



**বিডি নিয়োগ.কম**

**[www.bdnियog.com](http://www.bdnियog.com)**

# বিডিনিয়োগ.কম

www.bdniyog.com

## মতকাঁকরণ



মকল পিডিএফ বিডিনিয়োগ.কম

ফেমবুক ও গুগল থেকে মংগ্রহ করে,

যেগুলো ইতিমধ্যে পাওয়া যাচ্ছে।

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

তাদেরকে সর্বোচ্চ সম্মান দেই আমরা।

যদি কেউ মনে করে যে আমরা পিডিএফ

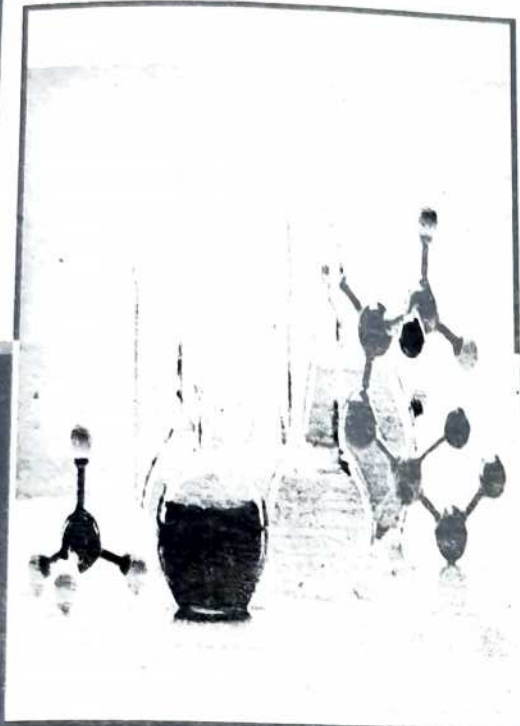
প্রকাশের কারণে কোনো ক্ষতি হচ্ছে বা

অন্য কোনো সমস্যায়, আমরা আপনার

পিডিএফটি মরিয়ে নিবো।

## আমাদের ইমেইল করুন

[admin@bdniyog.com](mailto:admin@bdniyog.com)



বিগত ৩০ বছরের—  
মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার MCQ সহ

## রসায়ন প্রথম পত্র [Chemistry-I]

পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়ভিত্তিক প্রশ্নোত্তর  
+ Chapter Revision [Test Yourself]

অধ্যায় নং	অধ্যায়ের নাম	পৃষ্ঠা নং
অধ্যায়-১	ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার	১৫৯
অধ্যায়-২	গুণগত রসায়ন	২০০
অধ্যায়-৩	মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন	২৩৯
অধ্যায়-৪	রাসায়নিক পরিবর্তন	২৮১
অধ্যায়-৫	কর্মমুখী রসায়ন	৩২১
● Chemistry-I Revision Test (5) [Each with Most Important 50+ MCQ's]		৩৫৪

# অধ্যায়ভিত্তিক প্রশ্নবন্টন [রসায়ন প্রথম পত্র]

মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষায় রসায়ন অংশ (প্রথম পত্র + দ্বিতীয় পত্র) হতে মোট ২৫টি প্রশ্ন এসে থাকে। এর মধ্যে রসায়ন ১ম পত্র থেকে কখনো ১৫টি, কখনো ১৩টি 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: ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার	৪	১	২	২								
অধ্যায়-২: গুণগত রসায়ন	২	২	৩	৪	২	৩	২	২	১	৫	১	৩
অধ্যায়-৩: মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন	৩	৪	৫	১	৪	২	২	৫	৪	১	৩	১
অধ্যায়-৪: রাসায়নিক পরিবর্তন	২	২	২	৪	৬	৩	৩	২	৭	২	৩	১
অধ্যায়-৫: কর্মমুখী রসায়ন	২	৩	৩	২	১							
মোট	১৩	১২	১৫	১৩	১৩	৮	৭	৯	১২	৮	৭	৫

ছাত্র/ছাত্রীদের দৃষ্টি আকর্ষণ: নতুন সিলেবাসের পাঠ্যবইতে অধ্যায়ের পুনর্বিন্যাসের কারণে উপরিউক্ত ছকে রসায়ন ১ম পত্র থেকে মোট প্রশ্নসংখ্যা ১৫, ১৩, ৮, ৭, ৯, ..... ১২ ইত্যাদি সংখ্যায় দাঁড়িয়েছে।

# ১ ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার

Reference Books: [নতুন সিলেবাস অনুসারে]

উচ্চ মাধ্যমিক রসায়ন ১ম পত্র; By-

১. ড. সরোজ কান্তি হাজারী [সংস্করণ-২০১৮]

৩. অধ্যাপক সঞ্জিত কুমার [সংস্করণ-২০১৮]

৫. ড. ইকবাল মঈজ [৪র্থ সংস্করণ-২০১৭]

২. ড. আহসানুল কবীর [৫ম সংস্করণ-২০১৮]

৪. ড. মনিমুল হক [৪র্থ সংস্করণ-২০১৭]

## Chapter Index: এই অধ্যায়ের Important বিষয়সমূহ

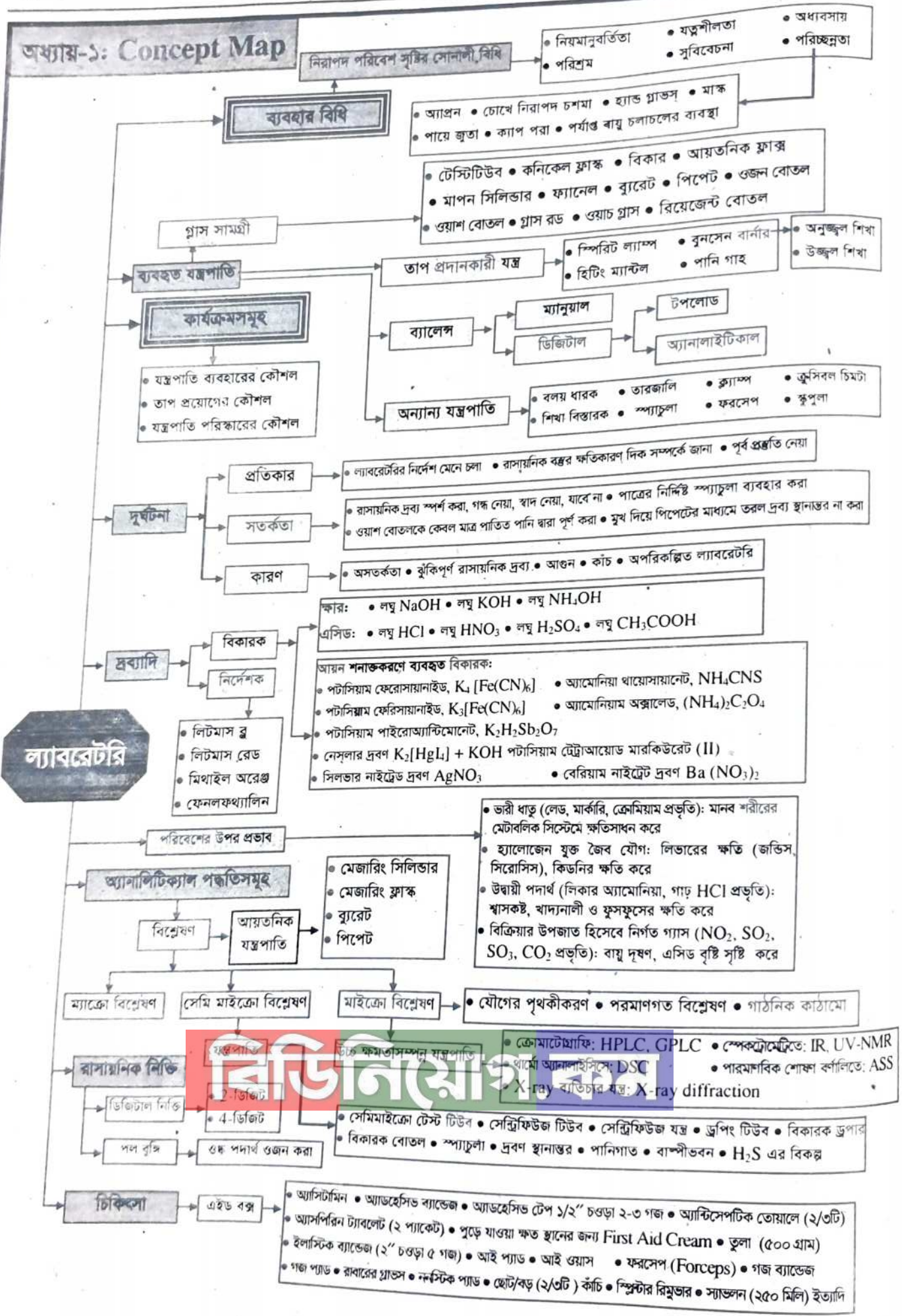
[ বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো ]

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
অক্সাইড ক্ষারকের অম্লতা	১৮২
অক্সিড বিজারণী মডল	১৮৩
অম্লের ক্ষারকতা	১৮২
আয়তনগত শতকরা মাত্রা	১৮১
আয়তনমাতিক ফ্লাস্ক	১৭৫
আনালাইসিস ব্যালেন্স	১৭১
আমোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড	১৯১
উত্তেজক (Irritant) পদার্থ	১৮৬
উজ্জ্বল শিখা	১৮৪
এসিডের ক্ষারকতা	১৮২
ওজন বোতল	১৭৪
ওজনগত শতকরা মাত্রা	১৮১
ওজনমাতিক বিশ্লেষণ	১৭৫
ওয়াশ বোতল	১৭৮
কনকাল ফ্লাস্ক	১৭৭
কাস্টিক সোডা	১৯১
ক্যাসার সৃষ্টিকারক	১৮৮
ক্রিনিং মিশ্রণ	১৭৮
ক্ষতিকর যৌগ	১৯০
ক্ষয়কারক	১৮৬
ক্ষতিকারক (harmful) পদার্থ	১৮৭
ক্ষার প্রতিবেদক	১৯৫
ক্ষারের অম্লতা	১৮২
খাদ্য লবণ	১৯১
গ্লাস সামগ্রী	১৬৭, ১৬৮
জৈব দূষক	১৮৮
জৈব দ্রাবক উত্তপ্তকরণ	১৬৬
টপলোড ব্যালেন্স	১৭৩
টাইট্রেশন	১৭৮
ডিজিটাল ব্যালেন্সের প্রকারভেদ	১৭৪
ড্রিপিং টিউব	১৯৩
ভেজিট্রি রাশু চিহ্ন	১৮৭
ত্বক দিয়ে প্রবেশকারী যৌগ	১৮৯
দাহ্য পদার্থ	১৮৭
দাহ্য পদার্থ বিস্ফোরণ	১৮৯
ধূম নিবারণী প্রকোষ্ঠ	১৬৯
নরমাল দ্রবণ	১৮০
পরিবেশ দূষক	১৮৭
পরিষ্কারক মিশ্রণ	১৬৯
পরীক্ষাগারের কাপড় ও গ্লাভস	১৬৬
পরীক্ষাগারে চোখের নিরাপত্তা	১৬৬
পল-বুস ব্যালেন্স	১৭১
পানি গ্যাহ	১৮৫
পিপেট	১৭৫
পোস্টেলিন বাটি	১৮৫
প্রাইমার স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ	১৮১

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
প্রাথমিক চীকিংসা প্রদানের লক্ষ্য	১৯৫
স্পিরিট ল্যাম্প	১৮৪
ফরমাল দ্রবণ	১৮০
বুনসেন বার্নার	১৮৩
বাইঃস্থ জারণ মডল	১৭৬
বুরেট	১৭১
ব্যালেন্স	১৮৮
বিপজ্জনক পদার্থ	১৯০
বিষাক্ত উপাদানের বিকল্প উপাদান	১৮৬
বিষাক্ত (Toxic) পদার্থ	১৮৭
বিস্ফোরক	১৯৩
মাইক্রো আনালাইসিস	১৮৭
মারাত্মক দাহ্য পদার্থ	১৮৬
মারাত্মক বিষাক্ত (Very Toxic) পদার্থ	১৮৯
মারাত্মক ব্রিকিয়াল উত্তেজক	১৯৩
ম্যাক্রোবিশ্লেষণ পদ্ধতি	১৭৫
মিজারিং সিলিন্ডার	১৮০
মোল ভগ্নাংশ	১৭৯
মোলার, মোলাল দ্রবণ	১৮০
মৌলের তুল্য ভর	১৮০
যৌগের তুল্য ভর	১৮০
রাইডার ধ্রুবক	১৭৩
রাজঅম্ল	১৭০
রাসায়নিক গুণগত বিশ্লেষণের প্রকারভেদ	১৯৩
রাসায়নিক বিশ্লেষণ	১৬৭
রিঅ্যাজেন্ট বোতল	১৮৫
ল্যাবরেটরিতে তাপের উৎস	১৮৩
ল্যাবরেটরির ড্রেস কোড	১৬৫
ল্যাবরেটরির নিরাপত্তা সামগ্রী	১৯৪
শতকরা মাত্রা	১৮১
স্থাসের সংগে গ্রহণ ক্ষতিকর যে যৌগসমূহ	১৮৯
সংকুচিত গ্যাস	১৮৮
সাবান ও ডিটারজেন্ট	১৯২
সায়ানাইড এর ঝুঁকি	১৮৯
সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ	১৮১
স্ট্যান্ডার্ড টিউব ও যন্ত্র	১৯৩
সেমি-মাইক্রো টেস্ট টিউব	১৯৩
সেমি-মাইক্রো বিশ্লেষণ পদ্ধতির যন্ত্রপাতি	১৯৩
স্প্যাচুলা	১৭৫
স্বাস্থ্য ঝুঁকি সম্পন্ন পদার্থ	১৮৮
হাইড্রোজেন ফ্লুরাইড (HF)	১৭০
২-ডিজিট ব্যালেন্স	১৭৪
৪-ডিজিট ডিজিটাল ব্যালেন্স	১৭৪
ppb/ppm	১৮০
Standard flask	১৭৫

বিডি নিখোঁজ কম

অধ্যায়-১: Concept Map



[Ref: ড. কবীর, ড. হাজারী]

## ☑ Glossary (Important সংজ্ঞাসমূহ)

(বাংলা বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
অত্যন্ত বিষাক্ত পদার্থ (Very toxic)	মারাত্মক বিষাক্ত পদার্থ বলতে বোঝায় সেই পদার্থগুলোকে যেগুলো নিঃশ্বাসে, ত্বকের মাধ্যমে শোষিত হলে, গলাধঃকরণ করলে মৃত্যু ঘটতে পারে। এ শ্রেণির রাসায়নিক পদার্থের সংস্পর্শে ক্যান্সারসহ প্রজনন ক্ষমতা ধ্বংস হয়। এ শ্রেণির রাসায়নিক পদার্থের মধ্যে মারকারি লবণসমূহ ও সায়ানাইড যৌগসমূহ অন্তর্ভুক্ত।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯ (সংস্করণ-২০১৮)
অম্লের ক্ষারকতা (Basicity of acid)	কোনো একটি এসিড কর্তৃক ক্ষার বা ক্ষারককে প্রশমিত করার ক্ষমতাকে অম্লের ক্ষারকতা বা এসিডের ক্ষারকতা বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২৭ (সংস্করণ-২০১৮)
আঙ্গিক বিশ্লেষণ (Qualitative analysis)	কোন রাসায়নিক বস্তু বিশুদ্ধকরণের পর এর বিভিন্ন উপাদানসমূহ সনাক্তকরণের রাসায়নিক প্রক্রিয়ার নাম আঙ্গিক বিশ্লেষণ।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১২ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
আয়তনিক ফ্লাস্ক (Volumetric flask)	আয়তনিক ফ্লাস্ক হলো সরু গলা বা চ্যাপ্টা বা সমতল তলা বিশিষ্ট কাঁচ পাত্র যা বিভিন্ন প্রমাণ দ্রবণ তৈরি ও সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১২ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
আরোহী (Rider)	আরোহী হলো নির্দিষ্ট জানা ভরের একটি অতি সূক্ষ্ম ধাতব তারের বাঁকানো টুকরা যা ব্যালেন্সের বীমের উপর দিয়ে চলাচল করতে পারে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১০ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
আরোহী ধ্রুবক (Rider constant)	প্রতিটি রাইডারের জন্য নির্দিষ্ট ভরের একটি স্থির সংখ্যাসূচক মান গণনা করা যায় যাকে আরোহীর আরোহী ধ্রুবক বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১০ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্স (Analytical Balance)	রাসায়নিক বিশ্লেষণের জন্য যে নিক্তি ব্যবহার করা হয় তাকে অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্স বলে।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ২৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
উত্তেজক পদার্থ (Irritant)	উত্তেজক পদার্থ বলতে বিরঞ্জক পদার্থ, সাবান পাউডার, সিমেন্ট গুঁড়া, লঘু এসিড ও ক্ষার দ্রবণ প্রভৃতিকে বোঝায়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯ (সংস্করণ-২০১৮)
এন্টি প্যারালাক্স কার্ড (Anti-Parallax card)	ব্যুরেট রিডারের আরেক নাম এন্টি প্যারালাক্স কার্ড এটি দ্বারা প্যারালাক্স ত্রুটি পরিহার করে পাঠ নেওয়া সম্ভব।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৫ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
ওজন বোতল (Weight bottle)	অ্যানালাইটিক্যাল ডিজিটাল ব্যালেন্সে বস্তুর ভর পরিমাপের জন্য ধারক পাত্র হিসাবে গ্রাউন্ড জয়েন্ট ঢাকনাসহ গ্রাসের একটি ছোট বোতল ব্যবহার করা হয়, তাকে ওজন বোতল বলা হয়।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ৩০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
ওয়াচ গ্রাস (Watch glass)	ওয়াচ গ্রাস হলো কাঁচ নির্মিত চ্যাপ্টা পাত্র বিশেষ যাতে বিভিন্ন কঠিন বা তরল রাসায়নিক পরীক্ষা-নিরীক্ষার সময় স্বল্প সময়ের জন্য রাখা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৬ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
কনিক্যাল ফ্লাস্ক (Conical flask)	আয়তনিক বিশ্লেষণে ব্যবহৃত মোটা চ্যাপ্টা তলা ও অপেক্ষাকৃত সরু উপরাংশ বিশিষ্ট ফ্লাস্ককে কনিক্যাল ফ্লাস্ক বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
কনডাক্টোমিটার (Conductometer)	কোন একটি রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটনকালে পরিবাহিতা নির্ণয়ে যে যন্ত্র ব্যবহৃত হয় তাকে কনডাক্টোমিটার বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
ক্যালরিমিটার (Calorimeter)	কোন বস্তুর তাপ নির্ণয়ের জন্য যে যন্ত্র ব্যবহৃত হয় তাকে ক্যালরিমিটার বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১১ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
ক্রোমিক এসিড (Chromic acid)	ক্রোমিক এসিড হলো গাঢ় $H_2SO_4$ ও $K_2Cr_2O_7$ এর মিশ্রণ যা গ্লাস যন্ত্রপাতির পরিষ্কারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ২৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
ক্ষতিকারক পদার্থ (Harmful substances)	ক্ষতিকারক পদার্থ হলো Paints, floor polishes প্রভৃতি জাতীয় পদার্থ যেগুলো জৈব দ্রাবক, পেট্রোল-এ দ্রবীভূত। এগুলো (যেমন- অ্যান্টিফ্রিজ ও পোকামাকড় মারার ঔষুধ) শ্বাস প্রশ্বাসে দীর্ঘসময় যাবৎ গ্রহণ করলে, ত্বকের মাধ্যমে শোষিত হলে অথবা গিলে ফেললে মারাত্মক ক্ষতি হতে পারে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯ (সংস্করণ-২০১৮)
ক্ষয়কারী পদার্থ (Corrosive)	ক্ষয়কারী পদার্থ হলো রাসায়নিক পদার্থ (যেমন- রিচিং সল্যুশন, গাঢ় এসিড ও ক্ষার দ্রবণ) যেগুলো ত্বকের মারাত্মক ক্ষতি করতে এবং ত্বকে severe burn ঘটতে সক্ষম।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩০ (সংস্করণ-২০১৮)
ক্ষারকের অম্লতা (Acidity of base)	কোনো একটি ক্ষার কর্তৃক এসিড বা অম্লকে প্রশমিত করার ক্ষমতাকে ক্ষারের অম্লতা বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২৮ (সংস্করণ-২০১৮)
জারক পদার্থ (Oxidizing agent)	জারক গ্যাস বা তরল পদার্থ, যেমন- ক্রোমিয়াম গ্যাস নিঃশ্বাসে গেলে শ্বাসকষ্ট হতে পারে, ত্বকে পড়লে ত্বক নষ্ট হতে পারে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩০ (সংস্করণ-২০১৮)
টেস্ট টিউব (Test tube)	রসায়ন পরীক্ষাগারে বহুল ব্যবহৃত কাঁচনল (এক মুখ খোলা, এক মুখ বন্ধ) যাতে বিভিন্ন পরীক্ষা নিরীক্ষা সম্পন্ন করা হয় তাকে টেস্টটিউব বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
টাইট্রেশন (Titration)	টাইট্রেশন হলো দ্রবণের অজানা ঘনমাত্রা নির্ণয়ের একটি আয়তনিক বিশ্লেষণ পদ্ধতি যাতে আয়তন পরিমাপ করে একটি দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় করার জন্য একটি প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের প্রমাণ দ্রবণ ব্যবহার করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৬ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
ড্রপার (Dropper)	সেমি-মাইক্রো বিশ্লেষণের কাজে ব্যবহারের জন্য খুবই প্রয়োজনীয় একটি সরঞ্জাম হলো ড্রপার যা দ্বারা বিকারক অপচয় না করে খুব সুন্দর ভাবে বোতল থেকে বিকারক উঠিয়ে টেস্টটিউবে নেয়া যায়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৯ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
তেজস্ক্রিয় রশ্মি চিহ্ন (Trefoil)	আন্তর্জাতিক রশ্মি চিহ্ন ১৯৪৬ সালে আমেরিকাতে প্রথম ব্যবহৃত হয়েছিল যেটিকে ট্রিফয়েল ও বলা হয়। এটি দ্বারা অতিরিক্ত ক্ষতিকর আলোকরশ্মিকে বোঝানো হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩০ (সংস্করণ-২০১৮)
দাহ্য পদার্থ (Flammable)	দাহ্য পদার্থ হলো গ্যাস, তরল বা কঠিন জাতীয় পদার্থ যেগুলোতে সহজেই আগুন ধরতে পারে। এরা বিক্রিয়া করে তাপ উৎপন্ন করে, যেমন-অ্যারোসোল, পেট্রোলিয়াম। এ ধরনের দ্রব্য আগুন বা তাপ থেকে দূরে রাখা উচিত।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯ (সংস্করণ-২০১৮)
ধৌতকরণ বোতল (Wash bottle)	পরীক্ষাগারে আয়তনিক বিশ্লেষণে প্রয়োজনীয় পানি রাখার জন্য যে বোতল ব্যবহৃত হয় তাকে ধৌতকরণ বোতল বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৫ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
নাড়ানী (Strirer)	ল্যাবরেটরিতে বিভিন্ন পরীক্ষা নিরীক্ষার সময় তরল মিশ্রন নাড়াতে কাঁচ, ধাতু বা প্লাস্টিক নির্মিত দণ্ডকে নাড়ানী বলে।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ২২ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
নিষ্টি (Balance)	পরীক্ষাগারে বিভিন্ন পদার্থের পরিমাণ নির্ণয় বা ঘনমাত্রা নির্ণয়ের জন্য পদার্থের ভর পরিমাপ করতে যে যন্ত্র ব্যবহৃত হয় তাকে নিষ্টি বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৯ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
নিরাপদ চশমা (Safety glass)	নিরাপদ চশমা হলো ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত বিশেষ ধরনের চশমা যার দুই পার্শ্বে রক্ষাপর্দা থাকে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৭)
নরমাল ঘনমাত্রা (Normal concentration)	স্থির তাপমাত্রায় 1.0L বা 1000 cm <sup>3</sup> আয়তনের দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের 'গ্রামতুল্য ভর' সংখ্যাকে দ্রবণের নরমাল ঘনমাত্রা বা নরমালিটি বলে। অর্থাৎ 1.0L দ্রবণে যত 'গ্রাম তুল্য ভর' (গ্রামতুল্য ভর সংখ্যা = $\frac{\text{ভর}}{\text{দ্রব্যতুল্য ভর}}$ ) দ্রব দ্রবীভূত থাকে দ্রবণের ঘনমাত্রা তত নরমাল হয়। নরমাল ঘনমাত্রাকে 'N' দ্বারা প্রকাশ করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
নরমালিটি (Normality)	স্থির তাপমাত্রায় 1.0L বা 1000 cm <sup>3</sup> আয়তনের দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের 'গ্রামতুল্য ভর' সংখ্যাকে দ্রবণের নরমাল ঘনমাত্রা বা নরমালিটি বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৫ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
নরমাল দ্রবণ (Normal Solution)	যে দ্রবণের 1.0L আয়তনে 1.0 গ্রাম তুল্য ভর দ্রব দ্রবীভূত থাকে তাকে 'নরমাল দ্রবণ' বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২৩ (সংস্করণ-২০১৮)
পিপেট (Pipette)	নির্দিষ্ট আয়তনের তরল পদার্থকে সঠিকভাবে মেপে এক পাত্রে থেকে অন্য পাত্রে নিতে যে দুই মুখ খোলা সরু কাঁচের নল ব্যবহৃত হয় তাকে পিপেট বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
প্রমাণ দ্রবণ (Standard solution)	যে দ্রবণের ঘনমাত্রা সঠিকভাবে জানা থাকে তাকে প্রমাণ দ্রবণ বলে। নির্দিষ্ট আয়তনের দ্রবণে নির্দিষ্ট ভরের দ্রব দ্রবীভূত করে প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। যেমন-মোলার দ্রবণ, নরমাল দ্রবণ, শতকরা ঘনমাত্রার দ্রবণ।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৬ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
পোর্সেলিন বাটি (Porcelaine bowl)	ছোট আকারের বাটির মত চিনামাটির পাত্রে পোর্সেলিন বাটি বলা হয়। এতে সাধারণত তরল বস্তুকে তাপ প্রয়োগে শুকিয়ে ফেলার কাজে ব্যবহার করা হয়।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ১৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
পরিবেশ দূষক (Environmentally toxic)	পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর, বিশেষ করে জলজ জীবের জন্য ক্ষতিকর। এ ধরনের পদার্থ নদী-নালায় পানিতে মিশতে দেয়া উচিত নয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩০ (সংস্করণ-২০১৮)
পরিষ্কারক মিশ্রন (Cleaning mixture)	গ্লাসের যন্ত্রপাতি পরিষ্কারের জন্য গাঢ় H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ও K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> এর যে দ্রবন ব্যবহার করা হয় তাকে পরিষ্কারক মিশ্রণ বলে।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ২৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
পল-বুঙ্গি বালেঙ্গ (Paul-bungi balance)	পল-বুঙ্গি বালেঙ্গ হলো হস্তচালিত অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেঙ্গ যা সূক্ষ্মতর ভর পরিমাপের জন্য নিকট অতীতে ব্যবহার করা হতো।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ২০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ (Primary standard substances)	যেসব পদার্থ প্রকৃতিতে বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায় এবং ঐ পদার্থ বা তার দ্রবণকে দীর্ঘদিন রেখে দিলেও দ্রবণের ঘনমাত্রার কোনো পরিবর্তন ঘটে না, সেসব পদার্থকে প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বলা হয়ে থাকে। যেমন- Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> , H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O, Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O ইত্যাদি।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২৫ (সংস্করণ-২০১৮)
প্রাথমিক চিকিৎসা (Primary treatment)	দৃঘটনাজনিত আহত ছাত্র-ছাত্রীকে হসপিটালে বা ডাক্তারের সাহায্য পাওয়ার পূর্বে তাৎক্ষণিক যে চিকিৎসা দেয়া হয়, তাকে প্রাথমিক চিকিৎসা বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪৬ (সংস্করণ-২০১৮)



বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
ফরমাল দ্রবণ (Formal solution)	ল্যাবরেটরিতে এমন কতকগুলো তড়িৎবিশেষ্য পদার্থ আছে যারা জলীয় দ্রবণে সম্পূর্ণভাবে আয়নিত হয়ে ক্যাটায়ন ও আনায়ন উৎপন্ন করে। জলীয় দ্রবণে এসব অণুগুলোর কোনো অস্তিত্ব থাকে না। তাই প্রকৃতপক্ষে এদের ক্ষেত্রে গ্রাম-অণু, গ্রাম-আণবিক ভর এমন কী মোল শব্দটিও অর্থহীন। যেমন- NaCl, KCl, KNO <sub>3</sub> , CaCl <sub>2</sub> , Ba(OH) <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O। এসব দ্রবের দ্রবণের ক্ষেত্রে মোলার দ্রবণ ব্যবহার না করে ফরমাল দ্রবণ শব্দটি ব্যবহার করা হয়।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২৪ (সংস্করণ-২০১৭)
ফরমালিটি (Formality)	কোনো দ্রবণের প্রতি লিটার আয়তনে দ্রবীভূত দ্রবের গ্রাম-সংকেত ভরের সংখ্যাকে ঐ দ্রবণের ফরমালিটি বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২৪ (সংস্করণ-২০১৭)
ফানেল (Funnel)	ফানেল হলো প্লাস্টিক বা কাঁচ নির্মিত তিন কোনা আকৃতির সরু মুখ বিশিষ্ট পাত্র যা বিশেষ করে মাপন ফ্লাস্কে তরল পদার্থ নেবার জন্য ব্যবহৃত হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৫ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
ফার্স্ট এইড বক্স (First aid box)	হঠাৎ দুর্ঘটনা ঘটলে ল্যাবরেটরিতে যে চিকিৎসা ব্যবস্থার প্রস্তুতি নিয়ে রাখা হয় তা হলো ফার্স্ট এইড বক্স।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪৬ (সংস্করণ-২০১৮)
বিকার (Beaker)	বিকার হলো রসায়ন পরীক্ষাগারে ব্যবহৃত কাঁচ নির্মিত পাত্র যার সাহায্যে কোন দ্রবন বা তরল পদার্থ নেয়া, তাপ দেয়া অথবা অন্য কোন Apparatus -এ তরল পদার্থ স্থানান্তর খুব সহজে করা যায়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১২ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
ব্যুরেট (Burette)	আয়তনিক বিশ্লেষণে ব্যবহৃত সমান ব্যাস বিশিষ্ট মোটা দাগান্নিত এক মুখ খোলা কাঁচনলকে ব্যুরেট বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৪ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
বিষাক্ত পদার্থ (Toxic)	বিষাক্ত পদার্থ এমন গ্যাস, তরল বা কঠিন পদার্থ যেগুলো নিঃস্বাসে গেলে ত্বকে লাগলে অথবা খেলে মৃত্যু হতে পারে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯ (সংস্করণ-২০১৮)
ব্যুরেট রিডার (Burette Reader)	ব্যুরেট পাঠ নেওয়ার সময় মেনিসকাস জনিত প্যারালাক্স ত্রুটি রোধে যে যন্ত্র ব্যবহৃত হয় তাকে ব্যুরেট রিডার বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৫ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
বর্ণালীমিতিক যন্ত্র (Spectrometer)	কোন বস্তুর বর্ণালী নির্ণয় যে যন্ত্র ব্যবহৃত হয় তাকে বর্ণালীমিতিক যন্ত্র বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
বিকারক বোতল (Reagent bottle)	ল্যাবরেটরিতে বিভিন্ন বিকারক সংরক্ষণের জন্য যে বোতল ব্যবহৃত হয় তাকে বিকারক বোতল বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৭ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
বুনসেন বার্নার (Bunsen burner)	বুনসেন বার্নার হলো পরীক্ষাগারে তাপ দেয়ার জন্য ব্যবহৃত যন্ত্র যাতে জ্বালানী হিসেবে প্রাকৃতিক গ্যাস প্রধানত মিথেন (CH <sub>4</sub> ) ব্যবহার করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৪ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
বিস্ফোরক (Explosive)	বিস্ফোরক দ্রব্য হলো অস্থিত পদার্থ যারা নিজে নিজেই বিক্রিয়া করতে পারে, যেমন- জৈব পার-অক্সাইড।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩০ (সংস্করণ-২০১৮)
বৈদ্যুতিক হিটার (Electric heater)	ল্যাবরেটরিতে বৈদ্যুতিক শক্তি ব্যবহার করে তাপ প্রদানকারী যন্ত্রই বৈদ্যুতিক হিটার।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
মাত্রিক বিশ্লেষণ (Quantitative analysis)	কোন বিশুদ্ধ রাসায়নিক বস্তুতে উপস্থিত উপাদানসমূহ সনাক্তকরণ নিশ্চিত হবার পর সে সব উপাদানের পরিমাণ নির্ধারণ ও শতকরা হার প্রকাশ করাকে বলে মাত্রিক বিশ্লেষণ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১২ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
মাপন ফ্লাস্ক (Measuring flask)	আয়তনিক ফ্লাস্ক এর অপর নাম মাপন ফ্লাস্ক।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ১০ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
মাপন সিলিন্ডার (Measuring Cylinder)	এক মুখ খোলা ও এক মুখ বদ্ধ বিভিন্ন আয়তনের কাঁচের পাত্র যা দ্বারা বিভিন্ন আয়তনের তরল পরিমাপ করা যায় তাকে মাপন সিলিন্ডার বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
মারাত্মক দাহ্য পদার্থ (Extremely flammable)	মারাত্মক দাহ্য পদার্থ হলো সেই সকল পদার্থ যারা নিম্ন তাপমাত্রায় ও কম তাপমাত্রার প্রজ্বলন সান্নিধ্যে সহজে শিখাসহ জ্বলে ওঠে। যেমন- ডাই-ইথাইল-ইথার, LPG, অ্যাসিটিলিন গ্যাস ও অ্যারোসোল মিশ্রণ ইত্যাদি। এসব পদার্থকে অগ্নি স্কুলিপের পরিবেশ থেকে অনেক দূরে রাখতে হবে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯ (সংস্করণ-২০১৮)
ম্যাক্রো-বিশ্লেষণ (Macro analysis)	ম্যাক্রো-বিশ্লেষণ হলো একধরনের রাসায়নিক বিশ্লেষণ পদ্ধতি যাতে এক একটি পরীক্ষায় নমুনা পদার্থের প্রায় ০.৫ গ্রাম থেকে ১.০ গ্রাম কঠিন পদার্থ ২০-৩০mL দ্রবণ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। এতে দ্রবণসমূহের গড় আয়তন ২৫mL থাকে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩৯ (সংস্করণ-২০১৮)
মোল ভগ্নাংশ (Mole fraction)	কোনো দ্রবণে দ্রবীভূত একটি নির্দিষ্ট দ্রবণের মোল সংখ্যা এবং দ্রবণে উপস্থিত সমস্ত উপাদানগুলোর মোল সংখ্যার অনুপাতকে ঐ দ্রবণের মোল ভগ্নাংশ বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২৩ (সংস্করণ-২০১৮)
মোলারিটি (Molarity)	স্থির তাপমাত্রার ১.০L দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে ঐ দ্রবণের মোলারিটি বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৬ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
মোলার ঘনমাত্রা (Molar concentration)	স্থির তাপমাত্রায় 1.0L দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে একটি দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা বা মোলারিটি বলে। অর্থাৎ 1.0L দ্রবণে যত মোল (গ্রাম আণবিক ভর) দ্রব দ্রবীভূত থাকে তাকে ঐ দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৬ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
মৌলের তুল্য ভর (Equivalent weight of an Element)	কোনো মৌলের যত ভাগ ভর। ভাগ ভরের হাইড্রোজেন বা ৪ ভাগ ভরের অক্সিজেন বা ৩৫.৫ ভাগ ভরের ক্লোরিনের সাথে যুক্ত হয় অথবা কোনো যৌগ হতে ঐ পরিমাণ হাইড্রোজেন, অক্সিজেন বা ক্লোরিনকে প্রতিস্থাপিত করে সে ভর প্রকাশক সংখ্যাকে উক্ত মৌলের তুল্য ভর বলা হয়।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২০ (সংস্করণ-২০১৮)
যৌগের তুল্য ভর (Equivalent weight of compound)	যৌগের যত ভাগ ভরের মধ্যে। ভাগ ভরের হাইড্রোজেন বা কোনো সক্রিয় মৌলের বা যৌগমূলকের তুল্য ভর পরিমাণ বর্তমান থাকে ঐ ভর প্রকাশক সংখ্যাকে যৌগের তুল্য ভর বলা হয়।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২০ (সংস্করণ-২০১৮)
রাজঅম্ল (Aqua regia)	রাজঅম্ল হলো একটি শক্তিশালী পরিষ্কারক যা কাঁচের যন্ত্রপাতির ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ২৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
শতকরা মাত্রা (Percentage strength)	কোনো দ্রবণের প্রতি 100 ভাগের মধ্যে যত ভাগ দ্রব দ্রবীভূত থাকে, সে সংখ্যাকে ঐ দ্রবণের শতকরা মাত্রা বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২৪ (সংস্করণ-২০১৮)
সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ (Secondary standard substances)	যেসব পদার্থ বায়ুর উপাদানসমূহ দ্বারা সহজে আক্রান্ত হয়, ফলে এসব পদার্থের দ্রবণের ঘনমাত্রা সময়ের সাথে সাথে পরিবর্তিত হয়ে যায় তাদেরকে সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বলা হয়ে থাকে। যেমন- $KMnO_4$ , $H_2SO_4$ , $NaOH$ , $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ ইত্যাদি।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২৬ (সংস্করণ-২০১৮)
সেন্ট্রিফিউজ টিউব (Centrifuge tube)	কোন অধঃক্ষেপকে এর শেষ দ্রবণ হতে দ্বারা আলাদাকরনের জন্য ৩ সিসি আয়তনের ক্রমশ সরু তলাবিশিষ্ট যে টেস্ট টিউব ব্যবহার করা হয় তাকে সেন্ট্রিফিউজ টিউব বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪০ (সংস্করণ-২০১৮)
সেন্ট্রিফিউজ যন্ত্র (Centrifuge machine)	যে যন্ত্রের সাহায্যে কেন্দ্রাতিগ বল প্রয়োগ করে অধঃক্ষেপকে তার দ্রব হতে আলাদা করা যায় তাকে সেন্ট্রিফিউজ যন্ত্র বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪০ (সংস্করণ-২০১৭)
সেমি মাইক্রো-বিশ্লেষণ (Semi micro analysis)	সেমি-মাইক্রো বিশ্লেষণ হলো এক ধরনের রাসায়নিক বিশ্লেষণ পদ্ধতি যাতে এক একটি পরীক্ষায় নমুনা পদার্থের প্রায় 0.05 গ্রাম থেকে 0.2 গ্রাম কঠিন পদার্থ ব্যবহৃত হয়। দ্রবণের পরিমাণ 2-4 mL হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩৯ (সংস্করণ-২০১৮)
সোনালী বিধি (Golden rules)	পরীক্ষাগারে নিরাপদ পরিবেশ সৃষ্টি ও অক্ষুণ্ণ রাখতে হলে কতিপয় নিয়ম পালন অত্যাাবশ্যিক। এগুলোকে সোনালি বিধি বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪ (সংস্করণ-২০১৮)
স্প্যাচুলা (Spatula)	কঠিন বিকারক বা অধঃক্ষেপ স্থানান্তরের জন্য সাধারণত ১২ সেমি. লম্বা ক্ষুদ্রাকৃতির নিকেলের তৈরী যে যন্ত্র ব্যবহার করা হয় তাকে স্প্যাচুলা বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪১ (সংস্করণ-২০১৮)
স্পিরিট ল্যাম্প (Spirit lamp)	স্পিরিট ল্যাম্প হলো কাঁচ বা ধাতু নির্মিত এক ধরনের প্রদীপ যাতে স্পিরিট জ্বালিয়ে শিখা, উৎপন্ন করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৪ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
হট প্লেট (Hot plate)	হট প্লেট হলো বিভিন্ন কাঁচের যন্ত্রপাতি বিশেষ করে বিকারকে সরাসরি তাপ প্রদানকারী যন্ত্র।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৪ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
হাজার্ড সিম্বল (Hazard symbols)	বিপদজনক রাসায়নিক দ্রবের সূচনামূলক সতর্কীকরণ প্রতীকী চিত্রকে হাজার্ড সিম্বল বলে। আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত হাজার্ড সিম্বল হলো ১০ টি।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৮ (সংস্করণ-২০১৮)
ppb (Parts per billion)	প্রতি লিটার দ্রবণে কোনো দ্রবের কত মাইক্রোগ্রাম ( $\mu g$ ) দ্রবীভূত আছে, দ্রবের ঐ পরিমাণই ঐ দ্রবণের ppb ঘনমাত্রা।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২৪ (সংস্করণ-২০১৮)
ppm (Parts per million unit)	কোনো দ্রবণের প্রতি দশ লক্ষ ভাগে (আয়তন ও ভর) কোনো দ্রবের যত ভর দ্রবীভূত থাকে, এ ভর নির্দেশক সংখ্যাটিকে ঐ দ্রবের ppm বলে। দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের পরিমাণ যদি খুবই সামান্য হয় তবে সেক্ষেত্রে ppm একক ব্যবহার করা হয়।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ২৪ (সংস্করণ-২০১৮)
২-ডিজিট বালেন্স (2-Digit Balance)	ল্যাবরেটরিতে সাধারণ উপাদান ওজন করতে যে ডিজিটাল ব্যালেন্স ব্যবহৃত হয় তা হলো ২-ডিজিট বালেন্স।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ১০ (সংস্করণ-২০১৮)
৪-ডিজিট ব্যালেন্স (4-Digit Balance)	ল্যাবরেটরিতে সূক্ষ্ম ভরের উপাদান ওজন করতে যে ডিজিটাল ব্যালেন্স ব্যবহৃত হয় তা হলো ৪-ডিজিট ব্যালেন্স।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ১০ (সংস্করণ-২০১৮)

☑ এক নজরে –

বিগত মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার MCQ সমূহ:

১। মাদারী হিসাবে গ্রাস রডের বিকল্প নীচের কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) হাবার রড (B) টেফলন রড  
(C) সিরামিক রড (D) পলিডিনাইল রড

উত্তর: (B) টেফলন রড

২। পরীক্ষাগারে নিচের কোন দ্রবণটির ব্যবহার সবচেয়ে বেশী হয়?

- (A) ফরমাল দ্রবণ (B) মোলাল দ্রবণ  
(C) মোলার দ্রবণ (D) নরমাল দ্রবণ

উত্তর: (C) মোলার দ্রবণ

৩। স্পিরিট ল্যাম্প সম্পর্কে সত্য কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) সশ্রয়ী (B) শিখার তাপমাত্রা কম  
(C) শিখা নিয়ন্ত্রণ করা যায় (D) মিথানল এর জ্বালানী

উত্তর: B. শিখার তাপমাত্রা কম

৪। আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত, হাজার্ড (hazard) সিম্বল এর সংখ্যা কত?

- (A) ০৪টি (B) ১২টি [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]  
(C) ০৫টি (D) ১০টি

উত্তর: (D) ১০টি

৫। তেজস্ক্রিয় মৌলগুলোকে কোন ধাতুর প্যাকেটে সংরক্ষণ করা হয়?

- (A) সীসা (B) স্বর্ণ [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]  
(C) রূপা (D) লোহা

উত্তর: (A) সীসা

৬। লিভার সিরোসিস করতে পারে নিচের কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) টলুইন (B) হ্যালোজেনযুক্ত যৌগ  
(C) জৈব অক্সাইড (D) অ্যানিলিন

উত্তর: B. হ্যালোজেনযুক্ত যৌগ

৭।  $\text{Ca(OH)}_2$  দ্রবণ চোখে পড়লে নিচের কোন দ্রবন দিয়ে ধুতে হয়?

- (A) HCl দ্রবণ (B)  $\text{H}_3\text{BO}_3$  দ্রবণ  
(C) NaOH দ্রবণ (D) NaCl দ্রবণ

উত্তর: B.  $\text{H}_3\text{BO}_3$  দ্রবণ

৮। ল্যাবরেটরিতে কখন নিরাপত্তা চশমা ব্যবহার করা আবশ্যিক?

- (A) দ্রবণ প্রস্তুতিতে (B) রাসায়নিক বস্তুর ওজন গ্রহণে  
(C) রাসায়নিক পদার্থ উদ্বায়ী হলে (D) যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করার সময়

উত্তর: (C) রাসায়নিক পদার্থ উদ্বায়ী হলে

৯। ব্যুরেটের অভ্যন্তরে খিজ বা তৈলাক্ত পদার্থ দূর করার জন্য কি ব্যবহার করা হয়?

- (A)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ও গাঢ়  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
(B) গাঢ়  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ও হালকা  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
(C)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ও  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
(D) গাঢ়  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ও গাঢ়  $\text{H}_2\text{SO}_4$

উত্তর: (A)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ও গাঢ়  $\text{H}_2\text{SO}_4$

১০। নিচের কোন গ্যাস দাহ্য নয়?

- (A) অক্সিজেন (B) বিউটেন  
(C) হাইড্রোজেন (D) প্রোপেন

উত্তর: (A) অক্সিজেন

১১। ল্যাবরেটরিতে যখন এসিড, ক্ষার ও বিভিন্ন বিষাক্ত পদার্থ নিয়ে কাজ করা হয়, তখন কোন ধরনের সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত?

- (A) এপ্রোন পরা (B) গগলস ব্যবহার করা  
(C) মাস্ক ব্যবহার করা (D) গ্লাভস ব্যবহার করা

উত্তর: (D) গ্লাভস ব্যবহার করা

১২। তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারের টাইট্রেশনে নির্দেশক হিসাবে ব্যবহার উপযোগী কোনটি?

- (A) মিথাইল অরেঞ্জ (B) মিথাইল রেড  
(C) ফেনফথেলিন (D) সবকটি

উত্তর: (D) সবকটি

১৩। পটাশিয়াম সায়ানাইডের বৈশিষ্ট্য-

- (A) ইহা গ্যাসীয় পদার্থ (B) ইহা উদ্বায়ী  
(C) ইহা মিষ্টি স্বাদযুক্ত (D) ইহা অত্যন্ত বিষাক্ত

উত্তর: (D) ইহা অত্যন্ত বিষাক্ত

১২। তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারের টাইট্রেশনে নির্দেশক হিসাবে ব্যবহার উপযোগী কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- (A) মিথাইল অরেঞ্জ (B) মিথাইল রেড  
(C) ফেনফথেলিন (D) সবকটি

উত্তর: (D) সবকটি

১৩। পটাশিয়াম সায়ানাইডের বৈশিষ্ট্য-

- (A) ইহা গ্যাসীয় পদার্থ (B) ইহা উদ্বায়ী  
(C) ইহা মিষ্টি স্বাদযুক্ত (D) ইহা অত্যন্ত বিষাক্ত

উত্তর: (D) ইহা অত্যন্ত বিষাক্ত

☑ এবারের মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important MCQ সমূহ

১। ল্যাবরেটরির কাজ শুরু করার পূর্বে ইউনিফর্ম রক্ষা করতে যা যা করতে হবে তার অন্তর্ভুক্ত নয় কোনটি?

- (A) Apron পড়তে হবে (B) নিরাপদ গগলস ব্যবহার করতে হবে  
(C) হ্যান্ড গ্লাভস পরতে হবে (D) পায়ে স্যান্ডল পরতে হবে

উত্তর: (D) পায়ে স্যান্ডল পরতে হবে

ব্যাখ্যা:

ল্যাবরেটরির ড্রেস কোড: ল্যাবরেটরিতে কাজ শুরু করার পূর্বে কলেজ-ড্রেস বা ইউনিফর্ম রক্ষা করতে-

১. অ্যাপ্রন (apron) পরে নিতে হবে;
২. চোখে নিরাপদ চশমা বা গগলস ব্যবহার করতে হবে;
৩. হাতে হ্যান্ড গ্লাভস পরতে হবে;
৪. ক্ষতিকারক গ্যাস বা রাসায়নিক পদার্থের বাষ্পের প্রস্রুতি বা ব্যবহারের আগে মাস্ক পরতে হবে;
৫. পায়ে জুতা পরতে হবে (স্যান্ডল নয়);
৬. লম্বাচুল বেঁধে মাথায় ক্যাপ পরতে হবে। বাজারের প্লাস্টিকের চশমা ব্যবহারের ক্ষেত্রে দেখতে হবে ঐ প্লাস্টিকের চশমার দুই পার্শ্ব যেন রক্ষা প্লেট (shields) থাকে, যাতে কোনো রাসায়নিক দ্রব্য ও ধোঁয়া ইত্যাদি চোখের পার্শ্ব দিয়ে প্রবেশ করতে না পারে।

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

২। ল্যাবরেটরিতে যখন এসিড, ক্ষার ও বিভিন্ন বিষাক্ত পদার্থ নিয়ে কাজ করা হয়, তখন কোন ধরনের সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত?

[ডে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) এপ্রোন পরা (B) গগলস ব্যবহার করা  
(C) মাস্ক ব্যবহার করা (D) গ্লাভস ব্যবহার করা

উত্তর: (D) গ্লাভস ব্যবহার করা

Note: পূর্বের ১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩। কোনটি পরীক্ষাগারে নিরাপদ পরিবেশ সৃষ্টি ও অক্ষুণ্ণ রাখার সোনালি বিধি'র (Golden rules) অন্তর্ভুক্ত নয়?

- (A) নিয়মানুবর্তিতা (B) যত্নশীলতা  
(C) অধ্যবসায় (D) একাগ্রতা

উত্তর: (D) একাগ্রতা

ব্যাখ্যা:

পরীক্ষাগারের সোনালি বিধি: পরীক্ষাগারে নিরাপদ পরিবেশ সৃষ্টি ও অক্ষুণ্ণ রাখতে হলে কতিপয় 'সোনালি বিধি' (golden rules) পালন অত্যাবশ্যিক। সেগুলো হলো- নিয়মানুবর্তিতা, যত্নশীলতা, অধ্যবসায়, পরিশ্রম, সুবিবেচনা ও পরিচ্ছন্নতা।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১.১, পৃষ্ঠা: ৪]

অধ্যায়-১ : ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার

৪ রসায়ন পরীক্ষাগারে কোন ধরনের কাপড় পরিধান করা উচিত নয়?

- (A) সুতি (B) সিনথেটিক  
(C) টাইন (D) ফেব্রিক্স

উত্তর: (B) সিনথেটিক

ব্যাখ্যা:

পরীক্ষাগারের কাপড় ও গ্লাভস: রসায়ন পরীক্ষাগারে সিনথেটিক কাপড়, অলংকার পরিধান করা যাবে না। টাইট কাপড় পড়তে হবে। সিনথেটিক গ্লাভসের পরিবর্তে নাইট্রাইল গ্লাভস ব্যবহার করা উচিত। কারণ এটি অণুজীব দ্বারা আক্রান্ত হয়ে মাটিতে মিশে যায়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ২.৩]

৫ রসায়ন পরীক্ষাগারে কোন ধরনের গ্লাভস (gloves) ব্যবহার করা উচিত?

- (A) সিনথেটিক (B) কটন  
(C) প্রাস্টিক (D) নাইট্রাইল

উত্তর: (D) নাইট্রাইল

Note: পূর্বের ৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬ জেনে রাখা ভালো:

সিনথেটিক গ্লাভসের অসুবিধা: কমদামী হলেও সিনথেটিক গ্লাভস পচনশীল নয় এবং এদের দাহ্যতা ও যথেষ্ট। তাই পরিবেশ বান্ধব পচনশীল নাইট্রাইল গ্লাভস ব্যবহার করা উচিত।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ৩]

৬ রসায়ন পরীক্ষাগারে নাইট্রাইল গ্লাভস ব্যবহারের সুবিধা কোনটি?

- (A) সহজলভ্য (B) কমদামী  
(C) পরিবেশ বান্ধব (D) আরামদায়ক

উত্তর: (C) পরিবেশ বান্ধব

Note: পূর্বের ৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৭ রসায়ন পরীক্ষাগারে জৈব দ্রাবক উত্তপ্ত করতে কোন পদ্ধতিটি এড়িয়ে চলা উচিত?

- (A) বায়ু গাহ (Air bath)  
(B) সরাসরি শিখা (Direct flame)  
(C) প্যারারফিন বাথ (Oil bath)  
(D) তাপ ম্যান্টল (Heating mantle)

উত্তর: (B) সরাসরি শিখা (Direct flame)

ব্যাখ্যা:

জৈব দ্রাবক উত্তপ্তকরণ: জৈব দ্রাবক যেমন- ইথার, পেট্রোলিয়াম ইথার, বেনজিন, মিথানল, ইথানল ও অ্যাসিটোন সরাসরি শিখাতে উত্তপ্ত করতে নেই; কারণ তাতে আগুন ধরে যায়। উত্তপ্ত করার জন্য সরাসরি শিখার পরিবর্তে এক্ষেত্রে বায়ুগাহ (air bath), প্যারারফিন বাথ (oil bath) বা তাপ-ম্যান্টল (heating mantle) ব্যবহার করা উচিত। পানি ছাড়া প্রায় সব দ্রাবকই দাহ্য পদার্থ-সহজে আগুন ধরে যায়। দাহ্য পদার্থ বায়ুর সাথে মিশে বিস্ফোরণ ঘটায়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ৩]

৮ কোন ধাতুটি পানির সাথে লাগলে আগুন ধরে বলে সিঙ্ক এ না ফেলে কেরোসিন পায়ে ডুবিয়ে রাখতে হয়?

- (A) Na (B) Al  
(C) C (D) Mg

উত্তর: (A) Na

ব্যাখ্যা:

সোডিয়াম ধাতুর পানির সাথে বিক্রিয়া: সোডিয়াম ধাতুতে পানি লাগলে আগুন ধরে, তাই কাজ শেষে সোডিয়াম টুকরা কোন সময় সিঙ্ক-এ না ফেলে তা কেরোসিন পায়ে ডুবিয়ে রাখতে হয়। লিথিয়াম অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রাইড (LiAlH<sub>4</sub>) পানির সাথে প্রচণ্ড গতিতে বিক্রিয়া করে এবং আগুন ধরতে পারে। তাই এদের কাছে পানি নেয়া যাবে না।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ৩]

Note: নিচের বিশ্লেষণধর্মী আলোচনাটি মনযোগ দিয়ে পড়ুন। এরপর প্রশ্নের সঠিক উত্তর নিয়ে আর কোন সংশয় থাকবে না, ইনশাআল্লাহ।  
গ্রুপ-IA ধাতুসমূহের সক্রিয়তা: পর্যায় সারণির গ্রুপ-IA অন্তর্ভুক্ত ধাতুসমূহ যেমন: Li, Na, K, Cs ইত্যাদি অত্যধিক সক্রিয়। এগুলো শক্তিশালী বিজারক, ফলে বাতাসের অক্সিজেন দ্বারা খুব সহজে জারিত হয়, অতএব ক্ষেত্রে আগুন ধরে যায়। তাই এদেরকে নিষ্ক্রিয় মাধ্যম, প্যারারফিন (সম্পূর্ণ তরল হাইড্রোকার্বন) অথবা কেরোসিনের মধ্যে ডুবানো অবস্থায় রাখতে হয়। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ২, পৃষ্ঠা: ১০]

৯ কোন রাসায়নিক যৌগটি পানির কাছে নেয়া নিষেধ?

- (A) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (B) HCl  
(C) LiAlH<sub>4</sub> (D) HNO<sub>3</sub>

উত্তর: (C) LiAlH<sub>4</sub>

Note: পূর্বের ৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১০ লক্ষ্য করুন: এ রকম আরও কয়েকটি যৌগ হল NaH, H<sub>2</sub>N-NH<sub>2</sub> এরা শক্তিশালী বিজারক।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ২, পৃষ্ঠা: ১০]

১০ পরীক্ষাগারে চোখের নিরাপত্তার জন্য কোনটি ব্যবহার করে থেকে বিরত থাকতে হবে?

- (A) গগলস (B) Contact lens  
(C) চশমার পাশে রক্ষাপর্দা (D) সবগুলো ব্যবহার করতে হবে

উত্তর: (B) Contact lens

ব্যাখ্যা:

পরীক্ষাগারে চোখের নিরাপত্তা: খেয়াল রাখতে হবে যেন contact lens ব্যবহার না করা হয়- এতে রাসায়নিক দ্রব্যাদি লেন্স সরাবার পূর্বেই লেন্স নিচে ঢুকে চোখের ক্ষতি করতে পারে।

উল্লেখ্য, রাসায়নিক পদার্থ উদ্বায়ী হলে ল্যাবরেটরিতে নিরাপত্তা চশমা ব্যবহার করা আবশ্যিক। [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ২]

১১ ল্যাবরেটরিতে কখন নিরাপত্তা চশমা ব্যবহার করা আবশ্যিক?

[মে: ড: প: ২০১৭-১৮]

- (A) দ্রব প্রস্তুতিতে (B) রাসায়নিক বস্তুর ওজন গ্রহণে  
(C) রাসায়নিক পদার্থ উদ্বায়ী হলে (D) যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করার সময়

উত্তর: (C) রাসায়নিক পদার্থ উদ্বায়ী হলে

Note: পূর্বের ১০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১২ কোন অদাহ্য তরলকে, তাপ দিতে হলে স্ফুটন টিউবের মত অংশ তরল দিয়ে পূর্ণ করা যাবে?

- (A) এক-পঞ্চমাংশ (B) এক-চতুর্থাংশ  
(C) এক-তৃতীয়াংশ (D) অর্ধেক

উত্তর: (A) এক-পঞ্চমাংশ

ব্যাখ্যা:

অদাহ্য তরলকে তাপ প্রদান: কোন অদাহ্য তরলকে তাপ দিতে হলে তরলটিকে একটি স্ফুটন টিউবে (boiling tube) নিয়ে টিউবটির মত এক-পঞ্চমাংশের মত তরল দিয়ে পূর্ণ করতে হবে। তারপর আস্তে আস্তে টিউবটিকে ঝুঁকিয়ে বুনসেন দীপশিখায় তাপ দিতে হবে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১, পৃষ্ঠা: ৩]

১৩ রসায়ন পরীক্ষাগারে ব্যবহৃত কোন দ্রব্যটি ফুসফুসের ক্ষতি করে?

- (A) TNT (B) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(l)  
(C) Cl<sub>2</sub>(g) (D) কেরোসিন

উত্তর: (C) Cl<sub>2</sub>(g)

ব্যাখ্যা: ফুসফুসের ক্ষতিকারক রাসায়নিক বস্তু: পরীক্ষাগারে বিভিন্ন প্রকৃতির রাসায়নিক বস্তু যেমন: নিরাপদ পানি, বিস্ফোরক দ্রব্য (Na, K, Cs, TNT ইত্যাদি), দাহ্য পদার্থ (ক্লোরোসিন, পেট্রোল, অ্যালকোহল ইত্যাদি), শরীরের ত্বকের জন্য ক্ষতিকারক কঠিন (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub> ইত্যাদি), শ্বাস-প্রশ্বাসের অসুবিধা সৃষ্টিকারী (Cl<sub>2</sub>(g) HCl(g) ইত্যাদি) প্রভৃতি বিভিন্ন ধরনের পদার্থ ব্যবহার করা হয়। শ্বাস-প্রশ্বাসের অসুবিধা সৃষ্টিকারী গ্যাসগুলোই ফুসফুসের ক্ষতি করে। প্রকৃতপক্ষে ফুসফুসের ক্ষতি করে বলেই শ্বাস-প্রশ্বাসের অসুবিধা হয়।

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

লক্ষ্য করুন: প্রশ্নটি ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important কেন বলুন তো? ঠিক ধরেছেন। প্রশ্নটি Biology বা Medical Science এর সাথে জড়িত। এভাবে লক্ষ্য করে গুরুত্বপূর্ণ জিনিসগুলো গভীর মনযোগের সাথে বার বার আয়ত্ত্ব করুন। সাফল্য আসবেই, ইনশাআল্লাহ -লেখক।

১৪ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-এর কোন ধর্মের জন্য এর সংস্পর্শে ত্বক পুড়ে যায়?

