Cl

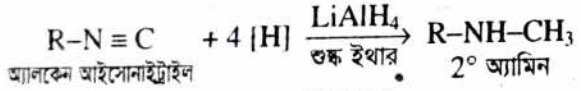
উত্তর: (B) LiAlH₄

ব্যাখ্যা:
 অ্যামিন প্রস্তুতি:
 1° অ্যামিন প্রস্তুতি: শুষ্ক ইথারে দ্রবীভূত লিথিয়াম ট্রেট্রাহাইড্রিডো অ্যালুমিনেট (LiAlH₄) দ্বারা অ্যালকেন নাইট্রাইলকে বিজারিত করে প্রাইমারি অ্যামিন প্রস্তুত করা যায়।



যেমন, $CH_3-C \equiv N + 4 [H] \xrightarrow[\text{শুক্ক ইথার}]{LiAlH_4} CH_3-CH_2-NH_2$
 ইথেন নাইট্রাইল ইথাইল অ্যামিন (1°)

2° অ্যামিন প্রস্তুতি: শুষ্ক ইথারে দ্রবীভূত লিথিয়াম ট্রেট্রাহাইড্রিডো অ্যালুমিনেট (LiAlH₄) দ্বারা অ্যালকেন আইসোনাইট্রাইলকে বিজারিত করে 2° অ্যামিন প্রস্তুত করা যায়।



যেমন, $CH_3-N \equiv C + 4 [H] \xrightarrow[\text{শুক্ক ইথার}]{LiAlH_4} CH_3-NH-CH_3$
 ইথেন আইসোনাইট্রাইল ডাইমিথাইল অ্যামিন (2°)

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২৪৩]

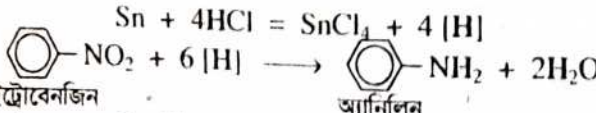
Note: একইভাবে LiAlH₄ দ্বারা বিজারিত করে অ্যারোমেটিক সাইনাইলকে অ্যারোমেটিক অ্যামিন তথা অ্যানিলিন উৎপাদন করা যায়।

২৭৩ নাইট্রোবেনজিনের সাথে Sn ও HCl এর বিক্রিয়ায় কোনটি উৎপন্ন হয়?

- (A) CH₃-NH₂ (B) (CH₃)₂NH₂
 (C) C₆H₅-NH₂ (D) CH₃-OH

উত্তর: (C) C₆H₅-NH₂

ব্যাখ্যা:
 অ্যানিলিনের পরীক্ষাগার প্রস্তুতি: পরীক্ষাগারে নাইট্রোবেনজিনকে টিন (Sn) ও গাঢ় HCl সহ উত্তপ্ত করলে অ্যানিলিন উৎপন্ন হয়। টিন ও গাঢ় HCl এর বিক্রিয়ায় জায়মান হাইড্রোজেন ও SnCl₂ অথবা SnCl₄ উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন জায়মান হাইড্রোজেন নাইট্রো মূলককে বিজারিত করে অ্যামিনো মূলকে পরিণত করে।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২৪৪]

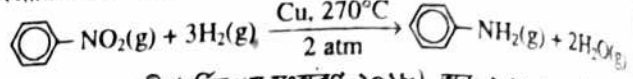
Note: এক্ষেত্রে টিনের পরিবর্তে আয়রন বা জিংকও ব্যবহার করা যায়।

জেনে রাখা ভালো: এ পদ্ধতিতে অ্যালিফেটিক ও অ্যারোমেটিক উভয় প্রকার অ্যামিনই প্রস্তুত করা যায়।

২৭৪ নাইট্রোবেনজিন থেকে অ্যানিলিন প্রস্তুতির সময় ব্যবহৃত হয়—
 (A) AlCl₃ (B) Sn/HCl
 (C) ZnCl₂/HCl (D) Ni/H₂O₂

উত্তর: (B) Sn/HCl

Note: পূর্বের ২৭৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।
জেনে রাখা ভালো: অ্যানিলিন উৎপাদনের আরও একটি গুরুত্বপূর্ণ পদ্ধতি নিচে তুলে ধরা হলো—
 প্রায় 270°C তাপমাত্রায় ও 2 atm চাপে নাইট্রোবেনজিন (b.p. 210°C) এর বাষ্পকে কপার-সিলিকা প্রভাবকের উপস্থিতিতে H₂ গ্যাস দ্বারা বিজারিত করে অ্যানিলিন উৎপাদন করা হয়।



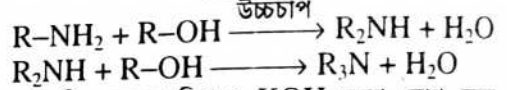
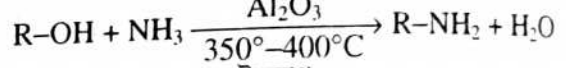
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২৪৪]

২৭৫ অ্যালকোহল হতে 1°, 2° ও 3° অ্যামিন মিশ্রণ উৎপাদনের শর্ত নয় কোনটি?

- (A) নিম্নচাপ (B) তাপমাত্রা: 350°-400°C
 (C) প্রভাবক: Al₂O₃ (D) বিক্রিয়ক: 1° অ্যালকোহল ও NH₃

উত্তর: (A) নিম্নচাপ

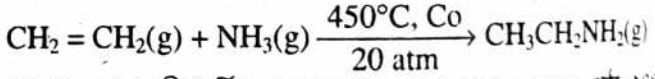
ব্যাখ্যা:
 অ্যালকোহল থেকে অ্যামিন উৎপাদন: উচ্চচাপে, 350°-400° সে. তাপমাত্রায় প্রভাবক Al₂O₃ এর উপস্থিতিতে 1°-অ্যালকোহল ও NH₃ এর মিশ্রণ বিক্রিয়া ঘটিয়ে 1°, 2° ও 3° অ্যামিনের মিশ্রণ পাওয়া যায়।



উৎপন্ন অ্যামিনসমূহের মিশ্রণে KOH দ্রবণ যোগ করে আংশিক বিজারণ করলে পৃথক পৃথকভাবে 1°, 2° ও 3° অ্যামিন পাওয়া যায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.১২, পৃষ্ঠা: ০২৩]

জেনে রাখা ভালো:
 ইথাইল অ্যামিন উৎপাদন: প্রায় 450°C তাপমাত্রায় ও 20 atm চাপে কোবাল্ট প্রভাবকের উপস্থিতিতে ইথিলিন ও অ্যামোনিয়া গ্যাসের বিক্রিয়ায় ইথাইল অ্যামিন উৎপাদন করা হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৬, পৃষ্ঠা: ২৪৪]

লক্ষ্য করুন:
 একনজরে অ্যালকাইল অ্যামিন প্রস্তুতির সাধারণ বিক্রিয়াসমূহ:

১. কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া:
 $NH_3 + R-X \longrightarrow R-NH_2 + HX$

২. নাইট্রাইল যৌগের বিজারণ বিক্রিয়া:
 $R-C \equiv N + 4 [H] \xrightarrow[\text{শুক্ক ইথার}]{LiAlH_4} R-CH_2-NH_2$
 অ্যালকেন নাইট্রাইল 1° অ্যামিন

৩. নাইট্রো যৌগের বিজারণ বিক্রিয়া:
 $R-NO_2 + 6 [H] \xrightarrow{Sn/HCl} R-NH_2 + 2H_2O$
 নাইট্রো অ্যালকেন অ্যালকাইল অ্যামিন (1°)

৪. হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ বিক্রিয়া:
 $ArCONH_2 + Br_2 + 4NaOH \longrightarrow Ar-NH_2 + 2NaBr + Na_2CO_3 + 2H_2O$
 অ্যারাইল অ্যামাইড 1° অ্যারাইল অ্যামিন

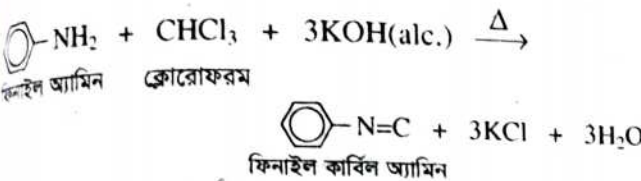
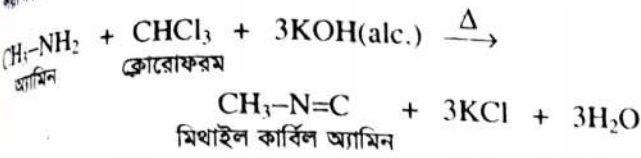
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩০, পৃষ্ঠা: ২৪১]

২৭৬ কোন বিক্রিয়া দ্বারা প্রাইমারি অ্যামিন ও ক্রোরোফরম উভয়ই শনাক্ত করা যায়?

- (A) খাতব Na সহ পরীক্ষা (B) ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষা
(C) বেয়ার পরীক্ষা (D) কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা
(D) কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা

ব্যাখ্যা: অ্যামিনের শনাক্তকারী বিক্রিয়া:

কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা: ক্রোরোফরম ও অ্যালকোহলীয় KOH দ্রবণের সাহায্যে প্রাইমারি (আলিফেটিক ও অ্যারোমেটিক) অ্যামিনকে 60-70°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে উগ্র গন্ধযুক্ত আইসোসায়ানাইড বা কার্বিল অ্যামিন উৎপন্ন হয়। এ বিক্রিয়া দ্বারা শুধুমাত্র প্রাইমারি অ্যামিন শনাক্ত করা যায়। এ পরীক্ষা দ্বারা ক্রোরোফরমও শনাক্ত করা হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৬. পৃষ্ঠা: ২৪৬]

২৭৭ হফম্যানের মাস্টার্ড অয়েল বিক্রিয়ার মাধ্যমে কোনটি শনাক্ত করা হয়?

- (A) প্রাইমারি অ্যামিন (B) অ্যালকোহল
(C) এস্টার (D) অ্যামাইড

উত্তর: (A) প্রাইমারি অ্যামিন

ব্যাখ্যা: অ্যামিন শনাক্তকরণে কার্বন ডাইসালফাইড (CS₂) পরীক্ষা: পরীক্ষক: পরীক্ষানলে জৈব নমুনা নিয়ে তাতে CS₂ যোগ করে উত্তপ্ত করে অঃপঃ তাতে HgCl₂ যোগ করে পুনরায় উত্তপ্ত করা হয়। পর্যবেক্ষণ: আইসোসায়ানোসায়ানোনেটের ঝাঁঝালো গন্ধ নির্গত হয়। সিদ্ধান্ত: জৈব নমুনাটি প্রাইমারি অ্যামিন। (এটি হফম্যানের মাস্টার্ড অয়েল বিক্রিয়া নামে পরিচিত)

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.১২ পৃষ্ঠা: ৩২৭]

২৭৮ অ্যামিন যৌগটি প্রাইমারি, সেকেন্ডারি না টারশিয়ারী তা নিশ্চিত করতে কোন পরীক্ষাটি করা যায়?

- (A) হিনসবার্গ পরীক্ষা (B) কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা
(C) কার্বন ডাই সালফাইড পরীক্ষা (D) টলেন বিকারক পরীক্ষা

উত্তর: (A) হিনসবার্গ পরীক্ষা

ব্যাখ্যা: অ্যালকোইল অ্যামিন শনাক্তকরণ: অ্যালকোইল অ্যামিন যৌগসমূহ ক্ষারীয় পানি অথবা শীতল লঘু HCl-এ নমুনা অ্যামিন যৌগ দ্রবীভূত করে তাতে এক টুকরা লিটমাস কাগজ অর্ধ নিমজ্জিত করলে লিটমাস কাগজটি নীলবর্ণ ধারণ করবে। অ্যামিন যৌগটি প্রাইমারী, সেকেন্ডারী না টারশিয়ারী তা নিশ্চিত করার জন্য হিনসবার্গ পরীক্ষা করতে হবে। হিনসবার্গ পরীক্ষা: পটাশিয়াম হাইড্রোজেনাইডের জলীয় দ্রবণে বেনজিন সালফোনিল ক্রোরাইড ও অ্যামিন যৌগকে মিশ্রিত করে ভালমত ঝাঁকানোর পর নিম্নোক্ত বিষয়গুলো লক্ষ্য করতে হবে—

- প্রাইমারী অ্যামিন যৌগ এই পরীক্ষায় পরিষ্কার দ্রবণ তৈরি করে। যাতে এসিড যোগ করা হলে অদ্রবণীয় বস্তু উৎপন্ন হয়।
- সেকেন্ডারী অ্যামিন এ পরীক্ষায় একটি অদ্রবণীয় যৌগ তৈরি করে। যাতে এসিড অথবা ক্ষার যোগ করা হলে কোন পরিবর্তন হয় না।
- টারশিয়ারী অ্যামিন এ বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না। ফলে এতে এসিড যোগ করা হলে অ্যামিন যৌগ দ্রবীভূত হয়।

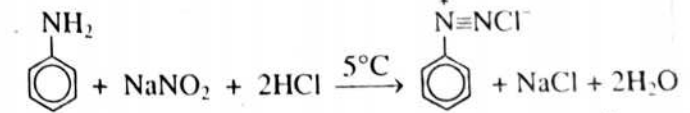
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিবি: ৩০. পৃষ্ঠা: ২৪১]

২৭৯ ডায়াজোনিয়াম লবণ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়—

- (A) NaNO₂/0-5°C (B) NaNO₂/20-25°C
(C) NH₃/0-5°C (D) HNO₃/0-5°C

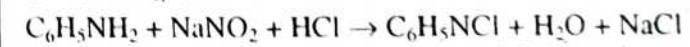
উত্তর: (A) NaNO₂/0-5°C

ব্যাখ্যা: ডায়াজোনিয়াম লবণ: প্রাইমারী অ্যারোমেটিক অ্যামিনকে 0°-5°C নিম্ন তাপমাত্রায় হাইড্রোক্লোরিক এসিড বা সালফিউরিক এসিডে দ্রবীভূত করে, ঐ দ্রবণে সোডিয়াম নাইট্রাইট দ্রবণ যোগ করলে ডায়াজোনিয়াম লবণ উৎপন্ন হয়। ডায়াজোনিয়াম লবণ প্রস্তুতির এ বিক্রিয়াকে ডায়াজোটাইজেশন বা ডায়াজো বিক্রিয়া বলা হয়।



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১১. পৃষ্ঠা: ২৮৯]

Note: সর্ব প্রথম ১৮৫৮ সালে বিজ্ঞানী Griess এ লবণ তৈরী করেন। ডায়াজোনিয়াম লবণ উৎপাদন: জৈব রসায়নে ডায়াজোনিয়াম লবণ প্রস্তুত করতে (NaNO₂ + HCl) ব্যবহৃত হয়। যেমন: আনিলিনের সঙ্গে সোডিয়াম নাইট্রাইট দ্রবণ ও HCl দ্রবণ যোগ করলে বেনজিন ডায়াজোনিয়াম ক্রোরাইড উৎপন্ন হয়।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিবি: ৩০. পৃষ্ঠা: ২৪৯]

লক্ষ্য করুন: ডায়াজোনিয়াম লবণ ফেনলের সাথে বিক্রিয়া করে বৈশিষ্ট্যপূর্ণ কমলা বর্ণের অ্যাজো যৌগ উৎপন্ন করে। উৎপন্ন কমলা বর্ণ বিক্রিয়ায় অ্যারোমেটিক অ্যামিনের উপস্থিতি শনাক্ত করে। অ্যারোমেটিক এবং আলিফেটিক উভয় শ্রেণির সেকেন্ডারী অ্যামিন নাইট্রাস এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে N-নাইট্রোসো অ্যামিন তৈরি করে। টারশিয়ারী অ্যারোমেটিক অ্যামিনের এ বিক্রিয়ায় বেনজিন বলয়ের হাইড্রোজেন পরমাণু নাইট্রোসো গ্রুপ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিবি: ৩০. পৃষ্ঠা: ২৪৯]

২৮০ ডায়াজোনিয়াম লবণ থেকে বেনজিন কার্বোনাইট্রাইল উৎপন্ন করার সময়ে নিম্নের কোন প্রভাবকের প্রয়োজন হয়? [সে: ড: প: ০৯-১০]

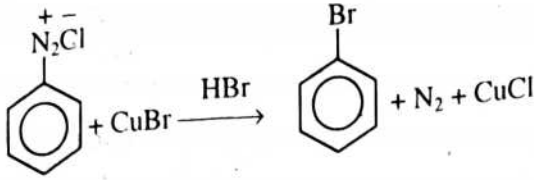
- (A) পটাশিয়াম সায়ানাইড (B) সোডিয়াম সায়ানাইড
(C) কপার সায়ানাইড (D) ব্রোমিন সায়ানাইড

উত্তর: (A) পটাশিয়াম সায়ানাইড

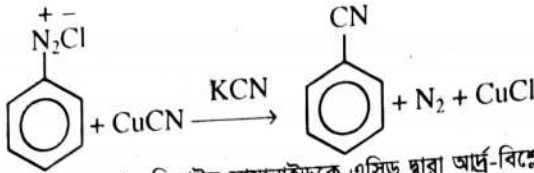
ব্যাখ্যা: সায়ানোমেরার বিক্রিয়া: ডায়াজোনিয়াম লবণের জলীয় দ্রবণকে কিউগ্রাস লবণ ও ৩গু অনুরূপ হাইড্রাসিডসহ 100°C উষ্ণতায় উত্তপ্ত করলে ডায়াজো মূলক কিউগ্রাস লবণের সংশ্লিষ্ট অণীয়মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে বেনজিন বলে। যেমন, বেনজিন ডায়াজোনিয়াম ক্রোরাইডকে কিউগ্রাস ব্রোমাইড এবং HBr সহ 100°C এ উত্তপ্ত করলে ডায়াজোমূলক ব্রোমিন দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে ব্রোমো বেনজিন উৎপন্ন হয়।

অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন

স্যান্ডমেরার বিক্রিয়া:



অনুরূপভাবে



স্যান্ডমেরার বিক্রিয়ায় শ্রাণ ফিনাইল সায়ানাইডকে এসিড দ্বারা অর্ধ-বিশোধন করলে বেনজয়িক এসিড পাওয়া যায়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১১, পৃষ্ঠা: ২৮২]

২৮১ সূক্ষ কপারচূর্ণের সান্নিধ্যে ডায়াজেনিয়াম লবণকে উত্তপ্ত করলে উহা বিয়োজিত হয়। এই বিক্রিয়াকে বলে— [মে: ভ: প: ৯৫-৯৬]

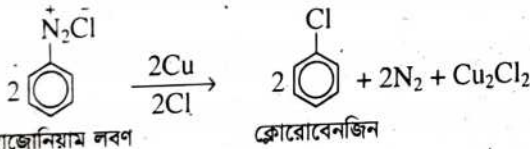
- (A) গ্যাটারম্যান বিক্রিয়া (B) স্যান্ডমেরার বিক্রিয়া
(C) উটজ বিক্রিয়া (D) রাইমার-টাইম্যান বিক্রিয়া

উত্তর: (A) গ্যাটারম্যান বিক্রিয়া

ব্যাখ্যা:

গ্যাটারম্যান বিক্রিয়া: বেনজিন ডায়াজেনিয়াম লবণের জলীয় দ্রবণের সাথে কপার চূর্ণ ও হাইড্রোক্লোরিক বা হাইড্রোব্রোমিক বা পটাশিয়াম সায়ানাইড মিশ্রিত করে উত্তপ্ত করলে ডায়াজেনিয়াম লবণ বিয়োজিত হয়ে যথাক্রমে ক্লোরো বা ব্রোমো বা সায়ানো বেনজিন প্রস্তুত হয়। এই বিক্রিয়া গ্যাটারম্যান বিক্রিয়া নামে পরিচিত।

উদাহরণ:



ডায়াজেনিয়াম লবণ ক্লোরোবেনজিন

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১১, পৃষ্ঠা: ২৮৩]

২৮২ ডায়াজেনিয়াম লবণকে Na_2SO_3 বা SnCl_2/HCl দ্বারা বিজারিত করলে কি উৎপন্ন হয়?

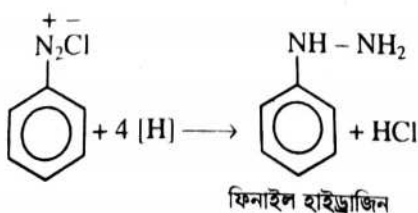
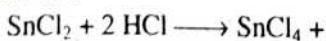
- (A) ইথিলিন গ্লাইকল (B) ফিনাইল হাইড্রাজোন
(C) ফিনাইল হাইড্রাজিন (D) ডাই ফিনাইল ইথার

উত্তর: (C) ফিনাইল হাইড্রাজিন

ব্যাখ্যা:

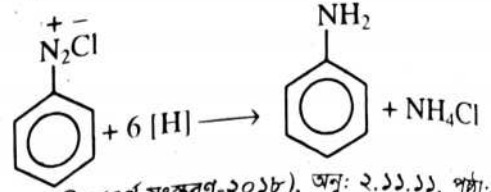
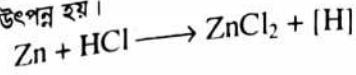
ডায়াজো মূলকের বিজারণ বিক্রিয়া: ডায়াজেনিয়াম লবণের মৃদু ও তীব্র উভয় বিজারক দ্বারা বিজারিত করা যায়।

i. মৃদু বিজারণ: ডায়াজেনিয়াম লবণকে Na_2SO_3 অথবা SnCl_2/HCl দ্বারা বিজারিত করলে মুক্ত ফিনাইল হাইড্রাজিন পাওয়া যায়।



ফিনাইল হাইড্রাজিন

ii. তীব্র বিজারণ: ডায়াজেনিয়াম লবণকে দস্তা (Zn) ও HCl বা LiAlH_4 দ্বারা বিজারিত করলে অ্যারাইল অ্যামিন (অ্যানিলিন) উৎপন্ন হয়।



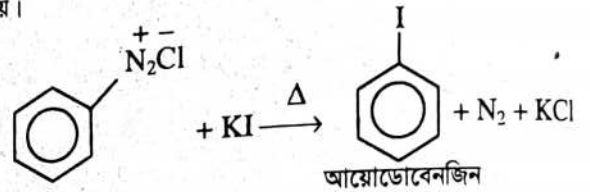
[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১১, পৃষ্ঠা: ২৮৩-২৮৪]

ক্র. জেনে রাখা ভালো:

যুগলায়ন বিক্রিয়া (Coupling reaction): ডায়াজেনিয়াম আয়ন ইলেকট্রোফাইল হিসেবে উপযুক্ত নিউক্লিওফাইলের সক্রিয় স্থানে আক্রমণ করে অ্যাজো-যৌগ তৈরি করে বলে এ প্রক্রিয়াকে অ্যাজো যুগলায়ন বা অ্যাজো কাপলিং (Azo coupling) বলা হয়। উৎপন্ন যৌগে -N=N উপস্থিত থাকার কারণে আলোক শোষিত হয়। ফলে যৌগটি উজ্জ্বল রঙিন বর্ণ ধারণ করে। এদেরকে রঞ্জক পদার্থ হিসেবে ব্যবহার করা হয় এবং বাণিজ্যিক ভিত্তিতে উৎপাদন করা হয়।

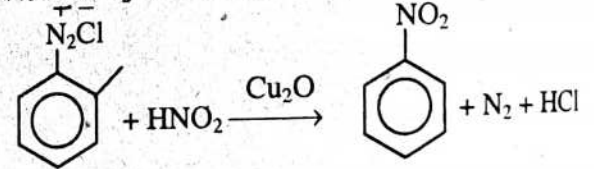
ডায়াজেনিয়াম ক্লোরাইডের সঙ্গে ক্ষারীয় দ্রবণে ফেনল যুগলায়িত হয়ে কার্বন ৪- হাইড্রক্সিঅ্যাজোবেনজিন গঠন করে।

ডায়াজেনিয়াম লবণে আয়োডো মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপন: ডায়াজেনিয়াম লবণকে জলীয় KI দ্রবণসহ 100°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে ডায়াজো মূলক আয়োডিন পরমাণু দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় এবং আয়োডোবেনজিন গঠিত হয়।



আয়োডোবেনজিন

- NO_2 দ্বারা প্রতিস্থাপন: কিউপ্রাস অক্সাইডে উপস্থিতিতে ডায়াজেনিয়াম লবণকে HNO_2 সহ উত্তপ্ত করলে নাইট্রোবেনজিন পাওয়া যায়।



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১১, পৃষ্ঠা: ২৮৩, ২৮৪]

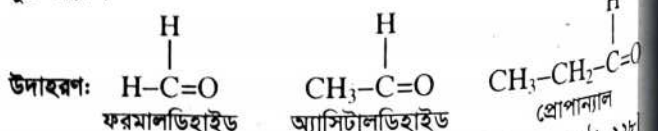
২৮৩ নিম্নের কোনটি প্রোপিয়ন্যালডিহাইড-এর সংকেত?

[মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$ (B) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$
(C) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ (D) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$

উত্তর: (A) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$

ব্যাখ্যা: অ্যালডিহাইড: যে সকল জৈব যৌগের কার্যকরী দ্বিযোজী কার্বন মূলক ($>\text{C}=\text{O}$) এর কার্বনের সাথে একটি হাইড্রোজেন পরমাণু এবং একটি অ্যালকাইল মূলক যুক্ত থাকে তাদেরকে অ্যালডিহাইড যৌগ বলে। শুধুমাত্র ফরমালডিহাইডে কার্বন মূলকের কার্বনের সাথে দুটি হাইড্রোজেন পরমাণু যুক্ত থাকে।

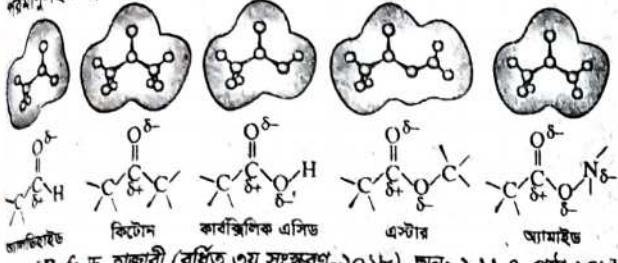


[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৮, পৃষ্ঠা: ২২৮]

২. জেনে রাখা ভালো:

কার্বনিল মূলক (C=O) সম্পর্কে কিছু কথা:

কার্বন-অক্সিজেন দ্বিবন্ধন (C=O) আছে অ্যালডিহাইড ও কিটোন; এটিকে কার্বনিল (carbonyl) মূলক বলে। বিভিন্ন প্রাকৃতিক পলিমার যৌগ যেমন: কার্বোহাইড্রেট, ফ্যাট বা চর্বি, প্রোটিন ও নিউক্লিক এসিডে কার্বনিল মূলক আছে। বিভিন্ন গুহু ও বস্ত্র শিল্পের কৃত্রিম সূতা তৈরিতে ব্যবহৃত রাসায়নিক আছে। বিভিন্ন গুহু ও বস্ত্র শিল্পের কৃত্রিম সূতা তৈরিতে ব্যবহৃত রাসায়নিক আছে। বিভিন্ন গুহু ও বস্ত্র শিল্পের কৃত্রিম সূতা তৈরিতে ব্যবহৃত রাসায়নিক আছে।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৭, পৃষ্ঠা: ২৪৯]

২৮৪ ফরমালিন হলো— [মে: ড: গ: ০৫-০৬, ৮৮-৮৯]

- (A) ফরমালডিহাইডের ৪০% জলীয় দ্রবণ
- (B) ৯৫.৬% ইথানল
- (C) ৬-১০% অ্যাসিটিক এসিড
- (D) ৩০% H₂O₂

উত্তর: (A) ফরমালডিহাইডের ৪০% জলীয় দ্রবণ

ব্যাখ্যা: ফরমালিন: রসায়ন ও বায়োলজির বিভিন্ন ক্ষেত্রে অ্যালডিহাইড ও কিটোন যৌগ ব্যবহৃত হয়। যেমন ফরমালডিহাইড বা মিথান্যালের ৪০% জলীয় দ্রবণ ফরমালিন (Formalin) নামে জৈব পচনরোধক ও যন্ত্রপাতির জীবাণুনাশকরূপে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া রাসায়নিক শিল্পে প্রাস্টিক ব্যাকেলাইট, মেলামাইন, মাস্টার গাম, ফরমিকা, বৈদ্যুতিক সকেট ইত্যাদি তৈরিতে ফরমালিন ব্যবহৃত হয়। অ্যাসিটোন হলো সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত জৈব দ্রাবক।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৭, পৃষ্ঠা: ২৫০]

২. জেনে রাখা ভালো: কার্বনিল মূলক (>C=O) জৈব রসায়নে সকল কার্বনিল মূলকের মধ্যে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। প্রকৃতিতে প্রাপ্ত বিভিন্ন পদার্থ যেমন- কর্পূর, লেমন ঘাসের সুগন্ধি উপাদান সাইট্রাইল, ভ্যানিলিন, কস্তুরীমৃগ এবং কতিপয় হরমোন কার্বনিল যৌগের উল্লেখযোগ্য উদাহরণ।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৮, পৃষ্ঠা: ২৪৮]

২৮৫ কোনটিকে কলিন বিকারক বলা হয়?

- (A) ক্রোমিয়াম ডাইঅক্সাইড পিরিডিন জটিল যৌগ
- (B) ক্রোমিয়াম ট্রাইঅক্সাইড পিরিডিন জটিল যৌগ
- (C) ক্রোমিয়াম টেট্রাঅক্সাইড পিরিডিন জটিল যৌগ
- (D) ক্রোমিয়াম পেন্টাঅক্সাইড পিরিডিন জটিল যৌগ

উত্তর: (B) ক্রোমিয়াম ট্রাইঅক্সাইড পিরিডিন জটিল যৌগ

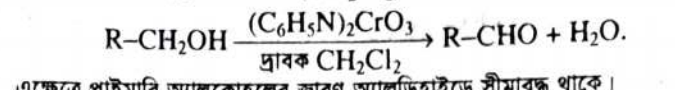
ব্যাখ্যা: অ্যালকোহলের জারণ দ্বারা অ্যালডিহাইড প্রস্তুতি:

(১) প্রাইমারি অ্যালকোহল বা 1° অ্যালকোহলকে গাঢ় H₂SO₄ মিশ্রিত K₂Cr₂O₇ অথবা Na₂Cr₂O₇ দ্বারা উত্তপ্ত করে অ্যালডিহাইড প্রস্তুত করা হয়ে থাকে।

উদাহরণ: CH₃-OH + [O] → H-CHO + H₂O
 CH₃-CH₂-OH + [O] → CH₃-CHO + H₂O
 Ar-CH₂OH + [O] → Ar-CHO + H₂O

এ সাধারণ পদ্ধতিটি নিম্ন ক্ষুদ্রাণুবিধিষ্ট অ্যালডিহাইড এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।

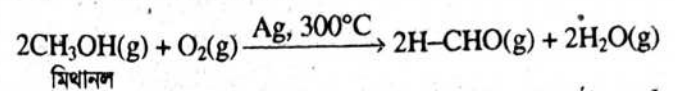
(২) প্রাইমারি অ্যালকোহলকে কলিন বিকারক (Collin's reagent) এর সাহায্যে জারিত করে অ্যালডিহাইড প্রস্তুত করা হয়ে থাকে। কলিন বিকারক হলো ক্রোমিয়াম ট্রাইঅক্সাইড পিরিডিন জটিল যৌগ (C₆H₅N)₂CrO₃ এক্ষেত্রে দ্রাবক হিসেবে ডাইক্লোরো মিথেন (CH₂Cl₂) কে ব্যবহার করা হয়।



এক্ষেত্রে প্রাইমারি অ্যালকোহলের জারণ অ্যালডিহাইডে সীমাবদ্ধ থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৮, পৃষ্ঠা: ৩০৫]

২. জেনে রাখা ভালো: প্রথম পদ্ধতিটির ক্ষেত্রে, তাপমাত্রা অ্যালকোহলের ক্ষুদ্রাণু থেকে কম এবং উৎপাদনের ক্ষুদ্রাণুর বেশি রাখা হয়। ফলে উৎপাদনের অধিক জারণ ঘটতে পারে না। প্রভাবকীয় বায়ুর অক্সিজেন দ্বারা অ্যালকোহল বাষ্পকে জারিত করে এদের প্রস্তুত করা যায়। সেক্ষেত্রে বিক্রিয়া—



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৭, পৃষ্ঠা: ২৫০]

দ্বিতীয় পদ্ধতিটির ক্ষেত্রে, প্রাইমারি অ্যালকোহলের জারণ বিক্রিয়ায় অ্যালডিহাইড উৎপন্ন হয়। তবে একই বিক্রিয়ায় সেকেন্ডারি অ্যালকোহল নেয়া হলে কিটোন উৎপন্ন হয়। টারশিয়ারি অ্যালকোহল এ বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না। জারক হিসেবে KMnO₄, K₂Cr₂O₇, CrO₃ ইত্যাদি শক্তিশালী জারক ব্যবহার করা হলে উৎপাদিত অ্যালডিহাইড পুনরায় জারিত হয়ে কার্বক্সিলিক এসিডে পরিণত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৮, পৃষ্ঠা: ২২৮]

৪ দৃষ্টি আকর্ষণ:

1° অ্যালকোহলের জারণ প্রক্রিয়ায় অ্যালডিহাইড প্রস্তুতির ক্ষেত্রে K₂Cr₂O₇ ব্যবহার না করে Na₂Cr₂O₇ ব্যবহার করাই শ্রেয়। কারণ Na₂Cr₂O₇ এর দ্রাব্যতা K₂Cr₂O₇ অপেক্ষা অধিক। Na₂Cr₂O₇ এর জলীয় দ্রবণে 1° অ্যালকোহল বিশেষ করে মিথানল বা ইথানল যোগ করলে কোনোরূপ অধঃক্ষেপের সৃষ্টি হয় না।

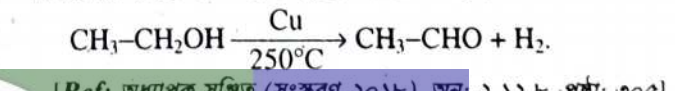
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৮, পৃষ্ঠা: ৩০৫]

২৮৬ প্রভাবকীয় হাইড্রোজেন অপসারণ দ্বারা অ্যালডিহাইড উৎপাদনে কোন ধাতু জোড়াটি ব্যবহার করা হয়?

- (A) Cu, Ag
- (B) Fe, Cu
- (C) Ag, Al
- (D) Al, Fe

উত্তর: (A) Cu, Ag

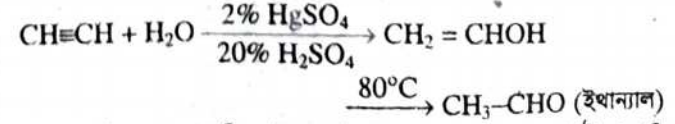
ব্যাখ্যা: প্রভাবকীয় পদ্ধতিতে অ্যালডিহাইড প্রস্তুতি: প্রভাবকের সাহায্যে প্রাইমারি অ্যালকোহল থেকে হাইড্রোজেন অপসারণ করে অ্যালডিহাইড প্রস্তুত করা যায়। এক্ষেত্রে প্রাইমারি অ্যালকোহলের বাষ্প উত্তপ্ত কপার অথবা সিলভার প্রভাবকের উপর দিয়ে প্রবাহিত করলে অ্যালকোহল হতে হাইড্রোজেন অপসারণের মাধ্যমে এটি অ্যালডিহাইডে পরিবর্তিত হয়।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৮, পৃষ্ঠা: ৩০৫]

২. জেনে রাখা ভালো: অ্যালডিহাইড প্রস্তুতির আরেকটি প্রভাবকীয় পদ্ধতি সম্পর্কে জেনে রাখুন—

অ্যালকোহল থেকে অ্যালডিহাইড সংশ্লেষ: প্রভাবক 2% HgSO₄ ও 20% H₂SO₄ দ্রবণের মধ্যে অ্যালকোহলকে 70°-80°C তাপমাত্রায় চালনা করলে অ্যালডিহাইড উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে প্রথমে অস্থায়ী ভিনাইল অ্যালকোহল উৎপন্ন হয় যা তাপে পুনর্বিন্যাস ঘটে অ্যালডিহাইডে পরিণত হয়।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৮, পৃষ্ঠা: ৩০৫]

অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন

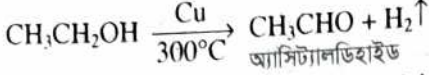
২৮৭ ইথাইল অ্যালকোহলের বাষ্পকে ৩০০° সে তাপমাত্রায় উত্তপ্ত কপারের উপর দিয়ে চালনা করলে উৎপন্ন হয়—[মে: ভ: প: ৯৮-৯৯]

- (A) অ্যাসিট্যালডিহাইড (B) ফরমালডিহাইড
(C) অ্যাসিটলিন (D) অ্যাসিটোন

উত্তর: (A) অ্যাসিট্যালডিহাইড

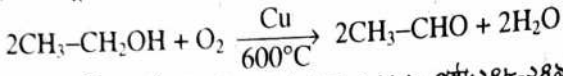
ব্যাখ্যা:

অ্যাসিট্যালডিহাইড প্রস্তুতি: ৩০০° সে. তাপমাত্রায় উত্তপ্ত কপার চূর্ণের উপর দিয়ে ইথাইল অ্যালকোহল বাষ্প প্রবাহিত করলে অ্যাসিট্যালডিহাইড ও হাইড্রোজেন উৎপন্ন হয়।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৮, পৃষ্ঠা: ৩০৫]

এক্ষেত্রে, Ag ধাতুর ব্যবহার করলে 600°C এর প্রয়োজন হয়। যেমন— ইথানলকে সিলভার ধাতুর (প্রভাবক) উপস্থিতিতে বায়ু দ্বারা জারণ করলে ইথান্যাল উৎপন্ন হয়।



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৮, পৃষ্ঠা: ২৪৮-২৪৯]

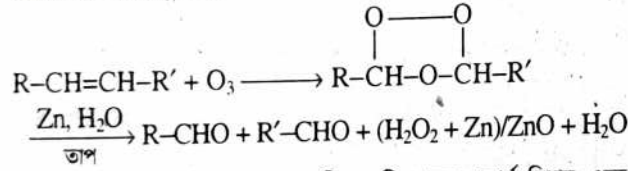
২৮৮ অ্যালকিন থেকে ওজোনাইড বিক্রিয়ার মাধ্যমে অ্যালডিহাইড উৎপাদনকালে উৎপন্ন H₂O₂ কে অপসারণের জন্য কি ব্যবহার করা হয়?

- (A) Fe চূর্ণ (B) Cu চূর্ণ
(C) Zn চূর্ণ (D) Ni চূর্ণ

উত্তর: (C) Zn চূর্ণ

ব্যাখ্যা:

অ্যালকিন হতে অ্যালডিহাইড: অ্যালকিন যৌগসমূহ ওজোনের সাথে বিক্রিয়া করে ওজোনাইড যৌগ গঠন করে। ওজোনাইডকে আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে অ্যালডিহাইড উৎপন্ন হয়।



এ বিক্রিয়ায় H₂O₂ উৎপন্ন হয়। এটি একটি জারক পদার্থ বিধায় একে অপসারণ করা প্রয়োজন। তা না হলে উৎপন্ন অ্যালডিহাইড পুনরায় জারিত হয়ে এসিডে পরিবর্তিত হয়ে যায়। তাই H₂O₂ কে অপসারণের জন্য জিংক চূর্ণ ব্যবহার করা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৮, পৃষ্ঠা: ৩০৬]

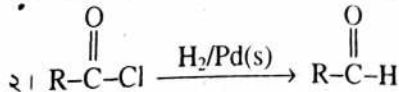
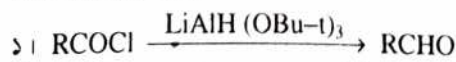
২৮৯ রোজেনমন্ড বিজারণ বিক্রিয়ায় কোনটি থেকে অ্যালডিহাইড উৎপন্ন করা যায়?

- (A) অ্যালকোহল (B) এসিড ক্লোরাইড
(C) কার্বক্সিলিক এসিড (D) অ্যামিন

উত্তর: (B) এসিড ক্লোরাইড

ব্যাখ্যা:

এসিড ক্লোরাইড থেকে অ্যালডিহাইড: একাধিক বিকারক ব্যবহার করে এসিড ক্লোরাইড (RCOCl) থেকে অ্যালডিহাইড উৎপন্ন করা যায়। যেমন— বিজারণ হিসাবে লিথিয়াম অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রাইড, টারশিয়ারী বিউটক্সাইড অথবা H₂/Pd ব্যবহার করা যায়। এ বিক্রিয়াটিকে রোজেনমন্ড (Rosenmond) বিজারণ বিক্রিয়া বলে।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ২৮, পৃষ্ঠা: ২২৮]

২৯০ কোনটি অ্যালডিহাইডের প্রস্তুত প্রণালী নয়?

- (A) I° অ্যালকোহলের জারণ দ্বারা
(B) I° অ্যালকোহল হতে প্রভাবকীয় হাইড্রোজেন অপসারণ দ্বারা
(C) অ্যালকেন থেকে
(D) অ্যালকিনের ওজোনাইড বিক্রিয়া দ্বারা

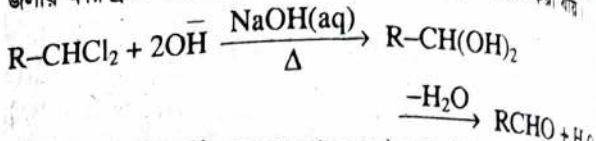
উত্তর: (C) অ্যালকেন থেকে

ব্যাখ্যা:

প্রশ্নে উল্লিখিত প্রতিটি পদ্ধতিতেই অ্যালডিহাইড প্রস্তুত করা যায়। ২৭৪-২৭৮ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় প্রতিটি পদ্ধতি সম্পর্কে সংক্ষেপে আলোচনা করা যায় যত্নের সঙ্গে শিখে নেবার পরামর্শ রইল।

২৯ জেনে রাখা ভালো:

ডাইহ্যালাইড থেকে আর্দ্র বিশ্লেষণ দ্বারা অ্যালডিহাইড প্রস্তুতি: কার্বন শিকল প্রান্তের জেম-ডাই হ্যালাইডকে (একই কার্বনে দুটি হ্যালাজেন পরমাণু) জলীয় ক্ষার দ্রবণ দ্বারা আর্দ্র বিশ্লেষণ করে অ্যালডিহাইড প্রস্তুত করা যায়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৭, পৃষ্ঠা: ২৫০-২৫১]

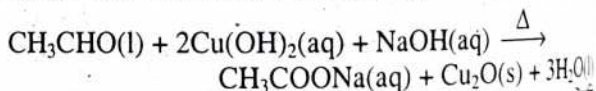
২৯১ নিম্নের কোন পরীক্ষার সময় টেস্ট টিউবের তলায় Cu₂O এর লাল হলুদ অধঃক্ষেপ পড়ে?

- (A) ফেলিংস দ্রবণ পরীক্ষা (B) লিটমাস পরীক্ষা
(C) NaHCO₃ দ্রবণ পরীক্ষা (D) FeCl₃ দ্রবণ পরীক্ষা

উত্তর: (A) ফেলিংস দ্রবণ পরীক্ষা

ব্যাখ্যা:

ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষা: ফেহলিং দ্রবণ হল কপার সালফেট এবং সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড মিশ্রিত সোডিয়াম পটাশিয়াম টারটারেট বা রোচিলি লবণ এর সমআয়তন দ্রবণের মিশ্রণ। ফেহলিং দ্রবণ নামক এ মিশ্র দ্রবণটি গাঢ় নীল বর্ণের হয়। ফেহলিং দ্রবণে টারটারেট আয়ন জটিল কপার (II) আয়নরূপে থাকে। জটিল আয়নরূপে অধিকাংশ কপার (II) হাইড্রক্সাইড দ্রবণীয় হয়। দ্রবণস্থিত অবশিষ্ট কপার (III) আয়ন (Cu²⁺) জারকরূপে কাজ করে। অ্যালডিহাইডের বিজারণ ধর্ম আছে। তাই যেকোন অ্যালডিহাইড যেন ইথান্যালকে ফেহলিং দ্রবণসহ উত্তপ্ত করলে ফেহলিং দ্রবণ বিজারিত হয় কপার (I) অক্সাইড (Cu₂O) এর লালচে বর্ণের অধঃক্ষেপ সৃষ্টি করে ইথান্যাল জারিত হয়ে সোডিয়াম ইথানোয়েটের দ্রবণ উৎপন্ন করে।



অ্যালডিহাইড সমূহ ফেহলিং দ্রবণকে বিজারিত করে লালচে অধঃক্ষেপ তৈরি করলেও কিটোনসমূহ এ বিক্রিয়া দেয় না।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৭, পৃষ্ঠা: ২৫০]

Note: এটি অ্যালডিহাইড শনাক্তকরণের একটি অতি গুরুত্বপূর্ণ পরীক্ষা।

২৯ জেনে রাখা ভালো:

ফেহলিং দ্রবণ: কপার সালফেটের ঘন দ্রবণের মধ্যে রোচিলি লবণ অথবা সোডিয়াম পটাশিয়াম টারট্রেটের [NaOOC-(CHOH)₂-COOK] দ্রবণ কম পরিমাণে মিশ্রিত করে 50°-60°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে প্রস্তুত অতিরিক্ত কস্টিক সোডা (NaOH) দ্রবণ যোগ করে ক্ষারীয় করা হয়। এ দ্রবণই ফেহলিং দ্রবণ।

শঙ্কনীয় যে, অ্যালডিহাইড বেনেডিকটের দ্রবণকেও বিজারিত করে থাকে। বেনেডিকটের দ্রবণ ফেহলিং দ্রবণের মতোই। পার্থক্য এই যে, একে সোডিয়াম পটাশিয়াম টারট্রেট ও কস্টিক সোডার পরিবর্তে সোডিয়াম সাইট্রেট ও সোডিয়াম কার্বনেটকে ব্যবহার করা হয়।

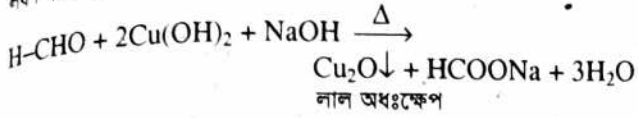
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১২.৮, পৃষ্ঠা: ২৩৪]

২৯২ ফরমালডিহাইড এর সাথে ফেলিং দ্রবণের মিশ্রণকে উত্তপ্ত করলে কোনটি উৎপন্ন হয় না—

- (A) Cu_2O (B) $Cu(OH)_2$
(C) $HCOONa$ (D) H_2O

উত্তর:

ব্যাখ্যা: ফরমালডিহাইডের সাথে ফেলিং দ্রবণের বিক্রিয়া: ফরমালডিহাইড নীল বর্ণের উত্তপ্ত ফেলিং দ্রবণকে বিজারিত করে কিউপ্রাস অক্সাইডের লাল বর্ণের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন করে এবং স্বয়ং জারিত হয়ে ফরমিক অ্যাসিডে পরিণত হয়। উৎপন্ন ফরমিক অ্যাসিড ক্ষারের সাথে বিক্রিয়া করে ফরমেট দ্রবণ গঠন করে।



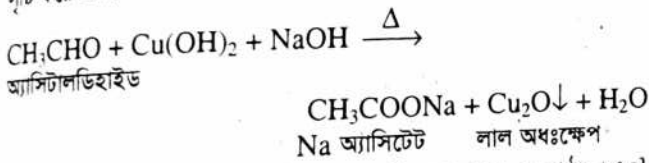
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৭, পৃষ্ঠা: ২৫৩]

২৯৩ অ্যাসিটালডিহাইডকে ফেলিং দ্রবণসহ গরম পানিতে উত্তপ্ত করলে কি ঘটে? [মে: ভ: প: ৯৭-৯৮]

- (A) লাল অধঃক্ষেপ পড়ে (B) হলুদ অধঃক্ষেপ পড়ে
(C) নীল অধঃক্ষেপ পড়ে (D) সবুজ অধঃক্ষেপ পড়ে

উত্তর: (A) লাল অধঃক্ষেপ পড়ে

ব্যাখ্যা: ফেলিং দ্রবণের সাথে অ্যাসিটালডিহাইড এর বিক্রিয়া: অ্যাসিটালডিহাইডকে ফেলিং দ্রবণসহ গরম পানিতে উত্তপ্ত করলে অ্যাসিটালডিহাইড নীল বর্ণের ফেলিং দ্রবণকে বিজারিত করে লাল বর্ণের কিউপ্রাস অক্সাইডের অধঃক্ষেপ সৃষ্টি করে এবং নিজে জারিত হয়ে সোডিয়াম অ্যাসিটেটে পরিণত হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৭, পৃষ্ঠা: ২৫৩]

২৯৪ নিচের কোনটি ফেহলিং দ্রবণকে বিজারিত করতে পারে না? [মে: ভ: প: ৯৯-১০০]

- (A) অ্যাসিটালডিহাইড (B) ফরমালডিহাইড
(C) অ্যাসিটিক অ্যাসিড (D) ফরমিক অ্যাসিড

উত্তর: (C) অ্যাসিটিক অ্যাসিড

ব্যাখ্যা: ফেহলিং দ্রবণের বিজারণ: নিম্নের যৌগ সমূহ ফেলিং দ্রবণকে বিজারিত করে কিউপ্রাস অক্সাইডের লাল অধঃক্ষেপ উৎপন্ন করে —

- (i) অ্যাসিটালডিহাইড (ii) ফরমালডিহাইড
(iii) ফরমিক এসিড (iv) গ্লুকোজ
(v) ফ্রুকটোজ।

যারা ফেলিং দ্রবণকে বিজারিত করতে পারে না:

- (i) অ্যাসিটিক এসিড (ii) বেনজালডিহাইড।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৭, পৃষ্ঠা: ২৫৩]

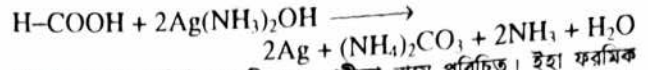
২৯৫ নিচের কোন বিকারকের সহিত ফরমিক এসিড 'সিলভার দর্পন' সৃষ্টি করে? [মে: ভ: প: ৯৫-৯৬]

- (A) টলেন বিকারক (B) ফসফরাস পেন্টাক্সাইড
(C) ফেলিং দ্রবণ (D) মারকিউরিক ক্রোমাইড দ্রবণ

উত্তর: (A) টলেন বিকারক

ব্যাখ্যা:

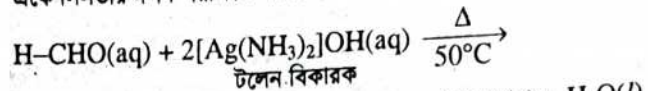
টলেন বিকারক: ফরমিক এসিড টলেন বিকারক $[Ag(NH_3)_2OH]$ এর সাথে বিক্রিয়া করে ধাতব সিলভার দর্পন সৃষ্টি করে।



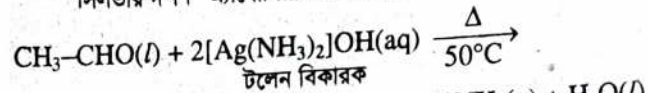
উপরিউক্ত বিক্রিয়াটি টলেন বিকারক পরীক্ষা নামে পরিচিত। ইহা ফরমিক এসিডের সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৭, পৃষ্ঠা: ২৬১]

Note: টলেন বিকারক পরীক্ষা সম্পর্কে কিছু কথা—
টলেন বিকারক পরীক্ষা: অ্যামোনিয়া মিশ্রিত 10% সিলভার নাইট্রেট দ্রবণ বা টলেন বিকারকের 2-3 mL একটি পরীক্ষা নলে নিয়ে এতে 5-6 ফোঁটা জৈব যৌগ যোগ করে মিশ্রণটিকে 50°-60°C তাপমাত্রার গরম পানিতে 2-3 মিনিট গরম করা হয়। পরীক্ষা নলের ভেতরে চকচকে সিলভার দর্পণ সৃষ্টি হলে অ্যালডিহাইডের উপস্থিতি নিশ্চিত। কিটোন এ পরীক্ষা দেয় না। একে সিলভার দর্পণ পরীক্ষাও বলে।



সিলভার দর্পণ অ্যামোনিয়াম মিথানোয়েট



সিলভার দর্পণ অ্যামোনিয়াম ইথানোয়েট

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৭, পৃষ্ঠা: ২৫২, ২৫৩]

২৯৬ কোনটি অ্যামোনিয়া যুক্ত সিলভার নাইট্রেটের সংশ্লেষ বিক্রিয়া করে? [মে: ভ: প: ৯০-৯১]

- (A) ইথিলিন (B) অ্যাসিটিলিন
(C) ইথেন (D) ইথাইল আয়োডাইড

উত্তর: (B) অ্যাসিটিলিন

ব্যাখ্যা:

টলেন বিকারক: অ্যামোনিয়া যুক্ত সিলভার নাইট্রেট দ্রবণকে টলেন বিকারক বলা হয়। এই টলেন বিকারকের সাথে নিম্নলিখিত যৌগগুলো বিক্রিয়া করে।

যথা—

- (১) এসিটিলিন।
(২) অ্যালডিহাইড সমূহ (অ্যালিফ্যাটিক ও অ্যারোম্যাটিক)।
(৩) ফরমিক এসিড।

* 'এসিটিলিন' টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে সিলভার এসিটলাইড নামক যৌগ উৎপন্ন করে।

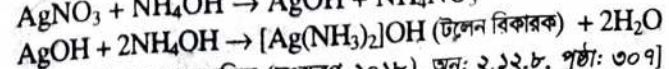
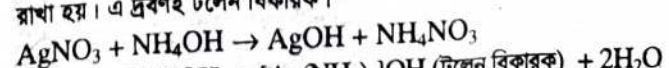
এ ক্ষেত্রে সিলভার মুক্ত হয় না। অর্থাৎ এসিটিলিন সিলভার দর্পন পরীক্ষা প্রদর্শন করে না। কিন্তু অ্যালডিহাইডসমূহ এবং ফরমিক এসিড টলেন বিকারকের সঙ্গে বিক্রিয়া করে সিলভার দর্পন তৈরী করে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৯, পৃষ্ঠা: ২৫৪;

ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৮, পৃষ্ঠা: ২৫৩-২৫৪,

অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৮, পৃষ্ঠা: ৩০৭]

টলেন বিকারক: 10% $AgNO_3$ দ্রবণে 30% NH_4OH দ্রবণ 1 : 2 অনুপাতে মিশ্রিত করে ভালোমতো ঝাঁকিয়ে নেওয়া হয়। এ দ্রবণের মধ্যে আরও কিছু NH_4OH দ্রবণ যোগ করে রিয়েজেন্ট বোতলের মুখে কর্ক এঁটে রাখা হয়। এ দ্রবণই টলেন বিকারক।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৮, পৃষ্ঠা: ৩০৭]

২৯৭ কোন্টি টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে?

[মে: ভ: প: ৮৯-৯০]

- (A) অ্যালকিন (B) ইথার
(C) অ্যালডিহাইড (D) অ্যালকোহল

উত্তর: (C) অ্যালডিহাইড

Note: উপরের ২৯৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৯৮ কোন পরীক্ষাটি কার্বনিল মূলক শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়?

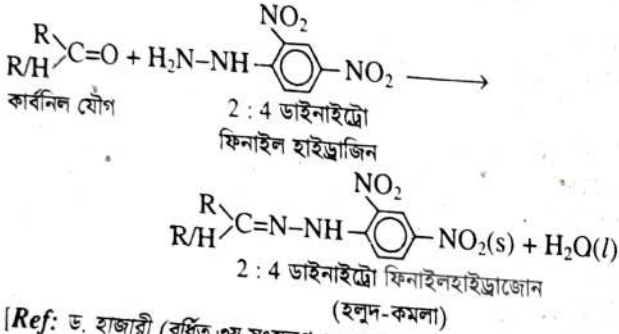
- (A) টলেন বিকারক পরীক্ষা (B) ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষা
(C) ২ : ৪ - DNP পরীক্ষা (D) কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা

উত্তর: (C) ২ : ৪ - DNP পরীক্ষা

ব্যাখ্যা:

কার্বনিল মূলক শনাক্তকরণ:

২ : ৪-ডাইনাইট্রো ফিনাইল হাইড্রাজিন পরীক্ষা (২ : ৪ - DNP): পরীক্ষা নলে ২-৩ mL পরিমাণ ২ : ৪-ডাইনাইট্রো ফিনাইল হাইড্রাজিন নিয়ে এর মধ্যে প্রায় ৫-৬ ফেঁটা জৈব যৌগ যোগ করলে যদি হলুদ-কমলা বর্ণের অধঃক্ষেপ সৃষ্টি হয় তবে অ্যালডিহাইড বা কিটোন বা কার্বনিল মূলক (C=O) ঐ যৌগে অবস্থিত।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৭, পৃষ্ঠা: ২৫২]

ন দৃষ্টি আকর্ষণ:

- ২ : ৪ - DNP হলো কার্বনিল মূলক শনাক্তকরণ পরীক্ষা।
- টলেন বিকারক ও ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষা হল অ্যালডিহাইড ও কিটোন পার্থক্যকরণ পরীক্ষা বা অ্যালডিহাইড (-CHO) এর নিশ্চিত করণ পরীক্ষা।

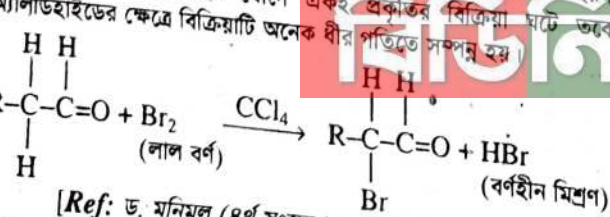
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৭, পৃষ্ঠা: ২৫২]

২৯৯ যে সকল অ্যালডিহাইড α কার্বন পরমাণুতে হাইড্রোজেন ধারণ করে তাদেরকে কোন পরীক্ষাটি দ্বারা শনাক্ত করা যায়?

- (A) ব্রোমিন-পানি পরীক্ষা (B) কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা
(C) অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা (D) লিবারম্যান পরীক্ষা

উত্তর: (A) ব্রোমিন-পানি পরীক্ষা

ব্যাখ্যা: ব্রোমিন পানি পরীক্ষা: যে সকল অ্যালিফেটিক অ্যালডিহাইড α কার্বন পরমাণুতে হাইড্রোজেন ধারণ করে সেগুলো CCl₄ দ্রাবকে Br₂ এর সাথে বিক্রিয়া করে এবং এতে যথারীতি ব্রোমিনের লাল বর্ণ অপসারিত হয়। অ্যালকিন এবং অ্যালকাইন যৌগে একই প্রকৃতির বিক্রিয়া ঘটে তবে অ্যালডিহাইডের ক্ষেত্রে বিক্রিয়াটি অনেক দীর্ঘ পতিতে সম্পন্ন হয়।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৮, পৃষ্ঠা: ২২৯]

Note:

- অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা গ্লিসারল বা গ্লিসারিন শনাক্তকরণ পরীক্ষা।
- লিবারম্যান পরীক্ষা ফেনল শনাক্তকরণ পরীক্ষা।

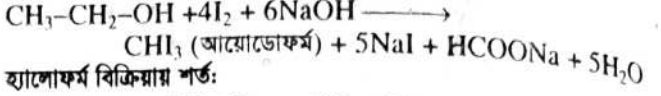
৩০০ কোন যৌগটি হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া প্রদর্শন করে?

- (A) H-COOH (B) CH₃-OH
(C) CH₃-COOH (D) CH₃-CH₂-OH

উত্তর: (D) CH₃-CH₂-OH

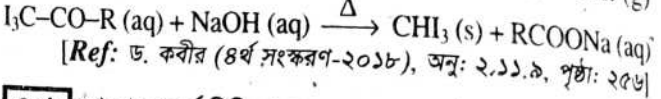
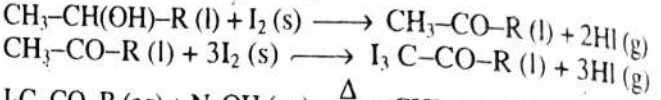
ব্যাখ্যা:

হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া: কোন জৈব যৌগের সাথে হ্যালোজেন ও ক্ষারের বিক্রিয়ায় আয়োডোফর্ম, ক্লোরোফর্ম, ব্রোমোফর্ম ইত্যাদি হ্যালোফর্ম প্রস্তুত করার বিক্রিয়াকে হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া বলা হয়। যেমন:



হ্যালোফর্ম বিক্রিয়ায় শর্ত:

- (১) হ্যালোফর্ম বিক্রিয়াটি হল CH₃-CO- মূলক বিশিষ্ট কার্বনাইল যৌগের সুনির্দিষ্ট পরীক্ষা। এছাড়া যে সব যৌগ হ্যালোজেন দ্বারা জারণের পর CH₃-CO- মূলক যুক্ত হয়, যেমন: ইথানল (CH₃CH₂OH), অ্যালকানল-২ [CH₃CH(OH)-R] ইত্যাদি হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া দিয়ে থাকে।
- (২) গাঢ় NaOH অথবা KOH অথবা Ca(OH)₂ ক্ষার দ্রবণ ও হ্যালোজেন প্রয়োজন হয়।
- (৩) বিক্রিয়াটি 60°C তাপমাত্রায় সহজে ঘটে। অ্যালকানল-২ এর সঙ্গে আয়োডিন ও NaOH মিশ্রণকে গরম করলে হলুদ বর্ণের আয়োডোফর্ম (CHI₃) উৎপন্ন হয়। যেমন:



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৯, পৃষ্ঠা: ২৫৬]

৩০১ আয়োডোফর্ম বিক্রিয়া ব্যবহৃত হয়— [মে: ভ: প: ৯০-৯১]

- (A) ইথাইল এলকোহল সনাক্তকরণে
(B) ফেনল সনাক্তকরণে
(C) মিথাইল এলকোহল সনাক্তকরণে
(D) কোনটিই নয়

উত্তর: (A) ইথাইল এলকোহল সনাক্তকরণে

ব্যাখ্যা:

আয়োডোফর্ম বিক্রিয়া: ইথাইল অ্যালকোহল, অ্যাসিটালডিহাইড ও অ্যাসিটোন আয়োডোফর্ম পরীক্ষা প্রদর্শন করে। (তবে আয়োডিন ও অ্যামোনিয়ার সাথে আয়োডোফর্ম উৎপন্ন করতে পারে— কেবল অ্যাসিটোন।) পরীক্ষাটির বর্ণনা: ইথানল, এসিটালডিহাইড ও অ্যাসিটোনকে I₂ ও ক্ষার দ্রবণের সাথে গরম করলে হলুদ বর্ণের একটি অধঃক্ষেপ পড়ে। এই হলুদ বর্ণের অধঃক্ষেপটিই আয়োডোফর্ম।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৯, পৃষ্ঠা: ২৫৬; ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৮, পৃষ্ঠা: ২৩০]

Note: আয়োডোফর্ম অদ্রবণীয় হলুদ বর্ণের পদার্থ বলে হলুদ অধঃক্ষেপ পড়ে। তাই আয়োডোফর্ম বিক্রিয়ার সাহায্যে ইথান্যাল বা প্রোপানোন শনাক্ত করা যায়। এটিই মূলত আয়োডোফর্ম বিক্রিয়া।

NaOH বা KOH এর সাথে ইথান্যাল ও প্রোপানোন উভয়ে আয়োডোফর্ম গঠন করলেও NH₄OH এর সঙ্গে শুধু প্রোপানোন আয়োডোফর্ম বিক্রিয়া দেয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৯, পৃষ্ঠা: ২৫৬; ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৮, পৃষ্ঠা: ২৩০]

৩০২ নিম্নের কোন যৌগটির সহিত আয়োডিন ও অ্যামোনিয়াম হাইড্রসাইডের মিশ্রনকে উত্তপ্ত করলে আয়োডোফর্ম উৎপন্ন হয়—

- (A) CH₃-CH₂-OH (B) CH₃-CHO
(C) CH₃-CO-CH₃ (D) CH₃-COOH

উত্তর: (C) CH₃-CO-CH₃

Note: উপরের ৩০১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

লক্ষ্য করুন:

(A) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$, (B) $\text{CH}_3\text{-CHO}$ এবং (C) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ যথাক্রমে আয়োডিন ও ক্ষার দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে আয়োডোফর্ম উৎপন্ন করে। কিন্তু আয়োডিন ও অ্যামোনিয়া দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে আয়োডোফর্ম উৎপন্ন করে অ্যাসিটোন ও কেবলমাত্র অ্যাসিটোন।

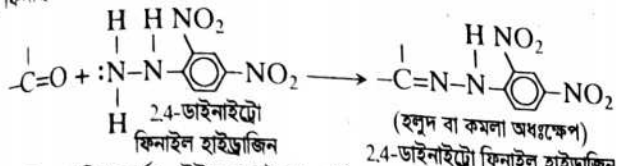
৩০৩ অ্যালডিহাইডের শনাক্তকরণ বিক্রিয়া নয় কোনটি?

- (A) ব্রোমিন পানি পরীক্ষা (B) টলেন বিকারক পরীক্ষা
(C) আয়োডোফর্ম পরীক্ষা (D) ক্যাকোডিল অক্সাইড পরীক্ষা

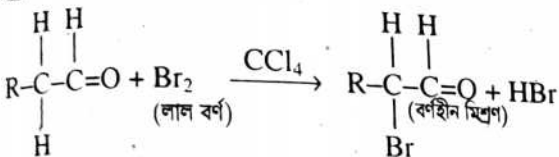
ব্যাখ্যা:

এক নজরে অ্যালডিহাইড শনাক্তকারী বিক্রিয়াসমূহ:

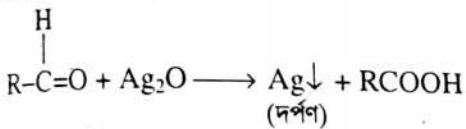
১. ফিনাইল হাইড্রাজিন পরীক্ষা:



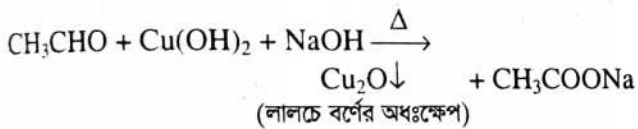
২. ব্রোমিন-পানি (কার্বন টেট্রাক্লোরাইড) পরীক্ষা:



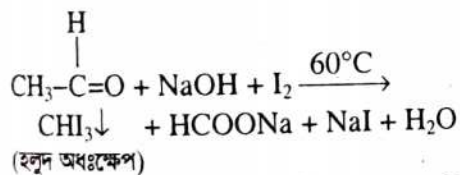
৩. টলেন বিকারক পরীক্ষা:



৪. ফেলিং দ্রবণ পরীক্ষা:



৫. আয়োডোফর্ম পরীক্ষা:



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৮, পৃষ্ঠা: ২৩০]

৩০৪ অ্যারোমেটিক অ্যালডিহাইডের সঙ্গে অ্যানিলিন ঘনীভূত হয়ে তৈরী করে—

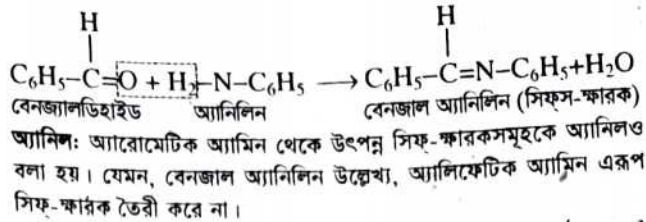
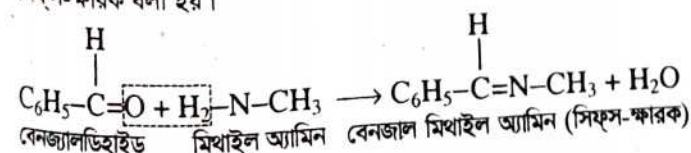
[ডে: ভ: প: ৯৮-৯৯]

- (A) সালফানিলিক এসিড (B) অ্যাজো রিং
(C) সিফস বেস (D) বেনজোকুইনোন

উত্তর: (C) সিফস বেস (সিফস ক্ষারক)

ব্যাখ্যা:

সিফস-ক্ষারক (Schiff's base): বেনজ্যালডিহাইড ও প্রাইমারী অ্যালডিহাইড অ্যামিন বা অ্যারোমেটিক অ্যামিনের সাথে বিক্রিয়ায় এক অণু পানি অপসারিত হয়ে যে সুস্থিত কার্বন-নাইট্রোজেন দ্বিবন্ধন যুক্ত যৌগ উৎপন্ন করে তাকে সিফস-ক্ষারক বলা হয়।



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৯, পৃষ্ঠা: ২৫৩]

৩০৫ নিচের কোনটি সিফস বিকারকের বর্ণ অতি দ্রুত ফিরিয়ে দেয়?

[ডে: ভ: প: ৯৭-৯৮]

- (A) কিটোন (B) ফরমালডিহাইড
(C) অ্যালকোহল (D) অ্যালডিহাইড

উত্তর: (B) ফরমালডিহাইড, (D) অ্যালডিহাইড

Note: উপরের ৩০৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩০৬ হেক্সামিন তৈরী হয়—

[মে: ভ: প: ০৩-০৪]

- (A) ফরমালিন থেকে (B) ইথিলিন থেকে
(C) অ্যামিন থেকে (D) ফর্মালডিহাইড থেকে

উত্তর: (A) ফরমালিন থেকে

ব্যাখ্যা:

মূলত মিথান্যাল বা ফরমালডিহাইডের বাণিজ্যিক ব্যবহার থেকেই প্রশ্রুটি করা হয়েছে। লক্ষ্য করুন—

ফরমালিন: ফরম্যালডিহাইড এর 40% জলীয় দ্রবণের বাণিজ্যিক নাম ফরমালিন।

ফরমালিন ও গাঢ় অ্যামোনিয়া দ্রবণকে উত্তপ্ত করলে সাদা বর্ণের দানাদার চাক্রিক যৌগ হেক্সামিন বা ইউরোট্রিপিন উৎপন্ন হয়। হেক্সামিন হল অ্যামোনিয়া ফরম্যালডিহাইড চাক্রিক পলিমার। এর রাসায়নিক নাম হেক্সামিথিলিন টেট্রাঅ্যামিন।

উল্লেখ্য, হেক্সামিন তৈরিতে মূলত ফর্মালডিহাইড এবং আরো সঠিক করে বলতে গেলে ফরমালিন লাগে। প্রশ্রুটির অপশনে ফরমালিন ও ফরমালডিহাইড দুটিই থাকায় আমাদের সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরটি বেছে নিতে হবে। তবে যদি কোন প্রশ্নে এই দুটির যেকোন একটি থাকে তবে সেটিই হবে উত্তর।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৯, পৃষ্ঠা: ২৫২]

৩০৭ নিম্নের কোনটি দ্বারা হেক্সামিন তৈরী হয়? [মে: ভ: প: ২০১১-১২]

- (A) ফরমালিন (B) অ্যামিন
(C) ইথিলিন (D) ফর্মালডিহাইড

উত্তর: (A) ফরমালিন

Note: উপরের ৩০৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩০৮ সাইক্লোহেক্সানোন কে জারিত করলে নিম্নের কোনটি উৎপন্ন হয়? [ডে: ভ: প: ০২-০৩]

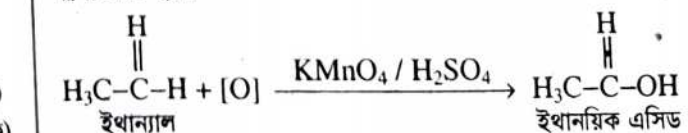
- (A) সাইক্লোহেক্সানল (B) অ্যাডিপিক অ্যাসিড
(C) ল্যাকটিক অ্যাসিড (D) অ্যাসিটিক অ্যাসিড

উত্তর: (B) অ্যাডিপিক অ্যাসিড

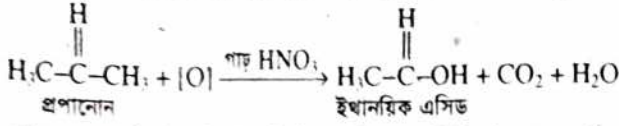
ব্যাখ্যা:

কার্বনিল যৌগের তীব্র জারণ বিক্রিয়া সমূহ:

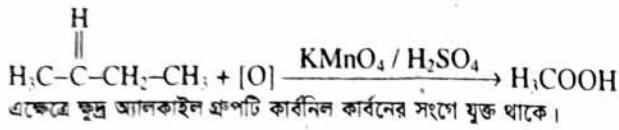
(i) ইথান্যাল এসিডযুক্ত KMnO_4 দ্বারা জারিত হয়ে ইথানয়িক এসিডে রূপান্তরিত হয়।



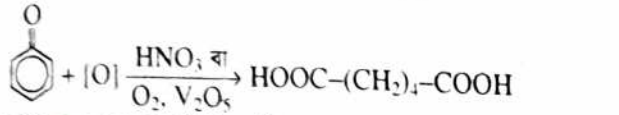
(ii) প্রপানোন গাঢ় HNO₃ দ্বারা জারিত হয়ে ইথানয়িক এসিড উৎপন্ন করে।



(iii) এক অণু ইথাইল ইথাইল কিটোন এসিডযুক্ত KMnO₄ দ্বারা জারিত হয়ে দুই অণু ইথানয়িক এসিড উৎপন্ন করে।



(iv) সাইক্লোহেক্সানোন তত্ত্ব HNO₃ বা V₂O₅ এর উপস্থিতিতে অক্সিজেন দ্বারা জারিত হয়ে অ্যাডিপিক এসিডে রূপান্তরিত হয়।



সাইক্লোহেক্সানোন অ্যাডিপিক এসিড (হেক্সান ডাইঅয়িক এসিড), ফরমালিন (মিথানালের 40% জলীয় দ্রবণ) এবং গাঢ় অ্যামোনিয়া দ্রবণ (1 : 1) কে উত্তপ্ত করলে ঘনীভবন বিক্রিয়ার মাধ্যমে হেক্সামিথিলিন টেট্রামিন বা হেক্সামিন বা ইউরোট্রপিন নামক চাত্রিক অ্যামিন গঠিত হয়। এটি বাতজ্বর এবং মূত্রাশয় রোগের ঔষধ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৯, পৃষ্ঠা: ২৫২-২৫৩]

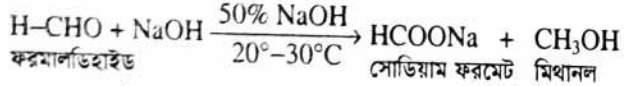
৩০৯ নিচের কোনটি ক্যানিজারো বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না? [মে: ড: প: ৯৯-১০০, ৯৭-৯৮]

- (A) ফরমালডিহাইড (B) অ্যাসিটালডিহাইড
(C) বেনজালডিহাইড (D) ট্রাইমিথাইল অ্যাসিটালডিহাইড

উত্তর: (B) অ্যাসিটালডিহাইড

ব্যাখ্যা: ক্যানিজারো বিক্রিয়া: গাঢ় স্কার (50% NaOH বা KOH) এর দ্রবণের প্রভাবে α-H বিহীন অ্যালডিহাইডের দুটি অণুর মধ্যে যুগপৎ জারণ-বিজারণ ক্রিয়ায় এক অণু জারিত হয়ে কার্বক্সিলিক এসিডের লবণ এবং অপর অণু বিজারিত হয়ে অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়। আবিষ্কারকের নামানুসারে ইহাকে ক্যানিজারো বিক্রিয়া বলা হয়।

উদাহরণ:



যে সব অ্যালডিহাইডের অণুতে α-হাইড্রোজেন থাকে না; এরা ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয়। যেমন- ফরম্যালডিহাইড (H-CHO) ও ট্রাইমিথাইল

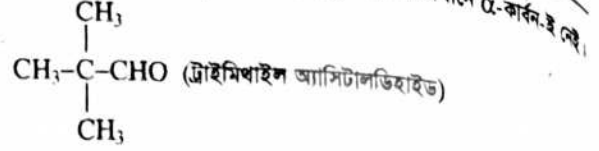
অ্যাসিটালডিহাইড $[(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{CHO}]$, বেনজালডিহাইড সহ যে কোন আরোমেটিক অ্যালডিহাইড ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয়। কারণ, ফরম্যালডিহাইডে α-কার্বনই নেই ও ট্রাইমিথাইল অ্যাসিটালডিহাইডে α-কার্বন থাকলেও α-হাইড্রোজেন (H) নেই। কোরালও এই বিক্রিয়া প্রদর্শন করে। [Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৯, পৃষ্ঠা: ২৫৫]

বিক্রিয়াটির গুরুত্ব: এই বিক্রিয়া দ্বারা ফরম্যালডিহাইড ও অ্যাসিটালডিহাইডের মধ্যে পার্থক্য করা যায়। কেননা, অ্যাসিটালডিহাইড এই বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না।

বিশেষ দ্রষ্টব্য: "আলফা কার্বনে হাইড্রোজেন বিহীন অ্যালডিহাইড" এই কথাটির অর্থ কি?

উত্তর: উপরিউক্ত কথাটির অর্থ হলো- অ্যালডিহাইড -CHO মূলকের নিকটতম কার্বনে (অর্থাৎ [α] আলফা কার্বনে) হাইড্রোজেন বিহীন অ্যালডিহাইড।

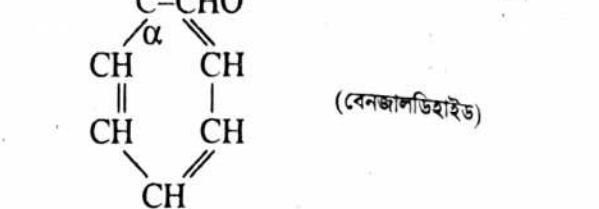
উদাহরণ: H-CHO (ফরমালডিহাইড)- কেননা এখানে α-কার্বনই নেই।



-কেননা এখানে α কার্বনে কোন H নেই।

CCl₃-CHO (ক্লোরাল)

কেননা এখানে α কার্বনে কোন H নেই বরং তিনটি Cl রয়েছে।



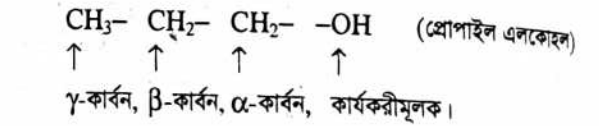
কেননা এখানে α কার্বনে ঐ নেই

উপরিউক্ত সব অ্যালডিহাইডই ক্যানিজারো বিক্রিয়া প্রদর্শন করে। কিন্তু অ্যাসিটালডিহাইড (CH₃-CHO) এ α-কার্বনে অর্থাৎ -CHO মূলকের নিকটতম কার্বনে H রয়েছে। তাই ইহা ক্যানিজারো বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না।

একটি শ্রু: α-কার্বন, β-কার্বন, γ-কার্বন এই সব কথার অর্থ কি?

উত্তর: কোন কার্যকরীমূলক বিশিষ্ট ও দীর্ঘ কার্বন শিকল বিশিষ্ট জৈব যৌগের ক্ষেত্রে কার্যকরীমূলকের নিকটতম কার্বনকে আলফা (α) কার্বন ও পরবর্তী কার্বনকে বিটা (β) কার্বন এইভাবে নামকরণ করা যায়।

উদাহরণ:



৩১০ কোনটি ভুল? [মে: ড: প: ৮৯-৯০]

- (A) প্যারালডিহাইড একটি মিষ্টি গন্ধযুক্ত কৃত্রিম নিন্দ্রাকারক।
(B) মেটালডিহাইড একটি সাদা বর্ণের পলিমার যা জ্বালানী হিসাবে ব্যবহৃত হয়।
(C) ইউরোট্রপিন মূত্রব্যাধিতে ব্যবহৃত হয়।
(D) সিফস বিকারক গ্লিসারিন সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।

উত্তর: (D) সিফস বিকারক গ্লিসারিন সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।

ব্যাখ্যা:

প্রশ্নের (D) এর বক্তব্যটি ভুল। কারণ সিফস বিকারক আরোমেটিক অ্যালডিহাইড সমূহের সনাক্তকারী পরীক্ষা। ইহা গ্লিসারিন সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয় না। সিফস বিকারকসহ বিভিন্ন বিকারক সম্পর্কে জানার জন্য গাইডের শেষে Appendix-এ দেখুন।

প্রশ্নের (A) প্যারালডিহাইড ইহার সংকেত- (CH₃CHO)₃ ব্যবহার: প্যারালডিহাইড একটি মিষ্টি গন্ধবিশিষ্ট ফিকে হলুদ বর্ণের তরল পদার্থ। ইহা কৃত্রিম নিন্দ্রাকারক রূপে স্নায়ুিক রোগীদের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্নের (B) মেটালডিহাইড: ইহার সংকেত- (CH₃CHO)₄ ব্যবহার: মেটালডিহাইড জ্বালানী রূপে ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্নের (C) ইউরোট্রপিন: উপরের ২৯৬নং এ বিস্তারিত দেয়া আছে, দেখুন।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭); ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: অ্যালডিহাইড ও কিটোন]

৩১১ ইথান্যাল, বেনজালডিহাইড ও ডাই মিথাইল কিটোনকে জিংক আমালগাম (Zn/Hg) ও গাঢ় HCl দ্বারা বিজারিত করলে উৎপন্ন হয় যথাক্রমে—

- (A) ইথানল, বেনজয়িক এসিড ও প্রোপেন
(B) ইথেন, টলুইন ও প্রোপেন
(C) ইথানয়িক এসিড, বেনজয়িক এসিড ও ডাইমিথাইল ইথার
(D) মিথান্যাল, টলুইন ও প্রোপালিন

উত্তর: (B) ইথেন, টলুইন ও প্রোপেন

ব্যাখ্যা: ক্রিমেনসন-বিজারণ: তীব্র বিজারক জিংক আমালগাম (Zn/Hg) ও গাঢ় HCl দ্বারা কার্বনিক মূলক সরাসরি বিজারিত হয়ে মিথিলিন ($=CH_2$) মূলক পরিণত হয়।

এক্ষেত্রে আলডিহাইড ও কিটোন বিজারিত হয়ে সংশ্লিষ্ট হাইড্রোকার্বনে পরিণত হয়। যেমন— ইথান্যাল, বেনজালডিহাইড এবং ডাইমিথাইল কিটোন জিংক / আমালগাম ও হাইড্রোক্লোরিক এসিড দ্বারা বিজারিত হয়ে যথাক্রমে— ইথেন, টলুইন ও প্রোপেনে পরিণত হয়।

- $CH_3-CHO + [H] = CH_3-CH_3 + H_2O$
- $C_6H_5-CHO + 4[H] = C_6H_5-CH_3 + H_2O$
- $CH_3-CO-CH_3 + 4[H] = CH_3-CH_2-CH_3 + H_2O$

যে বিজারণ বিক্রিয়ায় কার্বনিক মূলক বিজারিত হয়ে সরাসরি মিথিলিন মূলক পরিণত হয় অর্থাৎ আলডিহাইড ও কিটোনের বিজারণ ঘটে হাইড্রোকার্বনে পরিণত হয় তাকে ক্রিমেনসন বিজারণ বলা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৯, পৃষ্ঠা: ২৫৫]

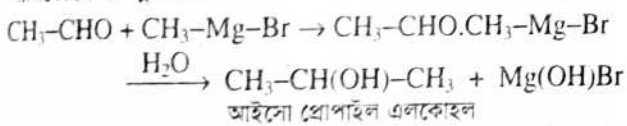
৩১২ কোন্ যৌগের সহিত মিথাইল ম্যাগনেসিয়াম ব্রোমাইডের বিক্রিয়ার ফলে আইসো প্রোপাইল অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়?

[মে: ভ: প: ৯০-৯১]

- (A) মিথানল (B) অ্যাসিটিক অ্যাসিড
(C) অ্যাসিটালডিহাইড (D) অ্যাসিটোন

উত্তর: (C) অ্যাসিটালডিহাইড

ব্যাখ্যা: আইসো প্রোপাইল অ্যালকোহল প্রস্তুতি: অ্যাসিটালডিহাইড মিথাইল ম্যাগনেসিয়াম ব্রোমাইডের সাথে একটি যুত যৌগ গঠন করে, যা পানি বিক্রিয়ার ফলে সেকেন্ডারী প্রোপাইল অ্যালকোহল বা আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল উৎপন্ন করে।



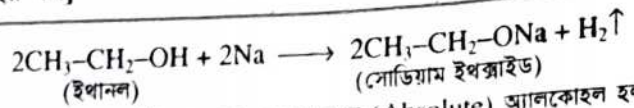
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৮, পৃষ্ঠা: ২৫০]
বিঃদ্র:- ইহা আইসো প্রোপাইল অ্যালকোহল বা সেকেন্ডারী অ্যালকোহল প্রস্তুতির একটি পদ্ধতি।

৩১৩ কোন্ উক্তিটি সঠিক? [মে: ভ: প: ৯০-৯১]

- (A) ইথাইল অ্যালকোহল ধাতব সোডিয়ামের সাথে বিক্রিয়া করে না
(B) ফরমালিন হলো— ফরমালডিহাইডের শতকরা ৪০ ভাগ জলীয় দ্রবণ
(C) পরম অ্যালকোহলে ৫% পানি থাকে
(D) পটাশিয়াম কার্বনেট পানিতে অদ্রবণীয়

উত্তর: (B) ফরমালিন হলো— ফরমালডিহাইডের শতকরা ৪০ ভাগ

ব্যাখ্যা: (A) এর বক্তব্য সত্য নয়। কারণ ইথাইল অ্যালকোহল মিথাইল অ্যালকোহল উভয়ই ধাতব সোডিয়াম ও পটাশিয়ামের সাথে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম বা পটাশিয়ামের অ্যালকোপ্লাইড উৎপন্ন করে। যেমন—



- (C) এর বক্তব্যটি সত্য নয়। কারণ পরম (Absolute) অ্যালকোহল হল সম্পূর্ণ পানি মুক্ত বিশুদ্ধ অ্যালকোহল।
(D) এর বক্তব্যটি সত্য নয়। কেননা পটাশিয়াম কার্বনেট পানিতে দ্রবণীয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭); ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: অ্যালকোহল]

৩১৪ কোন্টি সত্য? প্যারালডিহাইড ব্যবহৃত হয়—

[মে: ভ: প: ৯১-৯২]

- (A) বাখা নাশক হিসাবে (B) কৃত্রিম নিদ্রাকারক হিসাবে
(C) জীবাণু নাশক হিসাবে (D) রং তৈরী শিল্পে

উত্তর: (B) কৃত্রিম নিদ্রাকারক হিসাবে

ব্যাখ্যা: প্যারালডিহাইড: প্যারালডিহাইড হলো অ্যাসিটালডিহাইডের একটি ট্রাইমার। ইহার সংকেত— $(CH_3CHO)_3$ । ইহার আরেক নাম প্যারাসিটালডিহাইড। সাধারণ তাপমাত্রায় শুষ্ক অ্যাসিটালডিহাইডে H_2SO_4 যোগ করলে প্যারালডিহাইড উৎপন্ন হয়। ইহা সুগন্ধি যুক্ত তরল পদার্থ। ইহা ঘুমের ঔষধ (Tranquilizer) হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৯, পৃষ্ঠা: ২০৮]

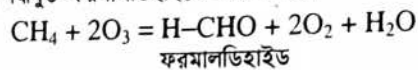
৩১৫ CH_4 গ্যাস শক্তিশালী জারক O_3 দিয়ে জারিত হয়ে উৎপন্ন করে—

[মে: ভ: প: ৯৫-৯৬]

- (A) HCHO (B) CH_3OH
(C) $CO_2 + H_2$ (D) $CO + H_2$

উত্তর: (A) HCHO (ফরমালডিহাইড)

ব্যাখ্যা: মিথেনকে ওজোন দ্বারা জারণ: ওজোন দ্বারা মিথেনকে জারিত করলে উহা তীব্র গন্ধযুক্ত ফরমালডিহাইডে পরিণত হয়।



এই বিক্রিয়া দ্বারা মিথেন গ্যাসের সনাক্তকরণ করা হয়। এ রকম গুরুত্বপূর্ণ বলেইতো এই বিক্রিয়াটি ভর্তি পরীক্ষায় এসেছে। এ রকম সকল সনাক্তকারী বিক্রিয়া দেখে নেওয়ার জন্য ভর্তিচ্ছূদের প্রতি পরামর্শ রইল।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭); ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: অ্যালডিহাইড]

৩১৬ কোন্টি বিউটানোনের রাসায়নিক সংকেত?

[মে: ভ: প: ২০১৩-১৪]

- (A) H_3C-CH_2-CHO (B) $H_3C-CO-CH_3$
(C) $H_3C-CO-CH_2-CH_3$ (D) HCHO

উত্তর: (A) H_3C-CH_2-CHO

ব্যাখ্যা:

কিটোন: যে সকল জৈব যৌগের কার্যকরী কার্বনিক মূলক ($>C=O$) এর কার্বনের সাথে দু'টি অ্যালকাইল অথবা দু'টি অ্যারাইল অথবা একটি অ্যালকাইল ও একটি অ্যারাইল মূলক যুক্ত থাকে তাদেরকে কিটোন বলে।



ডাইমিথাইল কিটোন

$C_6H_5-C-C_6H_5$

ডাইফিনাইল কিটোন

$C_2H_5-C-C_6H_5$

ইথাইল মিথাইল কিটোন

ইথাইল ফিনাইল কিটোন

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ২৮, পৃষ্ঠা: ২৩০]

★ এখনি লক্ষ্য করুন:

গন্ধোক সংকেতগুলোর মধ্যে-

- (A) H_3C-CH_2-CHO → প্রপান্যাল (প্রোপিয়নালডিহাইড)
- (B) $H_3C-CO-CH_3$ → প্রপানোন
- (C) $H_3C-CO-CH_2-CH_3$ → বিউটানোন
- (D) $HCHO$ → ফরমালডিহাইড

[Ref: ড. রাজাবী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৭, পৃষ্ঠা: ২৫০]

★ লক্ষ্য করুন: এক নজরে সুন্দর নাম বিশিষ্ট রাসায়নিক সংকেতসমূহের নাম ও সংকেত রয়েল গাইডের Chemistry Exclusive এ একত্রে বাংলা বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজিয়ে দেয়া আছে। এক্ষুনি দেখে নিন এবং মনে রাখার চেষ্টা করুন।

★ দুটি আকর্ষণ:

$>C=O$ মূলকের দ্বিবন্ধনটি $>C=C<$ মূলকের দ্বিবন্ধন থেকে সম্পূর্ণ ভিন্ন প্রকৃতির। অ্যালডিহাইড ও কিটোনের $>C=O$ বন্ধনের নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া ঘটলেও অ্যালকিনের $>C=C<$ বন্ধনের ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া ঘটে। $>C=O$ মূলকের কার্বন-অক্সিজেন বন্ধনটি পোলার কিন্তু $>C=C<$ মূলকের কার্বন-কার্বন বন্ধন অপোলার হয়। অ্যালকিনের ক্ষেত্রে $>C=C<$ এর কারণে অণুতে জ্যামিতিক সমাপ্ততার সৃষ্টি হয় কিন্তু $>C=O$ বন্ধনের ক্ষেত্রে এ জাতীয় সমাপ্ততা মোটেও সম্ভব নয়। যদিও উভয় ক্ষেত্রে কার্বন পরমাণুতে sp^2 -সংকরায়ন ঘটে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.৯, পৃষ্ঠা: ৩১১]

৩১৭ কিটোনের সাধারণ প্রস্তুত পদ্ধতি নয় কোনটি?

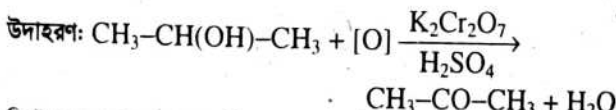
- (A) সেকেন্ডারী অ্যালকোহলের জারণ
- (B) প্রাইমারী অ্যালকোহলের জারণ
- (C) হাইড্রোজেন অপসারণ
- (D) জৈব এসিডের ক্যালসিয়াম লবণ থেকে

উত্তর: (B) প্রাইমারী অ্যালকোহলের জারণ

ব্যাখ্যা:

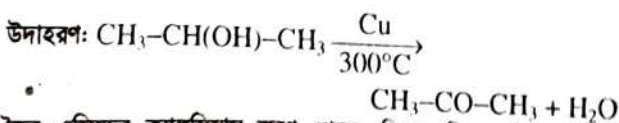
কিটোনের সাধারণ প্রস্তুত পদ্ধতি:

১. সেকেন্ডারী অ্যালকোহলের জারণ: সেকেন্ডারী অ্যালকোহল বা 2° অ্যালকোহলকে লঘু H_2SO_4 যুক্ত $K_2Cr_2O_7$ অথবা $Na_2Cr_2O_7$ দ্বারা জারিত করে কিটোন প্রস্তুত করা হয়।

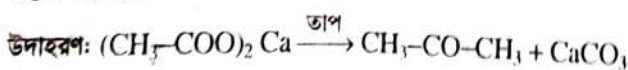


কিটোনের ক্ষেত্রে জারণ প্রক্রিয়া সামনের দিকে অগ্রসর হওয়ার সম্ভাবনা খুবই কম। কারণ এক্ষেত্রে সুদৃঢ় কার্বন-কার্বন বন্ধন ভাঙার প্রয়োজন হয়। তাই এক্ষেত্রে H_2SO_4 যুক্ত $KMnO_4$ দ্রবণকেও জারক হিসেবে ব্যবহার করা যায়।

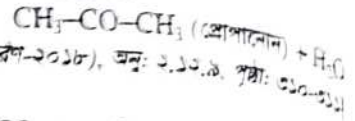
২. হাইড্রোজেন অপসারণ: কপার অথবা সিলভার প্রভাবকের উপস্থিতিতে $300^\circ C$ তাপমাত্রায় সেকেন্ডারী অ্যালকোহলের বাষ্পকে চালনা করলে অ্যালকোহল থেকে এক অণু হাইড্রোজেন অপসারিত হয়ে এটি কিটোনে পরিণত হয়।



৩. জৈব এসিডের ক্যালসিয়াম লবণ থেকে: মিথানোয়িক এসিড ব্যতীত অন্যান্য জৈব এসিডের ক্যালসিয়াম লবণকে শুষ্ক পাতন করে কিটোন প্রস্তুত করা হয়।



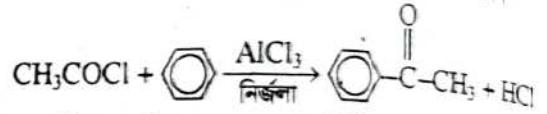
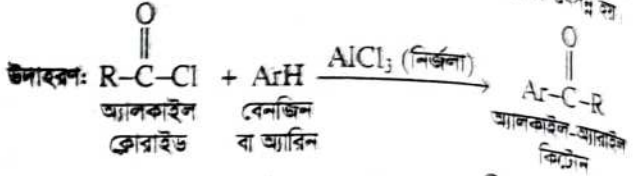
৪. জৈব এসিড থেকে: মিথানোয়িক এসিড ভিন্ন অন্যান্য কাটি বাষ্পকে $300^\circ C$ তাপমাত্রায় ম্যাঙ্গানাস অক্সাইড (MnO) অথবা (Al_2O_3) এর উপর দিয়ে প্রবাহিত করলে কিটোন উৎপন্ন হয়।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৩.৯, পৃষ্ঠা: ৩১০-৩১১]

২৯ জৈবে রাখা ভালো:

ফ্রিডেল-ক্র্যাফট অ্যাসাইলেশন বিক্রিয়া দ্বারা কিটোন প্রস্তুতি: ফ্রিডেল-ক্র্যাফট অ্যাসাইলেশন বিক্রিয়ার যেভাবে টলুইন বা অ্যালকাইল বেনজিন তৈরি হয়, একইভাবে ফ্রিডেল-ক্র্যাফট অ্যাসাইলেশন বিক্রিয়ায় কিটোন যৌগ উৎপন্ন হয়।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ২৮, পৃষ্ঠা: ২৫০-২৫১]

৩১৮ ক্যালসিয়াম অ্যাসিটেটকে শুষ্ক পাতন করলে পাওয়া যায়- [মে: ড: প: ৯০-৯১]

- (A) CH_4
- (B) CH_3-CHO
- (C) $CH_3-CO-CH_3$
- (D) $CH_3-COO-CH_3$

উত্তর: (C) $CH_3-CO-CH_3$

ব্যাখ্যা:

অ্যাসিটোন প্রস্তুতি: ক্যালসিয়াম অ্যাসিটেট থেকে শুষ্ক পাতন প্রক্রিয়ায় অ্যাসিটোন প্রস্তুত করা হয়। সাথে $CaCO_3$ তৈরি হয়।

- সেকেন্ডারী অ্যালকোহলের জারণের মাধ্যমেও অ্যাসিটোন পাওয়া যায়।
- অ্যাসিটিলিন গ্যাস ও স্টীমের মিশ্রণকে 350° সে. তাপমাত্রায় উত্তপ্ত ফেরিক অক্সাইড ও জিংক অক্সাইড মিশ্রণ (প্রভাবক)-এর উপর দিয়ে চালনা করে অ্যাসিটোনের শিল্প-উৎপাদন করা হয়।

*** প্রসঙ্গক্রমে উল্লেখ করতে হয় যে, ক্যালসিয়াম অ্যাসিটেট ও ক্যালসিয়াম ফরমেটের মিশ্রণকে শুষ্ক অবস্থায় পাতন করলে অ্যাসিটালডিহাইড উৎপন্ন হয়।

- ক্যালসিয়াম কার্বাইডের সাথে পানির বিক্রিয়ায় অ্যাসিটিলিন উৎপন্ন হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭)]

৩১৯ কিটোনের শনাক্তকারী বিক্রিয়া কোনটি?

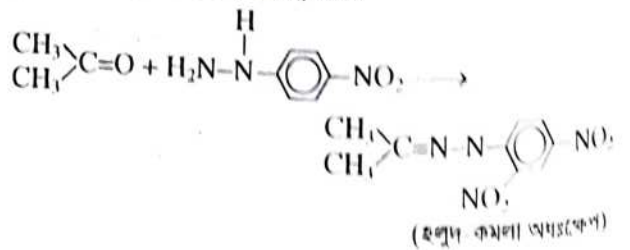
- (A) রাইমার-টাইম্যান বিক্রিয়া
- (B) টলেন বিকারক বিক্রিয়া
- (C) আয়োডোফরম বিক্রিয়া
- (D) ফেলিং দ্রবণ বিক্রিয়া

উত্তর: (C) আয়োডোফরম বিক্রিয়া

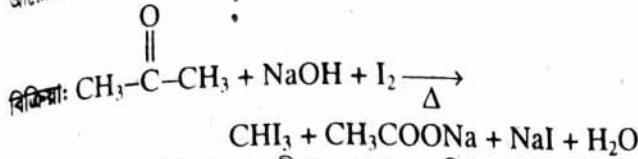
ব্যাখ্যা:

কিটোনের শনাক্তকারী বিক্রিয়া:

১. অ্যালডিহাইডের মত কিটোনও ২,৪-ডাইনাইট্রোফিনাইল হাইড্রাজেনের (2:4-DNP) সাথে বিক্রিয়া করে ২,৪-ডাইনাইট্রোফিনাইল হাইড্রাজোন এর কমলা-হলুদ অধঃক্ষেপ উৎপন্ন করে।



২. অয়োডোফর্ম বিক্রিয়া: CH_3CO -যুক্ত কিটোনে NaOH এবং I_2 মিশ্রিত করে ভাপ প্রয়োগ করা হলে হলুদ বর্ণের অদ্রবণীয় (অধঃক্ষেপ) অয়োডোফর্ম (CHI_3) উৎপন্ন হয়।



উল্লেখ্য, টলেন বিকারক পরীক্ষা এবং ফেলিং দ্রবণ পরীক্ষায় অ্যালডিহাইড যথাক্রমে সিলভার দর্পণ এবং লালচে বর্ণের Cu_2O এর অধঃক্ষেপ সৃষ্টি করলেও কিটোন এ সকল পরীক্ষায় অংশগ্রহণ করে না।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৮, পৃষ্ঠা: ২৩২]

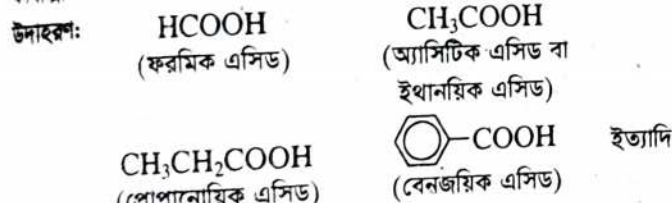
- ৩২০ নিম্নের কোনটি মনোকার্বক্সিলিক এসিড নয়? [মে: ভ: প: ০৩-০৪]

- (A) CH_3-COOH (B) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$
(C) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$ (D) $\text{HOOC}-\text{COOH}$

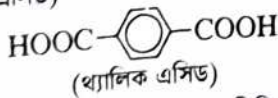
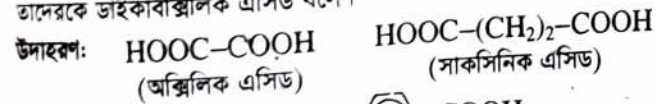
উত্তর: (D) $\text{HOOC}-\text{COOH}$

ব্যাখ্যা:

কার্বক্সিলিক এসিড: যে সকল জৈব যৌগ উল্লেখযোগ্য পরিমাণ অম্লত্ব প্রদর্শন করে এবং এদের অণুতে এক বা একাধিক একযোজী কার্বকরী কার্বক্সিলিক ($-\text{COOH}$) মূলক বর্তমান থাকে তাদেরকে কার্বক্সিলিক এসিড বলে। যে সকল কার্বক্সিলিক এসিড যৌগের অণুতে একটি মাত্র $-\text{COOH}$ মূলক বর্তমান থাকে তাদেরকে মনোকার্বক্সিলিক এসিড বা সাধারণভাবে কার্বক্সিলিক এসিড বলে।



তবে যে সকল কার্বক্সিলিক এসিড যৌগে দু'টি $-\text{COOH}$ মূলক যুক্ত থাকে তাদেরকে ডাইকার্বক্সিলিক এসিড বলে।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৯, পৃষ্ঠা: ২৩২]

৩. জেনে রাখা ভালো:

কার্বনিলমূলকযুক্ত বিভিন্ন যৌগ শ্রেণির ক্ষেত্রে অ্যালডিহাইড ও কিটোনের কার্বনিল মূলকের সাথে কার্বক্সিলিক এসিড, এস্টার ও অ্যামাইড-এর কার্বকরী মূলকের সাথে কার্বক্সিলিক এসিড, এস্টার ও অ্যামাইড-এর কার্বকরী মূলকের মিল ও গরমিল রয়েছে। শ্রেণির তিনটি যৌগ শ্রেণির কার্বকরী মূলকে কার্বনিল মূলকটি প্রবল ভাবে ঋণাত্মক পরিমাণে অথবা N কার্বকরী মূলকে কার্বনিল মূলকটি প্রবল ভাবে ঋণাত্মক পরিমাণে অথবা N এর সাথে যুক্ত আছে। এ তিন শ্রেণির মূল কার্বকরী মূলক হলো কার্বক্সিলিক

এসিড মূলক বা কার্বক্সিলিক মূলক $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ বা, $-\text{COOH}$; এ কার্বক্সিলিক

মূলকের $-\text{OH}$ অংশকে $-\text{OR}$ দ্বারা প্রতিস্থাপনে এস্টার মূলক $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OR}$

এবং অ্যামিনের $-\text{NH}_2$ প্রতিস্থাপনে অ্যামাইড মূলক $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$ বা, $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{N}-$ মূলক সৃষ্টি হয়। এ তিন শ্রেণির যৌগই প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৮, পৃষ্ঠা: ২৫৬]

- ৩২১ কোনটি শ্রোপানোয়িক এসিড? [মে: ভ: প: ১৪-১৫]

- (A) $\text{H}-\text{COOH}$ (B) CH_3-COOH
(C) $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{COOH}$ (D) $\text{HOOC}-\text{COOH}$

উত্তর: (C) $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{COOH}$

Note: উপরের প্রশ্নের ব্যাখ্যার এসিডগুলোর নাম ও সংকেত মনে রাখার চেষ্টা করুন।

- ৩২২ চর্বিতে যে এসিডটি পাওয়া যায় -

- (A) ফরমিক এসিড (B) পামিটিক এসিড
(C) স্টিয়ারিক এসিড (D) অ্যাসিটিক এসিড

উত্তর: (C) স্টিয়ারিক এসিড

ব্যাখ্যা:

কার্বক্সিলিক এসিডের উৎস: উদ্ভিদ ও অনেক প্রাণীতে কার্বক্সিলিক এসিড পাওয়া যায়। ভিনেগারে রয়েছে অ্যাসিটিক এসিড বা ইথানোয়িক এসিড; টকগন্ধযুক্ত মাখন বা বাটারে তৈরি হয় বিউটানোয়িক এসিড; লাল পিপড়া ও ভিমরুলের গ্যাঙ্গে থাকে ফরমিক এসিড এবং প্রাণিজ চর্বি ও উদ্ভিদের তৈলে থাকে দীর্ঘ কার্বন শিকলযুক্ত স্টিয়ারিক এসিড বা অক্টাডেকানোয়িক এসিড, $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}]$; পাম অয়েলে থাকে পামিটিক এসিড বা হেক্সাডেকানোয়িক এসিড, $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}]$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৮, পৃষ্ঠা: ২৫৭]

৩. জেনে রাখা ভালো:

কয়েকটি মনোকার্বক্সিলিক এসিড ও তাদের উৎস:

সংকেত	নাম	উৎস
$\text{H}-\text{COOH}$	ফরমিক এসিড	[L. Formica = পিপড়া]
CH_3COOH	অ্যাসিটিক এসিড	[L. Acetum = ভিনেগার]
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	শ্রোপানোয়িক এসিড (Propionic acid)	[Gr. Proton = প্রথম Pion = চর্বি]
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	বিউটারিক এসিড	[L. Butyram = বাটার]
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	পামিটিক এসিড	[L. Palm oil = পাম তৈল]
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	স্টিয়ারিক এসিড	[Gr. Stear = চর্বি]

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭); ড. কবীর (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: কার্বক্সিলিক এসিড]

- ৩২৩ নিম্নের কোনটি শ্রোপানোয়িক এসিড? [ডে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{CO}_2\text{H}$ (B) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{CO}_2\text{H}$
(C) $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{CO}_2\text{H}$ (D) $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{CO}_2\text{H}$

উত্তর: (A) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{CO}_2\text{H}$

Note: পূর্বের প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন। একটু খেয়াল করলেই সংকেতটি আর কঠিন মনে হবে না।

- ৩২৪ নিম্নের কোন এসিডের $\text{pKa} = 3.74$? [মে: ভ: প: ১০-১১]

- (A) বেনজয়িক (B) অ্যাসিটিক
(C) ট্রাইক্লোরো অ্যাসিটিক (D) ফরমিক

উত্তর: (D) ফরমিক

ব্যাখ্যা:

কতিপয় কার্বিক্সিলিক এসিডের K_a ও pK_a মান:

এসিডের নাম	সংকেত	K_a	pK_a
ফরমিক এসিড	H-COOH	1.8×10^{-4}	3.74
অ্যাসিটিক এসিড	$H_3C-COOH$	1.8×10^{-5}	4.74
প্রোপানোয়িক এসিড	CH_3-CH_2-COOH	1.4×10^{-5}	4.85
ক্রোরো এসিটিক এসিড	$Cl-CH_2-COOH$	1.4×10^{-3}	2.85
ডাইক্রোরো এসিড	$Cl_2CH-COOH$	5.5×10^{-2}	1.26
ট্রাইক্রোরো এসিড	$Cl_3C-COOH$	2.3×10^{-1}	0.64
বেনজয়িক এসিড	C_6H_5-COOH	6.5×10^{-5}	4.19

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১০, পৃষ্ঠা: ২৬৩]

Note: প্রশ্নটি ছোট এবং খুব সহজ তাই না? এমন দু'চারটা প্রশ্ন প্রতিবছরই আসে। খেয়াল রাখতে হবে এগুলো যাতে ভুল না হয়ে যায়।

৩২৫ কোন এসিডের তীব্রতা সবচেয়ে বেশি?

[ঢা.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯]

- (A) CH_3CH_2COOH (B) $ClCH_2CH_2COOH$
(C) $Cl_2CHCOOH$ (D) CH_3COOH

উত্তর: (C) $Cl_2CHCOOH$

Note: পূর্বের ৩২৪ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৩২৬ নিম্নের কোন এসিডের $K_a = 5.5 \times 10^{-2}$?

[ডে: ড: প: ১০-১১]

- (A) ডাইক্রোরো অ্যাসিটিক (B) ফরমিক
(C) অ্যাসিটিক (D) বেনজয়িক

উত্তর: (A) ডাইক্রোরো অ্যাসিটিক

Note: পূর্বের ৩২৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন। এ প্রশ্নটি পূর্ববর্তী প্রশ্নের মত।

৩২৭ নিচের কোনটির জারণ দ্বারা কার্বিক্সিলিক এসিড প্রস্তুত করা সম্ভব নয়?

- (A) অ্যালকিন (B) অ্যালকাইল বেনজিন
(C) প্রাইমারী অ্যালকোহল (D) ডায়াজোনিয়াম লবণ

উত্তর: (D) ডায়াজোনিয়াম লবণ

ব্যাখ্যা:

কার্বিক্সিলিক এসিড প্রস্তুতি (জারণ পদ্ধতিতে):

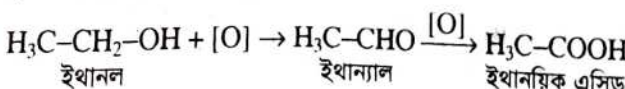
নিম্নের প্রক্রিয়াগুলোর দ্বারা জারণ পদ্ধতিতে কার্বিক্সিলিক এসিড প্রস্তুত করা সম্ভব—

১. অ্যালকিনের জারণ বিক্রিয়া: গরম অম্লীয় মাধ্যমে $KMnO_4$ এর জলীয় দ্রবণ দ্বারা অ্যালকিন যোগকে জারিত করা হলে কার্বিক্সিলিক এসিড উৎপন্ন হয়। উল্লেখ্য, বিক্রিয়াটি অ্যালকিনের গাঠনিক সংকেত বিশ্লেষণে ব্যবহার করা হয়।

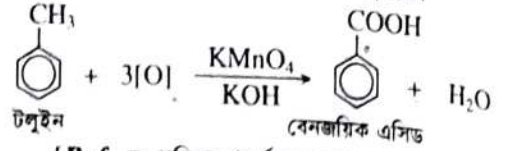


২. প্রাইমারী অ্যালকোহল এবং অ্যালডিহাইডের জারণ বিক্রিয়া: প্রাইমারী (1°) অ্যালকোহলকে এসিডযুক্ত পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট অথবা পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট দ্বারা জারিত করা হলে প্রথমে অ্যালডিহাইড ও পরে কার্বিক্সিলিক এসিড উৎপন্ন হয়। জারক এবং H_2SO_4 এর বিক্রিয়ায় জায়মান অক্সিজেন [O] উৎপন্ন হয় যা অ্যালকোহলকে এবং অ্যালডিহাইডকে জারিত করে।

উদাহরণ: এই বিক্রিয়ায় ইথানল জারিত হয়ে প্রথমে ইথান্যাল ও পরে ইথানয়িক এসিডে পরিণত হয়।



৩. অ্যালকাইল বেনজিনের পার্শ্ব শিকলে জারণ বিক্রিয়া: অ্যালকাইল বেনজিন যেন— টলুইন অথবা ইথাইল বেনজিনকে ক্ষারীয় $KMnO_4$ দ্বারা জারিত করা হলে বেনজয়িক এসিড উৎপন্ন হয়।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ২৯, পৃষ্ঠা: ২৩৩]

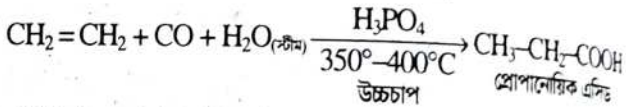
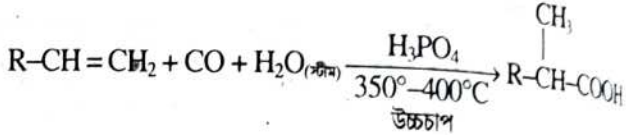
৩২৮ প্রভাবকীয় পদ্ধতিতে অ্যালকিন থেকে কার্বিক্সিলিক এসিড প্রস্তুতিতে কত তাপমাত্রায় প্রয়োজন?

- (A) 100–200°C (B) 200–250°C
(C) 350–400°C (D) 500–600°C

উত্তর: (C) 350–400°C

ব্যাখ্যা:

অ্যালকিন থেকে কার্বিক্সিলিক এসিড প্রস্তুতি (প্রভাবকীয় পদ্ধতি): প্রথমত H_3PO_4 এর উপস্থিতিতে অ্যালকিন, কার্বন মনোক্সাইড (CO) ও ইঙ্গ জলীয় বাষ্পের মিশ্রণকে উচ্চচাপ প্রয়োগ করে 350°C–400°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে কার্বিক্সিলিক এসিড প্রস্তুত হয়।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.১০, পৃষ্ঠা: ৩৩৬]

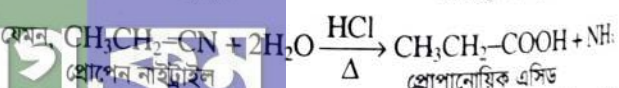
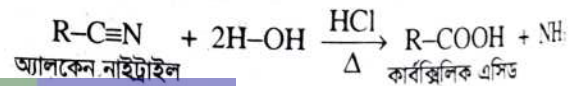
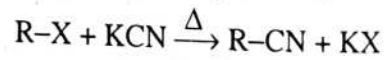
৩২৯ কোন পদ্ধতিতে কার্বিক্সিলিক এসিডের উৎপাদন খুবই ভালো হয়?

- (A) অ্যালকাইল হ্যালাইড থেকে (B) এস্টার থেকে
(C) অ্যালকোহল থেকে (D) অ্যালকাইল সায়ানাইড থেকে

উত্তর: (D) অ্যালকাইল সায়ানাইড থেকে

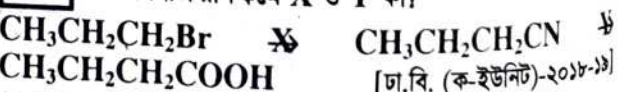
ব্যাখ্যা:

অ্যালকাইল সায়ানাইড থেকে (আর্দ্র বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায়): অ্যালকাইল সায়ানাইডকে লঘু HCl সহ আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে কার্বিক্সিলিক এসিড ও অ্যামোনিয়া উৎপন্ন হয়। অ্যালকাইল সায়ানাইড (R-CN বা নাইট্রাইল) অ্যালকাইল হ্যালাইড ও KCN এর বিক্রিয়ায় পাওয়া যায়। এ পদ্ধতিতে কার্বিক্সিলিক এসিড উৎপাদন খুবই ভালো হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৮, পৃষ্ঠা: ২৫৩]

৩৩০ নিচের বিক্রিয়া ক্রমে X ও Y কী?



- (A) X = NH_3 , Y = HCl(aq)
(B) X = KCN in C_2H_5OH , Y = NaOH(aq)
(C) X = KCN in C_2H_5OH , Y = HCl(aq)
(D) X = HCN, Y = NaOH(aq)

উত্তর: (C) X = KCN in C_2H_5OH , Y = HCl(aq)

Note: পূর্বের ৩২৯ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

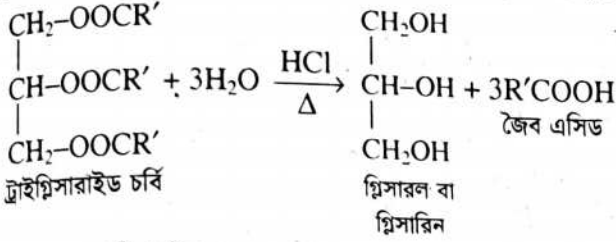
৩৩১ জীবজ উৎস ব্যবহার করে কোনটির মাধ্যমে কার্বিক্সিলিক এসিড প্রস্তুত করা যায়?

- (A) 1° অ্যালকোহল ও অ্যালডিহাইড থেকে
(B) অ্যালকাইল সাইক্লোহাইড থেকে
(C) এস্টার থেকে
(D) গ্রীগনার্ড বিকারক দ্বারা

উত্তর: (C) এস্টার থেকে

ব্যাখ্যা:

এস্টার (R-COOR) থেকে কার্বিক্সিলিক এসিড প্রস্তুতি: উদ্ভিজ্জ তৈল ও প্রাণিজ চর্বি হলো উচ্চতর ফ্যাটি এসিডের ট্রাইগ্লিসারাইড এস্টার। এ এস্টারকে লঘু HCl এসিডসহ আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে উচ্চতর ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল বা গ্লিসারিন উৎপন্ন হয়। সাধারণ এস্টারও ব্যবহার করা যায়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৮, পৃষ্ঠা: ২৫৮] যেহেতু, এ বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত এস্টারের উৎস উদ্ভিজ্জ বা প্রাণিজ, তাই বলা যায় যে, এ বিক্রিয়ায় জীবজ উৎস ব্যবহার করে কার্বিক্সিলিক এসিড প্রস্তুত করা হলো।

২. জেনে রাখা ভালো:

গ্রীগনার্ড বিকারকের কার্বনেশন বিক্রিয়া দ্বারা কার্বিক্সিলিক এসিড প্রস্তুতি: গ্রীগনার্ড বিকারক CO₂ এর সাথে বিক্রিয়া করে ম্যাগনেসিয়াম কার্বক্সাইলেট যৌগ উৎপন্ন করে। উৎপন্ন কার্বক্সাইলেট যৌগকে অম্লীয়করণ করা হলে কার্বিক্সিলিক এসিড উৎপন্ন হয়।

$\text{R-X} + \text{Mg} \xrightarrow{\text{ইথার}} \text{RMgX} \xrightarrow{\text{CO}_2} \text{RCOOMgX} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{RCOOH}$
উল্লেখ্য, এ বিক্রিয়া দ্বারাও কার্বন শিকলে কার্বনের সংখ্যা বৃদ্ধি করা যায় এবং বিক্রিয়াটি প্রাইমারী, সেকেন্ডারী, টারশিয়ারী, অ্যারাইল প্রভৃতি হ্যালাইড যৌগে প্রয়োগ করা যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৯, পৃষ্ঠা: ২৩৩]

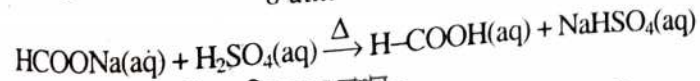
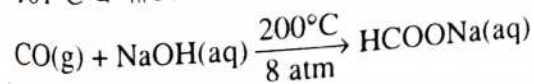
৩৩২ ফরমিক এসিড প্রস্তুতি সম্পর্কে কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

- (A) তাপমাত্রা: 200°C
(B) চাপ: 8 atm
(C) বিক্রিয়ক: CO(g) + NaOH(aq)
(D) 100°C এ পাতিত তরল রূপে সংগ্রহ করা হয়

উত্তর: (D) 100°C এ পাতিত তরল রূপে সংগ্রহ করা হয়

ব্যাখ্যা:

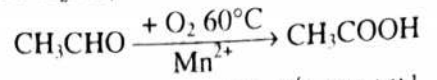
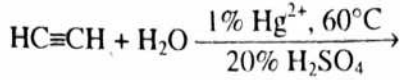
ফরমিক এসিড বা মিথানোয়িক এসিড প্রস্তুতি: প্রায় 200°C ও 8 atm চাপে CO ও NaOH বিক্রিয়া করে সোডিয়াম ফরমেট উৎপন্ন করে। এটিকে লঘু H₂SO₄ সহ আর্দ্র বিশ্লেষণের পর উৎপন্ন ফরমিক এসিডকে 101°C-এ পাতিত তরলরূপে সংগ্রহ করা হয়।



একই সাথে আরেকটি প্রস্তুতি জেনে রাখুন—

অ্যাসিটিক এসিড বা ইথানোয়িক এসিড প্রস্তুতি: পেট্রোলিয়াম তাপ বিয়োজনে উৎপন্ন অ্যাসিটিলিন গ্যাসকে 60°C তাপমাত্রায় 1% HgSO₄ ও 20% H₂SO₄ এর মিশ্রণে চালনা করলে ইথান্যাল উৎপন্ন হয়। এরপর ইথান্যালকে

ম্যাগনাস অ্যাসিটেট প্রভাবকের উপস্থিতিতে 60°C-এ বায়ুর অক্সিজেন দ্বারা জারিত করে উৎপন্ন অ্যাসিটিক এসিডকে 118°C-এ পাতন করা হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৮, পৃষ্ঠা: ২৫৮-২৫৯]

৩৩৩ কোনটি কার্বিক্সিলিক এসিড শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়?

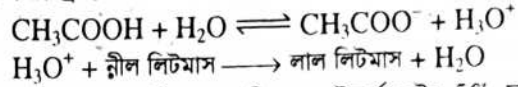
- (A) 5% NaCl (B) 10% NaHCO₃
(C) 5% NaHCO₃ (D) 10% NaOH

উত্তর: (C) 5% NaHCO₃

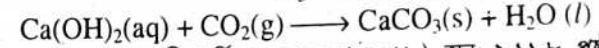
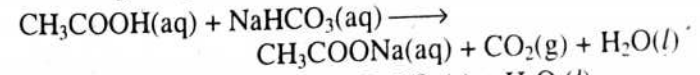
ব্যাখ্যা:

কার্বিক্সিলিক এসিডের শনাক্তকারী বিক্রিয়া:

লিটমাস পরীক্ষা: জলীয় দ্রবণে জৈব এসিড আয়নিত হয়ে H⁺ উৎপন্ন করে। তাই জলীয় দ্রবণে জৈব এসিড নীল লিটমাসকে লাল করে।



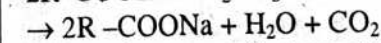
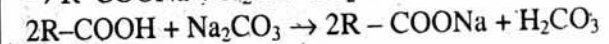
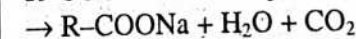
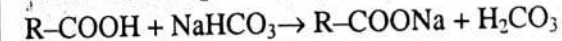
NaHCO₃ দ্রবণ পরীক্ষা: সোডিয়াম বাইকার্বনেটের 5% দ্রবণের সঙ্গে কার্বিক্সিল মূলকযুক্ত জৈব এসিডের বিক্রিয়ায় বুদবুদসহ CO₂ বের হয়। নির্গত CO₂ গ্যাস চুনের পানিকে [Ca(OH)₂] ঘোলাটে করে। যেমন:



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৮, পৃষ্ঠা: ২৬০]

২. জেনে রাখা ভালো:

NaHCO₃ ও Na₂CO₃ লবণ দুটি কার্বনিক এসিড (H₂CO₃) এর মনোসোডিয়াম ও ডাইসোডিয়াম লবণ। কার্বোঅক্সিলিক এসিডসমূহ H₂CO₃ অপেক্ষা অনেক বেশি তীব্র বা শক্তিশালী এসিড। দুর্বল এসিডের লবণ NaHCO₃ বা Na₂CO₃ এর তীব্র এসিড কার্বোঅক্সিলিক এসিড অতি সহজে বিক্রিয়া করে অস্থায়ী H₂CO₃ উৎপন্ন করে। উৎপন্ন H₂CO₃ বিয়োজিত হয়ে CO₂ গ্যাস উৎপন্ন করে।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.১০, পৃষ্ঠা: ৩১৯]

৩৩৪ কার্বিক্সিল মূলক শনাক্তকারী পরীক্ষা কোনটি?

- (A) ফেনফথ্যালিন দ্রবণ পরীক্ষা (B) লুকাস বিকারক পরীক্ষা
(C) ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষা (D) বেয়ার পরীক্ষা

উত্তর: (A) ফেনফথ্যালিন দ্রবণ পরীক্ষা

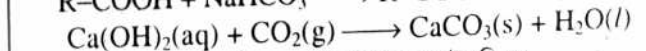
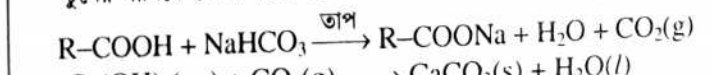
ব্যাখ্যা:

কার্বিক্সিল মূলক (-COOH) এর শনাক্তকরণ: নিচের পরীক্ষাগুলোর মাধ্যমে কার্বিক্সিল মূলককে শনাক্ত করা যায়—

১. চুনের পানির পরীক্ষা:

পরীক্ষণ: একটি পরীক্ষানলে কঠিন NaHCO₃ নিয়ে তাতে 4-5 ফোটা জৈব নমুনা যোগ করে উত্তপ্ত করা হয়।

পর্যবেক্ষণ: বুদবুদ আকারে বর্ণহীন ও গন্ধহীন CO₂ গ্যাস নির্গত হয় যা চুনের পানিকে ঘোলা করে থাকে।



সিদ্ধান্ত: জৈব নমুনাটিতে -COOH মূলক উপস্থিত।

২. ফেনফথ্যালিন দ্রবণ পরীক্ষা:

পরীক্ষণ: একটি পরীক্ষানলে 3-4 ফোঁটা জৈব নমুনা নিয়ে তাতে 5-7 ফোঁটা পানি যোগ করে এ দ্রবণে দুই ফোঁটা ফেনফথ্যালিন দ্রবণ যোগ করা হয়। অতপর এর মধ্যে 0.1 M NaOH দ্রবণকে ফোঁটায় ফোঁটায় যোগ করা হয়। পর্যবেক্ষণ: দ্রবণের বর্ণ স্থায়ীভাবে গোলাপি বর্ণ ধারণ করেছে।
সিদ্ধান্ত: জৈব নমুনাটিতে -COOH মূলক উপস্থিত।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.১০, পৃষ্ঠা: ৩১৮]

৩৩৫ পাকা ফলের সুগন্ধের মূল কারণ— [মে: ড: প: ০৫-০৬]

- (A) এস্টার (B) অ্যালকোহল
(C) ভিটামিন (D) মিনারেল

উত্তর: (A) এস্টার

ব্যাখ্যা: এস্টার: অ্যাসিড-প্রভাবে অ্যালকোহল ও কার্বক্সিলিক এসিডের বিক্রিয়ায় এস্টার উৎপন্ন হয়। এস্টারের নামকরণে প্রথমে অ্যালকোহলের অংশ অ্যালকাইল মূলকরূপে এবং শেষে এসিডের অংশে 'এট' (-ate) যুক্ত হয় (কার্বক্সিলেট মতো)। যেমন: ইথাইল অ্যালকোহল ও ইথানোয়িক এসিড বা অ্যাসিটিক এসিড থেকে উৎপন্ন এস্টারের নাম হবে ইথাইল ইথানোয়েট বা ইথাইল অ্যাসিটেট; যা নেইল পলিশ ও সাধারণ গু-এর উত্তম দ্রাবক।

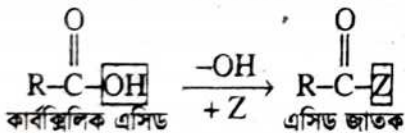
এস্টারের কার্যকরী মূলক হলো $\begin{matrix} O \\ || \\ -C-O-C \end{matrix}$ । ফল ও ফুলের সুগন্ধের কারণ হলো বিভিন্ন এস্টারের উপস্থিতি। যেমন—

- পাকা কলায় থাকে: পেন্টাইল অ্যাসিটেট এস্টার, $CH_3CO.O C_5H_{11}$
- পাকা কমলায় থাকে: অকটাইল অ্যাসিটেট এস্টার, $CH_3CO.O C_8H_{17}$
- পাকা আনারসে থাকে: বিউটাইল বিউটারেট এস্টার, $C_3H_7CO.O C_4H_9$
- জেসমিন ফুলে থাকে: বেনজাইল অ্যাসিটেট এস্টার, $CH_3CO.O C H_2 C_6H_5$

২৯ জেনে রাখা ভালো:

জৈব এসিডের জাতক সম্পর্কে মৌলিক কিছু কথাবার্তা:

কার্বক্সিলিক এসিডের -COOH মূলকের -OH গ্রুপকে সক্রিয় মূলক (Z) দ্বারা প্রতিস্থাপিত করলে যে অ্যাসাইল যৌগসমূহ উদ্ভূত হয় তাদেরকে এসিডের কার্যকরী জাতক বা সংক্ষেপে এসিড জাতক বলা হয়।



উদ্ভূত এসিড জাতকের 'Z' এর উপর এদের নামকরণ নির্ভর করে। সাধারণভাবে চার প্রকার এসিড জাতক আছে। সারণিতে এসিড জাতক ও সংশ্লিষ্ট অ্যালকাইল জাতকের তালিকা দেখানো হলো।

সারণি: এসিড জাতকসমূহ (অ্যাসাইল জাতক)

-OH এর প্রতিস্থাপক (Z)	এসিড (অ্যাসাইল) জাতক	সংশ্লিষ্ট অ্যালকাইল জাতক
-OR'	$\begin{matrix} O \\ \\ R-C-OR' \end{matrix}$	$R'-OR$ ইথার
-X(-F, -Cl, -Br, -I)	$\begin{matrix} O \\ \\ R-C-X \end{matrix}$	R-X অ্যালকাইল হ্যালাইড
-OCOR'	$\begin{matrix} O & O \\ & \\ R-C-O-C-R' \end{matrix}$	$\begin{matrix} O \\ \\ R-C-OR' \end{matrix}$ এস্টার
-NH ₂	$\begin{matrix} O \\ \\ R-C-NH_2 \end{matrix}$	R-NH ₂ অ্যামিন

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১১, পৃষ্ঠা: ২৬৯]

৩৩৬ পাকা কলায় নিচের কোনটি থাকে? [মে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) পেন্টাইল এসিটেট এস্টার (B) অক্টাইল এসিটেট এস্টার
(C) বিউটাইল, বিউটারেট এস্টার (D) বেনজাইল এসিটেট এস্টার

উত্তর: (A) পেন্টাইল এসিটেট এস্টার

Note: উপরের ৩৩৫ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

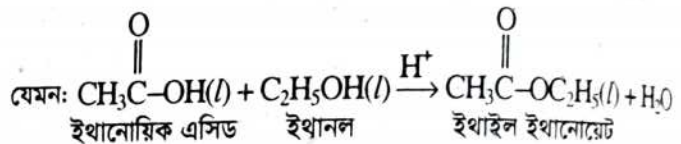
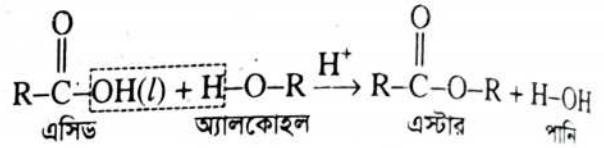
৩৩৭ Esterification বলতে কি বুঝায়?

- (A) Ester ভাঙ্গার বিক্রিয়া (B) Ester তৈরির বিক্রিয়া
(C) Ester শনাক্তকরণ বিক্রিয়া (D) Ester-এর বাণিজ্যিক উৎপাদন

উত্তর: (B) Ester তৈরির বিক্রিয়া

ব্যাখ্যা:

এস্টারিফিকেশন: এসিড প্রভাবকরূপে কয়েক ফোঁটা গাঢ় H_2SO_4 এসিডের উপস্থিতিতে অ্যালকোহল ও কার্বক্সিলিক এসিডের মধ্যে পানি অপসারণ ঘনীভবন বিক্রিয়ায় এস্টার উৎপন্ন হয়। এস্টার তৈরির বিক্রিয়ায় এস্টারিফিকেশন (Esterification) বলা হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৯, পৃষ্ঠা: ২৬২]

Note: এ বিক্রিয়ায় এসিড ও এস্টারের অনুপাত 1 : 1।

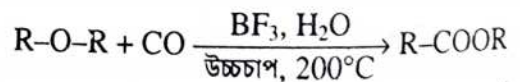
৩৩৮ $R-O-R + CO \xrightarrow{?} R-COOR$

- (A) H_2O (B) 50 atm
(C) BF_3 (D) $200^\circ C$

উত্তর: (B) 50 atm

ব্যাখ্যা:

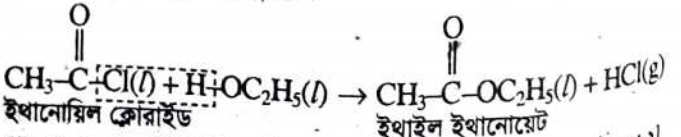
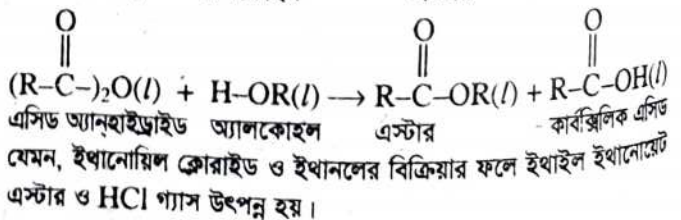
ইথার ও CO এর বিক্রিয়া থেকে এস্টার প্রস্তুতি: ইথার ও CO গ্যাসকে অতি উচ্চ চাপে $200^\circ C$ তাপমাত্রায় BF_3 ও সামান্য পানির উপস্থিতিতে বিক্রিয়া ঘটিয়ে এস্টার প্রস্তুত করা হয়।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.১১, পৃষ্ঠা: ৩২২]

২৯ জেনে রাখা ভালো:

অ্যালকোহলের সঙ্গে এসিড ক্লোরাইড অথবা সুবিধাজনকভাবে এসিড অ্যানহাইড্রাইডের বিক্রিয়ায় এস্টার প্রস্তুত করা যায়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.৯, পৃষ্ঠা: ২৬২]

৩৩৯ হাইড্রক্সামিড এসিড পরীক্ষা কোনটির শনাক্তকারী পরীক্ষা?

- (A) কার্বিক্সিলিক এসিড মূলক (B) এস্টার মূলক
(C) অ্যামিন মূলক (D) কার্বনিল মূলক

উত্তর: (B) এস্টার মূলক

ব্যাখ্যা:
এস্টার (-COOR) মূলকের শনাক্তকরণ:

হাইড্রক্সামিড এসিড পরীক্ষা:

পরীক্ষণ: একটি পরীক্ষানলে কিছু পরিমাণ জৈব নমুনা নিয়ে তা 0.1 g পরিমাণ হাইড্রক্সিল অ্যামিন হাইড্রোক্লোরাইড ও এক মি.লি. 10% NaOH দ্রবণ যোগ করে দুই মিনিট উত্তপ্ত করে দ্রবণকে শীতল করে লঘু HCl দ্বারা অম্লীয় করে 2-3 ফোঁটা FeCl₃ দ্রবণ যোগ করা হয়।

পর্যবেক্ষণ: উজ্জ্বল লাল বাদামি বর্ণ উৎপন্ন হয়।

সিদ্ধান্ত: পরীক্ষাধীন যৌগটিতে -COOR মূলক উপস্থিত।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.১১, পৃষ্ঠা: ৩২১]

লক্ষ্য করুন: এস্টারের আরেকটি শনাক্তকরণ বিক্রিয়া সম্পর্কে জেনে রাখুন— মিষ্টি গন্ধ থেকে এস্টার যৌগ সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা পাওয়া যায়। নমুনা যৌগের অর্ধ বিশ্লেষণ করে তাতে NaHCO₃ যোগ করা হলে যদি কার্বন ডাই অক্সাইড বুদবুদ আকারে নির্গত হয়, তাহলে ধরে নেয়া যেতে পারে নমুনা যৌগটি এস্টার গ্রুপের।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৫, পৃষ্ঠা: ২৭২]

৩৪০ কোনটি বেদনানাশক হিসেবে কাজ?

- (A) ট্রেট্রাসাইক্লিন (B) কুইনাইন
(C) মেট্রোনিডাজল (D) অ্যাসপিরিন

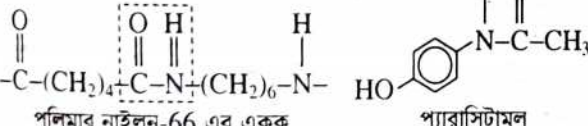
উত্তর: (D) অ্যাসপিরিন

ব্যাখ্যা:
অ্যামাইড: এস্টার ও অ্যামিন অথবা অ্যামোনিয়ার মধ্যে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় অ্যামাইড যৌগ উৎপন্ন হয়। অ্যামিনের আংশিক ঋণাত্মক N-পরমাণু এস্টারের আংশিক ধনাত্মক C-পরমাণু দ্বারা আকৃষ্ট হয়ে অ্যালকোহল অণু অপসারণের মাধ্যমে অ্যামাইড গঠিত হয়।

জীব জগৎ অ্যামাইড ছাড়া অচল, কারণ প্রোটিন সংশ্লেষণে অ্যামাইড মূলক



জড়িত। সাংশ্লেষিক পলিমার যেমন নাইলনে রয়েছে অ্যামাইড মূলক: বেদনানাশক ওষুধ অ্যাসপিরিনের বিকল্প প্যারাসিটামল অ্যাসিট্যামিনোফেন হলো অ্যামাইড যৌগ।



পলিমার নাইলন-66 এর একক

প্যারাসিটামল

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১০, পৃষ্ঠা: ২৬৩]

Note: ট্রেট্রাসাইক্লিন Antibiotic যা জীবানুনাশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

৩৪১ নিচের কোনটি থেকে অ্যামাইড প্রস্তুত করা হয় না?

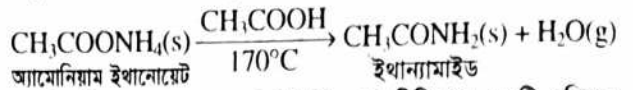
- (A) এসিড ক্লোরাইড থেকে
(B) জৈব এসিডের অ্যামোনিয়াম লবণ থেকে
(C) অ্যাসাইল হ্যালাইড থেকে
(D) ডায়াজোনিয়াম লবণ থেকে

উত্তর: (D) ডায়াজোনিয়াম লবণ থেকে

ব্যাখ্যা:
অ্যামাইড যৌগের সাধারণ প্রস্তুত প্রণালী:

১. এসিড ক্লোরাইড থেকে: এসিড ক্লোরাইডের মধ্য দিয়ে শুষ্ক NH₃ গ্যাস চালনা করা হলে এসিড অ্যামাইড ও NH₄Cl লবণ উৎপন্ন হয়।
বিক্রিয়া: $\text{RCOCl} + 2\text{NH}_3 \longrightarrow \text{RCONH}_2 + \text{NH}_4\text{Cl}$

২. জৈব এসিডের অ্যামোনিয়াম লবণ থেকে: কার্বিক্সিলিক এসিডের অ্যামোনিয়াম লবণকে উত্তপ্ত করা হলে এক অণু পানি বিমুক্ত হয়ে এসিড অ্যামাইড উৎপন্ন হয়।
উদাহরণ: অ্যামোনিয়াম ইথানোয়েটকে 170°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হলে ইথানোয়ামাইড ও বাষ্প উৎপন্ন হয়। উল্লেখ্য, ইথানোয়িক এসিডের উপস্থিতিতে এই বিক্রিয়া করা হলে উৎপন্ন এসিড অ্যামাইডের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়।



৩. ফ্যাটি এসিডের জাতকের সাথে NH₃ এর বিক্রিয়ায়: ফ্যাটি এসিডের জাতক যেমন— এসিড ক্লোরাইড, অ্যানহাইড্রাইড ও এস্টারকে গাঢ় NH₃ দ্রবণের সাথে উত্তপ্ত করলে অ্যামাইড যৌগ উৎপন্ন হয়।
৪. অ্যালকাইল সায়ানাইড থেকে: অ্যালকাইল সায়ানাইডকে আংশিকভাবে অর্ধবিশ্লেষণ করলে এসিড অ্যামাইড উৎপন্ন হয়।
৫. কার্বিক্সিলিক এসিড ও ইউরিয়ার মিশ্রণকে উত্তপ্ত করলে অ্যামাইড উৎপন্ন হয়।
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩১, পৃষ্ঠা: ২৫৩; অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১১.১৩, পৃষ্ঠা: ২৭৬]

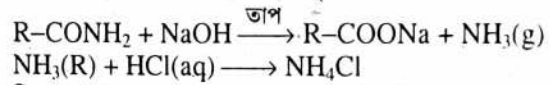
৩৪২ নিচের কোন পরীক্ষা দ্বারা অ্যামাইড শনাক্তকরণ করা হয়?

- (A) HgO পরীক্ষা (B) 2 : 4 -DNP সহ পরীক্ষা
(C) ল্যাসাইন পরীক্ষা (D) অক্সামিড পরীক্ষা

উত্তর: (A) HgO পরীক্ষা

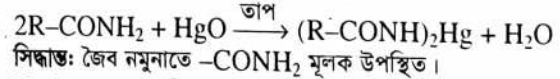
ব্যাখ্যা:
অ্যামাইডের শনাক্তকরণ:

১. NH₃ গ্যাসের পরীক্ষা:
পরীক্ষণ: একটি পরীক্ষানলে জৈব নমুনা নিয়ে তাতে সমপরিমাণ 10% NaOH দ্রবণ নিয়ে উত্তপ্ত কর।
পর্যবেক্ষণ: ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত NH₃ গ্যাস নির্গত হয় যা HCl এসিড সিক্ত কাচ দণ্ডের উপর সাদা ধোঁয়ার সৃষ্টি করে থাকে।



সিদ্ধান্ত: জৈব নমুনাতে -CONH₂ মূলক উপস্থিত।

২. HgO পরীক্ষা:
পরীক্ষণ: পরীক্ষানলে জৈব নমুনায় জলীয় দ্রবণ নিয়ে তাতে হলুদ বর্ণের HgO যোগ করে সামান্য উত্তপ্ত করা হয়।
পর্যবেক্ষণ: HgO দ্রবীভূত হয় এবং দ্রবণ বর্ণহীন হয়।



সিদ্ধান্ত: জৈব নমুনাতে -CONH₂ মূলক উপস্থিত।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.১৩, পৃষ্ঠা: ৩২৮]

জেনে রাখা ভালো:

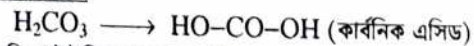
অ্যামাইডসমূহ এসিড অথবা ক্ষার প্রভাবিত অর্ধবিশ্লেষণ দ্বারা কার্বিক্সিলিক এসিড ও পচা মাছের গন্ধযুক্ত অ্যামিন অথবা ঝাঁঝালো NH₃ উৎপন্ন করে।
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১০, পৃষ্ঠা: ২৬৪]

৩৪৩ রাসায়নিকভাবে ইউরিয়াকে বলা হয়— [মে: ড: প: ০১-০২]

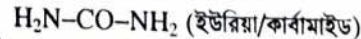
- (A) অ্যামিনো এসিডের অ্যামাইড (B) অ্যামোনিয়াম কার্বামেট
(C) কার্বনিক এসিডের ডাই অ্যামাইড (D) ডাই অ্যামিনো কার্বন মনোক্সাইড

উত্তর: (C) কার্বনিক এসিডের ডাই অ্যামাইড
ব্যাখ্যা:
রাসায়নিকভাবে ইউরিয়া হলো কার্বনিক এসিডের ডাই-অ্যামাইড বা কার্বামাইড।

লক্ষ্য করুন:



অপরদিকে ইউরিয়ার সংকেত নিম্নরূপ—



দুটো সংকেতকে তুলনা করে বলা যায় ইউরিয়া হলো কার্বনিক এসিডের ডাই অ্যামাইড বা কার্বামাইড।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭); ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: অ্যামাইড]

অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন

৩৪৪ লেসাইন পদ্ধতিতে জৈব যৌগে কোনটি শনাক্ত করা হয়?

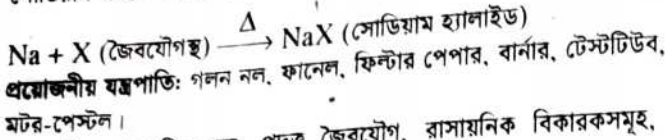
- (A) আলকোহল (B) হ্যালোজেন
(C) ইথার (D) আলকেন

উত্তর: (B) হ্যালোজেন

ব্যাখ্যা:

জৈব যৌগে হ্যালোজেন (-X) শনাক্তকরণ:

মূলনীতি: লেসাইন পদ্ধতিতে জৈব যৌগে X (Cl, Br, I) শনাক্তকরণ করা হয়। এজন্য সক্রিয় সোডিয়াম ধাতুর সাথে জৈবযৌগকে উত্তপ্ত করা হয়। তখন জৈবযৌগের হ্যালোজেন সোডিয়াম ধাতুর সাথে বিক্রিয়া করে দ্রবণীয় সোডিয়াম লবণে পরিণত হয়। যেমন-



প্রয়োজনীয় রাসায়নিক বস্তু: প্রদত্ত জৈবযৌগ, রাসায়নিক বিকারকসমূহ, পানি।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৩.১, পৃষ্ঠা: ৩২৯]

৩৪৫ AgBr এর বর্ণ কেমন?

- (A) হলুদ (B) সাদা
(C) হালকা হলুদ (D) সবুজ

উত্তর: (C) হালকা হলুদ

ব্যাখ্যা:

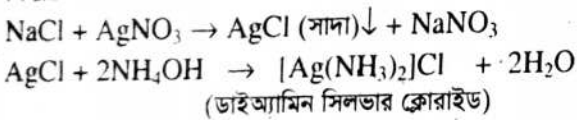
হ্যালোজেনসমূহের শনাক্তকরণ:

পরীক্ষা: একটি টেস্টিউবে ২-৩ mL পরিমাণ মূল দ্রবণ নিয়ে এতে সমপরিমাণ লঘু HNO₃ যোগ করে উত্তপ্ত করা হয়। পরে এর মধ্যে ২-৩ ফোঁটা সিলভার নাইট্রেট দ্রবণ যোগ করা হয়।

পর্যবেক্ষণ ও সিদ্ধান্ত:

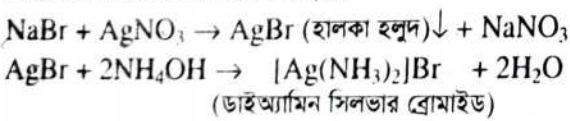
ক. পর্যবেক্ষণ: সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে। তা লঘু HNO₃ এ অদ্রবণীয় কিন্তু NH₄OH দ্রবণে সহজে দ্রবণীয়।

সিদ্ধান্ত: প্রদত্ত জৈবযৌগে Cl উপস্থিত।



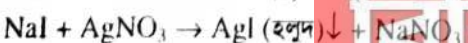
খ. পর্যবেক্ষণ: হলুদে সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে। তা লঘু HNO₃ এ অদ্রবণীয় কিন্তু NH₄OH দ্রবণে স্বল্প দ্রবণীয়।

সিদ্ধান্ত: প্রদত্ত জৈবযৌগে Br উপস্থিত।



গ. পর্যবেক্ষণ: হলুদ বর্ণের অধঃক্ষেপ পড়ে। তা লঘু HNO₃ ও NH₄OH দ্রবণে স্বল্প দ্রবণীয়।

সিদ্ধান্ত: জৈবযৌগে আয়োডিন (I) উপস্থিত।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৩.১, পৃষ্ঠা: ৩২৯-৩৩০]

৩৪৬ নিচের কোনটি অ্যালকোহলিক (-OH) মূলকের শনাক্তকরণ পরীক্ষা নয়?

- (A) সোডিয়াম পরীক্ষা
(B) সেরিক অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট পরীক্ষা
(C) অ্যাসিটাইল ক্লোরাইড পরীক্ষা
(D) PCI₃ পরীক্ষা

উত্তর: (D) PCI₃ পরীক্ষা

ব্যাখ্যা:

অ্যালকোহলিক (-OH) মূলকের শনাক্তকরণ পরীক্ষা:

পরীক্ষণ	পর্যবেক্ষণ	সিদ্ধান্ত
সোডিয়াম পরীক্ষা: একটি শুষ্ক পরীক্ষানলে কয়েক ফোঁটা শুষ্ক তরল জৈব যৌগ নিয়ে তাতে দু-একটি সোডিয়াম ধাতুর টুকরা (কেরোসিন তেলে নিমজ্জিত থাকা অবস্থায় ছুরি দিয়ে সোডিয়াম ধাতুকে কেটে টুকরা করে এবং টিস্যু কাগজ দিয়ে টুকরার গা মুছে নিতে হবে) যোগ করা হয়।	বুদ-বুদ নির্গত হবে	নমুনায় অ্যালকোহলীয় (-OH) মূলক বিদ্যমান
PCI ₅ পরীক্ষা: একটি শুষ্ক পরীক্ষানলে কয়েক ফোঁটা নমুনা যৌগ নিয়ে তাতে কয়েক ফোঁটা ফসফরাস পেন্টাক্লোরাইড (PCI ₅) অথবা অ্যাসিটাইল ক্লোরাইড যোগ করে ঝাঁকানো হয়। পরীক্ষা নলের মুখে এ সময় অ্যামোনিয়া দ্রবণে সিক্ত কাঁচনল ধরা হয়।	সাদা ধোয়া সৃষ্টি হয়।	নমুনায় অ্যালকোহলীয় (-OH) মূলক বিদ্যমান
সেরিক অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট পরীক্ষা: একটি শুষ্ক পরীক্ষানলে কয়েক ফোঁটা নমুনা যৌগ নিয়ে এবং তাতে কয়েক ফোঁটা সেরিক অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট দ্রবণ যোগ করা হয়।	গোলাপী লাল বর্ণের সৃষ্টি হয়।	নমুনায় অ্যালকোহলীয় (-OH) মূলক বিদ্যমান
অ্যাসিটাইল ক্লোরাইড পরীক্ষা: একটি টেস্টিউবে কয়েক ফোঁটা তরল নমুনা নিয়ে এর মধ্যে ২-৩ ফোঁটা অ্যাসিটাইল ক্লোরাইড যোগ করে এবং টেস্টিউবের মুখে NH ₄ OH সিক্ত কাঁচ দণ্ড ধরা হয়।	সাদা ঘন ধোয়ার সৃষ্টি হয়।	অ্যালকোহলীয় (-OH) মূলক উপস্থিত।
এস্টার পরীক্ষা: একটি শুষ্ক টেস্টিউবে 1 mL নমুনা তরল নিয়ে তাতে 1 mL গ্লিসিয়েল অ্যাসিটিক এসিড যোগ করে। শেষে ২-৩ ফোঁটা গাঢ় H ₂ SO ₄ গ্লাস নল দিয়ে যোগ করা হয়। এরপর ওয়াটার বাথে (Water bath) প্রায় 10 মিনিট গরম করে। শেষে বিকারে নেয়া পানিতে ঢেলে গন্ধ নেয়া হয়।	পাকা ফলের সুগন্ধ পাওয়া গেলে এস্টার উৎপন্ন হয়েছে ধরতে হবে।	নমুনা যৌগে (-OH) মূলক আছে নির্দেশ করে।

লক্ষ্য করুন: সোডিয়াম ধাতুর টুকরা কখন ও খালি হাতে ধরা যাবে না। অত্যন্ত Na ধাতুর টুকরা বেসিন বা সিংকে ফেলা যাবে না। পানির সাথে Na এর বিক্রিয়ায় ধূসর তাপের সৃষ্টি হয়, ফলে আগুন ধরে যায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৩.৩, পৃষ্ঠা: ৩৩০]

৩৪৭ ইথানল নিম্নের কোনটির সাথে বিক্রিয়ার ফলে কমলা বর্ণের অধঃক্ষেপ সৃষ্টি করে?

- (A) ফেলিং দ্রবণ
(B) টলেন বিকারক
(C) 2,4 ডাইনাইট্রো ফিনাইল হাইড্রাজিন
(D) এসিড অ্যামাইড

উত্তর: (C) 2,4 ডাইনাইট্রো ফিনাইল হাইড্রাজিন

ব্যাখ্যা: অ্যালডিহাইড (-HO) ও কিটোন (>C=O) মূলকের শনাক্তকারী পরীক্ষা:

পরীক্ষণ	পর্যবেক্ষণ	সিদ্ধান্ত
২,৪-ডাই-নাইট্রোফেনাইল হাইড্রাজিন পরীক্ষা: একটি শুষ্ক পরীক্ষা নলে সামান্য পরিমাণ (কেয়েক ফেঁটা) জৈব যৌগের নমুনা নিচে তা আলকোহলে দ্রবীভূত করা হয়। এরপর উক্ত দ্রবণে ১-৩ cm ³ ২,৪-ডাই-নাইট্রোফেনাইল হাইড্রাজিন (২, ৪-DNPH) দ্রবণ যোগ করে ঝাঁকিয়ে কিছুক্ষণ রেখে দেয়া হয় অথবা সামান্য তাপ দেয়া হয়।	হলুদ-কমলা অধঃক্ষেপ পড়ে	নমুনা যৌগে কার্বনিল মূলক (-CHO অথবা >C=O মূলক) বিদ্যমান
টলেন-বিকারক পরীক্ষা: একটা পরিষ্কার পরীক্ষা নলে ২-৩ cm ³ টলেন বিকারক নিয়ে তাতে ২-৩ ফেঁটা তরল অথবা ০.১ গ্রাম কঠিন নমুনা জৈব যৌগ যোগ করে। ভালভাবে ঝাঁকিয়ে কিছুক্ষণ রেখে দেয়া হয়। কোন পরিবর্তন না হলে একটি বিকারে ফুটন্ত পানি নিয়ে পরীক্ষা নলটি তাতে কিছুক্ষণ রাখা হয়।	(i) পরীক্ষা নলের গায়ে ধূসর বর্ণের সিলভার দর্পণ সৃষ্টি হয়। (ii) কোন পরিবর্তন নেই	(i) -CHO মূলক বিদ্যমান (ii) >C=O মূলক উপস্থিত
ফেহলিং-দ্রবণ পরীক্ষা: সম পরিমাণ ফেহলিং দ্রবণ-১ ও ফেহলিং দ্রবণ-২ মিশিয়ে আনুমানিক ৪ cm ³ দ্রবণ তৈরি দেয়া হয় এখান থেকে ২-৩ cm ³ দ্রবণ একটা পরীক্ষা নলে নেয়া হয়। এবার ২-৩ ফেঁটা তরল নমুনা যোগ অথবা ০.০৫ গ্রাম কঠিন নমুনা যৌগ উক্ত দ্রবণে যোগ করে ঝাঁকিয়ে বিকারে রক্ষিত গরম পানিতে কিছুক্ষণ পরীক্ষা নলটি রাখা হয়।	(i) পরীক্ষা নলের তলায় Cu ₂ O এর লাল অধঃক্ষেপ পড়ে (ii) পরীক্ষা নলের তলায় Cu ₂ O এর লাল অধঃক্ষেপ পড়ে (iii) নমুনা যৌগ টলেন বিকারক পরীক্ষা দিলেও এক্ষেত্রে লাল অধঃক্ষেপ পড়ে না (iv) কোন পরিবর্তন নেই	(i) অ্যালিফেটিক -CHO মূলক বিদ্যমান (ii) আরোমেটিক অ্যালডিহাইড উপস্থিত। (iii) >C=O মূলক উপস্থিত
সোডিয়াম নাইট্রোপ্রসাইড পরীক্ষা: একটি টেস্টিউবে সামান্য পরিমাণ পানিতে সোডিয়াম নাইট্রোপ্রসাইডের কয়েকটি দানা দ্রবীভূত করে। দ্রবণে কয়েক ফেঁটা নমুনা জৈব যৌগ যোগ করে ঝাঁকিয়ে পরে ফেঁটায় ফেঁটায় NaOH দ্রবণ যোগ করা হয়।	লাল বর্ণের দ্রবণ উৎপন্ন হয় [২-বিউটানোন এর ক্ষেত্রে লাল বর্ণ দ্রুত হলুদ হয়। কিন্তু লাল দ্রবণে CH ₃ COOH যোগ করার সাথে নীল হলে অ্যানিট্রোমেনোন নির্দেশ করে।]	>C=O মূলক নির্দিষ্ট
সিফ বিকারক পরীক্ষা: অল্প পরিমাণ সিফ বিকারক একটি টেস্টিউবে নিয়ে তাতে ২-১ ফেঁটা জৈব যৌগ যোগ করে উত্তমরূপে ঝাঁকানো হয়। গরম করা যাবে না।	গোলাপী বর্ণ দৃশ্যমান হয়	অ্যালডিহাইড (-CHO) মূলক উপস্থিত

[Ref: ড. মনিমুল (১ সংস্করণ-২০১৬), পিরি: ৩৫, পৃষ্ঠা: ১৪৯, ১৫০; অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮, অনু: ২.১৩.৪, পৃষ্ঠা: ৩৩১)]

৩৪৮ কার্বিক্সিলিক (-COOH) কার্যকরী মূলকের শনাক্তকারী বিকারক নিম্নের কোনটি?

- (A) PCl₅ (B) 20% NaOH, Δ
(C) Na (D) 5% NaHCO₃ দ্রবণ

উত্তর: (D) 5% NaHCO₃ দ্রবণ

ব্যাখ্যা:

কার্বিক্সিলিক এসিড (-COOH) মূলকের শনাক্তকারী পরীক্ষা:

পরীক্ষণ	পর্যবেক্ষণ	সিদ্ধান্ত
লিটমাস পরীক্ষা: একটা পরীক্ষনলে অল্প পরিমাণ তরল নমুনা যৌগ নিয়ে অথবা যৌগ কঠিন হলে তা অ্যালকোহলে দ্রবীভূত করে অ্যালকোহলীয় দ্রবণের সামান্য পরিমাণ দিয়ে তাতে একটা নীল লিটমাস কাগজ ডুবানো হয়।	নীল লিটমাস কাগজটি লাল বর্ণ ধারণ করে।	-COOH মূলক বিদ্যমান থাকতে পারে।

পরীক্ষণ	পর্যবেক্ষণ	সিদ্ধান্ত
5% NaHCO ₃ -পরীক্ষা: একটা পরীক্ষা নলে ১-২ cm- 5% জলীয় NaHCO ₃ দ্রবণ নিয়ে এতে সরাসরি জৈব নমুনা যৌগ (কঠিন বা তরল) যোগ করে ঝাঁকানো হয়। অথবা, জৈব নমুনা যৌগের জলীয় বা অ্যালকোহলীয় দ্রবণে কঠিন NaHCO ₃ যোগ করে যোগ ঝাঁকানো হয়।	বুদবুদ আকারে CO ₂ গ্যাস নির্গত হয় না চূনের পানিকে ঘোলা করে।	-COOH মূলক বিদ্যমান।
5% NaOH-পরীক্ষা: একটা পরীক্ষা নলে সামান্য পরিমাণ 5% জলীয় NaOH দ্রবণ নিয়ে তাতে অল্প পরিমাণ জৈব নমুনা যৌগ যোগ করে ভালভাবে ঝাঁকানো হয়।	জৈব যৌগ দ্রবীভূত হয়।	-COOH মূলক উপস্থিত থাকতে পারে।

বিশেষ দৃষ্টব্য: ফেনল মৃদু অম্লীয় হওয়ায় 5% NaOH দ্রবণে দ্রবীভূত হয় তবে ফেনল 5% NaHCO₃ দ্রবণে দ্রবীভূত হয় না, শুধুমাত্র কার্বিক্সিলিক এসিড 5% NaOH ও 5% NaHCO₃ উভয় দ্রবণে দ্রবীভূত হয়। এভাবে ফেনল ও জৈব কার্বিক্সিলিক এসিডের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় করা হয়। [Ref: ড. মনিমুল (১ম সংস্করণ-২০১৬), পিরি: ৩৫, পৃষ্ঠা: ১৫০]

৩৪৯ নাইট্রোজেনবিহীন কার্যকরীমূলক সম্পর্কে কোনটি সঠিক নয়?

- A) অ্যালকোহলিক মূলক সোডিয়ামসহ পরীক্ষায় H₂ গ্যাস বের হয়।
B) অ্যালকোহলিক মূলক এস্টার পরীক্ষায় পাক ফলের বিশেষ সুগন্ধ বের হয়।
C) অ্যালডিহাইড টলেন বিকারক পরীক্ষার সময় চকচকে সিলভার দর্পণ সৃষ্টি হয়।
D) কার্বিক্সিলিক মূলক- এর লিবারম্যান নাইট্রোসো পরীক্ষার সময় উজ্জ্বল লাল বর্ণের সৃষ্টি হয়।

উত্তর: D) কার্বিক্সিলিক মূলক- এর লিবারম্যান নাইট্রোসো পরীক্ষার সময় উজ্জ্বল লাল বর্ণের সৃষ্টি হয়।

ব্যাখ্যা:

Note: উপরের ৩৩৪, ৩৩৫ ও ৩৩৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৪ জেনে রাখা ভালো: সবগুলো সমগোত্রীয় শ্রেণীর শনাক্তকরণে প্রয়োজনীয় বিকারক ও পর্যবেক্ষণ এবং জৈব যৌগের কার্যকরী মূলক শনাক্তকরণ এক নজরে চোখ বুলিয়ে নিন। ভর্তি পরীক্ষার জন্য এগুলো Very Very Important.

জৈব যৌগের কার্যকরী মূলক শনাক্তকরণ:

কার্যকরী মূলক	শনাক্তকারী বিকারক	পর্যবেক্ষণ
১. অ্যালকিন (C=C)	(i) Br ₂ (CCl ₄) দ্রবণ	(i) ব্রোমিনের লাল বর্ণ দূর হয়
অ্যালকাইন (C≡C)	(ii) ক্ষারীয় KMnO ₄ দ্রবণ	(ii) KMnO ₄ -এর বেগুনি বর্ণ দূর হয়
২. অ্যালকাইন-১ (-C≡C-H)	(i) AgNO ₃ +NH ₄ OH দ্রবণ (ii) Cu ₂ Cl ₂ +NH ₄ OH	(i) সিলভার অ্যালকাইনইডের সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে (ii) কপার অ্যালকাইনইডের লাল অধঃক্ষেপ পড়ে
৩. অ্যালকোহল (-OH) R-OH	(i) সোডিয়াম ধাতু (Na) (ii) PCl ₅	(i) H ₂ গ্যাস বের হয়; যা অগ্নি সংযোগে নীল শিখা সহ জ্বলে (ii) HCl গ্যাস বের হয়; যা NH ₄ OH এর সাথে NH ₄ Cl এর সাদা ধোয়া সৃষ্টি করে

কার্যকরী মূলক	শনাক্তকারী বিকারক	পর্যবেক্ষণ
৪. হ্যালোঅ্যালকেন (R-X)	Na+Δ, ব্রণ + AgNO ₃	AgX এর অধঃক্ষেপ
৫. অ্যালডিহাইড (-CHO) ও কিটোন (-CO-)	ডাই নাইট্রোফিনাইল হাইড্রাজিন	কমলা-লাল বা হলুদ বর্ণের অধঃক্ষেপ
৬. শুষ্ক অ্যালডিহাইড (-CHO)	(i) AgNO ₃ + NH ₄ OH ব্রণ (ii) ফেহলিং ব্রণ	(i) সিলভার দর্পণ সৃষ্টি করে (ii) Cu ₂ O এর লাল অধঃক্ষেপ
৭. কার্বক্সিলিক এসিড (-COOH)	5% NaHCO ₃ ব্রণ	CO ₂ এর বুদবুদ বের হয়
৮. এসিড হ্যালাইড (RCOCl)	(i) H ₂ O + মীল লিটমাস (ii) H ₂ O + AgNO ₃ ব্রণ	(i) লাল বর্ণ ধারণ (ii) AgX এর অধঃক্ষেপ।
৯. এসিড অ্যামাইড (RCONH ₂)	(i) 20% NaOH, Δ (ii) NaNO ₂ + HCl	(i) NH ₃ গ্যাসের গন্ধ (ii) N ₂ গ্যাসের বুদবুদ
১০. অ্যালকেন নাইট্রাইল (R-CN)	(i) Na, C ₂ H ₅ OH (ii) NaNO ₂ + HCl	N ₂ গ্যাসের বুদবুদ
১১. অ্যালকাইন অ্যামিন (R-NH ₂)	CHCl ₃ + alc, NaOH	উষ্ণ দুর্গন্ধযুক্ত কার্বিল অ্যামিন
১২. 1° অ্যারোমেটিক অ্যামিন (ArNH ₂)	(i) HCl + NaNO ₂ (ii) NaOH + βন্যাফথল	(i) N ₂ গ্যাস বুদবুদসহ বের হয় (ii) লাল রঙক উৎপন্ন হয়

৩৫০ উষ্ণ দুর্গন্ধযুক্ত কার্বিল অ্যামিন নিম্নের কোন কার্যকরী গ্রুপ শনাক্তকরণের সময়ে উৎপাদিত হয়?

- (A) এসিড হ্যালাইড (RCOOH)
- (B) অ্যালকাইল অ্যামিন (R-NH₂)
- (C) অ্যালডিহাইড (-CHO)
- (D) এসিড অ্যামাইড (RCONH₂)

উত্তর: (B) অ্যালকাইল অ্যামিন (R-NH₂)

Note: উপরের ৩৪৯ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩৫১ IR-Spectrum এ শোষণ ব্যান্ডকে কোন এককে প্রকাশ করা হয়?

- (A) m
- (B) m⁻¹
- (C) cm
- (D) cm⁻¹

উত্তর: (D) cm⁻¹

ব্যাখ্যা: কার্যকরী মূলক শনাক্তকরণে IR-Spectroscopic পদ্ধতি:

IR-spectroscopic পদ্ধতিতে অল্প সময়ে, সহজে, সঠিকভাবে অল্প পরিমাণ জৈব যৌগ ব্যবহার করে জৈব যৌগের কার্যকরী মূলক শনাক্ত করা যায়।

IR-spectroscopic এর ভিত্তি হলো জৈব অণুতে একক, দ্বি-ও ত্রিবন্ধনে আবদ্ধ পরমাণুগুলো-আণবিক অরবিটালে আবর্তনশীল থাকে। ফলে বন্ধনগুলোতে প্রসারণ (stretch), সংকোচন (contract) ও কোণিক পরিবর্তন (bend) ঘটে। এতে পরমাণুগুলোর শক্তিস্তরে (energy level-এ) প্রয়োজনীয় শক্তির শোষণ বা বিকিরণ ঘটে। জৈব যৌগে এই সব বন্ধনের এ প্রয়োজনীয় শক্তি শোষণের সুযোগ মিলে অবলোহিত রশ্মি বা IR-এর 0.8-20 μm পরিসরে। ফলে জৈব যৌগ দ্বারা সৃষ্ট একক শোষণ বর্ণালীকে IR-spectrum বলে। এক্ষেত্রে শোষণ ব্যান্ডকে তরঙ্গ সংখ্যা (ν) বা

রেসিপ্রোকাল সেন্টিমিটার (cm⁻¹) এককে প্রকাশ করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৩, পৃষ্ঠা: ২৬৯]

৩৫২ অ্যালকেনের কার্বন কার্বন একক বন্ধনের ক্ষেত্রে IR-spectrum এর শোষণ ব্যান্ডের ফ্রিকুয়েন্সি কত?

- (A) 2700-2900 cm⁻¹
- (B) 600-1500 cm⁻¹
- (C) 1450-1600 cm⁻¹
- (D) 1710-1515 cm⁻¹

উত্তর: (B) 600-1500 cm⁻¹

ব্যাখ্যা: বিভিন্ন বন্ধন দ্বারা IR শোষণ ফ্রিকুয়েন্সি (cm⁻¹):

বন্ধন	শ্রেণি	ফ্রিকুয়েন্সি (cm ⁻¹)
-C-H	অ্যালকেন	2800-2950
CH ₂ bend	অ্যালকেন	- 1465
= C - H	অ্যালকিন	3010-3100
C-H bend	অ্যালকিন	1290-1430
≡ C-H	অ্যালকাইন	3300
O		
- C - H	অ্যালডিহাইড	2700-2900
C - C	অ্যালকেন	600-1500
C = C	অ্যালকিন	1630-1690
C - C	অ্যারিন	1450-1600
C ≡ C	অ্যালকাইন	2100-2260
C = O	এসিড ক্লোরাইডে	1710-1815
C = O	অ্যানহাইড্রাইডে	1800-1870
C = O	কার্বনিল (যৌগ), এসিড, এস্টারে	1700-1750
C = O	কিটোনে	1050-1300
C = O	অ্যামাইডে	1630-1690
O - H	অ্যালকোহল, ফেনল(একক অণু)	3600-3640
O - H	অ্যালকোহল, ফেনল (H-বন্ধনে)	3200-3400
O - H	কার্বক্সিল এসিড	2500-3000 (broad)

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৩, পৃষ্ঠা: ২৭০]

৩৫৩ দৃষ্টি আকর্ষণ: IR-Spectroscopic শোষণ ব্যান্ড থেকে -OH, >C=O মূলক শনাক্তকরণ বিষয়টি সিলেবাসে নতুন সংযোজন করা হয়েছে। বিষয়টি ভর্তি পরীক্ষার জন্য অতটা গুরুত্বপূর্ণ বলেও মনে হয় না। তবে ভর্তি পরীক্ষায় প্রশ্ন আসার সুনির্দিষ্ট জায়গা না থাকায় এখান থেকেও প্রশ্ন হতে পারে। তাই শিক্ষার্থীদের অনুশীলনের সুবিধার্থে কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেয়া হয়েছে।

৩৫৩ গ্লিসারিন ও ফেনল সম্পর্কে নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

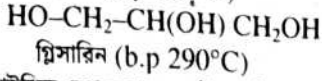
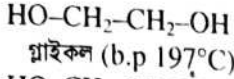
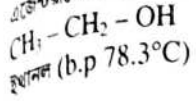
- (A) উভয়ের ক্ষেত্রেই -OH কার্যকরী মূলক
- (B) ফেনল অম্লধর্মী
- (C) শিল্পক্ষেত্রে গ্লিসারিন থার্মোসেটিং ব্যাকেলাইট প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়
- (D) পলিহাইড্রিক অ্যালকোহল ময়শ্চারাইজিং এজেন্টরূপে ব্যবহৃত হয়

উত্তর: (C) শিল্পক্ষেত্রে গ্লিসারিন থার্মোসেটিং ব্যাকেলাইট প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়

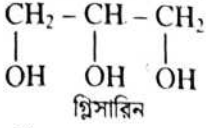
ব্যাখ্যা: গ্লিসারিন ও ফেনল: গ্লিসারিন ও ফেনল উভয় যৌগে অ্যালকোহলের মতো

-OH মূলক কার্যকরী মূলকরূপে থাকলেও উভয় যৌগের রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য সাধারণ অ্যালকোহল থেকে ভিন্ন। প্রকৃতিতে প্রাণিজ ও উদ্ভিজ্জ সব ফ্যাট বা চর্বি ও তৈল হলো উচ্চতর ফ্যাট এসিডের ট্রাই গ্লিসারাইড। গ্লিসারিন ছাড়া এ তৈল ও চর্বি গঠন সম্ভব নয়। অপরদিকে ফেনল অণুতে বেনজিন বলয়ের π ইলেকট্রনের সাথে OH মূলকের O-পরমাণুর একটি p অরবিটালের সংমিশ্রণে বলয়ের সাথে বন্ধনটি বেশি পোলার হয়। ফলে ফেনল অম্লধর্মী হয়। শিল্পক্ষেত্রে ফেনল থেকে নাইলন, ইপোক্সি আঠা বা গু ও থার্মোসেটিং ব্যাকেলাইট প্রস্তুত করা হয়।

অ্যালকোহল অণুতে -OH মূলক বৃদ্ধির সাথে আন্তঃআণবিক H-বন্ধন সংখ্যা বৃদ্ধি পায়। ফলে যৌগের স্ফুটনাঙ্কও প্রায় 100°C ব্যবধানে বৃদ্ধি পায়। অধিক H-বন্ধনের কারণে পলিহাইড্রিক অ্যালকোহল ময়স্চারাইজিং এজেন্টরূপে ব্যবহৃত হয়।



উল্লেখ্য, গ্লিসারিন একটি ট্রাই-হাইড্রিক অ্যালকোহল যৌগ। গ্লিসারিন অণু গঠন কাঠামোতে পরপর তিনটি কার্বনে তিনটি -OH মূলক আছে।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪.১, পৃষ্ঠা: ২৭৩]

৩৫৪ গ্লিসারিনের গলনাঙ্ক কত °C?

- (A) 90 (B) 190
(C) 290 (D) 390

উত্তর: (C) 290

Note: উপরের ৩৫৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

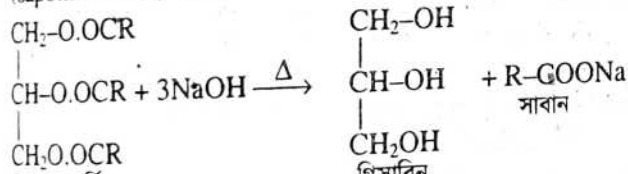
৩৫৫ সাবানায়ন প্রক্রিয়ায় গ্লিসারিন উৎপাদন কালে উৎপন্ন spent lye এ কত ভাগ গ্লিসারিন থাকে?

- (A) 1-2% (B) 2-4%
(C) 3-5% (D) 4-6%

উত্তর: (C) 3-5%

ব্যাখ্যা:

গ্লিসারিন প্রস্তুতি (Glycerine Preparation): তেল ও চর্বি ফার্মার অর্ধবিশোধিত সাবান ও গ্লিসারিন উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন পদার্থের মিশ্রণে ব্রাইন যোগ করলে সাবান ভেঙ্গে ওঠে। ওপর থেকে সাবান পৃথক করে নেয়ার পর গ্লিসারিন মিশ্রণ বা স্পেন্ট লাই (spent lye) পাওয়া যায়। একে সাবানায়ন (saponification) বলে।



'স্পেন্ট লাই'-এর মধ্যে 3-5% গ্লিসারিন থাকে। এর মধ্যে অ্যালাম বা ফটিকরি যোগ করে অপদ্রব্য অধঃক্ষিপ্ত ও ফিল্টার করে পরিশুদ্ধতক নিষ্কাশনে পাতন করলে 80% গ্লিসারিন পাওয়া যায়। এটিকে সক্রিয় প্রাণিজ কলাসহ নিষ্কাশন পাতন প্রক্রিয়ায় বিশুদ্ধ গ্লিসারিন (আঃ গুরুত্ব 1.26 পাওয়া যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪.১, পৃষ্ঠা: ২৭৪]

৩৫৬ মোমবাতি শিল্পে মোমবাতির গলনরোধের জন্যে মোমের সাথে কি মেশানো হয়?

- (A) পামিটিক এসিড (B) স্টিয়ারিক এসিড
(C) অ্যানিলিন (D) ব্রাইন

উত্তর: (B) স্টিয়ারিক এসিড

ব্যাখ্যা:

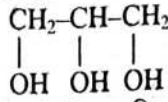
স্টিয়ারিক এসিড: মোমবাতি শিল্পে মোমবাতির গলনরোধের জন্যে স্টিয়ারিক এসিড মোমের সাথে মিশানো হয়। প্রাণিজ কঠিন চর্বিকে H₂SO₄ এর উপস্থিতিতে অম্লীয় অর্ধ বিশোধন করলে কঠিন স্টেরিক এসিড ও গ্লিসারিন মিশ্রণ উৎপন্ন হয়। স্টিয়ারিক এসিড পৃথক করে সাবানায়ন প্রক্রিয়ার 'স্পেন্ট লাই' এর মতো বিশোধন করে গ্লিসারিন পাওয়া যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪.১, পৃষ্ঠা: ৩৩৫]

৩৫৭ জেনে রাখা ভালো: 1779 সালে বিজ্ঞানী শীলে চর্বিকে ফার যোগে অর্ধবিশোধিত করে গ্লিসারিন প্রস্তুত করেন। এটি একটি উন্নতমানের প্রসাধনী।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১৫.১, পৃষ্ঠা: ২৮৫]

উল্লেখ্য, গ্লিসারিন একটি ট্রাই-হাইড্রিক অ্যালকোহল যৌগ। গ্লিসারিন অণু গঠন কাঠামোতে পরপর তিনটি কার্বনে তিনটি -OH মূলক আছে।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ৩৪, পৃষ্ঠা: ২৬২]

৩৫৭ সংশ্লেষণ পদ্ধতিতে কোনটি থেকে বর্তমানে আধুনিক পদ্ধতিতে গ্লিসারিন উৎপাদন করা হয়?

- (A) চর্বি (B) প্রোপিন
(C) প্রোপিনা্যাল (D) চিনি

উত্তর: (B) প্রোপিন

ব্যাখ্যা:

গ্লিসারিন উৎপাদন: সংশ্লেষণ পদ্ধতিতে পেট্রোলিয়ামের প্রভাবকীয় বিয়োজনে উৎপন্ন প্রোপিনকে 400°-600°C-এ Cl₂ সহ বিক্রিয়ায় অ্যালাইল ক্লোরাইড প্রস্তুত করে এর সাথে HOCl এর সংযোজন দ্বারা গ্লিসারাইল ডাই-ক্লোরোহাইড্রিন তৈরি করা হয়। ক্লোরোহাইড্রিনকে কলিচুনসহ উত্তপ্ত করলে ইপিক্লোরোহাইড্রিন উৎপন্ন হয়। শেষে উৎপাদকে 150°C-এ NaOH সহ অর্ধ বিশোধনে গ্লিসারিন পাওয়া যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪.১, পৃষ্ঠা: ২৭৪]

৩ লক্ষ করুন: এটি গ্লিসারিন উৎপাদনের আধুনিক পদ্ধতি। পেট্রোলিয়াম ও পেট্রোলিয়াম জাতীয় উপাদানের আংশিক পাতনের সময় উপজাত হিসেবে প্রোপিন পাওয়া যায়। এ প্রোপিন হতে বর্তমানে সংশ্লেষণ প্রণালিতে প্রায় 70% গ্লিসারিন উৎপাদন করা হয়ে থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.১, পৃষ্ঠা: ৩৩৬]

৩৫৮ চিনির গাঁজন প্রক্রিয়ায় গ্লিসারিন উৎপাদনকালে কোনটির উপস্থিতি প্রয়োজন হয়?

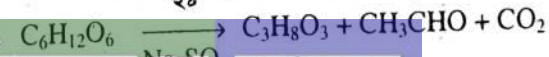
- (A) Na₂SO₃ (B) Na₂CO₃
(C) NaHCO₃ (D) NaOH

উত্তর: (A) Na₂SO₃

ব্যাখ্যা:

চিনির গাঁজন প্রক্রিয়া: Na₂SO₃ এর উপস্থিতিতে চিনি বা থুকোজের গাঁজন করা হলে গ্লিসারিন উৎপন্ন হয়।

ইষ্ট



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ৩৪, পৃষ্ঠা: ২৬২]

৩৫৯ জেনে রাখা ভালো: প্রোপিনা্যাল থেকেও গ্লিসারিন প্রস্তুত করা সম্ভব। পদ্ধতিটি নিম্নরূপ-

অসম্পৃক্ত অ্যালডিহাইড প্রোপিনা্যালকে NaBH₄ দ্বারা বিজারিত কর হলে অসম্পৃক্ত অ্যালকোহল পাওয়া যায়। এরপর H₂O₂ দ্বারা জারিত করা হলে গ্লিসারিন উৎপন্ন হয়।

উল্লেখ্য, NaBH₄ একটি ব্যতিক্রমী বিজারক যার দ্বারা অসম্পৃক্ত অ্যালডিহাইডের দ্বিবন্ধন ঠিক রেখে অ্যালডিহাইডকে বিজারিত করে অ্যালকোহলে পরিণত করা যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ৩৪, পৃষ্ঠা: ২৬৩]

৩৫৯ গ্লিসারিনের ধর্ম সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) বর্ণহীন (B) মিষ্টি গন্ধযুক্ত
(C) মিষ্টি স্বাদযুক্ত তরল (D) পানি ও অ্যালকোহলে দ্রবণীয়

উত্তর: (B) মিষ্টি গন্ধযুক্ত

ব্যাখ্যা:

গ্লিসারিনের ধর্মাবলি (Properties of Glycerine):

ভৌত ধর্ম: গ্লিসারিন বর্ণহীন, গন্ধহীন ও মিষ্টি স্বাদযুক্ত সিরাপের ন্যায় তরল পদার্থ। এটা পানি ও অ্যালকোহলে দ্রবণীয়, কিন্তু ইথার বা ক্লোরোফরমে অদ্রবণীয়। ২৭০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় এটা কিছুটা বিয়োজন সহকারে ফুটে।
রাসায়নিক ধর্ম: গ্লিসারিন একটি ট্রাইহাইড্রিক অ্যালকোহল। এর কার্যকরী মূলক হাইড্রক্সিল (-OH)। তাই এটা অ্যালকোহলের বিক্রিয়াসমূহ প্রদর্শন করে। তবে গ্লিসারিন অণুর তিনটি হাইড্রক্সিল মূলকের মধ্যে প্রান্তের ২টি প্রাইমারী (1°) অ্যালকোহল মূলক (-CH₂OH) এবং মধ্যবর্তীটি সেকেন্ডারী (2°) অ্যালকোহল মূলক (>CH-OH)। এদের মধ্যে প্রাইমারী অ্যালকোহলীয় মূলক ছয়ের সক্রিয়তা তুলনামূলকভাবে অধিক।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪.১, পৃষ্ঠা: ২৪৪]

গ্লিসারিন অণুর তিনটি -OH মূলকের মধ্যে দুটি হলো 1° অ্যালকোহল মূলক (-CH₂OH) এবং অপরটি 2° অ্যালকোহল মূলক (-CHOH-)। 1°CH₂-OH মূলকটি অধিক সক্রিয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪.১, পৃষ্ঠা: ২৭৪]

৪ জেনে রাখা ভাল: গ্লিসারিন প্রধানত চার প্রকার বিক্রিয়া প্রদর্শন করে। যথা- ১. H-প্রতিস্থাপন ২. OH- প্রতিস্থাপন ৩. জারণ ৪. নিরুদন।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪, পৃষ্ঠা: ২৪৫-২৪৬]

৩৬০ কোনটি গ্লিসারিন শনাক্তকরণ পরীক্ষা নয়?

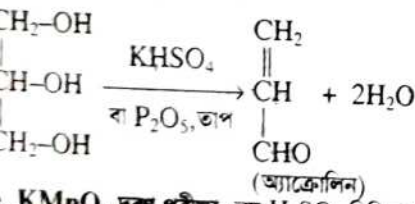
- (A) অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা (B) KMnO₄ দ্রবণ পরীক্ষা
(C) বোরাক্স ফেনফথ্যালিন পরীক্ষা (D) বোরাক্স বিড পরীক্ষা

উত্তর: (D) বোরাক্স বিড পরীক্ষা

ব্যাখ্যা:

গ্লিসারিনের শনাক্তকরণ: নিম্নলিখিত পরীক্ষাগুলোর মাধ্যমে গ্লিসারিন শনাক্তকরণ করা হয়ে থাকে।

১. অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা: গ্লিসারিনকে নিরুদক KHSO₄ বা P₂O₅ সহযোগে উত্তপ্ত করলে প্রতি অণু গ্লিসারিন হতে দুই অণু পানি অপসারিত হয়ে বিষ্টী গন্ধযুক্ত অ্যাক্রোলিন উৎপন্ন হয়। এটি গ্লিসারিন শনাক্তকরণের অ্যাক্রোলিন টেস্ট বা অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা।



২. KMnO₄ দ্রবণ পরীক্ষা: লঘু H₂SO₄ মিশ্রিত KMnO₄ দ্রবণে গ্লিসারিন যোগ করলে KMnO₄ এর লালচে বেগুনি বর্ণ অদৃশ্য হয়ে যায়।

৩. বোরাক্স ফেনফথ্যালিন পরীক্ষা: বোরাক্স (Na₂B₄O₇·7H₂O) এর জলীয় দ্রবণে ২-৩ ফোঁটা ফেনফথ্যালিন যোগ করলে দ্রবণ গোলাপি বর্ণ ধারণ করে। এ দ্রবণে গ্লিসারিন যোগ করা মাত্র গোলাপি বর্ণ অদৃশ্য হয়ে যায়। কিন্তু মজার বিষয় হলো এ দ্রবণকে উত্তপ্ত করলে পুনরায় গোলাপি বর্ণ ফিরে আসে এবং ঠাণ্ডা করলে আবার বর্ণ অদৃশ্য হয়ে যায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.১, পৃষ্ঠা: ৩৩৭]

৩ লক্ষ করুন: প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার মাধ্যমেও গ্লিসারিন শনাক্ত করা যায়। সাধারণ অ্যালকোহল ইথানলের মতো গ্লিসারিনেও O-H বন্ধনের H পরমাণু Na ধাতু প্রতিস্থাপিত করে বৃদ্ধবৃদ্ধসহ H₂ গ্যাস তৈরি করে। 2°-অ্যালকোহল মূলকটি Na সহ বিক্রিয়া করে না। অপরদিকে PCl₅ এর সাথে বিক্রিয়ায় -OH মূলক Cl পরমাণু দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে গ্লিসারাল ট্রাইক্লোরাইড, POCl ও HCl গ্যাস উৎপন্ন হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪.১, পৃষ্ঠা: ২৭৫]

৪১ জেনে রাখা ভাল:

• অ্যাক্রোলিন দুর্গন্ধযুক্ত শ্বাসরোধক এবং বিষাক্ত। তৈল বা চর্বি অঙ্গুলে পড়লে অ্যাক্রোলিনের স্বাধাশোষিত গন্ধ বের হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১৪.১, পৃষ্ঠা: ২৩৬]

• গ্লিসারিনের প্রতি অণুর পরপর ৩টি কার্বন পরমাণুতে ৩টি -OH মূলক যুক্ত থাকায় এর সাম্প্রতিক অন্যান্য অ্যালকোহল যৌগের চেয়ে অনেক বেশি ফলে সাম্প্রতিক থেকেও গ্লিসারিন যৌগ সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিবি: ৩৪, পৃষ্ঠা: ২৩৩]

৩৬১ অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা দ্বারা কোনটি সনাক্ত করা যায়?

- (A) ইথানল (B) ইথানয়িক এসিড
(C) গ্লিসারিন (D) গ্লুকোজ

উত্তর: (C) গ্লিসারিন

Note: উপরের ৩৬০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

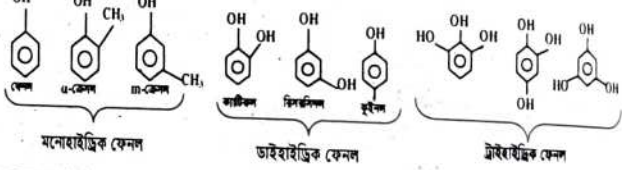
৩৬২ কোনটি ডাইহাইড্রিক ফেনল নয়?

- (A) ক্যাটিকল (B) রিসরসিনল
(C) কুইনল (D) পাইরোগ্যানল

উত্তর: (D) পাইরোগ্যানল

ব্যাখ্যা:

ফেনল (Phenol): অ্যারোমেটিক বা বেনজিন বলয়ের সাথে প্রত্যক্ষভাবে হাইড্রক্সিল গ্রুপ (-OH) যুক্ত হয়ে যেসব যৌগ উৎপন্ন করে তাকে ফেনল বলে। সাধারণভাবে মনোহাইড্রক্সি বেনজিন ফেনল নামে পরিচিত। বেনজিন বলয়ের সাথে যুক্ত -OH গ্রুপের সংখ্যা একের অধিকও হতে পারে। -OH গ্রুপের সংখ্যা ১, ২, ৩ ইত্যাদি হলে ফেনলসমূহকে যথাক্রমে মনোহাইড্রিক, ডাইহাইড্রিক, ট্রাইহাইড্রিক ফেনল বলা হয়ে থাকে। যেমন-



তবে সাধারণভাবে ফেনল শ্রেণির প্রতিনিধিত্বকারী যৌগটি হলো ফেনল বা কার্বলিক এসিড (C₆H₅-OH)।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.২, পৃষ্ঠা: ৩৩৭]

৩৬৩ ফেনল হলো-

- (A) নিরপেক্ষ যৌগ।
(B) কার্বনিক অ্যাসিডের চেয়ে দুর্বল অ্যাসিড।
(C) কার্বনিক অ্যাসিডের চেয়ে তীব্র অ্যাসিড।
(D) অ্যামোনিয়ার চেয়ে দুর্বল ক্ষার।

উত্তর: (B) কার্বনিক অ্যাসিডের চেয়ে দুর্বল অ্যাসিড।

ব্যাখ্যা:

ফেনলের অম্ল ধর্ম: পানিতে দ্রবীভূত অবস্থায় ফেনল সামান্য পরিমাণে বিয়োজিত হয়ে H⁺ আয়ন উৎপন্ন করে, ফলে ফেনল অম্লধর্মী হয়। ফেনল একটি দুর্বল এসিড। উহা লিটমাসের রং পরিবর্তন করতে পারে কিন্তু কার্বনিক অ্যাসিডের মত NaHCO₃ হতে CO₂ উৎপন্ন করতে পারে না। অতএব ফেনল কার্বনিক এসিড অপেক্ষা দুর্বল এসিড।

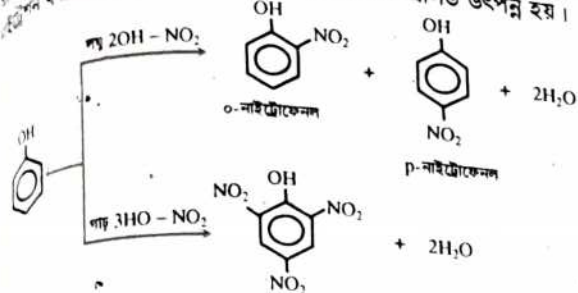
[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪.১, পৃষ্ঠা: ২৮৬]

৩৬৪ পিকরিক এসিড হলো-

- (A) ২, ৪, ৬-ট্রাই নাইট্রোটোলুইন
(B) ২, ৪, ৬-ট্রাই নাইট্রোফেনল
(C) ২, ৪, ৬-ট্রাই নাইট্রোবেনজিন
(D) ২, ৪, ৬-ট্রাই ব্রোমোবেনজিন

উত্তর: (B) ২, ৪, ৬-ট্রাই নাইট্রোফেনল

নাইট্রেশন: সাধারণ তাপমাত্রায় লঘু নাইট্রিক এসিড ফেনলকে প্যারা-নাইট্রোফেনলে পরিণত করে। গাঢ় HNO₃ দ্বারা ফেনলকে 2,4,6-নাইট্রোফেনল বা পিকরিক এসিড উৎপন্ন হয়।



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১৩, পৃষ্ঠা: ২৮৯]

৩৬৫ নিম্নোক্ত কোনটি দ্বারা ফেনল থেকে পিকরিক এসিড প্রস্তুত করা হয়?

- (A) HNO₃, H₂SO₄
 (B) H₂SO₄, 30° - 100°C
 (C) Dilute HNO₃
 (D) Concentrated HNO₃

উত্তর: (D) Concentrated HNO₃

৩৬৬ যে সব রাসায়নিক পদার্থ জীবাণুকে মেরে ফেলে সংক্রমণ রোধ করে তাদেরকে চিকিৎসা বিজ্ঞানে কি বলে?

- (A) Antiseptic (B) Antibiotic
 (C) Disinfectant (D) Biological agent

উত্তর: (C) Disinfectant

৩৬৭ Disinfectant ও Antiseptic হিসেবে ফেনল:

- যে সব রাসায়নিক পদার্থ জীবাণুকে মেরে ফেলে সংক্রমণ রোধ করে তাদেরকে চিকিৎসা বিজ্ঞানে disinfectant বলে। এসব পদার্থ পরিবেশকে জীবাণু মুক্ত রাখে। অপরদিকে যে সব রাসায়নিক পদার্থ প্রাণিদেহের ক্ষতস্থানে জীবাণু আক্রমণে দেহ কোষের পচন রোধ করে ও জীবাণুকে মেরে ফেলে তাদেরকে antiseptic পদার্থ বলে।
- ফেনল উভয় কাজে ব্যবহৃত হয়। যেমন, ফেনলের 1% জলীয় দ্রবণ disinfectant হিসেবে এবং ফেনলের 0.2% জলীয় দ্রবণ antiseptic হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- অ্যান্টিসেপটিক জীবন্ত কোষের ওপর দেয়া হয়। ডিসইনফেকট্যান্ট পরিবেশে দেয়া হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪.২, পৃষ্ঠা: ২৭৫]

৩৬৮ আলকাতরার আংশিক পাতনের কোন অংশের প্রধান উপাদান হিসেবে ফেনল থাকে?

- (A) লঘু তেল (B) মধ্যম তেল
 (C) ভারী তেল (D) অ্যানথ্রাসিন তেল

উত্তর: (B) মধ্যম তেল

৩৬৯ মধ্যম তেল: আলকাতরাকে আংশিক পাতন করলে বিভিন্ন তাপমাত্রায় প্রধান পাঁচটি অংশ পাওয়া যায়। এই পাঁচটি অংশের অন্যতম হলো মধ্যম তেল (ফুটনাক তাপমাত্রা 170-230°C)। মধ্যম তেলের প্রধান উপাদান ফেনল ও ন্যাপথালিন। মধ্যম তেলকে পর্যায়ক্রমে 20% NaOH, H₂SO₄ বা উচ্চ তাপে CO₂ যোগে আংশিক পাতন করলে 180-182°C তাপমাত্রায় আংশিক পাতিত হয়। প্রাপ্ত তরলকে 41°C তাপমাত্রায় শীতল করলে বিস্কৃত ফেনলের কেলাস পাওয়া যায়।

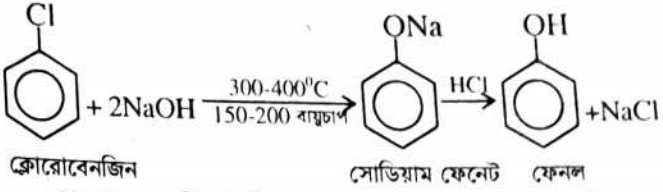
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩৪, পৃষ্ঠা: ২৬৪-২৬৫]

৩৬৮ ডাও পদ্ধতিতে ফেনল উৎপাদনের প্রয়োজনীয় তাপমাত্রা-

- A) 150° - 250° C B) 350° - 450° C
 C) 300° - 400° C D) 450° - 550° C

উত্তর: C) 300° - 400° C

৩৬৯ ব্যাখ্যা: ফেনল উৎপাদন (ডাও পদ্ধতি): ক্রোরোবেনজিনকে 150-200 বায়ুচাপে এবং 300°-400°C তাপমাত্রায় ক্ষারীয় অর্ধ-বিশ্লেষণ করলে প্রথমে সোডিয়াম ফেনেট উৎপন্ন হয় যার সাথে এসিডের বিক্রিয়া ঘটলে ফেনল উৎপন্ন হয়। আরাইল ক্রোরাইডের অর্ধ-বিশ্লেষণের মাধ্যমে ফেনল তৈরীর পদ্ধতিকে ডাও পদ্ধতি বলা হয়।



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১৩, পৃষ্ঠা: ২৮৬]

৩৭০ Note: নিচের ছোট কিছু Important পার্থক্যটি একটু যত্ন নিয়ে দেখুন। বলা তো যায় না, কাজে লেগেও যেতে পারে। কথায় আছে না, ছোট মরিচের ঝাঁঝ বেশি। এ পার্থক্যটি সে রকম একটি পার্থক্য:

ফেনল উৎপাদনের কিউমিন ও ডাও প্রণালীর তুলনা:

বিষয়বস্তু	কিউমিন প্রণালী	ডাও প্রণালী
যা থেকে প্রস্তুত করা হয়	বেনজিন হতে	ক্রোরোবেনজিন হতে
প্রভাবক	H ₃ PO ₄	Fe
তাপমাত্রা	250°C	400°C
চাপ	30 atm	150 atm

N.B: কিউমিন = আইসো প্রোপাইল বেনজিন।

৩৭১ কিউমিন ফেনল পদ্ধতি সম্পর্কে কিছু কথা:

- সর্বাধুনিক এ সংশ্লেষণ পদ্ধতিতে প্রায় 90% ব্যবহৃত ফেনলের শিল্পোৎপাদন করা হয়।
- পেট্রোলিয়াম থেকে উৎপাদিত বেনজিন-বাম্প ও প্রোপিন থেকে ফ্রিডেল ক্র্যাফট বিক্রিয়ার সাহায্যে কিউমিন প্রস্তুত করা হয়।
- এ বিক্রিয়ায় 250°C তাপমাত্রা, 30atm-চাপ ও প্রভাবকরূপে H₃PO₄ ব্যবহৃত হয়।
- উৎপন্ন কিউমিনকে 130°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত প্রভাবক Co অথবা Mn লবণসহকারে অক্সিজেন দ্বারা জারিত করে কিউমিন হাইড্রো পারঅক্সাইডে এবং পরে তাকে লঘু H₂SO₄ এসিড দ্বারা অর্ধ বিশ্লেষিত করলে ফেনল ও অ্যাসিটোন পাওয়া যায়।
- বেনজিন ও প্রোপিন পেট্রোলিয়াম হতে পাওয়া যায় এবং উপজাত প্রোপানোন একটি অতি প্রয়োজনীয় রাসায়নিক উপাদান। তাই মোট উৎপাদনের 40% এ পদ্ধতিতে উৎপাদন করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪.২, পৃষ্ঠা: ২৭৬ (উদ্ধৃত); অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.২, পৃষ্ঠা: ৩৩৮]

৩৬৯ কোনটি এন্টিসেপটিক হিসেবে ব্যবহৃত হয়?

- (A) এসিটিক এসিড (B) বেনজালডিহাইড
 (C) ফেনল (D) বেনজোয়িক এসিড

উত্তর: (C) ফেনল

৩৭০ ব্যাখ্যা:

এন্টিসেপটিক (Antiseptic) মানে- জীবাণুনাশক, সাধারণতঃ ব্যাকটেরিয়া ধ্বংসকারী পদার্থগুলোকেই Antiseptic বলা হয়।

● নিম্নলিখিত পদার্থগুলো Antiseptic বা জীবাণুনাশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| (১) ফেনল। | (২) আয়োডোফর্ম। |
| (৩) ইথানল ৭০%। | (৪) ফরমালডিহাইড। |
| (৫) টিংচার আয়োডিন। | (৬) ক্লোরোফর্ম। |
| (৭) হ্যালোজেনস। | (৮) ফরমিক এসিড। |
| (৯) সিলভার নাইটেট দ্রবণ। | (১০) স্যালিসাইলিক এসিড। |
| (১১) ইথিলিন অক্সাইড। | (১২) ফরমালিন। |
| (১৩) পটাশিয়াম পার ম্যাঙ্গানেট। | (১৪) সালফার ডাই অক্সাইড। |
| (১৫) ওজোন। | (১৬) ব্লিচিং পাউডার। |
| (১৭) মারকিউরিক ক্লোরাইডের লঘু দ্রবণ। | |

প্রশ্নের (A) তে উল্লেখিত অ্যাসিটিক এসিডের ব্যবহার।
 প্রশ্নের (B) তে উল্লেখিত বেনজালডিহাইড সুগন্ধি দ্রব্য তৈরীতে ব্যবহৃত হয়
 প্রশ্নের (C) তে উল্লেখিত বেনজয়িক এসিড খাদ্য দ্রব্য সংরক্ষণে ও ঔষধ
 প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭); ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭);
 ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অধ্যাপক সম্মিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ফেনল]

৩৭০ অ্যানিলিন থেকে ফেনল উৎপাদনকালে নিচের কোনটি
 প্রয়োজন হয় না?

- | | |
|----------------------|------------|
| (A) HNO ₂ | (B) HCl |
| (C) 0-5°C | (D) 50 atm |

উত্তর: (D) 50 atm

ব্যাখ্যা:

ডায়াজেনিয়াম লবণের অর্ধ-বিশ্লেষণ দ্বারা ফেনল উৎপাদন: অ্যানিলিনে
 নাইট্রাস এসিড ও HCl দ্বারা 0-5°C তাপমাত্রায় বিক্রিয়া ঘটালে
 ডায়াজেনিয়াম ক্লোরাইড তৈরি হয়। উৎপন্ন এ ডায়াজেনিয়াম লবণকে
 পানিসহ ফোঁটালে ফেনল-উৎপন্ন হয়। পাতনের মাধ্যমে বিস্কন্ধ ফেনলকে
 সংগ্রহ করা হয় যা ধীরে ধীরে কক্ষ তাপমাত্রায় কঠিন পদার্থে পরিণত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩৪, পৃষ্ঠা: ২৬৪]

৩৭১ ফেনলের শনাক্তকরণের ক্ষেত্রে কোনটি ভুল?

- (A) ফেনলের কার্বলিক সাবানের মত বৈশিষ্ট্যপূর্ণ গন্ধ রয়েছে
 (B) FeCl₃ দ্রবণ পরীক্ষায় বেগুনী বর্ণ দেয়
 (C) ব্রোমিন পানি পরীক্ষায় লাল অধঃক্ষেপের সৃষ্টি করে
 (D) পানির চেয়ে তীব্র এসিড

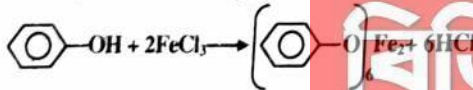
উত্তর: (C) ব্রোমিন পানি পরীক্ষায় লাল অধঃক্ষেপের সৃষ্টি করে

ব্যাখ্যা:

ফেনল শনাক্তকরণ (Identification of Phenol):

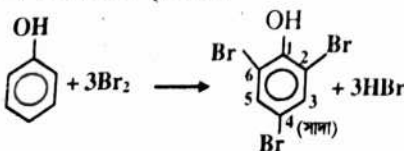
১. ফেনলের বেশ বৈশিষ্ট্যপূর্ণ গন্ধ (কার্বলিক সাবানের মতো গন্ধ) থেকে
 একে সহজে চেনা যায়।

২. FeCl₃ দ্রবণ পরীক্ষা: পরীক্ষানলে ফেনল দ্রবণ নিয়ে তাতে 2-3 ফোঁটা
 সদ্য প্রস্তুত প্রশমিত FeCl₃ দ্রবণ যোগ করলে দ্রবণ বেগুনি বর্ণ ধারণ করে।



ডাইফেরিক হেক্সাফেনেট (বেগুনি বর্ণ)

৩. ব্রোমিন পানি পরীক্ষা: পরীক্ষানলে ফেনলের দ্রবণ নিয়ে তাতে 2-4
 ফোঁটা ব্রোমিন পানির দ্রবণ যোগ করলে 2, 4, 6-ট্রাই ব্রোমো ফেনলের
 হালকা হলুদ/সাদা অধঃক্ষেপের সৃষ্টি হয়।



৪. লিবারম্যান পরীক্ষা: একটি পরীক্ষানলে ফেনলের সাথে সামান্য
 NaNO₂ ও 2-4 ফোঁটা করে H₂SO₄ যোগ করে উত্তপ্ত করলে মিশ্রণটি
 লাল ও পরে নীল বর্ণ ধারণ করে। এ নীল দ্রবণকে বিকারে রক্ষিত পাত্রে
 যোগ করলে দ্রবণের বর্ণ লাল হয়ে যায়। এ লাল দ্রবণের মধ্যে 4-5
 কস্টিক সোডার দ্রবণ যোগ করলে বিকারের দ্রবণের বর্ণ আবার নীল হয়ে যায়।

[Ref: অধ্যাপক সম্মিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.২, পৃষ্ঠা: ২৬৪]

● লক্ষ্য করুন:

ফেনলের বৈশিষ্ট্যমূলক ধর্মাবলীর মধ্যে সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য এর
 ফেনল পানির চেয়ে তীব্র কিন্তু কার্বনিক এসিডের (H₂CO₃) চেয়ে দুর্বল এসিড
 সুতরাং পানিতে আংশিক মিশ্রণীয় ফেনল সোডিয়াম হাইড্রক্সাইডের
 দ্রবণে দ্রবীভূত হয় কিন্তু সোডিয়াম বাই কার্বনেটের দ্রবণে দ্রবীভূত হয় না।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৮, পৃষ্ঠা: ২৬৪]

৩৭২ কোনটির শনাক্তকরণে লিবারম্যান পরীক্ষা ব্যবহৃত হয়?

- | | |
|---------------|---------------|
| (A) অ্যালকোহল | (B) ফেনল |
| (C) ইকার | (D) অ্যান্টার |

উত্তর: (B) ফেনল

Note: উপরের ৩৭১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩৭৩ কোনটি ফেনলের সনাক্তকারী পরীক্ষা নয়? [মে. ড. প: ১৩১]

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| (A) ফেরিক ক্লোরাইড দ্রবণ পরীক্ষা | (B) লিবারম্যান পরীক্ষা |
| (C) অ্যাক্রালিন পরীক্ষা | (D) ব্রোমিন পানি পরীক্ষা |

উত্তর: (C) অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা

Note: উপরের ৩৭১ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩৭৪ নিচের কোনটি ফেনলের রাসায়নিক বিক্রিয়ার মধ্যে পড়ে না?

- | | |
|--------------|-----------------------------|
| (A) যুগলায়ন | (B) বেনজিন চক্র প্রতিস্থাপন |
| (C) সমাণুকরণ | (D) পলিমারকরণ |

উত্তর: (C) সমাণুকরণ

ব্যাখ্যা:

ফেনলের রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রকারভেদ:

- | | |
|--------------------------------------|------------------------|
| ১. -OH মূলকের রাসায়নিক বিক্রিয়া | ২. বিজারণ বিক্রিয়া |
| ৩. বেনজিন চক্র প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া | ৪. পলিমারকরণ বিক্রিয়া |
| ৫. যুগলায়ন বিক্রিয়া | ৬. বিশেষ বিক্রিয়া |
| ৭. জটিল লবণ গঠন। | |

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১৩, পৃষ্ঠা: ২৬৮]

৩৭৫ অ্যাসপিরিন কিভাবে তৈরি করা হয়?

[মে. ড. প: ৯২-৯৩, ৮৯-৯০]

- (A) ফুটন্ত অ্যাসিটিক এসিডে ক্লোরিন চালনা করে।
 (B) এনিলিনের সহিত অ্যাসিটাইল ক্লোরাইডের বিক্রিয়ায়।
 (C) স্যালিসাইলিক এসিডের অ্যাসিটাইলেশন করে।
 (D) উপরের কোনটি দ্বারা নয়।

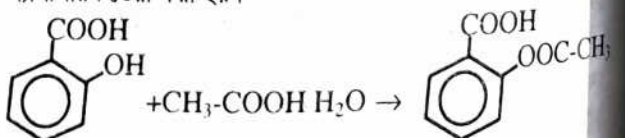
উত্তর: (C) স্যালিসাইলিক এসিডের অ্যাসিটাইলেশন করে।

ব্যাখ্যা:

অ্যাসপিরিনের রাসায়নিক নাম "অ্যাসিটাইল স্যালিসাইলিক এসিড"।

অ্যাসপিরিন প্রস্তুতি: স্যালিসাইলিক এসিডের অ্যাসিটাইলেশন করে

অ্যাসপিরিন তৈরী করা হয়।



স্যালিসাইলিক এসিড

অ্যাসপিরিন

(অ্যাসিটাইল স্যালিসাইলিক এসিড)

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১৩, পৃষ্ঠা: ২৬৭]

৩৭৫ জৈব রসায়ন

দৃষ্টি আকর্ষণ: অ্যাসপিরিনের আধুনিক রাসায়নিক নাম: ২-ইথানোয়িল অ্যাসপিরিনের কার্বিক এসিড।
 অ্যাসপিরিনের ব্যবহার: পূর্বে ইহা জ্বর ও ব্যাধা নিবারক হিসেবে ব্যবহৃত হত। বর্তমানে হৃদরোগের ঔষধ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
 [Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১৪.১, পৃষ্ঠা: ২৮৯]

এ প্রসঙ্গে আরো কিছু Important Drug এর নাম উল্লেখ করা হলো:
 ১) সালফা ড্রাগ: অ্যানিলিনের সালফোনেশন ঘটিয়ে সালফা ড্রাগ তৈরী করা হয়। একটি সালফা ড্রাগের সংকেতঃ



২) হিরোইন: মরফিনের অ্যাসিটাইলেশান করে হিরোইন তৈরী করা হয়।
 (NTK)।

৩৭৬ জ্বর ও ব্যাধা নিবারক ঔষধ কোনটি? [ডে: ভ: প: ০২-০৩]

- (A) ডেটল
 (B) অ্যাসপিরিন
 (C) কার্বিক এসিড
 (D) ডিসপিরিন

উত্তর: (B) অ্যাসপিরিন

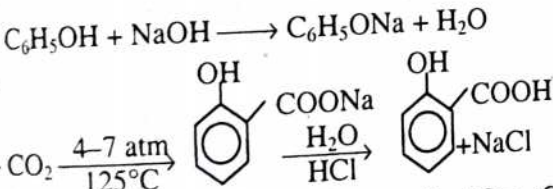
Note: পূর্বের প্রশ্নের ব্যাখ্যায় অ্যাসপিরিন সম্পর্কে বিস্তারিত বর্ণনা রয়েছে

৩৭৭ স্যালিসাইলিক এসিড উৎপন্ন হয় কোন বিক্রিয়ার মাধ্যমে?

- (A) লিবারম্যান বিক্রিয়া
 (B) কোব বিক্রিয়া
 (C) স্যাণ্ডমেয়ার বিক্রিয়া
 (D) হ্যালোফরম বিক্রিয়া

উত্তর: (B) কোব বিক্রিয়া

ব্যাখ্যা:
 কোব বিক্রিয়া: প্রায় 125°C তাপমাত্রা 4 - 7 atm ও চাপে সোডিয়াম ফিনক্সাইডের মধ্যে কার্বন ডাই অক্সাইড চালনা করলে সোডিয়াম স্যালিসাইলেট উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন সোডিয়াম স্যালিসাইলেটকে লঘু HCl দ্রবণের সাহায্যে অর্দ্র বিশ্লেষণ করলে স্যালিসাইলিক এসিড বা অর্ধে হাইড্রোক্সি বেনজোয়িক এসিড উৎপন্ন হয়। এ বিক্রিয়াকে কোব বিক্রিয়া বলে। প্রথমে ফেনল ও NaOH-এর বিক্রিয়া দ্বারা সোডিয়াম ফিনক্সাইড প্রস্তুত করা হয়।



সোডিয়াম ফিনক্সাইড সোডিয়াম স্যালিসাইলেট স্যালিসাইলিক এসিড
 বিক্রিয়ার শুরুতে: এই বিক্রিয়ার সাহায্যে স্যালিসাইলিক এসিড উৎপন্ন করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.৩, পৃষ্ঠা: ২৮৬]

৩৭৮ ফেনলের -OH মূলকের অবস্থান সাপেক্ষে প্যারা অবস্থানে ঘটে কোন বিক্রিয়া? [ডে: ভ: প: ০১-০২]

- (A) উর্টজ ফিটগ বিক্রিয়া
 (B) কোব বিক্রিয়া
 (C) যুগল বিক্রিয়া
 (D) এণ্ডলোর-কেনটিই নয়

উত্তর: (B) কোব বিক্রিয়া

Note: উপরের প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন। প্রশ্নটি চমৎকার। ব্যাখ্যা পড়লে আশা করি উত্তর পরিষ্কার হবে।

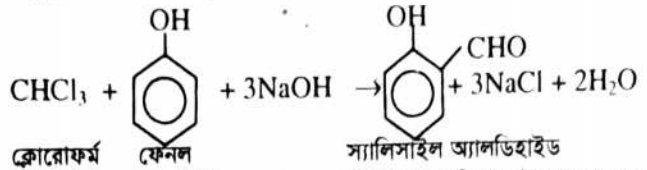
৩৭৯ রাইমার টাইম্যান বিক্রিয়ার উৎপাদন কোনটি?

- (A) স্যালিসাইলিক এসিড
 (B) ফেনল
 (C) সোডিয়াম স্যালিসাইলেট
 (D) স্যালিসাইল এলডিহাইড

উত্তর: (D) স্যালিসাইল এলডিহাইড

ব্যাখ্যা:

রাইমার টাইম্যান বিক্রিয়া: ক্লোরোফর্ম ও পানীয় ক্ষার দ্রবণের (আলকালি) সহিত ফেনলের বিক্রিয়ায় সাধারণতঃ উহার বেনজিন বলয়ের অর্ধা স্থানের ঐ পরমাণু একটি CHO মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে স্যালিসাইল অ্যালডিহাইড উৎপন্ন হয়। আবিষ্কারকের নামানুসারে ইহাকে রাইমার টাইম্যান বিক্রিয়া বলা হয়। উদাহরণ:



ক্লোরোফর্ম ফেনল স্যালিসাইল অ্যালডিহাইড
 বিক্রিয়াটির শুরুতে: এই বিক্রিয়ার সাহায্যে স্যালিসাইল অ্যালডিহাইড উৎপন্ন করা যায়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১৩, পৃষ্ঠা: ২৯০]

Note: এ বিক্রিয়ায় CHCl₃ এর বদলে উৎপাদ পাওয়া যায় স্যালিসাইলিক এসিড।

৩৮০ নিচের কোন সংযুক্তিতে রাইমার টাইম্যান বিক্রিয়া সংঘটিত হয়?

- (A) অ্যানিলিন, ক্লোরোফর্ম, অ্যালকালি [মে: ভ: প: ৯৮-৯৯]
 (B) ফেনল, ক্লোরোফর্ম, অ্যালকালি
 (C) অ্যানিলিন, কার্বন টেট্রাক্লোরাইড, অ্যালকালি
 (D) ফেনল, মিথাইল ক্লোরাইড, অ্যালুমিনিয়াম

উত্তর: (B) ফেনল, ক্লোরোফর্ম, অ্যালকালি

Note: পূর্বের প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন। প্রশ্নটি নিয়ে একটু চিন্তা করুন। উত্তরটি কিন্তু সহজ।

৩৮১ নাইট্রোগ্লিসারিন সম্পর্কে কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

- (A) শুদ্ধ রাসায়নিক নাম গ্লিসারাইল ট্রাইনাইট্রেট
 (B) অ্যালিফেটিক শ্রেণিভুক্ত জৈব যৌগ বিস্ফোরক পদার্থ
 (C) কক্ষ তাপমাত্রায় কঠিন জাতীয় পদার্থ
 (D) বিস্ফোরক ডিনামাইট তৈরিতে ব্যবহৃত হয়

উত্তর: (C) কক্ষ তাপমাত্রায় কঠিন জাতীয় পদার্থ

ব্যাখ্যা:

নাইট্রোগ্লিসারিন (C₃H₅N₃O₉) সম্পর্কে মৌলিক কিছু তথ্য:

- শুদ্ধ রাসায়নিক নাম গ্লিসারাইল ট্রাইনাইট্রেট।
- অ্যালিফেটিক শ্রেণিভুক্ত জৈব যৌগ বিস্ফোরক পদার্থ।
- বিস্ফোরক ডিনামাইট তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- কক্ষ তাপমাত্রায় গ্লিসারিন তৈল জাতীয় তরল পদার্থ।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫, পৃষ্ঠা: ২৮১;
 ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২, পৃষ্ঠা: ২৯০-২৯১]

Note: ভর্তি পরীক্ষার জন্য সবগুলো তথ্যই বেশ গুরুত্বপূর্ণ। মনে রাখা আবশ্যিক।

দৃষ্টি আকর্ষণ:

ডিনামাইট আবিষ্কারের ইতিহাস: নোবেল পুরস্কারের প্রবর্তক সুইডেনের বিজ্ঞানী আলফ্রেড নোবেলের ছোট ভাই এমিল ওসকার নোবেল এবং তার সাথে বেশ কিছু শ্রমিক ট্রাইনাইট্রোগ্লিসারিনের বিস্ফোরণে ১৮৬৪ সালে মৃত্যুবরণ করেন। ছোট ভাই এর মৃত্যুর পর আলফ্রেড নোবেল ট্রাইনাইট্রো-গ্লিসারিনের নিরাপদ ব্যবহারের উপর প্রচুর গবেষণা করেন। নিরাপদ ব্যবহারের জন্য ১৮৬৭ সালে ট্রাইনাইট্রো-গ্লিসারিনের সাথে

“Kieselgur” নামক এক ধরনের মাটি মিশিয়ে ডিনামাইট তৈরি করেন।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ৩৫, পৃষ্ঠা: ২৬৬]

৩৮২ ডিনামাইট তৈরির ক্ষেত্রে নিচের কোন রাসায়নিক বস্তুটি ব্যবহৃত হয়? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]

- (A) C₃H₅N₃O₉
 (B) C₇H₇NO₂
 (C) C₆H₅NO₂
 (D) C₆H₅NO₃

উত্তর: (A) C₃H₅N₃O₉

Note: পূর্বের ৩৮১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন

৩৮৩ নাইট্রোগ্লিসারিন প্রস্তুতিতে নিচের কোনটি প্রয়োজন হয় না?

- (A) বিস্ফোরক বর্ণহীন গাঢ় HNO_3 (B) গ্লিসারিন
(C) ধুমায়িত H_2SO_4 বা ওলিয়াম (D) নাইট্রিক অক্সাইড

উত্তর: (D) নাইট্রিক অক্সাইড

ব্যাখ্যা:

নাইট্রোগ্লিসারিন প্রস্তুতি: প্রথমে বিস্ফোরক বর্ণহীন গাঢ় নাইট্রিক এসিড ও ধুমায়িত সালফিউরিক এসিড বা ওলিয়াম 1 : 1 অনুপাতের মিশ্রণ তৈরি করা হয়। বরফশীতল পানিতে এসিড মিশ্রণটিকে রেখে তাপমাত্রা 20°C এর নিচে রাখা হয়। এরপর এসিড মিশ্রণে গ্লিসারিন ধীরে ধীরে যোগ করা হয় যেন তাপমাত্রা সব সময় 20°C এর নিচে থাকে।

মিশ্রণকে স্থির অবস্থায় তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে প্রায় 30 মিনিটকাল রেখে দেওয়া হয় ফলে নাইট্রোগ্লিসারিন উৎপন্ন হয়।

গোলতলী ফ্লাস্কে উৎপন্ন নাইট্রোগ্লিসারিনসহ মিশ্রণকে পৃথকীকরণ ফানেলের সাহায্যে নাইট্রোগ্লিসারিনের স্তরকে পৃথক করে নেওয়া হয়। অতঃপর তাকে 5°C তাপমাত্রার নিচের সংরক্ষণ করা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.১, পৃষ্ঠা: ৩৪১;

ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫., পৃষ্ঠা: ২৮১]

৪ জেনে রাখা ভাল:

ট্রাই-নাইট্রো-গ্লিসারিন প্রস্তুতির উপকরণ: (১) ক্রোরোফরম, (২) গ্লিসারিন, (৩) নাইট্রিক এসিড, (৪) সালফিউরিক এসিড, (৫) সোডিয়াম কার্বনেট, (৬) সোডিয়াম ক্রোরাইড এবং (৭) পানি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩৫, পৃষ্ঠা: ২৬৬]

৩৮৪ নাইট্রোগ্লিসারিনের জমাট বাঁধা রোধে বর্তমান এর সাথে কি মিশানো হয়?

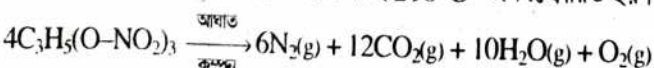
- (A) গ্লিসারাল ডাই নাইট্রেট (B) ইথিলিন অক্সাইড
(C) ইথিলিন গ্লাইকল ডাইনাইট্রেট (D) অ্যামোনিয়াম ক্রোরাইড

উত্তর: (C) ইথিলিন গ্লাইকল ডাইনাইট্রেট

ব্যাখ্যা:

নাইট্রোগ্লিসারিনের জমাট বাঁধা: নাইট্রোগ্লিসারিন ব্যবহারে সমস্যা হলো তরল অবস্থার চেয়ে কঠিন অবস্থায় বেশি বিস্ফোরণোন্মুখ হয় এবং 13°C তাপমাত্রায় জমাট বেঁধে কঠিন হয়। তবে বর্তমানে ইথিলিন গ্লাইকল ডাইনাইট্রেটের সাথে মিশিয়ে নিয়ে এর গলনাঙ্ক (freezing point) নিম্নতাপমাত্রায় -29°C রাখা হয়।

আর একটি কথা: নাইট্রোগ্লিসারিন অণুতে N-পরমাণু পূর্ণভাবে O পরমাণু যুক্ত আছে; তাই বাহ্যিক চাপ ও অধিক তাপমাত্রায় অভ্যন্তরীণ দহনজনিত অধিক গ্যাস সৃষ্টির ফলে বিস্ফোরণ ঘটে থাকে। তখন সব C ও H পরমাণু যথাক্রমে CO_2 ও H_2O বাষ্পসহ N_2 ও O_2 গ্যাস তৈরি হয়। ফলে উৎপন্ন গ্যাস মিশ্রণের চাপ 20,000 atm, তাপমাত্রা $5,000^\circ\text{C}$ এবং গ্যাস মিশ্রণের আয়তন নাইট্রোগ্লিসারিনের আয়তনের 1,200 গুণ হয়। এটি 50°C -এ বিয়োজিত হতে থাকে এবং 218°C -এ বিস্ফোরিত হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫, পৃষ্ঠা: ২৮১]

৩৮৫ প্রস্টেট ক্যান্সার নিরাময়ে adjunct therapy কাজে ব্যবহার করা হয়—

- (A) TNT (B) Nitroglycerine
(C) Paracetamol (D) Aspirin

উত্তর: (B) Nitroglycerine

ব্যাখ্যা:

নাইট্রোগ্লিসারিনের ব্যবহার:

● নাইট্রোগ্লিসারিন ১৩০ বছর ধরে হৃদপিণ্ডের চিকিৎসায় এবং হৃৎপিণ্ডের অঙ্গন নিয়ন্ত্রণে ব্যবহার হয়ে আসছে। চাপ হ্রাসের মাধ্যমে হৃৎস্রাবের উপশম করে তবে অধিক ব্যবহারে প্রবল মাথা ধরা ও চেতনাহীনতা হতে পারে।

● Asthma (হাঁপানি রোগ)-তে ঔষধ রূপে ব্যবহৃত হয়

● ক্রনিক হার্ট ফেইলিউর বা প্রস্টেট ক্যান্সার নিরাময়ে adjunct therapy কাজে ব্যবহার করা হয়

● Ischemic heart disease এর চিকিৎসায় এটি ট্যাবলেট, ওয়েস্টার্ন সল্যুশান বা স্প্রে হিসেবে ব্যবহার করা হয়

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫, পৃষ্ঠা: ২৮১;

ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩৫, পৃষ্ঠা: ২৬৬;

ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২, পৃষ্ঠা: ২৬৬;

অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.১, পৃষ্ঠা: ৩৪১]

✓ দৃষ্টি আকর্ষণ: এই প্রশ্নের প্রতিটি তথ্য মেডিক্যাল ভর্তি পরীক্ষার জন্য Very Very Important. প্রতিটি তথ্য অত্যন্ত যত্নের সাথে নিখুঁত ভাবে আয়ত্ত্ব করতে হবে। উল্লেখিত তথ্যগুলোর যে কোনোটি থেকেই পরীক্ষায় পূর্ণাঙ্গ প্রশ্ন আসতে পারে। - লেখক

৩৮৬ Angina Pectoris (হৃদ ব্যথা) নিবারণে কোনটি ঔষধরূপে ব্যবহৃত হয়?

- (A) TNT (B) নাইট্রোগ্লিসারিন
(C) DDT (D) অ্যাসপিরিন

উত্তর: (B) নাইট্রোগ্লিসারিন

Note: পূর্বের ৩৮৫ নং প্রশ্নের লাইনগুলো মনযোগ দিয়ে পড়ুন। উত্তর পেয়ে যাবেন।

৩৮৭ কোন ক্ষেত্রে adjunct therapy হিসেবে নাইট্রোগ্লিসারিন ব্যবহার করা হয়?

- (A) ব্রেস্ট ক্যান্সার (B) প্রস্টেট ক্যান্সার
(C) ব্রেইন ক্যান্সার (D) লাং ক্যান্সার

উত্তর: (B) প্রস্টেট ক্যান্সার

Note: পূর্বের ৩৮৫নং প্রশ্নের তথ্যগুলো দেখুন।

৩৮৮ কোনটি নাইট্রোগ্লিসারিনের ব্যবহার নয়?

- (A) গান পাউডারের উপাদান (B) ডিনামাইট তৈরি
(C) তেলের খনির সন্ধান কাজে (D) পাকস্থলী ক্যান্সারে

উত্তর: (D) পাকস্থলী ক্যান্সারে

ব্যাখ্যা

নাইট্রোগ্লিসারিনের ব্যবহার:

১. তেলের খনি সন্ধান কাজে ব্যবহৃত আধুনিক blasting gelatin এবং Cordite তৈরিতে গান কটন (সেলুলোজ নাইট্রেট) এর সাথে নাইট্রোগ্লিসারিন মিশানো হয়।

২. রাইফেল, পিস্তল, সর্টগান প্রভৃতি আগ্নেয় অস্ত্রে ব্যবহৃত গান-পাউডারের প্রধান উপাদান হিসেবে নাইট্রো গ্লিসারিন ব্যবহৃত হয়।

৩. বিভিন্ন পরিমাণ নাইট্রোসেলুলোজের সাথে মিশ্রিত করে বিভিন্ন আগ্নেয় অস্ত্রের উপযোগী বিভিন্ন সংযুক্তির গান-পাউডার তৈরিতে নাইট্রোগ্লিসারিন ব্যবহার করা হয়।

৪. ডিনামাইট তৈরিতে নাইট্রোগ্লিসারিন ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫, পৃষ্ঠা: ২৮১;

ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩৫, পৃষ্ঠা: ২৬৬]

Note: এ প্রশ্নটিও ভর্তি পরীক্ষার জন্য বেশ গুরুত্বপূর্ণ।

৩৮৯ TNT সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) হৃদয় বর্ণের কঠিন পদার্থ
(B) ক্ষুটনাঙ্ক 80°C
(C) পরিবহনে বিপদমুক্ত বিস্ফোরক হিসেবে ব্যবহৃত হয়
(D) পানিতে অদ্রবণীয়

উত্তর: (C) পরিবহনে বিপদমুক্ত বিস্ফোরক হিসেবে ব্যবহৃত হয়

ব্যাখ্যা:
টিএনটি (TNT): TNT এর আণবিক সংকেত $C_6H_2(NO_2)_3-CH_3$ । হৃদয় বর্ণের কঠিন TNT জৈব রাসায়নিক সংশ্লেষণে বিকারকরূপে ব্যবহৃত হয়। তবে পরিবহনে বিপদমুক্ত বিস্ফোরক দ্রব্যরূপে টিএনটি-এর বেশ গুরুত্ব আছে। বিভিন্ন বিস্ফোরক পদার্থের বিস্ফোরণ ক্ষমতা প্রকাশের জন্য TNT এর বিস্ফোরণ ক্ষমতাকে 'এককরূপে' ব্যবহার করা হয়। বিস্ফোরকরূপে এর বৈশিষ্ট্য হলো ট্রাইনাইট্রোগ্লিসারিনের মতো টিএনটি আঘাত বা কম্পন দ্বারা সহজে বিস্ফোরিত হয় না। কঠিন টিএনটি এর গলনাঙ্ক হলো 80°C। এটি পানিকে শোষণ করে না এবং পানিতে অদ্রবণীয়। ফলে এটিকে আর্দ্র আবহাওয়াতে সংরক্ষণ করা যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.১, পৃষ্ঠা: ২৮২]

৩৯০ জেনে রাখা ভাল: টিএনটি (T.N.T) এর পুরো নাম ট্রাই-নাইট্রো-টলুইন। ট্রাই-নাইট্রো-গ্লিসারিনের মত এক্ষেত্রে টলুইন যৌগের তিনটি হাইড্রোজেন পরমাণু তিনটি নাইট্রো $-NO_2$ মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। অর্থাৎ টলুইন যৌগের কার্বন বলয়ের $-CH_3$ গ্রুপের স্থাপেক্ষে 2,4,6 অবস্থানের প্রতিটি কার্বন পরমাণু থেকে একটি করে হাইড্রোজেন পরমাণু নাইট্রো মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে যে যৌগ উৎপন্ন হয় তাকে ট্রাই-নাইট্রো-টলুইন বলে। সুতরাং টিএনটির আণবিক সংকেত $C_7H_5(NO_2)_3$ । জার্মান বিজ্ঞানী জুলিয়াস উইলব্রান্ড (Julius Wilbrand) ১৮৬৩ সালে সর্বপ্রথম টিএনটি তৈরি করেন।

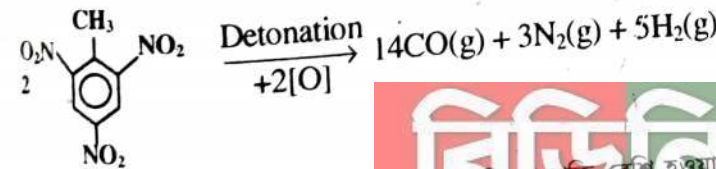
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩৫, পৃষ্ঠা: ২৬৭-২৬৮]

৩৯১ টিএনটি বিস্ফোরণে নিচের কোনটি উৎপন্ন হয় নয়?

- (A) CO (B) N_2
(C) H_2 (D) H_2O

উত্তর: (D) H_2O

ব্যাখ্যা:
টিএনটি-র বিস্ফোরণ বিক্রিয়া: নাইট্রো গ্লিসারিনের মতো TNT আঘাত বা কম্পন দ্বারা বিস্ফোরিত হয় না, Detonator সহযোগে স্কুলিঙ্গ ঘটালে TNT বিস্ফোরিত হয়। নাইট্রোগ্লিসারিনের চেয়ে কম চাপ ও কম তাপ সৃষ্টি করে। বিস্ফোরণ বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ-



বিক্রিয়াটি অতিমাত্রায় তাপ উৎপাদি। তবে এর সক্রিয় শক্তি বেশি হওয়ায় ট্রাই-নাইট্রো-গ্লিসারিনের মত অতটা বিপদজনক নয়। বিস্ফোরণ বিক্রিয়ায় কার্বন উৎপাদনের ফলে অক্সিজেন সমৃদ্ধ যৌগের মিশ্রণে বেশি পরিমাণ শক্তি বিমুক্ত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.১, পৃষ্ঠা: ২৮২;
ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩৫, পৃষ্ঠা: ২৬৮]

Note: TNT এর বিস্ফোরণ শক্তি হলো 2.8 MJ/kg।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১৫, পৃষ্ঠা: ২৯৩]

৩৯২ DNT মিশ্রণে ধূমায়িত $H_2SO_4 \cdot SO_3$ মিশ্রণ দ্বারা স্টিম বার্থে রেখে কত তাপমাত্রায় নাইট্রেশন করলে TNT উৎপন্ন হয়?

- (A) 50°C (B) 100°C
(C) 500°C (D) 1000°C

উত্তর: (B) 100°C

ব্যাখ্যা:
টিএনটি প্রস্তুতি (Preparation of TNT): পরীক্ষাগারে 2, 4, 6-ট্রাইনাইট্রো টলুইন দু'ধাপে প্রস্তুত করা হয়। নাইট্রোটিং মিশ্রণরূপে 1 : 1 অনুপাতে গাঢ় HNO_3 ও গাঢ় H_2SO_4 এসিড মিশ্রণ ব্যবহার করা হয়। ধীরে ধীরে টলুইনকে এসিড মিশ্রণে যোগ করা হয় এবং তাপমাত্রাকে 60°C-এ নিয়ন্ত্রিত রাখা হয়। প্রথমে মনোনাইট্রো ও পরে ডাইনাইট্রো টলুইন (DNT) উৎপন্ন হয়। DNT মিশ্রণকে এসিড মিশ্রণ থেকে পৃথক করে সোডিয়াম বাইকার্বনেট দ্রবণ দ্বারা ধুয়ে নাইট্রোজেনের অক্সাইড মুক্ত করা হয়। পরে DNT মিশ্রণকে ধূমায়িত HNO_3 ও ওলিয়াম বা ধূমায়িত $H_2SO_4 \cdot SO_3$ মিশ্রণ দ্বারা স্টিম বার্থে রেখে 100°C-এ নাইট্রেশন করলে TNT উৎপন্ন করে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.১, পৃষ্ঠা: ২৮২;
অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.২, পৃষ্ঠা: ৩৪১]

• টলুইনকে কখনোই 60°C এর উপরে নেওয়া যাবে না। তবে টলুইন থেকে DNT উৎপন্ন হওয়ার পরে। DNT-কে 90-100°C-এ নাইট্রেশন করা হয়। উল্লেখ্য, সঞ্জিত স্যার এ বইয়ে এই তাপমাত্রা দেওয়া আছে 60°C।

৩৯৩ জেনে রাখা ভালো: TNT উৎপাদনের ক্ষেত্রে তাপমাত্রা কোন অবস্থাতেই 60°C এর উপরে নেয়া যাবে না। কারণ TNT একটি বিস্ফোরক পদার্থ। অণুতে অক্সিজেনের আনুপাতিক পরিমাণ যথেষ্ট অধিক হওয়ায় 60°C তাপমাত্রার উপর গেলেই অভ্যন্তরীণ দহন ঘটে। এ দহনে হঠাৎ প্রচুর পরিমাণ গ্যাসীয় পদার্থের সৃষ্টি হওয়ায় প্রচণ্ড চাপের সৃষ্টি হয় এবং তীব্রভাবে বিস্ফোরণ ঘটে।

[অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.২, পৃষ্ঠা: ৩৪১]

৩৯৪ TNT এর ব্যবহার নয় কোনটি?

- (A) ডিনামাইট প্রস্তুতির কাঁচামাল
(B) Hand grenade তৈরিতে
(C) Bomb shell ও জাহাজ ধ্বংসকারক torpedo প্রস্তুতিতে
(D) NH_4Cl ও TNT-র মিশ্রণে Amatol নামক বিস্ফোরক তৈরিতে

উত্তর: (D) NH_4Cl ও TNT-র মিশ্রণে Amatol নামক বিস্ফোরক তৈরিতে

ব্যাখ্যা:
টিএনটি (TNT)-র ব্যবহার:
১. শক্তিশালী বিস্ফোরকরূপে TNT ব্যবহৃত হয় হাত বোমা (hand grenade), সেনাবাহিনীর ব্যবহৃত bomb shell ও জাহাজ ধ্বংসকারক torpedo ইত্যাদি প্রস্তুত করতে।
২. NH_4NO_3 ও TNT মিশ্রণে তৈরি করা হয় 'Amatol' নামক বিস্ফোরক, যা দ্বারা পুরাতন বিল্ডিং ও পাহাড় সমতল করা হয়।
৩. ডিনামাইট প্রস্তুতির কাঁচামাল হিসেবে একে ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.১, পৃষ্ঠা: ২৮২;
অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.২, পৃষ্ঠা: ৩৪১]

৩৯৫ জেনে রাখা ভাল: বাণিজ্যিক বিস্ফোরক দ্রব্য TNT এর সঙ্গে আমোনিয়াম নাইট্রেট (Amatex), Al-পাউডার (Ammonal), $Ca(NO_3)_2$ (Baratol) প্যারাক্সিন ওয়াস্ক প্রভৃতি ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১৫, পৃষ্ঠা: ২৯৩]

অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন

৩৯৩ অন্যান্য বিস্ফোরক থেকে TNT-র সুবিধা নয় কোনটি?

- (A) আকস্মিক বিস্ফোরিত হয় না
(B) স্নাত স্নাতে পরিবেশে সফলভাবে ব্যবহার করা যায়
(C) অধিক বেশি স্থায়ী
(D) তীব্রভাবে পানি শোষণ করে

উত্তর: (D) তীব্রভাবে পানি শোষণ করে

ব্যাখ্যা:

বিস্ফোরক হিসেবে TNT-র সুবিধা: প্রতিরক্ষা এবং শিল্পক্ষেত্রে ট্রাই-নাইট্রো-টলুইন (TNT) বিস্ফোরক বস্তু হিসেবে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়। এর মূল কারণ অন্যান্য বিস্ফোরকের মত ট্রাইনাইট্রো টলুইন আকস্মিক বিস্ফোরিত হয় না। তাই একে অন্যান্য বিস্ফোরক দ্রব্যের সাথে নিরাপদে মিশানো যায়। TNT পানি শোষণ করে না এবং পানিতে দ্রবীভূত হয় না। ফলে সিক্ত বা স্নাতস্নাতে পরিবেশে TNT-কে সফলভাবে ব্যবহার করা যায় এছাড়া অন্যান্য বিস্ফোরক দ্রব্যের চেয়ে TNT অধিক বেশি স্থায়ী।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩৫, পৃষ্ঠা: ২৬৯]

৩৯৪ মানবদেহের উপর T.N.T-র ক্ষতিকর প্রভাব নয় কোনটি?

- (A) চর্মে ক্ষত
(B) লিভার ফাংশন নষ্ট করা
(C) ক্যান্সারের উৎপত্তি
(D) স্ট্রোক

উত্তর: (D) স্ট্রোক

ব্যাখ্যা:

টিএনটির বিষক্রিয়া: TNT এর বিষক্রিয়া ব্যাপক। এটি চর্মে ক্ষত, রক্তাক্ততা, লিভার ফাংশন নষ্ট করা, ক্যান্সারের উৎপত্তি ইত্যাদি নানা শারীরিক অসুস্থতার জন্য দায়ী।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২, পৃষ্ঠা: ২৯২]

দৃষ্টি আকর্ষণ: প্রশ্নটি ভর্তি পরীক্ষার জন্য বেশ গুরুত্বপূর্ণ।

৩৯৫ নিচের কোনটি একাধারে Antibacterial, Antiseptic ও Washing কাজে ব্যবহৃত হয়?

- (A) ফরমালিন
(B) টিংচার আয়োডিন
(C) ডেটল
(D) রাভজঅম্ল

উত্তর: (C) ডেটল

ব্যাখ্যা:

ডেটল: ডেটল প্রকৃতপক্ষে কোনো সুনির্দিষ্ট একক জৈব যৌগ নয়। রেকিট বেনকিসার (Reckitt Benckiser) দ্বারা উৎপাদিত এন্টিসেপ্টিক পণ্যসমূহের নাম। এটি একটি ট্রেড নাম, যা ডেটল নামে পরিচিত। যা মূলত অ্যান্টিবায়োটেরিয়াল ও অ্যান্টিসেপটিক হিসেবে বিশেষ ভূমিকা রাখে। ওয়াশিং এর কাজেও এর ভূমিকা কম গুরুত্বপূর্ণ নয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.৩, পৃষ্ঠা: ৩৪২]

৩৯৬ ডেটলের রাসায়নিক সক্রিয় উপাদান কোনটি?

- (A) ৪- ক্লোরো-৩,৫-ডাইইথাইল ফেনল
(B) ৫- ক্লোরো-২,৪-ডাইইথাইল ফেনল
(C) ৪- ক্লোরো-৩,৫-ডাইইথাইল ফেনল
(D) ৫- ক্লোরো-২,৪-ডাইইথাইল ফেনল

উত্তর: (C) ৪- ক্লোরো-৩,৫-ডাইইথাইল ফেনল

ব্যাখ্যা:

ডেটলের রাসায়নিক উপাদান: ডেটলের রাসায়নিক সক্রিয় উপাদানটি হলো ৪- ক্লোরো-৩,৫-ডাইইথাইল ফেনল। এর অপর নাম ক্লোরোক্সিল ইনল। এছাড়া আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল, পাইন অয়েল, কাস্টর-অয়েল সোপ, সুগন্ধ বস্তু ও পানি ডেটলে থাকে। পাইন অয়েলে মূলত α -টারপিনল, তবে এর মধ্যে যথেষ্ট টারপিনও থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.২, পৃষ্ঠা: ২৮৩]

[Ref: সঞ্জিত কুমার ওহ (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.৩ পৃষ্ঠা: ৩৪২]

৩৯৭ পাইন ওয়েলে নিচের কোন উপাদানটি থাকে?

- (A) ইথানল
(B) α -টারপিনল
(C) মিথানল
(D) কার্বলিক এসিড

উত্তর: (B) α -টারপিনল

Note: উপরের ৩৯৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩৯৮ ডেটল-মিশ্রণের সংযুক্তির ক্ষেত্রে কোন মিলটি ভুল?

- (A) ৪- ক্লোরো-৩,৫-ডাইইথাইল ফেনল : ৪.৪% (w/w)
(B) আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল : ১০% (w/w)
(C) পাইন তেল : ১০%
(D) সাবান পানি ও সুগন্ধি : ৭৫%

উত্তর: (B) আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল : ১০% (w/w)

Note: উপরের প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

দৃষ্টি আকর্ষণ: শিক্ষার্থী বন্ধুরা, মনোযোগ সহকারে খেয়াল করুন-এ প্রশ্নের (B) নং অপশনটি খুব সূক্ষ্মভাবে পরিবর্তন করে দেয়া হয়েছে। যার ফলে অপশনটি মিথ্যা হয়ে যায়। ভর্তি পরীক্ষায় ও এমন অনেক সহজ সহজ প্রশ্ন থাকে যেগুলোর দু'একটি অপশনের মধ্যে অত্যন্ত সূক্ষ্ম পরিবর্তন করে দেয়া থাকে, যা দেখলে শিক্ষার্থীদের মাথা ঘুরে যায়। অনেকে আবার পুরো ব্যাপারটা ধরতে না পেরে তাড়াহুড়ো করে খেয়াল না করে আন্দাজে একটি উত্তর দিয়ে চলে আসে। এতে সহজ সহজ প্রশ্ন হাতছাড়া হয়ে যায়। উপরন্তু Negative Marking-র কবলে পড়ে অনেকে কান্ডিত সাফল্য লাভে ব্যর্থ হয়। তাই ভর্তি পরীক্ষায় সফল হওয়ার অনেকগুলো অত্যাবশ্যকীয় শর্তের মধ্যে একটি হলো "গুরুত্বপূর্ণ বিষয়গুলো যত সহজই হোক বার বার করে পড়া।"

আপনাদের সবার সাফল্য কামনা করছি। - লেখক

৩৯৯ নিচের কোনটি 'ডেটল' এর উপাদান নয়? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল
(B) কাস্টর ওয়েল
(C) পিকরিক এসিড
(D) সাবান

উত্তর: (C) পিকরিক এসিড

Note: উপরের ৩৯৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৪০০ ডেটলের মূল উপাদান ক্লোরোক্সিল ইনলের কার্যকারিতা নয় কোনটি?

- (A) জীবানুনাশক হিসেবে
(B) পরিষ্কারক
(C) গৃহস্থলী পচনরোধক হিসেবে
(D) প্রদাহ-হ্রাস

উত্তর: (B) পরিষ্কারক

ব্যাখ্যা:
ডেটলের উপাদান: ডেটলের মূল উপাদান ক্রোরোজিল ইনল হলো জীবাণুনাশক: এটি প্রদাহ হ্রাস করে ও কার্যকর গৃহস্থলী পচনরোধক। ব্যক্তি বিশেষে ক্রোরোজিল ইনল এলার্জি সৃষ্টি করতে পারে। তখন চিকিৎসকের পরামর্শ প্রয়োজন হয়। **ডেটলের আরেকটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান-** আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল একটি সেকেন্ডারি অ্যালকোহল; এটি বর্ণহীন মিষ্টি গন্ধযুক্ত দ্রব্য। এটির পচনরোধক ক্রিয়ার ফলে ডেটল ফাংগাস ও জীবাণু মেরে ফেলে। এটি ডেটলকে ভালো গৃহস্থলী ক্রিনিং প্রোডাক্টের গুণসম্পন্ন করেছে।
 [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.২, পৃষ্ঠা: ২৮৩]

Note: ডেটল পচন নিবারক, কীটনাশক, হালকা হলুদ বর্ণের তরল মিশ্রণ। ডেটল পানিতে মিশে না, তবে দুধের মত ইমালসান তৈরি করে। ডেটলে সর্বোচ্চ 4.8% ক্রোরোজিলিনল থাকে। ডেটল ফেনলের জাতক। ফলে প্রাণি জগতের জন্য এর প্রাণঘাতী বিষক্রিয়া আছে।
 [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিবি: ৩৫, পৃষ্ঠা: ২৬৯]

৪০১ ডেটলের ব্যবহার নয় কোনটি?

- (A) হসপিটালে সাধারণ ড্রেসিং-এ
 (B) পাকা বাড়ির ফ্লোর পরিষ্কারে
 (C) কোরবানীর পশুর রক্ত পরিষ্কারে
 (D) খাবারের পচন রোধে

উত্তর: (D) খাবারের পচন রোধে

ব্যাখ্যা:
ডেটলের ব্যবহার: ডেটল একটি অত্যন্ত কার্যকরী এন্টিবায়োটেরিয়াল ও অ্যান্টিসেপটিক হওয়ায় এর ব্যবহারিক ক্ষেত্র অনেক বিস্তৃত। শরীরের ক্ষতস্থানে, পচনশীল অংশে ও সাধারণ ড্রেসিং এর কাজে হসপিটালে এ উপাদানটিকে দৈনন্দিন ব্যবহার করা হয়। ওয়াশিং এর ক্ষেত্রেও এর ব্যবহার কম গুরুত্বপূর্ণ নয়। পাকা বাড়ির ফ্লোর পরিষ্কারের সময় পানিতে সামান্য দু'চার ফোঁটা ডেটল যোগ করে নিলে ফ্লোর অনেকটাই জীবাণুমুক্ত হয়। কোরবানীর সময় পশুর রক্ত, ময়লা পরিষ্কার করে ঐ স্থান ডেটল পানির দ্রবণ দ্বারা পরিষ্কার করে নেওয়া উচিত।
 [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.৩, পৃষ্ঠা: ৩৪৩]

৪০২ জেনে রাখা ভালো:

ডেটল ও স্যাভলন উভয়কেই অ্যান্টিসেপটিকরূপে ব্যবহার করা হলেও এ দুটি উপাদান কিন্তু এক নয়। ডেটল হলো ক্রোরোজাইলিনল ও টারপিনলের অ্যালকোহলীয় সল। আর স্যাভলন হলো ক্রোরোহেজিডিন গ্লুকোনেট ও সেট্রিমাইড দ্রবণের মিশ্রণ। এ দুটি উপাদানকে আমরা দৈনন্দিন জীবনে যদিও একটিকে অন্যটির পরিপূরক হিসেবে ব্যবহার করে থাকি।
 [অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.৩, পৃষ্ঠা: ৩৪৩]

৪০২ প্যারাসিটামল সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) ইথানোয়িক অ্যানহাইড্রাইডের ফেনলিক এস্টার
 (B) বিত্ত্বক অবস্থায় সাদা দানাদার কঠিন পদার্থ
 (C) গলনাংক 169°C
 (D) শীতল পানিতে অধিক মাত্রায় দ্রবীভূত হয়

উত্তর: (D) শীতল পানিতে অধিক মাত্রায় দ্রবীভূত হয়

ব্যাখ্যা:
প্যারাসিটামল: প্যারাসিটামল হলো ইথানোয়িক অ্যানহাইড্রাইডের ফেনলিক এস্টার। এর রাসায়নিক নাম হলো N-(4-হাইড্রক্সি ফিনাইল) ইথান্যামাইড। এটি জ্বর ও ব্যথা নিবারকরূপে কাজ করে (antipyretic & painkiller)। তবে প্যারাসিটামলের ব্যবহারের ক্ষেত্রগুলোর মধ্যে মাথাব্যথা, মাংসপেশীতে ব্যথা, অস্থিসন্ধিতে ব্যথা, পিঠের ব্যথা, দাঁতের ব্যথা ও ঠাণ্ডা লাগাজনিত জ্বরে প্যারাসিটামল নির্দিষ্ট মাত্রায় বড়দের জন্য ট্যাবলেট ও শিশুদের জন্য সিরাপরূপে ব্যবহৃত হয়।

প্যারাসিটামলের ভৌত ধর্ম:

১. বিত্ত্বক প্যারাসিটামল সাদা বর্ণের দানাদার কঠিন পদার্থ
২. গলনাংক 169°C
৩. প্যারাসিটামল শীতল পানিতে স্বল্প মাত্রায় দ্রবীভূত হয়
৪. গরম পানিতে দ্রাব্যতা 5.9g/100 mL
৫. ইথানলে প্যারাসিটামল সহজে দ্রবণীয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.৩, পৃষ্ঠা: ২৮৪]

৪০৩ জেনে রাখা ভালো:

প্যারাসিটামলের আরো নাম-

১. অ্যাসিট্যামিনোফেন
 ২. N-অ্যাসিটাইল-P-অ্যামিনোফেনল
 ৩. 4-হাইড্রক্সি অ্যাসিট্যানিলাইড
 ৪. N-(4-হাইড্রক্সিফিনাইল) ইথান্যামাইড।
- প্যারাসিটামল যুক্তরাষ্ট্রে Tylenol, ভারতে Crocin, ব্রিটেনে ও অস্ট্রেলিয়ায় Panadol এবং ফ্রান্সে Doliprane নামে বাজারজাত করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১৫, পৃষ্ঠা: ২৯৪-২৯৫]

১৮৯৩ সালে জোসেফ ভন মারকিং (Joseph Von Merking) প্রথম প্যারাসিটামল আবিষ্কার করেন।

[ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিবি: ৩৫, পৃষ্ঠা: ২৭০]

৪০৩ নিচের কোন রাসায়নিকটি প্যারাসিটামল নামে বাজারে পাওয়া যায়?
 [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) অ্যাসিটামাইড (B) অ্যাসিটোঅ্যামিনোফেন
 (C) অ্যাসিটালহাইডক্রোরাইড (D) অ্যাসিটালডিহাইড

উত্তর: (B) অ্যাসিটোঅ্যামিনোফেন

Note: উপরের ৪০২ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৪০৪ দিনে কত g এর অধিক প্যারাসিটামল সেবনে কিডনি নষ্ট হতে পারে?

- (A) 1 (B) 2
 (C) 3 (D) 4

উত্তর: (D) 4

ব্যাখ্যা:

প্যারাসিটামল সেবন মাত্রা: পূর্ণবয়স্ক লোকের ক্ষেত্রে সর্বাধিক প্রতিবার বা প্রতি ডোজে 1g বা 100 mg অর্থাৎ 500mg ট্যাবলেট ২টি এবং দিনে 4g বা 4000 mg পর্যন্ত। দিনে 4g পরিমাণের অধিক প্যারাসিটামল সেবনে কিডনি নষ্ট হতে পারে। কিন্তু অ্যালকোহল সেবনে অভ্যস্ত ব্যক্তিদের জন্য প্যারাসিটামলের অনুমোদিত মাত্রা হলো দিনে 2g বা 2000 mg; চিকিৎসকের পরামর্শ মতো তা সেবন করতে হবে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.৩, পৃষ্ঠা: ২৮৪]

শিশুদের ক্ষেত্রে: খুব বেশি মাত্রায় [এক সপ্তে 15g (30টি) ট্যাবলেট] সেবন করলে কিডনির ক্ষতি হয়। অর্থাৎ একবারে খেলে বা ধীরে ধীরে খেলে উভয় ক্ষেত্রেই কিডনি বা লিভারের ক্ষতি হবে, তবে মাত্রা আলাদা।

দিনে (২৪ ঘণ্টায়) চারবারের বেশি প্যারাসিটামল সেবন করা উচিত নয়। এতে লিভারের ক্ষতি হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিবি: ৩৫, পৃষ্ঠা: ২৭১]

৪০৫ জেনে রাখা ভালো: প্যারাসিটামল প্রয়োজনীয় মাত্রার বেশি ব্যবহারে শরীরের স্নায়ুতন্ত্র, হৃদযন্ত্র ও কিডনির মারাত্মক ক্ষতির কারণ হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.৩, পৃষ্ঠা: ২৮৫]

80৫ বিশ্ব-স্বাস্থ্য সংস্থা শিশুদের জ্বরের ক্ষেত্রে দেহের তাপমাত্রা কত এর বেশি হলে প্যারাসিটামল ব্যবহারের অনুমোদন দিয়েছে?

- (A) 37°C (B) 37.5°C
(C) 38°C (D) 38.5°C

উত্তর: (D) 38.5°C

ব্যাখ্যা:

শিশুদের ক্ষেত্রে প্যারাসিটামল ব্যবহার: বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO) শিশুদের ক্ষেত্রে জ্বরে দেহের তাপমাত্রা 101.3°F (38.5°C) এর বেশি হলে প্যারাসিটামল ব্যবহারের অনুমোদন দিয়েছে। ব্যথা-বেদনা উপশমে প্যারাসিটামলের কার্যক্ষমতা অ্যাসপিরিনের সমতুল্য এবং অধিক গ্যাস্ট্রিক এসিড নিঃসরণে আক্রান্ত রোগীর ক্ষেত্রে ব্যথা-বেদনা উপশমে প্যারাসিটামল ব্যবহার করতে হয়। সেক্ষেত্রে অ্যাসপিরিন ব্যবহার করা যায় না; বিশেষত পাকস্থলির ক্ষত স্থানে রক্তক্ষরণ বৃদ্ধি করে। অস্থি-সন্ধির ব্যথা বেদনা প্যারাসিটামল কমাতে পারে; কিন্তু অস্থি-সন্ধির ফোলা বা প্রদাহ কমাতে পারে না। [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.৩, পৃষ্ঠা: ২৮৫]

80৬ অধিক গ্যাস্ট্রিক এসিড নিঃসরণে আক্রান্ত রোগীর ব্যথা বেদনা উপশমে অ্যাসপিরিনের বদলে প্যারাসিটামল ব্যবহৃত হয় কেন?

- (A) অ্যাসপিরিন পাকস্থলির উপর কাজ করে না
(B) অ্যাসপিরিন খেলে হজমে গন্ডগোল দেখা দেয়
(C) অ্যাসপিরিন পাকস্থলির ক্ষত স্থানে রক্তক্ষরণ বৃদ্ধি করে
(D) প্যারাসিটামল এক্ষেত্রে অ্যাসপিরিনের চেয়ে অধিক কার্যকর

উত্তর: (C) অ্যাসপিরিন পাকস্থলির ক্ষত স্থানে রক্তক্ষরণ বৃদ্ধি করে

Note: উপরের 80৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

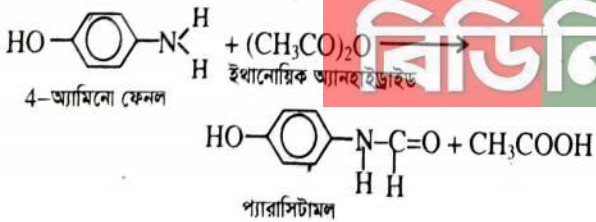
80৭ প্যারাসিটামল হলো—

- (A) 4-(N-ইথানোয়িল অ্যামিনো) ফেনল
(B) 2-(N-ইথানোয়িল অ্যামিনো) ফেনল
(C) 3-(N-ইথানোয়িল অ্যামিনো) ফেনল
(D) 2-অ্যামিনো ফেনল

উত্তর: (A) 4-(N-ইথানোয়িল অ্যামিনো) ফেনল

ব্যাখ্যা:

প্যারাসিটামল প্রস্তুতি: পরীক্ষাগারে প্যারাসিটামল প্রস্তুতিতে প্রথমে ফেনলকে লঘু H₂SO₄ ও সোডিয়াম নাইট্রেট মিশ্রণ দ্বারা কক্ষ তাপমাত্রায় নাইট্রেশন করলে অর্থো-নাইট্রো ও প্যারা-নাইট্রো ফেনল উৎপন্ন হয়। প্যারা-নাইট্রোফেনলকে আংশিক কেলাসনে অর্থো-সমাণু থেকে পৃথক করার পর সোডিয়াম বোরোহাইড্রাইড (NaBH₄ বা H₂(Ni)) দ্বারা নাইট্রো মূলককে বিজারিত করে 4-অ্যামিনো ফেনল এবং পরে এটিকে অ্যাসিটিক অ্যানহাইড্রাইডসহ অ্যাসিটাইলেশন করে প্যারাসিটামল প্রস্তুত করা হয়।



4-(N-ইথানোয়িল অ্যামিনো) ফেনল

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫.৩, পৃষ্ঠা: ২৮৫]

দৃষ্টি আকর্ষণ: প্যারাসিটামল সম্পর্কিত প্রতিটি তথ্য শিক্ষার্থীদের পূজ্যানুপূজ্জা ভাবে মনে রাখতে হবে।

80৮ কোনটি কঠিন জৈব যৌগের বিস্ফোরিত মানদণ্ড নয়? (B) স্থির স্ফুটনাংক

- (A) স্থির গলনাংক
(C) স্থির প্রতিসরাংক
(D) আপেক্ষিক গুরুত্বের নির্দিষ্ট মান

উত্তর: (B) স্থির স্ফুটনাংক

ব্যাখ্যা:

কঠিন জৈব যৌগের বিস্ফোরিত মানদণ্ড:

- স্থির গলনাংক
- স্থির প্রতিসরাংক
- আপেক্ষিক গুরুত্বের নির্দিষ্টমান

তরল জৈব যৌগের বিস্ফোরিত মানদণ্ড:

- স্থির স্ফুটনাংক
- ঘনত্বের নির্দিষ্ট মান
- স্থির প্রতিসরাংক

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫, পৃষ্ঠা: ৩০৪]

দৃষ্টি আকর্ষণ: কঠিন পদার্থের স্থির গলনাংক ও তরল পদার্থের স্থির স্ফুটনাংককে জৈব যৌগের বিস্ফোরিত প্রধান মানদণ্ডরূপে গ্রহণ করা হয়। অবিস্ফোরিত কঠিন যৌগের গলনাংক এর প্রকৃত মান থেকে কয়েক ডিগ্রি সেলসিয়াস কম হয় এবং অবিস্ফোরিত তরল যৌগের বেলায় এর স্ফুটনাংক প্রকৃত স্ফুটনাংক থেকে কয়েক ডিগ্রি বেশি হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬, পৃষ্ঠা: ২৮৬]

80৯ জৈব যৌগের স্ফুটনাংকের ক্ষেত্রে কোন মিলটি সঠিক নয়?

- (A) ক্লোরোফর্ম : 61°C (B) মিথানল : 65°C
(C) প্রোপানোন : 56°C (D) বেনজিন : 85°C

উত্তর: (D) বেনজিন : 85°C

ব্যাখ্যা:

Note: অধ্যাপক মনিমুল স্যার এর বই এ ১৪৪নং পৃষ্ঠায় (১ম সংস্করণ) জৈব যৌগের গলনাংক ও স্ফুটনাংক বিষয়ক একটি চার্ট রয়েছে। চার্ট থেকে গুরুত্বপূর্ণ কয়েকটি যৌগের স্ফুটনাংক নিয়ে উপরের প্রশ্নটি করা হয়েছে। কিন্তু চার্টটি বড় বিধায় গাইডে দেয়া হল না। ভর্তি পরীক্ষায় মাঝে মাঝে এ জাতীয় কিছু প্রশ্ন আসে। তাই আগ্রহী শিক্ষার্থীদের চার্টটি দেখে নেয়ার অনুরোধ রইল।

২. জেনে রাখা ভালো:

● **গলনাংক:** কোনো জৈব যৌগের গলনাংক বলতে সে তাপমাত্রাকে বোঝায় যে তাপমাত্রায় উক্ত যৌগের কঠিন ও তরল উভয় ভৌত অবস্থা সহঅবস্থান (co-exist) করে।

● **স্ফুটনাংক:** যে তাপমাত্রায় কোনো তরল পদার্থের বাষ্পচাপ উক্ত তরলের উপরিস্থিত বায়ুচাপের সমান হয়, সে তাপমাত্রাকে উক্ত তরলটির স্ফুটনাংক বলে। নির্দিষ্ট বায়ুচাপে প্রত্যেক তরলের একটি নির্দিষ্ট স্ফুটনাংক থাকে। কিন্তু এক বায়ুচাপ বা 760 mm (Hg) স্তরের চাপে কোনো বিস্ফোরিত তরলের স্ফুটনাংককে তরলটির "সাধারণ স্ফুটনাংক" বলা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬, পৃষ্ঠা: ২৮৬]

● **সমগলন মিশ্রণ বা ইউটেকটিক মিশ্রণ:** কখনও কখনও একটি নির্দিষ্ট সংযুক্তির দুটি কঠিন জৈব যৌগের মিশ্রণও স্থির তাপমাত্রায় বিগলিত হয়। এ ধরনের মিশ্রণকে সমগলন মিশ্রণ বা ইউটেকটিক মিশ্রণ বলে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬, পৃষ্ঠা: ৩০৪]

● **সমস্ফুটন মিশ্রণ বা অ্যাজিওট্রপিক মিশ্রণ:** কখনও কখনও একাধিক তরলের নির্দিষ্ট সংযুক্তির কোন মিশ্রণও স্থির তাপমাত্রায় ফুটে। এ ধরনের মিশ্রণকে সমস্ফুটন মিশ্রণ বা অ্যাজিওট্রপিক মিশ্রণ বলে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিপি: ৩৬, পৃষ্ঠা: ২৭১]

৪১০ পরীক্ষাগারে কোন পদ্ধতিতে জৈব যৌগের গলনাঙ্ক নির্ণয় করা হয়?

- (A) আধুনিক বৈদ্যুতিক গলনাঙ্ক যন্ত্র (B) কৈশিক নল পদ্ধতি
(C) জাপাগারের পদ্ধতি (D) জেলডাল পদ্ধতি

উত্তর: (B) কৈশিক নল পদ্ধতি
 ব্যাখ্যা: জৈব যৌগের গলনাঙ্ক নির্ণয়: জৈব যৌগের গলনাঙ্ক সঠিকভাবে নির্ণয়ের জন্য আধুনিক বৈদ্যুতিক গলনাঙ্ক যন্ত্র (melting point apparatus) পাওয়া যায়। তবে সাধারণভাবে পরীক্ষাগারে গলনাঙ্ক নির্ণয়ের জন্য কৈশিক নল পদ্ধতি বা ক্যাপিলারি টিউব পদ্ধতি (capillary tube) ব্যবহার করা হয়।
 [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬, পৃষ্ঠা: ২৮৬]

৪১১ কঠিন জৈব যৌগের গলনাঙ্ক বা স্ফুটনাঙ্ক নির্ণয় করা হয়।

- কিন্তু উদ্দেশ্যে জৈব যৌগের গলনাঙ্ক বা স্ফুটনাঙ্ক নির্ণয় করা হয়।
 (১) যৌগের শনাক্তকরণের জন্য
 (২) যৌগের বিশুদ্ধতা পরীক্ষার জন্য
 (৩) অজানা যৌগের শনাক্তকরণের পরবর্তী ধাপের সহায়ক বিশ্লেষণের জন্য।
 [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩৬, পৃষ্ঠা: ২৭২]

৪১২ তরল জৈব যৌগের স্ফুটনাঙ্ক নির্ণয়ে কত দৈর্ঘ্যের কৈশিক নল ব্যবহার করা হয়?

- (A) ৫-১০ mm (B) ৫-১০ cm
(C) ৮-১০ mm (D) ৮-১০ cm

উত্তর: (D) ৮-১০ cm
 ব্যাখ্যা: তরল জৈব যৌগের স্ফুটনাঙ্ক নির্ণয়ে প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি:
 ১. পার্শ্বনলযুক্ত গোলতলী ফ্লাস্ক অথবা বিকার (ওয়াটার বাথ)
 ২. থার্মোমিটার (100°C অথবা 150°C)
 ৩. স্ট্যান্ড ক্ল্যাম্প
 ৪. তারজালিসহ ত্রিপদী স্ট্যান্ড
 ৫. বুনসেন বার্নার (অথবা স্পিরিট ল্যাম্প)
 ৬. ছোট কাচনল (গলন নল)
 ৭. ৮-১০ cm কৈশিক নল
 ৮. রাবার ব্যান্ড বা সুতা
 প্রয়োজনীয় রাসায়নিক বস্তু:
 ১. পানি (অথবা প্যারাফিন তেল) ২. তরল জৈব যৌগের নমুনা।
 [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৭, পৃষ্ঠা: ২৮৮]

৪১৩ কঠিন জৈব যৌগের গলনাঙ্ক নির্ণয়ে কোনটির প্রয়োজন হয় না?

- (A) ওয়াটার বাথ (B) থার্মোমিটার
(C) স্প্যাচুলা (D) ক্যাপিলারি টিউব

উত্তর: (C) স্প্যাচুলা
 ব্যাখ্যা: কঠিন জৈব যৌগের গলনাঙ্ক নির্ণয়ের ক্ষেত্রে:
 (ক) মূলনীতি: একটি বিশুদ্ধ জৈব যৌগ 1°C তাপমাত্রার ব্যবধানের মধ্যে সম্পূর্ণরূপে গলে যায়। কিন্তু জৈব যৌগে ডেজাল মিশ্রিত থাকলে তা ২-3°C তাপমাত্রার পরিসরে গলতে থাকে। কোনো কঠিন জৈব যৌগের সঠিক গলনাঙ্ক মূলত পদার্থের গলন প্রক্রিয়া শুরু এবং শেষ হওয়া অবস্থায় তাপমাত্রা এ দুয়ের গড় তাপমাত্রাকে ধরা হয়।
 (খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি:
 ১. পার্শ্বনল যুক্ত গোলতলী ফ্লাস্ক: (ওয়াটার বাথ)
 ২. থার্মোমিটার (100°C অথবা 150°C)
 ৩. স্ট্যান্ড ও ক্ল্যাম্প
 ৪. তারজালিসহ ত্রিপদী স্ট্যান্ড
 ৫. কৈশিক নল (ক্যাপিলারি টিউব)
 ৬. রাবার ব্যান্ড (অথবা সুতা)
 ৭. বুনসেন বার্নার বা স্পিরিট ল্যাম্প
 (গ) প্রয়োজনীয় রাসায়নিক বস্তু:
 ১. পানি অথবা প্যারাফিন তেল
 ২. জৈব যৌগের নমুনা
 এক্ষেত্রে, পানি বা প্যারাফিন তেলের পরিবর্তে গাঢ় H₂SO₄ ও ব্যবহার করা যায়।
 [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৭, পৃষ্ঠা: ২৮৭]

৪১৪ জৈব যৌগের গলনাঙ্ক নির্ণয়ের সতর্কতা:

১. নমুনা শুষ্ক হতে হবে।
 ২. তাপ প্রয়োগ সুস্থম এবং ধীরে ধীরে হওয়া বাঞ্ছনীয়।
 ৩. কৈশিক নল এবং থার্মোমিটার যেন কোন অবস্থায় গোলতলী ফ্লাস্কের তলদেশ স্পর্শ না করে।
 ৪. প্যারাফিন দাহ্য পদার্থ অপরদিকে H₂SO₄ খুবই বিপজ্জনক পদার্থ। সুতরাং তাপ প্রয়োগসহ পরীক্ষার সকল কাজ অতি সতর্কতা এবং সাবধানতার সাথে করতে হবে।
 ৫. তাপমাত্রার পাঠ সঠিকভাবে নিতে হবে।
 বিশেষ দ্রষ্টব্য: যে সকল জৈব যৌগের গলনাঙ্ক 90°C এর নিচে সে সকল যৌগের গলনাঙ্ক H₂SO₄ এর পরিবর্তে পানি বাথ-এ নির্ণয় করা হয়।
 [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩৬, পৃষ্ঠা: ২৭২]

৪১৫ পলিমারের বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী
(B) জৈব দ্রাবকে অদ্রবণীয়
(C) বর্ণহীন, স্বচ্ছ বা অস্বচ্ছ হয়
(D) সুনির্দিষ্ট গলনাঙ্ক বা স্ফুটনাঙ্ক নেই

উত্তর: (B) জৈব দ্রাবকে অদ্রবণীয়
 ব্যাখ্যা: পলিমারের বৈশিষ্ট্য:
 ১. পলিমারের ঘনত্ব ধাতব পদার্থের তুলনায় অনেক কম। তাই পলিমারের তৈরি দ্রব্য হালকা হয়।
 ২. এরা তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী।
 ৩. সাধারণত পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়।
 ৪. এরা বর্ণহীন, স্বচ্ছ বা অস্বচ্ছও হতে পারে।
 ৫. এদের সুনির্দিষ্ট কোনো গলনাঙ্ক বা স্ফুটনাঙ্ক থাকে না।
 ৬. পলিমারের গলনাঙ্ক ধাতু বা সিরামিকের তুলনায় অনেক কম। পলিমারের গলনাঙ্ক সাধারণত 100°-300°C এর মধ্যে হয়ে থাকে। অল্প তাপশক্তি খরচ করে পণ্য উৎপাদন করা যায়।
 ৭. পলিমার দ্রবণের সান্দ্রতা উচ্চমানের হয়ে থাকে।
 [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯,১, পৃষ্ঠা: ৩৫১]

৪১৬ পলিমারের বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী
(B) জৈব দ্রাবকে অদ্রবণীয়
(C) বর্ণহীন, স্বচ্ছ বা অস্বচ্ছ হয়
(D) সুনির্দিষ্ট গলনাঙ্ক বা স্ফুটনাঙ্ক নেই

উত্তর: (B) জৈব দ্রাবকে অদ্রবণীয়
 ব্যাখ্যা: পলিমারের বৈশিষ্ট্য:
 ১. পলিমারের ঘনত্ব ধাতব পদার্থের তুলনায় অনেক কম। তাই পলিমারের তৈরি দ্রব্য হালকা হয়।
 ২. এরা তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী।
 ৩. সাধারণত পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়।
 ৪. এরা বর্ণহীন, স্বচ্ছ বা অস্বচ্ছও হতে পারে।
 ৫. এদের সুনির্দিষ্ট কোনো গলনাঙ্ক বা স্ফুটনাঙ্ক থাকে না।
 ৬. পলিমারের গলনাঙ্ক ধাতু বা সিরামিকের তুলনায় অনেক কম। পলিমারের গলনাঙ্ক সাধারণত 100°-300°C এর মধ্যে হয়ে থাকে। অল্প তাপশক্তি খরচ করে পণ্য উৎপাদন করা যায়।
 ৭. পলিমার দ্রবণের সান্দ্রতা উচ্চমানের হয়ে থাকে।
 [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯,১, পৃষ্ঠা: ৩৫১]

৪১৭ পলিমারের বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী
(B) জৈব দ্রাবকে অদ্রবণীয়
(C) বর্ণহীন, স্বচ্ছ বা অস্বচ্ছ হয়
(D) সুনির্দিষ্ট গলনাঙ্ক বা স্ফুটনাঙ্ক নেই

উত্তর: (B) জৈব দ্রাবকে অদ্রবণীয়
 ব্যাখ্যা: পলিমারের বৈশিষ্ট্য:
 ১. পলিমারের ঘনত্ব ধাতব পদার্থের তুলনায় অনেক কম। তাই পলিমারের তৈরি দ্রব্য হালকা হয়।
 ২. এরা তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী।
 ৩. সাধারণত পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়।
 ৪. এরা বর্ণহীন, স্বচ্ছ বা অস্বচ্ছও হতে পারে।
 ৫. এদের সুনির্দিষ্ট কোনো গলনাঙ্ক বা স্ফুটনাঙ্ক থাকে না।
 ৬. পলিমারের গলনাঙ্ক ধাতু বা সিরামিকের তুলনায় অনেক কম। পলিমারের গলনাঙ্ক সাধারণত 100°-300°C এর মধ্যে হয়ে থাকে। অল্প তাপশক্তি খরচ করে পণ্য উৎপাদন করা যায়।
 ৭. পলিমার দ্রবণের সান্দ্রতা উচ্চমানের হয়ে থাকে।
 [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯,১, পৃষ্ঠা: ৩৫১]

৪১৮ পলিমারের বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী
(B) জৈব দ্রাবকে অদ্রবণীয়
(C) বর্ণহীন, স্বচ্ছ বা অস্বচ্ছ হয়
(D) সুনির্দিষ্ট গলনাঙ্ক বা স্ফুটনাঙ্ক নেই

উত্তর: (B) জৈব দ্রাবকে অদ্রবণীয়
 ব্যাখ্যা: পলিমারের বৈশিষ্ট্য:
 ১. পলিমারের ঘনত্ব ধাতব পদার্থের তুলনায় অনেক কম। তাই পলিমারের তৈরি দ্রব্য হালকা হয়।
 ২. এরা তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী।
 ৩. সাধারণত পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়।
 ৪. এরা বর্ণহীন, স্বচ্ছ বা অস্বচ্ছও হতে পারে।
 ৫. এদের সুনির্দিষ্ট কোনো গলনাঙ্ক বা স্ফুটনাঙ্ক থাকে না।
 ৬. পলিমারের গলনাঙ্ক ধাতু বা সিরামিকের তুলনায় অনেক কম। পলিমারের গলনাঙ্ক সাধারণত 100°-300°C এর মধ্যে হয়ে থাকে। অল্প তাপশক্তি খরচ করে পণ্য উৎপাদন করা যায়।
 ৭. পলিমার দ্রবণের সান্দ্রতা উচ্চমানের হয়ে থাকে।
 [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯,১, পৃষ্ঠা: ৩৫১]

৪১৯ পলিমারের বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী
(B) জৈব দ্রাবকে অদ্রবণীয়
(C) বর্ণহীন, স্বচ্ছ বা অস্বচ্ছ হয়
(D) সুনির্দিষ্ট গলনাঙ্ক বা স্ফুটনাঙ্ক নেই

উত্তর: (B) জৈব দ্রাবকে অদ্রবণীয়
 ব্যাখ্যা: পলিমারের বৈশিষ্ট্য:
 ১. পলিমারের ঘনত্ব ধাতব পদার্থের তুলনায় অনেক কম। তাই পলিমারের তৈরি দ্রব্য হালকা হয়।
 ২. এরা তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী।
 ৩. সাধারণত পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়।
 ৪. এরা বর্ণহীন, স্বচ্ছ বা অস্বচ্ছও হতে পারে।
 ৫. এদের সুনির্দিষ্ট কোনো গলনাঙ্ক বা স্ফুটনাঙ্ক থাকে না।
 ৬. পলিমারের গলনাঙ্ক ধাতু বা সিরামিকের তুলনায় অনেক কম। পলিমারের গলনাঙ্ক সাধারণত 100°-300°C এর মধ্যে হয়ে থাকে। অল্প তাপশক্তি খরচ করে পণ্য উৎপাদন করা যায়।
 ৭. পলিমার দ্রবণের সান্দ্রতা উচ্চমানের হয়ে থাকে।
 [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩৭, পৃষ্ঠা: ২৭৫]

• পলিমারের ছোট একক অণুকে মনোমার (monomer) বলে। পলিমার হলো খুবই বড় অণু বা ম্যাক্রো অণু (macro molecule)।

• গ্রিক শব্দ 'পলি (poly)' অর্থ 'বহু' এবং মেরোস (meros) অর্থ 'অংশ' অর্থাৎ অসংখ্য ছোট জৈব অণু সমযোজী বন্ধনে যুক্ত হয়ে কার্বন শিকল বৃদ্ধি সহকারে পলিমার অণু সৃষ্টি করে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ২৯০]

• যে প্রক্রিয়ায় পলিমার গঠিত হয় তাকে পলিমারকরণ বা polymerization বলে।

• সব ম্যাক্রো অণু আবার পলিমার নয়। যেমন- প্রোটিন, হীরক, ক্যারোটিন, ক্লোরোফিল, ভিটামিন, সিলিকা, নিউক্লিক এসিড, কোলেস্টেরল ম্যাক্রো অণু কিন্তু পলিমার নয়, কারণ এদের গঠন কাঠামোতে কোনো সুনির্দিষ্ট একক গঠনের পুনরাবৃত্তি থাকে না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৪৬]

৪১৪ পলিমার মোলার ভর (Mp) নির্ভর করে না কোনটির উপর?

- (A) সমগোত্রীয় শ্রেণি (B) পলিমার করণের মাত্রা
(C) রিপিট ইউনিটের দৈর্ঘ্য (D) রিপিট ইউনিটের মোলার ভর

উত্তর: (A) সমগোত্রীয় শ্রেণি

ব্যাখ্যা:

পলিমার মোলার ভর: পলিমার মোলার ভর (Mp) নির্ভর করে পলিমার শিকলে 'পুনঃএকক' বা 'রিপিট ইউনিট' (repeat unit) এর মোলার ভর (Mr) ও পলিমারকরণের মাত্রার (n) ওপর। ∴ Mp = Mr × n।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ২৯১]

৯. **জেনে রাখা ভালো:**

একই পলিমারে বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের পলিমার শিকল থাকে। তাই পলিমার রসায়নবিদেরা number-average molar mass, Mn ব্যবহার করেন।

$$\text{যেমন, } Mn = \frac{\text{সব শিকলের মোলার ভর}}{\text{মোট শিকলের সংখ্যা}}$$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ২৯১]

৪১৫ কুণ্ডলীকৃত পলিমারের আকার নির্ণয়ের সঠিক সূত্র কোনটি?

- (A) $R_g = \sqrt{\frac{nl_0^2}{6}}$ (B) $R_g = \sqrt{\frac{6l_0^2}{m}}$
(C) $R_g = \sqrt{\frac{6n}{l_0^2}}$ (D) $R_g = \sqrt{\frac{6l_0}{n^2}}$

উত্তর: (A) $R_g = \sqrt{\frac{nl_0^2}{6}}$

ব্যাখ্যা:

কুণ্ডলীকৃত পলিমারের আকার: কুণ্ডলীকৃত পলিমারের আকার কুণ্ডলীর ব্যাসার্ধ (Rg) দ্বারা নিম্নরূপে প্রকাশ করা হয়।

$$R_g = \sqrt{\frac{nl_0^2}{6}}$$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ২৯২]

১০. **লক্ষ্য করুন:** পলিমার শিকলের দীর্ঘতাকে এই মেরুদণ্ড বা ব্যাকবোন (backbone) বলে। প্রসারিত অবস্থায় মেরুদণ্ডের দৈর্ঘ্য হলো রিপিট ইউনিটের দৈর্ঘ্য (l_০) ও পরিমারকরণ মাত্রার (n) গুণফলের সমান।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ২৯১]

৪১৬ কোন বন্ধনটি পলিমারের কেলাস আকৃতি গঠনে ভূমিকা রাখে না?

- (A) ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ (B) H-বন্ধন
(C) সন্নিবেশ বন্ধন (D) বিস্তারণ বল

উত্তর: (C) সন্নিবেশ বন্ধন

ব্যাখ্যা:

পলিমারের কেলাস গঠন: পলিমার শিকলে অনবরত বিশৃঙ্খলভাবে কুণ্ডলী সৃষ্টি ঘটলেও পাশাপাশি পলিমার শিকলের বিভিন্ন মূলকের মধ্যে ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ, H-বন্ধন ও বিস্তারণ বলের প্রভাবে শিকলের কোনো কোনো অংশ সুবিন্যস্ত হয়ে অংশত কেলাস আকৃতি সৃষ্টি করে। তবে পলিমার শিকলের বৃহৎ অংশে কুণ্ডলীর ভাঙা গড়া চলতে থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ২৯২]

৪১৭ পলিমার গ্লাস কোন অবস্থায় থাকে?

- (A) কেলাশিত (B) স্বচ্ছ কঠিন
(C) প্র্যাজমা (D) অর্ধ কঠিন

উত্তর: (B) স্বচ্ছ কঠিন

ব্যাখ্যা:

গ্লাস অবস্থানের তাপমাত্রা ও পলিমারের সান্দ্রতা: পলিমারের তরল অবস্থা থেকে কঠিন পলিমার গ্লাসে রূপান্তরের তাপমাত্রার পরিসর 10–20°C হলেও এর মধ্যবর্তী নির্দিষ্ট তাপমাত্রাকে গ্লাস-অবস্থান্তর তাপমাত্রা, T_g (glass transition temp.) বলা হয়। অনেক স্বচ্ছ পলিমার গ্লাস জানালার কাচরূপে এবং পলিস্ট্যারিন প্রাস্টিক গ্লাস থেকে খাবার পানির গ্লাস ও কাপ তৈরি করা হয়। পলিমারের আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বাড়লে সান্দ্রতাও বেড়ে যায়। কঠিন পলিমার গলনাক্ষের অনেক উচ্চ তাপমাত্রায় পলিমার সান্দ্রতায়ুক্ত আঠালো তরলে পরিণত হয়। তখন আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বেড়ে কঠিন হয়। তখন পলিমার শিকল কেলাসিত থাকে না, স্বচ্ছ কঠিন অবস্থায় থাকে। এরূপ পলিমারকে পলিমার গ্লাস বলে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ২৯২]

১১. **জেনে রাখা ভালো:**

• এ তাপমাত্রাটি যার নিচে রাবার ভঙ্গুরতা অর্থাৎ glassy কাঠামো লাভ করে এবং যে তাপমাত্রার উপরে এটির ভঙ্গুরতা লোপ পেয়ে নমনীয় ও আকৃতি প্রদানযোগ্য হয় তার নাম Glass transition temperature (T_g)।

• Glass transition temperature এর নিচে থাকলে পলিমার Glassy ও ভঙ্গুর এবং এর উপরের তাপমাত্রায় Plasticity গুণ সম্পন্ন থাকে।

• যে পলিমারের T_g এর মান যত কম তার Plasticity তত বেশি।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৭, পৃষ্ঠা: ৩০৯]

• মোটর অয়েল ও পেইন্টের সান্দ্রতা বৃদ্ধির জন্যে পলিমার যোগ মিশানো হয়। [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ২৯২]

৪১৮ PVC এর সাথে Plasticizer হিসেবে কোনটি যোগ করা হয় না?

- (A) ডাইবিউটাইল থ্যালাটে (B) ডাইঅক্টাইল সেবাসেট
(C) ট্রাইক্রোসাইল ফসফেট (D) ডাইমিথাইল টেরেথলেট

উত্তর: (D) ডাইমিথাইল টেরেথলেট

ব্যাখ্যা:

Plasticizer: কিছু কিছু পদার্থ আছে যা যোগ করলে polymer এর প্রাস্টিসিটি বৃদ্ধি পায়। এদের নাম plasticizer। প্রাস্টিসাইজারসমূহ এক ধরনের নিম্ন আণবিক ভরের অণুসমূহ। তরল। পলিভিনাইল ক্লোরাইড (PVC) এর সঙ্গে ডাইবিউটাইল থ্যালাটে, ডাইঅক্টাইল সেবাসেট, ট্রাইক্রোসাইল ফসফেট প্রভৃতি প্রাস্টিসাইজার যোগ করলে PVC এর T_g হ্রাস পায় এবং প্রাস্টিসিটি ব্যাপকভাবে বৃদ্ধি পায়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৭, পৃষ্ঠা: ৩০৯]

৪১৯ নিচের কোনটি কনডেনসেশন পলিমারের উদাহরণ?

- (A) PVC (B) নাইলন
(C) বেনজিন (D) পলিস্ট্যারিন

উত্তর: (B) নাইলন

ব্যাখ্যা: মনোমারের কার্যকরী মূলকের ডিগ্রিতে পলিমারের শ্রেণীবিভাগ: মনোমারের কার্যকরী মূলকের ডিগ্রিতে পলিমারসমূহকে প্রধানত দু'শ্রেণিতে বিভক্ত করা যায়। যেমন,

(১) সংযোজন বা যুত পলিমার: কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন বা ত্রিবন্ধনযুক্ত অসম্পূর্ণ জৈব যৌগের চেইন পলিমারকরণে যুত পলিমার সৃষ্টি হয়। যুত পলিমারকরণে কোনো প্রকার ক্ষুদ্র অণু অপসারিত হয় না। পলিমারের আণবিক ভর মনোমারের আণবিক ভরের পূর্ণ গুণিতক হয়। যেমন, পলিইথিলিন, পলিপ্রোপিলিন, পলিভিনাইল ক্লোরাইড (PVC), পলিস্টারিন, বেনজিন ইত্যাদি।

(২) ঘনীভবন বা কনডেনসেশন পলিমার: দুই বা দুইয়ের বেশি কার্যকরী মূলক যুক্ত মনোমার অণু বিক্রিয়াকালে পানি অণু অপসারণ করে হেটারো পরমাণু (N ও O) যুক্ত কার্বন শিকল বৃদ্ধি করে সৃষ্ট পলিমারকে ঘনীভবন পলিমার বলে। অনেক ঘনীভবন পলিমার হলো কো-পলিমার (co-polymer) অর্থাৎ এদের শিকলে দুই বা ততোধিক ভিন্ন এককের পুনরাবৃত্তি ঘটে। যেমন, পলি এস্টার (ডেক্রন), পলি-অ্যামাইড (নাইলন) ইত্যাদি।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ২৯১]

২. জেনে রাখা ভালো:

সংযোজন বা যুত পলিমারকরণ	ঘনীভবন পলিমারকরণ
১. সংজ্ঞা: কার্বন-কার্বন-দ্বিবন্ধন বা ত্রিবন্ধনযুক্ত অসম্পূর্ণ জৈব যৌগের অসংখ্য অণু পরস্পর যুক্ত হয়ে বৃহৎ অণু তৈরি করার প্রক্রিয়াকে সংযোজন পলিমারকরণ বলে। অধিক চাপ, চাপ ও বিশেষ প্রভাবকের উপস্থিতিতে এটি ঘটে।	১. সংজ্ঞা: দুই বা দুইয়ের অধিক কার্যকরী মূলক যুক্ত ভিন্ন মনোমার অণু বিক্রিয়া কালে ক্ষুদ্র অণু (H ₂ O, HCl, NH ₃) অপসারণ করে হেটারোপরমাণুযুক্ত কার্বন শিকল বৃদ্ধি করার বিক্রিয়াকে ঘনীভবন পলিমারকরণ বলে।
২. আঃ ভর: পলিমারের আণবিক ভর মনোমারের আঃ ভরের সরল গুণিতক হয়। যেমন ইথিলিন থেকে পলিইথিলিন।	২. আঃ ভর: পলিমারের আণবিক ভর কখনও মনোমারের আণবিক ভরের সরল গুণিতক হয় না। যেমন নাইলন।
৩. মনোমার সংখ্যা: সংযোজন পলিমারকরণে একটি মাত্র কার্বন-কার্বন পাই (π) বন্ধনযুক্ত মনোমার থাকে।	৩. মনোমার সংখ্যা: ঘনীভবন পলিমারকরণে দুটি ভিন্ন কার্যকরী মূলক যুক্ত মনোমার থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ২৯১]

সংযোজন পলিমারকরণ	ঘনীভবন পলিমারকরণ
১. জৈব যুত বিক্রিয়া বা সংযোজন বিক্রিয়ার মাধ্যমে এ জাতীয় পলিমার অণুগুলোর সৃষ্টি হয়।	১. ঘনীভবন পলিমারকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে এ জাতীয় পলিমার অণুর সৃষ্টি হয়।
২. পলিমারের আণবিক ভর মনোমার অণুর সরল গুণিতক।	২. পলিমার অণুর আণবিক ভর কখনোই মনোমার অণুর আণবিক ভরের সমান হয় না।
৩. এ জাতীয় পলিমার গঠন একই জাতীয় মনোর অণুর ব্যবহার দেখা যায়।	৩. ভিন্ন জাতীয় একাধিক মনোমার অণুর অংশগ্রহণ ঘটে।
৪. এ জাতীয় মনোমার অণুগুলো অসম্পূর্ণ হয় এবং একটি কার্যকরী মূলক বর্তমান থাকে।	৪. এ জাতীয় মনোমার অণুতে দুটি সক্রিয় কার্যকরী মূলক উপস্থিত থাকে।
৫. পলিমার শিকলে একের পর এক মনোমার যোগ হতে থাকে এবং পলিমার শিকলের বৃদ্ধি ঘটতেই থাকে।	৫. এক্ষেত্রে কয়েকটি ধাপের পর মনোমার, ডাইমার, ট্রাইমার, ক্ষুদ্র পলিমার অণু প্রভৃতি উৎপন্ন হয় এবং পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে পলিমার গঠন করে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.২, পৃষ্ঠা: ৩৫৭]

৪২০ খুবই কম আণবিক ভর বিশিষ্ট পলিমারকে কি বলে?

- (A) Tar Polymer (B) Oligomer
(C) Micro Polymer (D) Small Polymer

উত্তর: (A) Tar Polymer

ব্যাখ্যা: আণবিক ভরের ডিগ্রিতে পলিমারের প্রকারভেদ: খুবই কম আণবিক ভরবিশিষ্ট পলিমারকে টার পলিমার (Tar polymer), কম আণবিক ভরবিশিষ্ট পলিমারকে অলিগোমার (Oligomer), উচ্চ আণবিক ভরবিশিষ্ট পলিমারকে উচ্চ পলিমার (High polymer) এবং অতি উচ্চ আণবিক ভরবিশিষ্ট পলিমারকে আলট্রা হাই পলিমার (Ultra high polymer) বলা হয়ে থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৪৮]

২. জেনে রাখা ভালো:

একটি মাত্র যৌগের (মনোমারের) অসংখ্য অণু থেকে পলিমার গঠিত হলে তাকে হোমোপলিমার, তবে দুটি যৌগের অসংখ্য অণু থেকে পলিমার গঠিত হলে তাকে কোপলিমার বলে। যেমন-পলিথিন, পিভিসি ইত্যাদি হোমোপলিমার। কিন্তু নাইলন ৬,৬ (হেঞ্জা অ্যামিন ও অ্যাডিপিক এসিড থেকে তৈরি), ব্যাকেলাইট (ফেনল ও ফরমালডিহাইড থেকে তৈরি) ইত্যাদি কোপলিমার। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩৭, পৃষ্ঠা: ২৭৬]

৪২১ প্রাকৃতিক পলিমার কোনটি?

- (A) রাবার (B) নাইলন
(C) মেলামাইন (D) PVC

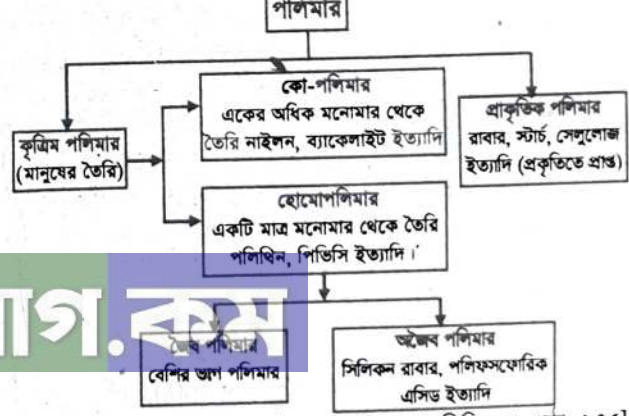
উত্তর: (A) রাবার

ব্যাখ্যা: উৎসের ডিগ্রিতে পলিমারের প্রকারভেদ: উৎসের উপর ভিত্তি করে পলিমারকে তিন ভাগে ভাগ করা হয়ে থাকে।
(ক) প্রাকৃতিক পলিমার (খ) কৃত্রিম পলিমার (গ) অর্ধকৃত্রিম পলিমার।
(ক) প্রাকৃতিক পলিমার: সাধারণভাবে প্রকৃতি অর্থাৎ উদ্ভিদ ও প্রাণী থেকে প্রাপ্ত পলিমার এ জাতীয় পলিমার। যেমন-প্রাকৃতিক রাবার, স্টার্চ, সেলুলোজ ইত্যাদি।
(খ) কৃত্রিম পলিমার: পরীক্ষাগারে কৃত্রিমভাবে প্রস্তুতকৃত পলিমারসমূহ এ জাতীয় পলিমার। যেমন-পলিথিলিন, পলিস্টারিন, পলিভিনাইল ক্লোরাইড, নাইলন, টেরিলিন ইত্যাদি।
(গ) অর্ধকৃত্রিম পলিমার: প্রাকৃতিক পলিমারকে বিভিন্ন রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পরিবর্তিত করে এ জাতীয় পলিমার উৎপন্ন করা হয়ে থাকে। যেমন-হাইড্রোজেনেটেড প্রাকৃতিক রাবার, হ্যালাজেনেটেড প্রাকৃতিক রাবার, সেলুলোজ অ্যাসিটেট, সেলুলোজ নাইট্রেট ইত্যাদি।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৪৮]

৩. লক্ষ্য করুন:

পলিমারের শ্রেণীবিভাগ:



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩৭, পৃষ্ঠা: ২৭৫]

২. জেনে রাখা ভালো:

পলিমার যৌগ সমূহের বেশির ভাগই জৈব যৌগ হলেও অল্প সংখ্যক অজৈব পলিমার যৌগও আছে। যেমন-সিলিকন রাবার, পলিফসফোরিক এসিড ইত্যাদি। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩৭, পৃষ্ঠা: ২৭৬]

৪২২ প্রয়োগের দিক বিবেচনা করে পলিমারকে কত শ্রেণীতে ভাগ করা যায়?

- (A) 2 (B) 3
(C) 4 (D) 5

উত্তর: (B) 3

ব্যাখ্যা:

প্রয়োগের ভিত্তিতে পলিমারের শ্রেণীবিভাগ: প্রয়োগের দিক বিবেচনা করে পলিমারকে তিনটি শ্রেণীতে ভাগ করা হয়ে থাকে। যথা-

১. রবার; ২. প্রাস্টিক; ৩. তন্তু।

আবার, পলিমার অণুতে মনোমার এককের গঠন প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে একে দু'ভাগে ভাগ করা হয়ে থাকে। (ক) যুত পলিমার বা হোমো পলিমার এবং (খ) কনডেনসেশন পলিমার বা কো পলিমার।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৪৮-৩৫১]

৪২৩ রবারের বৈশিষ্ট্য—

- (A) অনিয়তাকার (B) টানশক্তির মান মধ্যম
(C) প্রসারণশীলতা মান খুবই উচ্চ (D) উচ্চ আণবিক ভর সম্পন্ন

উত্তর: (B) টানশক্তির মান মধ্যম

ব্যাখ্যা:

রবার (Rubber):

১. সাধারণ অবস্থায় এদের উপর টান বা পীড়ন (strees) প্রয়োগ করলে এদের আকারের বিকৃতি ঘটে কিন্তু টান বা পীড়ন সরিয়ে নিলে পুনরায় পূর্বের আকার বা অবস্থায় ফিরে আসে।

২. উদাহরণ-প্রাকৃতিক রবার, পলিবিউটাডাইইন রবার, স্ট্যারিনবিউটাডাইইন রবার প্রভৃতি।

৩. এরা অনিয়তাকার ও উচ্চআণবিক ভর সম্পন্ন হয়।

৪. এদের প্রসারণশীলতা ও টানশক্তির মান খুবই উচ্চ এবং এ মান 300 psi হতে 3000 psi পর্যন্ত হয়ে থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৫০]

৪২৪ দৃঢ়, শক্ত ও অনমনীয় প্রাস্টিক কোনটি?

- (A) পলিইথিলিন (B) পলিস্টাইরিন
(C) পলিপ্রোপিলিন (D) পলিভিনাইল অ্যাসিটেট

উত্তর: (B) পলিস্টাইরিন

ব্যাখ্যা:

প্রাস্টিক:

১. পলিমারের উপর টান বা পীড়ন প্রয়োগের ফলে যেসব পলিমারের আকারের স্থায়ী পরিবর্তন ঘটে, তাদের প্রাস্টিক বলা হয়ে থাকে।

২. প্রাস্টিক জাতীয় পদার্থগুলো আংশিক কেলাসাকার এবং রবারের তুলনায় বেশি শক্তিশালী হয়।

৩. কিছু প্রাস্টিক আবার শক্ত, দৃঢ় ও অনমনীয়। পলিস্টাইরিন, ফেনল-ফরমালডিহাইড রেজিন, ইউরিয়া-ফরমালডিহাইড রেজিন ইত্যাদি।

৪. কিছু প্রাস্টিক আছে যেগুলো নরম, কোমল ও নমনীয়। যেমন-পলিইথিলিন, পলিপ্রোপিলিন বা পলি, পলিভিনাইল অ্যাসিটেট ইত্যাদি।

৫. প্রাস্টিক জাতীয় পদার্থগুলো রবারের তুলনায় কম প্রসারণশীল এবং এদের টানশক্তির মান সাধারণত 4000 psi হতে 15000 psi হয়ে থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৫১]

৪২৫ জেনে রাখা ভালো:

তন্তু (Fiber):

১. এদের ক্ষেত্রে, এদের দৈর্ঘ্য ও ব্যাসের অনুপাত অন্ততপক্ষে 100 হতে হয়।

২. কৃত্রিমভাবে প্রস্তুত তন্তুর ক্ষেত্রে এ মান 3000 পর্যন্ত হতে পারে। এক্ষেত্রে পলিমার অণুগুলো রৈখিক শৃঙ্খলযুক্ত হয়ে থাকে।

৩. এদের পলিমার অণুতে বর্তমান হাইড্রোজেন বন্ধন অণুকে আরও সুদৃঢ় করে থাকে।

৪. উদাহরণ-তুলা, রেশম, পশম, পাট, টেরিলিন, সিল্ক, নাইলন প্রভৃতি।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৫১]

৪২৫ নিচের কোনটি প্রাকৃতিক রবারের মনোমার?

- (A) 2-মিথাইল-1, 3-বিউটিন
(B) 2-বিউটাইল-1, 3-বিউটাডাইইন
(C) 2-মিথাইল-1, 3-বিউটাডাইইন
(D) 2-ইথাইল-1, 3-ডাইবিউটিন

উত্তর: (C) 2-মিথাইল-1, 3-বিউটাডাইইন

ব্যাখ্যা:

প্রাকৃতিক রবার: রবার প্রাকৃতিক পলিমার। এর মধ্যে ইলাস্টিক (elastic) ধর্ম বর্তমান। একে রবার গাছ থেকে সংগ্রহ করা হয়। রবার গাছের বাকলকে বা কাণ্ডকে কাটলে সেখান থেকে সাদা বর্ণের ঘন তরল বেরিয়ে আসে। এ ঘন তরল পদার্থটি মূলত পানিতে রবারের সাসপেনশন।

প্রাকৃতিক রবার 2-মিথাইল-1, 3-বিউটাডাইইন বা আইসোপ্রিন (isoprene) এর সরল পলিমার। একে সিস-1, 4-পলিআইসোপ্রিনও বলা হয়। সাধারণতভাবে প্রায় 5000 আইসোপ্রিন মনোমারিক ইউনিট যুক্ত হয়ে এ জাতীয় পলিমার অণুর সৃষ্টি করে। এটি বাজারে পলি (Poly) নামে বহুল প্রচলিত প্রাকৃতিক রবার।

সিস পলিআইসোপ্রিন পলিমার অণুর মধ্যে ভ্যান্ডার ওয়ালস আকর্ষণ বলের প্রভাবে সংযুক্ত হয়ে কয়েল আকৃতির গঠন সৃষ্টি করে থাকে। এটি খুবই অর্দ্রতা নিরোধী উপাদান এবং পানিতে সিক্ত হয় না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৫০]

৪২৬ বুনা-S নামক পলিমার উৎপাদন নিচের কোন ধাতুর প্রয়োজন হয়?

- (A) Na (B) Fe
(C) Ni (D) Cd

উত্তর: (A) Na

ব্যাখ্যা:

বুনা-S (Buna-S): 1, 3-বিউটাডাইইন ও স্ট্যারিন এর মিশ্রণকে পলিমারিক এজেন্ট ধাতব Na এর উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করলে বিউটাডাইইন-স্ট্যারিনের কোপলিমার উৎপন্ন হয়। একে বুনা-S (Buna-S) বলা হয়।

এক্ষেত্রে Buna-S শব্দটির একটি আভিধানিক অর্থ আছে। Bu অর্থ Butadiene (বিউটাডাইইন), na অর্থ সোডিয়াম, এটি একটি পলিমারিক এজেন্ট এবং S অর্থ স্ট্যারিন (styrene)। এ কোপলিমারটি স্ট্যারিন বিউটাডাইন রবার এটিই প্রধানত মটরগাড়ির টায়ার উৎপাদনে, রবার সোল প্রস্তুত করতে, বেল্ট উৎপাদনের প্রধান উপাদান হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৫০]

৪২৭ ওয়েল সিল উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় -

- (A) Buna-S (B) Buna-N
(C) Plastic (D) Fiber

উত্তর: (B) Buna-N

ব্যাখ্যা:

বুনা-এন (Buna-N): 1, 3 বিউটাডাইইন ও অ্যাক্রাইল নাইট্রাইলকে পারঅক্সাইড প্রভাবকের উপস্থিতিতে পলিমারকরণের মাধ্যমে Buna-N উৎপাদন করা হয়।

Buna-N সিনবেক রবার পেট্রোল, লুব্রিকেটিং ওয়েল এবং জৈব দ্রাবকে প্রতিরোধ করে। একে ওয়েল সিল উৎপাদনের ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৫০]

৪২৮ পারলন নামক পলিমার উৎপাদনের অন্তর্বর্তী যৌগ নয় কোনটি?

- (A) সাইক্লোহেক্সেন (B) সাইক্লোহেক্সান্যাল
(C) অক্সাইম (D) ক্যাপরোল্যাকটাম

উত্তর: (B) সাইক্লোহেক্সেন্যাল

৪২৯ ব্যাখ্যা: নাইলন-৬ বা পারলন (Nylon-6 or Perlon): মনোমার ক্যাপরোল্যাকটাম (caprolactum) থেকে নাইলন-৬ কনডেনসেশন পলিমার উৎপাদন করা হয়। সাইক্লোহেক্সানোন থেকে ক্যাপরোল্যাকটামকে উৎপন্ন করা হয়। সাইক্লোহেক্সোনকে জারিত করলে সাইক্লোহেক্সানোন উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন ক্যাপরোল্যাকটামকে সামান্য পানি সহযোগে উত্তপ্ত করলে ৬-আমিনো ক্যাপোরিক এসিড উৎপন্ন হয়। ক্যাপোরিক এসিডকে উত্তপ্ত করলে স্ব-ঘনীকরণ প্রক্রিয়ায় নাইলন-৬ পলিমার অণু উৎপন্ন হয়।

একশব্দে নাইলন-৬ বা পারলন উৎপাদন:
সাইক্লোহেক্সোন → সাইক্লোহেক্সানোন → অক্সাইম
৬-আমিনো ক্যাপোরিক এসিড ← তাপ ক্যাপরোল্যাকটাম ← বেকম্যান পুনর্নির্ন্যাস

তাপ → নাইলন-৬
পলিমারকরণ
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৫১]

৪৩০ পলিমার উৎপাদনকালে নিচের কোনটি পরিপূরক হিসেবে ব্যবহৃত হয় না?
(A) মাইকা চূর্ণ (B) Al-চূর্ণ
(C) পটাশ এলাম (D) কার্বন ব্লাক
উত্তর: (C) পটাশ এলাম

৪৩১ ব্যাখ্যা: পরিপূরক (Fillers): পলিমারের সাথে বিভিন্ন জৈব ও অজৈব উপাদান মিশ্রিত করে পলিমারের স্বাভাবিক ধর্মের পরিবর্তন ঘটানো হয়। এসব উপাদানকে পরিপূরক বা ফিলার বলা হয়। পলিমারের বিভিন্ন ভৌত ধর্মের পরিবর্তনের উদ্দেশ্যে গ্রাফাইট চূর্ণ, কার্বন ব্লাক, মাইকা চূর্ণ, Al চূর্ণ, Fe চূর্ণ ইত্যাদি মিশ্রিত করা হয়। ফলে পলিমার আরও ব্যবহার উপযোগী হয়।
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.২, পৃষ্ঠা: ৩৫২]

৪৩২ সালফার (S) মৌল পলিমার উৎপাদনে কি হিসেবে ব্যবহৃত হয়?
(A) দৃঢ়তাকারক (B) ফেনা উৎপাদক
(C) পরিপূরক (D) বিজারক
উত্তর: (A) দৃঢ়তাকারক

৪৩৩ ব্যাখ্যা: দৃঢ়তাকারক (Hardeners): পলিমারকে আরও সুদৃঢ় ও মজবুত করার উদ্দেশ্যে পলিমারের মধ্যে বেশ কিছু উপাদানকে যোগ করার প্রয়োজন হয়। এরা মূলত পলিমার অণুর মধ্যে যুক্ত হয়ে পলিমার শৃঙ্খলের মধ্যে আড়াআড়ি বন্ধনের সৃষ্টি করে। সালফার (S) যুক্ত করে পলিমারের দৃঢ়তাকে বৃদ্ধি করা হয়।
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.২, পৃষ্ঠা: ৩৫২]

৪৩৪ Antioxidants হিসেবে পলিমারকরণ বিক্রিয়াকালে কোনটি ব্যবহার করা উত্তম?
(A) অ্যালিফেটিক অ্যামিন (B) অ্যারোমেটিক অ্যামিন
(C) অ্যালিফেটিক অ্যামাইড (D) অ্যারোমেটিক অ্যামাইড
উত্তর: (B) অ্যারোমেটিক অ্যামিন

৪৩৫ ব্যাখ্যা: জারণ প্রতিরোধক (Antioxidants): সাধারণত তাপ প্রয়োগের ফলে বেশিরভাগ পলিমারই জারিত হয়ে অন্য উপাদানে পরিবর্তিত হয়। এটি একটি বড় ধরনের সমস্যা। পলিমার যাতে তাপ প্রয়োগের সময় কোনোভাবে জারিত না হয়, তার জন্য পলিমারের মধ্যে কিছু জারণ প্রতিরোধক পদার্থ ব্যবহার করা হয়। এ কাজের জন্য বিভিন্ন অ্যারোমেটিক অ্যামিন ও অ্যামিনো ফেনল অতি উত্তম। এরা জারণ প্রতিরোধক পদার্থ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। তাপ প্রয়োগের সময় এরা নিজেরা দ্রুত জারিত হয়ে পলিমারকে জারণের হাত থেকে রক্ষা করে।
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.২, পৃষ্ঠা: ৩৫২]

৪৩৬ পলিমার উৎপাদনকালে Foaming agent হিসেবে ব্যবহৃত হয় না?
(A) সাবান (B) ডিটারজেন্ট
(C) অ্যামিনোফেনল (D) টারসিয়ারি অ্যামিন
উত্তর: (C) অ্যামিনোফেনল

৪৩৭ ব্যাখ্যা: ফেনা উৎপাদক (Foaming agents): পলিমার থেকে নরম প্রাস্টিক উৎপাদনকে সময় ফেনা উৎপাদনকারী উপাদান যুক্ত করা হয়। বিভিন্ন ধরনের সাবান, ডিটারজেন্ট ও টারসিয়ারি অ্যামিনসমূহকে এ কাজে ব্যবহার করা হয়।
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.২, পৃষ্ঠা: ৩৫২]

৪৩৮ জেনে রাখা ভালো:
• রং (Colour): পলিমারকে দৃষ্টি নন্দন করার উদ্দেশ্যে এর সাথে বিভিন্ন ধরনের রং মিশানো হয়। এক্ষেত্রে জৈব রং ও অজৈব রং উভয় প্রকারের রং মিশানো হয়।
• পলিমারের আণবিক ভর, ঘনত্ব, দৈর্ঘ্য, দৈর্ঘ্যে শাখা যুক্ত করার ক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের প্রভাবক ও নিয়ামক ব্যবহার করা হয়। প্রভাবক হিসেবে জিগলার-ন্যাটা প্রভাবক, সিলিকা, অ্যালুমিনা, Cr₂O₃, Ni, Co ও Mn ব্যবহার করা হয়।
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.২, পৃষ্ঠা: ৩৫২]

৪৩৯ পলিথিন একটি—
(A) সরল শিকল পলিমার (B) থার্মোসেট প্রাস্টিক
(C) তাপ অপরিবাহী (D) সস্প্যানের হাতল তৈরি করে
উত্তর: (A) সরল শিকল পলিমার

৪৪০ ব্যাখ্যা: থার্মোসেটিক ও থার্মোসেট প্রাস্টিক: থার্মো-প্রাস্টিকগুলো তাপ প্রয়োগে নরম ও গলে যায় এবং শীতল করলে পুনরায় পূর্বের মতো কঠিন হয়। এ প্রক্রিয়া পুনঃপুনঃ করা যায়। এরা গঠনে সরল শিকল পলিমার। যেমন: পলিথিন, পলিস্টারিন প্রাস্টিক। আবার থার্মোসেট প্রাস্টিকগুলো প্রস্তুতকালে প্রথমবারের মতো তরল থেকে শীতল করে কঠিন করা যায়। পুনরায় গলানো যায় না। এরা গঠনে ক্রস-লিংক জটিল পলিমার। যেমন- ব্যাকেলাইট, মেলামাইন পলিমার ইত্যাদি। বিদ্যুৎ ও তাপ অপরিবাহী বস্তুরূপে এরা বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির ফিটিংস ও সস্প্যানের হাতল তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮.১, পৃষ্ঠা: ২৯৩]

৪৪১ Note: প্রাস্টিসিটি ধর্মের উপর ভিত্তি করে পলিমারকে দুটি উল্লেখযোগ্য শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে। যথা-
১. থার্মো-প্রাস্টিক পলিমার এবং ২. থার্মোসেটিং পলিমার।
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিবি: ৩৭, পৃষ্ঠা: ২৭৬]

৪৪২ কোনটি ইলাস্টোমারের উদাহরণ নয়?
(A) পলিবিউটাডাই-ইন (B) পলিমিথাইল-ইন
(C) পলি আইসোপ্রিন (D) নিওপ্রিন
উত্তর: (B) পলিমিথাইল-ইন

৪৪৩ ব্যাখ্যা: ইলাস্টোমার: অনেক 'থার্মোসেট' গ্রাস-অবস্থান্তর তাপমাত্রা, T_g এর চেয়ে উর্ধ্ব তাপমাত্রায় 'ইলাস্টোমার' (elastomer) প্রাস্টিকে রূপান্তরিত হয়; যা ইলাস্টিকের মতো ধর্ম লাভ করে। যেমন রাবার ব্যাড।

কয়েকটি ইলাস্টোমার, এদের, T_g ও ব্যবহার:

নাম	T _g (°C)	ব্যবহার
১. পলিবিউটাডাই-ইন	- 106	রাবার ব্যাডস
২. পলি আইসোপ্রিন	- 65	সার্জিকেল গ্লাভস
৩. পলি ক্লোরোপ্রিন নিওপ্রিন	- 43	জুতা, মেডিকেল টিউবিং

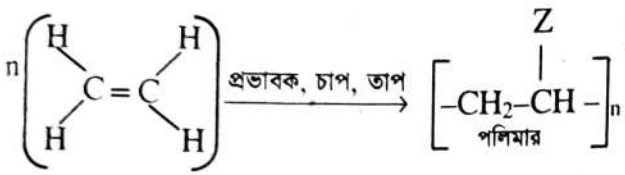
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮.১, পৃষ্ঠা: ২৯৩]

৪৩৫ সংযোজন পলিমারকরণ বিক্রিয়ার শর্তের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) তাপমাত্রা: 70°C (B) চাপ : 5-10 atm
(C) প্রভাবক: Cr₂O₃
(D) অ্যালকেন ও প্রতিস্থাপিত অ্যালকেন দ্বারা সংগঠিত হয়

উত্তর: (D) অ্যালকেন ও প্রতিস্থাপিত অ্যালকেন দ্বারা সংগঠিত হয় ব্যাখ্যা:

পলিমারকরণ বিক্রিয়া: একই কার্যকরী মূলক যুক্ত অসংখ্য মনোমার পরস্পর যুক্ত হয়ে শিকল গঠন করলে এরূপ বিক্রিয়াকে সংযোজন পলিমারকরণ বিক্রিয়া বলে। এরূপে উৎপন্ন পলিমারকে চেইন বিক্রিয়া পলিমার বা চেইন বৃদ্ধিকারক পলিমার বলে। অধিকাংশ সংযোজন পলিমারের মনোমার অণুতে অ্যালকিন মূলক > C = C < থাকে। অ্যালকিন ও প্রতিস্থাপিত অ্যালকিন এ সব সংযোজন পলিমার গঠন করে। এ সব সংযোজন পলিমারকরণ বিক্রিয়া উপযুক্ত তাপমাত্রা (70°C), চাপ (5-10 atm) ও প্রভাবকের (Cr₂O₃) উপস্থিতিতে ঘটে। সংযোজন পলিমারকরণ বিক্রিয়াকে নিচের সাধারণ সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা হয়।



এখানে প্রতিস্থাপক Z দ্বারা H, -Cl, -CH₃, -OH, C₆H₅ ইত্যাদি পরমাণু বা মূলক বোঝায়।

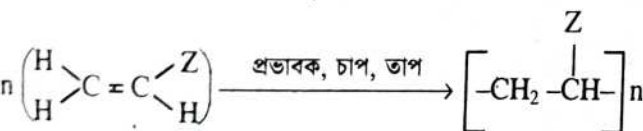
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯, পৃষ্ঠা: ২৯৩]

৪৩৬ কোন মিলটি সঠিক নয়?

- (A) প্রতিস্থাপক, Z = -C₆H₅: পলিমার = পলিস্টায়রিন
(B) পলি (ভিনাইল অ্যাসিটেট) : কম্পিউটার ডিস্ক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়
(C) মনোমার → H₂C = CH₂ : পলিমার → পলি প্রোপিলিন
(D) কৃত্রিম চুল (অরলন): পলিমার = পলি অ্যাক্রাইলো নাইট্রাইল

উত্তর: (C) মনোমার → H₂C = CH₂ : পলিমার → পলি প্রোপিলিন ব্যাখ্যা:

সংযোজন পলিমারকরণ বিক্রিয়া: সংযোজন পলিমারকরণ বিক্রিয়াকে নিচের সাধারণ সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা হয়।



এখানে প্রতিস্থাপক Z দ্বারা C, Cl, -CH₃, -OH, C₆H₅ ইত্যাদি পরমাণু বা মূলক বোঝায়।

এ বিক্রিয়ার আলোকে কিছু সংখ্যক অ্যালকিন সংযোজন পলিমার ও এদের ব্যবহার:

প্রতিস্থাপক Z	মনোমার	পলিমার	পলিমারের ব্যবহার
Z = H	H ₂ C = CH ₂	পলিইথিলিন	প্লাস্টিক ব্যাগ, বোতল, খেলনা।
Z = F (৪টি)	F ₂ C = F ₂	পলিফ্লুরোইথিলিন	বায়ুর সরাইয়াম যন্ত্রে ব্যবহৃত হয়।
Z = -CH ₃	H ₂ C = CHCH ₃	পলিপ্রোপিলিন	খয়ের মোড়ের কাপড়, বোতল।
Z = Cl	H ₂ C = CHCl	পলি(ভিনাইল ক্লোরাইড)	প্লাস্টিকের মোড়ক বাগানের পনির হেজপাইপ খরে ব্যবহৃত হয়।
Z = -C ₆ H ₅	H ₂ C = CHC ₆ H ₅	পলিস্টায়রিন	ফর্নিচার, প্যাকেজিং টেলিভিশন ক্যাবিনেট ইনসুলেশন
Z = -CN	H ₂ C = CHCN	পলিঅ্যাক্রোনাইলো নাইট্রাইল	রশ্মি, ফেব্রিকস, কৃত্রিম চুল (অরলন)
Z = CH ₃ -C(=O)-	H ₂ C = CH-C(=O)-CH ₃	পলি(ভিনাইল অ্যাসিটেট)	আঠা বা গু, পেইন্টস, কোট তৈরির কাপড়, কম্পিউটার ডিস্ক।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯, পৃষ্ঠা: ২৯৪]

৪৩৭ পলিথিন নিম্নের কোনটির পলিমার? [মে: জ: প: ১৬-১৭]

(A) আইসোবিউটাইলিন (B) ভিনাইল ক্লোরাইড
(C) ইথাইলিন(ইথিলিন) (D) ভিনাইল অ্যাসিটেট

উত্তর: (C) ইথাইলিন(ইথিলিন)
Note: পূর্বের ৪৩৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৪৩৮ প্রতিটি পলিমারকরণ বিক্রিয়ার ধাপ নয় কোনটি?

(A) অন্তর্বর্তী ধাপ (B) বিস্তারণ ধাপ
(C) সমাপ্তিকরণ ধাপ (D) প্রারম্ভিক ধাপ

উত্তর: (A) অন্তর্বর্তী ধাপ
ব্যাখ্যা:
পলিমারকরণ বিক্রিয়ার ধাপ: প্রতিটি পলিমারকরণ বিক্রিয়ার তিনটি ধাপ আছে।

১. প্রারম্ভিক ধাপ (Initiation)
 ২. বিস্তারণ ধাপ (Propagation)
 ৩. সমাপ্তিকরণ ধাপ (Termination)
- পলিমারকরণ বিক্রিয়ার ১ম ধাপে আয়ন অথবা মুক্ত রেডিক্যাল যুক্ত হয়। পলিমারকরণ রেডিক্যাল সৃষ্টির মাধ্যমে পলিমারকরণ বিক্রিয়া শুরু করা হয়। সাধারণত রাসায়নিক বস্তু ব্যবহার করে পলিমার বিক্রিয়ার প্রথম ধাপে রেডিক্যাল সৃষ্টির জন্য পারঅক্সাইড যৌগ যেমন- H₂O₂, C₆H₅-CO-O-OC-C₆H₅ ইত্যাদি এবং আয়ন সৃষ্টির জন্য সাধারণত লুইস এসিড অথবা লুইস ক্ষার ব্যবহার করা হয়। লুইস এসিড ব্যবহার করা হলে ক্যাটায়ন এবং লুইস ক্ষার ব্যবহার করা হলে অ্যানায়ন সৃষ্টি হয়। পলিমারকরণ বিক্রিয়ার বিস্তারণ ধাপে কিছুই করতে হয়না। যোহেতু প্রথম ধাপেই সক্রিয় ফ্রি-রেডিক্যাল অথবা আয়ন তৈরি হয়, সেহেতু সেগুলি একের পর এক মনোমার অণুর সংগে যুক্ত হয়ে ক্রমশ বড় আকারের রেডিক্যাল অথবা আয়ন সৃষ্টি করে। পলিমারকরণ বিক্রিয়ার সমাপ্তি ধাপ সাধারণত পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় সৃষ্ট ফ্রি-রেডিক্যাল বা আয়ননমূলের পারস্পরিক সংস্পর্শে ঘটে থাকে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ৩৭, পৃষ্ঠা: ২০৭]

৪৩৯ নিম্ন ঘনত্বের পলিথিনের ব্যবহার কোনটি?

(A) বৈদ্যুতিক রোধক (B) ফিল্মের মোড়ক
(C) খেলনা (D) শক্ত বোতল

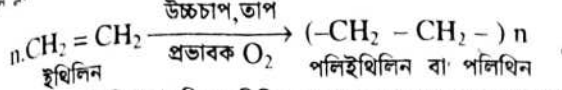
উত্তর: (B) ফিল্মের মোড়ক
ব্যাখ্যা:
পলিথিন উৎপাদন: 1963 খ্রিস্টাব্দে নোবেল বিজয়ী K.Ziegler ও G.Natta জৈব-Al-যৌগ যেমন Al(C₂H₅)₃ ও টাইটেনিয়াম অথবা ভ্যানাডিয়াম টেট্রাক্লোরাইড ব্যবহার করে সহজ পদ্ধতিতে (5-10 atm ও 70°C) পলিথিন উৎপাদন করেন। বর্তমানে রসায়নবিদের stereoselective জৈব ধাতব প্রভাবক ব্যবহার করে মনোমার অণুর কার্বন-শিকলে বিভিন্ন ত্রিমাত্রিক সূচ বিন্যাসে ঘনিষ্ঠ (packing) বিভিন্ন ভৌত ধর্ম বিশিষ্ট পলিমার সৃষ্টিতে সফল হয়েছে। এসব পলিমারে বিভিন্ন ভৌত ধর্ম যেমন ঘনত্ব (density), দৃঢ়তা (rigidity) ও ইলস্টিসিটি (elasticity) বিভিন্ন হয়ে থাকে। যেমন নিম্নঘনত্বের পলিথিন (LDPE) নরম ও মোম সদৃশ কঠিন হওয়ায় প্লাস্টিক ব্যাগ ও ফিল্মের মোড়ক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। কিন্তু উচ্চ ঘনত্বের পলিথিন (HDPE) দৃঢ় ও কিছুটা শক্ত কঠিন হওয়ায় বৈদ্যুতিক রোধক, শক্ত বোতল ও খেলনা তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯, পৃষ্ঠা: ২৯৪]

৪৪০ পলিথিন উৎপাদনকালে অধিক চাপ পদ্ধতিতে চাপমাত্রা কত রাখা হয়?

(A) 100-200 (B) 1000-2000
(C) 1200-2000 (D) 1000-1200

উত্তর: (D) 1000-1200

ব্যাখ্যা: পলিমারের পলিমারকরণ: উচ্চচাপে (1000-1200 atm-এ) ও তাপমাত্রা 200°C এ সামান্য অক্সিজেন প্রভাবকের উপস্থিতিতে তরলীভূত ইথিলিনের অসংখ্য অণু পরস্পর যুক্ত হয়ে পলিইথিলিন বা পলিথিন নামক সাদা অস্বচ্ছ গঠন গ্রাস্টিক পদার্থ উৎপন্ন হয়।



ইথিলিন থেকে পলিথিন প্রস্তুতিতে বিভিন্ন প্রভাবক ব্যবহার করে স্বল্পচাপ ও অধিক চাপ প্রয়োগ করা হয়। অধিক চাপ পদ্ধতিতে প্রভাবকরূপে অক্সিজেন অথবা জৈব পারঅক্সাইড যেমন, বেনজোয়িল পারঅক্সাইড $(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO})_2\text{O}_2$ ব্যবহৃত হয়। অধিক চাপ পদ্ধতিতে তাপমাত্রা 200°C ও চাপমাত্রা 1000-1200 atm রাখা হয়। স্বল্প চাপ পদ্ধতিতে ধাতব প্রভাবকরূপে Cr_2O_3 গুঁড়াকে সিলিকা অ্যালুমিনা ধারকের ওপর রাখা হয়। তখন তাপমাত্রা 70°C এবং 5-10 atm চাপ প্রয়োগ করা হয়।

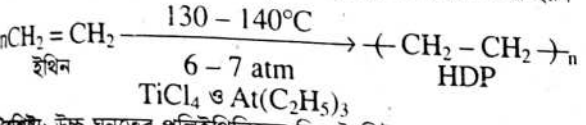
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯, পৃষ্ঠা: ২৯৫]

৪৪১) উচ্চ ঘনত্বের পলিইথিলিনের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) সরল শিকল পলিমার (B) গলনাংক 403K
(C) খুবই স্বচ্ছ পলিমার (D) রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়

উত্তর: (C) খুবই স্বচ্ছ পলিমার

ব্যাখ্যা: উচ্চ ঘনত্বের পলিইথিলিন (High Density Polyethylene): একে সংক্ষেপে HDP বলা হয়। ইথিন গ্যাসকে 130°-140°C তাপমাত্রায়, 6-7 atm চাপে প্রভাবক TiCl_4 ও $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ এর উপস্থিতিতে সংযোজন পলিমারকরণের মাধ্যমে উচ্চ ঘনত্বের পলিইথিলিন উৎপাদন করা হয়।



বৈশিষ্ট্য: উচ্চ ঘনত্বের পলিইথিলিনের কিছু বৈশিষ্ট্য থাকে যা একে নিম্ন ঘনত্বের পলিইথিলিনের থেকে পৃথক করে থাকে।

- এটি সরল শিকল যুক্ত পলিমার অণু।
- এর ঘনত্ব $\approx 0.97 \text{ g cm}^{-3}$ ।
- এটির গলনাঙ্ক 130°C বা 403 K।
- এটি একটি স্বচ্ছ পলিমার।
- এটি রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়। এর সাম্প্রতা ও সম্প্রসারণশীলতা LDP অপেক্ষা অধিক।
- একে কনটেইনার, পাইপ, বোতল, ব্যাগ, খেলনা, ডাস্টবিন প্রভৃতি তৈরিতে ব্যবহার করা হয়।

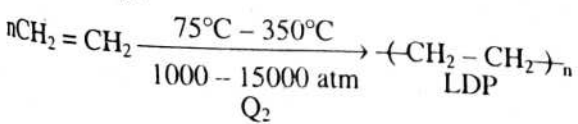
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৪৬]

৪৪২) LDP উৎপাদনের শর্ত নয় কোনটি?

- (A) T : 75-350°C (B) P: 100-1500 atm
(C) পারঅক্সাইড যৌগ (D) কনডেনসেশন পলিমারকরণ

উত্তর: (D) কনডেনসেশন পলিমারকরণ

ব্যাখ্যা: নিম্ন ঘনত্বের পলিইথিলিন (Low Density Polyethylene): একে সংক্ষেপে LDP বলা হয়। ইথিন গ্যাসকে 75° - 350°C তাপমাত্রায়, 1000 - 1500 atm চাপে সামান্য O_2 গ্যাসের বা পারঅক্সাইড যৌগের উপস্থিতিতে সংযোজন পলিমারকরণের মাধ্যমে উচ্চ ঘনত্বের পলিইথিলিন উৎপাদন করা হয়।



বৈশিষ্ট্য: নিম্ন ঘনত্বের পলিইথিলিনের বেশিকিছু বৈশিষ্ট্য থাকে যা উচ্চ ঘনত্বের পলিইথিলিন থেকে একে পৃথক করে থাকে।

- এটি শাখা শিকল যুক্ত পলিমার অণু গঠন করে।
- এর ঘনত্ব $\approx 0.92 \text{ g cm}^{-3}$ ।
- এর গলনাঙ্ক 110°C।
- এটি খুবই স্বচ্ছ একটি পলিমার।
- এটি রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়।
- একে বিভিন্ন দ্রবের মোড়কের কাজে, পাতলা সিট তৈরিতে, বৈদ্যুতিক তারের ইনসুলেশনের কাজে ব্যবহার করা হয়। ভিনাইল ক্লোরাইড $(\text{CH}_2 = \text{CHCl})$ এর পলিমার অণু পলিভিনাইল ক্লোরাইড $+\text{CH}_2 - \text{CHCl} +_n$

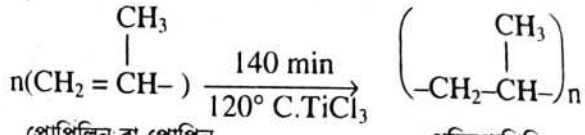
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৪৭]

৪৪৩) প্রোপিলিন থেকে পলি প্রোপিলিন পলিমার গঠনের সময় নিম্নের কত atm চাপের প্রয়োজন হয়? [ডে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) 140 (B) 120
(C) 160 (D) 180

উত্তর: (A) 140

ব্যাখ্যা: পলিপ্রোপিলিন প্রস্তুতি: প্রায় 120°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত টাইটেনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড (TiCl_3) প্রভাবকের উপস্থিতিতে ও 140 atm চাপে হেক্টেন দ্রাবকে দ্রবীভূত প্রোপিলিন বা প্রোপিন এর অসংখ্য অণু যুক্ত হয়ে পলিপ্রোপিলিন পলিমার গঠন করে।



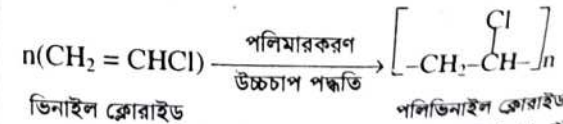
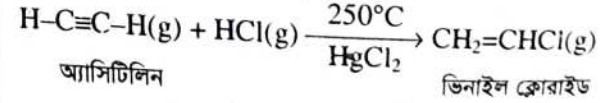
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯, পৃষ্ঠা: ২৯৫]

৪৪৪) PVC বা পলিভিনাইল ক্লোরাইড প্রস্তুত করা হয় কিভাবে?

- (A) 120° সে. তাপমাত্রায় প্রোপিলিনের পলিমারাইজেশন করে।
(B) 160°-250° সে. তাপমাত্রায় এসিটিলিন ও শুষ্ক হাইড্রোজেন ক্লোরাইডের মধ্যে সংযোজন বিক্রিয়ার মাধ্যমে।
(C) AlCl_3 প্রভাবকের উপস্থিতিতে বেনজিন ও ইথিলিনের মধ্যে বিক্রিয়া ঘটায়।
(D) ভিনাইল এসিটেটের পলিমারকরণ করে।

উত্তর: (B) 160°-250° সে. তাপমাত্রায় এসিটিলিন ও শুষ্ক হাইড্রোজেন ক্লোরাইডের মধ্যে সংযোজন বিক্রিয়ার মাধ্যমে।

ব্যাখ্যা: পলিভিনাইল ক্লোরাইড (PVC) প্রস্তুতি: প্রায় 160°-250°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত মারকিউরিক ক্লোরাইড (HgCl_2) প্রভাবকের উপর দিয়ে অ্যাসিটিলিন ও শুষ্ক হাইড্রোজেন ক্লোরাইড গ্যাসের মিশ্রণ চালনা করলে উভয়ের মধ্যে সংযোজন ক্রিয়ার ফলে ভিনাইল ক্লোরাইড গ্যাস উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন ভিনাইল ক্লোরাইডকে জৈব পারঅক্সাইড যেমন, বেনজোয়িল পারঅক্সাইড অথবা t-বিউটাইল পারঅক্সাইড প্রভাবকের উপস্থিতিতে অধিক চাপ ও উচ্চ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিভিনাইল ক্লোরাইড (PVC) উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন PVC কে 52°C তাপমাত্রায় ও 9 atm চাপে হেক্টেন দ্রাবকে রাখা হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯, পৃষ্ঠা: ২৯৫]

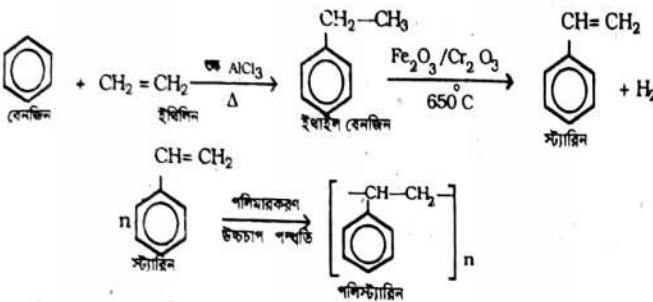
88৫ পলিস্টায়ারিন কোন্টি?

- (A) $[-CH_2-CH(C_6H_5)-]_n$
 (B) $[-CH_2-CH_2-]_n$
 (C) $[-CH_2-CHCl-]_n$
 (D) $[-CH_2-CH(CN)-]_n$

উত্তর: (A) $[-CH_2-CH(C_6H_5)-]_n$

ব্যাখ্যা:

পলিস্টাইরিন (Polystyrene): স্টায়ারিন থেকে যুত পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় পলিস্টায়ারিন প্রস্তুত করা হয়। বেনজিন থেকে লুইস এসিড যেমন শুষ্ক $AlCl_3$ প্রভাবকের উপস্থিতিতে বেনজিনের সাথে ইথিলিনের বিক্রিয়ায় ইথাইল বেনজিন উৎপন্ন হয়। অতঃপর ইথাইল বেনজিনকে $650^\circ C$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত ফেরিক অক্সাইড বা ক্রোমিয়াম অক্সাইড প্রভাবকের উপর দিয়ে চালনা করলে H_2 অপসারিত হয়ে স্টায়ারিন উৎপন্ন হয়।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯, পৃষ্ঠা: ২৯৫]

88৬ পলিস্টায়ারিন উৎপাদনের সময় নিচের কোন প্রভাবকটি ব্যবহৃত হয় না?

- (A) $AlCl_3$ (B) Fe_2O_3
 (C) Cr_2O_3 (D) $TiCl_3$

উত্তর: (D) $TiCl_3$

Note: উপরের প্রশ্নের ব্যাখ্যায় বিক্রিয়াটি ভালভাবে দেখুন।

88৭ টেট্রাক্সোরো ইথিলিন থেকে টেফলন তৈরীর সময় প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়-

- (A) O_2
 (B) Na ধাতু
 (C) শুষ্ক Al_2Cl_3
 (D) ফেনটন বিকারক ($FeSO_4 + H_2O_2$)

উত্তর: (D) ফেনটন বিকারক ($FeSO_4 + H_2O_2$)

ব্যাখ্যা:

পলি টেট্রাক্সোরোইথিন (টেফলন): টেট্রাক্সোরোইথিনকে ফেনটন বিকারক অর্থাৎ $FeSO_4$ ও H_2O_2 এর উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করলে তা থেকে সংযোজন পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় পলিটেট্রাক্সোরোইথিন গঠিত হয়। এটি বাণিজ্যিকভাবে টেফলন নামে পরিচিত। এটি একটি অদাহ্য, এসিড ও ক্ষারে নিষ্ক্রিয় এবং বিদ্যুৎ নিরোধী শক্ত ননস্টিকিং প্লাস্টিক।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯, পৃষ্ঠা: ২৯৬]

Note: $FeSO_4 + H_2O_2$ কে ফেনটন বিকারক বলে।

88৮ ইথিলিন থেকে যুত পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় টেফলন প্রস্তুত করার সময় নিচের কোন প্রভাবক ব্যবহার করা হয়? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) Cr_2O_3 (B) Fe_2O_3
 (C) $FeSO_4 \cdot H_2O_2$ (D) $AlCl_3$

উত্তর: (C) $FeSO_4 \cdot H_2O_2$

Note: উপরের ৪৪৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

88৯ ফেনটন বিকারক কি? [মে: ভ: প: ১৯-০০, ১৮-১৯, ১৯-২০]

- (A) $CuSO_4$ এবং NH_4OH এর মিশ্রিত দ্রবণ।
 (B) 20% H_2O_2 এর দ্রবণ।
 (C) $FeSO_4$ এবং H_2O_2 এর মিশ্রণ।
 (D) $FeSO_4$ এবং ধূমায়িত H_2O_2 এর মিশ্রণ।

উত্তর: (C) $FeSO_4$ এবং H_2O_2 এর মিশ্রণ।

ব্যাখ্যা:

ফেনটন বিকারক: ফেনটন বিকারক হলো $FeSO_4$ এবং H_2O_2 এর দ্রবণের মিশ্রণ।
 ১. জৈব যৌগ জারিত করার জন্য ইহা জারক হিসাবে ব্যবহৃত হয়।
 ২. জারণ বিক্রিয়ার সময় H_2O_2 জারক এবং $FeSO_4$ ক্ষণাত্মক প্রভাবক হিসাবে কাজ করে।

৩. ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important আরো কিছু বিকারক ও উদ্ভাসের ব্যবহার উল্লেখ করা হলো:

১. নেসলার বিকারক: পটাশিয়াম মারকিউরিক অয়োডাইডের ক্ষয়ীভবনকে নেসলার বিকারক বলা হয়। ইহা বর্ণহীন। ইহার কার্যকরী উপাদান $K[HgI_3]$ । ইহা NH_3 সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।

২. গ্রিগনার্ড বিকারক: অ্যালকাইল বা অ্যারাইল ম্যাগনেসিয়াম হ্যালাইডের গ্রিগনার্ড বিকারক বলা হয়। যেমন- CH_3-Mg-I
 ব্যবহার: অ্যালকেন, অ্যালকোহল, অ্যালডিহাইড ইত্যাদি জৈব যৌগ সংশ্লেষণে বহুল ব্যবহৃত হয়।

৩. টলেন বিকারক: $Ag(NH_3)_2OH$ এর দ্রবণ। ($NH_4OH / AgNO_3$)
 ব্যবহার: এলডিহাইড সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।

৪. সোয়েটজার বিকারক: $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$ এর দ্রবণ। ইহার বর্ণ নীল। কোন কোন লেখকের মতে $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ এর গাঢ় নীল বর্ণের দ্রবণকেও সোয়েটজার বিকারক বলা হয়।
 ব্যবহার: কৃত্রিম রেশম উৎপাদনে এবং কাগজ, তুলা প্রভৃতির দ্রাবক হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

৫. লুকাস বিকারক: গাঢ় HCl এ অনর্দ্র $ZnCl_2$ এর দ্রবণকে লুকাস বিকারক বলা হয়।
 ব্যবহার: প্রাইমারী, সেকেন্ডারী ও টারশিয়ারী অ্যালকোহল সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।

৬. সিফস বিকারক: ম্যাজেন্টার গোলাপী দ্রবণে SO_2 চালনা করলে যে বর্ণহীন দ্রবণ পাওয়া যায় তাহাকে সিফস বিকারক বলা হয়।
 ব্যবহার: অ্যালডিহাইড সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।

৭. ফেহলিং দ্রবণ বা বিকারক: $[CuSO_4$ এর জলীয় দ্রবণ + $NaOOC-(CHOH)_2-COOK \cdot H_2O$ (রোচিলি দ্রবণ)]
 ইহার বর্ণ নীল। অ্যালডিহাইড সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।

৮. অ্যাসাইলেটিং বিকারক: CH_3-COCl

৯. বেয়ার বিকারক: ক্ষারীয় $KMnO_4$ দ্রবণ

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: জৈব রসায়ন]

8৫০ যে পলিমার গঠনের মাধ্যমে ফরমিকা উৎপন্ন হয়- [মে: ভ: প: ০০-০১]

- (A) ফেনল-মিথান্যাল পলিমার (B) ইউরিয়া মিথান্যাল পলিমার
 (C) মিথান্যালের পলিমার (D) ইথান্যালের পলিমার

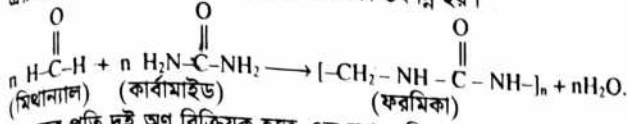
উত্তর: (B) ইউরিয়া মিথান্যাল পলিমার

ব্যাখ্যা:

ভর্তিচ্ছু ছাত্র-ছাত্রীদের প্রথমেই একটা কথা বুঝে নিতে হবে, তা হলো মিথানল ও মিথান্যাল এক কথা নয়। আবার ইথানল ও ইথান্যাল এক কথা নয়।
 মিথানল হলো মিথাইল অ্যালকোহল (CH_3-OH),
 মিথান্যাল হলো ফরমালডিহাইড ($H-CHO$),
 ইথানল হলো ইথাইল অ্যালকোহল (CH_3-CH_2-OH),
 ইথান্যাল হলো অ্যাসিটালডিহাইড (CH_3-CHO)।

এবার লক্ষ্য করুন:

কার্বামাইড বা ইউরিয়া, $(\text{NH}_2 - \text{C}(\text{O}) - \text{NH}_2)$ ও মিথান্যাল $(\text{H} - \text{CHO})$ এর ঘনীভবন পরিলম্বকরণ বিক্রিয়ায় ফরমিকা উৎপন্ন হয়।



এক্ষেত্রে প্রতি দুই অণু বিক্রিয়ক হতে এক অণু পানির অপসারণ ঘটে। এটি একটি খুবই সুদৃঢ় থার্মোসেটিং পলিমার। এর দ্বারা বৈদ্যুতিক ছকেট, মাস্টার গ্যাস প্রস্তুত করা হয়ে থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.২, পৃষ্ঠা: ৩৫৫]

৪৫১) ব্যাকেলাইট হচ্ছে-

- (A) ফেনল ও মিথান্যালের ঘনীভবন উৎপাদ
(B) ফেনল ও ইথান্যালের ঘনীভবন উৎপাদ
(C) ইউরিয়া ফরমালডিহাইড রেজিন
(D) ইউরিয়া ক্রোরালডিহাইড রেজিন

উত্তর: (A) ফেনল ও মিথান্যালের ঘনীভবন উৎপাদ

ব্যাখ্যা: ব্যাকেলাইট: এটি ফেনল-মিথান্যাল পলিমার। ফেনল ও মিথান্যাল এর মিশ্রণকে (1 : 2) ক্ষার দ্রবণের উপস্থিতিতে ঘনীকরণ প্রক্রিয়ায় পানির অপসারণের মাধ্যমে প্রথমে ছোট পলিমার সৃষ্টি হয়। এ ছোট পলিমারকে উত্তপ্ত করে ব্যাকেলাইট নামক কঠিন, অদ্রবণীয় ও অত্যন্ত সুদৃঢ় থার্মোসেটিং প্রাস্টিক ব্যাকেলাইট প্রাস্টিক উৎপন্ন হয়। ব্যাকেলাইট খুবই শক্ত ও সুদৃঢ় পলিমার। এ থেকে বৈদ্যুতিক সুইচ, চিকুনি, বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির হাতল, কলমের বডি প্রস্তুত করা হয়ে থাকে। ব্যাকেলাইটের নিম্ন পলিমার নরম বিধায় একে বার্নিসের কাজে ব্যবহার করা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.২, পৃষ্ঠা: ৩৫৫]

৪৫২) নিচের কোনটি ব্যাকেলাইট এর ক্ষেত্রে সঠিক নয়?

- (A) ইহা ইউরিয়া- মিথান্যাল এর একটি পলিমার
(B) ইহা পানিতে অদ্রবণীয়
(C) নরম ব্যাকেলাইট থেকে বার্নিশ ও প্রাইউডের গাম তৈরী করা হয়
(D) থার্মোসেটিং প্রাস্টিক তৈরীতে এটি ব্যবহৃত হয়

উত্তর: (A) ইহা ইউরিয়া- মিথান্যাল এর একটি পলিমার

Note: উপরের প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন। ব্যাকেলাইট সম্পর্কে সকল তথ্যই ভর্তি পরীক্ষায় আসার মত।

৪৫৩) মেলামাইন তৈরির কাঁচামাল কোনটি?

বা, মেলামাইন নিচের কোনটির পলিমার?