- (A) জারণ (B) বিজারণ  
(C) নিরুদন (D) প্রভাবন

উত্তর: C) নিরুদন

ব্যাখ্যা: সালফিউরিক এসিড: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> জারক না হলেও এটি তীব্র নিরুদক, তাই H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ত্বকের পানি শুষে নেয়। এতে প্রচুর তাপ উৎপাদিত হয়। এ জন্য H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর সংস্পর্শে ত্বক পুড়ে যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২, পৃষ্ঠা:৪]

জেনে রাখা ভালো:

দাহ্য ও ক্ষতিকর পদার্থ: ইথানল, মিথানল, পেট্রোল, বেনজিন, ক্লোরোফর্ম (ট্রাইক্লোরো মিথেন), ব্রোমিন, নাইট্রো অ্যানিলিন ইত্যাদি দাহ্য (F) Flammable ও ক্ষতিকর (H) Hazardous পদার্থ। এগুলো শ্বাস-প্রশ্বাসের সাথে শরীরের ভিতরে ত্বকে ফুসফুসসহ শরীরে ভিতরে অন্যান্য অংশের ক্ষতি করে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:২, পৃষ্ঠা:৪]

১৫ কোনটির সংস্পর্শে দীর্ঘক্ষণ থাকলে অন্ধ হয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে?

- (A) গাঢ় HCl (B) মিথানল বাষ্প  
(C) LiAlH<sub>4</sub> (D) অ্যানিলিন

উত্তর: (B) মিথানল বাষ্প

ব্যাখ্যা: মিথানল বাষ্প: মিথানল বাষ্পের দীর্ঘ সময়ের সংস্পর্শে চোখের মারাত্মক ক্ষতি হয় এবং অন্ধ হয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:২, পৃষ্ঠা:৪]

লক্ষ্য করুন: প্রিয় শিক্ষার্থী বন্ধু, এবার আপনিই বলুন, প্রশ্নটি Important নয় কি?

Note: গাঢ় HCl দাহ্য না হলেও অত্যন্ত উদ্বায়ী (V) Volatile। এজন্য এ সকল বস্তু ব্যবহারের সময় মাস্ক পরা অত্যাবশ্যকীয়।

জেনে রাখা ভালো:

বিষাক্ত বস্তুসমূহ: আর্সেনিক ও আর্সেনিক অক্সাইড, মিথানল, বেনজিন, ব্রোমিন CHCl<sub>3</sub>, HOC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Cl (ক্লোরোফর্ম) ইত্যাদি বিষাক্ত পদার্থ। এগুলোর ক্ষেত্রে সতর্কতা চিহ্ন (T) Toxic ব্যবহার করা হয়। এগুলো নিয়ে কাজ করার সময় সতর্ক থাকতে হয় যেন এগুলো কোনভাবেই শরীরের ভিতরে প্রবেশ না করে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:২, পৃষ্ঠা:৫]

১৬ ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত সাধারণ যন্ত্রপাতিগুলোকে কয়টি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়?

- (A) ২ (B) ৩  
(C) ৪ (D) ৫

উত্তর: (A) ২

ব্যাখ্যা:

ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতির শ্রেণিবিভাগ: ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত সাধারণ যন্ত্রপাতিগুলোকে দু'টো শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। যথা- (১) গ্যাস নির্মিত এবং (২) গ্যাস ছাড়া অন্যান্য বস্তু নির্মিত।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৪, পৃষ্ঠা:৮]

দৃষ্টি আকর্ষণ: অধ্যাপক ড. মনিমুল হক স্যার-এর বইয়ের ৫ ও ৬ নং পৃষ্ঠায় ল্যাবরেটরিতে বিভিন্ন পরীক্ষার ব্যবহৃত সাধারণ বিকারকসমূহ ও তাদের প্রকৃতি সম্পর্কিত একটি ছক দেয়া আছে। অপ্রাণী শিক্ষার্থীদের দেখে নেয়ার জন্য অনুরোধ রইল।

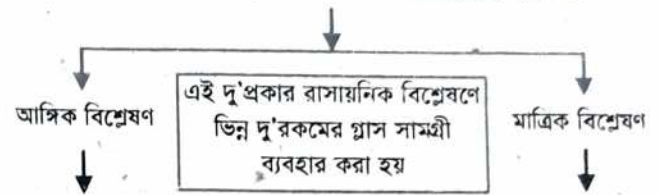
১৭ রাসায়নিক বিশ্লেষণের কয়টি প্রকারভেদের উপর ভিত্তি করে ল্যাবরেটরিতে বিভিন্ন ধরনের গ্যাসের যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয়?

- (A) ২ (B) ৩  
(C) ৪ (D) ৫

উত্তর: (A) ২

ব্যাখ্যা:

নিচের Flow chart-টি খেয়াল করলেই উত্তর পরিষ্কার হয়ে যাবে-  
রাসায়নিক বিশ্লেষণ (Chemical Analysis) দু'প্রকার



বিকার এবং টেস্টটিউব হলেই মাত্রিক বিশ্লেষণের জন্য নিম্নলিখিত গ্যাস নির্মিত যন্ত্রপাতির প্রয়োজন হয়: (১) বিকার (২) কনিক্যাল গ্লাস (৩) পিপেট (৪) মিজারিং সিলিন্ডার (৫) মিজারিং গ্লাস (৬) ওয়াচ গ্যাস (৭) ওজন বোতল (৮) গ্যাস রড (৯) দৌতকারী বোতল (Wash bottle) ইত্যাদি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:৫, পৃষ্ঠা:১১]

Note:

- আঙ্গিক বিশ্লেষণের আরেকটি নাম শনাক্তকারী পরীক্ষা তথা **Qualitative analysis.**
- মাত্রিক বিশ্লেষণের আরেকটি নাম পরিমাণ নির্ণয় পরীক্ষা তথা **Quantitative analysis.**

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২, পৃষ্ঠা:৫]

জেনে রাখা ভালো: রসায়ন পরীক্ষাগারে ব্যবহৃত হয় এমন আরও কিছু কাঁচের তৈরি যন্ত্রপাতির নাম জেনে রাখুন-

- আয়তনিক গ্লাস
- মাপন সিলিন্ডার
- ব্যুরেট
- রিয়েজেন্ট বোতল
- লিবিগ শীতক
- স্পিরিট ল্যাম্প
- থার্মোমিটার।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৫, পৃষ্ঠা:১১;

অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২, পৃষ্ঠা:৪]

১৮ পরীক্ষাগারে গ্যাস সামগ্রী

- (A) HCl দ্রবণে ক্ষয় হয় (B) H<sub>2</sub>IO<sub>4</sub> দ্রবণে ক্ষয় হয়  
(C) HF দ্রবণে ক্ষয় হয় (D) HBr দ্রবণে ক্ষয় হয়

উত্তর: (C) HF দ্রবণে ন্যায় হয়

ব্যাখ্যা:

গ্যাস সামগ্রী ব্যবহারের সুবিধা:

- রাসায়নিক দ্রব্য দ্বারা কাঁচ সহজে আক্রান্ত হয় না বলে বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য সংরক্ষণ ও বহন, দ্রবণ প্রস্তুতি, দ্রবণ মাপন, টাইট্রেশন প্রভৃতি বিশ্লেষণী কাজে কাঁচের ব্যবহার প্রায় একচেটিয়া। একমাত্র HF দ্বারা এটি ক্ষয় হয়। এছাড়া ক্ষার দ্রবণের ক্ষেত্রেও এর ব্যবহার সম্পর্কে সতর্কতা অবলম্বন করতে হয়।

অধ্যায়-১ : ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার

- কাঁচ স্বচ্ছ এবং খোঁত করাও খুব সহজ।
- কাঁচকে সহজে গলিয়ে বিভিন্ন আকৃতি দেয়া যায় বলে এটি দিয়ে অনেক সামগ্রী তৈরি করা যায়।
- বিভিন্ন তরল পদার্থ ও দ্রবণ উত্তপ্ত করা, দীর্ঘ দিন সংরক্ষণ করলেও কাঁচ পাত্রের যেমনি কোন ক্ষতি বা পরিবর্তন ঘটে না তেমনি রাসায়নিক দ্রবণেরও কোন ক্ষতি হয় না।

গ্রাস সামগ্রীর অসুবিধা হল-

- আঘাতে সহজেই ভেঙ্গে যায়।
- HF ও গাঢ় ক্ষার দ্রবণে ক্ষয় হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২, পৃষ্ঠা: ৬]

২৯ জেনে রাখা ভালো:

রাসায়নিক বিশ্লেষণে গ্রাস সামগ্রী ব্যবহারের সুবিধা ও অসুবিধার তুলনামূলক ছক-

গ্রাস সামগ্রী

সুবিধাসমূহ:	অসুবিধাসমূহ:
১. স্বচ্ছ (ভিতরের জিনিস বাইরে থেকে দেখা যায়)।	১. ভঙ্গুর (কোন কিছু সাথে আঘাত লাগলে বা হাত থেকে পড় মেকতে পড়ে গেলে সহজেই ভেঙে যায়)।
২. তাপ প্রসারণ কম (তাপমাত্রায় পরিবর্তনে আয়তনের পরিবর্তন হয় না)।	২. ভেঙ্গে গেলে ছুরির মত ধারাল টুকরায় পরিণত হয়।
৩. তাপ ও বিদ্যুৎ কুশির্বিহীন।	৩. আপেক্ষিক তাপ এবং তাপ ধারণ ক্ষমতা খুব বেশি, ফলে স্পর্শে হাত পুড়ে যাওয়ার মত উত্তপ্ত হলেও বুঝা যায় না।
৪. উচ্চ গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক (অধিক তাপ প্রয়োগেও খোঁত অবস্থায় পরিবর্তন হয় না)।	৪. HF এসিড এবং শক্তিশালী ক্ষারের দ্রবণে ক্ষয়প্রাপ্ত হয় বা বিক্রিয়া করে।
৫. উচ্চ তাপেও গ্রাস নির্মিত যন্ত্রপাতির আকার, আকৃতি এবং স্থলপত মানের কোন পরিবর্তন হয় না।	
৬. দাম্পন্যহীন করা যায়।	
৭. রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়।	
৮. বিভিন্ন আকৃতি দেয়া যায়।	

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি:৬, পৃষ্ঠা: ২০]

১৯ নিম্নোক্ত কোনটি গ্রাসকে ক্ষয় করে? [ঢা.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯]

- (A)  $H_2SO_4$  (B)  $HNO_3$   
(C)  $HCl$  (D)  $HF$

উত্তর: (D)  $HF$

Note: পূর্বের ১৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২০ গ্রাসের যন্ত্রপাতি ব্যবহারের সময় কয় ধরনের দুর্ঘটনা ঘটতে পারে?

- (A) ২ (B) ৩  
(C) ৪ (D) ৫

উত্তর: (B) ৩

ব্যাখ্যা:

গ্রাসের যন্ত্রপাতি ব্যবহারের সময় দুর্ঘটনা:

গ্রাসের যন্ত্রপাতি ব্যবহারের সময় তিন রকম দুর্ঘটনা ঘটে। যেমন:

১. কিছু দুর্ঘটনা খুব সাধারণ। ব্যাঙেজ অথবা স্যাণ্ডলন জাতীয় কিছু লাগিয়ে দিলেই হয়।
২. কিছু দুর্ঘটনা ঘটে যেগুলো মারাত্মক। সেগুলোর জন্য ডাক্তারের সাহায্যের দরকার হয়। হাসপাতালে যেতে হয়, অনেক ক্ষেত্রে সেলাই দিতে হয়। দুর্ঘটনার সময় টুকরো কাঁচ চোখ নাট করে দিতে পারে।
৩. ভাঙ্গা কাঁচে রাসায়নিক বস্তু পড়লে আঁচলে কখনো কখনো দুর্ঘটনা মারাত্মক আকার ধারণ করে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি:৬, পৃষ্ঠা: ২০, ২১]

২১ কোনটিকে সরাসরি বার্নারে তাপ দেয়া যায়?

- (A) মাপন সিলিন্ডার (B) ব্যুরেট  
(C) গোলতলি ফ্লাস্ক (D) পিপেট

উত্তর: (C) গোলতলি ফ্লাস্ক

ব্যাখ্যা:

কাঁচের যন্ত্রপাতিতে সরাসরি তাপ প্রদান: দ্রবণ পূর্ণ কাঁচের আয়তনিক ফ্লাস্ক, মাপন সিলিন্ডার, ব্যুরেট বা পিপেটকে সরাসরি বার্নারে তাপ দেয়া যায় না। কেবলমাত্র তাপসহ কাঁচের তৈরি বিকার, কনিক্যাল ফ্লাস্ক বা গোলতলি ফ্লাস্ক তাপ দেয়া যায়। [Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২, পৃষ্ঠা: ৭]

২২ কাচ পাত্রে সুসমভাবে তাপ দেয়ার জন্য কিসের প্রলেপ দেয়া তারজালি ব্যবহার করা হয়?

- (A) অ্যাসবেস্টস (B) পারদ  
(C) চীনা মাটি (D) মেলামাইন

উত্তর: (A) অ্যাসবেস্টস

ব্যাখ্যা:

গ্রাসের পাত্রে তরলকে তাপ প্রদান: গ্রাসের পাত্রের তরলে/দ্রবণে তাপ দেয়া ক্ষেত্রে বার্নার নেড়ে নেড়ে পাত্রের নীচে সর্বত্র সমানভাবে তাপ দেয়ার ব্যবস্থা করতে হয়। অসম তাপ দিলে কাঁচের পাত্র ফেটে যেতে পারে এবং নিরাপদ সম্ভাবনা তৈরি হয়। এক্ষেত্রে অ্যাসবেস্টসের প্রলেপ দেয়া তারজালির উপর পাত্র বসিয়ে সমভাবে তাপ দেয়া সম্ভব।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২, পৃষ্ঠা: ৭]

Note: অ্যাসবেস্টস অথবা সিরামিকের প্রলেপ দেওয়া তারজালি ব্যবহার করা হলে তাপ সমভাবে এবং অপেক্ষাকৃত অধিকতর যায়গা জুড়ে প্রয়োগ হয়। ফলে তাপ প্রয়োগে ভেঙ্গে যাওয়ার সম্ভাবনা কমে যায়। অ্যাসবেস্টস এর ক্ষতিকর প্রভাব থাকায় বর্তমানে কম ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি:৭, পৃষ্ঠা: ২১]

২৩ নাড়ানী হিসেবে গ্রাস রডের পরিবর্তে কিসের তৈরি রড ব্যবহার করা যায়?

- (A) টেফলন (B) সিরামিক  
(C) মেলামাইন (D) PVC

উত্তর: (A) টেফলন

ব্যাখ্যা:

নাড়ানী: গ্রাস রড অথবা ধাতব রডের মাথায় রাবারের কাপ (পুলিশম্যান policeman) অবশ্যই লাগাতে হবে। অথবা টেফলনের রড নাড়ানী হিসেবে ব্যবহার করতে হবে। তা না হলে পাত্রের ভিতরে স্ক্র্যাচ বা দাগ পড়তে পারে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি:৭, পৃষ্ঠা: ২২]

২৪ জেনে রাখা ভালো:

ভর্তি পরীক্ষার জন্য নিচের তথ্যগুলো জেনে রাখুন-

- গ্রাস যন্ত্রের বাইরের দেয়ালে পানি থাকা অবস্থায় উত্তপ্ত করা উচিত নয়। এতে যন্ত্র ভেঙ্গে যেতে পারে।

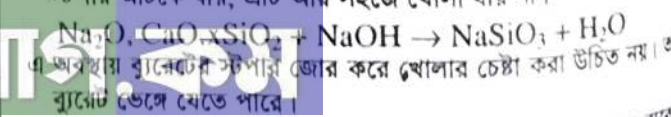
[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১.১, পৃষ্ঠা: ৪]

- যেসব গ্রাস সামগ্রীর লম্বা সরু অংশ আছে যেমন আয়তনিক ফ্লাস্ক, পিপেট, ব্যুরেট প্রভৃতি বুকি এড়িয়ে সংরক্ষণ ও ব্যবহার করা উচিত। এ কাজে উপযুক্ত স্ট্যান্ড ব্যবহার অপরিহার্য।

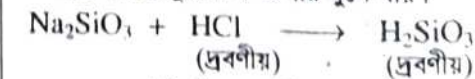
- ল্যাবরেটরিতে তাপসহ দামী পাইরেক্স কাঁচের দ্রব্যাদি ব্যবহার করা হয়। পাইরেক্স কাঁচ দামী বলে ব্যবহার সযত্নে ও সতর্কতার সঙ্গে করতে হয়।

- ইলেকট্রিক বার্নার বা গ্যাস বার্নারে কাঁচ সামগ্রী সরাসরি তাপ দেয়া যায় না। দিলে কাঁচ গলে যাবে।

- কখনও কখনও শিক্ষার্থীগণ ব্যুরেটে ক্ষার দ্রবণ নিয়ে টাইট্রেশন করার পর ভুলক্রমে ব্যুরেটে ক্ষার দ্রবণটি রেখে ল্যাবরেটরিতে ত্যাগ করে। এতে কাঁচের সঙ্গে ক্ষারের ( $NaOH$ ) বিক্রিয়া ঘটে উৎপন্ন  $Na_2SiO_3$  দ্বারা ব্যুরেটের স্টপার আটকে যায়, এটি আর সহজে খোলা যায় না।



এ অবস্থায় একটি বড় বিকারে পানি (বা  $HCl$  দ্রবণ) নিয়ে তাতে ব্যুরেটের নিচের অংশ (স্টপারসহ) ডুবিয়ে রেখে দেয়া হয়। ফলে দ্রবীভূত হয়ে যাবে এবং সহজে ব্যুরেটের স্টপার খুলে যায়।



[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২, পৃষ্ঠা: ৭]

- উত্তপ্ত টেস্টটিউব কখনোই ঠাণ্ডা পানি দ্বারা ধোয়া যাবে না।
- গ্রাসের সকল যন্ত্রপাতিতেই ঠাণ্ডা করে ধোঁত করতে হবে।
- পাতন প্রক্রিয়া সম্পাদনের ক্ষেত্রে লিবিগ শীতক অত্যন্ত প্রয়োজনীয় একটি যন্ত্র।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.২, পৃষ্ঠা: ৪]

২৪ নাড়ানী হিসাবে গ্লাস রডের বিকল্প নীচের কোনটি?

[মে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) রাবার রড (B) টেফলন রড  
(C) সিরামিক রড (D) পলিভিনাইল রড

উত্তর: (B) টেফলন রড

Note: পূর্বের ২৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২৫ নিচের কোনটি গ্লাসের যন্ত্রপাতি পরিষ্কারক হিসেবে পরিষ্কারক মিশ্রণ (cleaning mixture) নামে ব্যবহৃত হয়?

- (A) ক্রোমিক এসিড (B) রাজ-অম্ল  
(C) সোডাআশ (D) নাইট্রিক এসিড

উত্তর: (A) ক্রোমিক এসিড

ব্যাখ্যা:

**পরিষ্কারক মিশ্রণ (cleaning mixture):** গ্লাসের যন্ত্রপাতি পরিষ্কারক হিসেবে পরিষ্কারক মিশ্রণ (cleaning mixture) প্রায়ই প্রতিটি ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত হয়। মূলত এটি গাঢ়  $H_2SO_4$  এবং  $K_2Cr_2O_7$  এর দ্রবণ যা ক্রোমিক এসিড নামে পরিচিত। এখানে জেনে রাখা প্রয়োজন, ক্রোমিয়ামের উচ্চ যোজ্যতার জন্য এই পরিষ্কারক Carcinogenic এবং পরিবেশের খুব ক্ষতিকর। তাই এর ব্যবহার সীমিত রাখা উচিত। পরিষ্কারক মিশ্রণ ব্যবহারের সময় অবশ্যই চশমা, গ্লাভস ও অ্যাপ্রোন পরতে হবে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:চ, পৃষ্ঠা:২৩]

**ক লক্ষ্য করুন:** যে সকল বস্তু/দ্রব্য আমাদের শরীরে ক্যান্সারের সৃষ্টি করতে পারে তাই Carcinogen. বলার অপেক্ষা রাখে না যে, ক্রোমিক এসিড আমাদের শরীরের ক্যান্সারে সৃষ্টি করতে পারে বলে এটি একটি Carcinogen এবং এই ধর্মকে বলা হয় Carcinogenic Property. বলা বাহুল্য যে, আলোচ্য তথ্যটি ভর্তি পরীক্ষার জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

① আরেকটি বিষয়: গবেষণায় দেখা গিয়েছে যে, ধূমপায়ীর প্রতি একবার পৃষ্ঠিত ধোয়াতে প্রায় 3000 carcinogen থাকে।

দুতরাং বুঝি যাচ্ছে যে, এ ধূমপান স্বাস্থ্যের জন্য কতটা ক্ষতিকর। তাই ধূমপায়ীদের অচিরেই এই সর্বনাশা অভ্যাস থেকে বেরিয়ে আসা উচিত।

২৬ ব্যুরেটের অভ্যন্তরে গ্রিজ বা তৈলাক্ত পদার্থ দূর করার জন্য কি ব্যবহার করা হয়?

[মে: ড: প: ২০১৬-১৭]

- (A)  $K_2Cr_2O_7$  ও গাঢ়  $H_2SO_4$   
(B) গাঢ়  $K_2Cr_2O_7$  ও হালকা  $H_2SO_4$   
(C)  $K_2Cr_2O_7$  ও  $H_2SO_4$   
(D) গাঢ়  $K_2Cr_2O_7$  ও গাঢ়  $H_2SO_4$

উত্তর: (A)  $K_2Cr_2O_7$  ও গাঢ়  $H_2SO_4$

ব্যাখ্যা:

**ব্যুরেটের পরিষ্কার ও ব্যবহার প্রণালি:** ব্যুরেট হলো দাগাক্ত সমান পার্সর্বিশিট মোটা কাচের নল দ্বারা তৈরি একটি যন্ত্র যার একমুখ খোলা। আয়তনিক বিশ্লেষণে অজানা দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়ে এটি ব্যবহৃত হয়। প্রতিবার ব্যবহারের পর ব্যুরেটকে পানি দ্বারা ধুয়ে নিতে হয়। তবে ব্যুরেট পরিষ্কার করার সর্বোত্তম পদ্ধতি হল ক্রোমিক এসিড ( $K_2Cr_2O_7$  ও গাঢ়  $H_2SO_4$  এর মিশ্রণ) দ্বারা দৌতকরণ। ক্রোমিক এসিড দ্বারা দৌত করার পর ব্যুরেটটিকে আবার পানি দিয়ে ধুয়ে নিতে হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু-১.৫, পৃষ্ঠা: ৭, ২১]

২৭ নিচের কোন মিশ্রণটি ক্রোমিক এসিড নামে পরিচিত?

- (A)  $K_2Cr_2O_7$  ও  $H_2SO_4$  (B)  $KMnO_4$  ও  $H_2SO_4$   
(C)  $K_2Cr_2O_7$  ও  $HNO_3$  (D)  $KMnO_4$  ও  $HNO_3$

উত্তর: (A)  $K_2Cr_2O_7$  ও  $H_2SO_4$

Note: পূর্বের ২৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২৮ ক্রোমিক এসিডের কোন বৈশিষ্ট্যের ফলে এটি Carcinogen হিসেবে কাজ করে?

হিসেবে কাজ করে?

- (A)  $H_2SO_4$  এর উপস্থিতি (B) ক্রোমিয়ামের উচ্চ যোজ্যতা  
(C) তীব্র জারণ ধর্ম (D) জায়মান অক্সিজেনের উপস্থিতি

উত্তর: (B) ক্রোমিয়ামের উচ্চ যোজ্যতা

Note: পূর্বের ২৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২৯ ক্রোমিক এসিড হতে উৎপন্ন কোন উপাদানটির জন্য এটি উত্তম পরিষ্কারক হিসেবে ব্যবহার করা হয়?

- (A) জায়মান অক্সিজেন (B) ক্রোমিয়াম আয়ন  
(C) পটাশিয়াম আয়ন (D) সালফেট আয়ন

উত্তর: (A) জায়মান অক্সিজেন

ব্যাখ্যা:

**ক্রোমিক এসিড:** পানিতে  $H_2SO_4$  যোগ করে তাতে পরিমাণগত  $K_2Cr_2O_7$  দ্রবণ মিশ্রিত করলে ক্রোমিক এসিড তৈরি হয়।

$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O + [O]$   
ক্রোমিক এসিড জায়মান অক্সিজেন উৎপন্ন করে। এটি তীব্র জারণধর্মী। তাই এটি জারিত করে ময়লা বা দাগকে নষ্ট করে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩, পৃষ্ঠা:৯]

৩০ ময়লা পানিতে অদ্রবণীয় হলে কোনটি ব্যবহার করে কাঁচের যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করা যায়?

- (A) এসিটোন (B) রাজঅম্ল  
(C) ক্রোমিক এসিড (D) HF

উত্তর: (A) এসিটোন

ব্যাখ্যা:

**পানিতে অদ্রবণীয় ময়লাবস্তুর দূরীকরণ:** ময়লা বস্তুসমূহ পানিতে অদ্রবণীয় হলে (যেমন: গ্রীজ, লুব্রিকেন্ট জাতীয় তেল ইত্যাদি) দুই-তিন বার ইথানল অথবা অ্যাসিটোন দিয়ে ধুয়ে পাতিত পানি দিয়ে ধুয়ে নিতে হবে। কোন কোন ক্ষেত্রে প্রয়োজনে প্রথমে ক্ষারীয় দ্রাবক ও পরবর্তীতে পানি ব্যবহার করা যেতে পারে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:চ, পৃষ্ঠা:২৩]

৩১ কাঁচের যন্ত্রপাতি থেকে কোন ধরনের দ্রব্য অপসারণ করতে যন্ত্রটিতে ধূম নিবারী প্রকোষ্ঠে নেবার প্রয়োজন হয় না?

- (A) তীব্র এসিড (B) তীব্র ক্ষার  
(C) পানি দিয়ে পরিষ্কার করা যায় না এমন দ্রব্য  
(D) পানিতে অদ্রবণীয় দ্রব্য

উত্তর: (D) পানিতে অদ্রবণীয় দ্রব্য

ব্যাখ্যা:

**ধূম নিবারী প্রকোষ্ঠ:** তীব্র এসিড (গাঢ়  $HCl$ ,  $H_2SO_4$  ইত্যাদি) তীব্র ক্ষার ও ( $NaOH$ ,  $Ca(OH)_2$  ইত্যাদি) ও যে সকল রাসায়নিক দ্রব্য পানি দিয়ে পরিষ্কার করা যায় না, সেগুলোকে পরিষ্কার করতে ধূম নিবারী প্রকোষ্ঠ নিয়ে প্রচুর ট্যাপের পানি ও 6.0 M  $HCl$  (6.0 M  $HCl$  যে সকল রাসায়নিক দ্রব্য পানি দিয়ে পরিষ্কার করা যায় না কেবল তাদের ক্ষেত্রেই ব্যবহৃত হয়) দিয়ে ধুয়ে নিতে হয়। এরপর পাতিত পানি দিয়ে ধুয়ে নিতে হয়। এক্ষেত্রে মনে রাখতে হবে 6.0 M  $HCl$  চোখ এবং হাতের চামড়ার জন্য খুবই ক্ষতিকারক। সেজন্য গ্লাভস এবং নিরাপত্তা চশমা পরতে হবে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:চ, পৃষ্ঠা:২৩]

৩২ যে সকল রাসায়নিক দ্রব্য পানি দিয়ে পরিষ্কার করা যায় না, সেগুলো পরিষ্কার করতে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) 6.0 M  $H_2SO_4$  (B) 6.0 M  $HCl$   
(C) 6.0 M  $HNO_3$  (D) 6.0 M  $HF$

উত্তর: (B) 6.0 M  $HCl$

Note: উপরের ৩১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৩৩ কোন পরিষ্কারকটি চোখ ও হাতের চামড়ার জন্য খুবই ক্ষতিকর?

- (A) ক্রোমিক এসিড (B) 6.0 M HCl  
(C) HF (D) রাজঅম্ল

উত্তর: (B) 6.0 M HCl

Note: পূর্বের ৩১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৩৪ কোনটি খুবই শক্তিশালী পরিষ্কারক?

- (A) ক্রোমিক এসিড (B) রাজঅম্ল  
(C) 6.0 M HCl (D) HF

উত্তর: (B) রাজঅম্ল

ব্যাখ্যা:

রাজঅম্ল: রাজঅম্ল [ $\text{HNO}_3$ :  $\text{HCl}$  (1 : 3)] খুবই শক্তিশালী পরিষ্কারক। একান্তই প্রয়োজন না পড়লে ব্যবহার করা হয় না। রাজঅম্ল ব্যবহারের পর গ্রাসের যন্ত্রপাতি পানি দিয়ে ভালমত ধুয়ে নিতে হবে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:চ, পৃষ্ঠা:২৩]

৩৫ কোন সংযুক্তি রাজঅম্ল হিসেবে পরিচিত?

- (A)  $\text{HNO}_3$ :  $3\text{HCl}$  (B)  $3\text{HNO}_3$ :  $\text{HCl}$   
(C)  $3\text{HNO}_3$ :  $3\text{HCl}$  (D)  $\text{HNO}_3$ :  $\text{HCl}$

উত্তর: (A)  $\text{HNO}_3$ :  $3\text{HCl}$

Note: পূর্বের ৩৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৩৬ গ্রাস থেকে সব ধরনের ময়লা দূর করার জন্য সবচেয়ে সক্রিয় বস্তু কোনটি?

- (A) ক্রোমিক এসিড (B) রাজঅম্ল  
(C) 6.0 M HCl (D) HF

উত্তর: (D) HF

ব্যাখ্যা:

হাইড্রোজেন ফ্লুরাইড (HF): গ্রাস থেকে সব ধরনের ময়লা দূর করার জন্য সবচেয়ে সক্রিয় বস্তু হলো HF এর দ্রবণ। HF অন্যান্য ময়লার সাথে গ্রাসও কিছুটা ক্ষয় করে ফেলে। তাই এটি কখনো আয়তনমিতিক গ্রাস যন্ত্রপাতিতে ব্যবহার করা যাবে না। HF শরীরে ক্ষতের সৃষ্টি করে যা সহজে ভাল হয় না। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:চ, পৃষ্ঠা:২৩]

৩৭ কোনটি কখনো আয়তনমিতিক গ্রাস যন্ত্রপাতিতে ব্যবহার করা যাবে না?

- (A) HF (B) 6.0 M HCl  
(C)  $\text{HNO}_3$ :  $3\text{HCl}$  (D)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  +  $\text{H}_2\text{SO}_4$

উত্তর: (A) HF

Note: পূর্বের ৩৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৩৮ HF মানবদেহের উপর কি ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে?

- (A) ক্যান্সার সৃষ্টি করে  
(B) শ্বাস কষ্ট তৈরি করে  
(C) ক্ষতের সৃষ্টি করে যা সহজে ভালো হয় না  
(D) চোখের ক্ষতি করে

উত্তর: (C) ক্ষতের সৃষ্টি করে যা সহজে ভালো হয় না

Note: পূর্বের ৩৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৩৯ HF সম্পর্কে নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

- (A) গ্রাসে ক্ষত সৃষ্টি করে  
(B) শিক্ষার্থীদের জন্য আদর্শ পরিষ্কারক  
(C) ময়লা দূরীকরণে সবচেয়ে সক্রিয়  
(D) মানবদেহে ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে  
(E) আয়তনমিতিক গ্রাস যন্ত্রপাতিতে ব্যবহার করা যায় না

উত্তর: (B) শিক্ষার্থীদের জন্য আদর্শ পরিষ্কারক

Note: পূর্বের ৩৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৪০ গ্রাস ঘোলাটে হয়ে গেলে পরিষ্কারক হিসেবে কোনটি ব্যবহার করা হয় না?

- (A) গাঢ় HCl (B) রাজঅম্ল  
(C) গাঢ়  $\text{HNO}_3$  (D) ধূমায়িত  $\text{H}_2\text{SO}_4$

উত্তর: (C) গাঢ়  $\text{HNO}_3$

ব্যাখ্যা:

ঘোলাটে গ্রাসের পরিষ্কারক: গ্রাস ঘোলাটে হয়ে গেলে পরিষ্কারক হিসেবে গাঢ় HCl, রাজ অম্ল, ধূমায়িত  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। সকল জিনিস ব্যবহারের সময় নিরাপত্তার জন্য যথেষ্ট সতর্ক থাকতে হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:চ, পৃষ্ঠা:২৩]

৪ আরও কিছু তথ্য লক্ষ্য করুন:

- সাবান, ডিটারজেন্ট মিশ্রিত গরম পানি দিয়ে ব্যুরেট ভাল পরিষ্কার না হলে পরিষ্কারক মিশ্রণ ব্যবহার করা হয়।
- মিজারিং ফ্লাস্কের সিপি এবং ব্যুরেটের স্টপকক সব সময় আলাদাভাবে পরিষ্কার করতে হয় এবং কাজ না করার সময় খুলে রাখতে হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:চ, পৃষ্ঠা:২৩]

৪১ পরিষ্কার করা যন্ত্রপাতি শুকানোর পর কোনটি দিয়ে ধুয়ে বাতাসে রেখে দিতে হয়?

- (A)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (B) HF  
(C) অ্যাসিটোন (D) রাজঅম্ল

উত্তর: (C) অ্যাসিটোন

ব্যাখ্যা:

পরিষ্কার করা যন্ত্রপাতির পরিচর্যা: শুকানো হলে অ্যাসিটোন দিয়ে ধুয়ে বাতাসে রেখে দিতে হয়। ফ্লাস্কের ছিপি এবং ব্যুরেটের স্টপকক সব সময় আলাদাভাবে পরিষ্কার করতে হয় এবং কাজ না করার সময় খুলে রাখতে হয়। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:চ, পৃষ্ঠা:২৪]

৯ জেনে রাখা ভালো:

- সাধারণভাবে সকল গ্রাস সামগ্রী ক্রোমিক এসিড ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ও  $\text{H}_2\text{SO}_4$  মিশ্রণ) দ্বারা পরিষ্কার করা প্রয়োজন।
- তৈল-চর্বি জাতীয় ময়লা লাগলে প্রয়োজনে অ্যাসিটোন ব্যবহার করে গ্রাস সামগ্রী পরিষ্কার করা হয়।
- ধোওয়া গ্রাস সামগ্রী বাতাসে রেখে দিলে আপনা আপনি শুকাবে, একে কখনো কাপড় দিয়ে মুছা যাবে না। গ্রাস সামগ্রীর মধ্যে বিশেষভাবে ব্যুরেট পরিষ্কার করার সময় তার স্টপার খুলে নিয়ে তাকে আলাদাভাবে অ্যাসিটোন ধুয়ে ময়লা দূর করতে হবে। এরপর যথাযথ ক্রোমিক এসিড, সাবান-ডিটারজেন্ট দিয়ে ট্যাপের পানিতে সাবধানে ধুয়ে পরিষ্কার করতে হবে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৩, পৃষ্ঠা:৮৯]

৪২ রসায়ন ল্যাবরেটরিতে পাতন প্রক্রিয়ার জন্য কোনটি ব্যবহার করা হয়?

- (A) ওয়াটার বাথ (B) হট প্লেট  
(C) বৈদ্যুতিক হিটিং ম্যান্টেল (D) স্পেকট্রোমিটার

উত্তর: (C) বৈদ্যুতিক হিটিং ম্যান্টেল

ব্যাখ্যা:

একাদশ আদর্শ শ্রেণির রসায়ন ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি:

বিভিন্ন ধরনের ব্যালেন্স- বাঁম ব্যালেন্স, ডিজিটাল ব্যালেন্স

- ওয়াটার বাথ
- হট প্লেট (বৈদ্যুতিক হিটার)
- বৈদ্যুতিক হিটিং ম্যান্টেল (পাতন প্রক্রিয়ার জন্য)
- ক্যালরিমিটার
- কনডাক্টোমিটার
- $\text{pH}$ -মিটার
- স্পেকট্রোমিটার (বর্ণালিমিতিক যন্ত্র)
- এসব ছাড়াও অতি সাধারণ কিছু যন্ত্রপাতি ও উপকরণ।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু:১.৬, পৃষ্ঠা:২৩]



৪৩ জৈব রাসায়নিক পরীক্ষণের উদাহরণ নয় কোনটি?

- (A) তড়িৎকোষ ব্যবহার করে তড়িৎ রাসায়নিক পরীক্ষা  
(B) স্পেকট্রোমিটার ব্যবহার করে বর্ণালীমিতিক পরীক্ষা  
(C) pH পরিমাপের জন্য pH মিটার  
(D) লবণ শনাক্তকরণ পরীক্ষা

উত্তর: (D) লবণ শনাক্তকরণ পরীক্ষা

ব্যাখ্যা:  
জৈব রাসায়নিক পরীক্ষণ (Physical Chemistry Experiment)

এর উদাহরণ:

- তড়িৎকোষ ব্যবহার করে তড়িৎ রাসায়নিক পরীক্ষা।
- ক্যালরি মিটারের সাহায্যে তাপ-রাসায়নিক পরিমাপ।
- pH পরিমাপের জন্য pH মিটার বা পটেনশিওমিটার।
- স্পেকট্রোমিটার ব্যবহার করে বর্ণালীমিতিক পরীক্ষা।
- কোন পদার্থের উপস্থিতি বা তার পরিমাণ নির্ণয়।

[Ref: ড. কবীর (৩য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ১.৪, পৃষ্ঠা: ১৩]

৪৪ বিশ্লেষণী রসায়ন পরীক্ষণের উদাহরণ কোনটি?

- (A) দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়ের জন্য টাইট্রেশন  
(B) কার্যকরীমূলক শনাক্তকরণ  
(C) পেপার ক্রোম্যাটোগ্রাফী  
(D) ক্যালরিমিটারের সাহায্যে তাপ রাসায়নিক পরিমাপ

উত্তর: (A) দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়ের জন্য টাইট্রেশন

ব্যাখ্যা:

বিশ্লেষণী রসায়ন পরীক্ষণ (Analytic Chemistry Experiment)

এর উদাহরণ:

- পদার্থের বিশ্লেষণ-গুণগত (qualitative) ও পরিমাণগত (quantitative) বিশ্লেষণ।
- লবণ শনাক্তকরণ তথা লবণে উপস্থিত ক্ষারকীয় বা অম্লীয়মূলক শনাক্তকরণ।
- দ্রবণের ঘনমাত্রা বা দ্রবণে উপস্থিত পদার্থের পরিমাণ নির্ণয়ের জন্য টাইট্রেশন।
- পদার্থের ভর নির্ণয়ের জন্য বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক ব্যালেন্স ব্যবহার।

[Ref: ড. কবীর (৩য় সংস্করণ-২০১৬), অনু: ১.৪, পৃষ্ঠা: ১২]

৪৫ গলনাঙ্ক স্ফুটনাঙ্ক নির্ণয় করে যৌগ শনাক্তকরণ কোন ধরনের পরীক্ষণ?

- (A) বিশ্লেষণী রসায়ন পরীক্ষণ (B) জৈব রাসায়নিক পরীক্ষণ  
(C) জৈব-রাসায়নিক পরীক্ষণ (D) পরিমাপন রসায়ন পরীক্ষণ

উত্তর: (C) জৈব-রাসায়নিক পরীক্ষণ

ব্যাখ্যা:

জৈব রাসায়নিক পরীক্ষণ (Organic Chemistry Experiment)

এর উদাহরণ:

- কার্যকরীমূলক বা জৈব যৌগ শনাক্তকরণ।
- গলনাঙ্ক- স্ফুটনাঙ্ক নির্ণয় করে যৌগ শনাক্তকরণ এবং বিশুদ্ধতা নির্ণয়।
- ক্রোম্যাটোগ্রাফিক পরীক্ষা-পেপার ক্রোম্যাটোগ্রাফি, কলাম ক্রোম্যাটোগ্রাফি, TLC, GC ইত্যাদি।

[Ref: ড. কবীর (৩য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ১.৪, পৃষ্ঠা: ১৩]

৪৬ অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্স কোন ধরনের পরীক্ষণে অবশ্যই

ব্যবহার করতে হয়?

- (A) আঙ্গিক বিশ্লেষণ (B) মাত্রিক বিশ্লেষণ  
(C) আঙ্গিক সংশ্লেষণ (D) মাত্রিক সংশ্লেষণ

উত্তর: (B) মাত্রিক বিশ্লেষণ

ব্যাখ্যা:

অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্স: আঙ্গিক রাসায়নিক বিশ্লেষণে (অজানা বস্তুর শনাক্তকরণে) বস্তুর ভর পরিমাপের জন্য অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্সের প্রয়োজন হয় না।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ২৫]

৪৭ রসায়ন পরীক্ষণে মাত্রিক বিশ্লেষণের জন্য বর্তমান কয়

ধরনের ব্যালেন্স ব্যবহৃত হয়?

- (A) ২ (B) ৩ (C) ৪ (D) ৫

উত্তর: (A) ২

ব্যাখ্যা:

মাত্রিক বিশ্লেষণে ব্যবহৃত ব্যালেন্স: মাত্রিক বিশ্লেষণের জন্য ব্যালেন্স অপরিহার্য ও অতি প্রয়োজনীয় উপকরণ। বর্তমানে দু'ধরনের ব্যালেন্স ব্যবহৃত হয়।

১. রাসায়নিক ব্যালেন্স (Chemical balance): পল-বুঙ্গি ব্যালেন্স এবং সার্টোরিয়াস ব্যালেন্স।
২. ইলেকট্রনিক সংখ্যা প্রদর্শনী ব্যালেন্স (Electronic digital balance)।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪, পৃষ্ঠা: ৯]

Note: রসায়ন পরীক্ষণে সাধারণত দুই ধরনের নিক্তি (ব্যালেন্স) ব্যবহৃত হয়। যথা- ১. সাধারণ নিক্তি ২. অ্যানালাইটিক্যাল নিক্তি।

৪৮ অতীতে সূক্ষ ভর পরিমাপের জন্য কোন ব্যালেন্সটি ব্যবহৃত হত?

- (A) পল-বুঙ্গি ব্যালেন্স (B) সার্টোরিয়াস ব্যালেন্স  
(C) টপলোড ডিজিটাল ব্যালেন্স (D) অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্স

উত্তর: (A) পল-বুঙ্গি ব্যালেন্স

ব্যাখ্যা:

পল-বুঙ্গি ব্যালেন্স: মাত্রিক বিশ্লেষণের জন্য প্রয়োজনীয় সূক্ষতায় ভর পরিমাপের জন্য নিকট অতীতে পল-বুঙ্গি ব্যালেন্স ব্যবহার করা হয়। এই ব্যালেন্স ব্যবহারের জটিলতা, সূক্ষতা এবং প্রয়োজনীয় সময় বিবেচনা করে বর্তমানে পল-বুঙ্গি ব্যালেন্স ব্যবহার করা হয় না। পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সের পরিবর্তে প্রায় প্রতিটি ল্যাবরেটরিতে ডিজিটাল ব্যালেন্স ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ২৫]

৪৯ কোন কারণে বর্তমানে পল-বুঙ্গি ব্যালেন্স ব্যবহার করা হয় না?

- (A) দুঃপ্রাপ্যতা (B) সূক্ষতা  
(C) ব্যয়বহুল (D) প্রাচীন

উত্তর: (B) সূক্ষতা

Note: পূর্বের ৪৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৫০ ম্যানুয়াল অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্সের সুবিধা কোনটি?

- (A) ব্যবহারে বিদ্যুতের প্রয়োজন হয় না  
(B) ব্যবহারে জটিলতা নেই  
(C) পরিমাপে সূক্ষতা অনেক বেশি  
(D) তাৎক্ষণিক পরিমাপ করা যায়

উত্তর: (A) ব্যবহারে বিদ্যুতের প্রয়োজন হয় না

ব্যাখ্যা:

নিচের Flow chart টি লক্ষ্য করুন-

ব্যালেন্স (ভর পরিমাপের যন্ত্র)



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ২৫]

৫১) সংখ্যা প্রদর্শনী ব্যালেন্সের সুবিধা নয় কোনটি?

- (A) ব্যবহার সহজ (B) পরিমাপে সূক্ষতা  
(C) বিদ্যুতের প্রয়োজন নেই (D) তাৎক্ষণিক পরিমাপ

উত্তর: (C) বিদ্যুতের প্রয়োজন নেই

Note: পূর্বের ৫০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৫২) পল বৃষ্টি ব্যালেন্স প্রধানত কয়টি অংশে বিভক্ত?

- (A) দুই (B) তিন  
(C) চার (D) পাঁচ

উত্তর: (C) চার

ব্যাখ্যা:

পল বৃষ্টি ব্যালেন্সের অংশ: পল বৃষ্টি ব্যালেন্স প্রধানত চারটি অংশে বিভক্ত।  
যথা- ১. বেদী সজ্জিত ব্যালেন্সের কক্ষ; ২. স্তম্ভ; ৩. তুলাদণ্ড ও পাল্লা; ৪. আরোহী ও আরোহী বাহক।

[Ref: অধ্যাপক সজ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.১, পৃষ্ঠা: ১০]

৫৩) রাসায়নিক নিষ্ক্রিয় বেদী কি দিয়ে তৈরি?

- (A) অ্যাবোনাইট (B) অ্যাসবেস্টস  
(C) অ্যালুমিনিয়াম (D) প্লাটিনাম

উত্তর: (A) অ্যাবোনাইট

ব্যাখ্যা:

রাসায়নিক নিষ্ক্রিয় বেদী: রাসায়নিক নিষ্ক্রিয় বেদী দেখতে আয়তাকার যা বিশেষ ধরনের পাথর বা অ্যাবোনাইটের তৈরি।

[Ref: অধ্যাপক সজ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.১, পৃষ্ঠা: ১০]

Note:

• বেদীর সামনের দিকের দুই প্রান্তে দুটি এবং পিছন দিকে ঠিক মাঝখানে একটি করে মোট তিনটি লেভেলিং ফ্লু থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সজ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.১, পৃষ্ঠা: ১০]

- ব্যালেন্সে অ্যালুমিনিয়াম সংকর ধাতু নির্মিত একটি দাগাক্তিত বীম থাকে।
- ব্যালেন্সের প্যানসহ বীমকে ঝুলানোর জন্য বীমের ঠিক মাঝ বিন্দুতে অ্যাসেস্ট বা সোলেমানী পাথর নির্মিত উপরের দিকে সুচারু ত্রিভুজ আকৃতির একটি ছুরিকা ফলক বসানো থাকে।
- পল-বৃষ্টি ব্যালেন্সের সাহায্যে ভর পরিমাপের নির্ভুলতা অনেক অংশে ছুরিকা ফলকের সুচারুর সূক্ষতার উপর নির্ভর করে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ২৬, ২৭]

৫৪) পল-বৃষ্টি ব্যালেন্সের প্রধান অংশ কোনটি?

- (A) বেদী (B) স্তম্ভ  
(C) তুলাদণ্ড (D) আরোহী

উত্তর: (C) তুলাদণ্ড

ব্যাখ্যা:

তুলাদণ্ড: তুলাদণ্ড পল-বৃষ্টি ব্যালেন্সের প্রধান অংশ। এটি পিতল বা অ্যালুমিনিয়াম দ্বারা বিশেষভাবে নির্মিত। এটি হালকা অথচ বেশ শক্ত স্তম্ভের অভ্যন্তরস্থ বাতব দণ্ডের সাথে সংযুক্ত। তুলাদণ্ডের দু প্রান্তে ও মাঝখানে একটি করে মোট তিনটি প্রিজমাকৃতির ক্ষুরধার ছুরি বসানো থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সজ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.১, পৃষ্ঠা: ১০]

৫৫) পল বৃষ্টি ব্যালেন্সের তুলাদণ্ড কি দিয়ে তৈরি?

- (A) তুলা (B) পিতল  
(C) লোহা (D) তামা

উত্তর: (B) পিতল

Note: পূর্বের ৫৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৫৬) পল-বৃষ্টি ব্যালেন্সের সাহায্যে ভর পরিমাপের নির্ভুলতা অনেকাংশে কোনটির উপর নির্ভর করে?

- (A) বীম (B) প্যান  
(C) ছুরির ফলক (D) রাইডার

উত্তর: (C) ছুরির ফলক

ব্যাখ্যা:

পল-বৃষ্টি ব্যালেন্সের ভর পরিমাপের নির্ভুলতা: পল-বৃষ্টি ব্যালেন্সের সাহায্যে ভর পরিমাপের নির্ভুলতা অনেক অংশে ছুরির ফলকের সুচারুর উপর নির্ভর করে। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ২৬]

৫৭) নিষ্ক্রিয় খাড়াভাবে ভূমির সঙ্গে সমান্তরালে আছে কিনা তা কি দিয়ে বুঝা যায়?

- (A) শলাকা (B) হাতল  
(C) প্যান (D) স্পিরিট লেভেল

উত্তর: (D) স্পিরিট লেভেল

ব্যাখ্যা:

স্পিরিট লেভেল: নিষ্ক্রিয় খাড়াভাবে ভূমির সঙ্গে সমান্তরাল আছে কিনা তা পরীক্ষার জন্য বালের নিচের তলের সাথে স্পিরিট লেভেল বা সমতলকারী যুক্ত থাকে। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ২৬]

৫৮) একটি পল-বৃষ্টি ব্যালেন্সের বীম কতটি ক্ষুদ্রাকার ভাগে বিভক্ত?

- (A) 10 (B) 50  
(C) 100 (D) 1000

উত্তর: (C) 100

ব্যাখ্যা:

পল-বৃষ্টি ব্যালেন্সের ক্ষুদ্রাকার ভাগ: বৃষ্টি ব্যালেন্স স্কেলের বামদিকে 0 এবং ডানদিকে 10 অঙ্কিত থাকে। এক একটি প্রধান ভাগ আবার 10টি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ভাগে বিভক্ত। অর্থাৎ তুলাদণ্ডের গায়ে অঙ্কিত স্কেল  $10 \times 10 = 100$ টি ক্ষুদ্রাকার ভাগে বিভক্ত। অন্যদিকে সারটোরিয়াস ব্যালেন্সের স্কেলের মাঝখানে থাকে 0 এবং দু পাশে 10টি করে প্রধান ভাগ চিহ্নিত থাকে। প্রত্যেকটি প্রধান ভাগ আবার 5 ক্ষুদ্রাকার ভাগে বিভক্ত অর্থাৎ এক এক প্রান্তে সর্বমোট  $5 \times 10 = 50$  টি ক্ষুদ্রাকার ভাগ থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সজ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.১, পৃষ্ঠা: ১০]

৫৯) কোন ব্যালেন্সের বীমের মাঝ বরাবর শূন্য এবং দুই পাশে 50টি করে দাগ কাটা থাকে?

- (A) পল-বৃষ্টি (B) সারটোরিয়াস  
(C) চালিত ম্যানুয়াল (D) সংখ্যা প্রদর্শনী

উত্তর: (B) সারটোরিয়াস

Note: পূর্বের ৫৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬০) রাসায়নিক ব্যালেন্সের ওজন বাস্ক সর্বোচ্চ কত থেকে সর্বনিম্ন কত পর্যন্ত ওজন থাকে?

- (A) ১০০ গ্রাম থেকে ১০০ মিলিগ্রাম  
(B) ১ গ্রাম থেকে ৫০০ মিলিগ্রাম  
(C) ১০০ গ্রাম থেকে ৫০০ মিলিগ্রাম  
(D) ১ গ্রাম থেকে ১ মিলিগ্রাম

উত্তর: (C) ১০০ গ্রাম থেকে ৫০০ মিলিগ্রাম

ব্যাখ্যা:

রাসায়নিক ব্যালেন্সের ওজন বাস্ক: রাসায়নিক ব্যালেন্সের একটি পৃথক ওজন বাস্ক (weight box) থাকে। তাতে ১ থেকে ১০০ গ্রাম এবং ১ থেকে ৫০০ মিলিগ্রাম পরিমাপের অনেকগুলো ওজন থাকে। রাসায়নিক ব্যালেন্সের বাম পাল্লায় দ্রব্যটি এবং ডান পাল্লায় এসব ওজন স্থাপন করে কোন দ্রব্যের ওজন গ্রাম এককের দুই দশমিক স্থান পর্যন্ত নির্ণয় করা যায়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.১, পৃষ্ঠা: ১০]

৬১) রাসায়নিক মাত্রিক বিশ্লেষণের জন্য পল-বুসি নিষ্ক্রিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) হাতল (B) রাইডার  
(C) প্যান (D) বীম

উত্তর: (B) রাইডার

Note: পূর্বের ৬০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬২) রাসায়নিক নিষ্ক্রির আরোহী বা রাইডার কি দিয়ে তৈরি?

- (A) প্রাটিনাম (B) অ্যালুমিনিয়াম  
(C) অ্যাসবেসটস (D) পিতল

উত্তর: (A) প্রাটিনাম

ব্যাখ্যা:

আরোহী বা রাইডার: আরোহী একটি সরু বাকানো তার। এটি সাধারণত প্রাটিনাম দ্বারা তৈরি। একে একটি ধাতব শলাকার সাহায্যে তুলানো স্ক্রালের উপর সম্বালন করা হয়। এ শলাকাতিকে আরোহী বাহক বলে। ওজন বস্তু যে ওজন থাকে এর সাহায্যে দুই দশমিক স্থান পর্যন্ত ওজন নির্ণয় করা যায়। এক্ষেত্রে আরোহী ব্যবহার করে চার দশমিক স্থান পর্যন্ত ওজন নির্ণয় করা যায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮) অনু: ১.৪.১, পৃষ্ঠা: ১১]

উল্লেখ্য, পল-বুসি ব্যালেন্সে 100 mg এর নিচে ভর পরিমাপের জন্য 10.0 mg ভরের রাইডার ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ২৭]

৬৩) পল বুসি ব্যালেন্সে 100 gm এর ভর পরিমাপের জন্য কত পরিমাণ ভর এর রাইডার ব্যবহার করা হয়?

- (A) 10 gm (B) 1 gm  
(C) 0.1 gm (D) 100 gm

উত্তর: (A) 10 gm

Note: পূর্বের ৬২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬৪) পল-বুসি ব্যালেন্সের ক্ষেত্রে প্রতিটি রাইডারের জন্য নির্দিষ্ট ভরভিত্তিক যে স্থির সংখ্যাসূচক মান গণনা করা হয় তাকে কি বলে?

- (A) রাইডার (B) রাইডার প্রবক  
(C) রাইডার ডিজিট (D) রাইডার স্টাভার্ড

উত্তর: (B) রাইডার প্রবক

ব্যাখ্যা:

রাইডার প্রবক: প্রতিটি রাইডারের জন্য নির্দিষ্ট ভরভিত্তিক একটি স্থির সংখ্যাসূচক মান গণনা করা যায়। এ স্থির মানকে ঐ রাইডারটির জন্য 'রাইডার প্রবক' বলে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪, পৃষ্ঠা: ১০]

৬৫) পল-বুসি ব্যালেন্সের বীম বরাবর '0' থেকে বামদিকে 50 দাগ পর্যন্ত রাইডার সরিয়ে ডান দিকের প্যানায় 10 mg ওজন স্থাপন করলে তখন রাইডার প্রবক কত?

- (A) 0.0001 g (B) 0.0002 g  
(C) 0.0001 mg (D) 0.0002 mg

উত্তর: (B) 0.0002 g

ব্যাখ্যা:

রাইডার প্রবকের মান নির্ণয়: নিষ্ক্রির বাম-এর মাঝ বরাবর '0' দাগ এবং বামদিকে 50টি ও ডানদিকে 50টি দাগ থাকে। মাঝখানের শূন্য দাগে রাইডার রেখে নিষ্ক্রির সমতা বিধান করা হয়। এরপর বীম বরাবর '0' থেকে বামদিকে 50 দাগ পর্যন্ত রাইডার সরিয়ে যদি ডানদিকের প্যানায় 10 mg ওজন স্থাপন করলে দু'দিকে ওজনের সমতা হয়।

$$\text{তখন রাইডার প্রবক} = \frac{10 \text{ mg}}{50} = 0.2 \text{ mg} = 0.0002 \text{ g}$$

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪, পৃষ্ঠা: ১০]

৬৬) ভর পরিমাপের সূক্ষতা খুব বেশি গুরুত্বপূর্ণ না হলে, ল্যাবরেটরিতে ভর পরিমাপের যন্ত্র হিসেবে কোনটি সবচেয়ে বেশি উপযোগী?

- (A) পল-বুসি ব্যালেন্স (B) অ্যানালাইটিক্যাল ডিজিটাল ব্যালেন্স  
(C) টপ-লোড ডিজিটাল ব্যালেন্স (D) ম্যানুয়াল ব্যালেন্স

উত্তর: (C) টপ-লোড ডিজিটাল ব্যালেন্স

ব্যাখ্যা:

টপলোড ব্যালেন্স: যদি ভর পরিমাপের সূক্ষতা খুব বেশি গুরুত্বপূর্ণ না হয়, তাহলে ল্যাবরেটরিতে ভর পরিমাপের যন্ত্র হিসেবে টপলোড ব্যালেন্সই সবচেয়ে বেশি উপযোগী।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ২৯]

৬৭) মাত্রিক বিশ্লেষণে টপ-লোড ডিজিটাল ব্যালেন্স ব্যবহার না করার কারণ নয় কোনটি?

- (A) ভর পরিমাপের সূক্ষতা কম  
(B) বাতাস চলাচল পরিমাপের উপর প্রভাব ফেলে  
(C) কাগজ বা ওয়াচ গ্লাস জনিত ভর ত্রুটি লক্ষ করা যায়  
(D) সময় সাপেক্ষ পদ্ধতি

উত্তর: (D) সময় সাপেক্ষ পদ্ধতি

ব্যাখ্যা:

মাত্রিক বিশ্লেষণে টপলোড ডিজিটাল ব্যালেন্স ব্যবহার না করার কারণ:

১. ভর পরিমাপের সূক্ষতা কম।
২. এ ক্ষেত্রে উন্মুক্ত অবস্থায় ভর পরিমাপ হয় বিধায় বাতাস চলাচলের উপর ভর পরিমাপে ত্রুটি দেখা যায়।
৩. কাগজ অথবা ওয়াচ গ্লাসে বস্তুর ভর পরিমাপের পর স্থানান্তরের সময় ওয়াচ গ্লাসে বা কাগজে কিছু পরিমাণ বস্তু লেগে থেকে যায়। এতে ভর পরিমাপে ত্রুটি এসে যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ২৯]

৬৮) আমাদের দেশে যুগ যুগ ধরে শিক্ষা প্রতিষ্ঠানগুলোতে কোন নিষ্ক্রিটি ব্যবহৃত হয়ে আসছে?

- (A) টপলোড ডিজিটাল নিষ্ক্রি (B) রাসায়নিক নিষ্ক্রি  
(C) অ্যানালাইটিক্যাল ডিজিটাল নিষ্ক্রি (D) ম্যানুয়াল ডিজিটাল নিষ্ক্রি

উত্তর: (B) রাসায়নিক নিষ্ক্রি

ব্যাখ্যা:

আমাদের দেশের শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে ব্যবহৃত নিষ্ক্রি: আমাদের দেশের শিক্ষা প্রতিষ্ঠানসমূহের ল্যাবরেটরিগুলোতে যুগ যুগ ধরে রাসায়নিক নিষ্ক্রি ব্যবহৃত হয়ে আসলেও বিশ্বব্যাপি এ নিষ্ক্রি এখন অচল। রাসায়নিক বিশ্লেষণে প্রয়োজনীয় সঠিক ও সূক্ষ ওজন নেয়ার জন্য অধুনা ইলেক্ট্রনিক ডিজিটাল ব্যালেন্স ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪, পৃষ্ঠা: ৮]

৬৯) টপলোড ডিজিটাল ব্যালেন্সে ভর পরিমাপ ত্রুটি এড়ানোর জন্য কোন কাজটি করা যেতে পারে?

- (A) বাতাস চলাচল স্থান এড়িয়ে চলা  
(B) কাগজ বা ওয়াচ গ্লাস ব্যবহার না করা  
(C) কম্পনহীন স্থানে পরিমাপ করা  
(D) বাতাসের আর্দ্রতা নিয়ন্ত্রণে রেখে পরিমাপ করা

উত্তর: (A) বাতাস চলাচল স্থান এড়িয়ে চলা

ব্যাখ্যা:

টপলোড ডিজিটাল ব্যালেন্সে ভর পরিমাপে ত্রুটি এড়ানোর উপায়:

১. যেখানে বাতাসে চলাচল বেশি (যেমন- ফ্যানের নিচে, জানালার পাশে ইত্যাদি স্থানে) সেখানে ওজন নেয়া হয় না।
২. কাগজ অথবা ওয়াচ গ্লাস বা পেট্রিডিসে প্রয়োজনের চেয়ে বেশি পরিমাণ বস্তু নিয়ে তার ভর পরিমাপ করা হয়। এরপর সেখান থেকে যেটুকু দরকার সেটুকু বস্তু সরিয়ে নিয়ে পুনরায় ভর পরিমাপ করা হয়। দু'টি ভরের পার্থক্যই হলো গৃহীত বস্তুর ভর।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ২৯]

৭০ ল্যাবরেটরিতে কত ধরনের ডিজিটাল ব্যালেন্স ব্যবহার করা হয়?

- (A) দুই (B) তিন  
(C) চার (D) পাঁচ

উত্তর: (A) দুই

ব্যাখ্যা:

ডিজিটাল ব্যালেন্সের প্রকারভেদ: ল্যাবরেটরিতে দু'ধরনের ডিজিটাল ব্যালেন্সকে ব্যবহার করা হয়। সাধারণ রাফ ওজন নেওয়ার ক্ষেত্রে ২ ডিজিটের ব্যালেন্সকে ব্যবহার করাই যথেষ্ট। কিন্তু খুব অল্প পরিমাণ রাসায়নিক উপাদান পরিমাপের ক্ষেত্রে বিশেষ করে অ্যানালাইটিক্যাল কাজের ক্ষেত্রে খুব সংবেদনশীল মাইক্রো অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্স ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এক্ষেত্রে ৪-ডিজিটের ব্যালেন্স ব্যবহার করা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.২, পৃষ্ঠা: ১৩]

৭১ অ্যানালাইটিক্যাল কাজের জন্য যে সব সংবেদনশীল মাইক্রো অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্স ব্যবহার করা হয় তা কত ডিজিটের?

- (A) 3 (B) 4  
(C) 5 (D) 6

উত্তর: (B) 4

Note: পূর্বের ৭০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৭২ ল্যাবরেটরিতে বিভিন্ন ঘনমাত্রার প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুতিতে কত ডিজিটের ডিজিটাল ব্যালেন্স ব্যবহার করা হয়?

- (A) 2 (B) 3  
(C) 4 (D) 5

উত্তর: (A) 2

ব্যাখ্যা:

২-ডিজিট ব্যালেন্স: ল্যাবরেটরিতে সাধারণত ২-ডিজিটের ব্যালেন্সকেই বেশি ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

এটি প্রায় সকলেই অতি সহজে ব্যবহার করতে পারে। এটি অন্যান্য সাধারণ ব্যালেন্স ও ৪-ডিজিটের ব্যালেন্স অপেক্ষা দামেও সস্তা এবং ব্যবহার পদ্ধতিও সহজ।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮) অনু: ১.৪.২, পৃষ্ঠা: ১৩]

৭৩ ২-ডিজিট ডিজিটাল ব্যালেন্সের সুবিধা নয় কোনটি?

- (A) ব্যবহার পদ্ধতি সহজ  
(B) দামে সস্তা  
(C) খুব সংবেদনশীল  
(D) ব্যবহার দক্ষতার তেমন প্রয়োজন নেই

উত্তর: (C) খুব সংবেদনশীল

Note: পূর্বের ৭২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৭৪ ৪-ডিজিট ডিজিটাল ব্যালেন্স দিয়ে কত mg পর্যন্ত ওজন পরিমাপ করা যায়?

- (A) 1 (B) 0.1  
(C) 0.01 (D) 0.001

উত্তর: (B) 0.1

ব্যাখ্যা:

৪-ডিজিট ডিজিটাল ব্যালেন্স: এর সাহায্যে 0.1 mg পর্যন্ত ওজন পরিমাপ করা যায়। অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতির ক্ষেত্রে এ ব্যালেন্স খুবই কার্যকরী ভূমিকা রাখে। ২-ডিজিট অতি সূক্ষ্ম পরিমাপের ক্ষেত্রে ৪-ডিজিট ব্যালেন্সকে ব্যবহার করা হয়।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.২, পৃষ্ঠা: ১৩]

৭৫ ৪-ডিজিট ব্যালেন্সের ক্ষেত্রে নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

- (A) অত্যন্ত সংবেদনশীল ব্যালেন্স  
(B) অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতির ক্ষেত্রে খুবই কার্যকর  
(C) ২-ডিজিট ব্যালেন্সের চেয়ে কার্যপদ্ধতি সম্পূর্ণ আলাদা  
(D) 0.1 mg পর্যন্ত ওজন পরিমাপ করা যায়  
(E) অতি সূক্ষ্ম পরিমাপের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়

উত্তর: (C) ২-ডিজিট ব্যালেন্সের চেয়ে কার্যপদ্ধতি সম্পূর্ণ আলাদা

Note: পূর্বের ৭৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৭৬ ডিজিটাল ব্যালেন্স ব্যবহারের সুবিধা নয় কোনটি?

- (A) উন্মুক্ত স্থানে ভর পরিমাপ করা হয়  
(B) উপাদানের ওজন সঠিক মানে পরিমাপ করা যায়  
(C) যে কারও পক্ষেই ব্যবহার করা সম্ভব  
(D) ভুলের সম্ভাবনা যথেষ্ট কম

উত্তর: (A) উন্মুক্ত স্থানে ভর পরিমাপ করা হয়

ব্যাখ্যা:

ডিজিটাল ব্যালেন্সের সুবিধা:

- সাধারণ ব্যালেন্স অপেক্ষা ডিজিটাল ব্যালেন্স ব্যবহারের ক্ষেত্রে অনেক বেশি উপযোগী। এ ব্যালেন্সের সাহায্যে উপাদানের ওজনকে সঠিক মানে পরিমাপ করা যায়।
- যে কারও পক্ষেই ডিজিটাল ব্যালেন্স ব্যবহার করা সম্ভব। এ কারণে সাধারণ মুদী দোকানেও বর্তমানে এর ব্যাপক ব্যবহার শুরু হয়েছে।
- এক্ষেত্রে ভুলের সম্ভাবনা যথেষ্ট কম হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.২, পৃষ্ঠা: ১৪]

৭৭ ওজন বোতল কোন ব্যালেন্সের ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়?

- (A) পল-বুঙ্গি ব্যালেন্স  
(B) ম্যানুয়াল অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্স  
(C) টপলোড ডিজিটাল ব্যালেন্স  
(D) ডিজিটাল অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্স

উত্তর: (D) ডিজিটাল অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্স

ব্যাখ্যা:

ওজন বোতল: অ্যানালাইটিক্যাল ডিজিটাল ব্যালেন্সে বস্তুর ভর পরিমাপের জন্য ধারক পাত্র হিসেবে গ্রাউন্ড জয়েন্ট টাকনাসহ গ্লাসের একটি ছোট বোতল ব্যবহার করা হয়। একে ওজন বোতল বলা হয়। এটি ব্যবহারের সুবিধা হল, বস্তু বাতাসের সংস্পর্শে আসতে পারে না ফলে বাতাসের অর্ধ বা বাতাসের অন্য কোন উপাদান দ্বারা বস্তুর ভর বা এর গুণগত মান প্রভাবিত হতে পারে না।

বিডিনিয়োগ.কম

ভর পরিমাপের জন্য বস্তু ওজন বোতলে নেয়ার আগে, বোতল ভালো পরিষ্কার করে ওভেনে 40 °C সে. তাপমাত্রায় শুকিয়ে নেয়া হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:৯, পৃষ্ঠা: ১০১]

৭৮ সরাসরি ওজন বোতল থেকে বস্তু মিজারিং ফ্লাস্ক বা কনিক্যাল ফ্লাস্কে স্থানান্তর করার সময় কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) রিটর্ট (B) ব্যালেন্স  
(C) স্প্যাচুলা (D) পিপেট

উত্তর: (C) স্প্যাচুলা

ব্যাখ্যা:

**স্প্যাচুলা (Spatula):**

সাধারণত ওজন বোতল থেকে বস্তু মিজারিং ফ্লাস্ক বা কনিক্যাল ফ্লাস্কে স্থানান্তর করার সময় ফ্লাস্কের বাইরে গড়ে যাওয়ার সমূহ সম্ভাবনা এড়াতে (ফ্লাস্কের মুখ ছোট হওয়ার কারণে) বস্তু স্থানান্তরের সময় স্প্যাচুলা (Spatula) ব্যবহার করা হয়।



সাধারণত স্প্যাচুলা মরিচা বোধী ইস্পাতের তৈরি হয়। বর্তমানে কোন কোন ক্ষেত্রে প্লাস্টিকের তৈরি স্প্যাচুলা ব্যবহার করতে দেখা যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:৯, পৃষ্ঠা:৩০]

**৭৯ স্প্যাচুলা সম্পর্কে ভুল কোনটি?**

- (A) লম্বা হাতলযুক্ত (B) মরিচারোধী অ্যালুমিনিয়ামে তৈরি  
(C) আকারে ছোট (D) প্লাস্টিক দিয়েও তৈরি করা হয়

উত্তর: (B) মরিচারোধী অ্যালুমিনিয়ামে তৈরি

Note: পূর্বের ৭৮-নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**৮০ মাত্রিক বিশ্লেষণ কত প্রকার?**

- (A) দুই (B) তিন  
(C) চার (D) পাঁচ

উত্তর: (A) দুই

ব্যাখ্যা:

মাত্রিক বিশ্লেষণের প্রকারভেদ: মাত্রিক বিশ্লেষণ দুই প্রকার। যথা-

- ওজনমিতিক বিশ্লেষণ (Gravimetric analysis)
- আয়তনমিতিক বিশ্লেষণ (Volumetric analysis)

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৪.১, পৃষ্ঠা:১২]

**৮১ Volumetric analysis এর উদাহরণ কোনটি?**

- (A) টাইট্রেশন (B) স্টেরিলাইজেশন  
(C) কার্বিক্লেশন (D) কম্পোজিশন নির্ণয়

উত্তর: (A) টাইট্রেশন

ব্যাখ্যা:

**ওজনমিতিক বিশ্লেষণ (Volumetric analysis):** কোন রাসায়নিক প্রক্রিয়ার কোন পর্যায়ে একটি পদার্থের ভর নিয়ে তা থেকে মূল পদার্থের মিশ্রণের বা উপাদানের সংযুক্তি (composition) নির্ণয় করার পদ্ধতির নাম ওজনমিতিক বিশ্লেষণ।

অবার আয়তন পরিমাপ করে বিশ্লেষণ তথা কোন উপাদানের সংযুক্তি নির্ণয় করার বিষয়কে আয়তনিক বিশ্লেষণ বলে। যেমন- টাইট্রেশন প্রক্রিয়ায় আয়তন মেপে দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৪.১, পৃষ্ঠা:১২]

**৮২ আয়তনিক বিশ্লেষণে কাঁচের কোন যন্ত্রটি ব্যবহৃত হয় না?**

- (A) বিকার (B) মাপন ফ্লাস্ক  
(C) মাপন সিলিন্ডার (D) ওয়াচ গ্লাস

উত্তর: (D) ওয়াচ গ্লাস

ব্যাখ্যা:

আয়তনিক বিশ্লেষণে ব্যবহৃত কাঁচের যন্ত্রপাতি: আয়তনিক বিশ্লেষণের জন্য নিম্নলিখিত কাঁচ নির্মিত যন্ত্রপাতিগুলো ব্যবহার করা হয়: (ক) বিকার, (খ) মাপন বা আয়তনিক ফ্লাস্ক, (গ) মাপন সিলিন্ডার বা দাগাঙ্কিত সিলিন্ডার, (ঘ) পিপেট, (ঙ) ব্যুরেট, (চ) দৌতকারী বোতল (Wash bottle), (ছ) কনিক্যাল ফ্লাস্ক, (জ) ফানেল ইত্যাদি।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.১, পৃষ্ঠা:১২]

**Note:** আয়তনিক বিশ্লেষণের জন্য ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত এসব কাঁচের apparatus উচ্চ তাপসহ এবং মূল্যবান pyrex glass দ্বারা তৈরি। তাই এসব কাঁচের যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করার জন্য প্রথমে ক্রোমিক এসিড ( $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ -এর অতিলঘু দ্রবণ) ও পরে ডিটারজেন্ট পানি ব্যবহার করতে হবে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৩, পৃষ্ঠা:৯]

**৮৩ একটি নির্দিষ্ট আয়তনের যে কোন ঘনমাত্রার প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করতে কোনটি ব্যবহার করা হয়?**

- (A) কনিক্যাল ফ্লাস্ক (B) আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক  
(C) বিশ্লেষণী ফ্লাস্ক (D) সিলিন্ডারিক্যাল ফ্লাস্ক

উত্তর: (B) আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক

ব্যাখ্যা:

**আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক:** সাধারণত আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ (আয়তন) যে কোন ঘনমাত্রার প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করার জন্য ব্যবহার করা হয়। তবে একটি ফ্লাস্ক দিয়ে একটি নির্দিষ্ট আয়তনের দ্রবণ তৈরি করা হয়। একটি আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক দিয়ে বিভিন্ন আয়তনের দ্রবণ তৈরি করা যায় না।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:৫, পৃষ্ঠা:১১]

**৮৪ কোনটিকে Standard flask বলা হয়?**

- (A) আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক (B) আনালাইটিক্যাল ফ্লাস্ক  
(C) কনিক্যাল ফ্লাস্ক (D) ডিসপোজেবল ফ্লাস্ক

উত্তর: (A) আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক

ব্যাখ্যা:

**Standard flask:** নির্দিষ্ট আয়তনের প্রমাণ দ্রবণ তৈরিতে আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক ব্যবহৃত হয় বলে একে Standard flask-ও বলা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৫.৩, পৃষ্ঠা:১৬]

**৮৫ জেনে রাখা ভালো:**

**আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক (Volumetric Flask) সম্পর্কে কিছু গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলী:**

- অন্যান্য: Volumetric flask, মাপন ফ্লাস্ক, Measuring flask, পরিমাপন ফ্লাস্ক।
- পরীক্ষাগারে সাধারণত  $50\text{ cm}^3$ ,  $100\text{ cm}^3$ ,  $250\text{ cm}^3$ ,  $500\text{ cm}^3$  ও  $1\text{ dm}^3$  আয়তনের ফ্লাস্ক বেশি ব্যবহৃত হয়।
- দাগ দেয়া অংশটি সরু হওয়ায়, আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক দ্বারা অপেক্ষাকৃত নির্ভুল আয়তন পরিমাপ করা যায়।
- এটি সাধারণ গ্রাস দিয়ে তৈরি হয়, এজন্য এতে তাপ প্রয়োগ করা যায় না।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:৫, পৃষ্ঠা:১১]

আয়তন মাত্রিক বিশ্লেষণের সময় পিপেট দ্বারা মেপে নির্দিষ্ট আয়তনের টাইট্রেন্ট কনিক্যাল ফ্লাস্ক নেওয়া হয় এবং ব্যুরেট হতে টাইট্রার যোগ করে উপযুক্ত নির্দেশকের উপস্থিতিতে টাইট্রেশন ক্রিয়া সম্পন্ন করা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.১, পৃষ্ঠা:১৮]

ফ্লাস্কের মুখটি গ্রাস স্টপার দিয়ে বন্ধ করা যায়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৪.৩, পৃষ্ঠা:১৮]

**৮৫ মেজারিং সিলিন্ডারের আয়তন বাড়ার সাথে এর পরিমাপের সূক্ষ্মতা কিরূপে পরিবর্তিত হয়?**

- (A) বেড়ে যায় (B) কমে যায়  
(C) অপরিবর্তিত থাকে (D) অনেক বেড়ে যায়

উত্তর: (B) কমে যায়

ব্যাখ্যা:

**মেজারিং সিলিন্ডার:** এটা সাধারণত  $5\text{ cm}^3$ ,  $10\text{ cm}^3$ ,  $50\text{ cm}^3$ ,  $200\text{ cm}^3$ ,  $250\text{ cm}^3$  প্রভৃতি বিভিন্ন আয়তনের হয়। তবে আয়তন যত বেশি হয় সিলিন্ডারের আকৃতি তত মোটা হয় এবং পরিমাপের সূক্ষ্মতা তত কমে যায়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৪.৩, পৃষ্ঠা:১৮]

**Note:** মেজারিং সিলিন্ডার mL এ ও দাগাঙ্কিত হতে পারে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৫.১, পৃষ্ঠা:১৫]

**৮৬ মেজারিং সিলিন্ডার কোন ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় না?**

- (A) আঙ্গিক বিশ্লেষণ  
(B) রাসায়নিক বিক্রিয়ার যোগ প্রস্তুতিতে  
(C) দ্রবণ দ্রুত নিতে

(D) মাত্রিক বিশ্লেষণে নিখুঁত আয়তন পরিমাপে

উত্তর: (D) মাত্রিক বিশ্লেষণে নিখুঁত আয়তন পরিমাপে

ব্যাখ্যা:

**মিজারিং সিলিন্ডার:** যে সকল ক্ষেত্রে সূক্ষ্ম ও নির্ভুল আয়তন পরিমাপের প্রয়োজন হয় না, মোটামুটি একটি নির্দিষ্ট আয়তনের কাছাকাছি পরিমাপ করা গেলেই চলে সে সকল ক্ষেত্রে মিজারিং সিলিন্ডার ব্যবহার করা হয়। এটি সাধারণত আঙ্গিক বিশ্লেষণ, রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাহায্যে কোন যৌগ প্রস্তুতকালীন সময়ে এবং মাত্রিক বিশ্লেষণের যে সকল ক্ষেত্রে নিখুঁত আয়তন পরিমাপের প্রয়োজন হয় না এবং দ্রবণ দ্রুত নিতে হয়, সে সকল ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:৫, পৃষ্ঠা:১৩]

**Note:** মিজারিং সিলিন্ডারের আরেক নাম দাগাক্ষিত সিলিন্ডার।

**৮৭** মিজারিং সিলিন্ডারের প্রধান অসুবিধা কোনটি?

- (A) মোটা কাঁচে তৈরি (B) অত্যধিক লম্বা  
(C) ব্যবহার অসুবিধা জনক (D) সাধারণত কাঁচে তৈরি

উত্তর: (B) অত্যধিক লম্বা

ব্যাখ্যা:

**মিজারিং সিলিন্ডারের প্রধান সমস্যা:** মিজারিং সিলিন্ডারের প্রধান সমস্যা এটি আকৃতিতে তুলনামূলকভাবে অত্যধিক লম্বা এবং একে ঝাড়াভাবে রাখতে হয়। ফলে অসাবধানতার কারণে একটু ধাক্কা লাগলে পড়ে গিয়ে ভেঙ্গে যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:৫, পৃষ্ঠা:১৩]

**৮৮** নির্দিষ্ট আয়তনের তরল পদার্থকে সঠিকভাবে মেপে এক পাত্র থেকে অন্য পাত্রে নেয়ার জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) মেজারিং ফ্লাস্ক (B) ব্যুরেট  
(C) পিপেট (D) কনিক্যাল ফ্লাস্ক

উত্তর: (C) পিপেট

ব্যাখ্যা:

**পিপেট:** নির্দিষ্ট আয়তনের তরল পদার্থকে সঠিকভাবে মেপে এক পাত্র থেকে অন্য পাত্রে নেয়ার জন্য পিপেট ব্যবহৃত হয়। সাধারণত পিপেট দুই মুখ খোলা সরু একটি কাচ নল দ্বারা নির্মিত। নিচের মুখটি অপেক্ষাকৃত বেশি সরু এবং মাঝখানে মোটা বাহু থাকে। উপরে দিকে নলের চার পাশে একটি দাগ দিয়ে পিপেটের আয়তন নির্ধারণ করা থাকে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৪.১, পৃষ্ঠা:১৩]

**৮৯** ব্যুরেট সম্পর্কে কোন তথ্যটি ভুল?

- (A) সমান ব্যাসবিশিষ্ট দাগবিহীন কাচের নল দ্বারা তৈরি  
(B) এক মুখ খোলা নল  
(C) নিচের মুখ খুব সরু  
(D) ব্যুরেটের সরু মুখে স্টপ-কক লাগানো থাকে

উত্তর: (A) সমান ব্যাসবিশিষ্ট দাগবিহীন কাচের নল দ্বারা তৈরি

ব্যাখ্যা:

**ব্যুরেট:** ব্যুরেট সমান ব্যাসবিশিষ্ট মোটা দাগাক্ষিত কাচের নল দ্বারা তৈরি। নলটির একমুখ খোলা। নিচের মুখ খুব সরু। সরু মুখে স্টপ-কক লাগানো থাকে। স্টপ-কক দ্বারা ব্যুরেট থেকে দ্রবণের পতন নিয়ন্ত্রণ করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.৩, পৃষ্ঠা:১৯]

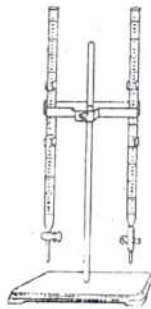
**৯০** ব্যুরেটের 50টি ক্ষুদ্রতম ভাগের প্রতিটির আয়তন কত?

- (A)  $1 \text{ cm}^3$  (B)  $0.1 \text{ cm}^3$   
(C)  $0.01 \text{ cm}^3$  (D)  $0.001 \text{ cm}^3$

উত্তর: (B)  $0.1 \text{ cm}^3$

ব্যাখ্যা:

**ব্যুরেটের আয়তন:** ব্যুরেট সাধারণত  $10 \text{ cm}^3$  ও  $50 \text{ cm}^3$  আয়তনের হয়ে থাকে। ব্যুরেটের গায়ে দাগাক্ষিত করে 25 বা 50টি ভাগে ভাগ করা থাকে। প্রতি ভাগের আয়তন  $0.1 \text{ cm}^3$ । প্রতি  $1 \text{ cm}^3$  ভাগকে আবার 10টি ভাগে ভাগ করা থাকে। তাই একটি ক্ষুদ্রতম ভাগের আয়তন  $0.1 \text{ cm}^3$  হয়। আয়তনিক বিশ্লেষণের জানা ও অজানা দুটি দ্রবণের একটিকে ব্যুরেটের মধ্যে নেয়া হয়। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.৩, পৃষ্ঠা:১৯]



**৯১** কাজের উপর ভিত্তি করে পিপেটকে কয় ভাগে ভাগ করা যায়? (A) দুই (B) তিন (C) চার (D) পাঁচ

উত্তর: (A) দুই

ব্যাখ্যা:

**পিপেটের প্রকারভেদ:** কাজের উপর ভিত্তি করে পিপেটকে দু'ভাগে ভাগ করা যায়। একটি স্থানান্তর পিপেট এবং অপরটি পরিমাপন পিপেট। প্রথম শ্রেণির পিপেটের সাহায্যে অতি সহজে কোনো নির্দিষ্ট আয়তনের তরল যেকোনো পাত্রে স্থানান্তর করা যায়। দ্বিতীয় শ্রেণির পিপেটের গায়ে স্কেল থাকে বলে এটি দ্বারা প্রয়োজন মতো যেকোনো আয়তনের তরলকে বা দ্রবণকে এক পাত্রে হতে অন্য পাত্রে ক্ষুদ্র আয়তনের স্থানান্তর করা যায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৫.৪, পৃষ্ঠা:১৩]

**৯২** জেনে রাখা ভালো:

পিপেট এর প্রকারভেদ:

পিপেট প্রধানত দু'প্রকার। সাধারণ পিপেট ও মাপন বা দাগাক্ষিত পিপেট। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.৩, পৃষ্ঠা:১৯]

**Note:** ল্যাবরেটরিতে সাধারণত প্রথম শ্রেণির পিপেটই ব্যবহার করা হয়।

**৯২** সাধারণ পিপেটের ক্ষেত্রে-

- (A) কাচ নল দ্বারা নির্মিত (B) মাঝখানে মোটা বাহু থাকে  
(C) এক মুখ খোলা (D) উপরের মুখ বেশি সরু

উত্তর: (B) মাঝখানে মোটা বাহু থাকে

ব্যাখ্যা:

**সাধারণ পিপেট:** সাধারণ পিপেট দু'মুখ খোলা সরু একটি কাচ নল দ্বারা নির্মিত। নিচের মুখটি অপেক্ষাকৃত বেশি সরু এবং মাঝখানে মোটা বাহু থাকে। এটা  $0.5 \text{ cm}^3$  থেকে শুরু করে  $50 \text{ cm}^3$  পর্যন্ত বিভিন্ন আয়তনে হয়ে থাকে। তবে পরীক্ষাগারে সাধারণ 10 ও  $25 \text{ cm}^3$  আয়তনের পিপেট ব্যবহার করা হয়। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.৩, পৃষ্ঠা:১৯]

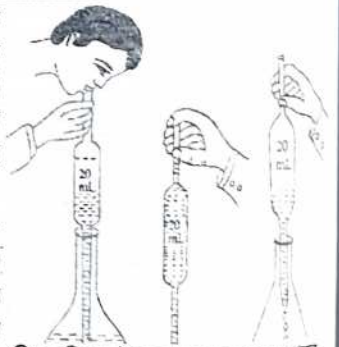
**Note:**

পিপেট সম্পর্কে আরও কিছু তথ্য জেনে রাখুন:

- তরল স্থানান্তরের সময় পিপেটে কখনো বাঁকুনি বা ফুঁ দিতে নেই। শুধু পিপেটের অগ্রভাগে কনিক্যাল ফ্লাস্ক বা মাপন ফ্লাস্কের গায়ে স্পর্শ করাই যথেষ্ট।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.৩, পৃষ্ঠা:১৯]

- পিপেটের উপরের দিকেল নল যত সরু হয়, পরিমাপের সূক্ষ্মতা তত বৃদ্ধি পায়।



চিত্র: পিপেটের মাধ্যমে তরল স্থানান্তর

- কেবলমাত্র চোষণ বা sucking প্রক্রিয়ায় পিপেটে তরল পদার্থ নেয়া হতে চোষণ কাজটি দু'ভাবে করা যায়। মুখ দিয়ে অথবা পিপেট ফিলার ব্যবহার করে। একমাত্র পানি ছাড়া অন্য কোন ক্ষেত্রে মুখ দিয়ে চোষণ উচিত নয়।

- Sucking করার সময় দু'টি জিনিস লক্ষ্য রাখতে হয়।  
১. পিপেটের নিম্নাংশ অবশ্যই যেন তরলের মধ্যে থাকে।  
২. পিপেটের উপরে একটি লাল অংশ থাকে। কোন ভাবেই তরল বস্তু যেন লাল দাগের উপরে না নেয়া হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:৫, পৃষ্ঠা:১৩]

**৯৩** পিপেটের কোন অংশটি সর্বাধিক পাতলা এবং একটু আঘাত লাগলেই ভেঙ্গে যেতে পারে?

- (A) উপরের সরু অংশ (B) মাঝখানের ফোলানো অংশ  
(C) নিচের সরু অংশ (D) খোলা প্রান্তদ্বয়

উত্তর: (B) মাঝখানের ফোলানো অংশ

ব্যাখ্যা:

**পিপেটের দুর্বল অংশ:** পিপেটের মাঝের অংশ ফোলানো এবং পাতলা সেক্ষেত্রে কোনভাবেই যেন এখানে আঘাত না লাগে। একটু আঘাত লাগলেই পিপেট ভেঙ্গে যায়। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৫, পৃষ্ঠা:১৩]

**৯৪** প্যাথলজিক্যাল ল্যাবরেটরিতে ব্যুরেটের সাহায্যে কত mL পর্যন্ত সুষ্ঠুভাবে তরল স্থানান্তর করা সম্ভব?  
(A) 1 (B) 0.1  
(C) 0.05 (D) 0.5  
উত্তর: (C) 0.05

**ব্যাখ্যা:**  
ব্যুরেটের সাহায্যে তরল স্থানান্তর: বিশ্লেষণ রসায়ন, প্যাথলজিক্যাল ল্যাবরেটরিতে 10 mL ও 25 mL ব্যুরেট ব্যবহার করা হয় এবং এদের সাহায্যে 0.05 mL পর্যন্ত তরল সুষ্ঠুভাবে স্থানান্তর করা সম্ভব।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৫.২, পৃষ্ঠা: ১৫]

**Note:** প্রশুটি মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। সঠিক উত্তরটি মনে রাখবেন কিন্তু।

**৯৫** সুষ্ঠু, সঠিক ও নির্ভুল কাজের জন্য ব্যুরেটে কিসের নির্মিত স্টপকর্ক ব্যবহার করা হয়?  
(A) রাবার টিউব (B) প্রাস্টিক  
(C) অ্যালুমিনিয়াম (D) গ্লাস  
উত্তর: (D) গ্লাস

**ব্যাখ্যা:**  
গ্লাস স্টপকর্কযুক্ত ব্যুরেট: সুষ্ঠু, সঠিক ও নির্ভুল কাজের জন্য গ্লাস স্টপকর্কযুক্ত ব্যুরেট ব্যবহার করা হয়। রাবার টিউব ও প্রিন্স কর্কযুক্ত ব্যুরেট ক্ষারীয় দ্রবণ ব্যবহারের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়; কারণ স্টপকর্কযুক্ত ব্যুরেট ব্যবহার এর স্টপকর্কের গ্রিজ ব্যবহৃত ক্ষারের সাথে অপদ্রব সৃষ্টি করে। এক্ষেত্রে গ্লাস স্টপকর্ক অনাকাঙ্ক্ষিতভাবে এঁটে যায়। কিছু কিছু দ্রবণ আছে যেমন:  $KMnO_4$  দ্রবণ,  $AgNO_3$  দ্রবণ, আয়োডিন দ্রবণ প্রভৃতি দ্বারা রাবার নল আক্রান্ত হয় বলে এসব দ্রবণের ক্ষেত্রে রাবার টিউব প্রিন্স কর্কযুক্ত ব্যুরেট ব্যবহার করা যায় না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৫.২, পৃষ্ঠা: ১৫]

**Note:** গ্লাস ঘোলাটে হয়ে গেলে পরিষ্কারক হিসেবে গাঢ় HCl, রাজ অম্ল, ধূমায়িত  $H_2SO_4$  ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। এ সকল জিনিস ব্যবহারে সময় নিরাপত্তার জন্য যথেষ্ট সতর্ক থাকতে হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৮, পৃষ্ঠা: ২৪]

**৯৬** কোন দ্রবণের ক্ষেত্রে রাবার টিউব প্রিন্সকর্কযুক্ত ব্যুরেট ব্যবহার করা যায়?  
(A)  $KMnO_4$  দ্রবণ (B) ক্ষারীয় দ্রবণ  
(C)  $AgNO_3$  দ্রবণ (D) আয়োডিন দ্রবণ  
উত্তর: (B) ক্ষারীয় দ্রবণ

**Note:** পূর্বের ৯৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

**৯৭** ব্যুরেট ব্যবহারের একমাত্র ক্ষেত্র কোনটি?  
(A) আঙ্গিক আয়তনিক বিশ্লেষণ (B) মাত্রিক আয়তনিক বিশ্লেষণ  
(C) যৌগের সংযুক্তি বিশ্লেষণ (D) উপাদানের মান বিশ্লেষণ  
উত্তর: (B) মাত্রিক আয়তনিক বিশ্লেষণ

**ব্যাখ্যা:**  
ব্যুরেট ব্যবহারের ক্ষেত্র: ব্যুরেট ব্যবহারের একমাত্র ক্ষেত্র হচ্ছে মাত্রিক আয়তনিক বিশ্লেষণ। আয়তনমিতিক বিশ্লেষণে ব্যুরেটের বিশেষত্ব হলো- এই তরলকে অন্য একটি তরলে মিশ্রিত যন্ত্রের সাহায্যে নিয়ন্ত্রিত উপায়ে একটি আয়তন পর্যন্ত পরিমাপ করা যায় এবং এর পাঠ থেকে 0.1  $cm^3$  আয়তন পর্যন্ত পরিমাপ করা যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৫, পৃষ্ঠা: ১২]

**৯৮** কোনটি ছাড়া মাত্রিক আয়তনিক বিশ্লেষণ সম্ভব হয় না?  
(A) ব্যুরেট (B) পিপেট  
(C) রিটর্ট (D) আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক  
উত্তর: (A) ব্যুরেট

**Note:** পূর্বের ৯৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

**Note:** জেনে রাখা ভালো: ব্যুরেট ছাড়া টাইট্রেশন হয় না।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৫, পৃষ্ঠা: ১২]

**৯৯** ব্যুরেট পরিষ্কারের সর্বোত্তম পদা কখনটি?  
(A) রাজ অম্ল (B) ক্রোমিক এসিড  
(C) HF (D) পারঅক্সাইড  
উত্তর: (B) ক্রোমিক এসিড

**ব্যাখ্যা:**

ব্যুরেট পরিষ্কারের সর্বোত্তম পদা: প্রতিবার ব্যবহারের পর ব্যুরেটকে পানি দ্বারা ধুয়ে নিতে হয়। তবে ব্যুরেট পরিষ্কার করার সর্বোত্তম পদা হল ক্রোমিক এসিড ( $K_2Cr_2O_7$  ও গাঢ়  $H_2SO_4$  এর মিশ্রণ) দ্বারা ধৌতকরণ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.১, পৃষ্ঠা: ১৪]

**১০০** কোন যন্ত্রের মানজনিত ত্রুটি দূর করতে অ্যান্টি প্যারালাক্স কার্ড ব্যবহার করা হয়?  
(A) ব্যুরেট (B) পিপেট  
(C) মাপন সিলিন্ডার (D) আয়তনিক ফ্লাস্ক  
উত্তর: (A) ব্যুরেট

**ব্যাখ্যা:**

'ব্যুরেট-পাঠ' নেওয়ার সময় এর ভিতরের তরলের নিম্নতর মিনিসকাস, ব্যুরেটের দাগ ও চোখের দৃষ্টি রেখা একই সরল করার জন্য 'ব্যুরেট রিডার' বা অ্যান্টি প্যারালাক্স কার্ড ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.১, পৃষ্ঠা: ১৫]

**Note:** শিক্ষার্থী বন্ধুরা, ব্যুরেট সম্পর্কে আরও কিছু গুরুত্বপূর্ণ তথ্য জেনে নিন:

• ব্যুরেট কোন দ্রবণ নেওয়ার পূর্বে ব্যুরেটটিকে ঐ দ্রবণের কয়েক সিসি দ্বারা ধুয়ে (rinse) নিতে হয়।

• ব্যুরেটে ব্যবহার করা হয় আয়তনিক বিশ্লেষণ টাইট্রেশন প্রক্রিয়ায়। ব্যুরেট ব্যবহারের কৌশলটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ। যত নিখুঁতভাবে এ কৌশল প্রয়োগ করা যায় ততই নির্ভুল হয় টাইট্রেশনের ফলাফল।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৪.১, পৃষ্ঠা: ১৪]

• টাইট্রেশনে সংশ্লিষ্ট দু'টি মূল দ্রবণের যেটিকে ব্যুরেটে নেয়ার কথা সে দ্রবণের কিছু পরিমাণ (10 - 15  $cm^3$ ) একটি পরিষ্কার ব্যুরেটে নিয়ে, ব্যুরেটটিকে আনুভূমিকভাবে কয়েক চক্র ঘুরিয়ে ব্যুরেটের ভিতরের অংশ ভিজানো হয়। তারপর ব্যুরেটটিকে খাড়া করে স্টপকর্ক খুলে দ্রবণটুকু ফেলে দিতে হয়, একে ব্যুরেট রিঞ্জ করা বলে।

• ব্যুরেটের মাথার উপর একটি ছোট ফানেল বসিয়ে সে ফানেলের সাহায্যে রিঞ্জ প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত মূল দ্রবণ দ্বারা ব্যুরেটের শূন্য দাগের কিছু উপর পর্যন্ত পূর্ণ করা হয়, একে ব্যুরেট চার্জ করা বলে। ব্যুরেট চার্জ করার সময় স্টপকর্ক বন্ধ রাখতে হয়।

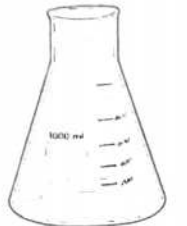
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৬, পৃষ্ঠা: ১৮]

**১০১** কনিক্যাল ফ্লাস্ক সম্পর্কে কোন তথ্যটি সঠিক নয়?  
(A) নিচের অংশ মোটা  
(B) তলা চ্যাপ্টা  
(C) আয়তনিক বিশ্লেষণ ব্যবহৃত হয়  
(D) সাধারণত 250  $mm^3$  আয়তনের হয়  
উত্তর: (D) সাধারণত 250  $mm^3$  আয়তনের হয়

**ব্যাখ্যা:**

কনিক্যাল ফ্লাস্ক: কনিক্যাল ফ্লাস্কের নিচের অংশ মোটা ও তলা চ্যাপ্টা থাকে। উপরের অংশ অপেক্ষাকৃত সরু থাকে। আয়তনিক বিশ্লেষণের বিক্রিয়া কনিক্যাল ফ্লাস্কে করা হয়। এটা সাধারণত 250  $cm^3$  আয়তনের হয়ে থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৫, পৃষ্ঠা: ২০]



**২. কনিক্যাল ফ্লাস্ক সম্পর্কে আরও কিছু তথ্য জেনে রাখুন:**

- টাইট্রেশন করার সময় ডান হাতের আঙ্গুল ব্যবহার করে কনিক্যাল ফ্লাস্কের গলা ধরতে হয়। এতে সুবিধা দু'টি-  
(ক) টাইট্রেশন চলাকালীন সময়ে দ্রবণের বর্ণ পরিবর্তন ভালমত দেখা যায়।  
(খ) টাইট্রেশন প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত কনিক্যাল ফ্লাস্কের দ্রবণ ঝাঁকানো সহজ হয়।  
উল্লেখ্য, টাইট্রেশন প্রক্রিয়ায় বুকেট থেকে কনিক্যাল ফ্লাস্ক দ্রবণ যোগ এবং কনিক্যাল ফ্লাস্কের দ্রবণ ঝাঁকানো একই সংগে করতে হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:৬, পৃষ্ঠা:১৫,১৬]

- আয়তন মাত্রিক বিশ্লেষণের সময় পিপেট দ্বারা মেপে নির্দিষ্ট আয়তনের টাইট্রেশন কনিক্যাল ফ্লাস্কে নেওয়া হয় এবং বুকেট হতে টাইটার যোগ করে উপযুক্ত নির্দেশকের উপস্থিতিতে টাইট্রেশন ক্রিয়া সম্পন্ন করা হয়।
- কনিক্যাল ফ্লাস্কে তারজালির উপর হতে টেবিলে নামিয়ে, ঠাণ্ডা করে পানি দ্বারা ধুয়ে পরিষ্কার করে নেওয়া হয়। প্রয়োজনে ক্রোমিক এসিডের দ্রবণ দ্বারা রিনস (rinse) করে নেওয়া হয়। পরে পাতিত পানি দ্বারা ধুয়ে পরিষ্কার কনিক্যাল ফ্লাস্ক সংরক্ষণ করা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৬.১, পৃষ্ঠা: ১৮]

**৩. জেনে রাখা ভাল:**

**কনিক্যাল ফ্লাস্ক সম্পর্কে কিছু কথা:**

- \* কনিক্যাল ফ্লাস্কে অনেক সময় এর উদ্ভাবক বিজ্ঞানী Earlenmeyer এর নামানুসারে আরলেনমায়ার ফ্লাস্কও বলা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা:৩৪]

- \* ল্যাবরেটরিতে প্রয়োজনে তরল উপাদান/বিক্রিয়াকে কনিক্যাল ফ্লাস্কে তাপ দিতে হয়। এক্ষেত্রে ত্রিপদীতে অ্যাসবেস্টসের প্রলেপযুক্ত তারজালির উপর কনিক্যাল ফ্লাস্ক বসিয়ে বার্নারের অনুজ্জ্বল শিখায় তাপ দেয়া হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৬, পৃষ্ঠা:২৬]

- \* উচ্চ তাপের রাসায়নিক বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে গোলতলি ফ্লাস্কে ব্যবহার করা হলেও নিম্নতাপের বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কনিক্যাল ফ্লাস্কে ব্যবহার করা হয়।
- \* যেহেতু কনিক্যাল ফ্লাস্কে নিম্ন তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা প্রয়োজন হয় তাই একে প্রয়োজন অনুসারে ওয়াটার বাথেও উত্তপ্ত করা যায়। এক্ষেত্রে ওয়াটার বাথের তাপমাত্রা 90°C এর কম রাখা প্রয়োজন। ওয়াটার বাথের পানির উপরিতল কনিক্যাল ফ্লাস্কের উপরিভাগ হতে প্রায় 2-3 ইঞ্চি নিচে রাখা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮) অনু:১.৭.৫, পৃষ্ঠা:৩৮]

**১০২ টাইট্রেশন প্রক্রিয়া সাধারণত কোনটিতে করা হয়?**

- (A) বুকেট (B) পিপেট  
(C) আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক (D) কনিক্যাল ফ্লাস্ক

উত্তর: (D) কনিক্যাল ফ্লাস্ক

**ব্যাখ্যা:**

টাইট্রেশন: কনিক্যাল ফ্লাস্কের দ্রবণে বুকেট থেকে অপর একটি দ্রবণ নিয়ন্ত্রিতভাবে যোগ করার প্রক্রিয়াকে টাইট্রেশন বলে। আয়তনিক বিশ্লেষণে টাইট্রেশন একটি অপরিহার্য প্রক্রিয়া। টাইট্রেশন প্রক্রিয়া সাধারণত কনিক্যাল ফ্লাস্কে করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:৬, পৃষ্ঠা:১৬]

**১০৩ আয়তনিক বিশ্লেষণে ব্যবহৃত কাচের যন্ত্রপাতি ব্যবহারের পূর্বে সর্বপ্রথম কোনটি দ্বারা উত্তমভাবে ধৌত করা হয়?**

- (A) রাজ অম্ল (B) ক্রিনিং মিশ্রণ  
(C) পাতিত পানি (D) HF

উত্তর: (B) ক্রিনিং মিশ্রণ

**ব্যাখ্যা:**

ক্রিনিং মিশ্রণ: আয়তনিক বিশ্লেষণে যে সমস্ত কাচের যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয় সেগুলোকে ব্যবহারের পূর্বে অতি উত্তমরূপে প্রথমে ক্রিনিং মিশ্রণ (গাড় সালফিউরিক এসিডে  $K_2Cr_2O_7$  এর সম্পৃক্ত দ্রবণ), পরে পানি এবং সবশেষে বিত্তপ্ত পানি দ্বারা ধৌত করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৫, পৃষ্ঠা:২০]

**১০৪ ক্রিনিং মিশ্রণ বলতে কোনটিকে বুঝায়?**

- (A) গাড়  $H_2SO_4$  এ  $KMNO_4$  (B) গাড়  $H_2SO_4$  এ  $K_2Cr_2O_7$   
(C) লঘু  $H_2SO_4$  এ  $KMNO_4$  (D) লঘু  $H_2SO_4$  এ  $K_2Cr_2O_7$

উত্তর: (B) গাড়  $H_2SO_4$  এ  $K_2Cr_2O_7$

Note: উপরের ১০৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

দৃষ্টি আকর্ষণ: ড. হাজারী এর বইয়ে ক্রিনিং মিশ্রণ হিসেবে গাড় সালফিউরিক এসিডে  $Na_2Cr_2O_7$  এর কথা উল্লেখ আছে। তবে সঠিক তথ্যটি হল: গাড় সালফিউরিক এসিডে  $K_2Cr_2O_7$

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:৬, পৃষ্ঠা:১৬; ড. কবীর: অনু: ১.৪.১, পৃষ্ঠা:১৪] ড. হাজারী এর বইয়ের ২০ পৃষ্ঠায় সঠিক তথ্যটি দেওয়া আছে।

**১০৫ ওয়াশবোতল সম্পর্কে কোন তথ্যটি সঠিক নয়?**

- (A) বিশেষ ধরনের গোলতলী ফ্ল্যাক্স  
(B) এর মধ্যে পাতিত পানি রেখে ব্যবহার করা হয়  
(C) এটি প্লাস্টিকের ও হতে পারে  
(D) আয়তন সর্বদা 250 – 500ml এর মধ্যে রাখা বাঞ্ছনীয়

উত্তর: (A) বিশেষ ধরনের গোলতলী ফ্ল্যাক্স

**ব্যাখ্যা:**

ওয়াশ বোতল: ওয়াশ বোতল হলো বিশেষ ধরনের চ্যাপ্টাতলী ফ্লাস্ক যা এর মধ্যে পাতিত পানি রেখে প্রয়োজন অনুযায়ী একে ব্যবহার করা যায়। ফ্লাস্কের পরিবর্তে আজকাল প্লাস্টিকের বোতল বা অন্য কোনো পাত্রকেও ব্যবহার করা হয়ে থাকে। তবে সবক্ষেত্রেই পাত্রের আয়তন 250 – 500ml হওয়া বাঞ্ছনীয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৬.২, পৃষ্ঠা:১৮]

Note: ওয়াশ বোতলের আরেকটি নাম ধৌতিকরণ বোতল।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৬, পৃষ্ঠা:১৬]

**১০৬ ওয়াশ বোতল তৈরিকরণে প্রয়োজনীয় উপকরণ নয় কোনটি?**

- (A) কর্কছেদক (B) 500ml আয়তনের চ্যাপ্টাতলী ফ্লাস্ক  
(C) ত্রিধারী রেতি (D) প্লাস্টিক নল

উত্তর: (D) প্লাস্টিক নল

**ব্যাখ্যা:**

ওয়াশ বোতল বোতল তৈরিকরণ প্রয়োজনীয় উপকরণ: 500ml আয়তনের চ্যাপ্টাতলী ফ্লাস্ক, কর্ক ছেদক, কাচনল, কর্ক, রাবারনল, ত্রিধারী রেতি, বুনসেন বার্নার ইত্যাদি।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৬.২, পৃষ্ঠা:১৮]

**৭. লক্ষ্য করুন:**

- ওয়াশ বোতলের এর মুখে একটি রাবার কর্ক লাগানো থাকে। রাবার কর্কের একটি ফুটো দিয়ে একটি 45° কোণে ঝাঁকানো নল ভেতর প্রবেশ করানো থাকে। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৫, পৃষ্ঠা: ২০]

- আধুনিককালে বিশেষ ধরনের প্লাস্টিকের ওয়াশ বোতলকে ব্যবহার করা হয়। এক্ষেত্রে বোতলের মুখে প্যাচযুক্ত কর্কের মধ্যে লম্বা একটি মাত্র নল থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.২, পৃষ্ঠা:১৯]

**১০৭ ফানেল সম্পর্কে নিম্নে কোন তথ্যটি সঠিক নয়?**

- (A) তিন কোণা আকৃতির (B) প্লাস্টিকের তৈরি  
(C) সরু মুখ বিশিষ্ট পাত্রে তরল নিতে ব্যবহৃত হয়  
(D) সরাসরি বস্তুর ভর পরিমাপ করে প্রমাণ দ্রবণ তৈরিকালে ফানেল ব্যবহার করা হয়

উত্তর: (B) প্লাস্টিকের তৈরি

**ব্যাখ্যা:**

ফানেল: তিন কোণা আকৃতির কাচের ফানেল সাধারণত কোনে সরু মুখবিশিষ্ট পাত্র বিশেষ করে মাপন ফ্লাস্কে তরল পদার্থ নেয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। সরাসরি বস্তুর ভর পরিমাপ করে প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করার সময় ফানেল ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৫, পৃষ্ঠা:২১]



১০৮ টাইট্রেশন সম্পর্কে নিচের কোন কথাটি সঠিক নয়?

- (A) অজানা দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়ের পদ্ধতি  
(B) এটি একটি আয়তনিক বিশ্লেষণ পদ্ধতি  
(C) এর দ্বারা ল্যাবরেটরিতে তিন ধরনের দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় করা যায়  
(D) জারক-বিজারক দ্রবণের ঘনমাত্রা এর দ্বারা নির্ণয় করা যায়  
(E) এর মাধ্যমে অম্লমিতি-ক্ষারমিতি পদ্ধতি পরিচালনা করা হয়

উত্তর: (C) এর দ্বারা ল্যাবরেটরিতে তিন ধরনের দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় করা যায়  
ব্যাখ্যা:  
টাইট্রেশন হলো দ্রবণের অজানা ঘনমাত্রা নির্ণয়ের একটি পদ্ধতি। এটি একটি আয়তনিক বিশ্লেষণ পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে আয়তন পরিমাপ করে একটি দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় করার জন্য একটি প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের প্রমাণ দ্রবণ ব্যবহার করা হয়।

ল্যাবরেটরিতে আয়তনিক বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় টাইট্রেশন দ্বারা আমরা দু'ধরনের দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় করতে পারি। এর মধ্যে এসিড-ক্ষার দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়ের বিষয়কে অম্লমিতি-ক্ষারমিতি বলে। এছাড়া জারক-বিজারক দ্রবণের ঘনমাত্রা বা পরিমাণও টাইট্রেশনের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৫, পৃষ্ঠা:১৬]

লক্ষ করুন:

আয়তনমিতিক বিশ্লেষণ টাইট্রেশন সম্পর্কিত কিছু গুরুত্বপূর্ণ তথ্য:

- আয়তনিক বিশ্লেষণ কাজে ব্যবহৃত দ্রবণ প্রস্তুতির দু'টি পদ্ধতি। (১) প্রত্যক্ষ পদ্ধতি (২) পরোক্ষ পদ্ধতি। দ্রবণ প্রস্তুতির প্রত্যক্ষ পদ্ধতি দিয়ে প্রমাণ দ্রবণ ও পরোক্ষ পদ্ধতি দিয়ে টাইট্রেশন দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৫, পৃষ্ঠা:১৬]

- টাইট্রেশন প্রক্রিয়ার যে বিন্দুতে ক্ষার দ্রবণটি সম্পূর্ণভাবে এসিড দ্রবণ দ্বারা প্রশমিত হয় তাকে প্রশমন বিন্দু বলে।

$$\bullet \text{ এসিড-ক্ষার টাইট্রেশনের মূলতত্ত্ব হলো } \frac{V_A \times M_A}{x} = \frac{V_B \times M_B}{y}$$

এখানে,  $V_A$  = এসিডের আয়তন,  $M_A$  = এসিডের শক্তিমাত্রা,  
 $V_B$  = ক্ষারের আয়তন,  $M_B$  = ক্ষারের শক্তিমাত্রা,  $x$  = ক্ষারকের অম্লতা,  
 $y$  = অম্লের ক্ষারকতা।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৮]

১০৯ ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের জন্য নিচের কোন একটি ব্যবহার করা হয় না?

- (A) Molarity (B) Molality  
(C) Osmolality (D) Formality

উত্তর: (C) Osmolality

ব্যাখ্যা:

ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের একক:

- মোলারিটি (Molarity)
- মোলালিটি (Molality)
- নরমালিটি (Normality)
- ফরমালিটি (Formality)
- গ্রাম-প্রতি লিটার ( $g L^{-1}$ )
- মোল ভগ্নাংশ (Mole fraction)
- ppm একক
- ppb একক
- শতকরা মাত্রা (Percentage strength)

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২১]

জেনে রাখা ভালো:

ল্যাবরেটরিতে বিভিন্ন পরীক্ষা-নিরীক্ষা, টাইট্রেশন, প্রশমন প্রভৃতি ক্ষেত্রে মোলার দ্রবণের ব্যবহারই অধিক। এছাড়া পরিমাণগত বিশ্লেষণ ও নির্দিষ্ট ঘনমাত্রার দ্রবণ প্রস্তুতিতেও এর বহুল ব্যবহার আছে। তবে এক্ষেত্রে একটি অসুবিধা হলো দ্রবণের মোলারিটি তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল। কারণ দ্রবণের ভরের উপর তাপমাত্রার কোনো প্রভাব না থাকলেও দ্রবণের আয়তন তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল। এ কারণে ল্যাবরেটরিতে সঠিক গণনার কাজে মোলারিটি একক ব্যবহার করলে অবশ্যই তাপমাত্রার উল্লেখ করার প্রয়োজন হয়। [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২২]

১১০ পরীক্ষাগারে নিচের কোন দ্রবণটির ব্যবহার সবচেয়ে বেশী হয়?

- (A) ফরমাল দ্রবণ (B) মোলাল দ্রবণ  
(C) মোলার দ্রবণ (D) নরমাল দ্রবণ

উত্তর: (C) মোলার দ্রবণ

Note: উপরের ১০৯নং ব্যাখ্যা দেখুন

১১১ নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় দ্রবণের প্রতি লিটার আয়তনের মধ্যে কোন পদার্থের এক মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকলে ঐ দ্রবের কি দ্রবণ বলা হয়?

- (A) মোলার দ্রবণ (B) মোলাল দ্রবণ  
(C) নরমাল দ্রবণ (D) ফরমাল দ্রবণ

উত্তর: (A) মোলার দ্রবণ

ব্যাখ্যা:

মোলার দ্রবণ (Molar Solution): নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় দ্রবণের প্রতি লিটার আয়তনের মধ্যে কোন পদার্থের এক মোল বা গ্রাম আণবিক ভর পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকলে ঐ দ্রবণকে ঐ দ্রবের মোলার দ্রবণ বলা হয়। মোলার দ্রবণের ঘনমাত্রাকে M দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং এর একক  $mol L^{-1}$ । যেমন,  $H_2SO_4$  এর গ্রাম আণবিক এর  $98 g H_2SO_4 = 1 mol H_2SO_4$ ।

∴  $98 g H_2SO_4$  1000 mL বা 1L দ্রবণে দ্রবীভূত থাকলে ঐ এসিড দ্রবণের ঘনমাত্রা হবে 1M.

তাহলে  $9.8 g H_2SO_4$  1000 mL দ্রবণে দ্রবীভূত থাকলে ঐ এসিড দ্রবণের ঘনমাত্রা হবে 0.1 M.

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২১]

১১২ দ্রবণের মোলারিটি,  $C = \frac{W \times 1000}{M \times V}$

উপরের সূত্রটির আলোকে নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- (A) C = দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা (B) W = দ্রবের ভর  
(C) M = দ্রবের আণবিক ভর (D) V = দ্রবের আয়তন

উত্তর: (D) V = দ্রবের আয়তন

ব্যাখ্যা:

দ্রবণের মোলারিটি নির্ণয়ের সূত্র: দ্রবণের মোলারিটি  $C = \frac{W \times 1000}{M \times V}$

দ্রবণের মোলারিটি =  $\frac{\text{প্রতি লিটার দ্রবণে গ্রামে প্রকাশিত দ্রবের ভর}}{\text{ঐ দ্রবের গ্রাম-আণবিক ভর}}$

এখানে,

C = দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা W = দ্রবের ভর

M = দ্রবের আণবিক ভর V = দ্রবণের আয়তন

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২১]

১১৩ কোন দ্রবের এক গ্রাম অণু 100 গ্রাম (g) দ্রাবকে দ্রবীভূত থাকলে বলে-

- (A) 1 (B) 10 (C) 100 (D) 1000

উত্তর: (D) 1000

ব্যাখ্যা:

মোলাল দ্রবণ (Molal Solution): 1000g দ্রাবকে কোনো দ্রবের এক গ্রাম অণু দ্রবীভূত থাকলে ঐ দ্রবণকে মোলাল দ্রবণ বলে। মোলাল দ্রবণকে m প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

উদাহরণস্বরূপ: অনর্দ্র  $Na_2CO_3$  এর গ্রাম আণবিক ভর  $106 g.mol^{-1}$ । 1 লিটার বা 100 mL পানিতে  $106 g Na_2CO_3$  দ্রবীভূত থাকলে, ক্ষার দ্রবণের মাত্রা 1 m। একইভাবে  $98 g H_2SO_4$  বা  $36.5 g HCl$  বা  $40 g NaOH$  কে 100 mL পানিতে দ্রবীভূত করলে প্রস্তুতকৃত দ্রবণের মাত্রা 1m। প্রকৃত অর্থে 1000 g দ্রাবকে কোনো দ্রবের যত গ্রাম অণু দ্রবীভূত হয়ে দ্রবণ উৎপন্ন করে, সে গ্রাম-অণুসংখ্যাকে ঐ দ্রবণের মোলালিটি বলা হয়।

ল্যাবরেটরিতে মোলালিটি একক ব্যবহার না করে মোলারিটি একক ব্যবহার করা হয়। [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৩]

১১৪ নিচের কোনটিকে নরমাল দ্রবণ বোঝায়?

- (A) 1000 mL দ্রবণে 1000 গ্রাম-তুল্য ভরের দ্রব  
 (B) 1 mL দ্রবণে 1 গ্রাম-তুল্য ভরের দ্রব  
 (C) 1 mL দ্রবণে 1000 গ্রাম-তুল্য ভরের দ্রব  
 (D) 1000 mL দ্রবণে 1 গ্রাম-তুল্য ভরের দ্রব

উত্তর: (D) 1000 mL দ্রবণে 1 গ্রাম-তুল্য ভরের দ্রব

ব্যাখ্যা:

**নরমাল দ্রবণ (Normal Solution):** 1L বা 1000 mL দ্রবণে 1 গ্রাম-তুল্য ভরের কোনো দ্রব দ্রবীভূত থাকলে, ঐ দ্রবণকে নরমাল দ্রবণ বলা হয়। নরমাল দ্রবণকে N প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

উদাহরণস্বরূপ:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  এর গ্রাম-তুল্য ভর 53 g। 53 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1000 mL দ্রবণে দ্রবীভূত থাকলে ঐ দ্রবণের মাত্রা 1N।  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর গ্রাম তুল্য ভর 49 g। 49g  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1000 mL দ্রবণে দ্রবীভূত থাকলে ঐ দ্রবণের মাত্রা 1N।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৩]

১১৫ ক্রোরিনের তুল্য ভর কত?