- (A) মিথান্যাল (B) ইউরিয়া (কার্বামাইড)
(C) ইথান্যাল (D) ইথানল

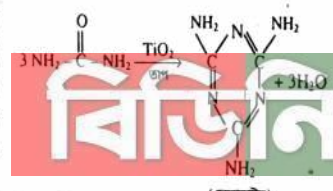
উত্তর: (B) ইউরিয়া (কার্বামাইড)

ব্যাখ্যা:

মেলামাইন: প্রভাবক TiO_2 এর উপস্থিতিতে ইউরিয়া বা কার্বামাইডকে উত্তপ্ত করলে মেলামাইন উৎপন্ন হয়। মেলামাইন হলো একটি পলি অ্যামাইড ক্রসলিংক থার্মোসেটিং পলিমার।

প্রতিদিনের ব্যবহার্য কাপ, প্লেট, বাটি ইত্যাদি কোকারিজ প্রস্তুত করতে এর ব্যবহার খুবই ব্যাপক। আগুনরোধী কাপড় প্রস্তুতিতে এর ব্যবহার আছে। এ থেকে মেলাডুর প্রস্তুত করা হয়। মেলামাইনের একটি ক্ষতিকর ব্যবহারও আছে। অসাধু জনসাধারণ মেলামাইনকে বেবি মিলকের সাথে ডেজাল হিসেবে মিশ্রিত করে থাকে। ফলে এটি শরীরে প্রবেশ করে কিডনিতে পাথর সৃষ্টি করে। এটি থেকে উৎপন্ন সায়ানো ইউরিক এসিড কিডনিকে নষ্ট করে দেয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.২, পৃষ্ঠা: ৩৫৫]



৪৫৪) বেবি মিলকের সাথে ডেজাল হিসেবে কোনটি মিশানো হয়?

- (A) ইউরিয়া (B) ইথিলিন
(C) ফরমালিন (D) মেলামাইন

উত্তর: (D) মেলামাইন

Note: উপরের ৪৫৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৪৫৫) মেলামাইন থেকে উৎপন্ন নিচের কোন এসিডটি কিডনি অকেজো করে দেয়?

- (A) ইউরিক এসিড (B) ইউরাসিক এসিড
(C) সায়ানোইউরিক এসিড (D) সায়ানোইউরাসিক এসিড

উত্তর: (C) সায়ানোইউরিক এসিড

Note: ৪৫৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৯. জেনে রাখা ভালো:

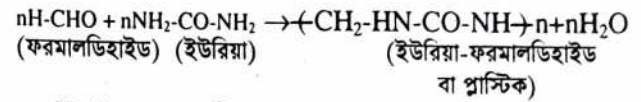
- বাত রোগীর পেছে পিউরিন (নিউক্লিক এসিডের গঠনের নাইট্রোজেনযুক্ত ক্ষারক) বিপাকের শেষ পরিণতি হিসেবে অতিরিক্ত ইউরিক এসিড জমে।
- কাঁচা সরিষার তেলে ক্ষতিকর ইউরাসিক এসিড থাকে।

৪৫৬) প্রাস্টিক তৈরির কাঁচামাল হলো- [মে: ভ: প: ০৪-০৫]

- (A) $\text{H}_3\text{C}-\text{COCl}$ (B) $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2$
(C) CH_3CHO (D) $\text{H}_2-\text{CO}-\text{NH}$

উত্তর: (B) $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2$

প্রাস্টিক উৎপাদন: প্রাস্টিক তৈরির কাঁচামাল হলো ইউরিয়া ($\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2$)। ইউরিয়া এবং ফরমালডিহাইড বিক্রিয়া করে ইউরিয়া-ফরমালডিহাইড নামক পলিমার গঠন করে; যা শিকলযুক্ত এবং বহল ব্যবহৃত প্রাস্টিক নামে আমাদের কাছে পরিচিত।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.২, পৃষ্ঠা: ৩৫৫]

৪৫৭) প্রাস্টিক তৈরির কাঁচামাল- [মে: ভ: প: ০৩-০৪]

- (A) H_3CCOCl (B) $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2$
(C) CH_3CHO (D) CH_3COOH

উত্তর: (B) $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2$

Note: উপরের ৪৫৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৪৫৮) যুত পলিমারের বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহারের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) পলিপ্রোপিন: পলিথিনের চেয়ে শক্ত প্রাস্টিক
(B) পিভিসি: গৃহনির্মাণের কাজে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়
(C) পলিস্টাইরিন: বৈদ্যুতিক সামগ্রী, রেইনকোট তৈরিতে ব্যবহৃত হয়
(D) টেফলন: তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী

উত্তর: (C) পলিস্টাইরিন: বৈদ্যুতিক সামগ্রী, রেইনকোট তৈরিতে ব্যবহৃত হয়

ব্যাখ্যা:

যুত পলিমারসমূহের বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহার: যুত পলিমারের ধর্মের সাথে ব্যবহারের বিষয়টি ওতপ্রোতভাবে জড়িত। উচ্চতাপ ও চাপে গঠিত পলিথিনের বৈশিষ্ট্য হচ্ছে কম ঘনত্ব। অর্থাৎ অনুঘটকের উপস্থিতিতে কম তাপমাত্রা ও নিম্নচাপে তৈরি পলিথিনের ঘনত্ব বেশ এবং শক্ত। এতে পলিথিনের ব্যবহারের ব্যাপকতা বাড়ে। পলিমারগুলো প্রাস্টিক (plastic) হিসেবে বিভিন্ন কাজে লাগে। যেসব কঠিন পলিমারকে তাপ প্রয়োগ করলে তা নরম হয় অতঃপর একে রিভিনি আকৃতি প্রদান করা যায় এবং শীতল করলে পলিমার শক্ত ও দৃঢ় হয়ে ঐ আকৃতি অক্ষুণ্ণ রাখে তাকে প্রাস্টিক বলে। পলিথিন: প্রাস্টিক ব্যাগ, খেলনা, রান্নাঘরের যাবতীয় সামগ্রী যেমন-ফুড বর, গামলা, গ্লাস, বদনা, মগ, বালতি ইত্যাদি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। পলিপ্রোপিন: এটি পলিথিনের চেয়ে শক্ত প্রাস্টিক। এটি দড়ি, কাপেট, বোতল, পাইপ ইত্যাদি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন

পিভিসি: পিভিসি অত্যধিক শক্ত প্রাস্টিক। গৃহ নির্মাণের কাজে ব্যপকভাবে ব্যবহৃত হয়। বৈদ্যুতিক সামগ্রী পানির পাইপ, কৃত্রিম চামড়া, রেইনকোট ও রেকর্ড, প্রাস্টিক সিরিঞ্জ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
পলিস্টাইরিন: প্যাকেজিং উপাদান, ফোমের সামগ্রী ও তাপ নিরোধকের (insulator) কাজে ব্যবহৃত হয়।
টেফলন: এটি অত্যন্ত শক্ত প্রাস্টিক। টেফলন তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী, ননস্টিক রান্নার প্যান, বৈদ্যুতিক ইনসুলেটর প্রভৃতি তৈরিতে এ পলিমার ব্যবহার হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ৩১১]

৪৫৯ ইনজেকশন সিরিঞ্জ তৈরিতে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

[ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) টেরিলিন (B) টেফলন
(C) পলিষ্টারিন (D) পলিভিনাইল ক্লোরাইড

উত্তর: (D) পলিভিনাইল ক্লোরাইড

Note: উপরের ৪৫৮-নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৪৬০ রান্নার ফ্রাইপ্যানে কোনটির কোটিং (Coating) দেয়া হয়?

[ডে: ভ: প: ১৬-১৭]

- (A) পলিথিন (B) প্রাস্টিক
(C) টেফলন (D) পলিস্টারিন

উত্তর: (C) টেফলন

Note: উপরের ৪৫৮-নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৪৬১ ডাইঅয়িক এসিড ও ডাইঅ্যামিনের বিক্রিয়ায় নিচের কোনটি গঠিত হয়?

- (A) নাইলন-৬ (B) নাইলন-৬৬
(C) টেফলন (D) পলিটেরেথলেট

উত্তর: (B) নাইলন-৬৬

ব্যাখ্যা:

ঘনীভবন পলিমার: যে পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় দুটি কার্যকরীমূলক বিশিষ্ট একই বা ভিন্ন মনোমারের অনুসমূহের মধ্যে বিক্রিয়ায় ক্ষুদ্র কোন পদার্থের অণু অপসারিত হয়ে ঘনীভবনের মাধ্যমে দর্শি শিকল পলিমার গঠিত হয় তাকে ঘনীভবন পলিমারকরণ বলে। এ প্রক্রিয়ায় পলিএস্টার, পলিঅ্যামাইড, পলিউরেথেন, পলিসিলোক্সেন প্রভৃতি পলিমার গঠিত হয়। যেমন, পলিঅ্যামাইড: ঘনীভবন পলিমারকরণ বিক্রিয়ার বহুল পরিচিত উদাহরণ হচ্ছে ডাইঅয়িক এসিড ও ডাইঅ্যামিনের বিক্রিয়ায় নাইলন-৬৬ নামক পলিঅ্যামাইড গঠন।

হেক্সেন ডাই অয়িক এসিড (অ্যাডিপিক এসিড) এবং ১, ৬-ডাই অ্যামিনো হেক্সেন (হেক্সামিথিলিন ডাই অ্যামিন) এর সমমোলার মিশ্রণের বিক্রিয়ায় পানি অপসারিত হয়ে হেক্সামিথিলিন ডাই অ্যামোনিয়াম অ্যাডিপেট বা নাইলন সল্ট উৎপন্ন হয়। একে TiO_2 প্রভাবক সহ একটি বাষ্পকারকে (evaporator) ডাউথার্ম স্টীম কয়েল দ্বারা উত্তপ্ত করলে পলিহেক্সামিথিলিন অ্যাডিপ্যামাইড গঠিত হয়। বাণিজ্যিকভাবে একে নাইলন-৬৬ বলে। এখানে সংখ্যা ৬৬ দ্বারা দুটি মনোমারের কার্বন সংখ্যা যথাক্রমে ৬ এবং ৬ বুঝানো হয়।

পলি এস্টার: ডাইঅল এবং ডাই অয়িক এসিডের ঘনীভবন পলিমারকরণ দ্বারা পলি এস্টার গঠিত হয়। যেমন ইথিলিন-গ্লাইকল ও টেরেথ্যালিক এসিডের বিক্রিয়ায় পলিইথিলিন টেরেথ্যালেট পাওয়া যায়।

ঘনীভবন পলিমারের বৈশিষ্ট্য ও প্রয়োগ:

পলিটেরেথলেট: এটি তন্তুময় পলিমার। তাই এটি বস্ত্র তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
নাইলন-৬৬: এটি তন্তুময় সাংশ্রয়ণিক পলিঅ্যামাইড। এর গলনাঙ্ক $263^\circ C$ । নাইলন-৬৬ বিভিন্ন সিনথেটিক রত্ন উৎপাদনের কাঁচামাল। কনডেনসেশন পলিমারের সবচেয়ে বড় ও জীবন সম্পৃক্ত উদাহরণ হলো পলিগ্লাইকোসাইড অর্থাৎ স্টার্চ ও সেলুলোজ এবং পলিপেপটাইড অর্থাৎ প্রোটিন। [Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ৩১২]

৪৬২ নাইলন ৬৬ উৎপাদনের সময় নিম্নের কোনটি প্রয়োজন হয়?

[ডে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) সাইক্রো হেক্সানল
(B) অ্যামিনো উন-ডেকোনোয়িক এসিড
(C) সেবাসিক এসিড
(D) অ্যাডিপিক এসিড

উত্তর: (D) অ্যাডিপিক এসিড

Note: উপরের ৪৬১-নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৪৬৩ কোন কণ্ঠি বহুদিন রোদে বা পানিতে থাকলে নষ্ট হয় না?

[ডে: ভ: প: ০৫-০৬]

- (A) প্রাস্টিক (B) কাঠ
(C) লোহা (D) কাঁচ

উত্তর: (A) প্রাস্টিক

Note : প্রশ্নটি Concept based.

৪৬৪ মাইলার নামক প্রাস্টিক ফিল্ম বা রেকর্ডিং টেপ তৈরি হয় কোথা থেকে?

[ডে: ভ: প: ১৬-১৭]

- (A) নাইলন (B) টেফলন
(C) ডেক্রোন (D) টেরিলিন

উত্তর: (C) ডেক্রোন, (D) টেরিলিন

ব্যাখ্যা:

ডেক্রোন (Dacron): জনপ্রিয় পলিএস্টার সুতরা ডেক্রোন (যুক্তরাষ্ট্রে) বা টেরিলিন (Terylene) ডাইকার্বক্সিলিক টেরিথ্যালিক এসিড ও ইথিলিন গ্লাইকল এসিড প্রভাবকের উপস্থিতিতে প্রস্তুত করা হয়। এ পলিএস্টার থেকে মাইলার নামে প্রাস্টিক ফিল্ম ও রেকর্ডিং টেপ তৈরি করা হয়।

ডেক্রোন বা টেরিলিনের ব্যবহার: ডেক্রোন বা টেরিলিনের কৃত্রিম সুতাকে প্রাকৃতিক সুতা যেমন, কার্পাস তুলার সুতার সাথে (৪০ : ২০ অনুপাত, ৬০ : ৪০) মিশিয়ে কাপড় উৎপাদন করা হয়। এভাবে প্রস্তুত করা ত্রেডিং সুতার কাপড় ১০০% কার্পাস তুলার সুতার কাপড়ের মতো আরামদায়ক হয়। টেরিলিন থেকে সোয়েটার, মোজা, সাটিং কাপড়, শাড়ি ইত্যাদি বিভিন্ন প্রকারের কাপড় প্রস্তুত করা হয়। এছাড়া প্রাস্টিক ফিল্ম ও রেকর্ডিং টেপ টেরিলিন থেকে তৈরি করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.১, পৃষ্ঠা: ২৯৭]

৪৬৫ আধুনিক সংজ্ঞানুসারে কার্বোহাইড্রেট হলো-

- (A) অনেক -OH মূলক যুক্ত অ্যালকোহল
(B) অনেক -OH মূলক যুক্ত কিটোন
(C) অনেক -OH মূলক যুক্ত অ্যালডিহাইড ও কিটোন
(D) অনেক -OH মূলক যুক্ত অ্যালডিহাইড

উত্তর: (C) অনেক -OH মূলক যুক্ত অ্যালডিহাইড ও কিটোন

ব্যাখ্যা:

কার্বোহাইড্রেট: অনেক হাইড্রক্সিল মূলকযুক্ত অ্যালডিহাইড ও কিটোনগুলোকে কার্বোহাইড্রেট বলা হয়। একটি অ্যালডিহাইড মূলকযুক্ত মনোস্যাকারাইডকে অ্যালডোজ আর একটি কিটোন মূলক যুক্ত মনো স্যাকারাইডকে 'কিটোজ' বলা হয়। এদের সরল উদাহরণ হল যথাক্রমে গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজ।

C, H ও O কার্বোহাইড্রেটের মূল উপাদান। সাধারণত ইহাতে- হাইড্রোজেন: অক্সিজেন = ২ : ১

উদাহরণ: গ্লুকোজ $C_6H_{12}O_6$

সুক্রেজ $(C_{12}H_{22}O_{11})$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: পলিমার অণুতে গ্লাইকোসাইড ও পেপটাইড বন্ধ]

৪৬৬ কার্বোহাইড্রেটের সঠিক উপাদান- [মে: ভ: প: ৯৪-৯৫]

- (A) কার্বন ও হাইড্রোজেন
(B) কার্বন ও অক্সিজেন
(C) কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন
(D) কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, ও নাইট্রোজেন

উত্তর: (C) কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন

Note: পূর্বের প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন। অত্যন্ত সহজ একটি প্রশ্ন, তাই নয় কি?

৪৬৭ রক্তশ্রোতে থাকা অতিরিক্ত গ্লুকোজ থেকে যকৃতে সঞ্চিত পলিস্যাকারাইড হলো-

- (A) স্টার্চ (B) সেলুলোজ
(C) গ্রাইকোজেন (D) সুক্রোজ

উত্তর: (C) গ্রাইকোজেন

ব্যাখ্যা: প্রাকৃতিক পলিস্যাকারাইড: পলিস্যাকারাইড বলতে সেলুলোজ, গ্লুকোজ ও গ্রাইকোজেনকে বোঝায়; এরা প্রাকৃতিক পলিমার বা বায়ো-অণু (biomolecules)। সেলুলোজ উদ্ভিদদেহের গঠন এবং স্টার্চ (শর্করা) উদ্ভিদ ও প্রাণীর খাদ্যরূপে জীবদেহে শক্তির যোগান দেয়। গ্রাইকোজেন হলো প্রাণিজ শর্করা; রক্তশ্রোতে থাকা অতিরিক্ত গ্লুকোজ ঘনীভবন বিক্রিয়ায় গ্রাইকোজেন পলিস্যাকারাইডরূপে লিভারে অল্প সময়ের জন্য জমা হয়। তিনটি পলিস্যাকারাইডের একক হলো গ্লুকোজ। কিন্তু এদের মধ্যে পার্থক্যের মূলে রয়েছে কয় সংযোগে স্থানগত ভিন্নতা, নির্দিষ্ট বন্ধনের ওরিয়েন্টেশন (স্থানিক বিন্যাস) এবং ক্রস-লিংকের মাত্রার ভিন্নতা। কিছু পলিস্যাকারাইড N-পরমাণুর মাধ্যমে অন্য গ্রুপ যেমন পিরিমিডিন অথবা পিউরিনের সাথে যুক্ত হয়ে নিউক্লিক এসিড গঠন করেছে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০, পৃষ্ঠা: ২৯৭]

৪৬৮ গ্লুকোজ অণুতে কার্বন সংখ্যা কত? [মে: ভ: প: ২০১৪-২০১৫]

- (A) চার (B) ছয়
(C) সাত (D) পাঁচ

উত্তর: (B) ছয়

ব্যাখ্যা: পলিস্যাকারাইড: উদ্ভিদ ও প্রাণী কোষে গ্লুকোজ একক থেকে গ্রাইকোসাইড বন্ধন দ্বারা পলিস্যাকারাইড সংশ্লেষণ এবং অ্যামাইনো এসিড থেকে পেপটাইড বন্ধন দ্বারা প্রোটিন সংশ্লেষণ ঘটে। পলিস্যাকারাইড বলতে সেলুলোজ, গ্লুকোজ ও গ্রাইকোজেনকে বোঝায়; এরা প্রাকৃতিক পলিমার বা বায়ো-অণু (biomolecules)। প্রাকৃতিক পলিস্যাকারাইডসমূহে ছয় C-পরমাণু যুক্ত গ্লুকোজ (C₆H₁₂O₆) অথবা পাঁচ C-পরমাণু যুক্ত পেটোজ (C₅H₁₀O₅) স্থান থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০, পৃষ্ঠা: ২৯৭]

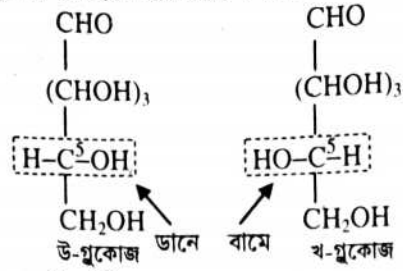
৪৬৯ গ্লুকোজ অণুর ত্রিমাত্রিক বিন্যাসে D- গ্লুকোজ বলতে হয় যখন-

- (A) গ্লুকোজের মুক্ত শিকল গঠনে ৫নং কার্বনে -OH মূলক ডানদিকে থাকে।
(B) গ্লুকোজের মুক্ত শিকল গঠনে ১নং কার্বনে -OH মূলক ডানদিকে থাকে।
(C) গ্লুকোজের মুক্ত শিকল গঠনে ৫নং কার্বনে -OH মূলক বামদিকে থাকে।
(D) গ্লুকোজের মুক্ত শিকল গঠনে ৩নং কার্বনে -OH মূলক ডানদিকে থাকে।

উত্তর: (A) গ্লুকোজের মুক্ত শিকল গঠনে ৫নং কার্বনে -OH মূলক ডানদিকে থাকে।

ব্যাখ্যা: D-গ্লুকোজ কি? কোন পদার্থের অণুর এক একটি নির্দিষ্ট ত্রিমাত্রিক বিন্যাসকে কনফিগারেশন বলে। গ্লুকোজের ত্রিমাত্রিক বিন্যাসে ভিন্নতার কারণে দুটি কনফিগারেশন জনিত সমাপ্ত সৃষ্ট হয়। যথাঃ D-গ্লুকোজ ও L-গ্লুকোজ। গ্লুকোজের মুক্ত শিকল গঠনের ৫নং কার্বনে যখন -OH মূলক ডান দিকে

থাকে তখন ঐ গ্লুকোজকে D-গ্লুকোজ এবং বামদিকে OH মূলক থাকলে সেটিকে L-গ্লুকোজ বলা হয়। এটা একটি কনফিগারেশনাল নামকরণ।



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০, পৃষ্ঠা: ২৯৮]

৪৭০ সাম্যাবস্থায় গ্লুকোজের সবচেয়ে সুস্থিত কাঠামো কোনটি?

- (A) β-D গ্লুকোজ (B) α-D গ্লুকোজ
(C) L- গ্লুকোজ (D) D- গ্লুকোজ

উত্তর: (A) β-D গ্লুকোজ

ব্যাখ্যা:

α-D ও β-D গ্লুকোজ: গ্লুকোজের যে চক্রিক কাঠামোতে C-1 এ -OH মূলক নিচে অবস্থান করে তাকে α-D গ্লুকোজ এবং যে চক্রিক কাঠামোতে C-1 এ -OH মূলক উপরে অবস্থান করে তাকে β-D গ্লুকোজ বলা হয়। এ সমাপ্তদ্বয়কে পরস্পরের অ্যানোমার এবং এ উভয় সমাপ্ত C-1 কার্বনকে অ্যানোমারিক কার্বন বলা হয়। সাম্যাবস্থায় β-D গ্লুকোজ-ই হচ্ছে সবচেয়ে সুস্থিত কাঠামো (64%)। α-D গ্লুকোজ মাত্র 36% বিদ্যমান।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০, পৃষ্ঠা: ২৯৮]

■ Note :

α-D গ্লুকোজ \rightleftharpoons মুক্তশিকল গ্লুকোজ \rightleftharpoons β-D গ্লুকোজ
(36%প্রায়) (0.02%) (64%প্রায়)

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.২০, পৃষ্ঠা: ২৯০]

৪৭১ দুই অণু মনোস্যাকারাইড বা দুই অণু গ্লুকোজ যে রাসায়নিক বন্ধনের মাধ্যমে পরস্পর যুক্ত হয়-

- (A) হাইড্রোজেন বন্ধন (B) গ্রাইকোসাইড বন্ধন
(C) সন্নিবেশ বন্ধন (D) পেপটাইড বন্ধন

উত্তর: (B) গ্রাইকোসাইড বন্ধন

ব্যাখ্যা:

গ্রাইকোসাইড বন্ধন: একটি গ্লুকোজ অণুর C-1 এর -OH মূলকের সাথে অপর একটি গ্লুকোজ অণুর C-4 এর -OH মূলকের সংযোগের ফলে এক অণু পানি অপসারণের মাধ্যমে উভয় গ্লুকোজ অণুর মধ্যে যে রাসায়নিক বন্ধন গঠিত হয় তাকে 'গ্রাইকোসাইড বন্ধন' বলা হয়। দুই অণু ফুকটোজের মধ্যে এরূপ বন্ধনকে 'ফুকটোসাইড' বন্ধন বলা হয়। সাধারণভাবে দুই অণু মনোস্যাকারাইডের মধ্যে এরূপ বন্ধনকে গ্রাইকোসাইড বন্ধন বলা হয়। যেমন দুই অণু α-D-গ্লুকোজ যুক্ত হয়ে মল্টোজ গঠিত হয়। এটি একটি ডাইস্যাকারাইড।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.১, পৃষ্ঠা: ২৯৮]

৪৭২ "β-গ্রাইকোসাইড" বন্ধন বিশিষ্ট যৌগ কোনটি?

- (A) স্টার্চ (B) সেলুলোজ
(C) অ্যামাইলোজ (D) ম্যালটোজ

উত্তর: (B) সেলুলোজ

ব্যাখ্যা:

গ্রাইকোসাইডিক/গ্রাইকোসাইড বন্ধন দুই প্রকার:

- α-গ্রাইকোসাইড বন্ধন: স্টার্চ, অ্যামাইলোজ, ম্যালটোজ, অ্যামাইলো পেকটিন।
- β-গ্রাইকোসাইড বন্ধন: সেলুলোজ, গ্রাইকোজেন।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.১, পৃষ্ঠা: ২৯৮-২৯৯]

অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন

২৯. জেনে রাখা ভালো:

α -D-গ্লুকোজের একটি C_1 এবং α -D-গ্লুকোসাইড বন্ধন: দুই অণু α -D-গ্লুকোজের একটি C_1 এবং অপরটির C_4 এর দুটি $-OH$ মূল থেকে অণু পানি অপসারণের মাধ্যমে ঘনীভবন বিক্রিয়ায় $C-O-C$ নতুন বন্ধন সৃষ্টি হয়, তাকে α -D-গ্লুকোসাইড বন্ধন বলে। এরূপ বন্ধন দ্বারা স্টার্চ অণু গঠিত হয়।

β -D-গ্লুকোসাইড বন্ধন: দুই অণু β -D-গ্লুকোজের একটি C_1 এবং অপরটির C_4 এর দুটি $-OH$ মূল থেকে এক অণু পানি অপসারণের মাধ্যমে ঘনীভবন বিক্রিয়ায় $C-O-C$ নতুন বন্ধন সৃষ্টি হয়, তাকে β -D-গ্লুকোসাইড বন্ধন বলে। এরূপ বন্ধন দ্বারা সেলুলোজ অণু গঠিত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.১, পৃষ্ঠা: ২৯৮-২৯৯]

৪৭৩. পাইরানোজ চক্র গঠিত হয় কোন মৌলের সংযোগে?

- (A) O (B) S
(C) P (D) N

উত্তর: (A) O

ব্যাখ্যা:

চক্রাকার গ্লুকোজ: কঠিন গ্লুকোজের আণবিক গঠন মুক্ত শিকল বিশিষ্ট নয়। বরং এর আণবিক গঠন চক্রাকার।

পাইরানোজ রিং: গ্লুকোজের চাক্রিক গঠন ছয় সদস্য বিশিষ্ট এবং গ্লুকোজের মুক্ত শিকল গঠনের ১নং কার্বন ও ৫নং কার্বন। এর মধ্যে একটি অক্সিজেন পরমাণুর মাধ্যমে সংযোজন ঘটিয়ে ছয় সদস্য বিশিষ্ট চাক্রিক গঠন সৃষ্টি হয়। এই চাক্রিক গঠনকে 'পাইরানোজ চক্র' বলা হয়।

এভাবে অঙ্কিত গাঠনিক সংকেত হাওয়ার্থ অভিক্ষেপ সংকেত নামে পরিচিত। এতে চক্রে কার্বন দেখানো হয়নি। যদিও কোণায় কোণায় কার্বন রয়েছে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.২০.১, পৃষ্ঠা: ২৯০]

৩০. লক্ষ্য করুন: জলীয় দ্রবণ গ্লুকোজ ($C_6H_{12}O_6$) অণুর শিকল কাঠামোর C_1



এর অ্যালডিহাইড মূলক ($-C-H$) এর সাথে C_5 এর অ্যালকোহল মূলক ($-OH$) এর মধ্যে অন্তঃআণবিক হেমি অ্যাসিট্যাল গঠনের মাধ্যমে গ্লুকোজের সমতলীয় ষড়ভুজাকার চাক্রিক পাইরানোজ (pyranose) গঠন সৃষ্টি হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.২০.১, পৃষ্ঠা: ২৯০]

৪৭৪. সেলুলোজ সম্পর্কে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) উদ্ভিদের 50% এর অধিক সেলুলোজ
(B) গঠন সরল শিকল
(C) প্রায় 300 গ্লুকোজ অণু থাকে
(D) মানুষ হজম করতে পারে না

উত্তর: (C) প্রায় 300 গ্লুকোজ অণু থাকে

ব্যাখ্যা:

সেলুলোজ (Cellulose): পৃথিবীতে জৈব রাসায়নিক যৌগরূপে সেলুলোজের পরিমাণ সর্বাধিক। উদ্ভিদের 50% এর অধিক হলো সেলুলোজ, কটন হলো 90% সেলুলোজ। সেলুলোজের গঠন সরল শিকল, এতে প্রায় 3000 গ্লুকোজ অণু β -D-গ্লুকোসাইড বন্ধনে আবদ্ধ থাকে। সেলুলোজের দৃঢ়তার মূলে রয়েছে পাশাপাশি সেলুলোজ শিকলের H-বন্ধন। সেলুলোজের β -D-গ্লুকোসাইড বন্ধন ভাঙার প্রয়োজনীয় এনজাইম মানুষের পরিপাকতন্ত্রে নিঃসৃত হয় না, তাই মানুষ সেলুলোজ খাদ্যরূপে হজম করতে পারে না। কিন্তু গরু, ছাগল, ভেড়া ইত্যাদি তৃণভোজী প্রাণীর পরিপাকতন্ত্রে থাকা মাইক্রো অর্গানিজম দ্বারা সেলুলোজের β -D-গ্লুকোসাইড বন্ধন সহজে আর্দ্র বিশ্লেষিত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.১, পৃষ্ঠা: ২৯৯]

৪৭৫. সেলুলোজে কোন বন্ধনটি বিদ্যমান? [ডে. ভ. প: ১৬-১৭]

- (A) α -D-গ্লুকোসাইডিক (B) β -D-গ্লুকোসাইডিক
(C) হাইড্রোজেন (D) পেপটাইড

উত্তর: (B) β -D-গ্লুকোসাইডিক

Note: উপরের ৪৭৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৪৭৬. স্টার্চ মানুষের পরিপাকতন্ত্রের এনজাইম দ্বারা আর্দ্রবিশ্লেষিত হয়ে কি রূপে রক্তে শোষিত হয়?

- (A) গ্লুকোজ (B) গ্লাইকোজেন
(C) ফ্রুক্টোজ (D) গ্যালাকটোজ

উত্তর: (A) গ্লুকোজ

ব্যাখ্যা:

স্টার্চ (Starch): দেহে শক্তি যোগানকারীরূপে স্টার্চ উদ্ভিদ ও প্রাণীর খাদ্য। উদ্ভিদ কোষে স্টার্চ অ্যামাইলোজ ও অ্যামাইনো পেকটিনের মিশ্র পলিমাররূপে থাকে। অ্যামাইলোজ শিকল কুণ্ডলীকৃত (helical); এতে কয়েক হাজার গ্লুকোজ একক থাকে। অ্যামাইলোজ গরম পানিতে দ্রবণীয় এবং এতে আয়োডিন শোষিত হয়ে নীল বর্ণ সৃষ্টি করে। অপরদিকে অ্যামাইনো পেকটিন হলো অধিক শাখাবিশিষ্ট; এতে দশ লক্ষের মতো গ্লুকোজ অণু যুক্ত থাকে। এক্ষেত্রে প্রতি 24 টি থেকে 30টি গ্লুকোজ অণুর পলিমার শিকলের প্রাথমিক C_1 এর সাথে অপর শিকলের C_6 এর ক্রস-লিংক ঘটে। স্টার্চের α -D-গ্লুকোসাইড বন্ধন মানুষের পরিপাকতন্ত্রের এনজাইমের দ্বারা আর্দ্র বিশ্লেষিত হয়ে গ্লুকোজরূপে শোষিত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.১, পৃষ্ঠা: ২৯৯]

২৯. জেনে রাখা ভালো:

অ্যামাইলোজ ও অ্যামাইলোপেকটিনের মধ্যে পার্থক্য:

অ্যামাইলোজ	অ্যামাইলোপেকটিন
১. এটি পানিতে দ্রবণীয়।	১. এটি পানিতে অদ্রবণীয়। পানি শোষণ করে স্ফীত ও আঠালো হয়।
২. এটি আয়োডিনের সাথে নীল বর্ণ দেখায়।	২. আয়োডিনের সাথে গোলাপি বা বেগুনী বর্ণ দেখায়। উত্তপ্ত অবস্থায় বর্ণ বিলুপ্ত হয় এবং ঠাণ্ডা করলে বর্ণ পুনরায় ফিরে আসে।
৩. এটি এনজাইম অ্যামাইলোজের প্রভাবে পূর্ণভাবে মল্টোজে পরিণত হয়।	৩. এটি অ্যামাইলোজ ও α -D-গ্লুকোসাইডেজ-এর যৌথ প্রভাবে মল্টোজে পরিণত হয়।
৪. আইসো-মল্টোজ উৎপন্ন করে না।	৪. আইসো-মল্টোজ উৎপন্ন করে।
৫. এটি সরল শিকল পলিমার। এটি α -D-গ্লুকোসাইড বন্ধনে গঠিত।	৫. এটি শাখা শিকল পলিমার। এর সরল অংশে α -D-গ্লুকোসাইড বন্ধন ও শাখা তৈরিতে α -D-গ্লুকোসাইড বন্ধন থাকে।
৬. এতে ৬০-৩০০ গ্লুকোজ একক থাকে।	৬. এতে ৩০০-৬০০ গ্লুকোজ একক থাকে।

স্টার্চ ও সেলুলোজের পার্থক্য:

স্টার্চ	সেলুলোজ
১. স্টার্চ α (১ → ৪) ও α (১ → ৬) গ্লাইকোসাইড বন্ধনের গঠিত α -D-গ্লুকোজের পলিমার।	১. সেলুলোজ β (১ → ৪) গ্লাইকোসাইড বন্ধন দ্বারা গঠিত β -D-গ্লুকোজের পলিমার।
২. স্টার্চ কোন একক পলিমার নয়। স্টার্চ সরল শিকল পলিগ্লুকোজ অ্যামাইলোজ ও শাখায়িত শিকল পলিগ্লুকোজ অ্যামাইলোপেকটিন দ্বারা গঠিত।	২. সেলুলোজ একটি সরল শিকল পরিগ্লুকোজ।
৩. স্টার্চ হচ্ছে কোষের সঞ্চয়ী কার্বোহাইড্রেট যা পানিতে কিছুটা দ্রবণীয়। এটি অদানাদার পাউডার।	৩. সেলুলোজ উদ্ভিদ দেহের কাঠামো ও তন্তুর উপাদান। এটি পানিতে অদ্রবণীয়। এটি আঁশ ও কঠিন পিট আকারে পাওয়া যায়।
৪. অতি সহজে পরিপাকযোগ্য বলে স্টার্চ আমাদের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়।	৪. পরিপাকযোগ্য নয় বলে সেলুলোজ আমাদের খাদ্য হওয়ার অযোগ্য। তবে এটি বস্ত্র, রেয়ন, কাগজ ও আসবাবপত্র তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৫. স্টার্চ অণু বৃহদাকার। এটিতে প্রায় ১২০০ হতে ৬০০০ α -D-গ্লুকোজ একক থাকে। তাই এটির আণবিক ভর সেলুলোজের আণবিক ভর অপেক্ষা বেশি।	৫. সেলুলোজ অণু স্টার্চ অণু অপেক্ষা ক্ষুদ্রাকার। এতে ৩০০ থেকে ৩০০০ β -D-গ্লুকোজ একক থাকে। তাই এটির আণবিক ভর স্টার্চ অপেক্ষা কম।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯, পৃষ্ঠা: ৩১৩-৩১৪;

ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০ ও ২.২০.১, পৃষ্ঠা: ২৯৯]

৪৭৭ গ্রাইকোজেন কোথায় সঞ্চিত থাকে?

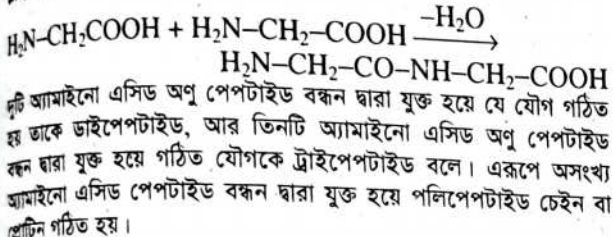
- (A) কিডনি
(B) রক্ত
(C) মাংসপেশীতে
(D) মস্তিষ্ক

ব্যাখ্যা: গ্রাইকোজেন প্রাণী খাদ্যের প্রয়োজনে ব্যবহৃত সঞ্চিত-খাদ্য হিসেবে লিভারে ও মাংসপেশীতে অদ্রবণীয় কণারূপে থাকে। এতে 1000 থেকে 500,000 গ্লুকোজ অণু C_1 এবং C_4 এর মধ্যে α -গ্রাইকোসাইড বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ থাকে; কিন্তু স্টার্চের চেয়েও বেশি শাখান্বিত অবস্থায় প্রতি ১০ থেকে 12টি গ্লুকোজ অণুর পলিমার শিকলের প্রান্তীয় C_1 এর সাথে অন্য শিকলের C_6 এর ক্রস-লিংক ঘটে।
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.১, পৃষ্ঠা: ২৯৯]

৪৭৮ প্রোটিনের মধ্যে অ্যামাইনো এসিডসমূহ পরস্পর কোন বন্ধনের মাধ্যমে যুক্ত থাকে?

- (A) গ্রাইকোসাইড বন্ধন
(B) হাইড্রোজেন বন্ধন
(C) পেপটাইড বন্ধন
(D) ডাইপোল বন্ধন

ব্যাখ্যা: পেপটাইড বন্ধন: অ্যামাইনো এসিডের এককগুলো পরস্পরের সাথে পেপটাইড শিক দ্বারা যুক্ত। দুটি অ্যামাইনো এসিডের মধ্যে এক অণু পানির অপসারণে একটি পেপটাইড লিঙ্ক গঠিত হয়। এতে একটি অ্যামাইনো এসিডের অ্যামাইনো মূলক ও অপরটির কার্বক্সিল মূলক জড়িত হয়।
উদাহরণ: দুই অণু গ্লাইসিন যুক্ত হয়ে ডাইপেপটাইড গঠিত হয়, তাকে গ্লাইসিল গ্লাইসিন (gly-gly) বলে।



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯, পৃষ্ঠা: ৩১৪-৩১৫; ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.২, পৃষ্ঠা: ৩০০-৩০১]

৪৭৯ কমপক্ষে কতটি অ্যামাইনো এসিড পেপটাইড বন্ধন দ্বারা যুক্ত হলে তাকে প্রোটিন বলা যায়?

- (A) ২০টি
(B) ৬০টি
(C) ১০০টি
(D) ১০০০টি

উত্তর: (C) ১০০টি
ব্যাখ্যা: পেপটাইড ও প্রোটিন: দুটি অ্যামাইনো এসিড পেপটাইড বন্ধন দ্বারা যুক্ত হলে তাকে বলা হয় ডাই পেপটাইড। তিনটি অ্যামাইনো এসিড পেপটাইড বন্ধন দ্বারা যুক্ত হলে তাকে বলা হয় ট্রাই পেপটাইড। তিনের অধিক অ্যামাইনো এসিড পেপটাইড বন্ধন দ্বারা যুক্ত হলে তাকে বলা হয় পলি পেপটাইড। ৪০টি অধিক অ্যামাইনো এসিড পেপটাইড বন্ধন দ্বারা যুক্ত হলে তাকে বলা হয় প্রোটিন।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯, পৃষ্ঠা: ৩১৫; ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.২, পৃষ্ঠা: ৩০১]

১০ লক্ষ করুন: ড. হাজারীর বইয়ে উল্লেখ আছে ৫০ বা তার অধিক সংখ্যক অ্যামাইনো এসিড পেপটাইড বন্ধন দ্বারা যুক্ত হয়ে প্রোটিন গঠন করে। তাই আপনারা পরীক্ষায় সতর্কতার সাথে উত্তর করবেন।

১১ জেনে রাখা ভালো:

• দুটি ভিন্ন অ্যামাইনো এসিড একটি পেপটাইড বন্ধন দ্বারা একটি ডাইপেপটাইড গঠন করে।

- পেপটাইড বন্ধন হলো বিঘোজী অ্যামাইড বন্ধন ($-CONH-$)
- প্রোটিন অণুর পেপটাইড শিকলের এক প্রান্তে ($-NH_2$) মূলক এবং অপর প্রান্তে ($-COOH$) মূলক থাকে। প্রোটিন পলিপেপটাইড হওয়ায় জুইটার আয়নরূপে থাকে।
- সব প্রোটিন আলোক সক্রিয়।
- প্রত্যেক প্রকার প্রোটিন এর নির্দিষ্ট অ্যামাইনো এসিড থেকে সৃষ্ট এবং প্রোটিনের আকৃতিও কার্যবলি অ্যামাইনো এসিডসমূহের সিকুয়েন্স বা ক্রম বিন্যাসের ওপর নির্ভর করে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.২, পৃষ্ঠা: ৩০০-৩০১]

৪৮০ প্রোটিন থেকে মোট কয়টি অ্যামাইনো এসিড পাওয়া যায়?

- (A) ২০টি
(B) ২৫টি
(C) ৬৪টি
(D) ৩০টি

উত্তর: (A) ২০টি

ব্যাখ্যা: অ্যামাইড বন্ধন: পলিঅ্যামাইড সৃষ্টির ক্ষেত্রে দুটি মনোমারের মধ্যে একটির $-COOH$ মূলকের সাথে অপরটি $-NH_2$ মূলকের বিক্রিয়ায় H_2O অণু অপসারিত হয়ে অ্যামাইড বন্ধন সৃষ্টি হয়। প্রোটিন হলো প্রাকৃতিক সরল শিকল পলিঅ্যামাইড এবং এদের একক হলো বিশ-প্রকারের অ্যামাইনো এসিড। প্রত্যেক অ্যামাইনো এসিডের প্রান্তীয় কার্বনটি কার্বক্সিল মূলক ($-COOH$) এবং α -কার্বনে (শিকলের ২য় কার্বন) অ্যামিনো মূলক ($-NH_2$) থাকে। তাই অ্যামাইনো এসিডের এরূপ নামকরণ হয়েছে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.২, পৃষ্ঠা: ২৯৯] অর্থাৎ, প্রোটিন থেকে সর্বমোট ২০টি অ্যামাইনো এসিড পাওয়া যায়।

৪৮১ নিচের কোনটি অপোলার অ্যামিনো এসিড নয়?

- (A) লাইসিন
(B) গ্লাইসিন
(C) এলানিন
(D) ভ্যালিন

উত্তর: (A) লাইসিন

ব্যাখ্যা:

বিভিন্ন প্রকার অ্যামাইনো এসিড:
অপোলার: গ্লাইসিন, এলানিন, ভ্যালিন, লিউসিন, আইসোলিউসিন, মিথিয়োনিন, প্রোলিন।
পোলার: সিরিন, সিস্টিন, থ্রিয়োনিন।
অ্যারোমেটিক: ফিনাইল এলানিন, টাইরোসিন, ট্রিপটোফেন।
ক্ষারীয়: হিস্টিডিন, লাইসিন, আরজিনিন, গুটামিক এসিড, এসপ্যারাজিন, গুটামিন।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.২, পৃষ্ঠা: ৩০০]

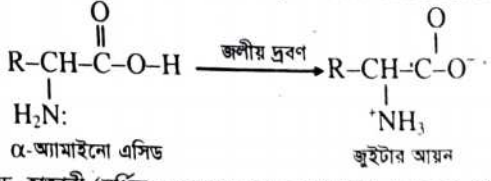
৪৮২ জুইটার আয়ন হলো-

- (A) যে আয়নে ধনাত্মক চার্জ বিরাজ করে
(B) যে আয়নে ঋণাত্মক চার্জ বিরাজ করে
(C) যে আয়নে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক চার্জ বিরাজ করে
(D) কোন দ্রবণে বিদ্যমান জটিল আয়ন

উত্তর: (C) যে আয়নে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক চার্জ বিরাজ করে

ব্যাখ্যা:

জুইটার আয়ন: অ্যামাইনো এসিড অণুতে পরস্পর বিরোধী এসিড মূলক (যেমন- $-COOH$) ও ক্ষারক মূলক (যেমন- $-NH_2$) যুক্ত থাকায় তারা উভধর্মী। এ দ্বৈতধর্মী অ্যামাইনো এসিড জলীয় দ্রবণে এর কার্বক্সিল মূলক ($-COOH$) থেকে একটি প্রোটন ছেড়ে দিলে, তা ক্ষারধর্মী অ্যামিনো ($-NH_2$) মূলক গ্রহণ করে অম্ল-ক্ষার বিক্রিয়া দ্বারা আন্তঃলবণ গঠন করে। তখন একই অণুতে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক বিদ্যুৎ চার্জ বিরাজ করে, এরূপ দ্বৈতধর্মী আয়নকে জুইটার আয়ন বলা হয়। [Zwitter ion both kinds]



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.২, পৃষ্ঠা: ৩০১]

অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন

৪৮৩ শ্রোটিনের গঠনের প্রকারভেদ নিম্নের কোনটি?

- A) ছয়
B) পাঁচ [মে: জ: প: ২০১১-১২]
C) চার
D) তিন

উত্তর: C) চার

ব্যাখ্যা:

শ্রোটিনের গঠনের প্রকারভেদ: বায়োকেমিস্ট্রীগণ শ্রোটিন শিকলের চার প্রকার ক্রম পরিবর্তন কাঠামো শনাক্ত করেছেন এবং সে হিসেবে নিম্নোক্ত চারভাগে ভাগ করেছেন—

১. প্রাইমারি (1°) গঠন: এটি হলো শ্রোটিন শিকলে সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ বিভিন্ন অ্যামাইনো এসিডের ক্রমবিন্যাসরূপ গঠন।

২. সেকেন্ডারি (2°) গঠন: এটি হলো পেপটাইড বন্ধনের $>C=O$ মূলক ও

$-NH$ মূলকের মধ্যে $H-$ বন্ধনযুক্ত α -হেলিক্স গঠন এবং β -ভাঁজযুক্ত শিট গঠন (β -pleated sheet)। মাংসপেশী, টেনডন, ধমনী ইত্যাদি তন্তুময় বা ফাইব্রাস শ্রোটিনের গঠন রূপ।

৩. টারসিয়ারি (3°) গঠন: এটি হলো ত্রিমাত্রিকভাবে শ্রোটিন শিকলের অবস্থান রূপ গঠন। এ অবস্থায় α -হেলিক্স গঠনের শ্রোটিন শিকলটি খুব চাপা ভাঁজকৃত প্যাচানো ত্রিমাত্রিক গঠন সৃষ্টি করে। তখন শিকলটিতে (১) $H-$

বন্ধন, (২) পোলার কার্বক্সিলেট মূলক ($-COO^-$) ও NH_3^+ মূলকের মধ্যে সল্ট বন্ধন ও (৩) সিস্টিন অ্যামাইনো এসিডের বেলায় ডাইসালফাইড বন্ধন ($-S-S-$) থাকে।

যেমন ডিমের সাদা অংশ অ্যালবুমিন, রক্তের RBC এর হিমোগ্লোবিন, অস্থির উপরিস্থিত মায়েগ্লোবিন, দুধের কেসিন, এনজাইমসমূহ ইত্যাদি টারসিয়ারি শ্রোটিন।

৪. কোয়াটারনারি (4°) গঠন: এটি হলো শ্রোটিন গঠনের সবচেয়ে জটিল রূপ। এরূপ গঠনের শ্রোটিনে সাব ইউনিটরূপে বিভিন্ন পেপটাইড শিকল জড়িত থাকে। সামগ্রিক শ্রোটিনে ঐ সব শিকলের বিন্যাস শ্রোটিনের গঠন নির্ধারণ করে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.২, পৃষ্ঠা: ৩০১-৩০২]

৪৮৪ কোনটি গ্লোবিউলার শ্রোটিন নয়? [মে: জ: প: ২০৪-২০১৫]

- (A) হিমোগ্লোবিন
(B) মায়েগ্লোবিন
(C) ইনসুলিন
(D) এনজাইম সমূহ

উত্তর: (C) ইনসুলিন

ব্যাখ্যা:

শ্রোটিন শিকলের গঠন কাঠামো: বায়োকেমিস্ট্রীগণ শ্রোটিন শিকলের চার প্রকার পরিবর্তন কাঠামো শনাক্ত করেছেন। সেগুলো হল—

(ক) প্রাইমারি (1°) গঠন (খ) সেকেন্ডারি (2°) গঠন

(গ) টারসিয়ারি (3°) গঠন (ঘ) কোয়াটারনারি (4°) গঠন

এদের মধ্যে টারসিয়ারি (3°) গঠন হলো ত্রিমাত্রিকভাবে শ্রোটিন শিকলের অবস্থান রূপ গঠন। এ অবস্থায় α -হেলিক্স গঠনের শ্রোটিন শিকলটি খুব চাপা ভাঁজকৃত প্যাচানো ত্রিমাত্রিক গঠন সৃষ্টি করে। তখন শিকলটিতে (১) $H-$ বন্ধন

(২) পোলার কার্বক্সিলেটমূলক ($-COO^-$) ও NH_3^+ মূলকের মধ্যে সল্ট বন্ধন ও (৩) সিস্টিন অ্যামাইনো এসিডের বেলায় ডাইসালফাইড বন্ধন ($-S-S-$) থাকে।

ডিমের সাদা অংশ অ্যালবুমিন, রক্তের RBC এর হিমোগ্লোবিন, অস্থির উপরিস্থিত মায়েগ্লোবিন, দুধের কেসিন, এনজাইমসমূহ ইত্যাদি টারসিয়ারি শ্রোটিনের উদাহরণ।

উল্লেখ্য, টারসিয়ারি শ্রোটিনই হলো গ্লোবিউলার শ্রোটিন।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.২, পৃষ্ঠা: ৩০১]

ইনসুলিন প্রকৃতপক্ষে শ্রোটিনের কোয়াটারনারি (4°) গঠনের উদাহরণ।

[সূত্র: Internet]

৫ একটি মজার বিষয়:

শ্রোটিনের স্বভাবচ্যুতি (Denaturation of Protein): টারসিয়ারি বা গ্লোবিউলার শ্রোটিন পানিতে কোলয়েড দ্রবণ তৈরি করে। কিন্তু তাপের প্রভাবে অথবা এসিড ও ক্ষার দ্রবণে তাদের টারসিয়ারি ত্রিমাত্রিক আণবিক গঠন হারায় এবং জমাটবদ্ধ হয়ে অদ্রবণীয় তন্তুময় সরলরৈখিক প্রাইমারি শ্রোটিনে পরিণত হয়। একে শ্রোটিনের স্বভাবচ্যুতি (denaturation) বলে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.২, পৃষ্ঠা: ৩০২] এজন্যই কাঁচা ডিম (টারসিয়ারি গঠন) তাপ দিলে (সিদ্ধ করলে বা ভাজি করলে) ডিম তার টারসিয়ারি ত্রিমাত্রিক আণবিক গঠন হারিয়ে এমন শক্ত (প্রাইমারি গঠন) ও জমাটবদ্ধ হয়ে যায়।

৪৮৫ তাপের প্রভাবে অথবা এসিড ও ক্ষার দ্রবণে শ্রোটিন টারসিয়ারি গঠন হারিয়ে প্রাইমারি শ্রোটিনে পরিণত হয়। একে কি বলে?

- (A) Destruction
(B) Reduction
(C) Inhibition
(D) Denaturation

উত্তর: (D) Denaturation

ব্যাখ্যা:

শ্রোটিনের স্বভাবচ্যুতি (Denaturation of Protein): সব টারসিয়ারি বা গ্লোবিউলার শ্রোটিন পানিতে কোলয়েড দ্রবণ তৈরি করে। কিন্তু তাপের প্রভাবে অথবা এসিড ও ক্ষার দ্রবণে তাদের টারসিয়ারি ত্রিমাত্রিক আণবিক গঠন হারায় এবং জমাটবদ্ধ হয়ে অদ্রবণীয় তন্তুময় সরলরৈখিক প্রাইমারি শ্রোটিনে পরিণত হয়। একে শ্রোটিনের স্বভাবচ্যুতি (denaturation) বলে।

স্বভাবচ্যুত শ্রোটিন অণুর অন্তঃপেপটাইড শিকলের সল্ট বন্ধন ও হাইড্রোজেন বন্ধনগুলোর পরিবর্তন অথবা আংশিক বিভাজন ঘটে। ফলে শ্রোটিনের ভৌত ধর্মে পরিবর্তন ঘটে: যেমন, স্বভাবচ্যুত শ্রোটিন পানিতে অদ্রবণীয় ও জমাটবদ্ধ হয়। ডিমের অ্যালবুমিন তাপের প্রভাবে এর টারসিয়ারি ত্রিমাত্রিক আণবিক গঠন হারিয়ে সরলরৈখিক প্রাইমারি শ্রোটিনে পরিণত হয়। ফলে এটি জমাট বাঁধে এবং শক্ত ও অদ্রবণীয় হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০.২, পৃষ্ঠা: ৩০৪]

৪৮৬ অ্যাসপিরিন তৈরিতে নিচের কোনটি প্রয়োজন হয় না?

- (A) সালিসাইলিক এসিড
(B) গাঢ় H_2SO_4
(C) পাতিত পানি
(D) গাঢ় HNO_3

উত্তর: (D) গাঢ় HNO_3

ব্যাখ্যা:

অ্যাসপিরিন: অ্যাসপিরিন হলো বেনজয়িক এসিড (C_6H_5COOH) এর অর্থা ইথোক্সাইনেট জাতক, যার গাঠনিক সংকেত হলো—

সুতরাং অর্থা-হাইড্রোক্সি বেনজয়িক এসিডের অ্যাসিটাইলেশন বিক্রিয়ায় অ্যাসপিরিন উৎপাদিত হয়। এই অ্যাসিটাইলেশন বিক্রিয়াটি প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে করা হয়।

উপকরণসমূহ: (১) স্যালিসাইলিক এসিড (অর্থা-হাইড্রোক্সিবেনজয়িক এসিড), (২) সাদা পাতিত অ্যাসিটিক অ্যানহাইড্রাইড, (৩) গাঢ় সালফিউরিক এসিড এবং (৪) পাতিত পানি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ৪০, পৃষ্ঠা: ২৮৮]

Note: অ্যাসপিরিনের গলনাংক $135-136^\circ C$ ।

৪৮৭ ডায়াবেটিক রোগীর চিনির বিকল্প হিসেবে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) স্টার্চ
(B) সরবিটল
(C) গ্লাইকোজেন
(D) ফ্রুকটোজ

উত্তর: (B) সরবিটল

২৯ জেনে রাখা ভালো:

মিথানল (H-CHO) এর জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলে। প্রকৃতপক্ষে 40% মিথানল (H-CHO), 52% পানি ও 8% মিথানল (CH₃OH) এর মিশ্র দ্রবণ ফরমালিন। মিথানল এর উপস্থিতির কারণে মিথানল (H-CHO) পলিমারকরণে বাধগ্রস্ত হয়। এ তরলের স্ফটনাঙ্ক 21°C।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২৩.২, পৃষ্ঠা: ৩৬৫]

৪৯৩ ফরমালিনের ব্যবহার সম্পর্কে সঠিক নয়?

- (A) মানুষের গুরু ত্বকে সৃষ্ট আব নিরাময়ে
- (B) রোগের টিকা উৎপাদনের পরিবেশকে ভাইরাস মুক্ত রাখতে
- (C) মানুষের মূত্রনালীর সংক্রমণ সংক্রান্ত প্রদাহ নিরাময়ে
- (D) ফল পাকানো ও সংরক্ষণের কাজে

উত্তর: (D) ফল পাকানো ও সংরক্ষণের কাজে

ব্যাখ্যা:

ফরমালিনের ব্যবহার:

১. ফরমালডিহাইডের জলীয় দ্রবণ (ফরমালিন) জীবাণু নাশক হিসেবে ভাল কাজ করে এবং এর বেশিরভাগ জীবাণুকে ধ্বংস করার ক্ষমতা আছে।
২. মানুষের গুরু ত্বকে সৃষ্ট আব (ছোট ছোট টিউমার) নিরাময়ে ফরমালিন ব্যবহার করা হয়।
৩. বিভিন্ন রোগের টিকা উৎপাদনে পরিবেশকে ভাইরাস মুক্ত রাখার জন্য ফরমালিন ব্যবহৃত হয়।
৪. মানুষের মূত্রনালীর সংক্রমণ সংক্রান্ত প্রদাহ নিরাময়ের জন্য ফরমালিন ব্যবহার করা হয়।
৫. ফরমালিনের স্বাভাবিক পঁচনরোধ ক্ষমতা আছে। তাই জীব বিজ্ঞানে বিবিধ নমুনা সংরক্ষণে ব্যাপকহারে ফরমালিন ব্যবহৃত হয়।
৬. পার্টেক্স, পাটিকেল বোর্ড ইত্যাদি তৈরিতেও উল্লেখযোগ্য পরিমাণে ফরমালিন ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৪১, পৃষ্ঠা: ২৮৮]

৩৯ জেনে রাখা ভালো:

মনন তদন্তের বিভিন্ন ক্ষেত্রে ফরমালিন ব্যবহার করা হয়। এ প্রসঙ্গে একটি পরীক্ষার উল্লেখ করা যায়। এ পরীক্ষাটিকে Sink পরীক্ষা বলে। এ পরীক্ষায় মৃত প্রাণির ফুসফুসকে ফরমালিন দ্রবণে রাখা হয়। ফুসফুস ফরমালিন দ্রবণে ভেসে থাকলে ধরা হয় প্রাণিটি মৃত্যুর সময় স্বাভাবিক শ্বাস-প্রশ্বাস নিরেছিল অথবা তার শ্বাস-প্রশ্বাস নেয়ার ক্ষমতা ছিল।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৪১, পৃষ্ঠা: ২৮৮]

৪৯৪ বায়ুতে ফরমালডিহাইডের মাত্রা কত হলে চোখ ও শ্লেষ্ম কিল্লি (mucous membrane) জ্বালা করে?

- (A) 0.1 ppm
- (B) 1 ppm এর বেশি
- (C) 0.01 ppm
- (D) 0.01 এর বেশি

উত্তর: (A) 0.1 ppm

ব্যাখ্যা:

ফরমালিন ব্যবহারে ক্ষতিকারক প্রভাব:

১. 30 mL 37% ফরমালডিহাইডের দ্রবণ প্রাপ্ত বয়স্ক মানুষের শরীরে অনুবিক্র (inject) করা হলে মানুষের মৃত্যু ঘটে। ফরমালডিহাইডের জলীয় দ্রবণ সেবন করলে মানুষের অন্ত্রনালীর উপরের অংশে মারাত্মক ক্ষতের সৃষ্টি হয়।
২. বায়ুতে ফরমালডিহাইডের মাত্রা 0.1 ppm এর বেশি হলে চোখ এবং শ্লেষ্মা কিল্লি (mucous membrane) জ্বালা করে। শ্বাস-প্রশ্বাসের সাথে এই মাত্রার ফরমালডিহাইড গ্রহণ করলে মাথা ধরে, গলা জ্বালা করে, শ্বাস নিতে কষ্ট হয় এবং হাঁপানি রোগ বেড়ে যায়।

৩. লিউকেমিয়া সরাসরি পরিবেশের ফরমালডিহাইডের উপস্থিতির (exposure) সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত। গৃহ পরিবেশে প্রাইউড, পাটিকেল বোর্ড পেইন্ট, বার্নিশ প্রভৃতিতে ব্যবহৃত ফরমালিন দ্রবণ থেকে এমনিভাবে সিগারেটের ধোঁয়া থেকেও ফরমালডিহাইড উদ্ভূত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৪১, পৃষ্ঠা: ২৮৮]

৩৯ জেনে রাখা ভালো:

ফরমালিন ব্যবহারের সুবিধা:

১. ফরমালিন শক্তিশালী জীবাণুনাশক (disinfectant) ও জীবাণুকীনা জনিত পচন নিরোধক বা অ্যান্টিসেপটিক (antiseptic) বলে এর ব্যবহারের ক্ষেত্রে অনেক বেশি ব্যাপক।
২. মৃত জীবজন্তুর দেহ বা এদের বিভিন্ন অংশ সংরক্ষণে এটি বহুল ব্যবহৃত হয়। ফরমালিন এগুলোর পচন রোধ করে থাকে।
৩. জীববিজ্ঞান গবেষণাগারে নমুনা সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়।
৪. সংক্রামক রোগীর ব্যবহৃত বিছানা, আসবাব ও ঘর জীবাণুমুক্ত করতে ফরমালিনকে ব্যবহার করা হয়ে থাকে।
৫. কাপড়ের রং পাকা করার ক্ষেত্রে একে ব্যবহার করা হয়।
৬. আঠা জাতীয় পলিমার উৎপাদনে এর প্রচুর ব্যবহার আছে।
৭. বিভিন্ন ধরনের রেজিন জাতীয় পলিমার প্রস্তুতিতে একে ব্যবহার করা হয়।
৮. খাদ্যে, মোস্ত, ছত্রাক ও ব্যাক্টেরিয়া জাতীয় অণুজীবকে বংশ বিস্তার করতে ও টিকে থাকতে দেয় না।
৯. অ্যাকুরিয়াম বা কৃত্রিম জলাধার জীবাণুমুক্ত রাখার কাজে একে ব্যবহার করা হয়।
১০. অনুমোদিত মাত্রায় খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহার করা হয়।

ফরমালিন ব্যবহারের অসুবিধা:

১. এটি তীব্র ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত।
২. শক্তিশালী জীবাণুনাশক ও অ্যান্টিসেপটিক বলে এর অপব্যবহার দেখা যায়। মাছ, মাংস, দুধ, ফল, শাক, সবজি সংরক্ষণে একে ব্যবহার করা হয়। ফলে খাদ্যের সাথে এটি আমাদের দেহে প্রবেশ করে বিভিন্ন অঙ্গানকে ধ্বংস করে থাকে। বিশেষ করে কিডনির মারাত্মক ক্ষতি করে।
৩. ফরমালিন ব্যবহারে খাদ্যের স্বাভাবিক খাদ্যশৃঙ্খল ভেঙ্গে যায়। খাদ্যের স্বাভাবিক পুষ্টিগুণ ও খাদ্যমান (food value) বিনষ্ট হয়।
৪. স্নায়ুবির্ক দুর্বলতার সৃষ্টি করে।
৫. এটি ত্বকের চিন্মুতে স্থায়ীভাবে বন্ধন সৃষ্টি করে এবং ত্বকের ক্যান্সারের সূচনা ঘটায়।
৬. শ্বাবারের সাথে পরিপাক তন্ত্রে প্রবেশ করলে এনজাইমের নিঃসরণে বাধা সৃষ্টি করে খাদ্যদ্রব্যকে হজম হতে দেয় না।
৭. পাকস্থলি ও লিভারকে নষ্ট করে স্মৃতিশক্তি হ্রাস ঘটায় এবং দৃষ্টিশক্তি হানি ঘটায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২৩.২, পৃষ্ঠা: ৩৬৬]

৪৯৫ নিচের কোন ব্যাক্টেরিয়াটি প্রাস্টিক খেঁকো?

- (A) ইশচেরেশিরা কোলাই
- (B) ইডেওনেলা সাকায়েনসিস
- (C) সালমোনেলা টাইফি
- (D) মাইকোপ্লাজম নিউমোনি

উত্তর: (B) ইডেওনেলা সাকায়েনসিস

প্রাস্টিক খেঁকো ব্যাক্টেরিয়া: রিসাইকেলিং করার পরও শতকরা প্রায় 17-18 ভাগ প্রাস্টিকের বর্জ্য পরিবেশে থেকে যায়। জাপানের একদল বিজ্ঞানী এমন এক প্রজাতির ব্যাক্টেরিয়ার সন্ধান পেয়েছেন যেগুলো প্রাস্টিক খেঁকে ফেলতে পারে। এ ব্যাক্টেরিয়া বহুল ব্যবহৃত প্রাস্টিক পলিইথিলিন টেরেপথালেট (পিইটি) সম্পূর্ণভাবে ভেঙে ফেলতে পারে। পানি ও কোমল পানিয়ার বোতল তৈরির জন্য পিইটি ব্যবহার করা হয়। "ইডেওনেলা সাকায়েনসিস" নামের এ ব্যাক্টেরিয়া এনজাইমের সহায়তায় পলিইথিলিন টেরেপথালেটকে ভেঙে ফেলে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৬৫]

NCTB অনুমোদিত গুরুত্বপূর্ণ বইসমূহের অনুশীলনীর Important MCQ সমূহ

□ ড. সরোজ কান্তি সিংহ হাজারী স্যার

- ১। জৈব যৌগের অণুসমূহ কোন ধরনের বন্ধন দ্বারা গঠিত?
 (A) আয়নিক (B) সমযোজী বন্ধন
 (C) ধাতব বন্ধন (D) ভ্যানডার ওয়াল বল

উত্তর: (B) সমযোজী বন্ধন

- ২। নিচের কোন যৌগের C- পরমাণুতে sp^2 সংকরণ ঘটে?
 (A) $CH_3 - CH_3$ (B) $CH_3 - C \equiv CH$
 (C) $CH_3CH_2CH_2OH$ (D) $CH_2 = CH_2$

উত্তর: (D) $CH_2 = CH_2$

- ৩। কার্বনিক মূলকে C- পরমাণুতে কোন প্রকার হাইব্রিডাইজেশান ঘটে?
 (A) sp_3 (B) sp^2
 (C) sp (D) sp^3d

উত্তর: (B) sp^2

- ৪। $NH_4CNO \xrightarrow{\Delta} H_2N - \overset{O}{\parallel} C - NH_2$ এ উদ্দীপক বিক্রিয়াটি কোন ধরনের বিক্রিয়া?
 (A) সংযোজন (B) সমাণুকরণ
 (C) অপসারণ (D) প্রতিস্থাপন

উত্তর: (B) সমাণুকরণ

উত্তর: (B) সমাণুকরণ

- ৫। নিচের কোনটি অ্যালিফেটিক যৌগ?
 (A) ইথিলিন অক্সাইড (B) অ্যানিলিন
 (C) টলুইন (D) ফেনল

উত্তর: (A) ইথিলিন অক্সাইড

উত্তর: (A) ইথিলিন অক্সাইড

- ৬। ক্যাটেনেশন ধর্ম প্রদর্শন করে কোন মৌলটি?
 (A) ক্লোরিন (B) নাইট্রোজেন
 (C) কার্বন (D) অক্সিজেন





উত্তর: (C) কার্বন

উত্তর: (C) কার্বন


- ৭। বেনজিন কার্বন-কার্বন বন্ধন দৈর্ঘ্য কত?
 (A) 0.123 nm (B) 0.134 nm
 (C) 0.139 nm (D) 1.54 nm

উত্তর: (C) 0.139 nm

উত্তর: (C) 0.139 nm

- ৮। নিচের কোনটি বিষম চাক্রিক যৌগ?
 (A)  (B)  (C)  (D) 

উত্তর: (A) 

উত্তর: (A) 

- ৯। নিচের কোনটি বিষম চাক্রিক যৌগ?
 (A) সাইক্লোহেক্সেন (B) ফিউরান
 (C) চাক্রিক প্রোপেন (D) ন্যাফথ্যালিন

উত্তর: (A) সাইক্লোহেক্সেন

উত্তর: (A) সাইক্লোহেক্সেন

- ১০। $CH_3 - CH_2 - CH(Cl) - CHO$ যৌগটির IUPAC পদ্ধতিতে নাম কী?
 (A) 2-ক্লোরো-বিউটান্যাল (B) 3-ক্লোরো-বিউটান্যাল
 (C) 2-ক্লোরো-বিউটানোন (D) 3-ক্লোরো-বিউটানোন

উত্তর: (A) 2-ক্লোরো-বিউটান্যাল

উত্তর: (A) 2-ক্লোরো-বিউটান্যাল

- ১১। $CH_3 - CH_2 - CH_2Br + Na \xrightarrow{\text{শুক ইথার}} M$; এক্ষেত্রে 'M' যৌগটির নাম কী?
 (A) হেজেন (B) প্রোপেন
 (C) প্রোপিন (D) হেজেন





উত্তর: (D) হেজেন


উত্তর: (D) হেজেন


- ১২। মিথাইল কার্বনিল-এর সংকেত কোনটি?
 (A) $CH_3 - OH$ (B) $CH_3 - CH_2 - OH$
 (C) $CH_3 - CH(OH) - CH_3$ (D) $(CH_3)_3C - OH$

উত্তর: (B) $CH_3 - CH_2 - OH$

উত্তর: (B) $CH_3 - CH_2 - OH$

- ১৩। নিচের কোনটি অ্যারোমেটিক যৌগ নয়?
 (A)  (B)  (C)  (D) 

উত্তর: (D) 

উত্তর: (D) 

- ১৪। অ্যানিলিনে সিগমা বন্ধন সংখ্যা কয়টি?
 (A) 6 (B) 8
 (C) 10 (D) 4




উত্তর: (A) 6


উত্তর: (A) 6


- ১৫। নিচের কোনটি একই সমগোত্রীয় শ্রেণির সদস্য?
 (A) ইথেন, মিথেন, প্রোপিন (B) ইথিন, প্রোপিন, বিউটেন
 (C) ইথেন, প্রোপেন, বিউটেন (D) 1-হেক্সিন, 2-হেক্সিন, 3-হেক্সিন

উত্তর: (C) ইথেন, প্রোপেন, বিউটেন

উত্তর: (C) ইথেন, প্রোপেন, বিউটেন

- ১৬। 2° - অ্যালকোহলের কার্যকরীমূলক কোনটি?
 (A)  - OH (B)  - OH
 (C)  - OH (D) CH_2OH

উত্তর: (B)  - OH

উত্তর: (B)  - OH

- ১৭। অ্যালকিনের সাধারণ সংকেত কোনটি?
 (A) C_nH_{2n+2} (B) C_nH_{2n+1}
 (C) C_nH_{2n} (D) C_nH_{2n-2}

উত্তর: (C) C_nH_{2n}

উত্তর: (C) C_nH_{2n}

- ১৮। CH_3CN অনুতে যথাক্রমে সিগমা (σ) ও পাই (π) বন্ধন সংখ্যা হলো-
 (A) 5 ও 2 (B) 4 ও 3
 (C) 5 ও 3 (D) 4 ও 2

উত্তর: (A) 5 ও 2

উত্তর: (A) 5 ও 2

- ১৯। ইথানোয়িক অ্যানহাইড্রাইডের সঠিক সংকেত কোনটি?
 (A) $CH_3 - CO - CH_2 - CO - CH_3$
 (B) $CH_3 - COO - COO - CH_3$
 (C) $CH_3COO - COCH_3$
 (D) $CH_3CH_2 - O - CH_2CH_3$

উত্তর: (C) $CH_3COO - COCH_3$

উত্তর: (C) $CH_3COO - COCH_3$

উত্তর: (C) $CH_3COO - COCH_3$

- ২০। নিচের মূলকসমূহের মধ্যে অম্লগণ্যমূলক কোনটি?
 (A) $-NH_2$ (B) $-CHO$
 (C) $-COOH$ (D) $-CO-$

উত্তর: (C) $-COOH$

উত্তর: (C) $-COOH$

- ২১। অমাইডের কার্যকরী মূলকের সংকেত কোনটি?
 (A) $-NH_2$ (B) $-NO_2$
 (C) $-CHO$ (D) $-CONH_2$

উত্তর: (D) $-CONH_2$

উত্তর: (D) $-CONH_2$

- ২২। নাইট্রাইল কার্যকরী মূলক নিচের কোনটি?
 (A) $-CNS$ (B) $-NO_2$
 (C) $-CN$ (D) $-SCN$

উত্তর: (C) $-CN$

উত্তর: (C) $-CN$

২৩। নিচের কোনটি নাইট্রোসো মূলকের সংকেত?

- (A) -CN (B) -NO₂
(C) -NO (D) -NC

উত্তর: (C) -NO

২৪। কোন যৌগটিতে পাই (π) বন্ধন আছে?

- (A) বেনজিন (B) ক্লোরোফরম
(C) মিথানল (D) ইথেন

উত্তর: (A) বেনজিন

২৫। প্রোপানোন সাধারণত কোন ধরনের সমাণুতা প্রদর্শন করে?

- (A) শিকল সমাণুতা (B) মেটামারিতা
(C) টটোমারিতা (D) আলোক সমাণুতা

উত্তর: (B) মেটামারিতা

২৬। হেক্সিন -৩ কোন প্রকারের সমাণুতা প্রদর্শন করে?

- (A) সিস্ ট্রান্স সমাণুতা (B) আলোক সমাণুতা
(C) কার্যকরীমূলক সমাণুতা (D) এনানসিওমার

উত্তর: (A) সিস্ ট্রান্স সমাণুতা

২৭। CH₃CH=CH-CH₃ যৌগটি কোন ধরনের সমাণুতা প্রদর্শন করে?

- (A) আলোক (B) কার্যকরীমূলক
(C) চেইন (D) জ্যামিতিক

উত্তর: (D) জ্যামিতিক

২৮। নিচের কোন যৌগটি আলোক সক্রিয়?

- (A) ২- মিথাইল প্রোপানল -২ (B) প্রোপানল -২
(C) বিউটানল -১ (D) বিউটানল -২

উত্তর: (D) বিউটানল -২

২৯। বিউটিন-২ প্রদর্শন করে কোনটি?

- (A) আলোক সমাণুতা (B) কার্যকরীমূলক সমাণুতা
(C) জ্যামিতিক সমাণুতা (D) টটোমারিজম

উত্তর: (A) আলোক সমাণুতা

৩০। জৈব এসিড ও অ্যালকোহলের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগটির কার্যকরীমূলক থাকে কোনটি?

- (A) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}-\text{C}- \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ (B) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$
(C) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ (D) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}-\text{R} \end{array}$

উত্তর: (D) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}-\text{R} \end{array}$

৩১। সর্বনিম্ন কত কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকেন সক্রিয়তা প্রদর্শন করে?

- (A) 4 (B) 5
(C) 6 (D) 7

উত্তর: (D) 4

৩২। ডাইমিথাইল ইথার ও ইথানল পরস্পর কোন প্রকারের সমাণু?

- (A) জ্যামিতিক সমাণু (B) অবস্থান সমাণু
(C) কার্যকরীমূলক (D) টটোমারিজম

উত্তর: (C) কার্যকরীমূলক

৩৩। গ্লুকোজ অণুতে কয়টি কাইরাল কেন্দ্র বা অপ্রতিসম কার্বন আছে?

- (A) ৩ (B) ৪
(C) ৫ (D) ৬

উত্তর: (B) ৪

৩৪। কোন যৌগটিতে দুইটি কাইরাল কেন্দ্র বা অপ্রতিসম কার্বন আছে?

- (A) ২-হাইড্রক্সি প্রোপানয়িক এসিড (B) বিউটেন -২, ৩- ডাইঅল
(C) ২-মিথাইল প্রোপানল-২ (D) বিউটানল-২

উত্তর: (B) বিউটেন -২, ৩- ডাইঅল

৩৫। কাইরাল কেন্দ্রবিশিষ্ট 1°- অ্যালকোহল হলো কোনটি?

- (A) ২-মিথাইল-২-বিউটানল (B) ২-মিথাইল-২-বিউটানল
(C) বিউটানল-২ (D) ৩ মিথাইল বিউটানল -১

উত্তর: (A) ২-মিথাইল-২-বিউটানল

৩৬। কাইরাল কেন্দ্র বিশিষ্ট 2°-অ্যালকোহল হলো কোনটি?

- (A) ২-মিথাইল -২- বিউটানল (B) ২- মিথাইল -১-বিউটানল
(C) বিউটানল -২ (D) ৩- মিথাইল বিউটানল -১

উত্তর: (C) বিউটানল -২

৩৭। CH₃-CO-CH₃ এর টটোমার নিচের কোনটি?

- (A) H₂C=CH(OH)-CH₃ (B) CH₃CH=CHOH
(C) CH₃-C(OH)=CH₂ (D) H₂C=CH-CHO

উত্তর: (C) CH₃-C(OH)=CH₂

৩৮। C₆H₄(CH₃)Cl সংকেত যুক্ত কয়টি সমাণু সম্ভব?

- (A) ২ (B) ৩
(C) ৪ (D) ৬

উত্তর: (B) ৩

৩৯। ক্লোরালের সংকেত কোনটি?

- (A) COCl₂ (B) Cl₃C-NO₂
(C) Cl₃C-CHO (D) Cl₂C-CO-NH₂

উত্তর: (C) Cl₃C-CHO

৪০। অ্যালকেনের সাধারণ কোনটি?

- (A) C_nH_n (B) C_nH_{2n}
(C) C_nH_{2n-2} (D) C_nH_{2n+2}

উত্তর: (D) C_nH_{2n+2}

৪১। কিটো-ইনল টটোমারিতা প্রদর্শন করে কোনটি?

- (A) মিথোক্সি প্রোপেন (B) প্রোপানোন
(C) প্রোপানল-১ (D) প্রেন্টান-২-ও ন

উত্তর: (B) প্রোপানোন

৪২। নিচের কোনটি টারসিয়ারি অ্যালকোহল?

- (A) (CH₃)₃C-OH (B) (CH₃)₃CH-OH
(C) CH₃CH₂OH (D) CH₂(OH)-CH₂(OH)

উত্তর: (A) (CH₃)₃C-OH

৪৩। নিচের কোনটি জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শন করে?

- (A) ClCH=CHCl (B) CH₂=CHCl
(C) CH₂=CH₂ (D) Cl₂C=CH₂

উত্তর: (A) ClCH=CHCl

৪৪। বেনজিন বলয়ে দুটি প্রতিস্থাপক যুক্ত থাকলে ঐ যৌগটির সমাণু সম্ভব?

- (A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4

উত্তর: (C) 3

৪৫। কার্বানায়ন কোনটি?

- (A) CH₃CH₂⁺ (B) ⁻CH₃
(C) CO (D) NO⁺

উত্তর: (B) ⁻CH₃

৪৬। নিচের কোনটি ইলেকট্রোফাইল?

- (A) AlCl₃ (B) NH₃
(C) R-OH (D) H₂O

উত্তর: (A) AlCl₃

৪৭। নিচের কোনটি ইলেকট্রোফাইল হিসেবে কাজ করে?

- (A) NH₃ (B) H₂O
(C) OH⁻ (D) AlCl₃

উত্তর: (D) AlCl₃

৪৯। নিচের কোনটি ইলেকট্রোফাইল?

- (A) PH_3 (B) H_2O
(C) BF_3 (D) NH_3

৫০। কার্বোনিয়াম আয়নসমূহের স্থায়িত্বের ক্রম কোনটি?

- (A) $\overset{+}{\text{C}}\text{H}_3 > \overset{+}{\text{C}}\text{H}_2\text{R} > \overset{+}{\text{C}}\text{HR}_2 > \overset{+}{\text{C}}\text{R}_3$
(B) $\overset{+}{\text{C}}\text{R}_3 > \overset{+}{\text{C}}\text{HR}_2 > \overset{+}{\text{C}}\text{H}_2\text{R} > \overset{+}{\text{C}}\text{H}_3$
(C) $\overset{+}{\text{C}}\text{H}_3 > \overset{+}{\text{C}}\text{H}_2\text{R} > \overset{+}{\text{C}}\text{HR}_2 > \overset{+}{\text{C}}\text{R}_3$
(D) $\overset{+}{\text{C}}\text{H}_3 > \overset{+}{\text{C}}\text{HR} > \overset{+}{\text{C}}\text{HR}_2 > \overset{+}{\text{C}}\text{H}_2\text{R}$

উত্তর: (C) $\overset{+}{\text{C}}\text{H}_3 > \overset{+}{\text{C}}\text{H}_2\text{R} > \overset{+}{\text{C}}\text{HR}_2 > \overset{+}{\text{C}}\text{R}_3$

৫১। কার্বানায়নের স্থায়িত্ব ক্রম কোনটি?

- (A) $\overset{-}{\text{C}}\text{H}_3 > \overset{-}{\text{C}}\text{H}_2\text{R} > \overset{-}{\text{C}}\text{HR}_2 > \overset{-}{\text{C}}\text{R}_3$
(B) $\overset{-}{\text{C}}\text{H}_2\text{R} > \overset{-}{\text{C}}\text{H}_3 > \overset{-}{\text{C}}\text{HR}_2 > \overset{-}{\text{C}}\text{R}_3$
(C) $\overset{-}{\text{C}}\text{H}_2\text{R} > \overset{-}{\text{C}}\text{H}_3 > \overset{-}{\text{C}}\text{HR}_2 > \overset{-}{\text{C}}\text{R}_3$
(D) $\overset{-}{\text{C}}\text{R}_3 > \overset{-}{\text{C}}\text{HR}_2 > \overset{-}{\text{C}}\text{H}_2\text{R} > \overset{-}{\text{C}}\text{H}_3$

উত্তর: (A) $\overset{-}{\text{C}}\text{H}_3 > \overset{-}{\text{C}}\text{H}_2\text{R} > \overset{-}{\text{C}}\text{HR}_2 > \overset{-}{\text{C}}\text{R}_3$

৫২। হাকেল নীতি অনুসারে অ্যানথ্রাসিনে সম্বরণশীল পাই (π) ইলেকট্রন সংখ্যা কত?

- (A) 6 (B) 8
(C) 10 (D) 14

উত্তর: (D) 14

৫৩। যৌগটিতে সম্বরণশীল ইলেকট্রন সংখ্যা কত?

- (A) 2 (B) 4
(C) 6 (D) 8

উত্তর: (C) 6

৫৪। কোনটি অপ্রতিসম অ্যালকিন?

- (A) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (B) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CHCH}_3$
(C) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ (D) $\text{CHICH}=\text{CHCl}$

উত্তর: (C) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$

৫৫। ন্যাফথ্যালিন যৌগে সম্বরণশীল (π) ইলেকট্রন সংখ্যা কত?

- (A) 2 (B) 6
(C) 10 (D) 14

উত্তর: (C) 10

৫৬। নিচের কোন মূলকটি বেনজিন বলয়ে অর্ধো-প্যারা নির্দেশক?

- (A) $-\text{CHO}$ (B) $-\text{CN}$
(C) $-\text{Br}$ (D) $-\text{NO}_2$

উত্তর: (C) $-\text{Br}$

৫৭। নিচের কোন মূলকটি বেনজিন বলয়ে মেটা নির্দেশক?

- (A) $-\text{NHCH}_3$ (B) $-\text{SO}_3\text{H}$
(C) $-\text{O}-\text{CH}_3$ (D) $-\text{CH}_3$

উত্তর: (A) $-\text{NHCH}_3$

৫৮। নিচের কোন মূলকটি বেনজিন বলয়ে সক্রিয়কারী মূলক?

- (A) $-\text{Cl}$ (B) $-\text{CN}$
(C) $-\text{CH}_3$ (D) $-\text{CHO}$

উত্তর: (C) $-\text{CH}_3$

৫৯। নিচের কোনটি বেনজিন বলয়ে অর্ধো-প্যারা নির্দেশক মূলক?

- (A) $-\text{COOH}$ (B) $-\text{CHO}$
(C) $-\text{NO}_2$ (D) $-\text{NHCOCH}_3$

উত্তর: (D) $-\text{NHCOCH}_3$

৬০। বেনজিন বলয়ে $-\text{NO}_2$ মূলক থাকলে কোন কার্বন ইলেক্ট্রন ঘনত্ব তুলনামূলক বেশি থাকে?

- (A) ২ নং (B) ৩ নং
(C) ৪ নং (D) ৬ নং

উত্তর: (B) ৩ নং

৬১। অ্যারোমেটিক বলয় সক্রিয়কারী মূলক কোনটি?

- (A) $-\text{CHO}$ (B) $-\text{COOH}$
(C) $-\text{NO}_2$ (D) $-\text{NH}_2$

উত্তর: (D) $-\text{NH}_2$

৬২। হ্যালোজেনো অ্যালকেন ($\text{R} - \text{X}$) এর প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার মেকানিজম কোনটি?

- (A) নিউক্লিওফিলিক (B) ইলেকট্রোফিলিক
(C) জারণ-বিজারণ (D) ফ্রি-রেডিকেল

উত্তর: (A) নিউক্লিওফিলিক

৬৩। জৈব এসিডের ডিকার্বক্সিলেশন বিক্রিয়ায় প্রধান উৎপাদ কোনটি?

- (A) অ্যালকিন (B) অ্যালকাইন
(C) অ্যালকেন (D) অ্যালকোহল

উত্তর: (C) অ্যালকেন

৬৪। $\text{CH}_3\text{H}_2\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{\Delta}$ উৎপাদ এ বিক্রিয়ায় উৎপাদ কোনটি?

- (A) ইথেন (B) প্রোপেন
(C) বিউটেন (D) পেন্টেন

উত্তর: (A) ইথেন

৬৫। $\text{R} - \text{X} + \text{R} - \text{ONa} \xrightarrow{\Delta} \text{R} - \text{O} - \text{R} + \text{NaX}$; এই বিক্রিয়ার নাম কী?

- (A) উর্টজ বিক্রিয়া (B) গ্রিগনার্ড বিক্রিয়া
(C) উইলিয়ামসন বিক্রিয়া (D) ফ্রিডেল-ক্রাফট বিক্রিয়া

উত্তর: (C) উইলিয়ামসন বিক্রিয়া

৬৬। $\text{R} - \text{CH}_2 - \text{Br} + \text{NaOH (aq)} \longrightarrow$ উৎপাদ; বিক্রিয়াটির কৌশল কী?

- (A) ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন (B) কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন
(C) অপসারণ বিক্রিয়া (D) সংযোজন বিক্রিয়া

উত্তর: (B) কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন

৬৭। এষ্টারের অম্লীয় অর্ধ বিশ্লেষণ কী উৎপন্ন হয়?

- (A) জৈব এসিড (B) অ্যালডিহাইড
(C) অ্যানহাইড্রাইড (D) অ্যামাইড

উত্তর: (A) জৈব এসিড

৬৮। $\text{S}_\text{N}1$ বিক্রিয়া কয় ধাপে সম্পন্ন হয়?

- (A) 1° (B) 2
(C) 3 (D) 4

উত্তর: (B) 2

৬৯। অ্যালকাইল হ্যালাইডে $\text{S}_\text{N}1$ বিক্রিয়ার সক্রিয়তার ক্রম কোনটি?

- (A) $\text{CH}_3\text{X} > 1^\circ \text{RX} > 2^\circ \text{RX} > 3^\circ \text{RX}$
(B) $2^\circ \text{RX} > 3^\circ \text{RX} > 1^\circ \text{RX} > \text{CH}_3\text{X}$
(C) $1^\circ \text{RX} > 2^\circ \text{RX} > 3^\circ \text{RX} > \text{CH}_3\text{X}$
(D) $3^\circ \text{RX} > 2^\circ \text{RX} > 1^\circ \text{RX} > \text{CH}_3\text{X}$

উত্তর: (D) $3^\circ \text{RX} > 2^\circ \text{RX} > 1^\circ \text{RX} > \text{CH}_3\text{X}$

৭০। স্যাঙ্গিসাইলিক এসিড $[\text{C}_6\text{H}_6(\text{OH})\text{COOH}]$ ফেনল থেকে প্রস্তুত করা হয় কোন পদ্ধতিতে?

- (A) রাইমার টাইম্যান পদ্ধতি (B) ফ্রিডেল ক্রাফট বিক্রিয়া
(C) উইলিয়ামসন বিক্রিয়া (D) কোব শ্মিট বিক্রিয়া

উত্তর: (D) কোব শ্মিট বিক্রিয়া

৭০। $C_6H_6 \xrightarrow{HNO_3, H_2SO_4} X \xrightarrow{[H]Sn/HCl} Y$;

ইলেকট্রনাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া নিচের কোন ক্রমটি সঠিক?

- (A) $Y > X > C_6H_6$ (B) $X > Y > C_6H_6$
(C) $Y > C_6H_6 > X$ (D) $X > C_6H_6 > Y$

উত্তর: (C) $Y > C_6H_6 > X$

৭১। নিচের কোন ক্রমটি কার্বনধর্মিতার জন্য সঠিক?

- (A) $R_3N > R_2NH > RNH_2 > NH_3$
(B) $R_3NH > R_3N > RNH_2 > NH_3$
(C) $R_2NH > RNH_2 > R_3N > NH_3$
(D) $R_2NH > RNH_2 > R_3N > NH_3$

উত্তর: (C) $R_2NH > RNH_2 > R_3N > NH_3$

৭২। কোন অ্যালকোহলটি নিরূপিত হয়ে অ্যালকিন গঠন করতে পারে না?

- (A) CH_3OH (B) CH_3CH_2OH
(C) $CH_3CH(OH)CH_3$ (D) $CH_3CH_2C(OH)(CH_3)_2$

উত্তর: (A) CH_3OH

৭৩। ফরমালিন কী?

- (A) 40% পানি এবং 60% ইথানলর মিশ্রণ
(B) 60% পানি এবং 40% মিথান্যালের মিশ্রণ
(C) 60% মিথান্যাল এবং 40% পানির মিশ্রণ
(D) 95.6% ইথানল এবং 4.4% পানির মিশ্রণ

উত্তর: (B) 60% পানি এবং 40% মিথান্যালের মিশ্রণ

৭৪। কোন যৌগ অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয়?

- (A) Cl_3C-CHO (B) $H-CHO$
(C) CH_3CH_2CHO (D) CH_6H_5CHO

উত্তর: (C) CH_3CH_2CHO

৭৫। নিচের কোন যৌগটি ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয় না??

- (A) CH_3-CHO (B) C_6H_5-CHO
(C) CH_3CCl_2-CHO (D) $(CH_3)_3-CHO$

উত্তর: (A) CH_3-CHO

৭৬। কোন যৌগটি কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়া দেয়?

- (A) R_2NH (B) R_3N
(C) $R-NH_2$ (D) C_6H_5NH-R

উত্তর: (C) $R-NH_2$

৭৭। নিচের কোন বিকারকটি ইথানল ও ইথানয়িক এসিড উভয়ের সাথে বিক্রিয়া করে?

- (A) $NaOH$ (B) Na
(C) Na_2CO_3 (D) $H^+, K_2Cr_2O_7$

উত্তর: (B) Na

৭৮। নিচের কোন যৌগটি মৃদু অম্লধর্মী হয়?

- (A) $RCH_2CH_2CH=CH_2$ (B) $R-CH \equiv CH_2$
(C) $RCH_2C \equiv CH$ (D) $RCH_2CH_2CH_3$

উত্তর: (C) $RCH_2C \equiv CH$

৭৯। প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান কোনটি??

- (A) C_2H_6 (B) CH_4
(C) C_3H_8 (D) C_4H_{10}

উত্তর: (B) CH_4

৮০। রান্নার জন্য সিলিভারে কোন গ্যাস ভর্তি করা হয়?

- (A) পেট্রোল (B) কেরোসিন
(C) মিথেন ও প্রোপেন (D) বিউটেন ও প্রোপেন

উত্তর: (D) বিউটেন ও প্রোপেন

৮১। জৈব যৌগে $-OH$ মূলক শনাক্তকরণে নিচের কোন বিকারক ব্যবহৃত হয়?

- (A) $NaOH$ (B) Na ধাতু
(C) Na_2CO_3 দ্রবণ (D) HCl

উত্তর: (B) Na ধাতু

৮২। নিচের কোন যৌগটি টলেন বিকারকের সাথে সিলভার দর্পন দেয়?

- (A) প্রোপানোন (B) প্রোপান্যাল
(C) প্রোপানল (D) প্রোপাইন

উত্তর: (B) প্রোপান্যাল

৮৩। অ্যামোনিয়াম সালফেট $AgNO_3$ দ্রবণ দ্বারা নিচের কোনটি শনাক্ত করা যায়?

- (A) অ্যালকিন (B) $-OH$ মূলক
(C) অ্যালডিহাইড (D) অ্যালকাইন

উত্তর: (C) অ্যালডিহাইড

৮৪। CH_3CHO এবং CH_3COCH_3 এর মধ্যে পার্থক্যসূচক পরীক্ষায় ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- (A) $K_2Cr_2O_7.H^+$ (B) 2:4-DPN
(C) $[Ag(NH_3)_2]^+$ (D) =

উত্তর: (C) $[Ag(NH_3)_2]^+$

৮৫। অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা দ্বারা কোনটি শনাক্ত করা যায়?

- (A) ইথানল (B) ইথানোয়িক এসিড
(C) গ্লিসারিন (D) গ্লুকোজ

উত্তর: (C) গ্লিসারিন

৮৬। গ্লিসারিন শনাক্তকরণ পরীক্ষায় যে যৌগ উৎপন্ন হয়, এর নাম কী?

- (A) 2-প্রোপিন-1-অ্যাল (B) 2-প্রোপাইল-1-অ্যাল
(C) 2-হাইড্রক্সি প্রোপিন-1 (D) প্রোপিন

উত্তর: (A) 2-প্রোপিন-1-অ্যাল

৮৭। $1^\circ, 2^\circ, 3^\circ$ - অ্যামিনের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- (A) HNO_3 (B) Zn, HCl
(C) HNO_2 (D) $CHCl_3$

উত্তর: (C) HNO_2

৮৮। অসম্পূর্ণ জৈব যৌগ শনাক্তকরণে ব্যবহৃত বিকারক কোনটি?

- (A) $NaHCO_3$ দ্রবণ (B) $FeCl_3$ দ্রবণ
(C) Br_2 দ্রবণ (D) $BaCl_2$ দ্রবণ

উত্তর: (C) Br_2 দ্রবণ

৮৯। লুকাস বিকারক ব্যবহৃত হয় কোন যৌগ শনাক্তকরণে?

- (A) ফেনল (B) অ্যালকোহল
(C) অ্যালডিহাইড (D) ফ্যাটি এসিড

উত্তর: (B) অ্যালকোহল

৯০। ফেনলের সাথে Br_2 পানি যোগ করলে কোন ধরনের অধঃক্ষেপ পড়ে?

- (A) 2, 4, 6-ট্রাই ব্রোমো ফেনলের হালকা হলুদ
(B) ডাইফেবিক হেক্সাফিনেটের বেগুনি রং

(C) সোডিয়াম ফিনক্সাইডের সাদা দানা

(D) বর্ণহীন ডায়াজেনিয়াম লবণ

উত্তর: (A) 2, 4, 6-ট্রাই ব্রোমো ফেনলের হালকা হলুদ

৯১। বিশী গন্ধযুক্ত অ্যাক্রোলিন উৎপন্ন হয় কোনটিতে?

- (A) গ্লিসারিন + $KHSO_4$ কে উত্তপ্তকরণে
(B) ইথান্যাল + $Cu(OH)_2$ কে উত্তপ্তকরণে

(C) অ্যালাইল অ্যালকোহল + Cl_2 কে উত্তপ্তকরণে

(D) তেল চর্বি'র অর্ধ বিশ্লেষণে

উত্তর: (A) গ্লিসারিন + $KHSO_4$ কে উত্তপ্তকরণে

৯২। অ্যালডিহাইড মূলক শনাক্তকরণে ব্যবহৃত পরীক্ষণ কোনটি?

(A) আয়োডোফরম পরীক্ষা

(B) ফেলিং দ্রবণ ও আয়োডোফরম পরীক্ষা

(C) ফেলিং দ্রবণ ও টলেন বিকারক পরীক্ষা

(D) টলেন বিকারক ও লুকাস বিকারক পরীক্ষা

উত্তর: (C) ফেলিং দ্রবণ ও টলেন বিকারক পরীক্ষা

৯৩। অ্যালকাইন-1 শনাক্তকরণে ব্যবহৃত বিকারক কোনটি?

- (A) $[Cu(NH_3)_2]Cl$ (B) $Br_2 + H_2O$
(C) $ZnCl_2 + HCl$ (D) $C_6H_5 - MgBr$

উত্তর: (A) $[Cu(NH_3)_2]Cl$

৯৪। কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা দ্বারা নিচের কোনটি শনাক্ত করা যায়?

- (A) গ্লিসারিন (B) সেকেন্ডারি অ্যামিন
(C) টারসিয়ারি অ্যামিন (D) ক্রোরোফরম

উত্তর: (D) ক্রোরোফরম

৯৫। জৈব যৌগে -COOH মূলক শনাক্তকরণে কোনটি ব্যবহৃত হয়-

- (A) NaOH দ্রবণ (B) FeCl₃ দ্রবণ
(C) AgNO₃ দ্রবণ (D) NaHCO₃ দ্রবণ

উত্তর: (D) NaHCO₃ দ্রবণ

৯৬। কার্বিলিক এসিডের অপর নাম কী?

- (A) ফেনল (B) বেনজাইল অ্যালকোহল
(C) ফিনাইল অ্যাসিটেট (D) অ্যানিলিন

উত্তর: (A) ফেনল

৯৭। IR বর্ণালিতে কার্বকরী মূলক অঞ্চলের তরঙ্গ সংখ্যা কত?

- (A) (300 - 400) cm⁻¹ (B) < 1000 cm⁻¹
(C) (1000 - 4000) cm⁻¹ (D) > 4000 cm⁻¹

উত্তর: (C) (1000 - 4000) cm⁻¹

৯৮। নিচের কোন অঞ্চলের IR বর্ণালির সাহায্যে কার্বিল মূলক শনাক্তকরণ করা যায়?

- (A) (3300 - 3600) cm⁻¹ (B) (1660 - 1860) cm⁻¹
(C) (2800-3000) cm⁻¹ (D) (100 - 1400) cm⁻¹

উত্তর: (B) (1660 - 1860) cm⁻¹

৯৯। IR বর্ণালিতে শোষণ বা নিঃসরণ ব্যান্ডটি 1715 cm⁻¹ কম্পন সংখ্যায় নিচের কোন মূলকটি শনাক্ত করা যায়?

- (A) -OH (B) -NH₂
(C) -C≡C- (D) >C=O

উত্তর: (D) >C=O

১০০। জৈব যৌগের কার্বকরীমূলক শনাক্তকরণে বর্ণালিমিত্তির সর্বোত্তম পদ্ধতি কোনটি?

- (A) UV (B) IR
(C) NMR (D) MASS

উত্তর: (B) IR

১০১। IR বর্ণালিতে >C=O (কিটোন) মূলকের বন্ধন প্রসারণের জন্য তরঙ্গ সংখ্যা কত?

- (A) 1701 cm⁻¹ (B) 1725 cm⁻¹
(C) 1760 cm⁻¹ (D) 1785 cm⁻¹

উত্তর: (A) 1701 cm⁻¹

১০২। জাহাজ ধ্বংসকারী টর্পেডো (torpedo) তৈরিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়??

- (A) নাইট্রোগ্লিসারিন (B) ট্রাইনাত্রো টলুইন
(C) নাইট্রো গ্লিসারিন (D) নাইট্রোফেনল

উত্তর: (B) ট্রাইনাত্রো টলুইন

১০৩। হৃদরোগ angina pictoris নিবারণে কোনটি প্রমুখ রূপে ব্যবহৃত হয়?

- (A) নাইট্রো বেনজিন (B) নাইট্রো টলুইন
(C) নাইট্রো টলুইন (D) নাইট্রো ফেনল

উত্তর: (C) নাইট্রো টলুইন

১০৪। হাতবোমা বা হ্যান্ড গ্রেনেড তৈরিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) ট্রাইনাত্রো ফেনল (B) নাইট্রোগ্লিসারিন
(C) নাইট্রো বেনজিন (D) টিএনটি

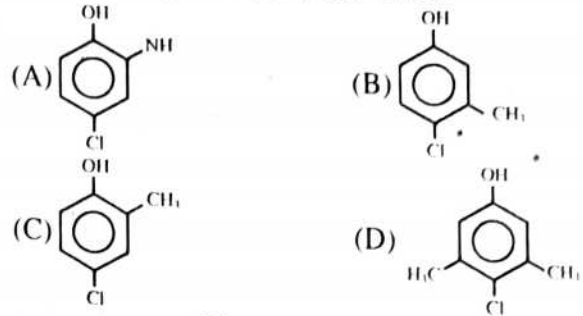
উত্তর: (D) টিএনটি

১০৫। ডেটলের মূল উপাদান কোনটি?

- (A) ক্রোরোজাইলিনল (B) নাইট্রোগ্লিসারিন
(C) নাইট্রো বেনজিন (D) টিএনটি

উত্তর: (A) ক্রোরোজাইলিনল

১০৬। ক্রোরোজাইলিনের সংকেত নিচের কোনটি?



উত্তর: (D)

১০৭। সেলুলোজে কোন বন্ধনটি বিদ্যমান?

- (A) H- বন্ধন (B) α-গ্রাইকোসাইড
(C) β-গ্রাইকোসাইড (D) পেপটাইড

উত্তর: (B) α-গ্রাইকোসাইড

১০৮। -CONH-কোন শ্রেণীর বন্ধন?

- (A) পেপটাইড (B) α-গ্রাইকোসাইড
(C) β-গ্রাইকোসাইড (D) এষ্টার

উত্তর: (A) পেপটাইড

১০৯। দুটি পেপটাইড বন্ধন যুক্ত হয়ে কী গঠন হয়?

- (A) গ্রাইকোসাইড (B) সেলুলোজ
(C) ট্রাইপেপটাইড (D) ডাইপেপটাইড

উত্তর: (C) ট্রাইপেপটাইড

১১০। DNA কী?

- (A) একটি পরমাণু (B) বৃহৎ পলিমার
(C) একটি অণু (D) ন্যানো পার্টিকেল

উত্তর: (B) বৃহৎ পলিমার

১১১। গ্লোবিউলার বা বর্তুলাকার প্রোটিন কোনটি?

- (A) প্রাইমারি গঠন (B) সেকেন্ডারি গঠন
(C) টারসিয়ারি গঠন (D) সরল শিকল

উত্তর: (C) টারসিয়ারি গঠন

১১২। নাইলন ৬:৬ এর ক্ষেত্রে ৬ ও ৬ সংখ্যা দুটি নির্দেশ করে কোনটি?

- (A) নাইট্রোজেন সংখ্যা (B) পলিমার সংখ্যা
(C) কার্বন সংখ্যা (D) নাইলনের সংখ্যা

উত্তর: (C) কার্বন সংখ্যা

১১৩। অতিরিক্ত ঝাড় থেকে লিডারের সঞ্চিত সুগার কোনটি?

- (A) গ্লুকোজ (B) ফ্রুক্টোজ
(C) গ্রাইকোজেন (D) সুক্রোজ

উত্তর: (C) গ্রাইকোজেন

১১৪। নাইলন কোন ধরনের পলিমার অণু?

- (A) হোমো পলিমার (B) কৃত্রিম পলিমার
(C) প্রাকৃতিক পলিমার (D) অর্ধকৃত্রিম পরিমাল

উত্তর: (B) কৃত্রিম পলিমার

□ ড. গাজী মোঃ আহসানুল কবীর স্যার

১১৫। কোন বিজ্ঞানী আধুনিক জৈব রসায়নের জনক নামে পরিচিত?

- (A) বার্জেলিয়াস (B) এমিলি ফিশার
(C) গ্রিনার্ড (D) ফ্রেডরিক উহলার

উত্তর: (D) ফ্রেডরিক উহলার

১১৬। ফ্রিয়ন-11 কোনটি?

- (A) $CFCl_3$ (B) CF_2Cl_2
(C) $CClF_3$ (D) $CHFCl_2$

উত্তর: (A) $CFCl_3$

১১৭। জৈব যৌগের নামকরণে অধিকার তালিকায় কোন মূলকটি অগ্রগণ্য?

- (A) $-SO_3H$ (B) $-CHO$
(C) $-COOH$ (D) $-CONH_2$

উত্তর: (C) $-COOH$

১১৮। হাকেল-ভল্ট অনুসারে চক্রিক কাঠামোতে $(4n + 2)$ সংখ্যক সংকরণশীল π ইলেকট্রন থাকলে যৌগটি অ্যারোমেটিক। এখানে 'n' হলো-

- (A) কার্বন সংখ্যা (B) চক্রের সংখ্যা
(C) π ইলেকট্রন সংখ্যা (D) 0, 1, 2, 3 ইত্যাদি পূর্ণ সংখ্যা

উত্তর: (D) 0, 1, 2, 3 ইত্যাদি পূর্ণ সংখ্যা

Note: মূলত n চক্রের সংখ্যা নির্দেশ করে যার মান অবশ্যই পূর্ণ সংখ্যা হবে। সূক্ষ্ম হিসেবে উত্তর তাই (B) এবং (D) উভয়ই সঠিক।

১১৯। নিচের কোনটি প্রথম ইলেকট্রোফাইল?

- (A) BF_3 (B) H_2O
(C) NH_3 (D) CH_3OH

উত্তর: (A) BF_3

১২০। নাইট্রাইল কার্বকরী মূলকের সংকেত কী?

- (A) $-CNS$ (B) $-NO_2$
(C) $-CN$ (D) $-SCN$

উত্তর: (C) $-CN$

১২১। কোন যৌগটি আলোক সক্রিয়?

- (A) 2-মিথাইল প্রপানল-2 (B) প্রপানল-2
(C) বিউটানল-1 (D) বিউটানল-2

উত্তর: (D) বিউটানল-2

১২২। অ্যামোনিয়াম সাল্ট $AgNO_3$ দ্রবণ দ্বারা কোন যৌগ শনাক্ত হয়?

- (A) অ্যালকিন (B) অ্যালকোহল
(C) অ্যালডিহাইড (D) অ্যালকাইন

উত্তর: (D) অ্যালকাইন

১২৩। কোন মূলকটি বেনজিন চক্রের সক্রিয়তা বৃদ্ধি করে?

- (A) $-Cl$ (B) $-CN$
(C) $-CH_3$ (D) $-CHO$

উত্তর: (C) $-CH_3$

১২৪। কোনটি ইলেকট্রোফাইল?

- (A) NH_3 (B) H_2O
(C) OH^- (D) $AlCl_3$

উত্তর: (D) $AlCl_3$

১২৫। নিচের কোনটি বিষম চক্রিক যৌগ?

- (A) সাইক্লোহেক্সেন (B) ফিউরান
(C) সাইক্লোপ্রোপেন (D) ন্যাপথালিন

উত্তর: (B) ফিউরান

১২৬। টটোমারিতা প্রদর্শন করে কোন যৌগটির?

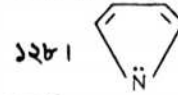
- (A) প্রপানোন (B) প্রপিন
(C) প্রপানল (D) প্রপানয়িক এসিড

উত্তর: (A) প্রপানোন

১২৭। $CH_3 - \overset{O}{\parallel} C - CH_3$ এর টটোমার কোনটি?

- (A) $H_2C = C(OH) - CH_3$ (B) $CH_3 - CH = CHO$
(C) $CH_3 - C(OH) = CH_2$ (D) $H_2C = CH - CHO$

উত্তর: (A) $H_2C = C(OH) - CH_3$



১২৮। যৌগটিতে অ্যারোমেটিকত্ব প্রদর্শনের জন্য n এর মান

- কত?
(A) 6 (B) 3
(C) 2 (D) 1

উত্তর: (D) 1

১২৯। ফ্রিয়ন - 12 এর সংকেত কী?

- (A) CF_3Cl (B) CCl_3F
(C) CCl_2F_2 (D) $F_2ClC-CClF_2$

উত্তর: (C) CCl_2F_2

১৩০। $NH_4CNO \xrightarrow{\Delta} H_2N - \overset{O}{\parallel} C - NH_2$ বিক্রিয়াটি কোন ধরনের?

- (A) সংযোজন (B) সমাণুকরণ
(C) অপসারণ (D) প্রতিস্থাপন

উত্তর: (B) সমাণুকরণ

১৩১। তরল পদার্থের মিশ্রণে উপাদান গুলোর স্ফুটনাংকের পার্থক্য 40° এর কম হলে পৃথকীকরণের জন্য কোন পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়?

- (A) পাতন (B) আংশিক পাতন
(C) উর্ধ্বপাতন (D) বাষ্পপাতন

উত্তর: (B) আংশিক পাতন

১৩২। প্রাইমারি অ্যামিন শনাক্তকরণ পদ্ধতি কোনটি?

- (A) লিবারম্যান বিক্রিয়া (B) স্যানডমেয়ার বিক্রিয়া
(C) কার্বিলঅ্যামিন বিক্রিয়া (D) গ্যাটারম্যান বিক্রিয়া

উত্তর: (C) কার্বিলঅ্যামিন বিক্রিয়া

১৩৩। ক্রিমেনসেন বিজারণে বিজারক কোনটি?

- (A) $LiAlH_4$ (শুদ্ধ ইথার) (B) Ni/pt চূর্ণ + H_2
(C) NH_2-NH_2 এর ক্ষারীয় দ্রবণ (D) $Zn-Hg + HCl$ (গাঢ়)

উত্তর: (D) $Zn-Hg + HCl$ (গাঢ়)

১৩৪। রেকটিফাইড স্পিরিট কী?

- (A) ৪.৪% ইথানল ও ৯৫.৬% পানি
(B) ৯৫.৬% ইথানল ও ৪.৪% পানি
(C) ৬% ইথানল ও ৯৪% পানি
(D) ৯৪% ইথানল ও ৪% পানি

উত্তর: (B) ৯৫.৬% ইথানল ও ৪.৪% পানি

১৩৫। কোনটি মিথাইল কার্বিনল?

- (A) CH_3OH (B) CH_3CH_2OH
(C) $CH_3CH_2(OH)CH_3$ (D) $(CH_3)_3COH$

উত্তর: (B) CH_3CH_2OH

১৩৬। ডেটেলের প্রধান উপাদান কী?

- (A) 3- ক্লোরো-4, 5-ডাইমিথাইল ফেনল
(B) 4- ক্লোরো-3, 5-ডাইমিথাইল ফেনল

(C) 3- ক্লোরো-2, 5-ডাইমিথাইল ফেনল

(D) 4- ক্লোরো-3, 6-ডাইমিথাইল ফেনল

উত্তর: (B) 4- ক্লোরো-3, 5-ডাইমিথাইল ফেনল

১৩৭। ডিনামাইট তৈরিতে কোন যৌগটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) নাইট্রোগ্লিসারিন (B) নাইট্রো টলুইন
(C) নাইট্রো বেনজিন (D) নাইট্রোফেনল

উত্তর: (A) নাইট্রোগ্লিসারিন

১৩৮। কোন যৌগ অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে?

- (A) Cl_3C-CHO (B) $HCHO$
(C) CH_3-CH_2-CHO (D) C_6H_5-CHO

উত্তর: (C) CH_3-CH_2-CHO

১৩৯। DNA কী?

- (A) একটি পরমাণু (B) বৃহৎ পলিমার
(C) একটি অণু (D) ন্যানো পার্টিকেল

উত্তর: (B) বৃহৎ পলিমার

১৪০। ফরমালিন কী?

- (A) 40% পানি + 60% ইথানল (B) পানি + 40% মিথান্যাল
(C) 60% মিথান্যাল + 40% পানি (D) 95.6% ইথানল + 4.4% পানি

উত্তর: (B) পানি + 40% মিথান্যাল

১৪১। $CH_3-CH(OH)-CH_2-CHO$ যৌগটি কোন ধরণের সমাণুতা দেখায়?

- (A) জামিতিক সমাণুতা (B) আলোক সমাণুতা
(C) গাঠনিক সমাণুতা (D) অবস্থান সমাণুতা


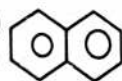

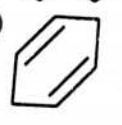
উত্তর: (B) আলোক সমাণুতা


১৪২। অধিশোষণের মাত্রা এবং সচল দশায় দ্রাব্যতা হারের ভিন্নতা থাকলে কোন মিশ্রণের উপাদানগুলোকে কোন পদ্ধতিতে পরস্পর থেকে পৃথক করা যায়?

- (A) দ্রাবক নিষ্কাশন (B) ক্রোমাটোগ্রাফি
(C) আংশিক কেলাসন (D) আংশিক পাতন



উত্তর: (B) ক্রোমাটোগ্রাফি

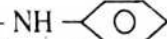
১৪৩। হাকেল তত্ত্ব অনুসৃত হয় না যৌগে?

- (A)  (B) 
(C)  (D) 

উত্তর: (D) 

১৪৪। কোনটি 1° অ্যামিন নয়?

- (A) $CH_3-CH_2-NH_2$ (B) $CH_3-CH(CH_3)-NH_2$
(C) CH_3-NH-  (D) 

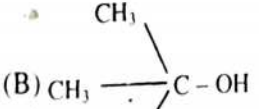
উত্তর: (C) CH_3-NH- 

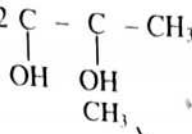
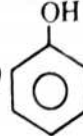
১৪৫। অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়ায় মূল শর্ত হল কার্বনিল যৌগের অণুর α-কার্বন পরমাণুতে হাইড্রোজেনের উপস্থিতি। সুতরাং অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয় কোন যৌগ?

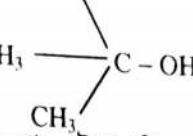
- (A) $H-CHO$ (B) CH_3-CHO
(C) Cl_3C-CHO (D) -CHO

উত্তর: (B) CH_3-CHO

১৪৬। নিম্নের কোনটি টারসিয়ারী অ্যালকোহল?

- (A) CH_3-CH_2-OH (B) 

- (C)  (D) 


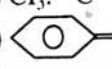
উত্তর: (B) 

১৪৭। নিম্নের কোন যৌগ জারিত হলে সমসংখ্যক কার্বনযুক্ত কিটোন উৎপন্ন হয়?

- (A) 1° অ্যালকোহল (B) 2° অ্যালকোহল
(C) 3° অ্যালকোহল (D) কোনটিই নয়

উত্তর: (B) 2° অ্যালকোহল

১৪৮। নিম্নের কোনটি কিটোন নয়?

- (A) $Cl_3C-C(=O)-CH_3$
(B) $Cl_3C-C(=O)-CH_3$ 
(C) -C(=O)
(D) $Cl_3C-C(=O)-OCH_3$

উত্তর: (D) $Cl_3C-C(=O)-OCH_3$

১৪৯। $CH_3-C(=O)-NH_2 + Br_2 + KOH \xrightarrow{\Delta} CH_3-NH_2$ বিক্রিয়াটির নাম কী?

- (A) হফম্যান ডিহেডেশন (B) রোজেনম্যান্ড বিক্রিয়া
(C) ডিকার্বিলেশন (D) উর্টজ-ফিটিগ বিক্রিয়া

উত্তর: (A) হফম্যান ডিহেডেশন

১৫০। ইউরিয়ার গঠন $H_2N-CO-NH_2$ । এটি কী?

- (A) একটি এস্টার (B) একটি অ্যামাইড
(C) একটি অ্যানহাইড্রাইড (D) কার্বনিল যৌগ

উত্তর: (B) একটি অ্যামাইড

১৫১। নিম্নের কোন যৌগটি আলোক সক্রিয়?

- (A) $CH_3-CH(NH_2)-COOH$
(B) $(CH_3)_3-OH$
(C) $H_3C-CH=CH-CH_3$
(D) $NO_2-CH_2-CH_3$

উত্তর: (A) $CH_3-CH(NH_2)-COOH$

১৫২। ফুলারিন কী?

- (A) একটি পলিমার যৌগ (B) কার্বনের ত্রিমাত্রিক রূপভেদ
(C) C_{60} যৌগ (D) C_{60} ক্যাটিনেটেড রূপভেদ

উত্তর: (B) কার্বনের ত্রিমাত্রিক রূপভেদ

অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন

১৫৩। দুটি অ্যাক্টিপড এর ক্ষেত্রে সমাবর্তিত আলোর তল এর-?

- (A) আবর্তন কোণ একই, দিক ভিন্ন
(B) আবর্তনের দিক একই, কোণ ভিন্ন
(C) আবর্তন কোণ ও দিক উভয়ই ভিন্ন
(D) আবর্তন কোণ ও দিক উভয়ই একই


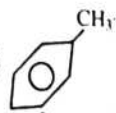
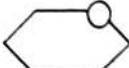
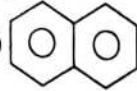
উত্তর: (A) আবর্তন কোণ একই, দিক ভিন্ন

১৫৪। প্রপানল-১ এবং প্রপানল-২ পরস্পরের কোন ধরনের সমাগু?

- (A) কার্যকরী মূলক সমাগু (B) জ্যামিতিক সমাগু
(C) অবস্থান সমাগু (D) আলোক সমাগু


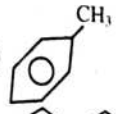
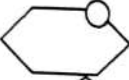
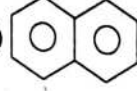
উত্তর: (C) অবস্থান সমাগু


১৫৫। নিম্নের কোনটি বিষম চাক্রিক যৌগ?

- (A)  (B) 
(C)  (D) 



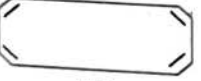

উত্তর: (C) 


১৫৬। কোনটি সুঘম অ্যালিসাইক্লিক যৌগ?

- (A)  (B) 
(C)  (D) 

উত্তর: (A) 

১৫৭। নিম্নের কোনটি অ্যালিফেটিক যৌগ নয়?

- (A)  (B) 
(C)  (D) 

উত্তর: (A) 

১৫৮। নিম্নের কোনটি অনুধর্মী যৌগ?

- (A) $CH_2 = CH_2$ (B) $H_3C - C \equiv C - CH_3$
(C) $CH_3 - C \equiv CH$ (D) $CH_3 - CH_3$

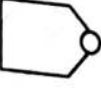

উত্তর: (C) $CH_3 - C \equiv CH$

১৫৯। ইথিন ও ইথাইন উভয়ই বিক্রিয়া করে নিম্নের কোন বিকারকের সঙ্গে?

- (A) $Br_2(CCl_4)$ (B) $AgNO_3, NH_4OH$
(C) $CuCl, NH_4OH$ (D) $H_2O(H_2SO_4)$

উত্তর: (A) $Br_2(CCl_4)$

১৬০। নিম্নের কোনটি ইথার নয়?

- (A) $CH_3 - CO - CH_3$ (B) 
(C)  (D) $Cl.CH_2 - O - CH_3$


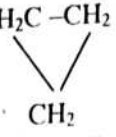

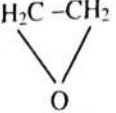
উত্তর: (A) $CH_3 - CO - CH_3$

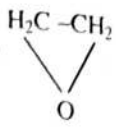
১৬১। নিম্নের কোন যৌগটি অ্যামোনিয়াকাল সিলভার নাইট্রেট দ্রবণের সঙ্গে সাদা অধঃক্ষেপ দেয়?

- (A) $CH_3 - CH - CH_2$ (B) $CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$
(C) $CH_3 - CH_2 - CH_3$ (D) $CH_3 - C \equiv C - CH_3$

উত্তর: (B) $CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$

১৬২। কোনটি হাইড্রোকার্বন নয়?

- (A) CH_4 (B) 
(C)  (D) 
(E) 



উত্তর: (D) 



১৬৩। হ্যালাফরম যৌগ কী?

- (A) ট্রাইহ্যালো অ্যালকেন (B) ট্রাই হ্যালো ইথেন
(C) ট্রাইহ্যালোমিথেন (D) ড্রাইহ্যালোমিথেন

উত্তর: (C) ট্রাইহ্যালোমিথেন

১৬৪। নিম্নের কোনটি উটজ-ফিটিগ বিক্রিয়া?

- (A) $2CH_3I + 2Na \rightarrow CH_3 - CH_3 + 2NaI$
(B) $CH_2 = CH - Cl + CH_3I + Na \rightarrow CH_2 = CH - CH_3 + CH_3 + NaCl + NaI$
(C) $CH_3I + NaOCH_3 \rightarrow CH_3 - O - CH_3 + NaI$
(D)  + $CH_2 = CHCl + 2Na \rightarrow$  + $CH_2 + NaCl + NaI$

উত্তর: (D)  + $CH_2 = CHCl + 2Na \rightarrow$  + $CH = CH_2 + NaCl + NaI$

১৬৫। গ্রিনার্ড বিকারক কোনটি?

- (A) $CH_2 = CHMgI$ (B) C_6H_5Br
(C) $COCl_2$ (D) C_2H_5ONa

উত্তর: (A) $CH_2 = CHMgI$

১৬৬। হিমায়ক তলরূপ ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- (A) CCl_4 (B) CF_2Cl_2
(C) $COCl_2$ (D) C_6H_6

উত্তর: (B) CF_2Cl_2

১৬৭। S_N কৌশলের ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য?

$R_3C - Cl + KOH (aq) \rightarrow R_3C - OH + KCl$

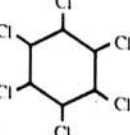
- (A) $-\frac{dc}{dt} \propto [RX]$ (B) $-\frac{dc}{dt} \propto [OH^-]$

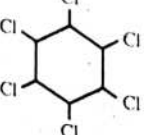
(C) $-\frac{dc}{dt} \propto [RX][OH^-]$

(D) $-\frac{dc}{dt} \propto$ দ্রাবকের পোলারিটি

উত্তর: (A) $-\frac{dc}{dt} \propto [RX]$

১৬৮। গ্যামাক্সিন কোনটি?

- (A)  (B) $Cl_3C - NO_2$
(C) CF_2Cl_2 (D) $COCl_2$

উত্তর: (A) 

১৬৯। কীটনাশক কোনটি?

- (A) ডেটল (B) DDT
(C) CCl_4 (D) ক্লোরোফরম

উত্তর: (B) DDT

১৭০। CFC ওজোনস্তর ধ্বংস করে কীভাবে?

- (A) ফ্রিরাডিকেল বিক্রিয়ায় (B) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায়
(C) ওয়ানকে শোষণ করে (D) ওয়ান অণু ভাঙ্গন দ্বারা

উত্তর: (A) ফ্রিরাডিকেল বিক্রিয়ায়

১৭১। স্থানীয় চেতনা নাশক নয় কোনটি?

- (A) ক্লোরোফরম (B) ক্লোরোমিথেন
(C) ক্লোরোইথেন (D) মুথেন

উত্তর: (A) ক্লোরোফরম

১৭২। বিউটানল-২ কে গাঢ় H_2SO_4 সহ উত্তপ্ত করলে প্রধানত কী পাওয়া যায়?

- (A) বিউটিন-১ (B) বিউটিন-২
(C) বিউটানোন-২ (D) বিউটিন্যাল

উত্তর: (B) বিউটিন-২

১৭৩। আইসোথাইপাইল অ্যালকোহল কোনটি?

- (A) প্রপানল-১ (B) ২- মিথাইল প্রপানল
(C) প্রপানল-২ (D) ২- মিথাইল প্রপানল-২

উত্তর: (C) প্রপানল-২

১৭৪। কোনটি জ্যামিতিক সমাপূতা প্রদর্শন করে?

- (A) $CH_3 - CH = CH_2$ (B) $CH_3CH_2CH = CH_2$
(C) $CH_3CH = CHCH_3$ (D) $CH_2 = CHBr$

উত্তর: (C) $CH_3CH = CHCH_3$

১৭৫। কোনটি ইলেকট্রোফাইল?

- (A) PH_3 (B) H_2O
(C) BF_3 (D) NH_3

উত্তর: (C) BF_3

১৭৬। $CH_3 - \overset{5}{CH} = - \overset{4}{C} \equiv \overset{1}{CH}$?

এ যৌগে ৫ নং কার্বন পরমাণুতে কোন ধরনের সংকরণ বিদ্যমান?

- (A) sp (B) sp^2
(C) sp^3 (D) sp^3d

উত্তর: (C) sp^3

১৭৭। এস্টারের কার্যকারী মূলক কোনটি?

- (A) $(CO)_2O$ (B) $-COX$
(C) $-COOR$ (D) $-OR$

উত্তর: (C) $-COOR$

১৭৮। CH_3CHO একটি অ্যালডিহাইড, অথচ $H-COOH$ একটি এসিড। এ উভয় যৌগই নিচের কোন পরীক্ষাটি দেয়?

- (A) লেসাইন পরীক্ষা (B) লুকাস বিকারক পরীক্ষা
(C) ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষা (D) ২, ৪-DNPH পরীক্ষা

উত্তর: (C) ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষা

১৭৯। রেইনকোট তৈরিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) টেফলন (B) PVC
(C) পলিস্টাইরিন (D) পলিথিন

উত্তর: (B) PVC

১৮০। ফেনল শনাক্তকরণের পরীক্ষা কোনটি?

- (A) লুকাস বিকারক পরীক্ষা (B) কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা
(C) লিবারম্যান পরীক্ষা (D) স্যাভমেরার বিক্রিয়া

উত্তর: (C) লিবারম্যান পরীক্ষা

১৮১। অ্যাক্রেলিন পরীক্ষা কোন যৌগ শনাক্ত করে?

- (A) 2° অ্যামিন (B) গ্লিসারিন
(C) 1° অ্যালকোহল (D) এস্টার

উত্তর: (B) গ্লিসারিন

১৮২। কোনটি বিজারক?

- (A) বেনজয়িক এসিড (B) মিথানয়িক এসিড
(C) ইথানয়িক এসিড (D) ক্লোরোইথানয়িক এসিড

উত্তর: (B) মিথানয়িক এসিড

১৮৩। কিটোন মূলক প্রসারণের জন্য ($>C=O$ stretch) IR বর্ণালিতে তরঙ্গ সংখ্যা কত?

- (A) 1701 cm^{-1} (B) 1725 cm^{-1}
(C) 1760 cm^{-1} (D) 1785 cm^{-1}

উত্তর: (B) 1725 cm^{-1}

১৮৪। জৈব এসিড ও অ্যালকোহলের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগের কার্যকারীমূলক কোনটি?

- (A) $-CO-O-CO-$ (B) $-C(=O)-R$
(C) $-O-R$ (D) $-C(=O)-O-R$

উত্তর: (D) $-C(=O)-O-R$

১৮৫। জৈব যৌগে সর্বাধিক অগ্রাধিকারমূলক (Priority) কোনটি?

- (A) $-NH_2$ (B) $-CHO$
(C) $-COOH$ (D) $>CO$

উত্তর: (C) $-COOH$

১৮৬। নাইলন ৬৬ কোন ধরনের পলিমার?

- (A) হোমো পলিমার (B) কৃত্রিম পলিমার
(C) প্রাকৃতিক পলিমার (D) অর্ধকৃত্রিম পলিমার

উত্তর: (B) কৃত্রিম পলিমার

☐ সঞ্জিত কুমার গুহ স্যার

১৮৭। $CH_3 - CH = C = CH - C \equiv CH$ অণুটিতে sp সংকরায়িত কার্বন পরমাণুর সংখ্যা হলো—

- (A) 2 (B) 3
(C) 4 (D) 5

উত্তর: (B) 3

১৮৮। বিভিন্ন প্রকার সংকরায়িত কার্বনের তড়িৎ ঋণাত্মকতার সঠিক ক্রম হলো—

- (A) $C_{sp^3} > C_{sp^2} > C_{sp}$ (B) $C_{sp} > C_{sp^3} > C_{sp^2}$
(C) $C_{sp^3} > C_{sp} > C_{sp^2}$ (D) $C_{sp} > C_{sp^2} > C_{sp^3}$

উত্তর: (D) $C_{sp} > C_{sp^2} > C_{sp^3}$

১৮৯। $CH_3CHClCH(OH)COOH$ যৌগটির আলোক সক্রিয় সমাণুকের সংখ্যা—

- (A) 2 (B) 4
(C) 5 (D) 6

উত্তর: (B) 4

১৯০। ইথেনের দহনের ফলে উৎপন্ন যৌগে কার্বনের সংকরায়নের পরিবর্তন ঘটে—

- (A) $sp^3 - sp^2$ (B) $sp^3 - sp$
(C) $sp^2 - sp$ (D) $sp^2 - sp^3$

উত্তর: (B) $sp^3 - sp$

বিভিনিকম

১৯১। কোন অ্যালকাইল হ্যালাইডটি S_N2 বিক্রিয়ায় নিষ্ক্রিয় থাকে?

- (A) $CH_3 - Cl$ (B) $(CH_3)_2CHCl$
(C) $CH_3 - CH_2Cl$ (D) $(CH_3)_3CCl$

উত্তর: (D) $(CH_3)_3CCl$

১৯২। কোন যৌগটি ফেহলিং দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে লাল বর্ণের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন করে?

- (A) $CH_3 - \overset{\overset{O}{||}}{C} - CH_3$ (B) $C_6H_5 - CHO$
(C) $H - COOH$ (D) $CH_3 - CO$

উত্তর: (C) $H - COOH$

১৯৩। নিচের অ্যামাইডগুলোর মধ্যে কোনটি হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না?

- (A) $CH_3 - CONH_2$ (B) $CH_3 - CH_2 - CONH_2$
(C) $(CH_3)_2CH - CONH_2$ (D) $CH_3 - CONH - CH_3$

উত্তর: (D) $CH_3 - CONH - CH_3$

১৯৪। নিচের কোন যৌগটি সবচেয়ে কম ক্ষারীয়?

- (A) NH_3 (B) $C_6H_5 - NH_2$
(C) $(C_6H_5)_2NH$ (D) $(C_6H_5)_3N$

উত্তর: (D) $(C_6H_5)_3N$

১৯৫। ম্যাক্রো অণু কিন্তু পলিমার নয় কোনটি?

- (A) ব্যাকেলাইট (B) মেলাডুর
(C) নাইলন ৬, ৬ (D) ক্রোরোফিল

উত্তর: (D) ক্রোরোফিল

১৯৬। $CH_3 - \overset{4}{CH} = \overset{3}{CH} \equiv \overset{2}{C} - \overset{1}{C}$ যৌগে C পরমাণু ১ ও C-পরমাণু ২ এর সংকর অবস্থা যথাক্রমে—?

- (A) sp ও sp^2 (B) sp ও sp^3
(C) sp^2 ও sp^3 (D) sp^3 ও sp^2

উত্তর: (A) sp ও sp^2

১৯৭। n সংখ্যক বিতঙ্গ পারমাণবিক অরবিটালের মিলনের ফলে উৎপন্ন সংকর অরবিটালের সংখ্যা—

- (A) $(n + 1)$ (B) $(n - 1)$
(C) $(4n + 2)$ (D) n

উত্তর: (D) n

১৯৮। $CH_2 = \overset{5}{CH} - \overset{4}{CH} - \overset{3}{C} \equiv \overset{1}{CH_2} - CH_3$ অণুতে একই তরঙ্গ অবস্থান করে এমন C ও H পরমাণুর সংখ্যা যথাক্রমে—

- (A) ৫ ও ৪ (B) ৫ ও ৪
(C) ৭ ও ৪ (D) ৫ ও ৫

উত্তর: (D) ৫ ও ৫

১৯৯। নিচের কোন যৌগটি জামিতিক সমাপ্ততা প্রদর্শন করবে??

- (A) $CH_3 - CH = CH_2$ (B) $CH_3 - C \equiv C - CH_3$
(C) $CH_3 - C \equiv N$ (D) $CH_3 - C = \ddot{N} - OH$

উত্তর: (D) $CH_3 - C = \ddot{N} - OH$

২০০। $(CH_3)_3C - CH_2 - CH(CH_3)_2$ অণুতে প্রাইমারি (1°), সেকেন্ডারি (2°), টারসিয়ারি (3°) ও কোয়ারটারনারি কার্বন পরমাণুর সংখ্যা যথাক্রমে—

- (A) ৪, ১, ২ ও ২ (B) ১, ১, ২ ও ৫
(C) ৫, ১, ১ ও ২ (D) ৫, ১, ১ ও ১

উত্তর: (D) ৫, ১, ১ ও ১

২০১। নিচের কোন দুটি অ্যালিফেটিক যৌগের মধ্যে সমাপ্ততা সম্ভব নয়?

- (A) ইথার ও অ্যালকোহল (B) ইথার ও অ্যালডিহাইড
(C) অ্যালডিহাইড ও কিটোন (D) কার্বক্সিলিক এসিড ও এন্টার

উত্তর: (B) ইথার ও অ্যালডিহাইড

২০২। ব্যাকেলাইট একটি—

- (A) যুত পলিমার (B) কো-পলিমার
(C) থার্মোসেটিং (D) থার্মোপ্লাস্টিক

উত্তর: (C) থার্মোসেটিং

২০৩। নাইলন ৬, ৬ প্রস্তুত করতে ব্যবহার করা হয়?

- (A) সালফিউরাস এসিড (B) কার্বোলিক এসিড
(C) এডিপিক এসিড (D) সালফার হেক্সাক্লোরাইড

উত্তর: (C) এডিপিক এসিড

২০৪। বুনা-S এর S প্রতীকটি প্রকাশ করে—

- (A) সালফার (B) সোডিয়াম
(C) স্ট্রারিন (D) এটি একটি ট্রেড নাম

উত্তর: (C) স্ট্রারিন

বিজ্ঞানভিত্তিক মেডিকেল ভর্তিযোগের জন্য সু-খবর!

রয়েল গাইড সম্পাদনা পরিষদের উদ্যোগে, ঢাকা মেডিকেল কলেজের কৃতি ছাত্র-ছাত্রীদের পরিচালনায় অনুষ্ঠিত হবে **মডেল টেস্ট** [মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার অনুরূপ] (HSC রেজাল্ট এর পর)।

যোগাযোগের জন্য: ☎ ০১৯৫৩৭১৫৬০৩, ০১৭৯৩৫১০০০৮
৩২-পুরানা পল্টন, সুলতান আহমদ প্লাজা (৭ম তলা), ঢাকা-১০০০

Test Yourself - 1 (নিজে থেকে যাচাই করুন) এই অধ্যায়ের Most Important 40টি MCQ

Quick Revision and Test of Understanding

১. কোনটি বিষম চক্রিক অ্যারোমেটিক যৌগ নয়?
 (A) পিক্রিন (B) ফিউরান
 (C) ক্যাফেইন (D) ইপক্সাইথেন
২. নিচের কোনটিতে হাইড্রোজেন না থাকে সত্ত্বেও জৈব যৌগ?
 (A) অ্যারোম্যাটিক (B) সাইক্লোহেক্সানল
 (C) প্যারাসিটামল (D) অ্যামোডোফর্ম
৩. জৈব যৌগের সংখ্যাধিক্যের মূল কারণ কোনটি?
 (A) জৈব যৌগের ক্যাটিনেশন ধর্ম (B) জৈব যৌগের প্রাকৃতিক উৎস
 (C) কার্বন নিম্ন পারমানবিক ধর্ম (D) কার্বনের ক্যাটিনেশন ধর্ম
৪. জৈবিক উৎসের ইউরিয়া প্রস্তুতির সময় নিম্নের কোন দ্রবণ যোগ করেন?
 (A) CH_3CH_2Br (B) $nHCHO$
 (C) $2NH_3$ (D) $Pb(CNO)_2$
৫. অসম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বন সম্পর্কে নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়?
 (A) বন্ধন: একটি σ -বন্ধন ও দুটি π -বন্ধন বা একটি σ ও একটি π -বন্ধন
 (B) সংকর অবস্থিতি: sp^2 বা sp^3
 (C) কার্বন কার্বন ত্রিবন্ধন বা দ্বিবন্ধন
 (D) আলকাইন বা অ্যালকিন যৌগ
৬. নিম্নের কোনটি কার্বক্সিলের কার্বকরী মূলক?
 (A) $-OH$ (B) $-OR$
 (C) $-NH_2$ (D) $-COOH$
৭. ফ্যাটি এসিডের সাধারণ সংকেত কোনটি?
 (A) $C_nH_{2n-1}OH$ (B) $C_nH_{2n+1}CHO$
 (C) $C_nH_{2n+1}COOH$ (D) $C_nH_{2n+2}COOH$
৮. একটি জৈব যৌগ পানিতে দ্রবণীয়, তবে জলীয় দ্রবণে লিটমাস পেপারে কোন বর্ণ পরিবর্তন হয় না। যৌগটি নিম্নের কোনটি হতে পারে?
 (A) কার্বক্সিলিক এসিড শ্রেণি (B) অ্যামিন শ্রেণি
 (C) অ্যালকোহল শ্রেণি (D) বেনজয়িক এসিড শ্রেণি
৯. অসম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বনের সনাক্তকরণ পরীক্ষা কোনটি?
 (A) শিখা পরীক্ষা (B) টলের বিকারণ পরীক্ষা
 (C) $KMnO_4$ পরীক্ষা (D) ঘনীভবন পরীক্ষা
১০. CH_3
 $CH_3-C-CH_2-CH-CH_3$ এই যৌগটির নাম IUPAC বা
 CH_3 CH_3
 আন্তর্জাতিক পদ্ধতিতে-
 (A) ২,২,৪ ট্রাইমিথাইল পেটেন (B) ২,৪,৪ ট্রাইমিথাইল পেটেন
 (C) ট্রাই মিথাইল আইসোপেটেন (D) উপরের সবই ঠিক।

১১. নিচের কোনটি কার্বোনিয়নের জন্য সত্য নয় কোনটি?
 (A) অধিক সক্রিয়
 (B) স্বল্পায়ু (short lived)
 (C) বিক্রিয়াম অস্বর্ভর্তী প্রজাতি
 (D) স্থায়িত্বের ক্রম: $CH_3 < CH_2R < CHR_2 < CR_3$
১২. নিচের কোনটি মেসো যৌগ?
 (A) ল্যাকটিক এসিড (B) টারটারিক এসিড (C) গ্লুকোজ (D) সুক্রোজ
১৩. দুটি কাইরাল কার্বনযুক্ত আলোক সক্রিয় যৌগ যদি পরস্পরের দর্পন প্রতিবিম্বের মত আচরণ না করে তবে তাদেরকে পরস্পরের কি বলে?
 (A) এনানসিওমার (B) ডায়াস্টেরিওমার
 (C) রেসিমিক মিশ্রণ (D) মেসো যৌগ
১৪. ফ্যারাডে বিদ্যুৎ শক্তিকে আলোতে রূপান্তর কালে কোন গ্যাস ব্যবহার করেন?
 (A) ইথেন (B) বেনজিন (C) ক্লোরোফর্ম (D) প্রোপানোন
১৫. অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন বেনজিনের প্রধান উৎসের মধ্যে যেটি পড়বে না-
 (A) ইথাইনের পলিমারকরণ (B) প্রাকৃতিক গ্যাস
 (C) আলকাতরা (D) পেট্রোলিয়াম তেল
১৬. অ্যারোমেটিক যৌগের বিশেষ বৈশিষ্ট্যপূর্ণ ধর্ম নয় কোনটি?
 (A) বিশেষ ধরনের সম্পৃক্ততা (B) অনুরনন
 (C) সঞ্চরণশীল π ইলেকট্রন (D) বিশেষ স্থায়িত্ব
১৭. কোনটি অ্যারোমেটিক যৌগের বৈশিষ্ট্য নয়?
 (A) বদ্ধ শৃংখল বিশিষ্ট (B) এক কার্বন বিশিষ্ট হতে পারে
 (C) সহজে নাইট্রেশন করা যায়
 (D) হ্যালোজেনেশনের জন্যে হ্যালোজেন বাহকের প্রয়োজন হয়।
১৮. জৈব বিক্রিয়ার মূল কৌশল কোনটি?
 (A) সাবস্ট্রেট \rightarrow আক্রমণকারী বিকারক+উৎপাদ
 (B) আক্রমণকারী বিকারক \rightarrow সাবস্ট্রেট+উৎপাদ
 (C) আক্রমণকারী বিকারক+সাবস্ট্রেট \rightarrow উৎপাদ
 (D) আক্রমণকারী বিকারক+উৎপাদ \rightarrow সাবস্ট্রেট
১৯. আক্রমণকারী বিকারকের ধরণ নয় কোনটি?
 (A) ফ্রি রেডিকেল (B) ইলেকট্রোফাইল
 (C) নিউক্লিওফাইল (D) জুইটার আয়ন
২০. জৈব বিক্রিয়ার বিকারক অপস্থিত সমযোজী বন্ধনের সমভাঙ্গনে কি উৎপন্ন হয়?
 (A) ফ্রি রেডিকেল (B) ইলেকট্রোফাইল (C) নিউক্লিওফাইল (D) জুইটার আয়ন
২১. সিস-ট্রান্স সমাগুতার ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?
 (A) চক্রিক অণুর ত্রিমাত্রিক কাঠামোতে অর্থাৎ মূলকগুলোর একপার্শ্বে থাকলে সিস সমাগুর সৃষ্টি হয়
 (B) ল্যাটিন Trans অর্থ Across
 (C) ট্রান্স সমাগুর চেয়ে সিস-সমাগুর গলনাঙ্ক কম হয়
 (D) সিস সমাগু অ্যানহাইড্রাইড গঠন করে না

22. ইলেকট্রোফাইলের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) ইলেকট্রনের ঘাটতি থাকে
(B) লুইস মতবাদ অনুসারে এরা ক্ষার
(C) সাধারণত ক্যাটায়ন
(D) নিউক্লিওফাইলের সাথে অতিরিক্ত বন্ধন গঠনের ক্ষমতা আছে

22. (A) (B) (C) (D)

23. নিচের কোনটি প্রথম নিউক্লিওফাইলের উদাহরণ নয়?

- (A) NH_3 (B) H_2O
(C) ROH (D) $AlCl_3$

23. (A) (B) (C) (D)

24. কোন যৌগটি কেন্দ্রাকর্ষী সংযোজন বিক্রিয়া দিবে?

- (A) C_2H_4 (B) C_2H_5Br
(C) CH_3CHO (D) C_2H_6

24. (A) (B) (C) (D)

25. যে সকল বিক্রিয়ায় কোন একটি ইলেকট্রোফাইল জৈব যৌগের অনুষ্ণ কোন পরমাণু বা মূলককে অপসারিত করে তাদেরকে কি বিক্রিয়া বলে?

- (A) ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া
(B) ইলেকট্রোফিলিক অপসারণ বিক্রিয়া
(C) ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া
(D) ইলেকট্রোফিলিক পুনর্বিন্যাস বিক্রিয়া

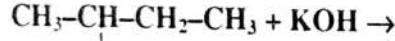
25. (A) (B) (C) (D)

26. S_N1 বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) পোলার দ্রাবকে সহজে ঘটে
(B) দুই ধাপে ঘটে
(C) অবস্থান্তর অবস্থার সৃষ্টি হয়
(D) জ্যামিতিক গঠন অপরিবর্তিত থাকে

26. (A) (B) (C) (D)

27. সায়েজফ সূত্র অনুসারে নীচের বিক্রিয়ার প্রধান উৎপাদ কোনটি?



Br

- (A) $CH_2=CH-CH_2-CH_3$
(B) $CH_3-CH=CH-CH_3$
(C) $CH_3-CH=C=CH_2$
(D) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

27. (A) (B) (C) (D)

28. S_N1 ও $E1$ বিক্রিয়ার জন্য সবচেয়ে উপযোগী মাধ্যম কোনটি?

- (A) ইলেকট্রনীয় দ্রাবক (B) প্রোটিন দ্রাবক
(C) নিরপেক্ষ দ্রাবক (D) অআয়নিত দ্রাবক

28. (A) (B) (C) (D)

29. যে বিক্রিয়ায় গাঢ় H_2SO_4 (নিরুদক) এর প্রভাবে $160^\circ C$ তাপমাত্রায় ইথানল থেকে অসম্পৃক্ত যৌগ ইথিন উৎপন্ন হয়-

- (A) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (B) অপসারণ বিক্রিয়া
(C) যুত বিক্রিয়া (D) পারমাণবিক পুনর্বিন্যাস

29. (A) (B) (C) (D)

30. অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন থেকে হাইড্রোজেন সংযোজনের মাধ্যমে সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন (বা অ্যালকেন) প্রস্তুত কালে Ni ধাতুর উপস্থিতিতে কত তাপমাত্রার প্রয়োজন হয়?

- (A) $25^\circ C$ (B) $100-150^\circ C$
(C) $150-200^\circ C$ (D) $200-300^\circ C$

30. (A) (B) (C) (D)

31. বেনজিন থেকে সাইক্লোহেক্সেন গঠনে কোনটির প্রয়োজন হয় না?

- (A) প্রভাবক: নিকেল চূর্ণ (B) তাপমাত্রা: $200^\circ C$
(C) বিক্রিয়ক: H_2 (D) চাপ: $10atm$

31. (A) (B) (C) (D)

32. বেনজিনের কোন বিক্রিয়ায় গ্রাইঅক্সাল পাওয়া যায়?

- (A) হাইড্রোজেন সংযোজন (B) হ্যালোজেন সংযোজন
(C) ওজোন সংযোজন (D) অক্সিজেন সংযোজন

32. (A) (B) (C) (D)

33. উজ্জ্বল সূর্যালোকে বেনজিন ও ক্লোরিনের মিশ্রণে উৎপন্ন হয়-

- (A) ক্লোরোবেনজিন ও HCl গ্যাস (B) গ্যামাক্সিন
(C) ক্লোরোবেনজিন ও পানি (D) টলুইন ও HCl গ্যাস

33. (A) (B) (C) (D)

34. $100^\circ C$ সে. তাপমাত্রায় গাঢ় H_2SO_4 এর উপস্থিতিতে বেনজিনের নাইট্রেশন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়-

- (A) অর্থো-ডাইনাইট্রোবেনজিন (B) প্যারা-ডাইনাইট্রোবেনজিন
(C) নাইট্রোবেনজিন (D) মেটা-ডাইনাইট্রোবেনজিন

34. (A) (B) (C) (D)

35. কোন বিক্রিয়ার ফলে টলুইন উৎপন্ন করা সম্ভব?

- (A) রাইমার-টাইম্যান বিক্রিয়া (B) উর্টজ-ফিটিগ বিক্রিয়া
(C) ক্যানিজারো বিক্রিয়া (D) কোব বিক্রিয়া

35. (A) (B) (C) (D)

36. টলুইন থেকে বেনজিন রূপান্তরকালে কোনটির প্রয়োজন হয় না?

- (A) অম্লীয় $KMnO_4$ (B) $NaOH$
(C) অম্লীয় $K_2Cr_2O_7$ (D) সোডালাইম

36. (A) (B) (C) (D)

37. কোন মূলকটি মেটা নির্দেশক?

- (A) $-NH_2$ (B) $-NHCOCH_3$
(C) $-Br$ (D) $-NO_2$

37. (A) (B) (C) (D)

38. বেনজিন চক্র প্রতিস্থাপকদ্বয় পাশাপাশি স্থাপিত হলে তাকে বলে-

- (A) অর্থো সমাণু (B) প্যারা সমাণু
(C) মেটা সমাণু (D) সন্নিহিত সমাণু

38. (A) (B) (C) (D)

39. নিচের কোনটি হাইপারকনজুগেটিভ ধর্ম প্রদর্শন করে?

- (A) $-CH_3$ (B) $-OH$
(C) $-NH_2$ (D) $-CHO$

39. (A) (B) (C) (D)

40. তাপ প্রয়োগের ফলে সমাণুকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে মিথাইল সাইক্লোপেন্টেন কিসে পরিণত হয়?

- (A) সাইক্লোপেন্টেন (B) হক্সেন
(C) সাইক্লোহেক্সেন (D) মিথাইল সাইক্লোহেক্সেন

40. (A) (B) (C) (D)

Answer Sheet (Test Yourself-1)

1. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৪৬	2. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৪৪	3. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৪৪	4. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৪৩	5. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৪৭
6. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৪৮	7. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৪৮	8. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৪৯	9. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৪৯	10. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৫১
11. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬১	12. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৫৫	13. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৫৫	14. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৫৬	15. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৫৭
16. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৫৮	17. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬০	18. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬০	19. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬০	20. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬৩
21. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৫৪	22. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬১	23. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬২	24. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬২	25. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬৩
26. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬৩	27. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬৫	28. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬৫	29. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬৬	30. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৭৩
31. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬৭	32. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬৭	33. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬৮	34. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬৮	35. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৭৩
36. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৭১	37. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৭১	38. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৭১	39. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৭২	40. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৬৭

Test Yourself - 2 (নিজে করে যাচাই করুন)

এই অধ্যায়ের Most Important 40টি MCQ

Quick Revision and Test of Understanding

- কোন বিক্রিয়াতে কোনটি উৎপন্ন হয়?
 (A) আলকাইল ফ্লোরাইড (B) আলকাইল ফ্লোরাইড
 (C) আলকাইল ব্রোমাইড (D) আলকাইল অ্যায়োডাইড
 1. (A) (B) (C) (D)
- আলকাইল হ্যালাইড থেকে নিচের কোন পদ্ধতিতে আলকেন প্রস্তুত করা যায় না?
 (A) উত্ত বিক্রিয়া দ্বারা (B) জারণ দ্বারা
 (C) বিজারণ দ্বারা (D) গ্রিগনার্ড বিকারক দ্বারা
 2. (A) (B) (C) (D)
- উচ্চ কিশোর বিজারণ বিক্রিয়ায় নিচের কোনটি উৎপন্ন হয়?
 (A) আলকেন (B) আলকিন
 (C) আলকটিন (D) আলকোহল
 3. (A) (B) (C) (D)
- আলকেনের অ্যারোমেটিকরণ বিক্রিয়ার শর্ত নয় কোনটি?
 (A) চাপ বা তদুর্ধ্ব সংঘাত কার্বনযুক্ত আলকেন
 (B) তাপমাত্রা: 500°C
 (C) প্রভাবক: Al₂O₃
 (D) চাপ: 400 atm
 4. (A) (B) (C) (D)
- মিথেন শনাক্তকরণে কোন বিকারকটি ব্যবহৃত হয়?
 (A) ত্রুটিজ বিকারক (B) টলেন বিকারক
 (C) উচ্চতার বিকারক (D) ব্রোমিন দ্রবণ
 5. (A) (B) (C) (D)
- আলকোহলের প্রভাবকীয় নিরুদন প্রক্রিয়ায় আলকিন উৎপাদন কালে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
 (A) সোডালাইম (B) কলিচুন
 (C) অর্গানিনা (D) রাস্ত্রমুট
 6. (A) (B) (C) (D)
- ইথিলিন গ্যাসকে ক্ষারীয় KMnO₄ (বেয়ার রি-এজেন্ট) এর লঘু দ্রবণে দ্রবন করলে তৈরী হয়-
 (A) ইথিল আলকোহল (B) ফরমার্গাইডাইড
 (C) ইথিলিন অক্সাইড (D) ইথিলিন গ্লাইকল
 7. (A) (B) (C) (D)
- আলকাইন সম্পর্কে কোন তথ্যটি ভুল?
 (A) বাধারণ সংকেত C_nH_{2n-2}
 (B) শিকল ও অবস্থান সমাপূতা দেখায়
 (C) আলকাইন সমুদ্র ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারকের প্রতি তুলনামূলকভাবে বেশি সক্রিয়
 (D) আলকাইনের অম্লধর্মীতা রয়েছে
 8. (A) (B) (C) (D)
- নিম্নের কোনটি হাইড্রোকার্বনের জন্য সঠিক নয়?
 (A) আলকেনের প্রস্তুতিতে জৈব এসিডের পরণ প্রয়োগ করা হয়
 (B) আলকাইনের বন্ধন কোণ 180°
 (C) আলকাইন অণুর গঠন ত্রিকোণীয় সমতলীয়।
 (D) আলকাইন কম সক্রিয়।
 9. (A) (B) (C) (D)
- প্রায় 150°C তাপমাত্রায় নিম্নের কোন প্রভাবকের উপস্থিতিতে ইথাইন থেকে ইথিন উৎপন্ন হয়?
 (A) নিকেল (B) অ্যাসিটিলিন
 (C) H₂SO₄ (D) ভিনাইল আলকোহল
 10. (A) (B) (C) (D)

- উচ্চতর আলকেন প্রস্তুতির পদ্ধতি কোনটি?
 (A) হাইড্রোজিনেশন (B) কোব সংশ্লেষণ
 (C) ডিকার্বিলেশন (D) বিজারণ
 11. (A) (B) (C) (D)
- কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা দ্বারা কোনটি শনাক্তকরণ করা হয়?
 (A) আলকোহল (B) আলকাইল হ্যালাইড
 (C) অসম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বন (D) কার্বনিল যৌগ
 12. (A) (B) (C) (D)
- গ্রিগনার্ড বিকারক পানি দ্বারা অর্ধ বিপ্রেথিত হয়ে কি গঠন করে?
 (A) আলকোহল (B) ক্রটোন
 (C) অ্যালডিহাইড (D) হাইড্রোকার্বন
 13. (A) (B) (C) (D)
- ট্রাইক্লোরোফ্লোরোমিথেন গ্যাসের উদ্ভেখযোগ্য ধর্ম নয় কোনটি?
 (A) সুস্থিত (B) বিষাক্ত
 (C) অদাহ্য (D) পানিতে অদ্রবণীয়
 14. (A) (B) (C) (D)
- ডাইক্লোরোমিথেন, কার্বনট্রোক্লোরাইড, অলড্রিন এরা যথাক্রমে ভাল-
 (A) দ্রাবক, কীটনাশক, হিমকারক।
 (B) হিমকারক, কীটনাশক, অগ্নিনির্বাপক।
 (C) কীটনাশক, দ্রাবক, অগ্নিনির্বাপক।
 (D) হিমকারক, অগ্নিনির্বাপক, কীটনাশক।
 15. (A) (B) (C) (D)
- বাণিজ্যিকভাবে ফেনল উৎপাদনের ডাও পদ্ধতি সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?
 (A) শুষ্ক NaOH ব্যবহৃত হয় (B) চাপ: 150 বায়ুচাপ
 (C) তাপমাত্রা: 350°C (D) প্রধান বিক্রিয়ক: ক্লোরোবেনজিন
 16. (A) (B) (C) (D)
- কোনটি শক্তিশালী জীবাণুনাশক ও কীটনাশক হিসেবে ব্যাপকহারে ব্যবহৃত হয়?
 (A) DDT (B) TNT
 (C) CHCl₃ (D) NaOH
 17. (A) (B) (C) (D)
- পাইমারী, সেকেন্ডারী, টারসিয়ারী আলকোহল যে অনুসারে শ্রেণী বিভক্ত হয়েছে সেটি হলো-
 (A) বন্ধনীর প্রকৃতি অনুসারে
 (B) গঠন অনুসারে
 (C) হাইড্রক্সিল মূলকের সংখ্যানুসারে
 (D) হাইড্রক্সিল মূলকের অবস্থান অনুসারে
 18. (A) (B) (C) (D)
- ওয়াটার গ্যাস [CO(g) + H₂(g)] থেকে মিথানল উৎপাদনের ক্ষেত্রে সত্য নয় কোনটি?
 (A) প্রভাবক: উত্ত CuO, ZnO ও Cr₂O₃ বা Al₂O₃
 (B) তাপমাত্রা: 300°C
 (C) চাপ: 200 atm
 (D) উৎপাদিত মিথানলের বিশুদ্ধতা প্রায় 100%
 19. (A) (B) (C) (D)
- C₆H₁₂O₆ → 2C₂H₅OH + 2CO₂ ;
 যে এনজাইম দ্বারা গাঁজন করলে এই রাসায়নিক বিক্রিয়াটি সম্পন্ন হবে সেটি হলো-
 (A) ড্রাইমেজ (B) ডায়াস্টেজ
 (C) ইনভারটেজ (D) ম্যালটেজ
 20. (A) (B) (C) (D)
- 95.6% ইথানল ও 4.4% পানির মিশ্রণটিকে নিম্নের কোন পাতন প্রক্রিয়ায় পৃথকীকরণ করা হয়?
 (A) সমষ্কৃতি পাতন (B) অপ্লেথ পাতন
 (C) আংশিক পাতন (D) বাষ্প-পাতন
 21. (A) (B) (C) (D)

বিডি নিখোজ কম

22. জয়োজেনিয়াম লবণ থেকে বেনজিন কার্বোইনাইট্রাইল উৎপন্ন করার সময়ে নিম্নের কোন প্রভাবকের প্রয়োজন হয়?

- (A) পটাশিয়াম সায়ানাইড (B) সোডিয়াম সায়ানাইড
(C) কপার সায়ানাইড (D) ব্রোমিন সায়ানাইড

22. (A) (B) (C) (D)

23. নিচের কোন মিলটি সঠিক নয়?

- (A) মিথানল শনাক্তকরণ: স্যালিসাইলডিহাইড সহ পরীক্ষা
(B) ইথানল শনাক্তকরণ: আয়োডোফরম পরীক্ষা
(C) গ্লিসারিন শনাক্তকরণ: অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা
(D) অ্যালকোহল পানির উপস্থিতি শনাক্তকরণ: নিরুদিত CuSO_4 সহ পরীক্ষা

23. (A) (B) (C) (D)

24. 1° , 2° এবং 3° অ্যালকোহলের পার্থক্যকরণে ব্যবহৃত হয়—

- (A) সোডালাইম (B) ব্রোমিন পানি
(C) লুকাস বিকারক (D) বেকিং পাউডার

24. (A) (B) (C) (D)

25. অ্যালকোহল কোন ধরনের বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না?

- (A) H- প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (B) -OH মূলক প্রতিস্থাপন
(C) হাইড্রোজেন বিচ্যুতি (D) বিজারণ বিক্রিয়া

25. (A) (B) (C) (D)

26. গাঢ় H_2SO_4 এর উপস্থিতিতে 1° ও 2° অ্যালকোহল CrO_3 দ্বারা জারিত হয়ে কি বর্ণ তৈরি করে?

- (A) ফোলাটে সবুজ-নীল (B) উজ্জ্বল সবুজ-নীল
(C) ফোলাটে সবুজ-লাল (D) উজ্জ্বল সবুজ-লাল

26. (A) (B) (C) (D)

27. ইথারের জন্য কোন্ তথ্যটি ভুল?

- (A) সোডিয়ামের সাথে কোন বিক্রিয়া করে না।
(B) ফ্রুটনাঙ্ক- 24°C ।
(C) ইহা একটি গ্যাসীয় পদার্থ।
(D) ইহা একটি সক্রিয় যৌগ।

27. (A) (B) (C) (D)

28. কোনটি বেদনানাশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়?

- (A) মরফিন (B) ট্রোসাইক্রিন
(C) অ্যাম্পেটামিন (D) বেনড্রিল

28. (A) (B) (C) (D)

29. অ্যামাইডকে Br ও KOH এর জলীয় দ্রবণসহ উত্তপ্ত করলে 1° -অ্যামিন উৎপন্ন হয়। এ বিক্রিয়া কার্বন শিকল থেকে এক একক কার্বন কমাতে ব্যবহৃত হয়। এই বিক্রিয়াকে বলে—

- (A) হফম্যান ডিমিডেশন বিক্রিয়া (B) অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া
(C) ক্যানিজারো বিক্রিয়া (D) হেল-ভোলহাট জেলিনস্কী বিক্রিয়া

29. (A) (B) (C) (D)

30. কোন বিক্রিয়া দ্বারা প্রাইমারি অ্যামিন ও ক্লোরোফরম উভয়ই শনাক্ত করা যায়?

- (A) বাতব Na সহ পরীক্ষা (B) ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষা
(C) বেয়ার পরীক্ষা (D) কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা

30. (A) (B) (C) (D)

31. প্রফ স্পিরিটের সঠিক সংযুক্তি কোনটি?

- (A) 51.7% ইথানল 48.3% পানি (B) 48.3% ইথানল 51.7% পানি
(C) 57.1% ইথানল 42.9% পানি (D) 42.9% ইথানল 57.1% পানি

31. (A) (B) (C) (D)

32. কার্বিক্সিল মূলক শনাক্তকারী পরীক্ষা কোনটি?

- (A) ফেনফথ্যালিন দ্রবণ পরীক্ষা (B) লুকাস বিকারক পরীক্ষা
(C) ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষা (D) বেয়ার পরীক্ষা

32. (A) (B) (C) (D)

33. নিম্নের কোন পরীক্ষার সময় টেস্ট টিউবের তলায় Cu_2O এর লাল হলুদ অধঃক্ষেপ পড়ে?

- (A) ফেলিংস দ্রবণ পরীক্ষা (B) লিটমাস পরীক্ষা
(C) NaHCO_3 দ্রবণ পরীক্ষা (D) FeCl_3 দ্রবণ পরীক্ষা

33. (A) (B) (C) (D)

34. নিচের কোন বিকারকের সহিত ফরমিক এসিড 'সিলভার দর্পন' সৃষ্টি করে?

- (A) টলেন বিকারক (B) ফসফরাস পেন্টাক্সাইড
(C) ফেলিং দ্রবণ (D) মারকিউরিক ক্লোরাইড দ্রবণ

34. (A) (B) (C) (D)

35. যে সকল অ্যালডিহাইড α কার্বন পরমাণুতে হাইড্রোজেন ধারণ করে তাদেরকে কোন পরীক্ষাটি দ্বারা শনাক্ত করা যায়?

- (A) ব্রোমিন-পানি পরীক্ষা (B) কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা
(C) অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা (D) লিবারম্যান পরীক্ষা

35. (A) (B) (C) (D)

36. অ্যালডিহাইডের শনাক্তকরণ বিক্রিয়া নয় কোনটি?

- (A) ব্রোমিন পানি পরীক্ষা (B) টলেন বিকারক পরীক্ষা
(C) আয়োডোফরম পরীক্ষা (D) ক্যাকোডির্ল অক্সাইড পরীক্ষা

36. (A) (B) (C) (D)

37. নিচের কোনটির জারণ দ্বারা কার্বিক্সিলিক এসিড প্রস্তুত করা সম্ভব নয়?

- (A) অ্যালকিন (B) অ্যালকাইল বেনজিন
(C) প্রাইমারি অ্যালকোহল (D) ডায়াজেনিয়াম লবণ

37. (A) (B) (C) (D)

38. জীবজ উৎস ব্যবহার করে কোনটির মাধ্যমে কার্বিক্সিলিক এসিড প্রস্তুত করা যায়?

- (A) 1° অ্যালকোহল ও অ্যালডিহাইড থেকে
(B) অ্যালকাইল সায়ানাইড থেকে
(C) এস্টার থেকে
(D) গ্রীগনার্ড বিকারক দ্বারা

38. (A) (B) (C) (D)

39. ফরমিক এসিড প্রস্তুতি সম্পর্কে কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

- (A) তাপমাত্রা: 200°C
(B) চাপ: 8 atm
(C) বিক্রিয়ক: $\text{CO(g)} + \text{NaOH(aq)}$
(D) 100°C এ পাতিত তরল রূপে সংগ্রহ করা হয়

39. (A) (B) (C) (D)

40. কোনটিকে কলিশ বিকারক বলা হয়?

- (A) ক্রোমিয়াম ডাইঅক্সাইড পিরিডিন জটিল যৌগ
(B) ক্রোমিয়াম ট্রাইঅক্সাইড পিরিডিন জটিল যৌগ
(C) ক্রোমিয়াম টেট্রাঅক্সাইড পিরিডিন জটিল যৌগ
(D) ক্রোমিয়াম পেন্টাঅক্সাইড পিরিডিন জটিল যৌগ

40. (A) (B) (C) (D)

Answer Sheet (Test Yourself-2)

1. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৮২	2. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৭৩	3. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৭৪	4. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৭৫	5. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৭৬
6. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৭৬	7. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৫০	8. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৭৮	9. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৮০	10. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৮০
11. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৭৩	12. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৮৩	13. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৮৪	14. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৮৪	15. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৮৬
16. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৮৬	17. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৮৫	18. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৮৮	19. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৯০	20. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৯০
21. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৯২	22. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫০১	23. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৯৩	24. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৯৪	25. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৯৪
26. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৯৫	27. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৯৫	28. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৯৮	29. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৯৯	30. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫০১
31. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৪৯৩	32. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫১৩	33. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫০৪	34. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫০৫	35. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫০৬
36. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫০৭	37. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫১২	38. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫১৩	39. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫১৩	40. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫০৩

Test Yourself - 3 (নিজে করে যাচাই করুন) এই অধ্যায়ের Most Important 40টি MCQ

Quick Revision and Test of Understanding

1. গ্লিসারিনের ধর্ম সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?
(A) বর্ণহীন (B) মিষ্টি গন্ধ যুক্ত
(C) মিষ্টি স্বাদ যুক্ত তরল (D) পানি ও অ্যালকোহলে দ্রবণীয়
1. A B C D
2. AgBr এর বর্ণ কেমন?
(A) হলুদ (B) সাদা
(C) হলুদা হলুদ (D) সবুজ
2. A B C D
3. IR-Spectroscopic পদ্ধতিতে জৈব যৌগের কার্যকরী মূলক শনাক্তকরণের সুবিধা নয় কোনটি?
(A) সময় কম লাগে (B) পদ্ধতি সহজ
(C) নমুনা কম লাগে (D) ম্যানুয়াল পদ্ধতি
3. A B C D
4. গ্লিসারিন ও ফেনল সম্পর্কে নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়?
(A) উভয়ের ক্ষেত্রেই -OH কার্যকরী মূলক
(B) ফেনল অম্লধর্মী
(C) শিল্পক্ষেত্রে গ্লিসারিন থার্মোসেটিং ব্যাকলাইট প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়
(D) পলিহাইড্রিক অ্যালকোহল ম্যান্ডারাইজিং এজেন্টরূপে ব্যবহৃত হয়
4. A B C D
5. কোনটি বেদনানাশক হিসেবে কাজ?
(A) ট্রেসাইক্লিন (B) কুইনাইন
(C) মেন্টোনিভাজল (D) অ্যাসপিরিন
5. A B C D
6. যে সব রাসায়নিক পদার্থ জীবাণুকে মেরে ফেলে সংক্রমণ রোধ করে তাদেরকে চিকিৎসা বিজ্ঞানে কি বলে?
(A) Antiseptic (B) Antibiotic
(C) Disinfectant (D) Biological agent
6. A B C D
7. ফেনলের শনাক্তকরণের ক্ষেত্রে কোনটি ভুল?
(A) ফেনলের কার্বলিক সাবানের মত বৈশিষ্ট্যপূর্ণ গন্ধ রয়েছে
(B) FeCl₃ দ্রবণ পরীক্ষায় বেগুনী বর্ণ দেয়
(C) ব্রোমিন পানি পরীক্ষায় লাল অধঃক্ষেপের সৃষ্টি করে
(D) পানির চেয়ে তীব্র এসিড
7. A B C D
8. নিচের কোন সংযুক্তিতে রাইমার টাইম্যান বিক্রিয়া সংঘটিত হয়?
(A) আর্নালিন, ক্রোরোফর্ম, অ্যালকালি
(B) ফেনল, ক্রোরোফর্ম, অ্যালকালি
(C) আর্নালিন, কার্বন টেট্রাক্লোরাইড, অ্যালকালি
(D) ফেনল, মিথাইল ক্রোরাইড, অ্যালুমিনিয়াম
8. A B C D
9. প্রস্টেট ক্যান্সার নিরাময়ে adjunct therapy কাজে ব্যবহার করা হয়-
(A) TNT (B) Nitroglycerine
(C) Paracetamol (D) Aspirin
9. A B C D
10. কোনটি ইলাস্টোমারের উদাহরণ নয়?
(A) পলিবিউটাডাই-ইন (B) পলিমিথাইল-ইন
(C) পলি আইসোপ্রিন (D) নিওপ্রিন
10. A B C D

11. ডেটেলের মূল উপাদান ক্লোরোক্সিল ইনলের কার্যকারিতা নয় কোনটি?
(A) জীবাণুনাশক হিসেবে (B) পরিষ্কারক
(C) গৃহাঙ্কলী পচনরোধক হিসেবে (D) প্রদাহ হ্রাস
11. A B C D
12. দিনে কত g এর অধিক প্যারাসিটামল সেবনে কিডনি নষ্ট হতে পারে?
(A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4
12. A B C D
13. জৈব যৌগের স্কুটনাংকের ক্ষেত্রে কোন মিলটি সঠিক নয়?
(A) ক্লোরোফর্ম : 61°C (B) মিথানল : 65°C
(C) প্রোপানোন : 56°C (D) বেনজিন : 85°C
13. A B C D
14. কঠিন জৈব যৌগের গলনাঙ্ক নির্ণয়ে কোনটির প্রয়োজন নয় না?
(A) ওয়াটার বাথ (B) থার্মোমিটার
(C) স্প্যাচুলা (D) ক্যাপিলারি টিউব
14. A B C D
15. পলিমার মোলার ভর (Mp) নির্ভর করে না কোনটির উপর?
(A) সমগোত্রীয় শ্রেণি (B) পলিমার করণের মাত্রা
(C) রিপিট ইউনিটের দৈর্ঘ্য (D) রিপিট ইউনিটের মোলার ভর
15. A B C D
16. খুবই কম আপবিক ভর বিশিষ্ট পলিমারকে কি বলে?
(A) Tar Polymer (B) Oligomer
(C) Micro Polymer (D) Small Polymer
16. A B C D
17. দৃঢ়, শক্ত ও অনমনীয় প্রাস্টিক কোনটি?
(A) পলিইথিলিন (B) পলিস্টাইরিন
(C) পলিপ্রোপিলিন (D) পলিভিনাইল অ্যাসিটেট
17. A B C D
18. ওয়েল সিল উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় -
(A) Buna-S (B) Buna-N
(C) Plastic (D) Fiber
18. A B C D
19. পারলন নামক পলিমার উৎপাদনের অন্তর্বর্তী যৌগ নয় কোনটি?
(A) সাইক্লোহেক্সেন (B) সাইক্লোহেক্সান্যাল
(C) অক্সাইম (D) ক্যাপরোলাকটাম
19. A B C D
20. পলিমার উৎপাদনকালে Foaming agent হিসেবে ব্যবহৃত হয় না?
(A) সাবান (B) ডিটারজেন্ট
(C) অ্যামিনোফেনল (D) টারসিয়ারি অ্যামিন
20. A B C D
21. মানুষের উষ্ণতা T.N.T-র ক্ষতিকর প্রভাব নয় কোনটি?
(A) চর্ম ক্ষত (B) লিভার ফাংশন নষ্ট করা
(C) ক্যান্সারের উৎপত্তি (D) স্ট্রোক
21. A B C D
22. কোন মিলটি সঠিক নয়?
(A) প্রাতিস্থাপক, Z = -C₆H₅: পলিমার = পলিস্টাইরিন
(B) পলি (ভিনাইল অ্যাসিটেট) : কম্পন্ডটার ডিস্ক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়
(C) মনোমার → H₂C = CH₂ : পলিমার → পলি প্রোপিলিন
(D) কৃত্রিম চুল (অরলন): পলিমার = পলি অ্যাক্রাইলো নাইট্রাইল
22. A B C D

অধ্যায়-২: জৈব রসায়ন

২৩. শ্রোটিনের মধ্যে অ্যামাইনো এসিডসমূহ পরস্পর কোন বন্ধনের মাধ্যমে যুক্ত থাকে?