- (A) 3.55 (B) 17  
 (C) 35.5 (D) 36.5

উত্তর: (C) 35.5

ব্যাখ্যা:

**মৌলের তুল্য ভর (Equivalent weight of an Element):** কোনো মৌলের যত ভাগ ভর 1 ভাগ ভরের হাইড্রোজেন বা 8 ভাগ ভরের অক্সিজেন বা 35.5 ভাগ ভরের ক্রোরিনের সাথে যুক্ত হয় অথবা কোনো যৌগ হতে ঐ পরিমাণ হাইড্রোজেন, অক্সিজেন বা ক্রোরিনকে প্রতিস্থাপিত করে সে ভর প্রকাশক সংখ্যাকে উক্ত মৌলের তুল্য ভর বলা হয়। যেমন HCl এর ক্ষেত্রে 1 ভাগ ভরের হাইড্রোজেনের সাথে 35.5 ভাগ ভরের ক্রোরিন যুক্ত হয়। এ কারণে ক্রোরিনের তুল্য ভর 35.5।  $\text{Na}_2\text{O}$  এর ক্ষেত্রে 16 ভাগ ভরের অক্সিজেনের সাথে 46 ভাগ ভরের সোডিয়াম যুক্ত হয়; অর্থাৎ 8 ভাগ ভরের অক্সিজেনের সাথে 23 ভাগ ভরের সোডিয়াম যুক্ত হয়। সুতরাং Na এর তুল্য ভর 23।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৩]

জেনে রাখা ভালো:

**যৌগের তুল্য ভর (Equivalent weight of Compound):**

যৌগের যত ভাগ ভরের মধ্যে 1 ভাগ ভরের হাইড্রোজেন বা কোনো সক্রিয় মৌলের বা যৌগমূলকের তুল্য ভর পরিমাণ বর্তমান থাকে ঐ ভর প্রকাশক সংখ্যাকে যৌগের তুল্য ভর বলা হয়। যেমন HCl এর ক্ষেত্রে,  $(1 + 35.5) = 36.5$ । 36.5 ভাগ ভরের মধ্যে 1 ভাগ ভরের হাইড্রোজেন বর্তমান আছে। সুতরাং HCl এর তুল্য ভর 36.5।  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর ক্ষেত্রে  $(1 \times 2 + 32 + 16 \times 4) = 98$ । 98 ভাগ ভরের  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর মধ্যে 2 ভাগ ভরের হাইড্রোজেন বর্তমান আছে। 1 ভাগ ভরের হাইড্রোজেন বর্তমান থাকে 49 ভাগ ভরের  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর মধ্যে। সুতরাং  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর তুল্য ভর 49।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৩]

১১৬ তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ সম্পূর্ণ আয়নিত হয়ে তৈরি করে-

- (A) মোলার দ্রবণ (B) মোলাল দ্রবণ  
 (C) ফরমাল দ্রবণ (D) নরমাল দ্রবণ

উত্তর: (C) ফরমাল দ্রবণ

ব্যাখ্যা:

**ফরমাল দ্রবণ (Formal Solution):** তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থ যারা জলীয় দ্রবণে সম্পূর্ণভাবে আয়নিত হয়ে তাদের ক্ষেত্রে গ্রাম-অণু, গ্রাম-আণবিক ভর এমন কী মোল শব্দটিও অর্থহীন। যেমন NaCl, KCl,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $2\text{H}_2\text{O}$ । এসব দ্রবের দ্রবণের মাত্রা প্রকাশ করতে মোলালিটি একক ব্যবহার না করে ফরমালিটি একক ব্যবহার করা হয়।

কোনো দ্রবণের প্রতি লিটার আয়তনে দ্রবীভূত দ্রবের গ্রাম-সংকেত ভরে সংখ্যাকে ঐ দ্রবণের ফরমালিটি বলে। ফরমাল দ্রবণকে F প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়। NaCl এর গ্রাম-সংকেত ভর,  $(23 + 35.5) = 58.5$  g। NaCl এর প্রতি লিটার দ্রবণে যদি 58.5 g NaCl দ্রবীভূত থাকে, তাহলে ওই দ্রবণের ঘনমাত্রা 1F।  $\text{KNO}_3$  এর গ্রাম-সংকেত ভর,  $(39.1 + 14 + 1 \times 3) = 101.1$ ।  $\text{KNO}_3$  এর প্রতিলিটার দ্রবণে যদি 101.1 g  $\text{KNO}_3$  দ্রবীভূত থাকে, তাহলে ঐ দ্রবণের ঘনমাত্রা 1F।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৪]

জেনে রাখা ভালো:

**গ্রাম প্রতি লিটার ( $\text{g.L}^{-1}$ ):** দ্রবণের প্রতি লিটারে কোনো দ্রবের যত গ্রাম দ্রবীভূত থাকে, সে গ্রাম সংখ্যাই হলো ঐ দ্রবণের গ্রাম প্রতি লিটার একক দ্রবীভূত থাকে, তবে ঐ দ্রবণের মাত্রা হবে x g.  $\text{L}^{-1}$ ।  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  এর 1L দ্রবীভূত থাকে, তবে ঐ দ্রবণের মাত্রা হবে x g.  $\text{L}^{-1}$ ।  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  এর 1L দ্রবণের মধ্যে 5g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  দ্রবীভূত থাকলে, ক্ষার দ্রবণের মাত্রা হবে 5 g.  $\text{L}^{-1}$ । [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৪]

১১৭ মোল ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে-

- (A) একক  $\text{mol.L}^{-1}$  (B) তাপমাত্রা নির্দেশক নয়  
 (C) মান 1 এর চেয়ে বেশি হতে পারে (D) দুইটি রাশির অনুপাত

উত্তর: (D) দুইটি রাশির অনুপাত

ব্যাখ্যা:

**মোল ভগ্নাংশ (Mole fraction):** কোনো দ্রবণে দ্রবীভূত একটি নির্দিষ্ট দ্রবের মোল সংখ্যা এবং দ্রবণে উপস্থিত সমস্ত উপাদানগুলোর মোল সংখ্যার অনুপাতকে ঐ দ্রবের মোল ভগ্নাংশ বলে। যদি কোনো দ্রবণের  $n_1$  মোল দ্রব  $n_2$  মোল দ্রাবকে দ্রবীভূত থাকে তবে দ্রবের মোল ভগ্নাংশ,  $x_1 = \frac{n_1}{n_1 + n_2}$  এবং দ্রাবকের মোল ভগ্নাংশ,  $x_2 = \frac{n_2}{n_1 + n_2}$ । মোল ভগ্নাংশ একটি অনুপাত বলে এর কোনো একক নেই এবং এটি তাপমাত্রা নির্দেশক। তবে সর্বোচ্চ মান 1।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৩-২৪]

১১৮ দ্রবণে প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রব্যের যত মিলিগ্রাম দ্রবীভূত থাকে বলে-

- (A) ppm (B) ppb  
 (C) মোল ভগ্নাংশ (D)  $\text{mg.L}^{-1}$

উত্তর: (A) ppm

ব্যাখ্যা:

**ppm (Parts per million unit):** কোনো দ্রবণের প্রতি দশ লক্ষ ভাগে (আয়তন ও ভর) কোনো দ্রবের যত ভর দ্রবীভূত থাকে, এ ভর নির্দেশক সংখ্যাটিকে ঐ দ্রবের ppm বলে।

যদি কোনো দ্রবণের আয়তন V mL এবং দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের ভর m<sub>১</sub> হয় তবে, এ দ্রবণে দ্রবের ppm ঘনমাত্রা  $= \frac{m_1}{V} \times 10^6$ । ভিন্নভাবে প্রতি লিটার দ্রবণে কোনো দ্রবের কত মিলিগ্রাম দ্রবীভূত আছে, দ্রবের ঐ পরিমাণই ঐ দ্রবণের ppm ঘনমাত্রা। উদাহরণস্বরূপ 5 mg বা  $5 \times 10^{-3}$  g বা  $5 \times 10^{-6}$  kg দ্রব কোনো 1L দ্রবণে দ্রবীভূত থাকলে ঐ দ্রবণের ঘনমাত্রা 5 ppm।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৪]

১১০ জেনে রাখা ভালো:

**ppb (Parts per billion):** প্রতিলিটার দ্রবণে কোনো দ্রবের কত মাইক্রোগ্রাম ( $\mu\text{g}$ ) দ্রবীভূত আছে, দ্রবের ঐ পরিমাণই ঐ দ্রবণের ppb ঘনমাত্রা। যদি কোনো দ্রবণের ভর  $m_1$  g এবং দ্রবণে দ্রবীভূত ভর  $m_2$  g হয় তবে, এ দ্রবণের ppb ঘনমাত্রা =  $\frac{m_2}{m_1} \times 10^9$ ।

আর যদি কোনো দ্রবণের আয়তন  $V$  mL এবং দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের ভর  $m_2$ g হয় তবে, এ দ্রবণের ppb ঘনমাত্রা =  $\frac{m_2}{V} \times 10^9$ ।

উদাহরণস্বরূপ  $5 \mu\text{g}$  বা,  $5 \times 10^{-3} \text{ mg}$  বা,  $5 \times 10^{-6} \text{ g}$  বা,  $5 \times 10^{-9} \text{ kg}$  দ্রব কোনো দ্রবণে দ্রবীভূত থাকলে ঐ দ্রবণের ঘনমাত্রা 5 ppb।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৪]

১১১ আয়তনগত শতকরা মাত্রাকে নিচের কোনটি দ্বারা প্রকাশ করা হয়?

- (A) W/V (B) V/V  
(C) W/W (D) V/W

উত্তর: (A) W/V

ব্যাখ্যা:

**শতকরা মাত্রা (Percentage strength):** কোনো দ্রবণের প্রতি 100 ভাগের মধ্যে যত ভাগ দ্রব দ্রবীভূত থাকে, সে সংখ্যাকে ঐ দ্রবণের শতকরা মাত্রা বলে। দ্রবণের শতকরা মাত্রাকে দু'ভাবে প্রকাশ করা হয়। একটি হলো ভর আয়তন (W/V) এবং অপরটি হলো ভর-ভর (W/W)। প্রথমটি আয়তনগত শতকরা মাত্রা এবং দ্বিতীয়টি ভর বা ওজনগত শতকরা মাত্রা।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৪]

১১২ জেনে রাখা ভালো:

**আয়তনগত শতকরা মাত্রা (W/V):**

এক্ষেত্রে দ্রবণের পরিমাণকে আয়তনে এবং দ্রবীভূত কঠিন দ্রবের পরিমাণকে ভরে প্রকাশ করা হয়। যেমন  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  এর 2% (W/V) দ্রবণ বলতে প্রতি 100 mL  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  দ্রবণে 2g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  আছে তা বোঝায়। তাহলে কোনো দ্রবণের প্রতি 100 mL আয়তনে যত গ্রাম দ্রব দ্রবীভূত থাকে, গ্রামে প্রকাশিত সে সংখ্যাকে ঐ দ্রবণের আয়তনগত শতকরা মাত্রা বলে।

**ভর বা ওজনগত শতকরা মাত্রা (W/W):** এক্ষেত্রে দ্রবণের পরিমাণকে ভর এবং দ্রবীভূত কঠিন দ্রবের পরিমাণকেও ভরে প্রকাশ করা হয়। যেমন 5% (W/W)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  দ্রবণ বলতে প্রতি 100 g  $\text{H}_2\text{SO}_4$  দ্রবণে 5g  $\text{H}_2\text{SO}_4$  দ্রবীভূত আছে তা বোঝায়। অর্থাৎ কোনো দ্রবণের প্রতি 100 g ভরে যত গ্রাম দ্রব দ্রবীভূত থাকে, সেই গ্রাম প্রকাশিত সংখ্যাকে ঐ দ্রবণের ভর বা ওজনগত শতকরা মাত্রা বলে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৪-২৫]

১২০ 5% (W/V) NaOH দ্রবণের সঠিক মোলার ঘনমাত্রা কোনটি?

- (A) 1 M (B) 1.25 M  
(C) 1.5 M (D) 2 M

উত্তর: (B) 1.25 M

ব্যাখ্যা:

শতকরা মাত্রা থেকে মোলার ঘনমাত্রার প্রকাশ: 5% (W/V) NaOH

দ্রবণ বলতে বোঝায়, প্রতি 100 mL দ্রবণের মধ্যে দ্রবীভূত NaOH 5g।

∴ প্রতি 1000 mL দ্রবণের মধ্যে দ্রবীভূত NaOH 50 g

NaOH এর গ্রাম আণবিক ভর 40 g. mol<sup>-1</sup>

∴ দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা =  $\frac{100 \text{ mL দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের পরিমাণ}}{\text{ঐ দ্রবের আণবিক ভর}}$

$$= \frac{50}{40} = 1.25 \text{ M}$$

∴ 5% (W/V) NaOH দ্রবণ = 1.25M NaOH দ্রবণ।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৫]

১২১ মোলার ঘনমাত্রা থেকে দ্রবণের শতকরা মাত্রা গণনা করতে নিচের কোনটির প্রয়োজন হয়?

- (A) দ্রবণের আণবিক ভর (B) দ্রবের আণবিক ভর  
(C) দ্রবণের গ্রাম আণবিক ভর (D) দ্রবের গ্রাম আণবিক ভর

উত্তর: (D) দ্রবের গ্রাম আণবিক ভর

ব্যাখ্যা:

মোলার ঘনমাত্রা থেকে শতকরা মাত্রায় পরিবর্তন: ল্যাবরেটরিতে প্রস্তুতকৃত কোনো দ্রবণের মাত্রা যদি xM হয়

তবে, দ্রবণের শতকরা মাত্রা =  $\frac{\text{মোলারিটি} \times \text{দ্রবের গ্রাম আণবিক ভর}}{10}$  %

যেমন,

1.25 M NaOH দ্রবণের শতকরা মাত্রা =  $\frac{1.25 \times 40}{10} = 5\% \text{ (W/V)}$

∴ 1.25 M NaOH দ্রবণ = 5% (W/V) NaOH দ্রবণ

একইভাবে, 0.1 M  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  দ্রবণের শতকরা মাত্রা =  $\frac{0.1 \times 106}{10} = 1.06\% \text{ (W/V)}$

0.2 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  দ্রবণের শতকরা মাত্রা =  $\frac{0.2 \times 98}{10} = 1.96\% \text{ (W/V)}$

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৫]

১২২ কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ নয়?

- (A)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (B) অক্সালিক এসিড  
(C)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (D)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

উত্তর: (A)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

ব্যাখ্যা:

**প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ (Primary Standard Substances):**

যেসব পদার্থ প্রকৃতিতে বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায় এবং ঐ পদার্থ বা তার দ্রবণকে দীর্ঘদিন রেখে দিলেও দ্রবণের ঘনমাত্রার কোনো পরিবর্তন ঘটে না, সেসব পদার্থকে প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বলা হয়ে থাকে। যেমন-অনার্দ্ৰ সোডিয়াম কার্বনেট দ্রবণ ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট দ্রবণ ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ), কেলাসিত ইথেন ডাইঅয়িক এসিড বা অক্সালিক এসিড ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), কেলাসিত সোডিয়াম ইথেন ডাই অয়েট বা অক্সালেট ( $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) ইত্যাদি পদার্থ ও এদের দ্রবণ হলো প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৫]

১২৩ সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের উদাহরণ নয় কোনটি?

- (A)  $\text{KMnO}_4$  (B)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
(C) NaOH (D)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

উত্তর: (D)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

ব্যাখ্যা:

**সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ (Secondary Standard Substances):**

যেসব পদার্থ বায়ুর উপাদানসমূহ দ্বারা সহজে আক্রান্ত হয়, ফলে এসব পদার্থের দ্রবণের ঘনমাত্রা সময়ের সাথে সাথে পরিবর্তিত হয়ে যায় তাদেরকে সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বলা হয়ে থাকে। যেমন-পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট ( $\text{KMnO}_4$ ), সালফিউরিক এসিড ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), কস্টিক সোডা (NaOH), সোডিয়াম থায়োসালফেট ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) ইত্যাদি পদার্থ ও এদের দ্রবণ সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৬]

**Note:** HCl, KOH ও সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের উদাহরণ।

১২৪ সেমি মোলার দ্রবণের ঘনমাত্রা কোনটি?

- (A) 1.0M (B) 0.5 M  
(C) 0.1M (D) 0.01M

উত্তর: (B) 0.5 M

ব্যাখ্যা:

বিভিন্ন ধরনের দ্রবণের ঘনমাত্রা:

প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের পরিমাণ	দ্রবণের মোলারিটি	দ্রবণের মাত্রা	দ্রবণের নাম
1 গ্রাম-মোল	1	1 M	মোলার দ্রবণ
0.5 গ্রাম-মোল	0.5	0.5 M	সেমি মোলার
0.1 গ্রাম-মোল	0.1	0.1M	ডেসি মোলার
0.01 গ্রাম-মোল	0.01	0.01 M	সেন্টি মোলার
0.001 গ্রাম-মোল	0.001	0.001 M	মিলি মোলার
2 গ্রাম-মোল	2	2 M	দুই মোলার
x গ্রাম-মোল	x	x M	x মোলার

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২১]

১২৬ জেনে রাখা ভালো:

প্রমাণ দ্রবণ বা স্ট্যান্ডার্ড দ্রবণ: যে দ্রবণের ঘনমাত্রা সঠিক ও নির্ভুলভাবে জানা থাকে তাকে প্রমাণ দ্রবণ বা স্ট্যান্ডার্ড দ্রবণ বলে। বিভিন্ন ঘনমাত্রার কয়েকটি প্রমাণ দ্রবণ নিচের চাটে দেখানো হলো:

বিভিন্ন ঘনমাত্রার প্রমাণ দ্রবণের নাম:

1.0L দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের পরিমাণ	দ্রবণের ঘনমাত্রা	প্রমাণ দ্রবণের নাম
গ্রাম অণুবিক ভর (1.0mol)	1.0M	মোলার দ্রবণ
$\frac{1}{2}$ গ্রাম অণুবিক ভর (0.5mol)	$\frac{M}{2}$ বা 0.5M	সেমি মোলার দ্রবণ
$\frac{1}{10}$ গ্রাম অণুবিক ভর (0.1mol)	$\frac{M}{10}$ বা 0.1M	ডেসি মোলার দ্রবণ
$\frac{1}{100}$ গ্রাম অণুবিক ভর (0.01mol)	$\frac{M}{100}$ বা 0.01M	সেন্টি মোলার দ্রবণ

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৫, পৃষ্ঠা:১৭]

১২৭ লক্ষ করুন:

প্রিয় শিক্ষার্থী বন্ধুরা, প্রশ্নটি Basic থেকে করা হয়েছে এবং কিছুটা Intellectualও বটে। সেমি মোলার দ্রবণের ঘনমাত্রা বলতে মোলারের অর্ধেক বোঝায়। অতএব, প্রমাণ মোলার দ্রবণের ঘনমাত্রা 1M হলে সেমি মোলার দ্রবণের দ্রবণের ঘনমাত্রা তা 0.5M ই হবে। খুবই সহজ ব্যাপার তাই না!

১২৫ কোন একটি এসিড কর্তৃক ক্ষার বা ক্ষারককে প্রশমিত করার ক্ষমতাকে কী বলে?

- (A) অম্লের ক্ষারকতা (B) অম্লের অম্লতা  
(C) ক্ষারকের অম্লতা (D) ক্ষারকের ক্ষারতা

উত্তর: (A) অম্লের ক্ষারকতা

ব্যাখ্যা:

অম্লের ক্ষারকতা (Basicity of Acid): কোনো একটি এসিড কর্তৃক ক্ষার বা ক্ষারককে প্রশমিত করার ক্ষমতাকে অম্লের ক্ষারকতা বা এসিডের ক্ষারকতা বলে।

পরিমাপ: কোনো এসিডের প্রতি মোল এক-এসিডীয় ক্ষার, NaOH এর কত মোলকে প্রশমিত করতে পারে তার উপর ভিত্তি করে উক্ত এসিডকে পরিমাপ করা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৭]

১২৬ নিচের কোনটি দ্বি-ক্ষারকীয় এসিড নয়?

- (A) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (B) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>  
(C) H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (D) H<sub>2</sub>PO<sub>3</sub>

উত্তর: (C) H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>

ব্যাখ্যা:

এসিডের ক্ষারকতা:

- এক-ক্ষারকীয় এসিড: HCl, HBr, HI, HNO<sub>3</sub>, H - COOH, CH<sub>3</sub> - COOH ইত্যাদি।
- দ্বি-ক্ষারকীয় এসিড: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>, (COOH)<sub>2</sub> ইত্যাদি।
- ত্রি-ক্ষারকীয় এসিড: H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>AsO<sub>4</sub>।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৭-২৮]

১২৭ Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> অক্সাইডটির অম্লতা কত?

- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

উত্তর: (C) 6

ব্যাখ্যা:

অক্সাইড ক্ষারকের অম্লতা: অক্সাইড ক্ষারকের প্রতি মোল এক ক্ষারকীয় এসিড, HCl এর কত মোলকে প্রশমিত করতে পারে তার উপর ভিত্তি করে উক্ত অক্সাইড ক্ষারককে পরিমাপ করা হয়।

CaO + 2HCl → CaCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O; ZnO + 2HCl → ZnCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  
CaO, ZnO, PbO, MgO, FeO, CuO: এ জাতীয় অক্সাইড ক্ষারকের অম্লতা 2।

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 6HCl → 2AlCl<sub>3</sub> + 3H<sub>2</sub>O;

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 6HCl → 2FeCl<sub>3</sub> + 2H<sub>2</sub>O

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, এ জাতীয় অক্সাইড ক্ষারকের অম্লতা 6।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৮]

১২৮ কোন ক্ষারের অম্লত্ব নিচের কোনটির উপর ভিত্তি করে পরিমাপ করা হয়?

- (A) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (B) HNO<sub>3</sub>  
(C) HCl (D) (COOH)<sub>2</sub>

উত্তর: (C) HCl

ব্যাখ্যা:

ক্ষারের অম্লতা (Acidity of Base):

কোনো একটি ক্ষার কর্তৃক এসিড বা অম্লকে প্রশমিত করার ক্ষমতাকে ক্ষারের অম্লতা বলে।

পরিমাপ: কোনো ক্ষারের প্রতি মোল এক ক্ষারকীয় এসিড, HCl এর কত মোলকে প্রশমিত করতে পারে তার উপর ভিত্তি করে উক্ত ক্ষারকে পরিমাপ করা হয়।

১. এক-এসিডীয় ক্ষার: NaOH, KOH, NH<sub>4</sub>OH ইত্যাদি।

NaOH + HCl → NaCl + H<sub>2</sub>O; NH<sub>4</sub>OH + HCl → NH<sub>4</sub>Cl + H<sub>2</sub>O

২. দ্বি-এসিডীয় ক্ষার: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, Mg(OH)<sub>2</sub>, Zn(OH)<sub>2</sub> ইত্যাদি

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + 2HCl → 2NaCl + H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub>

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৬.৩, পৃষ্ঠা:২৭, ২৮]

১২৯ নিচের কোন মিলটি সঠিক নয়?

- (A) এক-এসিডীয় ক্ষার: NH<sub>4</sub>OH  
(B) দ্বি-ক্ষারকীয় এসিড: HNO<sub>2</sub>  
(C) ত্রি-ক্ষারকীয় এসিড: H<sub>3</sub>AsO<sub>4</sub>  
(D) দ্বি-এসিডীয় ক্ষার: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

উত্তর: (B) দ্বি-ক্ষারকীয় এসিড: HNO<sub>2</sub>

Note: উপরের ১২৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৩০ তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারের টাইট্রেশনে নির্দেশক হিসাবে ব্যবহার উপযোগী কোনটি?

[মে: জ: প: ২০১৫-১৬]

- (A) মিথাইল অরেঞ্জ (B) মিথাইল রেড  
(C) ফেনফথ্যালিন (D) সবকটি

উত্তর: (D) সবকটি

ব্যাখ্যা:

এসিড-ক্ষার নির্দেশকের উপযোগিতা ও বর্ণ পরিবর্তন:

এসিড-ক্ষারের প্রকৃতি	শেষ বিন্দুতে কার্যকর pH	উপযোগী নির্দেশক	বর্ণ	
			এসিড দ্রবণে	ক্ষার দ্রবণে
১। তীব্র এসিড-মৃদু ক্ষার (HCl - Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	3.0 - 4.0	মিথাইল অরেঞ্জ	গোলাপী	হলুদ
২। মৃদু এসিড-তীব্র ক্ষার (CH <sub>3</sub> COOH - NaOH)	4.2 - 6.3	মিথাইল রেড	লাল	হলুদ
৩। তীব্র এসিড-তীব্র ক্ষার (HCl - NaOH)	8.3 - 10.0	ফেনফথ্যালিন লিটমাস	বর্ণহীন লাল	গোলাপী নীল
৪। মৃদু এসিড-মৃদু ক্ষার (CH <sub>3</sub> COOH - NH <sub>4</sub> OH)	3.0 - 10.0	সকল নির্দেশক		
			কোন উপযুক্ত নির্দেশক নেই	

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু:১.৫, পৃষ্ঠা:২৭]

১০১) ল্যাবরেটরীতে রাসায়নিক বিক্রিয়ার তাপের উৎস হিসেবে

কোনটি ব্যবহৃত হয় না?

- (A) স্পিরিট ল্যাম্প (B) বুনসেন বার্নার  
(C) হিটিং ম্যান্টেল (D) হট প্রেট  
(E) সবগুলো ব্যবহৃত হয়

উত্তর: (E) সবগুলো ব্যবহৃত হয়

ব্যাখ্যা:

ল্যাবরেটরীতে তাপের উৎস: ল্যাবরেটরীতে রাসায়নিক বিক্রিয়া এবং পানি পাতনের সময় তাপের উৎস হিসেবে- (ক) স্পিরিট ল্যাম্প (খ) বুনসেন বার্নার (গ) হিটিং ম্যান্টেল (ঘ) হট প্রেট ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। এগুলোর মধ্যে স্পিরিট ল্যাম্প ও বুনসেন বার্নার সহজলভ্য এবং দামে সস্তা।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩০]

১০২) বেশিরভাগ স্কুল কলেজের ল্যাবরেটরীতে তাপের উৎস হিসেবে কোনটি অধিক সংখ্যায় ব্যবহার করা হয়?

- (A) স্পিরিট ল্যাম্প (B) হিটিং ম্যান্টেল  
(C) হট প্রেট (D) বাষ্পগাহ

উত্তর: (A) স্পিরিট ল্যাম্প

ব্যাখ্যা:

স্পিরিট ল্যাম্প ও বুনসেন বার্নার: বেশির ভাগ স্কুল ও কলেজের ল্যাবরেটরীতে অধিক সংখ্যায় স্পিরিট ল্যাম্প ও বুনসেন বার্নার ব্যবহার করতে দেখা যায়। তবে স্পিরিট ল্যাম্প এবং বুনসেন বার্নার দ্বারা তাপ প্রয়োগ করার বিপদজনক দিক হলো- এ ক্ষেত্রে তাপের শিখা উন্মুক্ত থাকে এবং তাপ প্রয়োগে যন্ত্রপাতির অল্প পরিসরে প্রযুক্ত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩১]

১০৩) বুনসেন বার্নারে জ্বালানী হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) পেট্রোলিয়াম (B) গ্যাসোলিন  
(C) প্রাকৃতিক গ্যাস (D) কেরোসিন

উত্তর: (C) প্রাকৃতিক গ্যাস

ব্যাখ্যা:

বুনসেন বার্নার: বুনসেন বার্নারে জ্বালানী হিসেবে প্রাকৃতিক গ্যাস ব্যবহার করা হয়। এতে সুবিধা হলো দহন প্রক্রিয়ার জন্য অক্সিজেন গ্যাসের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে শিখার আকার ও প্রকৃতি পরিবর্তন করা যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩১]

১০৪) বুনসেন বার্নারে কয় ধরনের শিখা উৎপন্ন হয়?

- (A) এক (B) দুই  
(C) তিন (D) চার

উত্তর: (B) দুই

ব্যাখ্যা:

বুনসেন বার্নারের শিখা: বুনসেন বার্নার নিম্নাংশে ছিদ্রের অবস্থান এবং বায়ু নিয়ন্ত্রকের অবস্থান ভেদে দু'ধরনের শিখা উৎপন্ন হয়। যথা-

(ক) অনুজ্জ্বল শিখা ও (খ) উজ্জ্বল শিখা।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩১]

১০৫) বুনসেন বার্নারে উৎপন্ন অনুজ্জ্বল শিখা সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) বার্নারে বায়ু প্রবেশের ছিদ্র সম্পূর্ণ খোলা থাকে বলে অনুজ্জ্বল শিখা উৎপন্ন হয়

(B) পর্যাপ্ত পরিমাণ বায়ু জ্বালানীর সাথে মিশ্রিত হয়

(C) দহন প্রক্রিয়ায় জারণ বিক্রিয়া সম্পন্ন হয়

(D) উৎপন্ন শিখা অস্বচ্ছ হয়

উত্তর: (D) উৎপন্ন শিখা অস্বচ্ছ হয়

ব্যাখ্যা:

বুনসেন বার্নারে অনুজ্জ্বল শিখা: বায়ু প্রবেশের জন্য বুনসেন বার্নারের নিম্নাংশে রাখা ছিদ্রটি সম্পূর্ণরূপে খুলে রাখা হলে বুনসেন বার্নারে অনুজ্জ্বল শিখা উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে পর্যাপ্ত পরিমাণ বায়ু জ্বালানী গ্যাস (প্রাকৃতিক গ্যাস) এর সাথে মিশ্রিত হয়। ফলে দহন প্রক্রিয়ায় জারণ বিক্রিয়া সম্পূর্ণ হয়। এতে যে শিখা উৎপন্ন হয় তাকে অপেক্ষাকৃত স্বচ্ছ ও অনুজ্জ্বল দেখায়। তাই একে অনুজ্জ্বল শিখা বলে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩১]

Note:

• অনুজ্জ্বল শিখার তাপমাত্রা সর্বাধিক থাকে এবং জ্বালানী গ্যাস (হাইড্রোকার্বন) সম্পূর্ণরূপে জারিত হয়ে উদ্বায়ী  $CO_2$ ,  $H_2O$  বাষ্প, তাপ ও আলো উৎপন্ন করে। এ ক্ষেত্রে হাইড্রোকার্বন যৌগের 100% কার্বন ও হাইড্রোজেন সম্পূর্ণরূপে জারিত হয় বলে কোন কালি উৎপন্ন হয় না। এজন্য শিখা স্বচ্ছ দেখায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩১]

• অনুজ্জ্বল শিখার দু'টি মন্ডল আছে। যেমন- অন্তঃস্থ বিজারণী ও বহিঃস্থ জারণ মন্ডল।

\* অনুজ্জ্বল শিখায় প্রচুর তাপ সৃষ্টি হয় ( $1600^\circ C$ )।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৬, পৃষ্ঠা: ২৪]

১০৬) অনুজ্জ্বল শিখার অন্তঃস্থ বিজারণী মন্ডল সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

(A) শিখার ভেতরে অংশে থাকে

(B) এ অঞ্চলে অক্সিজেনের পরিমাণ কম থাকে

(C) কিছু পরিমাণ লাল দেখায়

(D) বিজারণে সহায়তা করে

উত্তর: (C) কিছু পরিমাণ লাল দেখায়

ব্যাখ্যা:

অন্তঃস্থ বিজারণী মন্ডল: অনুজ্জ্বল শিখার ভিতরের অংশে অক্সিজেনের পরিমাণ অপেক্ষাকৃত কম থাকে। এ কারণে এ অংশে কিছু পরিমাণ নীল দেখায়। শিখার এ অংশে বর্তমান  $CO$  ও জ্বালানী গ্যাস বিজারণ বিধায় এ শিখা বিজারণ ক্রিয়াকে সহায়তা করে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩১]

১০৭) জ্বেনে রাখা ভালো:

বহিঃস্থ জারণ মন্ডল সম্পর্কে কিছু কথা:

• বহিঃস্থ জারণ মন্ডল: অনুজ্জ্বল শিখার বাইরের অংশ বাতাসের পর্যাপ্ত অক্সিজেন পায় বিধায় জ্বালানী গ্যাস সম্পূর্ণরূপে জারিত হয়ে  $CO_2$  ও  $H_2O$  বাষ্পে পরিণত হয়। যেহেতু শিখার এ অংশে আলোর প্রতিফলনের মত কোন বস্তু থাকে না তাই এ শিখা অনুজ্জ্বল দেখায় এবং যেহেতু শিখার এ অংশে জ্বালানী সম্পূর্ণরূপে জারিত হয় তাই এ অংশে উৎপাদিত তাপের পরিমাণ সর্বাধিক থাকে।

• এ অংশে জ্বালানী গ্যাসের সম্পূর্ণরূপে দহনের পর সেখানে অতিরিক্ত অক্সিজেন থেকে যায়। যা পরবর্তীতে জারণ বিক্রিয়াকে সহায়তা করে। তাই শিখার এ অংশকে জারণ শিখাংশ বলে। সাধারণত লবণের আঙ্গিক বিশ্লেষণে শিখা পরীক্ষায় বুনসেন শিখার এ অংশ ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩১]

১০৮) বুনসেন বার্নারের উজ্জ্বল শিখা সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

(A) জ্বালানী গ্যাসের অসম্পূর্ণ জারণে উৎপন্ন হয়

(B) শিখায় সূক্ষ্ম, সূক্ষ্ম কয়লার গুড়া উজ্জ্বলতার কারণ

(C) তাপ কম উৎপাদিত হয়

(D) কম কালী থাকে

উত্তর: (D) কম কালী থাকে



ব্যাখ্যা:

**উজ্জ্বল শিখা:** বুনসেন বার্নারের নিয়ন্ত্রণের ছিদ্র এবং বায়ু নিয়ন্ত্রকের ছিদ্র ঠিকমত সমন্বয় করা না হলে বায়ু প্রবেশ কখনো আংশিক বন্ধ আবার কখনো সম্পূর্ণ বন্ধ থাকে। এ অবস্থায় পর্যাপ্ত অক্সিজেনের অভাবে জ্বালানী গ্যাস সম্পূর্ণরূপে জারিত হতে পারেনা। ফলে শিখায় সূক্ষ্ম, সূক্ষ্ম কয়লার গুড়া থেকে যায় যা আলোর প্রতিফলন ঘটায়। ফলে শিখা উজ্জ্বল দেখায়। কিন্তু এ শিখায় জ্বালানী গ্যাসের আংশিক জারণের (দহনের) কারণে তাপ কম উৎপাদিত হয় এবং শিখাতে প্রচুর কালী থাকে। এ কারণে রাসায়নিক বিশ্লেষণে এ শিখা ব্যবহার করা হয় না।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩১]

**Note:** শিখা ৪টি মণ্ডল নিয়ে গঠিত। নিচের উজ্জ্বল নীল মণ্ডল, মাঝের অনুজ্জ্বল মণ্ডল, সম্পূর্ণ দহন মণ্ডল এবং বাইরের পূর্ণ ও উজ্জ্বল দহন মণ্ডল।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৬, পৃষ্ঠা: ২৫]

**১৩৮** স্পিরিট ল্যাম্পে জ্বালানী হিসেবে কি ব্যবহার করা হয়?

- (A) প্রপানল (B) মিথানল  
(C) ইথানল (D) ইথান্যাল

উত্তর: (C) ইথানল

ব্যাখ্যা:

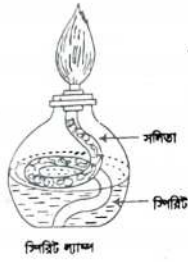
**স্পিরিট ল্যাম্প:**

- এটি কাঁচ বা ধাতুর তৈরি সাধারণ প্রদীপ যাতে কাপড়ের সলতে থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৬, পৃষ্ঠা: ২৩]

- স্পিরিট ল্যাম্পে জ্বালানী হিসেবে স্পিরিট বা ইথানল ব্যবহার করা।
- তাপ উৎপাদনের মাত্রা কম হয়।
- শিখা অপেক্ষাকৃত অনুজ্জ্বল থাকে।
- স্পিরিট ল্যাম্পে শিখা নিয়ন্ত্রণ করা যায় না।
- বাংলাদেশের যে সকল স্কুল কলেজে প্রাকৃতিক গ্যাসের সরবরাহ নাই সে সকল স্কুল কলেজের রসায়নের পরীক্ষাগারে স্পিরিট ল্যাম্প ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩১]



**১৩৯** স্পিরিট ল্যাম্প সম্পর্কে সত্য কোনটি? [মে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) সশ্রয়ী (B) শিখার তাপমাত্রা কম  
(C) শিখা নিয়ন্ত্রণ করা যায় (D) মিথানল এর জ্বালানী

উত্তর: (B) শিখার তাপমাত্রা কম

**Note:** উপরের ১৩৮নং প্রশ্নের আলোচনায় দেখুন।

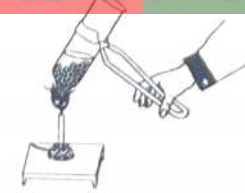
**১৪০** টেস্টটিউবে কঠিন বস্তুতে তাপ প্রয়োগের ক্ষেত্রে টেস্ট টিউবের সর্বোচ্চ কত অংশ পূর্ণ করা যায়?

- (A) ১/২ অংশ (B) ১/৩ অংশ  
(C) ১/৪ অংশ (D) ১/৫ অংশ

উত্তর: (D) ১/৫ অংশ

ব্যাখ্যা:

টেস্টটিউবে কঠিন বস্তুতে তাপ প্রদান: বস্তুর ভৌত অবস্থা কঠিন হলে টেস্টটিউবের সর্বোচ্চ ১/৫ অংশ রাসায়নিক বস্তু দ্বারা পূরণ করে টেস্টটিউবটিকে একটি উপযুক্ত টেস্টটিউব হোল্ডার দ্বারা ধরে ৪৫° কোণে শিখার উপর ধরে তাপ প্রয়োগ করতে হয়।

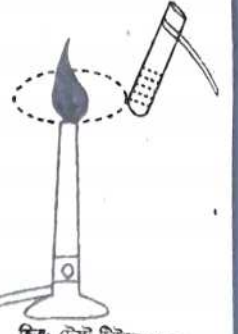


চিত্র: বুনসেন বার্নারে দিয়ে টেস্টটিউবে কঠিন বস্তুতে তাপ দেওয়া

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩২]

**৩ লক্ষ্য করুন:**

• তরল বস্তুর ক্ষেত্রে অপেক্ষাকৃত চওড়া টেস্টটিউব ব্যবহার করা সুবিধাজনক। কোনক্রমেই টেস্টটিউবের ১/১০ (এক দশমাংশ) এর অধিক রাসায়নিক বস্তু দ্বারা পূরণ করা উচিত নয়। তাপ প্রয়োগে তরল বস্তু যাতে লাফিয়ে না উঠে সে জন্য কয়েকটি ছোট কাঁচ বা পোর্সেলিনের টুকরা টেস্টটিউবে নিতে হয়। এরপর একটি উপযুক্ত টেস্টটিউব হোল্ডার দ্বারা প্রায় ৪৫° কোণে টেস্টটিউবটিকে বুনসেন বার্নার শিখায় ধরতে হয়।



চিত্র: টেস্ট টিউবের তরলে সূক্ষ্ম তাপ প্রয়োগ

• দাহ্য তরলের ক্ষেত্রে সমস্যা যাতে সৃষ্টি না হয় সেজন্য নিম্নে বর্ণিত কৌশলে টেস্টটিউবে তরল বস্তুতে তাপ প্রয়োগ করতে হয়:

- ১। ধীরে ধীরে এবং তরল বস্তুর সর্বত্র সমরূপে তাপ প্রয়োগ করতে হয়।
- ২। তাপ প্রয়োগের জন্য বুনসেন বার্নারের শিখার মধ্যের নীল অংশ ব্যবহার হয়।
- ৩। টেস্টটিউবটিকে শিখার পাশে ধীরে ধীরে ঘুরাতে হয় যাতে টেস্টটিউবের পুরো পৃষ্ঠতলে সমানভাবে তাপ প্রযুক্ত হয়। এতে তরল পদার্থে লাফিয়ে বের হয়ে পড়া বন্ধ হয়।
- ৪। তাপ প্রয়োগের সময় গ্যাসের তাপ তরল পদার্থে স্থানান্তরের সুযোগ সৃষ্টি করার জন্য কয়েক সেকেন্ড পরপর টেস্টটিউবটিকে শিখার বাইরে নিয়ে আসতে হয়। এতে তরলে অতিরিক্ত ফেনার সৃষ্টি হয়ে বের হয়ে পড়া উপচে পড়া নিয়ন্ত্রিত হয়।
- ৫। তরল পদার্থের নিচের দিকের চেয়ে উপরের দিকে অপেক্ষাকৃত বেশি তাপ প্রয়োগ করা ভাল। এতে তাপ উপরে বেশি সঞ্চিত হয় ফলে তরলের লাফিয়ে বের হয়ে আসা নিয়ন্ত্রণ হয়।
- ৬। তাপ প্রয়োগের সময় টেস্টটিউবকে ধীরে ধীরে ঝাঁকাতে হয়। এতে টেস্টটিউবের গরম দেয়ালে তরল ছড়িয়ে পড়ে এবং বাষ্পীভবন প্রক্রিয়া দ্রুত সাধিত হয় ফলে তরলের লাফিয়ে বের হওয়ার সম্ভাবনা হ্রাস পায়।
- ৭। তাপ প্রয়োগের সময় টেস্টটিউবের মুখ যেন কোন সময় বন্ধ না থাকে।
- ৮। দাহ্য তরলে তাপ দেয়ার প্রয়োজন হলে সেক্ষেত্রে সরাসরি টেস্টটিউবে তাপ প্রয়োগ পরিহার করে পানি বাথ ব্যবহার করা প্রয়োজন।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩৩]

**৩ জেনে রাখা ভালো:**

• অপেক্ষাকৃত চওড়া টেস্টটিউব নিয়ে তার সর্বোচ্চ ১/১০ (এক দশমাংশ) পর্যন্ত তরল দ্বারা পূর্ণ করতে হয়। এতে কয়েকটি পোর্সেলিন বা পাইরেক্স গ্যাসের জাল টুকরা ছেড়ে দিয়ে পাইরেক্স গ্যাস নির্মিত একটি বিকারের অর্ধেক পরিমাণ পানি নিয়ে পূর্ণ করে তাতে অর্ধ নিমজ্জিত অবস্থায় টেস্টটিউবটি ধরতে হয়। এরপর বিকারে ধীরে ধীরে তাপ প্রয়োগ শুরু করে তাপমাত্রা ক্রমশ বাড়তে হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩৩]

• টেস্টটিউবে কখনোই বিরামহীন ভাবে তাপ দেয়া যাবে না।

• প্যাথলজিক্যাল পরীক্ষার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত টেস্টটিউবকে ওয়াশিং পাইডার, শীতল পানি, গরম পানিতে ফুটিয়ে ব্রাশ দ্বারা পরিষ্কার করার পর ক্রোমিক এসিড দ্বারা ধৌত করে নেওয়া হয়। অতঃপর একে ডিস্টিল ওয়াটার দ্বারা ভালোভাবে পরিষ্কার করে টেস্টটিউব স্ট্যান্ডের উপর উপড় করে রেখে পানিকে অর্ধসরিষত করা হয়। এ অবস্থায় টেস্টটিউবটিতে ওভেনে নিয়ে শুষ্ক করা হয়। এ প্রক্রিয়াকে স্টেরিলাইজ বলা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৭.১, পৃষ্ঠা: ৩৬]

**১৪১** বিকারে তাপ প্রয়োগের ক্ষেত্রে কোন গ্যাসের বিকারে ব্যবহার করতে হয়-

- (A) পাউরেক্স (B) ফ্লিস্ট  
(C) ক্রাউন (D) সাধারণ গ্যাস

উত্তর: (A) পাউরেক্স

**ব্যাখ্যা:**  
বিকারে তাপ প্রয়োগ: বিকারে তাপ প্রয়োগ দু'ভাবে করা হয়। যথা-

(১) সরাসরি বা প্রত্যক্ষভাবে এবং (২) পরোক্ষভাবে।

পরোক্ষ এবং প্রত্যক্ষ উভয় ক্ষেত্রে পাইরেক্স গ্রাস দ্বারা তৈরি বিকার ব্যবহার করা বাঞ্ছনীয়। তবে প্রত্যক্ষ বা সরাসরি তাপ প্রয়োগের ক্ষেত্রে কোনমতেই সাধারণ গ্রাস নির্মিত বিকার ব্যবহার করা উচিত নয়। এতে বিকার ফেটে যাবে নিকিত বলা যায়। বিকারে সরাসরি তাপ প্রয়োগের জন্য হট প্লেট ব্যবহার করা হয়। স্পিরিট ল্যাম্প অথবা বুনসেন বার্নার উভয় ক্ষেত্রেই পরোক্ষভাবে তাপ করতে প্রয়োগ করতে হয়। সরাসরি তাপ প্রয়োগ করার সময় সাধারণত আসবেস্টস এর প্রলেপযুক্ত তারজালি ব্যবহার করা হয় এবং পরোক্ষভাবে তাপ প্রয়োগের সময় পানি বাথ অথবা বালি বাথ ব্যবহার করা হয়। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩৩, ৩৪]

**১৪২** পোর্সেলিন বাটি সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) চীনা মাটির তৈরি ছোট আকারের পাত্র  
(B) সাধারণত তরল বস্তুতে তাপ দিয়ে ঝকিয়ে ফেলতে ব্যবহৃত হয়  
(C) তাপ সহ্য করার ক্ষমতা তেমন বেশি নয়  
(D) বুনসেন বার্নারের সাহায্যে সরাসরি তাপ দেয়া যায়

**উত্তর:** (C) তাপ সহ্য করার ক্ষমতা তেমন বেশি নয়

**ব্যাখ্যা:**  
পোর্সেলিন বাটি: ছোট আকারের বাটির মত চীনা মাটির পাত্রকে পোর্সেলিন বাটি বলা হয়। পোর্সেলিন বাটিতে সাধারণত তরল বস্তুকে তাপ প্রয়োগে ঝকিয়ে ফেলার কাজে ব্যবহার করা হয়। চীনা মাটির পাত্রের তাপ সহ্য করার ক্ষমতা খুব বেশি। তাই বুনসেন বার্নারের সাহায্যে সরাসরি তাপ প্রয়োগ করা যায়। তবে সাধারণত তারজালি ব্যবহার করে পোর্সেলিন বাটিতে তাপ প্রয়োগ করা হয়। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩৫]

**১৪৩** পোর্সেলিন বাটি সম্পর্কে আরো কিছু তথ্য জেনে রাখুন:

- যেসব দ্রবণ দীর্ঘসময় উত্তপ্ত অবস্থায় পাত্রে অবস্থান করবে সেসব ক্ষেত্রে একে ব্যবহার করা হয়।
- বালুকে ওজন নেওয়ার ক্ষেত্রে পোর্সেলিন বাটি ব্যবহার করা হয়ে থাকে।
- সাধারণত কঠিন নমুনার উত্তাপের ক্ষেত্রেই পোর্সেলিনের বাটিকে ব্যবহার করা হয়।
- জারণ শিখার সাহায্যে উত্তপ্ত করে তাপীয় প্রক্রিয়াকে সুসম্পন্ন করা হয়।
- পোর্সেলিনের বাটিতে সর্বোচ্চ 1500°C তাপ দেওয়া যায়।
- পোর্সেলিন বাটি ব্যবহারের ক্ষেত্রে বেশকিছু সীমাবদ্ধতাও আছে। যেমন: হাইড্রোফ্লোরিক এসিড (HF) এর পাতনের ক্ষেত্রে এটিকে ব্যবহার করা যাবে না। একইভাবে সোডিয়াম কার্বনেটের তাপীয় বিয়োজনের সময় পোর্সেলিন বাটিকে ব্যবহার করা যাবে না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৭.৫, পৃষ্ঠা: ৩৮-৩৯]

**১৪৩** পোর্সেলিন বাটিতে সর্বোচ্চ কত তাপ দেয়া যায়?

- (A) 1000°C (B) 1500°C  
(C) 2000°C (D) 2500°C

**উত্তর:** (B) 1500°C

**Note:** উপরের ১৪২নং প্রশ্নের আলোচনায় দেখুন।

**১৪৪** বড় আকারের পোর্সেলিন বেসিন বা বাটি কোন কাজে ব্যবহৃত হয়?

- (A) দ্রবণ তৈরিকরণ (B) দ্রবণ লঘুকরণ  
(C) দ্রবণ গাঢ়ীকরণ (D) মিশ্রণ তৈরিকরণ

**উত্তর:** (C) দ্রবণ গাঢ়ীকরণ

**ব্যাখ্যা:**

**পোর্সেলিন বাটি উত্তপ্তকরণ:** পোর্সেলিন বাটি সিরামিকের তৈরি এবং সাদা বর্ণের হয়। ব্যবহারের উদ্দেশ্য অনুসারে পোর্সেলিন বাটি ছোট বা বড় আকারের হয়। বড় আকারের পোর্সেলিন বেসিন বা বাটি দ্রবণকে গাঢ়ীকরণে, রাজ্যত্রে (1 mol conc. HNO<sub>3</sub> and 3 mol conc. HCl mixture) বস্তুর দ্রবণ তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়। ছোট আকারে পোর্সেলিন বাটি ভরভিত্তিক বিশ্লেষণে (gravimetric analysis-এ) উৎপাদ বস্তুর শুদ্ধকরণে বস্তুকে উচ্চ তাপমাত্রার উত্তপ্ত করা হয়। প্রথম ক্ষেত্রে তারজালির ওপর এবং দ্বিতীয় ক্ষেত্রে দ্বিতীয় ক্ষেত্রে আকৃতির পোর্সেলিন ধারকের ওপর পোর্সেলিন বাটিকে রেখে বুনসেন বার্নার দ্বারা উত্তপ্ত করা হয়। প্রথম ক্ষেত্রে ত্রিপদী স্ট্যান্ড এবং দ্বিতীয় ক্ষেত্রে রিং ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৬.১, পৃষ্ঠা: ২৫]

**১৪৫** বাণিজ্যিকভাবে নির্মিত পানি গাহ (water bath) সাধারণত কোন ধাতুর তৈরি?

- (A) আয়রন (B) কপার  
(C) জিংক (D) প্রাটিনাম

**উত্তর:** (B) কপার

**ব্যাখ্যা:**

**পানি গাহ বা water bath:** পানি গাহ

বা water bath সম্পর্কে নিম্নোক্ত

তথ্যগুলো লক্ষ্য করুন -

- এটি সাধারণত কপার ধাতু দ্বারা নির্মিত পাত্র।
- যদি কোনো উপাদানকে 100°C এর নিচে উত্তপ্ত করার প্রয়োজন হয় তবে ওয়াটার বাথ ব্যবহার করা হয়।
- কোনো দাহ্য রাসায়নিক দ্রব্যকে উত্তপ্ত শিখায় কোনো অবস্থাতেই উত্তপ্ত করা যাবে না। এক্ষেত্রে ওয়াটার বাথ ব্যবহার করা হয়। যেসব পদার্থের স্ফুটনাঙ্ক 100°C অপেক্ষা কম তাদেরকেও ওয়াটার বাথে উত্তপ্ত করা উচিত। সমরূপ ও সুনিয়ন্ত্রিত তাপমাত্রায় কোনো কিছু উত্তপ্তকরণের ক্ষেত্রে ওয়াটার বাথ উৎকৃষ্ট।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৭.৫, পৃষ্ঠা: ৩৯]

- বাণিজ্যিক ওয়াটার বাথ ছাড়াও ল্যাবরেটরিতে কাঁচের বিকারে বা পাত্রে পানি নিয়ে ওয়াটার বাথ তৈরি করা যায়। বাষ্পিং ছাড়া সূক্ষম এবং নিরাপদ ভাবে তাপ দেয়ার জন্যই মূলত ওয়াটার বাথ ব্যবহার করা হয়।
- তরলকে না ফুটিয়ে যদি বিক্রিয়া ঘটানোর জন্য অথবা অন্য কোন কারণে তাপ দিতে হয় তবে ওয়াটার বাথ ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৬, পৃষ্ঠা: ২৬]

- সাধারণত 100°C এর নিচে তাপ প্রয়োগ করতে হলে পানি বাথ এবং 100°C এর উপরে তাপ প্রয়োগ করার প্রয়োজন হলে বালি বাথ ব্যবহার করা হয়। পানি অথবা বালি বাথের সাহায্যে উদ্বায়ী এবং দাহ্য বস্তুতে কোন রকম ঝুঁকি ছাড়াই তাপ প্রয়োগ করা যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩৪]

**১৪৬** সেমি মাইক্রো বিশ্লেষণে কোন আকারের রিঅ্যাজেন্ট বোতল ব্যবহার করা হয়?

- (A) 10 - 20ml (B) 30 - 60ml  
(C) 50 - 100ml (D) 150 - 250ml

**উত্তর:** (B) 30 - 60ml

**ব্যাখ্যা:**

**রিঅ্যাজেন্ট বোতল:** সেমি মাইক্রো বিশ্লেষণে ছোট আকারের (30-60 mL) এবং ম্যাক্রো বিশ্লেষণ কাজে একটু বড় (250 mL) রিঅ্যাজেন্ট বোতল ব্যবহার করা হয়। [Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৭, পৃষ্ঠা: ২৭]

**৯ জেনে রাখা ভালো:**

• যেসব রাসায়নিক দ্রব্য রাখতে হয় তাদের ধরণ অনুযায়ী রিঅ্যাজেন্ট বোতল দু'প্রকার হতে পারে। খনিজ এসিড এবং রাবার ক্ষয় করে এমন রাসায়নিক দ্রব্য সংরক্ষণের জন্য কাঁচের ড্রপারযুক্ত রিঅ্যাজেন্ট বোতল ব্যবহার করা হয়। তবে আর এক ধরনের রিঅ্যাজেন্ট বোতল আছে যেগুলোতে মুখে রাবার স্টপার লাগানো থাকে। এসব বোতলে ক্ষয় এবং রাবার ক্ষয় করেনা এমনসব রাসায়নিক দ্রব্য রাখা যায়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৭, পৃষ্ঠা:২৭]

• সাধারণত শক্ত রাবার এবং প্রাস্টিকের সমন্বয়ে তৈরি। রিঅ্যাজেন্ট বোতলগুলোতে গাড় খনিজ এসিড এবং রাবার ও প্রাস্টিককে ক্ষয় করে এমন রাসায়নিক বস্তু রাখা হয় না।

এ জাতীয় রাসায়নিক বস্তু রাখার জন্য সম্পূর্ণরূপে গ্লাস নির্মিত ড্রপিং বোতল (Dropping bottles)।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১১, পৃষ্ঠা:৩৫]

কোনো উদ্বায়ী কঠিন বা তরল পদার্থের গন্ধ শুকা যাবে না। এতে শ্বাসের সাথে যৌগটির বাষ্প শরীরে প্রবেশ করে বিপদ ঘটাতে পারে।

• বিজারক পদার্থ  $\text{NaH}$ ,  $\text{LiAlH}_4$ ,  $\text{Na}$  ধাতু পানির সংস্পর্শে বিক্রিয়া করে আগুন ধরে যায়। তাই অত্যন্ত সতর্কতার সাথে এদের নিয়ে কাজ করতে হবে; এদেরকে পানিতে ফেলা যাবে না।

• ক্ষয়কারী রিয়েজেন্ট যেমন গাড়  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , গাড়  $\text{HNO}_3$ , ক্রোমিক এসিড,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ , লিকার অ্যামোনিয়া কোনো অবস্থাতেই ত্বকের সংস্পর্শে আনা যাবে না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা:৪২]

**শ্রিয় ভর্তি হওয়া, লক্ষ্য করুন:**

ড. হাজারী এর বইয়ে ১৬ তম পৃষ্ঠায় বর্তমান প্রচলিত সিলেবাস মতে ল্যাবরেটরিতে প্রয়োজনীয় বিকারক ও এদের প্রস্তুতির একটি মোটামুটি বড়সড় তালিকা দেয়া আছে।

তালিকাটি ভর্তিপরীক্ষার জন্য খুব বেশি গুরুত্বপূর্ণ না হওয়াতে এখানে দেয়া হল না। কিন্তু ভর্তি পরীক্ষায় প্রশ্ন আসার কোনো ধরা-বাধা নিয়ম না থাকায় অগ্রহী শিক্ষার্থীদের তালিকাটি একনজর চোখ বুলিয়ে পরার অনুরোধ রইলো। মহান সৃষ্টিকর্তা আপনাদের সবার ডাক্তার হওয়ার মনোবাসনা পূর্ণ করুন! - লেখক।

**১৪৭ আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত, হাজার্ড (hazard) সিগনল এর সংখ্যা কত? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]**

- (A) ০৪টি (B) ১২টি  
(C) ০৫টি (D) ১০টি

উত্তর: (D) ১০টি

ব্যাখ্যা:

হাজার্ড প্রতীক বা সিগনল: বিপজ্জনক রাসায়নিক দ্রব্যের বিপদ ঝুঁকি সনাক্তে সতর্ক করার জন্য এসব রাসায়নিক পদার্থের প্যাকেটের ওপর যেসব সুনির্দিষ্ট সতর্করণ প্রতীক ব্যবহার করা হয় তাদেরকে রাসায়নিক দ্রব্যের হাজার্ড প্রতীক বা সিগনল বলে। হাজার্ড সিগনল মোট ১০টি যা আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত। রাসায়নিক দ্রব্য উৎপাদনকারী প্রতিষ্ঠানসমূহ যেমন- BDH (Britist Drug House), E, Merck, Aldrich তাদের রাসায়নিক দ্রব্যের বোতলের লেবেলে এ সব সতর্করণ প্রতীক সরবরাহ করে থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা:২৮]

**১৪৮ কোনটি বিষাক্ত (Toxic) নয়?**

- (A) মিথানল (B) বেনজিন  
(C) ক্লোরোফর্ম (D) CFC

উত্তর: (D) CFC

ব্যাখ্যা:

বিষাক্ত (Toxic) পদার্থ: বিষাক্ত পদার্থ (poison) সাধারণত গ্যাস, তরল ও কঠিন এই তিন অবস্থায় পাওয়া যায়। এগুলো নিশ্বাসের সাথে শরীরে প্রবেশ করলে, ত্বকে লাগলে অথবা খেলে মৃত্যু হতে পারে। এ ধরনের পদার্থের উদাহরণ: মিথানল, বেনজিন, ব্রমিন, ক্লোরোফর্ম, ফেনল, ক্লোরোফেনল, অ্যানিলিন, আর্সেনিক অক্সাইড, লেড অক্সাইড, হাইড্রোজেন সায়ানাইড, কার্বন মনোক্সাইড, অন্যান্য সায়ানাইড যৌগ ইত্যাদি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১১, পৃষ্ঠা:৩৮]

**১৪৯ পটাশিয়াম সায়ানাইডের বৈশিষ্ট্য- [ডে: ভ: প: ২০১৫-১৬]**

- (A) ইহা গ্যাসীয় পদার্থ (B) ইহা উদ্বায়ী  
(C) ইহা মিষ্টি স্বাদযুক্ত (D) ইহা অত্যন্ত বিষাক্ত

উত্তর: (D) ইহা অত্যন্ত বিষাক্ত

ব্যাখ্যা:

বিষাক্ত পদার্থ: ল্যাবরেটরিতে অধিকাংশ রাসায়নিক উপাদানই বিষাক্ত। এদের ভৌত অবস্থা কঠিন, তরল বা গ্যাসীয় যেকোনো অবস্থায়ই হতে পারে। পটাশিয়াম সায়ানাইড, মারকারি, ফেনল, সোডিয়াম অক্সাইড, সোডিয়াম নাইট্রাইড, মিথানল, বেনজিন, ব্রমিন, আর্সেনিক অক্সাইড, কার্বিনোজেন, মিউটারজেন, টেরাটোজেন, অধিকাংশ কীটনাশক ও বালাইনাশক এ সবই বিষাক্ত উপাদান।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা: ৪২]

**১৫০ পটাশিয়াম সায়ানাইড এর বৈশিষ্ট্য:**

১. ইহা একটি সাদা, দানাদার পদার্থ ২. ইহা মৃদু গন্ধযুক্ত  
৩. ইহা একটি দাহ্য পদার্থ ৪. ইহা পানিতে দ্রবণীয়  
৫. ইহা অত্যন্ত বিষাক্ত।

**১৫০ অত্যন্ত বিষাক্ত পদার্থের ক্ষেত্রে কোন তথ্যটি সঠিক নয়?**

- (A) ত্বকের মাধ্যমে শোষিত হলে মৃত্যু ঘটতে পারে  
(B) ক্যান্সার সৃষ্টি করতে সক্ষম  
(C) প্রজনন ক্ষমতা ধ্বংস করে  
(D) পদার্থের প্রতীক E

উত্তর: (D) পদার্থের প্রতীক E

ব্যাখ্যা:

মারাত্মক বিষাক্ত (Very Toxic) পদার্থ: নিশ্বাসে, ত্বকের মাধ্যমে শোষিত হলে, গলাধঃকরণ করলে মৃত্যু ঘটতে পারে। এ শ্রেণির রাসায়নিক পদার্থের সংস্পর্শে ক্যান্সারসহ প্রজনন ক্ষমতা ধ্বংস হয়। এ শ্রেণির রাসায়নিক পদার্থের মধ্যে মারকারী লবণসমূহ ও সায়ানাইড যৌগসমূহ অন্তর্ভুক্ত। এসব পদার্থের প্রতীক হলো T<sup>+</sup>।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা: ২৯]

**১৫১ পোকামাকড় মারার ঔষধ কেমন পদার্থ?**

- (A) দাহ্য (B) বিষাক্ত  
(C) ক্ষতিকারক (D) উত্তেজক

উত্তর: (C) ক্ষতিকারক

ব্যাখ্যা:

ক্ষতিকারক (harmful) পদার্থ: Paints, floor polishes জাতীয় পদার্থ যেগুলো জৈব দ্রাবক, পেট্রোল-এ দ্রবীভূত হয়, অ্যান্টিফ্রিজ ও পোকামাকড় মারার ঔষধ এগুলো সব ক্ষতিকারক পদার্থ। এগুলো শ্বাস প্রশ্বাসে দীর্ঘসময় যাবৎ গ্রহণ করলে, ত্বকের মাধ্যমে শোষিত হলে অথবা গিলে ফেললে মারাত্মক ক্ষতি হতে পারে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা: ২৯]

**১৫২ উত্তেজক (Irritant) পদার্থগুলোর অতিরিক্ত প্রতীক কোনটি?**

- (A) T<sup>+</sup> (B) Xi  
(C) F (D) E

উত্তর: (B) Xi

ব্যাখ্যা:

উত্তেজক (Irritant) পদার্থ: বিরঞ্জক পদার্থ, সোপ পাউডার, সিমেন্টে গুড়া, লঘু এসিড ও ক্ষার দ্রবণ প্রভৃতি হল উত্তেজক পদার্থ। ত্বকের সংস্পর্শে এসব পদার্থের ঘনমাত্রা, সংস্পর্শের স্থায়িত্ব ও নরম ত্বকের ওপর নির্ভর করে ক্ষতির মাত্রা কম বেশি হয়। ত্বক, চোখ ও শ্বাস তন্ত্রে এরা মৃদু ক্ষতি সাধন করে। এদের অতিরিক্ত প্রতীক হলো Xi।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা: ২৯]





১৫৩ দাহ্য পদার্থের (Flammable) গলনাংক কত হয়?

- (A) 60°C এর কম (B) 60°C  
(C) 60°C এর বেশি (D) 100°C

উত্তর: (A) 60°C এর কম

ব্যাখ্যা:

**দাহ্য পদার্থ (Flammable):** এ জাতীয় পদার্থ আঙনের সংস্পর্শে এলে মারাত্মকভাবে প্রজ্জ্বলিত হয়। যেমন: অ্যালকোহল, অ্যারোসল, ইথোক্সি ইথেন, LPG, CNG, LiAlH<sub>4</sub>, LNG, পেট্রোলিয়াম, ইথানোয়িক এসিড, ইথাইন গ্যাস, প্রোপেন, বেনজিন, টলুইন ইত্যাদি। দাহ্য পদার্থের গলনাংক 60°C এর নিচে হয়। এ জাতীয় পদার্থকে কোনো অবস্থাতেই আঙনের কাছে রাখা যাবে না। যে স্থানে এ জাতীয় পদার্থ সংরক্ষণ করা হয় সেখানে অবশ্যই স্বাভাবিক চলাচল ও পর্যাপ্ত অগ্নি নির্বাপক ব্যবস্থা রাখতে হবে। এক্ষেত্রে রক্ষিত উপাদানের রেকর্ড কপি ফায়ার সার্ভিসে সরবরাহ করা খুবই জরুরি। এদের প্রতীক F।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা: ৪৩]

১৫৪ নিচের কোন গ্যাস দাহ্য নয়? [মে: ড: প: ২০১৬-১৭]

- (A) অক্সিজেন (B) বিউটেন  
(C) হাইড্রোজেন (D) প্রোপেন

উত্তর: (A) অক্সিজেন

Note: উপরের ১৫৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৫৫ ডাই ইথাইল ইথার, LPG প্রভৃতি কোন ধরনের পদার্থ?

- (A) উত্তেজক (B) দাহ্য  
(C) মারাত্মক দাহ্য (D) বিস্ফোরক

উত্তর: (C) মারাত্মক দাহ্য

ব্যাখ্যা:

**মারাত্মক দাহ্য পদার্থ (Extremely flammable):** ডাই ইথাইল ইথার, LPG, অ্যাসিটিলিন গ্যাস ও অ্যারোসোল মিশ্রণ ইত্যাদি নিম্ন তাপমাত্রায় ও কম তাপমাত্রায় প্রজ্জ্বলন সান্নিধ্যে সহজে শিখাসহ জ্বলে ওঠে। এক্ষেত্রে ব্যবহৃত প্রতীক F+।



মারাত্মক দাহ্য পদার্থ

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা: ২৯]

১৫৬ কোনটি বিস্ফোরক (Explosive) পদার্থ?

- (A) জৈবপারঅক্সাইড (B) প্রোপানোন  
(C) কস্টিক সোডা (D) অ্যারোসোল

উত্তর: (A) জৈবপারঅক্সাইড

ব্যাখ্যা:

**বিস্ফোরক (Explosive):** এসব রাসায়নিক উপাদান নিজে নিজেই বা সামান্য নাড়াচাড়া বা সামান্য তাপজনিত কারণে বিস্ফোরিত হয়ে থাকে। যেমন: জৈব পারঅক্সাইড, বারুদ, সালফার, পটাশিয়াম ক্লোরেট ও ম্যাগনেজ ডাইঅক্সাইডের মিশ্রণ ইত্যাদি। অতিরিক্ত প্রতীক হলো E।

বিস্ফোরক



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা: ৪৩]

১৫৭ কোনটির সিম্বলে মরা মাছ ও মরা গাছ থাকে?

- (A) পরিবেশ দূষক (B) তেজস্ক্রিয় রশ্মি  
(C) অত্যন্ত বিষাক্ত (D) ক্ষতিকারক

উত্তর: (A) পরিবেশ দূষক

ব্যাখ্যা:

**পরিবেশ দূষক (Environmentally toxic):**

পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর, বিশেষ করে জলজ (aquatic) জীবের জন্য ক্ষতিকর। এ ধরনের পদার্থ নদী-নালার পানিতে মিশতে দেয়া উচিত নয়। পরীক্ষণ মিশ্রণের সংগ্রহ ও পরিশোধন করা উচিত। সিম্বলটিতে মরা মাছ ও মরা গাছ রয়েছে। অতিরিক্ত প্রতীক হলো E।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা: ৩০]

Note:

- কিছু পরিবেশ দূষকের নাম জেনে রাখুন: যেকোনো ধরনের খনিজ এসিড, তরল বা গ্যাসীয় NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, ফরমালিন প্রভৃতি।
- ধাতুগুলো পরিবেশের ক্ষতি করে: Zn, Sn, Ag, Pt, Ni, Pb, Cu, Cd, As, Bi, Hg, Mn, Co, Cr
- স্বাস্থ্য ঝুঁকি রয়েছে এমন কিছু পদার্থ হল: CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, এসিড বাষ্প, ক্লোরোফরম, ফেনল, ইথানোয়িক এসিড, বেনজোয়িক এসিড, হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড, সিলভার নাইট্রেট প্রভৃতি।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা: ৪৩-৪৪]

১৫৮ ক্ষয়কারী পদার্থের pH কত থাকে?

- (A) 2.5 এর কম বা 10 এর বেশি  
(B) 2.5 - 12.5  
(C) 2.5 এর বেশি বা 12.5 এর কম  
(D) 2.5 এর কম বা 12.5 এর কম

উত্তর: (A) 2.5 এর কম বা 10 এর বেশি

ব্যাখ্যা:

**ক্ষয়কারক (Corrosive)** রাসায়নিক পদার্থ: ব্লিচিং সল্যুশন, গাঢ় এসিড ও ক্ষার দ্রবণ, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>, ড্রাইন ক্লিনার ইত্যাদি। এসব ক্ষয়কারক পদার্থ ত্বকের মারাত্মক ক্ষতি করতে সক্ষম; Severe burns ঘটে, চোখ ও ত্বক নষ্ট হয়। এদের pH মান অতি নিম্ন (< 2.5) বা বেশ উচ্চ (> 10) হয়। ক্ষয়কারক প্রতীক হলো C।



ক্ষয়কারক

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা: ৩০]

১৫৯ তেজস্ক্রিয় রশ্মির চিহ্ন (Trefoil) সর্বপ্রথম কত সালে ব্যবহৃত হয়েছিল?

- (A) 1936 (B) 1946  
(C) 1956 (D) 1966

উত্তর: (B) 1946

ব্যাখ্যা:

**তেজস্ক্রিয় রশ্মি চিহ্ন:** আন্তর্জাতিক রশ্মি চিহ্নটি ১৯৪৬ সালে আমেরিকাতে প্রথম ব্যবহৃত হয়েছিল। চিহ্নটিকে ট্রিফয়েল (trefoil) ও বলা হয়। এটি দ্বারা অতিরিক্ত ক্ষতিকর আলোকরশ্মিকে (শক্তি) বোঝানো হয়। এ ধরনের রশ্মি মানবদেহকে বিকলাস করে দিতে পারে এবং শরীরে ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে। রশ্মি বের হতে না পারে এরকম ধরনের পুর বা বিশেষ পাত্রে রাসায়নিক দ্রব্যাদি সংরক্ষণ করা উচিত। [Ref: ড. মনিমুল, (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১১, পৃষ্ঠা: ৪০]



তেজস্ক্রিয় রশ্মি চিহ্ন (trefoil)

☉ তেজস্ক্রিয় রশ্মি সম্পর্কে দু'টি কথা-

তেজস্ক্রিয় মৌল বা তাদের যৌগ হতে এ ধরনের রশ্মি নির্গত হয়। এর প্রভাবে ক্যান্সারের ঝুঁকি থাকে শতভাগ। এ ধরনের রশ্মির নির্গমণ রোধে একে তেজস্ক্রিয় রশ্মি নিয়ন্ত্রণের আবরণ বিশেষ করে লেড (সীসা) ধাতুর আবরণের পাত্র বা প্যাকেটে সংরক্ষণ করা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা: ৪৪]

১৬০ তেজস্ক্রিয় মৌলগুলোকে কোন ধাতুর প্যাকেটে সংরক্ষণ করা হয়? [ডে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) সীসা (B) স্বর্ণ  
(C) রূপা (D) লোহা

উত্তর: (A) সীসা

Note: উপরের ১৫৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৬১ কোন ধরনের পদার্থ ক্যান্সার সৃষ্টি করতে সক্ষম?

- (A) Carcinogenic (B) Corrosive  
(C) Explosive (D) Oxidizing

উত্তর: (A) Carcinogenic

ব্যাখ্যা:

স্বাস্থ্য ঝুঁকি সম্পন্ন পদার্থ: দেহের শ্বাস-প্রশ্বাস সংক্রান্ত (respiratory) তন্ত্রের জন্য সংবেদনশীল, জীবাণু সংক্রমণ ঘটাতে পারে (mutagenic) ক্যান্সার সৃষ্টি (carcinogenic) করতে পারে।



স্বাস্থ্য ঝুঁকির সংকেত

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা:৩০]

ভর্তিচ্ছু বজুরা, লক্ষ্য করুন:

প্রশ্নটি মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। তথ্যটি মাথার মধ্যে স্থায়ীভাবে গেঁথে রাখুন।

একটি বিষয়:

ব্যাখ্যায় প্রদত্ত Mutagenic বলতে বুঝায় এমন সব পদার্থ যারা mutation ঘটাতে সক্ষম। আর mutation বলতে সহজভাবে বুঝায় আমাদের DNA এর বেস সিকোয়েন্সে স্থায়ী পরিবর্তনকে। বেস সিকোয়েন্স (নাইট্রোজেনে ঘটিত ক্ষারকের পর্যায়ক্রমিক সজ্জা)-ই আমাদের ট্রিপ্লিট কোডন বা জেনেটিক কোড নির্ধারণ করে। এ সম্পর্কে উদ্ভিদ বিজ্ঞানে বিস্তারিত আলোচনা রয়েছে। মূল কথা হলো mutation হলে এই কোডনে বা কোডে পরিবর্তন হয়ে যায় ফলে আমাদের শরীরের কিছু স্বাভাবিক কার্যক্রমে ব্যাঘাত ঘটতে পারে। সেটি যদি অনাক্রম্যতা (Immunity) জনিত হয় তবে তার কারণে জীবাণুর সংক্রমণ হতে পারে। কিন্তু mutagenic বলতে প্রকৃতপক্ষে জীবাণু সংক্রমণ ঘটাতে পারে এমন পদার্থকে বুঝায় না। mutation ঘটাতে পারে এমন পদার্থকে বুঝায়। উল্লেখ্য যে, জীবাণুর সংক্রমণ ঘটায় এমন পদার্থকে Infective বলা যেতে পারে।

১৬২ ল্যাবরেটরিতে সংকুচিত গ্যাস হিসেবে কোনগুলো সঞ্চিত থাকে না?

- (A)  $NH_3$  (B)  $CO_2$   
(C)  $CH \equiv CH$  (D) CO

উত্তর: (D) CO

ব্যাখ্যা:

সংকুচিত গ্যাস: সংকুচিত গ্যাস হিসেবে  $NH_3$ ,  $CO_2$ ,  $CH \equiv CH$ ,  $Cl_2$ ,  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $H_2$ ,  $O_2$  প্রভৃতি ল্যাবরেটরিতে সংরক্ষিত থাকে। এ জাতীয় উপাদান স্টিলের পাত্রে সংরক্ষণ করা হয় এবং পাত্রে খুব সাবধানে ব্যবহার করা হয়। এ গ্যাসগুলোর মধ্যে অধিকাংশই মারাত্মক ক্ষতিকর ও বিষাক্ত।

সংকুচিত গ্যাস



সংকুচিত গ্যাস

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা:৪৩]

জেনে রাখা ভালো:

ধাতু ও শরীর ঝুঁকি: ভারী ধাতু সংরক্ষণ ও ব্যবহারের ক্ষেত্রে ল্যাবরেটরিতে বিশেষ করে শিল্পে এ ধরনের সিদ্ধ ব্যবহার করা হয়। ল্যাবরেটরির নিরাপদ স্থানে সংরক্ষণ এবং ব্যবহারের ক্ষেত্রে খুব সতর্কতা অবলম্বন করা প্রয়োজন।



ভারী ধাতু

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা:৪৩]

১৬৩ ল্যাবরেটরির বিপজ্জনক রাসায়নিক উপাদান গুলো সাধারণত কিসের পাত্রে সংরক্ষণ করা হয়?

- (A) প্রাস্টিক (B) কাঁচ  
(C) পোর্সেলিন (D) ধাতু

উত্তর: (B) কাঁচ

ব্যাখ্যা:

বিপজ্জনক পদার্থ: ল্যাবরেটরিতে বেশ কিছু রাসায়নিক উপাদান খুবই বিপজ্জনক। এ সবেের ব্যবহারের ক্ষেত্রে যথেষ্ট সাবধানতা অবলম্বন করা প্রয়োজন। যেমন গাঢ়  $H_2SO_4$ , গাঢ়  $HNO_3$ , গাঢ়  $HCl$ , তরল ক্লোরোফর্ম ( $CHCl_3$ ), প্রোপানোন, ফেনল, কস্টিক সোডা, সায়ানাইড যৌগ, শুষ্ক পিকরিক এসিড, সোডিয়াম ও পটাশিয়াম ধাতু এ সবগুলোই বিপজ্জনক উপাদান। কস্টিক সোডা ছাড়াও ধরনের উপাদানকে কাঁচের পাত্রে সংরক্ষণ করতে হবে।



বিপজ্জনক

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা:৪৩]

১৬৪ কোন প্রতীকটি দ্বারা জৈব দূষক নির্দেশ করা হয়?

- (A) (B)   
(C) (D)

উত্তর: (D)

ব্যাখ্যা:

জৈব দূষক: বর্তমানকালে জৈব দূষক খুবই মারাত্মক। সংশ্লেষিত জৈব পদার্থ, পেট্রোলিয়াম জাতীয় দূষক, জৈব আবর্জনা দূষক, সংশ্লেষিত কীটনাশক ও বালাইনাশক, সংশ্লেষিত রং, বিভিন্ন প্রকারের জৈব দ্রাবক, সাবান, ডিটারজেন্ট, প্রাস্টিসাইজার এসবই জৈব দূষক। এসব উপাদানকে সরাসরি পরিবেশে ফেলা যাবে না। সংরক্ষণের ক্ষেত্রে প্রাস্টিকের পাত্রে মুখ বন্ধ করে এক পার্শ্বে সংরক্ষণ করতে হবে। [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা:৪৩]



জৈব দূষক

১৬৫ উক্ত প্রতীকটি কোন ধরনের পদার্থ নির্দেশ করে?

- (A) জৈব দূষক (B) ক্যান্সার সৃষ্টিকারক  
(C) ক্ষতিকর (D) স্বাস্থ্যঝুঁকি

উত্তর: (B) ক্যান্সার সৃষ্টিকারক

ব্যাখ্যা:

ক্যান্সার সৃষ্টিকারক: ল্যাবরেটরিতে বিভিন্ন তেজস্ক্রিয় মৌল থাকে। এ উপাদান থেকে নির্গত রশ্মি মানবদেহের কোষ কলার ক্ষতি করে দেহকে বিকলাঙ্গ এমনকি ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে। এসব রশ্মির ভেদন ক্ষমতা অস্বাভাবিকভাবে বেশি। রশ্মি বের হতে না পারে এ ধরনের লেড ধাতু আবৃত প্যাকেটে বা পাত্রে এদের সংরক্ষণ করা হয়। ব্যবহারের ক্ষেত্রে সবসময় নিরাপদ দূরত্বে অবস্থান করা গায়ে লেড ধাতু আবৃত জ্যাকেট পরিধান করা নাকে-মুখে বিশেষ ধরনের মাস্ক ও চোখে লেড ধাতুযুক্ত কাচের গoggles ব্যবহার করা উচিত।



ক্যান্সার সৃষ্টিকারক

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা:৪৩]

১৬৬ কোনটি মারাত্মক ব্রিকিয়াল উত্তেজক (বা হাঁপানী সৃষ্টি করে)?

- (A) NaOH (B) KOH  
(C) NaH (D)  $NH_4OH$

উত্তর: (D)  $NH_4OH$

ব্যাখ্যা:  
মারাত্মক ব্রঙ্কিয়াল উত্তেজক:  
**NaOH, KOH, NH<sub>4</sub>OH:**  
ঝুঁকির প্রতীক ও সতর্কীকরণ চিহ্ন: ক্ষত সৃষ্টিকারী ও উত্তেজক (C + I)  
বিপদ/ঝুঁকি: চর্মে ক্ষয় করে, চোখের জন্য ক্ষতিকর ও ব্রঙ্কিয়াল উত্তেজক (হাঁপানি সৃষ্টি করে)  
নিরাপত্তা সতর্কতা: নিরাপত্তা চশমা ও মাস্ক পরে কাজ করতে হবে।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা: ৩১]

৩ দফা কক্ষন:  
NaOH ও KOH চোখের জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর NaOH মারাত্মক ব্রঙ্কিয়াল উত্তেজক।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮.২, পৃষ্ঠা: ৩৪]

১৬৭ দাহ্য তরলের বাষ্প বায়ুর সাথে মিশে কি গঠন করে বলে বিক্শেপণ ঘটে?  
(A) পার অক্সাইড (B) পার ক্লোরাইড  
(C) ডায়ামোনিয়াম লবণ (D) অক্সোনিয়াম লবণ  
উত্তর: (A) পার অক্সাইড

ব্যাখ্যা:  
দাহ্যপদার্থ বিক্শেপণ:  
যৌগ/রাসায়নিক পদার্থের নাম: পারঅক্সাইড, ধাতব অ্যাসিটাইলাইড  
আজাইড, ওয়োনাইড, ডায়ামোনিয়াম লবণ, নাইট্রোযৌগ, নাইট্রোসা যৌগ  
ঝুঁকির প্রতীক ও সতর্কীকরণ চিহ্ন: দাহ্য ও বিক্শেপক (F + Ex)  
বিপদ/ঝুঁকি: দাহ্য তরল সমূহের বাষ্প যেমন ইথার, বায়ুর সাথে মিশে পার অক্সাইড গঠন ও বিক্শেপণ ঘটায়।  
নিরাপত্তা সতর্কতা: উত্তাপ, ঘর্ষণ ও চাপে বিপজ্জনক বলে ইথার ও ডায়াজেনিয়াম লবণ পাতনের সময় সম্পূর্ণ অনর্দ্র করা পরিহার করতে হয়।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা: ৩১]

১৬৮ HF এর ধর্ম নয় কোনটি?  
(A) গাঢ় এসিড (B) নিরুদক  
(C) দ্রাবক (D) জারক  
উত্তর: (C) দ্রাবক  
ব্যাখ্যা:  
যৌগ/রাসায়নিক পদার্থের নাম: গাঢ় H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, ক্রোমিক এসিড,  
HF (গাঢ় এসিড, নিরুদক, জারক)  
ঝুঁকির প্রতীক ও সতর্কীকরণ চিহ্ন: ক্ষত সৃষ্টিকারী ও জারক (C + O)  
বিপদ/ঝুঁকি: কোন কিছুর উপর পড়লে তা মারাত্মক ভাবে পুড়ে যায়।  
নিরাপত্তা সতর্কতা: এগুলো যেন যায়ে বা কাপড়ে না পড়ে। বাষ্প যেন চোখে না লাগে বা শ্বাসের সঙ্গে শরীরে প্রবেশ না করে।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা: ৩১]

১৬৯ পানির সংস্পর্শে প্রচণ্ড উত্তাপের সৃষ্টি করে না কোনটি?  
(A) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (B) KCN  
(C) CaO (D) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
উত্তর: (B) KCN  
ব্যাখ্যা:  
পানির সংস্পর্শে উত্তাপ সৃষ্টি:  
যৌগ/রাসায়নিক পদার্থের নাম: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, CaO, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
ঝুঁকির প্রতীক ও সতর্কীকরণ চিহ্ন: ক্ষতিকারক (H)  
বিপদ/ঝুঁকি: পানির সংস্পর্শে প্রচণ্ড উত্তাপের সৃষ্টি হয়।  
নিরাপত্তা সতর্কতা: ব্যবহারের সময় এদের মধ্যে পানি না ঢেলে বরং পানিতে এগুলোকে ধীরে ধীরে যোগ করতে হয়।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা: ৩১]

১৭০ বিজারক পদার্থ যেমন: NaH এর ঝুঁকি কোনটি?  
(A) তুকে ক্ষত সৃষ্টি করে (B) ব্রঙ্কিয়াল উত্তেজক  
(C) ফুসফুসে অক্সিজেন বহন বন্ধ করে  
(D) পানির সংস্পর্শে আগুন ধরে যায়  
উত্তর: (D) পানির সংস্পর্শে আগুন ধরে যায়

ব্যাখ্যা:  
বিজারক পদার্থের ঝুঁকি:  
যৌগ/রাসায়নিক পদার্থের নাম: বিজারক পদার্থ যেমন NaH, Na, LiAlH<sub>4</sub>  
ঝুঁকির প্রতীক ও সতর্কীকরণ চিহ্ন: ক্ষতিকারক (H)  
বিপদ/ঝুঁকি: পানির সংস্পর্শে আগুন ধরে যায়।  
নিরাপত্তা সতর্কতা: কোনভাবে যেন এসব পদার্থ পানির সংস্পর্শে না আসে।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা: ৩১]

১৭১ কোনটি হিমোগ্লোবিনের সাথে জটিল যৌগ গঠন করে ও ফুসফুসে অক্সিজেন বহন বন্ধ করে মৃত্যু ঘটায়?  
(A) অ্যানিলিন (B) মিথানল  
(C) LiAlH<sub>4</sub> (D) As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
উত্তর: (A) অ্যানিলিন

ব্যাখ্যা:  
সায়ানাইড এর ঝুঁকি:  
যৌগ/রাসায়নিক পদার্থের নাম: KCN, HCN, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, অ্যানিলিন,  
হ্যালোজেন যৌগ  
ঝুঁকির প্রতীক ও সতর্কীকরণ চিহ্ন: ক্ষতিকারক (H), বিষক্রিয়াযুক্ত (T)  
বিপদ/ঝুঁকি: সায়ানাইড ও অ্যানিলিন হিমোগ্লোবিনের সাথে মিলে জটিল যৌগ তৈরি করে এবং ফুসফুসে অক্সিজেন বহন বন্ধ করে মৃত্যু ঘটায়।  
হ্যালোজেন যৌগ লিভার ক্ষতিগ্রস্ত করে।  
নিরাপত্তা সতর্কতা: নিঃশ্বাসের সঙ্গে বা কোনভাবে যেন শরীরে প্রবেশ করতে না পারে। মাস্ক পরে হ্যালোজেন যৌগ হ্যান্ডেল করতে হয়।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা: ৩০]

১৭২ কোনটি ক্ষতিকর ও বিষক্রিয়াযুক্ত?  
(A) বেনজিন (B) জাইলিন  
(C) অ্যানিলিন (D) NaH  
উত্তর: (D) NaH

ব্যাখ্যা:  
ক্ষতিকর ও বিষক্রিয়াযুক্ত যৌগ:  
যৌগ/রাসায়নিক পদার্থের নাম: বেনজিন, জাইলিন, অ্যানিলিন, নাইট্রোবেনজিন,  
ফেনল, মিথ্যান্যাল, ডাইমিথাইল ফরমামাইড (DMF) ডাইমিথাইল  
সালফোক্সাইড (DMSO), CS<sub>2</sub>  
ঝুঁকির প্রতীক ও সতর্কীকরণ চিহ্ন: ক্ষতিকর (H) এবং বিষক্রিয়াযুক্ত (T)  
বিপদ/ঝুঁকি: মারাত্মক ও অসুস্থতা ঘটে।  
নিরাপত্তা সতর্কতা: ল্যাব বিধি অনুসরণ করে সতর্কতার সঙ্গে কাজ করতে হয়। ল্যাব-এ হুডের ভেতর মাস্ক পরে কাজ করতে হয়।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা: ৩২]

১৭৩ শ্বাসের সঙ্গে গ্রহণ ক্ষতিকর কোনটি?  
(A) প্রপানোন (B) ওয়োনাইড  
(C) HF (D) CaO  
উত্তর: (A) প্রপানোন

ব্যাখ্যা:  
শ্বাসের সঙ্গে গ্রহণ ক্ষতিকর যে যৌগসমূহ:  
যৌগ/রাসায়নিক পদার্থের নাম: মিথানল, ইথানল, ইথার ইথান্যাল, প্রপানোন,  
অ্যাসিটিলিন ব্রোমিন, নাইট্রো অ্যানিলিন, ক্লোরোফরম, ক্লোরোফেনল, LPG  
অ্যারোসোল, পেট্রোলিয়াম।  
ঝুঁকির প্রতীক ও সতর্কীকরণ চিহ্ন: দাহ্য (F), ক্ষতিকর (H)।  
বিপদ/ঝুঁকি: শ্বাসের সঙ্গে গ্রহণ ক্ষতিকর।  
নিরাপত্তা সতর্কতা: আগুন থেকে দূরে রাখতে হবে এবং স্পর্শ ও শ্বাসের সঙ্গে গ্রহণ বর্জনীয়।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮, পৃষ্ঠা: ৩২]



১৭৪) ত্বক দিয়ে প্রবেশ করে মারাত্মক ক্ষতি করতে পারে কোনটি?

- (A)  $CS_2$  (B) HCN  
(C) নাইট্রো সৌপ (D) অ্যান্টিফ্রিজ

উত্তর: (D) অ্যান্টিফ্রিজ

ব্যাখ্যা:

ত্বক দিয়ে প্রবেশকারী যৌগ:

যৌগ/রাসায়নিক পদার্থের নাম: পেইন্ট, মেঝে পলিশ অ্যান্টিফ্রিজ কীটনাশক।

ঝুঁকির প্রতীক ও সতর্কীকরণ চিহ্ন: ক্ষতিকারক (H)

বিপদ/ঝুঁকি: শ্বাস-প্রশ্বাসে দীর্ঘদিন গ্রহণ করলে, ত্বকে শোষিত হলে মারাত্মক ক্ষতি হতে পারে।

নিরাপত্তা সতর্কতা: নাকে-মুখে মাস্ক পরে হাতে গ্লাভস পরে কাজ করতে হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮.২, পৃষ্ঠা: ৩১]

১৭৫) বিরঞ্জক পদার্থ, সিমেন্টের গুড়া, সোপ পাউডার প্রভৃতি কোন কোন মাধ্যমে শরীরে প্রবেশ করে স্বাস্থ্যতন্ত্রের ক্ষতি করতে পারে?

- (A) ত্বক (B) চোখ (C) মুখ (D) শ্বাস

উত্তর: (C) মুখ

ব্যাখ্যা:

ক্ষতিকর যৌগ:

যৌগ/রাসায়নিক পদার্থের নাম: বিরঞ্জক পদার্থ, সোপ পাউডার, সিমেন্টের গুড়া

ঝুঁকির প্রতীক ও সতর্কীকরণ চিহ্ন: ক্ষতিকর (H)

বিপদ/ঝুঁকি: ত্বক, চোখ ও নিঃশ্বাসের সঙ্গে গিয়ে শ্বাসতন্ত্রে ক্ষতি সাধন করে।

নিরাপত্তা সতর্কতা: নাকে মুখে মাস্ক ও চোখে নিরাপদ চশমা পরে কাজ করবে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮.২, পৃষ্ঠা: ৩২]

Note:

এরকম তথ্য সম্বলিত আরও একটি চার্ট রয়েছে ড. হাজারী এর বইয়ের ২২ নং পৃষ্ঠায়। দেখে নেয়ার অনুরোধ রইল।

১৭৬) বিষাক্ত উপাদান ক্লোরোফর্ম এর বিকল্প হিসেবে কি ব্যবহার করা যেতে পারে?

- (A) হেক্সেন (B) বেনজিন  
(C) টলুইন (D) প্রোপানোন

উত্তর: (A) হেক্সেন

ব্যাখ্যা:

বিষাক্ত উপাদানের বিকল্প উপাদান:

বিষাক্ত উপাদান	বিকল্প উপাদান
১. ক্লোরোফর্ম ( $CHCl_3$ )	১. হেক্সেন ( $C_6H_{14}$ )
২. ক্লোরোফর্ম-২ ( $CCl_2$ )	২. হেক্সেন ( $C_6H_{14}$ )
৩. বেনজিন ( $C_6H_6$ )	৩. টলুইন ( $C_6H_5-CH_3$ )
৪. ১-প্রোনল ( $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$ )	৪. ১-বিউটানল ( $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$ )
৫. টলুইন ( $C_6H_5-CH_3$ )	৫. টলুইন ( $C_6H_5-CH_3$ )
৬. পটাশিয়াম (K)	৬. ক্যালসিয়াম (Ca)
৭. ক্রোমিয়াম ( $PbCrO_2$ )	৭. পটাশিয়াম কার্বনেট ( $K_2CO_3$ )

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯ পৃষ্ঠা: ৪৬]

১৭৭) লিভার ও কিডনির ক্ষতি করে কোনটি?

- (A)  $C_6H_6$  (B)  $CCl_4$   
(C)  $LiAlH_4$  (D)  $P_2O_5$

উত্তর: (B)  $CCl_4$

ব্যাখ্যা:

কিছু ঝুঁকিপূর্ণ রাসায়নিক দ্রব্য (যা সম্পর্কে পূর্বেই তালিকাভুক্ত ও পর্যায়ক্রমিক আলোচনা রয়েছে) সম্পর্কে আরো কিছু গুরুত্বপূর্ণ তথ্য:

• দাহ্য দ্রাবকসমূহের বাষ্প বায়ুর সাথে মিশে বিস্ফোরণ ঘটায়। যে সকল কার্যকরীমূলক যৌগে বিদ্যমান থেকে বিস্ফোরণ ঘটায় তা হচ্ছে পারঅক্সাইড, দাতব অ্যাসিটাইলহাইড, অ্যাজাইড, ডায়াজেনিয়াম লবণ, ওজোনাইড, নাইট্রোসো ও নাইট্রো যৌগ ইত্যাদি।

সাধারণত ইথারসমূহ অক্সিজেন ও আলোর উপস্থিতিতে দ্রুত পারঅক্সাইড গঠন করে ও বিস্ফোরণ ঘটায়। উত্তাপ, ঘর্ষণ ও চাপে বিপজ্জনক বলে ইথার পাতনের সময় কখনও সম্পূর্ণ অনর্দ্র করতে নেই।

- ক্ষয়কারী (corrosive) দ্রব্য যেমন: গাঢ় এসিড, নিকরদক পদার্থ, জারক পদার্থ যেন ত্বক ও চোখে না লাগে, এদের বাষ্প যাতে শ্বাসের সাথে শরীরে প্রবেশ করতে না পারে।
- সোডিয়াম, পটাশিয়াম ও অ্যামোনিয়াম হাইড্রক্সাইড ক্ষার। এদের মত প্রথম দুটি চোখের জন্য অত্যন্ত ক্ষতিকর পদার্থ। তৃতীয়টি মারাত্মক ব্রহ্মিয়াল উত্তেজক (হাপানী সৃষ্টি করে)।
- $CCl_4$  ও অন্যান্য হ্যােলোজেনো অ্যালকেন লিভার ও কিডনির ক্ষতি করে।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৮.২, পৃষ্ঠা: ৩১]

১৭৮) লিভার সিরোসিসের মত প্রাণঘাতী রোগ সৃষ্টি করতে পারে কোনটি?

- (A) অ্যাসিটোন (B) অ্যালকোহল  
(C) NaOH (D) হ্যােলোজেনযুক্ত যৌগ

উত্তর: (D) হ্যােলোজেনযুক্ত যৌগ

ব্যাখ্যা:

ল্যাবরেটরির কাজ শেষে যেখানে সেখানে বর্জ্য ফেলে রাখার বিপদ:

- (ক) জৈব যৌগ শনাক্তকরণের পরীক্ষার পর বর্জ্য Na যদি ভুলক্রমে কোন পানিতে ফেলা হয় তবে আগুন ধরে যায়।  
(খ) অ্যালকোহল বা ইথারের মত দাহ্য পদার্থ অসতর্কভাবে কোথাও ফেলা যদি কেউ ম্যাচের জলন্ত কাঠি ফেলে তাহলে সেখানে আগুন লেগে যায়।  
(গ)  $H_2SO_4$ , HCl, NaOH, ফেনল প্রভৃতি পদার্থ কাজের শেষে বর্জ্য পরিত্যাগ করলে এগুলো গায়ে বা কাপড়ে পড়লে সঙ্গে সঙ্গে ক্ষত সৃষ্টি হয়।  
(ঘ) হ্যােলোজেনযুক্ত যৌগ যেমন: ক্লোরোফর্ম, কার্বনটেট্রা ক্লোরাইড, ক্লোরোমিথেন বা ক্লোরো ইথেন ল্যাবরেটরির ড্রেনে বা উন্মুক্ত স্থানে এমনি পরিত্যাগ করলে তা থেকে নির্গত বাষ্প নিঃশ্বাসের সঙ্গে শরীরে ঢুকে লিভারকে ক্ষতিগ্রস্ত করে যার পরিণাম হলো জন্ডিস বা লিভার সিরোসিসের মত প্রাণঘাতী রোগ।  
(ঙ) অ্যাসিটোন বা অ্যালকোহলের মত শক্তিশালী জৈব দ্রাবক ফেলে জায়গায় ফেললে জিনিসপত্র দ্রবীভূত করে নষ্ট করে দেয়। তে ল্যাবরেটরির টেবিলের উপর পড়লে এর ফর্মিকা বা বোর্ডশীট টা যাবে এবং টেবিলটাই ব্যবহারের অযোগ্য হয়ে পড়বে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা: ৩১]

১৭৯) লিভার সিরোসিস করতে পারে নিচের কোনটি?

[মে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) টলুইন (B) হ্যােলোজেনযুক্ত যৌগ  
(C) জৈব অক্সাইড (D) অ্যানিলিন

উত্তর: (B) হ্যােলোজেনযুক্ত যৌগ

Note: উপরের ১৭৮-নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৮০) রসায়ন পরীক্ষাগারে পরিত্যক্ত এসিডকে প্রশমিত করার কোনটি ব্যবহার করা হয়?

- (A)  $Na_2CO_3$  (B)  $NaHCO_3$   
(C)  $LiAlH_4$  (D)  $Na_2SO_4$

উত্তর: (A)  $Na_2CO_3$

ব্যাখ্যা:

পরীক্ষাগারে বর্জ্যপদার্থ ব্যবস্থাপনের নিয়মাবলী:

- (১) পরিত্যক্ত এসিডকে প্রশমিত করতে  $Na_2CO_3$  অথবা চূনাপাথর ব্যবহার করা যেতে পারে। ক্ষারকের ক্ষেত্রে  $NaHSO_4$  ব্যবহার করা যায়।  
(২) Na ধাতু নষ্ট করতে হলে বিউটানল, মিথানল, ইথানল ব্যবহার করা যেতে পারে।  
(৩) অব্যবহৃত/পরিত্যক্ত দ্রাবককে পরিত্যক্ত পাত্রে মুখ বন্ধ করে সংরক্ষণ করতে হবে, ড্রেনে ফেলা উচিত নয়।  
(৪) অব্যবহৃত  $LiAlH_4$  কে ধ্বংস করতে জলীয়  $Na_2SO_4$  বা  $MgSO_4$  দ্রবণ ব্যবহার করা যায়।

(৫) উষ্ণ গন্ধযুক্ত বা বিষাক্ত রাসায়নিক পদার্থ নিয়ে খোলা অবস্থায় পলীথিনপায়ে কাজ করা উচিত নয়-ফিউম হুড বা ধূম কক্ষে (Fume chamber) কাজ করতে হবে। কাজ শেষে পরিত্যক্ত দ্রব্যাদি পরিত্যক্ত দ্রব্য রাখার পায়ে সংরক্ষণ করতে হবে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.৯, পৃষ্ঠা: ৩৪]

১৮১ কোন রাসায়নিক দ্রব্যের মাত্র 10% (w/v) জলীয় দ্রবণ 30 সেকেন্ডের মধ্যে চোখকে অন্ধ করে দিতে পারে?

- (A) HCl (B) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
(C) NaOH (D) NaHCO<sub>3</sub>

উত্তর: (C) NaOH

ব্যাখ্যা:  
কস্টিক সোডা (NaOH):

বাহ্যের প্রতি-প্রতিক্রিয়া: এটি একটি ক্ষয়কারী রাসায়নিক উপাদান। মাত্র 10% (w/v) কস্টিক সোডার জলীয় দ্রবণ ৩০ সেকেন্ডের মধ্যে চোখকে অন্ধ করে দিতে পারে। কোনোভাবে মুখে প্রবেশ করলে গলা, শ্বাসনালী, পাকস্থলীতে মারাত্মক সংক্রমণ ঘটে।

পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া: পানিতে মিশে পানির দৃষ্ণ ঘটায়। বায়ুতে বিয়োজিত হয়ে Na<sub>2</sub>O উৎপন্ন করে যা মারাত্মক ক্ষতিকারক গ্যাস। এ গ্যাস পরিবেশের বিপর্যয় ঘটায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৫১]

১৮২ কোন গ্যাসটি পরিবেশের বিপর্যয় ঘটাতে সক্ষম?

- (A) NO<sub>2</sub> (B) Na<sub>2</sub>O  
(C) Cl<sub>2</sub> (D) CO<sub>2</sub>

উত্তর: (B) Na<sub>2</sub>O

Note: উপরের ১৮১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৮৩ তীব্র শ্বাসকষ্টের সৃষ্টি করে মৃত্যু ঘটাতে পারে কোনটি?

- (A) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (B) HNO<sub>3</sub>  
(C) HCl (D) K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

উত্তর: (B) HNO<sub>3</sub>

ব্যাখ্যা:  
নাইট্রিক এসিড (HNO<sub>3</sub>):

বাহ্যের প্রতি-প্রতিক্রিয়া: মারাত্মক ক্ষয়কারী ও তীব্র জারক হওয়ার ত্বকের প্রদাহ, চোখ-মুখ জ্বালাপোড়া করে। HNO<sub>3</sub> এর মধ্যে যুক্ত NO<sub>2</sub> গ্যাস তীব্র শ্বাস কষ্ট সৃষ্টি করে থাকে এমন কী মৃত্যু হতে পারে।

পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া: পানিতে মিশে পানির pH মানের হ্রাস ঘটায়। মাছ ও অন্যান্য জলজ প্রাণীদের ডিম পাড়া এবং বংশ বিস্তারে বিঘ্ন ঘটবে। ক্ষয়কারী হওয়ার মাটিতে মিশে মাটির খনিজ উপাদানকে ধ্বংস করে থাকবে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৫১]

১৮৪ পানিতে মিশে pH মারাত্মকভাবে হ্রাস করে কোনটি?

- (A) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (B) NaOH  
(C) CHCl<sub>3</sub> (D) HCl

উত্তর: (D) HCl

ব্যাখ্যা:  
হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl):

বাহ্যের প্রতি-প্রতিক্রিয়া: এটি গ্যাস হিসেবে মারাত্মক বিষাক্ত এবং এসিড হিসেবে ক্ষয়কারী। মুখ, গলা, শ্বাসনালীতে প্রদাহের সৃষ্টি করে। HCl হিসেবে বেশি গ্রহণ করলে মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে।

পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া: পানিতে মিশে পানির pH মান মারাত্মকভাবে হ্রাস করে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৫১]

১৮৫ কোনটি চোখে প্রবেশ করলে চোখ মুহূর্তের মধ্যে রক্তবর্ণ ধারণ করে?

- (A) NaOH (B) NH<sub>4</sub>OH  
(C) KMnO<sub>4</sub> (D) K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]

উত্তর: (B) NH<sub>4</sub>OH

ব্যাখ্যা:

অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NH<sub>4</sub>OH):

বাহ্যের প্রতি-প্রতিক্রিয়া: তীব্র ঝাঁঝালো গন্ধ যুক্ত গ্যাস শ্বাসের সাথে প্রবেশ করে। মারাত্মক শ্বাস কষ্ট, গলা ও শ্বাসনালীতে ক্ষতের সৃষ্টি করে। চোখ জ্বালা পোড়া করে এবং মুহূর্তের মধ্যে চোখ রক্ত বর্ণ ধারণ করে।

পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া: পানিতে দ্রবীভূত হয়ে ক্লোর প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করে। মাছসহ অন্যান্য জলজ প্রাণীদের মুহূর্তের মধ্যে মৃত্যু ঘটে। অ্যামোনিয়া দ্রবীভূত পানি পান করলে পশুরও মৃত্যু ঘটে। NH<sub>3</sub> গ্যাস হিসেবে বায়ুতে মিশে গেলে গাছপালা ঝলসে যায়, পাখির মরে যায়, মানুষ শ্বাস কষ্টে ভোগে এমনকী মৃত্যুও হতে পারে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৫১]

১৮৬ কোনটি সূক্ষভাবে শ্বাসের সাথে শ্বাসনালীতে প্রবেশ করলে তা শ্বাসনালীকে আক্রান্ত করে?

- (A) NaHCO<sub>3</sub> (B) NaOH  
(C) NH<sub>4</sub>OH (D) NH<sub>4</sub>Cl

উত্তর: (A) NaHCO<sub>3</sub>

ব্যাখ্যা:

সোডিয়াম বাই কার্বনেট (NaHCO<sub>3</sub>):

বাহ্যের প্রতি-প্রতিক্রিয়া: এটি সূক্ষভাবে শ্বাসের সাথে শরীরে প্রবেশ করলে শ্বাসনালী আক্রান্ত হয়। ত্বক বা চোখে- মুখে পড়লে ক্ষতের সৃষ্টি হয়।

পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া: পানিতে মিশে পানির pH মানের বৃদ্ধি ঘটায়। মাটিতে মিশে অণুজীবকে ধ্বংস করে। মাটির খনিজ উপাদানের বিয়োজনে বাধার সৃষ্টি করে থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৫১]

১৮৭ কোনটি পানিতে পড়লে তা উদ্ভিদের পানি ও পুষ্টি শোষণের ক্ষমতাকে হ্রাস করে?

- (A) HCl (B) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
(C) NH<sub>4</sub>OH (D) NaCl

উত্তর: (D) NaCl

ব্যাখ্যা:

খাদ্য লবণ (NaCl):

বাহ্যের প্রতি-প্রতিক্রিয়া: ত্বকের ক্ষয় হয়। চোখে লাগলে জ্বালাপোড়ার সৃষ্টি হয়। শ্বাসনালী সংক্রমিত হয় ও ক্ষতের সৃষ্টি হয়।

পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া: মিঠা পানিতে খাদ্য লবণ দ্রবীভূত হলে জলজ উদ্ভিদ ও অন্যান্য জলজ প্রাণীর বেচে থাকাই কষ্টকর হয়ে পড়ে। মাটিতে পড়লে মাটি লবণাক্ত হয় এবং উদ্ভিদের পানি ও পুষ্টি শোষণের ক্ষমতাকে হ্রাস করে। উদ্ভিদের বৃদ্ধি ব্যাহত হয় এবং এক পর্যায়ে মরে যায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৫১]

১৮৮ কোনটি পেটে গেলে ডায়রিয়া হওয়ার সম্ভাবনা শতভাগ?

- (A) NaCl (B) K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>  
(C) NaOH (D) CHCl<sub>3</sub>

উত্তর: (B) K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

ব্যাখ্যা:

পটা সিন্ধাম ডাইক্রোমেট (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>):

বাহ্যের প্রতি-প্রতিক্রিয়া: এটি একটি তীব্র ক্ষয়কারক, জারক ও বিষাক্ত উপাদান। ত্বকের সংস্পর্শে এসে ক্ষতের সৃষ্টি করে। পেটে গেলে ডায়রিয়া হওয়ার সম্ভাবনা শতভাগ। পরিমাণ অধিক হলে মৃত্যু হতে পারে।

পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া: পানিতে দ্রবীভূত হলে পানির দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণের মারাত্মকভাবে হ্রাস করে। ফলে মাছসহ অন্যান্য জলজ প্রাণীর বেচে থাকা কষ্টকর হয়। পানিতে পড়লে মাটির উর্বরা শক্তির হ্রাস ঘটে এবং মাটির অণুজীবকে ধ্বংস করে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৫২]

১৮৯ কিডনি সম্পূর্ণভাবে বিনষ্ট হয় কোনটির প্রভাবে?

- (A)  $K_2Cr_2O_7$  (B)  $KMnO_4$   
(C)  $K_4[Fe(CN)_6]$  (D)  $NaHCO_3$

উত্তর: (B)  $KMnO_4$

ব্যাখ্যা:

পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট ( $KMnO_4$ ):

স্বাস্থ্যের প্রতি-প্রতিক্রিয়া: এটি একটি তীব্র ক্ষয়কারক জায়ক ও বিষাক্ত উপাদান। শরীরের ত্বকের সংস্পর্শে এসে ক্ষতের সৃষ্টি করে। পেটে গেলে ডায়রিয়া হওয়ার সম্ভাবনা শতভাগ। এর প্রভাবে কিডনি সম্পূর্ণভাবে বিনষ্ট হয়। পরিমাণ অধিক হলে মৃত্যুও হতে পারে।

পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া: পানিতে দ্রবীভূত হলে পানির দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণের মারাত্মকভাবে হ্রাস করে। ফলে মাছসহ অন্যান্য জলজ প্রাণীর বেটে থাকা কষ্টকর হয়। পানিতে পড়লে মাটির উর্বরা শক্তির হ্রাস ঘটে এবং মাটির অণুজীবকে ধ্বংস করে। [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৫২]

১৯০ পাকস্থলীতে প্রবেশ করলে পেটে ব্যথা, বমি, ডায়রিয়া হতে পারে কোনটির ফলে?

- (A) প্রোপানল (B) ক্লোরোফর্ম  
(C) পটাশিয়াম ফেরোসায়ানেট (D) কষ্টিক সোডা

উত্তর: (C) পটাশিয়াম ফেরোসায়ানেট

ব্যাখ্যা:

পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইট  $K_4[Fe(CN)_6]$ :

স্বাস্থ্যের প্রতি-প্রতিক্রিয়া: শ্বাসের মাধ্যমে শরীরে প্রবেশ করলে গলা, শ্বাসনালী ও ফুসফুসের মারাত্মক ক্ষতি হয়। শরীরের ত্বক ও চোখে মুখে পড়লে ক্ষতের সৃষ্টি হতে পারে। পাকস্থলীতে প্রবেশ করলে পেটে ব্যথা, বমি ও ডায়রিয়া পর্যন্ত হতে পারে।

পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া: এটি পানি ও মাটি উভয়কেই মারাত্মকভাবে দূষিত করে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৫২]

১৯১ কোনটি উদ্বায়ী হওয়ায় অতি সহজে শ্বাস-প্রশ্বাসের সাথে শরীরে প্রবেশ করে মাথা ব্যথা, বমিভাব, অবসাদগ্রস্ততা এমনকি অজ্ঞান করে দিতে পারে?

- (A)  $K_4[Fe(CN)_6]$  (B)  $KMnO_4$   
(C)  $K_2Cr_2O_7$  (D) KI

উত্তর: (A)  $K_4[Fe(CN)_6]$

ব্যাখ্যা:

প্রোপানোন ( $CH_3-C(=O)-CH_3$ ):

স্বাস্থ্যের প্রতি-প্রতিক্রিয়া: এটি উদ্বায়ী হওয়ার অতি সহজে শ্বাস-প্রশ্বাসের সাথে শরীরে প্রবেশ করে থাকে। এর প্রভাবে মাথা ব্যথা, বমি বমি ভাব, অবসাদগ্রস্ততা, এমনকি অজ্ঞান পর্যন্ত হয়ে যেতে পারে। ত্বকের উপর পড়লে ত্বকের ক্ষতি হয়।

পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া: পানিতে মিশে পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের মারাত্মকভাবে হ্রাস ঘটায়। জলজ প্রাণীর উপর এর পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া পরিলক্ষিত হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৫২]

১৯২ কোনটি সরাসরি পরিবেশে দেখা না গেলে ও মারাত্মকভাবে পরিবেশের বিপর্যয় ঘটায়?

- (A) KI (B) সাবান ও ডিটারজেন্ট  
(C)  $H_2O_2$  (D) কস্টিক সোডা

উত্তর: (B) সাবান ও ডিটারজেন্ট

ব্যাখ্যা:

সাবান ও ডিটারজেন্ট:

স্বাস্থ্যের প্রতি-প্রতিক্রিয়া: এটি একটি মারাত্মক জৈব দূষক। দেহের ত্বকের ক্ষতি করে।

পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া: এটি সরাসরি পরিবেশে দেখা যাবে না। এটি মারাত্মকভাবে পরিবেশের বিপর্যয় ঘটায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৫২]

১৯৩ KI-এর ক্ষতিকর প্রভাব নয় কোনটি?

- (A) ত্বকের উপর ছোট ছোট ফোঁটার সৃষ্টি করে।  
(B) শরীরে প্রবেশ করে রক্ত শূন্যতা সৃষ্টি করে।  
(C) অবসাদ প্রবণতার সৃষ্টি করে। (D) শ্বাসনালীর সংক্রমণ ঘটায়।

উত্তর: (D) শ্বাসনালীর সংক্রমণ ঘটায়।

ব্যাখ্যা:

পটাশিয়াম আয়োডাইড (KI):

স্বাস্থ্যের প্রতি-প্রতিক্রিয়া: ত্বকের মারাত্মক ক্ষতি করে। ত্বকের উপর ছোট ছোট ফোঁটার সৃষ্টি করে। শরীরে প্রবেশ করলে রক্ত শূন্যতা, ওজন কমে যাওয়া ও অবসাদ প্রবণতার সৃষ্টি হয়।

পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া: পানিতে মিশে পানি বিষাক্ত হয়। মাটির উর্বরতা শক্তি কমে যায়। জৈব উপাদানের পচন রোধ কমে যায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৫২]

১৯৪ কোনটি বিষাক্ত, তীব্র ক্ষারধর্মী এবং ত্বকের মারাত্মক ক্ষতি করে?

- (A)  $H_2O_2$  (B) প্রোপানল  
(C)  $CHCl_3$  (D) খাদ্য লবন

উত্তর: (A)  $H_2O_2$

ব্যাখ্যা:

হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড ( $H_2O_2$ ):

স্বাস্থ্যের প্রতি-প্রতিক্রিয়া: এটি একটি বিষাক্ত, তীব্র জারকধর্মী, শ্বাস্ত্র ক্ষতিকর। পরিবেশে ঝুঁকির রাসায়নিক উপাদান। ত্বকের মারাত্মক ক্ষতি করে থাকে।

পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া: পরিবেশের ক্ষতি করে এরূপ রাসায়নিক উপাদানের অন্যতমের মধ্যে এটি অন্তর্ভুক্ত।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৫২]

১৯৫ মাটির pH কত এর কম হলে সেখানে কোন ফসল উৎপন্ন করা যায় না?

- (A) 3 (B) 4  
(C) 5 (D) 6

উত্তর: (A) 3

ব্যাখ্যা:

ফসল উৎপাদনে মাটির pH: মাটির pH < 3 বা 9-10 হলে সে মাটি কোন ফসল- উদ্ভিদ জন্মাতে পারে না এবং একইভাবে পানির  $pH$  অতিরিক্ত মাত্রায় কম বা বেশি (< 3, 9-10) হলে সে পানিতে মাছ ও জলজ প্রাণী বাঁচে না। [Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১০, পৃষ্ঠা: ৫২]

১৯৬ জেনে রাখা ভালো:

● নাইট্রেট লবণের গুরু পরীক্ষার সময় নির্গত  $NO_2$  গ্যাস একটি মারাত্মক বিষাক্ত গ্যাস। এটি ল্যাবরেটরির বায়ুতে মিশে গিয়ে শ্বাসপ্রশ্বাসের সাথে আমাদের শরীরে প্রবেশ করে ফলে নাকের শ্লেষ্মা বিল্লির অর্দ্রতার সংক্ষয় এসে  $HNO_3$  ও  $HNO_2$  উৎপন্ন করে।

● ল্যাবরেটরিতে বিভিন্ন ধারাবাহিক বিশ্লেষণে যে  $H_2SO_4$  ব্যবহার করা হয় তা হতে নির্গত  $SO_2$  গ্যাস পরিবেশে মিশে গিয়ে বায়ু দূষণ করে, পাশাপাশি শরীরে প্রবেশ করে  $H_2SO_4$  ও  $H_2SO_3$  উৎপন্ন করে।

● কার্বনেট লবণের পরীক্ষায় সময় নির্গত  $CO_2$  গ্যাস পরিবেশে দূষণ করে  $NO_2$ ,  $SO_2$  ও  $CO_2$  এ তিনটি গ্যাস এর পরিমাণ বায়ুতে মাত্রাতিরিক্ত বর্তমান থাকলে এরা পরিবেশকে বিপর্যয় করে এসিড বৃষ্টি ঘটায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৫২]

১৯৬ কোনটি প্রশ্বাসের সাথে একটু গ্রহণ করলেই মাথা ব্যথার সৃষ্টি হয়?

- (A)  $N_2O$  (B)  $SO_2$   
(C)  $H_2S$  (D)  $CO_2$

উত্তর: (C)  $H_2S$

ব্যাখ্যা:

হাইড্রোজেন সালফাইড ( $H_2S$ ): অজানা অজৈব লবণে ক্ষারকীয় মূল্যবান ধারাবাহিক বিশ্লেষণে ব্যবহৃত  $H_2S$  যেমন দুর্গন্ধযুক্ত তেমনি বিষাক্ত প্রশ্বাসের সাথে একটু গ্রহণ করলেই মাথা ব্যথার সৃষ্টি হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১১.১, পৃষ্ঠা: ৫২]

১৯৭ রাসায়নিক গুণগত বিশ্লেষণের জন্য কয়টি পদ্ধতি রয়েছে?

- (A) 2 (B) 3  
(C) 4 (D) 5

উত্তর: (B) 3

ব্যাখ্যা:

রাসায়নিক গুণগত বিশ্লেষণের প্রকারভেদ: রাসায়নিক গুণগত বিশ্লেষণের জন্য ৩টি পদ্ধতি প্রচলিত আছে। যথা-

১. ম্যাক্রো বিশ্লেষণ (Macro analysis)
২. সেমি মাইক্রো বিশ্লেষণ (Semi micro analysis)
৩. মাইক্রো বিশ্লেষণ (Micro- analysis)

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১২, পৃষ্ঠা: ৩৮]

১৯৮ ম্যাক্রো বিশ্লেষণ পদ্ধতির ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) নমুনা পদার্থ 0.5 – 1.0gm এর হয়ে থাকে  
(B) দ্রবণ সমূহের গড় আয়তন 25mL হয়ে থাকে  
(C) বর্তমান আমাদের দেশে প্রায় সব উচ্চ মাধ্যমিক কলেজে এ পদ্ধতির অনুসরণ করা হয়  
(D) পরিবেশের দূষণ তেমন একটা ঘটে না

উত্তর: (D) পরিবেশের দূষণ তেমন একটা ঘটে না

ব্যাখ্যা:

ম্যাক্রোবিশ্লেষণ পদ্ধতি: ম্যাক্রোবিশ্লেষণ পদ্ধতিতে অধিক পরিমাণে (0.5 g থেকে 1.0 g কঠিন বা 25–30 mL তরল রাসায়নিক দ্রব্য নিয়ে পরীক্ষা করা হয়। বর্তমানে আমাদের দেশের শিক্ষা প্রতিষ্ঠানগুলোর ল্যাবরেটরিতে এ পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়। এ পদ্ধতি যেমনি ব্যয় বহুল তেমনি রাসায়নিক দ্রব্যের অপচয় হয় এবং সবচেয়ে আশংকাজনক হলো পরিবেশের দূষণ ব্যাপকভাবে ঘটে। সেমি মাইক্রো পদ্ধতিতে খুব অল্প পরিমাণ (0.05 থেকে 0.2g কঠিন বা 2–4mL তরল দ্রব্য) রাসায়নিক পদার্থ নিয়ে পরীক্ষা করা হয়। এতে অপচয় রোধ হয় এবং পরিবেশ দূষণও উল্লেখযোগ্যভাবে কমে আসে।

মাইক্রোবিশ্লেষণ পদ্ধতিতে ন্যূনতম পরিমাণ (0.1g বা আরও কম) রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার করা হয়। এ পদ্ধতিতে প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি খুব ব্যয় বহুল বলে আমাদের দেশে এর ব্যবহার সীমিত।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১২, পৃষ্ঠা: ৩৮]

Note:

• সেমি-মাইক্রো অ্যানালাইসিসকে কখনো কখনো সেন্টিগ্রাম বিশ্লেষণ এবং মাইক্রো অ্যানালাইসিসকে মিলিগ্রাম বিশ্লেষণও বলা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৩, পৃষ্ঠা: ৪৯]

• ম্যাক্রো ও সেমি মাইক্রো পদ্ধতিতে কিছু কিছু বিকল্প বিকারক ব্যবহৃত হয়। যেমন কপার লবণ ও জিংক লবণ এর ক্ষারকীয় মূলক শনাক্তকরণে কিপ-যন্ত্র থেকে H<sub>2</sub>S গ্যাস ব্যবহৃত হয় ম্যাক্রো পদ্ধতিতে। সেমি মাইক্রো পদ্ধতিতে H<sub>2</sub>S এর পরিবর্তে থায়োঅ্যাসিট্যামাইড (CH<sub>3</sub>CSNH<sub>2</sub>) ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১২, পৃষ্ঠা: ৩৯]

১৯৯ মাইক্রো অ্যানালাইসিসের ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়?