- (A) গ্রাইকোসাইড বন্ধন (B) হাইড্রোজেন বন্ধন
(C) পেপটাইড বন্ধন (D) ডাইপোল বন্ধন

23. (A) (B) (C) (D)

২৪. LDP উৎপাদনের শর্ত নয় কোনটি?

- (A) T : 75-350°C (B) P : 100-1500 atm
(C) পারঅক্সাইড যৌগ (D) কমডেনসেশন পলিমারকরণ

24. (A) (B) (C) (D)

২৫. টেট্রাক্সুরো ইথিলিন থেকে টেফলন তৈরীর সময় প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়-

- (A) O₂ (B) Na ধাতু
(C) শুষ্ক Al₂Cl₃ (D) ফেনটন বিকারক (FeSO₄ + H₂O₂)

25. (A) (B) (C) (D)

২৬. যে পলিমার গঠনের মাধ্যমে ফরমিকা উৎপন্ন হয়-

- (A) ফেনল-মিথান্যাল পলিমার (B) ইউরিয়া মিথান্যাল পলিমার
(C) মিথান্যালের পলিমার (D) ইথান্যালের পলিমার

26. (A) (B) (C) (D)

২৭. মেলামাইন থেকে উৎপন্ন নিচের কোন এসিডটি কিডনি অক্লো করে দেয়?

- (A) ইউরিক এসিড (B) ইউরাসিক এসিড
(C) সায়ানোইউরিক এসিড (D) সায়ানোইউরাসিক এসিড

27. (A) (B) (C) (D)

২৮. যুত পলিমারের বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহারের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) পলিপ্রোপিন: পলিথিনের চেয়ে শক্ত প্রাস্টিক
(B) পিভিসি: গৃহনির্মাণের কাজে ব্যপকভাবে ব্যবহৃত হয়
(C) পলিস্টাইরিন: বৈদ্যুতিক সামগ্রী, রেইনকোট তৈরিতে ব্যবহৃত হয়
(D) টেফলন: তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী

28. (A) (B) (C) (D)

২৯. রক্তশ্রোতে থাকা অতিরিক্ত গ্লুকোজ থেকে যকৃতে সঞ্চিত পলিস্যাকারাইড হলো-

- (A) স্টার্চ (B) সেলুলোজ
(C) গ্রাইকোজেন (D) সুক্রোজ

29. (A) (B) (C) (D)

৩০. মেলামাইন তৈরির কাঁচামাল কোনটি?

- (A) মিথান্যাল (B) ইউরিয়া (কার্বামাইড)
(C) ইথান্যাল (D) ইথানল

30. (A) (B) (C) (D)

৩১. স্টার্চ মানুষের পরিপাকতন্ত্রের এনজাইম দ্বারা আর্দ্রবিশ্লেষিত হয়ে কি রূপে রক্তে শোষিত হয়?

- (A) গ্লুকোজ (B) গ্রাইকোজেন
(C) ফুক্টোজ (D) গ্যালাকটোজ

31. (A) (B) (C) (D)

৩২. পলিথিন উৎপাদনকালে অধিক চাপ পদ্ধতিতে চাপমাত্রা কত রাখা হয়?
(A) 100-200 (B) 1000-2000
(C) 1200-2000 (D) 1000-1200

32. (A) (B) (C) (D)

৩৩. নিচের কোনটি অপোলার অ্যামিনো এসিড নয়?

- (A) লাইসিন (B) গ্রাইসিন
(C) এলানিন (D) ভ্যালিন

33. (A) (B) (C) (D)

৩৪. জুইটার আয়ন হলো-

- (A) যে আয়নে ধনাত্মক চার্জ বিরাজ করে
(B) যে আয়নে ঋণাত্মক চার্জ বিরাজ করে
(C) যে আয়নে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক চার্জ বিরাজ করে
(D) কোন দ্রবণে বিদ্যমান জটিল আয়ন

34. (A) (B) (C) (D)

৩৫. অ্যাসপিরিন তৈরিতে নিচের কোনটি প্রয়োজন হয় না?

- (A) সালিসাইলিক এসিড (B) গাঢ় H₂SO₄
(C) পাতিত পানি (D) গাঢ় HNO₃

35. (A) (B) (C) (D)

৩৬. গ্লুকোজ অণুতে কার্বন সংখ্যা কত?

- (A) চার (B) ছয়
(C) সাত (D) পাঁচ

36. (A) (B) (C) (D)

৩৭. তাপের প্রভাবে অথবা এসিড ও ক্ষার দ্রবণে প্রোটিন টারসিয়ারি গঠন হারিয়ে প্রাইমারি প্রোটিনে পরিণত হয়। একে কি বলে?

- (A) Destruction (B) Reduction
(C) Inhibition (D) Denaturation

37. (A) (B) (C) (D)

৩৮. ক্রোরিন যুক্ত জৈব দ্রাবক সমূহের বাষ্প শ্বাসের সঙ্গে শরীরে প্রবেশ করলে তা কোন অঙ্গের বিশেষ ক্ষতি সাধন করে?

- (A) কিডনি (B) লিভার
(C) হার্ট (D) ব্রেইন

38. (A) (B) (C) (D)

৩৯. বায়ুতে ফরমালডিহাইডের মাত্রা কত হলে চোখ ও শ্বেশ্ব ক্রি (mucous membrane) জ্বালা করে?

- (A) 0.1 ppm (B) 1 ppm এর বেশি
(C) 0.01 ppm (D) 0.01 এর বেশি

39. (A) (B) (C) (D)

৪০. বাণিজ্যিক ফরমালিনে কত ভাগ মিথানল মিশ্রিত থাকে?

- (A) 5-10% (B) 10-20%
(C) 10-12% (D) 15-20%

40. (A) (B) (C) (D)

বিডি নিয়োগ কম

Answer Sheet (Test Yourself-3)

1. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫২০	2. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫১৬	3. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫১৮	4. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫১৮	5. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫২৩
6. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫২১	7. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫২২	8. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫২৩	9. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫২৪	10. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩৩
11. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫২৬	12. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫২৭	13. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫২৮	14. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫২৯	15. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩০
16. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩১	17. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩২	18. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩২	19. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩২	20. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩৩
21. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫২৬	22. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩৬	23. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৪১	24. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩৫	25. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩৬
26. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩৬	27. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩৭	28. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩৭	29. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩৯	30. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩৭
31. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৪০	32. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩৪	33. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৪১	34. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৪১	35. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৪২
36. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৩৯	37. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৪২	38. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৪৩	39. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৪৪	40. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৫৪৩

Reference Books: [নতুন সিলেবাস অনুসারে]

উচ্চ মাধ্যমিক রসায়ন ২য় পত্র; By-

১. ড. সরোজ কান্তি হাজারী [বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮]
২. ড. আহসানুল কবীর [৪র্থ সংস্করণ-২০১৮]
৩. অধ্যাপক সঞ্জিত কুমার [সংস্করণ-২০১৮]
৪. ড. মনিমুল হক [৪র্থ সংস্করণ-২০১৭]
৫. ড. ইকবাল মঈজ [সংস্করণ-২০১৭]

Chapter Index: এই অধ্যায়ের Important বিষয়সমূহ [বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো]

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে	গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
অনুমাণন	৫৮০	প্রমাণ দ্রবণ	৫৭৭
ঘটক	৫৯২	প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুত পদ্ধতি	৫৭৬
অসামঞ্জস্য বিক্রিয়া	৫৮৭	প্রশমন বিক্রিয়া	৫৭৯
আংশিক চাপ	৫৭৪	প্রশমন বিন্দু	৫৭৯
আয়োজিতমিতি	৫৮৯	প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ	৫৭৭
আয়োজিতমিতি	৫৮৯	বিজারক	৫৮৪
আভোগাড্রোর প্রকল্প	৫৬৭	বিভিন্ন প্রকার যন্ত্রপাতির নাম	৫৭৪
ইলেক্ট্রনীয়/আধুনিক মতবাদ অনুসারে জারণ ও বিজারণ	৫৮৩	বিরঞ্জন বিক্রিয়া	৫৮৭
একই পদার্থ জারক ও বিজারক	৫৮৫	বিয়ার ল্যান্মার্ট সূত্র	৫৯০
এসিড-ক্ষার নির্দেশকের ছক	৫৮১	বিয়ার ল্যান্মার্ট সূত্রের সীমাবদ্ধতা	৫৯০
ক্রোমোটোগ্রাফি	৫৯১	মূল রশ্মির তীব্রতা	৫৯০
ক্ষারকত্ব	৫৯২	মোল	৫৭০
গ্যাস ক্রোমোটোগ্রাফি	৫৯১	মোলার আয়তন	৫৬৭
গ্যাস ক্রোমোটোগ্রাফি ও উচ্চ দক্ষতার তরল	৫৯২	মোলার ঘনমাত্রা	৫৭৪
ক্রোমোটোগ্রাফি এর তুলনা		মোলার দ্রবণ	৫৭৫
জারক	৫৮৪	মোলারিটি	৫৭৪
জারক বিজারকের প্রকৃতি	৫৮৫	মোলাল দ্রবণ	৫৭৪
জারণ ক্রিয়ার ব্যবহার	৫৮৪	মোলালিটি	৫৭৪
জারণ বিক্রিয়ার সনাতন বা সাধারণ মতবাদ	৫৮২	মোলালিটির সুবিধা	৫৭৪
জারণ বিজারণ অর্ধ বিক্রিয়া	৫৮৪	মোলের ধারণা	৫৬৭
জারণ সংখ্যা	৫৮৭	যোজনী ও জারণ সংখ্যার পার্থক্য	৫৮৮
টাইট্রেশন	৫৮০	সামঞ্জস্যতা বিক্রিয়া	৫৮৬
ডেসিমোলার দ্রবণ	৫৭৫	সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বৈশিষ্ট্যসমূহ	৫৭৭
তাপমাত্রার নির্ভরতা	৫৭৬	সেন্টিমোলার দ্রবণ	৫৭৫
দ্রবণ লঘুকরণ	৫৭৯	সেমিমোলার দ্রবণ	৫৭৫
দ্রবণে আলোক শোষণের নির্ভরশীলতা	৫৯০	স্পেকট্রোমিটারের অংশ	৫৯০
দ্রবণের শক্তিমাত্রা	৫৭৪	স্বতঃজারণ	৫৮৬
দ্রবণের শক্তিমাত্রা বা ঘনমাত্রার এককসমূহ	৫৭৪	হাস গুণক	৫৯০
নির্দেশক	৫৮০, ৫৮১	Electronic Spectroscopy	৫৯২
নির্দেশক নির্বাচন	৫৮০	HPLC	৫৯১
নির্দেশক হবার প্রয়োজনীয় শর্তাদি	৫৮২	NTP	৫৭২
পারমাণবিক শোষণ বর্ণালী	৫৯১	ppm	৫৭৫
পারমাণবিক শোষণ বর্ণালীর মূলনীতি	৫৯১	SATP	৫৭২
প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপ	৫৭২		

অধ্যায়-৩ : Concept Map

- আণবিক ভর = এক গ্রাম অণু = এক মোল = STP তে $22.4 \text{ L} = 6.023 \times 10^{23}$ টি অণু
- পারমাণবিক ভর = এক গ্রাম পরমাণু = 6.023×10^{23} টি পরমাণু
- পদার্থের একটি অণুর ভর = $\frac{\text{গ্রাম আণবিক ভর}}{6.023 \times 10^{23} \text{ টি}}$
- মোলের একটি পরমাণুর ভর = $\frac{\text{মোলের গ্রাম পারমাণবিক ভর}}{6.023 \times 10^{23} \text{ টি}}$
- তাপমাত্রা ও চাপের পরিবর্তনের ফলে গ্যাসের আয়তনের পরিবর্তন ঘটে কিন্তু এর মোল সংখ্যা ভর সংখ্যা বা অণুর সংখ্যার কোনো পরিবর্তন ঘটে না
- STP তে একটি গ্যাসীয় অণুর আয়তন = $\frac{22.4}{6.023 \times 10^{23} \text{ টি}}$ L.
- STP তে 1 L গ্যাসে অণুর সংখ্যা = $\frac{6.023 \times 10^{23}}{22.4}$ টি
- STP তে এক গ্রাম গ্যাসের আয়তন = $\frac{22.4}{\text{গ্যাসের গ্রাম আণবিক ভর}}$ L

মোলার আয়তন

সূত্র

দ্রবণের ঘনমাত্রা

লঘুকরণের সূত্র:

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

ঘনমাত্রা

শতকরা সংযুক্তি

(W/W %; V/V %; W/V %)

মোল ভগ্নাংশ

$$\text{মোলালিটি} = \frac{m, \text{ দ্রবের ভর (g)} \times 1000 \text{g}}{\text{দ্রবের M} \times \text{দ্রাবকের ভর g}}$$

মোলারিটি

$$= \frac{m \times 1000 \text{ mL}}{M \times \text{দ্রাবকের ভর (g)}}$$

ব্যবহার

- গবেষণাগারে পরিমাণগত বিশ্লেষণ
- অজানা মাত্রার দ্রবণের মাত্রা নির্ণয়
- প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুতি

পরিমাণগত রসায়ন

স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ

প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ

- বিতুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায়
- বায়ুর সংস্পর্শে অপরিবর্তিত থাকে (বায়ুস্থ CO_2 , O_2 ও জলীয় বাষ্প দ্বারা আক্রান্ত হয় না)
- রাসায়নিক নিষ্ক্রিতে সঠিক ভাবে ভর মেপে প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুত করা যায়। এতে নিষ্ক্রিয় ক্ষয় হয় না
- প্রস্তুত প্রমাণ দ্রবণের ঘনমাত্রা অনেক দিন পর্যন্ত অপরিবর্তিত থাকে

সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ

- বিতুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায় না
- বায়ুর সংস্পর্শে পরিবর্তিত হয় (বায়ুস্থ CO_2 , O_2 ও জলীয় বাষ্প দ্বারা আক্রান্ত হয়)
- রাসায়নিক নিষ্ক্রিতে সঠিক ভাবে ভর মেপে প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুত করা যায় না। এতে নিষ্ক্রিয় ক্ষয় হয়

জারণ-বিজারণ

জারক

- জারণ ঘটায় • এক বা একাধিক ইলেকট্রন লাভ করে • নিজের বিজারণ ঘটে • সংশ্লিষ্ট পরমাণুর O.N হ্রাস পায়
- উদাহরণ: (F_2 , Cl_2 , Br_2 , O_2 , HNO_3 উত্তপ্ত গাঢ় H_2SO_4 , KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, CuSO_4 ইত্যাদি)

বিজারক

- বিজারণ ঘটায় • এক বা একাধিক ইলেকট্রন হারায় • নিজের জারণ ঘটে • সংশ্লিষ্ট পরমাণুর O.N বৃদ্ধি পায়
- উদাহরণ: (CO , H_2S , SO_2 , HI , অক্সালিক এসিড ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$), SnCl_2 , Na_2CO_3 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, KI ইত্যাদি)

টাইট্রেশন (অজানা দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় পদ্ধতি)

$$\text{এসিড ক্ষার টাইট্রেশন: } \frac{V_A \times M_A}{x} = \frac{V_B \times M_B}{y}$$

x = ক্ষারকের অম্লতা; y = এসিডের ক্ষারতা

নির্দেশক (বিক্রিয়ার সমাপ্তি বিন্দু নির্দেশ করে)

এসিড ক্ষার টাইট্রেশনের নির্দেশক

- তীব্র এসিড + তীব্র ক্ষার-যেকোনো নির্দেশক
- মৃদু এসিড + তীব্র ক্ষার-ফেনফথ্যালিন
- তীব্র এসিড + মৃদু ক্ষার-মিথাইল অরেঞ্জ বা মিথাইল রেড
- মৃদু এসিড + মৃদু ক্ষার-উপযুক্ত নির্দেশক নেই

নির্দেশক হওয়ার প্রধান শর্ত

- নির্দেশকের বর্ণ যথেষ্ট স্থায়ী ও উজ্জ্বল হতে হবে
- অম্লীয় ও ক্ষারীয় মাধ্যমের বর্ণের মধ্যে যথেষ্ট পার্থক্য থাকতে হবে
- নির্দেশকের বর্ণ হঠাৎ পরিবর্তিত হতে হবে
- টাইট্রেশনের সমাপনী বিন্দুতে নির্দেশকের বর্ণ অবশ্যই পরিবর্তিত হতে হবে

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত, ড. কবীর, ড. হাজারী, ড. মনিমুল]



প্রতিদিনের চাকুরীর মার্কুলার পেতে [এখানে ক্লিক করুন](#)

প্রতি মাসের কারেন্ট অ্যাফেয়ার্স পিডিএফ [এখানে ক্লিক করুন](#)

চাকুরীর প্রয়োজনীয় সকল পিডিএফ বই [এখানে ক্লিক করুন](#)

বিসিএম এর প্রয়োজনীয় পিডিএফ বই [এখানে ক্লিক করুন](#)

প্রতি সপ্তাহের চাকুরী পত্রিকা ডাউনলোড [এখানে ক্লিক করুন](#)

সকল নিয়োগ পরীক্ষার প্রশ্ন সমাধান [এখানে ক্লিক করুন](#)

বিডিনিয়োগ.কম দেশের মেরা পিডিএফ কালেকশন

SSC এর প্রয়োজনীয় সকল পিডিএফ বই [এখানে ক্লিক করুন](#)

HSC এর প্রয়োজনীয় সকল পিডিএফ বই [এখানে ক্লিক করুন](#)

বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তির সকল পিডিএফ বই [এখানে ক্লিক করুন](#)

সকল ধরনের **মাজেশন** ডাউনলোড [এখানে ক্লিক করুন](#)



☑ Glossary (Important সংজ্ঞাসমূহ)

(বাংলা বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
অর্ধ-বিক্রিয়া (Half reaction)	যুগপৎ সংঘটিত একটি সামগ্রিক জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার দুটি অর্ধাংশকে অর্ধ-বিক্রিয়া বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪০১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
আয়োডিমেট্রি (Iodometry)	প্রমাণ আয়োডিন দ্রবণের সাহায্যে বিজারক পদার্থের দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় করা হয় তবে তাকে আয়োডিমেট্রি বলে। আর যদি বিজারকের প্রমাণ দ্রবণের সাহায্যে আয়োডিন বা তা থেকে অপর কোন সংশ্লিষ্ট জারক পদার্থের পরিমাণ নির্ণয় করা হয় তবে তাকে আয়োডিমেট্রি বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪২৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
আয়োডোমেট্রি (Iodometry)	দ্রবণে একটি জারক পদার্থের সঙ্গে আয়োডাইড লবণের (KI) বিক্রিয়ায় যে আয়োডিন বিমুক্ত হয় তাকে বিজারকের প্রমাণ দ্রবণ (যেমন থায়োসালফেট দ্রবণ) দ্বারা টাইট্রেশন করে বিমুক্ত আয়োডিনের পরিমাণ নির্ণয় করার পদ্ধতিকে আয়োডোমেট্রি (Iodometry) বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪২৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
আভোগেড্রোর সংখ্যা (Number of Avogadro)	যে কোনো পদার্থের গ্রাম-আণবিক ভর-এ অণুর সংখ্যা, গ্রাম-পারমাণবিক ভর-এ পরমাণুর সংখ্যা এবং গ্রাম-আয়নে আয়নের সংখ্যা স্থির নির্দিষ্ট এবং তা হলো 6.023×10^{23} । এ সংখ্যাকেই আভোগেড্রোর সংখ্যা বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৬৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
জারক (Oxidizing agent)	কোনো বিক্রিয়ায় যে পদার্থ ইলেকট্রন গ্রহণ করে এবং বিজারিত হয় তাকে জারক বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৯৬ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
জারণ বিক্রিয়া (Oxidation reaction)	যে বিক্রিয়ায় কোন পরমাণু বা আয়ন থেকে এক বা একাধিক ইলেকট্রনের অপসারণ ঘটে এবং এর ফলে সংশ্লিষ্ট পরমাণু বা আয়নের ধনাত্মক চার্জ বৃদ্ধি অথবা ঋণাত্মক চার্জ হ্রাস পায় তাকে জারণ বিক্রিয়া বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৯৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
জারণ সংখ্যা (Oxidation number)	ইলেকট্রন ত্যাগ বা গ্রহণের ফলে পরমাণুতে সৃষ্ট ধনাত্মক বা ঋণাত্মক চার্জের সংখ্যাকে ঐ মৌলের জারণ সংখ্যা বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৯৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
টাইট্রেশন (Titration)	কোন উপযুক্ত নির্দেশকের উপস্থিতিতে একটি প্রমাণ দ্রবণের নির্দিষ্ট আয়তনের সঙ্গে সরবরাহকৃত একটি অজানা ঘনমাত্রার দ্রবণ যোগ করে বিক্রিয়ার শেষ বিন্দুতে পৌঁছাতে দ্রবণটির কতটুকু আয়তন প্রয়োজন হয় তা পরিমাণ করে সরবরাহকৃত দ্রবণের অজানা ঘনমাত্রা নির্ণয় করার পদ্ধতিকে টাইট্রেশন বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৯১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
মোলারিটি	নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় এক লিটার দ্রবণে যত মোল দ্রব দ্রবীভূত থাকে, সে মোল সংখ্যাকে ঐ দ্রবণে দ্রবটির মোলারিটি বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩৬৫ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
দ্রবণের লঘুকরণ (Diluting solution)	বিভিন্ন বিশ্লেষণ কাজের জন্য গাঢ় এসিড থেকে লঘু এসিড দ্রবণ তৈরি করতে হয়। উচ্চ মোলার দ্রবণ থেকে নিম্ন মোলার দ্রবণ তৈরি করার প্রক্রিয়াকে দ্রবণের লঘুকরণ বলে। লঘুকরণের মূলভিত্তি হলো নিম্নরূপ: আমরা জানি, দ্রবের মোল সংখ্যা = মোলারিটি \times লিটার এককে দ্রবণের আয়তন।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩৭৭ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
নরমাল দ্রবণ (Normal solution)	একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে এক তুল্য পরিমাণ ভর কোনো দ্রব দ্রবীভূত থাকলে উৎপন্ন দ্রবণটিকে উক্ত দ্রবের নরমাল দ্রবণ বা নরমাল দ্রবণ বলে।	ড. মঈজ, পৃষ্ঠা: ২৫৫ (সংস্করণ-২০১৭)
নরমালিটি (Normality)	একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের তুল্যভরের সংখ্যাকে উক্ত দ্রবণের নরমালিটি বলে। তাকে 'N' দ্বারা প্রকাশ করা হয়।	ড. মঈজ, পৃষ্ঠা: ২৫৫ (সংস্করণ-২০১৭)
নির্দেশক (Indicators)	যে পদার্থ তার নিজস্ব বর্ণ পরিবর্তন দ্বারা একটি দ্রবণ এসিডীয়, ক্ষারীয় না প্রশম তা নির্দেশ করে অথবা কোন বিক্রিয়ার শেষ বিন্দু নির্ধারণ করে তাকে নির্দেশক বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪১১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
প্রশমন বিক্রিয়া (Neutralization)	যে বিক্রিয়ায় তুল্যপরিমাণ এসিড ও ক্ষারকের সংযোগে পরস্পরের ধর্ম/বৈশিষ্ট্য সম্পূর্ণরূপে বিলুপ্ত হয়ে প্রশম বা নিরপেক্ষ পদার্থ লবণ গঠিত হয় তাকে প্রশমন বিক্রিয়া বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৯১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
প্রশমন বিন্দু (End Point)	এসিড ক্ষার টাইট্রেশনের লেখচিত্র হঠাৎ সর্বাধিক pH পরিবর্তন নির্দেশক রেখার যে বিন্দুতে এসিড-ক্ষার মিশ্রণে পূর্ণ প্রশমন ঘটেছে বলে ব্যবহৃত নির্দেশক বর্ণ পরিবর্তন দ্বারা বোঝায়, সে বিন্দুকে ঐ এসিড-ক্ষার টাইট্রেশনের প্রশমন-বিন্দু (end Point) বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩৮১ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ (Primary standard substance)	প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের বৈশিষ্ট্য হলো এদেরকে বিপুল অবস্থায় প্রস্তুত করা যায়। বাতাসের সংস্পর্শে জলীয় বাষ্প বা O ₂ সহ বিক্রিয়া করে না; ওজন-নোমার সময় রাসায়নিক-নিজেকে ক্ষয় করে না এবং এদের দ্রবণের ঘনমাত্রা দীর্ঘদিন অপরিবর্তিত থাকে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩৬৭ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
বাষ্পঘনত্ব (Vapour density)	নির্দিষ্ট তাপমাত্রা ও চাপে কোন গ্যাসের একটি নির্দিষ্ট আয়তনের ভর এবং একই তাপমাত্রা ও চাপে সমান আয়তন হাইড্রোজেন গ্যাসের ভরের অনুপাতকে গ্যাসটির বাষ্প ঘনত্ব (D) বলে।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৩২২ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
বিজারক (Reductive agent)	একটি বিক্রিয়ায় যে পদার্থ ইলেকট্রন দান করে এবং জারিত হয় তাকে বিজারক বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৯৬ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
বিজারণ বিক্রিয়া (Reduction reaction)	যে বিক্রিয়ায় কোন পরমাণু বা আয়ন ইলেকট্রন গ্রহণ করে এবং এর ফলে সংশ্লিষ্ট পরমাণু বা আয়নের ঋণাত্মক চার্জ বৃদ্ধি অথবা ধনাত্মক চার্জ হ্রাস পায় তাকে বিজারণ বিক্রিয়া বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৯৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
বিয়ারের সূত্র (Law of Beer)	কোনো দ্রবণের মধ্যদিয়ে একবর্ণী আলোক তরঙ্গ প্রবাহিত করলে দ্রবণের ঘনমাত্রার সাথে আলোকের তীব্রতাহ্রাসের হার $\left(\frac{-dI}{dc}\right)$ আলোকের তীব্রতার সমানুপাতিক হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪৩৮ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
মোল অণু (Mole atom)	কোনো পদার্থের আণবিক ভরকে গ্রামে প্রকাশ করলে যে পরিমাণ পাওয়া যায় তাকে মোল অণু বা মোল বলে।	ড. মঈজ, পৃষ্ঠা: ২৪৪ (সংস্করণ-২০১৭)
মোল পরমাণু (Mole molecule)	কোনো মৌলের পারমাণবিক ভরকে গ্রামে প্রকাশ করলে যে পরিমাণ পাওয়া যায় তাকে গ্রাম পারমাণবিক ভর বা মোল পরমাণু বলে।	ড. মঈজ, পৃষ্ঠা: ২৪৪ (সংস্করণ-২০১৭)
মোল ভগ্নাংশ (Mole fraction)	দ্রবণের কোনো উপাদানের মোল সংখ্যা ও দ্রবণের সবগুলো উপাদানের মোট মোল সংখ্যার অনুপাতকে দ্রবণটিতে উক্ত উপাদানের মোল ভগ্নাংশ বলে যেমন- কোন দ্রবণে i -তম উপাদানের মোল সংখ্যা n_i ও দ্রবণের মোট মোল সংখ্যা n হলে উপাদানটির মোল ভগ্নাংশ, $X_i = \frac{n_i}{n}$ মোল ভগ্নাংশকে X দ্বারা প্রকাশ করা হয়।	ড. মঈজ, পৃষ্ঠা: ২৫৫ (সংস্করণ-২০১৭)
মোলার দ্রবণ (Molar solution)	যে দ্রবণের ঘনমাত্রা 1.0 মোলার তাকে মোলার দ্রবণ বলে। অর্থাৎ স্থির তাপমাত্রায় যে দ্রবণের 1.0 L আয়তনে 1.0 mol দ্রব দ্রবীভূত থাকে তাকে মোলার দ্রবণ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৩১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
মোলারিটি/মোলার ঘনমাত্রা (Molar concentration)	স্থির তাপমাত্রায় এক লিটার (1000 cm ³) আয়তনের দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা বা মোলারিটি বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৩১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
যোজনী (Valency)	যৌগ গঠনের সময় কোনো মৌলের একটি পরমাণু যতটি ইলেকট্রন দেয়, নেয় বা শেয়ার করে তার সংখ্যাকে উক্ত যৌগে উক্ত মৌলের যোজনী বলে।	ড. মঈজ, পৃষ্ঠা: ২৬৮ (সংস্করণ-২০১৭)
রাসায়নিক সমীকরণ (Chemical equation)	রাসায়নিক বিক্রিয়াকে বিক্রিয়াজনক বস্তুসমূহ অর্থাৎ বিক্রিয়ক ও উৎপাদ এবং এদের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ককে কতগুলো প্রতীক, সংকেত এবং কিছু বীজগণিতীয় চিহ্ন ব্যবহার করে যে সমীকরণের সাহায্যে প্রকাশ করা হয় তাকে রাসায়নিক সমীকরণ বলে।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৩২৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
লশমিট সংখ্যা (Number of Loschmidt)	বিজ্ঞানী জে. লশমিট (J. Loschmidt) 1865 খ্রিস্টাব্দে সর্বপ্রথম 1 cm ³ আয়তনের গ্যাসে উপস্থিত অণুর সংখ্যা নির্ণয়ে সক্ষম হন। STP তে 1 cm ³ বা 1 mL আয়তনের গ্যাসে বিদ্যমান অণুর সংখ্যাকে লশমিট সংখ্যা বলে।	ড. মঈজ, পৃষ্ঠা: ৩৩৩ (সংস্করণ-২০১৭)
ল্যাম্বার্টের সূত্র (Law of Lambert)	কোনো স্বচ্ছ মাধ্যমের মধ্য দিয়ে কোনো একটি নির্দিষ্ট তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোক রশ্মি প্রবাহিত করলে মাধ্যমের পুরুত্বের সাথে আলোকের তীব্রতার হার $\left(\frac{-df}{dl}\right)$ আলোকের তীব্রতার সমানুপাতিক হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪৩৮ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
লিমিটিং রিঅ্যাক্টেন্ট বা সীমিত বিক্রিয়ক (Limiting reactant)	পরিমাণে ব্যবহৃত বিক্রিয়কটিকে এক্ষেত্রে পরিমাণে সীমিত বিক্রিয়ক; বা লিমিটিং রিঅ্যাক্টেন্ট (Limiting reactant) বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩৬১ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
শতকরা দ্রবণ (Percent solution)	প্রতি 100 ভাগ দ্রবণে (ভর এককে বা আয়তন এককে) দ্রবীভূত দ্রবের পরিমাণকে (ভার বা আয়তনকে) শতকরা দ্রবণ বলে।	ড. মঈজ, পৃষ্ঠা: ২৫৮ (সংস্করণ-২০১৭)
সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ (Secondary Standard substance)	স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের চারটি বৈশিষ্ট্যের যেমন বিগুহতা, বাতাসে অপরিবর্তিত থাকা, রাসায়নিক নিষ্ক্রিয় ক্ষয় না করা অথবা ঘনমাত্রার পরিবর্তন না ঘটা ইত্যাদির কোনো একটির অভাব ঘটে, এদেরকে সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড (Secondary Standard) পদার্থ বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩৬৭ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)

☑ এক নজরে -

বিগত মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার MCQ সমূহ:

- একজন রোগীর রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ 190mg/dl হলে, mmol/L এককে এর মান কত? [মে. জ. প: ২০১৮-১৯]
(A) 9.56 mmol/L (B) 10.56 mmol/L
(C) 8.56 mmol/L (D) 12.56 mmol/L
উত্তর: (B) 10.56 mmol/L
- অম্লীয় মাধ্যমে ফেনল রেড কি বর্ণ ধারণ করে? [ডে. জ. প: ২০১৮-১৯]
(A) বেগুনী (B) হলুদ
(C) নীল (D) লাল
উত্তর: (B) হলুদ
- মৃদু এসিড ও সবল ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত উপযোগী নির্দেশক নিম্নের কোনটি?
(A) ব্রোমোক্রিসল গ্রীন [মে. জ. প: ২০১৭-১৮, ১৮-১৯]
(B) ফেনফথ্যালিন
(C) মিথাইল রেড (D) মিথাইল অরেঞ্জ
উত্তর: (B) ফেনফথ্যালিন
- নিচের কোনটি জারক ও বিজারক উভয় রূপে কাজ করে? [মে. জ. প: ২০১৭-১৮]
(A) KI (B) H₂C₂O₄
(C) Na₂S₂O₄ (D) H₂O₂
উত্তর: (D) H₂O₂

- কোনটি সত্য নয়? [মে. জ. প: ২০১৬-২০১৭]
(A) লিটমাস অম্লীয় মাধ্যমে - লাল বর্ণ ধারণ করে
(B) মিথাইল রেড অম্লীয় মাধ্যমে - লাল বর্ণ ধারণ করে
(C) ফেনল রেড অম্লীয় মাধ্যমে - লাল বর্ণ ধারণ করে
(D) থাইমল ব্লু অম্লীয় মাধ্যমে - লাল বর্ণ ধারণ করে
উত্তর: (C) ফেনল রেড অম্লীয় মাধ্যমে - লাল বর্ণ ধারণ করে
- 5% NaOH এর 1000 ml দ্রবণে কত গ্রাম NaOH থাকে?
(A) 5g (B) 25g [ডে. জ. প: ২০১৬-২০১৭]
(C) 40g (D) 50g
উত্তর: (D) 50g
- একটি ডেসিমোলার দ্রবণের ঘনমাত্রা কত? [মে. জ. প: ২০১৫-১৬]
(A) 0.1 M (B) 0.5 M
(C) 0.001 M (D) 1 M
উত্তর: (A) 0.1 M
- 10% NaCl দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা হবে- [মে. জ. প: ২০১৪-১৫]
(A) 0.1709 mol/L (B) 1.709 mol/L
(C) 17.09 mol/L (D) 170.9 mol/L
উত্তর: (B) 1.709 mol/L
- ইলেকট্রন ত্যাগ বা গ্রহণের ফলে পরমাণুতে সৃষ্ট ধনাত্মক বা ঋণাত্মক চার্জের সংখ্যাটি ঐ মৌলের কি? [মে. জ. প: ২০১৩-১৪]
(A) অ্যাটমিক সংখ্যা (B) জারণ সংখ্যা
(C) বিজারণ সংখ্যা (D) টাইট্রেশন সংখ্যা
উত্তর: (B) জারণ সংখ্যা

১৭. 5gm O₂ তৈরিতে নিম্নলিখিত কত গ্রাম KClO₃ প্রয়োজন?
 (A) 12.22 (B) 22.37
 (C) 12.77 (D) 10.57
 উত্তর: (C) 12.77
১৮. 15 gm খড়্গাট (CaCO₃) অধিক তাপে গুড়ালে কি পরিমাণ (gm) CaO পাওয়া যাবে?
 (A) 4.89 (B) 8.4
 (C) 12.96 (D) 10.5
 উত্তর: (B) 8.4
১৯. NaOH এর 700 সিসি নরমাল দ্রবণে কত গ্রাম কস্টিক সোডা থাকে?
 (A) 14 (B) 360
 (C) 7 (D) 28
 উত্তর: (D) 28
২০. হাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ হচ্ছে-
 (A) KMnO₄ (B) NaOH
 (C) K₂Cr₂O₇ (D) Na₂S₂O₃
 উত্তর: (C) K₂Cr₂O₇
২১. 0.44 gm CO₂ গ্যাসে কত মোল CO₂ থাকে?
 (A) 0.1 (B) 0.0001
 (C) 0.001 (D) 0.01
 উত্তর: (D) 0.01
২২. 32gm অক্সিজেনে অণুর সংখ্যা-
 (A) 6.844 × 10²² (B) 2 × 10⁵
 (C) 6.023 × 10²³ (D) 2.99 × 10²³
 উত্তর: (C) 6.023 × 10²³
২৩. নিম্নের কোনটি জারক নয়?
 (A) MnO₂ (B) CO
 (C) I₂ (D) H₂O₂
 উত্তর: (B) CO
২৪. ক্ষরীয় দ্রবণে মিথাইল অরেঞ্জ নির্দেশক যোগ করলে নিম্নের কোন রং দেখা যাবে?
 (A) গোলাপী (B) লাল
 (C) বেগুনী (D) সবুজ
 উত্তর: Blank
২৫. P^{II} সম্পর্কে নিম্নের কোনটি সঠিক?
 (A) P^{II} = 7 হলে দ্রবণটি নিরপেক্ষ
 (B) P^{II} = 7 হলে দ্রবণটি ক্ষারকীয়
 (C) P^{II} < 7 হলে দ্রবণটি ক্ষারীয়
 (D) P^{II} > 7 হলে দ্রবণটি অম্লীয়
 উত্তর: (A) pH = 7 হলে দ্রবণটি নিরপেক্ষ
২৬. নিম্নের কোনটি pH-এর পরিবর্তনের সাথে রং পরিবর্তন করে না?
 (A) ফেনল রেড (B) নিউট্রাল রেড
 (C) ব্রোমসালফথ্যালিন (D) মিথাইল ভায়োলেট
 উত্তর: (B) নিউট্রাল রেড
২৭. নিম্নের কোনটি ফেনল রেড-এর বর্ণ পরিবর্তনে pH-এর পরিসর?
 (A) 8.3 - 10.0 (B) 3.8 - 5.4
 (C) 3.1 - 4.4 (D) 6.8 - 8.4
 উত্তর: (D) 6.8 - 8.4
২৮. অম্লীয় মাধ্যমে নিম্নের কোন নির্দেশকটি হলুদ?
 (A) মিথাইল অরেঞ্জ (B) ক্রিসল রেড
 (C) থাইমলথ্যালিন (D) ফেনলফথ্যালিন
 উত্তর: (B) ক্রিসল রেড
২৯. উর্ব্র এসিড ও যুদু ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত উপযোগী নির্দেশক
 (A) মিথাইল অরেঞ্জ (B) মিথাইল রেড
 (C) ফেনলফথ্যালিন (D) থাইমলথ্যালিন
 উত্তর: (A) মিথাইল অরেঞ্জ, (B) মিথাইল রেড

- ২৩। K₂Cr₂O₇ যৌগের Cr এর জারণ সংখ্যা নিম্নের কোনটি?
 (A) -6 (B) +6
 (C) +12 (D) -12
 উত্তর: (B) +6
- ২৪। নিম্নের কোন বিক্রিয়ায় তড়িৎ ঋণাত্মক মূলক অপসারিত হয়েছে?
 (A) Cl₂(g) + 2Na(s) → 2NaCl(g)
 (B) CuO(s) + C(s) → Cu(s) + CO(g)
 (C) 2FeCl₃(aq) + SnCl₂(aq) → 2FeCl₂(aq) + SnCl₄
 (D) CuSO₄(aq) + Zn(s) → Cu(s) + ZnSO₄(aq)
 উত্তর: (D) CuSO₄(aq) + Zn(s) → Cu(s) + ZnSO₄(aq)
- ২৫। নিম্নের কোন বিক্রিয়ায় অম্লীয় মূলকের সংযোজন হয়েছে?
 (A) HgCl₂(s) + Hg(l) → Hg₂Cl₂(s)
 (B) 2Na + Cl₂ → 2NaCl(s)
 (C) 4HCl(aq) + MnO₂(s) → MnCl₂(aq) + Cl₂(g) + 2H₂O(l)
 (D) Zn(s) + H₂SO₄(aq) → ZnSO₄(aq) + H₂(g)
 উত্তর: (D) Zn(s) + H₂SO₄(aq) → ZnSO₄(aq) + H₂(g)
- ২৬। 5g ফেরাস সালফেটকে সম্পূর্ণরূপে জারিত করতে নিম্নের কত গ্রাম KMnO₄ প্রয়োজন হবে?
 (A) 2.04 (B) 1.04
 (C) 4.01 (D) 4.02
 উত্তর: (B) 1.04
- ২৭। ইথানডায়িক এসিড ডাই সোডিয়াম সল্টের আণবিক ভর নিম্নের কোনটি?
 (A) 124 (B) 134
 (C) 188 (D) 1৫৪
 উত্তর: (B) 134
- ২৮। 10 g ফেরাস সালফেটকে জারিত করতে নিম্নের কত গ্রাম বিজ্ঞ K₂Cr₂O₇ প্রয়োজন হবে?
 (A) 3.922 (B) 2.239
 (C) 3.229 (D) 2.329
 উত্তর: (C) 3.229
- ২৯। Cl₂O₇ যৌগের Cl এর জারণ সংখ্যা নিম্নের কোনটি?
 (A) -7 (B) +9
 (C) +7 (D) -9
 উত্তর: (C) +7
- ৩০। নিম্নলিখিত কোন যৌগের জারণ সংখ্যা সঠিক?

যৌগের নাম	জারণ সংখ্যা
(A) HCl	+1
(B) HClO	+1
(C) NO	+1
(D) NO ₂	+2

 উত্তর: (A) HCl +1
- ৩১। নিম্নের কোনটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া?
 (A) Ca + F₂ → CaF₂
 (B) NH₃ + H⁺ → NH₄⁺
 (C) Ca²⁺ + 2F⁻ → CaF₂
 (D) Cu²⁺ + 4NH₃ → Cu(NH₃)₄²⁺
 উত্তর: (A) Ca + F₂ → CaF₂
- ৩২। রাসায়নিক গণনার জন্য কোনটি সঠিক নয়?
 (A) নাইট্রিক অ্যাসিডের শতকরা সংযুক্তি হচ্ছে H = 1.60%, N = 22.22%, O = 76.18%
 (B) ব্র-ডিট্রিয়লের কেলাস পানির শতকরা পরিমাণ = 36.18%
 (C) ক্যালসিয়াম ফসফেটে P₂O₅ এর শতকরা পরিমাণ = 44.8.5%
 (D) পরমাণুসমূহের আনুপাতিক সংখ্যা = $\frac{\text{শতকরা ভর}}{\text{পারমাণবিক ভর}}$
 উত্তর: (C) ক্যালসিয়াম ফসফেটে P₂O₅ এর শতকরা পরিমাণ = 44.8.5%

৩৩। নিম্নের কোনটি সঠিক নয়? [মে: ভ: প: ০৭-০৮]

- (A) 1টি সোডিয়াম পরমাণু = $3.82 \times 10^{-23} \text{g}$
 (B) 1 g হাইড্রোজেন 6.002×10^{23} টি হাইড্রোজেন পরমাণু আছে
 (C) 16 g অক্সিজেনে অণুর সংখ্যা 3.0110020×10^{23}
 (D) CO_2 এর একটি অণুর ভর হল $7.3065462 \times 10^{-23} \text{g}$

উত্তর: (C) 16 g অক্সিজেনে অণুর সংখ্যা 3.0110020×10^{23}
 ৩৪। এক কিলোগ্রাম বিশুদ্ধ চূনাপাথর (CaCO_3) হাইড্রোক্লোরিক এসিডে

দ্রবীভূত করলে, প্রমাণ অবস্থায় কত লিটার CO_2 গ্যাস পাওয়া যাবে?

- (A) 422 (B) 222 [মে: ভ: প: ০৫-০৬]
 (C) 224 (D) 242

উত্তর: (C) 224

৩৫। HClO_4 -এ ক্লোরিনের সঠিক জারণ সংখ্যা কত? [ডে: ভ: প: ০৫-০৬]

- (A) +7 (B) +6
 (C) +5 (D) +4

উত্তর: (A) +7

৩৬। মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষারকের প্রশমন বিন্দু নির্ণয়ে উপযুক্ত নির্দেশক-

- (A) যে কোন নির্দেশক (B) ফেনফথ্যালিন
 (C) মিথাইল রেড (D) থাইমল ব্লু

উত্তর: (B) ফেনফথ্যালিন

৩৭। মানুষের ধমনীর রক্তের pH এর মান 7.4 হলে, রক্তে হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রা কত? [মে: ভ: প: ০৫-০৬]

- (A) $3.89 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$ (B) $3.98 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$
 (C) $3.98 \times 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$ (D) $3.89 \times 10^{-8} \text{ mol L}^{-2}$

উত্তর: (C) $3.98 \times 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$

৩৮। 0.05 M H_2SO_4 দ্রবণের pH নির্ণয় কর- [ডে: ভ: প: ০৫-০৬]

- (A) 1.1 (B) 1
 (C) 10 (D) 0.10

উত্তর: (B) 1

৩৯। $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ -এ Fe এর জারণ সংখ্যা কত? [মে: ভ: প: ০৩-০৪]

- (A) +2 (B) -2
 (C) +4 (D) -4

উত্তর: (A) +2

৪০। একটি দ্রবণের $[\text{H}_3\text{O}^+] = 4.83 \times 10^{-8} \text{ mol/dm}^3$ হলে দ্রবণটির pH নির্ণয় করতে হবে-

- (A) 7.32 (B) 6.32 [ডে: ভ: প: ০৩-০৪]
 (C) 5.32 (D) 4.43

উত্তর: (A) 7.32

৪১। অশ্রীয় মাধ্যমে ফেনলফথ্যালিনের বর্ণ কিরূপ? [ডে: ভ: প: ০২-০৩]

- (A) গোলাপী (B) হলুদ
 (C) নীল (D) বর্ণহীন

উত্তর: (D) বর্ণহীন

৪২। টাইট্রেশনে নির্দেশক ব্যবহারের ক্ষেত্রে কোন সম্পর্কটি সঠিক? [মে: ভ: প: ২০০১-০২]

- (A) মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয় মিথাইল রেড।
 (B) তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয় যে কোন নির্দেশক।
 (C) তীব্র এসিড ও মৃদু ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয় ফেনফথ্যালিন।
 (D) মৃদু এসিড ও মৃদু ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয় থাইমল থ্যালিন।

উত্তর: (B) তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয় যে কোন.....

৪৩। অক্সোভ্যানাডিয়াম (VO^{2+}) ও ডাই অক্সো-ভ্যানাডিয়াম (VO_2^+) আয়ন -এ ভ্যানাডিয়াম এর জারণ অবস্থা-

- (A) +5, +3 (B) +3, +2 [মে: ভ: প: ০১-০২]
 (C) উভয়ের জারণ সংখ্যা +5 (D) +4, +5

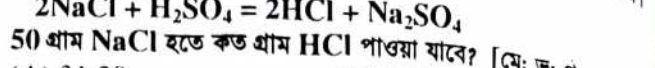
উত্তর: (D) +4, +5

৪৪। ফসফোনিক এসিড (H_3PO_3)-এ P-এর জারণ সংখ্যা কত? [ডে: ভ: প: ০০-০১]

- (A) +1 (B) +5
 (C) +3 (D) +7

উত্তর: (C) +3

৪৫। NaCl কে H_2SO_4 এর সাথে উত্তপ্ত করলে নিম্নের সমীকরণ অনুসারে HCl উৎপন্ন হয়।



50 গ্রাম NaCl হতে কত গ্রাম HCl পাওয়া যাবে? [মে: ভ: প: ০০-০১]

- (A) 31.20 (B) 249.56
 (C) 62.39 (D) 124.78

উত্তর: (A) 31.20

৪৬। 0.1M NaOH প্রস্তুত করতে ৫০০০ গ্রাম পানিতে কত গ্রাম বিশুদ্ধ NaOH দ্রবীভূত করতে হবে? [মে: ভ: প: ৯৮-৯৯]

- (A) ২০০ গ্রাম (B) ২৫০ গ্রাম
 (C) ২০ গ্রাম (D) ২৫ গ্রাম

উত্তর: (C) ২০ গ্রাম

৪৭। বিজারণ প্রক্রিয়ায় কোনটি ঘটে না? [মে: ভ: প: ৯৭-৯৮]

- (A) হাইড্রোজেন সংযোজন হয়।
 (B) তড়িৎ ধনাত্মক পরমাণু বা মূলকের সংযোজন।
 (C) অক্সিজেন অপসারিত হয়।
 (D) মৌলের যোজ্যতা বৃদ্ধি।

৪৮। জারক ও বিজারকের বৈশিষ্ট্য- [ডে: ভ: প: ৯৭-৯৮]

- (A) যারা ইলেক্ট্রন দান করে তারা জারক ও যারা ইলেক্ট্রন গ্রহণ করে তারা বিজারক।
 (B) জারক ও বিজারক উভয়েই ইলেক্ট্রন গ্রাহক।
 (C) জারক ও বিজারক উভয়েই ইলেক্ট্রন দাতা।
 (D) জারক ইলেক্ট্রন গ্রাহক ও বিজারক ইলেক্ট্রন দাতা।

উত্তর: (D) জারক ইলেক্ট্রন গ্রাহক ও বিজারক ইলেক্ট্রন দাতা

৪৯। নিচের কোনটি হাইড্রাসিড? [মে: ভ: প: ৯৭-৯৮]

- (A) HNO_3 (B) HCl
 (C) H_2SO_4 (D) H_3PO_4

উত্তর: (B) HCl

৫০। দ্রবণের কোন গাঢ়ত্ব তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল নয়? [মে: ভ: প: ৯৬-৯৭]

- (A) Normality (B) Molality
 (C) Molarity (D) Formality

উত্তর: (B) Molality

৫১। 0.44 গ্রাম CO_2 গ্যাস এ কত মোল CO_2 আছে? [মে: ভ: প: ৯৬-৯৭]

- (A) 1.0 (B) 0.01
 (C) 0.1 (D) 0.5

উত্তর: (B) 0.01

৫২। তীব্র এসিড ও মৃদুক্ষারের (অ্যালকালি) টাইট্রেশনে কোন নির্দেশক ব্যবহার করা হয়? [মে: ভ: প: ৯৫-৯৬, ৮৯-৯০; ডে: ভ: প: ৯৬-৯৭]

- (A) মিথাইল অরেঞ্জ (B) যে কোন নির্দেশক
 (C) ফেনফথ্যালিন (D) লিটমাস

উত্তর: (A) মিথাইল অরেঞ্জ।

৫৩। জারণ বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য কোনটি? [মে: ভ: প: ৯৪-৯৫]

- (A) মৌল ইলেক্ট্রন হারায় (B) মৌলের যোজ্যতা কমে
 (C) ঋণাত্মক যৌগমূলক কমে (D) ধনাত্মক যৌগমূলক বাড়ে

উত্তর: (A) মৌল ইলেক্ট্রন হারায়

৫৪। কোন দ্রবণে সামান্য এসিড যোগ করলে- [মে: ভ: প: ৯৪-৯৫]

- (A) ঐ দ্রবণে pH এর মান বৃদ্ধি পায়
 (B) ঐ দ্রবণে pH এর মান হ্রাস পায়
 (C) ঐ দ্রবণে pH এর মান অপরিবর্তিত থাকে
 (D) ঐ দ্রবণে pH এর মান বাড়তেও পারে কমেতেও পারে

উত্তর: (B) ঐ দ্রবণে pH এর মান হ্রাস পায়

৫৫। দশ গ্রাম অ্যাকুয়ারিজিয়া তৈরি করতে HNO_3 এর প্রয়োজনীয় পরিমাণ-

- (A) ৫.৩৩ গ্রাম (B) ৬.৩৫ গ্রাম
 (C) ৩.৬৫ গ্রাম (D) ৩.৩৩ গ্রাম

উত্তর: (C) ৩.৬৫ গ্রাম

১০. ১ লিটার দ্রবণে ১ মোল দ্রব দ্রবীভূত থাকলে, ঐ দ্রবণকে বলা হয়-
[মে: ভ: প: ৯২-৯৩, ৯০-৯১]
- (A) মোলার দ্রবণ (B) মোলার দ্রবণ
(C) অমোলার দ্রবণ (D) নবমোল দ্রবণ
১১. ১ কেজি দ্রবণে ১ গ্রাম মোল দ্রবীভূত থাকলে তাকে বলে-
[মে: ভ: প: ৯২-৯৩]
- (A) মোলার দ্রবণ (B) মোলার দ্রবণ
(C) নবমোল দ্রবণ (D) আইসোটনিক দ্রবণ
১২. অর্ধ উজ্জ্বল ও চাপে ১ লিটার অক্সিজেন এর ওজন- [মে: ভ: প: ৯২-৯৩]
- (A) ১.৪২৮ গ্রাম (B) ০.৭১২ গ্রাম
(C) ১৬ গ্রাম (D) ০.১৭৮ গ্রাম
১৩. শক্তিশালী এসিড কোনটি? [মে: ভ: প: ৯২-৯৩]
- (A) HNO₃ (B) HCl
(C) CH₃-OOH (D) HNO₂
১৪. কোন বিক্রিয়াটিতে জারণ-বিজারণ হয়নি? [মে: ভ: প: ৯১-৯২]
- (A) Mg + Cu⁺⁺ → Mg⁺⁺ + Cu
(B) C⁺⁺ + O₂ → 2CO₂
(C) Ca⁺⁺ + CO₃ → Ca⁺⁺ CO₃
(D) Fe + 2H⁺ → Fe⁺⁺ + H₂
১৫. কোনটি সত্য? সালফার ট্রাই অক্সাইডের বাষ্প ঘনত্ব-
[মে: ভ: প: ৯০-৯১]
- (A) 64 (B) 40
(C) 32 (D) 48
১৬. "পটাশিয়াম ম্যাঙ্গানেটে" ম্যাঙ্গানিজের জারণ সংখ্যা কত?
[মে: ভ: প: ৯০-৯১]
- (A) +7 (B) -7
(C) +6 (D) -6
১৭. নাইট্রিক এসিডের আণবিক ভর কত? [মে: ভ: প: ৮৯-৯০]
- (A) 50 (B) 63
(C) 70 (D) 73
১৮. 14.8 গ্রাম Ca(OH)₂ এর সহিত সম্পূর্ণ বিক্রিয়া করতে কী পরিমাণ NH₄Cl প্রয়োজন?
[মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]
- (A) 12.4 gm (B) 4.21 gm
(C) 21.4 gm (D) 42.1 gm
১৯. ১ লিটার মোলার দ্রবণ তৈরী করতে কতটুকু সোডিয়াম কার্বনেট লাগবে?
[মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]
- (A) 53 gm (B) 106 gm
(C) 206 gm (D) 85 gm
২০. কোনটি বিজারক হিসাবে কাজ করে? [মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]
- (A) KMnO₄ (B) Conc. HNO₃
(C) CO₂ (D) H₂S
২১. NTP. তে সকল গ্যাসের মোলার আয়তন- [মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]
- (A) 22.8 লিটার (B) 22.9 লিটার
(C) 24.2 লিটার (D) 22.4 লিটার
২২. কোন এসিডের দ্রবণের সর্বাধিক pH কোনটি? [মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]
- (A) 10 (B) 3
(C) 5 (D) 6.9

এবারের মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important MCQ সমূহ

১. NH₃ কে O₂ সংযোগে জারিত করলে নিম্নের সমীকরণ মতে NO উৎপন্ন হয়।

NH₃(g) + O₂(g) → NO(g) + H₂O(g) বিক্রিয়াটিকে সমতাকরণের পর মোল সংখ্যার অনুপাত কত হবে?

- (A) 1 : 1 : 1 (B) 1 : 2 : 1
(C) 4 : 4 : 5 (D) 4 : 5 : 4

উত্তর: (D) 4 : 5 : 4

ব্যাখ্যা:

মোল সংখ্যার অনুপাত নির্ণয়:

সমীকরণটি হল- NH₃(g) + O₂(g) → NO(g) + H₂O(g)
সমতাকরণের পর-

সমীকরণ: 4NH₃(g) + 5O₂(g) → 4NO(g) + 6H₂O(g)
মোল সংখ্যা 4 mol 5 mol 4 mol

∴ মোল সংখ্যার অনুপাত 4 : 5 : 4

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১.৪, পৃষ্ঠা: ৩৪৯]

২. দুটি আকর্ষণ: এরশ Simple Math মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important.

২. একই তাপমাত্রা ও চাপে সমআয়তন সকল গ্যাসে সমসংখ্যক অণু থাকে- প্রকল্পটি কার দেয়া?

- (A) অ্যাভোগাড্রো (B) ডাল্টন
(C) ল্যাভয়সিয়ে (D) গে-লুসাক

উত্তর: (A) অ্যাভোগাড্রো

ব্যাখ্যা:

অ্যাভোগাড্রোর প্রকল্প, মোলের ধারণা ও মোলার আয়তন: অ্যাভোগাড্রোর প্রকল্প অনুসারে- একই তাপমাত্রা ও চাপে সমআয়তন সকল গ্যাসে সমসংখ্যক অণু থাকে। এই অণুর সংখ্যা নির্দিষ্ট যা 6.023 × 10²³ টি। একে অ্যাভোগাড্রোর সংখ্যা বলে।

অর্থাৎ অ্যাভোগাড্রোর সংখ্যা, N = 6.023 × 10²³

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৬৮]

মোল: কার্বন কেল অনুসারে, 12g কার্বনে 6.023 × 10²³ টি পরমাণু থাকে, কোনো উপাদানের যত গ্রাম ভরে ঐ সমসংখ্যক অণু/পরমাণু/আয়ন থাকে, তত গ্রাম ভরকে ঐ পদার্থের এক মোল বলা হয়। মোলকে গ্রাম আণবিক ভর বা গ্রাম অণু বা গ্রাম পরমাণু বা গ্রাম আয়ন বলা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৮৭]

S.T.P তে 1 mol অণু 22.4L আয়তন দখল করে যাকে গ্যাসের মোলার আয়তন বলা হয়।

উদাহরণস্বরূপ:

CO₂ এর আণবিক ভর = 44

∴ CO₂ এর 1g গ্রাম আণবিক ভর = 44g = 1 মোল CO₂

1.0 মোল অণু = 1 গ্রাম আণবিক ভর = 22.4L (STP তে)

= 6.023 × 10²³ অণু

1.0 মোল পরমাণু = 1 গ্রাম পারমাণবিক ভর = 6.023 × 10²³ টি পরমাণু

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-৮, অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৬৯)]

৩. Note: সম্পর্ক দুটি Admission পরীক্ষার জন্য যথেষ্ট গুরুত্বপূর্ণ, তাই খেয়াল করে পড়ুন।

৪. যেসে রাখা ভালো: তাপমাত্রা ও চাপের পরিবর্তনের ফলে গ্যাসের আয়তনের পরিবর্তন ঘটে কিন্তু মোল সংখ্যা, ভরসংখ্যা বা অণুর সংখ্যার কোন পরিবর্তন ঘটে না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩, পৃষ্ঠা: ৩৯২]

অধ্যায়-৩: পরিমাণগত রসায়ন

৩. জেনে রাখা ভালো:

অ্যাভোগাড্রো সংখ্যা ও গ্যাসের মোলার আয়তন থেকে নিম্নোক্ত গাণিতিক সম্পর্ক পাওয়া যায়। যেমন,

$$১. এক মোল অণু = এক গ্রাম আণবিক ভর = 6.022 \times 10^{23} \text{ টি অণু।} \\ = 22.4 \text{ L গ্যাস (STP-তে)}$$

$$২. পদার্থের একটি অণুর ভর = \frac{\text{গ্রাম আণবিক ভর}}{6.022 \times 10^{23} \text{ গ্রাম}}$$

$$৩. এক গ্রাম পদার্থের অণুর সংখ্যা = \frac{6.022 \times 10^{23}}{\text{পদার্থের গ্রাম আণবিক ভর}} \text{ টি}$$

$$৪. এক গ্রাম গ্যাসের আয়তন (STP-তে) = \frac{22.4}{\text{গ্যাসের গ্রাম আণবিক ভর}} \text{ L}$$

$$৫. গ্যাসের একটি অণুর দখলকৃত আয়তন (STP-তে) = \frac{22.4}{6.022 \times 10^{23}} \text{ L}$$

$$৬. প্রমাণ অবস্থায় 1L গ্যাসে অণুর সংখ্যা = \frac{6.022 \times 10^{23}}{22.4} \text{ টি}$$

$$৭. মোলের একটি পরমাণুর ভর = \frac{\text{গ্রাম পারমাণবিক ভর}}{6.022 \times 10^{23}} \text{ g}$$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৪২]

৩. প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে (STP) কোন গ্যাসের 1.0 গ্রাম সবচেয়ে বেশি আয়তন দখল করে? [ঢা.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯]

- (A) N_2 (B) H_2
(C) O_2 (D) Ar

উত্তর: (B) H_2

Note: পূর্বের ২ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন। (৪ নং সূত্র অনুসারে)

৪. 1 মোল পানিতে অণুর সংখ্যা –

- (A) 1টি (B) 18টি
(C) 8টি (D) 6.022×10^{23} টি

উত্তর: (D) 6.022×10^{23} টি

Note: উপরের ২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৫. S.T.P তে 1 মোল গ্যাসের আয়তন কত C.C?

- (A) 22.4 (B) 224
(C) 22400 (D) 24200

উত্তর: (C) 22400

Note: উপরের ২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬. জেনে রাখা ভালো:

1L = 1000 cm^3 = 1000 C.C.

C.C Refers to Cubic centimeter.

৬. অক্সিজেনের 1.0 g এর মধ্যে কতটি অণু ও পরমাণু আছে?

- (A) 4.844×10^{24} টি অণু
(B) 7.882×10^{22} টি অণু
(C) 1.882×10^{22} টি অণু
(D) 9.852×10^{36} টি অণু

উত্তর: (C) 1.882×10^{22} টি অণু

Note: উপরের ২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৭. এক মোল Na_2CO_3 এ অণুর সংখ্যা হলো–

- (A) 22.4 (B) 1.06×10^{23}
(C) 6.11×10^{23} (D) 6.022×10^{23}

উত্তর: (D) 6.022×10^{23}

Note: পূর্বের ২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৮. নিচের কোনটি সঠিক?

- (A) অক্সিজেনের আণবিক ভর 168/mol
(B) অক্সিজেন পরমাণুর মোলার ভর $32g \text{ mol}^{-1}$
(C) 1 mol অক্সিজেন অণুর ভর 32g
(D) একটি অক্সিজেন পরমাণুর ভর 16g

উত্তর: (C) 1 mol অক্সিজেন অণুর ভর 32g

Note: পূর্বের ২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৯. নিচের কোনটিতে বেশি পরমাণু আছে?

[ঢা.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯]

- (A) 1.10 g of hydrogen atoms
(B) 14.7 g of chromium atoms
(C) 2.0 g of helium atoms
(D) 7.0 g of nitrogen atoms

উত্তর: (A) 1.10 g of hydrogen atoms

ব্যাখ্যা:

$$(A) 1.10 \text{ g of hydrogen atoms} = \frac{6.022 \times 10^{23} \times 1.10}{\text{পারমাণবিক ভর}}$$

$$= \frac{6.022 \times 10^{23} \times 1.10}{1}$$

$$= 6.6242 \times 10^{23} \text{ টি}$$

$$(B) 14.7 \text{ g of chromium atoms} = \frac{6.022 \times 10^{23} \times 14.7}{52}$$

$$= 1.7 \times 10^{23} \text{ টি}$$

$$(C) 2.0 \text{ g of helium atoms} = \frac{6.022 \times 10^{23} \times 2.0}{4}$$

$$= 3.011 \times 10^{23} \text{ টি}$$

$$(D) 7.0 \text{ g of nitrogen atoms} = \frac{6.022 \times 10^{23} \times 7.0}{14}$$

$$= 3.011 \times 10^{23} \text{ টি}$$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১(সূত্র), পৃষ্ঠা: ৩৪২]

১০. 0.44 gm CO_2 গ্যাসে কত মোল CO_2 থাকে?

[মে: ভ: প: ২০১২-১৩]

- (A) 0.1 (B) 0.0001
(C) 0.001 (D) 0.01

উত্তর: (D) 0.01

ব্যাখ্যা:

CO_2 এর মোল সংখ্যা নির্ণয়:

আমরা জানি, CO_2 এর আণবিক ভর = $12 + 16 \times 2 = 44$

\therefore 1 মোল $CO_2 = 44 \text{ gm}$

\therefore 44 gm CO_2 গ্যাসে থাকে = 1 মোল CO_2

\therefore 0.44 gm CO_2 গ্যাসে থাকে = $\frac{0.44}{44} = 0.01$ মোল CO_2

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৮৮]

১১. গ্লুকোজের 1 গ্রাম মোল কোনটি?

[মে: ভ: প: ৯০-৯১]

- (A) 80 গ্রাম (B) 180 গ্রাম
(C) 140 গ্রাম (D) 100 গ্রাম

উত্তর: (B) 180 গ্রাম

ব্যাখ্যা:

গ্লুকোজের আণবিক ওজন নির্ণয়:

গ্লুকোজের সংকেত: $C_6H_{12}O_6$

\therefore গ্লুকোজের আণবিক ওজন = $12 \times 6 + 1 \times 12 + 16 \times 6$

$$= 72 + 12 + 96 = 180$$

\therefore 1 মোল গ্লুকোজ = 180 গ্রাম।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৯), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩১৮]

১৬) প্রমাণ অবস্থায় 1.7g অ্যামোনিয়ার গ্যাসের আয়তন কত?

(B) 22.4L

(D) 4.24L

(A) 2.24L

১৭) অ্যামোনিয়া (NH₃) গ্যাসের আপেক্ষিক আণবিক ভর 17। সুতরাং এক

মোল অ্যামোনিয়ার ভর হলো 17g। প্রমাণ অবস্থায়,

1g অ্যামোনিয়া গ্যাসের আয়তন = 22.4L

1g অ্যামোনিয়ার আয়তন হলো = $\frac{22.4}{17}$ L

1.7g অ্যামোনিয়ার আয়তন হলো = $\frac{22.4 \times 1.7}{17} = 2.24$ L।

[Ref: ড. হাজরী (বহিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, (সমা:-৩.৯) পৃষ্ঠা: ৩৪৪]

১৮) প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 2.0 L মিথেন গ্যাসে অণুর সংখ্যা কত?

(A) 8.56×10^{23} টি অণু(B) 6.38×10^{22} টি অণু(C) 5.38×10^{22} টি অণু(D) 6.65×10^{25} টি অণু

১৯) 2.0 L মিথেন গ্যাসের অণুর সংখ্যা নির্ণয়:

সংক্ষেপে উত্তর:

STP-তে 22.4 L মিথেন গ্যাসে অণু থাকে = 6.023×10^{23} টি অণু।

$$2 \text{ L} \quad \quad \quad = \frac{6.023 \times 10^{23} \times 2}{22.4}$$

$$= 5.38 \times 10^{22} \text{ টি অণু।}$$

প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 2.0 L মিথেন গ্যাসে 5.38×10^{22} টি অণু থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৮৮]

২০) সোডিয়াম জিংকেটের গ্রাম আণবিক ভর কত? [মে:ভ:প: ৮৯-৯০]

(A) 208.76 g

(B) 185.76 g

(C) 143.38 g

(D) 120.38 g

(C) 143.38 g

২১) Na₂ZnO₂ এর আণবিক সংকেত নির্ণয়: যে কোন যৌগের আণবিক ভর

জ্ঞ হলে উহার সঠিক আণবিক সংকেত জানতে হবে। সোডিয়াম

জিংকেটের আণবিক সংকেত, Na₂ZnO₂

উহার আণবিক ভর = $23 \times 2 + 65.3 + 16 \times 2$

$$= 46 + 65.3 + 32 = 143.3 \text{ g}$$

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১, পৃষ্ঠা: ৩১৬]

২২) নাইট্রিক এসিডের আণবিক ভর কত? [মে: ভ: প: ৮৯-৯০]

(A) 50

(B) 63

(C) 70

(D) 73

(B) 63

২৩) নাইট্রিক এসিডের আণবিক ভর নির্ণয়:

নাইট্রিক এসিডের সংকেত, HNO₃।

HNO₃ এর আণবিক ভর = $(1 + 14 + 16 \times 3) = 63$

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১, পৃষ্ঠা: ৩১৬ (সংকলিত)]

২৪) এক মোল H₂SO₄ = কত?

(A) 98 গ্রাম

(B) 9.8 গ্রাম

(C) .98 গ্রাম

(D) .098 গ্রাম

(A) 98 গ্রাম

২৫) H₂SO₄ এর আণবিক ভর: H₂SO₄ এর আণবিক ভর = $1 \times 2 + 32 +$

$16 \times 4 = 2 + 32 + 64 = 98$ g

৯৮ গ্রাম আণবিক ভরকে মোল সংখ্যা বলে।

অতএব, এক mole H₂SO₄ = 98g

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১, পৃষ্ঠা: ৩১৬]

২৬) প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 50g CaCO₃ কে উত্তপ্ত করলে

কত আয়তন CO₂ পাওয়া যাবে?

(A) 44.8L

(B) 22.4L

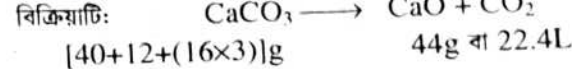
(C) 11.2L

(D) 20L

উত্তর: (C) 11.2L

ব্যাখ্যা:

CO₂ এর আয়ন নির্ণয়:



$$[40+12+(16 \times 3)]g$$

$$= 100g$$

100g CaCO₃ থেকে S.T.P তে প্রাপ্ত CO₂ এর আয়তন হল 22.4L

∴ 50g CaCO₃ " " " " $\frac{22.4 \times 50}{100}$ L = 11.2 L

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩, পৃষ্ঠা: ৩৭৫ (অনুরূপ)]

২৭) 15 gm খড়মাটি (CaCO₃) অধিক তাপে পোড়ালে কি

পরিমাণ (gm) চুন (CaO) পাওয়া যাবে? [মে: ভ: প: ২০১২-১৩]

(A) 4.89

(B) 8.4

(C) 12.96

(D) 10.5

উত্তর: (B) 8.4

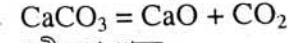
ব্যাখ্যা:

CaO এর পরিমাণ নির্ণয়: প্রশ্নে প্রদত্ত,

CaCO₃ এর ভর = 15 g

CaO এর ভর = ?

বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণ হল:



সমীকরণ থেকে-

CaCO₃ এর আনুপাতিক ভর = $40 + 12 + 48 = 100$ g

CaO এর আনুপাতিক ভর = $40 + 16 = 56$ g

সমীকরণ অনুসারে-

100 g CaCO₃ পোড়ালে CaO পাওয়া যায় = 56 g

$$15 \text{ g CaCO}_3 \quad \quad \quad \text{CaO} \quad \quad \quad = \frac{56}{100} \times 15$$

$$= 8.4 \text{ g}$$

অতএব, প্রশ্নের সঠিকটি উত্তরটি হল (B) অর্থাৎ 8.4।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১, পৃষ্ঠা: ৩২৬ (সংকলিত)]

২৮) 6.022×10^{23} টি CO₂ অণুর STP তে আয়তন হলো-

(A) 22.40L

(B) 2240L

(C) 0.2240L

(D) 0.02240L

(A) 22.40L

উত্তর: (A) 22.40L

ব্যাখ্যা:

CO₂ এর আয়তন নির্ণয়: S.T.P তে অ্যাভোগাড্রো সংখ্যক অণু/পরিমাণ/

আয়তন 22.4L আয়তন দখল করে। অতএব S.T.P তে 6.022×10^{23}

টি (অ্যাভোগাড্রোর সংখ্যক) CO₂ অণুর আয়তন 22.40L।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৮৮]

২৯) চুনাপাথরে 95% CaCO₃ আছে। লঘু হাইড্রোক্লোরিক

এসিডে 160g এই চুনাপাথর দ্রবীভূত করে আদর্শ উষ্ণতা ও চাপে

কত mL কার্বন ডাইঅক্সাইড পাওয়া যাবে?

(A) 34.048 mL

(B) 34048 mL

(C) 30404 mL

(D) 36048 mL

(B) 34048 mL

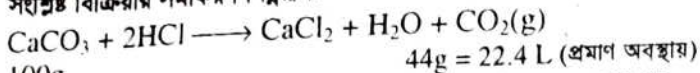
উত্তর: (B) 34048 mL

সমাধান:

100g চূনাপাথরে আছে বিস্তৃত 95g CaCO₃

$$\therefore 160g \text{ চূনাপাথরে } CaCO_3 \text{ আছে} = \frac{95 \times 160}{100} = 152g \text{ CaCO}_3$$

সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়ার সমীকরণ নিম্নরূপ:



100g CaCO₃ হতে আদর্শ উৎপাদিত ও চাপে CO₂ উৎপন্ন হয় 22.4L।

100g CaCO₃ হতে আদর্শ উৎপাদিত ও চাপে CO₂ = $\frac{22.4 \times 152}{100}$ L

$$\therefore 152g \text{ CaCO}_3 \text{ হতে আদর্শ উৎপাদিত ও চাপে } CO_2 = \frac{22.4 \times 152}{100} L$$

$$= 34.048L$$

$$\text{আবার, } 34.048L = 34.048 \times 1000 \text{ mL} = 34048 \text{ mL}$$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ওয় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২, সমা: ৩.২০ পৃষ্ঠা: ৩৫৫]

২১ 1 মোল আয়ন বলতে বুঝায়-

(A) 6.023×10²³ টি ইলেকট্রন

(B) 1 ফ্যারাডে বিদ্যুৎ

(C) 1m² ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট পরিবাহীতে 1s-এ বিদ্যুৎ চালনা করার ফলে পরিবাহিত ইলেকট্রন

(D) 6.023×10²³ টি আয়ন

উত্তর: (D) 6.023×10²³ টি আয়ন

ব্যাখ্যা:

মোল: পদার্থের যে পরিমাণ এর মধ্যে 6.023×10²³ টি কণা থাকে তাকে মোল বলে। অতএব,

$$6.023 \times 10^{23} \text{ অণু} = 1.0 \text{ মোল-অণু}$$

$$6.023 \times 10^{23} \text{ পরমাণু} = 1.0 \text{ মোল-পরমাণু}$$

$$6.023 \times 10^{23} \text{ আয়ন} = 1.0 \text{ মোল-আয়ন}$$

৯ জেনে রাখা ভালো: বর্তমানে 1 মোল পরমাণু, 1 মোল অণু ছাড়াও ইলেকট্রন, ফোটন এবং অন্যান্য ক্ষেত্রে মোলের প্রয়োগ দেখা যায়। যেমন-

$$1 \text{ মোল ইলেকট্রন} = 6.023 \times 10^{23} \text{ টি ইলেকট্রন} = 1F \text{ বিদ্যুৎ}$$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৬৯]

২২ 2.50 mole পানিতে কত গ্রাম পানি আছে?

(A) 2.50g

(B) 10g

(C) 180g

(D) 45.00g

উত্তর: (D) 45.00g

ব্যাখ্যা:

পানির মোলার ভর নির্ণয়:

আমরা জানি যে, 18g পানিতে হয় 1 mole পানি।

অতএব 2.50 mole পানিতে হয় 2.50 × 18 = 45.00g পানি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১; পৃষ্ঠা: ৩১২]

২৩ একটি বেগুনে N.T.P তে 22.4L CO₂ গ্যাস আছে। দ্বিগুণ হয়ে যদি বেগুন হতে 22g CO₂ বেরিয়ে যায় তবে এ বেগুনে CO₂ এর আর কতটি অণু অবশিষ্ট আছে?

(A) 6.023 × 10²³

(B) 3.0115 × 10²³

(C) 2.0115 × 10²³

(D) 1.023 × 10²³

উত্তর: (B) 3.0115 × 10²³

ব্যাখ্যা:

CO₂ এর অণুর সংখ্যা নির্ণয়:

N.T.P তে 22.4L CO₂ = 44g CO₂ = 6.023 × 10²³ টি অণু

22g CO₂ = 3.0115 × 10²³ টি অণু

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৮৮]

বিঃদ্র: উত্তরটা কিন্তু মুখে মুখেই দেয়া সম্ভব !!

২৪ 5g CO₂ গ্যাসের NTP-তে আয়তন কত?

(A) 22.4L

(B) 2.545L

(C) 2.448L

(D) 5.245L

উত্তর: (B) 2.545L

ব্যাখ্যা:

CO₂ এর আণবিক ভর = 44 g

$$CO_2 \text{ এর আণবিক ভর} = 44 \text{ g}$$

$$\therefore 44g \text{ বা } 1.0 \text{ মোল-অণু } CO_2 \text{ এর NTP-তে আয়তন} = 22.4L$$

$$\text{বা, } 5g \text{ CO}_2 \text{-এর আয়তন} = \frac{22.4 \times 5}{44} = 2.545 L$$

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১, পৃষ্ঠা: ৩২২]

২৫ 1gm Hydrogen-এর কয়টি পরমাণু আছে?

(A) 2টি

(B) 6.022 × 10²³টি

(C) 3.0115 × 10²³টি

(D) 8টি

উত্তর: (B) 6.022 × 10²³টি

ব্যাখ্যা:

H₂ এর পরমাণুর সংখ্যা নির্ণয়:

প্রশ্নে 1gm Hydrogen-এর পরমাণু চাওয়া হয়েছে

$$1g \text{ পরমাণু হাইড্রোজেন} = 1 \text{ mol হাইড্রোজেন পরমাণু} = 6.023 \times 10^{23} \text{ টি পরমাণু।}$$

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৮৭]

২৬ 1.008g H₂ এ অণুর সংখ্যা-

(A) 6.023 × 10²³

(B) 12.046 × 10²³

(C) 3.0115 × 10²³

(D) 18.07 × 10²³

উত্তর: (C) 3.0115 × 10²³

ব্যাখ্যা:

H₂ এর অণুর সংখ্যা নির্ণয়:

প্রশ্নে H₂ একটি অণু। অতএব H₂ আণবিক ভর = 2.016g

যাতে 6.023 × 10²³ টি অণু বিদ্যমান

$$\therefore 1.008g \text{ H}_2 \text{ এ অণুর সংখ্যা} = \frac{6.023 \times 10^{23} \times 1.008}{2.016}$$

$$= 3.0115 \times 10^{23} \text{ টি}$$

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৮৭]

২৭ নিম্নের কোনটি সঠিক নয়? [মে: ভ: প: ০৭-০৮]

A) 1টি সোডিয়াম পরমাণু = 3.82×10⁻²³g

B) 1g হাইড্রোজেনে 6.002 × 10²³ টি হাইড্রোজেন পরমাণু আছে

C) 16g অক্সিজেনে অণুর সংখ্যা 3.0110020×10²³g

D) CO₂ এর একটি অণুর ভর হল 7.3065462 × 10⁻²³g

উত্তর: C) 16g অক্সিজেনে অণুর সংখ্যা 3.0110020×10²³g

ব্যাখ্যা:

• একটি সোডিয়াম পরমাণুর ভর কত? (Na = 23)

সমাধান: সোডিয়াম পরমাণুর ভর কত? (Na = 23)

$$\therefore 1 \text{ g পরমাণু সোডিয়াম} = 23 \text{ g সোডিয়াম।}$$

এতে N_A সংখ্যক পরমাণু বিদ্যমান।

$$N_A \text{ সংখ্যক সোডিয়াম পরমাণুর ভর পরমাণুর ভর} = 23g$$

এখানে N_A = অ্যাভোগাড্রো সংখ্যা।

$$\therefore 1 \text{ টি সোডিয়াম পরমাণুর ভর} = \frac{23}{N_A} \text{ g} = \frac{23}{6.022 \times 10^{23}} \text{ g}$$

$$= 3.82 \times 10^{-23} \text{ g (প্রায়)}$$

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৮৭]

১। ৫ হাইড্রোজেনে কয়টি পরমাণু আছে?
 সমাধান: ১ গ্র পরমাণু হাইড্রোজেন = ১ গ্র হাইড্রোজেন। অ্যাভোগাড্রো সংখ্যা মতে ১ গ্র পরমাণু বা ১ mol পরমাণুতে 6.022×10^{23} টি পরমাণু থাকে।
 [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৮৭]

২। ১৬ গ্র অক্সিজেনে 6.022×10^{23} টি হাইড্রোজেন পরমাণু আছে।
 সমাধান: অক্সিজেন গ্যাস (O_2) এর গ্রাম-আণবিক ভর হল ৩২ গ্র।
 সুতরাং, ৩২ গ্র বা ১ mol অক্সিজেনে অণুর সংখ্যা, $N_A = 6.022 \times 10^{23}$ টি।
 ∴ ১৬ গ্র অক্সিজেন অণুর সংখ্যা, $N = \frac{6.022 \times 10^{23} \times 16}{32}$
 $= 3.011 \times 10^{23}$ টি
 [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৮৭]

৩। কার্বন ডাইঅক্সাইডের একটি অণুর ভর গ্রাম এককে গণনা কর।
 সমাধান: CO_2 এর আপেক্ষিক আণবিক ভর হল ৪৪। সুতরাং ৪৪ গ্র CO_2 হল এক মোল CO_2 । আমরা জানি, এক মোল যে কোন পদার্থে অণু থাকে 6.022×10^{23} টি।
 সুতরাং 6.022×10^{23} CO_2 এর অণুর ভর = ৪৪ গ্র।
 ∴ ১ অণু CO_2 এর একটি অণুর ভর হবে = $\frac{44}{6.022 \times 10^{23}}$ গ্র
 $= 7.3065426 \times 10^{-23}$ গ্র
 CO_2 এর একটি অণুর ভর হল $7.3065426 \times 10^{-23}$ গ্র
 [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৮৭]

উত্তর- (C) এর বক্তব্যে ভুলটি হলো 3.011×10^{23} গ্র তে গ্র বা গ্রাম হবে না। এখানে গাণিতিক সমস্যা সমাধানের মাধ্যমে প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেয়া হলো।

২৮ S.T.P তে 1.0×10^5 L মিথেন গ্যাস স্টোরেজ ট্যাংকে আছে। এতে কত মোল মিথেন আছে?
 (A) 4.46×10^3 mol (B) 6.46×10^3 mol
 (C) 1×10^5 mol (D) 100 mol
 উত্তর: (A) 4.46×10^3 mol
 ব্যাখ্যা:
 মিথেন গ্যাসের মোল সংখ্যা নির্ণয়:
 S.T.P তে কোন গ্যাসের মোলার আয়তন = 22.4 L = 1 mol
 ∴ S.T.P তে মিথেন গ্যাসের মোল সংখ্যা = $\frac{1 \times 10^5}{22.4}$ mol
 $= 4.46 \times 10^3$ mol
 [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৮৮]

২৯ 32 gm অক্সিজেনে অণুর সংখ্যা- [সংস্করণ: ২০১২-১৩]
 A. 6.844×10^{22} B. 2×10^{23}
 C. 6.023×10^{23} D. 2.99×10^{23}
 উত্তর: (C) 6.023×10^{23}
 ব্যাখ্যা:
 অক্সিজেন অণুর সংখ্যা নির্ণয়:
 অ্যাভোগাড্রো সংখ্যা অনুসারে,
 ১ মোল অক্সিজেনে অণুর সংখ্যা 6.023×10^{23} টি
 অর্থাৎ ৩২ gm অক্সিজেনে অণুর সংখ্যা 6.023×10^{23} টি
 [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৮৮]

৩০ একটি সোডিয়াম পরমাণুর ভর কত?
 (A) 382×10^{-23} গ্রাম (B) 38.2×10^{-23} গ্রাম
 (C) 3.82×10^{-23} গ্রাম (D) 3.82×10^{-22} গ্রাম
 উত্তর: (C) 3.82×10^{-23} গ্রাম

ব্যাখ্যা:
 সোডিয়ামের পরমাণুর ভর নির্ণয়:
 সোডিয়ামের পারমাণবিক ভর = 23
 ∴ ১ মোল সোডিয়াম = 23 গ্রাম সোডিয়াম। এতে অ্যাভোগাড্রো সংখ্যক (N) পরমাণু বিদ্যমান।
 অ্যাভোগাড্রো সংখ্যক (N) সোডিয়াম পরমাণুর ভর = 23 গ্রাম
 ∴ ১টি সোডিয়াম পরমাণুর ভর = $\frac{23}{N}$ গ্রাম = $\frac{23}{6.023 \times 10^{23}}$ গ্রাম
 $= 3.82 \times 10^{-23}$ গ্রাম।
 [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৪৩]

৩১ একটি পানির অণুর ভর কত?
 (A) 2.99×10^{-23} গ্রাম (B) 60.23×10^{-23} গ্রাম
 (C) 602.3×10^{-23} গ্রাম (D) 6.023×10^{-22} গ্রাম
 উত্তর: (A) 2.99×10^{-23} গ্রাম

ব্যাখ্যা:
 পানির অণুর ভর নির্ণয়: পানির আণবিক ভর = 18। সুতরাং ১ মোল পানি = 18 গ্রাম পানি। এতে 6.023×10^{23} টি অণু বিদ্যমান।
 6.023×10^{23} টি পানির অণু ভর = 18 গ্রাম
 ∴ ১টি পানির অণুর ভর = $\frac{18}{6.023 \times 10^{23}} = 2.99 \times 10^{-23}$ গ্রাম
 [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২, পৃষ্ঠা: ৩২৩]

■ Note: খেয়াল করে দেখুন Maximum প্রশ্নের সমাধান সাধারণ ঐকিক নিয়মে হচ্ছে!!

৩২ 1.00 ফোঁটা পানির ভর 0.05g হলে 1.0 ফোঁটা পানিতে কয়টি অণু আছে?
 (A) 0.1673×10^{20} টি (B) 16.73×10^{11} টি
 (C) 1.673×10^{21} টি (D) 1673×10^{42} টি
 উত্তর: (C) 1.673×10^{21} টি
 Note: পূর্বের ৩১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৩৩ প্রমাণ অবস্থায় ১.৭ গ্রাম অ্যামোনিয়া গ্যাসের আয়তন কত?
 (A) ২২৪ লিটার (B) ২.২৪ লিটার
 (C) ২.২৪ লিটার (D) ৩.৮২×১০^{-২২}
 উত্তর: (C) ২.২৪ লিটার

ব্যাখ্যা:
 অ্যামোনিয়া গ্যাসের আয়তন নির্ণয়: অ্যামোনিয়া (NH_3) গ্যাসের আণবিক ভর ১৭। সুতরাং এক মোল অ্যামোনিয়ার ভর হল ১৭ গ্রাম।
 প্রমাণ অবস্থায়,
 ১৭ গ্রাম অ্যামোনিয়া গ্যাসের আয়তন = ২২.৪ লিটার।
 ∴ ১ গ্রাম অ্যামোনিয়ার আয়তন হল = $\frac{২২.৪}{১৭}$ লিটার।
 ∴ ১.৭ গ্রাম অ্যামোনিয়ার আয়তন হল = $\frac{২২.৪ \times ১.৭}{১৭} = ২.২৪$ লিটার।
 [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯, পৃষ্ঠা: ৩৪৪-৩৪৫]

83) SATP তে SO₂ গ্যাসের মোলার আয়তন কত?

- (A) 22.4L mol⁻¹ (B) 64L mol⁻¹
 (C) 24.789L mol⁻¹ (D) 24.04L mol⁻¹

উত্তর: (C) 24.789L mol⁻¹
 Note: পূর্বের 82নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

88) 4.0g CaCO₃ থেকে কত লিটার CO₂ পাওয়া যায়?

- (A) 89.6L (B) 98.6L
 (C) 68.9L (D) 69.8L

উত্তর: (A) 89.6L
 ব্যাখ্যা:

CO₂ এর আয়তন নির্ণয়: S.T.P-তে
 $CaCO_3 = CaO + CO_2$
 $40 + 12 + (16 \times 3) = 100g$
 $44g$ বা $22.4L$
 $100g$ CaCO₃ থেকে NTP তে প্রাপ্ত CO₂ এর আয়তন $22.4L$
 $4g$ CaCO₃ " " " " " " " " $\frac{22.4 \times 4}{100} L$
 $= 89.6L$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩ (উদা: ৬), পৃষ্ঠা: ৩৭৫]

85) 4.0g CaCO₃ থেকে কত গ্রাম CO₂ পাওয়া যায়?

- (A) 1.76g (B) 7.16g
 (C) 1.67g (D) 6.17g

উত্তর: (A) 1.76g
 Note: উপরের 88নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

86) 2.2 g C₃H₈ পূর্ণ দহন করে CO₂ ও H₂O তৈরি করতে কত মোল O₂ প্রয়োজন?

- (A) 0.05 (B) 0.15
 (C) 0.25 (D) 0.50

উত্তর: (C) 0.25
 ব্যাখ্যা:
 $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$
 $(12 \times 3 + 1 \times 8) = 46g$
 $46g$ C₃H₈ এর দহনে O₂ প্রয়োজন $5 mol$
 $2.2g$ C₃H₈ " " O₂ " $\frac{5 \times 2.2}{46} mol$
 $= 0.25 mol$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩. (উদা: ৯ অনুরূপ) পৃষ্ঠা: ৩৭৪]

89) কপার পাইরাইটস এর মোলার ভর কত? [Cu = 63.5, S = 32]

- (A) 195g mol⁻¹ (B) 100g mol⁻¹
 (C) 170g mol⁻¹ (D) 159g mol⁻¹

উত্তর: (D) 159g mol⁻¹
 ব্যাখ্যা:

কপার পাইরাইটস এর মোলার ভর নির্ণয়:
 কপার পাইরাইটস = Cu₂S = (63.5 × 2 + 32) = 159
 \therefore Cu₂S মোলার ভর = 159g mol⁻¹
 [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১, পৃষ্ঠা: ৩২২]

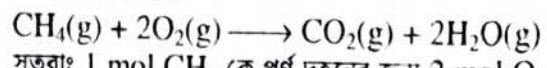
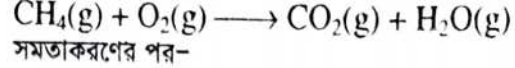
87) 1 mol CH₄ এর পূর্ণ দহনের জন্য কত mol O₂ দরকার?

- (A) 1 (B) 2
 (C) 3 (D) 4

উত্তর: (B) 2

ব্যাখ্যা:

CH₄ এর পূর্ণ দহনে প্রয়োজনীয় O₂: সমীকরণটি হল-



সুতরাং 1 mol CH₄ কে পূর্ণ দহনের জন্য 2 mol O₂ দরকার।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩. পৃষ্ঠা: ৩৬১]

৯৯ জেনে রাখা ভালো:

বিক্রিয়াতে যদি 2 mol CH₄ এর সাথে 2 mol O₂ মিশানো হয়, তখন পরিমাণে বেশি CH₄ বিক্রিয়া শেষে অবিকৃত অবস্থায় অতিরিক্ত থেকে যাবে। এক্ষেত্রে বিক্রিয়ার উৎপাদ CO₂ এর পরিমাণ O₂ এর উপর নির্ভরশীল হয়, তাই বিক্রিয়ক O₂ এর পরিমাণের উপর নির্ভর করে উৎপন্ন CO₂ এর পরিমাণ গণনা করা হয়। বিক্রিয়ায় কম পরিমাণে ব্যবহৃত বিক্রিয়কটিকে এক্ষেত্রে পরিমাণে সীমিত বিক্রিয়ক বা Limiting reactant বলে।

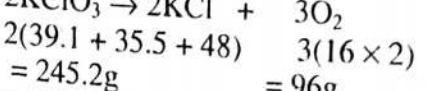
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩. পৃষ্ঠা: ৩৬১]

8৯) 49g KClO₃ থেকে কত গ্রাম O₂ উৎপন্ন হবে?

- (A) 20g (B) 19g
 (C) 19.2g (D) 21g

উত্তর: (C) 19.2g
 সমাধান:

O₂ এর ভর নির্ণয়:



$2(39.1 + 35.5 + 48) = 245.2g$
 $3(16 \times 2) = 96g$

$245.2g$ KClO₃ হতে তৈরি হয় $96g$ O₂
 $1g$ KClO₃ " " $\frac{96}{245.2} g$ O₂

$49g$ KClO₃ " " $\frac{96 \times 49}{245.2} g$ O₂
 $= 19.184g$ O₂
 $= 19.2g$ O₂ (Ans.)

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৬ (অনুরূপ), পৃষ্ঠা: ৩৫২]

৯০) 11.5g Na ধাতু ও পানির বিক্রিয়ায় SATP-তে কত লিটার H₂ উৎপন্ন হবে?

- (A) 6.20 (B) 12.38
 (C) 5.60 (D) 6.10

উত্তর: (A) 6.20
 সমাধান:

H₂ এর আয়তন নির্ণয়:



$46g$ Na-ধাতু বিক্রিয়া করে তৈরি হয় $24.8L$ H₂ গ্যাস

$1g$ Na- " " " " $\frac{24.8}{46} L$ H₂ "

$11.5g$ Na- " " " " $\frac{24.8 \times 11.5}{46} L$ H₂ "

$= 6.20 L$ H₂ গ্যাস (Ans.)
 [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩. (MCQ-3.10) পৃষ্ঠা: ৩৩১]



অধ্যায়-৩: পরিমাণগত রসায়ন

৫১ নিচের কোনটি চাপ নির্ণায়ক যন্ত্রের নাম?

- (A) থার্মোমিটার (B) ব্যারোমিটার
(C) pH মিটার (D) ভোল্টামিটার

উত্তর: (B) ব্যারোমিটার

ব্যাখ্যা:
বিভিন্ন প্রকার যন্ত্রপাতির নাম:

- তাপমাত্রা নির্ণায়ক যন্ত্র- থার্মোমিটার
- দ্রবণের H^+ আয়নের ঘনমাত্রা নির্ণায়ক যন্ত্র- pH মিটার
- তড়িৎ বিভব পার্থক্য নির্ণায়ক যন্ত্র- ভোল্টমিটার
- চাপ নির্ণায়ক যন্ত্র- ব্যারোমিটার।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৪, পৃষ্ঠা: ৩৬৩]

৫২ বিক্রিয়াবিহীন গ্যাস মিশ্রণের প্রত্যেক উপাদান এককভাবে মিশ্রণের সমগ্র আয়তন দখল করে যে চাপ দেয়, একে ঐ উপাদান গ্যাসের — বলে।

- (A) মোট চাপ (B) আংশিক চাপ
(C) মোল ভগ্নাংশ (D) আয়তন চাপ

উত্তর: (B) আংশিক চাপ

ব্যাখ্যা:
আংশিক চাপ: গ্যাসের আংশিক চাপ বলতে বিক্রিয়াবিহীন গ্যাস মিশ্রণের প্রত্যেক উপাদান এককভাবে মিশ্রণের সমগ্র আয়তন দখল করে যে চাপ দেয়, একে ঐ উপাদান গ্যাসের আংশিক চাপ বলে। যেমন- H_2 গ্যাস ও জলীয় বাষ্প মিলে গ্যাস মিশ্রণ সৃষ্টি করে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৪, পৃষ্ঠা: ৩৬৫]

৫৩ দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের জন্যে ব্যবহৃত একক নয় কোনটি?

- (A) মোলারিটি (B) মোলালিটি
(C) মোল ভগ্নাংশ (D) অসমোলারিটি

উত্তর: (D) অসমোলারিটি

ব্যাখ্যা:
দ্রবণের শক্তিমাত্রা বা ঘনমাত্রার এককসমূহ: দ্রবণের শক্তিমাত্রা বা ঘনমাত্রা প্রকাশের জন্য কতকগুলো একক ব্যবহার করা হয়। যেমন-

- মোলার ঘনমাত্রা/মোলারিটি
- মোলাল ঘনমাত্রা/মোলালিটি
- নরমাল ঘনমাত্রা/নরমালিটি
- শতকরা হার (%)
- মোল ভগ্নাংশ/মোলাংশ

উল্লেখ্য, pH ও একটি দ্রবণের ঘনমাত্রার একক। তবে- ইহা দ্রবণে কেবল H^+ এর ঘনমাত্রা প্রকাশের একক। এই এককগুলোর মধ্যে মোলারিটি সবচেয়ে বেশি প্রচলিত।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৬.১, পৃষ্ঠা: ৩৯৭]

৫৪ বর্তমানে দ্রবণের শক্তিমাত্রা প্রকাশের জন্যে অধিক প্রচলিত একক কোনটি?

- (A) নরমালিটি (B) মোলারিটি
(C) মোলালিটি (D) অসমোলালিটি

উত্তর: (B) মোলারিটি

Note: উপরের ৫৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৫৫ নরমালিটি ও মোলারিটির চেয়ে মোলালিটির অধিকতর সুবিধা কী?

- (A) ইহার হিসেব করা সহজ।
(B) ইহা তাপমাত্রা পরিবর্তনে পরিবর্তিত হয়।
(C) ইহা তাপমাত্রা পরিবর্তনে পরিবর্তিত হয় না।
(D) ইহা আন্তর্জাতিকভাবে গৃহীত।

উত্তর: (C) ইহা তাপমাত্রা পরিবর্তনে পরিবর্তিত হয় না।

ব্যাখ্যা:

মোলাল দ্রবণ: প্রতি ১,০০০ (একহাজার) গ্রাম বা ১কেজি দ্রাবকের মধ্যে কোন দ্রবের ১ (এক) গ্রাম মোল দ্রবীভূত থাকলে ঐ দ্রবণকে সংশ্লিষ্ট দ্রবের মোলাল দ্রবণ বলে।

মোলালিটি: এক হাজার গ্রাম দ্রাবকে দ্রবীভূত দ্রবের মোল বা গ্রাম আণবিক ভর-এর সংখ্যাকে ঐ দ্রবণের সংশ্লিষ্ট দ্রবের মোলালিটি বলে।

∴ কোন দ্রবণের মোলালিটি (m) = $\frac{\text{দ্রবের মোল সংখ্যা}}{\text{কিলোগ্রাম দ্রাবকের ভর}} \text{ mol kg}^{-1}$ একক

দ্রবণের শক্তিমাত্রা ও মোলালিটির সুবিধা: দ্রবণের শক্তিমাত্রা পরিমাপের প্রচলিত এককগুলো হলো: নরমালিটি, মোলারিটি (ফরমালিটি), মোলালিটি। (কিন্তু অসমোলারিটি দ্রবণের শক্তিমাত্রার একক নয়। ইহা হলো দ্রবণের অভিস্রবণিক চাপ পরিমাপের একক) যা হোক নরমালিটি, মোলারিটি এগুলো আয়তন ভিত্তিক একক। কিন্তু মোলালিটি একটি ভর ভিত্তিক। তাপমাত্রা পরিবর্তনের সঙ্গে দ্রবণের আয়তন পরিবর্তিত হয়, তাই আয়তন ভিত্তিক দ্রবণের একক মোলারিটি ও নরমালিটি পরিবর্তিত হয়। কিন্তু তাপমাত্রার বৃদ্ধির সঙ্গে বস্তুর ভরের পরিবর্তন হয় না; তাই দ্রাবক ও দ্রব উভয়ই গ্রাম এককে প্রকাশিত দ্রবণের মোলালিটিরও পরিবর্তন ঘটে না। তাপমাত্রা পরিবর্তনে দ্রবণের মোলালিটি ঠিক থাকে; কিন্তু দ্রবণের নরমালিটি ও মোলারিটির পরিবর্তন ঘটে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৫, পৃষ্ঠা: ৩৯৫]

৫৬ ১০০০ গ্রাম দ্রাবকে দ্রবীভূত দ্রবের গ্রাম আণবিক ভর বা মোল সংখ্যাকে কী বলে?

- (A) মোলারিটি (B) নরমালিটি
(C) মোলালিটি (D) মোল ভগ্নাংশ

উত্তর: (C) মোলালিটি

Note: উপরের ৫৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৫৭ ১ কেজি দ্রবণে ১ গ্রাম মোল দ্রবীভূত থাকলে তাকে বলে-

[মে: ভ: প: ৯২-৯৩]

- (A) মোলার দ্রবণ (B) মোলাল দ্রবণ
(C) নরমাল দ্রবণ (D) আইসোটোনিক দ্রবণ

উত্তর: (B) মোলাল দ্রবণ

Note: পূর্বের ৫৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৫৮ মোলার ঘনমাত্রা বা মোলারিটি সম্পর্কে যেটি সঠিক নয়-

- (A) 1.0 L দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের গ্রাম আণবিক ভর বা মোল সংখ্যা
(B) M দ্বারা প্রকাশ করা হয়
(C) দ্রবণের আয়তন cm^3 -এ প্রকাশ করতে হয়
(D) ঘনমাত্রার এককসমূহের মধ্যে মোলার ঘনমাত্রা বা মোলারিটি

সর্বাধিক প্রচলিত
উত্তর: (C) দ্রবণের আয়তন cm^3 -এ প্রকাশ করতে হয়।

ব্যাখ্যা:
মোলালিটি বা মোলার ঘনমাত্রা: মোলার ঘনমাত্রা এককে দ্রবণের আয়তন ডে.মি^৩ বা লিটারে প্রকাশ করা হয়। যেহেতু আয়তন তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল অতএব দ্রবণের এ এককে ঘনমাত্রার মানও তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল। দ্রবণের ঘনমাত্রার এককসমূহের মধ্যে মোলার ঘনমাত্রা বা মোলারিটি সর্বাধিক প্রচলিত। মোলারিটিকে সংক্ষেপে mol L^{-1} বা M দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

উদাহরণ: H_2SO_4 এর আণবিক ভর = 98। সুতরাং 1 মোল H_2SO_4 = 98 g H_2SO_4 । একটি দ্রবণের প্রতি লিটারে 98 g H_2SO_4 দ্রবীভূত থাকলে সে দ্রবণটি H_2SO_4 এর মোলার দ্রবণ হবে। তাকে 1M H_2SO_4 দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৮, পৃষ্ঠা: ৩৩২-৩৩৩]

৬৫ কুল সমস্যাটি হল-

- (A) 1 L দ্রবকে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে মোলারিটি বলা হয়
- (B) 1 kg দ্রবকে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে মোলারিটি বলা হয়
- (C) দ্রবের মোল সংখ্যা 3 দ্রবের সম উপাদানের মোট মোল সংখ্যার অনুপাতকে মোল ভগ্নাংশ বলা হয়
- (D) 1 kg পানিতে দ্রবীভূত দ্রবের মিলিগ্রাম প্রকাশিত পরিমাণকে ppm বলা হয়

৬৬ (A) 1 L দ্রবকে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে মোলারিটি বলা হয়

Note: উপরের ৬৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৬৭ 0.01M Na₂CO₃ দ্রবের প্রতিলিটারে কত গ্রাম Na₂CO₃ দ্রবীভূত থাকবে?

- (A) 1.06 gm
- (B) 1.60 gm
- (C) 6.01 gm
- (D) 6.00 gm

উত্তর: (A) 1.06 gm

Note: পূর্বের ৬৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৬৮ ১ লিটার দ্রব ১ মোল দ্রব দ্রবীভূত থাকলে, ঐ দ্রবকে বলা হয়-

[মে: জ: প: ৯২-৯৩, ৯০-৯১]

- (A) মোলার দ্রব
- (B) মোলার দ্রব
- (C) অসমোলার দ্রব
- (D) নরমাল দ্রব

উত্তর: (B) মোলার দ্রব

Note: পূর্বের ৬৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৬৯ ১ লিটার মোলার দ্রব তৈরি করতে কতটুকু সোডিয়াম কার্বনেট লাগবে?

[মে: জ: প: ৮৮-৮৯]

- (A) 53 gm
- (B) 106 gm
- (C) 206 gm
- (D) 85 gm

উত্তর: (B) 106 gm

ব্যাখ্যা:
Na₂CO₃ এর মোলার ভর নির্ণয়:

1 mole Na₂CO₃ = (23 × 2) + 12 + (16 × 3) = 106 gm

Na₂CO₃ এর ১ লিটার মোলার দ্রব তৈরি করতে 106 gm Na₂CO₃ লাগবে।

৭০ কোনটি সত্য নয়?

- (A) দ্রবের প্রতি লিটার আয়তনে 1 mole দ্রব দ্রবীভূত থাকলে তাকে মোলার দ্রব বলে।
- (B) তৈরি মোলার দ্রবে প্রতি লিটারে 0.1 mole দ্রব দ্রবীভূত থাকে।
- (C) সেমি মোলার দ্রবে প্রতি লিটারে 0.25 mole দ্রব দ্রবীভূত থাকে।
- (D) মোলার দ্রবের ঘনমাত্রাকে M দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং এর একক হল molL⁻¹।

উত্তর: (C) সেমি মোলার দ্রবে প্রতি লিটারে 0.25 mole দ্রবীভূত থাকে।

ব্যাখ্যা:
মোলার দ্রব (Molar solution): নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোন দ্রবের প্রতি লিটার আয়তনে এক মোল (1 mole) দ্রব দ্রবীভূত থাকলে সে দ্রবকে ঐ দ্রবের মোলার দ্রব বলা হয়। মোলার দ্রবের ঘনমাত্রাকে M দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং এক একক হল molL⁻¹।

সেমিমোলার দ্রব: নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোন দ্রবের প্রতি লিটার আয়তনে অর্ধমোল (0.5 mole) দ্রব দ্রবীভূত থাকলে, সে দ্রবকে ঐ দ্রবের সেমিমোলার বা অর্ধমোলার দ্রব বলে। তাকে 0.5 M বা 0.5 molL⁻¹ দ্বারা প্রকাশ করা হয়। এক লিটার NaOH এর দ্রবে 0.6 mole NaOH বা, 20 g NaOH দ্রবীভূত থাকলে তাকে 0.5 M NaOH দ্রব বলে।

ডেসিমোলার দ্রব: নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোন দ্রবের প্রতি লিটার আয়তনে 0.1 mole দ্রব দ্রবীভূত থাকলে, সে দ্রবকে ৫ দ্রবের নরমাল মোলার বা ডেসিমোলার (decimolar) দ্রব বলা হয়। ডেসিমোলার দ্রবের 0.1 M বা 0.1 molL⁻¹ হতে প্রকাশ করা হয়। যে লিটার Na₂CO₃ এর দ্রবে 0.1 mol বা, 10.6 g Na₂CO₃ দ্রবীভূত থাকলে তাকে 0.1 M Na₂CO₃ দ্রব বলা হয়।

সেন্টিমোলার দ্রব: (0.01 M) 1 dm³ দ্রবে 0.01 মোল দ্রবীভূত থাকে।
[Ref: ড. মনিরুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পৃষ্ঠা: ৩৩০, ৩৩১]

৬৬ প্রতি লিটার দ্রবে দ্রবীভূত দ্রবের পরিমাণ অর্ধমোল হলে দ্রবের নাম কি পাঁড়ায়?

- (A) মোলার দ্রব
- (B) সেমিমোলার দ্রব
- (C) ডেসিমোলার দ্রব
- (D) সেন্টিমোলার দ্রব

উত্তর: (B) সেমিমোলার দ্রব

Note: উপরের ৬৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৬৭ ল্যাবরেটরীতে সাধারণত কত ঘনমাত্রার দ্রব ব্যবহৃত হয়?

- (A) 1M
- (B) 0.5M
- (C) 0.1M
- (D) 0.01M

উত্তর: (C) 0.1M

ব্যাখ্যা:
ডেসি মোলার দ্রব: ল্যাবরেটরীতে সাধারণত 0.1M ঘনমাত্রার ডেসি মোলার দ্রব ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজরা (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৫, পৃষ্ঠা: ৩৬৫]

বিভিন্ন ঘনমাত্রার প্রমাণ দ্রব:

1.0L দ্রবে দ্রবীভূত দ্রবের পরিমাণ	ঘনমাত্রা (M)	দ্রবের নাম
গ্রাম আণবিক ভর (মোল)	1.0M	মোলার দ্রব
$\frac{1}{2}$ গ্রাম আণবিক ভর (0.5 মোল)	$\frac{M}{2}$ বা 0.5M	সেমি মোলার দ্রব
$\frac{1}{10}$ গ্রাম আণবিক ভর (0.1 মোল)	$\frac{M}{10}$ বা 0.1M	ডেসি মোলার দ্রব
$\frac{1}{100}$ গ্রাম আণবিক ভর (0.01 মোল)	$\frac{M}{100}$ বা 0.01M	সেন্টি মোলার দ্রব

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৫, পৃষ্ঠা: ৩৮২]

৬৮ ppm অর্থ হল-

- (A) S/g
- (B) g/kg
- (C) mol/L
- (D) mg/L

উত্তর: (D) mg/L

ব্যাখ্যা:

ppm এর অর্থ:

$x \text{ ppm} = x \text{ gmdm}^{-3} = x \text{ mg L}^{-1}$

$x \text{ M} = x \text{ mol L}^{-1} = x \times \text{দ্রবের আণবিক ভর, } \times \text{ g L}^{-1}$

1 centimolar = 0.01 M

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৬.২, পৃষ্ঠা: ৪০০]

৬৯ নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- (A) 1 ppm = 1 mg dm⁻³ = 1 mg L⁻¹
- (B) 1 M = 1 mol L⁻¹
- (C) 1 centimolar = 0.01 M
- (D) 1 Decimolar = 0.5 M

উত্তর: (D) 1 Decimolar = 0.5 M

Note: উপরের ৬৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৬৮ কোনটি সেমিমোলার দ্রব?

- (A) 0.01M
- (B) 0.05M
- (C) 0.1M
- (D) 0.5M

উত্তর: (D) 0.5M

Note: উপরের ৬৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

অধ্যায়-৩: পরিমাণগত রসায়ন

৬৯ একটি ডেসিমোলার দ্রবণের ঘনমাত্রা কত? [মে: জ: প: ২০১৫-১৬]

- (A) 0.1 M (B) 0.5 M
(C) 0.001 M (D) 1 M

উত্তর: A. 0.1 M

Note: উপরের ৬৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৭০ Na_2CO_3 এর সেক্টিমোলার দ্রবণে কত গ্রাম Na_2CO_3 বিদ্যমান?

- (A) 106g (B) 1.06g
(C) 10.6g (D) 10g

উত্তর: (B) 1.06g

ব্যাখ্যা:

সেক্টিমোলার দ্রবণে Na_2CO_3 এর পরিমাণ নির্ণয়:

Na_2CO_3 এর আণবিক ভর = 100g = 1 mol

এবং এর দ্রবণের ঘনমাত্রা 1M

প্রশ্নমতে,

Na_2CO_3 এর সেক্টিমোলার দ্রবণ (0.01M) এ কত গ্রাম Na_2CO_3 দ্রবীভূত আছে।

Na_2CO_3 এর 1M ঘনমাত্রার দ্রবণে Na_2CO_3 এর গ্রাঃ আঃ ভর 106g
∴ 0.01M " " " " " " " " = (106 × 0.01)g
= 1.06g

[x M = x mol L⁻¹ = (x × আণবিক ভর) g L⁻¹ এই সমীকরণটিও ব্যবহার করে সহজেই উত্তর বের করা হয়]

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৫, পৃষ্ঠা: ৩৮১]

৭১ দ্রবণের কোন গাঢ়ত্ব তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল নয়?

[মে: জ: প: ৯৬-৯৭]

- (A) Normality (B) Molality
(C) Molarity (D) Formality

উত্তর: (B) Molality

ব্যাখ্যা:

তাপমাত্রার নির্ভরতা: নরমালিটি, মোলারিটি (বা ফরমালিটি) এর ক্ষেত্রে দ্রাবক আয়তনে ও দ্রব ওজনে হিসেব করা হয়। তাই তাপমাত্রার পরিবর্তনের সাথে আয়তন পরিবর্তিত হয় বলে দ্রবণের মোলারিটি ও নরমালিটিতে পরিবর্তিত হয়। কিন্তু মোলালিটির ক্ষেত্রে দ্রাবক ও দ্রব উভয়টাই ওজনে হিসেব করা হয়। যোহেতু তাপমাত্রার পরিবর্তনে বস্তুর ওজনের পরিবর্তন হয় না তাই তাপমাত্রার পরিবর্তনে মোলালিটির কোন পরিবর্তন হয় না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৫, পৃষ্ঠা: ৩৯৬]

৯ জেনে রাখা ভালো:

● আরেকটি Very Important সূত্র- $V_1S_1 = V_2S_2$

এখানে, V_1 = এসিডের আয়তন V_2 = ক্ষারের আয়তন

S_1 = এসিডের নরমালিটি S_2 = ক্ষারের নরমালিটি

প্রশ্নটি গাণিতিক সমস্যার জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

৭২ 10% Na_2CO_3 দ্রবণের মোলারিটিতে মাত্রা কত?

- (A) 9434 M (B) 0.9434 M
(C) 0.9434 N (D) 250 g

উত্তর: (B) 0.9434 M

সমাধান:

Na_2CO_3 দ্রবণের মোলারিটি নির্ণয়:

10% Na_2CO_3 দ্রবণের অর্থ হচ্ছে-

100 সেমি^৩ দ্রবণে আছে 10 গ্রাম Na_2CO_3

∴ 1000 সেমি^৩ দ্রবণে আছে $\frac{10 \times 1000}{100} = 100$ গ্রাম Na_2CO_3

Na_2CO_3 এর আণবিক ভর = $23 \times 2 + 12 + 16 \times 3 = 106$ গ্রাম

∴ 100 গ্রাম $\text{Na}_2\text{CO}_3 = \frac{100}{106} = 0.9434$ মোল

= 0.9434 M

অতএব দ্রবণটির মাত্রা হচ্ছে 0.9434 M

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৬, (উদা:৩) পৃষ্ঠা: ৩৯৮]

৭৩ 10% W/V H_2SO_4 বলতে কি বুঝায়?

- (A) 100 ml দ্রবণে 10 ml H_2SO_4
(B) 100 gm দ্রবণে 10 ml H_2SO_4
(C) 100 ml দ্রবণে 10 gm H_2SO_4
(D) 100 gm দ্রবণে 10 gm H_2SO_4

উত্তর: (C) 100 ml দ্রবণে 10 gm H_2SO_4

Note: উপরের ৭২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৭৪ একটি রোগীর রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ = 10 মিলিমোল/লিটার। মিলিগ্রাম/ডেসি লিটার (mg/dl) এককে এর পরিমাণ কত?

- (A) 1 (B) 10
(C) 180 (D) 250

উত্তর: (C) 180

ব্যাখ্যা:

প্যাথলজী পরীক্ষায় রক্তে গ্লুকোজের ঘনমাত্রা: প্যাথলজী পরীক্ষায় রক্তে গ্লুকোজের ঘনমাত্রা উল্লেখের সময় দুটি একক ব্যবহৃত হয়। কোন কোন পরীক্ষাগারে মিলিমোল/লিটার একক এবং কোন কোন পরীক্ষাগারে মিলিগ্রাম/ডেসিলিটার একক ব্যবহৃত হয়। এ কারণে জনসাধারণের মধ্যে বিভ্রান্তির সৃষ্টি হয়। মিলিমোল/লিটার এককে যে মান হবে, তাকে ১৮ দিয়ে গুণ করলে মিলিগ্রাম/ডেসিলিটার এককে মান পাওয়া যাবে। বিপরীত দিকে মিলিগ্রাম/ডেসিলিটার এককে মানকে ১৮ দিয়ে ভাগ করলে মিলিমোল/লিটার এককে মান পাওয়া যায়।

সুতরাং ১০ মিলিমোল/লিটার = $10 \times 18 = 180$ মি.গ্রাম/ডে.লি.

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.৫, পৃষ্ঠা: ৩৫৭]

৭৫ একজন রোগীর রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ 190mg/dl হলে, mmol/L এককে এর মান কত? [মে: জ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) 9.56 mmol/L (B) 10.56 mmol/L
(C) 8.56 mmol/L (D) 12.56 mmol/L

উত্তর: (B) 10.56 mmol/L

ব্যাখ্যা:

রোগীর রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ, = 190 mg/dl

$$= \frac{190}{180} \text{ mmol/dl}$$

[∵ গ্লুকোজের মোলার ভর = 180g]

$$= \frac{190}{180} \times 10 \text{ mmol/L}$$

[∵ 10dl = 1L]

$$= 10.56 \text{ mmol/L}$$

∴ গ্লুকোজের ক্ষেত্রে mg/dl একককে সরাসরি 18 দিয়ে ভাগ করলেই mmol/L এককে মান পাওয়া যায়।

গাণিতিক হিসাব থেকে দেখা যায় যে, mmol/L একক গ্লুকোজের মান 10.56 mmol/L।

সুতরাং সঠিক উত্তর (B)।

[Ref: ড. হাজারী (৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৫, (সমস্যা ৩.২৬(ঘ) অনুবণ) পৃষ্ঠা: ৩৯৯]

৭৬ কাজিত ঘনমাত্রার প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুত করা যায় কত ভাবে?

- (A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4

উত্তর: (B) 2

ব্যাখ্যা:

প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুত পদ্ধতি: কাজিত ঘনমাত্রার প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুত করা যায় ২ ভাবে। যথা:

(i) প্রত্যক্ষ পদ্ধতি ও (ii) পরোক্ষ পদ্ধতি।

উল্লেখ্য, যে দ্রবণের ঘনমাত্রা সঠিক ও নির্ভুলভাবে জানা থাকে, তাকে প্রমাণ দ্রবণ বা স্ট্যান্ডার্ড দ্রবণ বলে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.৫, পৃষ্ঠা: ৩৬৭]

৭৬) প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ হচ্ছে-

- [সে: ড: প: ২০১২-১৩, ১৯৯১-৯২]
 (A) $KMnO_4$
 (B) $NaOH$
 (C) $K_2Cr_2O_7$
 (D) $Na_2S_2O_3$

৭৭) স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের বৈশিষ্ট্য:

- বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায়।
- বায়ুর সংস্পর্শে অপরিবর্তিত থাকে (বায়ুস্থ CO_2 , O_2 ও জলীয় বাষ্প দ্বারা আক্রান্ত হয় না)।
- রাসায়নিক নিষ্ক্রিয় সঠিক ভাবে ভর মেপে প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুত করা যায়। এতে নিষ্ক্রিয় ক্ষয় হয় না।
- প্রস্তুত প্রমাণ দ্রবণের ঘনমাত্রা অনেক দিন পর্যন্ত অপরিবর্তিত থাকে।

৭৮) স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের উদাহরণ:

- অর্নল্ড সোডিয়াম কার্বনেট (Na_2CO_3) ক্ষার।
 - কেলাসিত ইথেন ডাই-অক্সিড এসিড বা অক্সালিক এসিড ($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$)।
 - পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট ($K_2Cr_2O_7$) জারক পদার্থ।
 - কেলাসিত সোডিয়াম ইথেন ডাই-অক্সিড বা অক্সালেট ($Na_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$) বিজারক পদার্থ ইত্যাদি।
- উঃ প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি হল (C), অর্থাৎ $K_2Cr_2O_7$ ।
 উঃ $KMnO_4$, $NaOH$, H_2SO_4 ও $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ হল সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৪ পৃষ্ঠা: ৪৪৮]

৭৯) প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ কোনটি?

- (A) Na_2CO_3 (B) $Na_2S_2O_3$
 (C) $KMnO_4$ (D) $NaClO_4$

উত্তর: (A) Na_2CO_3
 Note: উপরের ৭৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১০) আয়তনিক বিশ্লেষণে প্রমাণ দ্রবণরূপে কাকে ব্যবহার করা হয়?

- (A) প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ (B) সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ
 (C) টারশিয়ারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ (D) কোয়ার্টারনারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ

উত্তর: (A) প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ
 ব্যাখ্যা:
 প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের ব্যবহার: আয়তনিক বিশ্লেষণে প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের প্রমাণ দ্রবণকে ব্যবহার করা হয়। অপরদিকে আয়নিক বিশ্লেষণে প্রয়োজনীয় দ্রবণ প্রস্তুতিতে সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ ব্যবহার করা হয়ে থাকে। অতএব আয়তনিক বিশ্লেষণে প্রমাণ দ্রবণরূপে প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থকে ব্যবহার করা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৪ পৃষ্ঠা: ৪৪৮]

১১) যে সকল দ্রবণের ঘনমাত্রা সঠিক ও নির্ভুলভাবে জানা, তাদেরকে কি বলে?

- (A) প্রমাণ দ্রবণ (B) মোলাল দ্রবণ
 (C) নরমাল দ্রবণ (D) কোনটিই না

উত্তর: (A) প্রমাণ দ্রবণ
 ব্যাখ্যা:
 প্রমাণ দ্রবণ: যে সকল দ্রবণের ঘনমাত্রা সঠিক ও নির্ভুলভাবে জানা, তাদেরকে প্রমাণ দ্রবণ বলে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৫, পৃষ্ঠা: ৩৮৫]

১২) জেনে রাখা ভালো:

- যে দ্রবণের ঘনমাত্রা M মোলাল তাকে মোলাল দ্রবণ বলে। একক $mol\ kg^{-1}$
- যে দ্রবণের ঘনমাত্রা M মোলার তাকে মোলার দ্রবণ বলে। একক $mol\ L^{-1}$
- মোলারিটি, $M = \frac{\text{মোলা সংখ্যা (n)}}{\text{দ্রবণের আয়তন (L)}}$

৮১) নিম্নের কোনটি প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের বৈশিষ্ট্য নয়?

- (A) বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায়।
 (B) বাতাসের সংস্পর্শে জলীয় বাষ্প বা O_2 সহ বিক্রিয়া করে না।
 (C) ওজন নেয়ার সময় রাসায়নিক নিষ্ক্রিয় ক্ষয় করে।
 (D) দ্রবণের ঘনমাত্রা দীর্ঘদিন অপরিবর্তিত থাকে।

উত্তর: (C) ওজন নেয়ার সময় রাসায়নিক নিষ্ক্রিয় ক্ষয় করে।

ব্যাখ্যা:

সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বৈশিষ্ট্যসমূহ:

- এদেরকে বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায় না এবং সংরক্ষণ করলেও বিশুদ্ধ থাকে না।
- বায়ুর সংস্পর্শে এসে পরিবর্তন ঘটে অর্থাৎ বায়ুর উপাদান CO_2 , O_2 ও জলীয় বাষ্প দ্বারা উপাদান আক্রান্ত হয়।
- ব্যালেন্সের ক্ষতি করে ও বায়ুর সংস্পর্শে এসে ভরের পরিবর্তন ঘটায় বলে এর প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুত করা যায় না।
- প্রকৃত দ্রবণকে সংরক্ষণ করলে দ্রবণের সময়ের সাথে সাথে পরিবর্তিত হয়ে যায়।

সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের উদাহরণ:

- কস্টিক সোডা ($NaOH$) ক্ষার।
- সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4) এসিড।
- পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট ($KMnO_4$) জারক পদার্থ।
- সোডিয়াম থায়োসালফেট ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$) বিজারক পদার্থ।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৪ পৃষ্ঠা: ৪৪৮-৪৪৯]

৮২) বাজারের বাণিজ্যিক HCl হল $12.0M$ জলীয় দ্রবণ। একরূপ $12M$ HCl বাণিজ্যিক এসিডের $300.0\ mL$ এ কত মোল HCl থাকে?

- (A) $6.30\ mol$ (B) $3.60\ mol$
 (C) $36\ mol$ (D) $2.6\ mol$

উত্তর: (B) $3.60\ mol$

ব্যাখ্যা:

HCl -এর মোল সংখ্যা নির্ণয়:

$$HCl\text{-এর মোল সংখ্যা (n)} = (HCl\text{ এর মোলারিটি}) \times \text{দ্রবণের আয়তন (L)}$$

$$= \frac{12\ mol\ HCl}{1L} \times 0.300\ L$$

$$= 3.60\ mol\ HCl.$$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), সমস্যা: ৩.৩০, পৃষ্ঠা: ৩৬৮]

৮৩) $25^\circ C$ তাপমাত্রায় $250\ mL$ $NaOH$ এর জলীয় দ্রবণ $5.0g$ $NaOH$ ধারণ করে। ঐ তাপমাত্রায় দ্রবণটির মোলারিটি কত?

- (A) $0.5\ M$ (B) $0.1\ M$
 (C) $1M$ (D) $0.01M$

উত্তর: (A) $0.5\ M$

সমাধান:

$NaOH$ দ্রবণের মোলারিটি নির্ণয়:

প্রশ্নমতে, $250\ mL$ দ্রবণ ধারণ করে $5.0g$ $NaOH$

$$\therefore 1000\ mL \text{ " " " } \frac{5.0 \times 1000}{250} g\ NaOH$$

$$= 20.0g\ NaOH$$

এখন $NaOH$ এর আণবিক ভর = $23 + 16 + 1 = 40$

$$\therefore 20g\ NaOH = \frac{20}{40} = 0.5\ mol\ NaOH$$

\therefore দ্রবণটির মোলারিটি $0.5\ M$

বিকল্পভাবে:

মোলারিটির গাণিতিক সমীকরণ অনুসারে দ্রবণের মোলারিটি = $\frac{W \times 1000}{V \times M}$

এখানে, $W =$ বস্তুর ভর (g)
 $V =$ দ্রবণের আয়তন (mL)
 $M =$ বস্তুর আণবিক ভর

$$= \frac{5.0 \times 1000}{250 \times 40} M$$

$$= 0.5M$$

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ৮, পৃষ্ঠা: ৩৩২]

৮৪ 0.1 M ঘনমাত্রার Na_2CO_3 এর একটি জলীয় দ্রবণের

ঘনমাত্রাকে শতকরা এককে কত হবে?

- (A) 10.6% (B) 1.06%
(C) 0.16% (D) 1.60%

উত্তর: (B) 1.06%

সমাধান:

মোলারিটি থেকে শতকরা এককে প্রকাশ:

Na_2CO_3 এর 0.1 M দ্রবণ মানে 0.1 mol L^{-1}

Na_2CO_3 এর আণবিক ভর 106

$\therefore 1.0 \text{ l}$ বা 1000 cm^3 দ্রবণে দ্রবীভূত Na_2CO_3 এর ভর = $0.1 \times 106 \text{ g}$

বা, 100 cm^3 দ্রবণে দ্রবীভূত Na_2CO_3 এর ভর

$$= \frac{0.1 \times 106 \times 100}{1000} = 1.06 \text{ g}$$

0.1 M Na_2CO_3 দ্রবণটির শতকরা হারে ঘনমাত্রা = 1.06%

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), উদা: ১৬, পৃষ্ঠা: ৩৮৪]

৯ জেনে রাখা ভালো:

টেকনিক-১:

$$\text{মোলারিটিকে শতকরা হারে প্রকাশ} = \frac{\text{মোলার ঘনমাত্রা} \times \text{গ্রাম আণবিক ভর}}{10} \%$$

$$\text{যেমন, উপরিউক্ত প্রশ্নটির ক্ষেত্রে} = \frac{0.1 \times 106}{10} = 1.06\%$$

টেকনিক-২:

$$\text{শতকরা হারকে মোলারিটিতে প্রকাশ} = \frac{\text{শতকরা পরিমাণ} \times 10}{\text{গ্রাম আণবিক ভর}} \text{ M}$$

যেমন-

10% Na_2CO_3 এর মোলারিটি কত?

$$\text{টেকনিক-২ অনুসারে} = \frac{10 \times 10}{106} = 0.943 \text{ M}$$

টেকনিক-৩:

মোলারিটিকে ppm এ প্রকাশ = (মোলার ঘনমাত্রা \times গ্রাম আণবিক ভর $\times 10^3$) ppm
যেমন-

0.1 M ঘনমাত্রার Na_2CO_3 কে ppm এ প্রকাশ কর?

$$\text{টেকনিক-৩ অনুসারে} = (0.1 \times 106 \times 10^3) \text{ ppm} \\ = 1.06 \times 10^4 \text{ ppm}$$

[Text বইয়ের দ্রবণের ঘনমাত্রা ভিত্তিক সমস্যাগুলো উপরের আলোচিত টেকনিকগুলো দিয়ে সমাধান করুন]

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৬, পৃষ্ঠা: ৩৮৪]

৮৫ 10% NaCl দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা হবে-

[মে:ড:প: ২০১৪-১৫]

- (A) 0.1709 mol/L (B) 1.709 mol/L
(C) 17.09 mol/L (D) 170.9 mol/L

উত্তর: (B) 1.709 mol/L

ব্যাখ্যা:

NaCl দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা নির্ণয়:

$$\text{শতকরা হারকে মোলারিটিতে প্রকাশ} = \frac{\text{শতকরা পরিমাণ} \times 10}{\text{গ্রাম আণবিক ভর}} \\ = \frac{10 \times 10}{58.5} = 1.709 \text{ mol L}^{-1}$$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), উদা: ১৭, পৃষ্ঠা: ৩৮৪]

৮৬ 10% মাত্রার Na_2CO_3 এর একটি দ্রবণের ঘনমাত্রা মোলারিটিতে কত?

- (A) 1.06 mol L^{-1} (B) 0.843 mol L^{-1}
(C) 1.143 mol L^{-1} (D) 0.943 mol L^{-1}

উত্তর: (D) 0.943 mol L^{-1}

ব্যাখ্যা:

সমাধান: Na_2CO_3 এর আণবিক ভর = 106

$\therefore 10\%$ দ্রবণ মানে,

100 cm^3 দ্রবণে দ্রবীভূত $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 10 \text{ g}$

$\therefore 1000 \text{ cm}^3$ দ্রবণে দ্রবীভূত $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 100 \text{ g}$

$$= \frac{100}{106} \text{ mol}$$

$$= 0.943 \text{ mol}$$

\therefore দ্রবণটির ঘনমাত্রা $\Rightarrow 0.943 \text{ mol L}^{-1}$ বা M

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৬, উদা: ১৭ পৃষ্ঠা: ৩৮৪]

৮৭ 0.1M ঘনমাত্রার Na_2CO_3 এর জলীয় দ্রবণের ঘনমাত্রার ppm-এ কত?

- (A) 1.06×10^4 ppm (B) 1.06×10^2 ppm
(C) 1.06×10^3 ppm (D) 0.943×10^4 ppm

উত্তর: (A) 1.06×10^4 ppm

ব্যাখ্যা:

সমাধান: Na_2CO_3 এর 0.1M দ্রবণ $\Rightarrow 0.1 \text{ mol L}^{-1}$

Na_2CO_3 এর আণবিক ভর = 106

$\therefore 1.0 \text{ l}$ বা 1000 cm^3 দ্রবণে দ্রবীভূত Na_2CO_3 এর ভর = $0.1 \times 106 \text{ g}$
বা, 10^6 (1.0 million) cm^3 দ্রবণে দ্রবীভূত Na_2CO_3

$$\text{এর ভর} = \frac{0.1 \times 106 \times 10^6}{1000}$$

$$= 1.06 \times 10^4 \text{ ppm}$$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৬, উদা: ১৮ পৃষ্ঠা: ৩৮৫]

৮৮ 18.4 mL 0.2 M NaOH

উদ্দীপকের দ্রবণটিতে কতটুকু NaOH দ্রবীভূত আছে?

- (A) 1.472g (B) 0.1472g
(C) 14.72g (D) 1.87g

উত্তর: (B) 0.1472g

ব্যাখ্যা:

সমাধান:

আমরা জানি,

1.0L আয়তনের 0.1 M দ্রবণে দ্রবীভূত থাকে 1.0 মোল দ্রব

$\therefore 100 \text{ mL}$ আয়তনের 0.1 M দ্রবণে দ্রবীভূত থাকে 40g NaOH

$$\text{বা, } 18.4 \text{ mL আয়তনের } 0.2 \text{ M দ্রবণে দ্রবীভূত থাকে} = \frac{40 \times 18.4 \times 0.2}{1000} \text{ g}$$

$$= 0.1472 \text{ g NaOH}$$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৬, উদা: ২২ পৃষ্ঠা: ৩৮৬]

৮৯ 5% NaOH এর 1000 ml দ্রবণে কত গ্রাম NaOH থাকে?

[ডে.ড.প. ২০১৬-২০১৭]

- (A) 5g (B) 25g
(C) 40g (D) 50g

উত্তর: (D) 50g

সমাধান:

শতকরা ভর/আয়তন পদ্ধতিতে NaOH এর ভর নির্ণয়:

শতকরা ভর/আয়তন পদ্ধতিতে 5% NaOH এর অর্থ হল

100 ml দ্রবণে আছে 5g NaOH

$$\therefore 1000 \text{ ml " " } \frac{5 \times 1000}{100}$$

$$= 50 \text{ g NaOH}$$

অতএব সঠিক উত্তর (D).

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৬(অনুরূপ), পৃষ্ঠা: ৩৭০]

৯০ 3.5 g ভরের ট্যাবলেটে 40.5 mg Ca আছে। এ ট্যাবলেটে Ca এর ঘনমাত্রা ppm কত হবে?

- (A) 1.61×10^4 (B) 1.16×10^4
(C) 6.11×10^4 (D) 1.16×10^6

উত্তর: (B) 1.16×10^4
ব্যাখ্যা:

Ca এর ppm = $\frac{\text{Ca এর ভর}}{\text{ট্যাবলেটের ভর}} \times 10^6$

$$= \frac{40.5 \times 10^{-3} \text{ g}}{3.5} \times 10^6$$

$$= 1.157 \times 10^4 \text{ ppm}$$

$$= 1.16 \times 10^4 \text{ ppm}$$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৬.২, সমস্যা-৩.৩৭, পৃষ্ঠা: ৩৭৫]

৯১ একটি 0.521 M ঘনমাত্রা 75 mL Na_2CO_3 দ্রবণ আছে। দ্রবটি থেকে ডেসিমোলার দ্রবণ প্রস্তুতিতে কি পরিমাণ পানি যোগ করতে হবে?

- (A) 390.75 mL (B) 315.75 mL
(C) 375.15 m² (D) 250 m²

উত্তর: (B) 315.75 mL

সমাধান:
দ্রব লঘুকরণ: উচ্চ মোলার দ্রবণ থেকে নিম্ন মোলার দ্রবণ তৈরি করার প্রক্রিয়াকে দ্রব লঘুকরণ বলে।

অমরা জানি, $V_1 S_1 = V_2 S_2$

$$V_2 = \frac{V_1 S_1}{S_2} = \frac{75 \times 0.521}{0.1}$$

$$= 390.75 \text{ mL}$$

∴ মূল দ্রবণে (390.75 - 75) = 315.75 mL আয়তনের পানি যোগ করে ঝাকালে দ্রবণটি ডেসিমোলার দ্রবণে পরিণত হবে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), উদা: ২৪, পৃষ্ঠা: ৩৮৭]

৯২ 0.125 M HCl এসিডের 500 মি.লি. দ্রবণকে 0.100 M লঘু দ্রবণে পরিণত করতে কতটুকু পানি যোগ করতে হবে?

- (A) 100 mL (B) 150 mL
(C) 125 mL (D) 75 mL

উত্তর: (C) 125 mL

Note: পূর্বের ৯১ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন। (অনুরূপ)

৯৩ 16 M H_2SO_4 এর 5 mL নিয়ে 1.0 L লঘু দ্রবণ তৈরি করা হল। লঘু দ্রবণের ঘনমাত্রা কত হবে?

- (A) 0.08 M (B) 0.8 M
(C) 8.0 M (D) 0.008 M

উত্তর: (A) 0.08 M

সমাধান:
দ্রব লঘুকরণের সূত্র: দ্রব লঘুকরণের সমীকরণ অনুসারে-

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_2 = \frac{V_1 \times M_1}{M_2}$$

$$= \frac{5.0 \text{ mL} \times 16.0 \text{ M}}{1000 \text{ mL}}$$

$$= 0.08 \text{ M}$$

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, উদা: ২, পৃষ্ঠা: ৩৩৪]

৯৪ দ্রবণের শতকরা ঘনমাত্রাকে কয়টি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়?

- (A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4

উত্তর: (C) 3

ব্যাখ্যা:

ঘনমাত্রায় শতকরার প্রকাশের প্রকার: দ্রবের পরিমাণ প্রকাশক ভর ও আয়তনের উপর নির্ভর করে দ্রবণের শতকরা ঘনমাত্রাকে তিনটি শ্রেণিতে

ভাগ করা যায়। যেমন- (i) % $\left(\frac{W}{W}\right)$ (ii) % $\left(\frac{V}{V}\right)$ (iii) % $\left(\frac{W}{V}\right)$

সাধারণত দ্রব কঠিন এবং দ্রাবক তরল বা পানি হলে এক্ষেত্রে % $\left(\frac{W}{V}\right)$ ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৮, পৃষ্ঠা: ৩৩২]

৯৫ 5% $\left(\frac{W}{W}\right)$ Na_2CO_3 দ্রবণ বলতে বুঝায় -

- (A) 100 g দ্রবণে 5 g Na_2CO_3 দ্রবীভূত আছে
(B) 95 g পানি দিয়ে তাতে 5 g দ্রবীভূত করে দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়েছে
(C) 100 mL দ্রবণে 5 g Na_2CO_3 দ্রবীভূত আছে
(D) A ও B

উত্তর: (A) 100 g দ্রবণে 5 g Na_2CO_3 দ্রবীভূত আছে

ব্যাখ্যা:

5% (W/W) Na_2CO_3 -এর অর্থ:

5% $\left(\frac{W}{W}\right)$ Na_2CO_3 দ্রবণ বলতে বুঝায়-

100 g দ্রবণে 5 g Na_2CO_3 দ্রবীভূত আছে অথবা, 95 g পানি দিয়ে তাতে 5 g দ্রবীভূত করে দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়েছে। সাধারণত বোতলের গায়ে দেয়া

লেভেলে 5% $\left(\frac{W}{W}\right)$ লেখা থাকলে বোঝায় যে, মূল পদার্থের সাথে অপদ্রব্য

বা ভেজাল থাকার পরিমাণ শতকরা ভরের 5 ভাগ বিদ্যমান।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৬, পৃষ্ঠা: ৩৭০]

৯৬ এসিড ও ক্ষারের মিশ্রণে মিথ্যা তথ্য কোনটি?

- (A) বিক্রিয়ার প্রশমন বিন্দু pH মিটারের মাধ্যমে জানা যায়।
(B) নীল লিটমাস লাল হয়।
(C) নীল ও লাল লিটমাস উভয়ই অপরিবর্তিত।
(D) বিক্রিয়ার দর্শক আয়ন বিদ্যমান।

উত্তর: (B) নীল লিটমাস লাল হয়।

ব্যাখ্যা:

প্রশমন বিক্রিয়া ও প্রশমন বিন্দু: তুল্য মোল পরিমাণ এসিড তুল্য মোল

পরিমাণ ক্ষারের সাথে বিক্রিয়ায় উভয়ের ধর্ম বিনষ্ট করে নিরপেক্ষ বা প্রশমন

যোগ লবণ ও পানি উৎপন্ন করে। এক্ষেত্রে দ্রবণে এসিড প্রদত্ত হাইড্রোজেন

আয়ন (H^+) ও ক্ষার প্রদত্ত হাইড্রোক্সিল আয়ন (OH^-) এর মধ্যে

প্রকৃতপক্ষে বিক্রিয়ায় পানি অণু (H_2O) সৃষ্টি হয়। অন্য আয়নগুলো দ্রবণে

দর্শক আয়ন (spectator ion) রূপে থাকে।

$$\text{H}^+ (\text{aq}) + \text{Cl}^- (\text{aq}) + \text{Na}^+ (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq}) \rightarrow \text{Na}^+ (\text{aq}) + \text{Cl}^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$$

এই মিশ্র দ্রবণে নীল লিটমাস ও লাল লিটমাস উভয়ই অপরিবর্তিত থাকে অর্থাৎ

এসিড ও ক্ষারের মিশ্র দ্রবণটি এসিড ও ক্ষার উভয়ের ধর্ম হারিয়ে নিরপেক্ষ দ্রবণ

হয়েছে। সুতরাং এসিড ও ক্ষারের মিশ্রণে প্রশমন বিক্রিয়া ঘটেছে।

প্রশমন বিক্রিয়ার প্রশমন বিন্দু বা এসিড-ক্ষার টাইট্রেশনের তুল্যতা-বিন্দু

(equivalence point or end point) উপযুক্ত নির্দেশক ব্যবহার করে

অথবা pH মিটার ব্যবহার করে জানা যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৮, পৃষ্ঠা: ৩৮০-৩৮১]

অধ্যায়-৩: পরিমাণগত রসায়ন

৯৭ প্রশমন বিন্দুতে দ্রবণের pH = 7 হয় যখন — বিক্রিয়া করে।

- (A) সবল এসিড + সবল ক্ষার (B) দুর্বল এসিড + সবল ক্ষার
(C) সবল এসিড + দুর্বল ক্ষার (D) দুর্বল এসিড + দুর্বল ক্ষার

উত্তর: (A) সবল এসিড + সবল ক্ষার

ব্যাখ্যা:

প্রশমন বিন্দুতে pH তারতম্য-

- সবল এসিড ও সবল ক্ষারের বিক্রিয়া শেষে দ্রবণের pH = 7।
- দুর্বল এসিড ও সবল ক্ষারের বিক্রিয়া শেষে দ্রবণের pH > 7।
- সবল এসিড ও দুর্বল ক্ষারের বিক্রিয়া শেষে দ্রবণের pH < 7।
- দুর্বল এসিড ও দুর্বল ক্ষারের প্রশমন বিক্রিয়া অতি ধীরে ধীরে ঘটে। তাই প্রশমন বিন্দু সঠিকভাবে পাওয়া যায় না। প্রশমনের শেষে পর্যায়েও pH এর তেমন কোনো পরিবর্তন হয় না।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৮, পৃষ্ঠা: ৩৮১]
 * দৃষ্টি আকর্ষণ: ব্যাখ্যাটুকু যত্নসহকারে পড়ুন, কারণ এটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

৯৮ মৃদু এসিড বনাম মৃদু ক্ষার এর ক্ষেত্রে নির্দেশক কোনটি?

- (A) যেকোনো নির্দেশক (B) মিথাইল অরেঞ্জ
(C) ফেনলফথ্যালিন (D) উপযুক্ত নির্দেশক নেই

উত্তর: (D) উপযুক্ত নির্দেশক নেই

ব্যাখ্যা:

নির্দেশক নির্বাচন: নিচের তালিকা অনুযায়ী এসিড ক্ষার টাইট্রেশনের ক্ষেত্রে নির্দেশক নির্বাচন করা হয়।

তীব্র এসিড বনাম তীব্র ক্ষার: যেকোনো নির্দেশক।

তীব্র এসিড বনাম মৃদু ক্ষার: মিথাইল অরেঞ্জ বা মিথাইল রেড।

মৃদু এসিড বনাম তীব্র ক্ষার: ফেনলফথ্যালিন।

মৃদু এসিড বনাম মৃদু ক্ষার: কোনো উপযুক্ত নির্দেশক নেই।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১১, পৃষ্ঠা: ৪৪৪]

Note: নির্দেশক নির্বাচন সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা রয়েছে কবির স্যারের অনু: ৩.১১, পৃষ্ঠা-২৮৪, ২৮৫।

৯৯ সবল এসিড-সবল ক্ষারের প্রশমন বিক্রিয়ায় নির্দেশক রূপে কোনটি ব্যবহৃত হয় না?

- (A) মিথাইল অরেঞ্জ (B) মিথাইল রেড
(C) ফেনলফথ্যালিন (D) মিথাইল অ্যাসিটেট

উত্তর: (D) মিথাইল অ্যাসিটেট

Note: উপরের ৯৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১০০ তীব্র এসিড ও মৃদু ক্ষারের টাইট্রেশনে কোনটি উপযুক্ত নির্দেশক?

- (A) ফেনলফথ্যালিন (B) মিথাইল অরেঞ্জ
(C) লিটমাস (D) থাইমল ব্লু

উত্তর: (B) মিথাইল অরেঞ্জ

Note: উপরের ৯৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১০১ টাইট্রেশন বা অনুমাপন সম্পর্কে যে উক্তিটি সঠিক নয়?

- (A) ঘনমাত্রা নির্ণয় করা যায়।
(B) প্রমাণ দ্রবণের ব্যবহার আছে।
(C) বিক্রিয়ার শেষ বিন্দু নির্ধারণে নির্দেশক ব্যবহৃত হয়।
(D) শুধুমাত্র এসিড-ক্ষারক দ্রবণের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।

উত্তর: (D) শুধুমাত্র এসিড-ক্ষারক দ্রবণের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।

ব্যাখ্যা: টাইট্রেশন বা অনুমাপন: অপ্রমিত-ক্ষারমিতিতে এসিড ও ক্ষারের দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়ের জন্য প্রচলিত পদ্ধতি হলো টাইট্রেশন। কোন উপযুক্ত নির্দেশকের উপস্থিতিতে একটি প্রমাণ দ্রবণের নির্দিষ্ট আয়তনের সঙ্গে সরবরাহকৃত একটি অজানা ঘনমাত্রার দ্রবণ যোগ করে বিক্রিয়ার শেষ বিন্দুতে পৌঁছাতে দ্রবণটির কতটুকু আয়তন প্রয়োজন হয় তা পরিমাপ করে সরবরাহকৃত দ্রবণের অজানা ঘনমাত্রা নির্ণয় করার পদ্ধতিকে টাইট্রেশন বলে। এ প্রক্রিয়ায় দ্রবণে দুটি বিপরীতধর্মী পদার্থের (এসিড-ক্ষারক, জারক-বিজারক ইত্যাদি) মধ্যে সংখ্যানুপাতে বিক্রিয়া ঘটিয়ে শেষ বিন্দু নির্ণয় করা হয়। আর এজানা একটি পদার্থের দ্রবণের ঘনমাত্রা জানা থাকতে হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১১, পৃষ্ঠা: ৪৪৩ (উদ্ধৃত)]

১০২ অতি সাধারণভাবে ব্যবহৃত অম্ল-ক্ষারক নির্দেশক হল -

- (A) ফেনলফথ্যালিন (B) চা
(C) মিথাইল রেড (D) কাল জাম

উত্তর: (A) ফেনলফথ্যালিন

ব্যাখ্যা:

নির্দেশক: অম্ল-ক্ষার প্রশমন বিক্রিয়ার বেশির ভাগ দ্রবণই বর্ণহীন। তাই বিক্রিয়ার সমাপ্তি বিন্দু নির্ণয়ের জন্য নির্দেশক ব্যবহার করতে হয়। একটি নির্দেশকের বৈশিষ্ট্য হলো অম্ল এবং ক্ষার ভিন্ন মাধ্যমে নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তন হয়। ফেনলফথ্যালিন একটি অতি সাধারণভাবে ব্যবহৃত অম্ল-ক্ষার নির্দেশক। প্রকৃতিতে অনেক বস্তু পাওয়া যায় যেগুলো অম্ল-ক্ষার নির্দেশক হিসেবে কাজ করে। যেমন- কাল জাম, লাল বাঁধা কপি, হলুদ পুঁইশাকের পাকা বিচি, চা ইত্যাদি।

[Ref: ড. মনিমুল (১ম সংস্করণ-২০১৬), পিরি: ১৪, পৃষ্ঠা: ১৮৪]

১০৩ ফেনলফথ্যালিনের বর্ণ পরিবর্তনের pH পরিসর কত?

- (A) 8.2 ~ 9.8 (B) 8.3 - 10.5
(C) 7.2 ~ 8.8 (D) 6.0 ~ 7.6

উত্তর: (A) 8.2 ~ 9.8

ব্যাখ্যা:

কিছু গুরুত্বপূর্ণ নির্দেশক:

নির্দেশকের নাম	অম্লীয় মাধ্যমে বর্ণ	ক্ষারীয় মাধ্যমে বর্ণ	বর্ণ পরিবর্তনের pH পরিসর
ফেনলফথ্যালিন	বর্ণহীন	লালচে বেগুনি	8.2 - 9.8
থাইমলফথ্যালিন	বর্ণহীন	নীল	8.3 - 10.5
ক্রিসল রেড	হলুদ	লাল	7.2 - 8.8
ফেনল রেড	হলুদ	লাল	6.8 - 8.4
ব্রোমোথাইমল ব্লু	হলুদ	নীল	6.0 - 7.6
লিটমাস	লাল	নীল	6.0 - 8.0
মিথাইল রেড	লাল	হলুদ	4.2 - 6.3
মিথাইল অরেঞ্জ	লাল	হলুদ	3.1 - 4.4
ব্রোমোক্রিসল গ্লিন	হলুদ	নীল	3.8 - 5.4
থাইমল ব্লু	লাল	হলুদ	1.2 - 2.8

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১১, পৃষ্ঠা: ৪২৫; অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১১, পৃষ্ঠা: ৪৪২]

১০৪ অম্লীয় মাধ্যমে ফেনল রেড কি বর্ণ ধারণ করে?

- (A) বেগুণী (B) হলুদ
(C) নীল (D) লাল

উত্তর: (B) হলুদ

Note: উপরের ১০৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১০৫ কোনটি সত্য নয়?

- (A) লিটমাস অম্লীয় মাধ্যমে - লাল বর্ণ ধারণ করে
(B) মিথাইল রেড অম্লীয় মাধ্যমে - লাল বর্ণ ধারণ করে
(C) ফেনল রেড অম্লীয় মাধ্যমে - লাল বর্ণ ধারণ করে
(D) থাইমল ব্লু অম্লীয় মাধ্যমে - লাল বর্ণ ধারণ করে

উত্তর: (C) ফেনল রেড অম্লীয় মাধ্যমে - লাল বর্ণ ধারণ করে

Note: উপরের ১০৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

[ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

বিডি নিখোঁজ কম

১০৬ নিম্নের কোনটি ফেনল রেড-এর বর্ণ পরিবর্তনে pH-এর [মে: ভ: প: ২০১০-১১]
 (A) 8.3 - 10.0 (B) 3.8 - 5.4
 (C) 3.1 - 4.4 (D) 6.8 - 8.4
 উত্তর: (D) 6.8 - 8.4
 Note: উপরের ১০৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১০৭ অম্লীয় মাধ্যমে নিম্নের কোন নির্দেশকটি হলুদ? [ডে:ভ:প: ১০-১১]
 (A) মিথাইল অরেঞ্জ (B) ক্রিসল রেড
 (C) থাইমলথ্যালিন (D) ফেনলফথ্যালিন
 উত্তর: (B) ক্রিসল রেড
 Note: উপরের ১০৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১০৮ ক্ষারীয় দ্রবণে মিথাইল অরেঞ্জ নির্দেশক যোগ করলে নিম্নের কোন রং দেখা যাবে? [মে:ভ:প: ২০১২-১৩]
 (A) গোলাপী (B) লাল
 (C) বেগুনী (D) সবুজ
 উত্তর: Blank
 Note: উপরের ১০৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১০৯ অম্লীয় মাধ্যমে ফেনলফথ্যালিনের বর্ণ কিরূপ? [ডে:ভ:প: ০২-০৩]
 (A) গোলাপী (B) হলুদ
 (C) নীল (D) বর্ণহীন
 উত্তর: (D) বর্ণহীন
 Note: উপরের ১০৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১০ নিম্নের কোনটি pH-এর পরিবর্তনের সাথে রং পরিবর্তন করে না? [মে: ভ: প: ২০১১-১২]
 (A) ফেনল রেড (B) নিউট্রাল রেড
 (C) ব্রোমসালফথেলিন (D) মিথাইল ভায়োলেট
 উত্তর: (B) নিউট্রাল রেড
 ব্যাখ্যা:
 নির্দেশক: নির্দেশক হল সেই যৌগ যা pH এর প্রতি সংবেদনশীল। pH পরিবর্তনের সাথে নির্দেশক রং পরিবর্তন করে। ফলে নির্দেশকগুলো অম্ল-ক্ষার টাইট্রেশনে তুল্যতা বিন্দু নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়।
 প্রশ্নে উল্লিখিত চারটি অপশনের মধ্যে কেবল ফেনল রেডের নির্দেশক হিসেবে ব্যবহারের কথাই উচ্চ মাধ্যমিক স্তরের বইগুলোতে উল্লেখ আছে। অর্থাৎ ফেনল রেডে pH পরিবর্তনের সাথে রং পরিবর্তন হয়।
 মিথাইল ভায়োলেট ও ব্রোমসালফথেলিন নির্দেশক হিসেবে ব্যবহৃত হয় অর্থাৎ pH পরিবর্তনে রং পরিবর্তিত হয়।
 তবে, নিউট্রাল রেড একটি ডাই (রং) যা কোন জৈবিক কোষের অস্তিত্ব ও সঠিক কার্যকারিতা নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়।
 [Ref: ড. মনিমুল (১ম সংস্করণ-২০১৬), পি: ১৪, পৃষ্ঠা: ১৮৪]

১১১ এসিড ক্ষার বিক্রিয়ার প্রশমন বা তুল্যতা বিন্দু জানার জন্য যে সব জৈব যৌগ ব্যবহৃত হয়, এদেরকে কি বলে?
 (A) নির্ণায়ক (B) নির্দেশক
 (C) রিডক্স (D) তেজস্ক্রিয় আয়োডিন
 উত্তর: (B) নির্দেশক
 Note: উপরের ১১০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১২ মৃদু এসিড ও সবল ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত উপযোগী নির্দেশক নিম্নের কোনটি? [মে:ভ:প: ২০১৭-২০১৮, ২০১৪-১৫]
 (A) ব্রোমোক্রিসল গ্রীন (B) ফেনলফথ্যালিন
 (C) মিথাইল রেড (D) মিথাইল অরেঞ্জ
 উত্তর: (B) ফেনলফথ্যালিন

ব্যাখ্যা:
 এসিড-ক্ষার নির্দেশকের ছক:

এসিড-ক্ষারের প্রকৃতি	কার্যকর pH পরিসর	উপযুক্ত নির্দেশক	শেষ বিন্দুতে বর্ণ	
			এসিড মাধ্যমে	ক্ষার মাধ্যমে
১. তীব্র এসিড-মৃদু ক্ষারক HCl - Na ₂ CO ₃	3.0 - 4.0 4.2 - 6.3	মিথাইল অরেঞ্জ মিথাইল রেড	গোলাপী লাল	হলুদ হলুদ
২. মৃদু এসিড-তীব্র ক্ষারক CH ₃ COOH - NaOH	8.0 - 10.0	ফেনলফথেলিন	বর্ণহীন	গোলাপী
৩. তীব্র এসিড-তীব্র ক্ষারক HCl - NaOH	3.0 - 10.0	সব নির্দেশক	-	-
৪. মৃদু এসিড-মৃদু ক্ষারক	0	কোন নির্দেশকই উপযুক্ত নয়	-	-

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১১ (সারণি-৩.৩), পৃষ্ঠা: ৪১২]

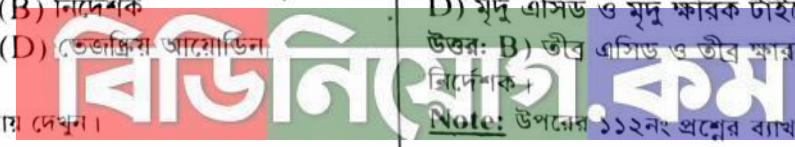
১১৩ মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষারকের প্রশম বিন্দু নির্ণয়ে উপযুক্ত নির্দেশক- [মে: ভ: প: ০৫-০৬]
 (A) যে কোন নির্দেশক (B) ফেনলফথ্যালিন
 (C) মিথাইল রেড (D) থাইমল ব্লু
 উত্তর: (B) ফেনলফথ্যালিন
 Note: উপরের ১১২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১৪ তীব্র এসিড ও মৃদু ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত উপযোগী নির্দেশক নিম্নের কোনটি? [ডে: ভ: প: ১০-১১]
 (A) মিথাইল অরেঞ্জ (B) মিথাইল রেড
 (C) ফেনলফথ্যালিন (D) থাইমলথ্যালিন
 উত্তর: (A) মিথাইল অরেঞ্জ, (B) মিথাইল রেড
 Note: উপরের ১১২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১৫ তীব্র এসিড ও মৃদু ক্ষারকের (অ্যালকালি) টাইট্রেশনে কোন নির্দেশক ব্যবহার করা হয়? [মে: ভ: প: ৯৫-৯৬, ৮৯-৯০; ডে: ভ: প: ৯৬-৯৭]
 (A) মিথাইল অরেঞ্জ (B) যে কোন নির্দেশক
 (C) ফেনলফথ্যালিন (D) লিটমাস
 উত্তর: (A) মিথাইল অরেঞ্জ।
 Note: উপরের ১১২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১৬ টাইট্রেশনে নির্দেশক ব্যবহারের ক্ষেত্রে কোন সম্পর্কটি সঠিক? [মে: ভ: প: ০১-০২]
 (A) মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয় মিথাইল রেড।
 (B) তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয় যে কোন নির্দেশক।
 (C) তীব্র এসিড ও মৃদু ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয় ফেনলফথ্যালিন।
 (D) মৃদু এসিড ও মৃদু ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয় থাইমল থ্যালিন।
 উত্তর: (B) তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয় যে কোন নির্দেশক।
 Note: উপরের ১১২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১৭ অম্লীয় মাধ্যমে কোনটির বর্ণ হলুদ হয়?
 (A) ফেনলফথ্যালিন (B) থাইমলথ্যালিন
 (C) ফেনল রেড (D) লিটমাস
 উত্তর: (C) ফেনল রেড
 Note: উপরের ১১২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।



১১৮ ক্ষারীয় মাধ্যমে কোনটির বর্ণ লালচে বেগুনি হয়?

- (A) ফেনলফথ্যালিন (B) থাইমলথ্যালিন
(C) ফেনল রেড (D) লিটমাস

উত্তর: (A) ফেনলফথ্যালিন

Note: উপরের ১১২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১৯ মিথাইল অরেঞ্জ এর বর্ণ পরিবর্তনের pH পরিসর হলো—

- (A) 3.1 ~ 4.4 (B) 3.8 ~ 5.4
(C) 4.2 ~ 6.3 (D) 6.8 ~ 8.4

উত্তর: (A) 3.1 ~ 4.4

Note: উপরের ১১২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১২০ নির্দেশকের ক্ষেত্রে নিচের কোন তথ্যটি সঠিক?

- (A) নির্দেশকের বর্ণ যথেষ্ট স্থায়ী ও অনুজ্জল হবে।
(B) অম্লীয় ও ক্ষারীয় মাধ্যমের বর্ণের মধ্যে যথেষ্ট পার্থক্য থাকতে হবে।
(C) নির্দেশকের বর্ণ আস্তে আস্তে পরিবর্তিত হবে।
(D) $[H_+]$ এর দীর্ঘ পরিসরে নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তন হয়

উত্তর: (B) অম্লীয় ও ক্ষারীয় মাধ্যমের বর্ণের মধ্যে যথেষ্ট পার্থক্য থাকতে হবে।

ব্যাখ্যা:

নির্দেশক হবার প্রয়োজনীয় শর্তাদি:

কোনো পদার্থকে নির্দেশক হিসেবে ব্যবহার করার প্রধান শর্ত হচ্ছে—

১. নির্দেশকের বর্ণ যথেষ্ট স্থায়ী ও উজ্জ্বল হতে হবে।
২. অম্লীয় ও ক্ষারীয় মাধ্যমের বর্ণের মধ্যে যথেষ্ট পার্থক্য থাকতে হবে। এমনকি বিপরীত বর্ণের হলে সবচেয়ে ভালো হয়।
৩. নির্দেশকের বর্ণ হঠাৎ পরিবর্তিত হতে হবে। অর্থাৎ H^+ আয়নের যে ঘনমাত্রার মধ্যে নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তিত হয় তার পরিসর সামান্য হতে হবে।
৪. যে বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে নির্দেশক ব্যবহার করা হবে, তার টাইট্রেশনের সমাপনী বিন্দুতে নির্দেশকের বর্ণ অবশ্যই পরিবর্তিত হতে হবে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১১, পৃষ্ঠা: ৪৪৩]

১২১ টাইট্রেশনের মূলতত্ত্ব কোনটি?

- (A) $\frac{V_A \times M_B}{n_A} = \frac{V_B \times M_A}{n_B}$
(B) $\frac{V_A \times M_A}{n_A} = \frac{V_B \times M_B}{n_B}$
(C) $n_A(V_A \times M_A) = n_B(V_B \times M_B)$
(D) $\frac{n_A}{n_B} = \frac{V_B \times M_B}{V_A \times M_A}$

উত্তর: (B) $\frac{V_A \times M_A}{n_A} = \frac{V_B \times M_B}{n_B}$

ব্যাখ্যা:

টাইট্রেশনের মূলতত্ত্ব: টাইট্রেশন হলো একটি প্রমাণ দ্রবণের সাহায্যে অপর একটি দ্রবণের অজানা ঘনমাত্রা নির্ণয় করার পদ্ধতি।

$$\text{মূলতত্ত্ব: } \frac{V_A \times M_A}{n_A} = \frac{V_B \times M_B}{n_B}$$

এখানে,

V_A = এসিডের আয়তন

V_B = ক্ষারকের আয়তন

M_A = এসিডের মোলারিটি

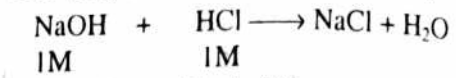
M_B = ক্ষারকের মোলারিটি

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৩, পৃষ্ঠা: ৪৪৬]

১২২ 50 mL 1.0 M NaOH এবং 50 mL 0.8 M HCl এর মিশ্রণের pH কত? [স.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯]

- (A) 1.0 (B) 0.15
(C) 13.0 (D) 12.0

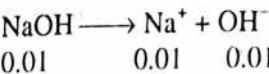
উত্তর: (D) 12.0



$$\begin{array}{cc} 1M & 1M \\ 50ml \ 1M & 50ml \ .8M \\ = \frac{(50 \times 1)M}{1000} & = \frac{(50 \times .8)M}{1000} \end{array}$$

$$\begin{aligned} & 1M \ HCl \text{ বিক্রিয়া করতে } NaOH \text{ প্রয়োজন } 1M \\ \therefore & \frac{(50 \times .8)M}{1000} \ HCl \text{ বিক্রিয়া করতে } NaOH \text{ প্রয়োজন } \frac{(50 \times .8)M}{1000} \\ & = \frac{40M}{1000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} NaOH \text{ অবশিষ্ট থাকে} &= \frac{50}{1000} - \frac{40}{1000} \\ &= \frac{10}{1000} = 0.01 \ M \end{aligned}$$



$$0.01 \quad 0.01 \quad 0.01$$

$$\therefore pOH = -\log(0.01) = 2$$

$$\therefore pH = 14 - 2$$

$$= 12$$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৮, (উদা: ২৮ অনুসরণ) পৃষ্ঠা: ৩৪৪]

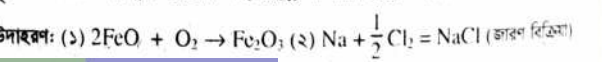
১২৩ সনাতন মতবাদের জারণ বিক্রিয়ায় —

- (A) তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল সংযোজন হয়।
(B) যৌগ হতে H_2 অপসারিত হয়।
(C) যৌগের কোন মৌলের ধনাত্মক চার্জ সংখ্যা বৃদ্ধি পায়।
(D) উপরের সবকটি।

উত্তর: (D) উপরের সবকটি।

ব্যাখ্যা:

জারণ বিক্রিয়ার সনাতন বা সাধারণ মতবাদ: (i) যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক বস্তুসমূহের কোন একটি যৌগে অক্সিজেন বা অন্য কোন তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল, আয়ন বা মূলক যুক্ত হয় অথবা যৌগ এদের আনুপাতিক পরিমাণ বৃদ্ধি হয়। (ii) কোন যৌগ হতে হাইড্রোজেন, তড়িৎ ধনাত্মক মূলক মৌল বা ধাতু অপসারিত হয় এবং এদের তুলনামূলক পরিমাণ হ্রাস পায় এবং পরিশেষে (iii) যৌগটির কোন একটি মৌলের ধনাত্মক চার্জ সংখ্যা বৃদ্ধি অথবা ঋণাত্মক চার্জের সংখ্যা হ্রাস পায় তাকে জারণ বিক্রিয়া বলে।



অতএব উপরের সবকটি তথ্যই জারণ বিক্রিয়ার জন্য সত্য।

[Ref: ড. মানিসুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১৩, পৃষ্ঠা: ৩৪১]

১২৪ নিম্নের কোন বিক্রিয়ায় তড়িৎ ঋণাত্মক মূলক অপসারিত হয়েছে? [স: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) $Cl_2(g) + 2Na(s) \rightarrow 2NaCl(g)$
(B) $CuO(s) + C(s) \rightarrow Cu(s) + CO(g)$
(C) $2FeCl_3(aq) + SnCl_2(aq) \rightarrow 2FeCl_2(aq) + SnCl_4$
(D) $CuSO_4(aq) + Zn(s) \rightarrow Cu(s) + ZnSO_4(aq)$

উত্তর: D) $CuSO_4(aq) + Zn(s) \rightarrow Cu(s) + ZnSO_4(aq)$

অধ্যায়-৩: পরিমাণগত রসায়ন

১৩০ কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় Fe^{2+} যখন Fe^{3+} -এ পরিবর্তিত হয়, ইহা-

[সে: জ: প: ৯৪-৯৫]

- (A) একটি প্রোটন হারায় (B) একটি ইলেকট্রন লাভ করে
(C) একটি ইলেকট্রন হারায় (D) একটি প্রোটন লাভ করে

উত্তর: (C) একটি ইলেকট্রন হারায়

ব্যাখ্যা:

পরমাণু ইলেকট্রন হারিয়ে আয়নে পরিণত হয়: এ ধরনের প্রশ্ন অত্যন্ত সহজ ও সুন্দর। এসব প্রশ্ন দিয়ে রসায়নের basic knowledge পরীক্ষা করা হয়। যা হোক- Fe পরমাণু যখন ২ টি ইলেকট্রন ত্যাগ করে তখন আমরা ইহাকে Fe^{2+} আয়ন হিসাবে প্রকাশ করি। আর যদি ৩টি ইলেকট্রন ত্যাগ করে তাহলে Fe^{3+} আয়ন হিসেবে প্রকাশ করি, তবে মনে রাখবেন সাধারণ রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কখনো প্রোটনের আদান প্রদান হয় না।

(একমাত্র নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় পরমাণুর প্রোটনের পরিবর্তন হতে পারে।)

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৯৬]

১৩১ $Na \longrightarrow Na^+ + e^-$ এই বিক্রিয়াটিকে বলা হয়-

- (A) জারণ বিক্রিয়া (B) বিজারণ বিক্রিয়া
(C) জারণ অর্ধবিক্রিয়া (D) বিজারণ অর্ধবিক্রিয়া

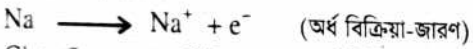
উত্তর: (C) জারণ অর্ধবিক্রিয়া

ব্যাখ্যা:

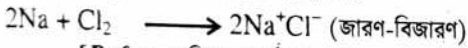
জারণ বিজারণ অর্ধ-বিক্রিয়া: জারণ বিজারণের আধুনিক বা ইলেকট্রনিক মতবাদ অনুসারে-

- জারণ হলো ইলেকট্রন ত্যাগ [E]
- বিজারণ হলো ইলেকট্রন গ্রহণ [E]
- বিজারণকে জারণ ঘটে জারণকে বিজারণ ঘটে।

এ সংজ্ঞা অনুসারে-



অর্ধ বিক্রিয়া দুটিকে যোগ করলে পাওয়া যায়-



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১৫, পৃষ্ঠা: ৩৪৫]

১৩২ নিচের কোনটি জারক?

- (A) Cu (B) H_2S
(C) F_2 (D) $SnCl_2$

উত্তর: (C) F_2

ব্যাখ্যা:

বিজারক ও জারক: একটি বিক্রিয়ার যে পদার্থ ইলেকট্রন দান করে এবং জারিত হয় তাকে বিজারক বলে। অপরান্তে কোন বিক্রিয়ায় যে পদার্থ ইলেকট্রন গ্রহণ করে এবং বিজারিত হয় তাকে জারক বলে।

নিম্নে কয়েকটি জারক ও বিজারকের উদাহরণ ও মৌলিক কিছু ধর্ম দেয়া হলো:

জারক	বিজারক
$F_2, Cl_2, Br_2, O_2, HNO_3$ উপস্থ পাত $H_2SO_4, KMnO_4,$ $K_2Cr_2O_7, CuSO_4, FeCl_3,$ $H_2O_2, O_3, MnO_2, PbO_2,$ $KClO_3, SnCl_4$ ইত্যাদি।	$CO, H_2S, SO_2, HI,$ অক্সালিক এসিড $(H_2C_2O_4),$ $SnCl_2, Na_2CO_3, Na_2S_2O_3,$ $KI, Na, K, Mg, Ca, Al,$ Fe, Zn, Hg_2Cl_2, H_2 ইত্যাদি।
জারণ ঘটায়	বিজারণ ঘটায়
এক বা একাধিক ইলেকট্রন লাভ/গ্রহণ করে	এক বা একাধিক ইলেকট্রন হারায়/ত্যাগ করে।
নিজের বিজারণ ঘটে	নিজের জারণ ঘটে
সংশ্লিষ্ট পরমাণুর ক্রাস O.N (oxidation number) পায়।	সংশ্লিষ্ট পরমাণুর O.N বৃদ্ধি পায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯, পৃষ্ঠা: ৩৯৬-৩৯৭;
অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.৯.৩, পৃষ্ঠা: ৩৪৫]

১৩৩ বিজারণ অর্ধ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কোনটি ঘটে?

- (A) জারক কর্তৃক ইলেকট্রন গৃহীত হয়
(B) জারক কর্তৃক ইলেকট্রন বর্জিত হয়
(C) বিজারক কর্তৃক ইলেকট্রন গৃহীত হয়
(D) বিজারক কর্তৃক ইলেকট্রন বর্জিত হয়

উত্তর: (A) জারক কর্তৃক ইলেকট্রন গৃহীত হয়

Note: উপরের ১৩২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৩৪ $Ag + HCl = AgCl + H_2$ বিক্রিয়াটিতে কার জারণ বিক্রিয়া ঘটেছে?

- (A) Ag (B) Ag^+
(C) Cl (D) HCl

উত্তর: (A) Ag

Note: পূর্বের ১৩২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

লক্ষ্য করুন: ড. মনিমুল হক স্যারের বইয়ের "জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার সাধারণ মতবাদ সংক্রান্ত কতিপয় উদাহরণ" এর প্রতি আত্মহী শিক্ষার্থীদের বিশেষভাবে দৃষ্টি আকর্ষণ করছি।

১৩৫ কোনটি সত্য নয়?

- (A) জারণের ফলে জারিত মৌলের যোজ্যতা বৃদ্ধি পায়।
(B) বিজারক পদার্থগুলো ইলেকট্রন দাতা।
(C) জারক পদার্থে সব সময় অক্সিজেন থাকা প্রয়োজন আছে।
(D) একই বস্তু অবস্থাভেদেও জারক ও বিজারক হতে পারে।

উত্তর: (C) জারক পদার্থে সব সময় অক্সিজেন থাকা প্রয়োজন আছে।

Note: পূর্বের ১৩২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৩৬ $H_2O_2 + O_3 = H_2O + 2O_2$ এই বিক্রিয়ায়-

- (A) শুধু জারণ ঘটেছে
(B) শুধু বিজারণ ঘটেছে
(C) জারণ-বিজারণ উভয়ই ঘটেছে
(D) কোনটাই হয়নি

উত্তর: (B) শুধু বিজারণ ঘটেছে

ব্যাখ্যা:

$H_2O_2 + O_3 = H_2O + 2O_2$ বিক্রিয়াতে বিজারণ: $H_2O_2 + O_3 = H_2O + 2O_2$ বিক্রিয়াটিতে H_2O_2 একটি অক্সিজেন পরমাণু হারিয়ে বিজারিত হয়েছে। অপরদিকে O_3 ও একটি অক্সিজেন পরমাণু হারিয়ে বিজারিত হয়েছে। অতএব ইহা একটি সম্পূর্ণরূপে বিজারণ বিক্রিয়া।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.৩, পৃষ্ঠা: ৪২৩]

১৩৭ H_2O_2 জারক পদার্থে ব্যবহার নয় কোনটি?

- (A) পাখির পালককে বিরঞ্জিত করতে
(B) মাথার কালো চুলকে সোনালী করতে
(C) বিউটি পার্লারে
(D) আগাছা পরিস্কারক রূপে

উত্তর: (D) আগাছা পরিস্কারক রূপে

ব্যাখ্যা:

জারণ ক্রিয়ার ব্যবহার: জারণ ক্রিয়া ঘটিয়ে H_2O_2 উল, সিল্ক, পাখির পালকের বিরঞ্জিত করে, মানুষের মাথার কালো চুলকে সোনালী করে। এ কারণে বর্তমানে বিউটি পার্লারে H_2O_2 কে ব্যাপকভাবে ব্যবহার করা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.৩, পৃষ্ঠা: ৪২৩]

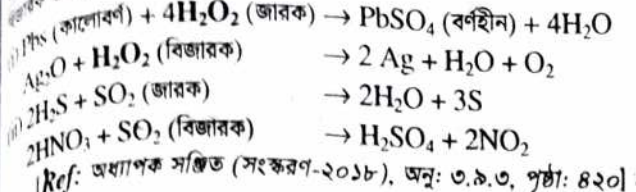
১৩৮ নিচের কোনটি জারক ও বিজারক উভয় রূপে কাজ করে?