- (A) বিশ্লেষিত উপাদানের পৃষ্ঠতল 1cm<sup>2</sup> এর বেশি  
(B) ফ্রিটজ রিগেল এ পদ্ধতির উৎকর্ষ সাধন করে নোবেল পুরস্কার পান  
(C) যন্ত্রপাতি দামি  
(D) খুব স্বল্প সময়ের প্রয়োজন হয়

উত্তর: (A) বিশ্লেষিত উপাদানের পৃষ্ঠতল 1cm<sup>2</sup> এর বেশি

ব্যাখ্যা:  
মাইক্রো অ্যানালাইসিস: মাইক্রো অ্যানালাইসিস হচ্ছে সাধারণত 10 mg বা 1mL এর চেয়ে কম পরিমাণ রাসায়নিক উপাদানের বিশ্লেষণ পদ্ধতি। এক্ষেত্রে বিশ্লেষিত উপাদানের পৃষ্ঠতল 1cm<sup>2</sup> অপেক্ষা কম হয়। ১৯২৩ সালে ফ্রিটজ রিগেল প্রাণরসায়নবিদ ফ্রিটজ রিগেল (Fritz Pregl) এ পদ্ধতির যথেষ্ট উৎকর্ষ সাধন করেন এবং নোবেল পুরস্কারে ভূষিত হন।

সুবিধা:

১. খুব স্বল্প সময়ের প্রয়োজন।
২. স্বল্প পরিমাণ নমুনা এবং কম দ্রাবক।
৩. উৎপাদিত বর্জ্যের পরিমাণ খুবই সামান্য।
৪. পরিবেশবান্ধব। ৫. সর্বাধুনিক।

অসুবিধা:

১. স্বল্প পরিমাণ নমুনার ব্যবহার অনেক ক্ষেত্রেই জটিলতার সৃষ্টি করে।
২. যন্ত্রপাতি দামি।
৩. দক্ষ লোকবল প্রয়োজন।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১২.২, পৃষ্ঠা: ৫৫-৫৬]

Note:

মাইক্রো-অ্যানালাইসিসের সুবিধাসমূহ:

১. প্রস্তুতির জন্য কম সময় লাগে।
২. কম পরিমাণ নমুনা, দ্রাবক এবং বস্ত্র লাগে। ফলে কম পরিমাণ বর্জ্য তৈরি হয়। এবং আর্থিকভাবে অনেকটা সাশ্রয় হয়।

মাইক্রো অ্যানালাইসিসের অসুবিধাসমূহ:

১. খুবই সামান্য পরিমাণ বস্ত্রকে হ্যান্ডল করা সহজ হয় না।
২. ওজন ও আয়তন পরিমাপে খুব সূক্ষতার প্রয়োজন হয়।
৩. যন্ত্রপাতিও খুব ছোট আকারের হওয়ার বাজারে পাওয়া যায় না এবং দামি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৩, পৃষ্ঠা: ৫০]

২০০ সেমি মাইক্রোবিশ্লেষণ পদ্ধতিতে কোনটি ব্যবহৃত হয় না?

- (A) সেমি-মাইক্রোটেষ্ট টিউব (B) সেন্ট্রিফিউজ টিউব  
(C) স্পেট্রোফটোমিটার (D) ড্রপিং টিউব

উত্তর: (C) স্পেট্রোফটোমিটার

ব্যাখ্যা:

সেমি-মাইক্রো বিশ্লেষণ পদ্ধতির যন্ত্রপাতি: সেমি-মাইক্রো পদ্ধতি রাসায়নিক বিশ্লেষণের জন্য যে সকল যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয় তার একটি তালিকা এখানে দেয়া হলো-

- (১) বিকার(পাইরেক্স): 10mL, 100mL, 250mL, 500mL.
- (২) কনিক্যাল ফ্লাস্ক (পাইরেক্স): 100mL অথবা 250mL.
- (৩) ওয়াশ বোতল (প্লাস্টিক): 500mL
- (৪) টেষ্ট টিউব (পাইরেক্স): 75×10mm.
- (৫) ফিল্টার টিউব (পাইরেক্স): 55×10mm
- (৬) সেন্ট্রিফিউজ টিউব(পাইরেক্স): 3mL
- (৭) পিপেট (পাইরেক্স অথবা জিনা গ্লাসের): 5ml, 10ml, 25mL, 50mL.
- (৮) বুর্নেট (পাইরেক্স): 25mL, 50mL
- (৯) ওয়াচ গ্লাস: 2-3 cm ব্যাসার্ধের (সাধারণ গ্লাসের)
- (১০) ক্র্যাম্পসহ বুর্নেট স্ট্যান্ড
- (১১) গ্রাস রড(ন্যাডানী): 25-30 cm লম্বা 3 mm মোটা।
- (১২) ফোরসেপ, টঙ্গ: 4-6 ইঞ্চি লম্বা।
- (১৩) লিটমাস পেপার
- (১৪) ফিল্টার পেপার
- (১৫) ট্রিপড স্ট্যান্ড
- (১৬) ফায়ার ক্রে নির্মিত ট্রাইঅ্যাস্কেল
- (১৭) বুনসেন বার্নার ইত্যাদি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৩, পৃষ্ঠা: ৫০]

২১ জেনে রাখা ভালো:

সেমি মাইক্রো বিশ্লেষণে ব্যবহৃত কয়েকটি যন্ত্রপাতির নাম-

- ১) সেমি মাইক্রো টেষ্ট টিউব (Semi micro test tube)
- ২) সেন্ট্রিফিউজ টিউব (Centrifuge tube)
- ৩) সেন্ট্রিফিউজ যন্ত্র (Centrifuge Machine)
- ৪) ড্রপিং টিউব (Dropping tube)
- ৫) বিকারক বোতল (Reagent bottles)
- ৬) স্প্যাচুলা (Spatula)
- ৭) দ্রবণ স্থানান্তর (Transfer of solutions)
- ৮) পানি গাছ (Water bath)
- ৯) H<sub>2</sub>S এর বিকল্প

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১২.১, পৃষ্ঠা: ৪০-৪১]

২০১ সেমি মাইক্রো পদ্ধতির সুফল নয় কোনটি?

- (A) রাসায়নিক দ্রব্যের অপচয় ঘটে না (B) পরীক্ষণে সময় কম লাগে  
(C) পরিবেশ দূষণের ঝুঁকি কম (D) ব্যবহৃত বিকারক কম দামি

উত্তর: (D) ব্যবহৃত বিকারক কম দামি

ব্যাখ্যা:  
সেমি মাইক্রো পদ্ধতির সুফল:

সেমি মাইক্রো পদ্ধতির সুফল অনেক। যেমন-

- রাসায়নিক দ্রব্যের অপচয় ঘটে না
- খরচ বেশ কমে যায়। এ ছাড়া পরীক্ষণে সময়ও কম লাগে
- পরিবেশ দূষণের ঝুঁকি অনেক হ্রাস পায়
- কোন কোন ক্ষেত্রে কম ঝুঁকির রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১২, পৃষ্ঠা: ৩৮-৩৯]

২০২ জেনে রাখা ভালো:

সেমি মাইক্রো বিশ্লেষণের নানামুখী সুবিধার জন্য বর্তমানে সকল উচ্চ মাধ্যমিক কলেজে সেমি মাইক্রো অ্যানালিটিক্যাল পদ্ধতিতে পরীক্ষণ কাজ সম্পাদনের সুপারিশ করা হচ্ছে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১২, পৃষ্ঠা: ৩৯]

২০২ ল্যাবরেটরিতে কোন নিরাপত্তা সামগ্রীটি রাখা বাঞ্ছনীয় নয়?

- (A) ঝরণা (B) সিনথেটিক গ্লাভস  
(C) আইক্যাপ (D) ফায়ার ব্রাঙ্কেট

উত্তর: (B) সিনথেটিক গ্লাভস

ব্যাখ্যা:

ল্যাবরেটরির নিরাপত্তা সামগ্রী: ল্যাবরেটরিতে বেশকিছু নিরাপত্তা সামগ্রী থাকা একান্তভাবেই অপরিহার্য।

১. ঝরণা
২. সেফটি গ্লাস বা গগলস
৩. আইক্যাপ
৪. ফায়ার ব্রাঙ্কেট
৫. সেফটি গ্লাভস
৬. ল্যাবরেটরি কিট
৭. অগ্নি নির্বাপক ব্যবস্থা

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৩, পৃষ্ঠা: ৫৭-৬০]

২০৩ লক্ষ্য করুন:

শরীরে কোন অংশে রাসায়নিক বস্তু লেগে গেলে সাথে সাথে রাসায়নিক বস্তুতে সিক্ত কাপড় পরিবর্তন করে ফেলতে হবে এবং তাৎক্ষণিকভাবে শরীরের আক্রান্ত অংশ শাওয়ারের নিচে নিয়ে ঠান্ডা পানি দিয়ে ১৫-২০ মিনিট ধরে ধুয়ে ফেলতে হবে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৪, পৃষ্ঠা: ৫২]

২০৩ একটি First Aid Box এ কোনটি থাকে না?

- (A) আইপ্যাড (B) ফরসেপ  
(C) অ্যাসপ্রিন ট্যাবলেট (D) অক্সাইডের বোতল

উত্তর: (D) অক্সাইডের বোতল

ব্যাখ্যা:

একটি ফার্স্ট এইড বক্সে যে সকল জিনিসপত্র রাখা হয়:

- (১) অ্যাসিটামিন (২) অ্যাডহেসিভ ব্যান্ডেজ (৩) অ্যাডহেসিভ টেপ ১/২" চওড়া ২-৩ গজ (৪) অ্যান্টিসেপটিক টাউয়েল বা তোয়ালে (২/৩টি) (৫) অ্যাসপ্রিন ট্যাবলেট (২ প্যাকেট) (৬) পুড়ে যাওয়া ক্ষতস্থানের জন্য First aid cream (৭) তুলা (৫০০ গ্রাম) (৮) ইলাস্টিক ব্যান্ডেজ (২" চওড়া ৫গজ) (৯) আই প্যাড (১০) আই ওয়াস (১১) ফরসেপ (১২) গজ ব্যান্ডেজ (১৩) গজ প্যাড (১৪) রাবারের গ্লাভস (১৫) ননস্টিক প্যাড (১৬) ছোট/বড় (২/৩ টি) কাঁচি (১৭) স্পিলিন্টার রিমুভার (১৮) স্যাডলন (২৫০ মিলি) ইত্যাদি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৫, পৃষ্ঠা: ৫৩]

Note: একটি First Aid Box /Kit এর আকার সাধারণত 33x23x4cm এর হয় এবং এটি স্টিলের তৈরি হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৫, পৃষ্ঠা: ৫৩]

২০৪ জেনে রাখা ভালো:

First Aid Box এ আর যা যা থাকতে পারে-

1. Triangular bandage
2. Sterile pad
3. Cotton Applicators
4. Absorbent cotton
5. Tweezers
6. Splints
7. Rubbing alcohol
8. Peroxide
9. First Aid Manual.



চিত্র: ফার্স্ট এইড বক্সের সামগ্রী

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ১.১৪, পৃষ্ঠা: ৫৩]

২০৪ তাপে বা রাসায়নিক পদার্থে পোড়া জায়গায় কত মিনিট ধরে ঠান্ডা পানি প্রয়োগ করতে হবে?

- (A) 5 (B) 10  
(C) 15 (D) 30

উত্তর: (C) 15

ব্যাখ্যা:

তাপে বা রাসায়নিক পদার্থে পোড়া: পোড়া জায়গায় প্রায় ১০-১৫ মিনিট ঠান্ডা পানি প্রয়োগ করতে হবে। রাসায়নিক পদার্থে পুড়লে মৃদু পরিষ্কার এবং পানি দ্বারা ধৌত করতে হবে। কোনো প্রশম রাসায়নিক দ্রব্য কিংবা লোশন বা ক্রীম না লাগিয়ে ত্বরিত চিকিৎসকের সাহায্যে নেয়া দরকার হাতে এসিড লাগলে 5% NaHCO<sub>3</sub> দ্রবণ দিয়ে ভালোভাবে ধুয়ে First Aid Box থেকে লোশন লাগানো যেতে পারে। ক্ষার দ্রবণ চোখে পড়লে প্রচুর পানি দিয়ে চোখ ধুয়ে শেষে বোরিক এসিড দ্রবণ দিতে হবে। চোখ ধোয়ার ১৫ মিনিটের মধ্যে ডাক্তারের শরণাপন্ন হওয়া উচিত।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৪, পৃষ্ঠা: ৫৩]

২০৫ জেনে রাখা ভালো:

ল্যাবরেটরির কোনো দুর্ঘটনা বা অন্য কোনো কারণে হঠাৎ শক পেলে হাতে ফ্লোরে শোয়াতে হবে। এরপর দুই পা প্রায় ১০- ১২ ইঞ্চি উপরে তুলে দিতে হবে। গায়ের এপ্রোন, টাই ও টাইট জামাকাপড় খুলে ফেলতে হবে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১.১৪, পৃষ্ঠা: ৫৩]

২০৫ Ca(OH)<sub>2</sub> দ্রবণ চোখে পড়লে নিচের কোন দ্রবণ দিয়ে ধুতে হয়?

- A. HCl দ্রবণ B. H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> দ্রবণ  
C. NaOH দ্রবণ D. NaCl দ্রবণ

উত্তর: B. H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> দ্রবণ

ব্যাখ্যা:

আহত বা অসুস্থ ব্যক্তির প্রাথমিক চিকিৎসা প্রদান:

(ক) তাপে বা রাসায়নিক পদার্থে পোড়া গেলে: আঙনে পোড়া জায়গায় প্রায় ১০-১৫ মিনিট ঠান্ডা পানি প্রয়োগ করতে হবে। এরপর বার্নল ক্রিম লাগিয়ে তুলা দিয়ে ব্যান্ডেজ করতে হবে। রাসায়নিক পদার্থে পুড়লে মৃদু পরিষ্কার এবং পানি দ্বারা ধৌত করতে হবে। কোনো প্রশম রাসায়নিক দ্রব্য কিংবা লোশন বা ক্রীম না লাগিয়ে ত্বরিত চিকিৎসকের সাহায্যে নেয়া দরকার।  
(খ) হাতে এসিড লাগলে: সাথে সাথে পানি দিয়ে ধুয়ে ফেলে এবং পরে মৃদু পরিষ্কাররূপে 5% NaHCO<sub>3</sub> দ্রবণ দিয়ে ভালোভাবে ধুয়ে ফেলেতে হবে। শেষে First Aid Box থেকে অ্যান্টিসেপটিক বার্ন লোশন যেমন, বার্নল ক্রিম লাগানো যেতে পারে।  
(গ) ক্ষার দ্রবণ চোখে পড়লে: প্রচুর পানি দিয়ে চোখ ধুয়ে শেষে 5% বোরিক এসিড (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>) দ্রবণ দিতে হবে। চোখ ধোয়ার ১৫ মিনিটের মধ্যে ডাক্তারের শরণাপন্ন হওয়া উচিত।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৫, পৃষ্ঠা: ৫৩]



(খ) কেটে গেলে ঘটলে: ভাঙা কাচের টুকরায় কেটে গেলে কাচের টুকরা বের করে চেপে ধরে রক্ত পড়া বন্ধ করতে হবে। পরে ডেটল মিশ্রিত পানি দিয়ে ধুয়ে কেটে যাওয়া স্থানে ব্যান্ডেজসহ টিংচার আয়োডিন ব্যবহার করা যেতে পারে। তবে উত্তম হবে ডাক্তারের সাহায্য নেয়া।

(ঙ) বিক্রিয়া ঘটলে: অনতিবিলম্বে হাসপাতালে শরণাপন্ন হওয়া উচিত। বাষ্পার (গ) থেকে দেখা যায় যে,  $\text{Ca(OH)}_2$  চোখে পড়লে প্রথম পানি দিয়ে পরে 5% বোরিক এসিড ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) দ্রবণ দিতে হবে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ৪৭]

২০৬ কোনটি উত্তম ক্ষার প্রতিষেধক হিসেবে কাজ করে?

- (A) 5%(w/v)  $\text{NaHCO}_3$  (B) 7%(w/v)  $\text{NaHCO}_3$   
(C) 7%(w/v)  $\text{H}_3\text{BO}_3$  (D) 5%(w/v)  $\text{H}_3\text{BO}_3$

উত্তর: (C) 7%(w/v)  $\text{H}_3\text{BO}_3$

ব্যাখ্যা:

ক্ষার প্রতিষেধক: ফাস্ট এইড বক্তের প্রাথমিক চিকিৎসার উপকরণের পাশাপাশি আরও দুটি উপকরণ রাখার প্রস্তাব করা হয়। প্রথমত 5%(w/v)  $\text{NaHCO}_3$  দ্রবণ কমপক্ষে 5- 10 লিটার। এটি এসিডের উত্তম প্রতিষেধক হিসেবে কাজ করবে। অপরটি 7%(w/v)  $\text{H}_3\text{BO}_3$  দ্রবণ 5-10 লিটার যা উত্তম ক্ষার প্রতিষেধক হিসেবে কাজ করবে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১:১৪, পৃষ্ঠা:৬১]

২০৭ প্রাথমিক চিকিৎসা প্রদানের লক্ষ্য নয় কোনটি?

- (A) জীবন রক্ষা  
(B) দুর্ঘটনা প্রতিরোধ  
(C) অধিকতর ক্ষতির আশংকা নিরোধ  
(D) নিরাময় উন্নীতকরণ

উত্তর: (B) দুর্ঘটনা প্রতিরোধ

ব্যাখ্যা:

প্রাথমিক চিকিৎসা প্রদানের লক্ষ্য: তিনটি-

১. জীবন রক্ষা (Preserve life)
২. অধিকতর ক্ষতির আশংকা নিরোধ (Prevent further harm)
৩. নিরাময় উন্নীতকরণ (Promote recovery)

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১:১৪, পৃষ্ঠা:৪৭]

২০৮ জেনে রাখা ভালো:

অগ্নি নির্বাপক থেকে কোনো মানুষকে সশ্রম করা যাবে না। অগ্নি নির্বাপকের রাসায়নিক পদার্থ ক্ষতিকর হতে পারে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ১:১৩২, পৃষ্ঠা:৪৫]

## NCTB অনুমোদিত গুরুত্বপূর্ণ বইসমূহের অনুশীলনীর Important MCQ সমূহ

১. ল্যাবরেটরিতে নিজের নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে নিচের কোন প্রাথমিক ব্যবস্থা নিলে ভুল হবে?

- (A) আত্মন পরা (B) নিরাপদ চশমা পকেটে থাকা  
(C) হাতে গ্লাভস পরা (D) পায়ে জুতা পরা

উত্তর: (B) নিরাপদ চশমা পকেটে থাকা

২. কেমিস্ট্রি ল্যাবে শ্বাস-প্রশ্বাসের ক্ষেত্রে নিরাপদ থাকার জন্য নিচের কোনটি ব্যবহার করা হয়?

- (A) নিরাপদ চশমা (B) আত্মন  
(C) গ্লাভস (D) মাস্ক

উত্তর: (D) মাস্ক

৩. কেমিস্ট্রি ল্যাবে কখন নিরাপত্তা চশমা ব্যবহার করা আবশ্যিক?

- (A) দ্রবণ প্রস্তুতিতে (B) রাসায়নিক বস্তুর ওজন নিতে  
(C) রাসায়নিক পদার্থ উদ্বায়ী হলে (D) যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করার সময়

উত্তর: (C) রাসায়নিক পদার্থ উদ্বায়ী হলে

৪. পল-বুন্সি ব্যালেন্সের জন্য নিচের কোনটি প্রয়োজ্য নয়?

- (A) Pointer (B) Rider  
(C) Tare (D) Agate Plate

উত্তর: (C) Tare

৫. পল-বুন্সি ব্যালেন্সের ক্ষেত্রে 10 mg রাইডার ব্যবহার করা হলে তখন রাইডার প্রবন্ধের মান নিচের কোনটি?

- (A) 0.0001g (B) 0.001g  
(C) 0.0002g (D) 0.002g

উত্তর: (C) 0.0002g

৬. পল-বুন্সি ব্যালেন্সের 5 mg রাইডার ব্যবহার করা হলে তখন ব্যালেন্সটির সূক্ষ্মতম পরিমাপের ক্ষমতা কত?

- (A) 0.1g (B) 0.005g  
(C) 0.0001g (D) 0.05g

উত্তর: (C) 0.0001g

৭. পল-বুন্সি ব্যালেন্সের (বামে 0 থেকে ডানে 100 দাগযুক্ত) ডান পাল্লায় 5 g + 2 g + 20 mg এবং 10 mg রাইডারকে বিমের 20 নং দাগে স্থাপন করে ওজন নেয়া হলো। বস্তুর ওজন কত?

- (A) 7.024 g (B) 7.30 g  
(C) 27.20 g (D) 37.00 g

উত্তর: (A) 7.024 g

৮. স্প্যাচুলা কোন কাজে ব্যবহৃত হয়?

- (A) আয়তন পরিমাপে (B) ভর পরিমাপে  
(C) ঘনত্ব পরিমাপে (D) তামপাত্রা নির্ণয়ে

উত্তর: (B) ভর পরিমাপে

৯. নিচের কোন গুণনটি 8 ডিজিট ব্যালেন্সে পরিমাপ করা বোঝায়?

- (A) 1.024 g (B) 10.24 g  
(C) 22.1202 g (D) 2212.02 g

উত্তর: (C) 22.1202 g

১০. কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?

- (A) HCl (B) NaOH (C)  $\text{KMnO}_4$  (D)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
উত্তর: (D)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

১১. নিচের কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?

- (A)  $\text{KMnO}_4$  (B)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
(C)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (D)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

উত্তর: (D)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

১২. নিচের কোনটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?

- (A)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (B)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   
(C)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  (D)  $\text{KMnO}_4$

উত্তর:  $\text{KMnO}_4$

১৩. কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?

- (A)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (B) HCl  
(C)  $\text{K}_2\text{Cr}_4\text{O}_7$  (D)  $\text{KMnO}_4$

উত্তর: (C)  $\text{K}_2\text{Cr}_4\text{O}_7$

১৪. নিচের কোনটি সেকেন্ডারি পদার্থ?

- (A)  $\text{KMnO}_4$  (B)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   
(C)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  (D)  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$

উত্তর: (A)  $\text{KMnO}_4$

১৫. 0.1M  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  দ্রবণ তৈরিতে তোমার প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতির মধ্যে কোনটি পড়ে না?

- (A) পল-বুন্সি ব্যালেন্স (B) ফানেল  
(C) 250 mL আয়তনিক ফ্লাস্ক (D) মাপন সিলিন্ডার

উত্তর: (D) মাপন সিলিন্ডার

১৬. 250 mL 0.1M  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  দ্রবণ প্রস্তুত করতে কত গ্রাম  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  দরকার?

- (A) 1.60 g (B) 10.6 g (C) 26.5 g (D) 2.65 g

উত্তর: (D) 2.65 g

১৭। আয়তনিক ফ্লাস্ক ব্যবহৃত হয় কোন কাজে?

- (A) মূল দ্রবণ তৈরিতে (B) গুণগত বিশ্লেষণে  
(C) প্রমাণ দ্রবণ তৈরিতে (D) পাতনে

উত্তর: (C) প্রমাণ দ্রবণ তৈরিতে

১৮। ভলিউমেট্রিক ফ্লাস্কের ব্যবহার কী?

- (A) তরলের আয়তন পরিমাপ করা (B) তরলের ঘনমাত্রা পরিমাপ করা  
(C) নির্দিষ্ট আয়তনের দ্রবণ তৈরি করা (D) অম্ল-ক্ষার টাইট্রেশন করা

উত্তর: (C) নির্দিষ্ট আয়তনের দ্রবণ তৈরি করা

১৯। 0.1M HCl দ্রবণ প্রস্তুতিতে গাঢ় HCl পরিমাণের জন্য ব্যবহৃত হয়—

- (A) পিপেট (B) আয়তনিক ফ্লাস্ক  
(C) মাপন সিলিন্ডার (D) কনিকেল ফ্লাস্ক

উত্তর: (C) মাপন সিলিন্ডার

২০। ব্যুরেটের সাহায্যে সর্বনিম্ন কত আয়তন মাপা যায়?

- (A) 0.01 mL (B) 0.1 mL (C) 0.5 mL (D) 1.0 cm<sup>3</sup>

উত্তর: (B) 0.1 mL

২১। সূক্ষ্মভাবে স্বল্প আয়তন তরল পরিমাপ করতে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) মেজারিং সিলিন্ডার (B) আয়তনিক ফ্লাস্ক  
(C) ব্যুরেট (D) কনিকেল ফ্লাস্ক

উত্তর: (C) ব্যুরেট

২২। কোনটি দ্রবণ স্থানান্তরের জন্য অপরিহার্য?

- (A) টেস্টটিউব (B) পিপেট (C) ফানেল (D) বিকার

উত্তর: (B) পিপেট

২৩। 10.5 mL KMnO<sub>4</sub> দ্রবণ সঠিকভাবে মেপে নিতে কোনটির ব্যবহার উত্তম হবে?

- (A) আয়তনিক ফ্লাস্ক (B) ব্যুরেট  
(C) কনিকেল ফ্লাস্ক (D) পিপেট

উত্তর: (B) ব্যুরেট

২৪। টাইট্রেশনকালে তরলের আয়তন সূক্ষ্মভাবে পরিমাপের জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) পিপেট ও কনিকেল ফ্লাস্ক (B) ব্যুরেট ও পিপেট  
(C) ব্যুরেট ও মেজারিং ফ্লাস্ক (D) মেজারিং সিলিন্ডার ও কনিকেল ফ্লাস্ক

উত্তর: (B) ব্যুরেট ও পিপেট

২৫। ব্যুরেট ও পিপেট তৈরিতে কোন কাচ ব্যবহৃত হয়?

- (A) সিলিকা কাচ (B) পাইরেক্স কাচ  
(C) বোরোসিলিকেট (D) ফ্লিন্ট কাচ

উত্তর: (B) পাইরেক্স কাচ

২৬। ল্যাবরেটরিতে কাচ যন্ত্রের সর্বোত্তম পরিষ্কারক হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) সাবান (B) ডিটারজেন্ট (C) ক্রোমিক এসিড (D) সোডা

উত্তর: (C) ক্রোমিক এসিড

২৭। ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ দ্বারা কাঁচ যন্ত্র পরিষ্কার করতে কোন ধরনের বিক্রিয়া ঘটে?

- (A) বিজারণ (B) প্রতিস্থাপন (C) প্রশমন (D) জারণ

উত্তর: (D) জারণ

২৮। বুনসেন বার্নারে অনুষ্কুল শিখায় জারণ মণ্ডলে সর্বোচ্চ তাপমাত্রা কত থাকে?

- (A) 300°C (B) 350°C (C) 1070°C (D) 1570°C

উত্তর: (D) 1570°C

২৯। নিচের কোনটিতে তাপ দেয়ার জন্য ভারজালি ব্যবহৃত হয়?

- (A) টেস্টটিউব (B) কনিকেল ফ্লাস্ক (C) বিকার (D) পোর্সেলিন বাটি

উত্তর: (B) কনিকেল ফ্লাস্ক

৩০। MSDS এর পূর্ণ নাম কী?

- (A) Material Safety Data Scale  
(B) Material Safety Data Sheet  
(C) Material Service Sheet  
(D) Manual Safety Data Scale

উত্তর: (B) Material Safety Data Sheet

৩১। রাসায়নিক পদার্থকে শুষ্ক রাখতে ব্যবহৃত হয়—

- (A) ক্যালরিমিটার (B) ডেসিকেটর  
(C) বিকার (D) ফিউম হুড

উত্তর: (B) ডেসিকেটর

৩২। ল্যাবরেটরিতে H<sub>2</sub>S গ্যাস সরাসরি ব্যবহার না করে নিচের কোন ব্যবহার করা যাবে?

- (A) CH<sub>3</sub>COOH (B) CH<sub>3</sub>CN NH<sub>2</sub>  
(C) CH<sub>3</sub>CONH<sub>2</sub> (D) PbS

উত্তর: (B) CH<sub>3</sub>CN NH<sub>2</sub>

৩৩। ব্যবহারিক ক্ষেত্রে বিষাক্ত বেনজিনের বিকল্পরূপে ব্যবহৃত হয়—

- (A) ক্রোরোফর্ম (B) হেক্সেন (C) জাইলিন (D) টলুইন

উত্তর: (D) টলুইন

৩৪। শরীরের কোনো স্থানে এসিড পড়লে কোন দ্রবণটি ব্যবহার করা হয়?

- (A) 5% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (B) 5% NaOH  
(C) 5% KOH (D) 5% NaHCO<sub>3</sub>

উত্তর: (D) 5% NaHCO<sub>3</sub>

□ ড. গাজী মোঃ আহসানুল কবীর স্যার

৩৫। মোটামুটি 0.1M ঘনমাত্রার H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবণ প্রস্তুতির জন্য কোন প্রয়োজন পড়ে না?

- (A) ব্যালেন্স (B) ফানেল  
(C) মাপন সিলিন্ডার (D) আয়তনিক ফ্লাস্ক

উত্তর: (C) মাপন সিলিন্ডার

৩৬। নিম্নের কোন রাসায়নিক দ্রব্য জন্ডিস/জিভার সিরোসিসের জন্য দায়ী?

- (A) NaOH/KOH (B) HCl/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
(C) হ্যালোজেনযুক্ত যৌগ (D) Na/NaH

উত্তর: (C) হ্যালোজেনযুক্ত যৌগ

৩৭। সেমিআইক্রো পদ্ধতিতে ব্যবহৃত নমুনার গ্রহণযোগ্য পরিমাণ কোনটি?

- (A) 60 mg (B) 160 mg (C) 200 mg (D) 250 mg

উত্তর: (A) 60 mg

৩৮। ল্যাবরেটরির নিরাপত্তা সামগ্রী কোনটি?

- (A) ফিউম হুড (B) লাইফ জ্যাকেট  
(C) রেইন কোড (D) O<sub>2</sub> গ্যাস সিলিন্ডার

উত্তর: (A) ফিউম হুড

৩৯। আয়তনিক ফ্লাস্ক ব্যবহৃত হয় কোন ক্ষেত্রে?

- (A) প্রমাণ দ্রবণ তৈরিতে (B) মূল দ্রবণ তৈরিতে  
(C) গুণগত বিশ্লেষণে (D) দ্রবণ সংরক্ষণে

উত্তর: (A) প্রমাণ দ্রবণ তৈরিতে

৪০। টাইট্রেশন করতে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) শীতক (B) গোলতলী ফ্লাস্ক  
(C) কনিক্যাল ফ্লাস্ক (D) চেপ্টাতলী ফ্লাস্ক

উত্তর: (C) কনিক্যাল ফ্লাস্ক

৪১। মাইক্রোবিশ্লেষণী পদ্ধতিতে ব্যবহৃত হয় না কোনটি?

- (A) TLC (B) Dropping tube (C) NMR (D) Capillary tube

উত্তর: (A) TLC

৪২। রাসায়নিক পদার্থকে বিজ্ঞান সম্মতভাবে শুদ্ধীকরণের জন্য ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- (A) ডেসিকেটর (B) ক্যালরিমিটার (C) বুনসেন বার্নার (D) ফিউম হুড

উত্তর: (A) ডেসিকেটর

৪৩। ল্যাবরেটরির নিরাপত্তায় ব্যবহৃত হয় না কোনটি?

- (A) ফিউম হুড (B) অগ্নিনির্বাপক (C) সেক্সিফিউজ (D) ফার্স্ট এইড

উত্তর: (C) সেক্সিফিউজ

৪৪। কোনটি বিষাক্ত (toxic) রি-অ্যাজেন্ট?

- (A) টলুইন (B) 1-বিউটানল  
(C) বেনজিন (D) হেক্সেন

উত্তর: (C) বেনজিন

৪৫। ল্যাবরেটরিতে সর্বোত্তম পরিষ্কারক হিসেবে ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- (A) ডিটারজেন্ট (B) সোডা  
(C) ক্রমিক এসিড (D) সাবান

উত্তর: (C) ক্রমিক এসিড

৪৬। চোখে এসিড ছিটকে পড়লে ল্যাবরেটরিতে কোন যৌগ ব্যবহার প্রাথমিক চিকিৎসা করা হয়?

- (A) 4% NaHCO<sub>3</sub> (B) 4% NaOH  
(C) 4% Ca(OH)<sub>2</sub> (D) 4% Mg(OH)<sub>2</sub>

উত্তর: (A) 4% NaHCO<sub>3</sub>

নিউনিয়োগ কম

- ৪৭। কোন ল্যাবরেটরি-বিকারক ক্ষয়কারক?  
 (A)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (B)  $\text{NaCl}$   
 (C)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (D)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$   
 উত্তর: (C)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- ৪৮। নিম্নের কোনটি অদাহ্য পদার্থ?  
 (A) বেনজিন (B) নাইট্রোজেন (C) ইথার (D) হাইড্রোজেন  
 উত্তর: (B) নাইট্রোজেন
- ৪৯। পলবুঙ্গি ব্যালেন্সের সাহায্যে সর্বনিম্ন কত পরিমাণ ভর নির্ভুলভাবে মাপা যায়?  
 (A) 0.0001 g (B) 0.0002 g  
 (C) 0.001 g (D) 0.002 g  
 উত্তর: (A) 0.0001 g
- ৫০। কাঁচের যন্ত্রপাতি ইথানল দিয়ে ধৌত করার কারণ কোনটি?  
 (A) অণুজীব দ্রবীভূত হয় (B) দাগ মুছে যায়  
 (C) ময়লা পরিষ্কার হয় (D) কাঁচ স্বচ্ছ হয়  
 উত্তর: (B) দাগ মুছে যায়
- ৫১। পলবুঙ্গি ব্যালেন্স বীমের (জিরো থেকে সর্বদানে) 100, মাঝখানে জিরো এবং রাইডারের ওজন 5 mg হলে রাইডার ধ্রুবকের মান কত?  
 (A) 0.005 (B) 0.0005 (C) 0.00005 (D) 0.000005  
 উত্তর: (C) 0.00005
- ৫২। ল্যাবরেটরিতে কাঁচের সামগ্রী পরিষ্কার করতে কোনটি ব্যবহৃত হয়?  
 (A)  $\text{HCl} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (B)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   
 (C)  $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (D)  $\text{HNO}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   
 উত্তর: (B)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- ৫৩। সেমিমাইক্রো অ্যানালাইসিসে নমুনার কী পরিমাণ নেয়া হয়?  
 (A) 1.0 g (B) 0.01 g (C) 0.001 g (D) 0.0001 g  
 উত্তর: (B) 0.01 g
- ৫৪। 250 mL মোলার  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  দ্রবণ প্রস্তুত করতে কত পরিমাণ  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  দরকার?  
 (A) 160 g (B) 106 g (C) 26.5 g (D) 2.65 g  
 উত্তর: (C) 26.5 g
- ৫৫। ল্যাবরেটরিতে নিচের কোন কাজটি বেশি বিপদজনক?  
 (A) নির্গত গ্যাসের গন্ধ ও স্বাদ নেওয়া (B) খাবার গ্রহণ  
 (C) দ্রুত চলাচল  
 (D) লেবেল ছাড়া বোতলের বিকারক ব্যবহার  
 উত্তর: (A) নির্গত গ্যাসের গন্ধ ও স্বাদ নেওয়া
- ৫৬। রসায়ন ল্যাবে ব্যবহৃত ব্যুরেটের আয়তন পরিমাপের সূক্ষ্মতা কত?  
 (A) 0.05 mL (B) 0.01 mL (C) 0.1 mL (D) 1.0 mL  
 উত্তর: (C) 0.1 mL
- ৫৭। 5%  $\text{NaHCO}_3$  দ্রবণের ঘনমাত্রা কত মোলার?  
 (A) 0.15 (B) 0.321 (C) 0.595 (D) 1.06  
 উত্তর: (C) 0.595
- ৫৮। নিচের কোনটি 4-ডিজিট ব্যালেন্সের মাপ?  
 (A) 1.024 (B) 10.24 (C) 22.1202 (D) 2212.02  
 উত্তর: (C) 22.1202
- ৫৯। কোনটিতে তাপ দেয়ার জন্য তারজালি ব্যবহারের প্রয়োজন হয় না?  
 (A) টেস্ট টিউব (B) কনিকেল ফ্লাস্ক (C) বিকার (D) পোরসেলিন বাটি  
 উত্তর: (D) পোরসেলিন বাটি
- সঞ্জিত কুমার ওহ-স্যার
- ৬০। কোনো বস্তুর ওজন করার জন্য পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সের ডান পাতায় 100 g, 10 g, 5 g, 500 mg, 20 mg ভরের বাটখারা ও আরোহী তুলাদণ্ডের একটি বড় দাপের পর চারটি ছোট দাগ অতিক্রম করেছিল। বস্তুর ওজন-?  
 (A) 120.7014 g (B) 116.5014 g  
 (C) 115.5214 g (D) 115.084 g  
 উত্তর: (C) 115.5214 g
- ৬১। ল্যাব অ্যাপ্রোনে সিনথেটিক কাপড় ব্যবহার নিষিদ্ধ কেন?  
 (A) দ্রুত নষ্ট হয় (B) রাসায়নিক প্রতিরোধী নয়  
 (C) দাহ্য পদার্থ বলে (D) আরামদায়ক নয়  
 উত্তর: (C) দাহ্য পদার্থ বলে

- ৬২। ল্যাব মাস্ক কীভাবে কাজ করে?  
 (A) গ্যাসীয় পদার্থের শোষণের মাধ্যমে  
 (B) গ্যাসীয় পদার্থকে বিকর্ষণ করার মাধ্যমে  
 (C) বিষাক্ত গ্যাস শোষণের মাধ্যমে (D) বিষাক্ত গ্যাস ছাঁকনের মাধ্যমে  
 উত্তর: (C) বিষাক্ত গ্যাস শোষণের মাধ্যমে
- ৬৩। পারক্লোরিক এসিডের বোতল কিসের মধ্যে রাখতে হয়?  
 (A) টেস্টবিউবে (B) সিরামিকের ট্রেতে  
 (C) সিরামিকের মগে (D) সিরামিকের কাপে  
 উত্তর: (B) সিরামিকের ট্রেতে
- ৬৪। ব্যুরেট রিগ করতে ক্রোমিক এসিড ব্যবহার করা হয় কেন?  
 (A) এর শক্তিশালী জারণ মান বিদ্যমান (B) এটি ক্ষয়কারক  
 (C) এর শক্তিশালী বিজারণ ধর্ম বিদ্যমান (D) এর নিরুদন ধর্ম বিদ্যমান  
 উত্তর: (A) এর শক্তিশালী জারণ-মান বিদ্যমান
- ৬৫। দ্রবণের আয়তন সঠিকভাবে পরিমাপের জন্য নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?  
 (A) পিপেট ও মেজারিং সিলিন্ডার (B) ব্যুরেট ও পিপেট  
 (C) ব্যুরেট ও দাগকাঁটা বিকার (D) দাগকাঁটা বিকার ও মেজারিং সিলিন্ডার  
 উত্তর: (A) পিপেট ও মেজারিং সিলিন্ডার
- ৬৬। 4- ডিজিট ব্যালেন্সের সূক্ষ্মতা কত?  
 (A)  $\pm 0.01$  (B)  $\pm 0.001$  (C)  $\pm 0.0001$  (D)  $\pm 0.00001$   
 উত্তর: (C)  $\pm 0.0001$
- ৬৭। A ও B তরল দুটির স্ফুটনাঙ্কের পার্থক্য  $20^\circ\text{C}$  এবং তরল দুটি সাধারণ মিশ্রণ। এদেরকে পৃথক করার প্রক্রিয়া—  
 (A) পাতন (B) বাষ্পপাতন (C) অনুপ্রেষ পাতন (D) আংশিক পাতন  
 উত্তর: (D) আংশিক পাতন
- ৬৮। পলবুঙ্গি ব্যালেন্সের সাহায্যে সর্বনিম্ন কত মিলিগ্রাম মাপা যায়?  
 (A) 0.1 (B) 0.01 (C) 0.001 (D) 0.0001  
 উত্তর: (D) 0.0001
- ৬৯। আলোক সক্রিয় রিয়েজেন্ট রাখা হয়—  
 (A) সাদা বোতলে (B) কালো বোতলে  
 (C) রঙিন বোতলে (D) বাদামি বোতলে  
 উত্তর: (D) বাদামি বোতলে
- ৭০।  $\text{LiAlH}_4$  কে ধ্বংস করার জন্য কোনটিকে ব্যবহার করা হয়?  
 (A)  $\text{MgSO}_4$  (B)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 (C)  $\text{HNO}_3$  (D) কেবোসিন তেল  
 উত্তর: (A)  $\text{MgSO}_4$
- ৭১। চোখে ক্ষার পড়লে নিচের কোনটি ব্যবহার করা হয়?  
 (A) 4%  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (B) 5%  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
 (C) 4%  $\text{NaHCO}_3$  (D)  $\text{H}_3\text{BO}_3$   
 উত্তর: (D)  $\text{H}_3\text{BO}_3$
- ৭২। চোখে এসিড লাগলে কোনটি ব্যবহার করা শ্রেয়?  
 (A) 2% (W/V)  $\text{NaHCO}_3$  দ্রবণের 2-3 ড্রপ  
 (B) 2% (W/V)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  দ্রবণের 2-3 ড্রপ  
 (C) বোরিক এসিডের দ্রবণ  
 (D) 2% (W/V)  $\text{MnO}_4$  দ্রবণের 2-3 ড্রপ  
 উত্তর: (A) 2% (W/V)  $\text{NaHCO}_3$  দ্রবণের 2-3 ড্রপ
- ৭৩। ল্যাবরেটরিতে নিরাপত্তার জন্য ফাস্ট এইড বক্স ছাড়াও আর কোনটি সংরক্ষণ করা অতি জরুরি?  
 (A) 5% (W/V)  $\text{NaHCO}_3$  দ্রবণ (B) 5% (W/V)  $\text{KMnO}_4$  দ্রবণ  
 (C) 5% (W/V)  $\text{NaHCO}_3$  দ্রবণ (D) 5% (W/V)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  দ্রবণ  
 উত্তর: (C) 5% (W/V)  $\text{NaHCO}_3$  দ্রবণ
- ৭৪। ক্রিনিং মিকচার হলো—  
 (A)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ও  $\text{HCl}$  এর দ্রবণ (B)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ও  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর দ্রবণ  
 (C)  $\text{KMnO}_4$  ও  $\text{HCl}$  এর দ্রবণ (D)  $\text{KMnO}_4$  ও  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর দ্রবণ  
 উত্তর: (B)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ও  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর দ্রবণ
- ৭৫।  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর কোন ধর্মের জন্য ত্বক পুড়ে যায়?  
 (A) জারণ ধর্ম (B) ক্ষয়কারক ধর্ম  
 (C) তীব্র এসিড ধর্ম (D) নিরুদক ধর্ম  
 উত্তর: (D) নিরুদক ধর্ম

# Test Yourself (নিজে থেকে যাচাই করুন)

## এই অধ্যায়ের Most Important 40টি MCQ

# Quick Revision and Test of Understanding

১. রসায়ন পরীক্ষাগারে কোন ধরনের গ্লাভস (gloves) ব্যবহার করা উচিত?  
(A) সিনথেটিক (B) কটন  
(C) প্লাস্টিক (D) নাইট্রাইল  
1. (A) (B) (C) (D)
২. ল্যাবরেটরিতে যখন এসিড, ক্ষার ও বিভিন্ন বিষাক্ত পদার্থ নিয়ে কাজ করা হয়, তখন কোন ধরনের সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত?  
(A) এপ্রোন পরা (B) গগলস ব্যবহার করা  
(C) মাস্ক ব্যবহার করা (D) গ্লাভস ব্যবহার করা  
2. (A) (B) (C) (D)
৩. কোন ধাতুটি পানির সাথে লাগলে আগুন ধরে বলে সিঙ্ক-এ' না ফেলে কেবোসিন পাঠে ডুবিয়ে রাখতে হয়?  
(A) Na (B) Al  
(C) C (D) Mg  
3. (A) (B) (C) (D)
৪.  $H_2SO_4$ -এর কোন ধর্মের জন্য এর সংস্পর্শে ত্বক পুড়ে যায়?  
(A) জারণ (B) বিজারণ  
(C) নিষ্কির্দন (D) প্রভাবন  
4. (A) (B) (C) (D)
৫. কোনটির সংস্পর্শে দীর্ঘকাল থাকলে অন্ধ হয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে?  
(A) গাঢ় HCl (B) মিথানল বাষ্প  
(C)  $LiAlH_4$  (D) অ্যানিলিন  
5. (A) (B) (C) (D)
৬. কাচ পাঠে সুসমভাবে তাপ দেয়ার জন্য কিসের ধ্রুপে দেয়া তারজালি ব্যবহার করা হয়?  
(A) অ্যানবেস্টস (B) পারদ  
(C) চীনা মাটি (D) মেলামাইন  
6. (A) (B) (C) (D)
৭. ক্রোমিক এসিডের কোন বৈশিষ্ট্যের ফলে এটি Carcinogen হিসেবে কাজ করে?  
(A)  $H_2SO_4$  এর উপস্থিতি (B) ক্রোমিয়ামের উচ্চ যোজ্যতা  
(C) তীব্র জারণ ধর্ম (D) জায়মান অক্সিজেনের উপস্থিতি  
7. (A) (B) (C) (D)
৮. গ্লাস থেকে সব ধরনের ময়লা দূর করার জন্য সবচেয়ে সক্রিয় বস্তু কোনটি?  
(A) ক্রোমিক এসিড (B) রাজঅম্ল  
(C) 6.0 M HCl (D) HF  
8. (A) (B) (C) (D)
৯. অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্স কোন ধরনের পরীক্ষণে অবশ্যই ব্যবহার করতে হয়?  
(A) আঙ্গিক বিশ্লেষণ (B) মাত্রিক বিশ্লেষণ  
(C) আঙ্গিক সংশ্লেষণ (D) মাত্রিক সংশ্লেষণ  
9. (A) (B) (C) (D)
১০. রাসায়নিক ব্যালেন্সের ওজন বাস্তবে সর্বোচ্চ কত থেকে সর্বনিম্ন কত পর্যন্ত ওজন থাকে?  
(A) ১০০ গ্রাম থেকে ১০০ মিলিগ্রাম  
(B) ১ গ্রাম থেকে ৫০০ মিলিগ্রাম  
(C) ১০০ গ্রাম থেকে ৫০০ মিলিগ্রাম  
(D) ১ গ্রাম থেকে ১ মিলিগ্রাম  
10. (A) (B) (C) (D)

১১. রাসায়নিক নিষ্ক্রিয় বেদী কি দিয়ে তৈরি?  
(A) অ্যারোনাইট (B) অ্যাসবেস্টস  
(C) অ্যালুমিনিয়াম (D) প্রাটিনাম  
11. (A) (B) (C) (D)
১২. পল-বুন্ডি ব্যালেন্সের প্রধান অংশ কোনটি?  
(A) বেদী (B) স্তম্ভ  
(C) তুলাদণ্ড (D) আরোহী  
12. (A) (B) (C) (D)
১৩. আয়তনিক বিশ্লেষণে ব্যবহৃত কাচের যন্ত্রপাতি ব্যবহারের পূর্বে সর্বদা কোনটি দ্বারা উত্তমভাবে দৌত করা হয়?  
(A) রাজ অম্ল (B) ক্লিনিং মিশ্রণ  
(C) পাতিত পানি (D) HF  
13. (A) (B) (C) (D)
১৪. কোনটিকে Standard flask বলা হয়?  
(A) আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক (B) অ্যানালাইটিক্যাল ফ্লাস্ক  
(C) কনিক্যাল ফ্লাস্ক (D) ডিসপোজেবল ফ্লাস্ক  
14. (A) (B) (C) (D)
১৫. প্যাথলজিক্যাল ল্যাবরেটরিতে ব্যুরেটের সাহায্যে কত mL পর্যন্ত সূক্ষ্ম তরল স্থানান্তর করা সম্ভব?  
(A) 1 (B) 0.1  
(C) 0.05 (D) 0.5  
15. (A) (B) (C) (D)
১৬. টাইট্রেশন প্রক্রিয়া সাধারণত কোনটিতে করা হয়?  
(A) ব্যুরেট (B) পিপেট  
(C) আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক (D) কনিক্যাল ফ্লাস্ক  
16. (A) (B) (C) (D)
১৭. পল-বুন্ডি ব্যালেন্সের ক্ষেত্রে প্রতিটি রাইডারের জন্য নির্দিষ্ট ভরভিত্তিক স্থির সংখ্যাসূচক মান গণনা করা হয় তাকে কি বলে?  
(A) রাইডার (B) রাইডার প্রুবক  
(C) রাইডার ডিজিট (D) রাইডার স্টার্ডার্ড  
17. (A) (B) (C) (D)
১৮. পরীক্ষাগারে নিচের কোন দ্রবণটির ব্যবহার সবচেয়ে বেদী হয়?  
(A) ফরমাল দ্রবণ (B) মোলার দ্রবণ  
(C) মোলার দ্রবণ (D) নরমাল দ্রবণ  
18. (A) (B) (C) (D)
১৯. তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ সম্পূর্ণ আয়নিত হয়ে তৈরি করে-  
(A) মোলার দ্রবণ (B) মোলার দ্রবণ  
(C) ফরমাল দ্রবণ (D) নরমাল দ্রবণ  
19. (A) (B) (C) (D)
২০. 5% (W/V) NaOH দ্রবণের সঠিক মোলার ঘনমাত্রা কোনটি?  
(A) 1 M (B) 1.25 M  
(C) 1.5 M (D) 2 M  
20. (A) (B) (C) (D)

21. কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ নয়?

- (A)  $H_2SO_4$  (B) অক্সালিক এসিড  
(C)  $Na_2CO_3$  (D)  $K_2Cr_2O_7$

21. (A) (B) (C) (D)

22. নিচের কোন মিলটি সঠিক নয়?

- (A) এক-এসিডীয় ক্ষার:  $NH_4OH$  (B) দ্বি-ক্ষারকীয় এসিড:  $HNO_2$   
(C) ত্রি-ক্ষারকীয় এসিড:  $H_3AsO_4$  (D) দ্বি-এসিডীয় ক্ষার:  $Na_2CO_3$

22. (A) (B) (C) (D)

23. পোস্টেলিন বাটিতে সর্বোচ্চ কত তাপ দেয়া যায়?

- (A)  $1000^\circ C$  (B)  $1500^\circ C$   
(C)  $2000^\circ C$  (D)  $2500^\circ C$

23. (A) (B) (C) (D)

24. স্পিরিট ল্যাম্পে জ্বালানী হিসেবে কি ব্যবহার করা হয়?

- (A) প্রপানল (B) মিথানল  
(C) ইথানল (D) ইথান্যাল

24. (A) (B) (C) (D)

25. টেস্টটিউবে কঠিন বস্তুতে তাপ প্রয়োগের ক্ষেত্রে টেস্ট টিউবের সর্বোচ্চ কত অংশ পূর্ণ করা যায়?

- (A)  $1/2$  অংশ (B)  $1/3$  অংশ  
(C)  $1/8$  অংশ (D)  $1/5$  অংশ

25. (A) (B) (C) (D)

26. বেশিরভাগ স্কুল কলেজের ল্যাবরেটরিতে তাপের উৎস হিসেবে কোনটি অধিক সংখ্যায় ব্যবহার করা হয়?

- (A) স্পিরিট ল্যাম্প (B) হিটিং ম্যান্টেল  
(C) হট প্রেট (D) বাষ্পগাহ

26. (A) (B) (C) (D)

27. সেমি মাইক্রো বিশ্লেষণে কোন আকারের রিঅ্যাজেন্ট বোতল ব্যবহার করা হয়?

- (A) 10 – 20ml (B) 30 – 60ml  
(C) 50 – 100ml (D) 150 – 250ml

27. (A) (B) (C) (D)

28. কোনটি বিস্ফোরক (Explosive) পদার্থ?

- (A) জৈবপারঅক্সাইড (B) প্রোপানোন  
(C) কস্টিক সোডা (D) অ্যারোসোল

28. (A) (B) (C) (D)

29. ক্ষয়কারী পদার্থের pH কত থাকে?

- (A) 2.5 এর কম বা 10 এর বেশি  
(B) 2.5 – 12.5  
(C) 2.5 এর বেশি বা 12.5 এর কম  
(D) 2.5 এর কম বা 12.5 এর কম

29. (A) (B) (C) (D)

30. কোন ধরনের পদার্থ ক্যান্সার সৃষ্টি করতে সক্ষম?

- (A) Carcinogenic (B) Corrosive  
(C) Explosive (D) Oxidizing

30. (A) (B) (C) (D)

31. কোনটি হিমোগ্লোবিনের সাথে জটিল যৌগ গঠন করে ও ফুসফুসে অক্সিজেন বহন বন্ধ করে মৃত্যু ঘটায়?

- (A) অ্যানিলিন (B) মিথানল  
(C)  $LiAlH_4$  (D)  $As_2O_3$

31. (A) (B) (C) (D)

32. বিষাক্ত উপাদান ক্রোরোফর্ম এর বিকল্প হিসেবে কি ব্যবহার করা যেতে পারে?

- (A) হেক্সেন (B) বেনজিন  
(C) টলুইন (D) প্রোপানোন

32. (A) (B) (C) (D)

33. গিভার সিরোসিসের মত শ্রাণঘাতী রোগ সৃষ্টি করতে পারে কোনটি?

- (A) অ্যাসিটোন (B) অ্যালকোহল  
(C) NaOH (D) হ্যালোজেনযুক্ত যৌগ

33. (A) (B) (C) (D)

34. কোন রাসায়নিক দ্রব্যের মাত্র 10% (w/v) জলীয় দ্রবণ 30 সেকেন্ডের মধ্যে চোখকে অন্ধ করে দিতে পারে?

- (A) HCl (B)  $H_2SO_4$   
(C) NaOH (D)  $NaHCO_3$

34. (A) (B) (C) (D)

35. কিডনি সম্পূর্ণভাবে বিনষ্ট হয় কোনটির প্রভাবে?

- (A)  $K_2Cr_2O_7$  (B)  $KMnO_4$   
(C)  $K_4[Fe(CN)_6]$  (D)  $NaHCO_3$

35. (A) (B) (C) (D)

36. কোনটি উদ্বায়ী হওয়ায় অতি সহজে শ্বাস-প্রশ্বাসের সাথে শরীরে প্রবেশ করে মাথা ব্যথা, বমিভাব, অবসাদগ্রস্ততা এমনকি অজ্ঞান করে দিতে পারে?

- (A)  $K_4[Fe(CN)_6]$  (B)  $KMnO_4$   
(C)  $K_2Cr_2O_7$  (D) KI

36. (A) (B) (C) (D)

37. মাটির pH কত এর কম হলে সেখানে কোন ফসল উৎপাদন করা যায় না?

- (A) 3 (B) 4  
(C) 5 (D) 6

37. (A) (B) (C) (D)

38. কোনটি উত্তম ক্ষার প্রতিষেধক হিসেবে কাজ করে?

- (A) 5% (w/v)  $NaHCO_3$   
(B) 7% (w/v)  $NaHCO_3$   
(C) 7% (w/v)  $H_3BO_3$   
(D) 5% (w/v)  $H_3BO_3$

38. (A) (B) (C) (D)

39. তাপে বা রাসায়নিক পদার্থে পোড়া জায়গায় কত মিনিট ধরে ঠান্ডা পানি প্রয়োগ করতে হবে?

- (A) 5 (B) 10  
(C) 15 (D) 30

39. (A) (B) (C) (D)

40. সেমি মাইক্রো পদ্ধতির সুফল নয় কোনটি?