- (A) KI (B) $H_2C_2O_4$
(C) $Na_2S_2O_3$ (D) H_2O_2

উত্তর: (D) H_2O_2

[সে. জ. প. ২০১৭-২০১৮]

এই পদার্থ জারক ও বিজারক: কিছু কিছু দ্রব্য আছে যারা জারক ও বিজারক উভয় হিসেবেই আচরণ করে। যেমন-



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.৩, পৃষ্ঠা: ৪২০]

১৩৯ নিচের কোন যৌগটি বিজারক হিসেবে কাজ করতে পারে না?

- (A) H_2S (B) HNO_3
 (C) Na (D) H_2O_2

উত্তর: (B) HNO_3

ব্যাখ্যা: জারক বিজারকের প্রকৃতি: কোনো যৌগের অণুতে কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ মান যদি সর্বোচ্চ প্রদর্শিত হয় তবে ঐ যৌগটি আর বিজারক হিসেবে কাজ করবে না।

যেমন- HNO_3 , SO_3 , $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, H_3PO_4 , H_2SO_4 এর কোনটিই বিজারক হিসেবে কাজ করতে পারবে না। HNO_3 এসিডে, নাইট্রোজেন পরমাণুর জারণ মান + 5। এ + 5 মান নাইট্রোজেনের সর্বোচ্চ জারণ মান। কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়া দ্বারা নাইট্রিক এসিডে, নাইট্রোজেনের এ জারণ মান বৃদ্ধি করা সম্ভব হয় না। তাহলে HNO_3 আর জারিত হতে পারে না। এ কারণে HNO_3 বিজারক হিসেবে কাজ করতে পারে না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.৩, পৃষ্ঠা: ৪২১]

১৪০ কোন বিক্রিয়াটিতে জারণ-বিজারণ হয়নি? [মে: ভ: প: ৯১-৯২]

- (A) $Mg + Cu^{++} \rightarrow Mg^{++} + Cu$
 (B) $C^{++} + O_2 \rightarrow 2CO_2$
 (C) $Ca^{++} + CO_3 \rightarrow Ca^{++} CO_3$
 (D) $Fe + 2H^+ \rightarrow Fe^{++} + H_2$

উত্তর: (C) $Ca^{++} + CO_3 \rightarrow Ca^{++} CO_3$

ব্যাখ্যা: জারক ও বিজারক: জারণ-বিজারণের আধুনিক ইলেকট্রনীয় মতবাদ অনুসারে ইলেকট্রন গ্রহণকে বলা হয় বিজারণ আর ইলেকট্রন গ্রহণকারী পদার্থ হলো জারক।

অপরদিকে ইলেকট্রন প্রদানকে বলা হয় জারণ আর ইলেকট্রন দানকারী পদার্থ হলো বিজারক।

প্রশ্নের (C) নং এ আছে, $Ca^{++} + CO_3 \rightarrow Ca^{++} CO_3$

সমীকরণের বামদিকে আছে Ca^{++} আবার ডানদিকেও আছে Ca^{++} এখানে ইলেকট্রনের গ্রহণ বা বর্জন কোনটাই ঘটেনি। সুতরাং এখানে জারণ বিজারণ হয়নি।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.৪, পৃষ্ঠা: ৪০৪(উভূত)]

১৪১ $S + HNO_3 = SO_2 + NO_2 + H_2O$ বিক্রিয়াটিতে

বিজারক কে?

- (A) S (B) HNO_3
 (C) NO_2 (D) H_2O

উত্তর: (A) S

ব্যাখ্যা: বিজারক পদার্থ নির্ণয়করণ:



উপরোক্ত সমতাকৃত বিক্রিয়ায় S বিজারক এবং অবশ্যই HNO_3 জারক হিসাবে ক্রিয়া করেছে। কারণ, মৌল S এর জারণ মান (O.N) 0 হতে SO_2 এ S এর জারণ মান বেড়ে +4 হয়েছে যা বিজারকের বৈশিষ্ট্য।

[Ref: ড. মন্সিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১৫, উদা: ১, পৃষ্ঠা: ৩৪৬]

১৪২ $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$ বিক্রিয়াটিতে জারিত ও বিজারিত মৌল যথাক্রমে কী কী? [ঢা.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯]

- (A) nitrogen and oxygen
 (B) oxygen and nitrogen
 (C) potassium and oxygen
 (D) nitrogen and potassium

উত্তর: (B) oxygen and nitrogen

ব্যাখ্যা: জারণ সংখ্যা বৃদ্ধি হলো বিজারকের বৈশিষ্ট্য। এখানে অক্সিজেনের জারণ সংখ্যা -2 থেকে 0 হয়েছে, যা বিজারকের বৈশিষ্ট্য। যেহেতু বিজারক জারিত হয় সুতরাং অক্সিজেন জারিত হয়েছে।

আবার জারণ সংখ্যা হ্রাস হলো জারকের বৈশিষ্ট্য। এখানে নাইট্রোজেনের জারণ সংখ্যা +5 থেকে +3 হয়েছে, যা জারকের বৈশিষ্ট্য। যেহেতু জারক বিজারিত হয়। সুতরাং নাইট্রোজেন বিজারিত হয়েছে।

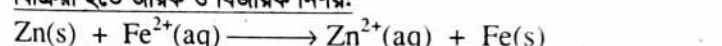
[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.১ ও ২, পৃষ্ঠা: ৩৯৬-৩৯৭(উভূত)]

১৪৩ $Zn + Fe^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Fe$ -এ বিক্রিয়ায় নিচের কোনটি মিথ্যা?

- (A) Zn এর জারণ/বিজারক
 (B) Fe^{2+} এর বিজারণ/জারক
 (C) বিক্রিয়াটিতে জারণ-বিজারণ যুগপৎ ঘটেছে
 (D) শুধুমাত্র Zn এর জারণ ঘটেছে।

উত্তর: (D) শুধুমাত্র Zn এর জারণ ঘটেছে।

ব্যাখ্যা: বিক্রিয়া হতে জারক ও বিজারক নির্ণয়:



উপরের বিক্রিয়ায় জিংক ইলেকট্রন প্রদান করে; কাজেই ইহা বিজারক এবং অপরপক্ষে Fe^{2+} ইলেকট্রন গ্রহণ করে বলে ইহা জারক। এখানে বিপরীতমুখী বিক্রিয়া সম্ভব নয় অর্থাৎ জিংক আয়নের দ্রবণে ধাতব আয়রন যোগ করলে কোন বিক্রিয়া ঘটে না। সুতরাং ইহা সুস্পষ্ট যে, জিংক আয়রন অপেক্ষা অধিকতর শক্তিশালী বিজারক এবং Fe^{2+} আয়ন Zn^{2+} আয়ন অপেক্ষা অধিকতর শক্তিশালী জারক।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯, পৃষ্ঠা: ৩৮০-৩৮১]

[!!! ধামুন। ব্যাখ্যাটি বুঝছেন তো। না? বুঝলে আরেক বার পড়ুন।]

১৪৪ নিম্নের কোনটি জারক নয়? [মে: ভ: প: ২০১২-১৩]

- (A) MnO_2 (B) CO
 (C) I_2 (D) H_2O_2

উত্তর: (B) CO

Note: উপরের ১৪৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৪৫ কোনটি বিজারক হিসাবে কাজ করে? [মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]

- (A) $KMnO_4$ (B) Conc. HNO_3
 (C) CO_2 (D) H_2S

উত্তর: (D) H_2S

Note: উপরের ১৪৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

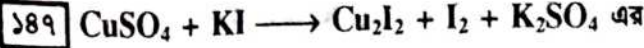
১৪৬ $C_2O_4^{2-} \rightarrow CO_2$ এ বিক্রিয়া $C_2O_4^{2-}$ আয়ন-

- (A) বিজারিত (B) ইলেকট্রন ত্যাগ করে
 (C) ইলেকট্রন গ্রহণ করে (D) অক্সিজেন গ্রহণ করে

উত্তর: (B) ইলেকট্রন ত্যাগ করে

ব্যাখ্যা: জারণ বিক্রিয়া নির্ণয়: ঋণাত্মক আয়নযুক্ত $C_2O_4^{2-}$ টি ইলেকট্রন ত্যাগ করে CO_2 যৌগে পরিণত হয়েছে। ইহা নিঃসন্দেহে একটি জারণ বিক্রিয়া।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১০, পৃষ্ঠা: ৪০৭]



বিক্রিয়ায়-

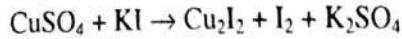
- (A) Cu^{2+} জারিত হয়েছে (B) I^- জারিত হয়েছে
(C) I^- বিজারক (D) Cu^{2+} জারক

উত্তর: (A) Cu^{2+} জারিত হয়েছে

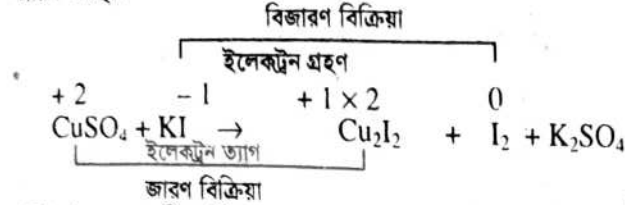
ব্যাখ্যা:

জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া নির্ণয়:

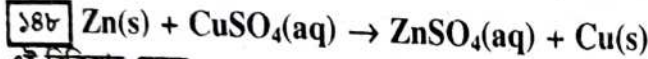
প্রশ্নের বিক্রিয়াটি হল:



জারণ অবস্থা:



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১০, পৃষ্ঠা: ৪১৬]



এই বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে-

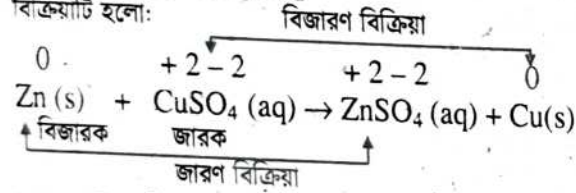
- (A) $CuSO_4$ জারিত হয়েছে (B) Zn জারিত হয়েছে
(C) Zn জারকরূপে কাজ করেছে (D) $CuSO_4$ বিজারক

উত্তর: (B) Zn জারিত হয়েছে

ব্যাখ্যা:

বিক্রিয়া জারক ও বিজারক নির্ণয়:

বিক্রিয়াটি হলো:



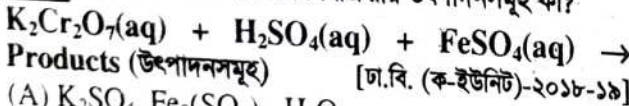
অতএব Zn (বিজারক) নিজে জারিত হয়েছে ফলে জারণ সংখ্যার বৃদ্ধি হয়েছে।

অন্যদিকে $CuSO_4$ (জারক) নিজে বিজারিত হয়েছে ইলেকট্রন গ্রহণের মাধ্যমে এবং জারণ সংখ্যা হ্রাস হয়েছে।

অতএব সঠিক উত্তর C।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯, পৃষ্ঠা: ৩৯৫ (উদ্ধৃত)]

১৪৯ নিম্নলিখিত জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার উৎপাদনসমূহ কী?



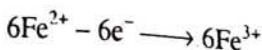
- (A) $K_2SO_4, Fe_2(SO_4)_3, H_2O$
(B) $K_2SO_4, Cr_2(SO_4)_3, H_2O$
(C) $Cr_2(SO_4)_3, Fe_2(SO_4)_3, H_2O$
(D) $K_2SO_4, Fe_2(SO_4)_3, Cr_2(SO_4)_3, H_2O$

উত্তর: (D) $K_2SO_4, Fe_2(SO_4)_3, Cr_2(SO_4)_3, H_2O$

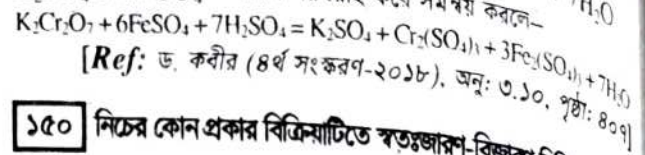
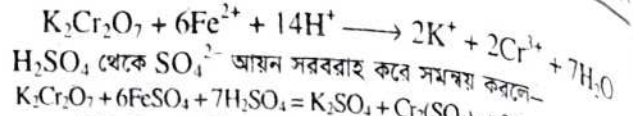
ব্যাখ্যা:

বিজারণ অর্ধসমীকরণ: এখানে $K_2Cr_2O_7$ বিজারিত হয়ে Cr^{3+} আয়নে পরিণত হয়। ফলে 'Cr' এর জারণসংখ্যা +6 থেকে +3 তে হ্রাস পায়। এক্ষেত্রে প্রতিটি 'Cr' 3টি করে ইলেকট্রন গ্রহণ করে।

$K_2Cr_2^{+6} + 6e^- + 14H^+ = 2K^+ + 2Cr^{3+} + 7H_2O$
জারণ অর্ধসমীকরণ: আবার $FeSO_4$ এবং Fe^{2+} আয়ন ইলেকট্রন ত্যাগ করে Fe^{3+} আয়নে জারিত হয়। জারণ এবং বিজারণ প্রক্রিয়ায় বর্জিত ও গৃহীত ইলেকট্রন সংখ্যা সমান (6টি ইলেকট্রন) হতে হয় বলে জারণ অর্ধসমীকরণ হবে-



২টি অর্ধসমীকরণ যোগ করলে-



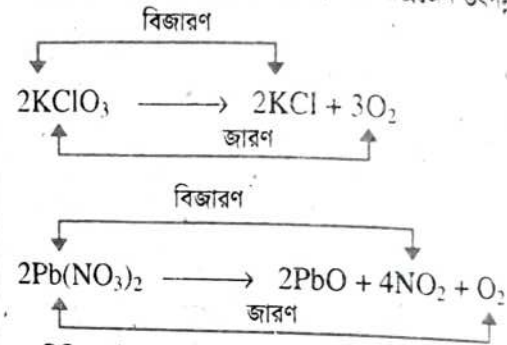
১৫০ নিচের কোন প্রকার বিক্রিয়াটিতে স্বতঃজারণ-বিজারণ বিক্রিয়া ঘটেছে

- (A) $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$
(B) $Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbO + NO_2 + O_2$
(C) $NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$
(D) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

উত্তর: (C) $NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$

ব্যাখ্যা:

স্বতঃজারণ-বিজারণ: কোনো কোনো জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ায় একই পদার্থ আংশিকভাবে জারিত আবার আংশিকভাবে বিজারিত হয়। এ বিক্রিয়ায় স্বতঃজারণ বিজারণ বিক্রিয়া বলে। যেমন- পটাশিয়াম ক্লোরেটকে তাপে বিয়োজন করলে পটাশিয়াম ক্লোরাইড ও অক্সিজেন উৎপন্ন করে।

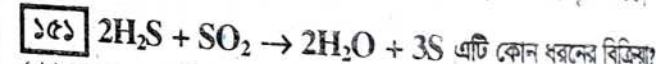


এ বিক্রিয়ায় $KClO_3$ থেকে KCl উৎপাদন বিজারণ ক্রিয়া। আর $KClO_3$ থেকে O_2 উৎপাদন একটি জারণ ক্রিয়া।

লেড নাইট্রেটকে উত্তপ্ত করলে এটি বিয়োজিত হয়ে PbO, NO_2 ও O_2 উৎপন্ন করে।

এক্ষেত্রে $Pb(NO_3)_2$ থেকে NO_2 উৎপাদন একটি বিজারণ ক্রিয়া। আর O_2 এর উৎপাদন জারণ ক্রিয়া।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.২, পৃষ্ঠা: ৪১৫]

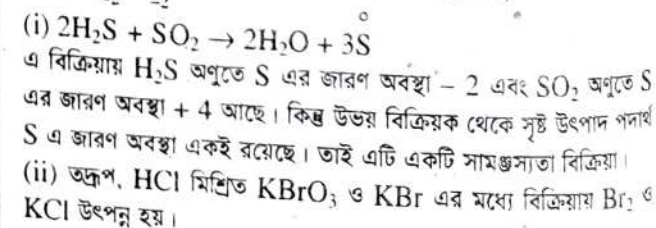
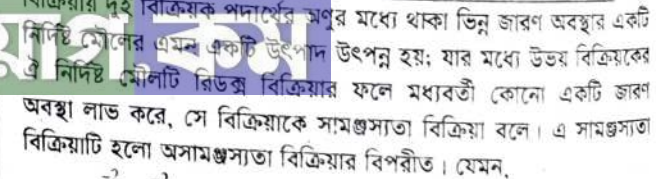


- (A) স্বতঃজারণ-বিজারণ (B) অসামঞ্জস্য বিক্রিয়া
(C) সামঞ্জস্যতা বিক্রিয়া (D) ক্যানিজারো বিক্রিয়া

উত্তর: (C) সামঞ্জস্যতা বিক্রিয়া

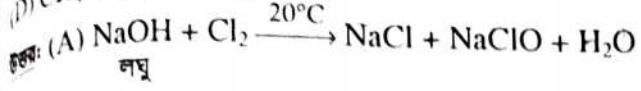
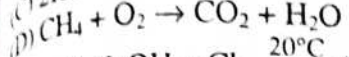
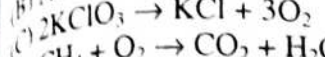
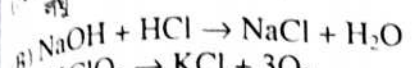
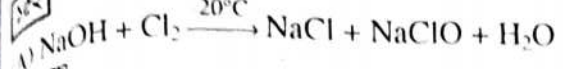
ব্যাখ্যা:

সামঞ্জস্যতা বিক্রিয়া (Com-proportionation Reaction): যে বিক্রিয়ায় দুই বিক্রিয়ক পদার্থের অণুর মধ্যে থাকা ভিন্ন জারণ অবস্থার একটি নির্দিষ্ট মৌলের এমন একটি উৎপাদ উৎপন্ন হয়; যার মধ্যে উভয় বিক্রিয়কের এ নির্দিষ্ট মৌলটি রিডক্স বিক্রিয়ার ফলে মধ্যবর্তী কোনো একটি জারণ অবস্থা লাভ করে, সে বিক্রিয়াকে সামঞ্জস্যতা বিক্রিয়া বলে। এ সামঞ্জস্যতা বিক্রিয়াটি হলো অসামঞ্জস্যতা বিক্রিয়ার বিপরীত। যেমন,

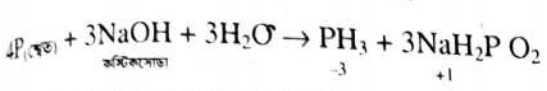
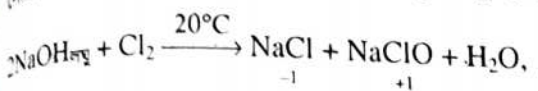


[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.৩ পৃষ্ঠা: ৪০৬-৪০৭]

১৫২ অসামঞ্জস্য বিক্রিয়ার উদাহরণ-



ব্যাখ্যা: অসামঞ্জস্য বিক্রিয়া: কোনো জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ায় একই পদার্থ যদি একই সাথে জারিত ও বিজারিত হয়, তবে তাকে অসামঞ্জস্য বিক্রিয়া বলে।
যেমন- শীতল ও লঘু কঠিক সোডার দ্রবণের মধ্যে ক্লোরিন (Cl_2) গ্যাস দ্রবীভূত করলে NaCl ও NaClO উৎপন্ন হয়। শ্বেত ফসফরাসকে কঠিক সোডা সহযোগে উত্তপ্ত করলে PH_3 ও NaH_2PO_2 উৎপন্ন হয়।



বিক্রিয়াগুলোতে জারণ সংখ্যা পরিবর্তিত হয়েছে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.৫, পৃষ্ঠা: ৪৩০]

১৫৩ অসামঞ্জস্য বিক্রিয়ায়-

(A) জারণ ঘটে (B) বিজারণ ঘটে

(C) জারণ সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে

(D) জারণ ও বিজারণ উভয়ই

উত্তর: (D) জারণ ও বিজারণ উভয়ই

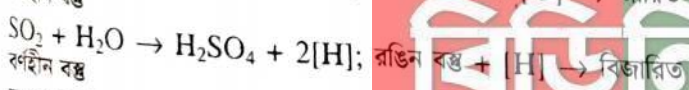
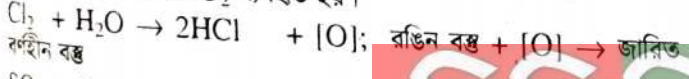
Note: উপরের ১৫২ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৫৪ নিম্নের কোনটি Bleaching agent এর উদাহরণ নয়?

- (A) F_2 (B) Cl_2
(C) SO_2 (D) H_2O_2

উত্তর: (A) F_2

ব্যাখ্যা: বিরঞ্জন বিক্রিয়া (Bleaching Reaction): যে সব জারক ও বিজারক ও বিজারণ ক্রিয়ার মাধ্যমে উদ্ভিজ্জ ও প্রাণিজ রঙিন পদার্থকে বিবর্ণ করে তাদেরকে বিরঞ্জক বা Bleaching agent বলে। এরূপ বিক্রিয়াকে বিরঞ্জন বা ব্লিচিং বিক্রিয়া বলে। পানির উপস্থিতিতে Cl_2 , SO_2 ও H_2O_2 বিরঞ্জকরূপে ক্রিয়া করে। Cl_2 সবল বিরঞ্জক হওয়ায় মোটা আঁশ বা সুতার তৈরি গোল্ডি ও কাপড়ের ব্লিচিং কাজে Cl_2 পানি ব্যবহৃত হয়। অপরদিকে SO_2 ও H_2O_2 মৃদু বিরঞ্জক। উল, সিল্ক ও সূক্ষ্ম সুতার বস্তকেও কাগজের মতকৈ বিরঞ্জন কাজে SO_2 ব্যবহৃত হয়।



তদ্রূপ, H_2O_2 দ্বারা উল, সিল্ক ও মাথার চুলকে বিরঞ্জিত করা যায়। বর্তমানে মহিলাদের বিউটি পার্লামে মাথার কালো চুলকে সোনালি করার কাজে ব্যবহৃত ক্রিমে H_2O_2 মিশ্রিত থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.৩ পৃষ্ঠা: ৪০৭]

১৫৫ বিরঞ্জক Cl_2 কোন ধরনের বিরঞ্জন বিক্রিয়া দেয়?

- (A) জারণ (B) বিজারণ
(C) রিডক্স (D) বিয়োজন বিক্রিয়া

উত্তর: (A) জারণ

Note: পূর্বের ১৫৪ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৫৬ $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ -এ Fe এর জারণ সংখ্যা (O.N) কত? [মে: ড: প: ০৩-০৪]

- (A) + ২ (B) - ২
(C) + ৪ (D) - ৪

উত্তর: (A) + ২

ব্যাখ্যা: জারণ সংখ্যা (Oxidation number): ইলেকট্রন ত্যাগ বা গ্রহণের ফলে পরমাণুতে সৃষ্ট ধনাত্মক বা ঋণাত্মক চার্জের সংখ্যাকে ঐ মৌলের জারণ সংখ্যা বলে। অর্থাৎ আয়নে সৃষ্ট আধানের সংখ্যাই জারণ সংখ্যা। যেমন- Na^+ , Ca^{+2} , Al^{+3} , Cl^- , O^{-2} , PO_4^{-3} ইত্যাদি আয়নে জারণ সংখ্যার মান যথাক্রমে +1, +2, +3, -1, -2, -3 ইত্যাদি। ইলেকট্রন প্রদান ঘটলে জারণ সংখ্যার মান ধনাত্মক হয়। আবার ইলেকট্রন গৃহীত হলে জারণ সংখ্যার মান ঋণাত্মক হয়।

জারণ সংখ্যার গণনা: জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণকারী জারক ও বিজারকের জারণ সংখ্যা নির্ণয়ের জন্য নিম্নলিখিত নিয়মগুলো অনুসরণ করতে হবে-

- মুক্ত অবস্থায় সকল পরমাণুর জারণ সংখ্যা শূন্য।
যেমন- Na, K, Fe, H_2 , O_2 , N_2 , P_4 , S_8 ইত্যাদি পরমাণুর জারণ সংখ্যা - 0।
- মিশ্রিত আয়নের জারণ সংখ্যা আয়নের চার্জের সমান। যেমন- Mg^{2+} এবং Cl^- আয়নের জারণ সংখ্যা যথাক্রমে +2 এবং -1। তবে ক্লোরিনের অক্সি-এসিড এবং তার লবণসমূহে ক্লোরিনের জারণ মান ধনাত্মক এবং পরিবর্তনশীল।
- অণুতে উপস্থিত যে মৌলের তড়িৎ ঋণাত্মকতা বেশী সেটির জারণ সংখ্যা ঋণাত্মক এবং অপর মৌলটির জারণ সংখ্যা ধনাত্মক হয়।
- ধাতব হাইড্রাইড ছাড়া সকল যৌগে হাইড্রোজেনের জারণ সংখ্যা +1।
ধাতব হাইড্রাইডে হাইড্রোজেনের জারণ সংখ্যা -1।
- সাধারণভাবে প্রায় সকল যৌগে অক্সিজেনের জারণ সংখ্যা -2। শুধুমাত্র পার-অক্সাইড অণুতে অক্সিজেনের জারণ মান ভিন্ন বলে প্রতীয়মান হয়। কিন্তু যৌগগুলোর গাঠনিক সংকেত বিবেচনা করলে সঠিক জারণ মান সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যায়।
- ক্ষার এবং মৃৎক্ষারীয় ধাতুর জারণ সংখ্যা যথাক্রমে +1 এবং +2।
- কিছু কিছু মৌলের জারণ সংখ্যা একাধিক হয়। যেমন, FeO -তে Fe এর জারণ সংখ্যা +2 এবং Fe_2O_3 -তে +3। অনুরূপভাবে, Cu এর +1 ও +2, Sn এর +2 ও +4 ইত্যাদি।
- একটি নিরপেক্ষ অণুতে উপস্থিত সবকটি পরমাণুর জারণ সংখ্যার সাধারণ যোগফল সবসময় শূন্য। যেমন-
কপার সালফেটের (CuSO_4) জারণ মান গণনা করা যায়।
এখানে, Cu এর জারণ মান = +2
O এর জারণ মান = -2
মনে করি, সালফারের জারণ সংখ্যা = X
 $\therefore (+2) + X + (-2) \times 4 = 0$
বা, $2 + X - 8 = 0$ বা, $X = +6$
অতএব, কপার সালফেটে সালফারের জারণ মান = +6

আয়নে অবস্থিত সকল পরমাণুর জারণ সংখ্যার যোগফল আয়নের চার্জের সমান। যেমন- $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ এ Fe এর জারণ মান গণনা করা যাক।

এখানে, CN এর জারণ মান = -1

মনে করি, Fe এর জারণ সংখ্যা = X

$\therefore X + (-1) \times 6 = -4$ বা, $X - 6 = -4$ বা, $X = +2$

অতএব, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ -এ Fe এর জারণ সংখ্যা (মান) = +2

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৯৮-৩৯৯]

দৃষ্টি আকর্ষণ: জারণ সংখ্যা নির্ণয় MAT এ আসার মত Common question.

১৫২ জাফর সংখ্যা সম্পর্কিত সঠিক তথ্য হলো-

- (A) HClO_4 : যৌগে Cl এর জারণ সংখ্যা + 5
- (B) ICl , IBr : যৌগে I এর জারণ সংখ্যা + 1
- (C) সাবক্লোরাইট O এর জারণ সংখ্যা - 2
- (D) যৌগ I_2 এর জারণ সংখ্যা 0 (সূত্র)

উত্তর: (C) সাবক্লোরাইট O এর জারণ সংখ্যা - 2

Note: উপরের সঠিক প্রস্তাবের ব্যাখ্যা দেবুন।

১৫৮ Na , K , Fe , N : পৃথক পৃথক জারণ সংখ্যা কত?

- (A) 0, 1, 2, 3
- (B) 2, 3, 4, 5
- (C) 0
- (D) 5, 3, 2, 4

উত্তর: (C) 0

Note: পূর্বের সঠিক প্রস্তাবের ব্যাখ্যা দেবুন।

১৫৯ $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^-$ অয়নে Cr এর জারণ সংখ্যা কত?

- (A) +3
- (B) -3
- (C) +6
- (D) -6

উত্তর: (A) +3

Note: উপরের সঠিক প্রস্তাবের ব্যাখ্যা দেবুন।

১৬০ নিচের কোন মিথ্যাটি সঠিক নয়?

- (A) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: যৌগে Cr এর জারণ সংখ্যা = + 6
- (B) Cl_2O_7 : যৌগে Cl এর জারণ সংখ্যা = + 7
- (C) MnO_4^- অয়নে Mn এর জারণ সংখ্যা = + 4
- (D) H_2SO_4 : যৌগে S এর জারণ সংখ্যা = + 4

উত্তর: (C) MnO_4^- অয়নে Mn এর জারণ সংখ্যা = + 4

Note: উপরের সঠিক প্রস্তাবের ব্যাখ্যা দেবুন।

১৬১ ইলেকট্রন ভাগ বা গ্রহণের ফলে পরমাণুতে সৃষ্টি হনাত্মক বা ঋণাত্মক চার্জের সংখ্যাটি এ যৌগের কি? [সংকেত: Fe^{2+} , O^{2-}]

- (A) অ্যাস্টেটিক সংখ্যা
- (B) জারণ সংখ্যা
- (C) বিজারণ সংখ্যা
- (D) অক্সিডেশন সংখ্যা

উত্তর: (B) জারণ সংখ্যা

Note: পূর্বের সঠিক প্রস্তাবের ব্যাখ্যা দেবুন।

১৬২ কোনটি সঠিক নয়?

- A) কোন মৌলের জারণ সংখ্যা হল মৌলের চার্জযুক্ত যোজনী।
- B) ক্রিা ক্রিা যৌগে একই যোজনী বিশিষ্ট মৌলের জারণ মান ক্রিা হতে পারে।
- C) সমযোজী যৌগসমূহের বেলায় জারণ সংখ্যা নির্ণয় করা যাবে না।
- D) যোজনীর সাথে '+' বা '-' চিহ্ন যোগ করলেই জারণ মান পাওয়া যায়।

উত্তর: (C) সমযোজী যৌগসমূহের বেলায় জারণ সংখ্যা নির্ণয় করা যাবে না।

ব্যাখ্যা:

যোজনী ও জারণ সংখ্যার পার্থক্য:

বৈশিষ্ট্য	যোজনী	জারণ সংখ্যা
পরিচয়	যৌগ গঠনের সময় কোন মৌলের সর্বমোট যৌগের সাথে যুক্ত হওয়ার যোজনী মানে।	জারণ সংখ্যা হল মৌলটির চার্জযুক্ত যৌগের ক্ষমতাকে যোজনী মানে।
সংখ্যার ধরন	মৌলের যোজনী সর্বদা পূর্ণ সংখ্যা। যেমন- Na এর যোজনী 1, O_2 এর 2	জারণ সংখ্যা পূর্ণ বা ভগ্নাংশ হতে পারে। যেমন- Na এর + 1 O_2 এর - 2, - 1, - $\frac{1}{2}$ হতে পারে।

তথ্যসূত্র	যোজনী ধারা মৌলের মুক্ত হওয়ার ক্ষমতা একাধিক হয়	জারণ সংখ্যা ধারা মুক্ত হওয়ার ক্ষমতা পানাপানি হওয়ার মুক্ত হওয়ার একত্রিত
ক্রিা	ক্রিা যৌগে একই যোজনী বিশিষ্ট হতে পারে।	মৌলের জারণ মান ক্রিা ক্রিা।

[Ref: ৩. হাজারী (বহিত ৩য় সংস্করণ-২০১১), ৩. কলীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), ৩. মতিমূল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭) (জারণ সংখ্যা ও যোজনী)]

সৃষ্টি আকর্ষণ: প্রকৃতির উত্তর হুড়ানো হিসাবোজাবে বইয়ের বিভিন্ন কোণায় বিদ্যমান, তাই একটি প্রস্তাব আদলে যোজনী ও জারণ সংখ্যার পার্থক্য দেখানো হলো। আশা করি, শিক্ষার্থীরা উপকৃত হবেন।

১৬৩ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ যৌগের Cr এর জারণ সংখ্যা নির্ণয়ের কোণটি?

- (A) - 6
- (B) + 6
- (C) + 12
- (D) - 12

উত্তর: (B) + 6

ব্যাখ্যা:

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ এ Cr এর জারণ সংখ্যা নির্ণয়ের পদ্ধতি:

মনে করি, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ এ Cr এর জারণ সংখ্যা X,

যেহেতু, K ও O এর যোজনী সংখ্যা যথাক্রমে +1 ও -2 এবং যে কোন যৌগে সব পরমাণুর জারণ সংখ্যার গাণিতিক যোগফল শূন্য (0) হয়:

সুতরাং $(+1) \times 2 + (X) \times 2 + (-2) \times 7 = 0$

বা, $2 + 2X - 14 = 0$

বা, $2X - 12 = 0$

বা, $2X = +12$

∴ $X = +6$

[Ref: ৩. হাজারী (বহিত ৩য় সংস্করণ-২০১১), অনু: ৩.৯.১, পৃষ্ঠা: ৪০২-৪০৩]

১৬৪ "পটাশিয়াম ম্যাঙ্গানেটে" ম্যাঙ্গানিজের জারণ সংখ্যা কত?

[সংকেত: K_2MnO_4]

- (A) +7
- (B) -7
- (C) +6
- (D) -6

উত্তর: (C) +6

ব্যাখ্যা:

K_2MnO_4 এ Mn এর জারণ সংখ্যা নির্ণয়ের পদ্ধতি:

মনে করি, K_2MnO_4 এ Mn এর জারণ সংখ্যা X,

যেহেতু, K ও O এর যোজনী সংখ্যা যথাক্রমে +1 ও -2 এবং যে কোন যৌগে সব পরমাণুর জারণ সংখ্যার গাণিতিক যোগফল শূন্য (0) হয়:

সুতরাং $(+1) \times 2 + (X) \times 1 + (-2) \times 4 = 0$,

বা, $2 + X - 8 = 0$

বা, $X - 6 = 0$

বা, $X = +6$

[Ref: ৩. হাজারী (বহিত ২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৮২-৩৮৩]

লক্ষ্য করি যে, পটাশিয়াম ম্যাঙ্গানেট ও পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট দুইটি ক্রিা জিনিস।

পটাশিয়াম-পার ম্যাঙ্গানেট: KMnO_4

পটাশিয়াম ম্যাঙ্গানেট: K_2MnO_4

১৬৫ HClO_4 -এ ক্লোরিনের সঠিক জারণ সংখ্যা কত?

- (A) +9
- (B) +6
- (C) +5
- (D) +8

উত্তর: (A) +9

[সংকেত: HClO_4]

১৬৫. HClO_4 -এ ক্লোরিনের জারণ সংখ্যা নির্ণয়: HClO_4 এ মনে করি Cl এর জারণ সংখ্যা = x
 $1 + x + (-2) \times 4 = 0$
 $x = 8 - 1 \therefore x = +7$
 [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.১, পৃষ্ঠা: ৩৩৯]

১৬৬. নিম্নলিখিত যৌগগুলোর জারণ সংখ্যা নির্ণয় মেডিকেল পরীক্ষার জন্য Important.

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: $1 \times 2 + 2x + (-2) \times 7 = 0$ বা $2x = 12 \therefore x = +6$
 H_2SO_3 : $1 \times 2 + x + (-2) \times 3 = 0$ বা $x = 6 - 2 \therefore x = +4$
 HClO_4 : $1 + x + (-2) \times 4 = 0$ বা $x = 8 - 1 \therefore x = +7$
 H_3PO_4 : $1 \times 3 + x + (-2) \times 4 = 0$ বা $x = 8 - 3 \therefore x = +5$
 H_2SiF_6 : $1 \times 2 + x + (-1) \times 6 = 0$ বা $x = 6 - 2 \therefore x = +4$
 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$: $1 \times 2 + 2x + (-2) \times 3 = 0$ বা $2x = 4 \therefore x = +2$
 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$: $x + 6(-1) = -3$ বা $x = 6 - 3 \therefore x = +3$
 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$: $x + 4 \times 0 = +2$ বা $x = +2 \therefore x = +2$
 Fe_2O_3 : $2x + (-2) \times 3 = 0$ বা $x = +3 \therefore x = +3$

১৬৬. ফসফোনিক এসিড (H_3PO_3)-এ P-এর জারণ সংখ্যা কত?
 (A) +১ (B) +৫
 (C) +৩ (D) +৭
 উত্তর: (C) +৩ [ডে: ড: প: ০০-০১]

Note: উপরের ১৬৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৬৭. নিম্নের কোনটি সঠিক নয়?

(A) H_3PO_4 যৌগে P এর জারণ সংখ্যা = +5
 (B) H_2SO_3 যৌগে S এর জারণ সংখ্যা = +4
 (C) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ যৌগে S এর জারণ সংখ্যা = +4
 (D) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ যৌগে Cu এর জারণ সংখ্যা = +2
 উত্তর: (C) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ যৌগে S এর জারণ সংখ্যা = +4

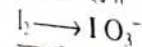
Note: উপরের ১৬৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৬৮. I_2 তে IO_3^- আয়নে রূপান্তরে I এর জারণ সংখ্যার পরিবর্তন হলো-

(A) 0 থেকে -1 (B) 0 থেকে +5
 (C) +2 থেকে +5 (D) +2 থেকে -5
 উত্তর: (B) 0 থেকে +5

ব্যাখ্যা:
 জারণ সংখ্যা নির্ণয়:

বিক্রিয়াটি হলো-



কারণ I_2 অণুর জারণ সংখ্যা = 0 [∵ মৌলের জারণ মান শূন্য]

IO_3^- এর জারণ সংখ্যা = -1

ধরি, I এর জারণ মান = x

∴ আয়নের জারণ মান, $x + (-2 \times 3) = -1$

$x = -1 + 6 = +5$

অতএব জারণ সংখ্যার পরিবর্তন হল 0 থেকে +5

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯, পৃষ্ঠা: ৩৯৯]

১৬৯. নিম্নলিখিত কোন যৌগের জারণ সংখ্যা সঠিক?

যৌগের নাম	জারণ সংখ্যা
(A) HCl	+1
(B) HClO	+1
(C) NO	+1
(D) NO_2	+2

উত্তর: (A) HCl (B) HClO

ব্যাখ্যা:

প্রশ্নকর্তা মূলত বিজারকের সঠিক জারণ মান জানতে চেয়েছেন।

বিভিন্ন মৌলের জারণ সংখ্যা নির্ণয়:

প্রশ্নের (A): HCl এ, H এর জারণ সংখ্যা = x

একইভাবে, $x + (-1) = 0$

বা, $x + 1 = 0$

∴ $x = -1$ (এটাই সঠিক)

প্রশ্নের (B): HClO তে, H এর জারণ সংখ্যা = x

একইভাবে, $x + (+1) + (-2) = 0$

বা, $x - 1 - 2 = 0$

∴ $x = +1$

প্রশ্নের (C): NO তে, N এর জারণ সংখ্যা = x

একইভাবে, $x + (-2) = 0$

বা, $x + 2 = 0$

∴ $x = -2$

প্রশ্নের (D): NO_2 তে N এর জারণ সংখ্যা x। NO_2 তে O এর জারণ সংখ্যা -2। যেহেতু আধানহীন যৌগের বেলায় সর্বমোট জারণ সংখ্যা শূন্য হয়। সেহেতু,

$x + (-2) \times 2 = 0$

বা, $x - 4 = 0$

∴ $x = +4$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯, পৃষ্ঠা: ৪০৩]

১৭০. Cl_2O_7 যৌগের Cl এর জারণ সংখ্যা নিম্নের কোনটি?

(A) -7 (B) +9
 (C) +7 (D) -9
 উত্তর: (C) +7 [মে: ড: প: ০৯-১০]

ব্যাখ্যা:

ক্রোরিন হেক্সঅক্সাইড Cl_2O_7 যৌগে Cl এর জারণ সংখ্যা নির্ণয়:

সাধারণ নিয়ম মতে Cl এর জারণ সংখ্যা -1 হওয়ার কথা; কিন্তু অধিকতর তড়িৎ ঋণাত্মক O ও F এর সাথে Cl এর ব্যতিক্রম হয়। এক্ষেত্রে অক্সিজেনের জারণ সংখ্যা -2 এবং Cl এর জারণ সংখ্যা x-হলে আমরা

$2x + (-2) \times 7 = 0$

বা, $2x = +14$

∴ $x = +7$

∴ Cl_2O_7 (ক্রোরিন হেক্সঅক্সাইড) যৌগে Cl এর জারণ সংখ্যা হল +7।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯, পৃষ্ঠা: ৪০৩]

১৭১. যে প্রণালীতে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিমুক্ত আয়োডিনকে টাইট্রেশন করা হয় তাকে বলা হয়-

(A) আয়োডিমিতি (B) আয়োডোমিতি
 (C) টিংচার-আয়োডিন (D) আয়োডাইজেশন
 উত্তর: (B) আয়োডোমিতি

ব্যাখ্যা:

আয়োডিমিতি ও আয়োডোমিতির মূলতত্ত্ব: আয়োডিন একটি জারক। তাই টাইট্রেশন প্রক্রিয়ায় আয়োডিনের সঙ্গে কোন একটি বিজারক পদার্থের জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া ঘটিয়ে এ দুটি পদার্থের যে কোন একটির জানা ঘনমাত্রা থেকে অপরটির অজানা ঘনমাত্রা নির্ণয় করা যায়। যদি প্রমাণ আয়োডিন দ্রবণের সাহায্যে বিজারক পদার্থের দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় করা হয় তবে তাকে আয়োডিমিতি বলে। আর যদি বিজারকের প্রমাণ দ্রবণের সাহায্যে আয়োডিন বা তা থেকে অপর কোন সংশ্লিষ্ট জারক পদার্থের পরিমাণ নির্ণয় করা হয় তবে তাকে আয়োডোমিতি বলে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৪.২, পৃষ্ঠা: ৪২৮]

১৭২ শোষণ মাধ্যমের পুরুত্ব বৃদ্ধির সাথে সাথে নির্গত রশ্মির তীব্রতা -

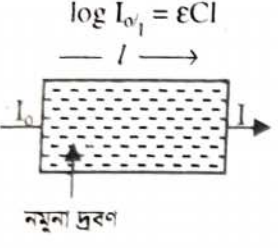
- (A) exponentially বৃদ্ধি পায় (B) exponentially হ্রাস পায়
(C) অপরিবর্তিত থাকে (D) জ্যামিতিক হারে বৃদ্ধি পায়

উত্তর: (B) exponentially হ্রাস পায়

ব্যাখ্যা:

বিয়ার ল্যাংঘার্ট সূত্র: বিজ্ঞানী বিয়ার (Beer) এবং ল্যাংঘার্ট (Lambert) একটি সূত্র আকারে প্রকাশ করেন। সূত্রটি হচ্ছে-

"শোষণ মাধ্যমের পুরুত্ব এবং দ্রবণের ঘনমাত্রা গাণিতিকভাবে বৃদ্ধির সাথে সাথে নির্গত রশ্মির তীব্রতা exponentially হ্রাস পায়।" অর্থাৎ গাণিতিকভাবে,



এখানে,
 I_0 = আপতিত রশ্মির তীব্রতা
 I = নির্গত রশ্মির তীব্রতা
 l = শোষণ দ্রবণের পথের দৈর্ঘ্য (cm)
 C = দ্রবণের ঘনমাত্রা (mol L^{-1})
 ϵ = মোলার এক্সটিকশন গুণাঙ্ক ($\text{L mol}^{-1} \text{cm}^{-1}$)

এখানে,
 $\log I_0/I = A$ (absorbance)
 $\therefore A = \epsilon Cl$
 বা, $C = \frac{A}{\epsilon l}$

সুতরাং শোষণ মাধ্যমের পুরুত্ব এবং দ্রবণের ঘনমাত্রা গাণিতিকভাবে বৃদ্ধির সাথে সাথে নির্গত রশ্মির তীব্রতা exponentially হ্রাস পায়। এই সূত্রটিকে বিয়ার ল্যাংঘার্ট সূত্র বলে। সূত্রটির আবিষ্কার ১৭৬০ সালে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৫, পৃষ্ঠা: ৪৩০]

জেনে রাখা ভালো: বিয়ার ল্যাংঘার্ট সূত্রের সীমাবদ্ধতা:

১. দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.001 M - 0.01 M মধ্যে বিয়ার ল্যাংঘার্ট সূত্র সঠিকভাবে কার্যকর হয়। দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.1 M এর বেশি হলে তখন এ সূত্র প্রযোজ্য হয় না।
২. দ্রবণে উপাদানের মধ্যে সংযোজন, বিয়োজন ঘটলে তখন এ সূত্র প্রযোজ্য নয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৫, পৃষ্ঠা: ৪২০, ৪২১]

১৭৩ নিচের কোনটি বিয়ার-ল্যাংঘার্ট সূত্র নামে পরিচিত?

- (A) $I = A\epsilon C$ (B) $C = \epsilon AI$
(C) $A = \epsilon Cl$ (D) $\epsilon = ACI$

উত্তর: (C) $A = \epsilon Cl$

Note: উপরের ১৭২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৭৪ একটি দ্রবণের $\epsilon = 1.0 \times 10^5 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ এবং এর পথের দৈর্ঘ্য 1.0 cm এবং $A = 1$ হলে দ্রবণটির ঘনমাত্রা কত?

- (A) $10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ (B) $10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$
(C) $10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$ (D) $10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$

উত্তর: (A) $10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$

সমাধান: দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়: বিয়ার ল্যাংঘার্টের সূত্রমতে, আমরা জানি,

$$C = \frac{A}{\epsilon l}$$

$$= \frac{1.0}{1.0 \times 10^5 \times 1.0} \text{ mol L}^{-1}$$

$$= 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৫, পৃষ্ঠা: ৪৩১]

১৭৫ দ্রবণে আপতিত আলোকের কি পরিমাণ শোষিত হবে তা নির্ভর করে না কোনটির উপর?

- (A) দ্রবের বৈশিষ্ট্য (B) দ্রবণের দৈর্ঘ্য
(C) দ্রবণের ঘনমাত্রা (D) আলোক তরঙ্গদৈর্ঘ্য

উত্তর: (D) আলোক তরঙ্গদৈর্ঘ্য

ব্যাখ্যা:

দ্রবণে আলোক শোষণের নির্ভরশীলতা: দ্রবণে আপতিত আলোকের কি পরিমাণ (বা কত অংশ) দ্রবণে শোষিত হয় তা প্রধানত তিনটি বিষয়ের উপর নির্ভর করে। যথা-

- (i) দ্রবের বৈশিষ্ট্য
- (ii) দ্রবণের দৈর্ঘ্য বা আলোর অতিক্রান্ত পথ এবং
- (iii) দ্রবণের ঘনমাত্রা।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিপি: ২০, পৃষ্ঠা: ৩৫৩]

জেনে রাখা ভালো: কোন একটি নির্দিষ্ট পাত্রে (দ্রবণের দৈর্ঘ্য স্থির) রাখা নির্দিষ্ট দ্রবণ থেকে নির্গত আলোর মাত্রা দ্রবণের ঘনমাত্রা বৃদ্ধির সাথে জ্যামিতিক হারে (exponentially) হ্রাস পায়। এটি দ্রবণের ঘনমাত্রা সম্পর্কিত বিয়ারের সূত্র।

১৭৬ কোন সমীকরণটি সঠিক?

- (A) $I_0 = I_r + I_a + I_t$ (B) $I_r = I_0 + I_a + I_t$
(C) $I_a = I_r + I_0 + I_t$ (D) $I_t = I_0 + I_a + I_r$

উত্তর: (A) $I_0 = I_r + I_a + I_t$

ব্যাখ্যা:

মূল রশ্মির তীব্রতা: যখন কোনো একবর্ণী রশ্মি একটি সমসত্ত্ব একই পদার্থ অথবা দ্রবণের ওপর আপতিত হয়, তখন সে রশ্মির কিছু অংশ প্রতিফলিত (I_r) হয়; কিছু অংশ শোষিত হয় (I_a) এবং বাকি অংশ পদার্থের মধ্য দিয়ে প্রতিসরিত (I_t) হয়ে বের হয়ে পড়ে। মূল রশ্মির তীব্রতা I_0 হলে, তখন-
 $I_0 = I_r + I_a + I_t$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৫, পৃষ্ঠা: ৪৩৮]

১৭৭ CGS পদ্ধতিতে হ্রাস গুণাঙ্ক বা এক্সটিকশন গুণাঙ্কের একক হল-

- (A) m^{-1} (B) cm^{-1}
(C) nm^{-1} (D) sec^{-1}

উত্তর: (B) cm^{-1}

ব্যাখ্যা:

হ্রাস গুণাঙ্ক: আলোক রশ্মির তীব্রতা এক দশমাংশ হ্রাস করতে কোন মাধ্যমে যে পুরুত্ব প্রয়োজন; তার ব্যাস্তানুপাতিক মানকে হ্রাস গুণাঙ্ক বা এক্সটিকশন গুণাঙ্ক বলে। CGS এককে এর একক হলো cm^{-1} ।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৫, পৃষ্ঠা: ৪৩৮]

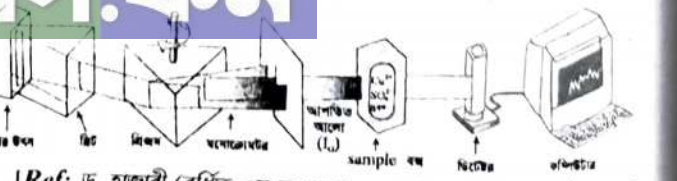
১৭৮ নিচের কোনটি স্পেকট্রোমিটারের অংশ নয়?

- (A) আলোক উৎস (B) ডাই ক্রোমিটার
(C) ডিটেক্টর (D) কম্পিউটার

উত্তর: (B) ডাই ক্রোমিটার

ব্যাখ্যা:

স্পেকট্রোমিটারের অংশ: নিচের ছবিটি লক্ষ্য করলে স্পেকট্রোমিটারের অংশসমূহ সম্পর্কে ধারণা লাভ করা যায়-



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৫, পৃষ্ঠা: ৪৪০]

১৭৯ পারমাণবিক শোষণ বর্ণালীর ব্যবহার নেই কোথায়?

- (A) ফার্মাকোলজি (B) বায়োফিজিক্স
(C) টক্সিকোলজি (D) সাইকোলজি

উত্তর: (D) সাইকোলজি

১৮০ পারমাণবিক শোষণ বর্ণালী: পারমাণবিক শোষণ বর্ণালী নির্দিষ্ট মৌলিক শনাক্তকরণ ও ঘনমাত্রা বা পরিমাণ নির্ণয়ে ব্যবহৃত একটি উন্নত বর্ণালী বিশ্লেষণ পদ্ধতি। এটি ফার্মাকোলজি, বায়োফিজিক্স ও টক্সিকোলজি গবেষণায় ব্যবহৃত হয়।

পারমাণবিক শোষণ বর্ণালীর মূল ভিত্তি হলো স্পেকট্রোমিটারের এটমাইজার (atomizer)-এ নির্দিষ্ট মৌলের পরমাণুসমূহের ইলেকট্রন নির্দিষ্ট তরঙ্গদৈর্ঘ্যের শক্তি শোষণ করে উদ্দীপিত অবস্থায় (excited state) উচ্চতর অরবিটালে স্বল্প সময়ের (ন্যানো সেকেন্ডস) জন্য স্থানান্তরিত হয়। এর ফলে কালো রেখা বর্ণালী সৃষ্টি হয় এবং একে পারমাণবিক শোষণ বর্ণালী বলে। ক্রিনিক্যাল বিশ্লেষণ যেমন রক্ত ও প্রস্রাবের ধাতুর পরিমাণ নির্ণয়ে এ পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

এই পদ্ধতিতে পারমাণবিক শোষণ বর্ণালীর ব্যবহার সাইকোলজিতে (মনোবিজ্ঞান) নেই।
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৬, পৃষ্ঠা: ৪৪২]

১৮০ রক্ত ও প্রস্রাবের ধাতুর পরিমাণ নির্ণয়ের পদ্ধতি কোনটি?

- (A) পারমাণবিক শোষণ বর্ণালী (B) ক্রোমাটোগ্রাফি
(C) HPLC (D) GLPC

উত্তর: (A) পারমাণবিক শোষণ বর্ণালী

Note: উপরের ১৭৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৮১ পারমাণবিক শোষণ বর্ণালীর মূলনীতি কোন স্বীকার্যের উপর প্রতিষ্ঠিত?

- (A) রাদার ফোর্ড (B) বোর
(C) লিটম্যান (D) বিয়ার ল্যাঙ্ঘট

উত্তর: (B) বোর

ব্যাখ্যা: পারমাণবিক শোষণ বর্ণালীর মূলনীতি: পারমাণবিক শোষণ বর্ণালীর মূলনীতি বোরের পরমাণু স্বীকার্যের উপর প্রতিষ্ঠিত। বোর পরমাণু অন্যতম দু'টি স্বীকার্য হলো-

- পরমাণুর ইলেকট্রনসমূহ নির্দিষ্ট শক্তির কতগুলো বৃত্তাকার স্থায়ী কক্ষপথ আবর্তনশীল এবং এ আবর্তনকালে কোন শক্তি শোষণ বা বিকিরণ করে না।
 - বহিরাগত শক্তির উৎস হতে শক্তি প্রয়োগে ইলেকট্রন এক শক্তি স্তর থেকে উচ্চতর শক্তিস্তরে স্থানান্তরিত হয় এবং শক্তির উৎস সরিয়ে নিলে অধিকতর স্থায়ী নিম্নতর শক্তিস্তরে ফিরে আসে।
- শক্তিস্তরে ইলেকট্রন স্থানান্তরের জন্য নির্দিষ্ট পরিমাণ শক্তির শোষণ বা বিকিরণ হলো পারমাণবিক বর্ণালীর মূলনীতি।

১৮২ জেনে রাখা ভালো: পারমাণবিক শোষণ বর্ণালীতে শোষিত শক্তি Beer's সূত্র অনুসরণ করে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ২১, পৃষ্ঠা: ৩৫৭]

১৮২ যে পদ্ধতিতে জৈব যৌগের দুই বা ততোধিক উপাদানের কোনো মিশ্রণকে একটি স্থির মাধ্যমে রেখে এবং অপর একটি সচল মাধ্যমকে ঐ স্থির মাধ্যমের সংস্পর্শে প্রবাহিত করে মিশ্রণের উপাদানগুলোর অধিশোষণ মাত্রার ভিত্তিতে বিভিন্ন স্তরে পৃথক হয় সেই পদ্ধতিকে — বলে।

- (A) ক্রোমাটোগ্রাফি (B) টাইট্রেশন
(C) আংশিক পাতন (D) পাতন

উত্তর: (A) ক্রোমাটোগ্রাফি

ব্যাখ্যা: টাইট্রেশন: কোনো বিক্রিয়কের প্রমাণ দ্রবণ দ্বারা অপর বিক্রিয়কের অজানা দ্রবণের ঘনমাত্রা ও পরিমাণ নির্ণয়ের যান্ত্রিক পদ্ধতিকে টাইট্রেশন বলে।

ক্রোমাটোগ্রাফি: যে পদ্ধতিতে জৈব যৌগের দুই বা ততোধিক উপাদানের কোনো মিশ্রণকে একটি স্থির মাধ্যমে রেখে এবং অপর একটি সচল মাধ্যমকে উক্ত স্থির মাধ্যমের সংস্পর্শে প্রবাহিত করে মিশ্রণের উপাদানগুলো অধিশোষণ মাত্রার ওপর ভিত্তি করে এদেরকে বিভিন্ন স্তরে পৃথক করার পদ্ধতিকে ক্রোমাটোগ্রাফি বলা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৯, পৃষ্ঠা: ৪৪৭]

১৮৩ নিচের কোন কৌশলে N_2 বা He বাহক হিসেবে ব্যবহৃত হয়?

- (A) AAS (B) UV-visible
(C) HPLC (D) GC

উত্তর: (D) GC

ব্যাখ্যা:

গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি (GC): গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি দুই ধরনের-

(i) গ্যাস কঠিন ক্রোমাটোগ্রাফি।

(ii) গ্যাস তরল ক্রোমাটোগ্রাফি।

জটিল মিশ্রণের উপাদানের পৃথকীকরণে গ্যাস তরল ক্রোমাটোগ্রাফি ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। যার অন্য নাম পার্টিশন ক্রোমাটোগ্রাফি।

উল্লেখ্য, গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি আংশিক পাতনের সমতুল্য। এক্ষেত্রে চলমান বস্ত্র/বাহক হিসেবে নিষ্ক্রিয় গ্যাস যেমন, He, Ar, N_2 , CO_2 প্রভৃতি নির্দিষ্ট হারে ব্যবহৃত হয়।

ব্যবহার: গবেষণাগারে, শিল্পকারখানায় বিশেষ করে ঔষুধ ও পেট্রোলিয়াম শিল্পে এটি ব্যবহৃত হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.১৭.৪, পৃষ্ঠা: ৪৬২]

১৮৪ গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি কিসের সমতুল্য?

- (A) টাইট্রেশন (B) পাতন
(C) আংশিক পাতন (D) বাষ্প পাতন

উত্তর: (C) আংশিক পাতন

Note: উপরের ১৮৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৮৫ নিচের কোনটি কলাম ক্রোমাটোগ্রাফির একটি অত্যাধুনিক বহুল ব্যবহৃত বিশ্লেষণ পদ্ধতি?

- (A) UV-vis (B) HPLC
(C) AAS (D) GLPC

উত্তর: (B) HPLC

ব্যাখ্যা:

HPLC: উচ্চ দক্ষতাসম্পন্ন তরল ক্রোমাটোগ্রাফি বা HPLC হলো কলাম ক্রোমাটোগ্রাফির একটি অত্যাধুনিক বহুল ব্যবহৃত বিশ্লেষণ পদ্ধতি। বর্তমানে HPLC পদ্ধতিটি বিশ্লেষণীয় রসায়নে ও বায়োকেমিস্ট্রিতে একাধিক যৌগের মিশ্রণের উপাদান যৌগের পৃথকীকরণ, বিভক্তিকরণ, শনাক্তকরণ ও পরিমাণ নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়।

HPLC এর পূর্ণরূপ হলো: High Performance Liquid Chromatography.

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৮, পৃষ্ঠা: ৪৪৬]

১৮৬ নিম্নের কোন প্রযুক্তি সর্বনিম্ন বিশ্লেষণ মাত্রা PPT পর্যন্ত বিস্তৃত-

- (A) Atomic Absorption
(B) UV-visible Spectroscopy
(C) HPLC
(D) LPLC

উত্তর: (C) HPLC

ব্যাখ্যা:

HPLC: বর্তমান বিশ্লেষণীয় রসায়নে HPLC (High Performance Liquid Chromatography) একটি শক্তিশালী প্রযুক্তি হিসেবে সার্বজনীন স্বীকৃতি লাভ করেছে। তরলে দ্রবীভূত যেকোনো নমুনার পৃথকীকরণের শনাক্তকরণ ও মাত্রিক বিশ্লেষণে HPLC বর্তমানে অনন্য। এই প্রযুক্তির সর্বনিম্ন বিশ্লেষণ মাত্রা পার্টস পার ট্রিলিয়ন (Parts Per Trillion, PPT) পর্যন্ত বিস্তৃত। যেকোনো ধরনের নমুনার ক্ষেত্রে HPLC প্রযুক্তির ব্যবহার ফলপ্রসূ। তরল GLC ও HPLC এর মধ্যে অনেক কৌশলগত সাদৃশ্য বিদ্যমান। HPLC এর সার্থকতার মূল কারণ দুটি স্থির দশা হিসেবে ব্যবহৃত ক্ষুদ্র সূক্ষ্ম কণা, যার ফলে নিম্নতর আবর্তন জনিত (Eddy diffusion) এবং দ্রুত ভর স্থানান্তর (Mass transfer) অর্জিত হয়। উচ্চ দক্ষতাসম্পন্ন তরল ক্রোমাটোগ্রাফির (HPLC) মূল উৎস সনাতন তরল ক্রোমাটোগ্রাফি হলেও তবু ও প্রয়োগে এটি গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফির অনুরূপ।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৭.৩, পৃষ্ঠা: ৪৬১]



[১৮৭] HPLC এর পূর্ণরূপ হল-

- (A) High Power Liquid Chromatography
(B) High Performance Liquid Chromatography
(C) Higher Performance Liquid Chromatography
(D) Highest Performance Liquid Chromatography

উত্তর: (B) High Performance Liquid Chromatography
Note: উপরের ১৮৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

[১৮৮] HPLC এর জন্য সঠিক কোনটি?

- (A) সচল দশা-নিষ্ক্রিয় গ্যাস
(B) শুষ্ক উদ্বায়ী নমুনার বিশ্লেষণ হয়
(C) Suction Pump প্রয়োজন হয়
(D) হারমাল পরিবাহিতা ডিটেকটর

উত্তর: (C) Suction Pump প্রয়োজন হয়

ব্যাখ্যা:

গ্যাস ক্রোমেটোগ্রাফি ও উচ্চ দক্ষতার তরল ক্রোমেটোগ্রাফি এর তুলনা:

বিষয়	HPLC	GC
১. পরিচয়	এটি ক্রোমেটোগ্রাফি যাতে তরল দ্রাবক সচল দশা।	গ্যাস ক্রোমেটোগ্রাফি যাতে সচল দশা হিসেবে নিষ্ক্রিয় গ্যাস প্রবাহিত করা হয়।
২. পদ্ধতি	ক্রোমেটোগ্রাফিতে নিষ্কল দশা, বিশ্লেষণযোগ্য পদার্থ এবং ব্যবহৃত দ্রাবকের মধ্যে মিথস্ক্রিয়ার উপর ভিত্তি করে মিশ্রণ থেকে কোন উপাদান পৃথক করা, শনাক্ত করা ও পরিমাণ নির্ণয় করা হয়।	ক্রোমেটোগ্রাফিতে অবিয়োজিত অবস্থায় বাষ্পীভূত করে মিশ্রণ থেকে কোন উদ্বায়ী উপাদানকে পৃথক করে বিশ্লেষণ করা হয়।
৩. ব্যবহার উপযোগিতা	i. নির্দিষ্ট দ্রাবকে দ্রবণীয় জৈব অণু, প্রাণ অণু, আয়ন, পলিমার বিশেষ করে প্রোটিন বিশ্লেষণ করা যায়। অর্থাৎ বিশ্লেষণযোগ্য পদার্থের পরিধি বেশ বিস্তৃত। ii. উদ্বায়ী/অনুদ্বায়ী উভয় নমুনা ব্যবহার করা যায়। iii. সচল দশা (দ্রাবক) প্রস্তুত করে নিতে হয়। তাই costly.	i. জৈব ও অজৈব পদার্থ বিশ্লেষণ করা যায়। ii. শুষ্ক উদ্বায়ী নমুনার বিশ্লেষণ করা হয়। iii. কোন সচল দশা তৈরি করতে হয় না। তাই এটি মূল্য বান্ধব (costeffective).
৪. প্রয়োজন হয়	উচ্চ শক্তির টানা পাম্প (Suction pump)।	কারিয়ার গ্যাস (He, N ₂) সচল দশা।
৫. ডিটেকটর	UV ডিটেকটর (MS সংযুক্ত)	থারমাল পরিবাহিত ডিটেকটর।
৬. প্রয়োগ	রক্তে ভিটামিন D শনাক্তকরণ, ইউরোলজি ঔষধ বিশ্লেষণ, ফার্মাসিউটিক্যাল ও জৈব রাসায়নিক পদার্থের উৎপাদন ও গুণগত মাত্রা নির্ধারণ।	তেল-পেইন্ট থেকে হাইড্রোকার্বন পৃথক করা। ঔষধ শনাক্তকরণ/পরিমাণ নির্ণয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৬.৪ পৃষ্ঠা: ৪৩৬-৪৩৭]

[১৮৯] রক্তে ভিটামিন শনাক্তকরণে কোন প্রকার বিশ্লেষণ পদ্ধতি নেয়া হয়?

- (A) HPLC
(B) Atomic Absorption
(C) UV-visible Spectroscopy
(D) GC

উত্তর: (A) HPLC

Note: পূর্বের ১৮৮ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

[১৯০] HPLC এর প্রয়োগ নয় কোনটি?

- (A) মিনারেল সনাক্তকরণে (B) ভিটামিন সনাক্তকরণে
(C) ইউরোলজিতে (D) ফার্মাসিউটিক্যাল

উত্তর: (A) মিনারেল সনাক্তকরণে

Note: উপরের ১৮৮ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

[১৯১] বর্ণযুক্ত দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়ের জন্য যে আলোক রশ্মি ব্যবহৃত হয়-

- (A) অবলোহিত (B) রঞ্জনে
(C) দৃশ্যমান (D) গামা

উত্তর: (C) দৃশ্যমান

ব্যাখ্যা:

Electronic Spectroscopy: অতিবেগুনি (ultraviolet) এবং দৃশ্যমান (visible) বর্ণালিমিতি বা Electronic Spectroscopy প্রধানত নমুনায় কোনো গ্রুপের উপস্থিতি নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়। কারণ এটি বিশেষ যৌগ কর্তৃক যে তরঙ্গ শোষিত হয়, তা উক্ত পদার্থের জন্য অনন্য একটি যৌগকে চিহ্নিত করার জন্য শোষিত তরঙ্গ দৈর্ঘ্যকে ব্যবহার করা যায়। কিন্তু বিশেষ করে বিকিরণ শোষণের পরিমাণকে পদার্থের মাত্রা নির্ণয়ে অধিকাংশ ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ বর্ণযুক্ত দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়ে অতিবেগুনি ও দৃশ্যমান আলোর প্রয়োজন।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৭.২, পৃষ্ঠা: ৪৬০]

[১৯২] Fe₂O₃ এর অম্লত্ব কত?

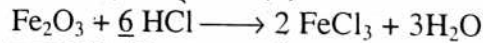
- (A) 2 (B) 3
(C) 6 (D) 5

উত্তর: (C) 6

ব্যাখ্যা:

অম্লত্ব: ক্ষারকে প্রশমন বিক্রিয়ার মাধ্যমে নিরপেক্ষ লবণ ও পানি তৈরি করতে যতসংখ্যক মনোপ্রোটিক এসিড (অম্ল) প্রয়োজন তাকে ক্ষারের অম্লত্ব বলে। প্রশ্নোক্ত ক্ষার Fe₂O₃ এর প্রশমনের জন্য 6 অণু HCl (মনোপ্রোটিক অম্ল) প্রয়োজন।

বিক্রিয়াটি (সমতাকৃত অবস্থায়)



অতএব Fe₂O₃ এর অম্লত্ব 6

সঠিক উত্তর C।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৮.২, পৃষ্ঠা: ৪০৯]

অনুরূপ- NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H₂O
NaOH এর অম্লত্ব 1

[১৯৩] H₂SO₄ এর ক্ষারকত্ব কত?

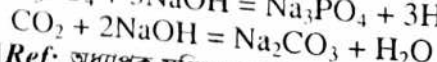
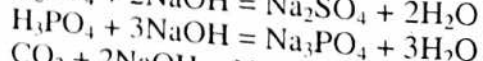
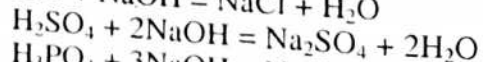
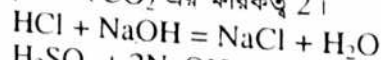
- (A) 2 (B) 3
(C) 4 (D) 5

উত্তর: (A) 2

ব্যাখ্যা:

ক্ষারকত্ব: কোন এসিডের একটি ক্ষারকে প্রশমিত করার ক্ষমতাই ঐ এসিডের ক্ষারকত্ব। সাধারণত কোন এসিডের এক মোল দ্বারা এক অম্লীয় ক্ষারকের (যেমন NaOH) যত মোল প্রশমিত হয় ক্ষারকের ঐ মোল সংখ্যাকে এসিডটির ক্ষারকত্ব বলে।

যেমন- এক মোল HCl দ্বারা NaOH এর এক মোল প্রশমিত হয়। তাই HCl এর ক্ষারকত্ব 1। একইভাবে H₂SO₄ এর ক্ষারকত্ব 2, H₃PO₄ এর ক্ষারকত্ব 3 এবং CO₂ এর ক্ষারকত্ব 2।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৮.২, পৃষ্ঠা: ৪০৯]

NCTB অনুমোদিত গুরুত্বপূর্ণ বইসমূহের অনুশীলনীর Important MCQ সমূহ

ড. সরোজ কান্তি সিংহ হাজারী স্যার

- ১। STP তে 22.4L অক্সিজেন প্রস্তুত করতে কত গ্রাম পটাশিয়াম ক্লোরেট প্রয়োজন?
(A) 56.23g (B) 57.16g (C) 60.16g (D) 81.73g
উত্তর: (D) 81.73g
- ২। STP তে 65g O₃ গ্যাসের আয়তন কত?
(A) 22.4L (B) 30.33L (C) 67.2L (D) 89.6L
উত্তর: (B) 30.33L
- ৩। 50g CaCO₃ এর তাপীয় বিয়োজনে উৎপন্ন CO₂ এর ভর কত?
(A) 11g (B) 22g (C) 44g (D) 88g
উত্তর: (B) 22g
- ৪। SATP তে গ্যাসের মেলার আয়তন কত?
(A) 22.4L (B) 22.8L (C) 24.4L (D) 24.8L
উত্তর: (D) 24.8L
- ৫। -273°C এ N₂ এর মেলার আয়তন কত dm³?
(A) 0 (B) 6.023 (C) 22.4 (D) 48.789
উত্তর: (A) 0
- ৬। 10g CaCO₃ থেকে 2 × 10²⁰ টি অণু সরিয়ে নিলে কী পরিমাণ CaCO₃ অবশিষ্ট থাকবে?
(A) 9.550g (B) 9.669g (C) 9.8881g (D) 9.966g
উত্তর: (D) 9.966g
- ৭। এক মিলি মোল H₂SO₄- এর ভর কত?
(A) 98g (B) 9.8g (C) 0.98g (D) 9.996g
উত্তর: (D) 9.996g
- ৮। কত গ্রাম KClO₃ কে উত্তাপ করলে STP তে 17L O₂ পাওয়া যায়?
(A) 32g (B) 62g (C) 85g (D) 96g
উত্তর: (B) 62g
- ৯। Fe₂O₃ এর অম্লত্ব কত?
(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7
উত্তর: (C) 6
- ১০। 5g CO₂ এর অণুর সংখ্যা-?
(A) 5.85 × 10²¹ (B) 6.84 × 10²²
(C) 7.02 × 10.23 (D) 7.17 × 10²³
উত্তর: (B) 6.84 × 10²²
- ১১। কোনটি milk of lime?
(A) NaOH.CaO (B) Ca(OH)₂ + পানি (C) CaCO₃ (D) CAO
উত্তর: (B) Ca(OH)₂ + পানি
- ১২। ৫% NO₂.CO₃ দ্রবণের মোলারিটি কত?
(A) 0.74M (B) 0.47M (C) 0.89M (D) 0.98M
উত্তর: (B) 0.47M
- ১৩। দ্রবণের মোলারিটির একক কোনটি?
(A) N/V (B) mol/kg (C) g/L (D) mol/L
উত্তর: (D) mol/L
- ১৪। 20mL দ্রবণে 0.212g Na₂CO₃ আছে। ঐ দ্রবণের ঘনমাত্রা কত?
(A) 1.0M (B) 0.01M (C) 0.001M (D) 0.1M
উত্তর: (D) 0.1M
- ১৫। 250 c.c 0.1 M H₂SO₄ দ্রবণে কত গ্রাম H₂SO₄ থাকে?
(A) 2.45g (B) 2.98g (C) 4.52g (D) 5.42g
উত্তর: (A) 2.45g
- ১৬। কোনটি সেমিমোলার দ্রবণ?
(A) 0.1M (B) 0.05M (C) 0.1M (D) 0.5M
উত্তর: (D) 0.5M
- ১৭। 500mL ডেসিমোলার দ্রবণে কত গ্রাম NaOH থাকে?
(A) 2.65g (B) 5.30g (C) 6.30g (D) 10.60g
উত্তর: (B) 5.30g
- ১৮। 500mL 0.5M NaOH দ্রবণ থেকে কত mL ডেসিমোলার দ্রবণ তৈরি করা যায়?
(A) 2,500ML (B) 200mL (C) 5000mL (D) 1350mL
উত্তর: (A) 2,500ML

- ১৯। প্রমাণ দ্রবণ কোনটি?
(A) 1.0M Na₂CO₃ (B) 1.0g H₂SO₄
(C) 1.0 mL H₂SO₄ (D) 1350mL
উত্তর: (A) 1.0M Na₂CO₃
- ২০। নিচের কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?
(A) Na₂CO₃ (B) Na₂S₂O₃ (C) H₂SO₄ (D) KMnO₄
উত্তর: (A) Na₂CO₃
- ২১। নিচের কোনটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?
(A) সোডিয়াম অক্সালেট (B) পটাশিয়াম ডাইক্রোসেট
(C) অক্সালিক এসিড (D) কস্টিক সোডা
উত্তর: (D) কস্টিক সোডা
- ২২। কোনটি সেকেন্ডারি পদার্থ?
(A) Na₂CO₃ (B) H₂C₂O₄ (C) HNO₃ (D) K₂Cr₂O₇
উত্তর: (C) HNO₃
- ২৩। নিচের কোনটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?
(A) Na₂CO₃ (B) K₂CrO₇ (C) H₂C₂O₄.2H₂O (D) KMnO₄
উত্তর: (D) KMnO₄
- ২৪। 250mL দ্রবণে 12.75g K₂CrO₇ থাকলে দ্রবণটির মোলারিটি কত?
(A) 1.7M (B) 1.04M (C) 0.17 M (D) 0.028M
উত্তর: (C) 0.17 M
- ২৫। নিচের কোনটি তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল?
(A) মিলিগ্রাম/কেজি (B) মিলিমোল/লিটার
(C) মাইক্রোগ্রাম/কেজি (D) মাইক্রোগ্রাম/মিলিগ্রাম
উত্তর: (B) মিলিমোল/লিটার
- ২৬। 0.1M Na₂CO₃ এর দ্রবণের ঘনমাত্রা ppm এককে কত হবে?
(A) 10.6ppm (B) 1.06 × 10³ppm
(C) 10.6 × 10³ppm (D) 10.06 × 10⁴ppm
উত্তর: (C) 10.6 × 10³ppm
- ২৭। 0.1M Na₂CO₃ এর ঘনমাত্রা ppm এককে কত?
(A) 106ppm (B) 1060ppm (C) 5300ppm (D) 10600ppm
উত্তর: (D) 10600ppm
- ২৮। 1 ppm = কত?
(A) 1mg/L (B) 1mg/mL (C) 1μg/L (D) 100μg/L
উত্তর: (A) 1mg/L
- ২৯। 0.01M 250 mL HCl দ্রবণের ppm এককে কত?
(A) 158 ppm (B) 270 ppm (C) 365 ppm (D) 730 ppm
উত্তর: (C) 365 ppm
- ৩০। 3 × 10⁻⁴ Cu²⁺ দ্রবণ = কত ppm?
(A) 19.05 ppm (B) 0.011905 ppm
(C) 3 × 10⁻⁷ ppm (D) 0.30 ppm
উত্তর: (A) 19.05 ppm
- ৩১। কোনো পানির নমুনা দ্রবীভূত O₂ এর ঘনমাত্রা 2.0 × 10⁻⁴ M হলে ppm এককে এর মান কত?
(A) 2.0 ppm (B) 2.5ppm (C) 4.4 ppm (D) 6.4 ppm
উত্তর: (D) 6.4 ppm
- ৩২। 0.1M 50mL HCl এর সাথে 20mL 0.05 Na₂CO₃ দ্রবণ মিশ্রিত করে মিশ্রণের ঘনমাত্রা কত হবে?
(A) 0.011M (B) 0.014M (C) 0.017M (D) 0.019M
উত্তর: (B) 0.014M
- ৩৩। নিচের কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?
(A) H₂C₂O₄ (B) HCl (C) NaOH (D) KMnO₄
উত্তর: (A) H₂C₂O₄
- ৩৪। নিচের কোন পদার্থের প্রমাণ দ্রবণের ঘনমাত্রা সময়ের সাথে পরিবর্তিত হয়?
(A) K₂Cr₂O₇ (B) KMnO₄ (C) Na₂C₂O₄ (D) Na₂CO₃
উত্তর: (B) KMnO₄
- ৩৫। 3 mL 0.1M কস্টিক সোডা দ্রবণে 1mL 0.3 কস্টিক সোডা দ্রবণ যোগ করা হলো। মিশ্রিত দ্রবণের ঘনমাত্রা ppm এককে কত হবে?
(A) 4000ppm (B) 6000ppm
(C) 8000ppm (D) 12000ppm
উত্তর: (D) 12000ppm

বিজ্ঞানিক কৌশল

- ৩৬। ২ লিটার দ্রবণে 80g NaOH দ্রবীভূত আছে। ঐ দ্রবণের ঘনমাত্রা কত হবে?
(A) 1.0M (B) 2.0M (C) 0.5M (D) 0.25M
উত্তর: (A) 1.0M
- ৩৭। ৫% (w/v) NaOH দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা কত?
(A) 1.25 molL⁻¹ (B) 1.56 mL⁻¹
(C) 1.78 molL⁻¹ (D) 2.5molL⁻¹
উত্তর: (A) 1.25 molL⁻¹
- ৩৮। ইথানোয়িক এসিড ও NaOH দ্রবণের টাইট্রেশনে উপযুক্ত নির্দেশক কোনটি?
(A) মিথাইল রেড (B) মিথাইল অরেঞ্জ
(C) ফেনলথ্যালিন (D) মিথাইল ইয়েলো
উত্তর: (C) ফেনলথ্যালিন
- ৩৯। সমআয়তনের 0.1M NaOH দ্রবণ ও H₂SO₄ দ্রবণের মিশ্রণের প্রকৃতি কীরূপ হবে?
(A) উভয়ধর্মী (B) নিরপেক্ষ (C) অম্লীয় (D) ক্ষারীয়
উত্তর: (C) অম্লীয়
- ৪০। মৃদু এসিড ও সবল ক্ষারের দ্রবণের টাইট্রেশনে ব্যবহৃত নির্দেশক—
(A) লিটমাস (B) ফেনলফথ্যালিন (C) মিথাইল অরেঞ্জ (D) মিথাইল রেড
উত্তর: (B) ফেনলফথ্যালিন
- ৪১। অম্ল-ক্ষারক দ্রবণের টাইট্রেশনের সমাপ্তি বিন্দুতে ফেনলফথ্যালিন নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তনের pH সীমা কত?
(A) 3.1–5.6 (B) 5.8–7.5 (C) 8.3–10 (D) 8.5–12
উত্তর: (C) 8.3–10
- ৪২। মিথাইল অরেঞ্জের বর্ণ পরিবর্তনের pH পরিসর—?
(A) 3.0–5.0 (B) 6.0–8.0
(C) 8.0–10.0 (D) 10.0–12.0
উত্তর: (A) 3.0–5.0
- ৪৩। 14.5g Na₂CO₃ কে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে কত গ্রাম HCl লাগবে?
(A) 9987g (B) 99.8g (C) 9.98 (D) 0.998g
উত্তর: (C) 9.98
- ৪৪। নিচের কোনটি লুইস অম্ল বা এসিড?
(A) AlCl₃ (B) NH₃ (C) H₂O (D) CH₃OH
উত্তর: (A) AlCl₃
- ৪৫। নিচের কোনটি লুইস ক্ষারক?
(A) NF₃ (B) BF₃ (C) AlCl₃ (D) CO₂
উত্তর: (A) NF₃
- ৪৬। শক্তিশালী এসিড ও দুর্বল ক্ষারকের টাইট্রেশন নির্দেশকরূপে যেটি ব্যবহৃত হয়—?
(A) থাইমর ব্লু (B) ফেনলফথ্যালিন
(C) মিথাইল অরেঞ্জ (D) ফেনলফথ্যালিন, মিথাইল
উত্তর: (B) ফেনলফথ্যালিন
- ৪৭। 0.001M HCl এসিড দ্রবণের pH মান কত?
(A) 3.10 (B) 2.97 (C) 2.07 (D) 3.00
উত্তর: (D) 3.00
- ৪৮। নিচের কোন জোড়া লুইস এসিড?
(A) H₂O, AlCl₃ (B) AlCl₃, BF₃
(C) BF₃, NH₃ (D) NH₃, AlCl₃
উত্তর: (B) AlCl₃, BF₃
- ৪৯। Na₂S₂O₄ বা S₂O₄²⁻ আয়নে S এর জারণ মান কত?
(A) +2 (B) +2.5 (C) +3 (D) +3.5
উত্তর: (B) +2.5
- ৫০। পটাসিয়াম ডাইক্রোমেটে Cr এর জারণ-সংখ্যা কত?
(A) -6 (B) +3 (C) +12 (D) +6
উত্তর: (D) +6
- ৫১। K₂MnO₄ যৌগে কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা কত?
(A) +7 (B) +6 (C) +5 (D) +4
উত্তর: (B) +6
- ৫২। অম্লীয় K₂MnO₄ দ্রবণ দ্বারা রিডক্স বিক্রিয়ায় Fe²⁺ আয়ন হিসাবে কাজ করে?
(A) নির্দেশক (B) দর্শক আয়ন (C) জারক (D) বিজারক
উত্তর: (D) বিজারক

- ৫৩। 30 mL 0.1M FeSO₄ এর অম্লীয় দ্রবণকে টাইট্রেশন করতে কত ঘনমাত্রার 30mL KMnO₄ দ্রবণ লাগবে?
(A) 0.01M (B) 0.02M (C) 0.05M (D) 0.06M
উত্তর: (B) 0.02M
- ৫৪। নিচের কোন যৌগ কার্বনের জারণ ও যোজনী সমান?
(A) C₂H₆ (B) CHCl₃ (C) CH₂Cl₂ (D) CCl₄
উত্তর: (D) CCl₄
- ৫৫। [Co(NH₃)₆]³⁺ আয়নটিতে কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ মান কত?
(A) +15 (B) +3 (C) +5 (D) +9
উত্তর: (B) +3
- ৫৬। নিচের কোনটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া রূপে গণ্য করা যায়?
(A) Cu²⁺ + 4NH₃ → [Cu(NH₃)₄]²⁺
(B) NH₃ + H⁺ → NH₄⁺
(C) Ca²⁺ + 2F⁻ → CaF₂
(D) Cl₂ + OH⁻ → Cl⁻ + ClO⁻ + H₂O
উত্তর: (D) Cl₂ + OH⁻ → Cl⁻ + ClO⁻ + H₂O
- ৫৭। CuSO₄ + KI → Cu₂I₂ + I₂ + K₂SO₄ বিক্রিয়াটি বিজারক কোনটি?
(A) Cu²⁺ (B) I₂ (C) K⁺ (D) I⁻
উত্তর: (D) I⁻
- ৫৮। 9.5g FeSO₄ কে জারিত করতে 1M KMnO₄ দ্রবণের কত mL প্রয়োজন?
(A) 12.5 mL (B) 11.2 mL (C) 10.6mL (D) 7.5mL
উত্তর: (A) 12.5 mL
- ৫৯। নিচের কোনটি শক্তিশালী বিজারক?
(A) Al (B) Zn (C) Fe (D) Li
উত্তর: (D) Li
- ৬০। বিক্রিয়াকালে K₂Cr₂O₇ কয়টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে?
(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7
উত্তর: (C) 6
- ৬১। IO₃⁻ + 5I⁻ + 6H⁺ → 3I₂ + 3H₂O; এখানে জারণ ঘটেছে?
(A) IO₃⁻ (B) I⁻ (C) H⁺ (D) IO₃⁻ 3I⁻ উভয়ের
উত্তর: (B) I⁻
- ৬২। অম্লীয় মাধ্যমে KMnO₄ কয়টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে?
(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6
উত্তর: (C) 5
- ৬৩। ক্ষারীয় মাধ্যমে KMnO₄ কয়টি ইলেকট্রনিক গ্রহণ করে?
(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6
উত্তর: (A) 3
- ৬৪। SnCl₂ + 2HgCl₂ → SnCl₄ + 2HgCl; এ বিক্রিয়ায় জারিত হয়েছে?
(A) Sn²⁺ (B) Hg²⁺ (C) Cl⁻ (D) Sn⁴⁺
উত্তর: (A) Sn²⁺
- ৬৫। নিচের কোনটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া?
(A) CaCO₃ $\xrightarrow{\Delta}$ CaO + CO₂
(B) 2H₂S + SO₂ → 2H₂O + 3S
(C) HF + KOH → KF + H₂O
(D) NaCl + AgNO₃ → AgCl + NaNO₃
উত্তর: (B) 2H₂S + SO₂ → 2H₂O + 3S
- ৬৬। নিচের কোনটি জারক ও বিজারক উভয়ই রূপে কাজ করে?
(A) KI (B) H₂C₂O₄ (C) Na₂S₂O₃ (D) H₂O₂
উত্তর: (D) H₂O₂
- ৬৭। 10g FeSO₄ কে জারিত কত গ্রাম K₂Cr₂O₇ লাগবে?
(A) 3.22g (B) 3.87g (C) 4.12g (D) 6.44g
উত্তর: (A) 3.22g
- ৬৮। MnO₄⁻ + C₂O₄²⁻ + H⁺ → Mn²⁺ + CO₂ + H₂O; এ বিক্রিয়ায় জারক ও বিজারকের মোল সংখ্যার অনুপাত কত?
(A) 1 : 5 (B) 2 : 5 (C) 5 : 2 (D) 1 : 6
উত্তর: (B) 2 : 5

৬৮। $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$ আয়নে Co এর জারণ মান কত?
 (A) 0 (B) -3 (C) +3 (D) +6
 উত্তর: (C) +3

৬৯। নিচের কোনটিতে Cl এর জারণ সংখ্যা সর্বাধিক?
 (A) HClO (B) HClO₂ (C) HClO₃ (D) HClO₄
 উত্তর: (D) HClO₄

৭০। $\text{Br}_2 + \text{NaOH} (\text{conc}) \xrightarrow{\Delta} \text{BrO}_3^- + \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O}$; এ বিক্রিয়ায় Br এর জারণ-সংখ্যার পরিবর্তন হয়-?
 (A) 0 থেকে +5 (B) 0 থেকে -3
 (C) +1 থেকে +5 (D) -1 থেকে +5
 উত্তর: (A) 0 থেকে +5

৭১। $\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$, এ বিক্রিয়াটিতে-
 (A) ক্লোরিনেশন (B) সংযোজন (C) ডিসপ্রোপোরেশন (D) সংশ্লেষণ
 উত্তর: (C) ডিসপ্রোপোরেশন

৭২। নিচের কোনটি বিজারক?
 (A) বেনজোয়িক এসিড (B) মিথানোয়িক এসিড
 (C) ইথানোয়িক এসিড (D) ক্লোরো ইথানোয়িক এসিড
 উত্তর: (B) মিথানোয়িক এসিড

৭৩। নিচের কোনটির বেলায় মাধ্যমরূপ হিমিয়াম ব্যবহৃত?
 (A) TLC (B) HPLC (C) GLPC (D) CC
 উত্তর: (C) GLPC

৭৪। মোলার শোষণ সহগ এর একক কোনটি?
 (A) $\text{L mol}^{-1} \text{cm}^{-1}$ (B) $\text{mol}^{-1} \text{cm}^{-1}$
 (C) $\text{L mol}^{-1} \text{m}^{-1}$ (D) L mol cm^{-1}
 উত্তর: (A) $\text{L mol}^{-1} \text{cm}^{-1}$

৭৫। বিয়ার-ল্যাংগট সূত্র কোন মোলার দ্রবণের ক্ষেত্রে অধিক প্রযোজ্য?
 (A) 0.01M (B) 0.1M (C) 0.5M (D) 1.0M
 উত্তর: (A) 0.01M

৭৬। HPLC- এর পূর্ণ নাম কোনটি?
 (A) High Pressure Liquid chromatography
 (B) High Performance Liquid Chromatography
 (C) High Power Liquid Chromatography
 (D) High Plant Liquid Chromatography
 উত্তর: (A) High Pressure Liquid chromatography

৭৭। HPLC তে সচল মাধ্যম হিসাবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
 (A) N₂ গ্যাস (B) মিথানল + পানি
 (C) অ্যালুমিনা জেল (D) সিলিকা জেল
 উত্তর: (B) মিথানল + পানি

৭৮। $A = \epsilon cl$ মতে নিচের কোনটি সঠিক?
 (A) A = শোষণাঙ্ক (B) ϵ = দ্রবণের ঘনমাত্রা
 (C) l = সেলের পুরুত্ব (D) c = শোষণ
 উত্তর: (C) l = সেলের পুরুত্ব

৭৯। গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফিতে ব্যবহারযোগ্য বাহক গ্যাস কোনটি?
 (A) O₂ (B) Cl₂ (C) N₂ (D) H₂
 উত্তর: (C) N₂

৮০। ক্রোমাটোগ্রাফির ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?
 (A) একাধিক সচল দশা থাকতে হয়
 (B) দুটি সচল দশা ও তিনটি স্থির দশা থাকে
 (C) স্থির দশা থাকার প্রয়োজন নেই
 (D) কমপক্ষে ১টি করে সচল ও স্থির দশা থাকে
 উত্তর: (D) কমপক্ষে ১টি করে সচল ও স্থির দশা থাকে

□ ড. গাজী মোঃ আহসানুল কবীর স্যার

৮১। অক্সীদ KMnO₄ বিক্রিয়াকালে কেন্দ্রীয় পরমাণু কয়টি ইলেক্ট্রন গ্রহণ করে?
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
 উত্তর: (D) 5

৮২। প্রমাণ দ্রবণ কোনটি?
 (A) 1.0M H₂SO₄ (B) 1.0 g H₂SO₄
 (C) 1.0 mL H₂SO₄ (D) 1.0 mol H₂SO₄

৮৪। $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ আয়নে 'S' এর জারণ মান কত?
 উত্তর: (A) 1.0M H₂SO₄
 (A) +2 (B) +2.5 (C) +3 (D) +3.5
 উত্তর: (B) +2.5

৮৫। $\text{SnCl}_2 + 2\text{HgCl}_2 = \text{SnCl}_4 + 2\text{HgCl}$ বিক্রিয়ায় কোনটি জারিত হয়?
 (A) Sn²⁺ (B) Hg²⁺ (C) Cl⁻ (D) Sn⁴⁺
 উত্তর: (A) Sn²⁺

৮৬। অম্ল-ক্ষার টাইট্রেশনের সমাপ্তি বিন্দুতে ফেনফথেলিনের বর্ণ পরিবর্তনের pH সীমা কত?
 (A) 3.1 - 5.6 (B) 5.8 - 7.5
 (C) 8.3 - 10 (D) 8.5 - 12
 উত্তর: (C) 8.3 - 10

৮৭। 0.1M Na₂CO₃ দ্রবণের ঘনমাত্রা ppm এককে কত?
 (A) 106 (B) 1060 (C) 5300 (D) 10600
 উত্তর: (D) 10600

৮৮। HPLC তে সচল মাধ্যম হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়?
 (A) N₂ গ্যাস (B) মিথাইল ও পানি
 (C) অ্যালুমিনা জেল (D) সিলিকা জেল
 উত্তর: (A) N₂ গ্যাস

৮৯। $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$ বিক্রিয়াটিতে জারক ও বিজারকের মোলসংখ্যায় অনুপাত কোনটি?
 (A) 1 : 6 (B) 6 : 1 (C) 7 : 1 (D) 7 : 6
 উত্তর: (A) 1 : 6

৯০। 100 mL 0.1M Na₂CO₃ দ্রবণের জন্য কতটুকু Na₂CO₃ প্রয়োজন?
 (A) 1.06 g (B) 1.22 g (C) 1.47 g (D) 1.84 g
 উত্তর: (A) 1.06 g

৯১। একটি পানির নমুনায় দ্রবীভূত O₂ এর ঘনমাত্রা $2 \times 10^{-4} \text{M}$ এর মান ppm এককে কত?
 (A) 2.0 (B) 2.5 (C) 4.4 (D) 6.4
 উত্তর: (D) 6.4

৯২। 0.25 M H₂SO₄ এর ঘনমাত্রা ppm এককে কত হবে?
 (A) 24300 (B) 24400 (C) 24500 (D) 24600
 উত্তর: (C) 24500

৯৩। নিচের কোন আয়নটি জারক ও বিজারক হিসেবে কাজ করে?
 (A) Na⁺ (B) Fe²⁺ (C) Al³⁺ (D) Sn⁴⁺
 উত্তর: (B) Fe²⁺

৯৪। দ্রবণে মোলারিটি কোনটি?
 (A) $\frac{N}{V}$ (B) mol/kg (C) g/L (D) mol L⁻¹
 উত্তর: (D) mol L⁻¹

৯৫। এক মিলিমোল H₂SO₄ = কত?
 (A) 98 g (B) 9.8 g (C) 0.98 g (D) 0.098 g
 উত্তর: (D) 0.098 g

৯৬। এসিড-ক্ষার টাইট্রেশন শেষ বিন্দুতে মিথাইল অরেঞ্জের বর্ণ পরিবর্তনের pH পরিসর কোনটি?
 (A) 3 - 5 (B) 6 - 8 (C) 8 - 10 (D) 10 - 12
 উত্তর: (A) 3 - 5

৯৭। HPLC এর পূর্ণ রূপ কোনটি?
 (A) High Pressure Liquid Chromatography
 (B) High performance Liquid Chromatography
 (C) High Power Liquid Chromatography
 (D) High Plant Liquid Chromatography
 উত্তর: (B) High performance Liquid Chromatography

৯৮। 50 g CaCO₃ এর তাপীয় বিয়োজনে উৎপন্ন CO₂ এর ভর কত গ্রাম?
 (A) 11 (B) 22 (C) 44 (D) 88
 উত্তর: (B) 22

- ৯৯। 250 cm^3 $0.1 \text{ M H}_2\text{SO}_4$ দ্রবণে কত গ্রাম H_2SO_4 দ্রবীভূত থাকে?
(A) 2.45 g (B) 2.98 g (C) 4.52 g (D) 5.42
উত্তর: (A) 2.45 g
- ১০০। Fe_2O_3 -এর অণুত্ব কত?
(A) 2 (B) 3 (C) 6 (D) 1
উত্তর: (C) 6
- ১০১। Na_2CO_3 এবং HCl গ্রন্থনের জন্য উপযুক্ত নির্দেশক কী?
(A) মিথাইল অরেঞ্জ (B) লিটমাস (C) ফেনফথ্যালিন (D) মিথাইল রেড
উত্তর: (A) মিথাইল অরেঞ্জ
- ১০২। H_2SO_4 -এর মোলার দ্রবণের শতকরা মাত্রা কত?
(A) 10% (B) 9.8% (C) 5.0% (D) 98%
উত্তর: (B) 9.8%
- ১০৩। 1.08 g H_2 -এ অণুর সংখ্যা—
(A) 6.023×10^{23} (B) 12.046×10^{23}
(C) 3.0115×10^{23} (D) 6.023×10^{22}
উত্তর: (C) 3.0115×10^{23}
- ১০৪। 2.0 L দ্রবণে 80 g NaOH -দ্রবীভূত থাকলে দ্রবণের ঘনমাত্রা—?
(A) 1.0 M (B) 2.0 M (C) 0.5 M (D) 0.05 M
উত্তর: (A) 1.0 M
- ১০৫। 10 cm^3 0.1 M HCl দ্রবণে গ্রন্থনের জন্য NaOH -এর ভেসিমোলার দ্রবণের কত আয়তন প্রয়োজন?
(A) 10 cm^3 (B) 20 cm^3 (C) 15 cm^3 (D) 1.0 cm^3
উত্তর: (A) 10 cm^3
- ১০৬। IO_3^- , I^- এবং I_2 এ আয়োডিনের জারণ সংখ্যা যথাক্রমে কত কত?
কোনটি সঠিক?
(A) $-1, +1.0$ (B) $+5, -1.0$
(C) $+7, -1.0$ (D) $+3, 0, -1$
উত্তর: (B) $+5, -1.0$
- ১০৭। বিজারক কোনটি?
(A) H^+ (B) I^- (C) I^2 (D) IO_3^-
উত্তর: (B) I^-
- ১০৮। 50 g CaCO_3 কে উত্তপ্ত করলে STP তে প্রাপ্ত CO_2 এর আয়তন কত হবে?
(A) 11.2 L (B) 22.4 L (C) 33.6 L (D) 44.4 L
উত্তর: (A) 11.2 L
- ১০৯। 0.015 M ঘনমাত্রার CaCl_2 দ্রবণের মাত্রা ppm এককে কত?
(A) 1550 (B) 1650 (C) 1565 (D) 1665
উত্তর: (D) 1665
- ১১০। GC এর ক্ষেত্রে বাহক গ্যাস কোনটি?
(A) He (B) N_2 (C) O_2 (D) CO_2
উত্তর: (C) O_2
- ১১১। জারক কোনটি?
(A) IO_3^- (B) I^- (C) H^+ (D) কোনটিই নয়
উত্তর: (A) IO_3^-
- ১১২। 20 cm^3 $0.25 \text{ M H}_2\text{SO}_4$ দ্রবণকে ভেসিমোলার দ্রবণে দ্রবীভূত করতে কী পরিমাণ পানি যোগ করতে হবে?
(A) 50 cm^3 (B) 30 cm^3 (C) 20 cm^3 (D) 10 cm^3
উত্তর: (B) 30 cm^3
- ১১৩। 0.1 M ঘনমাত্রার Na_2CO_3 এর একটি জলীয় দ্রবণের ঘনমাত্রাকে ppm এককে প্রকাশ করলে এর মান কত হবে?
(A) 1.06 (B) 10.6 (C) 10.6×10^4 (D) 1.06×10^4
উত্তর: (D) 1.06×10^4
- ১১৪। 10% Na_2CO_3 দ্রবণ এর ঘনমাত্রা কত?
(A) 0.943 M (B) 1.06 M (C) 1.0 M (D) 0.934
উত্তর: (A) 0.943 M
- ১১৫। সবচেয়ে তীব্র এসিডের pK_a মান কত?
(A) 1.0 (B) 2 (C) 3 (D) 4
উত্তর: (A) 1.0

- ১১৬। সবচেয়ে শক্তিশালী বিজারক কোনটি?
(A) Fe (B) Al (C) Li (D) Zn
উত্তর: (C) Li
- ১১৭। নিচের কোন পদার্থের দ্রবণের ঘনমাত্রা সময়ের সঙ্গে পরিবর্তিত হয়?
(A) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (B) KMnO_4
(C) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (D) Na_2CO_3
উত্তর: (B) KMnO_4
- ১১৮। $\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaOCl} + \text{H}_2\text{O}$
বিক্রিয়াটি কোন শ্রেণিতুল্য?
(A) ক্লোরিনেশন (B) সংযোজন
(C) ডিসপ্রোপোরেশন (D) সংশ্লেষণ
উত্তর: (C) ডিসপ্রোপোরেশন
- ১১৯। সোডিয়াম ডেট্রাথায়োনেটে কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা কত?
(A) +2.0 (B) +2.5 (C) +3.5 (D) +4.0
উত্তর: (B) +2.5

□ সঞ্জিত কুমার শুভ স্যার

- ১২০। প্রথম তাপমাত্রা ও চাপে 2 L মিথেন গ্যাসে অণুর সংখ্যা কত?
(A) 3.341×10^{18} (B) 2.688×10^{19}
(C) 5.37678×10^{22} (D) 1.505×10^{18}
উত্তর: (C) 5.37678×10^{22}
- ১২১। 0.12 g C কে বাতাস দহন করার ফলে যে CO_2 উৎপন্ন হয় তার আয়তন STP তে কত লিটার?
(A) 2.24 (B) 0.224 (C) 22.4 (D) 0.242
উত্তর: (B) 0.224
- ১২২। 250 dm^3 $0.4 \text{ M Na}_2\text{CO}_3$ দ্রবণে কত গ্রাম Na_2CO_3 আছে?
(A) 26.5 (B) 10.6 (C) 8.6 (D) 1.06
উত্তর: (B) 10.6
- ১২৩। এসিড মাধ্যমে পটাসিয়াম পার ম্যাঙ্গানেট এর গৃহীত ইলেক্ট্রন সংখ্যা—
(A) 2 (B) 3 (C) 5 (D) 7
উত্তর: (C) 5
- ১২৪। $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$; বিক্রিয়ায় কোনটি জারিত হয়?
(A) CuSO_4 (B) Zn (C) ZnSO_4 (D) Cu
উত্তর: (B) Zn
- ১২৫। 5 g FeSO_4 কে অম্লীয় মাধ্যমে জারিত করতে কত গ্রাম KMnO_4 প্রয়োজন হবে?
(A) 1.04 g (B) 2.04 g (C) 4.01 g (D) 4.02 g
উত্তর: (A) 1.04 g
- ১২৬। মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষারকের বিক্রিয়ার উপযুক্ত নির্দেশক কোনটি?
(A) ফেনফথ্যালিন (B) মিথাইল অরেঞ্জ
(C) মিথাইল রেড (D) যে কোন নির্দেশক
উত্তর: (A) ফেনফথ্যালিন
- ১২৭। নিচের কোন বিক্রিয়াটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া নয়?
(A) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ (B) $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
(C) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
(D) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
উত্তর: (D) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- ১২৮। $2\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
এ বিক্রিয়াটিতে H_2SO_4 হলো—
(A) নিরুদক (B) এসিড (C) এসিড ও জারক (D) এসিড ও বিজারক
উত্তর: (C) এসিড ও জারক
- ১২৯। $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O} + 10\text{CO}_2$
এ বিক্রিয়াটিতে জরক হলো—
(A) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ (B) MnO_4^- (C) H^+ (D) Mn^{2+}
উত্তর: (B) MnO_4^-
- ১৩০। $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 3\text{S}^{2-} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$ এ বিক্রিয়াটিতে বিজারক হলো—
(A) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (B) H^+ (C) S^{2-} (D) Cr^{3+}
উত্তর: (C) S^{2-}

Test Yourself (নিজেকে যাচাই করুন)

এই অধ্যায়ের Most Important 40টি MCQ

Quick Revision and Test of Understanding

সুস্থতা কোন পান্য উপাদানের উপস্থিতিতে হয়?

- (A) Normality (B) Molality
(C) Molarity (D) Formality

কোনটি সঠিক? (A) 208.76 g (B) 185.76 g
(C) 43.38 g (D) 120.38 g

50 mole পানিতে কত গ্রাম পানি আছে?

- (A) 2.50g (B) 10g
(C) 180g (D) 45.00g

কোনটি সঠিক নয়?

- (A) 1টি সের্ভিয়াম পরমাণু = 3.82×10^{23} g
(B) 1g হাইড্রোজেনে 6.002×10^{23} টি হাইড্রোজেন পরমাণু আছে
(C) 16g অক্সিজেনে অণুর সংখ্যা 3.0110020×10^{23} g
(D) CO₂ এর একটি অণুর ভর হল 7.3065462×10^{23} g

একটি পানির অণুর ভর কত?

- (A) 2.99×10^{-21} গ্রাম (B) 60.23×10^{23} গ্রাম
(C) 602.3×10^{23} গ্রাম (D) 6.023×10^{22} গ্রাম

SATP তে SO₂ গ্যাসের মোলার আয়তন কত?

- (A) 22.4L mol⁻¹ (B) 64L mol⁻¹
(C) 24.789L mol⁻¹ (D) 24.04L mol⁻¹

দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের জন্যে ব্যবহৃত একক নয় কোনটি?

- (A) মোলারিটি (B) মোলালিটি
(C) মোল ভগ্নাংশ (D) অসমোলারিটি

1000 গ্রাম দ্রাবকে দ্রবীভূত দ্রবের গ্রাম আণবিক ভর বা মোল সংখ্যাকে কী বলে?

- (A) মোলারিটি (B) নরমালিটি
(C) মোলালিটি (D) মোল ভগ্নাংশ

প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের পরিমাণ অর্ধমোল হলে দ্রবণের নাম কি দাঁড়ায়?

- (A) মোলার দ্রবণ (B) সেমিমোলার দ্রবণ
(C) ডেসিমোলার দ্রবণ (D) সেন্টিমোলার দ্রবণ

ppm অর্থ হল-

- (A) S/g (B) g/kg
(C) mol/L (D) mg/l

নিচের কোনটি সঠিক?

- (A) অক্সিজেনের আণবিক ভর 168/mol
(B) অক্সিজেন পরমাণুর মোলার ভর 32 g mol^{-1}
(C) 1 mol অক্সিজেন অণুর ভর 32g
(D) একটি অক্সিজেন পরমাণুর ভর 16g

12. প্রশমন বিকৃতে দ্রবণের pH = 7 হয় যখন — বিক্রিয়া করে।

- (A) সবল এসিড + সবল ক্ষার (B) দুর্বল এসিড + সবল ক্ষার
(C) সবল এসিড + দুর্বল ক্ষার (D) দুর্বল এসিড + দুর্বল ক্ষার

13. প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ কোনটি?

- (A) Na₂CO₃ (B) Na₂S₂O₃
(C) KMnO₄ (D) NaClO₄

14. নিম্নের কোনটি প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের বৈশিষ্ট্য নয়?

- (A) বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায়।
(B) বাতাসের সংস্পর্শে জলীয় বাষ্প বা O₂ সহ বিক্রিয়া করে না।
(C) ওজন নেয়ার সময় রাসায়নিক নিজেকে ক্ষয় করে।
(D) দ্রবণের ঘনমাত্রা দীর্ঘদিন অপরিবর্তিত থাকে।

15. বাজারের বাণিজ্যিক HCl হল 12.0M জলীয় দ্রবণ। এরূপ 12M HCl বাণিজ্যিক এসিডের 300.0 mL এ কত মোল HCl থাকে?

- (A) 6.30 mol (B) 3.60 mol
(C) 36 mol (D) 2.6 mol

16. 10% NaCl দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা হবে-

- (A) 0.1709 mol/L (B) 1.709 mol/L
(C) 17.09 mol/L (D) 170.9 mol/L

17. 5% NaOH এর 1000 ml দ্রবণে কত গ্রাম NaOH থাকে?

- (A) 5g (B) 25g
(C) 40g (D) 50g

18. 3.5 g শুরের ট্যাবলেটে 40.5 mg Ca আছে। এ ট্যাবলেটে Ca এর ঘনমাত্রা ppm কত হবে?

- (A) 1.61×10^4 (B) 1.16×10^4
(C) 6.11×10^4 (D) 1.16×10^6

19. একটি রোগীর রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ = 10 মিলিমোল / লিটার। মিলিগ্রাম/ডেসি লিটার (mg/dl) এককে এর পরিমাণ কত?

- (A) 1 (B) 10
(C) 180 (D) 250

20. কোনটি সত্য নয়?

- (A) লিটমাস অম্লীয় মাধ্যমে – লাল বর্ণ ধারণ করে
(B) মিথাইল রেড অম্লীয় মাধ্যমে – লাল বর্ণ ধারণ করে
(C) ফেনল রেড অম্লীয় মাধ্যমে – লাল বর্ণ ধারণ করে
(D) থাইমল ব্লু অম্লীয় মাধ্যমে – লাল বর্ণ ধারণ করে

21. টাইট্রেশনে নির্দেশক ব্যবহারের ক্ষেত্রে কোন সম্পর্কটি সঠিক?

- (A) মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয় মিথাইল রেড।
(B) তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয় যে কোন নির্দেশক।
(C) তীব্র এসিড ও মৃদু ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয় ফেনফথ্যালিন।
(D) মৃদু এসিড ও মৃদু ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয় থাইমল থ্যালিন

22. কোন বিক্রিয়াটিতে জারণ-বিজারণ হয়নি?

- (A) $Mg + Cu^{++} \rightarrow Mg^{++} + Cu$
 (B) $C^{++} + O_2 \rightarrow 2CO_2$
 (C) $Ca^{++} + CO_2 \rightarrow Ca^{++} + CO_2$
 (D) $Fe + 2H^+ \rightarrow Fe^{++} + H_2$

22. (A) (B) (C) (D)

23. $Na \rightarrow Na^+ + e^-$ এই বিক্রিয়াটিকে বলা হয়-

- (A) জারণ বিক্রিয়া (B) বিজারণ বিক্রিয়া
 (C) জারণ অর্ধবিক্রিয়া (D) বিজারণ অর্ধবিক্রিয়া

23. (A) (B) (C) (D)

24. H_2O_2 জারক পদার্থে ব্যবহার নয় কোনটি?

- (A) পাথির পালককে বিরঞ্জিত করতে
 (B) মাথার কালো চুলকে সোনালী করতে
 (C) বিউটি পার্লারে
 (D) আগাছা পরিষ্কারক রূপে

24. (A) (B) (C) (D)

25. নিচের কোন পদার্থটি জারক ও বিজারক উভয় হিসেবে আচরণ করে?

- (A) O_2 (B) HNO_3
 (C) NO_2 (D) H_2O_2

25. (A) (B) (C) (D)

26. নিম্নের কোন বিক্রিয়ায় অণীয় মূলকের সংযোজন হয়েছে?

- (A) $HgCl_2(s) + Hg(l) \rightarrow Hg_2Cl_2(s)$
 (B) $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl(s)$
 (C) $4HCl(aq) + MnO_2(s) \rightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + 2H_2O(l)$
 (D) $Zn(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + H_2(g)$

26. (A) (B) (C) (D)

27. নিচের কোন প্রকার বিক্রিয়াটিতে স্বতঃজারণ-বিজারণ বিক্রিয়া ঘটেনি?

- (A) $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$
 (B) $Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbO + NO_2 + O_2$
 (C) $NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$
 (D) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

27. (A) (B) (C) (D)

28. $2H_2S + SO_2 \rightarrow 2H_2O + 3S$ এটি কোন ধরনের বিক্রিয়া?

- (A) স্বতঃজারণ-বিজারণ (B) অসামঞ্জস্য বিক্রিয়া
 (C) সামঞ্জস্যতা বিক্রিয়া (D) ক্যানিজারো বিক্রিয়া

28. (A) (B) (C) (D)

29. বিরঞ্জক Cl_2 কোন ধরনের বিরঞ্জন বিক্রিয়া দেয়?

- (A) জারণ (B) বিজারণ
 (C) রিডক্স (D) বিয়োজন বিক্রিয়া

29. (A) (B) (C) (D)

30. $[Fe(CN)_6]^{4-}$ -এ Fe এর জারণ সংখ্যা (O.N) কত?

- (A) +2 (B) -2
 (C) +8 (D) -8

30. (A) (B) (C) (D)

31. I_2 তে IO_3^- আয়নে রপান্তরে I এর জারণ সংখ্যার পরিবর্তন হলো-

- (A) 0 থেকে -1 (B) 0 থেকে +5
 (C) +2 থেকে +5 (D) +2 থেকে -5

31. (A) (B) (C) (D)

32. রক্তে ভিটামিন শনাক্তকরণে কোন প্রকার বিশ্লেষণ পদ্ধতি নেয়া হয়?

- (A) HPLC
 (B) Atomic Absorption
 (C) UV-visible Spectroscopy
 (D) GC

32. (A) (B) (C) (D)

33. যে প্রণালীতে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিমুক্ত আয়োডিনকে টাইট্রেশন করা হয় তাকে বলা হয়-

- (A) আয়োডিমিতি (B) আয়োডোমিতি
 (C) টিংচার আয়োডিন (D) আয়োডাইজেশন

33. (A) (B) (C) (D)

34. নিচের কোনটি বিয়ার-ল্যাংবার্ট সূত্র নামে পরিচিত?

- (A) $t = \Lambda \epsilon C$ (B) $C = \epsilon A I$
 (C) $A = \epsilon C l$ (D) $\epsilon = A C l$

34. (A) (B) (C) (D)

35. CGS পদ্ধতিতে হ্রাস গুণক বা এক্সটিনকশন গুণকের একক হল-

- (A) m^{-1} (B) cm^{-1}
 (C) nm^{-1} (D) sec^{-1}

35. (A) (B) (C) (D)

36. পারমাণবিক শোষণ বর্ণালীর ব্যবহার নেই কোথায়?

- (A) ফার্মাকোলজি (B) বায়োফিজিক্স
 (C) টক্সিকোলজি (D) সাইকোলজি

36. (A) (B) (C) (D)

37. পারমাণবিক শোষণ বর্ণালীর মূলনীতি কোন স্বীকার্যের উপর প্রতিষ্ঠিত?

- (A) রাদার ফোর্ড (B) বোর
 (C) লিটম্যান (D) বিয়ার ল্যাংবার্ট

37. (A) (B) (C) (D)

38. যে পদ্ধতিতে জৈব যৌগের দুই বা ততোধিক উপাদানের কোনো মিশ্রণকে একটি স্থির মাধ্যমে রেখে এবং অপর একটি সচল মাধ্যমকে ঐ স্থির মাধ্যমের সংস্পর্শে প্রবাহিত করে মিশ্রণের উপাদানগুলোর অধিশোষণ মাত্রার ভিত্তিতে বিভিন্ন স্তরে পৃথক হয় সেই পদ্ধতিকে — বলে।

- (A) ক্রোমাটোগ্রাফি (B) টাইট্রেশন
 (C) আংশিক পাতন (D) পাতন

38. (A) (B) (C) (D)

39. নিচের কোন কৌশলে N_2 বা He বাহক হিসেবে ব্যবহৃত হয়?

- (A) AAS (B) UV-visible
 (C) HPLC (D) GC

39. (A) (B) (C) (D)

40. নিম্নলিখিত কোন যৌগের জারণ সংখ্যা সঠিক?

যৌগের নাম জারণ সংখ্যা

- (A) HCl +1
 (B) HClO +1
 (C) NO +1
 (D) NO₂ +2

40. (A) (B) (C) (D)

Answer Sheet

1. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৭৬	2. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৬৯	3. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৭০	4. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৭০	5. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৭১
6. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৭৪	7. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৭৪	8. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৭৪	9. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৭৫	10. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৭৫
11. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৬৮	12. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৮০	13. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৭৭	14. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৭৭	15. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৭৭
16. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৭৮	17. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৭৮	18. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৭৯	19. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৭৬	20. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৮০
21. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৮১	22. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৮৫	23. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৮৪	24. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৮৪	25. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৮৪
26. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৮৬	27. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৮৬	28. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৮৬	29. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৮৭	30. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৮৭
31. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৮৯	32. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৯২	33. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৯৯	34. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৯০	35. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৯০
36. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৯০	37. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৯১	38. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৯১	39. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৯১	40. (A,B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৫৮৯

তড়িৎ রসায়ন

Reference Books: [নতুন সিলেবাস অনুসারে]

উচ্চ মাধ্যমিক রসায়ন ২য় পত্র; By-

১. ড. সরোজ কান্তি হাজারী [বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮]
২. ড. আহসানুল কবীর [৪র্থ সংস্করণ-২০১৮]
৩. অধ্যাপক সঞ্জিত কুমার [সংস্করণ-২০১৮]
৪. ড. মনিমুল হক [৪র্থ সংস্করণ-২০১৭]
৫. ড. ইকবাল মঈজ [সংস্করণ-২০১৭]

Chapter Index: এই অধ্যায়ের Important বিষয়সমূহ

[বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো]

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
অভিস্রবণ চাপ	
অর্ধকোষের প্রকার	৬২২
অর্ধকোষের শ্রেণীবিভাগ	৬১৭
অর্ধপরিবাহী	৬১৫
আনায়ন	৬০৩, ৬০৪
আনোডের সাথে কিরূপ ক্যাথোড ব্যবহার করা	৬০৭
আপেক্ষিক পরিবাহিতার একক	৬১৯
ইলেকট্রোপ্লেটিং	৬০৬
ইলেকট্রোলাইটিক সেল	৬১২
আনায়ন	৬২৭
বিভক্ত ও এনিড ক্ষারক বিক্রিয়ার মিল	৬০৭
কয়েকটি গ্যালভানিক কোষের EMF	৬১৭
ক্যাটায়ন	৬০৭
ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার	৬২১
গৌণ কোষ	৬২৩
গ্যালভানিক কোষ	৬২৩
জারণ-বিজারণ অর্ধকোষ	৬১৬
ড্যানিয়েল কোষ	৬১৭
তড়িৎ অপরিবাহী	৬০৩
তড়িৎ অবিশ্রেষ্য	৬০৪
তড়িৎ কোষ বিভব নির্ণয়ের সমীকরণ	৬১৮
তড়িৎ পরিবাহী	৬০৩
তড়িৎ প্রবাহ	৬১১
তড়িৎ প্রলেপন	৬১২, ৬২৭
তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ ও গ্যালভানিক কোষের পার্থক্য	৬২৩
তড়িৎ বিশ্লেষণের প্রভাবক	৬০৭
তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ	৬২৭
তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থের বিয়োজক মাত্রা	৬০৮
তড়িৎ বিশ্লেষণ পরিবাহীর বৈশিষ্ট্য	৬০৪
তড়িৎ বিশ্লেষণের পরিবাহিতা ও আপেক্ষিক পরিবাহিতার নির্ভরশীলতা	৬০৬
তড়িৎ বিশ্লেষণের পরিবাহিতার সংজ্ঞা	৬০৫
তড়িৎ বিশ্লেষণের প্রকার	৬০৪
তড়িৎ বিশ্লেষণের বিদ্যুৎ পরিবাহিতা	৬০৮
তড়িৎ বিশ্লেষণের মোলার পরিবাহিতা	৬০৬
তড়িৎ রাসায়নিক কোষের প্রকারভেদ	৬২২
তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক	৬০৯
তড়িৎ রাসায়নিক সারি	৬০৮
তড়িৎদ্বার বিভব	৬২২
তড়িৎদ্বারের প্রকৃতি	৬০৮
তাম্র পাত্রে $MgSO_4$ রাখতে না পারার কারণ	৬২০
তরুণ পরিবাহিতা ও মোলার পরিবাহিতার বৈশিষ্ট্য	৬০৭

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
তুল্য পরিবাহিতার সংজ্ঞা	৬০৬
দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষণ	৬০৪
দ্রবণ চাপ	৬২২
ক্যাটায়ন	৬০৭
ধাতব পরিবহনের বৈশিষ্ট্য	৬০৪
ধাতব পরিবাহী ও তড়িৎ বিশ্লেষণ পরিবাহীর মধ্যে পার্থক্য	৬০৫
ধাতুর ক্ষয় সমস্যা সমাধানে তড়িৎদ্বার বিভবের প্রয়োগ	৬১৯
ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজ	৬১২, ৬১৩
ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজের বৈশিষ্ট্য	৬১৩
নির্দেশক তড়িৎদ্বার	৬২১
পরিবাহিতার একক	৬০৫
পরিবাহীর প্রকারভেদ	৬০৩
প্রমাণ তড়িৎদ্বার	৬১৭
ফুয়েল সেল ও তার প্রকারভেদ	৬২৬
ফ্যারাডের সূত্রের তাৎপর্য	৬০৯
ফ্যারাডের ২য় সূত্র	৬১৪
ফ্যারাডের সূত্র	৬০৯, ৬১০
বিভিন্ন দ্রবণের পরিবাহিতা	৬০৫
ব্যাটারী	৬২৩
ব্রাইন	৬১২
ক্রিস্টার কপার হতে কপার নিষ্কাশন	৬১২
মিশ্র তড়িৎ পরিবাহী	৬০৪
মূখ্য নির্দেশক তড়িৎদ্বার	৬২০
মোলার পরিবাহিতার একক	৬০৬
বাসায়নিক তুল্যাংক	৬০৯
লবণ সেতু	৬১৬
লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারির (LIB) সুবিধা	৬২৬
লিথিয়াম ব্যাটারি	৬২৫
লেড স্টোরেজ ব্যাটারির সুবিধা ও অসুবিধা	৬২৫
লেড স্টোরেজ সেল	৬২৩
শুষ্ক কোষ	৬১৮
সবল তড়িৎ বিশ্লেষণ	৬০৪
সম্পর্কিত আয়নের ঘনমাত্রার প্রভাব	৬০৮
সুপার কনডাক্টর	৬০৩
সৌমিকনডাক্টর	৬০৩
হাইড্রোজেনের ফুয়েল সেলের সুবিধা	৬২৬
IF বিদ্যুৎ প্রবাহ	৬১৪
Al ধাতুর নিষ্কাশন	৬১৫
Electrolytic পরিবাহীর বৈশিষ্ট্য	৬০৪
EMF	৬১৮
Metallic electronic conductor বৈশিষ্ট্য	৬০৪
pH মিটারের গঠন	৬২৬

অধ্যায়-৪: Concept Map

তড়িৎ পরিবাহী

তড়িৎ পরিবহনের মাত্রা ও ক্ষমতা অনুসারে

- সুপরিবাহী (তামা, অ্যালুমিনিয়াম, লোহা, দস্তাসহ সকল ধাতু, এসিড মিশ্রিত পানি, ক্ষার দ্রবণ, লবণের দ্রবণ ইত্যাদি।)
- কুপরিবাহী (গ্রাফাইট।)
- অপরিবাহী: (কাচ, রাবার, পেট্রোল, চিনি ইত্যাদি।)

পরিবহনের কৌশলভিত্তিক

তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহী

- বৈশিষ্ট্য
- আয়নের সাহায্যে তড়িৎ পরিবহন করে
 - পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে
 - তড়িৎ পরিবহনের সাথে সাথে পদার্থের স্থানান্তর ঘটে থাকে
 - উত্তপ্ত অবস্থায় পরিবহনের ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়
 - ফ্যারাডের সূত্র প্রযোজ্য

নিয়ামক

- দ্রবণের ঘনমাত্রা
- ইলেক্ট্রোডের প্রকৃতি
- জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া

১ম সূত্র

$$W = ZIt$$

২য় সূত্র

$$W = EIt$$

প্রয়োজ্যতা

- ফ্যারাডের সূত্র দ্রবণে ও গলিত ইলেক্ট্রোলাইট উভয় ক্ষেত্রে সমানভাবে প্রয়োগযোগ্য
- ফ্যারাডের সূত্রের উপর তাপমাত্রা, চাপ, দ্রাবক এবং দ্রবণের ঘনমাত্রার তেমন কোন প্রভাব নাই

সীমাবদ্ধতা

- ইলেক্ট্রনীয় পরিবাহীর ক্ষেত্রে প্রয়োগ করা যায় না
- 100 ভাগ ইলেক্ট্রোলাইটিক পরিবাহীতে সূত্র প্রয়োগযোগ্য
- এক সঙ্গে একাধিক বিক্রিয়া সংঘটিত হলে ফ্যারাডের সূত্রের গণনায় ত্রুটি লক্ষ্য করা যায়

- প্রয়োগ
- ইলেক্ট্রনের চার্জ গণনা
 - পদার্থের পরিমাণ নির্ণয়

ফ্যারাডের সূত্র

তড়িৎ রসায়ন

ধাতব পরিবাহী

বৈশিষ্ট্য:

- ভৌত পরিবর্তন পদ্ধতি
- রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে না
- ওহমের সূত্র প্রযোজ্য
- তড়িৎ পরিবহন ধাতু বা ধাতুর সংকরের মধ্য দিয়ে ঘটে
- তড়িৎ প্রবাহ ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি
- তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে পরিবহন ক্ষমতার হ্রাস ঘটে

ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজের ক্রম

ধাতুর বিজারণ ক্ষমতার বৃদ্ধিক্রম
 $Li > K > Ba > Ca > Na > Mg > Al > Mn > Zn > Cr > Fe > Cd > Co > Ni > Sn > Pb > H_2 > Cu > Hg > Ag > Au.$

অর্ধকোষ (তড়িৎদ্বার + তড়িৎ বিশ্লেষ্য দ্রবণ)

লবণ সেতু

উপাদান

NH_4NO_3 বা KCl বা KNO_3

ভূমিকা

- কোষের বর্তনী পূর্ণ করে
- প্রয়োজনমত ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়ন বিনিময়ের ব্যাপন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে কাজ করে
- উভয় তরলের বৈদ্যুতিক নিরপেক্ষতা (electrical neutrality) বজায় রাখে

অর্ধকোষের প্রকার

- ধাতু-ধাতব আয়ন অর্ধকোষ। যেমন- $Zn(s) / Zn^{2+}(aq)$
- ধাতুর অমাল্গাম-ধাতব আয়ন অর্ধকোষ। যেমন- $Na-Hg(s) / Na^+(aq)$
- ধাতু ও ধাতুর অদ্রবণীয় লবণ অর্ধকোষ। যেমন- ক্যালোমেল ইলেক্ট্রোড, $Hg(l), Hg_2Cl_2(s)$
- একই ধাতুর দুটি আয়নের কারণে জারণ-বিজারণ অর্ধকোষ। যেমন- $Pt, Fe^{2+}(aq) / Fe^{3+}(aq)$
- গ্যাস অর্ধকোষ। যেমন- $Pt, H_2(g) / H^+(aq)$

তড়িৎ রাসায়নিক কোষ

এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট

ওহম কোষ: $EMF = 1.5 V$

ব্যবহার: সাইকেলের আলো, টর্চ লাইট, রেডিওতে ব্যবহৃত হয়

ডেনিয়েল কোষ: $Zn(s) / ZnSO_4(aq) | CuSO_4(aq) / Cu(s); EMF = 1.10 V$

দুই প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট

লেড-এসিড স্টোরেজ কোষ: $Pb, PbSO_4(s) / H_2SO_4(aq) / PbO_2(s), Pb; EMF = 2.0 V$

☑ Glossary (Important সংজ্ঞাসমূহ)

(বাংলা বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
অর্ধপরিবাহী (Semiconductor)	যে সব পদার্থের তড়িৎ পরিবাহিতা সাধারণ তড়িৎ পরিবাহীর তুলনায় অনেক কম এবং তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে তা বহুগুণ বেড়ে যায় তাদেরকে অর্ধপরিবাহী বলা হয়। যেমন- সিলিকন (Si), পলি-অ্যাসিটাইলিন, পলি-অ্যানিলিন ইত্যাদি। তড়িৎ পরিবাহী ও ইন্সুলেটরের মাঝামাঝি পরিবাহিতা গুণসম্পন্ন কিছু পদার্থ। যেমন পর্যায় সারণির গ্রুপ IVA এর সিলিকন (Si) ও জার্মেনিয়াম (G)।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৩৭৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
অর্ধকোষ (Half cell)	কোষের প্রতিটি তড়িৎদ্বার ও তড়িৎবিশ্লেষ্য যুগলকে অর্ধকোষ বলা হয়। কোষের ধনাত্মক ও ঋণাত্মক প্রান্তকে তড়িৎদ্বার বলে। দুটি অর্ধকোষ মিলে একটি পূর্ণাঙ্গ কোষ গঠিত হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪৮৭ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
অ্যানায়ন (Anion)	ঋণাত্মক আয়নসমূহ অ্যানোড কর্তৃক আকৃষ্ট হয় বলে তাদেরকে অ্যানায়ন বলা হয়। যেমন- Cl ⁻ , Br ⁻ , I ⁻ , OH ⁻ , NO ₃ ⁻ ইত্যাদি।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪৮৩ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
অভিস্রবণ চাপ (osmotic pressure)	একই সংশ্লে কোন দ্রব বা হাইড্রোজেনকে তাদের নিজেদের আয়নের দ্রবণে স্থাপন করা হলে দ্রব অথবা হাইড্রোজেন গ্যাসের দ্রবণে যাওয়ার প্রবণতা বিপরীতমুখী একটি চাপ দ্বারা বাধাপ্রাপ্ত হয়। দ্রবণের এ বিপরীতমুখী চাপকে দ্রবণের অভিস্রবণ চাপ বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪৯৬ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ইলেকট্রোপ্লেটিং বা তড়িৎ প্রলেপন (Electroplating)	তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে একটি ধাতুর তৈরী জিনিসপত্রের উপর অন্য একটি কম সক্রিয় ধাতুর প্রলেপ সৃষ্টি করাকে ইলেকট্রোপ্লেটিং বলা হয়। সাধারণত উজ্জ্বলতা সৃষ্টির জন্য অথবা ক্ষয় রোধের জন্য একটি সক্রিয় ধাতুকে কম সক্রিয় ধাতু যেমন- নিকেল, ক্রোমিয়াম দ্বারা প্রলেপ দেয়া হয়।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৩৯১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
ইলেকট্রোলাইটিক সেল (তড়িৎ বিশ্লেষ্য কোষ) (Electrolytic cell)	যে যন্ত্রসজ্জায় একটি গলিত বা দ্রবীভূত তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থে মধ্যে বাহ্যিক উৎস থেকে তড়িৎ প্রবাহিত করলে পদার্থটি বিশ্লেষিত হয়ে একাধিক নতুন পদার্থে পরিণত হয় তাকে তড়িৎবিশ্লেষ্য কোষ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫১২ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
কোষবিভব (Cell potential)	তড়িৎ রাসায়নিক কোষে সৃষ্ট এ যে বিভব যা তড়িৎচার্জকে প্রবাহিত বা চালিত করে তারই নাম কোষ এর তড়িৎচালক বল (Electromotive force) বা সংক্ষেপে EMF (emf)। একে কোষ বিভব বা সেল পটেনশিয়ালও (E _{cell}) বলে। তড়িৎ রাসায়নিক কোষের দুটি তড়িৎদ্বারের জারণ বিভবের পার্থক্য দ্বারা কোষ বিভব প্রকাশ করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪৯২ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ক্যাটায়ন (Cation)	তড়িৎ বিশ্লেষণকালে তড়িৎ বিশ্লেষ্যের ধনাত্মক আয়নসমূহ ক্যাথোড কর্তৃক আকৃষ্ট হয় বলে তাদেরকে ক্যাটায়ন বলে। যেমন- Na ⁺ , Mg ²⁺ , Al ³⁺ , NH ₄ ⁺ ও H ⁺ আয়ন ইত্যাদি।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪৮৩ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার (Calomel Electrode)	নির্দেশক তড়িৎদ্বার হিসেবে ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার সবচেয়ে বেশী ব্যবহৃত হয়। প্রমাণ ক্যালোমেল তড়িৎদ্বারের পাশে একটি সরু নলসহ একটি চওড়া নলে কিছু পরিমাণ পারদ নিয়ে তার উপরে কঠিন মারকিউরাস ক্লোরাইড (Hg ₂ Cl ₂) লবণ বা ক্যালোমেল নেয়া হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫০৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
গ্যালভানিক কোষ/ ভোল্টার কোষ (Galvanic Voltaic cell)	যে যন্ত্রসজ্জায় রাসায়নিক বিক্রিয়ায় উৎপন্ন ইলেকট্রন প্রবাহ দ্বারা তড়িৎ-প্রবাহ সৃষ্টি করা হয় তাকে গ্যালভানিক কোষ বলে। এ কোষ একটি তরল পরিবাহীর মধ্যে দুটি ভিন্ন ধাতুর পাত আংশিক ডুবিয়ে পাত দুটির অগ্রভাগ একটি ধাতব তার দিয়ে সংযুক্ত করা হলে তারটির মধ্যে তড়িৎ প্রবাহিত হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪৯৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
ড্যানিয়েল কোষ (Daniel cell)	ড্যানিয়েল কোষ একটি দুই প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট গ্যালভানিক/ভোল্টার কোষ যার অ্যানোড হল Zn দণ্ড এবং ক্যাথোড হল Cu দণ্ড এবং E.M.F 1.1V।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৫৩১ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
তড়িৎ অপরিবাহী (Electric non- conductor)	যে বস্তুর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হতে পারে না তাদের অপরিবাহী বলে। সাধারণত সমযোগী ও অপোলার পদার্থ সমূহকে বুঝায়। যেমন- কাঠ, কাঁচ, হীরক, সিরামিক, রবার, চিনি গন্ধক, পেট্রোল, তারপিন তেল ইত্যাদি। ব্যবহার: ইনসুলেটর/অন্তরক রূপে ব্যবহৃত হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪৬২ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
তড়িৎ অবিশ্লেষ্য (Electrolytic non- conductor)	যেসব যৌগ পানিতে আয়নিত হয় না, তাই তড়িৎ পরিবহন করতে পারে না। এদের তড়িৎ অবিশ্লেষ্য বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪৭১ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
তড়িৎদ্বার বিভব (Electro potential)	সাম্যাবস্থায় সৃষ্ট ধাতুর দ্রবণ চাপ এবং দ্রবণের অভিস্রবণ চাপের পার্থক্যকেই সংশ্লিষ্ট ধাতুর তড়িৎদ্বার বিভব বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৫০৮ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
তড়িৎ তুল্যাংক (Electro chemical constant)	তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় এক কুলম্ব বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে কোনো পদার্থের যত পরিমাণ অ্যানোডে দ্রবীভূত বা ক্যাথোডে সঞ্চিত হয়, তাকে সেই পদার্থের তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক বলা হয়। মৌলের গ্রাম পরমাণু অর্থাৎ 1.0C তড়িৎ চার্জ \equiv তড়িৎ-রাসায়নিক তুল্যাংক, $Z \equiv \frac{\text{মৌলের গ্রাম পরমাণু}}{96500 \times \text{মৌলের যোজনী}}$	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪৬৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)

বিডি নিয়োগ কম

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
রাসায়নিক তুল্যাংক (Chemical constant)	1.0F তড়িৎ চার্জ প্রবাহিত করলে অ্যানোডে দ্রবীভূত বা ক্যাথোডে সঞ্চিত মৌলের রাসায়নিক তুল্যাংক মৌলের গ্রাম পরমাণু ভর বা তুল্যাংক (e)। অর্থাৎ 1.0F তড়িৎ চার্জ \equiv রাসায়নিক তুল্যাংক, $e \equiv$ মৌলের যোজনী	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪৬৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
দ্রবণ চাপ (Solution pressure)	তড়িৎ কোষে সংঘটিত-বিক্রিয়াই হচ্ছে তড়িৎ কোষের বিদ্যুৎ বিভবের উৎস। নার্নস্টের প্রস্তাবিত তত্ত্বানুসারে প্রত্যেকটি ধাতু এবং হাইড্রোজেনের ধনাত্মক (+) আয়ন হিসেবে দ্রবণে যাওয়ার একটি সহজাত প্রবণতা আছে। এ প্রবণতার কারণে ধাতুকে তার আয়নের দ্রবণে স্থাপন করলে ধাতু থেকে দ্রবণের দিকে একটি চাপের সৃষ্টি হয় এ চাপকে ধাতুর দ্রবণ চাপ বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪৯৬ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষ্য (Weak electrolyte)	যেসব যৌগ পানিতে খুব কম পরিমাণে যেমন- ১-১০% দ্রবণে আয়নিত হয়, এদেরকে দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষ্য বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪৭১ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
প্রমাণ তড়িৎদ্বার (Standard electro)	সাধারণত কোন একটি তড়িৎদ্বারের প্রমাণ তড়িৎদ্বার বিভব নির্ণয়ে H ₂ ধর তড়িৎদ্বার বিভবকে 0.0V ধরা হয়। এজন্য H ₂ তড়িৎদ্বার একটি প্রমাণ তড়িৎদ্বার (Standard Hydrogen Electrode, S.H.E) এবং একে প্রাইমারি নির্দেশক তড়িৎদ্বার (Reference electrode) ও বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৫১০ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
ফুয়েল সেল (Fuel cell)	ফুয়েল সেল এক প্রকার তড়িৎ রাসায়নিক কোষ যেখানে সাধারণত H ₂ গ্যাস ফুয়েল হিসেবে ব্যবহৃত হয় এবং রাসায়নিক শক্তি তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। ১৯৩৮ সালে জার্মান পদার্থবিদ জিচ্চিয়ান এ ফেড্রিক সোনবিন ১ম স্থূল (crude) ফুয়েল সেল উদ্ভাবন করেন। ১৯৩৯ সালে বৃটিশ বিজ্ঞানী থমাস বেফন অত্যন্ত সফলভাবে 5kw বিদ্যুৎসম্পন্ন ফুয়েল সেল তৈরি করেন।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৪২১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
ফ্যারাডের প্রথম সূত্র (Faraday's first law)	১৮৩৩ সালে ফ্যারাডের দেয়া সূত্র মতে, "দ্রবণ বা গলিত অবস্থায় কোন তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থের মধ্যে তড়িৎ চার্জ প্রবাহিত করলে পদার্থের বিয়োজনের পরিমাণ তথা ইলেকট্রোডে দ্রবীভূত বা জমাকৃত পদার্থের ভর, প্রবাহিত তড়িৎ চার্জ এর সমানুপাতিক।"	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪৭২ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ফ্যারাডের দ্বিতীয় সূত্র (Faraday's second law)	যদি বিভিন্ন তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের দ্রবণের মধ্যে একই সময়ের জন্য একই পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহ তথা একই পরিমাণ বিদ্যুৎ চার্জ (electricity) প্রবাহিত করা হয় তাহলে অ্যানোডে দ্রবীভূত বা ক্ষয় এবং ক্যাথোডে সঞ্চিত বস্তুর ভর বস্তুসমূহের রাসায়নিক তুল্যাংকের সমানুপাতিক হয়।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৩৮৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
রাসায়নিক তুল্যাংক (e) (Chemical constant)	1.0F তড়িৎ চার্জ প্রবাহিত করলে অ্যানোডে দ্রবীভূত বা ক্যাথোডে সঞ্চিত হয় মৌলের রাসায়নিক ভর বা তুল্যাংক (e)। অর্থাৎ 1.0F তড়িৎ চার্জ \equiv রাসায়নিক তুল্যাংক, $e \equiv$ $\frac{\text{মৌলের গ্রাম পরমাণু}}{\text{মৌলের যোজনী}}$	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪৬৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
লবণ সেতু (Salt bridge)	সাধারণ কোষে দুটি তড়িৎদ্বার ও তড়িৎ বিশ্লেষ্য দ্রবণকে দুটি পাত্রে নিয়ে পাত্রদ্বারে দ্রবণকে পরোক্ষভাবে একটি U আকৃতির বাকানো নলের মাধ্যমে সংযোগ স্থাপন করা হয়। একে লবণ সেতু (Salt Bridge) বলে। এর মাধ্যমে সংযোজন করা হলে তরল সংযোগ বিভব ন্যূনতম মানে হ্রাস পায়। লবণ সেতুতে NH ₄ NO ₃ / KCl / KNO ₃ এর সম্পৃক্ত দ্রবণে পূর্ণ থাকে যা।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৩৯৬ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
লিথিয়াম ব্যাটারি (Lithium battery)	লিথিয়াম ব্যাটারি প্রাইমারি ব্যাটারি এবং রিচার্জেবল নয়। লিথিয়াম ব্যাটারিতে লিথিয়ামকে অ্যানোড ও ইলেকট্রোলাইট বা তড়িৎ বিশ্লেষ্যরূপে অজলীয় জৈব দ্রাবকে (যেমন অ্যাসিটোনাইট্রাইলে CH ₃ CN) লিথিয়াম পারক্লোরেট LiClO ₄ , দ্রবণ এবং ক্যাথোডরূপে প্রায় ক্ষেত্রে MnO ₂ অথবা সিলভার ভ্যানাডিয়াম অক্সাইড (Ag ₂ V ₄ O ₁₁) ব্যবহৃত হয়। প্রাইমারি লিথিয়াম ব্যাটারির ইলেকট্রোড বিক্রিয়ায় অ্যানোডে লিথিয়াম ধাতুর জারণ ঘটে এবং ক্যাথোডে MnO ₂ এর বিজারণ ঘটে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪৪১ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
ব্রাইন (Brine)	NaCl (খাদ্য লবণ) এর গাঢ় জলীয় দ্রবণকে ব্রাইন বলা হয় যা থেকে শিল্পক্ষেত্রে তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে একই সঙ্গে ক্লোরিন ও স্ফার (NaOH) উৎপন্ন করা হয়।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৩৯১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
ব্লিস্টার কপার (Blister copper)	আকরিক থেকে নিষ্কাশিত অবিষুদ্ধ কপারের নাম ব্লিস্টার কপার। এতে 97-98% কপার এবং অপদ্রব্য হিসেবে Zn, Fe, Ag, Au, Pt প্রভৃতি ধাতু থাকে। তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় এ অবিষুদ্ধ কপারের বিশ্লেষণ করা হয়। এ প্রক্রিয়ায় ক্যাথোডে 99.95% বিশুদ্ধ তামা পাওয়া যায়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪৭৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
মিশ্র তড়িৎ পরিবাহী (Mixed electric conductor)	কিছু বস্তু আছে যাদের মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ আংশিক ইলেকট্রনের চলাচল এবং আংশিক আয়নের চলাচলের মাধ্যমে সংঘটিত হয়। এদেরকে মিশ্র তড়িৎ পরিবাহী বলে। উদাহরণ: তরল অ্যামোনিয়ামে স্ফার ও মৃদু স্ফারীয় ধাতুর দ্রবণ, সিলভার সালফাইডের β -রূপ।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৩৭৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
শুক কোষ (Dry cell)	তরল তড়িৎবিশ্লেষ্যের পরিবর্তে পেস্ট হিসেবে তথা শুষ্করূপে ইলেকট্রোলাইট ব্যবহার করে যে সেল গঠন করা হয় তাকে শুষ্ক কোষ বলা হয়।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৪১৪ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
সবল তড়িৎ বিশ্লেষ্য (Strong electrolyte)	যেসব আয়নিক যৌগ জলীয় দ্রবণে প্রায় 70-100% পরিমাণে আয়নিত হয়, এরা হলো সবল তড়িৎ বিশ্লেষ্য।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪৭১ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
সুপার কনডাক্টর (Super conductor)	বর্তমানে কিছু পরিবাহী আবিষ্কৃত হয়েছে যারা একটি সন্ধি তাপমাত্রায় (Tc) বিনা রোধে শক্তির অপচয় ছাড়া তড়িৎ পরিবহন করে। যেমন- Nb ₃ Ge এর Tc=23.2k এবং YBa ₂ Cu ₃ O ₇ এর Tc=90k।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪৭০ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)

এক নজরে -

বিগত মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার MCQ সমূহ:

১. হাইনকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে কি উৎপন্ন হয়? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) NaCl (B) NaOH
(C) NaO (D) NaHCO₃

উত্তর: (B) NaOH

২. তড়িৎকোষে তড়িৎ উৎসেজক রূপে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

[ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) MnO₂ (B) H₂CO₃
(C) H₂O (D) NH₄Cl

উত্তর: (D) NH₄Cl

৩. ক্যালোমেল তড়িৎঘাট্রে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [মে: ভ: প: ২০১৭-২০১৮]

- (A) HgCl₂ (B) Hg₂Cl₂
(C) MnO₂ (D) NH₄Cl

উত্তর: (B) Hg₂Cl₂

৪. কৃত্রিম পেসমেকার যন্ত্রে কোন ব্যাটারী ব্যবহার করা হয়? [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) Ni-Cd ব্যাটারী (B) Li ব্যাটারী
(C) Li আয়ন ব্যাটারী (D) শুষ্ক ব্যাটারী (Dry cell)

উত্তর: B. Li ব্যাটারী

৫. এক মোল ইলেকট্রনের মোট চার্জ কত? [ডে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) 96288 (B) 94388
(C) 96566 (D) 96473

উত্তর: (D) 96473

৬. 1 ফ্যারাডে সমান- [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬, ডে: ভ: প: ০৪-০৫]

- (A) 96500 কুলম্ব (B) 95600 কুলম্ব
(C) 96500 এম্পিয়ার (D) 9650 কুলম্ব

উত্তর: A. 96500 কুলম্ব

৭. $H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O$ এই জারণ বিক্রিয়ায় কি পরিমাণ বিদ্যুৎ

প্রয়োজন? [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- (A) 38600 কুলম্ব (B) 19300 কুলম্ব
(C) 48500 কুলম্ব (D) 96500 কুলম্ব

উত্তর: D. 96500 কুলম্ব

৮. কোনটি বিদ্যুৎ বিশ্লেষণের প্রয়োগ নয়? [ডে: ভ: প: ০৩-০৪]

- (A) বিদ্যুৎ মর্দন (B) ধাতু নিষ্কাশন
(C) ধাতু বিশুদ্ধকরণ (D) ধাতু তৈরি

উত্তর: (D) ধাতু তৈরি

এবারের মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার

জন্য Important MCQ সমূহ

১. নিচের কোনটি তড়িৎ পরিবাহী নয়?

- (A) এসিড (B) পানি
(C) পেট্রোল (D) গ্রাফাইট

উত্তর: (C) পেট্রোল

ব্যাখ্যা:

পরিবাহীর প্রকারভেদ: তড়িৎ পরিবহনের ক্ষমতার উপর ভিত্তি করে পরিবাহী ২ প্রকার। যথা-

১. তড়িৎ অপরিবাহী: (যে বস্তুর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হতে পারে না) সাধারণত সমযোজী ও অপোলার পদার্থ সমূহকে বুঝায়। যেমন- কাঁচ, কাঁচ, হীরক, সিরামিক, রবার, চিনি গন্ধক, পেট্রোল, তারপিন তেল ইত্যাদি।

ব্যবহার: ইনসুলেটর/অস্তরক রূপে ব্যবহৃত হয়।

২. তড়িৎ পরিবাহী: (তড়িৎ শক্তি এক স্থান থেকে অন্য স্থানে স্থানান্তরিত করে)। এটি দুই প্রকার-

- ক. ইলেক্ট্রনীয়/ ধাতব পরিবাহী/ তড়িৎ অবিশ্রেষ্যা এবং
খ. ইলেক্ট্রলাইট/ তড়িৎ বিশ্রেষ্যা পরিবাহী

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৬২]

২. জেনে রাখা ভালো:

তড়িৎ পরিবাহীর উদাহরণ: লোহা, তামা, পারদ, রূপা, সোনা, এসিড, ক্ষার ও লবণের দ্রবণ। লবণের কেলাসের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহিত হয় না। কিন্তু গলিত লবণে বা তার জলীয় দ্রবণে সহজেই তড়িৎ প্রবাহিত হতে পারে। অধাতুসমূহের মধ্যে একমাত্র গ্রাফাইট তড়িৎ পরিবাহী।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১, পৃষ্ঠা: ৩৭৪]

২. নিচের কোন প্রকার পদার্থটি অল্পমাত্রায় বিদ্যুৎ পরিবহন করে?

- (A) সিরামিক (B) তামা
(C) রূপা (D) গ্রাফাইট

উত্তর: (D) গ্রাফাইট

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ পরিবহনের মাত্রা ও ক্ষমতার উপর ভিত্তি করে পরিবাহীর প্রকার:

পরিবাহী প্রধানত তিন প্রকার। যথা-

- সুপরিবাহী (তড়িৎ পরিবহন খুব সহজেই করে)। যেমন: তামা, অ্যালুমিনিয়াম, লোহা, দস্তাসহ সকল ধাতু, এসিড মিশ্রিত পানি, ক্ষার দ্রবণ, লবণের দ্রবণ ইত্যাদি।
- কুপরিবাহী (তড়িৎ পরিবহন অল্পমাত্রায় ঘটে)। যেমন: গ্রাফাইট।
- অপরিবাহী (ইলেক্ট্রন প্রবাহ/ আয়ন প্রবাহ আদৌ হয় না)। যেমন: কাঁচ, রবার, পেট্রোল, চিনি, পোর্সেলিন ইত্যাদি।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৭৮]

৩. কোন মিলাটি সঠিক নয়?

- (A) কাঁচ → তড়িৎ অপরিবাহী
(B) রবার → তড়িৎ পরিবাহী
(C) তারপিন তেল → তড়িৎ অপরিবাহী
(D) পারদ → তড়িৎ অপরিবাহী

উত্তর: (D) পারদ → তড়িৎ অপরিবাহী

Note: পূর্বের ২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৪. তড়িৎ পরিবাহী ও ইনসুলেটরের মাঝামাঝি পরিবাহীতা গুণসম্পন্ন পদার্থ পর্যায় সারণীর কোন গ্রুপের অন্তর্ভুক্ত?

- (A) গ্রুপ IIA (B) গ্রুপ IIIA
(C) গ্রুপ IVA (D) গ্রুপ VIA

উত্তর: (C) গ্রুপ IVA

ব্যাখ্যা:

কয়েক ধরনের পরিবাহী:

অর্ধপরিবাহী/সেমিকন্ডাক্টর: তড়িৎ পরিবাহী ও ইনসুলেটরের মাঝামাঝি পরিবাহীতা গুণসম্পন্ন কিছু পদার্থ। যেমন, পর্যায় সারণির গ্রুপ IVA এর সিলিকন (Si) ও জার্মেনিয়াম (Ge)- এসব অর্ধধাতু বা মেটালয়েড হল সেমিকন্ডাক্টর।

সুপার কন্ডাক্টর: বর্তমানে কিছু পরিবাহী আবিষ্কৃত হয়েছে যারা একটি সন্ধি তাপমাত্রায় (Tc) বিনা রোধে শক্তির অপচয় ছাড়া তড়িৎ পরিবহন করে। যেমন- Nb₃Ge এর Tc=23.2k এবং YBa₂Cu₃O₇ এর Tc=90k এসব সুপার কন্ডাক্টরের মধ্য দিয়ে কোনো শক্তির অপচয় (loss) ছাড়া তড়িৎ অনায়াসে চলতে পারে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৭০]

৫ নিচের কোনটি মিশ্র তড়িৎ পরিবাহীর উদাহরণ?

- (A) সিলভার সালফাইড (B) পলি অ্যামোনিয়া
(C) তারপিন তেল (D) Cu_2Cl_2

উত্তর: (A) সিলভার সালফাইড

ব্যাখ্যা:

মিশ্র তড়িৎ পরিবাহী: কিছু বস্তু আছে যাদের মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ আংশিক ইলেক্ট্রনের চলাচল এবং আংশিক আয়নের চলাচলের মাধ্যমে সংঘটিত হয়। এদেরকে মিশ্র তড়িৎ পরিবাহী বলে।

উদাহরণ: তরল অ্যামোনিয়াতে ক্ষার ও মৃদু ক্ষারীয় ধাতুর দ্রবণ, সিলভার সালফাইডের β -রূপ।

কিছু পদার্থ আছে যেগুলোর মধ্য দিয়ে এক তাপমাত্রায় ইলেক্ট্রন চলাচলের মাধ্যমে বিদ্যুৎ পরিবাহিত হয় এবং অপর তাপমাত্রায় ইলেক্ট্রোলাইটিক পদ্ধতিতে তড়িৎ পরিবাহিত হয়।

উদাহরণ: কিউপ্রাস ব্রোমাইডের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহ পদ্ধতি 200-300°C তাপমাত্রায় পরিবর্তিত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১, পৃষ্ঠা: ৩৭৫]

৬ পলি-অ্যানিলিন কিসের উদাহরণ?

- (A) পরিবাহী (B) অর্ধপরিবাহী
(C) অপরিবাহী (D) মিশ্র পরিবাহী

উত্তর: (B) অর্ধপরিবাহী

ব্যাখ্যা:

অর্ধপরিবাহী (Semiconductor): যে সব পদার্থের তড়িৎ পরিবাহিতা সাধারণ তড়িৎ পরিবাহীর তুলনায় অনেক কম এবং তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে তা বহুগুণ বেড়ে যায় তাদেরকে অর্ধপরিবাহী বলা হয়। যেমন- সিলিকন (Si), পলি-অ্যাসিটাইলিন, পলি-অ্যানিলিন ইত্যাদি। (পলি-অ্যানিলিন, পলি-অ্যাসিটাইলিন পলিমার হওয়া সত্ত্বেও কেন তড়িৎ পরিবাহক?)। খাদ (defect) মিশিয়ে বা ভোপিং করে এসব পদার্থের পরিবাহিতা বাড়ানো যায় এবং কক্ষ তাপমাত্রাতেই অর্ধপরিবাহীর মাত্রায় তড়িৎ পরিবহনে সক্ষম হয়। যেমন ফসফরাস অথবা আর্সেনিকে খাদযুক্ত সিলিকন। বর্তমান যুগে প্রায় সকল প্রকার ইলেক্ট্রনিক যন্ত্রে এদের ব্যবহার করা হচ্ছে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৬-১, পৃষ্ঠা: ৩৭৫]

৭ নিচের কোনটি ধাতব পরিবহনের বৈশিষ্ট্য নয়?

- (A) এটি একটি রাসায়নিক পরিবর্তন পদ্ধতি
(B) এ ধরনের পরিবহন ধাতু/ধাতু সংকর দিয়ে ঘটে
(C) ইলেক্ট্রন নামক অত্যন্ত ক্ষুদ্র কণা মাধ্যমে চলাচল করতে পারে
(D) তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে তড়িৎ পরিবহনের হ্রাস ঘটে

উত্তর: (A) এটি একটি রাসায়নিক পরিবর্তন পদ্ধতি

ব্যাখ্যা:

ধাতব পরিবহনের (Metallic electronic conductor) বৈশিষ্ট্য:

- এটি একটি ভৌত পরিবর্তন পদ্ধতি।
- এ ধরনের তড়িৎ পরিবহন ধাতু বা ধাতুর সংকরের মধ্য দিয়ে ঘটে।
- কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে না।
- ইলেক্ট্রন অত্যন্ত ক্ষুদ্র কণা ও হালকা বলে খুব দ্রুত মাধ্যমে চলাচল করতে পারে। ফলে এ জাতীয় পরিবাহীর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি।
- এসব পরিবাহীর ক্ষেত্রে ওহমের সূত্র প্রযোজ্য।
- তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে তড়িৎ পরিবহন ক্ষমতার হ্রাস ঘটে। অন্য নাম ইলেক্ট্রনীয় পরিবহন।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৭৯]

৯ জেনে রাখা ভালো: ধাতব পদার্থের মধ্য দিয়ে তড়িৎপ্রবাহ ঘটে ইলেক্ট্রন প্রবাহের মাধ্যমে। ধাতব মৌলের পরমাণুগুলোর সর্ববহিঃস্থ কক্ষে অসংখ্য মুক্ত ইলেক্ট্রন থাকে। উপযুক্ত বিভব বৈষম্য প্রয়োগ করলে এ মুক্ত ইলেক্ট্রনগুলো ধাতব পরমাণুগুলোর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়। পারদ তরল মৌলিক পদার্থ হলেও এর মধ্য দিয়ে ইলেক্ট্রনের প্রবাহ ঘটে। গ্রাফাইট অধাতব কঠিন মৌল হলেও তার মধ্য দিয়ে ইলেক্ট্রনের প্রবাহ ঘটে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৭৯]

৮ তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহীর বৈশিষ্ট্য বিরোধী কোনটি?

- (A) লবণের জলীয় দ্রবণে তড়িৎ পরিবহন হয়
(B) অ্যানোডে বিজারণ ও ক্যাথোডে জারণ ঘটে
(C) তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে পরিবহন ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়
(D) ফ্যারাডের সূত্র প্রযোজ্য

উত্তর: (B) অ্যানোডে বিজারণ ও ক্যাথোডে জারণ ঘটে

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ বিশ্লেষ্য (electrolytic) পরিবাহীর বৈশিষ্ট্য:

- এসিড, ক্ষারক ও লবণ জাতীয় পদার্থসমূহ গলিত অবস্থায় অথবা উপযুক্ত দ্রাবকে দ্রবীভূত অবস্থায় উৎপন্ন আয়নের সাহায্যে তড়িৎ পরিবহন করে।
- তড়িৎ প্রবাহকালে অ্যানোড তড়িৎঘারে জারণ ও ক্যাথোড তড়িৎঘারে বিজারণ ঘটে। অর্থাৎ তড়িৎ পরিবহনের ফলে পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে। [মনে রাখবে 'কবি'- ক্যাথোডে বিজারণ]
- আয়নের চলাচলের মাধ্যমে তড়িৎ পরিবাহিত হয় বলে এ পদ্ধতিতে তড়িৎ পরিবহনের সাথে সাথে পদার্থের স্থানান্তর ঘটে থাকে।
- উত্তম অবস্থায় পরিবাহীতে তড়িৎ পরিবহনের ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।
- এ জাতীয় পরিবাহীর ক্ষেত্রে ফ্যারাডের সূত্র প্রযোজ্য।
- একই আয়ন প্রভাবের কারণে তড়িৎ বিশ্লেষ্যের তড়িৎ বিয়োজন মাত্রা হ্রাস পায়। ফলে তড়িৎ পরিবাহীতা হ্রাস পায়। এর অন্য নাম ইলেক্ট্রোলাইটিক পরিবহন।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৭৯]

৯ লক্ষ্য করুন: ধাতুর Crystal Lattice এ উপস্থিত মুক্ত ইলেক্ট্রনগুলো তড়িৎ পরিবহনে অংশগ্রহণ করে। আয়নিক যৌগের কেলাসে কোনো মুক্ত ইলেক্ট্রন থাকে না। ফলে আয়নিক যৌগে ইলেক্ট্রন দ্বারা তড়িৎ পরিবাহিত হয় না। আয়নিক যৌগের কেলাসের মধ্যে বিপরীতধর্মী আয়নগুলো পরস্পরের সাথে স্থির তড়িৎ আকর্ষণ বল দ্বারা সুনির্দিষ্ট স্থানে সুদৃঢ়ভাবে আবদ্ধ থাকে। ফলে আয়নগুলো চলাচল করতে পারে না এবং তড়িৎ পরিবহন করতে পারে না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৭৯]

৯ ইলেক্ট্রোলাইটিক পরিবাহীর বৈশিষ্ট্য কোনটি?

- (A) উত্তম অবস্থায় পরিবাহীতা বৃদ্ধি পায়
(B) কুলম্বের সূত্র মেনে চলে
(C) বয়েলের সূত্র মেনে চলে
(D) গ্রাহামের সূত্র মেনে চলে

উত্তর: (A) উত্তম অবস্থায় পরিবাহীতা বৃদ্ধি পায়

Note: পূর্বের ৮ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১০ সবল তড়িৎ বিশ্লেষ্য যৌগ জলীয় দ্রবণে কত শতাংশ (%) আয়নিত হয়?

- (A) 70-100% (B) 60-70%
(C) 40-60% (D) 1-10%

উত্তর: (A) 70-100%

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ বিশ্লেষ্যের প্রকার:

- সবল তড়িৎ বিশ্লেষ্য: যেসব আয়নিক যৌগ জলীয় দ্রবণে প্রায় 70-100% পরিমাণে আয়নিত হয়, এরা হলো সবল তড়িৎ বিশ্লেষ্য।
- দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষ্য: যেসব যৌগ পানিতে খুব কম পরিমাণে যেমন- 1-10% দ্রবণে আয়নিত হয়, এদেরকে দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষ্য বলে।
- তড়িৎ অবিশ্লেষ্য: যেসব যৌগ পানিতে আয়নিত হয় না, এরা তড়িৎ অবিশ্লেষ্য, যেমন- চিনির দ্রবণ, অ্যালকোহল, তরল হাইড্রোক্যার্বনসমূহ।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৭৯]

১১ তড়িৎ অবিশ্লেষ্য পদার্থের উদাহরণ কোনটি?

- (A) NaCl দ্রবণ (B) HF দ্রবণ
(C) বিশুদ্ধ H_2O (D) H_2PO_4 দ্রবণ

উত্তর: (C) বিশুদ্ধ H_2O

ব্যাখ্যা:

সকল তড়িৎ বিশ্লেষ্য, দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষ্য ও তড়িৎ অবিশ্লেষ্যের উদাহরণ:

ক. সবল তড়িৎ বিশ্লেষ্য	খ. দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষ্য	গ. তড়িৎ অবিশ্লেষ্য
১. আয়নিক যৌগ. NaCl, KCl দ্রবণ	১. CH_3COOH দ্রবণ	১. CH_3OH , C_2H_5OH দ্রবণ
২. HCl, H_2SO_4 , $HClO_4$ এসিড	২. HF দ্রবণ	২. চিনি বা সুক্রোজ ($C_{12}H_{22}O_{11}$) দ্রবণ
৩. NaOH, KOH ক্ষার দ্রবণ	৩. H_3PO_4 দ্রবণ	৩. H_2O (বিশুদ্ধ)

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩, পৃষ্ঠা: ৪৮৪]

১২ নিচের কোন তথ্যটি মিথ্যা?

- (A) অপোলার যৌগ পানিতে আংশিক দ্রবণীয়
(B) তড়িৎ বিশ্লেষ্য দ্রবণে যত বেশি আয়ন তৈরি করবে তত বেশি বিদ্যুৎ পরিবহন করবে
(C) যে সকল যৌগের জলীয় দ্রবণ বিদ্যুৎ পরিবহন করে না তাদেরকে তড়িৎ অবিশ্লেষ্য বলা হয়
(D) CH_3COOH একটি দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের উদাহরণ

উত্তর: (A) অপোলার যৌগ পানিতে আংশিক দ্রবণীয়

ব্যাখ্যা:

বিভিন্ন দ্রবণের পরিবাহিতা: বিভিন্ন তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের দ্রবণের পরিবাহিতা নির্ভর করে ঐ সব যৌগের জলীয় দ্রবণের আয়নিত হওয়ার পরিমাণের উপর।

তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থসমূহ দ্রবণে অধিক আয়নিত হওয়ায় এরা বেশি তড়িৎ পরিবহন করে। অপরদিকে অপোলার যৌগসমূহ পানিতে অদ্রবণীয় হওয়ায় এরা তড়িৎ পরিবহন করে না। সুতরাং অপোলার যৌগ পানিতে আংশিক দ্রবণীয় তথ্যটি মিথ্যা।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩, পৃষ্ঠা: ৪৮৪]

১৩ ইলেকট্রনীয় পরিবাহী ও তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহীর ক্ষেত্রে—

- (A) ইলেকট্রনের পরিবাহী রাসায়নিক প্রক্রিয়া
(B) ধাতব পরিবাহীর ক্ষেত্রে ফ্যারাডের সূত্র প্রযোজ্য
(C) ধাতব পরিবাহীতে জড় বস্তুর স্থানান্তর ঘটে না
(D) তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহীতে তড়িৎ পরিবহন ক্ষমতা কম

উত্তর: (D) তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহীতে তড়িৎ পরিবহন ক্ষমতা কম

ব্যাখ্যা:

ধাতব পরিবাহী ও তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহীর মধ্যে পার্থক্য:

ধাতব পরিবাহী	তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহী
১. ইলেকট্রনের প্রবাহের ফলে তড়িৎ প্রবাহের সৃষ্টি হয়।	১. আয়নের প্রবাহের মাধ্যমে তড়িৎ প্রবাহের সৃষ্টি হয়।
২. কোনো ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়া তথা রাসায়নিক পরিবর্তন সংঘটিত হয় না।	২. অবশ্যই রাসায়নিক বিক্রিয়া তথা রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে।
৩. কঠিন অথবা তরল উভয় অবস্থাতেই তড়িৎ পরিবহনের ক্ষমতা রাখে।	৩. শুধুমাত্র দ্রবিত অথবা পানিতে দ্রবীভূত অবস্থায় তড়িৎ পরিবহন করে। কঠিন অবস্থায় তড়িৎ পরিবহন করে না।
৪. জড়বস্তুর স্থানান্তর ঘটে না।	৪. জড়বস্তুর স্থানান্তর ঘটে।
৫. ফ্যারাডের সূত্র কোনোভাবেই প্রযোজ্য হয় না।	৫. ফ্যারাডের সূত্র প্রযোজ্য।
৬. তাপমাত্রার বৃদ্ধি ঘটালে রোধ বৃদ্ধি পায়। ফলে তড়িৎ প্রবাহমাত্রার হ্রাস ঘটে। ব্যতিক্রম গ্রাফাইট, গ্যাস কার্বন।	৬. তাপমাত্রার বৃদ্ধি ঘটালে রোধ হ্রাস পায়। ফলে তড়িৎ প্রবাহের বৃদ্ধি ঘটে।
৭. একটি সুনির্দিষ্ট বিভব বৈষম্যের জন্য প্রবাহমাত্রা বেশি।	৭. বিভব বৈষম্যের জন্য প্রবাহমাত্রা অপেক্ষাকৃত কম।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৮০]

১৪ তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহীর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হওয়ারকালে আয়নগুলো দ্বারা তড়িৎ বহনের বিরুদ্ধে ঐ পরিবাহী যে বাধা সৃষ্টি করে, তাকে কি বলে?

- (A) পরিবাহীতা (B) রোধ
(C) ও'ম (D) সিমেন্স

উত্তর: (B) রোধ

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ বিশ্লেষ্যের পরিবাহিতার সংজ্ঞা: আয়নিক যৌগের জলীয় দ্রবণে অথবা গলিত অবস্থায় তড়িৎ বা বিদ্যুৎ পরিবহন করার ক্ষমতাকে তড়িৎ বিশ্লেষ্যের পরিবাহিতা বলে। পরিমাণগতভাবে তড়িৎ বিশ্লেষ্যের রোধের ব্যস্তানুপাতিক হলো ঐ তড়িৎ বিশ্লেষ্যের পরিবাহিতা। তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহীর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হওয়ার কালে আয়নগুলো দ্বারা তড়িৎ বহনের বিরুদ্ধে ঐ পরিবাহী ঐ পরিবাহী যে বাধা সৃষ্টি করে, তাকে ঐ তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহীর রোধ বলে। যেমন কোনো তড়িৎ বিশ্লেষ্যের রোধ R এবং পরিবাহিতা L

$$\text{হলে, তখন } L = \frac{1}{R}$$

পরিবাহিতার একক: পরিবাহিতার একক = $\frac{1}{\text{রোধের একক}}$

CGS পদ্ধতিতে পরিবাহিতার একক হলো ওহম⁻¹ (ohm⁻¹) বা, mho = Ω^{-1} । SI পদ্ধতিতে পরিবাহিতার একক হলো সিমেন্স (Siemens)। সিমেন্সকে S প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়। $1S = 1 \text{ ohm}^{-1} = 1 \Omega^{-1} = 1 \text{ mho}$

- তড়িৎ বিশ্লেষ্য দ্রবণের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ ওহমের সূত্র মেনে চলে।
- তড়িৎ বিশ্লেষ্যের ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নগুলো দ্রবণ বা তরল মাধ্যমে প্রবাহিত হওয়ার সময় তরল মাধ্যম আয়নগুলো গতির বিপরীতে বাধা সৃষ্টি করে। তরল মাধ্যমে তড়িৎ বিশ্লেষ্যের আয়নগুলোর গতির বাধাকে ঐ তড়িৎ বিশ্লেষ্যের রোধ বলে।
- কঠিন পরিবাহীর বেলায় রোধ (resistance) যেমন পরিমাপ করা হয়, তেমনি তড়িৎ বিশ্লেষ্যের বেলায় রোধের পরিবর্তে পরিবাহিতা (conductance) পরিমাপ করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২, পৃষ্ঠা: ৪৭২]

১৫ তড়িৎ বিশ্লেষ্যের পরিবাহিতার একক কি?

- (A) ohm (B) mho
(C) hmo (D) mho⁻¹

উত্তর: (B) mho

Note: পূর্বের ১৪ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৬ তড়িৎ বিশ্লেষ্য দ্রবণের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ কিসের সূত্র মেনে চলে?

- (A) কুলম্বের সূত্র (B) হুকের সূত্র
(C) ও'হমের সূত্র (D) গ্রাহামের সূত্র

উত্তর: (C) ও'হমের সূত্র

Note: পূর্বের ১৪ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৭ 1 cm দূরত্বে থাকা ও 1 cm² প্রস্থচ্ছেদ বিশিষ্ট তড়িৎ বিশ্লেষ্যের কি বলা হয়?

- (A) আপেক্ষিক রোধ (B) আপেক্ষিক পরিবাহিতা
(C) রোধ (D) পরিবাহিতা

উত্তর: (A) আপেক্ষিক রোধ

ব্যাখ্যা:

1 cm দূরত্বে থাকা ও 1 cm² প্রস্থচ্ছেদ বিশিষ্ট দুটি তড়িৎদ্বারের মধ্যবর্তী তড়িৎ বিশ্লেষ্য দ্রবণের রোধকে ঐ তড়িৎ বিশ্লেষ্যের আপেক্ষিক রোধ (ρ) বলে। আপেক্ষিক রোধের বিপরীত রাশিকে আপেক্ষিক পরিবাহিতা বলা হয়।

অধ্যায়-৪: তড়িৎ রসায়ন

আপেক্ষিক পরিবাহিতার একক:

$$\text{আমরা জানি, আপেক্ষিক পরিবাহিতা, } K = L \times \frac{1}{A}$$

$$\therefore \text{CGS পদ্ধতিতে আপেক্ষিক পরিবাহিতা } K \text{ এর একক} = \frac{l}{R} \times \frac{1}{A}$$

$$= \frac{l}{\text{রোধের একক}} \times \frac{\text{দৈর্ঘ্যের একক}}{\text{ক্ষেত্রফলের একক}} = \frac{l}{\text{ওহম}} \times \frac{\text{সেমি}}{(\text{সেমি})^2}$$

$$= \text{ওহম}^{-1} \text{ সেমি}^{-1} (\text{ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}) \text{ বা, mho. cm}^{-1}$$

$$\text{SI এককে আপেক্ষিক পরিবাহিতার একক} = \frac{\text{সিমনস}}{\text{মিটার}} = \text{Sm}^{-1}$$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৭৩]

১৮ CGS পদ্ধতিতে আপেক্ষিক পরিবাহিতা $K(Kappa)$ এর একক কোনটি?

- (A) ohm cm (B) ohm⁻¹ cm
(C) ohm cm⁻¹ (D) ohm⁻¹ cm⁻¹

উত্তর: (D) ohm⁻¹ cm⁻¹

Note: পূর্বের ১৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৯ নিচের কোনটি আপেক্ষিক পরিবাহিতার একক নয়?

- (A) ohm⁻¹ cm⁻¹ (B) mho cm⁻¹
(C) Sm⁻¹ (D) ohm cm

উত্তর: (D) ohm cm

Note: পূর্বের ১৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২০ তড়িৎ বিশ্লেষের পরিবাহিতা ও আপেক্ষিক পরিবাহিতা যে বিষয়টির উপর নির্ভর নয় -

- (A) তড়িৎ বিশ্লেষের উপস্থিত আয়নের সংখ্যা (B) আয়নগুলোর চার্জ
(C) তাপমাত্রা (D) চাপ

উত্তর: (D) চাপ

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ বিশ্লেষের পরিবাহিতা ও আপেক্ষিক পরিবাহিতার নির্ভরশীলতা: কোনো তড়িৎ বিশ্লেষের পরিবাহিতা ও আপেক্ষিক পরিবাহিতা যে যে বিষয়ের ওপর নির্ভর করে সেগুলো হলো-

(১) তড়িৎ বিশ্লেষের উপস্থিত আয়নের সংখ্যা, (২) আয়নগুলোর চার্জ বা আধান, (৩) আয়নগুলোর আকার, (৪) আয়নগুলোর গতিবেগ, (৫) তাপমাত্রা, (৬) দ্রবণের গাঢ়ত্ব, (৭) দ্রাবকের প্রকৃতি। দ্রাবক তড়িৎ বিশ্লেষের ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নগুলোকে আকর্ষণ করে পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হতে সাহায্য করে। তড়িৎ বিশ্লেষের বিপরীতধর্মী আয়নগুলোকে বিচ্ছিন্ন করার ক্ষমতাকে দ্রাবকের ডাই-ইলেকট্রিক ধ্রুবক বলে। এটির মান যত বেশি হয়, তড়িৎ বিশ্লেষ্য ঐ দ্রাবকে তত বেশি আয়নিত হয়। ফলে তড়িৎ পরিবাহিতা বৃদ্ধি পায়। যেমন পানির ডাই-ইলেকট্রিক ধ্রুবক হলো ৮০ এবং অ্যালকোহলের ২৫। তাই তড়িৎ বিশ্লেষ্য পানিতে বেশি আয়নিত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৭৪]

২১ পানির ডাই-ইলেকট্রিক ধ্রুবক কত?

- (A) ৮০ (B) ২৫
(C) ৩০ (D) ৪০

উত্তর: (A) ৮০

Note: পূর্বের ২০ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২২ তড়িৎ বিশ্লেষের বিপরীতধর্মী আয়নগুলোকে বিচ্ছিন্ন করার ক্ষমতাকে কি বলা হয়?

- (A) তুল্য পরিবাহিতা (B) আপেক্ষিক পরিবাহিতা
(C) ডাই-ইলেকট্রিক ধ্রুবক (D) পরিবাহিতাঙ্ক

উত্তর: (C) ডাই-ইলেকট্রিক ধ্রুবক

Note: পূর্বের ২০ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২৩ তড়িৎ বিশ্লেষের তুল্য পরিবাহিতা ও আপেক্ষিক পরিবাহিতার মধ্যে সম্পর্ক কিরূপ?

- (A) $K = \Lambda \times V$ (B) $\Lambda = K \times V$
(C) $K = \frac{\Lambda}{V}$ (D) $V = \Lambda \times K$

উত্তর: (B) $\Lambda = K \times V$

ব্যাখ্যা:

তুল্য পরিবাহিতার সংজ্ঞা: কোনো তড়িৎ বিশ্লেষের এক গ্রাম তুল্যভর পরিমাণের দ্রবণকে এক সেন্টিমিটার (1 cm) দূরত্বে থাকা দুটি উপযুক্ত তড়িৎ দ্বারের মধ্যবর্তী স্থানে রাখলে তড়িৎ প্রবাহে দ্রবণটির যে পরিবাহিতা হয়, তাকে ঐ তড়িৎ বিশ্লেষের তুল্য পরিবাহিতা বলে। তুল্য পরিবাহিতাকে Λ (Lamda) প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যদি এক গ্রাম তুল্য তড়িৎ বিশ্লেষ্য $V \text{ cm}^3$ দ্রবণে থাকে এবং দ্রবণের আপেক্ষিক পরিবাহিতা $K(Kappa)$ হয়, তখন $\Lambda = K \times V$ । অর্থাৎ এ সমীকরণ থেকে বোঝা যায়, তড়িৎ বিশ্লেষ্য দ্রবণের আপেক্ষিক পরিবাহিতা (K) কে দ্রবণের মোট আয়তন (V) দ্বারা গুণ করলে তুল্য পরিবাহিতার মান পাওয়া যায়।

$$\text{মোট আয়তন } V = \frac{1000}{C} \text{ cm}^3$$

এখানে, C = গ্রাম তুল্যভর/লিটার

$$\text{অতএব, তুল্য পরিবাহিতা, } \Lambda = K \times \frac{1000 \text{ cm}^3}{C}$$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৭৫]

২৪ কোনো তড়িৎ বিশ্লেষের এক মোল পরিমাণের দ্রবণকে এক সেন্টিমিটার দূরত্বে থাকা দুটি উপযুক্ত তড়িৎদ্বারের মধ্যবর্তী স্থানে রাখলে তড়িৎ প্রবাহে দ্রবণটির যে পরিবাহিতা হয়, তাকে কি বলে?

- (A) তুল্য পরিবাহিতা (B) মোলার পরিবাহিতা
(C) পরিবাহিতা (D) আপেক্ষিক পরিবাহিতা

উত্তর: (B) মোলার পরিবাহিতা

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ বিশ্লেষের মোলার পরিবাহিতা: কোনো তড়িৎ বিশ্লেষের এক মোল পরিমাণের দ্রবণকে এক সেন্টিমিটার (1 cm) দূরত্বে থাকা দুটি উপযুক্ত তড়িৎদ্বারের মধ্যবর্তী স্থানে রাখলে তড়িৎ প্রবাহে দ্রবণটির যে পরিবাহিতা হয়, তাকে ঐ তড়িৎ বিশ্লেষের মোলার পরিবাহিতা বলে। মোলার পরিবাহিতাকে Λ_m প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

V আয়তনের দ্রবণে এক মোল তড়িৎ বিশ্লেষ্য থাকলে মোলার পরিবাহিতা ও আপেক্ষিক পরিবাহিতার মধ্যে নিম্নরূপ সম্পর্ক হয়:

$$\Lambda_m = K \times V$$

যদি M mol তড়িৎ-বিশ্লেষ্য পদার্থ 1000 cm³ দ্রবণে দ্রবীভূত থাকে।

$$\text{তখন } \Lambda_m = K \times \frac{1000 \text{ cm}^3}{M}$$

$$\text{মোলার পরিবাহিতার একক: মোলার পরিবাহিতা, } \Lambda_m = K \times \frac{1000 \text{ cm}^3}{M}$$

$$\therefore \Lambda_m \text{ এর একক} = K \text{ এর একক} \times \frac{\text{আয়তনের একক}}{\text{দ্রবণের মোলার একক}}$$

$$\begin{aligned} \text{CGS এককে } \Lambda_m \text{ এর একক} &= \text{ওহম}^{-1} \text{ সেমি}^{-1} \times \frac{\text{সেমি}^3}{\text{মোল}} \\ &= \text{ওহম}^{-1} \text{ সেমি}^2 \cdot \text{মোল}^{-1} \\ &= \text{ohm}^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৭৫]

২৫ তুল্য পরিবাহিতার বৈশিষ্ট্য কোনটি?

- (A) তড়িৎ বিশ্লেষের পরিমাণ নির্দিষ্ট
(B) আয়তন নির্দিষ্ট নয়
(C) ঘনমাত্রা নির্দিষ্ট
(D) নির্দিষ্ট আয়তনে একই তড়িৎ বিশ্লেষের তুল্য পরিবাহিতা বিভিন্ন

উত্তর: (B) আয়তন নির্দিষ্ট নয়

রাখা:

তুল্য পরিবাহিতা ও মোলার পরিবাহিতার বৈশিষ্ট্য হলো:

১. তড়িৎ-বিশ্লেষণের পরিমাণ নির্দিষ্ট যেমন এক গ্রাম তুল্যভর বা এক মোল।
২. তড়িৎ-বিশ্লেষণের দ্রবণের আয়তন নির্দিষ্ট নয়।
৩. তড়িৎ বিশ্লেষণ নির্দিষ্ট: কিন্তু আয়তন নির্দিষ্ট না হওয়ায় ঘনমাত্রা নির্দিষ্ট নয়।
৪. ঘনমাত্রা নির্দিষ্ট না হওয়ায়: নির্দিষ্ট আয়তনে একই তড়িৎ বিশ্লেষণের তুল্য পরিবাহিতা বা মোলার পরিবাহিতা বিভিন্ন হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৭৫]

৪. জেনে রাখা ভালো:

১. একমৌলিক ধনাত্মক আয়ন ও এক মৌলিক ঋণাত্মক আয়ন দ্বারা সৃষ্ট লবণ বা তড়িৎ বিশ্লেষণ যৌগের দ্রবণের তুল্য পরিবাহিতা (A) ও মোলার পরিবাহিতা (A_m) সমান হয়। যেমন- HCl, NaCl, KNO₃ ইত্যাদি। কারণ এ সর্বের তুল্য ভর = আণবিক ভর হয়। I (M) দ্রবণ = I (N) দ্রবণ।
২. যৌগের তুল্যভর = যৌগের আণবিক ভর + মোট ধনাত্মক আয়ন সংখ্যা মোট চার্জ সংখ্যা। Na₂CO₃ এর তুল্যভর = (106 + 2) = 53.
Al₂(SO₄)₃ এর তুল্য ভর = আঃ ভর + ক্যাটায়নের মোট চার্জ সংখ্যা = (332 + 6) = 55.33
৩. জারক ও বিজারকের তুল্যভর = আঃ ভর + গ্রহণ বা ত্যাগ করা মোট ইলেকট্রন সংখ্যা
KMnO₄ এর তুল্যভর = আঃ ভর + 5 (কারণ MnO₄- আয়ন 5টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে।)
∴ KMnO₄ এর তুল্য ভর = (158 + 5) = 31.6
K₂Cr₂O₇ এর তুল্য ভর = (294 + 6) = 49

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২.৪, পৃষ্ঠা: ৪৮৩]

২৬. ধনাত্মক আয়নসমূহকে কি বলা হয়?

(A) ক্যাটায়ন (B) অ্যানায়ন (C) ক্যাথোড (D) অ্যানোড

উত্তর: (A) ক্যাটায়ন

ব্যাখ্যা:

ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন: তড়িৎ বিশ্লেষণকালে তড়িৎ বিশ্লেষণের ধনাত্মক আয়নসমূহ ক্যাথোড কর্তৃক আকৃষ্ট হয় বলে তাদেরকে ক্যাটায়ন বলে।

যেমন- Na⁺, Mg²⁺, Al³⁺, NH₄⁺ ও H⁺ আয়ন ইত্যাদি এবং ঋণাত্মক আয়নসমূহ অ্যানোড কর্তৃক আকৃষ্ট হয় বলে তাদেরকে অ্যানায়ন বলা হয়।

যেমন- Cl⁻, Br⁻, I⁻, OH⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻ ইত্যাদি। অতএব ধনাত্মক আয়নসমূহকে ক্যাটায়ন এবং ঋণাত্মক আয়নসমূহকে অ্যানায়ন বলে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২.৫, পৃষ্ঠা: ৪৮৩]

২৭. দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষণ-

(A) বিদ্রুত H₂O (B) CH₃COOH
(C) সূত্রোক্ত দ্রবণ (D) C₂H₅OH

উত্তর: (B) CH₃COOH

ব্যাখ্যা:

এক নজরে বিভিন্ন ধরনের তড়িৎবিশ্লেষণ পরিবাহী:

তড়িৎ অবিশ্লেষণ পরিবাহী	মৃদু তড়িৎবিশ্লেষণ	উষ্ণ তড়িৎবিশ্লেষণ
জৈব তরল বা দ্রবণ	দুর্বল এসিড ও ক্ষার	উষ্ণ এসিড, ক্ষার এবং লবণের দ্রবণ বা গলিত রূপ
↓ পানি	↓ ইথানয়িক এসিড (CH ₃ COOH)	↓ HClO ₄ এসিড NaCl (গলিত) NaCl (জলীয়) HCl (জলীয়) H ₂ SO ₄ (জলীয়) HNO ₃ (জলীয়) NaOH (জলীয়) KOH (জলীয়) CuSO ₄ (জলীয়)
মিথানল (CH ₃ OH)	সালফিউরাস এসিড (H ₂ SO ₃)	
ইথানল (CH ₃ CH ₂ OH)	কার্বনিক এসিড (H ₂ CO ₃)	
কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (CCl ₄)	আমোনিয়াম দ্রবণ (aq)	
ক্লোরোফর্ম (CHCl ₃)	চূনের পানি Ca(OH) ₂	
সুগার দ্রবণ (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁)	HF দ্রবণ	
গলিত সালফার,	H ₃ PO ₄ দ্রবণ	
কাঠ, রাবার		

২৮. অ্যানায়ন গঠিত হয় কখন?

- (A) ধাতুর পরমাণু ইলেকট্রন গ্রহণ করে
- (B) ধাতুর পরমাণু ইলেকট্রন ত্যাগ করে
- (C) অধাতুর পরমাণু ইলেকট্রন গ্রহণ করে
- (D) অধাতুর পরমাণু ইলেকট্রন ত্যাগ করে

উত্তর: (C) অধাতুর পরমাণু ইলেকট্রন গ্রহণ করে

ব্যাখ্যা:

ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন: ধাতু তার নিম্ন আয়নীকরণ শক্তির জন্য সর্ববহিঃস্থ শক্তি স্তর থেকে খুব সহজেই ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হয়, যাকে ক্যাটায়ন বলা হয় এবং ক্যাটায়ন ক্যাথোড ঋণাত্মক তড়িৎদ্বারে আকৃষ্ট হয়।

অধাতু তার উচ্চ ইলেকট্রন আসক্তির জন্য খুব সহজেই ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হয়, যাকে অ্যানায়ন বলা হয় এবং অ্যানায়ন অ্যানোড ধনাত্মক তড়িৎদ্বারে আকৃষ্ট হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৬৪]

[সংক্ষেপে:

ধনাত্মক আয়ন = ক্যাটায়ন = ক্যাথোডে মুক্ত হবে = বিজারণ ক্রিয়া ঘটবে

ঋণাত্মক আয়ন = অ্যানায়ন = অ্যানোডে মুক্ত হবে = জারণ ক্রিয়া ঘটবে]

২৯. তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষে ক্যাথোডে ক্যাটায়নের বিজারণ বা অ্যানোডে অ্যানায়নের জারণ নিচের কোনটির উপর নির্ভর করে না?

- (A) তড়িৎ রাসায়নিক সারিতে সংশ্লিষ্ট আয়নের অবস্থান
- (B) দ্রবণে ক্যাটায়ন অ্যানায়নের ঘনমাত্রা
- (C) ব্যবহৃত তড়িৎদ্বারের প্রকৃতি
- (D) জলীয় দ্রবণে H⁺/OH⁻ দেয়ার প্রবণতা

উত্তর: D) জলীয় দ্রবণে H⁺/OH⁻ দেয়ার প্রবণতা

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ বিশ্লেষণের প্রভাবক: বেশ কিছু নিয়ামক বিশেষ করে নিচে উল্লিখিত দুটি নিয়ামক তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়াকে প্রভাবিত করে থাকে।

ক. তড়িৎ বিশ্লেষণ দ্রবণের ঘনমাত্রা। খ. ইলেকট্রোডের প্রকৃতি।

ক. তড়িৎ বিশ্লেষণ দ্রবণের ঘনমাত্রা: দ্রবণের কোনো এক বিশেষ আয়নের ঘনমাত্রা বেশি থাকলে সেই আয়নটির চার্জমুক্ত হওয়ার প্রবণতা অপর আয়নের তুলনায় অধিক থাকে। যেমন- NaCl ও HCl(aq) এর লঘু আয়নের তুলনায় অধিক থাকে। যেমন- NaCl ও HCl(aq) এর লঘু দ্রবণে Na⁺ ও Cl⁻ আয়ন এবং H⁺ ও OH⁻ ব্যতীত পানির H⁺ ও OH⁻ আয়ন থাকে। এ দ্রবণকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে তড়িৎ উৎপন্ন হয়। কিন্তু NaCl এর দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে সক্রিয়তার সারিতে অবস্থিত আয়নগুলোর সক্রিয়তার ব্যতিক্রম দেখা যায়। NaCl এর ঘন দ্রবণে Cl⁻ আয়নের ঘনমাত্রা OH⁻ তুলনায় বেশি থাকায় Cl⁻ আয়ন OH⁻ আয়নের পূর্বেই চার্জ মুক্ত হয়ে যায়। অন্যান্য তড়িৎ বিশ্লেষণের ক্ষেত্রেও একই নিয়ম প্রযোজ্য হয়।

খ. ইলেকট্রোডের প্রকৃতি: ইলেকট্রোডের প্রকৃতির ওপর নির্ভর করে দ্রবণের আয়নের চার্জ বিমুক্তির ক্ষমতা। যেমন- তুঁতের দ্রবণে কপার ইলেকট্রোড ব্যবহার করে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে ক্যাথোড তড়িৎদ্বারে Cu²⁺ আয়ন চার্জ বিমুক্ত হয়ে Cu ধাতুতে পরিণত হয় এবং অ্যানোড তড়িৎদ্বারে Cu ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে Cu²⁺ আয়ন হিসেবে দ্রবণে দ্রবীভূত হয়। কিন্তু তুঁতের দ্রবণে প্লাটিনাম অ্যানোড ব্যবহার করে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে ক্যাথোড তড়িৎদ্বারে Cu²⁺ আয়ন চার্জ বিমুক্ত হলেও অ্যানোড তড়িৎদ্বারে অক্সিজেন উৎপন্ন হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩.২, পৃষ্ঠা: ৪৮৭-৪৮৮]

৩০. জেনে রাখা ভালো: তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কয়েকটি নিয়ামকের বেশি উল্লেখযোগ্য প্রভাব রয়েছে। যেমন-

১. জারণ-বিজারণ বিভব
২. তড়িৎ বিশ্লেষণ দ্রবণের ঘনমাত্রা
৩. তড়িৎদ্বারের প্রকৃতি

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৮.১, পৃষ্ঠা: ৪৯০]

অধ্যায়-৪: তড়িৎ রসায়ন

৩০ তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় নিয়ামক কোনটি?

- (A) তড়িৎ রাসায়নিক সারি (B) আয়নের ঘনমাত্রা
(C) তড়িৎদ্বারের প্রকৃতি (D) সবগুলো

উত্তর: (D) সবগুলো

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ রাসায়নিক সারি (Electrochemical series): তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় বিভিন্ন আয়নের চার্জমুক্ত হওয়ার প্রবণতার উপর ভিত্তি করে আয়নসমূহকে একটি সারিতে সাজানো হয়েছে, তাকে তড়িৎ রাসায়নিক সারি বলা হয়। এ সারিটি বিজারণ বিভবের উচ্চক্রম অনুসারে সজ্জিত। সহজে বিজারণযোগ্য ক্যাটায়নটি এ সারিতে সবচেয়ে নিচে স্থান পেয়েছে। [এক্ষেত্রে নিচের ২নং ও ৩নং শর্ত অপরিবর্তিত থাকতে হবে] উল্লেখ্য ধনাত্মক আয়ন বা ক্যাটায়নের সারিতে চেয়ে অধিক সক্রিয় ধাতুটি সারির প্রথমে রয়েছে এবং নিচের দিকে ক্রমান্বয়ে কম সক্রিয় মৌলসমূহ স্থান পেয়েছে। অর্থাৎ দ্রবণ থেকে কোন আয়ন চার্জমুক্ত হওয়ার প্রবণতা তার সক্রিয়তার বিপরীত।

সমধর্মী আয়নের ঘনমাত্রার প্রভাব: আবার তড়িৎ রাসায়নিক সারিতে কোন আয়নের অবস্থানের অধিকারের চেয়ে ঐ আয়নের ঘনমাত্রার প্রভাব বেশি কার্যকরী হয়। যেমন, 0.1M NaCl এর জলীয় দ্রবণে ঋণাত্মক আয়ন OH⁻ এর ঘনমাত্রা থাকে 10⁻⁷ মোল L⁻¹ এবং Cl⁻ এর ঘনমাত্রা থাকে 0.1 মোল L⁻¹ অর্থাৎ Cl⁻ এর ঘনমাত্রা OH⁻ এর ঘনমাত্রার চেয়ে 10⁶ গুণ বেশি। তড়িৎ রাসায়নিক সারিতে OH⁻ আয়নের অবস্থান Cl⁻ আয়নের নিচে হওয়ায় OH⁻ আয়ন আগে চার্জমুক্ত হওয়া উচিত; কিন্তু ঘনমাত্রা বেশি থাকায় Cl⁻ আয়ন আগে চার্জমুক্ত হয়ে থাকে। একই নিয়মে PbCl₂ এর জলীয় দ্রবণে Pb²⁺ আয়নের ঘনমাত্রা H₃O⁺ আয়নের ঘনমাত্রার চেয়ে অনেক বেশি থাকায় তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় H₃O⁺ এর পরিবর্তে Pb²⁺ আয়ন ক্যাথোডে চার্জমুক্ত হয়।

তড়িৎদ্বারের প্রকৃতি: তড়িৎ কোষে ব্যবহৃত তড়িৎদ্বারের প্রকৃতি অনেক সময় তড়িৎ রাসায়নিক সারির অধিকার নিয়মের ব্যতিক্রম ঘটায়। যেমন, NaCl এর জলীয় দ্রবণে (দুটি ধনাত্মক আয়ন H⁺ ও Na⁺ থাকে) প্লাটিনাম তড়িৎদ্বার ব্যবহার করে তড়িৎ বিশ্লেষণ ঘটালে ক্যাথোডে রাসায়নিক সারির অধিকার মতে H⁺ আয়ন, চার্জমুক্ত হয়ে H₂ গ্যাস উৎপন্ন করে। কিন্তু ক্যাথোডরূপে পারদ ব্যবহৃত হলে তখন H⁺ এর পরিবর্তে Na⁺ আয়ন আগে চার্জমুক্ত হয়। কারণ এক্ষেত্রে Na⁺ আয়ন পরদের সাথে মিশে গিয়ে পারদ সংকর Hg.Na তৈরি করে; ফলে Na⁺ আয়নের বিজারিত হওয়ার প্রবণতা বেড়ে যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪.৪, পৃষ্ঠা: ৪৯৮-৪৯৯]

৩১ NaCl এর জলীয় দ্রবণে ক্যাথোডরূপে পারদ ব্যবহৃত হয়ে তড়িৎ বিশ্লেষণ ঘটালে ক্যাথোড কোন চার্জটি মুক্ত হবে?

- (A) Na⁺ (B) H⁺
(C) Cl⁻ (D) OH⁻

উত্তর: (A) Na⁺

Note: পূর্বের প্রশ্নের ৩০ নং ব্যাখ্যায় দেখুন।

৩২ তড়িৎ বিশ্লেষণকালে নিচের কোন আয়নটি আগে চার্জমুক্ত হয়?

- (A) Br⁻ (B) NO₃⁻
(C) OH⁻ (D) Cl⁻

উত্তর: (C) OH⁻

Note: পূর্বের ৩০ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৩৩ NaCl দ্রবণে Pt এর তড়িৎদ্বারের পরিবর্তে Hg কে ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহার করলে, ক্যাথোডে সজ্জিত পদার্থ হল-

- (A) Na (B) Cl₂
(C) H₂ (D) Na ও H₂

উত্তর: (A) Na

Note: পূর্বের ৩০ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৩৪ তড়িৎ রসায়নিক কোষে কিভাবে তড়িৎ পরিবাহিত হয় এ বিষয়ে সর্বপ্রথম কে মতবাদ প্রকাশ করেন?

- (A) গ্রোথাস (B) গ্রোথেস
(C) ক্লাসিয়াস (D) ফ্যারাডে

উত্তর: (A) গ্রোথাস

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ বিশ্লেষণের বিদ্যুৎ পরিবাহিতা: তড়িৎ রাসায়নিক কোষে কিভাবে তড়িৎ পরিবাহিত হয়, এ বিষয়ে সর্বপ্রথম ১৮০৫ সালে বিজ্ঞানী গ্রোথাস (Grotthus) প্রস্তাব করেন যে সকল তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থের অণুগুলো পোলার (অর্থাৎ এদের ধনাত্মক ও ঋণাত্মক মেরু আছে) দ্রবণে এদের অণুগুলো এলোমেলো ভাবে ঘোরাফেরা করে। দ্রবণে তড়িৎদ্বার (অ্যানোড ও ক্যাথোড) নির্মিত করা হয়ে অণুগুলো একটি নির্দিষ্ট সজ্জায় সজ্জিত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২, পৃষ্ঠা: ৩৭৮]

৩৫ চার্জমুক্ত কণাগুলোকে আয়ন বলেছেন কোন বিজ্ঞানী?

- (A) বিজ্ঞানী গ্রোথাস (B) বিজ্ঞানী ফ্যারাডে
(C) বিজ্ঞানী ক্লাসিয়াস (D) বিজ্ঞানী আরহেনিয়াস

উত্তর: (B) বিজ্ঞানী ফ্যারাডে

ব্যাখ্যা:

আয়নের আবিষ্কার ও নামকরণ: ১৮৩৩ সালে ফ্যারাডে প্রস্তাব করেন যে, দ্রবণের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহ চার্জমুক্ত কণার চলাফেরার সাথে সংশ্লিষ্ট। এ চার্জমুক্ত কণাগুলোকে আয়ন বলে।

১৮৫৭ সালে ক্লাসিয়াস (Clausius) মত প্রকাশ করেন, তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক অংশগুলো শক্ত বন্ধনে আবদ্ধ হয়ে থাকে। তাই অনবরত কম্পনরত অবস্থায় থাকে। এগুলো যখন কোন দ্রাবকে দ্রবীভূত হয় তখন এদের কম্পন অস্বাভাবিক মাত্রায় বেড়ে যায় এবং এরা বিয়োজিত হয়ে আয়নে পরিণত হয়। তাই বিদ্যুৎ প্রবাহে অধিক মাত্রায় বিভবের প্রয়োজন হয় না। এতে তড়িৎ বিশ্লেষণ দ্রবণে আয়নের উপস্থিতি (ফ্যারাডের মতবাদ অনুসারে) গ্রহণযোগ্য ব্যাখ্যা পাওয়া যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২, পৃষ্ঠা: ৩৭৮]

৩৬ “তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক অংশগুলো শক্ত বন্ধনে আবদ্ধ হয়ে থাকে” এরূপ মত প্রকাশ করেন কে?

- (A) বিজ্ঞানী গ্রোথাস (B) বিজ্ঞানী ফ্যারাডে
(C) বিজ্ঞানী ক্লাসিয়াস (D) বিজ্ঞানী আরহেনিয়াস

উত্তর: (C) বিজ্ঞানী ক্লাসিয়াস

Note: পূর্বের ৩৫ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৩৭ কোন দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থের বিয়োজনের একটি পরিমাণগত ও সুস্পষ্ট মতবাদ প্রদান করেন কে?

- (A) গ্রোথাস (B) ক্লাসিয়াস
(C) ফ্যারাডে (D) আরহেনিয়াস

উত্তর: (D) আরহেনিয়াস

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থের বিয়োজক মাত্রা: ১৮৮৭ সালে বিজ্ঞানী আরহেনিয়াস (Arrhenius) দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থের বিয়োজনের একটি পরিমাণগত ও সুস্পষ্ট মতবাদ দেন। তাঁর মতে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থে দু'ধরনের অণু থাকে (যথা-সক্রিয় এবং নিষ্ক্রিয়)। সক্রিয় অণুগুলো দ্রবণে বা গলিত অবস্থায় স্বতঃস্ফূর্তভাবেই বিয়োজিত হয়ে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক দু'ধরনের তড়িৎ চার্জমুক্ত কণার সৃষ্টি করে। তিনি এই কণাগুলোর নাম দেন আয়ন। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২, পৃষ্ঠা: ৩৭৮]

৩৮ নিচের কোন তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থটির সক্রিয় অণুর পরিমাণ বেশি?

- (A) CH₃COOH, (B) NH₄OH,
(C) HCN (D) Na₂SO₄

উত্তর: (D) Na₂SO₄

ব্যাখ্যা:
তড়িৎ বিশ্লেষণ ও অবিশ্লেষণ: যে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থে সক্রিয় অণুর পরিমাণ তুলনামূলক বেশি তাদেরকে শক্তিশালী তড়িৎ বিশ্লেষণ এবং যে সকল তড়িৎ বিশ্লেষণ সক্রিয় অণুর পরিমাণ তুলনামূলক কম তাদেরকে তড়িৎ অবিশ্লেষণ বলে।
উদাহরণ: H_2SO_4 , $NaCl$, Na_2SO_4 ইত্যাদিতে সক্রিয় অণুর পরিমাণ বেশি।
তাই এগুলো শক্তিশালী তড়িৎ বিশ্লেষণ। বিপরীতক্রমে CH_3COOH , NH_4OH , HCN ইত্যাদিতে সক্রিয় অণুর পরিমাণ তুলনামূলকভাবে কম। এগুলো দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষণ।
[Ref: ড. মনিমুল (১ম সংস্করণ-২০১৬), পিপি: ৩, পৃষ্ঠা: ২০৪]

৩৯ ফ্যারাডের ১ম সূত্রটি হল-

- (A) $T = WIZ$ (B) $\omega = ZIT$
(C) $Z = WIT$ (D) $I = ZWT$

উত্তর: (B) $\omega = ZIT$

ব্যাখ্যা:
ফ্যারাডের প্রথম সূত্র: ১৮৩৩ সালে ফ্যারাডের দেয়া সূত্র মতে, "দ্রবণ বা গলিত অবস্থায় কোন তড়িৎবিশ্লেষণ পদার্থের মধ্যে তড়িৎ চার্জ প্রবাহিত করলে পদার্থের বিয়োজনের পরিমাণ তথা ইলেকট্রোডে দ্রবীভূত বা জমাকৃত পদার্থের ভর, প্রবাহিত তড়িৎ চার্জ এর সমানুপাতিক।"
অর্থাৎ ইলেকট্রোডে সংঘটিত বিক্রিয়ার ফলে দ্রবীভূত বা সঞ্চিত পদার্থের পরিমাণকে ω এবং প্রবাহিত তড়িৎ চার্জের পরিমাণকে Q দ্বারা প্রকাশ করা হলে ফ্যারাডের প্রথম সূত্রানুসারে-

$$\omega \propto Q$$

$$\text{বা, } \omega \propto It \quad (\because Q = It)$$

$$\text{বা, } \omega = ZIt \quad (Z = \text{তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক})$$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪, পৃষ্ঠা: ৪৭২]

৪০ 96.5×10^3 C বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে সঞ্চিত ধাতু-

- (A) $\frac{1}{3}$ মোল Cu (B) $\frac{1}{3}$ মোল Cr
(C) 3 মোল Cu (D) 3 মোল Cr

উত্তর: (B) $\frac{1}{3}$ মোল Cr

ব্যাখ্যা:
ফ্যারাডের সূত্রের তাৎপর্য (Significance of Faraday's Laws):

- ফ্যারাডের সূত্র হতে দেখা যায় যে, তড়িৎ বিশ্লেষণে একটি একযোজী ক্যাটায়ন বা অ্যানায়ন একটি ইলেক্ট্রন গ্রহণ বা বর্জন করে। যোজনী n হলে ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন n টি ইলেক্ট্রন যথাক্রমে গ্রহণ ও বর্জন করবে।
- দ্রবণে বা গলিত অবস্থায় আয়নসমূহ মুক্ত অবস্থায় চলাচল করে, তখন এদের পক্ষে তড়িৎ পরিবহন সম্ভব।
- যেকোনো মৌলের পরমাণুর নিউক্লিয়াসে মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যার সমান সংখ্যক প্রোটন থাকে। আবার একটি পরমাণুতে সাধারণ অবস্থায় প্রোটনের সমান সংখ্যক ইলেক্ট্রন থাকে।
- কোনো পরমাণু থেকে একটি ইলেক্ট্রনের অপসারণ ঘটলে পরমাণুটিতে একটি নিট ধনাত্মক আধানের সৃষ্টি হয়। বিপরীতভাবে, একটি পরমাণু অপর কোনো পরমাণু থেকে একটি ইলেক্ট্রন গ্রহণ করলে তাতে একটি নিট ঋণাত্মক আধানের সৃষ্টি হয়।
- একটি পরমাণু বা পরমাণুগুচ্ছ যখন তড়িৎ নিরপেক্ষ থাকে না, অর্থাৎ তাতে যখন নিট ধনাত্মক বা ঋণাত্মক আধানের সৃষ্টি হয় তখন তাকে আয়ন বা মূলক বলে।
- কোনো পরমাণু তার আধান নিরপেক্ষ অবস্থা হতে n সংখ্যক ইলেক্ট্রন বর্জন করে, তখন n^+ আধান বিশিষ্ট ক্যাটায়নের সৃষ্টি হয়। আর যদি সেটি n সংখ্যক ইলেক্ট্রন গ্রহণ করে তবে n^- আধানবিশিষ্ট অ্যানায়নে পরিণত হয়।
- সাধারণভাবে একটি ধাতু ও অধাতু পরস্পরের সাথে বিক্রিয়ার সময় ধাতুর পরমাণু থেকে এক বা একাধিক ইলেক্ট্রন অধাতু পরমাণুতে স্থানান্তরিত হয়। ফলে আয়নিক যৌগের সৃষ্টি হয়।
- ক্যাটায়নের একমোল পরিমাণে অ্যাভোগ্যাড্রো সংখ্যক ক্যাটায়ন, N_A বর্তমান। তাই n^+ যোজনীবিশিষ্ট ক্যাটায়নের একমোল পরিমাণ থেকে একমোল পরমাণু পেতে হলে $n \times N_A$ টি ইলেক্ট্রনের গ্রহণের প্রয়োজন।

একইভাবে n^- যোজনীবিশিষ্ট কোনো অ্যানায়নের একমোল পরিমাণ থেকে একমোল পরমাণু পেতে হলে $n \times N_A$ টি ইলেক্ট্রন ত্যাগ করার প্রয়োজন।
৯. বিদ্যুৎ বিশ্লেষণ কালে কোন পদার্থের আয়ন থেকে 1 মোল পদার্থকে সঞ্চিত করতে আয়নে চার্জের সমান ফ্যারাডে বিদ্যুৎ প্রয়োজন।
সুতরাং,
1 মোল এক-ধনাত্মক আয়নকে বিজারিত করতে 1 F বিদ্যুৎ প্রয়োজন।
1 মোল দ্বি-ধনাত্মক আয়নকে বিজারিত করতে 2 F বিদ্যুৎ প্রয়োজন।
1 মোল ত্রি-ধনাত্মক আয়নকে বিজারিত করতে 3 F বিদ্যুৎ প্রয়োজন।
অপর কথায়, 96.5×10^3 C বিদ্যুৎ তিনটি তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষে প্রবাহিত হওয়ার ফলে সঞ্চিত ধাতুসমূহের পরিমাণ হয় যথাক্রমে 1 মোল Ag , $\frac{1}{2}$

মোল Cu মোল Cu , $\frac{1}{3}$ মোল Cr অর্থাৎ 1 মোল/ (ধনাত্মক আয়নের চার্জ) মৌলের এরূপ সম্পর্কযুক্ত পরিমাণকে বিজ্ঞানী ফ্যারাডে তাঁর সূত্রে ধাতুসমূহের তুল্যভর বা তুল্যাঙ্ক (equivalents) বলেছেন।
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪.৩, পৃষ্ঠা: ৪৯০-১৯১]

৪১ 1F বিদ্যুৎ তিনটি তড়িৎ বিশ্লেষণ যথা $AgNO_3$, $CuSO_4$ এবং Al_2O_3 এর মধ্য দিয়ে চালনা করলে ক্যাথোডে জমাকৃত Ag, Cu ও Al এর মোল সংখ্যা যথাক্রমে-

- (A) $1, \frac{1}{2}, 1$ (B) $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$
(C) $\frac{1}{2}, 1, \frac{1}{3}$ (D) $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$

উত্তর: (D) $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$

Note: পূর্বের ৪০ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৪২ নিচের কোনটি সত্য?

- (A) তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক, $Z \equiv \frac{\text{মৌলের গ্রাম পরমাণু}}{\text{মৌলের যোজনী}}$
(B) $e = 96500$ Z
(C) রাসায়নিক তুল্যাংক, $e \equiv \frac{\text{মৌলের গ্রাম পরমাণু}}{96500 \times \text{মৌলের যোজনী}}$
(D) $I = Qt$

উত্তর: (B) $e = 96500$ Z

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক ও রাসায়নিক তুল্যাংক: তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় এক কুলম্ব বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে কোনো পদার্থের যত পরিমাণ আনোডে দ্রবীভূত বা ক্যাথোডে সঞ্চিত হয়, তাকে সেই পদার্থের তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক বলা হয়।

অর্থাৎ 1.0C তড়িৎ চার্জ \equiv তড়িৎ-রাসায়নিক তুল্যাংক,

মৌলের গ্রাম পরমাণু

$$Z \equiv \frac{\text{মৌলের গ্রাম পরমাণু}}{96500 \times \text{মৌলের যোজনী}}$$

সিলভারের তড়িৎ-রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক হচ্ছে $0.001118g \text{ coul}^{-1}$ ।
হাইড্রোজেনের তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক হচ্ছে $0.000010447g \text{ coul}^{-1}$ ।
Cu এর তুল্যাঙ্ক $0.000329g \text{ coul}^{-1}$

রাসায়নিক তুল্যাংক (e): 1.0F তড়িৎ চার্জ প্রবাহিত করলে আনোডে দ্রবীভূত বা ক্যাথোডে সঞ্চিত হয় মৌলের রাসায়নিক ভর বা তুল্যাঙ্কজন (e)।

অর্থাৎ 1.0F তড়িৎ চার্জ \equiv রাসায়নিক তুল্যাংক, $e \equiv \frac{\text{মৌলের গ্রাম পরমাণু}}{\text{মৌলের যোজনী}}$

যেমন 1.0F তড়িৎ চার্জ $\equiv 1.008 g H_2 \equiv \frac{63.5}{2} g Cu \equiv 107.88 Ag$ ।

\therefore দেখা যায় যে, $e = 96500$ Z

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৬৮]

অধ্যায়-৪: তড়িৎ রসায়ন

৪৩ সিলভারের তড়িৎ রসায়নিক তুল্যাংক কত?

- (A) 0.001118g coul⁻¹ (B) 0.00010447g coul⁻¹
(C) 0.001118g (D) 0.00010447g coul⁻¹

উত্তর: (A) 0.001118g coul⁻¹
Note: পূর্বের ৪২ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৪৪ কোন মিলটি সঠিক নয়?

- A) তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক = 1C বিদ্যুৎ চার্জ প্রবাহিত করলে যত গ্রাম পদার্থ তড়িৎদ্বারে সঞ্চিত হয়।
B) H₂ এর তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক = 0.000104
C) Ag এর তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক = 0.001118
D) Cu এর তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক = 0.000329

উত্তর: B) H₂ এর তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক = 0.000104
Note: পূর্বের ৪২ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৪৫ কোন এককটি ভুল?

- (A) চার্জ- C (B) তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক - JS⁻¹
(C) তড়িৎ প্রবাহ- A (D) বিভব- V

উত্তর: (B) তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক- JS⁻¹

Note: তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংকের একক gm coulomb⁻¹ অর্থাৎ গ্রাম/কুলম্ব।

৪৬ 1 ফ্যারাডে সমান- [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬, ডে: ভ: প: ০৪-০৫]

- A. 96500 কুলম্ব B. 95600 কুলম্ব
C. 96500 এম্পিয়ার D. 9650 কুলম্ব

উত্তর: A. 96500 কুলম্ব

ব্যাখ্যা:

তড়িৎদ্বারে সঞ্চিত পদার্থের পরিমাণ সমানুপাতিক প্রবাহিত বিদ্যুত চার্জের সমানুপাতিক: 1 মোল ইলেকট্রনের মোট চার্জ = $(1.602 \times 10^{-19} \times 6.022 \times 10^{23})$ C = 96473 C = 96500 C (প্রায়)। এ পরিমাণ বিদ্যুৎ চার্জকে এর ফ্যারাডে চার্জ বলা হয় এবং একে F দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।

∴ IF = 96500C

1 মোল সিলভার (Ag) উৎপাদনের জন্য IF বিদ্যুৎ চার্জ প্রয়োজন।

∴ x মোল সিলভার (Ag) উৎপাদনের xxF বিদ্যুৎ চার্জ প্রয়োজন।

সুতরাং তড়িৎদ্বারে সঞ্চিত সিলভারের পরিমাণ α প্রবাহিত বিদ্যুৎ চার্জ।

অর্থাৎ তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষে প্রবাহিত বিদ্যুতের পরিমাণ থেকে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থের পরিমাণ নির্ণয় করা যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪.২, পৃষ্ঠা: ৪৮৯]

৪৭ এক মোল ইলেকট্রনের মোট চার্জ কত? [ডে: ভ: প: ২০১৬-২০১৭]

- (A) 96288 (B) 94388
(C) 96566 (D) 96473

উত্তর: (D) 96473

Note: পূর্বের ৪৬ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৪৮ Fe²⁺ আয়নের দ্রবণ থেকে 2F তড়িৎ চার্জ দ্বারা 55.85 gm Fe তড়িৎদ্বারে জমা হলে, Fe³⁺ আয়নের দ্রবণ থেকে 3F চার্জ দ্বারা কি পরিমাণ Fe জমা হবে?

- (A) 55.85 gm (B) 85.55 gm
(C) 90 gm (D) 111 gm

উত্তর: (A) 55.85 gm

ব্যাখ্যা:

ফ্যারাডের সূত্রের প্রযোজ্যতা:

- ফ্যারাডের সূত্র দ্রবণে ও গলিত ইলেকট্রোলাইট উভয় ক্ষেত্রে সমানভাবে প্রয়োগযোগ্য।
- ফ্যারাডের সূত্রের উপর তাপমাত্রা, চাপ, দ্রাবক এবং দ্রবণের ঘনমাত্রার তেমন কোন প্রভাব নেই। উদাহরণ হিসেবে বলা যায় - 55°C তাপমাত্রায় পিরিডিন দ্রাবকে সিলভার নাইট্রেটের দ্রবণে একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে যে পরিমাণ রূপা (সিলভার) ক্যাথোডে জমা হয়, সাধারণ তাপমাত্রায় সিলভার নাইট্রেটের জলীয় দ্রবণ থেকেও সমপরিমাণ রূপা ক্যাথোডে জমা পড়ে। তবে তাপের প্রভাব আছে, উত্তম অবস্থায় তড়িৎ বিশ্লেষণের পরিবেশ সহজ হয়।
- একই মৌলের বিভিন্ন আয়নিক অবস্থার (জারণ মান) দ্রবণের ক্ষেত্রে এ সূত্র সমভাবে প্রযোজ্য। যেমন- Fe²⁺ আয়নের দ্রবণ থেকে 2F তড়িৎচার্জ দ্বারা 55.85 g Fe তড়িৎদ্বারে জমা হয় তেমন Fe³⁺ আয়ন দ্রবণ থেকে 3F চার্জ দ্বারা একই পরিমাণ Fe জমা হবে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৭৩;
ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৮৯]

৪৯ ফ্যারাডের সূত্রের প্রয়োগ কোনটি?

- (A) প্রোটনের চার্জ গণনা
(B) নিউট্রনের ভর নির্ণয়
(C) ইলেকট্রনের চার্জ 1.6×10^{-19} C
(D) পদার্থের চার্জ নির্ণয়

উত্তর: (C) ইলেকট্রনের চার্জ 1.6×10^{-19} C

ব্যাখ্যা:

ফ্যারাডের সূত্রের প্রয়োগ: (১) ইলেকট্রনের চার্জ গণনা: ফ্যারাডের সূত্রের সাহায্যে ইলেকট্রনের চার্জ গণনা করা যায়। ইলেকট্রনের চার্জ = 1.6×10^{-19} C

(২) পদার্থের পরিমাণ নির্ণয়: তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থের দ্রবণে কী পরিমাণ তড়িৎ প্রয়োগ করা হলে কতটুকু বস্তু অ্যানোড অথবা ক্যাথোডে পাওয়া যাবে তা ফ্যারাডের সূত্র ($w = ZIt$) থেকে গণনা করা যায়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪.৩, পৃষ্ঠা: ৪৭৪]

৫০ ফ্যারাডের সূত্রে সীমাবদ্ধতা কোথায়?

- (A) ফ্যারাডের সূত্রে ইলেকট্রনীয় পরিবাহিতার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য
(B) ভৌত প্রক্রিয়ায় সংঘটিত হয়
(C) একাধিক বিক্রিয়া সংঘটিত হলে সূত্রের কোন ক্রটি লক্ষ্য করা যায় না
(D) ১০০ ভাগ ইলেকট্রোলাইটিক পরিবাহীর ক্ষেত্রে এই সূত্র প্রযোজ্য

উত্তর: (D) ১০০ ভাগ ইলেকট্রোলাইটিক পরিবাহীর ক্ষেত্রে এই সূত্র প্রযোজ্য

ব্যাখ্যা:

ফ্যারাডের সূত্রের সীমাবদ্ধতা:

- ফ্যারাডের সূত্র ইলেকট্রনীয় পরিবাহিতার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয়।
- তড়িৎ প্রবাহের ফলে কোনো রূপ রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয় না। এক্ষেত্রেও এ সূত্র প্রযোজ্য নয়।
- তড়িৎ বিশ্লেষণের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহের ফলে একই সাথে একাধিক বিক্রিয়া সংঘটিত হলে ফ্যারাডের সূত্রের গণনার ক্রটি লক্ষ্য করা যায়।
- বেসব ক্ষেত্রে 100 ভাগ ইলেকট্রোলাইটিক পদ্ধতিতে বিশ্লেষণ ঘটে, শুধু সেসব ক্ষেত্রেই এ সূত্র প্রযোজ্য।
- কোনো তড়িৎ বিশ্লেষণে একই সাথে একাধিক জারণ-বিজারণ ঘটলে ফ্যারাডের সূত্রের গণনার ক্ষেত্রে ক্রটি দেখা যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৮৯]

৫৮ তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ার প্রয়োগ নয় কোনটি?

- (A) ডাউনের পদ্ধতিতে Na নিষ্কাশন (B) NaOH উৎপাদন
(C) Na-অ্যালুমিনেট প্রস্তুতি (D) Na-ক্লোরেট প্রস্তুতি

উত্তর: (C) Na-অ্যালুমিনেট প্রস্তুতি

Note: পূর্বের ৫৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৫৯ কোন ধাতুটি তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে উৎপন্ন করা হয়?

- (A) সিলভার (B) মারকারি
(C) কপার (D) অ্যালুমিনিয়াম

উত্তর: (D) অ্যালুমিনিয়াম

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে Al ধাতুর নিষ্কাশন: Al অত্যন্ত সক্রিয় ধাতু বিধায় এর অক্সাইড হতে সহজেই কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে Al তৈরি করা যায় না। তাই Al নিষ্কাশনের জন্য প্রয়োজন হয় তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ৬, পৃষ্ঠা: ৩৯০]

মনে রাখবেন: সক্রিয়তা সিরিজে Al এর নিচে অবস্থিত অধিকাংশ ধাতুর প্রতি অক্সিজেনের আসক্তির চেয়ে কার্বনের প্রতি অক্সিজেনের আসক্তি বেশি থাকে। তাই এ সকল ধাতুকে তাদের অক্সাইড হতে উপযুক্ত তাপমাত্রায় কার্বন বা কার্বন মনোঅক্সাইড দ্বারা বিজারিত করা হয়। অপরদিকে Al ও তার উপরে অবস্থিত ধাতুকে নিষ্কাশন করা হয় তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায়।

৬০ ব্রাইন হল—

- (A) NaCl লঘু জলীয় দ্রবণ (B) NaCl এর গাঢ় জলীয় দ্রবণ
(C) NaOH ও Cl এর মিশ্রণ (D) NaOH এর লঘু দ্রবণ

উত্তর: (B) NaCl এর গাঢ় জলীয় দ্রবণ

ব্যাখ্যা:

ব্রাইন: NaCl (খাদ্য লবণ) এর গাঢ় জলীয় দ্রবণকে ব্রাইন বলা হয় যা থেকে শিল্পক্ষেত্রে তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে একই সঙ্গে ক্লোরিন ও স্ফার (NaOH) উৎপন্ন করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৪.১, পৃষ্ঠা: ৫৩৫]

৬১ ত্রিস্টার কপারের কত শতাংশ কপার বিদ্যমান?

- (A) 97-98% (B) 96-98%
(C) 95-99% (D) 94%

উত্তর: (A) 97-98%

ব্যাখ্যা:

ত্রিস্টার কপার হতে কপার নিষ্কাশন: আকরিক থেকে নিষ্কাশিত অবিদ্রব কপারের নাম ত্রিস্টার কপার। এতে 97-98% কপার এবং অপদ্রব্য হিসেবে Zn, Fe, Ag, Au, Pt প্রভৃতি ধাতু থাকে। তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় এ অবিদ্রব কপারের বিশ্লেষণ করা হয়। এ প্রক্রিয়ায় ক্যাথোডে 99.95% বিশুদ্ধ তামা (কপার) পাওয়া যায়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪.৪, পৃষ্ঠা: ৪৭৮]

৬২ ইলেকট্রোপ্লেটিং এর ক্ষেত্রে কোন উক্তিটি সঠিক নয়?

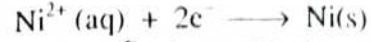
- A) বেশি সক্রিয় ধাতুর উপর কম সক্রিয় ধাতুর প্রলেপ দেয়া হয়।
B) প্লেটিং করার বস্তুটিকে বিদ্যুৎ বিশ্লেষণ কোষে ক্যাথোডরূপে স্থাপন করা হয়।
C) যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে তাকে ক্যাথোডরূপে ব্যবহার করা হয়।
D) লোহার তৈরি জিনিসকে প্রলেপ দিতে হলে উহাকে প্রথমে লঘু কস্টিক সোডা ও পরে লঘু সালফিউরিক এসিডে ধুয়ে নিতে হয়।

উত্তর: C) যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে তাকে ক্যাথোডরূপে ব্যবহার করা হয়।

ব্যাখ্যা:

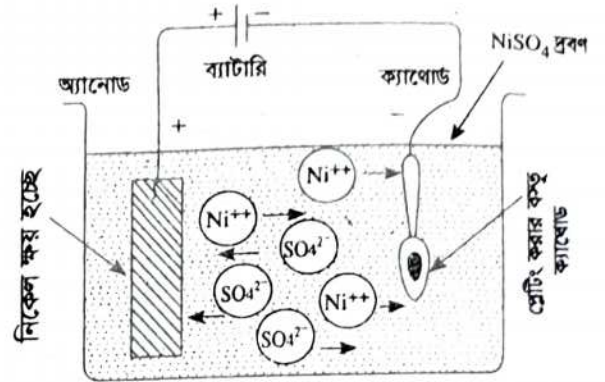
ইলেকট্রোপ্লেটিং বা তড়িৎ প্রলেপন: তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে একটি ধাতুর তৈরী জিনিসপত্রের উপর অন্য একটি কম সক্রিয় ধাতুর প্রলেপ সৃষ্টি করাকে ইলেকট্রোপ্লেটিং বলা হয়। সাধারণত উজ্জ্বলতা সৃষ্টির জন্য অথবা ক্ষয় রোধের জন্য একটি সক্রিয় ধাতুকে কম সক্রিয় ধাতু যেমন- নিকেল, ক্রোমিয়াম দ্বারা প্রলেপ দেয়া হয়।

যেমন- লোহার তৈরী কোন জিনিসকে প্রথমে লঘু কস্টিক সোডা ও পরে লঘু সালফিউরিক এসিডে ধুয়ে নিয়ে এর পৃষ্ঠতলকে পরিষ্কার করা হয়। অতঃপর একে ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহার করে নিকেল লবণের দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণ করা হয়। ফলে এর উপর নিকেল ধাতুর প্রলেপ পড়ে।



দ্রবণে নিকেল আয়নের পরিমাণ যেন হ্রাস পায় সেজন্যে নিকেলের তৈরি অ্যানোড ব্যবহার করা হয়।

যে পরিমাণ Ni ক্যাথোডে সঞ্চিত হয় ততটুকু Ni আয়নিত হয়ে দ্রবণের ঘনমাত্রা অপরিবর্তিত রাখে।



চিত্র: লোহার চামচের উপর নিকেল দ্বারা তড়িৎ প্রলেপন

ইলেকট্রোপ্লেটিং এর উদ্দেশ্য/ব্যবহার:

- ১। মরিচার হাত থেকে লোহার জিনিসপত্র রক্ষা করা।
- ২। ঘড়িতে প্রলেপ দেয়া হয়, ফলে ঘড়ির উজ্জ্বলতা ও মূল্য বৃদ্ধি পায়।
- ৩। তড়িৎ প্রলেপন দ্বারা ধাতব পদার্থের অধিক স্থায়িত্ব ঘটে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ৬, পৃষ্ঠা: ৩৯১]

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪.৪, পৃষ্ঠা: ৪৭৯]

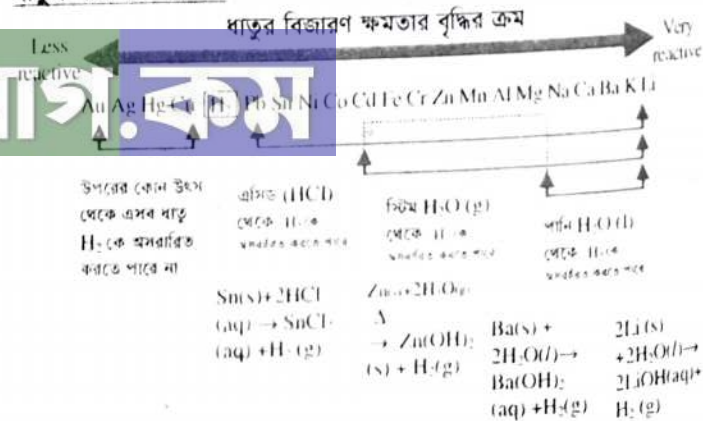
৬৩ ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজ অনুযায়ী সর্বাধিক সক্রিয় ধাতু কোনটি?

- (A) Li (B) Mg
(C) Ca (D) H₂

উত্তর: (A) Li

ব্যাখ্যা:

ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজ:



অতএব ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজ অনুযায়ী Li সর্বাধিক সক্রিয় ধাতু।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৫ (সারণি: ৪.৩), পৃষ্ঠা: ৫০১]

Mnemonics / মনে রাখার Tips

ধাতুর সক্রিয়তার সিরিজ:

London Police is Brave, Caught & Send Md Ali Moin
Zinna Carrying Furious Cad Coine in Thiland, He
Come with Murcia wearing Silver & Gold

London	Police	Brave	Caught	Send
Li	K (Potassium)	Ba	Ca	Sodium (Na)
Md	Ali	Moin	Zinna	Carrying
Mg	Al	Mn	Zn	Cr
				Ferum (Fe)

Cad	Coine	in	Thiland	He	Come
Cd	Co	Ni	tean (Sn) lead (Pb)	H ₂	Cu

Murcia	Silver	Gold
Murcury (Hg)	Silver (Ag)	Gold (Au)

২৪. জেনে রাখা ভালো: Al এবং তার উপরের ধাতুগুলোকে তাদের আকরিক হতে তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে এবং Al পরবর্তী ধাতুদের কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৫ (সারণি: ৪.৩), পৃষ্ঠা: ৫০১]

৬৪. নিচের কোন মৌলটি পানি (H₂O) থেকে H₂ কে অপসারিত করতে পারে?

- (A) Na (B) Mg
(C) Fe (D) Co

উত্তর: (A) Na

Note: পূর্বের ৬৩ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬৫. নিচের কোন মৌলটি HCl বা H₂O থেকে H₂ অপসারণ করতে পারে না?

- (A) Pb (B) Sn
(C) Mg (D) Cu

উত্তর: (D) Cu

Note: পূর্বের ৬৩ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬৬. ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) সক্রিয়তার ক্রম জানা যায়
(B) উপরে অবস্থানকারী ধাতু তীব্র বিজারক
(C) নিচে অবস্থানকারী ধাতু তীব্র বিজারক
(D) সিরিজে H-এর নিচে অবস্থানকারী মৌলগুলো এসিড থেকে H₂ অপসারণ করতে পারে

উত্তর: (C) নিচে অবস্থানকারী ধাতু তীব্র বিজারক

ব্যাখ্যা:

ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজের বৈশিষ্ট্য:

- ধাতুর সক্রিয়তার সিরিজ থেকে ধাতুর সক্রিয়তার একটি ক্রম জানা যায়।
- এ সিরিজ থেকে জানা যায় কোন ধাতু কোন ধাতুর আয়নকে তার দ্রবণ হতে বা যৌগ হতে প্রতিস্থাপন করবে। সক্রিয়তার সিরিজে উপরে অবস্থানকারী মৌল একই সিরিজে নিচে অবস্থানকারী মৌলকে অতি সহজেই প্রতিস্থাপন করতে পারে। যেমন, Mg ধাতু Zn²⁺ আয়নকে, Zn ধাতু Fe²⁺ আয়নকে, Fe ধাতু Cu²⁺ আয়নকে, Cu ধাতু Ag⁺ আয়নকে বিজারিত করতে পারবে। আবার Fe²⁺ আয়ন Ag⁺ আয়নকে বিজারিত করতে পারে।

- সিরিজের উপরে অবস্থানকারী ধাতু তীব্র বিজারক এবং এদের আয়ন খুবই স্থিতি। সিরিজের নিচে অবস্থানকারী মৌলসমূহ দুর্বল বিজারক ও এদের আয়নসমূহ অপেক্ষাকৃত কমস্থায়ী হয় এবং এরা সহজেই বিজারিত হয়ে পুনরায় ধাতুতে পরিণত হয়।

৪. সিরিজের কোনো একটি ধাতুর প্রমাণ তড়িৎদ্বার বিভবের মান ধাতুটির তড়িৎদ্বারে বিক্রিয়া ঘটানোর প্রবণতাকে নির্দেশ করে থাকে। এ ধর্মের কারণেই দ্রবণে ধাতু ও তার আয়নের মধ্যে তড়িৎদ্বার বিভবের মান নির্ধারিত হয়।

৫. সিরিজে H এর উপরের অবস্থানকারী মৌলসমূহের যেকোনোটির দ্বারা এসিডের H পরমাণু প্রতিস্থাপিত হতে পারবে। সিরিজে H এর নিচে অবস্থানকারী মৌলের পক্ষে এটা সম্ভব নয়।

৬. সিরিজে H এর নিচে অবস্থানকারী মৌলসমূহ এসিড হতে H কে প্রতিস্থাপন করে না। এরা রাসায়নিক বিক্রিয়ার সময় নিজেদের জারিত অবস্থাকে বিজারিত করে থাকে।

রসায়ন শাস্ত্রে রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রাথমিক পর্যায় ধাপগুলোকে বোঝার জন্য হলেও ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজের ভূমিকা এক কথায় অনন্য।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৭, পৃষ্ঠা: ৫০২]

৬৭. শক্তিশালী বিজারক পদার্থ হল—

- (A) K (B) Mg
(C) Al (D) Ba

উত্তর: (A) K

Note: সক্রিয়তা সিরিজ অনুযায়ী ধাতুসমূহ তীব্র/শক্তিশালী বিজারক প্রযুক্ত Option গুলোর মধ্যে K- শক্তিশালী বিজারক। যা খুব সহজেই ইলেকট্রন ত্যাগ করতে পারে।

৬৮. Al, Cu, Ag ও Co ধাতু চারটির সক্রিয়তায় সঠিক ক্রম—

- (A) Al > Ag > Cr > Cu (B) Al > Ag > Cu > Cr
(C) Al > Co > Cu > Ag (D) en > Al > Ag > Cu

উত্তর: (C) Al > Co > Cu > Ag

Note: পূর্বের ৬৬ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬৯. নিচের ধাতুগুলোর মধ্যে কোনটি অধিক সক্রিয়?

- (A) Al (B) Mn
(C) Fe (D) Be

উত্তর: (A) Al

Note: ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজ দ্রষ্টব্য।

৭০. একটি সিলভারের চামচ কপার নাইট্রেটের দ্রবণে রাখা হলে কি ঘটে?

- (A) সিলভার জারিত (B) কপার অধঃক্ষিপ্ত হবে
(C) সিলভার নাইট্রেট গঠিত হয় (D) কোন বিক্রিয়া ঘটে না

উত্তর: (D) কোন বিক্রিয়া ঘটে না

ব্যাখ্যা:

বিক্রিয়াটি হল Ag (তামা) ও CuNO₃ এর মধ্যে। ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজে Ag এর অবস্থান Cu এর নিচে থাকায়, এটি CuNO₃ এর সাথে বিক্রিয়া করে না।

৭১. হ্যালোজেনসমূহ পর্যায় সারণিতে জারক পদার্থ হিসাবে গণ্য হয়। তাহলে নিচের কোনটি তীব্রতম জারক পদার্থ?

- (A) F₂ (B) Cl₂
(C) Br₂ (D) I₂

উত্তর: (A) F₂

ব্যাখ্যা:

অধাতুর জারণ ক্ষমতার সূচক: ধাতুর মতো অধাতুগুলোকেও তাদের ক্রমক্রমসমূহ জারণ ক্ষমতা অনুযায়ী উপর থেকে নিচে সাজানো হয়েছে। জারণ ক্ষমতাসমূহ অনুযায়ী → F, O, Cl, Br, I, S, P, N, C. ফ্লোরিন সবচেয়ে শক্তিশালী জারক।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৭, পৃষ্ঠা: ৫০১]

৭২. MgCl₂ এর জলীয় দ্রবণে Be ধাতু যোগ করলে—

- (A) ক্লোরাইড প্রতিস্থাপন ঘটে (B) Be-নিজে বিজারিত হয়
(C) Mg²⁺ কে বিজারিত করে Mg ধাতুতে পরিণত করে
(D) কোন প্রভাব নেই

উত্তর: (D) কোন প্রভাব নেই

ব্যাখ্যা:

Be ও Mg এর মধ্যে সক্রিয়তার তুলনা: Be পর্যায় সারণিতে Mg এর উপরে অবস্থিত হলেও বহিঃস্থ শক্তিস্তর হতে ইলেক্ট্রন ত্যাগের প্রবণতা Mg এর বেশি বিধায় ইহা তীব্র বিজারক। অর্থাৎ অধিক সক্রিয় ধাতু। সক্রিয়তা সিরিজের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী অধিক সক্রিয় ধাতুকে যৌগ হতে বিজারিত করার ক্ষমতা কম সক্রিয় ধাতুর নেই। তাই,
Be + MgCl₂ → কোন প্রভাব নেই।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৭, পৃষ্ঠা: ৩৯৩]

৭৩ নিম্নের কোন বিবৃতিটি সঠিক?

- (A) লঘু HCl দ্রবণ Fe কে Fe²⁺ এ পরিণত করে
(B) লঘু HCl দ্রবণ Ag কে Ag⁺ এ পরিণত করে
(C) লঘু H₂SO₄ দ্রবণ Cu কে Cu²⁺ এ পরিণত করে
(D) লঘু H₂SO₄ দ্রবণ Hg কে Hg²⁺ এ পরিণত করে

উত্তর: (A) লঘু HCl দ্রবণ Fe কে Fe²⁺ এ পরিণত করে

Note: ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজ দেখুন। আশা করি বুঝতে পারবেন।

৭৪ যে ধাতুটি কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে তার অক্সাইড হতে নিষ্কাশন করা যায় না বলে তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় অনুসরণ করা হয় তা হলো-

- (A) K (B) Mn
(C) Cd (D) Fe

উত্তর: (A) K

Note: পূর্বের ৭৩ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৭৫ CuSO₄ বিক্রিয়া করে না যে মৌলের সাথে তা হলো-

- (A) Fe (B) Ag
(C) Zn (D) Mg

উত্তর: (B) Ag

Note: ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজ দেখুন। একটু চিন্তা করুন, ফলাফল পেয়ে যাবেন।

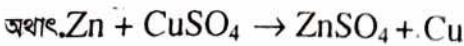
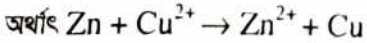
৭৬ নিচের কোনটি সঠিক?

- (A) কম সক্রিয় ধাতুর লবণের দ্রবণে অধিক সক্রিয় ধাতু ডুবালে কম সক্রিয় ধাতুর ধনাত্মক আয়ন অধিক সক্রিয় ধাতু দ্বারা জারিত হয়।
(B) দ্রবণে অধিক সক্রিয় ধাতুর পরমাণু জারিত হয়ে ঋনাত্মক আয়নরূপে থাকে।
(C) বিক্রিয়াটি হল- Zn+CuSO₄→ZnSO₄+Cu (সম্ভব)
(D) বিক্রিয়াটি হল- Cu+ZnSO₄→CuSO₄+Zn (সম্ভব)

উত্তর: (C) বিক্রিয়াটি হল- Zn+CuSO₄→ZnSO₄+Cu (সম্ভব)

ব্যাখ্যা:

ধাতুর তুলনামূলক সক্রিয়তা পরীক্ষার মূলনীতি: কম সক্রিয় ধাতুর লবণের দ্রবণে অধিক সক্রিয় ধাতু ডুবালে কম সক্রিয় ধাতুর ধনাত্মক আয়ন অধিক সক্রিয় ধাতু দ্বারা বিজারিত হয়ে ধাতুর পরমাণুতে পরিণত হয়। অধিক সক্রিয় ধাতুর পরমাণু জারিত হয়ে ধনাত্মক আয়নরূপে দ্রবণে দ্রবীভূত হয়। বিক্রিয়াটি Zn পরমাণু দ্বারা Cu²⁺ আয়নের বিজারণ।



কিন্তু Cu+ZnSO₄ → বিক্রিয়াটিতে Cu পরমাণু Zn²⁺ কে বিজারিত করতে পারে নি। অতএব Zn ধাতু কপার ধাতু অপেক্ষা অধিক সক্রিয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৭, পৃষ্ঠা: ৩৯২]

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৮, পৃষ্ঠা: ৫১৪-৫১৫]

৭৭ ফ্যারাডের ২য় সূত্র মতে-

- (A) W = ZIt (B) W ∝ Q
(C) W ∝ E (D) W = $\frac{Q}{t}$

উত্তর: (C) W ∝ E

ব্যাখ্যা:

ফ্যারাডের দ্বিতীয় সূত্র: যদি বিভিন্ন তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থের দ্রবণের মধ্যে একই সময়ের জন্য একই পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহ তথা একই পরিমাণ বিদ্যুৎ চার্জ (electricity) প্রবাহিত করা হয় তাহলে অ্যানোডে দ্রবীভূত বা ক্ষয় এবং ক্যাথোডে সঞ্চিত বস্তু ভর বস্তুসমূহের রাসায়নিক তুল্যাংকের সমানুপাতিক হয়। অর্থাৎ বিভিন্ন তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থের দ্রবণের মধ্যে একই পরিমাণ বিদ্যুৎ চার্জ (It) প্রবাহিত করা হলে ইলেকট্রোডসমূহে দ্রবীভূত বা সঞ্চিত পদার্থের ভর তাদের রাসায়নিক তুল্যাংকের সমানুপাতিক হয়।

অর্থাৎ W ∝ E (যখন It স্থির) ∴ w = EIt

এখানে, w = দ্রবীভূত বা সঞ্চিত পদার্থের ভর; I = তড়িৎ প্রবাহ (current); t = সময় এবং E = রাসায়নিক তুল্যাংক।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৬, পৃষ্ঠা: ৩৮৮]

ফ্যারাডের দ্বিতীয় সূত্রের প্রয়োগ:

- সঞ্চিত পদার্থের ভর গণনা।
- প্রবাহিত বিদ্যুতের পরিমাণ গণনা।
- সংশ্লিষ্ট আয়নের চার্জ গণনা।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৬, পৃষ্ঠা: ৩৮৮]

৭৮ 1F বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে ইলেকট্রোডের বিক্রিয়ায় ত্রি-যোজী আয়নে কি পরিমাণ আয়ন চার্জমুক্ত হবে?

- (A) 1gm mol (B) 3gm mol
(C) $\frac{1}{3}$ gm mol (D) $\frac{1}{2}$ gm mol

উত্তর: (C) $\frac{1}{3}$ gm mol

ব্যাখ্যা:

1F বিদ্যুৎ প্রবাহ: 1F বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে ইলেকট্রোডের বিক্রিয়ায় 1 যোজী, দ্বি-যোজী এবং ত্রি- যোজী আয়ন যথাক্রমে 1 গ্রাম মোল, $\frac{1}{2}$ গ্রাম মোল এবং $\frac{1}{3}$ গ্রাম মোল পরিমাণ আয়ন চার্জমুক্ত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৬, পৃষ্ঠা: ৩৮৮]

৭৯ H₂ + $\frac{1}{2}$ O₂ → H₂O এই জারণ বিক্রিয়ায় কি পরিমাণ বিদ্যুৎ প্রয়োজন? [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- A. 38600 কুলম্ব B. 19300 কুলম্ব
C. 48500 কুলম্ব D. 96500 কুলম্ব

উত্তর: D. 96500 কুলম্ব

ব্যাখ্যা:

প্রশ্নে উল্লেখিত জারণ বিক্রিয়ায় 1 mole H₂O উৎপন্ন হয়েছে। আর 1 mole H₂O উৎপন্ন করতে 1F বা 96500 কুলম্ব বিদ্যুতের প্রয়োজন হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৮৯]

৮০ নিচের কোনটি মিথ্যা?

- (A) বক্সাইটের সংকেত: Al₂O₃.2H₂O
(B) অ্যালুমিনা থেকে অ্যালুমিনিয়াম নিষ্কাশন করা হয় ডাউ পদ্ধতিতে
(C) অ্যালুমিনা (Al₂O₃)
(D) ক্রায়োলাইটের সংকেত: AlF₃.3NaF

উত্তর: (B) অ্যালুমিনা থেকে অ্যালুমিনিয়াম নিষ্কাশন করা হয় ডাউ পদ্ধতিতে

ব্যাখ্যা:

Al ধাতুর নিষ্কাশন: Na এর মত না হলেও Al-ও অত্যন্ত সক্রিয় ধাতু। এজন্য বক্সাইট ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) আকরিক অথবা অ্যালুমিনা (Al_2O_3) থেকে কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে Al ধাতু নিষ্কাশন করা যায় না। তাই Al_2O_3 হতে তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে Al ধাতু নিষ্কাশন করা হয়। $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ এর গলনাংক $2050^\circ C$ । যা বাণিজ্যিকভাবে অর্জন ব্যবহুল তাই এতে কিছু পরিমাণ ক্রায়োলাইট ($AlF_3 \cdot 3NaF$) যোগ করে বিশেষ তাপমাত্রা $800^\circ C$ তাপমাত্রায় নামিয়ে আনা হয় এবং তড়িৎ বিশ্লেষণ করা হয়। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিপি: ৬, পৃষ্ঠা: ৩৯০]

৮১ বক্সাইট হতে Al নিষ্কাশনে তাপমাত্রা কমাতে নিচের কোনটি ব্যবহৃত?

- (A) কার্বন (B) ফ্লোরস্পার
(C) ক্রায়োলাইট (D) অ্যালুমিনিয়াম সালফেট

উত্তর: (C) ক্রায়োলাইট

Note: পূর্বের ৮০ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৮২ কোনটি সত্য নয়?

- (A) বক্সাইট- $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$
(B) অ্যালুমিনা- $Al_2O_3 \cdot H_2O$
(C) ক্রায়োলাইট- $AlF_3 \cdot 3NaF$
(D) সোডিয়াম হেক্সাফ্লুরোঅ্যালুমিনেট- Na_3AlF_6

উত্তর: B) অ্যালুমিনা- $Al_2O_3 \cdot H_2O$ Note: অ্যালুমিনা ব্যতীত প্রশ্নে উল্লিখিত বাকি সবগুলো সত্য। প্রকৃতপক্ষে অ্যালুমিনার সংকেত: Al_2O_3 .

৮৩ একটি তামার তারের মধ্য দিয়ে $0.001s$ ধরে $0.001mA$ তড়িৎ চালনা করলে কতটি ইলেকট্রন প্রবাহিত হবে?

- (A) 6.24×10^9 টি (B) 6.032×10^{24} টি
(C) 6×10^{-23} টি (D) 6.023×10^{23} টি

উত্তর: (A) 6.24×10^9 টি

ব্যাখ্যা:

পরিবাহীর মধ্যে প্রবাহিত ইলেকট্রনের সংখ্যা নির্ণয়:

এখানে $I = \frac{0.001}{1000} A$

এবং $t = 0.001s$

আমরা জানি, $Q = I \times t$
মতএব প্রবাহিত বিদ্যুৎ এর পরিমাণ

$$Q = \frac{0.001}{1000} \times 0.001 C = 1.0 \times 10^{-9} C = \frac{1.0 \times 10^{-9}}{96500} F$$

আমরা জানি, 1F চার্জে প্রবাহিত ইলেকট্রন 6.023×10^{23} টি (অ্যাভোগাড্রো সংখ্যা)

$$\therefore \frac{1.0 \times 10^{-9}}{96500} F \text{ চার্জে প্রবাহিত ইলেকট্রন } = \frac{1.0 \times 10^{-9}}{96500} \times 6.023 \times 10^{23} = 6.24 \times 10^9 \text{ টি}$$

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিপি: ৬, পৃষ্ঠা: ৩৮৯]

বি. দ্র: ক্যালকুলেটর ভিত্তিক Math হয়তো আসবে না, তবে একই সূত্রের প্রয়োগের Math আসতে পারে।

৮৪ $0.5A$ মাত্রার তড়িৎপ্রবাহ $10min$ সময় ধরে তুঁতের জলীয় দ্রবণে চালনা করলে কি পরিমাণ কপার সঞ্চিত হবে?

- (A) 0.789g (B) 0.987g
(C) 0.0987g (D) 0.0789g

উত্তর: (C) 0.0987g

সমাধান:

এখানে,

তড়িৎপ্রবাহ, $I = 0.5A$ সময়, $t = 10 \text{ min} = 600s$ সঞ্চিত কপার, $W = ?$

$$\text{কপারের তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক, } Z = \frac{63.5}{2 \times 96500} = 0.000329$$

∴ ফ্যারাডের সূত্র অনুসারে, $W = Zit$

$$= 0.000329 \times 0.5 \times 600 = 0.0987g$$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪.৩, উদা: ৬, পৃষ্ঠা: ৪৭৫]

৮৫ গঠনভেদে অর্ধকোষ কত প্রকার?

- (A) 2 (B) 5
(C) 3 (D) 4

উত্তর: (B) 5

ব্যাখ্যা:

অর্ধকোষের প্রকার: গঠনভেদে অর্ধকোষকে পাঁচটি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। যথা:

- ধাতু-ধাতব আয়ন অর্ধকোষ
- ধাতুর অ্যামালগাম-ধাতব আয়ন অর্ধকোষ
- ধাতু ও তার অদ্রবণীয় লবণ সম্বলিত অর্ধকোষ
- গ্যাস অর্ধকোষ এবং
- জারণ-বিজারণ অর্ধকোষ

একটি ধাতু এবং তার সংশ্লিষ্ট আয়নের মধ্যে তীর্যক রেখা টেনে (M/M^+) একটি অর্ধকোষ লিখা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১১, পৃষ্ঠা: ৫০৪]

৮৬ কপার ধাতুর পাত্রে $MgSO_4$ দ্রবণ-

- (A) রাখা যাবে না (B) রাখা যাবে
(C) শুঁচু গাঢ় রাখা যাবে (D) শুঁচু লঘু রাখা যাবে

উত্তর: (B) রাখা যাবে

ব্যাখ্যা:

আমরা জানি,

$$E_{red}^0, Cu^{2+}/Cu = +0.34V; E_{red}^0, Mg^{2+}/Mg = -2.3V$$

উত্তর সংকেত: কপার ধাতুর বিজারণ বিভব ম্যাগনেসিয়ামের চেয়ে বেশি অর্থাৎ কপার ধাতুর জারণ বিভব Mg ধাতুর চেয়ে কম; তাই Cu পরমাণু থেকে ইলেকট্রন Mg^{2+} আয়নে যাবে না। সুতরাং কোন স্বতঃস্ফূর্ত বিক্রিয়া ঘটবে না। এক্ষেত্রে $E_{কোষ} = -2.64V$ । তাই স্বতঃস্ফূর্ত কোষ বিক্রিয়া ঘটবে না। তাই কপার ধাতুর পাত্রে $MgSO_4$ দ্রবণ রাখা যাবে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৮.১, পৃষ্ঠা: ৫১৭]

৮৭ ধাতুর অ্যামালগাম ও ধাতব আয়ন অর্ধকোষ কোনটি?

- (A) $Na-Hg/Na^+$ (B) $Hg, HgSO_4/SO_4^{2-}$
(C) $Pt, H_2/H^+$ (D) $Pt, Fe^{2+}/Fe^{3+}$

উত্তর: (A) $Na-Hg/Na^+$

ব্যাখ্যা:

অর্ধকোষের শ্রেণীবিভাগ: $Na-Hg/Na^+$ হল ধাতুর অ্যামালগাম ও ধাতব আয়ন অর্ধকোষ। আরও কিছু অর্ধকোষ ও তাদের উদাহরণ নিচে দিয়া হল-(i) ধাতু-ধাতব আয়ন অর্ধকোষ: একটি কোষে একটি ধাতুর তৈরি তার বা পাতকে ধাতুটির লবণের দ্রবণে অর্থাৎ ধাতুটির আয়নের দ্রবণে নিমজ্জিত করে এ অর্ধকোষ গঠন করা হয়। যেমন-এ ধরনের কয়েকটি অর্ধকোষ হলো- Zn/Zn^{2+} , Cu/Cu^{2+} , Ag/Ag^+ ইত্যাদি।(ii) ধাতুর অ্যামালগাম ও ধাতব আয়ন অর্ধকোষ: যে সব ধাতু অত্যন্ত সক্রিয় তাদের সঙ্গে পারদ মিশিয়ে অ্যামালগাম তৈরি করে অর্ধকোষ গঠন করা হয়। অ্যামালগাম ব্যবহার করায় ধাতুটির ধাতব আয়নে রূপান্তর নিয়ন্ত্রণ করা যায়। এ ধরনের একটি অর্ধকোষ হলো- $Na-Hg/Na^+$

(iii) ধাতু ও তার অদ্রবণীয় লবণ সম্বলিত অর্ধকোষ: এক্ষেত্রে একটি ধাতু (তার বা পাত) কে তার কোন অদ্রবণীয় লবণের মধ্যে ঢুকিয়ে এতে ঐ অদ্রবণীয় লবণের অ্যানায়ন সম্বলিত একটি দ্রবণ যোগ করা হয়। যেমন-Ag তারকে অদ্রবণীয় AgCl এর মধ্যে ঢুকিয়ে এর মধ্যে HCl বা NaCl দ্রবণ যোগ করলে গঠিত হয়- Ag, AgCl/Cl⁻ অর্ধকোষ। এ ধরনের আরও অর্ধকোষ হলো, Hg, Hg₂Cl₂/Cl⁻ (ক্যালোমেল ইলেকট্রোড), Hg, Hg₂SO₄/SO₄²⁻

(iv) গ্যাস অর্ধকোষ: এ ক্ষেত্রে একটি নিষ্ক্রিয় ধাতুর পাত বা তারকে (যেমন Pt) একটি গ্যাসীয় মৌলের আয়নের দ্রবণে নিমজ্জিত করে স্থির উষ্ণতায় ও চাপে ঐ গ্যাসকে দ্রবণের মধ্যে বুদবুদ আকারে চালনা করা হয়। যেমন- HCl দ্রবণে Pt ডুবিয়ে 25°C উষ্ণতায় ও 1.0 atm চাপে H₂ গ্যাসকে ঐ HCl দ্রবণের মধ্যে চালনা করলে H₂ গ্যাস অর্ধসেল গঠিত হয় যাকে লিখা হয়- Pt, H₂/H⁺। এ ছাড়াও অন্যান্য গ্যাস অর্ধকোষ হলো- Pt, Cl₂/Cl⁻ এবং Pt, Br₂/Br⁻।

(v) জারণ-বিজারণ অর্ধকোষ: কোন ধাতুর দুটি ভিন্ন জারণ অবস্থায় আয়নের দ্রবণের মধ্যে একটি নিষ্ক্রিয় ধাতুর (Pt) পাত বা তার ডুবিয়ে এ অর্ধকোষ গঠন করা হয়। যেমন- Pt/Fe²⁺, Fe³⁺।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১১, পৃষ্ঠা: ৫০৪-৫০৫]

৮৮ Pt, H₂/H⁺ অর্ধকোষটি কি প্রকারের অর্ধকোষ হবে?

- (A) অধাতব অর্ধকোষ (B) গ্যাস অর্ধকোষ
(C) জারণ অর্ধকোষ (D) জারণ-বিজারণ অর্ধকোষ

উত্তর: (B) গ্যাস অর্ধকোষ

Note: পূর্বের ৮৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৮৯ নিচের কোন তথ্যটি সত্য নয়?

- (A) বিজারক যে ইলেক্ট্রন ত্যাগ করে জারক পদার্থ তা গ্রহণ করে
(B) বিজারক ইলেক্ট্রন ত্যাগ করে বিজারিত হয়
(C) জারক কর্তৃক ইলেক্ট্রন গ্রহণের ফলে সংশ্লিষ্ট মৌলের পরমাণুটি বিজারিত হয়
(D) বিজারক জারিত হয়ে ধনাত্মক আয়নে রূপান্তর হয়

উত্তর: (B) বিজারক ইলেক্ট্রন ত্যাগ করে বিজারিত হয়

ব্যাখ্যা:

জারণ-বিজারণ: জারণ-বিজারণ বিক্রিয়াটি দুটি অংশে বিভক্ত। বিজারকের ত্যাগকৃত ইলেক্ট্রন জারক পদার্থ গ্রহণ করে। বিজারক ইলেক্ট্রন ত্যাগ করে জারিত হয়। এতে বিজারকের সংশ্লিষ্ট পরমাণুর O.N বৃদ্ধি পায়। একে জারণ অর্ধবিক্রিয়া বলে। অপরদিকে জারক কর্তৃক ইলেক্ট্রন গ্রহণের ফলে মৌলটি বিজারিত হয়। এতে জারকের সংশ্লিষ্ট পরমাণুর O.N হ্রাস পায়, একে বিজারণ অর্ধবিক্রিয়া বলে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৭, পৃষ্ঠা: ৫০৩]

৯০ লবণ সেতু (Salt Bridge) এ ব্যবহৃত লবণের দ্রবণ নয় কোনটি?

- (A) NaNO₃ (B) NH₄NO₃
(C) KCl (D) KNO₃

উত্তর: (A) NaNO₃

ব্যাখ্যা:

লবণ সেতু: সাধারণ কোষে দুটি তড়িৎদ্বার ও তড়িৎ বিশ্লেষ্য দ্রবণকে দুটি পাত্রে নিয়ে পাত্রদ্বয়ের দ্রবণকে পরোক্ষভাবে লবণ সেতু (Salt Bridge) এর মাধ্যমে সংযোজন করা হলে তরল সংযোগে বিভব ন্যূনতম মানে হ্রাস পায়।

লবণ সেতুতে NH₄NO₃ / KCl / KNO₃ এর সম্পৃক্ত দ্রবণে পূর্ণ থাকে যা একটি U আকৃতির বাঁকানো নল।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩৯৬]

৯১ লবণ সেতু তৈরিতে ব্যবহৃত হয় না?

- (A) NaCl (B) KCl
(C) KNO₃ (D) NH₄NO₃

উত্তর: (A) NaCl

Note: পূর্বের ৯০ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৯২ লবণ সেতু দ্বারা যুক্ত দুটি কোষ ভোল্ট মিটারে কোষ বিভবের পাঠ দেখায়। যদি লবণ সেতুটি সরিয়ে নেয়, তাহলে বিভব পার্থক্যের কি ঘটবে বলা মনে হয়-

- (A) কোন পরিবর্তন পরিলক্ষিত হবে না
(B) বৃদ্ধি পেয়ে সর্বোচ্চ মানে পৌঁছাবে
(C) অর্ধেকে নেমে যাবে
(D) শূন্য মানে নেমে যাবে

উত্তর: (D) শূন্য মানে নেমে যাবে

ব্যাখ্যা:

প্রশ্নটি খুবই Conceptual লবণ সেতুর কাজ হল দুটি অর্ধকোষে প্রতিদ্বন্দ্বিতা আয়ন সরবরাহ করার মাধ্যমে বিভব বৈষম্য বজায় রাখা যা ভোল্টমিটারে একটি পাঠ দেখায়। যখন লবণ সেতুটি সরিয়ে নেয়া হবে, খুব শ্রীর্ঘই অর্ধকোষ দুটির আয়নের বৈষম্য শূন্যে নেমে যাবে। অর্থাৎ ভোল্টমিটারে পাঠ শূন্যে নেমে আসবে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩৯৬]

৯৩ লবণ সেতু সম্বন্ধে অসত্য তথ্য কোনটি?

- (A) এর মাধ্যমে দুটি অর্ধকোষের প্রত্যক্ষ সংযোগ স্থাপন হয়
(B) এটি উভয় দ্রবণে তড়িৎ নিরপেক্ষতা বজায় রাখে
(C) এর অনুপস্থিতিতে কোষে বিদ্যুৎ প্রবাহ চলে না
(D) এটি যুক্ত করলে তরল সংযোগে বিভব সৃষ্টি হয় না

উত্তর: (A) এর মাধ্যমে দুটি অর্ধকোষের প্রত্যক্ষ সংযোগ স্থাপন হয়

ব্যাখ্যা:

- লবণ সেতুর ভূমিকা:
- লবণ সেতু অর্ধকোষদ্বয়ের উভয় দ্রবণের মধ্যে পরোক্ষ সংযোগ স্থাপন করে কোষের বর্তনী পূর্ণ করে।
 - লবণ সেতুর মধ্যস্থ তড়িৎ বিশ্লেষ্য (যেমন- KCl) উভয় অর্ধকোষের দ্রবণের সাথে কোন রাসায়নিক বিক্রিয়া করে না; বরঞ্চ উভয় তরলের মধ্যে প্রয়োজনমত ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়ন বিনিময়ের ব্যাপন প্রক্রিয়ার মাধ্যম রূপে, কাজ করে। ফলে উভয় তরলের বৈদ্যুতিক নিরপেক্ষতা (electrical Neutrality) বজায় থাকে।
 - জারণ অর্ধকোষে উৎপন্ন ধনাত্মক আয়ন যেমন Zn²⁺ আয়ন বৃদ্ধি পাওয়ায় এতে লবণ সেতু থেকে ঋণাত্মক আয়নের ব্যাপন ঘটে। অনুরূপভাবে, বিজারণ অর্ধকোষে আয়ন যেমন Cu²⁺ আয়ন হ্রাস পাওয়ায় এতে লবণ সেতু থেকে ধনাত্মক আয়নের ব্যাপন ঘটে। ফলে উভয় অর্ধকোষের দ্রবণে তড়িৎ নিরপেক্ষতা বজায় থাকে।

৪. লবণ সেতুর অভাবে জারণ অর্ধকোষে ধনাত্মক আয়নের চার্জ ও বিজারণ অর্ধকোষে ঋণাত্মক আয়ন চার্জ বেড়ে যায়। ফলে উভয় অর্ধকোষে জারণ ও বিজারণ ক্রিয়া বাধাপ্রাপ্ত হয় এবং অল্প সময়ে মধ্যে কোষ বিক্রিয়া তথা বিদ্যুৎ প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩৯৬]

৯৪ লবণ সেতুর কাজ কী?

- (A) গ্যালভানোমিটারে উচ্চ বিদ্যুৎ প্রবাহে বাধা দান।
(B) দুটি প্রমাণ কোষের মধ্যে সংযোগ সৃষ্টি করে।
(C) দুটি অর্ধকোষের মধ্যে সংযোগ সৃষ্টি করে।
(D) P^H মিটারের সাহায্যে P^H নির্ণয়।

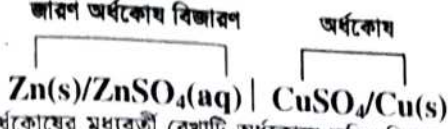
উত্তর: (C) দুটি অর্ধকোষের মধ্যে সংযোগ সৃষ্টি করে।

Note: পূর্বের ৯৩ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৯৫ নিচের কোনটি ডেনিয়েল কোষ?

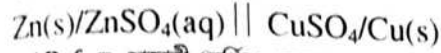
- (A) $Zn(s)/ZnSO_4(aq) | CuSO_4(aq)/Cu(s)$
 (B) $Cu(s)/CuSO_4(aq) | ZnSO_4(aq)/Zn(s)$
 (C) $Zn(s)/ZnSO_4(aq) || CuSO_4/Cu(s)$
 (D) $CuSO_4(aq)/Cu || Zn(s)/ZnSO_4(aq)$

উত্তর: (A) $Zn(s)/ZnSO_4(aq) | CuSO_4/Cu(s)$
 ব্যাখ্যা:
 ডেনিয়েল কোষ:



এক্ষেত্রে অর্ধকোষের মধ্যবর্তী রেখাটি অর্ধকোষে তড়িৎ বিশ্লেষণ দুটি সরাসরি সংস্পর্শে আছে, তা প্রকাশ পায়।

তবে উভয় কোষে সংযোগ সাধন যদি একটি লবণ সেতু (Salt Bridge) দ্বারা করা হয়, তাহলে অর্ধকোষ দুটির মাঝখানে একটি খাড়া দ্বিধেখা দিতে হবে। যেমন,



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৭.১, পৃষ্ঠা: ৫০৬]

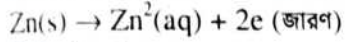
৯৬ নিচের কোন তড়িৎদ্বারটি জারণ অর্ধকোষকে বোঝায়?

- (A) Zn^{2+}/Zn (B) Zn/Zn^{2+}
 (C) Cu^{2+}/Cu (D) $H_2/H^+;Pt$

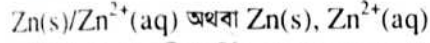
উত্তর: (B) Zn/Zn^{2+}

ব্যাখ্যা:

জারণ অর্ধকোষ: জারণ = ইলেক্ট্রন ত্যাগ



বিক্রিয়াটি অর্ধকোষ রূপে প্রকাশ করলে -



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৭.১, পৃষ্ঠা: ৫০৬]

৯৭ প্রমাণ তড়িৎদ্বার হল-

- (A) H_2 তড়িৎদ্বার (B) Zn তড়িৎদ্বার
 (C) ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার (D) Cu তড়িৎদ্বার

উত্তর: (A) H_2 তড়িৎদ্বার

ব্যাখ্যা:

প্রমাণ তড়িৎদ্বার: সাধারণত কোন একটি তড়িৎদ্বারের প্রমাণ তড়িৎদ্বার বিভব নির্ণয়ে H_2 এর তড়িৎদ্বার বিভবকে 0.0V ধরা হয়। এজন্য H_2 তড়িৎদ্বার একটি প্রমাণ তড়িৎদ্বার (Standard Hydrogen Electrode, S.H.E) এবং একে প্রাইমারি নির্দেশক তড়িৎদ্বার (Reference electrode) ও বলা হয়।

প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বারের বিভবের মান শূন্য হলেও এ তড়িৎদ্বারের ইলেক্ট্রন ত্যাগ বা গ্রহণের প্রবণতা নেই তা কিন্তু নয়। এক্ষেত্রে হাইড্রোজেনের ইলেক্ট্রন দান করার প্রবণতা ও H^+ আয়নের ইলেক্ট্রন গ্রহণ করার প্রবণতা উভয় বর্তমান থাকে। ওপরমাত্র গণনার সুবিধার্থে প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বার বিভবের মানকে শূন্য ধরে নেওয়া হয়েছে।

অর্থাৎ ইলেক্ট্রোডটি হলো $H^+/H_2, Pt E^0(v)(at 25^\circ C) = 0.00$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৮, পৃষ্ঠা: ৫১০]

৯৮ $H^+/H_2, Pt$ এর $E^0(v)(at 25^\circ C)$ কত?

- (A) -0.13 (B) 0.00
 (C) +0.34 (D) -0.76

উত্তর: (B) 0.00

Note: পূর্বের ৯৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৯৯ ধাতু ও ধাতুর অদ্রবণীয় লবণ অর্ধকোষ কোনটি?

- (A) $Na-Hg(s)/Na^+(aq)$ (B) $Hg(l), Hg_2Cl_2(s), Cl^-(aq)$
 (C) $Pt, Fe^{2+}(aq)/Fe^{3+}(aq)$ (D) $\frac{1}{2}H_2(aq)/H^+(aq)$

উত্তর: (B) $Hg(l), Hg_2Cl_2(s), Cl^-(aq)$

ব্যাখ্যা:

অর্ধকোষের প্রকার:

- ১। ধাতু ধাতব আয়ন অর্ধকোষ। যেমন- $Zn(s)/Zn^{2+}(aq)$
- ২। ধাতুর অ্যামালগাম ধাতব আয়ন অর্ধকোষ। যেমন- $Na-Hg(s)/Na^+(aq)$
- ৩। ধাতু ও ধাতুর অদ্রবণীয় লবণ অর্ধকোষ। যেমন- ক্যালোমেল ইলেক্ট্রোড, $Hg(l), Hg_2Cl_2(s)/Cl^-(aq)$
- ৪। একই ধাতুর দুটি ভিন্ন আয়নের জারণ-বিজারণ অর্ধকোষ। যেমন- $Pt, Fe^{2+}(aq)/Fe^{3+}(aq)$
- ৫। গ্যাস অর্ধকোষ। যেমন- $Pt, H_2(g)/H^+(aq)$

[Ref: অধ্যাপক সাজিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৯, পৃষ্ঠা: ৫০৮]

১০০ $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$

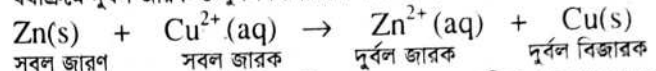
বিক্রিয়াটিতে দুর্বল জারক কোনটি?

- (A) $Zn(s)$ (B) $Cu^{2+}(aq)$
 (C) $Zn^{2+}(aq)$ (D) $Cu(s)$

উত্তর: (C) $Zn^{2+}(aq)$

ব্যাখ্যা:

রিডক্স বিক্রিয়া (Redox) ও এসিড-ক্ষারক বিক্রিয়ার মিল: প্রত্যেক রিডক্স বিক্রিয়া হলো দুটি অর্ধবিক্রিয়ার সমষ্টি। এর প্রত্যেক পার্শ্বে একটি বিজারক ও একটি জারক উপাদান থাকে। যেমন জিংক-কপার বিক্রিয়ায় Zn ও Cu উভয় হলো বিজারক এবং Cu^{2+} আয়ন ও Zn^{2+} আয়ন হলো উভয় জারক। সবল বিজারক ও সবল জারক স্বতঃস্ফূর্তভাবে পরস্পর বিক্রিয়ায় যথাক্রমে দুর্বল জারক ও দুর্বল বিজারকে পরিণত হয়। যেমন-



এক্ষেত্রে এসিড-ক্ষারক কেমিস্ট্রির মিল রয়েছে। সবল এসিড ও সবল ক্ষারক স্বতঃস্ফূর্তভাবে বিক্রিয়ায় যথাক্রমে দুর্বল ক্ষারক ও দুর্বল এসিড তৈরি করে।

১০১ জেনে রাখা ভালো: এক্ষেত্রে এসিড-ক্ষারক কেমিস্ট্রির মিল রয়েছে। সবল এসিড ও সবল ক্ষারক স্বতঃস্ফূর্তভাবে বিক্রিয়ায় যথাক্রমে দুর্বল ক্ষারক ও দুর্বল এসিড তৈরি করে। তখন কনজুগেট বা অনুবন্ধী অম্ল-ক্ষারকের মধ্যে একটি প্রোটনের পার্থক্য থাকে। তখন এসিডে বেশি প্রোটন থাকে; কিন্তু ক্ষারকে প্রোটন থাকে না। Red-Ox যুগলের বেলায় যেমন- Zn ও Zn^{2+} আয়নে ক্ষেত্রেও এক বা একাধিক ইলেক্ট্রনের পার্থক্য থাকে। তখন বিজারক উপাদানে (Zn) বেশি ইলেক্ট্রন থাকে; কিন্তু জারিত উপাদান (Zn^{2+}) তা থাকে না। এসিড-ক্ষারক বিক্রিয়ায়, K_a ও K_b এর জেনে এসিড-ক্ষারকের সবলতা তুলনা করা হয়। অনুরূপভাবে Red-Ox বিক্রিয়ায় বিজারণ বিভব E^0 এর মান জেনে জারক ও বিজারক তুলনা করা হয়। [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৯, পৃষ্ঠা: ৫১৭]

১০১ লেড-এসিড কার ব্যাটারির E.M.F কত ভোল্ট?

- (A) 1.50V (B) 2.00V
 (C) 1.30V (D) 3.70V

উত্তর: (B) 2.00V

ব্যাখ্যা:

কয়েকটি গ্যালভানিক কোষের EMF: কয়েকটি গ্যালভানিক বা ভোল্টায়িক কোষের বিভব (EMF) হলো নিম্নরূপ:

১. শুষ্ক কোষ বা ড্রাই ব্যাটারি (ফ্লাশ লাইট) : 1.50V
২. লেড-এসিড কার ব্যাটারি (6 সেল = 12V) : 2.00V
৩. ক্যালকুলেটর ব্যাটারি (মার্কারি) : 1.30V
৪. ক্যালকুলেটর সিলভার বাটন ব্যাটারি : 1.60V
৫. লিথিয়াম-আয়ন ল্যাপটপ ব্যাটারি : 3.70V
৬. হাইড্রোজেন ফুয়েল সেল ব্যাটারি : 1.23V

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৯, পৃষ্ঠা: ৫১৯]

অধ্যায়-৪: তড়িৎ রসায়ন

১০২ ক্যালকুলেটর সিলভার বাটন ব্যাটারির জন্য EMF নিচের কোনটি?

- (A) 1.23V (B) 3.70V
(C) 1.30V (D) 1.60V

উত্তর: (D) 1.60V

Note: পূর্বের ১০১ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১০৩ একটি গাড়ীর ব্যাটারিতে ব্যবহৃত লেড এসিড কোষের বিভবের মান হয় সাধারণত-

- (A) 6.0V (B) 8.0V
(C) 12.0V (D) 2.0V

উত্তর: (C) 12.0V

Note: পূর্বের ১০১ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১০৪ সম্ভবত কোষের তড়িৎচালক বল কত?

- (A) 1.5 V (B) 1.3 V
(C) 2.0 V (D) 2.5 V

উত্তর: (C) 2.0 V

Note: পূর্বের ১০১ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১০৫ লেকল্যাস শুষ্ক কোষের তড়িৎ চালক বল-

- (A) 2.0 volt (B) 2.5 volt
(C) 1.5 volt (D) 2.8 volt

উত্তর: (C) 1.5 volt

Note: পূর্বের ১০১ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১০৬ ল্যাকলেস শুষ্ক কোষ অ্যানোড হিসেবে ব্যবহৃত হয়-

- (A) দস্তার পাত্র (B) পিতলের টুপি
(C) কার্বন দণ্ড (D) NH_4Cl ও ZnCl_2 এর মিশ্রণ

উত্তর: (A) দস্তার পাত্র

ব্যাখ্যা:

শুষ্ক কোষ: শুষ্ক কোষ মূলত একটি প্রাথমিক কোষ এবং এটি লেকল্যাস কোষের বিশেষ রূপ। এই কোষে তরল তড়িৎবিশ্লেষ্যের পরিবর্তে পেস্ট হিসেবে তথা শুষ্করূপে ইলেকট্রোলাইট ব্যবহার করা হয়।

গঠন: লেকল্যাস শুষ্ককোষে অ্যানোড হিসেবে একটি জিংকের (দস্তার) পাত্র ব্যবহার করা হয়। কোষের পাত্রের মধ্যখানে একটি কার্বন দণ্ড রাখা হয়। কার্বনদণ্ডটি কোষের ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহৃত হয়। কার্বন দণ্ডের চারদিকে MnO_2 , হাফাইট চূর্ণ, সামান্য ZnCl_2 এবং অতিরিক্ত NH_4Cl এর একটি পেস্ট দিয়ে জিংক পাত্রটি পূর্ণ করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১৯, পৃষ্ঠা: ৪১৪]

১০৭ নিচের কোন সমীকরণটি সঠিক নয়?

- (A) কোষ বিভব = অ্যানোডের জারণ বিভব + ক্যাথোডের বিজারণ বিভব
(B) কোষ বিভব = অ্যানোডের জারণ বিভব - ক্যাথোডের জারণ বিভব
(C) কোষ বিভব = ক্যাথোডের বিজারণ বিভব - অ্যানোডের জারণ বিভব
(D) কোষ বিভব = ক্যাথোডের বিজারণ বিভব - অ্যানোডের বিজারণ বিভব

উত্তর: (C) কোষ বিভব = ক্যাথোডের বিজারণ বিভব - অ্যানোডের জারণ বিভব

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ কোষ বিভব নির্ণয়ের সমীকরণ:

কোষ বিভব = অ্যানোডের জারণ বিভব + ক্যাথোডের বিজারণ বিভব অথবা

কোষ বিভব = অ্যানোডের জারণ বিভব - ক্যাথোডের জারণ বিভব অথবা

কোষ বিভব = ক্যাথোডের বিজারণ বিভব - অ্যানোডের বিজারণ বিভব

উল্লেখ্য যে কোন একটি নিয়ম মেনে কোষবিভব নির্ণয় করা যায়। এক্ষেত্রে খুব সতর্কতার সাথে তড়িৎদ্বার বিভবের মানের চিহ্ন '+' বা '-' হিসেবে করতে হবে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১৩, পৃষ্ঠা: ৪০৪]

১০৮ ক্যাথোডের ও অ্যানোডের বিজারণ বিভবের পার্থক্যকে বলে-

- (A) ফলস্বরূপ (B) কুলম্ব
(C) তড়িৎদ্বার বিভব (D) কোষ বিভব

উত্তর: (D) কোষ বিভব

Note: পূর্বের ১০৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১০৯ Zn/Zn^{2+} এবং Ag/Ag^+ তড়িৎদ্বারের জারণ বিভব যথাক্রমে +0.76 এবং -0.799V তড়িৎ কোষটির মোট বিভব কত হবে?

- (A) -0.03V (B) +0.03V
(C) +1.559V (D) -1.599V

উত্তর: (C) +1.559V

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ কোষের বিভব নির্ণয়:

তড়িৎ কোষটি হল: $\text{Zn/Zn}^{2+} || \text{Ag}^+/\text{Ag}$

এবং এর কোষ বিভব: $E_{\text{Cell}} = E_{(\text{ox})\text{anode}} - E_{(\text{ox})\text{cathode}}$
 $= 0.76 - (-0.799) = 1.559V$

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১৩, পৃষ্ঠা: ৪০৪]

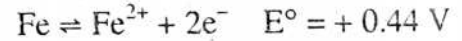
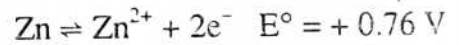
১১০ A, B, C তিনটি মৌলের প্রমাণ বিজারণ তড়িৎদ্বার বিভব হলো যথাক্রমে +0.50 V, -3.50 V এবং -0.50 V। তাদের বিজারণ ক্ষমতার ক্রম হল-

- (A) $A > B > C$ (B) $B > C > A$
(C) $A < C < B$ (D) $C > B > A$

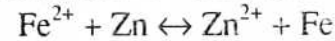
উত্তর: (B) $B > C > A$

Note: বিজারণ তড়িৎদ্বার বিভবের মান যত বেশি ঋণাত্মক তাদের বিজারণ ক্ষমতা তত বেশি তার বিপরীত হল জারণ ক্ষমতা।

১১১ নিচের পদার্থগুলির জারণ বিভবের মান হল-



নিচের বিক্রিয়ায় EMF কত Volt হবে-

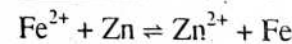


- (A) -1.20 (B) -0.32
(C) 0.32 (D) 1.2

উত্তর: (C) 0.32

ব্যাখ্যা:

EMF গণনা: আমরা জানি, $\text{EMF} = E_{\text{anode(ox)}} + E_{\text{cathode(Red)}}$



বিক্রিয়াটি জারণ অর্ধবিক্রিয়া $\text{Zn} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + 2e^-$ এবং

প্রশ্রমতে, জারণ বিভব $E^\circ = +0.76 \text{ V}$

বিজারণ অর্ধবিক্রিয়া $\text{Fe}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Fe}$

প্রশ্রমতে জারণ বিভব = +0.44V

∴ বিজারণ বিভব = -0.44V

$\text{EMF} = [+0.76 + (-0.44)]$

$= (+0.76 - 0.44)$

$= 0.32V$

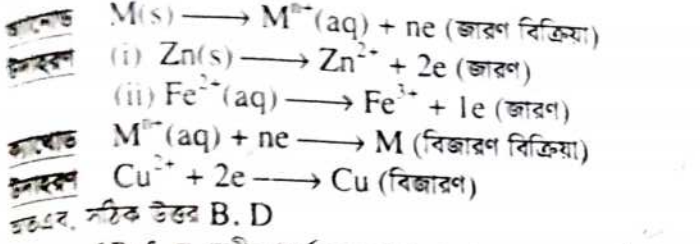
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৯, পৃষ্ঠা: ৫১৯]

১১২ নিম্নের কোনটি বা কোন কোনটি জারণ সিস্টেম বোঝাচ্ছে?

- (A) Zn^{2+}/Zn (B) Zn/Zn^{2+}
(C) Cu^{2+}/Cu (D) $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$

উত্তর: (B) Zn/Zn^{2+} , (D) $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$

বিভিন্ন আনোডে জারণ বিক্রিয়া ক্যাথোডে বিজারণ বিক্রিয়া
ঘটতে অর্থাৎ



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৭, পৃষ্ঠা: ৪৮৫]

১১৩ অ্যানোডিক Zn/Zn²⁺ (E° = + 0.76v) এর সাথে
কোনটিকে ক্যাথোডরূপে ব্যবহার করা যায়?

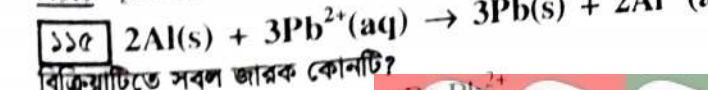
- (A) Co/Co²⁺ (E° = + 0.28)
(B) Mg/Mg²⁺ (E° = + 2.36)
(C) Ca/Ca²⁺ (E° = + 2.87)
(D) Al³⁺/Al (E° = - 1.66)
উত্তর: (A) Co/Co²⁺ (E° = + 0.28)

ব্যাখ্যা:
অ্যানোডের সাথে কিরূপ ক্যাথোড ব্যবহার করা যায়: একটি পূর্ণ তড়িৎকোষ
স্বতঃস্ফূর্তভাবে কাজ করার জন্য e.m.f অবশ্যই ধনাত্মক হতে হবে।
অর্থাৎ তড়িৎকোষের e.m.f = অ্যানোডের জারণ বিভব + ক্যাথোডের
বিজারণ বিভব = ধনাত্মক মান (1)
প্রশ্নে তথ্য মতে অ্যানোডের (Zn/Zn²⁺) জারণ বিভব = + 0.76v
ক্যাথোডরূপে কাকে ব্যবহার করা যায়? একটু খেয়াল করলে দেখবে কেবল
Al³⁺/Al বিজারণ সিস্টেমের বিজারণ বিভব - 1.66 দেয়া আছে যা (1)
নং সমীকরণে বসালে ঋণাত্মক মান আসে এবং অন্য তিনটি সিস্টেমের এর
জারণ বিভব দেয়া আছে যার কেবল Co/Co²⁺ সিস্টেমের বিজারণ বিভব
বসালেই ঋণাত্মক মান পাওয়া সম্ভব।

অর্থাৎ Co/Co²⁺ এর জারণ বিভব = + 0.28
Co/Co²⁺ এর বিজারণ বিভব = - 0.28
∴ জারণ ও বিজারণ বিভবের মান সমান কিন্তু চিহ্ন বিপরীত।
তাহলে সামগ্রিকভাবে e.m.f = (+ 0.76) + (- 0.28) + 0.48 ধনাত্মক মান
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৮, পৃষ্ঠা: ৫১২]

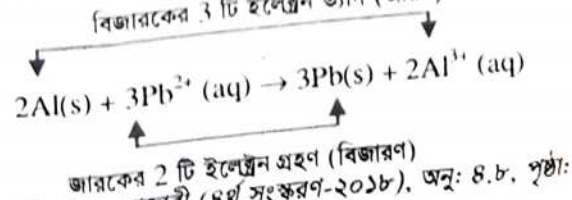
১১৪ সেল বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটতে হলে সেল বিভবের মান
হতে হয়-

- (A) ধনাত্মক (B) ঋণাত্মক
(C) কোন সম্পর্ক নেই (D) ধনাত্মক ও ঋণাত্মক উভয়ই
উত্তর: (A) ধনাত্মক
Note: পূর্বের ১১৩ নং এর ব্যাখ্যায় দেখুন।



- (A) Al (B) Pb²⁺
(C) Pb (D) Al³⁺
উত্তর: (B) Pb²⁺

ব্যাখ্যা:
i. জারণ = ইলেক্ট্রন ত্যাগ (ছাড়ান) যা বিজারক পদার্থে ঘটে
ii. বিজারণ = ইলেক্ট্রন গ্রহণ যা জারক পদার্থে ঘটে
বিক্রিয়াটিতে

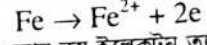


১১৬ তড়িৎদ্বারে বিভবের প্রয়োগ নয় কোনটি?
(A) বিক্রিয়ার স্বতঃস্ফূর্ততা নির্ণয় (B) এসিড দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়
(C) ইলেকট্রোপ্রেটিং (D) ধাতুর ক্ষয়রোধ
উত্তর: (C) ইলেকট্রোপ্রেটিং
ব্যাখ্যা:
তড়িৎদ্বার বিভবের প্রয়োগ: তড়িৎদ্বার বিভবের বিভিন্ন প্রয়োগ রয়েছে। যেমন-
১. তড়িৎকোষে সংঘটিত জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার স্বতঃস্ফূর্ততা নির্ণয়।
২. এসিড দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়।
৩. ধাতুর ক্ষয়রোধ।

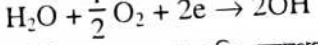
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিবি: ১১, পৃষ্ঠা: ৪০৯]

১১৭ মরিচার সংকেত নিচের কোনটি?
(A) Fe₂O₃ (B) Fe₂O₃ · 3H₂O
(C) Al₂O₃ (D) Al₂O₃ · 2H₂O
উত্তর: (B) Fe₂O₃ · 3H₂O

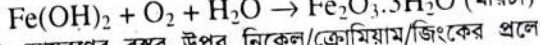
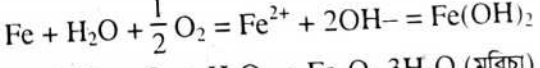
ব্যাখ্যা:
ধাতুর ক্ষয় সমস্যা সমাধানে তড়িৎদ্বার বিভবের প্রয়োগ: মরিচা ধরা, ধাতু
ক্ষয়ের একটি অতি পরিচিত সাধারণ উদাহরণ। প্রশ্ন হল লোহার উপর মরিচা
কিভাবে পড়ে? লৌহ পৃষ্ঠে অপদ্রব্য ও পানির উপস্থিতিতে অনেকগুলো ক্ষুদ্র
ক্ষুদ্র লোটার কোষ গঠিত হয়। অর্ধ আবহাওয়ায় পানির সংস্পর্শে লোহা
এসব কোষের অ্যানোড গঠন করে এবং ইলেক্ট্রন ত্যাগ করে Fe²⁺ আয়নে
পরিণত হয়।



আমরা জানি, যে বিক্রিয়ায় কোন বস্তু ইলেক্ট্রন ত্যাগ করে তাকে জারণ বলে।
অর্থাৎ বিক্রিয়াটি একটি জারণ বিক্রিয়া। বাতাসের অক্সিজেন অর্ধে আবহাওয়ার
পানি অণুর সাথে মিলে এ ইলেক্ট্রন দু'টি গ্রহণ করে বিজারিত হয়।



এটি একটি বিজারণ বিক্রিয়া। আমরা জানি, ক্যাথোডে বিজারণ বিক্রিয়া
সংঘটিত। সুতরাং, অ্যানোড-ক্যাথোডের জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ায়
Fe(OH)₂ গঠিত হয়। এ জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার সমন্বয়ে গঠিত
Fe(OH)₂ বায়ুর অক্সিজেন দ্বারা পুনরায় জারিত হয়ে নোদক ফেরিক
অক্সাইড বা মরিচা গঠন করে। একে পানিযুক্ত আয়রণ অক্সাইডও বলা হয়।



সমাধান: আয়রণের বস্তুর উপর নিকেল/ক্রোমিয়াম/জিংকের প্রলেপ দেয়া
(তড়িৎ প্রলেপ)। আয়রণের উপর জিংকের প্রলেপ দেয়াকে গ্যালভানাইজিং বলে।
* দৃষ্টি আকর্ষণ: এই ব্যাখ্যাটুকু মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার জন্য খুবই Important.
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিবি: ১৪, পৃষ্ঠা: ৪০৯]

১১৮ অর্ধ বাতাস কোন ধাতুকে সহজে নষ্ট করে?
(A) কপার (B) টিন
(C) আয়রণ (D) সিলভার
উত্তর: (C) আয়রণ
Note: পূর্বের ১১৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১৯ আয়রণের ক্ষয়-সমস্যার সমাধান কোনটি?
(A) গ্যালভানাইজিং (B) লুটিওনাইজিং
(C) ডাস্টারিং (D) আয়রণ ঘষে
উত্তর: (A) গ্যালভানাইজিং
Note: পূর্বের ১১৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১২০ আয়রণে মরিচা পড়লে আয়রণ-
(A) বিজারিত হয় (B) বিয়োজিত হয়
(C) জারিত হয় (D) গুড়ায় পরিণত হয়
উত্তর: (C) জারিত হয়
Note: পূর্বের ১১৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

বিডি নিয়োগ কম

১২১ মরিচা হল-

- (A) আয়রণ (II) অক্সাইড (B) পানীয় আয়রণ (III) অক্সাইড
(C) আয়রণ (III) অক্সাইড (D) গুড়া আয়রণ

উত্তর: (B) পানীয় আয়রণ (iii) অক্সাইড

Note: পূর্বের ১১৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১২২ আয়রণে মরিচা পড়ে যার উপস্থিতিতে-

- (A) O₂ ও N₂ (B) জলীয় বাষ্প
(C) O₂ ও জলীয় বাষ্প (D) শুষ্কমাত্র O₂

উত্তর: (C) O₂ ও জলীয় বাষ্প

Note: পূর্বের ১১৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১২৩ তামার পাত্রে MgSO₄ কে রাখা যায় না কোন কারণে?

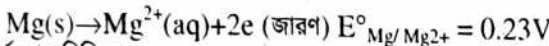
$$[E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34V \quad E^{\circ}_{Mg^{2+}/Mg} = -0.23V]$$

- (A) সেল বিভবের মান ধনাত্মক
(B) Mg স্বতঃস্ফূর্তভাবে জারিত হয়
(C) কপার জারিত হয় না
(D) কপার জারিত হয়

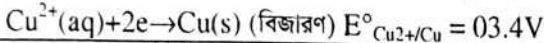
উত্তর: (D) কপার জারিত হয়

ব্যাখ্যা:

তামার পাত্রে MgSO₄ রাখতে না পারার কারণ: প্রদত্ত ডাটা অনুসারে, অ্যানোড অর্ধকোষ বিক্রিয়া:



ক্যাথোড অর্ধকোষ বিক্রিয়া:



কোষ বিক্রিয়া: $Mg(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + Cu(s)$

∴ সেল বিভব $E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_{Mg/Mg^{2+}} + E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} = 0.23 + 0.34 = 0.57V$

দেখা যায় যে, সেল বিভবের মান ধনাত্মক। তাই এক্ষেত্রে Mg স্বতঃস্ফূর্তভাবে জারিত হয়ে Mg²⁺ আয়নে পরিণত হয়। কপার জারিত হয় না অর্থাৎ কপার ক্ষয়প্রাপ্ত হয় না তথা পাত্রটি ছিদ্র হয় না। তাই কপার পাত্রে Mg²⁺ অর্থাৎ MgSO₄ দ্রবণ রাখা হয়। অতএব সঠিক উত্তর: D ধাতুর ক্ষয় অ্যানোডীয় জারণ প্রক্রিয়া।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১৪, পৃষ্ঠা: ৪১০]

১২৪ ধাতুর ক্ষয় কী ধরনের রাসায়নিক প্রক্রিয়া?

- (A) অ্যানোডীয় জারণ (B) ক্যাথোডীয় জারণ
(C) অ্যানোডীয় বিজারণ (D) ক্যাথোডীয় বিজারণ

উত্তর: (A) অ্যানোডীয় জারণ

Note: পূর্বের ১২৩ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১২৫ কোনটি প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বার গঠনের শর্ত নয়?

- (A) কাঁচ পাত্রে একক সক্রিয়তা বিশিষ্ট হাইড্রোজেন আয়নের দ্রবণ অর্থাৎ 1M HCl নেয়া হয়।
(B) বিশুদ্ধ H₂ গ্যাসকে 1atm চাপে দ্রবণে চালনা করতে হবে।
(C) প্রত্যেক ক্ষেত্রে (1~3) cm² ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট Pt গুড়ার আস্তরণ যুক্ত Pt পাত নিয়ে তাকে দ্রবণে আর্গনিক নিমজ্জিত রাখা হয়।
(D) দ্রবণের তাপমাত্রা 0°C (273K) রাখা হয়।

উত্তর: (D) দ্রবণের তাপমাত্রা 0°C (273K) রাখা হয়।

ব্যাখ্যা:

দ্রবণের তাপমাত্রা সংক্রান্ত তথ্যটি ব্যতীত প্রশ্নের প্রতিটি তথ্যই সঠিক এবং ভর্তি পরীক্ষার জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ। প্রকৃতপক্ষে, দ্রবণের তাপমাত্রা 25°C (298K) রাখা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৯.১, পৃষ্ঠা: ৪৯২]

২৬. জেনে রাখা ভালো:

প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বারের বিজারণ বিভব = 0.0 V

ক্যালোমেল তড়িৎদ্বারের বিজারণ বিভব = +.24 V

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৮, পৃষ্ঠা: ৫১০]

১২৬ কোন ধাতুর অ্যানোডকে বলির অ্যানোড বা Sacrificial anode বলা হয়?

- (A) Cu ধাতুর (B) Zn ধাতুর
(C) Ni ধাতুর (D) Hg ধাতুর

উত্তর: (B) Zn ধাতুর

ব্যাখ্যা:

বলির অ্যানোড: ভূ-গর্ভস্থ লোহার পাইপ বা জাহাজের খোলের সাথে Mg অথবা Zn ধাতুর প্রেটমুক্ত করা হয়। Zn ও Mg এর তড়িৎদ্বার বিভব (যথাক্রমে -7.6V ও -2.36V) আয়রণের তড়িৎদ্বার বিভব (-.44V) অপেক্ষা কম হওয়ায়, তারা অ্যানোড হিসাবে কাজ করে। ফলে তারা জন্ম প্রাপ্ত হয়। এক্ষেত্রে ব্যবহৃত Mg অথবা Zn ধাতুর অ্যানোডকে বলির অ্যানোড Sacrificial anode বলা হয়। [Interesting Question]

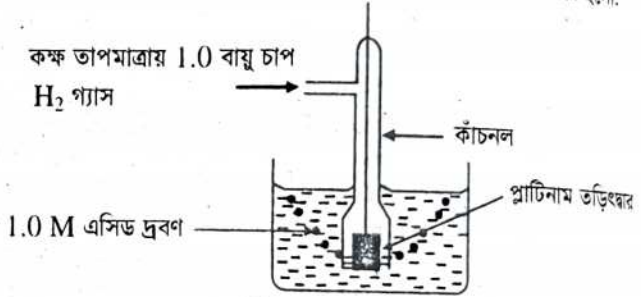
১২৭ প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বারের ক্ষেত্রে মিথ্যা তথ্য কোনটি?

- (A) হাইড্রোজেন গ্যাসের প্রবাহ প্রয়োজন
(B) প্রাটিনাম পাত প্রয়োজন
(C) এটি মূখ্য নির্দেশক তড়িৎদ্বার
(D) EMF 1.5 Volt

উত্তর: (D) EMF 1.5 Volt

ব্যাখ্যা:

মূখ্য নির্দেশক তড়িৎদ্বার: যে কোন তড়িৎদ্বারের বিভবের মান নির্ণয়ের জন্য মূখ্য নির্দেশক তড়িৎদ্বার হিসেবে প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বার ব্যবহার করা হয়। একটি সাধারণ প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বারের চিত্র নিচে দেয়া হলো:

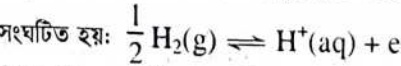


চিত্র: প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বার

প্রদত্ত চিত্র অনুযায়ী প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বার 25°C তাপমাত্রায় 1.0 molar এসিডের দ্রবণে 1.0 বায়ুচাপে বিশুদ্ধ হাইড্রোজেন গ্যাস অনবরত চালনা করতে হয়। যেহেতু হাইড্রোজেন একটি গ্যাসীয় পদার্থ তাই তড়িৎ প্রবাহের সংযোগের জন্য নিষ্ক্রিয় ধাতু প্রাটিনামের পাত এসিড দ্রবণে রাখা হয়। এ প্রাটিনামের চারপাশ দিয়ে বুদ্ধবুদ্ধ আকারে হাইড্রোজেন গ্যাস অনবরত চালনা করা হয়।

সুতরাং তড়িৎদ্বারটি হলো: $pt, H_2 (1.0 \text{ atm})/H^+ (1.0 \text{ M})$

এ তড়িৎদ্বারের উপরিতলে নিম্নলিখিত উভমুখী (reversible) বিক্রিয়া



সংঘটিত হয়: বিক্রিয়াটি কোন দিকে প্রাবলিত হবে তা তড়িৎ কোষের অপর তড়িৎদ্বারের বিভবের তুলনামূলক মানের উপর নির্ভর করে। তড়িৎবর্তনীতে ব্যবহৃত অপর তড়িৎদ্বারের বিজারণ বিভবের মান হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বারের চেয়ে কম হলে বিক্রিয়াটি পশ্চাদ দিকে পরিচালিত হবে এবং বেশি হলে সামনের দিকে পরিচালিত হবে। তড়িৎ কোষে ব্যবহৃত অজানা তড়িৎদ্বারের মান গণনার সুবিধার্থে মূখ্য নির্দেশক তড়িৎদ্বার অর্থাৎ উপরে বর্ণিত প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বারের বিভবের মানকে সর্বসম্মতিক্রমে (Conventionally) শূন্য ধরা হয়েছে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১১.২, পৃষ্ঠা: ৫০৭]

১২৮ গৌণ নির্দেশক তড়িৎদ্বারের উদাহরণ নয় কোনটি?

- (A) H₂ তড়িৎদ্বার (B) ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার
(C) সিলিভার-সিলিভার ক্লোরাইড তড়িৎদ্বার
(D) কুইনহাইড্রোন তড়িৎদ্বার

উত্তর: (A) H₂ তড়িৎদ্বার

বাখ্যা:

নির্দেশক তড়িৎদ্বার:

- নির্দেশক তড়িৎদ্বার দুই প্রকার—
- মুখা/ গ্রাইমারী নির্দেশক তড়িৎদ্বার। যেমন- H_2 তড়িৎদ্বার
 - পৌণ/ সেকেন্ডারী নির্দেশক তড়িৎদ্বার। যেমন-
 - ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার
 - সিলভার-সিলভার ক্লোরাইড তড়িৎদ্বার
 - কুইনহাইড্রোন তড়িৎদ্বার।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১১.২, পৃষ্ঠা: ৫০৮]

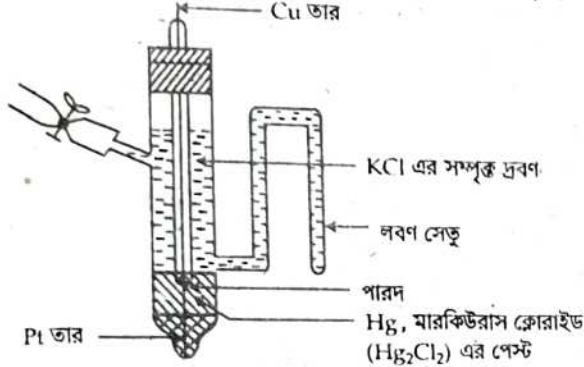
১২৯ প্রমাণ ক্যালোমেল তড়িৎদ্বারে কোনটি ব্যবহৃত হয় না?

- (A) পারদ (B) লবণ সেতু
(C) Hg_2Cl_2 (D) $AgCl$

উত্তর: (D) $AgCl$

ব্যাখ্যা:

ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার: নির্দেশক তড়িৎদ্বার হিসেবে ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার সবচেয়ে বেশী ব্যবহৃত হয়। প্রমাণ ক্যালোমেল তড়িৎদ্বারের পাশে একটি সরু নলসহ একটি চওড়া নলে কিছু পরিমাণ পারদ নিয়ে তার উপরে কঠিন মারকিউরাস ক্লোরাইড (Hg_2Cl_2) লবণ বা ক্যালোমেল নেয়া হয়।



চিত্র: প্রমাণ ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১১.২, পৃষ্ঠা: ৫০৮]

১৩০ ক্যালোমেল তড়িৎদ্বারে ক্যালোমেল বলতে বুঝায়—

- (A) $ZnCl_2$ (B) $AgCl$
(C) $HgCl_2$ (D) Hg_2Cl_2

উত্তর: (D) Hg_2Cl_2

Note: পূর্বের ১২৯ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৩১ ক্যালোমেল তড়িৎদ্বারে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

[সে. ভ. প. ২০১৭-১৮]

- (A) $HgCl_2$ (B) Hg_2Cl_2
(C) MnO_2 (D) NH_4Cl

উত্তর: (B) Hg_2Cl_2

Note: পূর্বের ১২৯ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৩২ ক্যালোমেল তড়িৎদ্বারের প্রধান উপাদান কোনটি?

- (A) Hg_2Cl_2 (B) Cu_2Cl_2
(C) KCl (D) $ZnCl_2$

উত্তর: (A) Hg_2Cl_2

ব্যাখ্যা:

ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার বা ইলেকট্রোড: দৈনন্দিন কাজের জন্য হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বার সুবিধাজনক নয়। কারণ এতে সর্বদা 1 atm চাপে বিপুল H_2 গ্যাস চালনা করতে হয় এবং গ্যাসে বিদ্যমান সামান্য অপদ্রব্য দ্বারা এটি সহজে নিষ্ক্রিয় হয়ে যায়। ফলে কঠিনপয় সেকেন্ডারী নির্দেশক ইলেকট্রোড উদ্ভাবিত হয়েছে। তন্মধ্যে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ হল ক্যালোমেল ইলেকট্রোড। ইলেকট্রোডটিকে নিম্নরূপে প্রকাশ করা হয়।

$Hg | Hg_2Cl_2(s), KCl (1mol)$
[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১১.২, পৃষ্ঠা: ৫০৮]

১৩৩ লঘু ও শীতল H_2SO_4 এর সাথে ধীরে বিক্রিয়া করে—

- (A) Al (B) Fe
(C) Zn (D) Mg

উত্তর: (A) Al

ব্যাখ্যা:

সক্রিয়তা সিরিজে ধাতুসমূহের অবস্থান নিশ্চিতকরণ: K, Na, Li ও Ca এর সঙ্গে খনিজ এসিড এত তীব্র বিক্রিয়া ঘটে যে এসব বিক্রিয়া বেশ বিপদজনক। তাই সক্রিয়তা সিরিজে পরবর্তী ধাতুগুলোর অবস্থান নির্ধারণের জন্য লঘু H_2SO_4 যোগ করে বিক্রিয়া গতি পর্যবেক্ষণ করা হয়।

- Mg লঘু ও শীতল H_2SO_4 এর সঙ্গে তীব্র বিক্রিয়ায় H_2 গ্যাস উৎপন্ন করে। $Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2$
 - Al লঘু ও শীতল H_2SO_4 এর সঙ্গে খুবই ধীরে বিক্রিয়া করে
 - Zn এবং Fe উত্তপ্ত H_2SO_4 বিক্রিয়া করে H_2 গ্যাস উৎপন্ন করে। এ বিক্রিয়ায় Zn এবং Fe উত্তপ্ত H_2SO_4 বিক্রিয়া করে H_2 গ্যাস উৎপন্ন করে Zn অপেক্ষা Fe এর সক্রিয়তা কম বলে একই শর্তে একই পরিমাণ Zn এবং Fe উত্তপ্ত H_2SO_4 বিক্রিয়া করে H_2 গ্যাস উৎপন্ন করে এর সঙ্গে যত আয়তন H_2 পাওয়া যায় Fe এর সঙ্গে তার চেয়ে কম H_2 পাওয়া যায়।
 - Cu এবং Ag লঘু H_2SO_4 এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে না।
- ∴ সক্রিয়তা কম: $Fe < Zn < Mg$ (নিশ্চিতকরণ)

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৬, পৃষ্ঠা: ৪৮৪]

১৩৪ নিচের কোন বিক্রিয়াটি সম্ভব না?

- (A) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$
(B) $Fe + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$
(C) $Cu + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2$
(D) $Sn + HCl \rightarrow SnCl_2 + H_2$

উত্তর: (C) $Cu + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2$

Note: পূর্বের ১৩৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৩৫ কোনটি সঠিক নয়?

- (A) $E_{cell} = E_{anode (ox)} + E_{cathode (red)}$
(B) $E_{cell} = E_{anode (ox)} - E_{cathode (ox)}$
(C) $E_{cell} = E_{anode (ox)} - E_{cathode (red)}$
(D) $E_{cell} = E_{anode (red)} + E_{cathode (ox)}$

উত্তর: (D) $E_{cell} = E_{anode (red)} + E_{cathode (ox)}$

ব্যাখ্যা:

কোষবিভব / Cell potential / EMF:

$$E_{cell} = E_{anode (ox)} + E_{cathode (red)}$$

$$E_{cell} = E_{anode (ox)} - E_{cathode (ox)}$$

$$E_{cell} = E_{anode (ox)} + E_{cathode (red)}$$

এখানে

E_{cell} = কোষের তড়িৎ চালক বল

$E_{anode (ox)}$ = অ্যানোডের জারণ বিভব

$E_{cathode (red)}$ = অ্যানোডের বিজারণ বিভব

$E_{cathode (ox)}$ = ক্যাথোডের জারণ বিভব

$E_{cathode (red)}$ = ক্যাথোডের বিজারণ বিভব

এখানে উল্লেখ্য, একই তড়িৎদ্বারের জারণ বিভব এবং বিজারণ বিভবের মান সমান তবে তাদের চিহ্ন বিপরীত।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৯, পৃষ্ঠা: ৪৯২]

১৩৬ কোষের তড়িচ্চালক বল (EMF) এর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) তড়িৎ রাসায়নিক কোষের বর্তনীর উন্মুক্ত অবস্থায় তড়িৎদ্বার দুটির মধ্যে যে পটেনশিয়াল বা বিভব পার্থক্য হয় তাকে কোষের তড়িচ্চালক বল বা EMF বলে।
 (B) তড়িচ্চালক বল কোষে সংঘটিত রাসায়নিক পরিবর্তনের উপর নির্ভর করে না।
 (C) কোন কোষের তড়িচ্চালক বল ঋণাত্মক হলে সাধারণভাবে বিক্রিয়াটি ঘটে না।
 (D) কোষের তড়িচ্চালক বল ধনাত্মক হলে কোষের বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটে।

উত্তর: (B) তড়িচ্চালক বল কোষে সংঘটিত রাসায়নিক পরিবর্তনের
ব্যাখ্যা:

কোষের তড়িচ্চালক বল কোষে সংঘটিত রাসায়নিক পরিবর্তনের উপর নির্ভর করে না।

আরও কিছু জরুরী কথা:

- কোষের বামদিকের স্বতঃস্ফূর্তভাবে জারণ ক্রিয়া ঘটলে এর তড়িচ্চালক বল ধনাত্মক হবে।
- কোষের বাম দিকে বিজারণ ঘটলে তার তড়িচ্চালক বল ঋণাত্মক হবে।
- সেলকে সাধারণত এমনভাবে লেখা হয় যেন তার EMF ধনাত্মক হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৯.১, পৃষ্ঠা: ৪৯৩]

১৩৭ তড়িৎদ্বার বিভবের ক্ষেত্রে ভুল তথ্যটি হল—

- (A) সাম্যাবস্থায় সৃষ্ট ধাতুর দ্রবণ চাপ ও দ্রবণের অভিস্রবণ চাপের পার্থক্যই হল তড়িৎদ্বার বিভব
 (B) ধাতুর দ্রবণ চাপ বেশি হলে ইলেক্ট্রোডিট ঋণাত্মক আধান যুক্ত হয়
 (C) ধাতুর দ্রবণ চাপ কম হলে ইলেক্ট্রোডিট ঋণাত্মক আধানযুক্ত হয়
 (D) কোনটিই ভুল নয়

উত্তর: (C) ধাতুর দ্রবণ চাপ কম হলে ইলেক্ট্রোডিট ঋণাত্মক

ব্যাখ্যা:

তড়িৎদ্বার বিভব: সাম্যাবস্থায় সৃষ্ট ধাতুর দ্রবণ চাপ এবং দ্রবণের অভিস্রবণ চাপের পার্থক্যকেই সংশ্লিষ্ট ধাতুর তড়িৎদ্বার বিভব বলে। যখন ধাতুর দ্রবণ চাপ দ্রবণের অভিস্রবণ চাপের থেকে বেশি হয়, তখন ধাতব আয়ন দ্রবণে স্থানান্তরিত হয়ে তড়িৎদ্বারে ঋণাত্মক আধান বা চার্জের সৃষ্টি করে, অর্থাৎ ইলেক্ট্রোডিট অ্যানোড হিসেবে কাজ করে। অপরক্ষে, দ্রবণের অভিস্রবণ চাপ ধাতুর দ্রবণ চাপের চেয়ে বেশি হলে দ্রবণ থেকে ধনাত্মক আয়ন বেরিয়ে গিয়ে ধাতু হিসেবে তড়িৎদ্বারে জমা হয় এবং এক্ষেত্রে তড়িৎদ্বার ধনাত্মক আধানের সৃষ্টি হয় এবং তড়িৎদ্বার ক্যাথোড হিসেবে কাজ করে।

[Ref: ড. হাজারী (বার্ষিক ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৭.২, পৃষ্ঠা: ৫০৯]

১৩৮ কোনটি মিথ্যা?

- (A) ধাতুর দ্রবণ চাপ > অভিস্রবণ চাপ: ইলেক্ট্রোড অ্যানোড
 (B) অভিস্রবণ চাপ > দ্রবণ চাপ: ইলেক্ট্রোড ক্যাথোড
 (C) দ্রবণ চাপ: ধাতু থেকে দ্রবণের দিকে চাপ
 (D) অভিস্রবণ চাপই তড়িৎদ্বার বিভবকে নিয়ন্ত্রণ করে

উত্তর: (D) অভিস্রবণ চাপই তড়িৎদ্বার বিভবকে নিয়ন্ত্রণ করে

ব্যাখ্যা:

দ্রবণ চাপ: তড়িৎ কোষে সংঘটিত-বিক্রিয়াই হচ্ছে তড়িৎ কোষের বিদ্যুৎ বিভবের উৎস। নার্নস্টের প্রস্তাবিত তত্ত্বনুসারে প্রত্যেকটি ধাতু এবং হাইড্রোজেনের ধনাত্মক (+) আয়ন হিসেবে দ্রবণে যাওয়ার একটি সহজাত প্রবণতা আছে। এ প্রবণতার কারণে ধাতুকে তার আয়নের দ্রবণে স্থাপন করলে ধাতু থেকে দ্রবণের দিকে একটি চাপের সৃষ্টি হয় এ চাপকে ধাতুর দ্রবণ চাপ বলা হয়।

অভিস্রবণ চাপ: একই সংশ্লে কোন ধাতু বা হাইড্রোজেনকে তাদের নিজেদের আয়নের দ্রবণে স্থাপন করা হলে ধাতু অথবা হাইড্রোজেন গ্যাসের দ্রবণে যাওয়ার প্রবণতা বিপরীতমুখী একটি চাপ দ্বারা বাধাপ্রাপ্ত হয়। দ্রবণের এ বিপরীতমুখী চাপকে দ্রবণের অভিস্রবণ চাপ (osmotic pressure) বলা হয়।

দ্রবণ চাপ এবং অভিস্রবণ চাপের পার্থক্যই তড়িৎদ্বার বিভবকে নিয়ন্ত্রণ করে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১০, পৃষ্ঠা: ৪৯৬]

১৩৯ ব্রাইনকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে কি উৎপন্ন হয়?

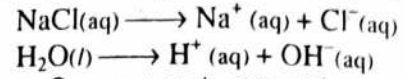
[মে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) NaCl (B) NaOH
 (C) NaO (D) NaHCO₃

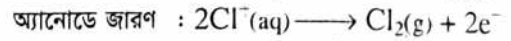
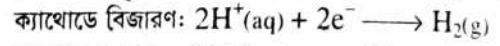
উত্তর: (B) NaOH

ব্যাখ্যা:

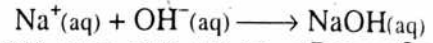
সোডিয়াম ক্লোরাইড বা খাদ্য লবণ (NaCl) এর গাঢ় জলীয় দ্রবণকে ব্রাইন বলে। এই দ্রবণে NaCl সোডিয়াম আয়ন ও ক্লোরাইড আয়ন রূপে পৃথক হয়। একই সাথে পানিও কিছুটা বিয়োজিত হয়। যেমন,



NaCl-এর জলীয় দ্রবণে Na⁺, Cl⁻, H⁺ এবং OH⁻ বর্তমান থাকে। NaCl এর গাঢ় জলীয় দ্রবণে তড়িৎ প্রবাহিত করলে দ্রবণে উপস্থিত ধনাত্মক সোডিয়াম আয়ন (Na⁺) ও হাইড্রোজেন আয়ন (H⁺) ক্যাথোডে আকৃষ্ট হয়; H⁺ এর বিজারণ বিভব বেশি হওয়ায় ক্যাথোড থেকে ইলেক্ট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয় এবং H₂ গ্যাসে পরিণত হয়। কিন্তু ব্রাইনে OH⁻ আয়নের তুলনায় Cl⁻ আয়নের ঘনমাত্রা অনেক বেশি হওয়ায় অ্যানোডে OH⁻ আয়ন জারিত না হয়ে Cl⁻ আয়ন জারিত হয়ে Cl₂ গ্যাসরূপে মুক্ত হয়।



ক্যাথোডের কাছে দ্রবণে ক্রমাগতভাবে সঞ্চিত Na⁺ আয়ন ও OH⁻ আয়ন সংযোগে NaOH উৎপন্ন হয়।



উপরের ব্যাখ্যা থেকে দেখা যায় যে, ব্রাইনকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে NaOH উৎপন্ন হয়। সুতরাং সঠিক উত্তর (B)।

[Ref: ড. হাজারী (৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৪.১, পৃষ্ঠা: ৫৩৫-৫৩৬]

১৪০ ব্রাইনের তড়িৎ বিশ্লেষণের ফলে উৎপন্ন NaOH এর অপচয় রোধকারী ব্যবস্থা কোনটি?

- (A) কাস্টনার মারকারী অ্যানোড সেলে
 (B) পারদ ক্যাথোড সেলে
 (C) কাস্টনার সিলভার অ্যানোড সেলে
 (D) কাস্টনার সিলভার ক্যাথোড সেলে

উত্তর: (B) পারদ ক্যাথোড সেলে

ব্যাখ্যা:

সম্পূর্ণ জলীয় দ্রবণে NaCl এর তড়িৎ বিশ্লেষণ: NaCl এর গাঢ় জলীয় দ্রবণ ব্রাইন থেকে তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় NaOH ও উৎপাদন করা হয়। কিন্তু এই প্রক্রিয়ার কিছুটা অসুবিধা হল অ্যানোডের উৎপন্ন Cl₂ গ্যাস পানিতে কিছুটা দ্রবীভূত হয়ে দ্রবণে উপস্থিত কস্টিক সোডার সঙ্গে বিক্রিয়া করে। ফলে NaOH এর অপচয় ঘটে।

বিক্রিয়া: NaOH + Cl₂ = NaCl + NaOCl + H₂O এ অপচয় রোধ করার জন্য দুটি বিশেষ ব্যবস্থা নেয়া হয়। যেমন—

ক. ডায়ফ্রাম সেল
 খ. পারদ ক্যাথোড সেল

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৪, পৃষ্ঠা: ৫১৩]

১৪১ তড়িৎ রাসায়নিক কোষ কত প্রকার?

- (A) 2 (B) 3
 (C) 4 (D) 5

উত্তর: (A) 2

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ রাসায়নিক কোষের প্রকারভেদ: তড়িৎ রাসায়নিক কোষ প্রধানত দুই প্রকার। যথা

- তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ
- গ্যালভানিক বা ভোল্টার কোষ।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৪, পৃষ্ঠা: ৫১২]

(A) অ্যানোডে

(C) উভয় ইলেক্ট্রোড

উত্তর: (A) অ্যানোডে

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ ও গ্যালভানিক কোষের পার্থক্য:

পার্থক্যের বিষয়	তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ	গ্যালভানিক কোষ
১. সংজ্ঞা	যে যন্ত্রসজ্জায় একটি গলিত বা দ্রবীভূত তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থে মধ্য বাহ্যিক উৎস থেকে তড়িৎ প্রবাহিত করলে পদার্থটি বিশ্লেষিত হয়ে একাধিক নতুন পদার্থে পরিণত হয় তাকে তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ বলে।	যে যন্ত্রসজ্জায় রাসায়নিক বিক্রিয়ায় উৎপন্ন ইলেকট্রন প্রবাহ দ্বারা তড়িৎ-প্রবাহ সৃষ্টি করা হয় তাকে গ্যালভানিক কোষ বলে। এ কোষ একটি তরল পরিবাহী মধ্য দুটি ভিন্ন ধাতুর পাত আংশিক ভূবিদ্যে পাত দুটির অর্ধাংশ একটি ধাতব তার দিয়ে সংযুক্ত করা হলে তারটির মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হয়।
২. উদাহরণ	একটি কোষে গলিত সোডিয়াম ক্লোরাইড নিয়ে তার মধ্য দুটি ধাতব পাত ভূবিদ্যে একটি ব্যাটারী তথা বাহ্যিক উৎসের সঙ্গে সংযোগ দিলে এ কোষটিতে গলিত NaCl- এর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হবে। ফলে NaCl বিশ্লিষ্ট হয়ে ক্যাথোডে Na এবং অ্যানোডে Cl ₂ উৎপন্ন হয়। NaCl (গলিত) → Na ⁺ + Cl ⁻ অ্যানোডে: Cl ⁻ → $\frac{1}{2}$ Cl ₂ + e ⁻ (জারণ) ক্যাথোডে: Na ⁺ + e ⁻ → Na (বিজারণ)	গ্যালভানিক কোষের প্রকৃত উদাহরণ হলো ড্যানিয়েল কোষ। একটি ড্যানিয়েল সেল-এ সচ্ছিন্ন পর্দা দ্বারা বিচ্ছিন্ন ZnSO ₄ দ্রবণে Zn দণ্ড ও CuSO ₄ দ্রবণে Cu দণ্ড ভূবিদ্যে দণ্ডদ্বয়কে একটি ধাতুর তার দ্বারা সংযোগ করে দিলে পরিবাহী বর্তনীর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের সৃষ্টি হয়। অ্যানোডে: Zn → Zn ²⁺ + 2e ⁻ (জারণ) ক্যাথোডে: Cu ²⁺ + 2e ⁻ → Cu (বিজারণ)
৩. সংঘটিত পরিবর্তনের প্রকৃতি	এ কোষে বাহ্যিক উৎস থেকে প্রবাহিত তড়িৎ শক্তির সাহায্যে তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের বিশ্লেষণ ঘটে তথা একটি রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে। সুতরাং এক্ষেত্রে তড়িৎ শক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।	এখন রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে বিমুক্ত ইলেকট্রন প্রবাহ দ্বারা তড়িৎ-প্রবাহ উৎপাদন করা হয়। অর্থাৎ কোষটিতে রাসায়নিক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তর করা হয়।
৪. তড়িৎ প্রবাহের কৌশল	দ্রবণে বা গলিত অবস্থায় তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থে সৃষ্ট আয়ন দ্বারা তড়িৎ প্রবাহ ঘটে।	রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিমুক্ত ইলেকট্রন প্রবাহের ফলে তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্টি হয়।
৫. তড়িৎ প্রবাহের দিক	দ্রবণে বা গলিত তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের মধ্য অ্যানায়নের পরিবহন ঘটে সে দিকেই তড়িৎ প্রবাহিত হয়।	ইলেকট্রন প্রবাহের ঠিক বিপরীত দিকে তড়িৎ প্রবাহ ঘটে।
৬. তড়িৎ প্রবাহের প্রকৃতি	অ্যানোডে ধনাত্মক এবং ক্যাথোডে ঋণাত্মক।	অ্যানোডে ধনাত্মক এবং ক্যাথোডে ঋণাত্মক চার্জসমূহ।
৭. তড়িৎদ্বার সংঘটিত প্রক্রিয়া	অ্যানোডে জারণ ও ক্যাথোডে বিজারণ ঘটে। তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থের আয়নীকরণের ফলে সৃষ্ট ঋণাত্মক আয়ন ধনাত্মক তড়িৎদ্বার অ্যানোডে আকৃষ্ট হয়ে ইলেকট্রন ত্যাগ করে জারিত হয় এবং ধনাত্মক আয়ন ঋণাত্মক তড়িৎদ্বার ক্যাথোডে গিয়ে ইলেকট্রন গ্রহণ দ্বারা বিজারিত হয়।	এ কোষেও অ্যানোডে জারণ এবং ক্যাথোডে, বিজারণ সংঘটিত হয়। তবে এখানে অ্যানোডের উপাদান নিজে ইলেকট্রন ত্যাগ করে জারিত হয় এবং তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ থেকে ক্যাটায়ন ক্যাথোডে ইলেকট্রন গ্রহণ দ্বারা বিজারিত হয় ও জমা পড়ে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৪.২, পৃষ্ঠা: ৫১৬-৫১৭]

১৪৩ যে তড়িৎদ্বারে জারণ ঘটে তাকে বলা হয়-

(A) ক্যাথোড

(B) অ্যানোড

(C) ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার

(D) ধনাত্মক তড়িৎদ্বার

উত্তর: (B) অ্যানোড

Note: পূর্বের ১৪২ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৪৪ গ্যালভানিক কোষের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

(A) তড়িৎ শক্তির রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তর

(B) রাসায়নিক শক্তি তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তর

(C) ইলেকট্রন প্রবাহের ফলে তড়িৎ প্রবাহ ঘটে

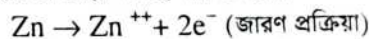
(D) অ্যানোড ধনাত্মক ক্যাথোড ঋণাত্মক চার্জ যুক্ত

উত্তর: (A) তড়িৎ শক্তির রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তর

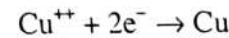
Note: পূর্বের ১৪২ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৪৫ নিচের কোনটি গ্যালভানিক সেল Zn(s)/Zn²⁺(aq)||Cu²⁺(aq)/Cu(s) এর বিভব বাড়ায়? [ঢ.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯](A) increase in [Zn²⁺](B) increase in [Cu²⁺](C) increase in [Zn²⁺] and [Cu²⁺] equally(D) increase in [Zn²⁺] and decrease in [Cu²⁺]উত্তর: (B) increase in [Cu²⁺]

ব্যাখ্যা:

গ্যালভানিক সেল: ড্যানিয়েল কোষে জিংক জারিত হয়ে Zn²⁺ আয়নে পরিণত হয় এবং দ্রবণে যায়। জিংক জারিত হওয়ার সময় যে দুটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে তা জিংক দণ্ডেই সঞ্চিত হয়।

ইলেকট্রনদ্বয় জিংকের পাত থেকে সংযোগ তারের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়ে কপার পাতে আসে এবং নিকটবর্তী দ্রবণের কপার আয়নের সাথে যুক্ত হয়ে শোষিত হয় অর্থাৎ বিজারিত হয়। সেই সাথে কপার পাতে ধাতব কপার জমা পড়ে।

এভাবে তড়িৎ কোষে জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে একটি ধাতব পাতে ইলেকট্রন উৎপাদন এবং তা প্রবাহিত হয়ে অন্য পাতে শোষিত হয়। সুতরাং Cu²⁺ যত বৃদ্ধি পাবে জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া তত হবে এবং কোষের বিভব তত বৃদ্ধি পাবে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৪.১, পৃষ্ঠা: ৫১৫]

১৪৬ তড়িৎ বিশ্লেষণ সম্পর্কে যে উক্তিটি মিথ্যা?

A) ক্যাথোড কতৃক গৃহীত ইলেকট্রন = অ্যানোড কতৃক ত্যাগকৃত ইলেকট্রন

B) ধনাত্মক অ্যানোডে জারণ ঘটে

C) জারণের মাধ্যমে ইলেকট্রন কোষে প্রবেশ করে

D) ঋণাত্মক ক্যাথোডে বিজারণ ঘটে।

উত্তর: C) জারণের মাধ্যমে ইলেকট্রন কোষে প্রবেশ করে

ব্যাখ্যা:

☑ ক্যাথোড (ঋণাত্মক তড়িৎদ্বার) দিয়ে ইলেকট্রন দ্রবণে প্রবেশ করে।

☑ অ্যানোড (ধনাত্মক তড়িৎদ্বার) দিয়ে ইলেকট্রন দ্রবণ ছেড়ে যায়।

☑ অ্যানোডে অ্যানায়ন ইলেকট্রন ছেড়ে দিয়ে জারণ বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণ করে

☑ ক্যাথোডে ক্যাটায়ন ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারণ বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণ করে।

☞ লক্ষ্য করুন:

তড়িৎ-বিশ্লেষণের সারসংক্ষেপ হল:

(১) ঋণাত্মক ক্যাথোডে বিজারণ ঘটে এবং এর মাধ্যমে ব্যাটারি থেকে ইলেকট্রন কোষ ত্যাগ করে।

(২) ধনাত্মক অ্যানোডে জারণ ঘটে এবং এর মাধ্যমে ইলেকট্রন কোষ ত্যাগ করে।

(৩) ক্যাথোডে ক্যাটায়ন যতটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে অ্যানোডে অ্যানায়ন ঠিক ততটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৪.২, পৃষ্ঠা: ৫১৭]

১৪৭ শুষ্ক কোষের জন্য সত্য নয়-

- (A) মূলত প্রাইমারি কোষ
(B) লেকল্যাপ্স কোষের বিশেষরূপ
(C) বিদ্যুৎ উৎসেজক NH_4Cl এর পেস্ট
(D) E.M.F : 1.1 V

উত্তর: (D) E.M.F : 1.1 V

ব্যাখ্যা:

শুষ্ক কোষ/ ব্যাটারী: শুষ্ক কোষ মূলত একটি প্রাইমারী কোষ এবং এটি লেকল্যাপ্স কোষের বিশেষ রূপ। যে ল্যাকল্যাপ্স কোষে বিদ্যুৎ উৎসেজক হিসেবে NH_4Cl এর লেই বা পেস্ট এবং ছেদক বা পোলারাইজেশন নিবারক হিসেবে কঠিন MnO_2 (পাইরোলুসাইট) ব্যবহৃত হয় তাকে শুষ্ক কোষ/ ব্যাটারী বলে। এই বিদ্যুৎ কোষে Zn এর সিলিন্ডার আকৃতির পাত অ্যানোডে এবং কার্বন দণ্ড ক্যাথোড হিসাবে কাজ করে। এর EMF 1.5 V ব্যবহার: সহজে বহনযোগ্য ও দামে সস্তা বিধায় সাইকেলের আলো, টর্চলাইটের আলো, রেডিওতে ব্যবহৃত হয়।

শুষ্ক কোষ/ ব্যাটারীর অসুবিধা:

- একবারই ব্যবহার করা যায়।
- পুনরায় চার্জ করা যায় না।
- অনেক সময় অ্যানোডিক ক্ষয়ের ফলে যন্ত্রের ক্ষতি হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৯, পৃষ্ঠা: ৪১৪]

১৪৮ শুষ্ককোষে তড়িৎ উৎসেজক রূপে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

[ডে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) MnO_2 (B) H_2CO_3
(C) H_2O (D) NH_4Cl

উত্তর: (D) NH_4Cl

Note: পূর্বের ১৪৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৪৯ শুষ্ক কোষের সুবিধা কোনটি?

- (A) একবারই ব্যবহার করা যায়
(B) ওজন হালকা
(C) পুনরায় চার্জ করা যায় না
(D) অ্যানোডিক ক্ষয় হয়

উত্তর: (B) ওজন হালকা

Note: পূর্বের ১৪৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৫০ নিম্নের কোনটি গৌণ কোষের উদাহরণ?

- (A) শুষ্ক কোষ
(B) লেকল্যাপ্স কোষ
(C) লেড-এসিড স্টোরেজ ব্যাটারি
(D) লিথিয়াম-আয়ন ব্যাটারি (LIB)

উত্তর: (C) লেড-এসিড স্টোরেজ ব্যাটারি, (D) লিথিয়াম-আয়ন ব্যাটারি (LIB)

ব্যাখ্যা:

গৌণ কোষ: লেড এসিড স্টোরেজ ব্যাটারি, লিথিয়াম-আয়ন ব্যাটারি (LIB) প্রথমত রিচার্জেবল ব্যাটারি। এদেরকে সেকেন্ডারি ব্যাটারি বা গৌণ কোষ বা সঞ্চয়ী কোষ বলে। সেকেন্ডারি ব্যাটারি প্রথমত গ্যালভানিক কোষরূপে ক্রিয়াশীল, কিন্তু রিচার্জের বেলায় ইলেকট্রোলাইটিক কোষে প্রণীত হয়। তখন বাইর থেকে বিদ্যুৎশক্তি প্রবাহিত করে অপ্রত্যক্ষ বিক্রিয়াকে সংঘটিত করে বিদ্যুৎ শক্তিকে রাসায়নিক শক্তিরূপে সঞ্চিত করা হয়। পরে ঐ সঞ্চিত রাসায়নিক শক্তিকে কোষ বিক্রিয়ারূপে পুনরায় বিদ্যুৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করে ব্যবহার করা হয়। সুতরাং এক্ষেত্রে কোষ বিক্রিয়াটির উভয়মুখিতা অবস্থা নির্ভর হয়ে থাকে।

ড্রাইসেল বা শুষ্ক কোষ: এটি প্রাইমারি কোষ। এটিকে রিচার্জ করা যায় না। প্রাইমারি কোষের উপাদানসমূহ এদের সাম্য-ঘনমাত্রায় পৌছালে এটি নিষ্ক্রিয় বা মৃত (dead) হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৫, পৃষ্ঠা: ৫৩৮]

১৫১ ড্যানিয়েল কোষের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) দুই প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট তড়িৎ রাসায়নিক কোষ
(B) Zn দণ্ড অ্যানোড এবং Cu দণ্ড ক্যাথোড রূপে কাজ করে
(C) EMF 1.4 V
(D) অভ্যন্তরীণ রোধ অনেক বেশি বিধায় উচ্চ তাপমাত্রায় এটি ব্যবহার করা যায় না

উত্তর: (C) EMF 1.4 V

ব্যাখ্যা:

ড্যানিয়েল কোষ: ড্যানিয়েল কোষ একটি দুই প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট গ্যালভানিক/ভোল্টার কোষ যার অ্যানোড হল Zn দণ্ড এবং ক্যাথোড হল Cu দণ্ড এবং E.M.F 1.1V

ব্যবহার: কোষটির অভ্যন্তরীণ রোধ অনেক বেশি বিধায় এটি ব্যবহার করা যায় না। যেসব ক্ষেত্রে বেশি সময় ধরে কম মাত্রায় বিদ্যুৎ প্রবাহ প্রয়োজন হয় সেসব ক্ষেত্রে এই কোষ ব্যবহার করা হয়।

অবশ্যই মনে রাখতে হবে যে, গ্যালভানিক কোষের অ্যানোড ঋণাত্মক তড়িৎদ্বার আর ক্যাথোড ধনাত্মক তড়িৎদ্বার কিন্তু ইলেকট্রোলাইটিক কোষের অ্যানোড ধনাত্মক তড়িৎদ্বার আর ক্যাথোড ঋণাত্মক তড়িৎদ্বার হিসেবে কাজ করে। বহিঃস্থ পরিবাহীর মধ্য দিয়ে অ্যানোড থেকে ক্যাথোড ইলেকট্রনের প্রবাহ ঘটে। আর বহিঃস্থ পরিবাহীর মধ্য দিয়ে ক্যাথোড থেকে অ্যানোডে তড়িৎ প্রবাহ ঘটে। এ কোষে রাসায়নিক শক্তি তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২০, পৃষ্ঠা: ৪১৫-৪১৬]

১৫২ লেড সঞ্চয়ক কোষ কোনটি?

- (A) $\text{Pb/Pb}^{2+} \parallel \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$
(B) $\text{Pb/PbSO}_4(\text{s})/\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})/\text{PbO}_2(\text{s}),\text{Pb}$
(C) $\text{Zn/Zn}^{2+} \parallel \text{Pb}^{2+}/\text{Pb}$
(D) $\text{Pb/Pb}^{2+} \parallel \text{H}^+/\text{H}_2,\text{Pt}$

উত্তর: (B) $\text{Pb/PbSO}_4(\text{s})/\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})/\text{PbO}_2(\text{s}),\text{Pb}$

ব্যাখ্যা:

লেড স্টোরেজ সেল: লেড স্টোরেজ সেল এর দুটি তড়িৎদ্বারই লেড (সীসার) পাতের তৈরি। তবে একটি লেডের খিড়ে সচ্ছিন্ন লেডের পাত ভর্তি করে অ্যানোড তৈরি করা হয়। অপর লেডের খিড়ে PbO_2 ভর্তি করে ক্যাথোড তৈরি করা হয়। উভয় তড়িৎদ্বারই সালফিউরিক এসিডের একটি সাধারণ দ্রবণে ডুবানো থাকে। অর্থাৎ কোষটি হলো-

$\text{Pb, PbSO}_4(\text{s})/\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})/\text{PbO}_2(\text{s}),\text{Pb}$

এ কোষের e.m.f = 2.00 volt

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৫, পৃষ্ঠা: ৫১৮]

১৫৩ Lead Acid Storage Battery এর EMF কত Voltage এর কম হলে রিচার্জ করতে হয়?

- (A) 2.0V (B) 1.8V
(C) 1.7V (D) 1.17V

উত্তর: (D) 1.17V

ব্যাখ্যা:

Lead Acid Storage Battery রিচার্জ প্রক্রিয়া: ব্যবহারের ফলে ব্যাটারির emf 1.17 V এর কম হলে রিচার্জ করা হয়। কোষটির রিচার্জের সময়, ইলেকট্রোলাইটিক কোষের মতো বাহ্যিক একমুখী বিদ্যুৎ শক্তি কোষে প্রবাহিত করে অপ্রত্যক্ষ বিক্রিয়াটিকে সংঘটিত করা হয়। এ বিক্রিয়াটি গ্যালভানিক কোষে সংঘটিত বিক্রিয়ার বিপরীত। এ বিক্রিয়ার সফলতার মূলে রয়েছে কঠিন উৎপাদ PbSO_4 ইলেকট্রোডে লেগে থাকার কারণে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৫, পৃষ্ঠা: ৫৩৯]

জেনে রাখা ভালো: ব্যাটারির ডিসচার্জের সময় পানি উৎপন্ন হওয়ায় H_2SO_4 এর ঘনত্ব কমে যায়। তাই সময় মতো হাইড্রোমিটার দিয়ে H_2SO_4 মিশ্রণের ঘনত্ব বা, আপেক্ষিক গুরুত্ব দেখা যায়। আবার রিচার্জের সময় পানি বিশ্লেষিত হয়ে H_2 ও O_2 উৎপন্ন হয় এবং পানি কমে যায়। তখন H_2SO_4 এর ঘনত্ব বেড়ে যায়। তাই সময় মতো ব্যাটারিতে বিস্কণ পানি যোগ করে H_2SO_4 এর ঘনত্ব বা, আপেক্ষিক গুরুত্ব 1.25 থেকে 1.26 এর মধ্যে রাখতে হয়।

ইইমিটারে H_2SO_4 এর আপেক্ষিক গুরুত্ব 1.21 দেখালে ব্যাটারির emf 1.17V এর নিচে বোঝায়। তাই H_2SO_4 এর ঘনত্ব কখনো 1.21 এর কাছাকাছি হলে ব্যাটারি পুনরায় চার্জ করতে হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৫, পৃষ্ঠা: ৫৩৯, ৫৪০]

১৫৪ হার্টের পেচমেকার হিসাবে কোন প্রকার ব্যাটারি ব্যবহৃত হয়?

- (A) লিথিয়াম ব্যাটারি
- (B) লিথিয়াম SVO ব্যাটারি
- (C) লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারি
- (D) লেড-এসিড ব্যাটারি

উত্তর: (B) লিথিয়াম SVO ব্যাটারি

ব্যাখ্যা: লিথিয়াম ব্যাটারি: লিথিয়াম ব্যাটারি প্রাইমারী ব্যাটারি এবং রিচার্জেবল নয়। এতে লিথিয়ামকে অ্যানোড এবং MnO_2 অথবা সিলভার ড্যানাডিয়াম অক্সাইড ($Ag_2V_4O_{11}$) ব্যবহৃত হয়।

ব্যবহার: লিথিয়াম ব্যাটারি হালকা, পরিবেশ দূষণ কম ঘটায় ও দীর্ঘস্থায়ী। ক্যালকুলেটর ঘড়ি ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়। হার্টের পেচমেকাররূপে লিথিয়াম SVO ব্যাটারি ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৫, পৃষ্ঠা: ৫৪০]

১৫৫ লিথিয়াম-আয়ন ব্যাটারির অ্যানোড কিসের তৈরি?

- (A) লিথিয়াম
- (B) লিথিয়ামযুক্ত গ্রাফাইট
- (C) লিথিয়াম মেটাল অক্সাইড
- (D) ডাই মিথাইল

উত্তর: (B) লিথিয়াম যুক্ত গ্রাফাইট

ব্যাখ্যা: লিথিয়াম-আয়ন ব্যাটারি: লিথিয়াম-আয়ন ব্যাটারি রিচার্জেবল বা সেকেন্ডারি ব্যাটারি। এটি হলো লিথিয়াম ব্যাটারির সেকেন্ডারি সংস্করণ। লিথিয়াম ব্যাটারি ও লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারির মধ্যে পার্থক্য হলো অ্যানোডের প্রকৃতিতে। লিথিয়াম ব্যাটারিতে অ্যানোড হলো লিথিয়াম (Li) ধাতু। অপরদিকে লিথিয়াম-আয়ন ব্যাটারিতে অ্যানোড হলো দুই গ্রাফাইট শিটে আবদ্ধ Li- পরমাণু অর্থাৎ লিথিয়ামযুক্ত গ্রাফাইট (Li_xC_6) যাতে লিথিয়াম আয়ন আছে এবং এ কারণে লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারি নামকরণ হয়েছে। এতে ক্যাথোড হলো লিথিয়াম মেটাল অক্সাইড যেমন লিথিয়াম ম্যাঙ্গানিজ অক্সাইড ($LiMn_2O_4$) অথবা লিথিয়াম কোবাল্ট অক্সাইড ($LiCoO_2$) অথবা লিথিয়াম আয়রন ফসফেট ($LiFePO_4$) এবং তড়িৎ বিশ্লেষ্য বা ইলেকট্রোলাইট হলো জৈব দ্রাবক যেমন ডাইমিথাইল কার্বনেট ও ইথাইল মিথাইল মিশ্রণে লিথিয়াম হেক্সফ্লোরো ফসফেট ($LiPF_6$) এর 1M দ্রবণ। লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারি ব্যবহৃত হয় সেল ফোন, ল্যাপটপ-কম্পিউটার, ডিজিটাল ক্যামেরা ও পাওয়ার টুলস বা যন্ত্রপাতিতে। বর্তমানে লেড এসিড ব্যাটারির পরিবর্তে LIB ব্যবহৃত হয়। (যেমন, Tesla Motors electric এ, speed 130 mph)।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৫, পৃষ্ঠা: ৫৪১-৫৪৩]

১৫৬ কৃত্রিম পেসমেকার যন্ত্রে কোন ব্যাটারী ব্যবহার করা হয়?

- (A) Ni-Cd ব্যাটারী
- (B) Li ব্যাটারী
- (C) Li আয়ন ব্যাটারী
- (D) শুষ্ক ব্যাটারী (Dry cell)

উত্তর: B. Li ব্যাটারী

ব্যাখ্যা: বিভিন্ন প্রকার ব্যাটারির ব্যবহার: Li ব্যাটারি: ক্যালকুলেটর, ঘড়ি, হার্টের কৃত্রিম পেসমেকার যন্ত্র (Li SVO ব্যাটারি) ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়।

Li আয়ন ব্যাটারি: লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারি ব্যবহৃত হয় সেল ফোন, ল্যাপটপ-কম্পিউটার, ডিজিটাল ক্যামেরা ও পাওয়ার টুলস বা যন্ত্রপাতিতে। বর্তমানে লেড এসিড ব্যাটারির পরিবর্তে LIB ব্যবহৃত হয়। (যেমন, Tesla Motors electric car-এ, Speed 130 mph)।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৫, পৃষ্ঠা: ৫৪১]

শুক ব্যাটারি: সাইকেলের আলো, রেডিও, টর্চ লাইট প্রভৃতিতে এটি ব্যবহৃত হয়। বাজারে এটি ব্যাটারি নামে পরিচিত।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৫, পৃষ্ঠা: ৫৪৩]

১৫৭ লেড স্টোরেজ ব্যাটারির সুবিধা কোনটি?

- (A) প্রাথমিক অবস্থায় নিম্ন ভোল্টেজের বিদ্যুৎ প্রবাহ দেয়
- (B) ব্যাটারির নির্মাণ ব্যয় খুবই সামান্য
- (C) পুনরায় রিচার্জ প্রয়োজন নেই
- (D) ব্যাটারির অভ্যন্তরীণ রোধ বেশি

উত্তর: (B) ব্যাটারির নির্মাণ ব্যয় খুবই সামান্য

ব্যাখ্যা: লেড স্টোরেজ ব্যাটারির সুবিধাসমূহ: ১. প্রাথমিক অবস্থাতেই এটি উচ্চ ভোল্টেজের বিদ্যুৎ প্রবাহ করে থাকে। ২. এটির নির্মাণ ব্যয় খুব সামান্য এবং স্থানীয়ভাবে প্রস্তুত করা যায়। ৩. ব্যাটারি নির্মাণে প্রয়োজনীয় উপকরণের খুবই সহজলভ্যতা। ৪. এটিকে পুনরায় রিচার্জ করা যায়। ৫. এ জাতীয় ব্যাটারির অভ্যন্তরীণ রোধ কম। ৬. মটর ইঞ্জিনের স্টার্ট দেওয়ার ক্ষেত্রে যথেষ্ট উপযোগী। এক্ষেত্রে বেশি শক্তির প্রয়োজন হলে কয়েকটি ব্যাটারিকে সারিবদ্ধভাবে এক সাথে যুক্ত করলে অধিক শক্তি পাওয়া যায়। ৭. ইলেকট্রোলাইট যোগ না করলে দীর্ঘ সময় যাবৎ একে সংরক্ষণ করা যায়। ইলেকট্রোলাইট যোগ করে নিম্ন ও উচ্চ তাপমাত্রায় এটি কার্যক্ষম থাকে। এর কার্যকরী দক্ষতা প্রায় 70%। ৮. এর উৎকর্ষতা যথেষ্ট ভালো এবং ওভারচার্জিং এর ফলে তেমন কোনো ক্ষতি হয় না। ৯. সাময়িকভাবে অল্প কিছুক্ষণের জন্য বিদ্যুৎ বিভ্রাট ঘটলে এ ব্যাটারি সীমিত পরিসরে বিদ্যুৎ সরবরাহ করে থাকে। ১০. এর মূল উপাদানসমূহকে রিসাইকেল করা যায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৮, পৃষ্ঠা: ৫৪৫]

১৫৮ লেড-স্টোরেজ ব্যাটারির অসুবিধা কোনটি?

- (A) লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারি হতে 40% অধিক খরচ
- (B) কর্মদক্ষতা মাত্র 70%
- (C) তড়িৎদ্বার ও তড়িৎ বিশ্লেষ্যের স্বতঃস্ফূর্ত পরিবর্তন ঘটে
- (D) কোনোরূপ অতিরিক্ত রক্ষণাবেক্ষণ খরচের প্রয়োজন পড়ে না

উত্তর: (B) কর্মদক্ষতা মাত্র 70%

ব্যাখ্যা: লেড স্টোরেজ ব্যাটারির অসুবিধা: ১. লেড স্টোরেজ ব্যাটারির ওজন অস্বাভাবিকভাবে বেশি। ২. খুবই ধীরগতিতে চার্জিত হয়। ৩. এ ব্যাটারির কর্মদক্ষতা (efficiency) মাত্র 70%। ৪. তড়িৎ বিশ্লেষ্য যোগ করার সাথে সাথেই ব্যাটারি চার্জিত হয় এবং এটি ক্ষয় হতে থাকে। ৫. এটি অতিরিক্ত তাপের সৃষ্টি করে থাকে। ৬. এ ব্যাটারির রক্ষণাবেক্ষণ খরচ আছে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৮, পৃষ্ঠা: ৫৪৫-৫৪৬]

১৫৯ নিচের কোনটি লেড সঞ্চায়ক কোষের জন্য সত্য নয়?