- (A) রাসায়নিক দ্রব্যের অপচয় ঘটে না  
(B) পরীক্ষণে সময় কম লাগে  
(C) পরিবেশ দূষণের ঝুঁকি কম  
(D) ব্যবহৃত বিকারক কম দামি

40. (A) (B) (C) (D)

### Answer sheet

- |                                    |                                    |                                    |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৬৬  | 2. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৬৫  | 3. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৬৬  | 4. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৬৭  | 5. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৬৭  |
| 6. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৬৮  | 7. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৬৯  | 8. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৭০  | 9. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৭১  | 10. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৭২ |
| 11. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৭২ | 12. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৭২ | 13. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৭৮ | 14. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৭৫ | 15. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৭৭ |
| 16. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৭৮ | 17. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৭৩ | 18. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৭৯ | 19. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৮০ | 20. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৮১ |
| 21. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৮১ | 22. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৮২ | 23. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৮৫ | 24. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৮৮ | 25. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৮৮ |
| 26. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৮৩ | 27. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৮৫ | 28. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৮৭ | 29. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৮৭ | 30. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৮৮ |
| 31. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৮৯ | 32. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৯০ | 33. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৯০ | 34. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৯১ | 35. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৯২ |
| 36. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৯২ | 37. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৯২ | 38. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৯৫ | 39. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৯৮ | 40. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-১৯৮ |

**Reference Books:** [নতুন সিলেবাস অনুসারে]

- উচ্চ মাধ্যমিক রসায়ন ১ম পত্র; By-
১. ড. সরোজ কান্তি হাজারী [সংস্করণ-২০১৮]
  ৩. অধ্যাপক সঞ্জিত কুমার [সংস্করণ-২০১৮]
  ৫. ড. ইকবাল মঈজ [৪র্থ সংস্করণ-২০১৭]

২. ড. আহসানুল কবীর [৫ম সংস্করণ-২০১৭]
৪. ড. মনিমুল হক [৪র্থ সংস্করণ-২০১৭]

## Chapter Index: এই অধ্যায়ের Important বিষয়সমূহ

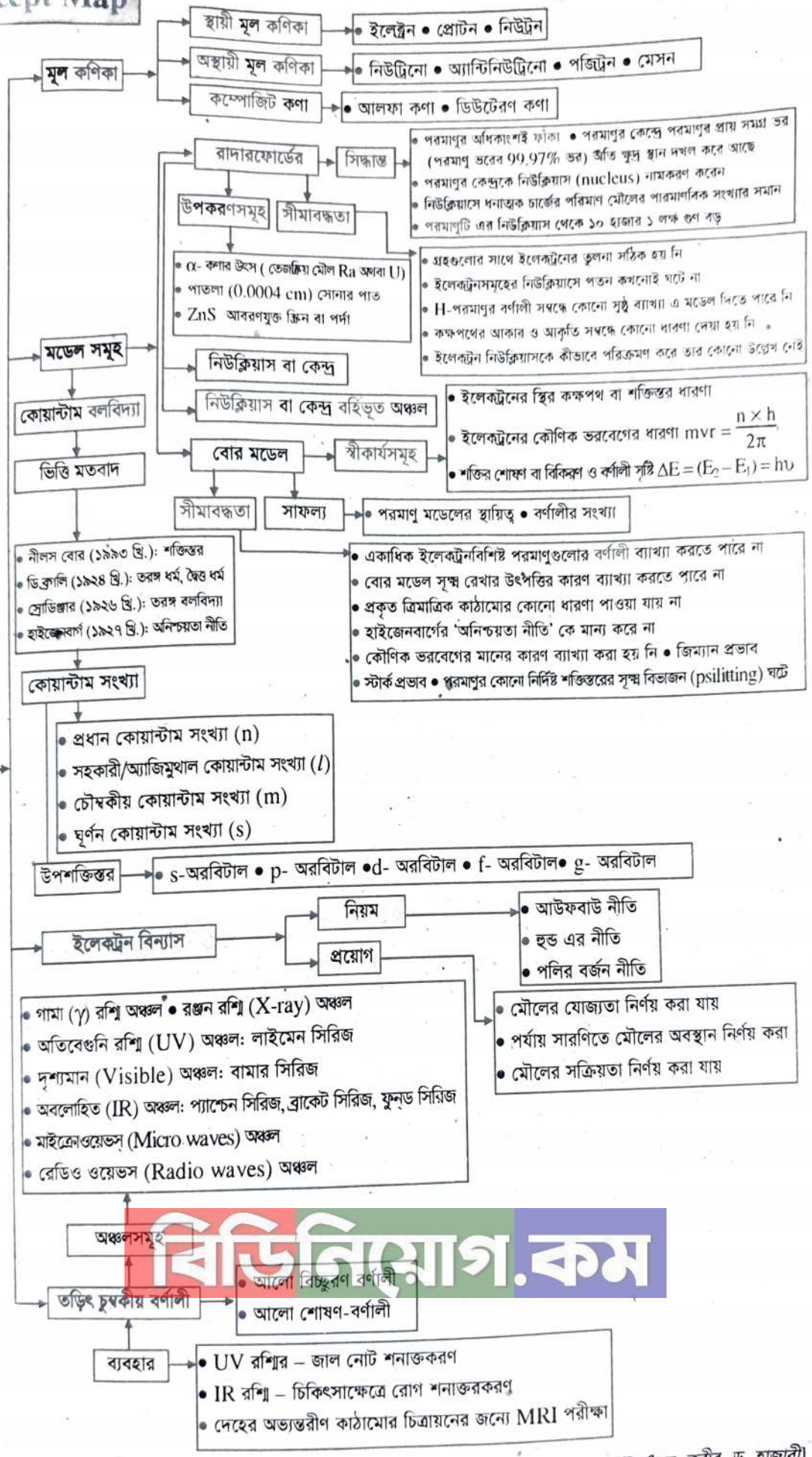
[ বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো ]

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
অবলোহিত রশ্মি	২০৬
অস্থায়ী মূল কণিকা	২১৩
আইসোটোন	২১৩
আইসোটোপ	২১৩
আইসোবার	২১৩
আইসোমার	২১২
আউফবার্ড নীতি	২১৬
আণবিক বর্ণালী	২০৮
আলফা কণা	২০৭
আলফা কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষা	২১৪
আলোর বেগ	২২২
আয়ন শনাক্তকারী পরীক্ষার	২২৫
আংশিক কেলাসন	২২৬
আংশিক পাতন	২২৪
অ্যাজট্রোপিক মিশ্রণ	২২৯
ইলিউশন	২০৬
ইলেকট্রন	২১৩
ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা	২১২
ইলেকট্রন বিন্যাসের নিয়ম	২১৩
ইলেকট্রন বিন্যাসের প্রয়োগ	২১০
উপশাস্ত্রের অরবিটাল সংখ্যা	২২৬
উর্ধ্বপাতন	২২৪
কঠিন যৌগের বিশুদ্ধতার মানদণ্ড	২০৬
কম্পোজিট কণিকা	২২৫
কেলাসের গঠন	২০৬
কোয়ান্টাম তত্ত্ব	২২৫
কোয়ান্টাম বলবিদ্যা পরমাণু মডেল	২০৬
কোয়ান্টাম সংখ্যা	২১০, ২১১
ক্রোমাটোগ্রাফি	২২৭
ক্রোমাটোগ্রাফির শ্রেণিবিভাগ	২২৮
গুণগত বিশ্লেষণ	২২৯
জাল নোট শনাক্তকরণ	২১৮
জিম্যান প্রভাব	২০৯
জৈব লবণের মৌল শনাক্তকরণ	২২৯
তড়িৎ চুম্বকীয় রশ্মি	২১৪
তড়িৎচৌম্বকীয় বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য	২১৪
তরল যৌগের বিশুদ্ধতার মানদণ্ড	২২৪

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
দৃশ্যমান অঞ্চল	২২২
দ্রাবক নিষ্কাশন	২২৭
দ্রাব্যতা	২২০
দ্রাব্যতা গুণফল	২২১
ধাতুর দীপ শিখার বর্ণ	২২৮
নাছোর রেখা	২১৭
নিউক্লিয়াস	২০৮
নিম্নচাপ পাতন	২২৬
পরমাণুর মূল কণিকা	২০৬
পাউলির নীতি	২১২
পাতন	২২৬
পারমাণবিক বর্ণালী	২১৭
পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি	২২৯
প্লাঙ্কের সমীকরণ	২১৬
ফোটন মতবাদ	২১৭
বর্ণালীর শ্রেণিবিভাগ	২১৭
বাস্প পাতন	২২৬
বিশোধন পদ্ধতি	২২৪, ২২৫
বুনসেন দীপশিখা	২২০
বোর পরমাণু মডেল	২০৯
মাতৃদ্রবণ	২০৪
মূলক শনাক্তকরণের ছক	২২৩
মেসন	২১০
ম্যাক্সওয়েলের তত্ত্ব	২০৮
রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল	২০৭
লবণ শনাক্তকরণ	২২০
শিখা পরীক্ষা	২১৯
শোষিত বা বিকিরিত শক্তির পরিমাণ	২০৯
স্থায়ী মূল কণিকা	২০৬
স্পেকট্রোমিটার	২১৬
হাইড্রোজেনবর্গের অনিশ্চয়তা নীতি	২০৯
হাইড্রোজেন বর্ণালীর সিরিজ	২১৭
ছন্ডের সূত্র	২১২
For IR	২১৮
MRI - ২২৭, ২২৮	২১৯
Retention factor	২২৮
UV রশ্মি	২১৭
UV-রশ্মির ব্যবহার	২১৭

বিডিনিউজ.কম

**পরমাণু**



[Ref: ড. কবীর, ড. হাজারী]

☑ Glossary (Important সংজ্ঞাসমূহ)

(বাংলা বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
অতিবেগুনী রশ্মি (Ultra violet ray)	অতিবেগুনী রশ্মি তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 10 nm থেকে 380 nm হয়। এটি চিকিৎসা বিজ্ঞানের বিভিন্ন কাজে ব্যবহৃত হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১০০ (সংস্করণ-২০১৮)
অরবিট (Orbit)	পরমাণুতে নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে ইলেকট্রন যে বৃত্তাকার পথে ঘূর্ণায়মান থাকে তাকে অরবিট বা কক্ষপথ বা শক্তিস্তর বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১০০ (সংস্করণ-২০১৮)
অরবিটাল (Orbital)	নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে যে নির্দিষ্ট ত্রিমাত্রিক স্থানে কোন নির্দিষ্ট একই ইলেকট্রনের অবস্থানের সম্ভাবনা থাকে, তাকে অরবিটাল বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১০০ (সংস্করণ-২০১৮)
অস্থায়ী মূল কণিকা (Temporary fundamental particle)	যেসব মূল কণিকা কোন কোন মৌলের পরমাণুতে খুব অল্প সময়ের জন্য অস্থায়ীভাবে থাকে, তাদের বলে অস্থায়ী মূল কণিকা। এক্ষেপ কণিকার সংখ্যা একশ'টি। যথা নিউট্রিনো, পজিট্রন, মেসন ইত্যাদি।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১০০ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
আউফবাউ নীতি (Aufbau principle)	পরমানুর ইলেকট্রন বিন্যাসের সময় সর্বপ্রথম সর্বনিম্ন শক্তিস্তর পূর্ণ করে ক্রমাগত উপরের স্তর পূর্ণ করে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১০০ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
আংশিক কেলাসন (Fractional Crystallization)	একই দ্রাবকে বিভিন্ন দ্রাব্যতা বিশিষ্ট দুই বা ততোধিক কঠিন পদার্থের সম্পূর্ণ দ্রবণ থেকে মিশ্রণের উপাদানগুলোর দ্রাব্যতার পার্থক্যের উপর ভিত্তি করে প্রত্যেকটি পদার্থকে কেলাসিত করে পৃথক করার পদ্ধতিকে আংশিক কেলাসন বলে। এ পদ্ধতি প্রধানত যৌগসমূহের দ্রাব্যতার পার্থক্যের উপর নির্ভরশীল।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১০০ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
আংশিক পাতন (Fractional distillation)	উপাদানসমূহের স্ফুটনাঙ্কের ব্যবধান 40°C এর কম হলে 'অংশ কলাম' ব্যবহার করে পাতন প্রক্রিয়ায় মিশ্রণের তরল উপাদানকে পৃথক করার পদ্ধতিকে আংশিক পাতন বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১০০ (সংস্করণ-২০১৮)
আলফা (α) কণা (α particle)	আলফা কণা হলো দুই একক ধনাত্মক চার্জবিশিষ্ট হিলিয়াম নিউক্লিয়াস। হিলিয়াম পরমাণু হতে দুটি ইলেকট্রনকে অপসারণ করে নিলে যে দ্বিধনাত্মক হিলিয়াম নিউক্লিয়াসের উৎপত্তি হয়, প্রকৃতপক্ষে সেটিই আলফা কণা। এর প্রচণ্ড গতি থাকে। এর প্রকাশ, ${}^4\text{He}^{2+}$ ।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ১০০ (সংস্করণ-২০১৮)
অ্যাজিওট্রপিক মিশ্রণ (Azeotropic mixture)	কখনও কখনও একাধিক তরল যৌগের নির্দিষ্ট সংযুক্তির মিশ্রণও স্থির তাপমাত্রায় ফুটে। এ জাতীয় মিশ্রণকে সমস্ফুটন মিশ্রণ বা অ্যাজিওট্রপিক মিশ্রণ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১০০ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
ইউকেটিক মিশ্রণ (Eucatic mixture)	কখনও কখনও একটি নির্দিষ্ট সংযুক্তির দুটি কঠিন যৌগের মিশ্রণও স্থির তাপমাত্রায় বিগলিত হয়। এ ধরনের মিশ্রণকে সমগলন মিশ্রণ বা ইউকেটিক মিশ্রণ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১০০ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
ইলিউশন (Elusion)	নির্দিষ্ট দ্রাবক ব্যবহার করে ব্যাভুজ দ্রবগুলোকে ধুয়ে পৃথক করাকে ইলিউশন বলা হয় এবং ব্যবহৃত দ্রাবকটিকে ইলিউয়েন্ট বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১০০ (সংস্করণ-২০১৮)
ইলেকট্রন (Electron)	পরমাণুতে অবস্থিত ক্ষুদ্রতম কণিকা ইলেকট্রন। এর ভর $9.11 \times 10^{-31}$ গ্রাম এবং চার্জ $-1.6 \times 10^{-19}$ C.	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১০০ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
কম্পোজিট কণা (Composit particle)	স্থায়ী ও অস্থায়ী মূল কণিকা ব্যতীত আর এক ধরনের ভারী কণিকা দেখা যায়। এদের বলা হয় কম্পোজিট কণা।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১০০ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
কোয়ান্টাম তত্ত্ব (Quantum theory)	কোন বস্তু বিচ্ছিন্নভাবে এক নির্দিষ্ট পরিমাণ বা তার সরল গুনিতকের সমান শক্তি বিকিরণ করে বা শোষণ করে, শক্তির এ নির্দিষ্ট একক পরিমাণকে কোয়ান্টাম বলে। বিজ্ঞানী ম্যাক্সপ্লাংক কোয়ান্টাম তত্ত্ব আবিষ্কার করেন।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১০০ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
কোয়ান্টাম সংখ্যা (Quantum number)	কোয়ান্টাম বলবিদ্যা অনুসারে, পরমানুর ইলেকট্রনের কক্ষপথ বা শক্তিস্তরের আকার, কক্ষপথের আকৃতি ও কক্ষপথের ত্রিমাত্রিক দিক বিন্যাস নির্দেশক এবং ইলেকট্রনের অক্ষ বরাবর ঘূর্ণন চারটি রাশি আছে। এদের কোয়ান্টাম সংখ্যা বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১০০ (সংস্করণ-২০১৮)
ক্রোমাটোগ্রাফি (Chromatography)	যে বিশ্লেষণমূলক পদ্ধতিতে বিশেষ জৈব যৌগের দুই বা ততোধিক উপাদানের কোনো মিশ্রণকে একটি স্থির মাধ্যমে রেখে এবং অপর একটি সচল মাধ্যমকে উক্ত স্থির মাধ্যমের সংস্পর্শে প্রবাহিত করে মিশ্রণের উপাদানগুলোর অধিশোষণ মাত্রা কিংবা বন্টন সহগের ওপর ভিত্তি করে এদেরকে বিভিন্ন স্তরে পৃথক করা সম্ভব হয়, তাকে ক্রোমাটোগ্রাফি বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১০০ (সংস্করণ-২০১৮)
গুণগত বিশ্লেষণ (Qualitative analysis)	কোনো নমুনায় কেত্রে কোনো মৌল বা যৌগমূলক বা যৌগিক পদার্থ বিদ্যমান, তা পৃথকীকরণ ও শনাক্তকরণকে গুণগত বিশ্লেষণ বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১০০ (সংস্করণ-২০১৮)
জিম্যান প্রভাব (Zeeman effect)	চুম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে পরমানুর বর্ণালী রেখার আরো সূক্ষ্মরেখায় বিভক্ত হয়ে পড়াকে জিম্যান প্রভাব বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১০০ (সংস্করণ-২০১৮)
দ্রবণ (Solution)	দ্রবনে যে উপাদানটির বিস্তৃত মাধ্যমে অপর পদার্থ দ্রবীভূত হয় তাকে দ্রাবক এবং যে পদার্থ দ্রবীভূত হয় তাকে দ্রবণ বলে। দ্রবের কনা দ্রাবকের আন্তঃকনা ফাঁকা স্থানে অবস্থান গ্রহণ করে সমসত্ত্ব সিস্টেম "দ্রবন" তৈরী করে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১০০ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
দ্রাবক নিষ্কাশন (Solvent extraction)	কোন জৈব যৌগকে উপযুক্ত দ্রাবকের সাহায্যে উহার পানীয় দ্রবণ বা অন্য কোন মিশ্রণ থেকে পৃথক করার পদ্ধতিকে দ্রাবক নিষ্কাশন বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১০০ (সংস্করণ-২০১৮)



বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
দ্রাব্যতা (Solubility)	25°C তাপমাত্রায় কোন যৌগের পানিতে প্রতি লিটার সম্পৃক্ত দ্রবনে যে গ্রাম পরিমান বা মোল পরিমান দ্রবীভূত থাকে, তাকে ঐ যৌগের দ্রাব্যতা বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৩২ (সংস্করণ-২০১৮)
দ্রাব্যতার গুণফল (Solubility product)	নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোন স্বল্প দ্রাব্যতায়ুক্ত লবণ থেকে উৎপন্ন আয়নসমূহের ঘনমাত্রার সর্বোচ্চ গুণফলকে দ্রাব্যতা গুণফল বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ১৮৫ (সংস্করণ-২০১৮)
নিউট্রন (Neutron)	পরমাণুতে কেন্দ্রে অবস্থিত আধানবিহীন স্থায়ী মূল কণিকা নিউট্রন। এর ভর $1.675 \times 10^{-28}$ গ্রাম।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫৮ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
নিম্নচাপ পাতন (Distillation under reduced pressure)	নিজস্ব উচ্চ ফুটনাংকে বিয়োজন প্রবণ কোন তরল পদার্থকে নিম্ন চাপে অপেক্ষাকৃত নিম্ন তাপমাত্রায় পাতিত করে তার মিশ্রণ থেকে পৃথক করার পদ্ধতিকে নিম্নচাপ বা অনুপ্রেষ পাতন বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৩৬ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
নেসলার দ্রবণ (Nesler's solution)	NaOH দ্রবণ মিশ্রিত পটাশিয়াম টেট্রা আয়োডো মারকিউরেট (II) নেসলার দ্রবণ এর দ্রবনকে বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৬১ (সংস্করণ-২০১৮)
পলির বর্জন নীতি (Pauli's exclusion principle)	একই পরমাণুতে যে কোন দুইটি ইলেকট্রনের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কখনো এ হতে পারেনা।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৭৭ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
পাতন (Distillation)	পাতন হচ্ছে একটি প্রক্রিয়া যাতে কোন তরল পদার্থকে তাপ প্রয়োগ করে বা বাহ্যিক চাপ কমিয়ে অথবা একই সঙ্গে তাপ প্রয়োগ ও চাপ কমিয়ে তরলকে বাষ্প রূপান্তর করে, ঐ বাষ্পকে শীতল করে তরলে পরিণত করা, অর্থাৎ পাতন = বাষ্পীভবন + ঘনীভবন।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৩৪ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি (Paper chromatography)	পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি এক ধরনের বিভাজন ক্রোমাটোগ্রাফি, যেখানে সচল বাহক হচ্ছে জৈব দ্রাবক এবং স্থির মাধ্যম হচ্ছে পেপারের পৃষ্ঠতলে শোষিত পানি।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা-২২৯ (সংস্করণ-২০১৮)
প্রোটন (Proton)	পরমাণুতে কেন্দ্রে অবস্থিত স্থায়ী মূল কণিকা প্রোটন। এর ভর $1.672 \times 10^{-28}$ গ্রাম এবং চার্জ $1.6 \times 10^{-19}$ C.	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫৮ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
বাষ্প পাতন (Steam distillation)	যে সব কঠিন ও তরল জৈব যৌগ পানিতে অদ্রবণীয় এবং ফুটন্ত পানিতে বিয়োজিত হয় না কিন্তু উত্তপ্ত জলীয় বাষ্প বা স্টিমে সহজেই উদ্বায়ী হয় সে অনুদ্বায়ী ভেজাল পদার্থের মিশ্রণ থেকে স্টিম প্রবাহের দ্বারা পৃথক করার পদ্ধতিকে বাষ্প পাতন বা স্টিম পাতন বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৭০ (সংস্করণ-২০১৮)
বোর পরমাণু মডেল (Bohr's atom model)	১৯১৩ সালে বিজ্ঞানী নীলস বোর পরমাণু মডেল আবিষ্কার করেন। বোর পরমাণু মডেল ম্যাক্সপ্লাংকের কোয়ান্টাম তত্ত্বের উপর প্রতিষ্ঠিত।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৬৮ (সংস্করণ-২০১৮)
মাতৃদ্রবণ (Mother solution)	কেলাস পৃথক হওয়ার পর প্রাপ্ত এর দ্রবণকে মাতৃদ্রবণ বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১৬৭ (সংস্করণ-২০১৮)
ম্যাক্সওয়েলের তত্ত্ব (Maxwell's theory)	কোন চার্জযুক্ত বস্তু বা কণা কোনো বৃত্তাকার পথে ঘুরলে তা ক্রমাগতভাবে শক্তি বিকিরণ করবে ও তার আবর্তন চক্রও ধীরে ধীরে কমতে থাকবে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৭০ (সংস্করণ-২০১৮)
মূলকণিকা (Fundamental particles)	যেসব কণা দ্বারা পরমাণু গঠিত এদের বলা হয় পরমাণুর মূল কণিকা। এরা প্রধানত তিন প্রকার।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫৬ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল (Rutherford's atom model)	পরমাণুতে মূল কণিকাগুলো কিভাবে বিন্যস্ত থাকে তা নির্ণয় করে বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড ১৯১১ সালে রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল প্রকাশ করেন। এ পরমাণু মডেল রাদারফোর্ডের $\alpha$ -কণা বিচ্ছুরন পরীক্ষার উপর প্রতিষ্ঠিত।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৬৬ (সংস্করণ-২০১৮)
লবন শনাক্তকরণ (Identification of salt)	যে প্রক্রিয়ার সাহায্যে অজানা লবনে ক্ষারীয় ও অম্লীয় মূলক দুটির উপস্থিতি শনাক্ত করা হয় তাকে লবনের গুণগত বিশ্লেষণ বা লবণ শনাক্তকরণ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১০৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
শিখা পরীক্ষা (Flame test)	লবনে ধাতব মূলকের উপস্থিতি শনাক্তকরণের জন্য বুনসেন দীপের জারন শিখার সাহায্যে যে পরীক্ষা করা হয় তাকে শিখা পরীক্ষা বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১০৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
স্টার্ক প্রভাব (Stark effect)	তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রভাবে পরমাণুর বর্ণালী রেখার আধা সূক্ষ্মরেখায় বিভক্ত হয়ে পড়াকে স্টার্ক প্রভাব বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা-৬৯ (সংস্করণ-২০১৮)
স্থায়ী মূল কণিকা (Permanent fundamental particle)	যেসব মূল কণিকা সব মোলের পরমাণুতেই উপস্থিত, তাদের বলে স্থায়ী মূল কণিকা।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫৬ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
হন্ডের সূত্র (Hund's law)	একই শক্তিসম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটালে ইলেকট্রনগুলো এমনভাবে অবস্থান করবে যেন তারা সর্বাধিক সংখ্যায় অযুগ্ম অবস্থায় থাকতে পারে, এই অযুগ্ম ইলেকট্রনগুলোর স্পিন একই হবে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৭৬ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
Atom	খ্রিস্টপূর্ব ৫০০ অব্দে গ্রীক দার্শনিক ডেমোক্রিটাস বলেন, "যে কোন পদার্থ অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বিচ্ছিন্ন কণা দ্বারা গঠিত, যেসব কণাকে আর ভাঙ্গা যায় না", তিনি এর নাম দেন Atom।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৫৬ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
MRI (Magnetic Resonance Imaging)	MRI এর পূর্ণরূপ Magnetic Resonance Imaging. চিকিৎসাক্ষেত্রে MRI ব্যবহার শরীরের অভ্যন্তরীণ সমস্যা নির্ণয় করা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ১২৯ (সংস্করণ-২০১৮)

এক নজরে-

## বিগত মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার MCQ সমূহ:

- ১। নিচের কোন মৌলটির স্থায়ী আইসোটোপ আছে? [মে: জ: প: ২০১৮-১৯]  
 (A) Na (B) K  
 (C) Fe (D) Ca  
 উত্তর: (A) Na
- ২। Far-IR রশ্মি নিচের কোন কাজে ব্যবহৃত হয়? [ডে: জ: প: ২০১৮-১৯]  
 (A) জৈব যৌগের কার্যকরীমূলক সনাক্তকরণে (B) জাল টাকা শনাক্তকরণে  
 (C) বেদনা উপশমে (D) সিটি স্ক্যানিং এ  
 উত্তর: (C) বেদনা উপশমে
- ৩। পারদের রেখা বর্ণালীতে কোন রংটি সুস্পষ্ট ভাবে পাওয়া যায়?  
 (A) নীল (B) হলুদ [মে: জ: প: ২০১৮-১৯]  
 (C) কমলা (D) আসমানী  
 উত্তর: (C) কমলা
- ৪। ন্যাপথলিনের বিশোধনে কোন প্রক্রিয়াটি ব্যবহৃত হয়? [ডে: জ: প: ২০১৮-১৯]  
 (A) উর্ধ্বপাতন (B) স্টিমপাতন  
 (C) আংশিক পাতন (D) নিম্নচাপ পাতন  
 উত্তর: (A) উর্ধ্বপাতন
- ৫। ইলেকট্রন বিন্যাসের সাধারণ নিয়মের ব্যতিক্রম দেখায় নিচের কোন মৌলটি?  
 (A) Zn (B) Cr [মে: জ: প: ২০১৭-১৮]  
 (C) Fe (D) Ca  
 উত্তর: (B) Cr
- ৬। যে সমস্ত পরমাণুর ভরসংখ্যা বা পারমাণবিক ওজন একই কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন, তাদেরকে বলে- [মে: জ: প: ২০১৭-১৮]  
 (A) আইসোমার (B) আইসোবার  
 (C) আইসোটোন (D) আইসোটোপ  
 উত্তর: (B) আইসোবার
- ৭। কোন মৌলের বিভিন্ন উপকক্ষে সর্বোচ্চ ইলেকট্রন সংখ্যা জানার জন্য নিম্নের কোন নীতি ব্যবহৃত হয় না? [মে: জ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A) আউফবাই নীতি (B) হুন্ডের নীতি  
 (C) পলির বর্জন নীতি (D) প্রাক্কের নীতি  
 উত্তর: (D) প্রাক্কের নীতি
- ৮। দ্রবণে  $\text{Na}^+$  আয়ন সনাক্তকরণে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? [মে: জ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A)  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  (B)  $\text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$   
 (C)  $\text{Na}_2\text{H}_3\text{Sb}_2\text{O}_7$  (D)  $\text{AgNO}_3$   
 উত্তর: (B)  $\text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$
- ৯। আলোক বর্ণালীর দৈর্ঘ্যের ভিত্তিতে বেমানান কোনটি? [মে: জ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A) অতিবেগুনী রশ্মি (B) রঞ্জন রশ্মি  
 (C) অবলোহিত রশ্মি (D) গামা রশ্মি  
 উত্তর: (C) অবলোহিত রশ্মি
- ১০। Na(11) এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [মে: জ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  (B)  $1s^2 2s^2 2p^4 3s^3$   
 (C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  (D)  $1s^2 2s^2 2p^3 3s^4$   
 উত্তর: (C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- ১১। Zn<sup>+2</sup> নিষ্কৃতকরণে বিকারকে নাম কী? [ডে: জ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A) পটাশিয়াম ফেরিসায়ানাইড (B) পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড  
 (C) পটাশিয়াম ক্রোমেট (D) পটাশিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট  
 উত্তর: (B) পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড
- ১২। Ca<sup>+2</sup> সনাক্তকরণে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [ডে: জ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A)  $\text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$  (B)  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$   
 (C)  $\text{AgNO}_3$  (D)  $\text{K}_2\text{H}_4\text{Sb}_3\text{O}_7$   
 উত্তর: (B)  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$
- ১৩। Cl(17) এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [ডে: জ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  (B)  $1s^2 2s^2 2p^4 3s^4 3p^5$   
 (C)  $1s^2 2s^2 2p^3 3s^3 3p^5$  (D)  $1s^2 2s^2 2p^5 3s^4 3p^4$   
 উত্তর: (A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- ১৪। নিম্নের কোনটির আইসোটোপ একটি? [মে: জ: প: ২০১৫-১৬]  
 (A) C (B) Na  
 (C) H (D) Cl  
 উত্তর: (B) Na

- ১৫। MRI এর অর্থ কি? [মে: জ: প: ২০১৫-১৬]  
 (A) ম্যাগনেটিক রেডিয়েশন ইমেজিং (B) ম্যাগনেটিক রেজোনেন্স ইমেজিং  
 (C) মলিকুলার রেজোনেন্স ইমেজিং (D) মডার্ন রেজোনেন্স ইমেজিং  
 উত্তর: (B) ম্যাগনেটিক রেজোনেন্স ইমেজিং
- ১৬। 20%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  দ্রবণে পানির পরিমাণ কত? [মে: জ: প: ২০১৫-১৬]  
 (A) 80 gm (B) 20 gm  
 (C) 100 gm (D) 120 gm  
 উত্তর: (A) 80 gm
- ১৭। ক্যাথোড রশ্মি কি? [মে: জ: প: ২০১৫-১৬]  
 (A) বোসন (B) ইলেকট্রন  
 (C) প্রোটন (D) নিউট্রন  
 উত্তর: (B) ইলেকট্রন
- ১৮। বিদ্যুৎ চুম্বকীয় বিকিরণের সর্বাধিক তরঙ্গ দৈর্ঘ্য পরিসর নিচের কোনটিতে?  
 (A) UV রশ্মি (B) X ray [মে: জ: প: ২০১৪-১৫]  
 (C) অবলোহিত রশ্মি (D) টেলিভিশন তরঙ্গ  
 উত্তর: (D) টেলিভিশন তরঙ্গ
- ১৯। ইনফ্রারেড আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? [মে: জ: প: ২০১৪-১৫]  
 (A)  $0.78 \mu\text{m} - 1000 \mu\text{m}$  (B)  $380 \text{ nm} - 780 \text{ nm}$   
 (C)  $0.005 \text{ nm} - 0.10 \text{ nm}$  (D)  $1000 \mu\text{m} - 100 \text{ cm}$   
 উত্তর: (A)  $0.78 \mu\text{m} - 1000 \mu\text{m}$
- ২০। পর্যায় সারণীতে কার্বন মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস হচ্ছে- [মে: জ: প: ২০১৩-১৪]  
 (A)  $1s^2 2s^2$  (B)  $1s^2 2s^2 2p^3$   
 (C)  $1s^2 2s^2 2p^2$  (D)  $1s^2 2s^2 2p^5$   
 উত্তর: (C)  $1s^2 2s^2 2p^2$
- ২১। অক্সিজেন পরমাণুর নিউক্লিয়াসে প্রোটন সংখ্যা হলো- [মে: জ: প: ২০১৩-১৪]  
 (A) 6 (B) 8  
 (C) 10 (D) 12  
 উত্তর: (B) 8
- ২২। গ্লুকোজ ও বেনজয়িক এসিডের মিশ্রণ থেকে গ্লুকোজ আলাদা করতে নিম্নের কোন পদ্ধতির প্রয়োজন হয় না? [মে: জ: প: ২০১৩-১৪]  
 (A) পরিস্রাবণ (B) উর্ধ্বপাতন  
 (C) স্ফটিকীকরণ (D) A & C  
 উত্তর: (B) উর্ধ্বপাতন
- ২৩। 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
- ২৪। কোন মিশ্র তরল পদার্থের উপাদানসমূহের স্ফুটনাংক নিম্নের কত ভিন্ন  
 (°C) হলে আংশিক পাতন করতে হয়? [ডে: জ: প: ১১-১২]  
 (A) 40 এর বেশ উপরে (B) 50 এর বেশ কম  
 (C) 50 এর বেশ উপরে (D) 40 এর বেশ কম  
 উত্তর: (D) 40 এর বেশ কম
- ২৫। নিম্নের কোন যৌগটির দ্রাব্যতা সবচেয়ে কম? [মে: জ: প: ১০-১১]  
 (A)  $\text{BaSO}_4$  (B)  $\text{CaSO}_4$   
 (C)  $\text{SrSO}_4$  (D)  $\text{MgSO}_4$   
 উত্তর: (A)  $\text{BaSO}_4$
- ২৬। নিম্নের কোন যৌগটির দ্রাব্যতা সবচেয়ে বেশি? [ডে: জ: প: ১০-১১]  
 (A)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (B)  $\text{Sr}(\text{OH})_2$   
 (C)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  (D)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$   
 উত্তর: (D)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- ২৭। নিম্নের কোন মৌল লালচে বেগুনী শিখা সৃষ্টি করে? [ডে: জ: প: ১০-১১]  
 (A) বেরিয়াম (B) সিজিয়াম  
 (C) লিথিয়াম (D) রুবিডিয়াম  
 উত্তর: (D) রুবিডিয়াম
- ২৮। নিম্নের কোনটি অধিশোষণ ক্রোমাটোগ্রাফি? [মে: জ: প: ০৯-১০]  
 (A) গ্যাস তরল (B) গ্যাস (C) স্তম্ভ (D) পেপার  
 উত্তর: (C) স্তম্ভ
- ২৯। গ্যাসীয় জৈব যৌগের বিশোধন প্রক্রিয়া নিম্নের কোনটি? [ডে: জ: প: ০৯-১০]  
 (A) দ্রাবক নিষ্কাশন (B) রাসায়নিক পদ্ধতি  
 (C) শোষণ পদ্ধতি (D) সমস্ফুটন  
 উত্তর: (C) শোষণ পদ্ধতি

- ৩০। পারমাণবিক বর্ণালী সম্পর্কে নিম্নের কোনটি সঠিক নয়?  
 (A) সোডিয়াম আয়ন থেকে সোনালী হলুদ  
 (B) পটাশিয়াম আয়ন থেকে হালকা বেগুনী  
 (C) হাইড্রোজেন গ্যাস থেকে লাল বর্ণ  
 (D) ক্যালসিয়াম আয়ন থেকে ইটের মতো লাল  
 উত্তর: (C) হাইড্রোজেন গ্যাস থেকে লাল বর্ণ
- ৩১। নিউক্লিয়াসের বাহিরে একটি অরবিটে ইলেকট্রনের সংখ্যা সর্বাপেক্ষা নিম্নের কয়টি?  
 (A)  $1n^2$   
 (B)  $2n^2$   
 (C)  $3n^2$   
 (D)  $4n^2$   
 উত্তর: (B)  $2n^2$
- ৩২। নিচের কোনটি কোয়ান্টাম সংখ্যা নয়?  
 (A) প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা  
 (B) সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা  
 (C) বৈদ্যুতিক কোয়ান্টাম সংখ্যা  
 (D) চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা  
 উত্তর: (C) বৈদ্যুতিক কোয়ান্টাম সংখ্যা
- ৩৩। নিম্নের কোনটি সত্য নয়?  
 (A) আলফা কণা- কম্প্যাক্ট কণিকা  
 (B) পজিট্রন- স্থায়ী মূল কণিকা  
 (C) প্রোটন- স্থায়ী মূল কণিকা  
 (D) মেসন- অস্থায়ী মূল কণিকা  
 উত্তর: (B) পজিট্রন- স্থায়ী মূল কণিকা
- ৩৪। রেডিও ও টেলিভিশনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?  
 (A)  $> 2.02 \times 10^4$  nm  
 (B)  $> 2.2 \times 10^5$  nm  
 (C)  $> 2.02 \times 10^5$  nm  
 (D)  $> 2.2 \times 10^5$  nm  
 উত্তর: (D)  $> 2.2 \times 10^5$  nm
- ৩৫। তরঙ্গ যৌগের বিশোধনের জন্য প্রযোজ্য নয় কোন পদ্ধতিটি?  
 (A) ক্রোমাটোগ্রাফি  
 (B) সমষ্কৃটন পাতন  
 (C) পাতন  
 (D) নিম্নচাপ পাতন  
 উত্তর: (A) ক্রোমাটোগ্রাফি
- ৩৬। মাইক্রোওয়েভের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?  
 (A)  $\sim 10$  m  
 (B)  $\sim 10^2$  m  
 (C)  $\sim 10^{-3}$  m  
 (D)  $\sim 10^{-5}$  m  
 উত্তর: (D)  $\sim 10^{-5}$  m
- ৩৭। নিচের কোনটি কঠিন যৌগের বিস্তৃততার মানদণ্ড নয়?  
 (A) স্থির গলনাংক  
 (B) স্থির প্রতিসরাংক  
 (C) ক্ষটিকাকৃতি  
 (D) স্থির ক্ষুটনাংক  
 উত্তর: (D) স্থির ক্ষুটনাংক
- ৩৮। পরমাণুতে একটি ইলেকট্রনের অবস্থান সম্পূর্ণরূপে তুলে ধরার জন্য কয়টি কোয়ান্টাম নম্বরের প্রয়োজন?  
 (A) ১টি  
 (B) ২টি  
 (C) ৩টি  
 (D) ৪টি  
 উত্তর: (D) ৪টি
- ৩৯। নিচের কোনটি ক্রোমাটোগ্রাফির শ্রেণিবিভাগ নয়?  
 (A) কোষীয় ক্রোমাটোগ্রাফি  
 (B) স্তম্ভ ক্রোমাটোগ্রাফি  
 (C) পাতলা স্তর ক্রোমাটোগ্রাফি  
 (D) কাগজ ক্রোমাটোগ্রাফি  
 উত্তর: (A) কোষীয় ক্রোমাটোগ্রাফি
- ৪০। নিউট্রন আবিষ্কার করেন-  
 (A) জে.জে. টমসন  
 (B) চ্যাডউইক  
 (C) রাদারফোর্ড  
 (D) সমারফিল্ড  
 উত্তর: (B) চ্যাডউইক
- ৪১। এক্স-রে(রঞ্জন) রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?  
 (A)  $> 2.2 \times 10^5$  nm  
 (B)  $0.01 - 10$  nm  
 (C)  $> 700$  nm  
 (D)  $\sim 10^{-5}$  m  
 উত্তর: (B)  $0.01 - 10$  nm
- ৪২। নিউক্লিয়াসের ব্যাস প্রায়-  
 (A)  $10^{-10}$  m  
 (B)  $10^{-15}$  m  
 (C)  $10^{-16}$  cm  
 (D)  $10^{-15}$  cm  
 উত্তর: (B)  $10^{-15}$  m
- ৪৩। P উপস্তরে অরবিটালের সংখ্যা কত?  
 (A) ৩ টি  
 (B) ২ টি  
 (C) ৫ টি  
 (D) ৭ টি  
 উত্তর: (A) ৩ টি
- ৪৪। ক্রোমাটোগ্রাফি কী?  
 (A) পৃথকীকরণ পদ্ধতি  
 (B) রাসায়নিক পদ্ধতি  
 (C) শোধন পদ্ধতি  
 (D) তরল পদ্ধতি  
 উত্তর: (A) পৃথকীকরণ পদ্ধতি

- ৪৫। সিলিকনের ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি?  
 (A)  $Si(14) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$   
 (B)  $Si(14) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$   
 (C)  $Si(14) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$   
 (D)  $Si(14) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$   
 উত্তর: (A)  $Si(14) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- ৪৬। নিম্নের কোন নীতি/সূত্র অনুযায়ী অসুগা ইলেকট্রনসমূহের স্পিন একইমুখী হবে?  
 (A) পলির নীতি  
 (B) হুন্ডের সূত্র  
 (C) আউফব্যাউ নীতি  
 (D) আয়নিকরণ বিভব নীতি  
 উত্তর: (B) হুন্ডের সূত্র
- ৪৭। বোরের প্রথম স্বীকার্য থেকে স্থায়ী কক্ষের শর্ত কোনটি?  
 (A)  $r_n = \frac{nh^2 \epsilon_0}{\pi m c^2}$   
 (B)  $L = n \frac{h}{2\pi}$   
 (C)  $r_1 = \frac{h \epsilon_0}{\pi m c^2}$   
 (D) উপরের কোনটিই নয়।  
 উত্তর: (B)  $L = n \frac{h}{2\pi}$
- ৪৮। কোনটি পলির বর্জন নীতি অনুযায়ী সঠিক?  
 (A) একটি  $\alpha$  কণা হলো দুটি প্রোটন ও দুটি নিউট্রন যুক্ত একটি হিলিয়াম পরমাণু।  
 (B) কোন পরমাণুতে দুটি ইলেকট্রনের কক্ষের একই আকার, একই আকৃতি ও তাদের অবস্থান একই হতে পারে যদি তাদের গুণনের দিক।  
 (C) বিভিন্ন গ্যাস পরমাণু হতে উৎপন্ন ধনাত্মক বিদ্যুৎধর্মী কণাগুলো বিভিন্ন রকম।  
 (D) এক মোল বন্ধন বলতে  $6.02 \times 10^{23}$  টি বন্ধন বুঝায়।  
 উত্তর: (B) কোন পরমাণুতে দুটি ইলেকট্রনের কক্ষের একই.....
- ৪৯। কোন উক্তি মিথ্যা?  
 (A) f উপশক্তি স্তরে ৫টি অরবিটাল রয়েছে।  
 (B) d উপস্তরে সর্বাধিক ১০টি ইলেকট্রন থাকতে পারে।  
 (C) s অরবিটাল বর্তলাকার।  
 (D) পরমাণুর অভ্যন্তরে ইলেকট্রনের সঠিক অবস্থান ৪টি কোয়ান্টাম সংখ্যার সাহায্যে স্থির করা যায়।  
 উত্তর: (A) f উপশক্তি স্তরে ৫টি অরবিটাল রয়েছে।
- ৫০। নীচের কোনটি সোডিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস?  
 (A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$   
 (B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$   
 (C)  $1s^2 2s^2 2p^5$   
 (D)  $1s^2 2s^2 2p^4$   
 উত্তর: (A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- ৫১। নীচের কোন মূল কণিকা খুবই অস্থায়ী?  
 (A) ইলেকট্রন  
 (B) প্রোটন  
 (C) নিউট্রন  
 (D) পজিট্রন  
 উত্তর: (D) পজিট্রন
- ৫২। কোন উক্তি সত্য?  
 (A) পরমাণুর ভর উহার নিউক্লিয়াসের ভরের সমান।  
 (B) সমস্ত আইসোটোপ কৃত্রিম উপায়ে প্রস্তুত করা হয়।  
 (C) f উপশক্তি স্তরে ৭টি অরবিটাল আছে।  
 (D) s অরবিটাল উপবৃত্তাকার।  
 উত্তর: (C) f উপশক্তি স্তরে ৭টি অরবিটাল আছে।
- ৫৩। শিখা পরীক্ষায় ক্যালসিয়াম শিখার বর্ণ হচ্ছে-  
 (A) ইটের ন্যায় লাল  
 (B) হলুদ  
 (C) সবুজ  
 (D) নীল  
 উত্তর: (A) ইটের ন্যায় লাল
- ৫৪। বোরের পরমাণু মডেল" কেন্দ্রের উপর ভিত্তি করে তৈরি?  
 (A) কোয়ান্টাম থিওরি  
 (B) ডাল্টন'স পারমাণবিক থিওরি  
 (C) তড়িৎ বিয়োজন থিওরি  
 (D) উপরের কোনটিই নয়।  
 উত্তর: (A) কোয়ান্টাম থিওরি
- ৫৫। কোনটি ঠিক নয়?  
 (A) f উপশক্তিস্তরে ৭টি অরবিটাল আছে  
 (B) s অরবিটাল গোলাকার  
 (C) d উপস্তরে ১০ টি ইলেকট্রন থাকতে পারে  
 (D) n এর মান ২ হলে L এর মান ৩ হবে  
 উত্তর: (D) n এর মান ২ হলে L এর মান ৩ হবে

**☑ এবারের মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important MCQ সমূহ**

**১** বিজ্ঞানীদের কাছে বিশ্ব প্রকৃতি কয় ভাগে বিভক্ত?

- (A) ৩ ভাগে (B) ৪ ভাগে  
(C) ২ ভাগে (D) ৫ ভাগে

উত্তর: (C) ২ ভাগে

ব্যাখ্যা:

বিশ্ব প্রকৃতির ভাগ: এ বিশ্ব প্রকৃতি বিজ্ঞানীদের কাছে দু'ভাগে বিভক্ত, যেমন পদার্থ (matter) ও বিকীর্ণ শক্তি (radiant energy)। সব পদার্থের গঠনে রয়েছে বিভিন্ন প্রকারের মৌলের পরমাণু।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ভূমিকা, পৃষ্ঠা: ৬৪]

**২** জেনে রাখা ভালো:

সর্বপ্রকার বিকীর্ণ শক্তি হলো তড়িৎ চুম্বকীয় বিকিরণ রশ্মি, যার প্রধান উৎস হলো সূর্যের আলো। আলোক শক্তি তরঙ্গ নিজে অদৃশ্য; কিন্তু যে আলোক অংশ অন্য বস্তুকে দৃশ্যমান করে তাকে দৃশ্যমান আলো বলে। এছাড়াও অনেক অদৃশ্য আলো আছে: যেমন IR রশ্মি, UV রশ্মি, রেডিও টেলিভিশন তরঙ্গ।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ভূমিকা, পৃষ্ঠা: ৬৪]

**২** কোন বিজ্ঞানী পরমাণুর কেন্দ্রে নিউক্লিয়াস আবিষ্কার করেন?

- (A) থমসন (B) বোর  
(C) রাদারফোর্ড (D) ম্যান্ডলভেল

উত্তর: (C) রাদারফোর্ড

ব্যাখ্যা:

- (১) বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড ১৯১১ সালে নিউক্লিয়াস আবিষ্কার করেন।  
(২) নীলস বোর ১৯১৩ সালে "বোর পরমাণুর মডেল" প্রদান করেন।  
(৩) ১৯৩২ সালে বিজ্ঞানী চ্যাডউইক নিউট্রন আবিষ্কার করেন।  
(৪) পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণার নাম atom দেন-ডেমোক্রিটাস।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: প্রাথমিক ধারণা, পৃষ্ঠা: ৭২;  
ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২, পৃষ্ঠা: ৫৬]

**৩** মূল কণিকা কত প্রকার?

- (A) ৪ প্রকার (B) ৫ প্রকার  
(C) ৩ প্রকার (D) ২ প্রকার

উত্তর: (C) ৩ প্রকার

ব্যাখ্যা:

পরমাণুর মূল কণিকা: মূল কণিকা ৩ প্রকার। যথা: (১) স্থায়ী মূল কণিকা (২) অস্থায়ী মূল কণিকা ও (৩) কম্পোজিট কণিকা।

- ১। স্থায়ী মূল কণিকার সংখ্যা ৩টি। যেমন- ইলেকট্রন, প্রোটন, নিউট্রন  
২। অস্থায়ী মূল কণিকার সংখ্যা প্রায় ১০০। যেমন- নিউট্রিনো, মেসন, পজিট্রন, অ্যান্টিনিউট্রিনো।  
৩। কম্পোজিট কণিকার সংখ্যা ২টি। যেমন- আলফা কণা ও ডিউটেরন কণা।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ৫৬-৫৭]

**৪** ডিউটেরন কণা কোন ধরনের কণিকা?

- (A) স্থায়ী মূল কণিকা (B) কম্পোজিট কণিকা  
(C) অস্থায়ী মূল কণিকা (D) পজিট্রন কণিকা

উত্তর: (B) কম্পোজিট কণিকা

ব্যাখ্যা:

কম্পোজিট কণিকা: স্থায়ী ও অস্থায়ী মূল কণিকা ব্যতীত আর এক ধরনের ভারী কণিকা দেখা যায়। একে কম্পোজিট কণিকা বলে। যেমন-

- (১) ডিউটেরন কণা এবং (২) আলফা কণিকা।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ৫৭]

**৫** নিচের কোনটি অস্থায়ী মূল কণিকা নয়?

- (A) আলফা কণিকা (B) পজিট্রন কণিকা  
(C) অ্যান্টিনিউট্রিনো কণিকা (D) মেসন কণিকা

উত্তর: (A) আলফা কণিকা

ব্যাখ্যা:

অস্থায়ী মূল কণিকা: কতকগুলো মূল কণিকা আছে যা কোন কোন মৌলের পরমাণুতে খুবই অল্প সময়ের জন্য অস্থায়ীভাবে থাকে। এদের অস্থায়ী মূল কণিকা বলে।

এ ধরনের মূল কণিকার সংখ্যা প্রায় একশ। এদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো- (১) নিউট্রিনো (২) অ্যান্টিনিউট্রিনো (৩) পজিট্রন (৪) মেসন ইত্যাদি।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ৫৭]

**৬** স্থায়ী মূল কণিকা কয়টি?

- (A) ৩টি (B) ৪টি  
(C) ২টি (D) ৫টি

উত্তর: (A) ৩টি

ব্যাখ্যা:

স্থায়ী মূল কণিকা: কতকগুলো মূল কণিকা আছে যা সব মৌলের পরমাণুতে থাকে, তাদের স্থায়ী মূল কণিকা বলে। স্থায়ী মূল কণিকা ৩টি। যথা:

- ১। ধনাত্মক আধানযুক্ত প্রোটন- আবিষ্কার করেন রাদারফোর্ড  
২। ঋণাত্মক আধানযুক্ত ইলেকট্রন- আবিষ্কার করেন থমসন  
৩। আধান নিরপেক্ষ নিউট্রন- আবিষ্কার করেন চ্যাডউইক

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ৫৬]

**৭** ইলেকট্রনের ভর একটি হাইড্রোজেন পরমাণুর ভরের প্রায় কত অংশ?

- (A)  $\frac{1}{1836}$  অংশ (B)  $\frac{1}{1873}$  অংশ  
(C)  $\frac{1}{1863}$  অংশ (D)  $\frac{1}{1837}$  অংশ

উত্তর: (A)  $\frac{1}{1836}$  অংশ

ব্যাখ্যা:

ইলেকট্রন: পরমাণুর স্থায়ী মূল কণিকাসমূহের মধ্যে ক্ষুদ্রতম হলো ইলেকট্রন

এর ভর একটি হাইড্রোজেন পরমাণুর ভরের প্রায়  $\frac{1}{1836}$  অংশ। ইলেকট্রনের

প্রকৃত ভর প্রায়  $9.1085 \times 10^{-28}$  g। এর ভর খুবই নগণ্য বটে। ইলেকট্রনের ভর প্রায়ই অগ্রাহ্য করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ৫৭]

**৮** ইলেকট্রনের প্রকৃত ভর কত?

- (A)  $1.672 \times 10^{-24}$  g. (B)  $1.675 \times 10^{-24}$  g.  
(C)  $9.11 \times 10^{-28}$  g. (D)  $5.488 \times 10^{-4}$  g.

উত্তর: (C)  $9.11 \times 10^{-28}$  g.

ব্যাখ্যা:

পরমাণুতে উপস্থিত স্থায়ী মূল কণিকা সমূহের বৈশিষ্ট্য:

মূল কণিকার নাম	আপেক্ষিক		প্রকৃত		অর্থ	
	প্রতীক	ভর (amu)	চার্জ	ভর (গ্রাম)		চার্জ (কুলম্ব)
প্রোটন	p	1.00757	+1	$1.672 \times 10^{-24}$	$1.6 \times 10^{-19}$	উপস্থিত
নিউট্রন	n	1.0089	0	$1.675 \times 10^{-24}$	0	উপস্থিত
ইলেকট্রন	e	$5.488 \times 10^{-4}$	-1	$9.11 \times 10^{-28}$	$-1.6 \times 10^{-19}$	কতক

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১ (সারণী-২.১), পৃষ্ঠা: ৫৭]

**৯** কণার চার্জের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- (A) প্রোটন  $\rightarrow 1.6 \times 10^{-19}$  C  
(B) নিউট্রন  $\rightarrow 0$   
(C) ইলেকট্রন  $\rightarrow -1.6 \times 10^{-19}$  C  
(D) প্রোটন  $\rightarrow 1.6 \times 10^{-32}$  C

উত্তর: (D) প্রোটন  $\rightarrow 1.6 \times 10^{-32}$  C

Note: উপরের চনং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১০ নিম্নের কোনটি সত্য নয়?

- (A) আলফা কণা- কম্পোজিট কণিকা (B) পজিট্রন- স্থায়ী মূল কণিকা  
(C) প্রোটন- স্থায়ী মূল কণিকা (D) মেসন- অস্থায়ী মূল কণিকা

উত্তর: (B) পজিট্রন- স্থায়ী মূল কণিকা

Note: উপরের ৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১ কে, কত সালে আলফা কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষাটি করেন?

- (A) রাদারফোর্ড, ১৯১১ সালে (B) মোসলে, ১৯১৩ সালে  
(C) জে. জে. থমসন, ১৮৯৭ সালে (D) গোল্ডস্টোন, ১৮৮৬ সালে

উত্তর: (A) রাদারফোর্ড, ১৯১১ সালে

ব্যাখ্যা:

আলফা কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষা: ১৯১১ খ্রিষ্টাব্দে রাদারফোর্ড আলফা ( $\alpha$ ) কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষাটি করেন। হিলিয়াম পরমাণু হতে দুটি ইলেকট্রন বের করে নিলে যে দ্বিধনাত্মক হিলিয়াম নিউক্লিয়াস হয়: তাই  $\alpha$ -কণা। অবশ্য  $\alpha$ -কণার প্রচণ্ড গতি থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১.১, পৃষ্ঠা: ৬৫]

১২  $\alpha$ -কণিকা বিক্ষেপণে বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড আবিষ্কার করেন?

- (A) প্রোটন (B) নিউট্রন (C) নিউক্লিয়াস (D) ইলেকট্রন

উত্তর: (C) নিউক্লিয়াস

Note: পূর্বের ১১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৩  $\alpha$ -কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষায় ব্যবহৃত মোলার পাতের পুরুত্ব-

- (A) .0004 m (B) .000 4 cm  
(C) .004 m (D) .004 cm

উত্তর: (B) .000 4 cm

ব্যাখ্যা:

রাদারফোর্ডের পরীক্ষায় ব্যবহৃত উপকরণ:

- তেজস্ক্রিয় মৌল থেকে নির্গত  $\alpha$ -কণা, বা হিলিয়াম পরমাণুর নিউক্লিয়াস
- পাতলা সোনার পাত (0.0004 cm পুরু),
- জিংক সালফাইড (ZnS) আবরণযুক্ত পর্দা।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১.১, পৃষ্ঠা: ৬৫]

রাদারফোর্ডের পরীক্ষার পর্যবেক্ষণ:

- প্রায় 99% আলফা কণাই এ পাত ভেদ করে সোজাসুজি চলে যায় এবং ZnS পর্দাকে দীপ্তিমান বা আলোকিত করে।
- তবে মাত্র কয়েকটি  $\alpha$ -কণা তাদের পথ থেকে বেঁকে যায়।
- খুব কমসংখ্যক আলফা কণা (প্রায় ২০,০০০ এর মধ্যে ১টি) সোজা বিপরীত দিকে ফিরে আসে।

[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১.১, পৃষ্ঠা: ৬২]

১৪ নিউক্লিয়াসের ধারণা পাওয়া যায়-

- (A) রাদারফোর্ডের মডেলে (B) বোরের মডেলে  
(C) তড়িৎচুম্বক মডেলে (D) কোয়ান্টাম মডেলে

উত্তর: (A) রাদারফোর্ডের মডেলে

ব্যাখ্যা:

রাদারফোর্ডের গৃহীত সিদ্ধান্তসমূহ:

- পরমাণুর অধিকাংশ স্থানই ফাঁকা যেহেতু আলফা কণার তুলনায় ইলেকট্রনের ভর অতি নগণ্য, সেহেতু এই ফাঁকা স্থানে ইলেকট্রন থাকতে পারে। তবে এরা আলফা কণার গতিপথের কোন পরিবর্তন ঘটতে পারে না।
- যেহেতু খুব কম সংখ্যক আলফা কণা বিপরীত দিকে ফিরে আসে, এতে প্রমাণিত হয় ঐ আলফা কণা সোজাসুজি এর অপেক্ষা বহু ভারী কোনো কিছুর সাথে সংঘর্ষে পতিত হয় বা তা দ্বারা বিকর্ষিত হয়। অর্থাৎ পরমাণুর কেন্দ্রে পরমাণুর সমগ্র ভর অতি ক্ষুদ্র স্থান দখল করে আছে।
- যেহেতু আলফা কণাসমূহ ধনাত্মক চার্জযুক্ত এবং এক্ষেত্রে বিকর্ষিত হয়, সেহেতু পরমাণুর কেন্দ্রে ধনাত্মক চার্জযুক্ত হবে। তিনি ভারী ও ধনাত্মক চার্জযুক্ত পরমাণুর এ কেন্দ্রে নিউক্লিয়াস (nucleus) নামকরণ করেন।
- আলফা কণার গতিপথের পরিবর্তন হিসাব করে দেখান যে, পরমাণুর নিউক্লিয়াসে ধনাত্মক চার্জের পরিমাণ মৌলের পারমাণবিক সংখ্যার সমান।

[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১.১, পৃষ্ঠা: ৬২]

১৫ পরমাণুর মোট আয়তনের তুলনায় নিউক্লিয়াসের আয়তন-

- (A) অতি নগণ্য (B) প্রায় সমান  
(C) সামান্য কম (D) অনেক বেশি

উত্তর: (A) অতি নগণ্য

ব্যাখ্যা:

রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল:

- পরমাণুর কেন্দ্রস্থলে একটি ধনাত্মক চার্জবিশিষ্ট ভারী বস্তু বিদ্যমান। এই ভারী বস্তুকে পরমাণুর কেন্দ্রে বা নিউক্লিয়াস বলা হয়। পরমাণুর মোট আয়তনের তুলনায় নিউক্লিয়াসের আয়তন অতি নগণ্য। নিউক্লিয়াসে পরমাণুর সমস্ত ধনাত্মক চার্জ ও প্রায় সমস্ত ভর কেন্দ্রীভূত।
- পরমাণু বিদ্যুৎ নিরপেক্ষ। নিউক্লিয়াসের ধনাত্মক চার্জ সংখ্যার সমান সংখ্যক ঋণাত্মক চার্জযুক্ত ইলেকট্রন পরমাণুর নিউক্লিয়াসকে পরিবেষ্টিত করে রাখে।
- সৌরজগতে সূর্যের চারদিকে ঘূর্ণায়মান গ্রহসমূহের মতো পরমাণুর ইলেকট্রনগুলো এর কেন্দ্রস্থ নিউক্লিয়াসের চারদিকে সতত ঘূর্ণায়মান। ধনাত্মক চার্জবিশিষ্ট নিউক্লিয়াসের ও ঋণাত্মক চার্জবিশিষ্ট ইলেকট্রন সমূহের পারস্পরিক স্থির বৈদ্যুতিক আকর্ষণজনিত কেন্দ্রমুখী বল এবং ঘূর্ণায়মান ইলেকট্রনের কেন্দ্রবহির্মুখী বল পরস্পর সমান অর্থাৎ পরস্পরকে সমভার করে (counter-balanced)।



চিত্র: রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল

[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১.২, পৃষ্ঠা: ৬২-৬৩]

১৬ জেনে রাখা ভালো:

- ১৯১১ সালে বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড তাঁর পরমাণু মডেল প্রদান করেন।
- একে নিউক্লিয়ার মডেল বা সোলার সিস্টেম এটম মডেল বলা হয়।

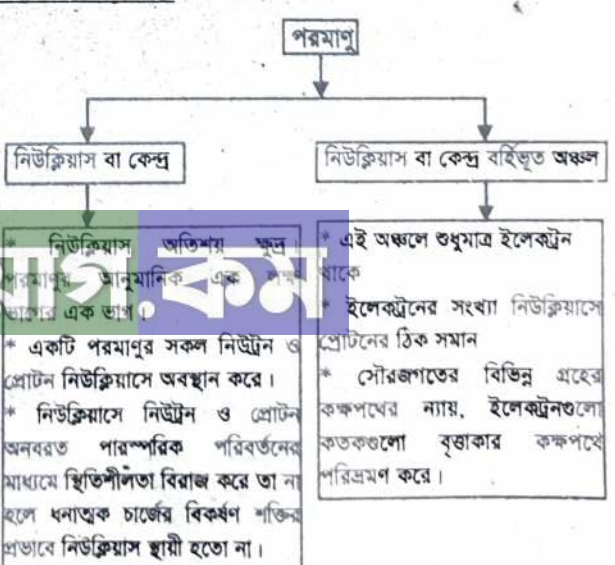
[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১.২, পৃষ্ঠা: ৬২]

পরমাণু গঠন সম্পর্কে রাদারফোর্ড মডেলের বিশেষ বৈশিষ্ট্য হলো-

- \* পরমাণু স্থায়ী (তেজস্ক্রিয় মৌল ব্যতিত)
- \* সাধারণ অবস্থায় পরমাণু থেকে কোন আলোক রশ্মি নির্গত হয়না।
- \* বিশেষ অবস্থায় পরমাণু থেকে রশ্মি নির্গত হলে তা নির্দিষ্ট কম্পাঙ্কের হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১, পৃষ্ঠা: ৭৭, ৭৮]

১৭ জেনে রাখা ভালো:



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১, পৃষ্ঠা: ৭৭]

১৬ নিচের কোনটি রাদারফোর্ড মডেলের সীমাবদ্ধতা?