- (A) আকারে বেশ বড় ও ভারি
- (B) বিচার্জ সময় বেশি
- (C) দীর্ঘ দিন শক্তি উৎপাদনে অক্ষম
- (D) এটি অতিরিক্ত তাপের সৃষ্টি করে

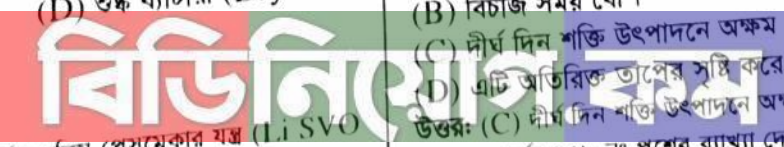
উত্তর: (C) দীর্ঘ দিন শক্তি উৎপাদনে অক্ষম

Note: পূর্বের ১৫৮ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৬০ নিচের কোনটি LIB এর সুবিধা?

- (A) তড়িৎদ্বার ও তড়িৎ বিশ্লেষ্যের স্বতঃস্ফূর্ত পরিবর্তন
- (B) ব্যাটারির আয়ুষ্কাল ধীরে ধীরে হ্রাস পায়
- (C) রক্ষণাবেক্ষণের খরচ নেই
- (D) উৎপাদন খরচ Lead Storage Battery থেকে 40% কম

উত্তর: (C) রক্ষণাবেক্ষণের খরচ নেই



ব্যাখ্যা:

লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারির (LIB) সুবিধা:

- উচ্চ শক্তির ঘনত্ব (High Energy Density) যা উচ্চ ধারণ ক্ষমতাসম্পন্ন বিভব সৃষ্টি করে থাকে।
- প্রাথমিক অবস্থায় দীর্ঘ সময় কোনো চার্জের প্রয়োজন পড়ে না। নিয়মিতভাবে চার্জ দিলেই চলে।
- অব্যবহৃত অবস্থায় খুবই দীর্ঘগতিতে চার্জ হারায়।
- কোনোরূপ অতিরিক্ত রক্ষণাবেক্ষণ খরচের প্রয়োজন পড়ে না।
- বিশেষ ধরনের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ ব্যাটারি যার সাহায্যে উচ্চ শক্তি বিদ্যুৎ উৎপাদন করা অতি সহজ।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৮, পৃষ্ঠা: ৫৪৬]

১৬১ নিচের কোনটি লিথিয়াম ব্যাটারির অসুবিধা?

- (A) তড়িৎদ্বার ও তড়িৎ বিশ্লেষ্যের স্বতঃস্ফূর্ত পরিবর্তন ঘটে না
(B) ব্যাটারির আয়ুষ্কাল অপরিবর্তিত থাকে
(C) রক্ষণাবেক্ষণের খরচ নেই
(D) উৎপাদন খরচ Lead Storage Battery থেকে 40% অধিক

উত্তর: (D) উৎপাদন খরচ Lead Storage Battery থেকে 40% অধিক

ব্যাখ্যা:

লিথিয়াম ব্যাটারির অসুবিধা:

- এ ব্যাটারির কারেন্ট ও ভোল্টেজকে নিরাপদ সীমার মধ্যে রাখতে সুরক্ষা সার্কিটের প্রয়োজন হয়।
- ব্যাটারি ব্যবহার না করলেও এর আয়ুষ্কাল ধীরে ধীরে হ্রাস পায়।
- উৎপাদন খরচ লেড স্টোরেজ ব্যাটারির তুলনায় প্রায় 40% অধিক।
- তড়িৎদ্বার ও তড়িৎ বিশ্লেষ্যের স্বতঃস্ফূর্ত পরিবর্তন ঘটে।
- বিপুল পরিমাণ ব্যাটারির আমদানির ক্ষেত্রে পরিবহনে সরকারি বাধা বা নিষেধাজ্ঞা থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮) অনু: ৪.১৮, পৃষ্ঠা: ৫৪৬]

১৬২ দৃষ্টি আকর্ষণ: বিভিন্ন ব্যাটারি হতে মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষায় প্রশ্ন আসার সম্ভাবনা বেশি।

১৬২ ফ্যুয়েল সেল কত প্রকার?

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

উত্তর: (D) 5

ব্যাখ্যা:

ফ্যুয়েল সেল ও তার প্রকারভেদ: ফ্যুয়েল সেল এক প্রকার তড়িৎ রসায়নিক কোষ যেখানে সাধারণত H₂ গ্যাস ফ্যুয়েল হিসেবে ব্যবহৃত হয় এবং রাসায়নিক শক্তি তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। ১৯৩৮ সালে জার্মান পদার্থবিদ ক্রিস্টিয়ান ফেল্ডিক সোনবিন ১ম স্থূল (crude) ফ্যুয়েল সেল উদ্ভাবন করেন। ১৯৩৯ সালে ব্রিটিশ বিজ্ঞানী থমাস বেফন অত্যন্ত সফলভাবে 5kw বিদ্যুৎসম্পন্ন ফ্যুয়েল সেল তৈরি করেন।

বিভিন্ন বিষয়াদির উপর ভিত্তি করে ফ্যুয়েল সেল পাঁচ প্রকার—

- পলিমার ইলেকট্রোলাইট মেমব্রেন ফ্যুয়েল সেল (PEMFC)
- স্কারীয় ফ্যুয়েল সেল (AFC)
- ফসফরিক এসিড ফ্যুয়েল সেল (PAFC)
- গলিত কার্বনেট ফ্যুয়েল সেল (MCFC)
- কঠিন অক্সাইড ফ্যুয়েল সেল (SOFC)

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৪, পৃষ্ঠা: ৪৪১-৪৪২]

ফ্যুয়েল সেলের উৎপন্ন তাপমাত্রার পরিসর ও জ্বালানীর উপর ভিত্তি করে একে চারভাগে ভাগ করা হয়ে থাকে।

- নিম্ন তাপমাত্রার (25-100°C) ফ্যুয়েল সেল। ক. যেমন হাইড্রোজেন-অক্সিজেন ফ্যুয়েল সেল।
- মধ্যম তাপমাত্রার (100-500°C) ফ্যুয়েল সেল। ক. হাইড্রোজেন-অক্সিজেন ফ্যুয়েল সেল, খ. প্রাকৃতিক গ্যাস-অক্সিজেন ফ্যুয়েল সেল।
- উচ্চ তাপমাত্রার (500-1000°C) ফ্যুয়েল সেল। ক. গ্যাসীয় হাইড্রোকার্বন-কার্বন মনোক্সাইড, খ. মিথানল-অক্সিজেন।
- অতি উচ্চ তাপমাত্রার (1000-2000°C) ফ্যুয়েল সেল। ক. অ্যালকোহল-অক্সিজেন, খ. বাষ্পীয় দশায় গ্যাসোলিন-অক্সিজেন, গ. বিউটেন-অক্সিজেন ইত্যাদি।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৯.২, পৃষ্ঠা: ৫৪৮]

১৬৩ নিচের কোনটি একটি ফ্যুয়েল সেল নয়?

- (A) PEMFC (B) LIB
(C) SOFC (D) MCFC

উত্তর: (B) LIB

Note: পূর্বের ১৬২ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৬৪ H₂ ফ্যুয়েল সেলের সুবিধা নয়—

- (A) পরিবেশ বান্ধব
(B) দক্ষতা প্রায় 98%
(C) নবায়নযোগ্য জ্বালানীর উৎস
(D) ইঞ্জিনের দক্ষতা সর্বোচ্চ 40%

উত্তর: (D) ইঞ্জিনের দক্ষতা সর্বোচ্চ 40%

ব্যাখ্যা:

হাইড্রোজেনের ফ্যুয়েল সেলের সুবিধা: হাইড্রোজেন ফ্যুয়েল সেলের ক্ষেত্রে বেশ কিছু সুবিধা আছে। যেমন—

- এটি একটি অত্যন্ত পরিবেশ বান্ধব কার্যকরী ফ্যুয়েল সেল। এর উপজাত বিশুদ্ধ পানি পরিবেশের কোনরূপ ক্ষতি করে না।
- এটি নবায়নযোগ্য জ্বালানীর উৎস।
- হাইড্রোজেন ফ্যুয়েল সেলের দক্ষতা প্রায় 98% পর্যন্ত হতে পারে, যেখানে সাধারণ ইঞ্জিনের দক্ষতা সর্বোচ্চ হয় 40%।
- এ ক্ষেত্রে কোনরূপ পরিবেশ দূষণ হয় না। কারণ এক্ষেত্রে উৎপন্ন পদার্থ পানি।
- এটি খুব হালকা।
- উৎপন্ন বিদ্যুতের ঘনত্ব অনেক বেশি।
- এক্ষেত্রে কোনোরূপ শব্দ দূষণ ঘটে না।
- কোনোরূপ তাপীয় দূষণ ঘটে না।
- যান্ত্রিক সুবিধার কারণে মহাশূন্যায় ব্যবহার করা হয়।
- কোনো প্রকার অসুবিধা সৃষ্টি না করে পৃথক পৃথক একক সেলসমূহকে সংযুক্ত করে উচ্চ ভোল্টেজ অর্জন করা সম্ভব।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২২, পৃষ্ঠা: ৫৫৫]

১৬৫ pH মিটারের অংশ নয়?

- (A) গ্যাস তড়িৎদ্বার (B) গ্লাস তড়িৎদ্বার
(C) ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার (D) উচ্চরোধসম্পন্ন ভোল্ট মিটার

উত্তর: (A) গ্যাস তড়িৎদ্বার

ব্যাখ্যা:

pH মিটারের গঠন: গবেষণাগারে ব্যবহৃত pH যেসব যন্ত্রপাতির সমন্বয়ে গঠিত, সেগুলো হলো—

- জানা বিভব বিশিষ্ট তড়িৎদ্বার যেমন- গ্লাস তড়িৎদ্বার।
- একটি নির্দেশক তড়িৎদ্বার। যেমন- ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার।
- একটি উচ্চ রোধসম্পন্ন ভোল্ট মিটার।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৮, পৃষ্ঠা: ৪২৬]

উল্লেখ্য যে গ্লাস ইলেকট্রোডের মধ্যকার গ্লাস মেমব্রেনটি বিশেষ উপাদানের যেমন 72% SiO₂, 22% Na₂O এবং 6% CaO এর তৈরি কাচ দ্বারা গঠিত।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৯, পৃষ্ঠা: ৫৫২]

১৬৬ গ্লাস ইলেকট্রোডের গ্লাস মেমব্রেন গঠনে কত % CaO ব্যবহৃত হয়?

- (A) 72% (B) 22%
(C) 6% (D) 80%

উত্তর: (C) 6%

Note: পূর্বের ১৬৫ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৬৭ এসিড দ্রবণের H⁺ আয়নের ঘনমাত্রা নির্ণয়ে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) H₂ তড়িৎদ্বার (B) গ্লাস তড়িৎদ্বার
(C) প্রমাণ তড়িৎদ্বার (D) ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার

উত্তর: (B) গ্লাস তড়িৎদ্বার

১১) আয়নের ঘনমাত্রা নির্ণয়ে গ্লাস তড়িৎদ্বার: অম্লীয় দ্রবণের H^+ আয়নের ঘনমাত্রা নির্ণয়ের গ্লাস তড়িৎদ্বার ব্যবহার করা হয়। একটি গ্লাস তড়িৎদ্বার, একটি ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার (নির্দেশক ইলেকট্রোড) ও একটি সূক্ষ্ম জেল্ট দ্রবণের সংযোগে pH মিটার তৈরি করা হয়।

১. উপস্থিত এর ঘনমাত্রা মূলত ২টি বিষয়ের উপর নির্ভর করে-
 ২. এসিডের বিয়োজন ধ্রুবক (dissociation constant) এবং
 ৩. জলীয় দ্রবণে এসিডের ঘনমাত্রা।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ২৮, পৃষ্ঠা: ৪২৬]

১৬৮) P^H মিটার তৈরীতে যেটি ব্যবহৃত হয় না-

- (A) H_2 তড়িৎদ্বার (B) গ্লাস তড়িৎদ্বার
 (C) প্রমাণ তড়িৎদ্বার (D) ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার

উত্তর: (A) H_2 তড়িৎদ্বার

Note: পূর্বের ১৬৭ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৬৯) ইলেক্ট্রোলাইটিক সেল কোনটি?

- (A) ইলেক্ট্রোপ্লেটিং (B) Al ধাতু নিষ্কাশন
 (C) রিস্টার কপার তড়িৎ বিশোধন (D) উপরের সবকটি

উত্তর: (D) উপরের সবকটি

ব্যাখ্যা:

ইলেক্ট্রোলাইটিক সেল (তড়িৎ বিশ্লেষ্য কোষ): ইলেক্ট্রোলাইটিক সেলে বা তড়িৎ বিশ্লেষ্য কোষে অস্বতঃস্ফূর্ত (nonspontaneous) রিডক্স রাসায়নিক বিক্রিয়াকে বাহ্যিক বিদ্যুৎ শক্তি দ্বারা সক্রিয় করা হয়। এক্ষেত্রে তড়িৎ কোষ বিক্রিয়ায় নিম্নশক্তির বিক্রিয়কসমূহে বাহ্যিক উৎসের বিদ্যুৎ শক্তি যোগান দিয়ে উচ্চশক্তির উৎপাদে পরিণত করা হয়। তখন ঐ রিডক্স বিক্রিয়াটি ঘটাতে বাহ্যিক বিদ্যুৎ শক্তি ব্যয়িত হয়। অর্থাৎ এক্ষেত্রে 'বাহ্যিক পরিবেশ শক্তি' তড়িৎ বিশ্লেষ্য কোষের প্রক্রিয়ার ওপর ক্রিয়া করে; (the surroundings do work on the system)। যেমন ইলেক্ট্রোপ্লেটিং, Al-ধাতু নিষ্কাশন, রিস্টার কপার তড়িৎ বিশোধন ইত্যাদিতে ইলেক্ট্রোলাইটিক সেল ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৪.২, পৃষ্ঠা: ৫৩৭]

১৭০) গ্যালভানিক কোষে বৈশিষ্ট্য কোনটি?

- (A) স্বতঃস্ফূর্ত রিডক্স রাসায়নিক বিক্রিয়াশক্তি বিদ্যুৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়
 (B) পরিবেশে শক্তি যোগান দেয়
 (C) টর্চলাইট, CD-প্লেয়ার এর বিদ্যুৎ চাহিদা পূরণ করতে ব্যাটারীরূপে ব্যবহৃত হয়
 (D) উপরের সবকটি

উত্তর: (D) উপরের সবকটি

ব্যাখ্যা:

গ্যালভানিক কোষ: গ্যালভানিক কোষে স্বতঃস্ফূর্ত (spontaneous) রিডক্স রাসায়নিক বিক্রিয়া-শক্তি বিদ্যুৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। তড়িৎ কোষ বিক্রিয়া মতে উভয় তড়িৎদ্বারের রাসায়নিক বিভব (chemical potential) পার্থক্যই বিদ্যুৎ প্রবাহ সৃষ্টি করে। এক্ষেত্রে উচ্চ শক্তির বিক্রিয়াসমূহ থেকে নিম্নশক্তির উৎপাদ সৃষ্টি এবং অতিরিক্ত নির্গত রাসায়নিক শক্তি বিদ্যুৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। এ প্রক্রিয়ায় 'উৎপন্ন বিদ্যুৎ শক্তি' পরিবেশের ওপর ক্রিয়া করে (the system does work on the surroundings) অর্থাৎ পরিবেশে শক্তি যোগান দেয়। যেমন গ্যালভানিক কোষের এ বিদ্যুৎ শক্তি টর্চ লাইট, CD-প্লেয়ার ও বিভিন্ন বৈদ্যুতিক যন্ত্রের বিদ্যুৎ চাহিদা (load) পূরণ করতে ব্যাটারীরূপে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৪.২, পৃষ্ঠা: ৫৩৬]

১৭১) তড়িৎ প্রলেপন (Electroplating) এর ক্ষেত্রে-

- (A) ক্ষয়রোধী ধাতুর উপর দেওয়া হয়
 (B) যে ধাতুর প্রলেপন দিতে হবে তাকে ক্যাথোডের সঙ্গে সংযোগ করা হয়
 (C) পুরু আবরণ দেওয়া হয়
 (D) নিকেল/ক্রোমিয়াম ধাতু ব্যবহৃত হয়

উত্তর: (D) নিকেল/ক্রোমিয়াম ধাতু ব্যবহৃত হয়

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ প্রলেপন: তড়িৎ প্রলেপন (Electroplating) হলো তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ার প্রয়োগ যার সাহায্যে কোন ধাতুর উপর অপর ধাতুর পাতলা আবরণ দেয়া হয়। সাধারণত ক্ষয়যোগ্য সস্তা ধাতুর তৈরি জিনিসপত্রের উপর ক্ষয়রোধী নিকেল/ক্রোমিয়াম ধাতুর প্রলেপ করা হয়। এক্ষেত্রে যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে তাকে ব্যাটারির অ্যানোডের সঙ্গে সংযোগ দেয়া হয় এবং যে দ্রবণের উপর প্রলেপন দিতে হবে তাকে ক্যাথোডে হিসেবে সংযোজন করা হয়। উদ্দেশ্য: ক. ক্ষয়রোধ

খ. উজ্জলতা বৃদ্ধি

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ৬, পৃষ্ঠা: ৩৯১]

১৭২) লবণ সেতুর ভূমিকা নয়-

- (A) গ্যালভানিক কোষের বর্তনী পূর্ণ করা
 (B) উভয় অর্ধকোষে বৈদ্যুতিক চার্জের নিরপেক্ষতা বজায় রাখা
 (C) উভয় অর্ধকোষে ধনাত্মক আয়নের যোগান দেয়া
 (D) লবণ সেতুর অভাবে জারণ বিজারণ ক্রিয়া ব্যাহত হয়

উত্তর: (C) উভয় অর্ধকোষে ধনাত্মক আয়নের যোগান দেয়া

ব্যাখ্যা:

লবণ সেতুর ভূমিকা:

- লবণ সেতু অর্ধকোষদ্বয়ের উভয় দ্রবণের মধ্যে পরোক্ষ সংযোগ স্থাপন করে কোষের বর্তনী পূর্ণ করে।
- লবণ সেতুর মধ্যস্থ তড়িৎ বিশ্লেষ্য (যেমন- KCl) উভয় অর্ধকোষের দ্রবণের সাথে কোন রাসায়নিক বিক্রিয়া করে না; বরঞ্চ উভয় তরলের মধ্যে প্রয়োজনমত ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়ন বিনিময়ের ব্যাপন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে কাজ করে। ফলে উভয় তরলের বৈদ্যুতিক নিরপেক্ষতা (electrical neutrality) বজায় থাকে।
- জারণ অর্ধকোষে উৎপন্ন ধনাত্মক আয়ন যেমন Zn^{2+} আয়ন বৃদ্ধি পাওয়ায় এতে লবণ সেতু থেকে ঋণাত্মক আয়নের ব্যাপন ঘটে। অনুরূপভাবে বিজারণ অর্ধকোষে আয়ন যেমন Cu^{2+} আয়ন হ্রাস পাওয়ায় এতে লবণ সেতু থেকে ধনাত্মক আয়নের ব্যাপন ঘটে। ফলে উভয় অর্ধকোষের দ্রবণে তড়িৎ নিরপেক্ষতা বজায় থাকে।
- লবণ সেতুর অভাবে জারণ অর্ধকোষে ধনাত্মক আয়নের চার্জ ও বিজারণ অর্ধকোষে ঋণাত্মক আয়ন চার্জ বেড়ে যায়। ফলে উভয় অর্ধকোষে জারণ ও বিজারণ ক্রিয়া বাধাপ্রাপ্ত হয় এবং অল্প সময়ের মধ্যে কোষ বিক্রিয়া তথা বিদ্যুৎ প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩৯৬]

১৭৩) তড়িৎদ্বার বিভব নির্ভর নয় কিসের ওপর?

- (A) তড়িৎদ্বারের ধাতব প্রকৃতি (B) দ্রবণে আয়নের ঘনমাত্রা
 (C) দ্রবণের তাপমাত্রা (D) দ্রবণের চাপ

উত্তর: (D) দ্রবণের চাপ

ব্যাখ্যা:

তড়িৎদ্বার বিভব নির্ভরতা: তড়িৎদ্বারের ধাতব প্রকৃতি, দ্রবণে আয়নের ঘনমাত্রা ও দ্রবণের তাপমাত্রার ওপর তড়িৎদ্বার বিভব নির্ভর করে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৭.২, পৃষ্ঠা: ৫০৯]

NCTB অনুমোদিত গুরুত্বপূর্ণ বইসমূহের অনুশীলনীর Important MCQ সমূহ

□ ড. সরোজ কান্তি সিংহ হাজারী স্যার

- ১। চিনি ও গ্লুকোজ হলো নিচের কোনটি?
 (A) তড়িৎ বিশ্লেষণ (B) ইলেকট্রনীয় পরিবাহী
 (C) তড়িৎ অবিশ্লেষণ (D) অধাতব পরিবাহী
 উত্তর: (C) তড়িৎ অবিশ্লেষণ
- ২। সেমিকন্ডাক্টররূপে কোন্ মৌলটি ব্যবহৃত হয়?
 (A) Cu (B) Al (C) Zn (D) Ge
 উত্তর: (D) Ge
- ৩। Zn এর তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক কত?
 (A) $3.388 \times 10^{-4} \text{gC}^{-1}$ (B) $3.30 \times 10^{-4} \times \text{gC}^{-1}$
 (C) $3.29 \times 10^{-4} \text{gC}^{-1}$ (D) $3.22 \times 10^{-4} \text{gC}^{-1}$
 উত্তর: (A) $3.388 \times 10^{-4} \text{gC}^{-1}$
- ৪। Ag এর তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক কত?
 (A) $1.0118 \times 10^{-3} \text{gC}^{-1}$ (B) $1.1181 \times 10^{-3} \text{gC}^{-1}$
 (C) $1.128 \times 10^{-3} \text{gC}^{-1}$ (D) $1.128 \times 10^{-4} \text{gC}^{-1}$
 উত্তর: (B) $1.1181 \times 10^{-3} \text{gC}^{-1}$
- ৫। 1F বিদ্যুৎ দ্বারা কোন ধাতুর আয়ন আখোড়ে অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হবে?
 (A) Zn (B) Al (C) K (D) Cu
 উত্তর: (C) K
- ৬। ক্যাথোডে 1mol Cu ধাতু জমা করতে CuSO_4 দ্রবণে কত ফ্যারাডে বিদ্যুৎ চালনা করতে হবে?
 (A) 1F (B) 2F (C) 3F (D) 4F
 উত্তর: (B) 2F
- ৭। যদি 5A বিদ্যুৎ 30s ধরে একটি ইলেকট্রোডের মধ্য দিয়ে চলে, তবে মোট চার্জ কত হবে?
 (A) 60 কুলম্ব (B) 95.52 কুলম্ব (C) 120 কুলম্ব (D) 150 কুলম্ব
 উত্তর: (D) 150 কুলম্ব
- ৮। 1 mol Ag ক্যাথোডে জমা করতে AgNO_3 দ্রবণে কত ফ্যারাডে বিদ্যুৎ চালনা করতে হবে?
 (A) 1F (B) 2F (C) 3F (D) 4F
 উত্তর: (A) 1F
- ৯। AgNO_3 দ্রবণে 60 মিনিট 5A বিদ্যুৎ চালনা করলে ক্যাথোডে কত গ্রাম Ag জমা হবে?
 (A) 8.766g (B) 16.812g (C) 20.145g (D) 24.84g
 উত্তর: (C) 20.145g
- ১০। AgNO_3 দ্রবণে 5A বিদ্যুৎ ১০ মিনিট চালনা করলে ক্যাথোডে কত গ্রাম Ag জমা হবে?
 (A) 0.559g (B) 1.462g (C) 3.360g (D) 3.88g
- ১১। CuSO_4 দ্রবণে 1F চার্জ দ্বারা ক্যাথোডে কত গ্রাম Cu জমা হবে?
 (A) 23.09 (B) 26.599 (C) 31.759 (D) 33.689
 উত্তর: (C) 31.759
- ১২। CuSO_4 দ্রবণে 5A বিদ্যুৎ 5min চালনা করলে ক্যাথোডে কত গ্রাম Cu জমা হবে?
 (A) 9.87 g (B) 4.96 g (C) 0.985g (D) 0.496g
 উত্তর: (D) 0.496g
- ১৩। ZnSO_4 দ্রবণে 1.0 C বিদ্যুৎ চালনা করলে অ্যানোডে দ্রবীভূত Zn পরিমাণ কত?
 (A) 3.47g (B) 0.0034g (C) 32.7g (D) 0.0348g
 উত্তর: (B) 0.0034g
- ১৪। ক্রোমিয়াম সালফেট দ্রবণে 3F বিদ্যুৎ দ্বারা ক্যাথোডে কত গ্রাম Cr জমা হবে? [Cr = 52]
 (A) 17.33g (B) 52.0g (C) 104g (D) 156g
 উত্তর: (B) 52.0g
- ১৫। $\text{Al}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Al}$, এ বিক্রিয়ায় 9g Al উৎপাদনে কী পরিমাণ বিদ্যুৎ দরকার হবে?
 (A) 1F (B) 3F (C) 9F (D) 27F
 উত্তর: (A) 1F

- ১৬। 27g Al ক্যাথোডে জমা করতে কী পরিমাণ বিদ্যুৎ লাগবে?
 (A) 1F (B) 3F (C) 13.5F (D) 27F
 উত্তর: (B) 3F
- ১৭। বিগলিত NaCl , MgCl_2 , AlCl_3 ও SnCl_4 এর মধ্যে 1F বিদ্যুৎ চালনা করতে ক্যাথোডে কোন ধাতুর সর্বাধিক মোল সংখ্যার পরিমাণে জমা হবে?
 (A) Na (B) Mg (C) Al (D) Sn
 উত্তর: (A) Na
- ১৮। নিচের কোন তড়িৎদ্বার জারণ প্রক্রিয়া বোঝায়?
 (A) Zn^{2+}/Zn (B) Zn/Zn^{2+} (C) Cu^{2+}/Cu (D) $\text{H}_2/\text{H}_2, \text{Pt}$
 উত্তর: (B) Zn/Zn^{2+}
- ১৯। নিচের কোন তড়িৎদ্বার বিজারণ প্রক্রিয়া বোঝায়?
 (A) Fe/Fe^{2+} (B) Cu^{2+}/Cu
 (C) Zn/Zn^{2+} (D) $\text{Pt}, \text{H}_2/\text{H}^+$
 উত্তর: (C) Zn/Zn^{2+}
- ২০। অ্যানোডরূপী Zn/Zn^{2+} ($E^0 = + 0.76\text{V}$) এর সাথে নিচের কোনটিকে ক্যাথোডরূপে ব্যবহার করা যায়?
 (A) Co/Co^{2+} ($E^0 = + 0.28$) (B) Mg/Mg^{2+} ($E^0 = + 2.36$)
 (C) Ca/Ca^{2+} ($E^0 = + 2.87$) (D) Al^{3+}/Al ($E^0 = - 1.66$)
 উত্তর: (A) Co/Co^{2+} ($E^0 = + 0.28$)
- ২১। A, B, C, D ধাতুসমূহের প্রমাণ বিজারণ বিভব হলো যথাক্রমে -3.05V , -1.66V , 0.40V ও 0.80V । এদের কোনটি অধিক সরল বিজারক হবে?
 (A) A (B) B (C) C (D) D
 উত্তর: (A) A
- ২২। Zn ও Ag তড়িৎদ্বারের জারণ বিভব যথাক্রমে $+ 0.76\text{V}$ ও -0.80 তবে; $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}|\text{Ag}^+/\text{Ag}$ কোষের emf হবে কোনটি?
 (A) -1.56 (B) -0.04V (C) $+ 0.04\text{V}$ (D) 1.56V
 উত্তর: (D) 1.56V
- ২৩। Pt, H_2/H^+ অর্ধকোষটি কী প্রকারের অর্ধকোষ হবে?
 (A) অধাতব অর্ধকোষ (B) গ্যাস অর্ধকোষ
 (C) জারণ অর্ধকোষ (D) জারণ-বিজারণ অর্ধকোষ
 উত্তর: (B) গ্যাস অর্ধকোষ
- ২৪। ক্যালোমেল তড়িৎদ্বারে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [ক্যালোমেল-এর সংকেত কী?]
 (A) HgCl_2 (B) Hg_2Cl_2 (C) MnO_2 (D) NH_4Cl
 উত্তর: (B) Hg_2Cl_2
- ২৫। $E_{\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}} = 0.76$ এবং $E_{\text{Ag}/\text{Ag}^+} = -0.799\text{V}$ তড়িৎ কোষটির মোট বিভব কত?
 (A) 1.559V (B) 1.459V (C) 1.669V (D) 2.559V
 উত্তর: (A) 1.559V
- ২৬। Pt, H_2/H^+ এর সাথে কোনটি অ্যানোড হিসাবে উপযুক্ত?
 (A) Zn^{2+}/Zn (B) Ag^+/Ag (C) Cu^{2+}/Cu (D) Hg^{2+}/Hg
 উত্তর: (A) Zn^{2+}/Zn
- ২৭। কোনটি প্রাইমারি নির্দেশক তড়িৎদ্বার ?
 (A) ক্যালোমেল (B) গ্যাস তড়িৎদ্বার
 (C) হাইড্রোজেন (D) জারণ-বিজারণ
 উত্তর: (C) হাইড্রোজেন
- ২৮। কোনটি জারণ-বিজারণ অর্ধকোষ?
 (A) $\text{Pt}, \text{O}_2/\text{Cl}^-$ (B) $\text{Ag}, \text{AgCl}(s)/\text{Cl}^-$
 (C) $\text{Na}, \text{Hg}/\text{Na}^+$ (D) $\text{Pt}/\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}$
 উত্তর: (D) $\text{Pt}/\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}$
- ২৯। কোনটি প্রাইমারি নির্দেশক তড়িৎদ্বার ??
 (A) ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার (B) Ag/AgCl
 (C) Zn তড়িৎদ্বার (D) H_2 গ্যাস তড়িৎদ্বার
 উত্তর: (D) H_2 গ্যাস তড়িৎদ্বার
- ৩০। কোনটি মুখ্য অনির্দেশক তড়িৎদ্বার?
 (A) প্রমাণ H_2 তড়িৎদ্বার (B) ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার
 (C) গ্যাস তড়িৎদ্বার (D) ক্যাডমিয়াম তড়িৎদ্বার
 উত্তর: (D) ক্যাডমিয়াম তড়িৎদ্বার

- ৩১। মুখ্য নির্দেশক তড়িৎঘটার হিসেবে ব্যবহৃত হয় কোনটি?
 (A) প্রমাণ H_2 তড়িৎঘটার (B) ক্যালোমেল তড়িৎঘটার
 (C) গ্রাস তড়িৎঘটার (D) ক্যাডমিয়াম তড়িৎঘটার
- উত্তর: (A) প্রমাণ H_2 তড়িৎঘটার
- ৩২। প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎঘটারের বিভব মান কত?
 (A) +1.0V (B) -1.34V (C) 0.0V (D) +0.76V
- উত্তর: (C) 0.0V
- ৩৩। গ্যাস ইলেক্ট্রোডে কোন ধাতুয়ুগল ব্যবহৃত হয়?
 (A) Hg, Au (B) Hg, Pt (C) Pt, Au (D) Pt, V
- উত্তর: (C) Pt, Au
- ৩৪। প্রমাণ H_2 তড়িৎঘটারে এসিড দ্রবণের ঘনমাত্রা কত?
 (A) 1.0M (B) 0.1M (C) 0.01M (D) 0.001M
- উত্তর: (A) 1.0M
- ৩৫। নিচের কোনটি শক্তিশালী বিজারক?
 (A) Na (B) Li (C) K (D) Ag
- উত্তর: (B) Li
- ৩৬। তড়িৎঘটারে বিশ্লেষণকালে কোন আয়নটি আগে চার্জমুক্ত হবে?
 (A) Cu^{+2} (B) H^+ (C) Pb^{2+} (D) Na^+
- উত্তর: (A) Cu^{+2}
- ৩৭। তড়িৎ বিশ্লেষণকালে কোন আয়নটি আগে চার্জমুক্ত হবে?
 (A) Br^- (B) NO_3^- (C) OH^- (D) Cl^-
- উত্তর: (C) OH^-
- ৩৮। নিচের কোনটি সবচেয়ে কম সক্রিয় ধাতু?
 (A) গোল্ড (B) প্রাটিনাম (C) সিলভার (D) ক্রোমিয়াম
- উত্তর: (A) গোল্ড
- ৩৯। নিচের কোনটি ধাতু-ধাতব আয়ন তড়িৎঘটার?
 (A) Ag(s), AgCl(s)/NaCl(aq)
 (B) Hg(l), $Hg_2Cl_2(s)$ /KCl(aq)
 (C) Ag(s)/AgNO₃(aq) (D) Pt(s)/Fe²⁺(aq), Fe³⁺(aq)
- উত্তর: (C) Ag(s)/AgNO₃(aq)
- ৪০। সক্রিয়তা সিরিজে কোনটির অবস্থান ওপরে?
 (A) Pb (B) Cu (C) Ag (D) Ca
- উত্তর: (D) Ca
- ৪১। তড়িৎ রাসায়নিক সক্রিয়তা সিরিজে নিচের কোনটি সঠিক?
 (A) Al > Ni (B) Zn > Mg (C) Fe > Na (D) Cu > Sn
- উত্তর: (A) Al > Ni
- ৪২। জিংকের প্রমাণ জারণ বিভব কোনটি?
 (A) -0.76V (B) +0.76V (C) -0.74V (D) +0.74V
- উত্তর: (B) +0.76V
- ৪৩। অ্যানোড তড়িৎঘটারের কী ঘটে?
 (A) ধাতব আয়নের আগমন (B) ধাতব আয়নেত নির্গমন
 (C) বিজারণ (D) জারণ
- উত্তর: (D) জারণ
- ৪৪। ডেনিয়েল সেল তৈরিতে অ্যানোডরূপে ব্যবহৃত তড়িৎঘটার হলো কোনটি?
 (A) Zn(s)/Zn²⁺(aq) (B) Fe²⁺(aq)/Fe
 (C) Zn(s)/Zn⁺(aq) (D) Cu²⁺(aq)/Cu(s)
- উত্তর: (A) Zn(s)/Zn²⁺(aq)
- ৪৫। লবণ সেতুতে উপযুক্ত তড়িৎ বিশ্লেষ্য হিসেবে কোনগুলো ব্যবহার করা হয়?
 (A) KCl, KNO₃, NH₄Cl (B) KCl, K₂SO₄, Na₂SO₄
 (C) KCl, NH₄Cl, Na₂CO₃ (D) KCl, NH₄Cl, NaNO₃
- উত্তর: (B) KCl, K₂SO₄, Na₂SO₄
- ৪৬। $Zn(s) | Zn^{2+}(aq) || Cu^{2+}(aq) | Cu(s)$ কোষটির
 ক্যাথোডে কোন বিক্রিয়াটি ঘটে?
 (A) $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ (B) $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
 (C) $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$ (D) $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$
- উত্তর: (B) $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
- ৪৭। কোষের emf নির্ণয়ের সূত্র কোনটি?
 (A) $E_{cell} = E_{anode(ox)} + E_{cathode(ox)}$
 (B) $E_{cell} = E_{anode(ox)} + E_{cathode(red)}$
 (C) $E_{cell} = E_{cathode(ox)} - E_{anode(ox)}$
 (D) $E_{cell} = E_{anode(red)} - E_{cathode(red)}$
- উত্তর: (B) $E_{cell} = E_{anode(ox)} + E_{cathode(red)}$

- ৪৮। $E^\circ_{M^{2+}/M} = 0.34V$ এবং $E^\circ_{M^{2+}/M} = 2.30V$; এ অর্ধকোষ দুটি ধারা গঠিত কোষের বিভব কত?
 (A) -1.96V (B) +1.96V (C) -2.64V (D) +2.65V
- উত্তর: (B) +1.96V
- ৪৯। $E^\circ_{Zn/Zn^{2+}} = 0.76V$, $E^\circ_{H^+/H_2} = 0.0V$, তড়িৎঘটার গঠিত তড়িৎ কোষের কোষ-সংকেত কোনটি?
 (A) $Zn(s)/Zn^{2+}(aq) || H^+(aq)/H_2, Pt$
 (B) $Zn(s)/Zn^{2+}(aq) || H^+(aq)/H_2, (atm), Pt$
 (C) $Pt, (1 atm) H_2/H^+(aq) || Zn^{2+}(aq)/Zn(s)$
 (D) $Pt/H_2/H^+(aq) || Zn^{2+}(aq)/Zn(s)$
- উত্তর: (B) $Zn(s)/Zn^{2+}(aq) || H^+(aq)/H_2, (atm), Pt$
- ৫০। লেড স্টেরেজ ব্যাটারিতে ব্যবহৃত হয় কোনটি?
 (A) HNO₃ (B) H₂SO₄ (C) HCl (D) CH₃COOH
- উত্তর: (B) H₂SO₄
- ৫১। লেড সঞ্চয়ী কোষে ব্যবহৃত H₂SO₄ এর আপেক্ষিক গুরুত্ব কত?
 (A) 1.25 (B) 1.25 (C) 1.15 (D) 1.10
- উত্তর: (A) 1.25
- ৫২। লেড সঞ্চয়ী ব্যাটারির অভ্যন্তরীণ রোধ কত গুণম?
 (A) 0.80 ohm (B) 0.50 ohm (C) 0.02 ohm (D) 0.001 ohm
- উত্তর: (D) 0.001 ohm
- ৫৩। মোটর গাড়িতে ব্যবহৃত লেড সঞ্চয়ী কোষে মাঝে মাঝে পানি দেয়া হয় কেন?
 (A) কোষ শীতল রাখার জন্য (B) দ্রবণের pH সঠিক রাখার জন্য
 (C) কোষের কার্যক্ষমতা ঠিক রাখার জন্য
 (D) H₂SO₄ এর আপেক্ষিক গুরুত্ব সঠিক রাখতে
- উত্তর: (D) H₂SO₄ এর আপেক্ষিক গুরুত্ব সঠিক রাখতে
- ৫৪। স্টেরেজ ব্যাটারির মাধ্যমে কোন ভারী ধাতু শাদা-শুভলে প্রবেশ?
 (A) Cd (B) As (C) Pb (D) Cr
- উত্তর: (C) Pb
- ৫৫। শুষ্ক কোষের অ্যানোড কোনটি?
 (A) NH₄Cl (B) MnO₂ (C) Zn (D) কার্বন দণ্ড
- উত্তর: (C) Zn
- ৫৬। কোনটি লেড স্টেরেজ ব্যাটারির সংকেত বা কোষ ডায়গ্রাম?
 (A) $Pb/Pb^{2+} || Cu^{2+}/Cu$
 (B) $Pb, PbSO_4/H_2SO_4(aq)/PbO_2, Pb$
 (C) $Zn/Zn^{2+} || Pb^{2+}/Pb$
 (D) $Pb/Pb^{2+} || H^+/H_2$
- উত্তর: (B) $Pb, PbSO_4/H_2SO_4(aq)/PbO_2, Pb$
- ৫৭। কোনটি রিচার্জ করা যায়?
 (A) শুষ্ক কোষ (B) অ্যালকালি জ্বালানি
 (C) লিথিয়াম ব্যাটারি (D) লিথিয়াম-আয়ন ব্যাটারি
- উত্তর: (D) লিথিয়াম-আয়ন ব্যাটারি
- ৫৮। নিচের কোন ব্যাটারিটি হার্টের পেসমেকারে ব্যবহৃত হয়?
 (A) লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারি (B) PEM আয়ন ব্যাটারি
 (C) লিথিয়াম SVO ব্যাটারি (D) ড্রাইসেল ব্যাটারি
- উত্তর: (C) লিথিয়াম SVO ব্যাটারি
- ৫৯। H₂-ফ্যুয়েল সেলের emf কত?
 (A) 0.76V (B) 1.10V (C) 1.23V (D) 2.03V
- উত্তর: (C) 1.23V
- ৬০। H₂-ফ্যুয়েল সেলে অ্যানোড ও ক্যাথোড হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
 (A) Ni (B) Ag (C) Pt (D) গ্রাফাইট
- উত্তর: (D) গ্রাফাইট
- ৬১। ফ্যুয়েল সেলের ক্যাথোডে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত গ্যাসটি হলো কোনটি?
 (A) H₂ গ্যাস (B) ওয়াটার গ্যাস (C) O₂ গ্যাস (D) CO₂ গ্যাস
- উত্তর: (C) O₂ গ্যাস
- ৬২। নিচের কোন ফ্যুয়েল সেলে তরল ইলেকট্রোলাইট থাকে না?
 (A) PEMFC (B) AFC (C) PAFC (D) MCFC
- উত্তর: (A) PEMFC
- ৬৩। H₂ ফ্যুয়েল সেলে প্রভাবক হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
 (A) Ni (B) Pt (C) Fe (D) Mo
- উত্তর: (B) Pt

৬৪। নিচের কোনটি পরিবেশ বান্ধব?

- (A) ফুয়েল সেল (B) লেড সঞ্চয়ী কোষ
(C) ক্যাডমিয়াম ব্যাটারি (D) লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারি

উত্তর: (A) ফুয়েল সেল

□ ড. গাজী মোঃ আহসানুল কবীর স্যার

৬৫। প্রমাণ হাইড্রোজেন গ্যাস তড়িৎঘরের এসিড দ্রবণের ঘনমাত্রা কত?

- (A) 1.0 M (B) 0.1 M (C) 0.01 M (D) 0.001 M

উত্তর: (A) 1.0 M

৬৬। কোনটি প্রাইমারি নির্দেশক তড়িৎঘর?

- (A) ক্যালোমেল তড়িৎঘর (B) Ag/AgCl তড়িৎঘর
(C) জিংক তড়িৎঘর (D) প্রমাণ হাইড্রোজেন গ্যাস তড়িৎঘর

উত্তর: (D) প্রমাণ হাইড্রোজেন গ্যাস তড়িৎঘর

৬৭। AgNO₃ দ্রবণে 60 মিনিট ধরে 5.0A কারেন্ট চালনা করলে

ক্যাথোডে কত গ্রাম Ag জমা হয়?

- (A) 8.766 (B) 16.812 (C) 20.145 (D) 24.854

উত্তর: (C) 20.145

৬৮। Zn(s) | Zn²⁺(aq) || Cu²⁺(aq) | Cu(s)

কোষটির ক্যাথোডে সংঘটিত বিক্রিয়া কোনটি?

- (A) Zn → Zn²⁺ + 2e⁻ (B) Cu²⁺ + 2e⁻ → Cu
(C) Zn²⁺ + 2e⁻ → Zn (D) Cu → Cu²⁺ + 2e⁻

উত্তর: (B) Cu²⁺ + 2e⁻ → Cu

৬৯। তামার প্রমাণ বিজারণ বিভব কত?

- (A) +0.34 V (B) +0.80 V (C) +1.30 V (D) +1.36 V

উত্তর: (A) +0.34 V

৭০। কোনটি জারণ বিজারণ অর্ধকোষ?

- (A) Pt, Cl₂/Cl⁻ (B) Ag, AgCl(s)/Cl⁻
(C) Na-Hg/Na⁺ (D) Pt/Fe²⁺, Fe³⁺

উত্তর: (D) Pt/Fe²⁺, Fe³⁺

৭১। E⁰_{Zn/Zn²⁺} = +0.76 V এবং E⁰_{Ag/Ag⁺} = -0.799 V হলে

কোষটির বিভব কত?

- (A) 1.559 V (B) 1.459 V (C) 1.669 V (D) 2.559 V

উত্তর: (A) 1.559 V

৭২। লেড স্টোরেজ ব্যাটারিতে ব্যবহৃত হয়—

- (A) HNO₃ (B) H₂SO₄ (C) HCl (D) CH₃COOH

উত্তর: (B) H₂SO₄

৭৩। ফুয়েল সেলের ক্যাথোডে জারক হিসেবে কোন গ্যাস ব্যবহৃত হয়?

- (A) H₂ (B) পানি গ্যাস (C) O₂ (D) CO₂

উত্তর: (C) O₂

৭৪। তড়িৎবিশ্লেষণে কোনটি দ্রবণ থেকে আগে চার্জমুক্ত হয়?

- (A) Cu²⁺ (B) H⁺ (C) Pb²⁺ (D) Na⁺

উত্তর: (A) Cu²⁺

৭৫। E⁰_{Cu/Cu²⁺} এর মান কত?

- (A) 0.34 V (B) -0.34 V (C) 0.17 V (D) -0.17 V

উত্তর: (B) -0.34 V

৭৬। গ্যাস ইলেকট্রোডে কোন ধাতু ব্যবহার করা হয়?

- (A) Hg বা Au (B) Hg বা Pt (C) Pt বা Au (D) Pt বা V

উত্তর: (C) Pt বা Au

৭৭। নিচের কোন ধাতু-ধাতব আয়ন তড়িৎঘরের উদাহরণ?

- (A) Ag(s), AgCl(s)/NaCl(aq) (B) Hg(l), Hg₂Cl₂(s)/KCl(aq)
(C) Ag(s) / AgNO₃(aq) (D) Pt(s) / Fe²⁺(aq), Fe³⁺(aq)

উত্তর: (C) Ag(s) / AgNO₃(aq)

৭৮। তড়িৎবিশ্লেষণ কালে নিচের কোন আয়নটি আগে চার্জমুক্ত হয়?

- (A) Br⁻ (B) NO₃⁻ (C) -OH (D) Cl⁻

উত্তর: (C) -OH

৭৯। কোষ emf এর নির্ণয়ের সূত্র কোনটি?

- (A) E_{cell} = E_{anode(ox)}} - E_{cathode(ox)}}

- (B) E_{cell} = E_{cathode(ox)}} - E_{anode(ox)}}

- (C) E_{cell} = E_{anode(red)}} - E_{cathode(ox)}}

- (D) E_{cell} = E_{anode(red)}} + E_{cathode(red)}}

উত্তর: (A) E_{cell} = E_{anode(ox)}} - E_{cathode(ox)}}

৮০। Cu/Cu²⁺ এর সাথে কোনটি ক্যাথোড হিসেবে উপযুক্ত?

- (A) Zn/Zn²⁺ (B) Ag⁺/Ag (C) Pb/Pb²⁺ (D) Pt, H₂/H⁺

উত্তর: (B) Ag⁺/Ag

৮১। নিচের কোন ধাতুগুলো এসিড থেকে হাইড্রোজেন প্রতিস্থাপন করে?

- (A) Zn/Zn²⁺ E⁰ = +0.76 V

- (B) Ag/Ag⁺ E⁰ = -0.80 V

- (C) Cu/Cu²⁺ E⁰ = -0.34 V

- (D) Au/Au³⁺ E⁰ = -1.498 V

উত্তর: (A) Zn/Zn²⁺ E⁰ = +0.76 V

৮২। E⁰_{Cu/Cu²⁺} = -0.34 V এবং E⁰_{Fe/Fe²⁺} = +0.44 V হলে

নিম্নের কোনটি সঠিক?

- (A) তামার পাত্রে FeSO₄ দ্রবণ রাখা যায়

- (B) FeSO₄ তামার পাত্রে রাখলে তামার পাত্র ক্ষয় হয়ে যায়

- (C) লৌহ পাত্রে তুঁতের দ্রবণ বহন করা যায়

- (D) Cu/Cu²⁺ || Fe²⁺/Fe কার্যকর সেল

উত্তর: (A) তামার পাত্রে FeSO₄ দ্রবণ রাখা যায়

৮৩। 1.0 মোল পানির তড়িৎ বিশ্লেষণ দ্বারা O₂ উৎপাদন করতে অপ্রায়িত

পানিতে কী পরিমাণ তড়িৎচার্জ প্রবাহিত করতে হয়?

- (A) 1.0F (B) 2.0F (C) 1.5F (D) 0.5F

উত্তর: (B) 2.0F

৮৪। E⁰_{Na+/Na}} = -2.71 V, E⁰_{K+/K}} = -2.93 V হলে কোনটি

অধিক শক্তিশালী বিজারক?

- (A) Na (B) K (C) উভয়ই (D) বিজারক নয়

উত্তর: (B) K

৮৫। ইলেকট্রনীয় তড়িৎ পরিবাহী কোনটি?

- (A) FeSO₄ দ্রবণ (B) NaCl (গলিত) (C) Cu (D) H⁺(aq)

উত্তর: (C) Cu

৮৬। ইলেকট্রোলাইটিক তড়িৎ পরিবাহী কোনটি?

- (A) FeSO₄ (aq) (B) Fe (C) Cu (D) NaCl (কঠিন)

উত্তর: (A) FeSO₄ (aq)

৮৭। নিম্নের কোনটি তীব্র তড়িৎ বিশ্লেষ্য—

- (A) NaCl (গলিত) (B) NH₄OH

- (C) CH₃COOH(aq) (D) Cu

উত্তর: (A) NaCl (গলিত)

৮৮। মৃদু তড়িৎবিশ্লেষ্য চিহ্নিত কর—

- (A) H₂SO₄(aq) (B) HCl(aq)

- (C) Na₂SO₄(aq) (D) CH₃COOH(aq)

উত্তর: (D) CH₃COOH(aq)

৮৯। 1.0 F তড়িৎ চার্জ প্রবাহিত করলে তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থ থেকে দ্বিগুণ

- মৌলের কতটি পরমাণু তড়িৎঘরে সঞ্চিত হয়?

- (A) 6.023 × 10²³ (B) 3.0115 × 10²³

- (C) 10.046 × 10²³ (D) 1.2046 × 10²⁴

উত্তর: (B) 3.0115 × 10²³

৯০। তড়িৎবিশ্লেষ্য নয় কোনটি?

- (A) পানি (B) CuSO₄ (aq) (C) Na (গলিত) (D) H₂O₂ (aq)

উত্তর: (A) পানি

৯১। 30s সময়ের জন্য 5.0A কারেন্ট প্রবাহিত তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থের

মধ্যে প্রবাহিত তড়িৎ চার্জ কত?

- (A) 6.0 কুলম্ব (B) 150 কুলম্ব (C) 95.52 কুলম্ব (D) 85 কুলম্ব

উত্তর: (B) 150 কুলম্ব

৯২। গলিত লবণে একই পরিমাণ তড়িৎ চালনা করলে ক্যাথোডে কোন

ধাতুর সর্বোচ্চ সংখ্যক মোল বিমুক্ত হয়?

- (A) Na (B) Mg (C) Al (D) Sn

উত্তর: (A) Na

৯৩। Pt, H₂/H⁺ (E⁰ = 0.0V) এর সঙ্গে ক্যাথোড ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- (A) Zn²⁺/Zn E⁰ = -0.76 V

- (B) Ag⁺/Ag E⁰ = 0.80 V

- (C) Mg/Mg²⁺ E⁰ = +2.37 V

- (D) Fe²⁺/Fe E⁰ = -0.44 V

উত্তর: (B) Ag⁺/Ag E⁰ = 0.80 V

১৪। যে তড়িৎদ্বার-এ জারণ ঘটে তাকে বলা হয়—

- (A) ক্যাথোড (B) আনোড (C) এর কোনটিই নয় (D) ধনাত্মক তড়িৎদ্বার

উত্তর: (B) আনোড

১৫। সেল বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটাতে হলে সেল বিভবের মান হতে হয়—

- (A) ধনাত্মক (B) ঋণাত্মক
(C) কোন সম্পর্ক নেই (D) ধনাত্মক ও ঋণাত্মক উভয়ই

উত্তর: (A) ধনাত্মক

১৬। নিম্নের কোনটি তীব্র তড়িৎ বিশ্লেষ্য?

- (A) আলকোহল (B) খাদ্য লবণের জলীয় দ্রবণ
(C) খাদ্য চিনির জলীয় দ্রবণ (D) অ্যামোনিয়ার জলীয় দ্রবণ

উত্তর: (B) খাদ্য লবণের জলীয় দ্রবণ

১৭। খাদ্য লবণের জলীয় দ্রবণকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে অ্যানোড একটি গ্যাস বিমুক্ত হয়। গ্যাসটি কী?

- (A) হাইড্রোজেন (B) স্টীম (C) অক্সিজেন (D) ক্লোরিন

উত্তর: (D) ক্লোরিন

১৮। নিম্নের কোনটি একটি তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ?

- (A) একটি এসিড বা ক্ষার (B) একটি জলীয় দ্রবণ
(C) একটি কঠিন পদার্থের গলিত রূপ (D) একটি তরল

উত্তর: (A) একটি এসিড বা ক্ষার

১৯। গলিত লেড ব্রেনমাইটের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ ঘটে নিম্নের কোনটির দ্বারা?

- (A) মুক্ত ইলেকট্রন দ্বারা (B) সঞ্চারণশীল আয়ন দ্বারা
(C) সঞ্চারণশীল পরমাণু দ্বারা (D) লেড পরমাণু দ্বারা

উত্তর: (B) সঞ্চারণশীল আয়ন দ্বারা

১০০। H_2SO_4 এর জলীয় দ্রবণে 1.0 F তড়িৎচার্জ প্রবাহিত করলে NTP তে ক্যাথোডে কী পরিমাণ H_2 গ্যাস বিমুক্ত হয়?

- (A) 22.4 L (B) 11.2 L (C) 2.24 L (D) 1.12 L

উত্তর: (B) 11.2 L

১০১। কোনটি সবচেয়ে কম সক্রিয় ধাতু?

- (A) ম্যাগনেসিয়াম (B) অ্যালুমিনিয়াম (C) আয়রন (D) মারকারি

উত্তর: (D) মারকারি

১০২। শুষ্ক কোষের বিভবের মান কত?

- (A) +0.34 V (B) +0.76 V (C) +1.00 V (D) +1.5 V

উত্তর: (D) +1.5 V

১০৩। প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বারের বিভবের মান কত?

- (A) +1.00 V (B) +0.76 V (C) 0.0 V (D) -0.34 V

উত্তর: (C) 0.0 V

১০৪। বিজারণ বিভবের মানের ক্রম অনুসারে কোনটি সঠিক?

- (A) $Na^+ < Mg^{2+} > Al^{3+}$ (B) $Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+}$
(C) $Mg^{2+} < Na^+ > Al^{3+}$ (D) $Al^{3+} > Mg^{2+} > Na^+$

উত্তর: (D) $Al^{3+} > Mg^{2+} > Na^+$

১০৫। আপেক্ষিক পরিবাহিতার একক কোনটি?

- (A) ভোল্ট (B) $\text{ওহম}^{-1}\text{সেমি}^{-1}$ (C) ওহম^{-1} (D) অ্যাম্পিয়ার

উত্তর: (B) $\text{ওহম}^{-1}\text{সেমি}^{-1}$

১০৬। লেড সঞ্চয়ী কোষে ব্যবহৃত H_2SO_4 এর আপেক্ষিক গুরুত্ব কত?

- (A) 1.2 (B) 1.5 (C) 1.8 (D) 1.88

উত্তর: (A) 1.2

১০৭। 1.0F বিদ্যুৎ চালনা করলে নিম্নের কোন ধাতুর আয়ন ক্যাথোডে অধিক সঞ্চিত হবে?

- (A) Zn (B) Al (C) K (D) Ca

উত্তর: (C) K

১০৮। শুষ্ক কোষের অ্যানোড কোনটি?

- (A) NH_4Cl (B) MnO_2 (C) Zn (D) কার্বন দণ্ড

উত্তর: (C) Zn

১০৯। লবণ সেতুতে কোন তড়িৎবিশ্লেষ্যগুলো উপযুক্ত?

- (A) KCl, KNO_3 , NH_4Cl (B) KCl, K_2SO_4 , Na_2SO_4
(C) KCl, NH_4Cl , Na_2CO_3 (D) KCl, HN_4Cl , $NaNO_3$

উত্তর: (A) KCl, KNO_3 , NH_4Cl

১১০। সক্রিয়তা সিরিজে কোনটির অবস্থান সবার উপরে?

- (A) Pb (B) Cu (C) Ag (D) Ca

উত্তর: (D) Ca

১১১। Pt, H_2/H^+ এর সঙ্গে ক্যাথোড হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) Zn^{2+}/Zn (B) Mg^{2+}/Mg
(C) Cu^{2+}/Cu (D) Fe^{2+}/Fe

উত্তর: (C) Cu^{2+}/Cu

১১২। 1.0 মোল কপারকে ক্যাথোডে জমা করতে $CuSO_4$ দ্রবণের মধ্য দিয়ে কত ফ্যারাড বিদ্যুৎ চালনা করতে হবে?

- (A) 1.0 F (B) 2.0 F (C) 3.0 F (D) 4.0 F

উত্তর: (B) 2.0 F

□ সঞ্জিত কুমার গুহ স্যার

১১৩। H_2SO_4 মিশ্রিত জলীয় দ্রবণে 4.5 A বিদ্যুৎ কত মিনিট ধরে চালনা করলে 1.0 g পানি বিয়োজিত?

- (A) 25.25 (B) 37.95 (C) 39.71 (D) 49.65

উত্তর: (C) 39.71

১১৪। ক্যাথোড তড়িৎদ্বারে ঘটে—

- (A) ধাতব আয়নের আগমন (B) ধাতব আয়নের নির্গমন
(C) বিজারণ (D) জারণ

উত্তর: (A) ধাতব আয়নের আগমন

১১৫। $E^\circ Cu/cu^{2+} = -0.34 V$ ও $E^\circ Pt \frac{1}{2} H_2/H^+ = 0$ তড়িৎদ্বার

দ্বারা গঠিত তড়িৎ রাসায়নিক কোষের সংকেত—

- (A) $Cu(g)/Cu^{2+}(aq) \parallel H^+(aq)/\frac{1}{2}H_2, Pt$
(B) $Cu(s)/Cu^{2+}(aq) \parallel H^+(aq)/H_2 (1 atm), Pt$
(C) $Pt, H_2 (1 atm)/H^+(aq) \parallel Cu^{2+}(aq)/Cu (s)$
(D) $Pt, H_2/H^+(aq) \parallel Cu^{2+}(aq)/Cu$

উত্তর: (C) $Pt, H_2 (1 atm)/H^+(aq) \parallel Cu^{2+}(aq)/Cu (s)$

১১৬। নিচের কোন দ্রবণের মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে ক্যাথোডে H_2 ও অ্যানোডে Cl_2 গ্যাস উৎপন্ন হয়?

- (A) $CuCl_2$ এ জলীয় দ্রবণে (B) NaCl এর লঘু দ্রবণে
(C) NaCl এ গাঢ় দ্রবণে (D) $ZnCl_2$ এর লঘু দ্রবণে

উত্তর: (C) NaCl এর গাঢ় দ্রবণে

১১৭। নিচের বিক্রিয়াগুলোর মধ্যে কোনটি অ্যানোড তড়িৎদ্বারে ঘটে?

- (A) $F_2 \rightarrow 2F^-$
(B) $2H^+ + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O$
(C) $2Cr^{3+} + 7H_2O \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^-$
(D) $Na^+ + e^- + Hg \rightarrow NaHg$

উত্তর: (C) $2Cr^{3+} + 7H_2O \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^-$

১১৮। ফ্যারাডের সূত্র নিচের কোনটির সাথে সম্পর্কযুক্ত?

- (A) আনায়নের আধান
(B) ক্যাটায়নের পারমাণবিক সংখ্যা
(C) তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থের তুল্য ভর
(D) আনায়ন ও ক্যাটায়নের আধান

উত্তর: (C) তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থের তুল্য ভর

১১৯। Sn^{4+} আয়ন দ্বারা পরিবাহিত তড়িৎের পরিমাণ—

- (A) $1.602 \times 10^{-19} C$ (B) $3.204 \times 10^{-19} C$
(C) $6.408 \times 10^{-14} C$ (D) $3.204 \times 10^{-18} C$

উত্তর: (C) $6.408 \times 10^{-14} C$

১২০। আবিষ্কৃত ফুয়েল সেলগুলোর মধ্যে প্রথম সেল কোনটি?

- (A) হাইড্রোজেন-অক্সিজেন ফুয়েল সেল
(B) প্রাকৃতিক গ্যাস-অক্সিজেন ফুয়েল সেল
(C) গ্যাসীয় হাইড্রোকার্বন-কার্বন মনোক্সাইড ফুয়েল সেল
(D) বিউটেন-অক্সিজেন ফুয়েল সেল

উত্তর: (A) হাইড্রোজেন-অক্সিজেন ফুয়েল সেল

১২১। NH_4^+ আয়ন নিচের কোন নমুনায় পাওয়া যায়?

- (A) সামুদ্রিক পানি (B) রক্ত (C) শস্য (D) দুধ

উত্তর: (A) সামুদ্রিক পানি

1. তড়িৎ অবিশ্রেষ্য পদার্থের উদাহরণ কোনটি?
(A) NaCl দ্রবণ (B) HF দ্রবণ
(C) বিশুদ্ধ H₂O (D) H₂PO₄ দ্রবণ
1. (A) (B) (C) (D)
2. সবল তড়িৎ বিশ্রেষ্য যৌগ জলীয় দ্রবণে কত শতাংশ (%) আয়নিত হয়?
(A) 70-100% (B) 60-70% (C) 40-60% (D) 1-10%
2. (A) (B) (C) (D)
3. পলি-অ্যানিলিন কিসের উদাহরণ?
(A) পরিবাহী (B) অর্ধপরিবাহী
(C) অপরিবাহী (D) মিশ্র পরিবাহী
3. (A) (B) (C) (D)
4. CGS পদ্ধতিতে আপেক্ষিক পরিবাহিতা K(Kappa) এর একক কোনটি?
(A) ohm cm (B) ohm⁻¹ cm
(C) ohm cm⁻¹ (D) ohm⁻¹ cm⁻¹
4. (A) (B) (C) (D)
5. তড়িৎ বিশ্রেষ্যের পরিবাহিতা ও আপেক্ষিক পরিবাহিতা যে বিষয়টির উপর নির্ভর নয় -
(A) তড়িৎ বিশ্রেষ্যের উপস্থিত আয়নের সংখ্যা (B) আয়নগুলোর চার্জ
(C) তাপমাত্রা (D) চাপ
5. (A) (B) (C) (D)
6. তড়িৎ বিশ্রেষ্যের তুল্য পরিবাহিতা ও আপেক্ষিক পরিবাহিতার মধ্যে সম্পর্ক কিরূপ?
(A) $K = \wedge \times V$ (B) $\wedge = K \times V$
(C) $K = \frac{\wedge}{V}$ (D) $V = \wedge \times K$
6. (A) (B) (C) (D)
7. কোনো তড়িৎ বিশ্রেষ্যের এক মোল পরিমাণের দ্রবণকে এক সেন্টিমিটার দূরত্বে থাকা দুটি উপযুক্ত তড়িৎদ্বারের মধ্যবর্তী স্থানে রাখলে তড়িৎ প্রবাহে দ্রবণটির যে পরিবাহিতা হয়, তাকে কি বলে?
(A) তুল্য পরিবাহিতা (B) মোলার পরিবাহিতা
(C) পরিবাহিতা (D) আপেক্ষিক পরিবাহিতা
7. (A) (B) (C) (D)
8. তুল্য পরিবাহিতার বৈশিষ্ট্য কোনটি?
(A) তড়িৎ বিশ্রেষ্যের পরিমাণ নির্দিষ্ট (B) আয়তন নির্দিষ্ট নয়
(C) ঘনমাত্রা নির্দিষ্ট
(D) নির্দিষ্ট আয়তনে একই তড়িৎ বিশ্রেষ্যের তুল্য পরিবাহিতা বিভিন্ন
8. (A) (B) (C) (D)
9. অ্যানায়ন গঠিত হয় কখন?
(A) ধাতুর পরমাণু ইলেক্ট্রন গ্রহণ করে
(B) ধাতুর পরমাণু ইলেক্ট্রন ত্যাগ করে
(C) অধাতুর পরমাণু ইলেক্ট্রন গ্রহণ করে
(D) অধাতুর পরমাণু ইলেক্ট্রন ত্যাগ করে
9. (A) (B) (C) (D)
10. তড়িৎ বিশ্রেষ্য কোষে ক্যাথোডে ক্যাটায়নের বিজারণ বা অ্যানোডে অ্যানায়নের জারণ নিচের কোনটির উপর নির্ভর করে না?
(A) তড়িৎ রাসায়নিক সারিতে সংশ্লিষ্ট আয়নের অবস্থান
(B) দ্রবণে ক্যাটায়ন অ্যানায়নের ঘনমাত্রা
(C) ব্যবহৃত তড়িৎদ্বারের প্রকৃতি
(D) জলীয় দ্রবণে H⁺/OH⁻ দেয়ার প্রবণতা
10. (A) (B) (C) (D)
11. NaCl দ্রবণে Pt এর তড়িৎদ্বারের পরিবর্তে Hg কে ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহার করলে, ক্যাথোডে সঞ্চিত পদার্থ হল-
(A) Na (B) Cl₂ (C) H₂ (D) Na ও H₂
11. (A) (B) (C) (D)

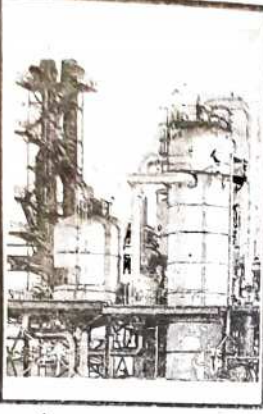
12. কোন পদ্ধতিতে Na ধাতু নিষ্কাশন করা হয়?
(A) কাস্টনার ও কেলনার পদ্ধতি (B) ডাউন পদ্ধতি
(C) সলভে পদ্ধতি (D) ডাউ পদ্ধতি
12. (A) (B) (C) (D)
13. ফ্যারাডের সূত্রের প্রয়োগ কোনটি?
(A) প্রোটনের চার্জ গণনা
(B) নিউট্রনের ভর নির্ণয়
(C) ইলেকট্রনের চার্জ $1.6 \times 10^{-19}C$
(D) পদার্থের চার্জ নির্ণয়
13. (A) (B) (C) (D)
14. সিলভার নাইট্রেট দ্রবণের মধ্যে 5 অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ দশ মিনিট ধরে চালনা করলে পরিবাহীতে প্রবাহিত মোট তড়িৎ এর পরিমাণ কত?
(A) 50 C (B) 0.5 C (C) 3000 C (D) 30 C
14. (A) (B) (C) (D)
15. "তড়িৎ বিশ্রেষ্য পদার্থে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক অংশগুলো শক্ত বন্ধনে আবদ্ধ হয়ে থাকে" এরূপ মত প্রকাশ করেন কে?
(A) বিজ্ঞানী গ্রোথাস (B) বিজ্ঞানী ফ্যারাডে
(C) বিজ্ঞানী ক্রুসিয়াস (D) বিজ্ঞানী আরহেনিয়াস
15. (A) (B) (C) (D)
16. তড়িৎ বিশ্রেষণ প্রক্রিয়ার প্রয়োগ নয় কোনটি?
(A) ডাউনের পদ্ধতিতে Na নিষ্কাশন (B) NaOH উৎপাদন
(C) Na-অ্যালুমিনেট প্রস্তুতি (D) Na-ক্লোরেট প্রস্তুতি
16. (A) (B) (C) (D)
17. ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?
(A) সক্রিয়তার ক্রম জানা যায়
(B) উপরে অবস্থানকারী ধাতু তীব্র বিজারক
(C) নিচে অবস্থানকারী ধাতু তীব্র বিজারক
(D) সিরিজে H-এর নিচে অবস্থানকারী মৌলগুলো এসিড থেকে H₂ অপসারণ করতে পারে
17. (A) (B) (C) (D)
18. নিম্নের কোন বিবৃতিটি সঠিক?
(A) লঘু HCl দ্রবণ Fe কে Fe²⁺ এ পরিণত করে
(B) লঘু HCl দ্রবণ Ag কে Ag⁺ এ পরিণত করে
(C) লঘু H₂SO₄ দ্রবণ Cu কে Cu²⁺ এ পরিণত করে
(D) লঘু H₂SO₄ দ্রবণ Hg কে Hg²⁺ এ পরিণত করে
18. (A) (B) (C) (D)
19. যে ধাতুটি কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে তার অক্সাইড হতে নিষ্কাশন করা যায় না বলে তড়িৎ বিশ্রেষণ প্রক্রিয়ায় অনুসরণ করা হয় তা হলো-
(A) K (B) Mn (C) Cd (D) Fe
19. (A) (B) (C) (D)
20. CuSO₄ বিক্রিয়া করে না যে মৌলের সাথে তা হলো-
(A) Fe (B) Ag
(C) Zn (D) Mg
20. (A) (B) (C) (D)
21. 1F বিদ্যুৎ তিনটি তড়িৎ বিশ্রেষ্য যথা AgNO₃, CuSO₄ এবং Al₂O₃ এর মধ্য দিয়ে চালনা করলে ক্যাথোডে জমাকৃত Ag, Cu ও Al এর মোল সংখ্যা যথাক্রমে-
(A) 1, $\frac{1}{2}$, 1 (B) 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{1}{2}$, 1, $\frac{1}{3}$ (D) 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$
21. (A) (B) (C) (D)

২২. ধাতুর ক্ষয় কী ধরনের রাসায়নিক প্রক্রিয়া?
 (A) অ্যানোডীয় জারণ (B) ক্যাথোডীয় জারণ
 (C) অ্যানোডীয় বিজারণ (D) ক্যাথোডীয় বিজারণ
২৩. লবণ সেতুর কাজ কী?
 (A) গ্যালভানোমিটারে উচ্চ বিদ্যুৎ প্রবাহে বাধা দান।
 (B) দুটি প্রমাণ কোষের মধ্যে সংযোগ সৃষ্টি করে।
 (C) দুটি অর্ধকোষের মধ্যে সংযোগ সৃষ্টি করে।
 (D) P^{II} মিটারের সাহায্যে P^{III} নির্ণয়।
২৪. ধাতু ও ধাতুর অদ্রবণীয় লবণ অর্ধকোষ কোনটি?
 (A) $Na-Hg(s)/Na^{+}(aq)$ (B) $Hg(l), Hg_2Cl_2(s), Cl(aq)$
 (C) $Pt, Fe^{2+}(aq)/Fe^{3+}(aq)$ (D) $\frac{1}{2}H_2(aq)/H^{+}(aq)$
২৫. একটি গাড়ীর ব্যাটারিতে ব্যবহৃত লেড এসিড কোষের বিভবের মান হয় সাধারণত—
 (A) 6.0V (B) 8.0V (C) 12.0V (D) 2.0V
২৬. ল্যাকলেস শুষ্ক কোষ অ্যানোড হিসেবে ব্যবহৃত হয়—
 (A) দস্তার পাত (B) পিতলের টুপি
 (C) কার্বন দণ্ড (D) NH_4Cl ও $ZnCl_2$ এর মিশ্রণ
২৭. A, B, C তিনটি মৌলের প্রমাণ বিজারণ তড়িৎদ্বার বিভব হলো যথাক্রমে +0.50 V, -3.50 V এবং -0.50 V। তাদের বিজারণ ক্ষমতার ক্রম হল—
 (A) $A > B > C$ (B) $B > C > A$
 (C) $A < C < B$ (D) $C > B > A$
২৮. $2Al(s) + 3Pb^{2+}(aq) \rightarrow 3Pb(s) + 2Al^{3+}(aq)$ বিক্রিয়াটিতে সবল জারক কোনটি?
 (A) Al (B) Pb^{2+} (C) Pb (D) Al^{3+}
২৯. তড়িৎদ্বারে বিভবের প্রয়োগ নয় কোনটি?
 (A) বিক্রিয়ার স্বতঃস্ফূর্ততা নির্ণয় (B) এসিড দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়
 (C) ইলেকট্রোপ্রেটিং (D) ধাতুর ক্ষয়রোধ
৩০. মরিচা হল—
 (A) আয়রণ (II) অক্সাইড (B) পানিযুক্ত আয়রণ (III) অক্সাইড
 (C) আয়রণ (III) অক্সাইড (D) গুড়া আয়রণ
৩১. লবণ সেতু (Salt Bridge) এ ব্যবহৃত লবণের দ্রবণ নয় কোনটি?
 (A) $NaNO_3$ (B) NH_4NO_3
 (C) KCl (D) KNO_3

৩২. pH মিটার তৈরিতে যেটি ব্যবহৃত হয় না—
 (A) H_2 তড়িৎদ্বার (B) গ্লাস তড়িৎদ্বার
 (C) প্রমাণ তড়িৎদ্বার (D) ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার
৩৩. ক্যালোমেল তড়িৎদ্বারের প্রধান উপাদান কোনটি?
 (A) Hg_2Cl_2 (B) Cu_2Cl_2 (C) KCl (D) $ZnCl_2$
৩৪. কোনটি মিথ্যা?
 (A) ধাতুর দ্রবণ চাপ > অভিস্রবণ চাপ: ইলেকট্রোড অ্যানোড
 (B) অভিস্রবণ চাপ > দ্রবণ চাপ: ইলেকট্রোড ক্যাথোড
 (C) দ্রবণ চাপ: ধাতু থেকে দ্রবণের দিকে চাপ
 (D) অভিস্রবণ চাপই তড়িৎদ্বার বিভবকে নিয়ন্ত্রণ করে
৩৫. শুষ্ক কোষের জন্য সত্য নয়—
 (A) মূলত প্রাইমারি কোষ
 (B) লেকল্যান্স কোষের বিশেষরূপ
 (C) বিদ্যুৎ উৎসেজক NH_4Cl এর পেস্ট
 (D) E.M.F : 1.1 V
৩৬. লেড সঞ্চায়ক কোষ কোনটি?
 (A) $Pb/Pb^{2+} || Cu^{2+}/Cu$
 (B) $Pb/PbSO_4(s)/H_2SO_4(aq)/PbO_2(s), Pb$
 (C) $Zn/Zn^{2+} || Pb^{2+}/Pb$
 (D) $Pb/Pb^{2+} || H^+/H_2, Pt$
৩৭. Lead Acid Storage Battery এর EMF কত Voltage এর কম হলে রিচার্জ করতে হয়?
 (A) 2.0V (B) 1.8V
 (C) 1.7V (D) 1.17V
৩৮. লেড স্টোরেজ ব্যাটারির সুবিধা কোনটি?
 (A) প্রাথমিক অবস্থায় নিম্ন ভোল্টেজের বিদ্যুৎ প্রবাহ দেয়
 (B) ব্যাটারির নির্মাণ ব্যয় খুবই সামান্য
 (C) পুনরায় রিচার্জ প্রয়োজন নেই
 (D) ব্যাটারির অভ্যন্তরীণ রোধ বেশি
৩৯. গ্লাস ইলেকট্রোডের গ্লাস মেমব্রেন গঠনে কত % CaO ব্যবহৃত হয়?
 (A) 72% (B) 22%
 (C) 6% (D) 80%
৪০. কোন ধাতুর অ্যানোডকে বলির অ্যানোড বা Sacrificial anode বলা হয়?
 (A) Cu ধাতুর (B) Zn ধাতুর
 (C) Ni ধাতুর (D) Hg ধাতুর

Answer Sheet

1. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬০৪	2. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬০৪	3. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬০৪	4. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬০৬	5. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬০৬
6. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬০৬	7. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬০৬	8. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬০৬	9. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬০৭	10. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬০৭
11. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬০৮	12. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১১	13. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১০	14. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১১	15. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬০৮
16. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১২	17. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১৩	18. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১৪	19. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১৪	20. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১৪
21. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬০৯	22. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬২০	23. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১৬	24. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১৭	25. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১৮
26. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১৮	27. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১৮	28. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১৯	29. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১৯	30. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬২০
31. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১৬	32. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬১৭	33. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬২১	34. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬২২	35. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬২৪
36. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬২৪	37. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬২৪	38. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬২৫	39. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬২৬	40. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৬২০



অর্থনৈতিক রসায়ন

Reference Books: [নতুন সিলেবাস অনুসারে]

উচ্চ মাধ্যমিক রসায়ন ২য় পত্র; By-

১. ড. সরোজ কান্তি হাজারী [৮র্থ সংস্করণ-২০১৮]
২. ড. আহসানুল কবীর [৮র্থ সংস্করণ-২০১৮]
৩. অধ্যাপক সঞ্জিত কুমার [সংস্করণ-২০১৮]
৪. ড. মনিয়ুল হক [৮র্থ সংস্করণ-২০১৭]
৫. ড. ইকবাল মঈজ [৮র্থ সংস্করণ-২০১৭]

Chapter Index: এই অধ্যায়ের Important বিষয়সমূহ

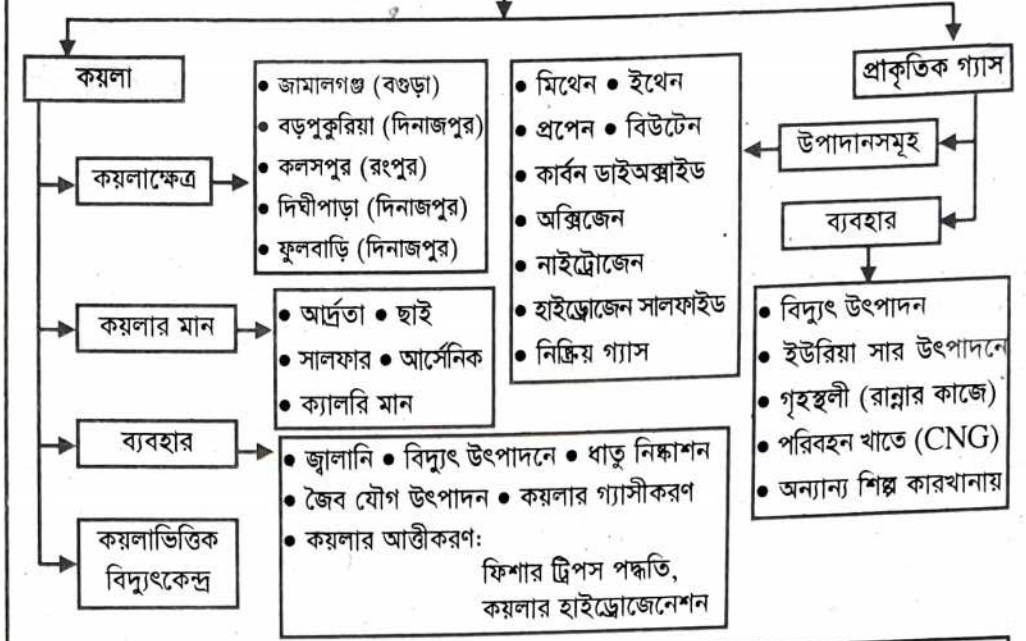
[বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো]

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
আয়রন রিসাইক্লিং প্রণালী	৬৫৫
অ্যানথ্রাসাইট কয়লা	৬৪২
অ্যামোনিয়া উৎপাদন	৬৪৫
অ্যামোনিয়া গ্যাসের উপাদান	৬৩৯
অ্যামোনিয়া হতে ইউরিয়া সার উৎপাদন	৬৪৫
অ্যামোনিয়ার শিল্পোৎপাদন	৬৩৯
অ্যালুমিনিয়াম রিসাইকেল প্রণালী	৬৫৬
অ্যালুমিনিয়ামের বৈশিষ্ট্য	৬৫৬
ইউরিয়া উৎপাদনের মূলনীতি	৬৪৪
ইস্পাত শিল্প	৬৪৩
উদ্ভদের উপাদান	৬৪৯
কনভার্টারের গঠন	৬৫৩
কয়লা ভিত্তিক বিদ্যুৎ কেন্দ্রের সুবিধা ও অসুবিধা	৬৫৬
কয়লাতে সালফার যোগ	৬৪১
কয়লার ক্যালরি মান	৬৪১
কয়লার ক্যালরিফিক মান	৬৪১
কয়লার দূষণ	৬৫৬
কয়লার ব্যবহার	৬৪২
কয়লার মান	৬৪১
কয়লার শ্রেণিবিভাগ	৬৪০
কয়লার স্তর	৬৩৯
কাগজ উৎপাদন	৬৪৯, ৬৫০
কাগজ রিসাইকেল প্রণালী	৬৫৫
কাচ উৎপাদন পদ্ধতি	৬৪৭
কাচ উৎপাদনের কাচামাল	৬৪৭
কাচ তৈরির উপাদান	৬৪৬
কাচ শিল্প	৬৪৩
কাচের উপকরণ	৬৪৬
কাচের বৈশিষ্ট্য	৬৪৬
কার্বন ন্যানো টিউবের বিশেষ ধর্ম	৬৫৮
কার্বন ন্যানো টিউবের ব্যবহার	৬৫৮
কিউরিং	৬৫২
ক্রোম ট্যানিং	৬৫১
ক্রিমিকার তৈরি	৬৫১
গ্লোজিং	৬৪৯
চুন সংযোগকরণ	৬৫২
জ্বালানী শিল্প	৬৪৪
ট্যানিং	৬৫১
ট্যানিং প্রক্রিয়ার ধাপসমূহ	৬৫২
ট্যানিন	৬৫১
তাড়িত বিপ্লব	৬৫৪
দূষক গ্যাস পরিশোধনের তরল	৬৫৩
দ্বি-বাহু ক্রোম ট্যানিং	৬৫২
দ্রবীভূতকরণ পদ্ধতি	৬৫৪
ন্যানো কণার বৈশিষ্ট্য	৬৫৭
ন্যানো কণার ভৌত ধর্ম	৬৫৬, ৬৫৯

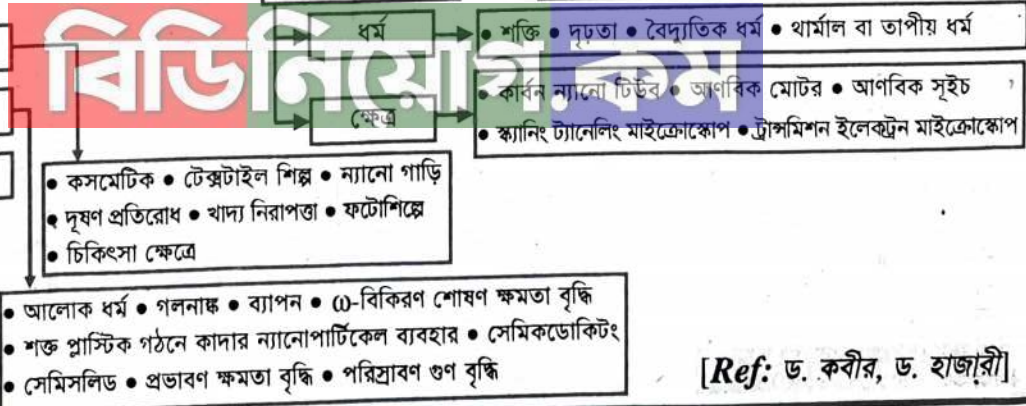
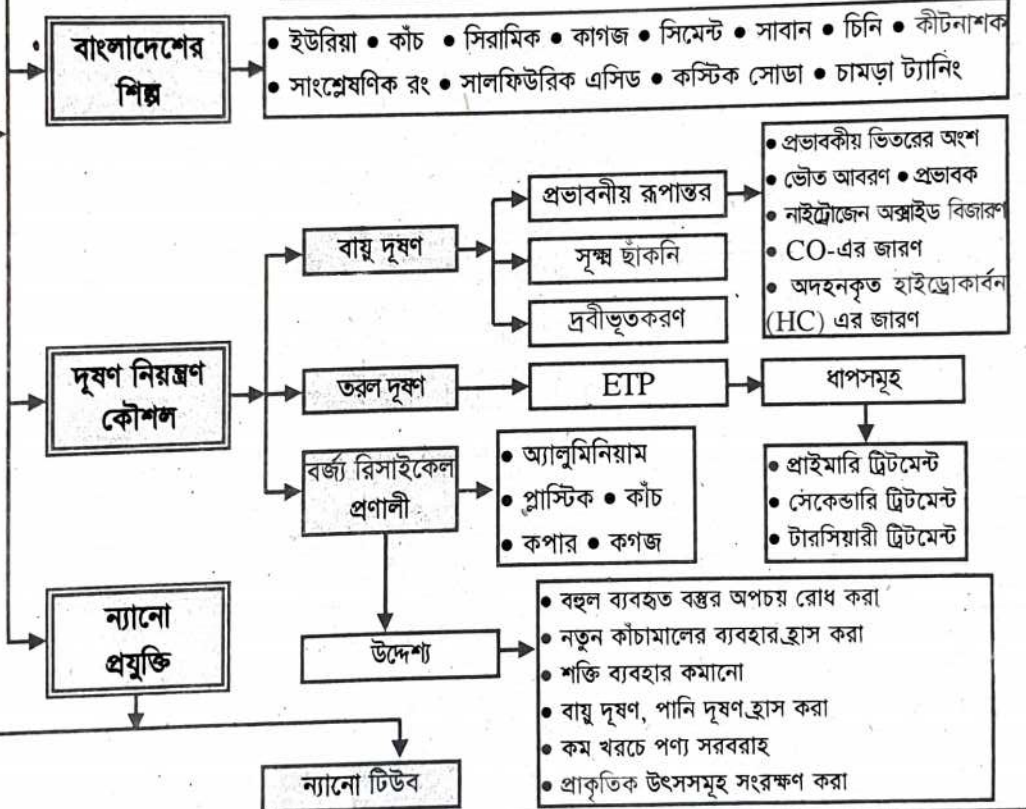
গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
ন্যানো পার্টিকেল ও এর প্রয়োগক্ষেত্র	৬৫৬
ন্যানো প্রযুক্তি	৬৫৮
ন্যানো প্রযুক্তির ব্যবহার	৬৫৮
ন্যানো-পার্টিকেল	৬৫৬
ন্যানোসিটার	৬৫৭
পাল্প উৎপাদন	৬৪৯
পোর্টল্যান্ড সিমেন্টের উপাদান	৬৫১
প্রভাবকীয় রূপান্তর	৬৫৪
প্রাকৃতিক গ্যাসের উপাদান	৬৩৯
প্রাকৃতিক গ্যাসের ব্যবহার	৬৩৯, ৬৪৩
প্লাস্টার অব প্যারিস	৬৫৯
বড়পুকুরিয়া কয়লার বৈশিষ্ট্য	৬৪২
বাদামী কয়লা	৬৪০
বায়ু দূষণ নিয়ন্ত্রণের কৌশল	৬৫৩
বাংলাদেশের কয়লাক্ষেত্র	৬৪০
বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাস ক্ষেত্র	৬৩৮
বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাসের উপাদান	৬৩৯
বাংলাদেশের সিমেন্ট শিল্প	৬৪৪
বিটুমিনাস কয়লার ব্যবহার	৬৪০
বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র	৬৪৩
বিভিন্ন অণুর ব্যাস	৬৫৭
বিভিন্ন প্রকার কাচের সংযুক্তি	৬৪৭
ব্যাটশ থামাল ইউনিট	৬৪০
রাঙন কাচ তৈরি	৬৪৬
রিসাইক্লিং কাচের ব্যবহার	৬৫৬
রিসাইক্লিং এর সুবিধা	৬৫৫
লিগনাইট	৬৪০
শার্পোনিং এজেন্ট	৬৫৩
শিল্প কারখানা প্রতিষ্ঠা	৬৪৪
শিল্প দূষক	৬৫৩
শিল্প-কারখানা স্থাপনের প্রধান শতসমূহ	৬৪৩
শিল্পে ন্যানো প্রযুক্তির কয়েকটি ব্যবহার	৬৫৯
সর্বপ্রথম গ্যাসক্ষেত্র	৬৩৮
সাদা লিকার	৬৫০
সারের শিল্প	৬৪৩
সিমেন্ট উৎপাদনের ধাপসমূহ	৬৫০
সিমেন্টের উপাদান	৬৫০
সিমেন্ট উৎপাদনের মূলনীতি	৬৫১
সিমেন্ট শিল্প	৬৪৩
সিরামিক	৬৪৯
সিরামিকের কাচামালসমূহ	৬৪৮
সিরামিকের সংযুক্তি	৬৪৮
স্বর্ণের ন্যানো কণার ধর্ম	৬৫৯
ETP এর কার্যপ্রণালির মূলনীতি	৬৫৪
ETP এর মূলনীতি	৬৫৪
N ₂ উৎপাদন	৬৪৫

অধ্যায়-৫: Concept Map

বাংলাদেশের খনিজ শিল্প



অর্থনৈতিক রসায়ন



[Ref: ড. কবীর, ড. হাজারী]

Glossary (Important সংজ্ঞাসমূহ)

(বাংলা বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
আর্জিলেসিয়াস দ্রব্য (Argillaceous substance)	আর্জিলেসিয়াস দ্রব্য হল সিলিকা প্রধান যৌগ। এতে মূলত সিলিকা (SiO ₂), অ্যালুমিনা (Al ₂ O ₃), আয়রন অক্সাইড (Fe ₂ O ₃) থাকে।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৪৬১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
ইস্পাত শিল্প (Steel industry)	লোহা থেকে ইস্পাত তৈরি করা হয়। অসম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বন যৌগ থেকে পলিমারকরণের (Polymerization) মাধ্যমে পলিথিন ও পিভিসি-সহ অন্যান্য প্রাস্টিক দ্রব্য তৈরি করা যায়।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৪৫১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
কয়লার মান (Coal quality)	কয়লার মান ছয়টি বিষয়ের উপর নির্ভর করে। যথা- ১. ক্যালরিফিক মান ২. শতকরা সালফার এর পরিমাণ ৩. শতকরা কার্বন এর পরিমাণ ৪. শতকরা উদ্বায়ী বস্তু এর পরিমাণ ৫. শতকরা জলীয় বাষ্প এর পরিমাণ ৬. শতকরা ছাইয়ের পরিমাণ।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৫৮২ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
কয়লার স্তর (Layer of coal)	কয়লা হচ্ছে একটি স্তরীভূত শিলা যার প্রধান উপাদান হচ্ছে নির্দিষ্ট কার্বন। উদ্ভিদের অবশেষ ও খনিজ দ্রব্য মিশ্রিত এই পদার্থ ভূ-পৃষ্ঠের নিচে পাওয়া যায়। ভূ-পৃষ্ঠে কয়লার ৪টি স্তর দেখা যায়। যথা- ১. কয়লাস্তর (সীম) ২. বালুপাথর ৩. শেল ৪. কয়লা।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫৫৬ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
কাগজ উৎপাদন (Paper production)	কাঠ ও বাঁশ থেকে কাগজ উৎপাদনের পদ্ধতি দুটি অংশ নিয়ে গঠিত হয়। যথা- ১. কাঠ/বাঁশ থেকে পাল্প বা মগ উৎপাদন। ২. মগ থেকে কাগজ শীট উৎপাদন।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫৬৭ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
কাঁচের উপকরণ (Glass matrial)	কাঁচ তৈরির প্রধান উপাদান হলো সিলিকা বালি (SiO ₂), চুন বা চুনাপাথর ও সোডাঅ্যাশ (Na ₂ CO ₃)। এ তিনটি মূল উপাদান থেকে উৎপাদিত সাধারণ কাঁচের মোটামুটি সংযুক্তি হলো Na ₂ O . CaO . 6H ₂ O।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৫৯১ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
কাঁচ উৎপাদন পদ্ধতি (Glass production)	কাঁচের উৎপাদন প্রক্রিয়া ৪টি ধাপে সম্পন্ন হয়। (১) গলন; (২) আকৃতি প্রদান (৩) পান দেওয়া বা অ্যানেলিং (ফিনিশিং)।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৫৮৯ (সংস্করণ-২০১৮)
কাঁচের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of glass)	কাঁচ এক প্রকার অদানাদার বা অফটিকাকার অজৈব, স্বচ্ছ, কঠিন পদার্থ। এর রাসায়নিক প্রতিরোধ ক্ষমতা এবং প্রতিসরণ ক্ষমতা খুব উচ্চ। এটি ভঙ্গুর এবং খুব উচ্চ সান্দ্রতা (viscosity) মানের অধিকারী। এর নির্দিষ্ট কোন গলনাংক নেই।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫৬৪ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
কাঁচ শিল্প (Glass industry)	কাঁচ শিল্পের প্রধান উপাদান SiO ₂ ও বিভিন্ন রকমের ক্ষারীয় ধাতুর অক্সাইড। এগুলো বিভিন্ন অনুপাতে মিশিয়ে উচ্চতাপে গলিয়ে কাঁচ উৎপাদন করা হয়।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৪৫০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
কিউরিং (Curing)	চামড়ার প্রোটিনে যেন ব্যাকটেরিয়া জন্মাতে না পারে, সে জন্য কিউরিং করা হয়। সোডিয়াম ক্লোরাইড বা খাদ্য লবণ (NaCl) দ্বারা কিউরিং করার মাধ্যমে কাঁচা চামড়া হতে যথাসম্ভব পানি বের করা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৬০৩ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
ক্রোম ট্যানিং (Chrome tanning)	ক্রোম ট্যানিং দুই প্রকার যথা- ১. একক বাথ (Single bath) পদ্ধতি যেখানে বেসিক ক্রোমিয়াম সালফেট ব্যবহৃত হয় এবং ২. দ্বি-বাথ পদ্ধতি যেখানে সোডিয়াম ডাই ক্রোমেট ব্যবহার করা হয়।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৪৬৪ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
ক্যালকোরিয়াস দ্রব্য (Calcareous substance)	ক্যালকোরিয়াস দ্রব্যের উদাহরণ হল-চুনাপাথর, সিমেন্ট রক, চক অর্থাৎ ক্যালসিয়াম যুক্ত যৌগ এবং ফার বর্জ্য।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫৬৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
গ্লেজিং (Glazing)	গ্লেজিং হলো ছিদ্রযুক্ত অমসৃণ সিরামিকের ওপর কাঁচ তৈরির মিশ্রণ দিয়ে উত্তপ্ত করে গলিত কাঁচের পাতলা আবরণ সৃষ্টি করা। উচ্চ তাপমাত্রায় সিরামিকের উপর NaCl ছিটিয়ে গ্লেজিং করা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৫৯৬ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
ছাই (Ash)	কয়লার খনিজ দ্রব্যকে ছাই বলে। কয়লাতে ছাইয়ের পরিমাণ কম থাকা উত্তম। একটি ভাল কয়লার নমুনায় ৫% ছাই থাকা ভাল।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫৫৭ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
জীবাশ্ম জ্বালানী (Fossil fuel)	প্রাকৃতিক গ্যাস, খনিজ তেল বা পেট্রোলিয়াম এবং কয়লাকে জীবাশ্ম জ্বালানী বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৫৫৪ (বর্ধিত ২য় সংস্করণ-২০১৭)
ট্যানিন (Tannin)	ট্যানিন হলো বিভিন্ন পলিফেনল (Polyphenol) গ্লুকোসাইডের জটিল মিশ্রণ। ইহা চামড়ার প্রোটিনের সহিত বিক্রিয়া করে প্রোটিনকে সম্পূর্ণরূপে অধঃক্ষিপ্ত করে।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৪৬৪ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
ট্যানিং (Tanning)	পশুর কাঁচা চামড়াকে ব্যবহার উপযোগী করার জন্য রাসায়নিক পদ্ধতিতে পাকা চামড়া বা লেদারে রূপান্তরিত করার পদ্ধতিকে ট্যানিং বলে। ট্যানিং দুই পদ্ধতিতে করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫৭১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ন্যানোপোর্টিকেল/ন্যানোকণা (Nanoparticle)	ন্যানো পার্টিক্যাল অতি ক্ষুদ্র অদৃশ্যমান (Invisible) পদার্থ যাদের আকার, যে কোন মাত্রায় (যেমন- দৈর্ঘ্য, প্রস্থ, উচ্চতা বা ব্যাস) 1-100 nm হবে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৬১২ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
পাল্প উৎপাদন (Pulp production)	তিন ধরনের রাসায়নিক পদ্ধতিতে পাল্প উৎপাদন করা যায়। যেমন- ১. সালফেট পদ্ধতি বা ক্রাফট পদ্ধতি (Kraft Process), ২. সালফাইট পদ্ধতি ও ৩. সোডা-পাল্প পদ্ধতি।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৫৯৭ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
পিট (Pit)	ইহা কার্যত উদ্ভিদজাতীয় পচা বা বিগলিত পদার্থ নিয়ে গঠিত এবং উদ্ভিদ-জঞ্জাল (debris) হতে কয়লাতে রূপান্তরের প্রথম স্তর। এতে ৯০% পানি থাকে।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৪৪৪ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
বায়ু দূষণ নিয়ন্ত্রণের কৌশল (How to control air pollution)	বায়ু দূষণ নিয়ন্ত্রণের জন্য তিনটি পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। যথা- ১. প্রভাবকায় পদ্ধতি, ২. সূক্ষ্ম ছাঁকনি পদ্ধতি, ৩. দূষক গ্যাস পদ্ধতি।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫৭৪ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
ব্রিটিশ থার্মাল ইউনিট (British Thermal Unit)	১ পাউন্ড পানির তাপমাত্রা ১° ফারেনহাইট বাড়াতে যে তাপের প্রয়োজন তাকে ব্রিটিশ থার্মাল ইউনিট IBtu বলে। IBtu = 250 Cal.	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৪৪৬ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
শার্পেনিং এজেন্ট (Sharpening agent)	চামড়ার লোম, চর্বি, গ্রীজ ও কেরাটিনাস পদার্থ দূর করতে কিছু শার্পেনিং এজেন্ট (sharpening) যৌগ করা হয়। শার্পেনিং এজেন্টসমূহ হলো সোডিয়াম সালফাইড (Na ₂ S), সোডিয়াম সায়ানাইড (NaCN) ও জৈব অ্যামিনসমূহ।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৬০৩ (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮)
সাদা লিকার	সাদা লিকার মূলত 27.17% Na ₂ S, 58.6% NaOH ও 14.3% Na ₂ CO ₃ এর মিশ্র দ্রবণ। এর মধ্যে Na ₂ S ও NaOH মূলত দ্রাবক হিসেবে কাজ করে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৫৯১ (সংস্করণ-২০১৮)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
সিরামিক (Ceramic)	সিরামিক (Ceramic) শব্দটি ল্যাটিন Keramos শব্দ থেকে এসেছে। এর অর্থ 'burnt clay material' অর্থাৎ পোড়া কাদামাটি। সুতরাং কাদামাটিকে বিভিন্ন আকৃতি দেয়ার পর পুড়িয়ে যে সকল বস্তু সামগ্রী তৈরি করা হয় তাদেরকে সিরামিক বলে।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৪৬০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
সিরামিক শিল্প (Ceramic industry)	কাঁচের মতোই সিরামিক দ্রব্যের কাঁচামাল হচ্ছে বিভিন্ন প্রকার মাটি (ধাতব অক্সাইড) জাতীয় দ্রব্য যাতে উচ্চ তাপ প্রয়োগ করা হয়।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৪৫০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
সিমেন্ট তৈরির উপাদান (Cement element)	সিমেন্ট তৈরির উপাদানসূহকে দু'ভাগে ভাগ করা যায়। যথা (ক) ক্যালকেরিয়াস দ্রব্য (Calcareous material) এবং (খ) আর্জিলেসিয়াস দ্রব্য (Argillaceous material)	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৪৬১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
সিমেন্ট শিল্প (Cement industry)	সিমেন্ট প্রধানতঃ ক্যালকেরিয়াস (CaO সমৃদ্ধ) ও আর্জিলেসিয়াস (SiO ₂ সমৃদ্ধ) এ দুই জাতীয় বস্তুর মিশ্রণে উচ্চতাপ প্রয়োগ করে তৈরি করা হয়।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৪৫০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
Deinking	লিখিত পেপারের কালি মুছে ফেলা বা দূরীভূত করা হয়। ইংরেজিতে একে Deinking বলা হয়। Deinking প্রক্রিয়ায় সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড বা সোডিয়াম সিলিকেট অথবা উভয়ই ব্যবহার করে	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৪৭৮ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
ETP-এর মূলনীতি (ETP's principle)	ETP বা Effluent Treatment Plant এর কার্যপ্রণালীতে তিনটি মূলনীতি দেখা যায়। যথা- ১. তড়িৎ বিশ্লেষণ বা ইলেকট্রোলাইসিস, ২. প্রভাবন বা pH পরিবর্তন, ৩. জীব প্রযুক্তি বা বায়োটেকনোলজি।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৪৭২ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)

✓ এক নজরে -

বিগত মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার MCQ সমূহ:

১। বাংলাদেশে প্রাপ্ত প্রাকৃতিক গ্যাসের কত শতাংশ বিদ্যুৎ উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) 5% (B) 12%
(C) 55% (D) 18%

উত্তর: (C) 55%

২। কোন জাতীয় কয়লার জ্বালানীমান বেশী? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) পিট (B) অ্যানথ্রাসাইট
(C) বিটুমিনাস (D) লিগনাইট

উত্তর: (B) অ্যানথ্রাসাইট

৩। LPG সিলিন্ডারের লিক সনাক্তের জন্য নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) CH₃SH (B) CH₃OH
(C) CHOH (D) CH₅SH

উত্তর: (A) CH₃SH

৪। চশমার লেন্স তৈরিতে কোন ধরনের কাঁচ ব্যবহৃত হয়? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- A. fibre glass B. Crookes glass
C. Gena glass D. Flint glass

উত্তর: B. Crookes glass

৫। নিচের কোনটি সিরামিক তৈরীর কাঁচামাল নয়? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) মূলাইট (B) কেওলিন
(C) ফেলস্পার (D) সিলিকা

উত্তর: (A) মূলাইট

৬। শতভাগ রিসাইকেল করা যায় নিচের কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- A. তামা B. লোহা
C. জিঙ্ক D. সীসা

উত্তর: A. তামা

৭। CH₄ + H₂O $\xrightarrow{\text{প্রভাবক}}$ CO + 3H₂ বিক্রিয়ায় কোন প্রভাবকটি ব্যবহৃত হয়েছে? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]

- (A) K₂O (B) Ni
(C) Mo (D) Al₂O₃

উত্তর: (B) Ni

৮। নিচের কোনটি কাঁচের রাসায়নিক উপাদান? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]

- (A) সোডিয়াম ফসফেট (B) অ্যালুমিনিয়াম সিলিকেট
(C) সোডিয়াম ক্যালসিয়াম সিলিকেট (D) সোডিয়াম অ্যালুমিনিয়াম সিলিকেট

উত্তর: (C) সোডিয়াম ক্যালসিয়াম সিলিকেট

৯। কাঁচা চামড়া কিউরিং করার জন্য নিচের কোন রাসায়নিক বস্তুটি ব্যবহৃত হয়? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]

- (A) Ca(OH)₂ (B) CaCl₂
(C) NaOH (D) NaCl

উত্তর: (D) NaCl

১০। চামড়ার ট্যানিং এ ব্যবহৃত হয় কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]

- (A) NaOH (B) Na₂S
(C) Cr₂(SO₄)₃ (D) CrCl₃

উত্তর: (C) Cr₂(SO₄)₃

১১। বিস্কুট ফ্যাব্রিকিং প্রক্রিয়া কোনটির উৎপাদনের সাথে জড়িত?

- (A) কাঁচ (B) সিমেন্ট [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]
(C) সিরামিক (D) কাগজ

উত্তর: (C) সিরামিক

১২। স্বর্ণের ন্যানো পার্টিকেলের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক?

- (A) স্বর্ণের ন্যানো কণার রং কমলা [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]
(B) ন্যানো স্বর্ণের কণার তড়িৎ পরিবাহিতা বেশি

(C) ন্যানো স্বর্ণের গলনাঙ্ক সাধারণ স্বর্ণের গলনাঙ্ক অপেক্ষা অনেক বেশি

(D) ন্যানো স্বর্ণ পার্টিকেল চুম্বক ধর্ম প্রদর্শন করে

উত্তর: (D) ন্যানো স্বর্ণ পার্টিকেল চুম্বক ধর্ম প্রদর্শন করে

১৩। অ্যানথ্রাসাইট কয়লার জ্বালানী মান কত? [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) 9800-1100 BTU/lb
(B) 14500-15500 BTU/lb

(C) 13500-18000 BTU/lb

(D) 10000-11000 BTU/lb

উত্তর: (B) 14500-15500 BTU/lb

১৪। বাংলাদেশে কোন ধরনের শিল্প কারখানা স্থাপনের আগে ETP (Effluent Treatment Plant) বসানো জরুরী? [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) কৃষি প্রক্রিয়াজাতকরণ শিল্প (B) ট্যানারী শিল্প
(C) রেডিমেড গার্মেন্টস শিল্প (D) পশু খামার শিল্প

উত্তর: (B) ট্যানারী শিল্প

১৫। নিচের কোনটি চায়না ক্রের সংকেত? [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) Al₂O₃·SiO₂·H₂O (B) Al₂O₃·2SiO₂·2H₂O
(C) CaO·Al₂O₃·6SiO₃ (D) Na₂O·Al₂O₃·6SiO₂

উত্তর: (B) Al₂O₃·2SiO₂·2H₂O

১৬। জিপসামের রাসায়নিক সংকেত কোনটি? [ডে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) ZnSO₄·7H₂O (B) CaSO₄·5H₂O
(C) CaSO₄·2H₂O (D) ZnSO₄·2H₂O

উত্তর: (D) ZnSO₄·2H₂O

১৭। ETP কী? [ডে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) বায়ু দূষণ অপসারণ (B) শিল্পের তরল বর্জ্য দূষণমুক্ত করা
(C) পানি দূষণ প্রক্রিয়া (D) পরিবেশ দূষণমুক্ত করা

উত্তর: (B) শিল্পের তরল বর্জ্য দূষণমুক্ত করা

১৮। বড় পুকুরিয়া কয়লা খনির ক্যালরিক মান কত? [ডে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) 11,000 BTU/lb (B) 11,040 BTU/lb
(C) 17,000 BTU/lb (D) 15,000 BTU/lb

উত্তর: (B) 11,040 BTU/lb

১৯। ন্যানো কণার আকৃতি হলো— [ডে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) 1-10 nm (B) 1-50 nm
(C) 1-100 nm (D) 1-200 nm

উত্তর: (C) 1-100 nm

২০। ইউরিয়া প্রস্তুতির প্রধান কাঁচামাল কোনটি? [ডে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) তরল বায়ু (B) তরলীকৃত পেট্রোলিয়াম গ্যাস
(C) কার্বোনিয়াইট্রাইল (D) কার্বামেট

উত্তর: (B) তরলীকৃত পেট্রোলিয়াম গ্যাস

২১। ন্যানো পার্টিকেলের আকার কত? [মে:ভ:প: ২০১৫-১৬]

- (A) 1-10 nm (B) 0.1-0.5nm
(C) 1-100 nm (D) 1-50 nm

উত্তর: (C) 1-100 nm

২২। 'প্লাস্টার অফ প্যারিস' এর রাসায়নিক সংকেত কোনটি? [মে:ভ:প: ২০১৫-১৬]

- (A) $(\text{CuSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (B) $\text{CaSO}_4 \cdot \text{MgSO}_4$
(C) MgSO_4 (D) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

উত্তর: (D) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

২৩। সিরামিকের রাসায়নিক সংযুক্তিতে নিচের কোনটি থাকে না?

- (A) Al_2O_3 (B) SiO_2 [মে:ভ:প: ২০১৪-১৫]
(C) SiC (D) Al_4C_3

উত্তর: (D) Al_4C_3

২৪। নিচের কোন পদটি ন্যানো কণা সংশ্লিষ্ট নয়? [মে:ভ:প: ২০১৪-১৫]

- (A) সেমিকন্ডাক্টর (B) কোয়ান্টাম ডট
(C) ফুলারিন (D) গ্রাফিন

উত্তর: (A) সেমিকন্ডাক্টর

☑ এবারের মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important MCQ সমূহ

১। এখন পর্যন্ত বাংলাদেশের কোন অঞ্চলে প্রাকৃতিক গ্যাসক্ষেত্র আবিষ্কৃত হয়নি?

- (A) সিলেট (B) চট্টগ্রাম
(C) দিনাজপুর (D) নোয়াখালী

উত্তর: (C) দিনাজপুর

ব্যাখ্যা:

বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাস ক্ষেত্র: বাংলাদেশের বৃহত্তর সিলেট, কুমিল্লা, নোয়াখালী ও চট্টগ্রামে প্রাকৃতিক গ্যাসক্ষেত্র আবিষ্কৃত হয়েছে। এছাড়াও দেশের সমুদ্রসীমায় কিছু গ্যাসক্ষেত্র আবিষ্কৃত হয়েছে। দিনাজপুর অঞ্চলে প্রাকৃতিক গ্যাসক্ষেত্র নয় বরং কয়লার খনি আবিষ্কৃত হয়েছে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.১, পৃষ্ঠা: ৫৭৬]

২। বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাসক্ষেত্রের সংখ্যা কতটি?

- (A) ২৩টি (B) ২৭টি
(C) ২৯টি (D) ২০টি

উত্তর: (B) ২৭টি

ব্যাখ্যা:

প্রাকৃতিক গ্যাস ক্ষেত্রের সংখ্যা: ২০১৭ সাল পর্যন্ত আবিষ্কৃত গ্যাস ক্ষেত্র হলো মোট ২৭ টি। ২৪/১০/২০১৭ তারিখের প্রকাশিত সংবাদ মতে ভোলা জেলার শাহবাজপুর গ্যাসক্ষেত্রে থেকে তিন কিলোমিটার পূর্বদিকে বোরহানউদ্দীন উপজেলার টগরি ইউনিয়নে নতুন গ্যাসক্ষেত্র আবিষ্কৃত হয়েছে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.১, পৃষ্ঠা: ৫৭৬]

৩। জেনে রাখা ভালো:

বাংলাদেশে আবিষ্কৃত গ্যাসক্ষেত্রগুলোর নাম নিম্নরূপ:

(ক) গ্যাস উত্তোলন কার্যক্রম চালু আছে:

১. রশীদপুর ২. কৈলাসটিলা ৩. তিতাস ৪. হবিগঞ্জ ৫. বাখরাবাদ ৬. সেমুতাং
৭. বিয়ানীবাজার ৮. ফেঞ্চুগঞ্জ ৯. বিবিয়ানা ১০. জালালাবাদ ১১. মেঘনা
১২. নরসিংদি ১৩. শাহবাজপুর ১৪. সান্দু ১৫. সালদানদী ১৬. মৌলভীবাজার
১৭. বাঙ্গুরা ১৮. হরিপুর (সিলেট) ১৯. লালমাই ২০. শ্রীকাইল।

(খ) গ্যাস উত্তোলন কার্যক্রম অপেক্ষমান: ১. বেগমগঞ্জ ২. কুতুবদিয়া ৩. রূপগঞ্জ

(গ) গ্যাস উত্তোলন কার্যক্রম বন্ধ: ১. ছাতক ২. কামতা ৩. ফেনী।

(ঘ) নতুন আবিষ্কৃত: ১. টগরি।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.২, পৃষ্ঠা: ৫৭৮-৫৭৯]

৩। নিচের কোন গ্যাসক্ষেত্র থেকে গ্যাস উত্তোলন কার্যক্রম অপেক্ষমান আছে?

- (A) ছাতক (B) কুতুবদিয়া
(C) সালদা নদী (D) সেমুতাং

উত্তর: (B) কুতুবদিয়া

Note: পূর্বের ২নং প্রশ্নের জেনে রাখা ভালো দেখুন।

৪। বাংলাদেশের সবচেয়ে বড় গ্যাসক্ষেত্র কোথায় অবস্থিত? ☑

- (A) সিলেট (B) চট্টগ্রাম
(C) কুমিল্লা (D) নোয়াখালী

উত্তর: (A) সিলেট

ব্যাখ্যা:

সবচেয়ে বড় গ্যাসক্ষেত্র: বর্তমানে বাংলাদেশে ২৬টি গ্যাস ক্ষেত্রের মধ্যে ১৯টির মোট ১২০টি কুপের মধ্যে ৯৩টি কুপ থেকে গ্যাস উত্তোলন করা হয়। এসব গ্যাসক্ষেত্র সমূহ মূলত সিলেট, চট্টগ্রাম ও কুমিল্লায় অবস্থিত। এগুলোর মধ্যে সবচেয়ে বড় গ্যাসক্ষেত্র বিবিয়ানা, সিলেটে অবস্থিত। এই গ্যাসক্ষেত্র হতে দৈনিক সবচেয়ে বেশি গড়ে প্রায় ৪৩০ MCF (Million Cubic Feet) গ্যাস উত্তোলিত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১, পৃষ্ঠা: ৪৩৮-৪৩৯]

৫। জেনে রাখা ভালো: পৃথিবীর সর্ববৃহৎ গ্যাসক্ষেত্র ইরান ও কাতারে অবস্থিত। ইরানে এর নাম South Pars এবং কাতারে এর নাম North Dome।

[সূত্র: Internet]

৫। বাংলাদেশের সর্বপ্রথম গ্যাসক্ষেত্র আবিষ্কৃত হয় কোথায়?

- (A) সান্দু (B) হরিপুর
(C) কামতা (D) শ্রীকাইল

উত্তর: (B) হরিপুর

ব্যাখ্যা:

সর্বপ্রথম গ্যাসক্ষেত্র: ১৯১০ সালে চট্টগ্রামের সীতাকুন্ডে সর্বপ্রথম গ্যাস খননের কাজ শুরু হলেও প্রথম গ্যাসক্ষেত্র আবিষ্কৃত হয় ১৯৫৫ সালে সিলেটের হরিপুরে। ১৯৫৭ সালে সেখানে প্রথম গ্যাস উত্তোলন শুরু হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১, পৃষ্ঠা: ৪৩৭]

৬। বাংলাদেশে প্রথম গ্যাস উত্তোলন শুরু হয় কত সালে?

- (A) ১৯১০ সালে (B) ১৯৫৫ সালে
(C) ১৯৫৭ সালে (D) ২০০৪ সালে

উত্তর: (C) ১৯৫৭ সালে

Note: উপরের ৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৭। বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাস—

- (A) 60% মিথেন থাকে
(B) অত্যন্ত উচ্চমানের
(C) H₂S প্রায় অনুপস্থিত
(D) মূল উপাদান হাইড্রোকার্বন

উত্তর: (D) মূল উপাদান হাইড্রোকার্বন

ব্যাখ্যা:

প্রাকৃতিক গ্যাসের উপাদান: প্রাকৃতিক গ্যাসের মূল উপাদান বিভিন্ন হাইড্রোকার্বন। C_1 হতে C_4 পর্যন্ত হাইড্রোকার্বনসমূহ কক্ষতাপমাত্রায় গ্যাসীয়। পৃথিবীর কোনো কোনো গ্যাস ক্ষেত্রের গ্যাসে হাইড্রোজেন সালফাইড থাকে, এটি খুবই দুর্গন্ধযুক্ত এবং এর উপস্থিতি প্রাকৃতিক গ্যাসের মান নিম্নমুখী করে।

বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাসে প্রায় শতকরা (আয়তনে) 93.68-98 মিথেন থাকে এবং এতে হাইড্রোজেন সালফাইড প্রায় অনুপস্থিত। সুতরাং বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাস অত্যন্ত উচ্চমানের।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.২, পৃষ্ঠা: ৫৭৬]

৯ জেনে রাখা ভালো: প্রাকৃতিক গ্যাস, খনিজ তেল বা পেট্রোলিয়াম এবং কয়লাকে জীবাশ্ম জ্বালানী বলে।

৮ বাংলাদেশের কোন গ্যাসক্ষেত্রের প্রাকৃতিক গ্যাসের রাসায়নিক সংযুক্তিতে সবচেয়ে বেশি মিথেন আছে?

- (A) তিতাস (B) হরিপুর
(C) রশীদপুর (D) বিয়ানীবাজার

উত্তর: (C) রশীদপুর

ব্যাখ্যা:

বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাসের উপাদান: বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাসে সর্বোচ্চ 98% মিথেন পাওয়া যায় রশীদপুর গ্যাসক্ষেত্রে। সর্বনিম্ন 93.68% মিথেন পাওয়া যায় বিয়ানীবাজার ও শাহবাজপুর গ্যাসক্ষেত্র থেকে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.২, পৃষ্ঠা: ৫৭৭]

৯ বাংলাদেশে কোন ক্ষেত্রে প্রাকৃতিক গ্যাস সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়?

- (A) ইউরিয়া সার তৈরিতে (B) গাড়ির জ্বালানীরূপে
(C) বিদ্যুৎ উৎপাদনে (D) বাসা-বাড়িতে জ্বালানীরূপে

উত্তর: (C) বিদ্যুৎ উৎপাদনে

ব্যাখ্যা:

প্রাকৃতিক গ্যাসের ব্যবহার: পেট্রোবাংলার (২০১০-২০১১) বার্ষিক রিপোর্ট মতে নিম্নোক্ত খাতে প্রাকৃতিক গ্যাসের ব্যবহারের শতকরা পরিমাণ জানা যায়:

- বিদ্যুৎ উৎপাদনে ব্যবহৃত গ্যাসের মোট পরিমাণ = 55%
[সরকারি + বিভিন্ন প্রকল্পে = 39%+16%]
- শিল্পক্ষেত্রে, চা বাগানে (17+1)% = 18%
- ইউরিয়া সার (Fertilizer) উৎপাদনে = 10%
- বাসা-বাড়িতে (Domestic) জ্বালানীরূপে = 12%
- গাড়ির জ্বালানীরূপে (CNG) = 5%

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.২, পৃষ্ঠা: ৫৭৯-৫৮০]

১০ বাংলাদেশে প্রাপ্ত প্রাকৃতিক গ্যাসের কত শতাংশ বিদ্যুৎ উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়?

- (A) 5% (B) 12%
(C) 55% (D) 18%

উত্তর: (C) 55%

Note: উপরের ৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১ বাংলাদেশের ইউরিয়া সার তৈরিতে কত ভাগ প্রাকৃতিক গ্যাস ব্যবহৃত হয়?

- (A) 55% (B) 18%
(C) 12% (D) 10%

উত্তর: (D) 10%

Note: উপরের ৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১২ প্রাকৃতিক গ্যাস ব্যবহারের ক্ষেত্রে সঠিক কোনটি?

- (A) বিদ্যুৎ উৎপাদনে-18% (B) গাড়ির জ্বালানীরূপে-5%
(C) বাসা-বাড়িতে-55% (D) চা বাগানে-10%

উত্তর: (B) গাড়ির জ্বালানীরূপে-5%

Note: উপরের ৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৩ নিচের কোনটি প্রাকৃতিক গ্যাসের ব্যবহার? ✗

- (A) ইঞ্জিনের বাষ্পতাপ উৎপাদনে (B) হিলিয়ামের উৎস হিসেবে
(C) সালফার উৎপাদনের কাঁচামাল হিসেবে
(D) সবগুলো

উত্তর: (D) সবগুলো

ব্যাখ্যা:

প্রাকৃতিক গ্যাসের কয়েকটি ব্যবহার:

- বিদ্যুৎ শক্তি উৎপাদনে জ্বালানী হিসেবে।
- সার উৎপাদনের কাঁচামাল হিসেবে।
- গৃহস্থলীর রান্না-বান্নাসহ যাবতীয় কাজের জ্বালানী হিসেবে।
- যানবাহনের জ্বালানী হিসেবে।
- বিভিন্ন ইঞ্জিনে বাষ্পতাপ উৎপাদনে।
- ঘর-বাড়ি, অফিস-আদালত গরম করতে হিটারে এবং ঠান্ডা করতে এয়ারকন্ডিশনারে ব্যবহার করা হয়।
- সালফার (S) উৎপাদনের কাঁচামাল হিসেবে (প্রাকৃতিক গ্যাসে H_2S থাকে বলে তা S উৎপাদনের কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহৃত হয়)।
- হিলিয়ামের উৎস হিসেবে।
- শিল্প কারখানা যেমন-ইস্পাত, কাঁচ, সিমেন্ট, পেপার, পেট্রোলিয়াম রিফাইনিং ইত্যাদি শিল্পে জ্বালানী হিসেবে।
- প্লাস্টিক দ্রব্য, পলিথিন, মিথানল, ইত্যাদি প্রস্তুতিতে কাঁচামাল হিসেবে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২, পৃষ্ঠা: ৪৪০-৪৪১]

১৪ অ্যামোনিয়া উৎপাদনের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি? ✗

- (A) হেবার পদ্ধতিতে N_2 ও H_2 সহযোগে NH_3 তৈরি হয়
(B) ১০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপ ব্যবহার করা হয়
(C) প্রভাবক হিসেবে Mo বা Al_2O_3 ব্যবহার করা হয়
(D) N_2 ও H_2 এর অনুপাত ১ : ৩ রাখা হয়

উত্তর: (B) ১০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপ ব্যবহার করা হয়

ব্যাখ্যা:

অ্যামোনিয়ার শিল্পোৎপাদন: হেবার পদ্ধতিতে ১:৩ আয়তনিক অনুপাতে নাইট্রোজেন ও হাইড্রোজেন গ্যাসকে মিশ্রিত করে মিশ্রণকে ২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে সংকুচিত করা হয়। এই চাপনিষ্ট গ্যাস মিশ্রণকে একটি বিক্রিয়া প্রকোষ্ঠে $450-550^\circ$ উষ্ণতায় প্রভাবক আয়রন চূর্ণ ও প্রভাবক সহায়ক মলিবডেনাম বা Al_2O_3 মিশ্রণের উপর N_2 ও H_2 সহযোগে NH_3 উৎপন্ন হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.১, পৃষ্ঠা: ৫৬৪-৫৬৫]

১৫ কোনটি সঠিক নয়? ✗

- (A) N_2 এর উৎস বায়ুমণ্ডল
(B) প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে H_2 পাওয়া যায়
(C) ইউরিয়া তৈরিতে অ্যামোনিয়া ও CO_2 ব্যবহৃত হয়
(D) ইউরিয়া তৈরি হয় হেবার বস পদ্ধতিতে

উত্তর: (D) ইউরিয়া তৈরি হয় হেবার বস পদ্ধতিতে

ব্যাখ্যা:

অ্যামোনিয়া গ্যাসের উপাদান: অ্যামোনিয়া উৎপাদনের যে দুটি কাঁচামাল তা দুটি উৎস হতে পাওয়া যায়- বায়ু থেকে N_2 এবং প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে H_2 । হেবার বস পদ্ধতিতে উৎপন্ন অ্যামোনিয়া ও CO_2 এর বিক্রিয়ায় ইউরিয়া উৎপাদন করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.১, পৃষ্ঠা: ৫৬৩-৫৬৪]

১৬ কয়লার স্তর নয় নিচের কোনটি? ✗

- (A) বালুপাথর (B) চুনাপাথর
(C) শেল (D) সীম

উত্তর: (B) চুনাপাথর

ব্যাখ্যা:

কয়লার স্তর (Layer of coal): কয়লা হচ্ছে একটি স্তরীভূত শিলা যার প্রধান উপাদান হচ্ছে নির্দিষ্ট কার্বন। ভূ-পৃষ্ঠে কয়লার ৪টি স্তর দেখা যায়। যথা- ১. কয়লাস্তর (সীম) ২. বালুপাথর ৩. শেল ৪. কয়লা।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৫৬]

১৭ কয়লাকে বলা হয়—

- (A) Black Diamond (B) Black gold
(C) Black metal (D) Black pearl

উত্তর: (A) Black Diamond

ব্যাখ্যা:

বাংলাদেশের কয়লাক্ষেত্র: বাংলাদেশের অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ খনিজ সম্পদ হলো কয়লা। অনেক দেশে কয়লাকে Black Diamond বলা হয়। বাংলাদেশের রাজশাহীর বগুড়া, নওগাঁ, জয়পুরহাট, দিনাজপুরের বড়পুকুরিয়া ও সিলেট জেলায় উন্নতমানের বিটুমিনাস ও লিগনাইট কয়লার খনি আছে। এছাড়াও ফরিদপুরে বাঘিয়া ও চান্দাবিল, খুলনার কোলা বিল ও সিলেটে পিট জাতীয় কয়লার সন্ধান পাওয়া গেছে। নেত্রকোনা, সুনামগঞ্জ ও চট্টগ্রামের বান্দরবান অঞ্চলে লিগনাইট শ্রেণীর কয়লার সন্ধান পাওয়া গেছে। বাংলাদেশে বর্তমানে তিন ধরনের কয়লা পাওয়া যায়। লিগনাইট কয়লা, পিটকয়লা ও বিটুমিন কয়লা।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৫৮১]

১৮ বাংলাদেশে কতটি কয়লাখনি আবিষ্কৃত হয়েছে?

- (A) ৩টি (B) ৫টি
(C) ২৫টি (D) ১১টি

উত্তর: (B) ৫টি

ব্যাখ্যা:

বাংলাদেশের কয়লাক্ষেত্র: এখন পর্যন্ত বাংলাদেশে ৫টি কয়লা ক্ষেত্র আবিষ্কৃত হয়েছে। এগুলো হলো—

- জামালগঞ্জ (বগুড়া, সবচেয়ে পুরাতন কয়লাক্ষেত্র)
- বড়পুকুরিয়া (দিনাজপুর)
- ফুলবাড়ি (দিনাজপুর)
- খালিশপুর/ কলসপুর (পীরগঞ্জ, রংপুর)
- দীঘিপাড়া (দিনাজপুর)।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৫৬]

লক্ষ্য করুন: মনিমুল হক স্যারের বইতে ৮টি কয়লা ক্ষেত্রের নাম দেওয়া থাকলেও শেষ ৩টি সম্পর্কে বিস্তারিত তথ্য দেয়া হয়নি। তাই এগুলো গুরুত্বপূর্ণ নয়।

১৯ বাংলাদেশের সবচেয়ে পুরাতন কয়লা ক্ষেত্র কোনটি? ✶

- (A) বড়পুকুরিয়া (B) দীঘিপাড়া
(C) জামালগঞ্জ (D) ফুলবাড়ি

উত্তর: (C) জামালগঞ্জ

Note: উপরের ১৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

জেনে রাখা ভালো: বাংলাদেশের সর্ববৃহৎ কয়লা খনি দিনাজপুরের বড়পুকুরিয়া কয়লা খনি যেখানে মজুদ আছে প্রায় ৩৯০ মিলিয়ন টন কয়লা।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৫৬]

২০ উৎপাদনের ভিত্তিতে কয়লার শ্রেণীবিভাগ কোনটি? ✶

- (A) পিট (B) লিগনাইট
(C) অর্ধ অ্যানথ্রাসাইট (D) বিটুমিনাস

উত্তর: (B) লিগনাইট

ব্যাখ্যা:

কয়লার শ্রেণীবিভাগ: কয়লায় বিদ্যমান উপাদানের ভিত্তিতে একে ৪টি ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা—

- পিট
- লিগনাইট ও বাদামি কয়লা
- কাল কয়লা
- অর্ধ অ্যানথ্রাসাইট কয়লা

কাল কয়লাকে বিটুমিনাস কয়লা ও অ্যানথ্রাসাইট কয়লা এই দুই ভাগে ভাগ করা হয়। বিটুমিনাস কয়লাকে পুনরায় দীর্ঘশিখা কয়লা, গ্যাস উৎপাদন কয়লা, কোকিং কয়লা এবং অর্ধ বিটুমিনাস কয়লা ইত্যাদি ভাগে বিভক্ত করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩, পৃষ্ঠা: ৪৪৪-৪৪৫]

২১ কোন ধরনের কয়লাতে ৯০% পানি থাকে?

- (A) পিট (B) লিগনাইট
(C) বিটুমিনাস (D) অ্যানথ্রাসাইট

উত্তর: (A) পিট

ব্যাখ্যা:

পিট (Pit): ইহা কার্যত উদ্ভিদজাতীয় পচা বা বিগলিত পদার্থ নিয়ে গঠিত এবং উদ্ভিদ-জঞ্জাল (debris) হতে কয়লাতে রূপান্তরের প্রথম স্তর। এতে ৯০% পানি থাকে এবং যে জলা হতে একে উত্তোলন করা হয় তার নিকটস্থ স্থানে একে ব্যবহার করা হয়। কারণ এর মধ্যে অত্যধিক পানি থাকে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩, পৃষ্ঠা: ৪৪৪]

২২ লিগনাইট কয়লায় পানির পরিমাণ—

- (A) 60% (B) 70%
(C) 80% (D) 90%

উত্তর: (A) 60%

ব্যাখ্যা:

লিগনাইট ও বাদামি কয়লা: ইহা গুণের দিক দিয়ে পিট এবং কাল কয়লার (বিটুমিনাস এবং অ্যানথ্রাসাইট) মধ্যবর্তী। সদ্যপ্রাপ্ত অবস্থানে এতে 20% থেকে 60% পানি থাকে এবং এদের ক্যালরি-মান নিম্ন। কাল কয়লার চেয়ে এরা দামে সস্তা। কাঁচা অবস্থায়ই এদের জ্বালানো যায়। যেহেতু এরা বাতাসের সংস্পর্শে সহজে গুড়া হয়ে পড়ে, তাই এদের চাপ দিয়ে ইট বা ব্রিকেটে পরিণত করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩, পৃষ্ঠা: ৪৪৪]

২৩ বিটুমিনাস কয়লার ব্যবহার ক্ষেত্র নয় কোনটি? ✶

- (A) পিচ তৈরিতে
(B) অ্যামোনিয়া প্রাপ্তিতে
(C) ধাতু নিষ্কাশনের কোক উৎপাদনে
(D) লৌহ বিগলনের কাজে

উত্তর: (D) লৌহ বিগলনের কাজে

ব্যাখ্যা:

বিটুমিনাস কয়লার ব্যবহার: বিটুমিনাস কয়লাকে প্রায়ই কাঁচা (raw) অবস্থায় পোড়ানো হয়। একে টাউন গ্যাস ও ধাতু নিষ্কাশন কোক উৎপাদনের জন্য অঙ্গারীকরণ করা হয়। ইহা হতে মূল্যবান দ্রব্য, যেমন- মোটর স্পিরিট, আলকাতরা, পিট এবং অ্যামোনিয়া উদ্ধার করা যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৩, পৃষ্ঠা: ৪৪৪]

২৪ 1 ব্রিটিশ থার্মাল ইউনিট কত ক্যালরির সমান? ✶

- (A) 200 ক্যালরি (B) 250 ক্যালরি
(C) 100 ক্যালরি (D) 150 ক্যালরি

উত্তর: (B) 250 ক্যালরি

ব্যাখ্যা:

ব্রিটিশ থার্মাল ইউনিট (B.t.u): 1.0g পানির তাপমাত্রা 1°C বৃদ্ধি করতে যে পরিমাণ তাপের প্রয়োজন হয় তাকে ক্যালরি (Calorie) বলে। 1.0 পাউন্ড পানির তাপমাত্রা 32 থেকে 212°F পর্যন্ত বৃদ্ধি করতে যে পরিমাণ তাপের দরকার হয় তাকে ব্রিটিশ থার্মাল ইউনিট (B.t.u) বলে। আবার, 1.0 পাউন্ড পানির তাপমাত্রা 32 থেকে 212°F পর্যন্ত বৃদ্ধি করতে যে পরিমাণ তাপের প্রয়োজন হয় তাকে একশত আশি ভাগের এক ভাগকে গড় (mean) ব্রিটিশ থার্মাল ইউনিট (Btu) বলে। 1.0 Btu = 250.0 Cal.

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৪, পৃষ্ঠা: ৪৪৬-৪৪৭]

২৫ 1 ব্রিটিশ থার্মাল ইউনিট হলো—

- (A) 1kg পানির তাপমাত্রা 1°C বৃদ্ধি করতে প্রয়োজনীয় তাপ
(B) 10kg পানির তাপমাত্রা 1°C বৃদ্ধি করতে প্রয়োজনীয় তাপ
(C) 1gm পানির তাপমাত্রা 1°C বৃদ্ধি করতে প্রয়োজনীয় তাপ
(D) 1 পাউন্ড পানির তাপমাত্রা 1°F বৃদ্ধি করতে প্রয়োজনীয় তাপ

উত্তর: (D) 1 পাউন্ড পানির তাপমাত্রা 1°F বৃদ্ধি করতে প্রয়োজনীয় তাপ

ব্যাখ্যা:

ব্রিটিশ থার্মাল ইউনিট: ১ পাউন্ড পানির তাপমাত্রা 1° ফারেনহাইট বাড়তে যে তাপের প্রয়োজন তাকে ব্রিটিশ থার্মাল ইউনিট (1Btu), বলে। 1Btu = 252.145 Calorie.

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৫৮২]

২৬ কয়লার মান নিচের কোন নিয়ামকের উপর নির্ভর করে না?

- (A) ক্যালরি মান (B) জলীয় বাষ্প
(C) অনুদায়ী বস্তুর পরিমাণ (D) ছাই

উত্তর: (C) অনুদায়ী বস্তুর পরিমাণ

ব্যাখ্যা:

কয়লার মান: কয়লার মান ছয়টি বিষয়ের উপর নির্ভর করে। যথা-

১. ক্যালরিফিক মান ২. শতকরা সালফার এর পরিমাণ ৩. শতকরা কার্বন এর পরিমাণ ৪. শতকরা উদায়ী বস্তু এর পরিমাণ ৫. শতকরা জলীয় বাষ্প এর পরিমাণ ৬. শতকরা ছাইয়ের পরিমাণ।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৫৮২]

৭ লক্ষ করুন: ড. কবীর স্যারের বইতে ৫টি নিয়ামকের বর্ণনা আছে। এগুলো হল- ১. আর্দ্রতা বা জলীয় বাষ্প ২. ছাই ৩. সালফার ৪. উদায়ী বস্তু (আর্সেনিক ও ফসফরাস) ৫. ক্যালরি মান।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৫৭-৫৫৮]

২৭ কয়লার মান উন্নত হওয়ার ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক?

- (A) কার্বনের পরিমাণ বেশি থাকা
(B) সালফারের পরিমাণ বেশি থাকা
(C) ছাইয়ের পরিমাণ বেশি থাকা
(D) জলীয় বাষ্পের পরিমাণ বেশি থাকা

উত্তর: (A) কার্বনের পরিমাণ বেশি থাকা

ব্যাখ্যা:

কয়লার মান: কয়লার মূল জ্বালানী উপাদান হলো কার্বন। কয়লাতে শতকরা হারে যতবেশি কার্বন থাকে, সে কয়লা জ্বালানী হিসেবে ততো বেশি উন্নত মান যুক্ত হয়। অপরদিকে সালফার দহনকালে বায়ুদূষক SO_2 গ্যাস উৎপন্ন করে; তাই সালফারের পরিমাণ কয়লাতে কম হলে ভালো। উদায়ী বস্তু কম হলে কয়লার মান উন্নত ধরা হয়। কয়লার মধ্যে অজৈব ধাতব যৌগ ও বালি থাকে; এসব বস্তু কয়লার দহনের পর ছাই সৃষ্টি করে। ছাইয়ের পরিমাণ কম হলে কয়লার মান উন্নত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৫৮২]

২৮ কয়লার ক্যালরিফিক মানের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) বড়পুকুরিয়া-11040 Btu/lb
(B) দীঘিপাড়া-12568 Btu/lb
(C) খালিসপুর-11264 Btu/lb
(D) জামালগঞ্জ-11878 Btu/lb

উত্তর: (B) দীঘিপাড়া-12568 Btu/lb

ব্যাখ্যা:

কয়লার ক্যালরিফিক মান: কয়লার ক্যালরিফিক মানকে ব্রিটিশ থার্মাল ইউনিট হিসেবে প্রকাশ করা হয়। যে জ্বালানীর ক্যালরি মান যত বেশি সেই জ্বালানী তত উন্নত মানের। বাংলাদেশে প্রাপ্ত বিভিন্ন কয়লা খনির কয়লার ক্যালরিফিক মান নিম্নরূপ-

কয়লা খনি	ক্যালরিফিক মান (Btu/lb)
১. বড়পুকুরিয়া	11040
২. দীঘিপাড়া	12116
৩. খালিসপুর	11264
৪. জামালগঞ্জ	11878

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৫৮৩]

২৯ বাংলাদেশের কোন কয়লাখনির কয়লার ক্যালরিফিক মান 12116 (Btu/lb)?

- (A) বড়পুকুরিয়া (B) দীঘিপাড়া
(C) খালিসপুর (D) জামালগঞ্জ

উত্তর: (B) দীঘিপাড়া

Note: উপরের ২৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩০ কয়লাতে সালফারকে কোন যৌগ হিসেবে পাওয়া যায় না? Ex

- (A) পিরাইট যৌগ (B) সালফেট যৌগ
(C) সালফাইট যৌগ (D) জৈব সালফার যৌগ

উত্তর: (C) সালফাইট যৌগ

ব্যাখ্যা:

কয়লাতে সালফার যৌগ: কয়লায় সালফার (ক) পিরাইট (খ) জৈব সালফার যৌগ ও (গ) সালফেট ($CaSO_4$) হিসেবে উপস্থিত থাকতে পারে। সালফার থাকায় কয়লা দহনে SO_2 নির্গত হয় যা বাতাস দূষণ ও এসিড রেইন সৃষ্টি করে পরিবেশের উপর ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৫৮]

৩১ উন্নতমানের কয়লাতে কত ভাগ ছাই থাকা ভাল? Ex

- (A) 3-5% (B) 5%
(C) 0.03% (D) 1%

উত্তর: (B) 5%

ব্যাখ্যা:

কয়লার মান: উন্নত মানের কয়লায় শতকরা ৩-৫% জলীয় বাষ্প, ৫% ছাই, ০.০৩% ফসফরাস এবং প্রতিমিলিয়নে ২০০০ ভাগ As_2O_3 থাকা ভাল।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৫৭]

৩২ ছাই এর সংযুক্তির ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি? Ex

- (A) SiO_2 : 40% (B) Al_2O_3 : 20-35%
(C) CaO : 5-25% (D) MgO : 0.5-4%

উত্তর: (C) CaO : 5-25%

ব্যাখ্যা:

ছাই: কয়লার খনিজ দ্রব্যকে ছাই বলে। কয়লাতে ছাইয়ের পরিমাণ কম থাকা উত্তম। একটি ভাল কয়লার নমুনা ৫% ছাই থাকা ভাল। ছাই এর সংযুক্তি নিম্নরূপ-

SiO_2	40%
Al_2O_3	20-35%
Fe_2O_3	5-25%
CaO	1-1.5%

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৫৭]

৩৩ কয়লার ছাইতে নিচের কোন যৌগটি দেখা যায় না?

- (A) SiO_2 (B) Fe_2O_3
(C) Na_2O (D) Al_2O_3

উত্তর: (C) Na_2O

Note: উপরের ৩২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩৪ কোন ধরনের কয়লার ক্যালরি মান কম? Ex

- (A) লিগনাইট কয়লা (B) বিটুমিনাস কয়লা
(C) অ্যানথ্রাসাইট কয়লা (D) কোনটিই নয়

উত্তর: (A) লিগনাইট কয়লা

ব্যাখ্যা:

কয়লার ক্যালরি মান: যে কয়লায় আর্দ্রতা কম, কার্বনের পরিমাণ বেশি, H_2 ও O_2 এর পরিমাণ কম তার ক্যালরি মান বেশি। বিটুমিনাস ও অ্যানথ্রাসাইট এ শ্রেণির কয়লা। অপর দিকে নিম্নমানের কয়লায় (লিগনাইট ও সাববিটুমিনাস) আর্দ্রতা বেশি থাকে, কার্বন কম থাকে কিন্তু H_2 ও O_2 বেশি থাকে। [Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৫৮]

৩৫ কোন ধরণের জ্বালানীর ক্যালরি মান সবচেয়ে বেশি?

- (A) কাঠ (B) পিট কয়লা
(C) বিটুমিনাস কয়লা (D) জ্বালানী তেল

উত্তর: (D) জ্বালানী তেল

ব্যাখ্যা:

কয়েকটি জ্বালানীর ক্যালরিমান:

জ্বালানী	ক্যালরি মান (Btu)
কাঠ	৮,৫০০-৯,১৫০
পিট কয়লা	১০,০০০
লিগনাইট কয়লা	১০,৫০০-১২,০০০
বিটুমিনাস কয়লা	১৪,৪০০-১৬,০০০
জ্বালানী তেল	১৬,৮০০-১৭,০০০

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২, সারণী: ৫.৫, পৃষ্ঠা: ৫৫৮]

৩৬ পিট কয়লার ক্যালরি মান কত?

- (A) ১০,০০০ Btu (B) ২০,০০০ Btu
(C) ৩০,০০০ Btu (D) ১৭,০০০ Btu

উত্তর: (A) ১০,০০০ Btu

Note: উপরের ৩৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩৭ অ্যানথ্রাসাইট কয়লার জ্বালানী মান কত? [মে: ড: প: ২০১৬-১৭]

- (A) 9800-1100 BTU/lb (B) 14500-15500 BTU/lb
(C) 13500-18000 BTU/lb (D) 10000-11000 BTU/lb

উত্তর: (B) 14500-15500 BTU/lb

ব্যাখ্যা:

অ্যানথ্রাসাইট কয়লা (Anthracite): অ্যানথ্রাসাইট হলো সবচেয়ে উন্নত মানের শক্ত কালো বর্ণের কয়লা। এতে ফিক্সড কার্বনের পরিমাণ 86-88% থাকে, জ্বালানী মান 14500-15500 BTU। এটির দহনে ছাই কম হয়। অ্যানথ্রাসাইট কয়লায় সালফার কম থাকে। ধোঁয়াবিহীন জ্বালানীরূপে বিদ্যুৎ উৎপাদনে ও ধাতু নিষ্কাশনে এটি ব্যবহৃত হয়।

উল্লেখ্য,

- 10500-12000 BTU/lb জ্বালানী মান হলো লিগনাইট কয়লার।
- 11000-15000 BTU/lb জ্বালানী মান হলো বিটুমিনাস কয়লার।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৫৮২]

৩৮ কোন জাতীয় কয়লার জ্বালানীমান বেশী?

[ডে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) পিট (B) অ্যানথ্রাসাইট
(C) বিটুমিনাস (D) লিগনাইট

উত্তর: (B) অ্যানথ্রাসাইট

Note: উপরের ৩৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩৯ বড় পুকুরিয়া কয়লা খনির ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- (A) কার্বন-48% (B) অর্দ্রতা-10%
(C) ছাই-12.4% (D) উদ্বায়ী পদার্থ-0.40%

উত্তর: (D) উদ্বায়ী পদার্থ-0.40%

ব্যাখ্যা:

বাংলাদেশের বড়পুকুরিয়া কয়লার বৈশিষ্ট্য:

১. কার্বন-৪৮% ২. অর্দ্রতা-১০% ৩. উদ্বায়ী পদার্থ-২৯.২% ৪.

৪. ছাই ১২.৪% ৫. সালফার-০.৪০% ৬. ক্যালরি মান- ১১০৪০ Btu/lb

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৫৮]

৪০ বড় পুকুরিয়া কয়লা খনির ক্যালরিক মান কত?

[ডে: ড: প: ২০১৬-১৭]

- (A) 11,000 BTU/lb (B) 11,040 BTU/lb
(C) 17,000 BTU/lb (D) 15,000 BTU/lb

উত্তর: (B) 11,040 BTU/lb

Note: উপরের ৩৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

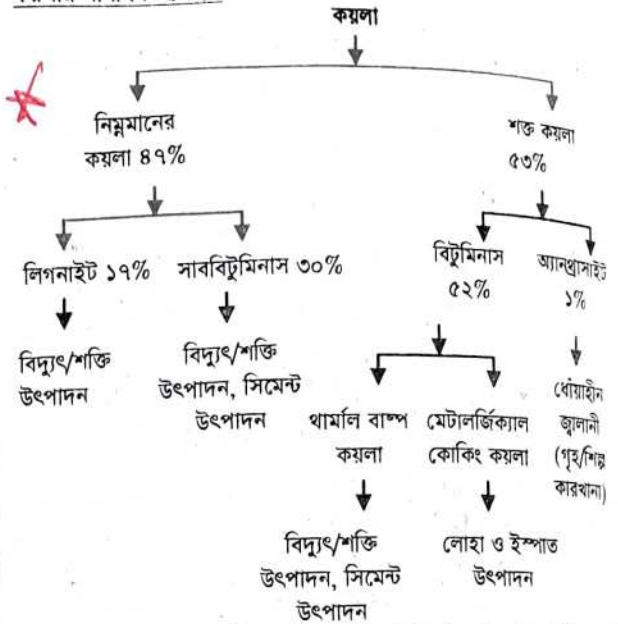
৪১ নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- (A) বিটুমিনাস কয়লা থেকে থার্মাল বাষ্প কয়লা উৎপন্ন হয়
(B) মেটালর্জিক্যাল কোকিং কয়লা লোহা ও ইস্পাত উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়
(C) বিদ্যুৎ/শক্তি উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় অ্যানথ্রাসাইট কয়লা
(D) সিমেন্ট উৎপাদন করা যায় বিটুমিনাস ও সাববিটুমিনাস কয়লা থেকে

উত্তর: (C) বিদ্যুৎ/শক্তি উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় অ্যানথ্রাসাইট কয়লা

ব্যাখ্যা:

কয়লার সাময়িক ব্যবহার:



[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৫৯]

৪২ কয়লার ব্যবহারের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) বিদ্যুৎ শক্তি উৎপাদন
(B) ইস্পাত ও সিমেন্ট শিল্পের জ্বালানী
(C) আলকাতরা উৎপাদন
(D) শোষণ কাজে নিষ্ক্রিয় কার্বন উৎপাদনে

উত্তর: (D) শোষণ কাজে নিষ্ক্রিয় কার্বন উৎপাদনে

ব্যাখ্যা:

কয়লার ব্যবহার:

১. বিদ্যুৎ শক্তি উৎপাদনে।
২. শীত প্রধান দেশে ঘর-বাড়ি, অফিস-আদালত ইত্যাদি গরম করার জন্য জ্বালানী হিসেবে।
৩. শক্ত কয়লা (যেমন-অ্যানথ্রাসাইট) হীরক (diamond) উৎপাদনে।
৪. কয়লা থেকে প্রাপ্ত গ্রাফাইট/বিভিন্ন শিল্পে (যেমন-লিথিয়াম ব্যাটারি অ্যানোড হিসেবে)।
৫. ইস্পাত ও সিমেন্ট শিল্পে জ্বালানী হিসেবে।
৬. ধাতু নিষ্কাশনে।
৭. আলকাতরা উৎপাদনে।
৮. কয়লার নির্যাস থেকে কেরোসিন তেল, ন্যাপথালিন, ফেনল, বেনজিন তৈরিতে।
৯. অ্যামোনিয়া উৎপাদনে।
১০. কয়লা থেকে উৎপন্ন বিভিন্ন উপজাত দ্রব্য সাবান, অ্যাসপ্রিন, জৈব দ্রাবক, প্লাস্টিক, রঞ্জক পদার্থ, রেয়ন, নাইলন ইত্যাদি উৎপাদনে কাঁচামাল হিসেবে।
১১. শোষণ কাজে সক্রিয় (অ্যাকটিভেটেড) কার্বন উৎপাদনে।
১২. কয়লার ছাই-এ প্রচুর পরিমাণ SiO₂ থাকে যা লুট্রিক্যান্ট, পানি পরিশোধক রেজিন, প্রসাধনী, স্যাম্পু, টুথপেস্ট ইত্যাদি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
১৩. কয়লা থেকে প্রাপ্ত ছাই বিস্তৃত তৈরির দ্রব্য যেমন- কনক্রিট, সিমেন্ট ইত্যাদি তৈরিতে কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৪, পৃষ্ঠা: ৪৪২]

৪৩ $CH_4 + H_2O \xrightarrow{\text{প্রভাবক}} CO + 3H_2$ বিক্রিয়ায় কোন প্রভাবকটি ব্যবহৃত হয়েছে?

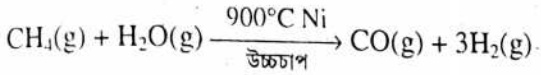
- (A) K_2O (B) Ni
(C) Mo (D) Al_2O_3

উত্তর: (B) Ni

ব্যাখ্যা:

মিথেন (CH_4)-এর ব্যবহার: মিথেন গ্যাস জ্বালানি হিসেবে এবং ইউরিয়া সার উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়।

সংশ্লেষ গ্যাস: মিথেন গ্যাসকে স্টিমসহ উচ্চচাপে ও প্রায় $900^\circ C$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত Ni প্রভাবকের ওপর চালনা করলে সংশ্লেষ গ্যাস উৎপন্ন হয়। [প্রশ্নটির উত্তর] সংশ্লেষ গ্যাস হলো এক মোল CO গ্যাস ও তিন মোল H_2 গ্যাসের মিশ্রণ।



সংশ্লেষ গ্যাসের ব্যবহার: সংশ্লেষ গ্যাস শিল্পক্ষেত্রে জ্বালানি ও বিজারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া সংশ্লেষ গ্যাস থেকে মিথানল উৎপাদন করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৫৮৪-৫৮৫]

৪৪ বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান ব্যবহার কোনটি?

- (A) কাঁচামাল হিসেবে (B) জ্বালানি হিসেবে
(C) বিদ্যুৎ উৎপাদনে (D) ইউরিয়া তৈরিতে

উত্তর: (C) বিদ্যুৎ উৎপাদনে

ব্যাখ্যা:

প্রাকৃতিক গ্যাসের ব্যবহার:

- বিদ্যুৎ উৎপাদনের ব্যবহৃত গ্যাসের মোট পরিমাণ = 55%
[সরকারি + বিভিন্ন বেসরকারি প্রকল্পে = 39% + 16%]
- শিল্পক্ষেত্রে, চা বাগানে (17 + 1)% = 18%
- ইউরিয়া সার (fertilizer) উৎপাদনে = 10%
- বাসা-বাড়িতে (domestic) জ্বালানিরূপে = 12%
- গাড়ির জ্বালানিরূপে (CNG) = 5%

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.২, পৃষ্ঠা: ৫৮০]

৪৫ LPG সিলিন্ডারের লিক সনাক্তের জন্য নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) CH_3SH (B) CH_3OH
(C) $CHOH$ (D) CH_5SH

উত্তর: (A) CH_3SH

ব্যাখ্যা:

LPG: LPG এর ক্যালরিফিক মান প্রায় 29500 kcal/m^3 হয়। LPG গন্ধহীন; এর বিক্রিয়া নেই; তবে শ্বাস রোধের সম্ভাবনা থাকে। LPG সিলিন্ডারে লিকেজ হচ্ছে কিনা তা জানার জন্য তীব্র গন্ধযুক্ত ভারী মারকাপটান যৌগ CH_3SH (গ্যাস) অথবা C_2H_5SH (তরল) যোগ করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৫৮৫]

৪৬ শিল্প কারখানা স্থাপনের শর্ত নয় নিচের কোনটি?

- (A) কাঁচামালের প্রাপ্যতা (B) প্রয়োজনীয় লোকবল
(C) জ্বালানি বা শক্তি (D) উৎপন্ন দ্রব্যের চাহিদা

উত্তর: (B) প্রয়োজনীয় লোকবল

ব্যাখ্যা:

শিল্প-কারখানা স্থাপনের প্রধান শর্তসমূহ:-

- কাঁচামালের প্রাপ্যতা
- জ্বালানি বা শক্তি এবং
- উৎপন্ন দ্রব্যের চাহিদা।
- দক্ষ জনশক্তি।
- পরিবহন সুবিধা

কাঁচামাল পাওয়া যায় প্রাকৃতিক সম্পদ থেকে। উন্নত দেশগুলোতে শিল্প কারখানার কাঁচামাল প্রাকৃতিক সম্পদ থেকে আহরণ করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৯), পিরি: ৫, পৃষ্ঠা: ৪৫০]

৪৭ কোনটি সঠিক নয়?

- (A) বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রের জ্বালানিরূপে খনিজ তেল ব্যবহৃত হয়।
(B) কাগুই জলবিদ্যুৎ কেন্দ্র জ্বালানি নির্ভর নয়।
(C) বড়পুকুরিয়া কয়লা খনি থেকে 250mw ক্ষমতার বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয়।
(D) শিল্পায়ণের ক্ষেত্রে প্রধান চালিকা শক্তি বিদ্যুৎ শক্তি।

উত্তর: (A) বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রের জ্বালানিরূপে খনিজ তেল ব্যবহৃত হয়।

ব্যাখ্যা:

বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র: আমাদের দেশের কাগুই জলবিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র ছাড়া বাকী সবগুলো জ্বালানি নির্ভর। এদের মধ্যে আশুগঞ্জ বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র, সিরাজগঞ্জ বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র, ফেঞ্চগঞ্জ বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র, বাঘাবাড়ি বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রসহ অনেকগুলো বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রে জ্বালানি হিসেবে প্রাকৃতিক গ্যাস ব্যবহার করা হয়। ২০০৫ সালে দিনাজপুরের বড়পুকুরিয়ার কয়লা খনি সংলগ্ন 250 mw ক্ষমতা সম্পন্ন একটি বিদ্যুৎ কেন্দ্র স্থাপিত হয়েছে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৫, পৃষ্ঠা: ৪৫০]

৪৮ সারশিল্পের ক্ষেত্রে কোন কথটি সঠিক?

- (A) গাছের বৃদ্ধির জন্য সবচেয়ে বেশি প্রয়োজন সালফার সমৃদ্ধ সার।
(B) অ্যামোনিয়াম সালফেট একটি N-ঘটিত সার।
(C) প্রাকৃতিক গ্যাস ও পেট্রোলিয়াম থেকে N-ঘটিত সার উৎপাদন করা হয়।
(D) কয়লা ও গ্যাস থেকে N_2 আলাদা করে NH_3 তৈরি করা হয়।

উত্তর: (B) অ্যামোনিয়াম সালফেট একটি N-ঘটিত সার।

ব্যাখ্যা:

সারের শিল্প: কৃষি উৎপাদনের জন্য সার একটি প্রয়োজনীয় রাসায়নিক দ্রব্য। ব্যবহৃত সারের মধ্যে গাছের বৃদ্ধির জন্য সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয় নাইট্রোজেন ঘটিত সার। যেমন ইউরিয়া ($H_2N-CO-NH_2$), অ্যামোনিয়াম সালফেট ($(NH_4)_2SO_4$ ইত্যাদি। কয়লা ও প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে N-ঘটিত সার উৎপাদন করা যায়। কয়লা ও গ্যাস থেকে H_2 আলাদা করে তা থেকে NH_3 তৈরি করা হয়। NH_3 থেকে উপরে উল্লিখিত সারগুলো তৈরি করা যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৫, পৃষ্ঠা: ৪৫০]

৪৯ বিভিন্ন শিল্পের কাঁচামালের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) সিরামিক শিল্প-ধাতব অক্সাইড যুক্ত মাটি।
(B) কাঁচ শিল্প- SiO_2 ।
(C) ইস্পাত শিল্প- অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন।
(D) সিমেন্ট শিল্প- CaO, SiO_2 ।

উত্তর: (C) ইস্পাত শিল্প- অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন।

ব্যাখ্যা:

কাঁচ শিল্প: কাঁচ শিল্পের প্রধান উপাদান SiO_2 ও বিভিন্ন রকমের ক্ষারীয় ধাতুর অক্সাইড। এগুলো বিভিন্ন অনুপাতে মিশিয়ে উচ্চতাপে গলিয়ে কাঁচ উৎপাদন করা হয়।

সিরামিক শিল্প: কাঁচের মতোই সিরামিক দ্রব্যের কাঁচামাল হচ্ছে বিভিন্ন প্রকার মাটি (ধাতব অক্সাইড) জাতীয় দ্রব্য যাতে উচ্চ তাপ প্রয়োগ করা হয়।

সিমেন্ট শিল্প: সিমেন্ট প্রধানতঃ ক্যালকেরিয়াস (CaO সমৃদ্ধ) ও আরজিলেসিয়াস (SiO_2 সমৃদ্ধ) এ দুই জাতীয় বস্তুর মিশ্রণে উচ্চতাপ প্রয়োগ করে তৈরি করা হয়।

ইস্পাত শিল্প: কোঁহা থেকে ইস্পাত তৈরি করা হয়। অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন যৌগ থেকে পলিমারকরণের (Polymerization) মাধ্যমে পলিথিন ও পিভিসি-সহ অন্যান্য প্লাস্টিক দ্রব্য তৈরি করা যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৫, পৃষ্ঠা: ৪৫০-৪৫১]

৫০ কাঁচ শিল্পের প্রধান কাঁচামাল কোনটি?

- (A) ধাতব অক্সাইডযুক্ত মাটি (B) SiO_2
(C) অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন (D) CaO

উত্তর: (B) SiO_2

Note: উপরের ৪৯ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৫১) সিরামিক শিল্পের কাঁচামাল কোনটি?

- (A) SiO_2 (B) CaCO_3
(C) NH_4Cl (D) ধাতব অক্সাইডযুক্ত মাটি

উত্তর: (D) ধাতব অক্সাইডযুক্ত মাটি

Note: উপরের ৪৯ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৫২) সিমেন্ট শিল্পের কাঁচামাল কোনটি?

- (A) ক্যালকেরিয়াস এবং আরজিলেসিয়াস
(B) বক্সাইট এবং লিমোনাইট
(C) ক্যালামাইন এবং বোরাক্স
(D) জাহেরাইট এবং জিংক ব্লেন্ড

উত্তর: (A) ক্যালকেরিয়াস এবং আরজিলেসিয়াস

Note: উপরের ৪৯ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৫৩) চিটাগাং ইস্টার্ন রিফাইনারী কোন ধরণের শিল্প কারখানা?

- (A) জ্বালানী শিল্প (B) ইস্পাত শিল্প
(C) সিমেন্ট শিল্প (D) কাঁচ শিল্প

উত্তর: (A) জ্বালানী শিল্প

ব্যাখ্যা:

জ্বালানী শিল্প: গ্যাস ও কয়লা খনিতে তরল পেট্রোলিয়াম পাওয়া যায়। যা পরিশোধন করে পেট্রোল, ডিজেল, অকটেন ইত্যাদি মূল্যবান জ্বালানী তৈরির শিল্প স্থাপন করা যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৫, পৃষ্ঠা: ৪৫১]

৫৪) বাংলাদেশের কেমিক্যাল ইন্ডাস্ট্রিজ কর্পোরেশনের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) প্রতিষ্ঠিত হয় ১৯৭৬ সালে (B) প্রতিষ্ঠান সংখ্যা ৮৮টি
(C) সেক্টর কর্পোরেশন আছে ৩টি (D) প্রতিষ্ঠান সংখ্যা ৯২টি

উত্তর: (D) প্রতিষ্ঠান সংখ্যা ৯২টি

ব্যাখ্যা:

বাংলাদেশে কেমিক্যাল ইন্ডাস্ট্রিজ কর্পোরেশন: পাবলিক রসায়ন শিল্পগুলো পরিচালনার জন্য বাংলাদেশে কেমিক্যাল ইন্ডাস্ট্রিজ কর্পোরেশন (বিসিআইসি) নামে একটি প্রতিষ্ঠান রয়েছে। তিনটি সেক্টর কর্পোরেশন যথা: (ক) বাংলাদেশ ফার্টলাইজার, কেমিক্যাল এন্ড ফার্মাসিউটিক্যাল কর্পোরেশন (বিএফসিপি) এর অধীনে ৪৪টি শিল্প প্রতিষ্ঠান (খ) বাংলাদেশ পেপার এন্ড বোর্ড কর্পোরেশন (বিপিবিসি) এর অধীনে ১২টি শিল্প প্রতিষ্ঠান এবং (গ) বাংলাদেশ ট্যানারিজ কর্পোরেশন (বিটিসি) এর অধীনে ৩২টি শিল্প প্রতিষ্ঠানসহ মোট ৮৮টি শিল্প প্রতিষ্ঠান একীভূত করে ১৯৭৬ সালে বাংলাদেশ কেমিক্যাল ইন্ডাস্ট্রিজ কর্পোরেশন গঠিত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৬, পৃষ্ঠা: ৪৫১]

৫৫) কোন সিমেন্ট কারখানায় কাঁচামাল থেকে ক্রিংকার তৈরি করে সিমেন্ট তৈরি করা হয়?

- (A) মেঘনা সিমেন্ট মিলস লিঃ (B) ছাতক সিমেন্ট কোম্পানী লিঃ
(C) লাফার্জ-সুরমা সিমেন্ট মিলস লিঃ
(D) মংলা সিমেন্ট ফ্যাক্টরী

উত্তর: (B) ছাতক সিমেন্ট কোম্পানী লিঃ

ব্যাখ্যা:

বাংলাদেশের সিমেন্ট শিল্প: বাংলাদেশে প্রথম সিমেন্ট ফ্যাক্টরী প্রতিষ্ঠিত হয় ১৯৪০ সালে তৎকালীন অবিভক্ত ভারত বর্তমানে বাংলাদেশের সিলেট বিভাগের সুনামগঞ্জ জেলার ছাতকে। ইহা বাংলাদেশের একমাত্র সিমেন্ট ফ্যাক্টরী যেখানে কাঁচামাল থেকে প্রথমে ক্রিংকার ও পরে ক্রিংকার থেকে সিমেন্ট তৈরি করা হয়। বর্তমানে বাংলাদেশের বিসিআইসি নিয়ন্ত্রনাধীন ছাতক সিমেন্ট ফ্যাক্টরী, সিমেন্ট সিমেন্ট ফ্যাক্টরী এবং লাফার্জ-সুরমা সিমেন্ট ফ্যাক্টরী। ব্যক্তি মালিকানাধীন সিমেন্ট ফ্যাক্টরীগুলোর মধ্যে শাহ সিমেন্ট কোম্পানী লিমিটেড, মংলা সিমেন্ট ফ্যাক্টরী, মেঘনা সিমেন্ট মিলস লিমিটেড উল্লেখযোগ্য। এ সিমেন্ট ফ্যাক্টরীগুলোতে মূলত বিদেশ থেকে ক্রিংকার আমদানী করে গুড়া করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৬, পৃষ্ঠা: ৪৫৩]

৫৬) বাংলাদেশের শিল্প ও শিল্পকারখানার সংখ্যার ক্ষেত্রে সঠিক মিল কোথায়?

- (A) কাঁচ শিল্প-১৫টি কারখানা (B) সিমেন্ট শিল্প-৪০টি কারখানা
(C) চিনি শিল্প-১৬টি কারখানা (D) কাগজ শিল্প-২০টি কারখানা

উত্তর: (C) চিনি শিল্প-১৬টি কারখানা

ব্যাখ্যা:

শিল্প কারখানার সংখ্যা: বাংলাদেশের কয়েকটি শিল্প ও শিল্পকারখানার সংখ্যার একটি তালিকা নিচে দেয়া হল:

শিল্প	কারখানার সংখ্যা
কাঁচ শিল্প	৫টি
পাল্প ও কাগজ শিল্প	৫টি
সিমেন্ট শিল্প	৪৫টি
চিনি শিল্প	১৬টি
কাঁটনাশক উৎপাদন শিল্প	১৬ টির অধিক
রং ও বাণিশ শিল্প	৩০ এর অধিক
সার শিল্প	৯টি

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৪, পৃষ্ঠা: ৫৬২]

৫৭) কর্ণফুলী পেপার মিলস লিমিটেড কত সালে প্রতিষ্ঠিত হয়?

- (A) ১৯৩৮ সালে (B) ১৯৫০ সালে
(C) ১৯৭০ সালে (D) ১৯৯৫ সালে

উত্তর: (B) ১৯৫০ সালে

ব্যাখ্যা:

শিল্প কারখানা প্রতিষ্ঠা: বাংলাদেশের কয়েকটি উল্লেখযোগ্য শিল্প কারখানার প্রতিষ্ঠার সালের তালিকা নিচে দেওয়া হলো:

শিল্প কারখানা	প্রতিষ্ঠার স্থান	প্রতিষ্ঠার সাল
১. ছাতক সিমেন্ট কোম্পানী লিঃ	ছাতক, সুনামগঞ্জ	১৯৩৮/৩৯৪০
২. কর্ণফুলী পেপার মিলস লিঃ	চন্দ্রঘোনা, রাঙ্গামাটি	১৯৫০-১৯৫৩
৩. উসমানিয়া গ্লাস শিট ফ্যাক্টরী লিঃ	কালুরঘাট, চট্টগ্রাম	১৯৫৯
৪. ন্যাচারাল গ্যাস ফার্টলাইজার লিঃ	ফেঞ্চুগঞ্জ, সিলেট	১৯৬১
৫. টিএসপি কমপ্রেস লিঃ	পতেঙ্গা, চট্টগ্রাম	১৯৬৮
৬. খুলনা হার্ডবোর্ড মিলস লিঃ	খালিসপুর, খুলনা	১৯৬৮
৭. ইউরিয়া ফার্টলাইজার ফ্যাক্টরী লিঃ	ঘোড়াশাল, নরসিংদী	১৯৭০
৮. আঙ্গুঞ্জ ফার্টলাইজার কোম্পানী লিঃ	আঙ্গুঞ্জ, ব্রাহ্মণবাড়িয়া	১৯৮১
৯. পলাশ ইউরিয়া সার কারখানা	পলাশ, নরসিংদী	১৯৮৫
১০. কর্ণফুলী ফার্টলাইজার কোম্পানী (KAFCO)	চট্টগ্রাম	১৯৯৫

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৪, পৃষ্ঠা: ৫৮৭-৫৮৮ (উভূত)]

২৯. জেনে রাখা ভালো: কর্ণফুলী ফার্টলাইজার কোম্পানী বাংলাদেশের সবচেয়ে বড় ইউরিয়া সার কারখানা। এতে অনার্ল অ্যামোনিয়াও তৈরি করা হয়।

৫৮) ইউরিয়া তৈরির ধাপ নয় নিচের কোনটি ?

- (A) প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে H_2 ও CO_2 উৎপাদন
(B) বায়ু থেকে N_2 উৎপাদন
(C) N_2 ও H_2 থেকে NH_3 উৎপাদন
(D) NH_3 গ্যাস ও CO_2 থেকে ইউরিয়া উৎপাদন

উত্তর: (B) বায়ু থেকে N_2 উৎপাদন

ব্যাখ্যা:

ইউরিয়া উৎপাদনের মূলনীতি: অ্যামোনিয়া ও CO_2 গ্যাস হতে ইউরিয়া উৎপাদন করা হয়। অধিক চাপে (120 - 130 atm) ও 180°C - 190°C তাপমাত্রায় অ্যামোনিয়া ও CO_2 এর বিক্রিয়ায় প্রথমে কার্বামেট এবং পরে এটি নিরূপিত হয়ে ইউরিয়া উৎপন্ন করে। বাংলাদেশে প্রাকৃতিক গ্যাস মিথেন থেকে ইউরিয়া উৎপাদন নিম্নোক্ত তিন ধাপে করা হয়।

১. প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে H_2 ও CO_2 উৎপাদন।

২. N_2 ও H_2 থেকে NH_3 উৎপাদন।

৩. NH_3 গ্যাস ও CO_2 থেকে ইউরিয়া উৎপাদন।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.১, পৃষ্ঠা: ৫৮৯-৫৯০]

৫৭ ইউরিয়া প্রস্তুতির প্রধান কাঁচামাল কোনটি?

[ডে: ড: প: ২০১৬-১৭]

- (A) তরল বায়ু (B) তরলীকৃত পেট্রোলিয়াম গ্যাস
(C) কার্বোনাইট্রাইল (D) কার্বামেট

উত্তর: (B) তরলীকৃত পেট্রোলিয়াম গ্যাস

Note: উপরের ৫৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৬০ প্রাকৃতিক গ্যাসকে সালফারমুক্ত করার জন্য কোন প্রভাবক ব্যবহৃত হয়?

- (A) Ni (B) Co-Mo
(C) ZnO (D) Fe₂O₃, Cr₂O₃

উত্তর: (B) Co-Mo

ব্যাখ্যা:

প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে H₂ ও CO₂ উৎপাদন:

প্রাকৃতিক গ্যাসকে জৈব সালফার মুক্ত করার জন্য H₂ গ্যাসসহ উত্তম Co-Mo প্রভাবক মিশ্রণের ওপর দিয়ে চালনা করা হয়।

- প্রাকৃতিক গ্যাসকে সমস্ত H₂S মুক্ত করার জন্য ZnO প্রভাবকের উপর দিয়ে চালনা করা হয়।
- প্রাকৃতিক গ্যাস ও জলীয় বাষ্পের মিশ্রণকে 450°C তাপমাত্রায় Ni প্রভাবকের উপর দিয়ে চালনা করলে 85%-95% মিথেন গ্যাস জারিত হয়ে CO, CO₂ ও H₂ গ্যাস উৎপন্ন হয়।
- 5-15% মিথেন গ্যাস জারিত করতে 500° তাপমাত্রায় Fe₂O₃ ও Cr₂O₃ প্রভাবক মিশ্রণের উপর দিয়ে চালনা করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.১, পৃষ্ঠা: ৫৮৯]

৬১ প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে ইউরিয়া উৎপাদনে Fe₂O₃ ও Cr₂O₃ প্রভাবক কোন ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়?

- (A) প্রাকৃতিক গ্যাসকে সালফার মুক্ত করতে।
(B) প্রাকৃতিক গ্যাসকে H₂S মুক্ত করতে।
(C) 5%-15% মিথেনের জারণে
(D) 85%-95% মিথেনের জারণে

উত্তর: (C) 5%-15% মিথেনের জারণে

Note: উপরের ৬০নং প্রশ্নের উত্তর দেখুন।

৬২ প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে Ni প্রভাবকের উপর দিয়ে চালনা করলে কত ভাগ মিথেন জারিত হয়?

- (A) 5%-15% (B) 85%-95%
(C) 90%-100% (D) 15%-25%

উত্তর: (B) 85%-95%

Note: উপরের ৬০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

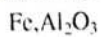
৬৩ অ্যামোনিয়া উৎপাদনের ক্ষেত্রে সঠিক কোনটি?

- (A) N₂: H₂ = 3:1 (B) প্রভাবক: Al₂O₃
(C) প্রভাবক সহায়ক: Fe চূর্ণ (D) চাপ: 200 atm

উত্তর: (D) চাপ: 200 atm.

ব্যাখ্যা:

অ্যামোনিয়া উৎপাদন: নাইট্রোজেন ও হাইড্রোজেনের 1 : 3 অনুপাতের মিশ্রণটিকে 500°C তাপমাত্রায় উত্তম Fe চূর্ণ ও প্রভাবক সহায়ক Al₂O₃ মিশ্রণের ওপর দিয়ে 200 atm চাপে চালনা করলে অ্যামোনিয়া উৎপন্ন হয়।



NH₃ উৎপাদনের এ পদ্ধতিকে হেবার পদ্ধতি বলা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.১, পৃষ্ঠা: ৫৯০]

৬৪ বায়ুকে কত তাপমাত্রায় পাতন করলে N₂ পাওয়া যায়?

- (A) -150°C (B) -183°C
(C) -196°C (D) -260°C

উত্তর: (C) -196°C

ব্যাখ্যা:

N₂ উৎপাদন: বায়ুকে উচ্চচাপে তরল করে আংশিক পাতন করলে -196°C তাপমাত্রায় N₂ এবং 1100°C তাপমাত্রায় প্রাকৃতিক গ্যাসকে উত্তম রিফ্রাকটরি ইটের উপর চালনা করলে H₂ উৎপন্ন হয়। বায়ু থেকে N₂ আলাদা করে পরবর্তীতে অ্যামোনিয়া তৈরিতে ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.১, পৃষ্ঠা: ৫৬৩]

৬৫ CO₂ ও NH₃ এর অনুপাত—

- (A) 1 : 2 (B) 2 : 3
(C) 2 : 1 (D) 3 : 2

উত্তর: (A) 1 : 2

ব্যাখ্যা:

অ্যামোনিয়া হতে ইউরিয়া সার উৎপাদন: অ্যামোনিয়া হতে সলভে পদ্ধতিতে (Solvay process) বাণিজ্যিকভাবে ইউরিয়া প্রস্তুত করা হয়। সংকুচিত CO₂ এবং তরল NH₃ 1 : 2 মোলার অনুপাতে 378atm বায়ুচাপে ও 200-210°C উষ্ণতায় বিক্রিয়া প্রকোষ্ঠে প্রেরণ করা হয়। এতে প্রথমে অ্যামোনিয়াম কার্বামেট ও পরে এটি তাপে বিয়োজিত হয়ে ইউরিয়ায় পরিণত হয়। উৎপন্ন পিণ্ডকে একটি ফ্লাশ স্ট্রিপারে পাঠালে দানাদার ইউরিয়া পৃথক হয়। অপরিবর্তিত CO₂ ও তরল NH₃ কে পুনরায় recycle করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.১, পৃষ্ঠা: ৫৬৪]

৬৬ ইউরিয়া তৈরিতে তাপমাত্রা রাখা হয়—

- (A) 200-210°C (B) 350-400°C
(C) 450-500°C (D) 100-200°C

উত্তর: (A) 200-210°C

Note: উপরের ৬৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৬৭ ইউরিয়া উৎপাদনে অ্যামোনিয়া ও CO₂ এর উপাদান রাখা হয়?

- (A) 1 : 3 (B) 1 : 2
(C) 2 : 1 (D) 3 : 1

উত্তর: (B) 1 : 2

Note: উপরের ৬৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৬৮ নিচের কোনটি কাঁচের রাসায়নিক উপাদান?

- (A) সোডিয়াম ফসফেট [মে. ড. প. ২০১৭-১৮]
(B) অ্যালুমিনিয়াম সিলিকেট
(C) সোডিয়াম ক্যালসিয়াম সিলিকেট
(D) সোডিয়াম অ্যালুমিনিয়াম সিলিকেট

উত্তর: (C) সোডিয়াম ক্যালসিয়াম সিলিকেট

ব্যাখ্যা:

কাঁচের সংজ্ঞা: কাঁচ বা গ্লাস হলো রাসায়নিক গঠনগতভাবে সোডিয়াম-ক্যালসিয়াম সিলিকেট মিশ্রণ, যা দেখতে স্বচ্ছ, শক্ত কিন্তু ভঙ্গুর, অনিয়তাকার (non-crystalline) কঠিন পদার্থ।

কাঁচের উপাদান: অনেক ধরনের কাঁচ বাজারে পাওয়া যায়। এদের সংযুক্তি বিভিন্ন। তবে কাঁচ তৈরির প্রধান উপাদান হলো সিলিকা বালি (SiO₂), চুন (CaO) বা চুনাপাথর (CaCO₃) ও সোডা অ্যাস (Na₂CO₃)। এ তিনটি মূল উপাদান থেকে উৎপাদিত সাধারণ কাঁচের মোটামুটি সংযুক্তি হলো: Na₂O.CaO.6SiO₂।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৯১]

৬৯ কাঁচের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) উচ্চ প্রতিসরণ ক্ষমতা সম্পন্ন (B) উচ্চ সান্দ্রতা মানের অধিকারী
(C) নির্দিষ্ট গলনাংক বিশিষ্ট (D) অক্ষটিকাকার অজৈব কঠিন পদার্থ

উত্তর: (C) নির্দিষ্ট গলনাংক বিশিষ্ট

ব্যাখ্যা:

কাঁচের বৈশিষ্ট্য: কাঁচ এক প্রকার অদানাদার বা অক্ষটিকাকার অজৈব, স্বচ্ছ, কঠিন পদার্থ। এর রাসায়নিক প্রতিরোধ ক্ষমতা এবং প্রতিসরণ ক্ষমতা খুব উচ্চ। এটি ভঙ্গুর এবং খুব উচ্চ সান্দ্রতা (viscosity) মানের অধিকারী। এর নির্দিষ্ট কোন গলনাংক নেই। উত্তপ্ত করলে কয়েক ডিগ্রীব্যাপী একটি তাপমাত্রা অঞ্চলে এটি গলে স্বচ্ছ তরলে পরিণত হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৬৪]

৭০ কাঁচ তৈরির উপকরণ নয় কোনটি?

- (A) সিলিকা বালি (B) সোডাঅ্যাশ
(C) চুনা পাথর (D) চারকোল

উত্তর: (D) চারকোল

ব্যাখ্যা:

কাঁচের উপকরণ: কাঁচের কোন নির্দিষ্ট সংকেত বা সংযুক্তি (Composition) নেই। তবে কাঁচ তৈরির প্রধান উপাদান হলো সিলিকা বালি (SiO₂), চুনা বা চুনা পাথর ও সোডাঅ্যাশ (Na₂CO₃)। এ তিনটি মূল উপাদান থেকে উৎপাদিত সাধারণ কাঁচের মোটামুটি সংযুক্তি হলো Na₂O. CaO.6H₂O।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৯১]

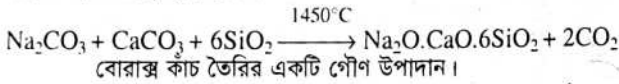
৭১ কাঁচ তৈরির ক্ষেত্রে কোনটি ব্যবহৃত হয় না?

- (A) 100 ভাগ সিলিকা (B) 35 ভাগ সোডা অ্যাশ
(C) 15 ভাগ চুনা পাথর (D) 50 ভাগ বোরাক্স

উত্তর: (D) 50 ভাগ বোরাক্স

ব্যাখ্যা:

কাঁচ তৈরির উপাদান: 100 ভাগ সিলিকা, 35 ভাগ সোডাঅ্যাশ ও 15 ভাগ চুনা পাথর গুঁড়ার মিশ্রণকে 1450°-1500°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে স্বচ্ছ গলিত কাঁচ উৎপন্ন হয়। যেমন-



[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৯২]

৭২ কাঁচ তৈরির গৌণ উপাদান নয় নিচের কোনটি?

- (A) কেওলিন (B) বোরাক্স (C) সিলিকা (D) পটাশ

উত্তর: (C) সিলিকা

ব্যাখ্যা:

কাঁচের গৌণ উপাদান: বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের কাঁচ তৈরির জন্য গৌণ উপাদানরূপে নিচের দুই বা ততোধিক উপাদান মূল উপাদানের সাথে মিশিয়ে চুল্লিতে উত্তপ্ত করা হয়। গৌণ উপাদানগুলো হলো পটাশ (K₂CO₃), BaSO₄, BaCO₃, বোরিক এসিড (H₃BO₃), বোরাক্স (Na₂B₄O₇), জিংক কার্বনেট (ZnCO₃), কেওলিন (Al₂O₃·2SiO₂·2H₂O)। সিলিকা, চুনা পাথর ও সোডাঅ্যাশ কাঁচ তৈরির মূল উপাদান।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৯২]

৭৩ রঙিন কাঁচ তৈরির জন্য মূল উপাদানের সাথে নিচের কোনটি যোগ করতে হয়?

- (A) Cu₂O (B) As₂O₃ (C) SiO (D) As₂S₃

উত্তর: (A) Cu₂O

ব্যাখ্যা:

রঙিন কাঁচ তৈরি:

১. রঙিন কাচ তৈরিতে অবস্থান্তর ধাতুর অক্সাইড যেমন, Cu₂O, FeO, Fe₂O₃, Cr₂O₃, NiO মূল উপাদানের সাথে যোগ করা হয়।

২. অস্বচ্ছ কাচ তৈরির জন্য অ্যান্টিমনি, টিন ও আর্সেনিক অক্সাইড বা সালফাইড যোগ করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৯২]

৭৪ কাঁচের মূল উপাদানের সাথে অ্যান্টিমনি (Sb) যোগ করলে কোন ধরনের কাঁচ তৈরি হয়?

- (A) রঙিন কাঁচ (B) বর্ণহীন কাঁচ
(C) অস্বচ্ছ কাঁচ (D) স্বচ্ছ কাঁচ

উত্তর: (C) অস্বচ্ছ কাঁচ

Note: উপরের ৭৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৭৫ মূল উপাদানের সাথে NiO যুক্ত করলে উৎপন্ন কাঁচ কেমন হয়?

- (A) বর্ণহীন কাঁচ (B) রঙিন কাঁচ
(C) অস্বচ্ছ কাঁচ (D) স্বচ্ছ কাঁচ

উত্তর: (B) রঙিন কাঁচ

Note: উপরের ৭৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৭৬ কাঁচকে বর্ণহীন করার জন্য বিরঞ্জকরূপে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) NH₄Cl (B) NaNO₃
(C) MnO₂ (D) Al₂O₃

উত্তর: (C) MnO₂

ব্যাখ্যা: বর্ণহীন কাঁচ তৈরি:

১. সিলিকা বালিতে FeO থাকলে উৎপন্ন কাচ সবুজ বর্ণের এবং Fe₂O₃ থাকলে হলুদাভ হয়। তখন কাচকে বর্ণহীন করার জন্য বিরঞ্জকরূপে MnO₂ যোগ করা হয়।

২. গলিত কাঁচে আবদ্ধ গ্যাস-বদ্বদ যেমন CO₂ ও SO₂ দূর করার জন্য স্বচ্ছকারকরূপে NaNO₃, Al₂O₃, NH₄Cl ইত্যাদি যোগ করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৯২]

৭৭ কাঁচের স্বচ্ছকারকরূপে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয় না?

- (A) NaNO₃ (B) Al₂O₃
(C) NH₄Cl (D) MnO₂

উত্তর: (D) MnO₂

Note: উপরের ৭৭নং প্রশ্নের উত্তর দেখুন।

৭৮ কাঁচের বর্ণ হলুদাভ হওয়ার জন্য কোন যৌগটি দায়ী?

- (A) CO₂ (B) MnO₂
(C) Fe₂O₃ (D) FeO

উত্তর: (C) Fe₂O₃

Note: উপরের ৭৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৭৯ কোনটিকে water soluble glass বলা হয়?

- (A) সোডিয়াম সিলিকেট (B) লেড সিলিকেট
(C) বোরোট (D) ক্যালসিয়াম সিলিকেট

উত্তর: (A) সোডিয়াম সিলিকেট

ব্যাখ্যা:

Water soluble glass: সোডিয়াম সিলিকেট সোডিয়ামের লবণ হওয়ায় ইহা পানিতে দ্রবীভূত হয়। এজন্য একে water soluble glass বলে। এছাড়া PbO এবং SiO₂ মিলে PbSiO₃ ও PbSiO₄ উৎপন্ন করে। B₂O₃ তাপ ও ক্ষয়রোধী। কাঁচের জন্য দরকারী উপাদান।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৭, পৃষ্ঠা: ৪৫৮-৪৫৯]

৮০ তাপ ও ক্ষয়রোধী কাঁচের জন্য দরকারী উপাদান কোনটি?

- (A) SiO₂ (B) PbO
(C) B₂O₃ (D) CaO

উত্তর: (C) B₂O₃

Note: উপরের ৭৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

- ১১) কাঁচ তৈরির উপাদানের শতকরা পরিমাণের ক্ষেত্রে সঠিক কোনটি?
- (A) গঠনকারী উপাদান-10-17%
 (B) গলনী 70-75%
 (C) স্টাবিলাইজার-5-19%
 (D) চারকোল-20-25%
- উত্তর: (C) স্টাবিলাইজার-5-19%

ব্যাখ্যা:
 কাঁচ উৎপাদনের কাঁচামাল: কাঁচ তৈরির কাঁচামালগুলোকে কয়েকটি ভাগে ভাগ করা যায়। যথা:

- কাঁচ গঠনকারী উপাদান: এগুলো মূলত কতিপয় অক্সাইড যেমন- SiO_2 , MgO , B_2O_3 , Al_2O_3 , CaO ইত্যাদি। সাধারণ কাঁচ তৈরিতে SiO_2 এর পরিমাণ 70-75%।
- গলনী (ফ্লাক্স): অধিকাংশ কাঁচ তৈরির প্রধান উপাদান SiO_2 অম্লীয় এবং এর গলনাঙ্ক খুব উচ্চ। তাই কম তাপমাত্রায় কাঁচ তৈরির জন্য ক্ষারীয় যৌগ (যেমন- K_2O , Na_2O , Na_2CO_3 , CaCO_3 , $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, Feldspar ইত্যাদি) গলনী হিসেবে ব্যবহার করা হয়। সাধারণত গ্লাসে 10-17% ফ্লাক্স ব্যবহার করা হয়।
- স্টাবিলাইজার: কাঁচ উৎপাদনের সময় অতি উচ্চ তাপমাত্রা থেকে ঠান্ডা করার সময় তা বাত্রে ভঙ্গুর (brittle) না হয়ে যায় সেজন্য কতিপয় দ্রব্য যেমন- Al_2O_3 , CaO , MgO ইত্যাদি স্টাবিলাইজার হিসেবে ব্যবহার করা হয়। এদের পরিমাণ 5 - 19% হয়ে থাকে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ৭, পৃষ্ঠা: ৪৫৯]

- ১২) কাঁচ শিল্পে স্টাবিলাইজার হিসেবে ব্যবহৃত হয়—

- (A) SiO_2 (B) Na_2O
 (C) Al_2O_3 (D) K_2O

উত্তর: (C) Al_2O_3

Note: উপরের ১১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

- ১৩) কাঁচের উৎপাদন পদ্ধতির ধাপ নয় কোনটি?

- (A) গলন (B) অ্যানেলিং
 (C) বিটিং (D) ফিনিশিং

উত্তর: (C) বিটিং

ব্যাখ্যা:

কাঁচ উৎপাদন পদ্ধতি: কাঁচের উৎপাদন প্রক্রিয়া ৪টি ধাপে সম্পন্ন হয়। (১) গলন, (২) আকৃতি প্রদান (৩) পান দেওয়া বা অ্যানেলিং ও (৪) ফিনিশিং। বিটিং কাগজ তৈরির একটি পদ্ধতি। পাল্প বা মণ্ডকে কাগজে রূপান্তরের জন্য প্রধানত তিনটি ধাপ অনুসরণ করা হয়। (১) বিটিং, (২) রিফাইনিং ও (৩) পেপার শিট মেকিং।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৮৯]

- ১৪) কাঁচ উৎপাদনের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক?

- (A) ৪-10% কালোট (ভাঙ্গা গ্লাস) ব্যবহৃত হয়
 (B) জারক হিসেবে NaNO_3 ব্যবহৃত হয়
 (C) রঞ্জক হিসেবে MnO_2 , Fe_2O_3 ব্যবহৃত হয়
 (D) সবগুলো

উত্তর: (D) সবগুলো

ব্যাখ্যা:

কাঁচ প্রস্তুতির উপাদান: কাঁচ তৈরির সময় জারক হিসাবে NaNO_3 (কাঁচের ভিতরের বুদবুদ দূর করার জন্য PbO , AS_2O_3 , NaCl , CaF_2 ইত্যাদি এবং কাঁচকে রঙিন করার জন্য বিভিন্ন রঞ্জক যেমন: CdO , Cu_2O , TiO_2 , CuO , Cr_2O_3 , MnO_2 , FeS , Fe_2O_3 ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। কাঁচ উৎপাদনে ৪-10% কালোট (ভাঙ্গা গ্লাস) ব্যবহার করা হয়। ইহা কাঁচের উপাদানসমূহকে গলতে সহায়তা করে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ৭, পৃষ্ঠা: ৪৫৯-৪৬০]

- ১৫) কাঁচের সংযুক্তির ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) রাসায়নিকভাবে কাঁচ হলো double silicate
 (B) চশমায় ব্যবহৃত হয় লেড গ্লাস
 (C) সোডা গ্লাসের অপর নাম Hard glass
 (D) পটাশিয়াম গ্লাস refractory glass রূপে ব্যবহৃত হয়

উত্তর: (C) সোডা গ্লাসের অপর নাম Hard glass

ব্যাখ্যা:

বিভিন্ন প্রকার কাঁচের সংযুক্তি: রাসায়নিকভাবে কাঁচ হলো double silicate যেমন- সোডা গ্লাস বা soft glass হলো সোডিয়াম ক্যালসিয়াম সিলিকেট, $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot (x+y) \text{SiO}_2$ এবং লেড গ্লাস হলো, $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot (x+y) \text{SiO}_2$ ingredients এর ক্ষারকীয় অংশ (Na_2O , K_2O , CaO , MgO , PbO প্রভৃতি) অম্লীয় অংশ SiO_2 এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে ক্ষারকীয় double silicate তথা কাঁচ গঠন করে। সাধারণ কাঁচ বা চশমায় ব্যবহৃত লেড গ্লাস এর মত আরও কিছু বিশেষ ধরনের কাঁচ রয়েছে। যেমন- Hard বা refractory glass — $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot (x+y) \text{SiO}_2$ Borosilicate glass — $(\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{K}_2\text{O}) \cdot (\text{CaO} \cdot \text{MgO}) \cdot \text{Z}(\text{SiO}_2 \cdot \text{B}_2\text{O}_3)$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৬৪-৫৬৫]

- ১৬) চশমার লেন্স তৈরিতে কোন ধরনের কাঁচ ব্যবহৃত হয়?

[মে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) fibre glass (B) Crookes glass
 (C) Gena glass (D) Flint glass

উত্তর: (B) Crookes glass

ব্যাখ্যা:

বিভিন্ন প্রকার কাঁচ (Varieties of Glass):

1. **Soft glass** বা সাধারণ কাঁচ বা সোডা গ্লাস: সোডা গ্লাসে সোডিয়াম ও ক্যালসিয়াম সিলিকেট থাকে। এর সাধারণ সংকেত হলো- Na_2O , CaO , $x\text{SiO}_2$ । এটি তাপে সহজে গলে যায়। গ্লাস টিউব, সাধারণ কাঁচের জিনিস যেমন বোতল তৈরিতে Soft glass ব্যবহৃত হয়। তাই Soft glass কে 'Bottle glass' ও বলে।
2. **Hard glass** বা **Refractory glass** বা পটাশ গ্লাস: Hard glass— এ পটাশিয়াম ও ক্যালসিয়াম সিলিকেট থাকে। এর সাধারণ সংকেত হলো- $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot x\text{SiO}_2$ । এটি অধিক তাপে গলে, ব্যুরেট, পিপেট, বিকার ও শক্ত কাঁচ যন্ত্রপাতি তৈরিতে Hard glass ব্যবহৃত হয়।
3. **Flint glass** বা **Optical glass** বা লেড গ্লাস: Flint glass খুবই স্বচ্ছ। ফ্লিন্ট গ্লাসে সোডিয়াম, পটাশিয়াম ও লেড সিলিকেট থাকে। এটির সাধারণ সংকেত হলো $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot x\text{SiO}_2$ । চশমার কাঁচ বৈদ্যুতিক বাব, optical যন্ত্রপাতি তৈরিতে লেড গ্লাস ব্যবহৃত হয়।
4. **Crookes glass** বা সেরিয়াম গ্লাস: Crookes glass হলো বিশেষ ধরনের optical glass, যা চোখের জন্য ক্ষতিকর UV রশ্মি প্রতিরোধ করে। এতে সোডিয়াম, পটাশিয়াম ও সেরিক সিলিকেট থাকে; সাধারণ সংকেত হলো $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot \text{Ce}_2\text{O}_3 \cdot x \text{SiO}_2$ । চশমার কাঁচ হিসেবে এটি ব্যবহৃত হয়। সুতরাং সঠিক উত্তর (B)।
5. **Opal glass** বা অর্ধ স্বচ্ছ সাদা কাঁচ: Opal glass এ সোডিয়াম, ক্যালসিয়াম (বা Mg), জিংক সিলিকেট ও CaF_2 থাকে; সাধারণ সংকেত হলো Na_2O , MgO , $\text{ZnO} \cdot x\text{SiO}_2 \cdot \text{CaF}_2$ । Opal glass বাতির শেড তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
6. **Gena glass** বা পাইরেক্স গ্লাস বা বোরো সিলিকেট গ্লাস: এতে অতিরিক্ত সিলিকেটরূপে জিংক বেরিয়াম বোরো সিলিকেট থাকে। Pyrex বা Gena Glass খুবই তাপসহ, শক্ত ও বিভিন্ন রাসায়নিক বিকারক প্রতিরোধী হয়। Pyrex গ্লাসের সংকেত হলো $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot \text{ZnO} \cdot \text{BaO} \cdot x(\text{SiO}_2 \cdot \text{B}_2\text{O}_3)$ ।
7. **Fibre glass**: এটি বোরো সিলিকেট গ্লাসভুক্ত। গলিত কাঁচকে প্লাটিনামের সরু নলের (0.01mm–0.001mm ব্যাসবিশিষ্ট) মধ্য দিয়ে উচ্চ তাপে রাখলে সরু নমনীয় কাঁচের তন্তু বের হয়। একে তন্তু কাঁচ বলে। এটি তাপ ও বিদ্যুৎক অপরিবাহী। এটি বালর ও পশমী বস্ত্র প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়।

বিডিনিউজ

8. Laminated Safety glass: Hard glass বা পটাস গ্রাসের দুটি শীটের মাঝখানে স্বচ্ছ বিউটাইরেল (butyral) প্রাস্টিক অথবা ইথিলিন ভিনাইল প্রাস্টিক শীট রেখে উপযুক্ত আঠালো পদার্থসহ উচ্চ চাপে ও উচ্চ তাপমাত্রায় গলায়ে জোড়া দেয়া হয়। মোটর গাড়ির জানালার কাচ হিসেবে এটি ব্যবহৃত হয়। আঘাতে এ কাচ সহজে ভাঙ্গে না, তাই এর নাম Safety glass। কাচ ভাঙ্গলেও টুকরাগুলো প্রাস্টিক দ্বারা আবদ্ধ হয়ে থাকে।

9. Coloured glass বা রঙিন কাচ: সোডা গ্রাস ও পটাস গ্রাসের উপাদানের সাথে অবস্থান্তর ধাতুর অক্সাইড যেমন $Cu_2O, FeO, Fe_2O_3, Cr_2O_3$ অথবা NiO মিশিয়ে বিভিন্ন রঙের কাচ তৈরি করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.২, পৃষ্ঠা: ৫৯৩-৫৯৪]

৮৭ সিরামিকের রাসায়নিক সংযুক্তিতে নিচের কোনটি থাকে না?

[মে: ভ: প: ২০১৪-১৫]

- (A) Al_2O_3 (B) SiO_2
(C) SiC (D) Al_4C_3

উত্তর: (D), Al_4C_3

ব্যাখ্যা:

সিরামিকের সংযুক্তি: রাসায়নিকভাবে আধুনিক উন্নত সিরামিক (modern advanced ceramics) বস্তু হলো অজৈব অক্সাইড (যেমন- BeO, Al_2O_3, SiO_2), সিলিকন নাইট্রাইড (Si_3N_4), বোরন কার্বাইড (B_4C) ও সিলিকন কার্বাইড (SiC) এর দানাদার অথবা অদানাদার যৌগ।

এ প্রসঙ্গে জেনে রাখা ভালো যে-

সিরামিক বলতে, মৃৎশিল্প (Pottery), টেবিল সামগ্রী (table ware), চীনা মাটির বাসনপত্র (crocker), স্যানিটারি সামগ্রী (sanitary ware), ঘর সজ্জার চীনা মাটির পাত্র (decorateir) ইত্যাদিতে বোঝায় সিরামিক সামগ্রী উৎপাদনের প্রধান তিনটি কাঁচামাল হলো-

- (১) চায়না ক্রে বা কাদামাটি
(২) ফেলস্পার (felspar) ও
(৩) সিলিকা বালি বা ফ্লিন্ট (flint), SiO_2 ।

চায়না ক্রে বা কাদামাটি হলো হাইড্রেটেড অ্যালুমিনিয়াম সিলিকেট ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$)। এটি কেওলিন বা কেওলিনাইট নামে পরিচিত। সাধারণত তিন ধরনের ফেলস্পার সিরামিক উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়। যেমন-

- (i) পটাস ফেলস্পার, $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$
(ii) সোডা ফেলস্পার, $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$
(iii) লাইম ফেলস্পার, $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৩, পৃষ্ঠা: ৫৯৫]

৮৮ নিচের কোনটি চায়না ক্রে সংকেত? [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) $Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot H_2O$ (B) $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
(C) $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_3$ (D) $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$

উত্তর: (B) $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$

Note: উপরের ৮৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৮৯ সিরামিকের কাঁচামালের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) চায়না ক্রে : $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
(B) ফ্লাস্মিং দ্রব্য : ফেলস্পার
(C) রিফ্রাকটরি দ্রব্য : কোয়াটার্জ SiO_2
(D) কোনটিই নয়

উত্তর: (D) কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা:

সিরামিকের কাঁচামালসমূহ-

চায়না ক্রে - $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$

ফ্লাস্মিং দ্রব্য (উচ্চ তাপসহ)- ফেলস্পার: $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$

রিফ্রাকটরি দ্রব্য-কোয়াটার্জ; SiO_2

অন্যান্য ফ্লাস্মিং দ্রব্য- বোরাক্স, ক্রায়োলাইট

অন্যান্য রিফ্রাকটরি- $Al_2O_3, MgO, TiO_2, CaO, CaCO_3, FeO, Cr_2O_3$

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৩, পৃষ্ঠা: ৫৬৬]

৯০ নিচের কোনটি সিরামিক তৈরীর কাঁচামাল নয়?

[ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) মুলাইট (B) কেওলিন
(C) ফেলস্পার (D) সিলিকা

উত্তর: (A) মুলাইট

Note: উপরের ৮৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৯১ সিরামিক উৎপাদনের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) সিরামিক হল K, Al সিলিকেট ও Cristoballite এর মিশ্রণ
(B) Mullite হলো Al_2O_3 ও SiO_2 এর মিশ্রণ
(C) $600^\circ C$ তাপমাত্রার উপরে SiO_2 , Mullite -এ পরিণত হয়
(D) চায়না ক্রে থেকে সিরামিক তৈরি হয়

উত্তর: (C) $600^\circ C$ তাপমাত্রার উপরে SiO_2 , Mullite এ পরিণত হয় ব্যাখ্যা:

সিরামিক উৎপাদনের মূলনীতি: সিরামিক হল সিলিকেট দ্রব্য বা Clay product। চায়না ক্রে বা হোয়াইট ক্রে হতে এটি প্রস্তুত হয়। চায়না ক্রে, রিফ্রাকটরি দ্রব্য, SiO_2 এবং ফ্লাস্মিং দ্রব্য (ফেলসপার) এর আনুপাতিক মিশ্রণকে চূড়ীতে উত্তপ্ত করলে প্রথমে $600^\circ C$ উষ্ণতায় এটি নিরুদ্ধিত হয়। এরপর আরও উত্তাপে এটি Mullite-এ পরিণত হয়। তাপমাত্রা আরও বৃদ্ধি পেলে অবশিষ্ট SiO_2 পরিবর্তিত হয়ে দানাদার Cristoballite-এ পরিণত হয়। ফলে K, Al সিলিকেট এবং Cristoballite-এর মিশ্রণ (বিস্কুট) তথা সিরামিকস উৎপন্ন হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৩, পৃষ্ঠা: ৫৬৬]

৯২ সিরামিক তৈরিতে কোন ফেলস্পার ব্যবহৃত হয় না?

- (A) পটাস ফেলস্পার (B) সোডা ফেলস্পার
(C) লাইম ফেলস্পার (D) সিলিকা ফেলস্পার

উত্তর: (D) সিলিকা ফেলস্পার

ব্যাখ্যা:

ফেলস্পার: সাধারণত তিন ধরনের ফেলস্পার সিরামিক উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়। যেমন,

- পটাস ফেলস্পার - $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$
- সোডা ফেলস্পার - $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$
- লাইম ফেলস্পার - $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৩, পৃষ্ঠা: ৫৯৫]

৯৩ সিরামিকের সাথে কোনটি যুক্ত করলে নীল বর্ণযুক্ত হয়?

- (A) Fe_2O_3 (B) CO
(C) Na_2O (D) PbO

উত্তর: (B) CO

ব্যাখ্যা:

সিরামিক উৎপাদনের মূলনীতি: পোড়া কাদামাটির সিরামিক সামগ্রী শক্ত, ভঙ্গুর ও সূক্ষ্ম ছিদ্রযুক্ত অমসৃণ হয়। ফেরিক অক্সাইড (Fe_2O_3) এর উপস্থিতিতে সিরামিক সামগ্রী হলুদ বর্ণ এবং 0.5% কোবাল্ট অক্সাইড মিশ্রিত করলে নীল বর্ণ যুক্ত হয়। এ অবস্থায় সিরামিক সামগ্রীর গায়ে মসৃণ ও উজ্জ্বল বৃদ্ধির জন্য গ্লোজিং করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৩, পৃষ্ঠা: ৫৯৬]

৯৪ গ্লোজিং-এর ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) NaCl ছিটিয়ে গ্লোজিং করা যায়
(B) গ্লোজিং এর উপাদান লেড অক্সাইড হতে পারে
(C) গ্লোজিং হলো গলিত কাঁচের পাতলা আবরণ সৃষ্টি
(D) গ্লোজিং কাঁচের উপর করা হয়

উত্তর: (D) গ্লোজিং কাঁচের উপর করা হয়

ব্যাখ্যা:

গ্লেজিং (Glazing): গ্লেজিং করার সাধারণ উপাদান হলো সিলিকা, আলুমিনা ও যে কোন একটি গ্রুপ-২ এর ধাতুর অক্সাইড; এছাড়া লেড অক্সাইড ও বোরিক অক্সাইড হতে পারে।

গ্লেজিং হলো ছিদ্রযুক্ত অমসৃণ সিরামিকের ওপর কাঁচ তৈরির মিশ্রণ দিয়ে উত্তপ্ত করে গলিত কাচের পাতলা আবরণ সৃষ্টি করা। উচ্চ তাপমাত্রায় সিরামিকের উপর NaCl ছিটিয়ে গ্লেজিং করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৩, পৃষ্ঠা: ৫৯৬]

৯৫ 'বিস্কুট ফায়ারিং' প্রক্রিয়া কোনটির উৎপাদনের সাথে জড়িত?

- (A) কাঁচ (B) সিমেন্ট [মে.ভ.প. ২০১৭-১৮]
(C) সিরামিক (D) কাগজ

উত্তর: (C) সিরামিক

ব্যাখ্যা:

সিরামিক উৎপাদনের প্রক্রিয়াসমূহ:

- স্টিপ প্রস্তুতি
- ফিল্টার কেক প্রস্তুতি
- শেফিং ও ড্রাইয়িং
- বিস্কুট ফায়ারিং ও গ্লেজিং

কাচ উৎপাদনের প্রক্রিয়াসমূহ:

- চুল্লিতে বা ফার্নেসে মূল উপাদানের গলন
- গলিত কাচকে বিভিন্ন সামগ্রির আকৃতি প্রদান
- প্রস্তুত সামগ্রির অ্যানিলিং বা কোমলায়ন বা ধীর শীতলকরণ
- প্রস্তুত কাচ সামগ্রির ফিনিশিং।

কাগজ তৈরির প্রক্রিয়াসমূহ:

- বিচিং
- রিফাইনিং
- কাগজ শীট তৈরি।

সিমেন্ট উৎপাদনের প্রক্রিয়াসমূহ:

- কাঁচামালের গুড়ার মিশ্রণ তৈরি
- ভস্মীকরণ প্রক্রিয়ায় ক্লিংকার উৎপাদন
- ক্লিংকারের মিহিচূর্ণ ও জিপসামের মিহিচূর্ণ মিশিয়ে সিমেন্ট তৈরি।

[Ref: ড. হাজারী (৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫, পৃষ্ঠা: ৫৯২, ৫৯৬, ৫৯৮, ৬০০]

৯৬ সিরামিক শব্দটি কোন ভাষা থেকে এসেছে?

- (A) ল্যাটিন (B) গ্রীক
(C) রোমান (D) ফরাসী

উত্তর: (A) ল্যাটিন

ব্যাখ্যা:

সিরামিক (Ceramic): সিরামিক শব্দটি ল্যাটিন Keramos শব্দ থেকে এসেছে। এর অর্থ 'burnt clay material' অর্থাৎ পোড়া কাদামাটি।

সুতরাং কাদামাটিকে বিভিন্ন আকৃতি দেয়ার পর পুড়িয়ে যে সকল বস্তু সামগ্রী তৈরি করা হয় তাদেরকে সিরামিক বলে। সিরামিক তাপ কুপরিবাহী হওয়ায় শিল্পক্ষেত্রে ফার্নেস তৈরিতে এবং বৈদ্যুতিক ইনসুলেটররূপে সিরামিক ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৮, পৃষ্ঠা: ৪৬০]

৯৭ পাল্প তৈরিতে উদ্ভিদের কোন অংশটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) সেলুলোজ ফাইবার (B) লিগনিন
(C) হেমিসেলুলোজ (D) স্টার্চ

উত্তর: (A) সেলুলোজ ফাইবার

ব্যাখ্যা:

উদ্ভিদের উপাদান: বাঁশ, কাঠ, শন, খড় পাটকাঠি, আখের ছোবড়া ইত্যাদিতে পানি ছাড়া আরও তিনটি উপাদান থাকে। যেমন,

- সেলুলোজ ফাইবার (আঁশ):** এটিই উদ্ভিদ দেহের মূল কাঠামো উপাদান (40-45%)। এটিই পাল্প তৈরিতে আলাদা করা হয় এবং পেপার তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- লিগনিন (Lignin):** এটি প্রাকৃতিক ত্রিমাত্রিক পলিমার। এটি সেলুলোজকে উদ্ভিদ কাঠামোতে দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ বা বাস্তিং করে রাখে। উদ্ভিদে এটির পরিমাণ 20-30% হয়।
- হেমিসেলুলোজ (Hemicellulose):** এটি শাখায়ুক্ত ছোট দৈর্ঘ্যের কার্বোহাইড্রেট পলিমার। উদ্ভিদে এটির পরিমাণ 65-80% হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৪, পৃষ্ঠা: ৫৯৮]

৯৮ উদ্ভিদে হেমিসেলুলোজের পরিমাণ কত ভাগ?

- (A) 40-45% (B) 20-30%
(C) 65-80% (D) 15-25%

উত্তর: (C) 65-80%

Note: উপরের ৯৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৯৯ পাল্প বা মস্ত তৈরির রাসায়নিক পদ্ধতি নয় কোনটি?

- (A) সালফেট বা ক্রাফট পদ্ধতি (B) সোডা পাল্প পদ্ধতি
(C) লিকার পদ্ধতি (D) সালফাইট পদ্ধতি

উত্তর: (C) লিকার পদ্ধতি

ব্যাখ্যা:

পাল্প উৎপাদন: রাসায়নিক থার্মো-মেকানিক্যাল পাল্প (CTMP) পদ্ধতিতে লিগনিন বাস্তিং থেকে সমস্ত সেলুলোজ ফাইবারকে পৃথক করে এবং হেমিসেলুলোজকে পানিতে দ্রবণীয় ছোট অণুতে পরিণত করে ধুয়ে ফেলে পাল্প প্রস্তুত করা হয়। রাসায়নিক থার্মো-মেকানিক্যাল পাল্প পদ্ধতি একটি মিশ্র পদ্ধতি। তিন ধরনের রাসায়নিক পদ্ধতিতে পাল্প উৎপাদন করা যায়। যেমন-

১. সালফেট পদ্ধতি বা ক্রাফট পদ্ধতি (Kraft Process), ২. সালফাইট পদ্ধতি ও ৩. সোডা-পাল্প পদ্ধতি।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৪, পৃষ্ঠা: ৫৯৭]

১০০ কাগজ উৎপাদনে কোন কথাটি সঠিক নয়?

- (A) বাঁশ হতে কাগজ উৎপাদন দুই অংশে করা হয়
(B) সেলুলোজের কাইকে মণ্ড বলে
(C) কুইং লিকারে Na_2SO_4 লিগনিন থাকে
(D) ব্রাক লিকার বাদামী বর্ণের হয়

উত্তর: (C) কুইং লিকারে Na_2SO_4 লিগনিন থাকে

ব্যাখ্যা:

কাগজ উৎপাদন: কাঠ ও বাঁশ থেকে কাগজ উৎপাদনের পদ্ধতি দুটি অংশ নিয়ে গঠিত হয়। যথা-

- কাঠ/বাঁশ থেকে পাল্প বা মণ্ড উৎপাদন।
- মণ্ড থেকে কাগজ শীট উৎপাদন।

মণ্ড উৎপাদন: বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য Na_2S , Na_2CO_3 , NaOH , Ca(OH)_2 , $\text{Ca(HSO}_3)_2$ প্রভৃতি দ্বারা তৈরি কুইং লিকার ব্যবহার করে কাঠ বা বাঁশ থেকে লিগনিন এবং অন্যান্য অসেলুলোজীয় পদার্থ দ্রবীভূত করে পৃথক করা হয় এবং সেলুলোজ সম্বহ করা হয়। এভাবে উৎপন্ন সেলুলোজের কাই-এর নামই মণ্ড (Pulp)।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৪, পৃষ্ঠা: ৫৬৭-৫৬৮]

১০১ জেনে রাখা ভালো: কুইং লিকার Na_2S , NaOH , Na_2CO_3 এবং জলীয় দ্রবণ দ্বারা প্রস্তুত করা হয়। আর বাদামী বর্ণের ব্রাক লিকারে থাকে Na_2CO_3 , Na_2SO_4 , জৈব ও অজৈব পদার্থ, লিগনিন ইত্যাদি।

১০১ সাদা লিকারের উপাদান নয় কোনটি?

- (A) Na_2S → ২৪ (B) Na_2SO_4
(C) NaOH - ৫৪. (D) Na_2CO_3 - ১৪

উত্তর: (B) Na_2SO_4

ব্যাখ্যা:

সাদা লিকার: পাল্প তৈরির সময় ডাইজেস্টারে সাদা লিকার রাখা থাকে। সাদা লিকার মূলত ২৭.১৭% Na_2S , ৫৪.৬% NaOH ও ১৪.৩% Na_2CO_3 এর মিশ্র দ্রবণ। এর মধ্যে Na_2S ও NaOH মূলত দ্রাবক হিসেবে কাজ করে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৪, পৃষ্ঠা: ৫৯১]

১০২ মগ থেকে কাগজ উৎপাদনের ধাপ নয় কোনটি?

- (A) Pulping (B) Beating
(C) Refining (D) Paper sheet making

উত্তর: (A) Pulping

ব্যাখ্যা:

কাগজ উৎপাদন: প্রাপ্ত মগ বা পাল্পকে বিভিন্ন ইউনিট প্রসেস ও ইউনিট অপারেশন দ্বারা অস্থল, ছিদ্রহীন, তরল পদার্থরোধী ও মসৃণ পৃষ্ঠতল বিশিষ্ট পাতলা শীট-এ পরিণত করা হয়। এরই নাম কাগজ শীট। মগকে কাগজে পরিণত করার জন্য তিনটি ধাপ অনুসরণ করা হয়। যথা-

1. Beating
2. Refining
3. Paper sheet making

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৪, পৃষ্ঠা: ৫৬৮]

১০৩ কাগজ তৈরির সময় বিরঞ্জকরূপে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ (B) Na_2CO_3
(C) Na_2SO_4 (D) Na_2S

উত্তর: (A) $\text{Ca}(\text{OCl})_2$

ব্যাখ্যা:

মগ তৈরি: একটি যান্ত্রিক Beater-এ মগকে beating করে সুমম মগে পরিণত করা হয়। এ মগের সঙ্গে বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য যেমন ফিলার, সাইজিং দ্রব্য হিসেবে Na_2CO_3 ও বিরঞ্জক হিসেবে $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ যোগ করে রিফাইনার বা জর্ডান ইঞ্জিনে চালনা করলে ছিদ্রহীন, মসৃণ ও সাদা পাল্প পাওয়া যায়। একে একটি ফোরড্রিনিয়ার মেশিনে ড্রাই ও বারবার চাপ প্রদানের সাহায্যে মসৃণ শীট-এ পরিণত করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৪, পৃষ্ঠা: ৫৬৮-৫৬৯]

১০৪ পোর্টল্যান্ড সিমেন্টের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) $\text{CaO} = 60-70\%$ (B) $\text{MgO} = 1-4\%$
(C) $\text{SiO}_2 = 3-8\%$ (D) $\text{SO}_3 = 1.5\%$

উত্তর: (C) $\text{SiO}_2 = 3-8\%$

ব্যাখ্যা:

সিমেন্টের সংযুক্তি: বাংলাদেশে উৎপাদিত সিমেন্ট পোর্টল্যান্ড সিমেন্টের (Portland Cement) শ্রেণিভুক্ত। এর মোটামুটি সংযুক্তি নিম্নরূপ:

১. চুন (CaO) = ৬০-৭০% বা ৬২%
২. সিলিকা (SiO_2) = ২০-২৪% বা ২২%
৩. অ্যালুমিনা (Al_2O_3) = ৩-৪% বা ৭.৫%
৪. ম্যাগনেসিয়া (MgO) = ১-৪% বা ২.৫%
৫. আয়রন অক্সাইড (Fe_2O_3) = ২.৫%
৬. সালফার ট্রাইঅক্সাইড (SO_3) = ১.৫%

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৫, পৃষ্ঠা: ৫৯৯]

১০৫ জেনে রাখা ভালো: সিমেন্ট ৪ প্রকারের হয়ে থাকে। যথা- (১) পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট, (২) পেজুওলানা সিমেন্ট, (৩) ক্যালসিয়াম, অ্যালুমিনেট সিমেন্ট (৪) ক্ষয়রোধকারী সিমেন্ট।

১০৫ সিমেন্টের কোন উপাদানটি চায়না ক্রে থেকে পাওয়া যায়?

- (A) চুন (B) সিলিকা
(C) ম্যাগনেসিয়া (D) লাইম

উত্তর: (B) সিলিকা

ব্যাখ্যা:

সিমেন্টের উপাদান: সিমেন্টের অত্যাবশ্যিকীয় উপাদান হলো চুন বা লাইম। এটি চূনাপাথর থেকে পাওয়া যায়। সিলিকা ও অ্যালুমিনা চায়না ক্রে থেকে পাওয়া যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৫, পৃষ্ঠা: ৫৯৯]

১০৬ জেনে রাখা ভালো: পোর্টল্যান্ড সিমেন্টের গঠন উপাদান

উপাদান	শতকরা পরিমাণ
CaO	60 - 66
SiO ₂	17 - 25
Al ₂ O ₃	3 - 8
Fe ₂ O ₃	2 - 6
MgO	0.1 - 5.0
Na ₂ O, K ₂ O	0.5 - 1.5
SO ₃	1 - 3

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), সারণী: ৫.৬, পৃষ্ঠা: ৪৬১]

১০৬ সিমেন্ট তৈরির উপাদানের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) উপাদান সমূহকে দুই ভাগে ভাগ করা যায়
(B) Calcareous পদার্থ হল চূনাপাথর
(C) Argillaceous পদার্থ হলো সিলিকা
(D) Fe_2O_3 ও Al_2O_3 এর পরিমাণ ৫% এর বেশি

উত্তর: (D) Fe_2O_3 ও Al_2O_3 এর পরিমাণ ৫% এর বেশি

ব্যাখ্যা:

সিমেন্ট তৈরির উপাদান: সিমেন্ট তৈরির উপাদানসমূহকে দু'ভাগে ভাগ করা যায়। যথা (ক) ক্যালকেরিয়াস দ্রব্য (Calcareous material) এবং (খ) আর্জিলেসিয়াস দ্রব্য (Argillaceous material)। ক্যালকেরিয়াস দ্রব্যের উদাহরণ হল-চূনাপাথর, সিমেন্ট রক, চক অর্থাৎ ক্যালসিয়াম যুক্ত যৌগ এবং ক্ষার বর্জ্য। অপরদিকে আর্জিলেসিয়াস দ্রব্য হল সিলিকা প্রধান যৌগ। এতে মূলত সিলিকা (SiO_2), অ্যালুমিনা (Al_2O_3), আয়রন অক্সাইড (Fe_2O_3) থাকে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৫, পৃষ্ঠা: ৫৬৯]

১০৭ পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট উৎপাদন করা হয় কয়টি পদ্ধতিতে?

- (A) ২টি (B) ৩টি
(C) ৪টি (D) ৫টি

উত্তর: (A), ২টি

ব্যাখ্যা:

সিমেন্ট উৎপাদনের ধাপ: পোর্টল্যান্ড সিমেন্টের উৎপাদন তিন ধাপে সম্পন্ন হয়। (১) কাঁচামালের মিশ্রণ প্রক্রিয়া, (২) ক্লিংকার উৎপাদন, (৩) ক্লিংকারকে চূর্ণ করে সিমেন্ট পরিণতকরণ। এ তিনটি ধাপ আবার দুটি পদ্ধতিতে সম্পন্ন করা যায়- (ক) আর্দ্র পদ্ধতি ও (খ) শুষ্ক পদ্ধতি।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৫, পৃষ্ঠা: ৫৯৯]

১০৮ ক্লিংকারের নিয়ামকের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) দুইটি নিয়ামক অক্ষুন্ন রাখতে হয়
(B) LSF এর মান ০.৬৬-১.২ হতে হয়
(C) সিলিকা গুণাংক ২.২-৩.৫ হতে হয়

(D) সিলিকা গুণাংক $\frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3}$
উত্তর: (D) সিলিকা গুণাংক $\frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3}$

ব্যাখ্যা:
ক্লিংকার তৈরি: ক্লিংকারে নিম্নলিখিত নিয়ামকগুলো অক্ষুণ্ন রাখতে হয়।
৩. চুন সম্পৃক্তকরণ ফ্যাক্টর (Lime saturation Factor) বা (LSF)

$$LSF = \frac{CaO}{2.8SiO_2 + 1.2Al_2O_3 + 0.65Fe_2O_3}$$

এর মান 0.66-1.2 হতে হয়।

৫. সিলিকা গুণাংক (Silica Modulus) $\frac{SiO_2}{Al_2O_3 + Fe_2O_3}$

এর মান 2.2-3.5 হতে হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৮, পৃষ্ঠা: ৪৬১-৪৬২]

১০৯ কোন তথ্যটি সঠিক?

- (A) আয়রনমুক্ত সিমেন্ট সাদা হয়
- (B) চুন কম থাকলে সিমেন্ট দেয়িতে জমাট বাঁধে
- (C) সিলিকার অনুপাত কম হলে সিমেন্ট দ্রুত জমাট বাঁধে
- (D) অ্যালুমিনা কম থাকলে সিমেন্ট দ্রুত জমাট বাঁধে

উত্তর: (A) আয়রনমুক্ত সিমেন্ট সাদা হয়

ব্যাখ্যা:
সিমেন্ট উৎপাদনের মূলনীতি:

১. আয়রনমুক্ত সিমেন্ট সাদা হয়, কিন্তু উপাদান মিশ্রণের তাপজারণ দেয়ি হয়।
২. চুন কম থাকলে সিমেন্ট তাড়াতাড়ি জমাট বাঁধে; কিন্তু কম শক্তি (strength) থাকে। আবার চূনের শতকরা পরিমাণ (1.9-2.1এর) বেশি হলে, সিমেন্টে ফাটল ধরে।
৩. সিলিকার অনুপাত কম হলে ধীরে ধীরে; জমাট বাঁধে।
৪. অ্যালুমিনার শতকরা পরিমাণ বেশি হলে সিমেন্ট খুব তাড়াতাড়ি জমাট বাঁধে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৫, পৃষ্ঠা: ৬০০]

১১০ সিমেন্ট ক্লিংকারের সাথে কোনটি যোগ করা হয়?

- (A) 50% ট্রাইক্যালসিয়াম সিলিকেট
- (B) 10% ট্রাইক্যালসিয়াম অ্যালুমিনেট
- (C) 5% জিপসাম (D) 10% ট্রেট্রাক্যালসিয়াম অ্যালুমিনো ফেরাইট

উত্তর: (C) 5% জিপসাম

ব্যাখ্যা:
পোর্টল্যান্ড সিমেন্টের উপাদান: পোর্টল্যান্ড সিমেন্টের গুঁড়ায় পাঁচটি মূল উপাদান থাকে। যেমন-

১. প্রধানতম উপাদান ট্রাইক্যালসিয়াম সিলিকেট (50%): $3CaO \cdot SiO_2$
২. দ্বিতীয় উপাদান ডাইক্যালসিয়াম সিলিকেট (25%): $2CaO \cdot SiO_2$
৩. তৃতীয় উপাদান ট্রাইক্যালসিয়াম অ্যালুমিনেট (10%): $3CaO \cdot Al_2O_3$
৪. চতুর্থ ট্রেট্রাক্যালসিয়াম অ্যালুমিনো ফেরাইট (10%): $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$

এ চারটির পরিমাণ সিমেন্টের 95% এর বেশি থাকে।
উৎপন্ন এ মিশ্রণটিকে সিমেন্ট ক্লিংকার (cement clinker) বলে। এর সাথে সিমেন্ট তাড়াতাড়ি জমাট বাঁধার জন্যে 5% জিপসাম ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) যোগ করে গুঁড়া করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৫.৫, পৃষ্ঠা: ৬০০]

১১১ জিপসামের রাসায়নিক সংকেত কোনটি? [ডে: ড: প: ২০১৬-১৭]

- (A) $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$
- (B) $CaSO_4 \cdot 5H_2O$
- (C) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
- (D) $ZnSO_4 \cdot 2H_2O$

উত্তর: (C) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$

Note: উপরের ১১০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১২ সিমেন্ট ক্লিংকারের সংযুক্তির ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (A) $3CaO \cdot SiO_2 = 25\%$ (B) $2CaO \cdot SiO_2 = 50\%$
- (C) $3CaO \cdot Al_2O_3 = 10\%$ (D) $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3 = 5\%$

উত্তর: (C) $3CaO \cdot Al_2O_3 = 10\%$

Note: উপরের ১১০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১৩ ট্যানিং করার ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) দুইটি পদ্ধতিতে করা হয়
- (B) ট্যানিন দ্বারা উদ্ভিজ্জ ট্যানিং করা হয়
- (C) ক্রোম ট্যানিং খনিজ পদার্থ দ্বারা করা হয়
- (D) ট্যানিং এর মাধ্যমে পাকা চামড়া লেদারে পরিণত হয়

উত্তর: (D) ট্যানিং এর মাধ্যমে পাকা চামড়া লেদারে পরিণত হয়

ব্যাখ্যা:
ট্যানিং: পশুর কাঁচা চামড়াকে ব্যবহার উপযোগী করার জন্য রাসায়নিক পদ্ধতিতে পাকা চামড়া বা লেদারে রূপান্তরিত করার পদ্ধতিকে ট্যানিং বলে। ট্যানিং দুই পদ্ধতিতে করা হয়। যথা-

১. উদ্ভিজ্জ ট্যানিং- এক্ষেত্রে উদ্ভিদ হতে আহরিত ট্যানিন ব্যবহার করা হয়।
২. ক্রোম ট্যানিং বা খনিজ ট্যানিং এক্ষেত্রে ক্রোমিয়ামের যৌগ ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬, পৃষ্ঠা: ৫৭১]

১১৪ ট্যানিং এর ফলে চামড়ার ওজন কতগুণ বৃদ্ধি পায়?

- (A) 50%
- (B) 100%
- (C) 200%
- (D) 300%

উত্তর: (D) 300%

ব্যাখ্যা:
ট্যানিং: ট্যানিন হলো বিভিন্ন পলিফেনল (Polyphenol) গ্লুকোসাইডের জটিল মিশ্রণ। ইহা চামড়ার প্রোটিনের সহিত বিক্রিয়া করে প্রোটিনকে সম্পূর্ণরূপে অধঃক্ষিপ্ত করে। ফলে চামড়া অধিক পরিমাণে ট্যানিন শোষণ করে। এ কারণে ট্যানিং এর সময় চামড়ার ওজন প্রায় 300% পর্যন্ত বেড়ে যায়। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ৪৬৩]

১১৫ ট্যানিন হলো-

- (A) পলিঅ্যামিন গ্লুকোসাইডের মিশ্রণ
- (B) পলিফেনল গ্লুকোসাইডের মিশ্রণ
- (C) পলিঅ্যালকোহল গ্লুকোসাইডের মিশ্রণ
- (D) পলিএসিড গ্লুকোসাইডের মিশ্রণ

উত্তর: (B) পলিফেনল গ্লুকোসাইডের মিশ্রণ

Note: উপরের ১১৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১৬ ক্রোম ট্যানিং এর ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) ক্রোম ট্যানিং দুই প্রকার
- (B) একক বাথ ট্যানিং-এ $Cr(SO_4)_3$ ব্যবহৃত হয়
- (C) দ্বি-বাথ ট্যানিং এ $Na_2Cr_2O_7$ ব্যবহৃত হয়
- (D) ক্রোম ট্যানিং পদ্ধতিতে ১০% চামড়া ট্যানিং করা হয়

উত্তর: (D) ক্রোম ট্যানিং পদ্ধতিতে ১০% চামড়া ট্যানিং করা হয়

ব্যাখ্যা:
ক্রোম ট্যানিং (Chrome tanning): ক্রোম ট্যানিং দুই প্রকার যথা-

১. একক বাথ (Single bath) পদ্ধতি যেখানে বেসিক ক্রোমিয়াম সালফেট $[Cr_2(SO_4)_3]$ ব্যবহৃত হয় এবং
২. দ্বি-বাথ পদ্ধতি যেখানে সোডিয়াম ডাইক্রোমেট ব্যবহার করা হয়। উভয় ধাপেই চামড়ার কোলাজেন ক্রোমিয়াম লবণের সাথে কোঅর্ডিনেশন (co-ordination) যৌগ গঠন করে। 90% ট্যানিং ক্রোম ট্যানিং পদ্ধতিতে করা হয়। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ৪৬৪]

৩. জেনে রাখা ভালো: একক বাথ ট্যানিং-এ সোডিয়াম ডাইক্রোমেট দ্রবণের মধ্যে SO_2 অথবা গ্লুকোজ যোগ করে বিজারণের মাধ্যমে ক্রোমিক সালফেট উৎপন্ন হয়। দুই বাথ ট্যানিং প্রক্রিয়ায় $NaCl$ ও H_2SO_4 এসিড দ্বারা পিকলিং করা হয়। [Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬, পৃষ্ঠা: ৫৭১]

১১৭ ক্রোম ট্যানিং এ ক্রোমিয়াম চামড়ার কোন উপাদানের সাথে যৌগ গঠন করে?

- (A) ক্যারোটিন (B) কোলাজেন
(C) ট্যানিন (D) সেলুলোজ

উত্তর: (B) কোলাজেন

Note: উপরের ১১৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১৮ চামড়ার এসিডিটি কমানোর জন্য ব্যবহৃত হয়—

- (A) $Na_2Cr_2O_7$ (B) বোরাক্স
(C) $Na_2S_2O_3$ (D) $K_2Cr_2O_7$

উত্তর: (B) বোরাক্স

ব্যাখ্যা:

দ্বি-বাধ ক্রোম ট্যানিং: পিকলিং করার পর চামড়াকে পরপর দুটি ড্রাম বা প্যাডল ভ্যাটে (Vat) রাখা হয়। প্যাডেল ভ্যাটে চামড়ার ওজনের 5% $Na_2Cr_2O_7$ দ্রবণ, অল্প পরিমাণ HCl ও সাধারণ লবণ থাকে। নির্দিষ্ট সময়ের পর ভ্যাট হতে চামড়া তুলে দ্রবণকে ঝরে পড়তে দিতে হয়। পরে চামড়াকে বিজারিত করার জন্য অন্য একটি প্যাডল ভ্যাটে রাখা হয়, যাতে চামড়ার ওজনের প্রায় 15% $Na_2S_2O_3$ দ্রবণ বিদ্যমান থাকে। উক্ত ড্রাম হতে তুলে পানির ড্রামে চামড়া ধোয়া হয়। চামড়ার এসিডিটি কমানোর জন্য বোরাক্স যোগ করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ৪৬৫-৪৬৬]

১১৯ ট্যানিং প্রক্রিয়ার ধাপ নয় কোনটি?

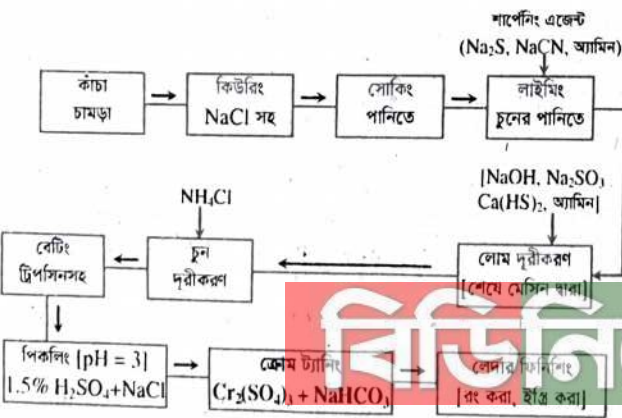
- (A) কিউরিং (B) পানিতে ভিজানো
(C) লোম দূরীকরণ (D) ব্লাঞ্চিং

উত্তর: (D) ব্লাঞ্চিং

ব্যাখ্যা:

ট্যানিং প্রক্রিয়ার ধাপসমূহ:

- কিউরিং (Curing)
- সোaking বা পানিতে ভিজানো (Soaking)
- লাইমিং বা চুন সংযোগকরণ (Liming)
- লোম দূরীকরণ (Unhwing)
- চুন দূরীকরণ (Deliming)
- বেটিং (Bating)
- পিকলিং (Pickling)
- ক্রোম ট্যানিং
- লেদার ফিনিশিং



প্রবাহ চিত্র: চামড়া ট্যানিং প্রক্রিয়ার প্রবাহ চিত্র

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬, পৃষ্ঠা: ৬০৩-৬০৫ (উদ্ধৃত)]

১২০ চামড়ার ট্যানিং এ ব্যবহৃত হয় কোনটি? [মে.ভ.প. ২০১৭-১৮]

- (A) NaOH (B) Na_2S
(C) $Cr_2(SO_4)_3$ (D) $CrCl_3$

উত্তর: (C) $Cr_2(SO_4)_3$

Note: উপরের ১১৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১২১ নিচের কোন যৌগটি চামড়া প্রক্রিয়াজাতকরণ ব্যবহৃত হয়?

[ঢা.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯]

- (A) $Ca(OH)_2$ (B) $Cr_2(SO_4)_3$
(C) $Al_2(SO_4)_3$ (D) $Fe_2(SO_4)_3$

উত্তর: (B) $Cr_2(SO_4)_3$

Note: পূর্বের ১১৯ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১২২ চামড়ায় চুন যোগ করার ফলে নিচের কোনটি ঘটে?

- (A) কেরাটিন পদার্থ দূর হয় (B) চর্বি ও গ্রীজ দূর হয়
(C) কোলাজেন ট্যানিং এর উপযোগী হয়
(D) সবগুলো ঘটে

উত্তর: (D) সবগুলো ঘটে

ব্যাখ্যা:

চুন সংযোগকরণ (Liming): এর ফলে-

- লোম ও অন্যান্য কেরাটিনাস পদার্থসমূহ দূর হয়।
- মিউচিন ও অন্যান্য দ্রবণীয় প্রোটিন কিছুটা পানিতে মিশে দূর হয়। এসব প্রোটিনের আন্তঃফাইবারের মধ্যে থাকা বন্ধনসমূহ দুর্বল হয়।
- তখন ফাইবারসমূহ দূরে সরে যায়।
- চামড়া থেকে চর্বি ও গ্রীজ দূর হয়।
- চামড়ার কোলাজেন (Collagen)- কে ট্যানিং উপযুক্ত করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬, পৃষ্ঠা: ৬০৩-৬০৪]

১২৩ কিউরিং এর ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) কিউরিং এর জন্য চামড়ার প্রোটিনে ব্যাকটেরিয়া জন্মাতে পারে না
(B) কিউরিং এ অসমোটিক চাপের পার্থক্যকে কাজে লাগানো হয়
(C) ব্রাইন কিউরিং এ ১৬ দিন চামড়াকে দ্রবণে রাখতে হয়
(D) অর্ধ লবণায়ন পদ্ধতিতে চামড়াকে ৩০ দিন প্যাকিং করে রাখা হয়

উত্তর: (C) ব্রাইন কিউরিং এ ১৬ দিন চামড়াকে দ্রবণে রাখতে হয়

ব্যাখ্যা:

কিউরিং (Curing): চামড়ার প্রোটিনে যেন ব্যাকটেরিয়া জন্মাতে না পারে, সে জন্য কিউরিং করা হয়। সোডিয়াম ক্লোরাইড বা খাদ্য লবণ (NaCl) দ্বারা কিউরিং করার মাধ্যমে কাঁচা চামড়া হতে যথাসম্ভব পানি বের করা হয়। এ কাজে অসমোটিক চাপের পার্থক্যকে কাজে লাগানো হয়। কিউরিং দু'পদ্ধতিতে করা যায়; যেমন অর্ধ-লবণায়ন কিউরিং ও ব্রাইন কিউরিং। অর্ধ-লবণায়ন (wet-salting) পদ্ধতিতে চামড়ার ওপর বেশি পরিমাণ লবণ ছড়িয়ে দিয়ে একটি চামড়ার ওপর আরেকটি লবণসহ এভাবে রেখে চাপ দিয়ে প্রায় ৩০ দিন প্যাকিং করা হয়।

ব্রাইন বা সম্পূর্ণ লবণ-পানি কিউরিং (brine curing, raceway) পদ্ধতিতে চামড়াকে গাঢ় লবণের দ্রবণে (26.4% NaCl দ্রবণে) রেখে প্রায় ১৬ ঘণ্টা নাড়ানো হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬, পৃষ্ঠা: ৬০৩]

১২৪ কাঁচা চামড়া কিউরিং করার জন্য নিচের কোন রাসায়নিক বস্তুটি ব্যবহৃত হয়? [মে.ভ.প. ২০১৭-১৮]

- (A) $Ca(OH)_2$ (B) $CaCl_2$
(C) NaOH (D) NaCl

উত্তর: (D) NaCl

Note: উপরের ১২৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১২৫ শার্পেনিং এজেন্টের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) লোম দূর করতে ব্যবহৃত হয়
(B) কার্যকারিতা ক্রম $NH_2^- > CN^- > S^{2-}$
(C) চুলের ডাই সালফাইড বন্ধন ভেঙ্গে ফেলে
(D) Na_2S , $NaCN$ ইত্যাদি হল শার্পেনিং এজেন্ট

উত্তর: (B) কার্যকারিতা ক্রম $NH_2^- > CN^- > S^{2-}$

শাৰ্পেনিং এজেন্ট: চামড়ার লোম, চৰ্বি, গ্রীজ ও কেৰাটিনাস পদার্থ দূর করতে শাৰ্পেনিং এজেন্ট বা শাৰ্পেনিং এজেন্ট (sharpening) যোগ করা হয়। শাৰ্পেনিং এজেন্টসমূহ হলো সোডিয়াম সালফাইড (Na₂S), সোডিয়াম সায়ানাইড (NaCN) ও জৈব অ্যামিনসমূহ। লোম বা চুলের দৃঢ়তার মূল কারণ হলো সিস্টিন (cystein) নামক অ্যামাইনো এসিডের মাধ্যমে আন্তঃপ্রোটিন শিকলে ডাইসালফাইড (S-S) বন্ধন সৃষ্টি করে। শাৰ্পেনিং এজেন্টগুলো এ ডাইসালফাইড S-S বন্ধন ভেঙ্গে দেয়।

লোম পুরোপুরি দূর করতে চামড়ার সাথে সোডিয়াম সালফাইড, NaOH, সোডিয়াম সালফাইট (Na₂SO₃), ক্যালসিয়াম হাইড্রোসালফাইড, Ca(HS)₂ ও ডাইমিথাইল অ্যামিন, (CH₃)₂NH যোগ করা হয়। লোম দূরীকরণে শাৰ্পেনিং এজেন্টসমূহের কার্যকারিতার ক্রম হলো নিম্নরূপ- S²⁻ > CN⁻ > (CH₃)₂NH > OH⁻ > SO₃²⁻ > S₂O₃²⁻
[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬, পৃষ্ঠা: ৬০৩-৬০৪]

১২৬ ট্যানিং এর ক্ষেত্রে সঠিক কোনটি?

- (A) ক্রোম ট্যানিং-এ pH হল 3
(B) 5% H₂SO₄ এ ডুবিয়ে পিকলিং করা হয়
(C) Ca²⁺ আয়ন থাকলে চামড়া মসৃণ হয়
(D) চামড়ায় চৰ্বি থাকলে আয়রনের দাগ পড়ে

উত্তর: (A) ক্রোম ট্যানিং-এ pH হল 3

ব্যাখ্যা:
ট্যানিং পদ্ধতি: পশুর রক্ত চামড়ায় লেগে থাকলে আয়রনের দাগ পড়ে। তাই পানিতে ভিজিয়ে রক্ত দূর করা হয়। আবার যদি Ca²⁺ আয়ন থেকে যায়, তবে ক্রোম টেনিং এর বেলায় অধিক Cr শোষিত হয়। তখন চামড়া শক্ত হয়ে পড়ে, অমসৃণ হয়। তবে ক্রোম টেনিং এর pH₃ রাখা হয় যা কোনো ধারণ প্রভাবকে নিয়ন্ত্রনে রাখে।

চামড়াকে খনিজ টেনিং করার আগে চামড়াকে লবণ ও 1.5% সালফিউরিক এসিডের মিশ্রিত জলীয় দ্রবণে ডুবানো হয়। তখন কোলাজেনের pH খুবই কমে যায় এবং খনিজ টেনিং-এর এজেন্টসমূহ সহজে চামড়ার ভেতর প্রবেশ করতে পারে। ক্রোম টেনিং এর pH হল 3.0। একে পিকলিং বলে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬, পৃষ্ঠা: ৬০৪-৬০৫]

১২৭ নিচের কোন শিল্প দূষকের ক্ষেত্রে সঠিক নয়?

- (A) সিমেন্ট শিল্প-CO₂ (B) ইউরিয়া শিল্প-NH₃
(C) চামড়া শিল্প-Cr₂O₃ (D) টেক্সটাইল শিল্প-ডাই পদার্থ

উত্তর: (C) চামড়া শিল্প-Cr₂O₃

ব্যাখ্যা:
শিল্প দূষক: বিভিন্ন শিল্প ও তাদের থেকে নির্গত দূষক পদার্থের তালিকা নিচে দেয়া হলো-

শিল্প	প্রধান দূষক
১. সিমেন্ট শিল্প	CO ₂
২. ইউরিয়া শিল্প	NH ₃
৩. চামড়া শিল্প	H ₂ S, NH ₃
৪. টেক্সটাইল ও ডায়িং শিল্প	বিভিন্ন ধরনের ডাই

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৭, পৃষ্ঠা: ৫৭২-৫৭৩]

৩. জেনে রাখা ভালো:

- প্রতি 1000 সিমেন্ট হতে 900L CO₂ তৈরি হয়।
- প্রতিটন চামড়া প্রক্রিয়াজাতকরণে 800kg কঠিন বর্জ্য উৎপন্ন হয়।
- বাতাসে H₂S এর অনুমোদিত মাত্রা 20ppm বা 30mg/m³ এবং NH₃ এর অনুমোদিত মাত্রা 50mg/m³
- পানি দূষণের ১৭-২০% আসে টেক্সটাইল ডাই শিল্প থেকে।
- টেক্সটাইল শিল্পের ডাই এর দূষণে ক্যাপার সৃষ্টিকারী উপাদান থাকে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১০, পৃষ্ঠা: ৪৬৬-৪৬৭]

১২৮ বায়ু দূষণ নিয়ন্ত্রণকারী পদ্ধতি নয় কোনটি?

- (A) প্রভাবকীয় রূপান্তর পদ্ধতি
(B) সূক্ষ্ম ছাঁকনি পদ্ধতি
(C) দূষক গ্যাস দ্রবীভূতকরণ পদ্ধতি
(D) তরল বর্জ্য পরিশোধন পদ্ধতি

উত্তর: (D) তরল বর্জ্য পরিশোধন পদ্ধতি

ব্যাখ্যা:
বায়ু দূষণ নিয়ন্ত্রণের কৌশল:

বায়ু দূষণ নিয়ন্ত্রণের জন্য তিনটি পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। যথা-

- প্রভাবকীয় পদ্ধতি
- সূক্ষ্ম ছাঁকনি পদ্ধতি
- দ্রবীভূতকরণ পদ্ধতি

উল্লেখ্য, Effluent treatment plant বা ETP বা তরল বর্জ্য পরিশোধন পদ্ধতি তরল শিল্প বর্জ্য নিয়ন্ত্রণের পদ্ধতির নাম।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৮, পৃষ্ঠা: ৫৭৪-৫৭৬]

১২৯ H₂S গ্যাস পরিশোধনের জন্য কোন তরল ব্যবহার করা হয়?

- (A) পানি + HNO₃ (B) পানি + NaOH
(C) ফেনল + NaOH (D) পানি + H₂SO₄

উত্তর: (C) ফেনল + NaOH

ব্যাখ্যা:

দূষক গ্যাস পরিশোধনের তরল:

দূষক গ্যাস	পরিশোধনের জন্য ব্যবহৃত তরল
১. NOx	১. পানি, HNO ₃ এর লঘু দ্রবণ।
২. SO ₂	২. পানি, NaOH এর লঘু দ্রবণ।
৩. H ₂ S	৩. NaOH দ্রবণ + ফেনল
৪. HF, HCl	৪. H ₂ O, NaOH এর জলীয় দ্রবণ।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৮, পৃষ্ঠা: ৫৯৮]

৩. জেনে রাখা ভালো: এক-এক ধরনের দূষকের জন্য এক এক পরিশোধক উপাদান ব্যবহার করা হয়। যেমন- NO এর জন্য সিলিকা জেল, SO₂, SO₃ এর জন্য ডলোমাইট বা ক্ষারীয় অ্যালুমিনা (Na₂O + Al₂O₃) এবং H₂S এর জন্য আয়রন অক্সাইড (FeO₂, Fe₂O₃, Fe₃O₄) ব্যবহার করা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৮, পৃষ্ঠা: ৫৯৮]

১৩০ প্রভাবকীয় রূপান্তরের বা কনভার্টারের অংশ নয় কোনটি?

- (A) বায়োফিল্টার (B) প্রভাবক আধার
(C) ধৌত আবরণ (D) প্রভাবক

উত্তর: (A) বায়োফিল্টার

ব্যাখ্যা:

কনভার্টারের গঠন: কনভার্টারের তিনটি অংশ রয়েছে। যেমন-

- প্রভাবক আধার বা সাবস্ট্রেট (Catalyst core): এটি সিরামিকের তৈরি। মোচাকের গঠনের ন্যায়।
- ধৌত আবরণ (Wash coat): প্রভাবকের কার্যকারিতা বাড়াবার জন্য ভিতরের অংশে একটি প্রলেপ বা আবরণ দেয়া হয়। এতে পৃষ্ঠতল বাড়ে। ওয়াশকোট তৈরি হয় Al₂O₃, TiO₂, SiO₂ দ্বারা অথবা সিলিকা ও অ্যালুমিনার মিশ্রণ দ্বারা।
- প্রভাবক (Catalyst): সাধারণত দামী ধাতু যেমন প্লাটিনাম ধাতু প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। তবে প্যাল্যাডিয়াম (Pd) জারণ প্রভাবক এবং রোডিয়াম (Rh) বিজারণ প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এরা দামি সত্তা। Pt জারণ ও বিজারণ উভয় বিক্রিয়ায় জনপ্রিয় প্রভাবক, দামটা বেশ বেশি।
- উল্লেখ্য, বায়োফিল্টার এক ধরনের সূক্ষ্ম ছাঁকনি যাতে ফাংগাস ও ব্যাকটেরিয়া রাখা হয়। এগুলো বায়ুতে থাকা দূষককে মাইক্রোবায়োটিক জারণ দ্বারা ধ্বংস করে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৮, পৃষ্ঠা: ৫৭৫-৫৭৬]

১৩১ নিচের কোনটি জারণ বিজারণ উভয় বিক্রিয়ায় প্রভাবক হিসেবে কাজ করে?

- (A) Pd (B) Rh
(C) Pt (D) Cu

উত্তর: (C) Pt

Note: উপরের ১৩০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২. **জেনে রাখা ভালো:** নিকেল, CO এর সাথে বিক্রিয়া করে $Ni(CO)_4$ তৈরি করে। তাই ইউরোপে ইহা প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয় না। তেমনি Cu ক্ষতিকর ডাইঅক্সিন (dioxin) উৎপাদন করে বলে উত্তর আমেরিকায় Cu প্রভাবক ব্যবহার করা হয় না।

১৩২ দ্বি-দ্বার বা তিন পদ্ধতি প্রভাবকীয় রূপান্তরের অংশ নয় কোনটি?

- (A) নাইট্রোজেন অক্সাইড বিজারণ
(B) CO এর জারণ
(C) দহনকৃত হাইড্রোকার্বন এর বিজারণ
(D) দহনকৃত হাইড্রোকার্বন এর জারণ

উত্তর: (C) দহনকৃত হাইড্রোকার্বন এর বিজারণ

ব্যাখ্যা:

প্রভাবকীয় রূপান্তর: ১৯৮১ সাল হতে তিন পদ্ধতি (three way) প্রভাবকীয় রূপান্তরকের প্রবর্তন ঘটে। এদের ভিন্ন ভিন্ন কাজ রয়েছে। যেমন-

১. নাইট্রোজেন অক্সাইডের বিজারণ
২. CO এর জারণ
৩. অদহনকৃত হাইড্রোকার্বন (HC) এর জারণ।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৮, পৃষ্ঠা: ৫৭৫]

৩. **জেনে রাখা ভালো:** প্রভাবকীয় রূপান্তর বিক্রিয়া দু'ভাবে ঘটতে পারে। যথা-

১. দ্বি-দ্বার (two-way) বিক্রিয়া এবং ২. ত্রি-দ্বার (three-way) বিক্রিয়া।
১. দ্বি-দ্বার বিক্রিয়া: এতে CO জারিত হয়ে CO_2 হয়। হাইড্রোকার্বন জারিত হয়ে CO_2 এবং H_2O হয়। ডিজেল চালিত ইঞ্জিনে ইহা ব্যবহৃত হয়। কিন্তু এতে NO_x বিয়োজিত হয় না।
২. ত্রি-দ্বার বিক্রিয়া: এতে NO_x এর বিজারণ ঘটে। CO এর জারণ ঘটে। হাইড্রোকার্বন জারিত হয়ে CO_2 এবং H_2O হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১২, পৃষ্ঠা: ৪৬৯]

১৩৩ দ্রবীভূতকরণ পদ্ধতিতে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) CO_2 গ্যাস NaOH দ্রবণে দ্রবীভূত হয়
(B) NH_3 গ্যাস এসিডীয় দ্রবণে দ্রবীভূত হয়
(C) হাইড্রোকার্বন দূরীকরণে ব্যবহৃত হয় পানি
(D) FGD প্লাটে SO_2 , NO_2 শোষণ করা হয়

উত্তর: (C) হাইড্রোকার্বন দূরীকরণে ব্যবহৃত হয় পানি

ব্যাখ্যা:

দ্রবীভূতকরণ (Wet Scrubber) পদ্ধতি: এই পদ্ধতিটি CO_2 ও NH_3 কে নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়। Scrubber-এ রক্ষিত তরল পদার্থের মধ্য দিয়ে দূষণযুক্ত বায়ু চালনা করলে বায়ু দূষক তরলে দ্রবীভূত হয় এবং বায়ু পরিশুদ্ধ হয়। যেমন, CO_2 গ্যাস NaOH দ্রবণে দ্রবীভূত হয়। আবার, ক্ষারকীয় গ্যাস NH_3 দূরীকরণের জন্য Scrubber-এ এসিড দ্রবণ রাখা হয়। হাইড্রোকার্বন দূরীকরণে ব্যবহার করা হয় তেল। শুধুমাত্র পানি ব্যবহার করা হয় গ্যাসীয় HF দ্রবীভূতকরণে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৮, পৃষ্ঠা: ৫৭৬]

১৩৪ FGD প্লাটে উপজাত হিসেবে কোনটি উৎপন্ন হয়?

- (A) জিপসাম (B) ব্লু ভিট্রিয়ল
(C) পটাশ অ্যালাম (D) সিলিকা

উত্তর: (A) জিপসাম

Note: উপরের ১৩৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৩৫ বাংলাদেশে কোন ধরনের শিল্প কারখানা স্থাপনের আগে ETP (Effluent Treatment Plant) বসানো জরুরী?

- (A) কৃষি প্রক্রিয়াজাতকরণ শিল্প (B) ট্যানারী শিল্প
(C) রেডিমেড গার্মেন্টস শিল্প (D) পশু খামার শিল্প

উত্তর: (B) ট্যানারী শিল্প

ব্যাখ্যা:

ETP এর কার্যপ্রণালির মূলনীতি: রাসায়নিক শিল্প কারখানার বর্জ্য পানি বা তরল পদার্থে জৈব ও অজৈব পদার্থ মিশ্রিত থাকে। এ বর্জ্য পানিকে effluent বলা হয়। এরূপ শিল্প কারখানার effluent থেকে ক্ষতিকর রাসায়নিক পদার্থকে পৃথক করার প্রক্রিয়াকে effluent treatment plant বা ETP বলে। কারখানার প্রকৃতিভেদে বর্জ্য পানিতে দূষকের বিভিন্ন প্রকৃতি যেমন ধাতব আয়ন, জৈব পদার্থ ও জৈব যৌগ হতে পারে। বাংলাদেশে ট্যানারি শিল্প থেকে প্রচুর পরিমাণ ক্ষতিকারক বর্জ্য উৎপাদিত হয় এবং পরিবেশের প্রভূত ক্ষতি করে। তাই বাংলাদেশের প্রেক্ষাপটে ট্যানারি শিল্প কারখানা স্থাপনের আগে ETP (Effluent Treatment Plant) বসানো জরুরী। [Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৯, পৃষ্ঠা: ৬১১] প্রশ্নে উল্লেখিত বাকি শিল্প কারখানা থেকে তেমন বিশেষ কোন ক্ষতিকারক বর্জ্য উৎপাদিত হয় না যা থেকে পরিবেশের ব্যাপক ক্ষতি হতে পারে।

১৩৬ ETP কী?

- (A) বায়ু দূষণ অপসারণ (B) শিল্পের তরল বর্জ্য দূষণমুক্ত করা
(C) পানি দূষণ প্রক্রিয়া (D) পরিবেশ দূষণমুক্ত করা

উত্তর: (B) শিল্পের তরল বর্জ্য দূষণমুক্ত করা

Note: উপরের ১৩৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৩৭ ETP এর মূলনীতির অংশ নয় কোনটি?

- (A) তড়িৎ বিশ্লেষণ (B) প্রভাবন (C) পুনঃচক্রায়ন (D) জীব প্রযুক্তি
উত্তর: (C) পুনঃচক্রায়ন

ব্যাখ্যা:

ETP-এর মূলনীতি: ETP বা Effluent Treatment Plant এর কার্যপ্রণালীতে তিনটি মূলনীতি দেখা যায়। যথা

১. তড়িৎ বিশ্লেষণ বা ইলেকট্রোডায়ালাইসিস
২. প্রভাবন বা pH পরিবর্তন
৩. জীব প্রযুক্তি বা বায়োটেকনোলজি

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৪, পৃষ্ঠা: ৪৭৩]

৩. **জেনে রাখা ভালো:**

১. সক্রিয় স্লাজ পদ্ধতিতে Biotechnology ব্যবহার করে বায়োডিগ্রেডেবল জৈব দূষক বিশ্লেষণ করা হয়।
২. জাপানে ইলেকট্রোডায়ালাইসিস পদ্ধতিতে সামুদ্রিক পানি থেকে লবণ তৈরি করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৯, পৃষ্ঠা: ৫৭৭-৫৭৮]

১৩৮ কোনটি সঠিক নয়?

- (A) তড়িৎ ভাসমান পদ্ধতিতে সারফ্যাকট্যান্ট ব্যবহৃত হয়
(B) তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ডিস্টাবিলাইজিং এজেন্ট যোগ করা হয়
(C) তড়িৎ অধঃক্ষেপণ ও তড়িৎ ভাসমান পদ্ধতি একই সাথে প্রয়োগযোগ্য
(D) ডিস্টাবিলাইজিং এজেন্ট হলো Ca^{2+}

উত্তর: (D) ডিস্টাবিলাইজিং এজেন্ট হলো Ca^{2+}

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ বিশ্লেষণ: তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় দু'টি উপায়ে তরল বর্জ্য দ্রবীভূত হয়।

- ক) তড়িৎ-অধঃক্ষেপণ (electro-coagulation)
- খ) তড়িৎ ভাসমান (electro-flotation)

তড়িৎ অধঃক্ষেপণ ও তড়িৎ ভাসমান পদ্ধতি একই সাথে প্রয়োগ করা হয়। তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ডিস্টাবিলাইজিং এজেন্ট Al^{3+} , Fe^{2+} ইত্যাদি যোগ করে দূষক অপসারণ করা হয়। এই চার্জিত কণাগুলো দূষককে চুম্বকের মত ধরে অধঃক্ষেপ তৈরি করে। ভাসমান পদার্থের সংগ্রাহক (collector) হিসেবে সিস্টেমে সারফ্যাকট্যান্ট (surfactant) ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৪, পৃষ্ঠা: ৪৭৪]

১৩৭ ব্যাকটেরিয়া পানির কোন উপাদানকে বিজারিত করতে পারে?

- (A) নাইট্রেট (B) নাইট্রাইট
(C) পারক্লোরেট (D) সবগুলোই

উত্তর: (D) সবগুলোই

ব্যাখ্যা:

ব্যাকটেরিয়া দ্বারা পানির উপাদান বিজারণ:

পানিতে নাইট্রেট (NO_3^-), নাইট্রাইট (NO_2^-), পারক্লোরেট (ClO_4^-) ও ক্লোরিনেটেড দ্রব দ্রবণীয় থাকে। এছাড়া অনেক জৈব উপাদান বর্তমান থাকে। ব্যাকটেরিয়া এসবকে বিজারিত করতে পারে। এক্ষেত্রে একটি ইলেকট্রনদাতা গ্রুপের প্রয়োজন। হাইড্রোজেন (H_2) উত্তম ইলেকট্রনদাতা। জৈব উপাদানের ফারমেন্টেশনের মাধ্যমে উৎপন্ন H_2 এ প্রক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করে থাকে। আবার সরাসরি H_2 গ্যাসকেও সরবরাহ করা হয়ে থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৯, পৃষ্ঠা: ৬০০]

১৪০ আয়রন রিসাইক্লিং-এ ব্যবহৃত চুল্লী নয় নিচের কোনটি?

- (A) ব্লাস্ট ফার্নেস (B) ইলেকট্রিক আর্ক ফার্নেস
(C) বেসিক নাইট্রোজেন ফার্নেস (D) বেসিক অক্সিজেন ফার্নেস

উত্তর: (C) বেসিক নাইট্রোজেন ফার্নেস

ব্যাখ্যা:

আয়রন রিসাইক্লিং প্রণালী: আয়রন রিসাইক্লিং প্রক্রিয়ায় তিন ধরনের চুল্লি ব্যবহৃত হয়। যথা-

- ইলেকট্রিক আর্ক ফার্নেস (Electric Arc Furnace, EAF)
- বেসিক অক্সিজেন ফার্নেস (Basic Oxygen Furnace, BOF)
- ব্লাস্ট ফার্নেস (Blast Furnace)

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১০, পৃষ্ঠা: ৬১৩]

১৪১ প্রাস্টিক রিসাইক্লিং-এর গুরুত্ব নয় কোনটি?

- (A) কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহার করা যায়
(B) তেল উৎপাদন করা যায়
(C) গ্রীণ হাউজ প্রভাব বৃদ্ধি পায়
(D) শক্তি সঞ্চয় হয়

উত্তর: (C) গ্রীণ হাউজ প্রভাব বৃদ্ধি পায়

ব্যাখ্যা:

প্রাস্টিক রিসাইক্লিং-এর গুরুত্ব: প্রাস্টিক রিসাইক্লিং তিনটি কারণে গুরুত্বপূর্ণ-
১. এটিতে কাঁচামাল কাজে লাগিয়ে অন্যান্য মূল্যবান দ্রব্যাদি তৈরি করা যায়।

- এটিতে অর্থের সাশ্রয় হয়। এক টন প্রাস্টিক বোতল রিসাইকেল করলে ৩.৮ ব্যারেল পেট্রোলিয়াম তেল পাওয়া যায়।
- দূষণ বায়ুকে নির্গত হতে না দেয়ার পরিবেশ রক্ষা পায়। গ্রীণ হাউজ প্রভাব সীমিত হয়।
- এক পাউন্ড PET (Polyethylene terephthalate) বোতল রিসাইকেল করলে ১২,০০০ Btu শক্তি সঞ্চয় করা যায়।
- উন্নত বিশ্বে ২৪% প্রাস্টিক রিসাইকেল করা হয়ে থাকে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১০, পৃষ্ঠা: ৫৮২]

৩. জেনে রাখা ভালো: প্রাস্টিক রিসাইক্লিং-এর ধাপ ২টি। যথা- তাপীয় ডিপলিমারকরণ ও পাইরোলাইসিস।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১০, পৃষ্ঠা: ৫৮০-৫৮১]

১৪২ রিসাইক্লিং কাঁচের ব্যবহারের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) ইনসুলেশন উৎপাদ তৈরি
(B) কংক্রিট-এর কাজে aggregate হিসেবে
(C) ইট তৈরিতে ফ্লাস্ক এজেন্ট হিসেবে
(D) De-inking করতে

উত্তর: (D) De-inking করতে

ব্যাখ্যা:

রিসাইক্লিং কাঁচের ব্যবহার: রিসাইক্লিং দ্বারা প্রাপ্ত কাঁচের ব্যবহার নানান ভাবে বৃদ্ধি পেয়েছে। যেমন-

- ইনসুলেশন উৎপাদ তৈরিতে
- সিরামিক স্যানিটারি উৎপাদের কাঁচামাল হিসেবে
- ইট তৈরিতে ফ্লাস্ক এজেন্ট হিসেবে
- কংক্রিট-এর কাজে aggregate হিসেবে
- আবরেসিড হিসেবে কাঁচ ব্যবহৃত হয়।

উল্লেখ্য, De-inking করতে NaOH ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১০, পৃষ্ঠা: ৫৮২]

১৪৩ রিসাইক্লিং এর সুবিধার ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) কপার রিসাইক্লিং-এ ১০% শক্তি সাশ্রয় হয়
(B) প্রিন্টেড কাগজ রিসাইক্লিং-এ ১ টন কাগজ সাশ্রয় হয়
(C) অ্যালুমিনিয়ামের রিসাইক্লিং-এ ৫% শক্তি লাগে
(D) রিসাইক্লিং প্রক্রিয়ায় ইম্পাত তৈরিতে ৭৫% শক্তি সাশ্রয় হয়

উত্তর: (B) প্রিন্টেড কাগজ রিসাইক্লিং-এ ১ টন কাগজ সাশ্রয় হয়

ব্যাখ্যা:

রিসাইক্লিং-এর সুবিধা: Al_2O_3 থেকে ইলেকট্রোলাইসিস প্রক্রিয়ায় Al উৎপাদনের জন্য যে শক্তি ব্যয় হয় তার মাত্র ৫% শক্তি লাগে রিসাইক্লিং করতে। এজন্য আমেরিকায় ব্যবহৃত অ্যালুমিনিয়াম এর ৩৭% ভাংগারী Al হতে উৎপাদিত হয় রিসাইক্লিং পদ্ধতিতে।

রিসাইক্লিং প্রক্রিয়ায় ইম্পাত গুণগত কোন মান হারায় না, সর্বোপরি এই প্রক্রিয়ায় নতুনভাবে ইম্পাত তৈরির ৭৫% শক্তি সাশ্রয় করা যায়।

কপার আকরিক হতে বিসুদ্ধ কপার পেতে যে শক্তি ব্যয় করতে হয়, তার মাত্র ১০% শক্তি লাগে কপার রিসাইক্লিং করতে। এই শক্তি সাশ্রয়ে জ্বালানি তেল, গ্যাস অথবা কয়লার সাশ্রয় ঘটে। সেই সাথে বায়ু দূষক CO_2 বায়ুতে কম নিঃসরিত হয়।

কাগজ তৈরি করতে হয় কাঠ হতে। এক টন খবরের কাগজ রিসাইক্লিং করলে প্রায় ১ টন কাঠ বেঁচে যায়। প্রিন্টেড কাগজ রিসাইক্লিং করলে দুই টন কাঠ সাশ্রয় হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১০, পৃষ্ঠা: ৫৭৯-৫৮৩]

১৪৪ কাগজ রিসাইক্লিং এর সময় ব্লিচিং এজেন্ট হিসেবে কোনটি যোগ করা হয় না?

- (A) $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$ (B) H_2O_2
(C) CaO (D) Cl_2

উত্তর: (C) CaO

ব্যাখ্যা:

কাগজ রিসাইকেল প্রণালী: কাগজের টুকরার মধ্যে কোনো লিগলিন থাকে না। একে ব্লিচ করা হয়। ব্লিচিং এজেন্ট হিসেবে ব্লিচিং পাউডার $[\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}]$, হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড (H_2O_2), ক্যালসিয়াম হাইপোক্লোরাইড $[\text{Ca}(\text{OCl})_2]$ বা ক্লোরিন (Cl_2) ব্যবহৃত হয়। এরা কাগজের অবশিষ্ট বর্ণকে দূর করে দেয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১০, পৃষ্ঠা: ৬০৪]

১৪৫ Deinking এর ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) পেপারের কালি মুছে ফেলাকে Deinking বলে
(B) এ প্রক্রিয়ায় NaOH বা সোডিয়াম সিলিকেট ব্যবহৃত হয়
(C) এ সিস্টেম pH 3.5-5 রাখা হয়
(D) বিরঞ্জক হিসেবে H_2O_2 রাখা হয়

উত্তর: (C) এ সিস্টেম pH 3.5-5 রাখা হয়

ব্যাখ্যা:

Deinking: লিখিত পেপারের কালি মুছে ফেলা বা দূরীভূত করা হয়। ইংরেজিতে একে Deinking প্রক্রিয়ায় সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড বা সোডিয়াম সিলিকেট অথবা উভয়ই ব্যবহার করে সিস্টেমের pH 8.5-10 নিয়ন্ত্রণ করা হয়। বিরঞ্জক হিসেবে হাইড্রোজেন-পার-অক্সাইড, ক্যালসিয়াম আয়নের উৎস হিসেবে ক্ষার পানি, চুন অথবা ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৭, পৃষ্ঠা: ৪৭৮]

১৪৬ বাংলাদেশের কতভাগ অ্যালুমিনিয়াম রিসাইকেল প্রক্রিয়ায় পাওয়া যায়?

- (A) 10% (B) 75%
(C) 90% (D) 25%

উত্তর: (C) 90%

ব্যাখ্যা:

অ্যালুমিনিয়াম রিসাইকেল প্রণালী: Al 100% রিসাইকেল যোগ্য ধাতু। সারা বিশ্বে Al এর বর্তমান চাহিদা পায় 37 মিলিয়ন টন। এর প্রায় 40% আসে রিসাইকেলের মাধ্যমে। অ্যালুমিনিয়ামের ক্ষেত্রেও বাংলাদেশে এর কোনো খনি নেই। ব্যবহারিক প্রয়োজনের সমস্ত অ্যালুমিনিয়ামকে আমদানি করতে হয় অথবা রিসাইকেল করে নেওয়া হয়। বর্তমানে দেশে প্রায় 90% অ্যালুমিনিয়াম রিসাইকেল প্রক্রিয়ার মাধ্যমে প্রাপ্ত। 10% অ্যালুমিনিয়াম ইনগোল্ড হিসেবে বিদেশ থেকে আমদানি করা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১০, পৃষ্ঠা: ৬০২]

১৪৭ শতভাগ রিসাইকেল করা যায় নিচের কোনটি?

- (A) তামা (B) লোহা
(C) জিঙ্ক (D) সীসা

উত্তর: (A) তামা

ব্যাখ্যা:

কপার একটি 100% রিসাইক্লিংযোগ্য ধাতু। বৈদ্যুতিক তার হিসাবে কপার বেশি ব্যবহৃত হয়। সমগ্র পৃথিবীতে প্রতি বছর প্রায় এক বিলিয়ন মোবাইল সেট বিক্রি হয়। প্রতি সেট মোবাইলে গড়ে 14g কপার, প্রতিটি কার্ডে 20-45kg এবং প্রতিটি কম্পিউটারে 1kg কপার ব্যবহৃত হয়। বর্তমানে বিশ্বব্যাপী প্রায় 45% এর বেশি কপারের চাহিদা কপার রিসাইক্লিং পদ্ধতির মাধ্যমে মেটানো হয়। কপার আকরিক থেকে Cu ধাতু নিষ্কাশনের তুলনায় কপার রিসাইক্লিং-এ মাত্র ১৫% শক্তি ব্যয় হয়।

সুতরাং কপার 100% রিসাইক্লিং যোগ্য হওয়ায় সঠিক উত্তর (A)।

[Ref: ড. হাজারী (৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১০, পৃষ্ঠা: ৬১৩]

১৪৮ মৌলিক পদার্থের প্রাচুর্যতার দিক দিয়ে Al এর অবস্থান কততম?

- (A) দ্বিতীয় (B) তৃতীয়
(C) চতুর্থ (D) পঞ্চম

উত্তর: (B) তৃতীয়

ব্যাখ্যা:

অ্যালুমিনিয়ামের বৈশিষ্ট্য: Al একটি মৌলিক পদার্থ যার পারমাণবিক সংখ্যা 13 এবং এটি পর্যায় সারণির ৩য় পর্যায়ের গ্রুপ IIIA-তে অবস্থিত। এটি নরম, ভঙ্গুর এবং দেখতে সিলভারের মত সাদা। মৌলিক পদার্থের প্রাচুর্যতার দিক থেকে পৃথিবীতে Al এর অবস্থান তৃতীয়। Al ধাতু হালকা এবং ক্ষয়রোধী।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৩, পৃষ্ঠা: ৪৭৬]

১৪৯ কয়লা ভিত্তিক বিদ্যুৎ কেন্দ্রের সুবিধা নয় কোনটি?

- (A) নবায়নযোগ্য জ্বালানী
(B) অর্থনৈতিক বিবেচনায় লাভজনক
(C) জ্বালানী প্রাপ্যতা বেশি
(D) ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি সহজলভ্য

উত্তর: (A) নবায়নযোগ্য জ্বালানী

ব্যাখ্যা:

কয়লা ভিত্তিক বিদ্যুৎ কেন্দ্রের সুবিধা:

১. সারা বিশ্বে ব্যাপক ব্যবহার আছে তাই ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি সহজলভ্য।
২. দ্রুত প্রক্রিয়া সহজ, অতি উচ্চ তাপমাত্রা উৎপন্ন হয়না, ফলে কয়লা দহনের চুল্লি বা বয়লার অন্যান্য পদ্ধতিতে ব্যবহৃত বয়লারের চেয়ে সহজতর।
৩. বয়লার অপেক্ষাকৃত সস্তা এবং সহজলভ্য। অনেকটা উন্মুক্ত বাজার থেকে কেনা যায় বা বানানো যায়।
৪. অন্যান্য জ্বালানীর তুলনায় প্রাপ্যতা বেশি।
৫. খনিতে প্রাপ্ত অন্যান্য জ্বালানীর তুলনায় কয়লা উত্তোলন সহজতর।
৬. কয়লা ভিত্তিক বিদ্যুৎ উৎপাদন অর্থনৈতিক বিবেচনায় লাভজনক।
৭. যে কোন আকারের বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র স্থাপন করা যায়।
৮. যে কোন স্থানে বিশেষ করে যেখানে কয়লা বেশি পরিমাণ পাওয়া যায় বা সহজলভ্য সেখানেই কয়লা ভিত্তিক বিদ্যুৎ কেন্দ্র স্থাপন করা যায়।
৯. জ্বালানী হিসেবে ব্যবহারের পর যে অবশেষ বা উপজাত দ্রব্য পাওয়া যায় তা সিমেন্ট, পেস্ট, কাঁচ ইত্যাদি শিল্পে কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহার করা যায়।
১০. অন্যান্য জ্বালানীর তুলনায় কয়লা রক্ষণাবেক্ষণ, সংরক্ষণ ও বহন অনেক সহজতর, যেমন- বিশেষ কোন জার বা পাইপ লাইন ইত্যাদির প্রয়োজন হয় না।

উল্লেখ্য, কয়লা একটি অনবায়নযোগ্য জ্বালানী।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২১, পৃষ্ঠা: ৪৮২]

১৫০ কয়লা ভিত্তিক বিদ্যুৎ কেন্দ্রের অসুবিধা কোনটি?

- (A) নবায়নযোগ্য নয়
(B) বৈশ্বিক তাপমাত্রা বৃদ্ধি করে
(C) তেজস্ক্রিয় পদার্থ, আর্সেনিক ও সিসা নির্গত হয়
(D) সবগুলোই

উত্তর: (D) সবগুলোই

ব্যাখ্যা:

কয়লা ভিত্তিক বিদ্যুৎ কেন্দ্রের অসুবিধা:

১. কয়লার গুড়া পরিবেশকে দূষিত করে।
২. কয়লা দহনের পর উৎপন্ন CO₂, SO₂ ও NO₂ বায়ুদূষণ ঘটায় ও এসিড (অম্ল) বৃষ্টির দ্বারা পরিবেশের ক্ষতি সাধন করে।
৩. কয়লা ভিত্তিক বিদ্যুৎ কেন্দ্র থেকে যে CO₂, SO₂, NO₂ নির্গত হয় তা প্রাকৃতিক গ্যাস ব্যবহারকারী বিদ্যুৎ কেন্দ্রের তুলনায় প্রায় ৩ গুণ। সুতরাং CO₂ এর দ্বারা বৈশ্বিক তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়।
৪. বর্জ তাপ বায়ুতে মিশে অথবা নদী-হ্রদের পানিকে উত্তপ্ত করে পরিবেশের উপর বিরূপ প্রভাব ফেলে।
৫. কয়লা দহনের আর একটি অসুবিধা হচ্ছে পার্টিকুলেট পদার্থের নিঃসরণ যার মারাত্মক প্রভাব রয়েছে জনস্বাস্থ্যে।
৬. কয়লা দহনের পর যে কয়লা-ভস্ম (coal-ash) পাওয়া যায় তাতে তেজস্ক্রিয় পদার্থ, আর্সেনিক ও সিসা থাকে যা স্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকর।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৩, পৃষ্ঠা: ৫৮৬]

১৫১ SO₂ এর কত ভাগ আসে কয়লার দহন থেকে?

- (A) 35% (B) 90%
(C) 50% (D) 75%

উত্তর: (A) 35%

ব্যাখ্যা:

কয়লার দূষণ: WHO এর পরিসংখ্যানে দেখা যায় সমগ্র পৃথিবীতে শিল্প কারখানা থেকে বছরে প্রায় বিশ কোটি টন বিষাক্ত SO₂ গ্যাস বাতাসে মিশেছে। এসব SO₂ বাতাসের জলীয় বাষ্পের সাথে মিশে H₂SO₄ উৎপন্ন করে থাকে। যা কিনা এসিড বৃষ্টির কারণ। উৎপন্ন SO₂ এর শতকরা 35 ভাগই আসে কয়লার দহনের ফলে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৩, পৃষ্ঠা: ৬০৯]

১৫২ এক ন্যানোমিটার সমান-

- (A) 10^{-10} m (B) 10^{-9} m
(C) 10^{-12} m (D) 10^{-8} m

উত্তর: (B) 10^{-9} m

ব্যাখ্যা:

ন্যানোমিটার: $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ ন্যানো পার্টিক্যাল অতি ক্ষুদ্র অদৃশ্যমান (Invisible) পদার্থ যাদের আকার, যে কোন মাত্রায় (যেমন- দৈর্ঘ্য, প্রস্থ, উচ্চতা বা ব্যাস) 1-100nm হবে

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৪, পৃষ্ঠা: ৬২১]

১৫৩ পানির অণুর ব্যাস কত?

- (A) 0.16nm (B) 0.2nm
(C) 0.6 nm (D) 5 nm

উত্তর: (B) 0.2nm

ব্যাখ্যা:

বিভিন্ন অণুর ব্যাস:

ব্যাস (nm)	সংকেত	উদাহরণ
0.16	C	কার্বন পরমাণু
0.2	S	সালফার পরমাণু
0.2	H ₂ O	পানি অণু
0.28	Ag	সিলভার পরমাণু
0.6	C ₂ H ₁₂ O ₆	গ্লুকোজ
5-10	Protein	প্রোটিন অণু
25-60	Ag-Nps	সিলভার ন্যানো পার্টিক্যাল
35-90	ZnO-Nps	ZnO-ন্যানো পার্টিক্যাল
45-100	TiO ₂ -Nps	TiO ₂ -ন্যানো পার্টিক্যাল

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৩ (সারণী: ৫.৮), পৃষ্ঠা: ৪৮৩]

১৫৪ নিচের কোন পদটি ন্যানো কণা সর্বাধিক নয়? [মে: জ: প: ১৪-১৫]

- (A) সেমিকন্ডাক্টর (B) কোয়ান্টাম ডট
(C) ফুলারিন (D) গ্রাফিন

উত্তর: (A) সেমিকন্ডাক্টর

ব্যাখ্যা:

ন্যানো পার্টিকেল ও এর প্রয়োগক্ষেত্র: 1 - 100 nm এর ত্রিমাত্রিক ক্ষুদ্রকণাকে ন্যানোপার্টিকেল বলে। ন্যানো পার্টিকেলের আকারগত অবস্থান হলো পরমাণু ও সাধারণ অণু থেকে বড়; কিন্তু স্থূল বস্তু (bulk materials) বা মাইক্রো অণুর ($d = 10^{-6}\text{m}$) তুলনায় 10 থেকে 1000 গুণ ছোট। কার্বন হতে সৃষ্ট ন্যানো পার্টিকেলের মধ্যে ফুলারিনসমূহ (fullerines) যেমন C₃₂, C₅₀, C₆₀, C₇₀ উল্লেখযোগ্য। এদের মধ্যে বুকমিনস্টার ফুলারিন বা 'বাকি বল', C₆₀ এর আকার ফুটবলের মতো। কার্বনের আরেকটি গুরুত্বপূর্ণ ন্যানো পার্টিকেল হলো গ্রাফিন (graphene); এটি কার্বনের এক স্তরবিশিষ্ট এবং এর গঠন হলো গ্রাফাইট শিটের মতো। কার্বনের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ন্যানো পার্টিকেল হলো কার্বন ন্যানোটিউব; এটি গ্রাফিন স্তরের টিউব আকার এবং এক প্রান্তে ফুলারিনের অর্ধেক গঠন সমন্বয়ে গঠিত। এর ব্যাস 2 - 30nm হয় এবং দৈর্ঘ্য কয়েক 1mm হয়ে থাকে।

ন্যানো কণা দ্বারা সেমিকন্ডাক্টর (semiconductor) তৈরি করা হচ্ছে শত সহস্র পরমাণুর 1 - 10nm ব্যাসের সেমিকন্ডাক্টর 'কোয়ান্টাম-ডটস' (quantum dots) নামক ন্যানো পার্টিক্যালে বিশেষ ইলেকট্রনিক প্রভাব প্রকাশ পায়। এরূপ আকারের 'কোয়ান্টাম-ডট' নামক সেমিকন্ডাক্টরের ওপর UV রশ্মি আপতিত হলে ঐ সব ন্যানো কণার আকারের ওপর নির্ভর করে দৃশ্যমান আলোর পরিসরে বিভিন্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের বিভিন্ন বর্ণযুক্ত আলো ঐ সব ন্যানো কণা থেকে বিকিরিত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৫ ও ৫.১৭, পৃষ্ঠা: ৬২৩, ৬২৬].
ব্যাখ্যা হতে এটি স্পষ্ট যে, 'সেমিকন্ডাক্টর' ব্যতীত প্রশ্নে উল্লিখিত প্রতিটি পদই ন্যানো কণার সাথে সরাসরি সংশ্লিষ্ট। প্রকৃতপক্ষে সেমিকন্ডাক্টর ন্যানো কণা নয়; বরং ন্যানো কণা দ্বারা সেমিকন্ডাক্টর তৈরি করা হয়।

১৫৫ সিলভার ন্যানো কণার বর্ণ কীরূপ?

- (A) সাদা (B) গাঢ় রক্তবর্ণ
(C) কালো (D) ধূসর

উত্তর: (B) গাঢ় রক্তবর্ণ

ব্যাখ্যা:

ন্যানো কণার ভৌত ধর্ম: সোনার ন্যানো কণার দ্রবণ গাঢ় লাল থেকে কালো বর্ণের হয়। সিলভার ন্যানো কণা গাঢ় রক্তবর্ণের হয়। সকল ধাতব পদার্থের ন্যানো কণার গলনাংক সাধারণত অনেক কম হয়। যেমন 2.5nm ব্যাস বিশিষ্ট সোনা ন্যানো কণার গলনাংক 300°C গলনাংক সাধারণ অবস্থায় গলনাংক 1064°C।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৪, পৃষ্ঠা: ৪৮৪]

১৫৬ সোনা ন্যানো কণার গলনাংক কত?

- (A) 300°C (B) 460°C
(C) 1064°C (D) 950°C

উত্তর: (A) 300°C

Note: উপরের ১৫৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৫৭ ন্যানো পার্টিকেলের আকার কত? [মে: জ: প: ২০১৫-১৬]

- A. 1 - 10 nm B. 0.1 - 0.5nm
C. 1 - 100 nm D. 1 - 50 nm

উত্তর: C. 1 - 100 nm

ব্যাখ্যা:

ন্যানো-পার্টিকেল: 'ন্যানো' শব্দের সাধারণ অর্থ হলো 'খুবই ক্ষুদ্র': সংখ্যার একক মানের 1×10^{-9} বোঝায় এবং মিটার এককে এর প্রতীক হলো 1nm = 10^{-9}m । ন্যানোস্কেল সিস্টেম বলতে ক্ষুদ্রতম কণার প্রস্থ 1nm থেকে 50nm পরিসরকে বোঝায়।

ন্যানো স্কেল মতে One dimension বা একমাত্রিক বা রেখিক বস্তুকণার পরিসর (range) 1-100 nm হলে, এদেরকে ন্যানো-লেয়ার বলে; এরূপ দ্বিমাত্রিক ক্ষুদ্রকণার নাম হলো ন্যানো-টিউব বা ন্যানো-ওয়্যার এবং 1-100nm এর ত্রিমাত্রিক ক্ষুদ্রকণাকে ন্যানো পার্টিকেল বলে। ন্যানোমিটারের ধারণা মতে, চারটি H⁺ পরমাণু পাশাপাশি রাখলে 1nm হয়। একটি সাধারণ ব্যাকটেরিয়ার দৈর্ঘ্য হলো প্রায় 1000 nm এবং মানুষের একটি চুলের ব্যাস হলো প্রায় 50,000 nm.

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৪, পৃষ্ঠা: ৬২১, ৬২২]

১৫৮ ন্যানো কণার আকৃতি হলো— [ডে: জ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) 1-10 nm (B) 1-50 nm
(C) 1-100 nm (D) 1-200 nm

উত্তর: (C) 1-100 nm

Note: উপরের ১৫৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৫৯ কোনটি সঠিক নয়?

- (A) কার্বন ন্যানো টিউব $\frac{1}{6}$ ভাগ হালকা
(B) ন্যানো কণার তার বাঁকানো যায় না
(C) কার্বন ন্যানো টিউব 100 গুণ শক্ত
(D) ন্যানো কণা কম ডিফিউজ হয়

উত্তর: (D) ন্যানো কণা কম ডিফিউজ হয়

ব্যাখ্যা:

ন্যানো কণার বৈশিষ্ট্য: গ্রাফাইট অত্যন্ত নরম অথচ কার্বন ন্যানো টিউব ইম্পাতের চেয়েও 100 গুণ শক্ত ও সাধারণ কার্বনের তুলনায় $\frac{1}{6}$ ভাগ হালকা। তেমনি কণার তারের ব্যাস 50nm এর চেয়ে বেশি হলে ইহা সহজেই বাঁকানো যায়। অর্থাৎ বিস্কন্ধ কণার নমনীয় ও ঘাতসহ বিশিষ্ট হয়। কিন্তু একই কণার তারের ব্যাস 50nm এর চেয়ে কম হলে তা অত্যন্ত শক্ত। একদম বাঁকানো যায় না। তাছাড়া ন্যানো কণাগুলো সাধারণ পদার্থের তুলনায় অনেক বেশি ডিফিউশন শক্তি নিয়ে ডিফিউজ হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৪, পৃষ্ঠা: ৪৮৫]

১৬০ কার্বন হতে সৃষ্ট ন্যানো পার্টিকেল নয় কোনটি?

- (A) ফুলারিন (B) গ্রাফিন
(C) ডায়মন্ড (D) ন্যানোটিউব

উত্তর: (C) ডায়মন্ড

ব্যাখ্যা:

ন্যানো পার্টিকাল: কার্বন হতে সৃষ্ট ন্যানো পার্টিকেলের মধ্যে ফুলারিনসমূহ (Fullerines) যেমন C_{32} , C_{50} , C_{60} , C_{70} উল্লেখযোগ্য। এদের মধ্যে বুকমিনস্টার ফুলারিন বা 'বাকি বল' C_{60} এর আকার ফুটবলের মতো। কার্বনের আরেকটি গুরুত্বপূর্ণ ন্যানো পার্টিকেল হলো গ্রাফিন (graphene); কার্বনের এক স্তরবিশিষ্ট এবং এর গঠন হলো গ্রাফাইট শিটের মতো। কার্বনের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ন্যানো পার্টিকেল হলো কার্বন ন্যানোটিউব। এটি গ্রাফিন স্তরের টিউব এবং এক প্রান্তে ফুলারিনের অর্ধেক গঠন সমন্বয়ে গঠিত।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৫, পৃষ্ঠা: ৬২২]

১৬১ কোনটি সঠিক নয়?

- (A) ন্যানোটিউবের এক প্রান্তে ফুলারিন গঠন থাকে
(B) গ্রাফিন কার্বনের এক স্তরবিশিষ্ট
(C) বাকি বলে কার্বন সংখ্যা 32 টি
(D) কার্বনের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ন্যানো পার্টিকেল হলো ন্যানোটিউব

উত্তর: (C) বাকি বলে কার্বন সংখ্যা 32 টি

Note: উপরের ১৬০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৬২ ন্যানো কণার ধর্মের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) কঁপারের ন্যানো কণা স্বচ্ছ
(B) অ্যালুমিনিয়ামের ন্যানো কণা অদাহ্য
(C) স্বর্ণের ন্যানো কণা দ্রবণীয়
(D) ন্যানো কণার ধর্ম আকারের উপর নির্ভরশীল

উত্তর: (B) অ্যালুমিনিয়ামের ন্যানো কণা অদাহ্য

ব্যাখ্যা:

ন্যানো প্রযুক্তি: ন্যানো প্রযুক্তিতে কণার আকার হ্রাস করে ন্যানো স্কেলে আনলে পদার্থের ধর্ম আমূল পরিবর্তিত হয়ে যায়। যেমন অস্বচ্ছ পদার্থে পরিণত হয় (অ্যালুমিনিয়াম), আবার অদ্রবণীয় পদার্থ দ্রবণীয় হয়ে হয়ে যেতে পারে স্বর্ণ। ন্যানো কণার ধর্ম আকারের উপর নির্ভর করে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৪, পৃষ্ঠা: ৫৮৭]

১৬৩ জেনে রাখা ভালো: ন্যানো পার্টিক্যালের মধ্যে আরও বেশ কিছু বৈশিষ্ট্য পরিলক্ষিত হয় যেমন-

- ন্যানো পার্টিক্যাল শূন্যমাত্রিক এবং ন্যানো গঠনবিশিষ্ট।
- ন্যানো পার্টিক্যাল অনিয়তাকার ও অর্ধস্ফটিকাকার।
- ন্যানো পার্টিক্যাল বাল্ক উপাদান (Bulk material) জাতীয় পদার্থ।
- এর ছড়িয়ে পড়ার প্রবণতা বিচ্ছুরণের ক্ষমতা অপেক্ষাকৃত বেশি।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৫, পৃষ্ঠা: ৬১০]

১৬৩ ন্যানো টিউবের ধর্মের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (A) ন্যানো টিউব ইম্পাতের চেয়ে শক্তিশালী
(B) ন্যানোটিউব কপারের চেয়ে ১০০ গুণ বেশি পরিবাহী
(C) ন্যানোটিউবের তাপ পরিবহনের ক্ষমতা রয়েছে
(D) সবগুলোই সঠিক

উত্তর: (D) সবগুলোই সঠিক

ব্যাখ্যা:

কার্বন ন্যানো টিউবের বিশেষ ধর্ম:

- শক্তি: কার্বন ন্যানো টিউব, tensile, strength ও elastic modulus পরামিত্রের বিবেচনায় সবচেয়ে শক্তিশালী ও দৃঢ় বস্তু; ইম্পাতের চেয়েও ১০০ গুণ শক্তিশালী।
- দৃঢ়তা: এদের দৃঢ়তাও অনেক বেশি।
- বৈদ্যুতিক ধর্ম: কার্বন ন্যানোটিউব মাধ্যম সেমিকনডাক্টর (semi conductor) অথবা বিদ্যুৎ পরিবাহী হিসেবে কাজ করে। বিদ্যুৎ পরিবাহিতায় কার্বন ন্যানোটিউব কপার ধাতুর চেয়েও ১০০০ গুণ বেশি পরিবাহী। সুপারকনডাক্টর হিসেবেও এদের পরিচিতি রয়েছে।
- ধার্মাল বা তাপীয় ধর্ম: কপার ধাতুর ন্যায় এর তাপ পরিবহন করার ক্ষমতা রয়েছে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৬.১, পৃষ্ঠা: ৫৯০-৫৯১]

১৬৪ ন্যানো টিউব ব্যবহারের ক্ষেত্রে সঠিক কোনটি?

- (A) হাইড্রোজেন গ্যাস সংরক্ষণ করা যায়
(B) ক্যাপার কোষ ধ্বংস করা যায়
(C) স্বর্ণকে প্রভাবক হিসেবে সক্রিয় করে (D) সবগুলোই সঠিক

উত্তর: (D) সবগুলোই সঠিক

ব্যাখ্যা:

কার্বন ন্যানো টিউবের ব্যবহার:

- ব্যাটারী: সোলার কোষে, ল্যাপটপ ও কম্পিউটারের ব্যাটারি হিসেবে
- খেলার সরঞ্জাম তৈরিতে: বাইসাইকেল, টেনিস বল, ফর্ক, গলফ বল
- হাইড্রোজেন সঞ্চারণকরণে
- ক্যাপার নিরাময়ে
- আলোক শক্তি ডিটেক্টররূপে ৯৭.৫% অবলোহিত আলো শোষণ করে
- আণবিক মোটর ও সুইচ তৈরিতে
- স্ক্যানিং ট্যানেলিং মাইক্রোস্কোপ (STM) ও ট্রান্সমিশন ইলেক্ট্রন মাইক্রোস্কোপ (TEM) তৈরিতে।
- রাসায়নিক বিক্রিয়ায়
- ফুলারিন অক্সাইডকে পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় $(C_{60}O)_n$ এর উৎপাদন হার খুব বেশি।
- জ্বালানি কোষে অক্সিজেনকে বিজারিত করতে যে প্রাটিনাম প্রভাবক ব্যবহার করা হয় তার পরিবর্তে নাইট্রোজেন-মিশ্রিত (doped)- কার্বন ন্যানোটিউব ব্যবহার করা যায়।
- স্বর্ণকে বিজারক হিসেবে ব্যবহার করতে কার্বন ন্যানোটিউবে প্রবর্তিত করলে স্বর্ণ অত্যন্ত সক্রিয় হয় এবং বিজারক হিসেবে কাজ করে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৬.১, পৃষ্ঠা: ৫৯১]

১৬৫ জেনে রাখা ভালো: কার্বন ন্যানোটিউবের অত্যন্ত উন্নত মেকানিক্যাল ধর্ম আছে। যেমন-ইহা অত্যন্ত শক্ত এবং হালকা। তাই ইহা মিলিটারি সরঞ্জাম, উডোজাহাজ ও নভোযানের সরঞ্জাম, চিকিৎসাক্ষেত্রে ব্যবহারের সরঞ্জাম ইত্যাদি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। তাছাড়া ইহা প্রভাবক, ইলেকট্রো-অপটিক্যাল ডিভাইসে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৫, পৃষ্ঠা: ৪৮৫]

১৬৫ ন্যানো কণার সাহায্যে ভূ-গর্ভস্থ পানির কোন উপাদান দূর করে বিস্কৃত করা হয়?

- (A) NaOH (B) CCl_4
(C) MnO_2 (D) CaO

উত্তর: (B) CCl_4

ব্যাখ্যা:

ন্যানো প্রযুক্তির ব্যবহার: ন্যানো প্রযুক্তির ব্যবহারের ফলে ভূগর্ভস্থ পানি পানি থেকে বিভিন্ন বর্জ্য উপাদান বিশেষ করে CCl_4 , As^{+3} ও শিল্প বর্জ্যকে সম্পূর্ণভাবে অপসারণ করা সম্ভব হয়েছে। প্রভাবকের সাহায্যে পানিতে উপস্থিত দূষিত পদার্থকে বিক্রিয়ার মাধ্যমে অপসারণ ঘটানো হয়। ফলে পানি দূষণ মুক্ত হয়। আয়রন অক্সাইডের ন্যানো কণার সাহায্যে গভীর নলকূপের পানিতে উপস্থিত আর্সেনিককে অপসারণ করা হয়ে থাকে। এটি ভূগর্ভস্থ পানির মধ্যে উপস্থিত CCl_4 কে মুক্ত করে পানিকে বিস্কৃত করে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৭, পৃষ্ঠা: ৬১৫]

১৬৬ 2.5 nm সোনার গলনাঙ্ক—

- (A) 300 °C (B) 1064 °C
(C) 500 °C (D) 664 °C

উত্তর: (A) 300 °C

ব্যাখ্যা: ন্যানো কণার ভৌত ধর্ম:

- সাধারণ অবস্থায় সোনার বর্ণ হলো সোনালী হলুদ এবং সিলিকন হলো ধূসর বর্ণের। কিন্তু ন্যানো আকারে সোনার ও সিলিকনের বর্ণ হলো লাল।
- সাধারণ অবস্থায় স্বর্ণের গলনাঙ্ক হলো 1064°C কিন্তু 2.5nm আকারের স্বর্ণের গলনাঙ্ক প্রায় 300 °C
- ফটোভোল্টিক সেলে (Photovoltaic cell) ন্যানো কণা যত ছোট হয় ততো বেশি পরিমাণে সৌর রশ্মি শোষণ করতে পারে।
- ন্যানো কণা অবস্থায় ZnO অনেক বেশি UV রশ্মি প্রতিহত করে। এজন্য ZnO ন্যানো কণা অবস্থায় 'Sunscreen lotion' তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- ন্যানো স্কেলের সূক্ষ্ম গুঁড়া বিস্তারণ বল, আয়ন ডাইপোল সম্পর্ক মতে মিথস্ক্রিয়ার মাধ্যমে সাসপেনশন অবস্থায় থাকে।
- ন্যানো কণার সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ভৌতধর্ম হলো চুম্বকীয় ধর্ম ও বিদ্যুৎ পরিবাহিতা ধর্ম। যেমন ফেরোইলেকট্রিক কঠিন পদার্থ 10nm. এর ছোট আকারে থাকলে কক্ষ তাপমাত্রার তাপীয় শক্তি ব্যবহার করে সুপার প্যারাম্যাগনেটিজম ধর্ম প্রকাশ করে।
- 2D ন্যানোপার্টিকেল ব্যবহার করে ন্যানোফিল্টার (nanofilter) তৈরি করা যায়। তার দ্বারা ক্ষুদ্রকণা পৃথকীকরণ ও পরিপ্রাণন কার্যকরীভাবে করা যায়।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৬, পৃষ্ঠা: ৬২৪]

১৬৭ স্বর্ণের ন্যানো পার্টিকেলের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক?

[মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) স্বর্ণের ন্যানো কণার রং কমলা
(B) ন্যানো স্বর্ণের কণার তড়িৎ পরিবাহিতা বেশি
(C) ন্যানো স্বর্ণের গলনাঙ্ক সাধারণ স্বর্ণের গলনাঙ্ক অপেক্ষা অনেক বেশি
(D) ন্যানো স্বর্ণ পার্টিকেল চুম্বক ধর্ম প্রদর্শন করে

উত্তর: (D) ন্যানো স্বর্ণ পার্টিকেল চুম্বক ধর্ম প্রদর্শন করে

ব্যাখ্যা:

স্বর্ণের ন্যানো কণার ধর্ম:

- বর্ণ: স্বর্ণ সাধারণভাবে হলুদ বর্ণযুক্ত হয় কিন্তু স্বর্ণের ন্যানোপার্টিক্যাল লাল বর্ণ যুক্ত হয়। তবে পানির মধ্যে এটি কালো দেখায়।
- চৌম্বক ধর্ম: স্বর্ণের সাধারণ অবস্থায় কোনো চৌম্বক ধর্ম থাকে না। কিন্তু ন্যানোপার্টিক্যাল অবস্থায় স্বর্ণের চৌম্বক ধর্ম বর্তমান।
- প্রভাবন ধর্ম: স্বর্ণ নিষ্ক্রিয় হলেও কার্বন ন্যানোটিউবে স্বর্ণের ন্যানোপার্টিক্যাল পানি ও CO থেকে H₂ উৎপাদনের ক্ষেত্রে উৎকৃষ্ট মানের প্রভাবক।
- গলনাঙ্ক: ন্যানোপার্টিক্যালের আকার ক্ষুদ্র হওয়ার কারণে এর পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফলের বৃদ্ধি ঘটে। ফলে দশার পরিবর্তন ঘটে এবং গলনাঙ্কের মানের হ্রাস ঘটে। উদাহরণস্বরূপ, স্বর্ণের গলনাঙ্ক 1064°C হলেও স্বর্ণের 2.5 nm আকারের ন্যানোপার্টিক্যালের গলনাঙ্ক 300°C হয়।
- তড়িৎ পরিবাহিতা: সাধারণ অবস্থায় স্বর্ণ তড়িৎ পরিবাহী হলেও 1.5-2.5 nm দৈর্ঘ্যের ন্যানো স্বর্ণের তড়িৎ পরিবাহিতা ধর্ম খুবই কম।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৬, পৃষ্ঠা: ৬১৩-৬১৪]

১৬৮ সানস্ক্রিন লোশন তৈরিতে কোনটির ন্যানো কণা ব্যবহৃত হয়?

- (A) CuO (B) FeO
(C) ZnO (D) CaO

উত্তর: (C) ZnO

Note: উপরের ১৬৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৬৯ ন্যানো প্রযুক্তি ব্যবহারের ক্ষেত্রে সঠিক কোনটি?

- (A) সানস্ক্রিন লোশন তৈরি (B) অ্যান্টি ক্যান্সার ঔষধ তৈরি
(C) প্রভাবকের দক্ষতা বৃদ্ধি (D) সবগুলোই সঠিক

উত্তর: (D) সবগুলোই সঠিক

ব্যাখ্যা:

শিল্পে ন্যানো প্রযুক্তির কয়েকটি ব্যবহার:

- কসমেটিক শিল্পে: UV প্রতিরোধক ও Sunscreen lotion তৈরিতে ZnO ও TiO₂ এর ন্যানো কণা ব্যবহার, রঞ্জক পদার্থের ফিলাররূপে ব্যবহার করা আছে।
- এন্টিমাইক্রোবিয়াল এজেন্ট: খাবার পচন থেকে রক্ষা করতে।
- টেক্সটাইল শিল্পে: ZnO ও TiO₂ যুক্ত water proof কাপড় তৈরিতে।
- ঔষধ শিল্পে: সেমিসলিড ও নরম ন্যানোপার্টিকেল লিপিসোম অ্যান্টিক্যান্সার, অ্যান্টিবায়োটিক এবং ডাকসিন ঔষধ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- প্লাস্টিক শিল্পে: বায়োডেগ্রেনেডেবল পলিমার তৈরিতে।
- তড়িৎ প্রযুক্তি শিল্পে: উচ্চ বিদ্যুৎ পরিবহন ক্ষমতার জন্য ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট তৈরিতে, লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারির সেমিকন্ডাক্টররূপে এবং মেমোরির সংরক্ষকরূপে।
- দূষণ প্রতিরোধে: ন্যানোফিল্টার তৈরিতে এবং CCl₄ দ্বারা পানি দূষণে আয়রন ন্যানো কণা এবং আর্সেনিক দূষণে আয়রন অক্সাইড ন্যানো কণা ব্যবহৃত হয়।
- রসায়ন শিল্পে: প্রভাবকের দক্ষতা এবং ফটোশিল্পে ফটোসেলের দক্ষতা বৃদ্ধিতে।

[Ref: ড. হাজারী (বর্ধিত ৩য় সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৭, পৃষ্ঠা: ৬২৫, ৬২৬]

১৭০ 'প্রাস্টার অফ প্যারিস' এর রাসায়নিক সংকেত কোনটি?

[মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

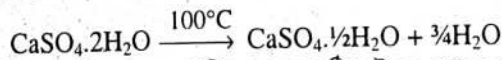
- A. (CuSO₄)₂ H₂O B. CaSO₄.MgSO₄
C. MgSO₄ D. CaSO₄.2H₂O

উত্তর: D. CaSO₄.2H₂O

ব্যাখ্যা:

প্রাস্টার অফ প্যারিস: প্রাস্টার অফ প্যারিস এর প্রকৃত সংকেত হলো: (CaSO₄)₂.H₂O বা, CaSO₄.½H₂O: একে বলা হয় ক্যালসিয়াম সালফেট হেমিহাইড্রেট।

প্রশ্নের D. তে দেয়া CaSO₄.2H₂O হলো জিপসামের সংকেত। জিপসাম 100°C তাপমাত্রায় প্যারিস প্রাস্টারে পরিবর্তিত হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ:



তাই, প্রকৃত হিসেবে এ প্রশ্নটির কোনো সঠিক উত্তর এখানে নেই। তবে জিপসাম (CaSO₄.2H₂O) এর সংকেত প্যারিস প্রাস্টারের কাছাকাছি হওয়াতে প্রশ্নের D. কে উত্তর ধরা হয়েছে।

মজার বিষয় হলো প্রশ্নের A. তে Cu এর পরিবর্তে Ca থাকলে সেটিই সঠিক উত্তর হতে পারতো।

১৭১ দ্রুত আকর্ষণ: এ প্রশ্নটি কিন্তু সরাসরি পুরাতন সিলেবাসের বই থেকে করা হয়নি। তাই শিক্ষার্থীদের খাবিড়ানোর কিছুই নেই। এ জাতীয় (যেগুলো সরাসরি নতুন সিলেবাসের বই থেকে আসেনি) প্রশ্নগুলোর উৎস হলো পূর্ববর্তী মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ। এটি ৮৮-৮৯, ৯০-৯১, ৯২-৯৩ সেশনের মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষায়ও এসেছিল। তাই পূর্বের মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নগুলো অস্তিত্ব একবার চোখ বুলানোর জন্য শিক্ষার্থী বন্ধুদের অনুরোধ রইল।

লক্ষ্য করুন: যদিও প্রশ্নটি অর্থনৈতিক রসায়ন অধ্যায়ের অন্তর্ভুক্ত নয়, তবুও বর্তমান সিলেবাসের অন্যান্য অধ্যায়ের তুলনায় এ অধ্যায়ের বিষয়বস্তু সাথে প্রশ্নটি অধিকতর সামঞ্জস্যপূর্ণ হওয়াতে এ অধ্যায়ে অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

NCTB অনুমোদিত গুরুত্বপূর্ণ বইসমূহের অনুশীলনীর Important MCQ সমূহ

□ ড. সরোজ কান্তি সিংহ হাজারী স্যার

- ১। প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান কোনটি?
 (A) N_2 (B) O_2 (C) H_2 (D) CH_4
 উত্তর: (D) CH_4
- ২। বাংলাদেশে প্রাকৃতিক গ্যাস কোন ক্ষেত্রে সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়?
 (A) ইউরিয়া সার উৎপাদনে (B) বিদ্যুৎ উৎপাদনে
 (C) রান্নার কাজে (D) গাড়ির জ্বালানিরূপে
 উত্তর: (B) বিদ্যুৎ উৎপাদনে
- ৩। কোন শিল্পে প্রাকৃতিক গ্যাস কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহৃত হয়?
 (A) ইউরিয়া সার (B) সিমেন্ট (C) বিদ্যুৎ (D) গ্লাস
 উত্তর: (A) ইউরিয়া সার
- ৪। ইউরিয়া সার শিল্পে কাঁচামার কোনটি?
 (A) লিগনিন (B) ফেলস্পার (C) নাইট্রোজেন (D) অ্যামোনিয়া
 উত্তর: (D) অ্যামোনিয়া
- ৫। প্রাকৃতিক গ্যাস উৎপাদনের জন্য বাংলাদেশকে রুকে বিভক্ত করা হয়েছে?
 (A) ২৩ (B) ২৬ (C) ২৭ (D) ২৯
 উত্তর: (D) ২৯
- ৬। উপাদানের ওপর ভিত্তি করে প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রকারভেদ কীরূপ?
 (A) শুষ্ক ও আর্দ্র (B) তরল ও বায়বীয়
 (C) হালকা ও ভারী (D) তরল ও শুষ্ক
 উত্তর: (A) শুষ্ক ও আর্দ্র
- ৭। CNG স্টেশনে ব্যবহৃত প্রাকৃতিক গ্যাসের মিথেনের পরিমাণ কত?
 (A) 79% (B) 88% (C) 90% (D) 96%
 উত্তর: (D) 96%
- ৮। Liquid Petroleum Gas (LPG) সিলিন্ডারে কোন গ্যাসের মিশ্রণ প্রধাণত থাকে?
 (A) প্রোপাইলিন ও বিউটাইলিন (B) প্রোপেন ও বিউটেন
 (C) প্রোপেন ও প্রোপাইলিন (D) প্রোপেন ও ইথেন
 উত্তর: (B) প্রোপেন ও বিউটেন
- ৯। নিচের কোন কয়লা খনির কয়লার ক্যালরিফিক মান সবচেয়ে বেশি?
 (A) বড় পুকুর (B) দীঘিপাড়া (C) খালিসপুর (D) জামালগঞ্জ
 উত্তর: (B) দীঘিপাড়া
- ১০। কয়লার সবচেয়ে বেশি ক্ষতিকর উপাদান কোনটি?
 (A) কার্বন (B) নাইট্রোজেন (C) সালফার (D) সিলিকন সিলিকন
 উত্তর: (C) সালফার
- ১১। কয়লায় কোন উপাদানটি বাড়লে কয়লার গুণগত মান বাড়ে?
 (A) ছাই (B) উদ্বায়ী পদার্থ
 (C) ফিক্সড কার্বন (D) সালফার
 উত্তর: (C) ফিক্সড কার্বন
- ১২। কোনটির জন্য কয়লাকে গ্যাসীয়করণ করা হয়?
 (A) CO (B) CO_2 (C) $H_2N-CO-NH_2$ (D) NH_3
 উত্তর: (A) CO
- ১৩। প্রোডিউসার গ্যাস কোনটি?
 (A) $(CO + H_2)$ (B) $(2CO + N_2)$
 (C) $(CO + H_2)$ (D) $(N_1 + H_2)$
 উত্তর: (B) $(2CO + N_2)$
- ১৪। সংশ্লেষ গ্যাস কোনটি?
 (A) $(CO + 3H_2)$ (B) $(2CO + N_2)$
 (C) $(CO + H_2)$ (D) $(CH_4 + H_2)$
 উত্তর: (A) $(CO + 3H_2)$
- ১৫। ওয়াটার গ্যাস কোনটি?
 (A) $(CO + 3H_2)$ (B) $(2CO + H_2)$
 (C) $(CO + H_2)$ (D) $(CH_4 + H_2)$
 উত্তর: (D) $(CH_4 + H_2)$
- ১৬। কোনটি জীবাশ্ম জ্বালানি?
 (A) কয়লা (B) হাইড্রোজেন (C) অ্যালকোহল (D) ইউরেনিয়াম
 উত্তর: (A) কয়লা

- ১৭। ইউরিয়া শিল্পের কাঁচামাল কোনটি?
 (A) লিগনিন (B) ফেলস্পার (C) নাইট্রোজেন (D) অ্যামোনিয়া
 উত্তর: (D) অ্যামোনিয়া
- ১৮। ইউরিয়া সার উৎপাদনে অজ্বর্তী কোন যৌগ উৎপন্ন হয়?
 (A) CO (B) NH_3
 (C) $HCONH_2$ (D) $H_2-COOHN_4$
 উত্তর: (D) $H_2-COOHN_4$
- ১৯। নিচের কোনটি কাচ বা গ্লাস?
 (A) সোডিয়াম-ক্যালসিয়াম দ্বি-সিলিকেট
 (B) সোডিয়াম-অ্যালুমিনিয়াম দ্বি সিলিকেট
 (C) বিদ্যুৎ (D) অ্যালুমিনিয়াম সিলিকেট
 উত্তর: (A) সোডিয়াম-ক্যালসিয়াম দ্বি-সিলিকেট
- ২০। কোন শিল্পে অ্যানিলিং একটি গুরুত্বপূর্ণ ধাপ?
 (A) চামড়া শিল্পে (B) নিমেন্ট শিল্পে (C) কাচ শিল্পে (D) কাগজ শিল্পে
 উত্তর: (C) কাচ শিল্পে
- ২১। নিচের কোনটি কাচের প্রধান উপাদান নয়?
 (A) SiO_2 (B) Al_2O_2 (C) CaO (D) Na_2CO_3
 উত্তর: (B) Al_2O_2
- ২২। নিচের কোনটি সিরামিক শিল্পের প্রধান কাঁচামাল?
 (A) চুনাপাথর (B) চায়না ক্লে (C) বোরাক্স (D) ক্রায়োলাইট
 উত্তর: (B) চায়না ক্লে
- ২৩। চায়না ক্লে-এর সংকেত কোনটি?
 (A) $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ (B) $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
 (C) $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ (D) $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$
 উত্তর: (B) $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
- ২৪। সিরামিক সামগ্রীতে লেড অক্সাইড কী হিসেবে ব্যবহৃত হয়?
 (A) বিগালক (B) গ্লোজিং পদার্থ
 (C) বন্ধনকারক (D) যান্ত্রিকশক্তি বৃদ্ধিকারক
 উত্তর: (B) গ্লোজিং পদার্থ
- ২৫। পাল্প উৎপাদনে মূল উপাদান কোনটি?
 (A) Na_2S (B) সেলুলোজ (C) NaOH (D) Na_2S
 উত্তর: (B) সেলুলোজ
- ২৬। কাগজের মজু প্রস্তুতির জন্য কোনটি কুঁকিং লিকার হিসেবে ব্যবহৃত হয়?
 (A) $Na_2S + NaOH + Na_2CO_3$ (B) $Ca(OCl)Cl + NaOH$
 (C) $Ca(OH)_2 + Na_2CO_3$ (D) $CaO + Na_2O$
 উত্তর: (A) $Na_2S + NaOH + Na_2CO_3$
- ২৭। কাগজের মজু বা পাল্পের বিরঞ্জক পদার্থ কোনটি?
 (A) SO_3 (B) NaOH (C) $Ca(OCl)Cl$ (D) Na_2SO_4
 উত্তর: (C) $Ca(OCl)Cl$
- ২৮। নিচের কোনটি সিমেন্টের মূল উপাদান?
 (A) হাইড্রোজিড Ca-সিলিকেট ও অ্যালুমিনেট (B) সোডিয়াম সিলিকেট
 (C) হাইড্রোজিড সোডিয়াম ফসফেট (D) ক্যালসিয়াম অ্যালুমিনেট
 উত্তর: (A) হাইড্রোজিড Ca-সিলিকেট ও অ্যালুমিনেট
- ২৯। সিমেন্টের কোন উপাদান সিমেন্টের দ্রুত জমাট বাঁধার জন্য দায়ী?
 (A) CaO, SiO_2 (B) CaO, Al_2O_3
 (C) CaO, Fe_2O_3 (D) Al_2O_3
 উত্তর: (B) CaO, Al_2O_3
- ৩০। জিপসামের সংকেত কোনটি?
 (A) $CaSO_4 \cdot H_2O$ (B) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
 (C) $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ (D) $ZnSO_4 \cdot 2H_2O$
 উত্তর: (B) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
- ৩১। নিচের কোন উপাদানের কারণে সিমেন্ট জমাট বাঁধা ধীরে ঘটে?
 (A) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (B) $3CaO \cdot SiO_2$
 (C) CaO, Al_2O_3 (D) CaO, Al_2O_3 , Fe_2O_3
 উত্তর: (A) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$

- ৬২। সারা বিশ্বে সর্বাধিক ব্যবহৃত সিমেন্ট কোনটি?
 (A) ক্যালসিয়াম অ্যালুমিনেট সিমেন্ট (B) সালফেট রেজিস্ট্যান্ট সিমেন্ট
 (C) পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট (D) বায়ুরোধী সিমেন্ট
 উত্তর: (C) পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট
- ৬৩। নিচের কোন উপাদানের কারণে সিমেন্ট জমাট বাঁধা ধীরে ঘটে?
 (A) CaO-SiO₂-MgO (B) CaO-SiO₂.Al₂O₃
 (C) CaO.SO₂-Al₂O₃ (D) CaO.Fe₂O₃SiO₃
 উত্তর: (B) CaO-SiO₂.Al₂O₃
- ৬৪। চামড়া-ট্রেনিং-এ নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?
 (A) NaOH (B) Na₂S (C) Cr₂(SO₄)₃ (D) CrCl₃
 উত্তর: (C) Cr₂(SO₄)₃
- ৬৫। চামড়া পিকলিং-এ শতকরা কতভাগ H₂SO₄ ব্যবহৃত হয়?
 (A) 3.5 (B) 2.5 (C) 1.5 (D) H₂SO₄
 উত্তর: (C) 1.5
- ৬৬। ঢাকা শহরে কোন শিল্পের দূষণে পানি সবচেয়ে বেশি দূষিত হয়?
 (A) কাগজ শিল্প (B) চামড়া শিল্প
 (C) সিমেন্ট শিল্প (D) ইউরিয়া সার শিল্প
 উত্তর: (B) চামড়া শিল্প
- ৬৭। ETP (ই টি পি)—এর পূর্ণ রূপ কোনটি?
 (A) Effective Treatment Plant
 (B) Effective Tree Plantation
 (C) Effluent Treatment Plant
 (D) Effluent Treatment Programme
 উত্তর: (C) Effluent Treatment Plant
- ৬৮। কোন জাতীয় বর্জ্যের জন্য ETP (ইটিপি) ব্যবহৃত হয়?
 (A) ধূলা (B) কঠিন বস্তু (C) তরল বস্তু (D) গ্যাসীয় বস্তু
 উত্তর: (C) তরল বস্তু
- ৬৯। ETP দিয়ে কী করা হয়?
 (A) বায়ুদূষণ রোধ করা হয় (B) শিল্পে উৎপাদন বৃদ্ধি করা হয়
 (C) শিল্পে বর্জ্য পানি পরিশোধন করা হয় (D) এসিড বৃষ্টি রোধ করা হয়
 উত্তর: (C) শিল্পে বর্জ্য পানি পরিশোধন করা হয়
- ৭০। ETP কী?
 (A) বায়ুদূষণ পদ্ধতি (B) বায়ু দূষণ থেকে মুক্তি
 (C) দূষণ মুক্ত পরিবেশ (D) তরল শিল্প বর্জ্য পরিশোধন
 উত্তর: (D) তরল শিল্প বর্জ্য পরিশোধন
- ৭১। শিল্পে সূক্ষ্ম ছাকনি দ্বারা কী করা হয়?
 (A) গ্যাস মিশ্রণ থেকে বিষাক্ত গ্যাস পৃথক করা
 (B) তরল মিশ্রণ থেকে উপাদান পৃথক করা
 (C) তরল প্রবাহ থেকে কঠিন বস্তু পৃথক করা
 (D) গ্যাস প্রবাহ থেকে ধূলিকণা পৃথক করা
 উত্তর: (D) গ্যাস প্রবাহ থেকে ধূলিকণা পৃথক করা
- ৭২। রিসাইক্লিং বা পুনঃপ্রক্রিয়াকরণ কী?
 (A) নতুন চক্র তৈরি করা (B) পদার্থ বিতরণ করার প্রণালি
 (C) পরিত্যক্ত বস্তুকে পুনরায় ব্যবহার্য করা (D) রঙিন বস্তু তৈরি করা
 উত্তর: (C) পরিত্যক্ত বস্তুকে পুনরায় ব্যবহার্য করা
- ৭৩। ন্যানো কণার পরিসর হলো—?
 (A) 10⁻⁹m (B) 10⁻⁷mm (C) 10⁻⁹cm (D) 10⁻⁵cm
 উত্তর: (A) 10⁻⁹m
- ৭৪। ন্যানো অবস্থায় কণার পরিসর হলো—
 (A) কণার ভর (B) কণার তলের ক্ষেত্রফল
 (C) কণার ভৌত অবস্থা (D) কণার আয়তন
 উত্তর: (B) কণার তলের ক্ষেত্রফল
- ৭৫। নিচের কোনটি স্থূল বস্তু ও ন্যানো কণা বস্তুর উভয়ের জন্যে একই?
 (A) বস্তুর ভর (B) কোয়ান্টাম ডট (C) ফুলারিনস (D) গ্রাফিন
 উত্তর: (A) বস্তুর ভর
- ৭৬। ন্যানো কণার বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?
 (A) পরমাণু সমূহের চেয়ে আকারে ছোট (B) UV আলোতে দেখা যায়
 (C) দৃশ্যমান আলোতে দেখা যায় না (D) প্যারাচুম্বক ধর্ম প্রদর্শন করে
 উত্তর: (A) পরমাণু সমূহের চেয়ে আকারে ছোট

- ড. গাজী মোঃ আহসানুল কবীর স্যার
- ৭৭। 1.0 nm সমান কত?
 (A) 10⁹ m (B) 10⁻⁷ m (C) 10⁻⁹ cm (D) 10⁻⁷ cm
 উত্তর: (D) 10⁻⁷ cm
- ৭৮। নিম্নমানের কয়লা কোনটি?
 (A) লিগনাইট (B) পিট (C) বিটুমিনাস (D) অ্যানথ্রাসাইট
 উত্তর: (B) পিট
- ৭৯। সিরামিক সামগ্রীতে PbO কী হিসেবে ব্যবহৃত হয়?
 (A) কালক (B) গ্লেজিং পদার্থ (C) বন্ধন কারক (D) যান্ত্রিকশক্তি বৃদ্ধি কারক
 উত্তর: (B) গ্লেজিং পদার্থ
- ৮০। নিচের কোনটি সেকেন্ডারি দূষক?
 (A) CO₂ (B) CO (C) SO₂ (D) O₃
 উত্তর: (D) O₃
- ৮১। সানক্রিন লোশন তৈরিতে কোন ন্যানো পার্টিকেল ব্যবহৃত হয়?
 (A) Na₂O (B) ZnO (C) Al₂O₃ (D) CuO
 উত্তর: (B) ZnO
- ৮২। সিমেন্ট উৎপাদনের প্রধান কাঁচামাল কোনটি?
 (A) সল্ট কেক (B) চূনা পাথর (C) সোডা অ্যাশ (D) কাদামাটি
 উত্তর: (B) চূনা পাথর
- ৮৩। স্ল্যাক লিকার এর বর্ণ কী?
 (A) কালো (B) বাদামি (C) অ্যাশ (D) সাদা
 উত্তর: (B) বাদামি
- ৮৪। ইউরিয়া সারে নাইট্রোজেন পরিমাণ কত?
 (A) ৪২% (B) ৪৩% (C) ৪৬% (D) ৪৮%
 উত্তর: (C) ৪৬%
- ৮৫। ন্যানো অবস্থায় পদার্থের অপটিকাল ও চুম্বকীয় ধর্ম পরিবর্তনের কারণ কোনটি?
 (A) কণার ভর (B) কণার তলের ক্ষেত্রফল
 (C) কণার আয়তন (D) কণার ভৌত অবস্থা
 উত্তর: (B) কণার তলের ক্ষেত্রফল
- ৮৬। সিমেন্ট কারখানায় সৃষ্ট সবচেয়ে বড় দূষক কোনটি?
 (A) NO_x (B) SO_x (C) CO (D) ডাস্ট পার্টিকেল
 উত্তর: (D) ডাস্ট পার্টিকেল
- ৮৭। চামড়া পিকলিং-এ শতকরা কতভাগ H₂SO₄ ব্যবহৃত হয়?
 (A) 3.5 (B) 2.5 (C) 1.5 (D) 0.5
 উত্তর: (D) 0.5
- ৮৮। গ্যাস উৎপাদনের জন্য বাংলাদেশকে কতটি ব্লকে বিভক্ত করা হয়েছে?
 (A) 23 (B) 26 (C) 27 (D) 29
 উত্তর: (B) 26
- ৮৯। মণ্ড তৈরির জন্য কুকিং লিকার হিসেবে ব্যবহৃত হয় কোনটি?
 (A) Na₂S + NaOH (B) Ca (OCl) Cl
 (C) Ca (OH)₂ (D) CaO + Na₂O
 উত্তর: (A) Na₂S + NaOH
- ৯০। সিমেন্টের কোন উপাদানটি এর দ্রুত জমাট বাঁধার জন্য দায়ী?
 (A) CaO.SiO₂ (B) CaO.Al₂O₃
 (C) CaO. Fe₂O₃ (D) Al₂O₃
 উত্তর: (B) CaO.Al₂O₃
- ৯১। নিচের কোনটি বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাস ক্ষেত্র?
 (A) ফুলবাড়ি (B) বিবিয়ানা (C) জামালগঞ্জ (D) বড় পুকুরিয়া
 উত্তর: (B) বিবিয়ানা
- ৯২। কোনটি জ্বালানি নয়?
 (A) H₂ (B) O₂ (C) C (D) CH₄
 উত্তর: (B) O₂
- ৯৩। কাঁচের কাঁচামাল কোনটি?
 (A) সোডা অ্যাশ, চূনা পাথর ও বালি (B) ক্রে, ফেলসপার, বালি
 (C) চূনা পাথর, ক্রে (D) কোনটিই নয়
 উত্তর: (A) সোডা অ্যাশ, চূনা পাথর ও বালি

- ৬৪। নিম্নের কোনটি দ্বি-সিলিকেট?
(A) সিরামিকস (B) কাঁচ (C) সিমেন্ট (D) ক্রে
উত্তর: (B) কাঁচ
- ৬৫। নিচের কোনটি কাঁচ উৎপাদনে জড়িত?
(A) মেলটিং, শেপিং, আনিলিং (B) জিগারিং, বিটিং, অ্যানিলিং
(C) কাস্টিং, শীটমেকিং, রিফাইনিং (D) কোনটিই নয়
উত্তর: (A) মেলটিং, শেপিং, আনিলিং
- ৬৬। কোন কয়লার কুঁকিং মান সবচেয়ে বেশি?
(A) বিটুমিন (B) পিট (C) লিগনাইট (D) অ্যানথ্রাসাইট
উত্তর: (D) অ্যানথ্রাসাইট
- ৬৭। কোনটি কাগজ রিসাইক্লিং এর একটি পদ্ধতি?
(A) চপিং (B) ডি-ইংকিং (C) বিটিং (D) কাস্টিং
উত্তর: (B) ডি-ইংকিং
- ৬৮। বর্জ্য ব্যবস্থাপনায় কোনটি সংশ্লিষ্ট?
(A) উন্মুক্ত প্রণালি (B) তিনটি 'R' (C) ট্যানিং (D) কাস্টিং
উত্তর: (B) তিনটি 'R'
- ৬৯। কোনটিতে সেলুলোজের শতকরা পরিমাণ বেশি?
(A) গমেল ছোবড়া (B) আখের ছোবড়া (C) তুলা (D) কাঠ
উত্তর: (C) তুলা
- ৭০। বাংলাদেশে কয়লাভিত্তিক প্রধান শিল্প কোনটি?
(A) ইউরিয়া (B) গ্লাস (C) বিদ্যুৎ (D) সিমেন্ট
উত্তর: (C) বিদ্যুৎ
- ৭১। নিম্নের কোন উপাদানটি কাঁচ এবং সিরামিকস উভয় উৎপাদন প্রক্রিয়ার কাঁচামাল?
(A) সিলিকা (B) সোডা অ্যাশ (C) ক্রায়োলাইট (D) ফেলসপার
উত্তর: (A) সিলিকা
- ৭২। কোনটি উৎপাদনের জন্য কয়লার গ্যাসীকরণ করা হয়?
(A) CO + H₂ (B) CO₂
(C) H₂N - CO - NH₂ (D) NH₃
উত্তর: (A) CO + H₂
- ৭৩। কোনটির পরিমাণ বৃদ্ধি পেলে কয়লার গুণগত মান বৃদ্ধি পায়?
(A) ছাই (B) উদ্বায়ী পদার্থ (C) কার্বন (D) সালফার
উত্তর: (C) কার্বন
- ৭৪। অ্যানিলিং একটি গুরুত্বপূর্ণ ধাপ কোন শিল্পে?
(A) চামড়া শিল্প (B) সিমেন্ট শিল্প
(C) কাঁচ শিল্প (D) কাগজ শিল্প
উত্তর: (C) কাঁচ শিল্প
- ৭৫। সিমেন্ট শিল্পের প্রধান কাঁচামাল কোনটি?
(A) CaO (B) Al₂O₃
(C) MgO (D) CaCO₃MgCO₃
উত্তর: (A) CaO
- ৭৬। ন্যানো কণার বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?
(A) সাধারণ পরমাণুর চেয়ে আকারে ছোট
(B) অবলোহিত আলোতে দেখা যায়
(C) দৃশ্যমান আলোতে দেখা যায় না
(D) প্যারাচুম্বকীয় ধর্ম
উত্তর: (A) সাধারণ পরমাণুর চেয়ে আকারে ছোট
- ৭৭। পাল্প উৎপাদনে মূল উপাদান কোনটি?
(A) Na₂S (B) সেলুলোজ
(C) NaOH (D) সালফার
উত্তর: (B) সেলুলোজ
- ৭৮। বাংলাদেশের কোন ক্ষেত্রে প্রাকৃতিক গ্যাস সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়?
(A) ইউরিয়া উৎপাদন (B) পরিবহন খাত
(C) বিদ্যুৎ উৎপাদন (D) রান্নার কাজে
উত্তর: (C) বিদ্যুৎ উৎপাদন

- ৭৯। চামড়া ক্রে এর সংকেত কোনটি?
(A) K₂O. Al₂O₃. 6 SiO₂ (B) Al₂O₃. 2SiO₂. 2H₂O
(C) Na₂O. Al₂O₃. 6 SiO₂ (D) CaO. Al₂O₃. 6 SiO₂
উত্তর: (B) Al₂O₃. 2SiO₂. 2H₂O
- ৮০। চামড়া ট্যানিংয়ে ব্যবহৃত হয় কোনটি?
(A) NaOH (B) Na₂S
(C) Cr₂(SO₄)₃ (D) CrCl₃
উত্তর: (C) Cr₂(SO₄)₃
- ৮১। কাঁচ উৎপাদনে কোনটি গৌণ উপাদান হিসেবে ব্যবহৃত হয়?
(A) Na₂SO₄ (B) SiO₂
(C) CaO (D) Na₂CO₃
উত্তর: (A) Na₂SO₄
- ৮২। ইউরিয়া সার উৎপাদনে অন্তর্ভুক্ত যৌগ হিসেবে কোনটি পাওয়া যায়?
(A) CO (B) NH₃
(C) H - CO - NH₂ (D) N₂NCOONH₄
উত্তর: (D) N₂NCOONH₄
- ৮৩। বাংলাদেশের সবচেয়ে বড় গ্যাস ক্ষেত্র কোনটি?
(A) তিতাস (B) ছাতক
(C) বাখরাবাদ (D) হবিগঞ্জ
উত্তর: (A) তিতাস
- ৮৪। কাগজ উৎপাদনে বিরঞ্জক কোনটি?
(A) Na₂SO₄ (B) Na₂CO₃
(C) NaOH (D) Ca(OCl)Cl
উত্তর: (D) Ca(OCl)Cl
- ৮৫। পোর্টল্যান্ড সিমেন্টের প্রধান উপাদান কোনটি?
(A) CaO, SiO₂, MgO (B) CaO, SiO₂, Al₂O₃
(C) CaO, SO₂, Al₂O₃ (D) CaO, SiO₂, Fe₂O₃
উত্তর: (B) CaO, SiO₂, Al₂O₃
- ৮৬। কোন উপাদানের কারণে সিমেন্ট ধীরে জমাট বাঁধে?
(A) CaSO₄, 2H₂O (B) 3CaO, SiO₂
(C) CaO, Al₂O₃ (D) Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO
উত্তর: (A) CaSO₄, 2H₂O

□ সম্ভিত কুমার গুহ স্যার

- ৮৭। পাল্প উৎপাদনে ডাইজেস্টারের সাদা লিকারে থাকে—
(A) Na₂S, NaOH, Na₂CO₃
(B) Na₂SO₄, NaOH, Na₂CO₃
(C) NaCl, NaOH, Na₂CO₃
(D) Na₂S, Na₂SO₄, Na₂CO₃
উত্তর: (B) Na₂SO₄, NaOH, Na₂CO₃
- ৮৮। চামড়ার কোলাজেন থোটিনের সাথে কোন ধাতুটি যুক্ত হয়ে চামড়ার লিংকেজ পূর্ণ করে থাকে?
(A) Pb (B) Sb
(C) As (D) Cr
উত্তর: (D) Cr
- ৮৯। বাংলাদেশ সবচেয়ে বড় গ্যাসক্ষেত্র নিচের কোনটি?
(A) বাখরাবাদ (B) তিতাস
(C) হবিগঞ্জ (D) জালালাবাদ
উত্তর: (B) তিতাস
- ৯০। কাঁচা চামড়াকে পাকা চামড়ায় পরিণত করার প্রথম প্রথম ধাপ হলো—
(A) সোঁকিং (B) টেনিং
(C) পিকলিং (D) বেটিং
উত্তর: (A) সোঁকিং
- ৯১। বোরাক্স এর সংকেত কোনটি?
(A) Na₂B₂O₃ (B) Na₂B₃O₄
(C) Na₂B₃O₄·7H₂O (D) Na₂B₄O₇·10H₂O
উত্তর: (D) Na₂B₄O₇·10H₂O

বিডিনিউজ.কম

Test Yourself (নিজেৰে যাচাই কৰুন)

এই অধ্যায়ৰ Most Important 40টি MCQ

Quick Revision and Test of Understanding

1. নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- (A) বিটুমিনাস কয়লা থেকে থার্মাল বাষ্প কয়লা উৎপন্ন হয়
(B) মেটালজিক্যাল কোকিং কয়লা লোহা ও ইস্পাত উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়
(C) বিদ্যুৎ/শক্তি উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় অ্যানথ্রাসাইট কয়লা
(D) সিমেন্ট উৎপাদন করা যায় বিটুমিনাস ও সাববিটুমিনাস কয়লা থেকে

1. (A) (B) (C) (D)

2. কোনটি সঠিক নয়?

- (A) N_2 এর উৎস বায়ুমণ্ডল
(B) প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে H_2 পাওয়া যায়
(C) ইউরিয়া তৈরিতে অ্যামোনিয়া ও CO_2 ব্যবহৃত হয়
(D) ইউরিয়া তৈরি হয় হেবার বস পদ্ধতিতে

2. (A) (B) (C) (D)

3. বাংলাদেশে প্রাপ্ত প্রাকৃতিক গ্যাসের কত শতাংশ বিদ্যুৎ উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়?

- (A) 5% (B) 12%
(C) 55% (D) 18%

3. (A) (B) (C) (D)

4. উৎপাদনের ভিত্তিতে কয়লার শ্রেণীবিভাগ কোনটি?

- (A) পিট (B) লিগনাইট
(C) অর্ধ অ্যানথ্রাসাইট (D) বিটুমিনাস

4. (A) (B) (C) (D)

5. লিগনাইট কয়লায় পানির পরিমাণ—

- (A) 60% (B) 70%
(C) 80% (D) 90%

5. (A) (B) (C) (D)

6. বিটুমিনাস কয়লার ব্যবহার ক্ষেত্রে নয় কোনটি?

- (A) পিচ তৈরিতে
(B) অ্যামোনিয়া প্রাপ্তিতে
(C) ধাতু নিষ্কাশনের কোক উৎপাদনে
(D) লৌহ বিগলনের কাজে

6. (A) (B) (C) (D)

7. 1 ব্রিটিশ থার্মাল ইউনিট হলো—

- (A) 1kg পানির তাপমাত্রা $1^\circ C$ বৃদ্ধি করতে প্রয়োজনীয় তাপ
(B) 10kg পানির তাপমাত্রা $1^\circ C$ বৃদ্ধি করতে প্রয়োজনীয় তাপ
(C) 1gm পানির তাপমাত্রা $1^\circ C$ বৃদ্ধি করতে প্রয়োজনীয় তাপ
(D) 1 পাউন্ড পানির তাপমাত্রা $1^\circ F$ বৃদ্ধি করতে প্রয়োজনীয় তাপ

7. (A) (B) (C) (D)

8. কয়লার মান উন্নত হওয়ার ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক?

- (A) কার্বনের পরিমাণ বেশি থাকা (B) সালফারের পরিমাণ বেশি থাকা
(C) ছাইয়ের পরিমাণ বেশি থাকা (D) জলীয় বাষ্পের পরিমাণ বেশি থাকা

8. (A) (B) (C) (D)

9. কোন ধরণের জ্বালানীর ক্যালরি মান সবচেয়ে বেশি?

- (A) কাঠ (B) পিট কয়লা
(C) বিটুমিনাস কয়লা (D) জ্বালানী তেল

9. (A) (B) (C) (D)

10. বাংলাদেশের কোন গ্যাসক্ষেত্রের প্রাকৃতিক গ্যাসের রাসায়নিক সংযুক্তিতে সবচেয়ে বেশি মিথেন আছে?

- (A) তিতাস (B) হরিপুর
(C) রশীদপুর (D) বিয়ানীবাজার

10. (A) (B) (C) (D)

11. সিরামিক তৈরিতে কোন ফেলস্পার ব্যবহৃত হয় না?

- (A) পটাস ফেলস্পার (B) সোডা ফেলস্পার
(C) লাইম ফেলস্পার (D) সিলিকা ফেলস্পার

11. (A) (B) (C) (D)

12. কয়লার ব্যবহারের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) বিদ্যুৎ শক্তি উৎপাদন (B) ইস্পাত ও সিমেন্ট শিল্পের জ্বালানী
(C) আলকাতরা উৎপাদন (D) শোষণ কাজে নিষ্ক্রিয় কার্বন উৎপাদনে

12. (A) (B) (C) (D)

13. বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান ব্যবহার কোনটি?

- (A) কাঁচামাল হিসেবে (B) জ্বালানী হিসেবে
(C) বিদ্যুৎ উৎপাদনে (D) ইউরিয়া তৈরিতে

13. (A) (B) (C) (D)

14. কাঁচ শিল্পের প্রধান কাঁচামাল কোনটি?

- (A) ধাতব অক্সাইডযুক্ত মাটি (B) SiO_2
(C) অসম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বন (D) CaO

14. (A) (B) (C) (D)

15. সিমেন্ট শিল্পের কাঁচামাল কোনটি?

- (A) ক্যালকেরিয়াস এবং আরজিলেসিয়াস
(B) বস্টাইট এবং লিমোনাইট
(C) ক্যালামাইন এবং বোরাক্স
(D) জাহেরাইট এবং জিংক ব্লেন্ড

15. (A) (B) (C) (D)

16. ইউরিয়া তৈরির ধাপ নয় নিচের কোনটি?

- (A) প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে H_2 ও CO_2 উৎপাদন
(B) বায়ু থেকে N_2 উৎপাদন
(C) N_2 ও H_2 থেকে NH_3 উৎপাদন
(D) NH_3 গ্যাস ও CO_2 থেকে ইউরিয়া উৎপাদন

16. (A) (B) (C) (D)

17. অ্যামোনিয়া উৎপাদনের ক্ষেত্রে সঠিক কোনটি?

- (A) N_2 ও $H_2 = 3:1$ (B) প্রভাবক: Al_2O_3
(C) প্রভাবক সহায়ক: Fe চূর্ণ (D) চাপ: 200 atm

17. (A) (B) (C) (D)

18. কাঁচকে বেশিষ্টি নয় কোনটি?

- (A) উচ্চ প্রতিসরণ ক্ষমতা সম্পন্ন (B) উচ্চ সান্দ্রতা মানের অধিকারী
(C) নির্দিষ্ট গলনাংক বিশিষ্ট (D) অক্ষটিকাকার অজৈব কঠিন পদার্থ

18. (A) (B) (C) (D)

19. রক্তিন কাঁচ তৈরির জন্য মূল উপাদানের সাথে নিচের কোনটি যোগ করতে হয়?

- (A) Cu_2O (B) As_2O_3
(C) SiO (D) As_2S_3

19. (A) (B) (C) (D)

20. কাঁচকে বর্ণহীন করার জন্য বিরলরূপে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) NH_4Cl (B) $NaNO_3$
(C) MnO_2 (D) Al_2O_3

20. (A) (B) (C) (D)

21. কাঁচ তৈরির উপাদানের শতকরা পরিমাণের ক্ষেত্রে সঠিক কোনটি?

- (A) গঠনকারী উপাদান-10-17% (B) গলনী-70-75%
(C) স্ট্যাবিলাইজার-5-19% (D) চারকোল-20-25%

21. (A) (B) (C) (D)

22. LPG সিলিন্ডারের লিক সনাক্তের জন্য নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) CH_3SH (B) CH_3OH
(C) CHO (D) CH_3SH

22. (A) (B) (C) (D)

23. H_2S গ্যাস পরিশোধনের জন্য কোন তরল ব্যবহার করা হয়?

- (A) পানি + HNO_3 (B) পানি + NaOH
(C) ফেনল + NaOH (D) পানি + H_2SO_4

23. (A) (B) (C) (D)

24. পাথর বা মন্ড তৈরির রাসায়নিক পদ্ধতি নয় কোনটি?
 (A) সালফেট বা ক্রাফট পদ্ধতি (B) সোডা পাথর পদ্ধতি
 (C) লিকার পদ্ধতি (D) সালফাইট পদ্ধতি

24. (A) (B) (C) (D)

25. কাগজ তৈরির সময় বিরঞ্জকরূপে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
 (A) $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ (B) Na_2CO_3
 (C) Na_2SO_4 (D) Na_2S

25. (A) (B) (C) (D)

26. পোর্টল্যান্ড সিমেন্টের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?
 (A) $\text{CaO} = 60-70\%$ (B) $\text{MgO} = 1-4\%$
 (C) $\text{SiO}_2 = 3-8\%$ (D) $\text{SO}_3 = 1.5\%$

26. (A) (B) (C) (D)

27. কোন তথ্যটি সঠিক?
 (A) আয়রনমুক্ত সিমেন্ট সাদা হয়
 (B) চুন কম থাকলে সিমেন্ট দেরিতে জমাট বাঁধে
 (C) সিলিকার অনুপাত কম হলে সিমেন্ট দ্রুত জমাট বাঁধে
 (D) অ্যালুমিনা কম থাকলে সিমেন্ট দ্রুত জমাট বাঁধে

27. (A) (B) (C) (D)

28. ক্রোম ট্যানিং এ ক্রোমিয়াম চামড়ার কোন উপাদানের সাথে যৌগ গঠন করে?
 (A) ক্যারোটিন (B) কোলাজেন
 (C) ট্যানিন (D) সেলুলোজ

28. (A) (B) (C) (D)

29. শার্পেনিং এজেন্টের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?
 (A) লোম দূর করতে ব্যবহৃত হয়
 (B) কার্যকারিতা ক্রম $\text{NH}_2^- > \text{CN}^- > \text{S}^{2-}$
 (C) চুলের ডাই সালফাইড বন্ধন ভেঙ্গে ফেলে
 (D) Na_2S , NaCN ইত্যাদি হল শার্পেনিং এজেন্ট

29. (A) (B) (C) (D)

30. নিচের কোন শিল্প দূষকের ক্ষেত্রে সঠিক নয়?
 (A) সিমেন্ট শিল্প- CO_2 (B) ইউরিয়া শিল্প- NH_3
 (C) চামড়া শিল্প- Cr_2O_3 (D) টেক্সটাইল শিল্প-ডাই পদার্থ

30. (A) (B) (C) (D)

31. গ্রেজিং-এর ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?
 (A) NaCl ছিটিয়ে গ্রেজিং করা যায়
 (B) গ্রেজিং এর উপাদান লেড অক্সাইড হতে পারে
 (C) গ্রেজিং হলো গলিত কাঁচের পাতলা আবরণ সৃষ্টি
 (D) গ্রেজিং কাঁচের উপর করা হয়

31. (A) (B) (C) (D)

32. সানস্ক্রিন লোশন তৈরিতে কোনটির ন্যানো কণা ব্যবহৃত হয়?
 (A) CuO (B) FeO
 (C) ZnO (D) CaO

32. (A) (B) (C) (D)

33. দ্রবীভূতকরণ পদ্ধতিতে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) CO_2 গ্যাস NaOH দ্রবণে দ্রবীভূত হয়
 (B) NH_3 গ্যাস এসিডীয় দ্রবণে দ্রবীভূত হয়
 (C) হাইড্রোকার্বন দূরীকরণে ব্যবহৃত হয় পানি
 (D) FGD প্রাটে SO_2 , NO_2 শোষণ করা হয়

33. (A) (B) (C) (D)

34. কাগজ-রিসাইক্লিং এর সময় রিচিং এজেন্ট হিসেবে কোনটি যোগ করা হয় না?
 (A) $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$ (B) H_2O_2
 (C) CaO (D) Cl_2

34. (A) (B) (C) (D)

35. Deinking এর ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) পেপারের কালি মুছে ফেলাকে Deinking বলে
 (B) এ প্রক্রিয়ায় NaOH বা সোডিয়াম সিলিকেট ব্যবহৃত হয়
 (C) এ সিস্টেম pH 3.5-5 রাখা হয়
 (D) বিরঞ্জক হিসেবে H_2O_2 রাখা হয়

35. (A) (B) (C) (D)

36. কয়লা জিভিক বিদ্যুৎ কেন্দ্রের সুবিধা নয় কোনটি?

- (A) নবায়নযোগ্য জ্বালানী
 (B) অর্থনৈতিক বিবেচনায় লাভজনক
 (C) জ্বালানী প্রাপ্যতা বেশি
 (D) ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি সহজলভ্য

36. (A) (B) (C) (D)

37. নিচের কোন পদটি ন্যানো কণা সংশ্লিষ্ট নয়?

- (A) সেমিকন্ডাক্টর
 (B) কোয়ান্টাম ডট
 (C) ফুলারিন
 (D) গ্রাফিন

37. (A) (B) (C) (D)

38. কোনটি সঠিক নয়?

- (A) ন্যানোটিউবের এক প্রান্তে ফুলারিন গঠন থাকে
 (B) গ্রাফিন কার্বনের এক স্তরবিশিষ্ট
 (C) বাকি বলে কার্বন সংখ্যা 32 টি
 (D) কার্বনের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ন্যানো পার্টিকেল হলো ন্যানোটিউব

38. (A) (B) (C) (D)

39. ন্যানো কণার সাহায্যে ডু-গর্ভস্থ পানির কোন উপাদান দূর করে বিস্কৃত করা হয়?

- (A) NaOH (B) CCl_4
 (C) MnO_2 (D) CaO

39. (A) (B) (C) (D)

40. নিচের কোনটি জারণ বিজারণ উভয় বিক্রিয়ায় প্রভাবক হিসেবে কাজ করে?

- (A) Pd (B) Rh
 (C) Pt (D) Cu

40. (A) (B) (C) (D)

Answer Sheet

1. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪২	2. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৩৯	3. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৩৯	4. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪০	5. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪০
6. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪০	7. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪০	8. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪১	9. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪২	10. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৩৯
11. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪৮	12. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪২	13. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪৩	14. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪৩	15. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪৪
16. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪৪	17. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪৫	18. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪৬	19. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪৬	20. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪৬
21. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪৭	22. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪৩	23. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫৩	24. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৪৯	25. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫০
26. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫০	27. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫১	28. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫২	29. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫২	30. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫৩
31. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫৩	32. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫৯	33. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫৪	34. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫৫	35. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫৫
36. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫৬	37. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫৭	38. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫৮	39. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫৮	40. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-৬৫৪



প্রতিদিনের চাকুরীর মার্কুলার পেতে [এখানে ক্লিক করুন](#)

প্রতি মাসের কারেন্ট অ্যাফেয়ার্স পিডিএফ [এখানে ক্লিক করুন](#)

চাকুরীর প্রয়োজনীয় সকল পিডিএফ বই [এখানে ক্লিক করুন](#)

বিসিএম এর প্রয়োজনীয় পিডিএফ বই [এখানে ক্লিক করুন](#)

প্রতি সপ্তাহের চাকুরী পত্রিকা ডাউনলোড [এখানে ক্লিক করুন](#)

সকল নিয়োগ পরীক্ষার প্রশ্ন সমাধান [এখানে ক্লিক করুন](#)

বিডিনিয়োগ.কম দেশের মেরা পিডিএফ কালেকশন

SSC এর প্রয়োজনীয় সকল পিডিএফ বই [এখানে ক্লিক করুন](#)

HSC এর প্রয়োজনীয় সকল পিডিএফ বই [এখানে ক্লিক করুন](#)

বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তির সকল পিডিএফ বই [এখানে ক্লিক করুন](#)

সকল ধরনের **মাজেশন** ডাউনলোড [এখানে ক্লিক করুন](#)