- (A) গ্রহের সাথে ইলেক্ট্রনের সঠিক তুলনা।  
 (B) আবর্তনশীল ইলেক্ট্রনের কক্ষপথের আকার ও আকৃতি সম্বন্ধে ধারণা দেয়া হয়নি।  
 (C) পরমাণুর বর্ণালী সম্বন্ধে সূষ্ঠ ব্যাখ্যা দিতে পারে।  
 (D) একাধিক ইলেক্ট্রনবিশিষ্ট পরমাণুতে ইলেক্ট্রনগুলো নিউক্লিয়াস কীভাবে পরিক্রমণ করবে তার ব্যাখ্যা দেওয়া হয়েছে।

উত্তর: (B) আবর্তনশীল ইলেক্ট্রনের কক্ষপথের আকার ও লিখতে হবে ব্যাখ্যা:

রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেলের সীমাবদ্ধতা:

- (১) সৌরমণ্ডলের গ্রহসমূহ সামগ্রিকভাবে চার্জবিহীন অথচ ইলেক্ট্রনসমূহ ঋণাত্মক চার্জযুক্ত এবং পরস্পরকে স্থির বৈদ্যুতিক বল দ্বারা বিকর্ষণ করে। অপরদিকে গ্রহসমূহ মহাকর্ষ বল দ্বারা পরস্পরকে আকর্ষণ করে। সুতরাং গ্রহগুলোর সাথে ইলেক্ট্রনের তুলনা সঠিক হয়নি।  
 (২) পরমাণুর বর্ণালী সম্বন্ধে কোনো সূষ্ঠ ব্যাখ্যা এ মডেল দিতে পারে না। যেমন শক্তি বিকিরণ অবিচ্ছিন্নভাবে ঘটে; তাই পরমাণুর বর্ণালীতে সৃষ্ট রেখাসমূহ অবিচ্ছিন্ন হওয়া স্বাভাবিক। কিন্তু বর্ণালীতে সৃষ্ট রেখাসমূহ বিচ্ছিন্ন ও বেশ উজ্জ্বল হয়।  
 (৩) আবর্তনশীল ইলেক্ট্রনের কক্ষপথের আকার ও আকৃতি সম্বন্ধে কোনো ধারণা রাদারফোর্ডের মডেলে দেয়া হয়নি।  
 (৪) একাধিক ইলেক্ট্রনবিশিষ্ট পরমাণুতে ইলেক্ট্রনগুলো নিউক্লিয়াসকে কীভাবে পরিক্রমণ করে, তার কোন উল্লেখ এ মডেলে নেই।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১.২, পৃষ্ঠা: ৬৭]

১৭ জেনে রাখা ভালো:

রাদারফোর্ড মতবাদের সার্থকতা:

১.  $\alpha$ -রশ্মি পরীক্ষার উপর ভিত্তি করে রাদারফোর্ড পরমাণুতে ধনাত্মক নিউক্লিয়াসের অস্তিত্ব এবং পরমাণুর ভরের অবস্থান সম্পর্কে একটি ধারণা প্রদান করতে সক্ষম হন।  
 ২. প্রথমবারের মত পরমাণুর ত্রিমাত্রিক গঠন সম্পর্কে ধারণা দেয়া হয়।  
 ৩. পরমাণুর চার্জনিরপেক্ষতা এবং এর কারণ সম্পর্কেও একটি স্বচ্ছ ধারণা এ মতবাদে পাওয়া যায়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ৬০]

১৭ পরমাণুতে ঘূর্ণনরত ইলেক্ট্রন সমূহের উপর কত প্রকার বল কার্যকর?

- (A) ৫ প্রকার (B) ২ প্রকার  
 (C) ৩ প্রকার (D) ৪ প্রকার

উত্তর: (B) ২ প্রকার।

ব্যাখ্যা:

পরমাণুতে বিদ্যমান বল: পরমাণুতে ঘূর্ণনরত ইলেক্ট্রনসমূহের উপর দু'প্রকার বল কার্যকর। যথা: নিউক্লিয়াস ও ইলেক্ট্রনের মধ্যে বিরাজিত কেন্দ্রমুখী স্থিরবিদ্যুৎ আকর্ষণ বল ও ঘূর্ণনের ফলে সৃষ্ট কেন্দ্রবিমুখী বল। এ দু'প্রকার বলের মান পরস্পর সমান ও বিপরীতমুখী।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ৬০]

১৮ পরমাণুটি এর নিউক্লিয়াস থেকে কত গুণ বড়?

- (A) ৫ হাজার থেকে ১ লক্ষ গুণ (B) ১০ হাজার থেকে ২ লক্ষ গুণ  
 (C) ১০ হাজার থেকে ১ লক্ষ গুণ (D) ১ হাজার থেকে ১ লক্ষ গুণ

উত্তর: (C) ১০ হাজার থেকে ১ লক্ষ গুণ

ব্যাখ্যা:

পরমাণু ও নিউক্লিয়াসের আকার: পরমাণুর আকার (H পরমাণুর ব্যাস  $1 \times 10^{-8}$  cm বা, 0.1nm) এর তুলনায় নিউক্লিয়াসের আকার (ব্যাস  $1 \times 10^{-12} \sim 10^{-13}$  cm) খুবই ছোট।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১.১, পৃষ্ঠা: ৬৬]

১৯ আলফা কণা হলো-

- (A) দুটি ধনাত্মক চার্জবিশিষ্ট হিলিয়াম নিউক্লিয়াস।  
 (B) দুটি ঋণাত্মক চার্জবিশিষ্ট হিলিয়াম নিউক্লিয়াস।  
 (C) তিনটি ধনাত্মক চার্জবিশিষ্ট হিলিয়াম নিউক্লিয়াস।  
 (D) তিনটি ঋণাত্মক চার্জবিশিষ্ট হিলিয়াম নিউক্লিয়াস।

উত্তর: (A) দুটি ধনাত্মক চার্জবিশিষ্ট হিলিয়াম নিউক্লিয়াস।

ব্যাখ্যা:

আলফা কণা: আলফা কণা হলো দুই একক ধনাত্মক চার্জবিশিষ্ট হিলিয়াম নিউক্লিয়াস। হিলিয়াম পরমাণু হতে দুটি ইলেক্ট্রনকে অপসারণ করে নিউক্লিয়াস থেকে দুই ধনাত্মক হিলিয়াম নিউক্লিয়াসের উৎপত্তি হয়, প্রকৃতপক্ষে এটিই আলফা কণা। এর প্রচণ্ড গতি থাকে। এর প্রকাশ,  ${}^4_2\text{H}^{+2}$ ।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ৮১]

২০ কে, কত সালে ইলেক্ট্রন আবিষ্কার করেন?

- (A) জে.জে. থমসন, ১৮৯৭ সালে  
 (B) জে.জে. থমসন, ১৮৯৭ সালে  
 (C) গোল্ডস্টাইন, ১৮৮৬ সালে  
 (D) গোল্ডস্টাইন, ১৮৮৭ সালে

উত্তর: (B) জে.জে. থমসন, ১৮৯৭ সালে

ব্যাখ্যা:

ইলেক্ট্রন আবিষ্কার: জার্মান বিজ্ঞানী গোল্ডস্টাইন (১৮৮৬) কর্তৃক প্রোটন আবিষ্কার, জে.জে. থমসন (১৮৯৭) কর্তৃক ইলেক্ট্রন আবিষ্কার পরমাণু গঠনের ক্ষেত্রে নব দিগন্তের সূচনা করে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ৮০]

২১ ক্যাথোড রশ্মি কি?

[মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- (A) বোসন (B) ইলেক্ট্রন  
 (C) প্রোটন (D) নিউট্রন

উত্তর: (B) ইলেক্ট্রন

ব্যাখ্যা:

ইলেক্ট্রন ও ক্যাথোড রশ্মি: ১৮৯৭ খ্রিস্টাব্দে বিজ্ঞানী জে. জে. থমসন ক্যাথোড রশ্মি পরীক্ষার সাহায্যে পরমাণুতে ইলেক্ট্রনের অস্তিত্ব প্রমাণ করেন। তেজস্ক্রিয় মৌল থেকে নিঃসৃত  $\beta$ -রশ্মি প্রকৃতপক্ষে দ্রুতগামী ইলেক্ট্রন কণিকার একটি প্রবাহ ছাড়া আর কিছুই নয়। তাই বলা যায়, ক্যাথোড রশ্মি মানেই ইলেক্ট্রন।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১, পৃষ্ঠা: ৫৭]

২২ 'কোনো চার্জযুক্ত বস্তু বা কণা কোনো বৃত্তাকার পথে ঘুরলে তা ক্রমাগতভাবে শক্তি বিকিরণ করবে' কে বলেন?

- (A) বিজ্ঞানী ম্যাক্সওয়েল (B) বিজ্ঞানী ম্যাক্সপ্লাংক  
 (C) বিজ্ঞানী ম্যাক্সওয়েবার (D) বিজ্ঞানী নীলস বোর

উত্তর: (A) বিজ্ঞানী ম্যাক্সওয়েল

ব্যাখ্যা:

ম্যাক্সওয়েলের তত্ত্ব: ম্যাক্সওয়েলের তত্ত্বানুসারে কোনো চার্জযুক্ত বস্তু বা কণা কোনো বৃত্তাকার পথে ঘুরলে তা ক্রমাগতভাবে শক্তি বিকিরণ করবে এবং তার আবর্তনচক্রও ধীরে ধীরে কমতে থাকবে। সুতরাং এক্ষেত্রে ঋণাত্মক চার্জযুক্ত ইলেক্ট্রন সমূহ ক্রমাশ শক্তি হারাতে হারাতে নিউক্লিয়াসে পতিত হবে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১.২, পৃষ্ঠা: ৬৭]

২৩ বোর পরমাণু মডেলের স্বীকার্য নয় কোনটি?

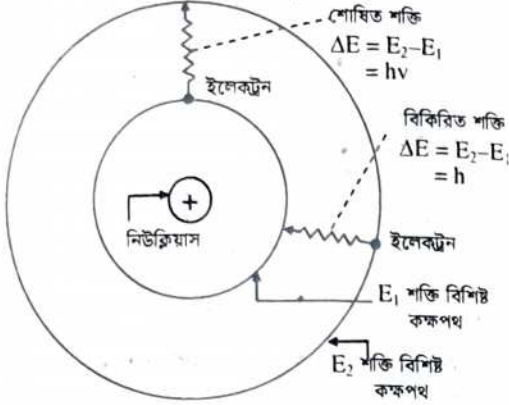
- (A) ইলেক্ট্রনের শক্তিস্তরের ধারণা  
 (B) ইলেক্ট্রনের রৈখিক ভরবেগের ধারণা  
 (C) ইলেক্ট্রনের কৌণিক ভরবেগের ধারণা  
 (D) শক্তির শোষণ বা বিকিরণ ও বর্ণালী সৃষ্টির ধারণা

উত্তর: (B) ইলেক্ট্রনের রৈখিক ভরবেগের ধারণা

ব্যাখ্যা:

বোর পরমাণু মডেলের স্বীকার্য: ১৯১৩ সালে নীলস বোর পরমাণু মডেল আবিষ্কার করেন। এ অনুযায়ী বোর পরমাণু মডেলে তিনটি স্বীকার্য রয়েছে। যথা:

- (১) ইলেকট্রনের স্থির কক্ষপথ বা শক্তিস্তরের ধারণা।
- (২) ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগের ধারণা।
- (৩) শক্তির শোষণ বা বিকিরণ ও বর্ণালী সৃষ্টির ধারণা।



চিত্র: বোরের পরমাণু মডেল ও রেখা বর্ণালীর উৎস

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১.৩, পৃষ্ঠা: ৬৮]

২৪ কোন নীতি অনুযায়ী একটি নির্দিষ্ট সময় পরমাণুর মধ্যে কোনো একটি ইলেকট্রনের অবস্থান ও ভরবেগ একই সঙ্গে নির্ণয় করা যায় না?

- (A) ব্রগলির অনিশ্চয়তা নীতি
- (B) হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি
- (C) হাইজেনবার্গের নিশ্চয়তা নীতি
- (D) লাইমেনের অনিশ্চয়তা নীতি

উত্তর: (B) হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি

ব্যাখ্যা:

হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি: যেহেতু তাঁর মতে গতিশীল ইলেকট্রনের কণা ও তরঙ্গ উভয় ধর্ম অর্থাৎ তড়িৎ চুম্বকীয় বৈশিষ্ট্যও থাকে (ব্রগলির মতবাদ)। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১.৩, পৃষ্ঠা: ৬৯]

২৫  $E = nh\nu$  সম্পর্কে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) E = কোয়ান্টাম শক্তি
- (B) h = প্রাংকের ধ্রুবক
- (C) h = রিডবার্গ ধ্রুবক
- (D)  $\nu$  = বিকিরিত রশ্মির ফ্রিকোয়েন্সি

উত্তর: (C) h = রিডবার্গ ধ্রুবক

ব্যাখ্যা:

শোষিত বা বিকিরিত শক্তির পরিমাণ: প্রাংকের মতে কোন বস্তু বিচ্ছিন্নভাবে এ নির্দিষ্ট একক পরিমাণ বা তার গুণিতকের সমান শক্তি বিকিরণ বা শোষণ করে। অর্থাৎ,  $E = nh\nu$

এখানে,

E = কোয়ান্টাম শক্তি

h = প্রাংকের ধ্রুবক =  $6.626 \times 10^{-37}$  kJ sec.

$\nu$  = বিকিরিত রশ্মির ফ্রিকোয়েন্সি

n = 1, 2, 3 ইত্যাদি

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১.২, পৃষ্ঠা: ৬২]

২৬ প্রাংকের ধ্রুবকের মান কত?

- (A)  $6.626 \times 10^{-37}$  KJ sec
- (B)  $1.09679 \times 10^7$  m<sup>-1</sup>
- (C)  $5.626 \times 10^{-37}$  KJ sec
- (D)  $6.626 \times 10^{-31}$  KJ sec

উত্তর: (A)  $6.626 \times 10^{-37}$  KJ sec

Note: পূর্বের ২৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

২৭ কোয়ান্টাম তত্ত্ব প্রদান করেন?

- (A) ম্যাক্সপ্লাংক
- (B) ম্যাক্সওয়েল
- (C) নীলস বোর
- (D) ডি ব্রগলি

উত্তর: (A) ম্যাক্সপ্লাংক

ব্যাখ্যা:

কোয়ান্টাম তত্ত্ব: ম্যাক্সপ্লাংক উপস্থাপিত 'বিকিরণের কোয়ান্টাম তত্ত্বের' উপর প্রতিষ্ঠিত। এ তত্ত্বানুসারে, "কোন বস্তু বিচ্ছিন্নভাবে এক নির্দিষ্ট পরিমাণ বা তার সরল গুণিতকের সমান শক্তি বিকিরণ বা শোষণ করে।" শক্তির এ নির্দিষ্ট একক পরিমাণকে 'কোয়ান্টাম' বলে। এ কোয়ান্টাম শক্তি বিকিরিত রশ্মির ফ্রিকোয়েন্সির সমানুপাতিক।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১.২, পৃষ্ঠা: ৬২]

২৮ বোর মডেলের সীমাবদ্ধতা কোনটি?

- (A) অধিক ইলেকট্রন বিশিষ্ট পরমাণুর বর্ণালী ব্যাখ্যা করা যায়।
- (B) পরমাণুর ত্রিমাত্রিক গঠন সম্পর্কে ধারণা দেওয়া হয়েছে।
- (C) ইলেকট্রনের ভরবেগের ব্যাখ্যা দেওয়া হয়েছে।
- (D) ইলেকট্রনের তরঙ্গ ধর্ম স্বীকৃতি পায় নাই।

উত্তর: (D) ইলেকট্রনের তরঙ্গ ধর্ম স্বীকৃতি পায় নাই।

ব্যাখ্যা:

বোর মডেলের সীমাবদ্ধতা:

- ১। বোর পরমাণু মডেল H পরমাণু ও একক ইলেকট্রনবিশিষ্ট আয়নগুলোর (যেমন: He<sup>+</sup>, Li<sup>2+</sup>) বর্ণালির ব্যাখ্যা করতে পারলেও একাধিক ইলেকট্রনবিশিষ্ট পরমাণুগুলোর বর্ণালির ব্যাখ্যা করতে পারে না।
- ২। এক শক্তিস্তর হতে অপর শক্তি স্তরে ইলেকট্রনের স্থানান্তর ঘটলে, বোর পরমাণু মডেল অনুসারে একটি রেখা বর্ণালি সৃষ্টি হওয়ার কথা। উচ্চ ক্ষমতার স্পেকট্রোস্কোপ দ্বারা পরীক্ষণ করলে দেখা যায়, প্রতিটি বর্ণালি রেখা কয়েকটি সূক্ষ্ম রেখা দিয়ে গঠিত। বোর মডেল এসব সূক্ষ্ম রেখার উৎপত্তির কারণ ব্যাখ্যা করতে পারে না।
- ৩। বোর মডেলে পরমাণুর আবর্তনশীল ইলেকট্রনের কক্ষপথ দ্বিমাত্রিক সমতলীয়। বোর মডেল থেকে পরমাণুর প্রকৃত ত্রিমাত্রিক কাঠামোর কোনো ধারণা পাওয়া যায় না।
- ৪। ইলেকট্রনকে কণারূপে গণ্য করা হলে তবে একটি নির্দিষ্ট সময়ে সেই ইলেকট্রনের অবস্থান ও ভরবেগ নির্ণয় করা সম্ভব। কিন্তু হাইজেনবার্গের 'অনিশ্চয়তা নীতি' অনুযায়ী একটি নির্দিষ্ট সময়ে পরমাণুর মধ্যে কোনো একটি ইলেকট্রনের অবস্থান ও ভরবেগ একই সঙ্গে নির্ণয় করা যায় না। যেহেতু তাঁর মতে গতিশীল ইলেকট্রনের কণা ও তরঙ্গ উভয় ধর্ম অর্থাৎ তড়িৎ চুম্বকীয় বৈশিষ্ট্যও থাকে (ব্রগলির মতবাদ)।
- ৫। বোর মডেলে বলা হয়েছে, স্থির কক্ষপথে ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ

$mvr = n \times \frac{h}{2\pi}$  হবে। কৌণিক ভরবেগের এরূপ মানের কারণ ব্যাখ্যা করা হয়নি।

- ৬। চুম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে বর্ণালি রেখাগুলো আরো সূক্ষ্ম রেখায় বিভক্ত হয়ে পড়ে। একে জিম্যান প্রভাব (zeeman effect) বলে। একইভাবে তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রভাবে এরূপ ঘটে; একে স্টার্ক প্রভাব (stark effect) বলে। এ দুই প্রভাব থেকে আমরা কী চিন্তা করতে পারি? এক্ষেত্রে চুম্বক ও তড়িৎক্ষেত্র দ্বারা পরমাণুর কোনো নির্দিষ্ট শক্তিস্তরের সূক্ষ্ম বিভাজন (splitting) ঘটেছে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিপি: ২, পৃষ্ঠা: ৭৯]

২৯ প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যার ধারণা পাওয়া যায়-

- (A) রাদারফোর্ডের মডেল
- (B) বোরের মডেল
- (C) ডি ব্রগলীর মডেল
- (D) কোয়ান্টাম মডেল

উত্তর: (B) বোরের মডেল

ব্যাখ্যা:

বোর মডেলের সফলতা:

১। বোর পরমাণু মডেলে ইলেকট্রন (চার্জযুক্ত কণা) এর আবর্তন সত্ত্বেও কোন শক্তি বিকিরণ না ঘটায় সফল ব্যাখ্যা পাওয়া যায়।

২। এক ইলেকট্রন বিশিষ্ট  $H^-$  পরমাণু ও এক ইলেকট্রন বিশিষ্ট ধনাত্মক আয়তন (যেমন-  $He^+$ ,  $Li^{++}$ ,  $B^{3+}$ ) এর রেখা বর্ণালীর গ্রহণযোগ্য ব্যাখ্যা বোর মডেল থেকে দেয়া সম্ভব হয়েছে।

৩। বোর পরমাণু মডেল থেকে প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা ( $n$ ) এর ধারণা পাওয়া যায়।

৪। পরমাণুর মডেল সংক্রান্ত বোরের তত্ত্বের হাইড্রোজেন পরমাণুর বিভিন্ন শক্তিস্তরের শক্তি নির্ণয় করা সম্ভব হয়েছে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২, পৃষ্ঠা: ৮০]

৩০ জিমন প্রভাব এবং স্টার্ক প্রভাব কোন মডেলের সীমাবদ্ধতা?

- (A) বোর মডেল (B) থমসন মডেল  
(C) সামারফিল্ড পরমাণু মডেল (D) তরঙ্গ বলবিদ্যা মডেল

উত্তর: (A) বোর মডেল

Note: উপরের ২৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৩১ মেসনের ভর ইলেকট্রনের ভরের কত গুণ?

- (A) 278 গুণ (B) 376 গুণ  
(C) 276 গুণ (D) 278 গুণ

উত্তর: (C) 276 গুণ

ব্যাখ্যা:

মেসন: ১৯৩৫ খ্রিস্টাব্দে বিজ্ঞানী ইউকাওয়া (Yukawa) প্রস্তাব করেন যে, পরমাণুর নিউক্লিয়াসে প্রোটন এবং নিউট্রন সার্বক্ষণিকভাবে পরস্পরের সাথে পরিবর্তিত হচ্ছে। এই পরিবর্তনের সময় কতিপয় অতিশয় ক্ষুদ্র ক্ষণস্থায়ী কণার সৃষ্টি হয়। এদেরকে মেসন বলে। মেসনের ভর ইলেকট্রনের ভরের 276 গুণ। মেসন দুই প্রকার। যথা- (ক) পাই ( $\pi$ ) মেসন (খ) মিউ ( $\mu$ ) মেসন। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২, পৃষ্ঠা: ৮২]

৩২ কোয়ান্টাম বলবিদ্যার পরমাণু মডেল নয় কোনটি?

- (A) রাদারফোর্ড প্রদত্ত পরমাণু মডেল  
(B) বোর পরমাণু মডেল  
(C) শ্রোডিঞ্জার প্রদত্ত তরঙ্গ বলবিদ্যা সমীকরণ  
(D) হাইজেনবার্গ প্রদত্ত অনিশ্চয়তা নীতি

উত্তর: (A) রাদারফোর্ড প্রদত্ত পরমাণু মডেল

ব্যাখ্যা:

কোয়ান্টাম বলবিদ্যা পরমাণু মডেল: কোয়ান্টাম বলবিদ্যা পরমাণু মডেল বা আধুনিক পরমাণু মডেলের ভিত্তি হলো নিম্নোক্ত মতবাদ এবং এদের সমন্বিত ফলাফল:

১. রাদারফোর্ড প্রদত্ত পরমাণু মডেলের কেন্দ্রস্থ নিউক্লিয়াসের অস্তিত্ব।
২. নীলস বোর (১৯১৩ খ্রি) প্রদত্ত পরমাণু মডেলের ইলেকট্রনের স্থির কক্ষপথ বা শক্তিস্তরের ধারণা;
৩. ডি-ব্রগলি প্রদত্ত (১৯২৪ খ্রি) ইলেকট্রন সদৃশ সূক্ষ্ম কণা-বস্তুর কণাধর্ম (mass property) এবং তরঙ্গ ধর্ম (wave property) অর্থাৎ ইলেকট্রনের দ্বৈত ধর্ম (Particle-wave duality);
৪. বিজ্ঞানী শ্রোডিঞ্জার প্রদত্ত (১৯২৬ খ্রি) তরঙ্গ বলবিদ্যা সমীকরণ ও
৫. বিজ্ঞানী হাইজেনবার্গ প্রদত্ত (১৯২৭ খ্রি) আবর্তনশীল ইলেকট্রনের অরবিটালে অবস্থান ও ভরবেগ সম্পর্কীয় 'অনিশ্চয়তা নীতি'।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২.১, পৃষ্ঠা: ৭৭]

৩৩ কোয়ান্টাম বলবিদ্যা পরমাণু মডেলের পরিপূর্ণতা লাভের মূল চাবিকাঠি কোনটি?

- (A) ডি-ব্রগলি পরমাণু মডেল  
(B) শ্রোডিঞ্জার তরঙ্গ বলবিদ্যা সমীকরণ  
(C) হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি (D) বোর পরমাণু মডেল

উত্তর: (B) শ্রোডিঞ্জার তরঙ্গ বলবিদ্যা সমীকরণ

Note: পূর্বের ৩২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩৪ নিচের কোনটি কোয়ান্টাম সংখ্যা নয়? [মে: ড: প: ০৮-০৯]

- A) প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা B) সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা  
C) বৈদ্যুতিক কোয়ান্টাম সংখ্যা D) চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা

উত্তর: C) বৈদ্যুতিক কোয়ান্টাম সংখ্যা

ব্যাখ্যা:

কোয়ান্টাম সংখ্যা: কোয়ান্টাম বলবিদ্যা অনুসারে পরমাণুর ইলেকট্রনের কক্ষপথ বা শক্তিস্তরের আকার (size), কক্ষপথের আকৃতি (shape) ও কক্ষপথের ত্রিমাত্রিক দিক বিন্যাস (orientation) নির্দেশক এবং ইলেকট্রনের অক্ষ বরাবর ঘূর্ণন (spin) প্রকাশক চারটি রাশি আছে। যথা:

- (১) প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা,  $n$  (Principal quantum number)
- (২) অ্যাজিমুথাল বা সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা,  $l$  (Azimuthal or subsidiary quantum number)
- (৩) চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা,  $m$  (Magnetic quantum number) ও
- (৪) ঘূর্ণন কোয়ান্টাম সংখ্যা,  $s$  (Spin quantum number)।

[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.২.২, পৃষ্ঠা: ৭৩]

৩৫ নিউক্লিয়াসের বাহিরে একটি অরবিটে ইলেকট্রনের সংখ্যা

সর্বাপেক্ষা নিম্নের কয়টি?

- (A)  $1n^2$  (B)  $2n^2$  (C)  $3n^2$  (D)  $4n^2$

উত্তর: B)  $2n^2$

ব্যাখ্যা:

শক্তিস্তরের ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা: প্রধান শক্তিস্তরের সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা হচ্ছে  $2n^2$ । এখানে  $n =$  কক্ষপথ সংখ্যা। ১ম শক্তিস্তরে ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা ২, ২য় শক্তিস্তরের ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা ৮।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২.২, পৃষ্ঠা: ৭৮]

৩৬ কোনটি ঠিক নয়?

- (A)  $f$  উপশক্তিস্তরে ৭টি অর্বিটাল আছে (B)  $s$  অর্বিটাল গোলাকার  
(C)  $d$  উপস্তরে ১০ টি ইলেকট্রন থাকতে পারে  
(D)  $n$  এর মান ২ হলে  $L$  এর মান ৩ হবে

উত্তর: (D)  $n$  এর মান ২ হলে  $L$  এর মান ৩ হবে

ব্যাখ্যা:

উপশক্তিস্তরের অর্বিটাল সংখ্যা:

উপশক্তিস্তর,  $s$  এর জন্য  $l = 0$ ;  $m = 0$

$\therefore s$  উপশক্তিস্তরে ১টি অর্বিটাল।

উপশক্তিস্তর,  $p$  এর জন্য  $l = 1$ ;  $m = 1, 0, -1$

$\therefore p$  উপশক্তিস্তরে ৩টি অর্বিটাল।

উপশক্তিস্তর,  $d$  এর জন্য  $l = 2$ ;  $m = 2, 1, 0, -1, -2$

$\therefore d$  উপশক্তিস্তরে ৫টি অর্বিটাল।

উপশক্তিস্তর,  $f$  এর জন্য  $l = 3$ ;  $m = 3, 2, 1, 0, -1, -2, -3$

$\therefore f$  উপশক্তিস্তরে ৭টি অর্বিটাল।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২.২, পৃষ্ঠা: ৭৯]

৩৭ সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কোনটি?

- (A)  $m$ -এর মান  $\pm l$  (+  $l$  খুন্সাহ -  $l$ )  
(B)  $l$  এর মান 0 থেকে  $(n - 1)$

- (C)  $n$  এর মান 1, 2, 3, 4 প্রভৃতি (D)  $S$  এর মান  $+\frac{1}{2}$  এবং  $-\frac{1}{2}$

উত্তর: (B)  $l$  এর মান 0 থেকে  $(n - 1)$

ব্যাখ্যা:

বিভিন্ন কোয়ান্টাম সংখ্যার মান:

- $n$ -এর মান 1, 2, 3, 4, 5 প্রভৃতি হতে পারে
- $l$ -এর মান 0 থেকে  $n - 1$  হতে পারে।
- $m$ -এর মান  $\pm l$  (0 সহ +  $l$  থেকে  $l$  পর্যন্ত)
- $s$ -এর মান দুটি  $+\frac{1}{2}$  এবং  $-\frac{1}{2}$ ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২, পৃষ্ঠা: ৭১-৭৩]



৩৮ নিচের কোন জোড়াটি সঠিক নয়?

- (A) প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা → কক্ষপথের আকৃতি।  
 (B) সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা → কক্ষপথের আকৃতি।  
 (C) চৌম্বক কোয়ান্টাম সংখ্যা → ওরিয়েন্টেশন।  
 (D) স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা → ইলেকট্রনের ঘূর্ণন।

উত্তর: (A) প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা → কক্ষপথের আকৃতি।

ব্যাখ্যা:

কোয়ান্টাম সংখ্যা:

- কক্ষপথ বা শক্তিস্তরের আকার প্রকাশ করা হয় যে কোয়ান্টাম সংখ্যার সাহায্যে তা-ই প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা নামে পরিচিত।
- যে কোয়ান্টাম সংখ্যা দ্বারা শক্তিস্তরের আকৃতি বোঝা যায় তাকে সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা বলে।
- চৌম্বকক্ষেত্রের প্রভাব ইলেকট্রনের কক্ষপথের ওরিয়েন্টেশন বা বিভিন্ন ত্রিমাত্রিক দিক বিন্যাস ঘটে। এ বিন্যাস প্রকরণসমূহ প্রকাশ করার জন্য যে কোয়ান্টাম সংখ্যা ব্যবহৃত হয় তাকে ম্যাগনেটিক বা চৌম্বক কোয়ান্টাম সংখ্যা বলে।
- নিজস্ব অক্ষের চতুর্দিকে ইলেকট্রনের ঘূর্ণনের দিক প্রকাশকারী কোয়ান্টাম সংখ্যাকে স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা বলে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.২, পৃষ্ঠা: ৭০-৭২]

৩৯ m এর মোট মান দ্বারা বোঝায়-

- (A) ইলেকট্রনের শক্তি (B) ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ  
 (C) অরবিট সংখ্যা (D) অরবিটাল সংখ্যা

উত্তর: (D) অরবিটাল সংখ্যা

ব্যাখ্যা:

কোয়ান্টাম সংখ্যার বৈশিষ্ট্য:

- n-এর মান বৃদ্ধি পাওয়ার সাথে সাথে শুধু আবর্তনশীল ইলেকট্রনের শক্তি বাড়ে।
- কোনো ইলেকট্রনের বেলায় 'l' এর মান দ্বারা ইলেকট্রনটির কৌণিক ভরবেগ নির্দিষ্ট করা হয়।
- উপশক্তিস্তরকে যথাক্রমে s, p, d, f দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।
- m এর মোট মান দ্বারা উপশক্তিস্তরে মোট অরবিটাল সংখ্যা বোঝায়।

[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.২.২, পৃষ্ঠা: ৭৪-৭৬]

লক্ষ করুন:

শিক্ষার্থীদের সুবিধার্থে কোয়ান্টাম সংখ্যা সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ তথ্যগুলো একসাথে ছকাকারে দেয়া হলো। এই ছকটি মুখস্থ করে নিতে হবে।

নাম	প্রকাশ চিহ্ন	মান	নির্দেশ
প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা	n	0, 1, 2, 3 পূর্ণ সংখ্যা	শক্তিস্তরের আকার
সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা	l	0 থেকে (n-1) পর্যন্ত	উপশক্তিস্তরের আকৃতি
চৌম্বক কোয়ান্টাম সংখ্যা	m	0 সহ +l থেকে -l পর্যন্ত	ইলেকট্রনের ত্রিমাত্রিক দিক স্থিতি
ঘূর্ণন কোয়ান্টাম সংখ্যা	s	$\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$	ইলেকট্রনের ঘূর্ণনের দিক

[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.২.২, পৃষ্ঠা: ৭৪-৭৬]

৪০ কোন ইলেকট্রন একটি প্রধান শক্তিস্তরের কোন উপস্তরে রয়েছে

তা প্রকাশের জন্য যে সংখ্যা ব্যবহার করা হয়, তাকে কি বলে?

- (A) প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা (B) সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা  
 (C) ম্যাগনেটিক কোয়ান্টাম সংখ্যা (D) স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা

উত্তর: (B) সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা।

ব্যাখ্যা:

আয়জিমুখাল বা সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা, l: পরমাণুতে ইলেকট্রন আবর্তনের জন্য প্রতিটি প্রধান শক্তিস্তর নির্দিষ্ট সংখ্যক উপশক্তিস্তরে বিভক্ত থাকে। একটি ইলেকট্রন প্রধান শক্তিস্তরের যে উপস্তরে রয়েছে তা প্রকাশের জন্য সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা ব্যবহৃত হয়। এটিকে অরবিটাল কোয়ান্টাম সংখ্যা ও সমারফিল্ড কোয়ান্টাম সংখ্যা বলা হয়। সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যাকে l দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২.২, পৃষ্ঠা: ৭৮]

৪১ n = 3, l = 0 এবং m = 0 হলে, প্রধান শক্তিস্তরে মোট অরবিটাল সংখ্যা কতটি?

- (A) 9টি (B) 10টি  
 (C) 12টি (D) 16টি

উত্তর: (A) 9টি

ব্যাখ্যা:

অরবিটাল সংখ্যা গণনা:

n	l	M	অরবিটাল প্রতীক	উপশক্তি স্তরে অরবিটাল সংখ্যা	প্রধান শক্তিস্তরে মোট অরবিটাল
1	0	0	1s	1	1
2	0	0	2s	1	4
	1	-1, 0, +1	2p	3	
3	0	0	3s	1	9
	1	-1, 0, +1	3p	3	
	2	-2, -1, 0, +1, +2	3d	5	
4	0	0	4s	1	16
	1	-1, 0, +1	4p	3	
	2	-2, -1, 0, +1, +2	4d	5	
	3	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	4f	7	

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২, পৃষ্ঠা: ৭২]

৪২ P অরবিটালের আকৃতি কীসের ন্যায়?

- (A) ডাবল-ডাম্বলের ন্যায় (B) ডাম্বলের ন্যায়  
 (C) গোলকের ন্যায় (D) ফুটবলের ন্যায়

উত্তর: (B) ডাম্বলের ন্যায়

ব্যাখ্যা:

অরবিটালের আকৃতি: s অরবিটালের আকৃতি গোলকের ন্যায়। p অরবিটাল সমূহের আকৃতি অনেকটা ডাম্বলের (dumbel) ন্যায়। d-অরবিটালের আকৃতি চারটি লোববিশিষ্ট ডাবল-ডাম্বলের মতো।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২.৩, পৃষ্ঠা: ৮২]

৪৩ নিউক্লিয়াসের চারদিকে যে নির্দিষ্ট ত্রিমাত্রিক স্থানে কোন নির্দিষ্ট শক্তির ইলেকট্রনের অবস্থানের সম্ভাবনা বেশী থাকে তাকে কি বলে?

- (A) অরবিট (B) অরবিটাল  
 (C) চৌম্বক কোয়ান্টাম সংখ্যা (D) প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা

উত্তর: (B) অরবিটাল

ব্যাখ্যা:

অরবিটাল: নিউক্লিয়াসের চারদিকে যে নির্দিষ্ট ত্রিমাত্রিক স্থানে কোন নির্দিষ্ট শক্তির ইলেকট্রনের অবস্থানের সম্ভাবনা বেশী থাকে (90 - 95%) তাকে অরবিটাল বলে। সুতরাং অরবিটাল হচ্ছে তরঙ্গ ফাংশন যা দ্বারা কোন পরমাণুতে ইলেকট্রনের অবস্থান বর্ণনা করা যায়। অরবিটাল শব্দটি দ্বারা পরমাণুতে বিভিন্ন উপশক্তিস্তর বোঝানো হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৩.১, পৃষ্ঠা: ৯৫]

৪৪ d-অরবিটালের কত প্রকার ত্রিমাত্রিক বিন্যাস সম্ভব?

- (A) ৫ প্রকার (B) ৪ প্রকার  
 (C) ৩ প্রকার (D) ৬ প্রকার

উত্তর: (A) ৫ প্রকার

ব্যাখ্যা:

d-অরবিটাল: কোনো ইলেকট্রনের শক্তিস্তরের সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা l = 2 হলে তখন d-অরবিটাল সম্ভব। যখন l = 2, হয়, তখন m এর মান পাঁচটি হয়; যেমন  $m = (2l + 1) = (2 \times 2 + 1) = 5$ ; এসব মান হলো 2, 1, 0, -1, -2। d-অরবিটালের পাঁচ প্রকার ত্রিমাত্রিক বিন্যাস সম্ভব অর্থাৎ পাঁচটি সমশক্তির d-অরবিটাল আছে: এদেরকে  $d_{xy}$ ,  $d_{yz}$ ,  $d_{zx}$ ,  $d_{x^2-y^2}$ ,  $d_{z^2}$  বলে। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৩, পৃষ্ঠা: ৯৪]

৪৫ নিচের কোনটি ইলেকট্রন বিন্যাসের নিয়ম নয়?

- (A) আউফবাউ নীতি (B) হুন্ডের নীতি  
 (C) পলির বর্জন নীতি (D) বোরের নীতি

উত্তর: (D) বোরের নীতি

ব্যাখ্যা:

**ইলেকট্রন বিন্যাসের নিয়ম:** ইলেকট্রন বিন্যাসের ৩টি নীতি আছে। যথা-

- ১। প্রধান শক্তিস্তরে ইলেকট্রন প্রবেশ
- ২। উপস্তরে ইলেকট্রন প্রবেশ
- ৩। পাউলির বর্জন নীতি
- ৪। আউফবাউ নীতি
- ৫। হন্ডের নীতি

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৪, পৃষ্ঠা: ৭৬-৭৭]

**৪৬** ইলেকট্রন বিন্যাসের নিয়মানুযায়ী কোনটি সঠিক?

- (A) ইলেকট্রন নিম্ন শক্তিস্তর আগে পূর্ণ করে
- (B) একই অরবিটালে দুটি বিপরীত স্পিনের ইলেকট্রন থাকে
- (C) সমশক্তিসম্পন্ন অরবিটালে সর্বাধিক সংখ্যায় বিজোড় ইলেকট্রন থাকে
- (D) সবগুলোই

উত্তর: (D) সবগুলোই

ব্যাখ্যা:

**ইলেকট্রন বিন্যাসের নিয়ম (rule):**

- ১। ইলেকট্রন সবচেয়ে নিম্নশক্তির অরবিটাল পূর্ণ করে শক্তির উচ্চক্রম অনুসারে এর পরের অরবিটালে প্রবেশ করে। এটি **আউফবাউ নীতি**।
- ২। একটি অরবিটালে সর্বোচ্চ দুটি বিপরীত স্পিনের ইলেকট্রন প্রবেশ করতে পারে। এটি হলো **পাউলির বর্জন নীতি**র মূল কথা।
- ৩। একই শক্তিসম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটালে ইলেকট্রনগুলো সম্ভাব্য অধিক সংখ্যায় বিজোড় অবস্থায় একইমুখী স্পিনযুক্ত থাকবে। এটিই **হন্ডের নীতি** নামে পরিচিত। হন্ডের নিয়মের মূলে রয়েছে ইলেকট্রন পরস্পরকে বিকর্ষণ করে এবং পরস্পর দূরে অবস্থান করে সম্ভাব্য নিম্নশক্তির স্থায়ী অবস্থায় থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.৪, পৃষ্ঠা: ৯৬-৯৭]

**৪৭** আউফবাউ নীতি সম্পর্কে কোনটি মিথ্যা?

- (A) আউফবাউ হলো জার্মান শব্দ
- (B) এর অর্থ "building up"
- (C) আউফবাউ হলো গ্রিক শব্দ
- (D) সমশক্তির অরবিটাল গুলোকে ডিজেনারেট অরবিটাল বলে।

উত্তর: (C) আউফবাউ হলো গ্রিক শব্দ

ব্যাখ্যা:

**আউফবাউ নীতি:** 'আউফবাউ' হলো জার্মান শব্দ। এর অর্থ হলো 'building up' ইলেকট্রনগুলো পরমাণুতে সম্ভাব্য নিম্নতম শক্তির অরবিটালগুলোতে ডিজেনারেট অবস্থান করলে এ অবস্থাকে গ্রাউন্ড স্টেট (ground state) ইলেকট্রন বিন্যাস বলে। সমশক্তির অরবিটালগুলোকে ডিজেনারেট অরবিটাল বলে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৪, পৃষ্ঠা: ৯৬]

**৪৮** কোন মৌলের বিভিন্ন উপকক্ষে সর্বোচ্চ ইলেকট্রন সংখ্যা জানার জন্য নিম্নের কোন নীতি ব্যবহৃত হয় না? [মে: জ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) আউফবাউ নীতি
- (B) হন্ডের নীতি
- (C) পলির বর্জন নীতি
- (D) প্রাক্টের নীতি

উত্তর: (D) প্রাক্টের নীতি

**Note:** উপরের ৪৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

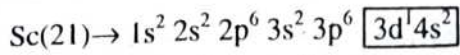
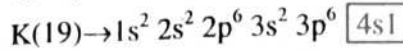
**৪৯**  $K(19) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$  এটি কোন নীতি অনুসারে করা হয়েছে?

- (A) পাউলির বর্জন নীতি
- (B) আউফবাউ নীতি
- (C) হন্ডের নীতি
- (D) হাইজেনবার্গের নীতি

উত্তর: (B) আউফবাউ নীতি

ব্যাখ্যা:

**আউফবাউ নীতির প্রয়োগ:** কোনো অরবিটালের শক্তি কত তা প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা 'n' এবং সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা 'l'-এর মান থেকে হিসেব করা হয়। যে অরবিটালের জন্য (n + l) এর মান কম সেটি নিম্নশক্তির অরবিটাল এবং ইলেকট্রন তাতেই প্রথম প্রবেশ করে। যেমন-  
3d অরবিটালের জন্য, n = 3 এবং l = 2 ∴ (n + l) = 3 + 2 = 5  
4s অরবিটালের জন্য, n = 4 এবং l = 0 ∴ (n + l) = 4 + 0 = 4  
সুতরাং 3d-এর চেয়ে 4s-এর শক্তি কম বলে (4s < 3d) ইলেকট্রন আগে 4s অরবিটালে প্রবেশ করে এবং সেটি পূর্ণ হলে 3d অরবিটালে যায়।  
আউফবাউ নীতি অনুসারে পটাসিয়াম K(19) ও স্ক্যান্ডিয়াম Sc(21) এর ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ:



[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৪, পৃষ্ঠা: ৯৯]

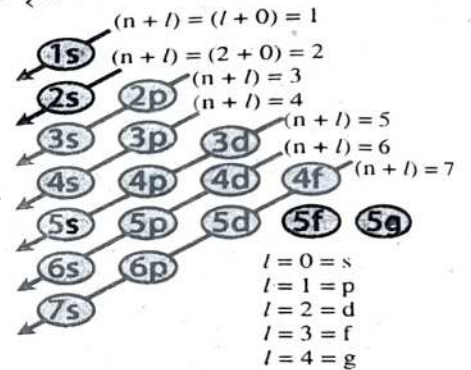
**৫০** অরবিটালের শক্তি বৃদ্ধির ক্রম কোনটি?

- (A)  $1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s$
- (B)  $1s > 2s > 2p > 3s > 3p > 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s$
- (C)  $1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s > 3d > 4p > 5s > 4d > 5p > 6s > 4f > 5d > 6p > 7s$
- (D)  $1s < 2s < 2p < 3s > 3p > 4s < 3d$

উত্তর: (A)  $1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s$

ব্যাখ্যা:

অরবিটালের শক্তি বৃদ্ধি ক্রম-



চিত্র: অরবিটালসমূহের শক্তির ক্রম মনে রাখার ছক

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৪, পৃষ্ঠা: ১০০]

**৫১**  $Na(11)$  এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [মে: জ: প: ২০১৬-১৭]

- (A)  $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2$
- (B)  $1s^2 2s^2 2p^4 3s^3$
- (C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- (D)  $1s^2 2s^3 2p^3 3s^4$

উত্তর: (C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

ব্যাখ্যা:

প্রথম ত্রিশটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস:

H(1) → $1s^1$	Cl(17) → $[Ne] 3s^2 3p^5$
He(2) → $1s^2$	Ar(18) → $[Ne] 3s^2 3p^6$
Li(3) → $1s^2 2s^1$	K(19) → $[Ne] 3s^2 3p^6 3d^0 4s^1$
Be(4) → $1s^2 2s^2$	Ca(20) → $[Ne] 3s^2 3p^6 3d^0 4s^2$
B(5) → $1s^2 2s^2 2p^1$	Sc(21) → $[Ne] 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$
C(6) → $1s^2 2s^2 2p^2$	Ti(22) → $[Ne] 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$
N(7) → $1s^2 2s^2 2p^3$	V(23) → $[Ne] 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$
O(8) → $1s^2 2s^2 2p^4$	Cr(24) → $[Ne] 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
F(9) → $1s^2 2s^2 2p^5$	Mn(25) → $[Ne] 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$
Ne(10) → $1s^2 2s^2 2p^6$	Fe(26) → $[Ne] 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
Na(11) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	Co(27) → $[Ne] 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$
Mg(12) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	Ni(28) → $[Ne] 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$
Al(13) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	Cu(29) → $[Ne] 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$
Si(14) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	Zn(30) → $[Ne] 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$
P(15) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	
S(16) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	

[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.৪.১, পৃষ্ঠা: ১০০]

৫২ পর্যায় সারণীতে কার্বন মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস হচ্ছে-

- (A)  $1s^2 2s^2$  (B)  $1s^2 2s^2 2p^3$  [মে: ভ: প: ১৩-১৪]  
(C)  $1s^2 2s^2 2p^2$  (D)  $1s^2 2s^2 2p^5$

উত্তর: (C)  $1s^2 2s^2 2p^2$

Note: পূর্বের ৫১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৫৩ ইলেকট্রন বিন্যাসের সাধারণ নিয়মের ব্যতিক্রম দেখায় নিচের কোন মৌলটি? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]

- (A) Zn (B) Cr  
(C) Fe (D) Ca

উত্তর: (B) Cr

Note: উপরের ৫১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৫৪ ইলেকট্রন বিন্যাসের প্রয়োগ কোনটি?

- (A) যৌগের যোজ্যতা নির্ণয় করা  
(B) পর্যায় সারণীতে মৌলের অবস্থান নির্ণয় করা  
(C) মৌলের সক্রিয়তা নির্ণয় করা  
(D) সবগুলোই

উত্তর: (D) সবগুলোই

ব্যাখ্যা:

ইলেকট্রন বিন্যাসের প্রয়োগ:

- মৌলের যোজ্যতা নির্ণয় করা যায়;
- পর্যায় সারণীতে মৌলের অবস্থান নির্ণয় করা যায়;
- মৌলের সক্রিয়তা নির্ণয় করা যায়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৪.২, পৃষ্ঠা: ৮০]

৫৫ নিচের কোন মৌলটির স্থায়ী আইসোটোপ আছে?

[মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) Na (B) K  
(C) Fe (D) Ca

উত্তর: (A) Na

ব্যাখ্যা:

আইসোটোপ: যে সব পরমাণুর নিউক্লিয়াসে প্রোটন সংখ্যা (p) সমান কিন্তু নিউট্রন সংখ্যা (n) অসমান হওয়ায় ভর সংখ্যা (n + p) অসমান হয়, এদেরকে আইসোটোপ পরমাণু বলে। আইসোটোপ একই মৌলের পরমাণু হওয়ায় পর্যায় সারণীতে এদের অবস্থান একই থাকে (iso = একই topos = অবস্থান)।

যেমন H-পরমাণুর তিনটি আইসোটোপ হলো প্রোটিয়াম ( ${}^1_1\text{H}$ ), ডিউটেরিয়াম

( ${}^2_1\text{H}$ ) ও ট্রিটিয়াম ( ${}^3_1\text{H}$ )। অনুরূপভাবে  ${}^{12}_6\text{C}$ ,  ${}^{13}_6\text{C}$ ,  ${}^{14}_6\text{C}$  আছে।

উল্লেখযোগ্য যে, (১) ভরের পার্থক্যের জন্য একই মৌলের আইসোটোপসমূহের মধ্যে রাসায়নিক ধর্মের কোনো পার্থক্য দেখা যায় না।

ভৌত ধর্মেরও কোনো বিশেষ পার্থক্য দেখা যায় না। (২) তবে ভারী আইসোটোপের ক্ষুণ্ণতা বা গলনাঙ্ক একটু বেশি হবে, যা অনেকক্ষেত্রে উপেক্ষা করা যায়। (৩) পর্যায় সারণীতেও মৌলের অবস্থান স্থায়ী সেই মৌলের সব আইসোটোপের অবস্থান নিশ্চিত হয়।

১-একটি মৌল যেমন Na, Au) বাদে প্রকৃতিতে প্রায় সব মৌলের একাধিক আইসোটোপ আছে।

তাছাড়া বর্তমানে কৃত্রিমভাবে সব মৌলের বহু আইসোটোপ সৃষ্টি করা হয়েছে। এ পর্যন্ত প্রকৃতিতে প্রাপ্ত ও কৃত্রিমভাবে সৃষ্ট মৌলের সংখ্যা ১১৪;

সর্বমোট আইসোটোপের সংখ্যা প্রায় ১৩০০।

যেহেতু Na, Au ইত্যাদি বাদে সবারই একাধিক আইসোটোপ আছে তাই অপশনের মধ্যে শুধুমাত্র Na এর স্থায়ী আইসোটোপ আছে।

সুতরাং সঠিক উত্তর (A)। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ৮৩]

৫৬ নিম্নের কোনটির আইসোটোপ একটি? [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

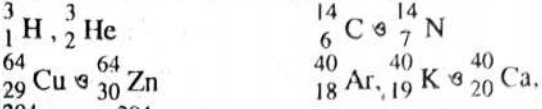
- (A) C (B) Na  
(C) H (D) Cl

উত্তর: (B) Na

Note: উপরের ৫৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২২ জেনে রাখা ভালো:

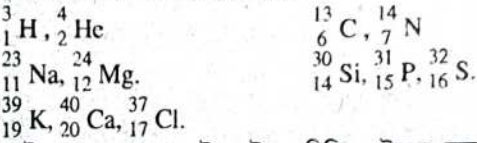
আইসোবার (Isobar): যেসব পরমাণুর নিউক্লিয়াসের পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন কিন্তু ভর সংখ্যা অভিন্ন বা একই তাদেরকে পরস্পরের আইসোবার বলে। পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন হওয়ার কারণে ভিন্ন ভিন্ন মৌলের পরমাণুতে আইসোবার পরিলক্ষিত হয়। উদাহরণস্বরূপ:



${}^{204}_{80}\text{Hg}$  ও  ${}^{204}_{82}\text{Pb}$ , পরস্পরের আইসোবার

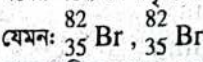
আইসোবারসমূহে ভৌত ও রাসায়নিক উভয় ধর্মই ভিন্ন হয়।

আইসোটোন (Isotone): যেসব পরমাণুর নিউট্রন সংখ্যা সমান থাকে কিন্তু প্রোটন সংখ্যা ও ভর সংখ্যা উভয়ই ভিন্ন, তাদেরকে পরস্পরের আইসোটোন বলে। উদাহরণস্বরূপ:



আইসোবারের মতো আইসোটোনও বিভিন্ন মৌলের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।

আইসোমার (Isomer): যেসব পরমাণুর নিউক্লিয়াসের পারমাণবিক সংখ্যা ও ভর সংখ্যা পরস্পর সমান কিন্তু তাদের অভ্যন্তরীণ গঠন ও তেজস্ক্রিয় ধর্মের মধ্যে বৈসাদৃশ্য রয়েছে তাদেরকে পরস্পরের আইসোমার বলে।



পারমাণবিক সংখ্যা একই হওয়ার কারণে একই মৌলের মধ্যে আইসোমার পরিলক্ষিত হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.০, পৃষ্ঠা: ৭৯-৮০]

৫৭ যে সমস্ত পরমাণুর ভরসংখ্যা বা পারমাণবিক ওজন একই কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন, তাদেরকে বলে- [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]

- (A) আইসোমার (B) আইসোবার  
(C) আইসোটোন (D) আইসোটোপ

উত্তর: (B) আইসোবার

Note: উপরের ৫৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৫৮ কোন পরমাণু বা আয়নে ইলেকট্রন ও নিউট্রনের সংখ্যা সমান?

[জ.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯]

- (A)  ${}^9_4\text{Be}$  (B)  ${}^{19}_9\text{F}$  (C)  ${}^{23}_{11}\text{Na}^+$  (D)  ${}^{18}_8\text{O}^{2-}$

উত্তর: (D)  ${}^{18}_8\text{O}^{2-}$

ব্যাখ্যা:

${}^{18}_8\text{O}^{2-}$  ঋণাত্মক আয়নে,

ইলেকট্রন সংখ্যা = পারমাণবিক সংখ্যা + চার্জ সংখ্যা

$$= 8 + 2 = 10$$

নিউট্রন সংখ্যা = ভর সংখ্যা - পারমাণবিক সংখ্যা

$$= 18 - 8 = 10$$

${}^{23}_{11}\text{Na}^+$  ধনাত্মক আয়নে,

ইলেকট্রন সংখ্যা = পারমাণবিক সংখ্যা - চার্জ সংখ্যা

$$= 11 - 1 = 10$$

নিউট্রন সংখ্যা = ভর সংখ্যা - পারমাণবিক সংখ্যা

$$= 23 - 11 = 12$$

৯  ${}^4_2\text{Be}$  পরমাণুতে,

ইলেকট্রন সংখ্যা = পারমাণবিক সংখ্যা = প্রোটন সংখ্যা = 4  
নিউট্রন সংখ্যা = ভর সংখ্যা - পারমাণবিক সংখ্যা = 9 - 4 = 5

১০  ${}^9_4\text{F}$  পরমাণুতে,

ইলেকট্রন সংখ্যা = পারমাণবিক সংখ্যা = প্রোটন সংখ্যা = 9  
নিউট্রন সংখ্যা = ভর সংখ্যা - পারমাণবিক সংখ্যা = 19 - 9 = 10  
[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২.৫, পৃষ্ঠা: ৮৫ (উদ্ভূত)]

৫৯ নিচের কোন বিজ্ঞানী প্রমাণ করেন যে, সব ধরনের দৃশ্য ও অদৃশ্য আলোর উৎপত্তি বিদ্যুৎ ও চুম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে হয়।

- (A) বিজ্ঞানী ম্যাক্সওয়েল (B) বিজ্ঞানী প্রাংক  
(C) বিজ্ঞানী আইনস্টাইন (D) বিজ্ঞানী নীলস বোর

উত্তর: (A) বিজ্ঞানী ম্যাক্সওয়েল

ব্যাখ্যা:

ভিডিও চুম্বকীয় রশ্মি: বিজ্ঞানী ম্যাক্সওয়েল (Maxwell) প্রমাণ করেন যে, সব ধরনের দৃশ্য ও অদৃশ্য আলোর উৎপত্তি বিদ্যুৎ ও চুম্বকক্ষেত্রের প্রভাবে হয়। এজন্য সব ধরনের আলোককে একত্রে ভিডিও বা চুম্বকীয় বিকিরণ রশ্মি বলা হয়। [Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.৫, পৃষ্ঠা: ১০১]

৬০ জেনে রাখা ভালো:

- বিজ্ঞানী নীলস বোর: পরমাণু মডেল আবিষ্কার করেন।
- বিজ্ঞানী প্রাংক: কোয়ান্টাম তত্ত্ব প্রদান করেন।
- বিজ্ঞানী আইনস্টাইন: আপেক্ষিক তত্ত্ব প্রদান করেন।

৬০ শূন্য আলোর বেগ কত?

- (A)  $3 \times 10^8 \text{ Km}$  (B)  $3 \times 10^8 \text{ m}$   
(C)  $3 \times 10^8 \text{ cm}$  (D)  $3 \times 10^8 \text{ mm}$

উত্তর: (B)  $3 \times 10^8 \text{ m}$

ব্যাখ্যা:

আলোর বেগ: শূন্য আলোর বেগ সেকেন্ডে প্রায়  $2.9979 \times 10^8 \text{ m}$  (সংক্ষেপে  $3 \times 10^8 \text{ m}$  বা  $3 \times 10^{10} \text{ cm}$ )। বিকিরণ শক্তি তরঙ্গ শূন্য মাধ্যমে এ বেগে সঞ্চালিত হয়। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫, পৃষ্ঠা: ১০৭]

৬১ চার্জিত গতিশীল কণা যেমন ইলেকট্রন বিচ্ছিন্নভাবে যে নির্দিষ্ট পরিমাণ বা তার সরল গুণিতকের সমান শক্তি বিকিরণ বা শোষণ করে তাকে কী বলে?

- (A) তরঙ্গ শক্তি (B) তরঙ্গ সংখ্যা  
(C) কম্পাঙ্ক (D) কোয়ান্টাম শক্তি

উত্তর: (D) কোয়ান্টাম শক্তি

ব্যাখ্যা:

তরঙ্গ দৈর্ঘ্য, কম্পাঙ্ক, তরঙ্গ সংখ্যা ও কোয়ান্টাম শক্তি:

রশ্মি	পরিচয়	সংকেত	গাণিতিক সম্পর্ক	একক
১. তরঙ্গ দৈর্ঘ্য (Wavelength)	ভিডিও চুম্বকীয় রশ্মির তরঙ্গের দুটো চূড়া বা দুটো খাদের দূরত্ব	$\lambda$		nm বা cm বা A $1.0 \text{ m} = 10^9 \text{ cm} = 10^7 \text{ nm} = 10^6 \text{ \AA}$
২. কম্পাঙ্ক (Frequency)	তরঙ্গ গঠনকারী কণা পরিসেসেকেন্ডে যতবার স্পন্দিত/তরঙ্গায়িত হয়	$\nu$	$\nu = \frac{c}{\lambda}$	Hz (cycles/sec) বা $\text{s}^{-1}$ এখানে, $c = 3.0 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
৩. তরঙ্গ সংখ্যা (Wave number)	প্রতি একক দূরত্বে (cm) যতটি তরঙ্গ থাকে	$\bar{\nu}$	$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda}$	$\text{cm}^{-1}$
৪. কোয়ান্টাম শক্তি (Quantum of energy)	চার্জিত গতিশীল কণা যেমন ইলেকট্রন বিচ্ছিন্নভাবে যে নির্দিষ্ট পরিমাণ বা তার সরল গুণিতকের সমান শক্তি বিকিরণ বা শোষণ করে।	E	$E = h\nu$ $= h \frac{c}{\lambda}$	Joule (J) $h = \text{প্লাংকের ধ্রুবক} = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫, পৃষ্ঠা: ৮৫]

৬২ আলোক বর্ণালীর দৈর্ঘ্যের ভিত্তিতে বেমানান কোনটি?

[মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) অতিবেগুণী রশ্মি (B) রঞ্জন রশ্মি  
(C) অবলোহিত রশ্মি (D) গামা রশ্মি

উত্তর: (C) অবলোহিত রশ্মি

ব্যাখ্যা:

বিভিন্ন ধরনের ভিডিও চুম্বকীয় বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য:

মহাজাগতিক রশ্মি:  $< 0.00005 \text{ nm}$   
গামা রশ্মি ( $\gamma$ -ray):  $0.0005 - 0.01 \text{ nm}$   
রঞ্জন রশ্মি (X-ray):  $0.01 - 10 \text{ nm}$   
অতিবেগুণী রশ্মি (Ultraviolet ray):  $10 \text{ nm} - 380 \text{ nm}$   
দৃশ্যমান আলো:  $380 - 780 \text{ nm}$   
অবলোহিত রশ্মি (Infrared ray):  $0.780 \mu\text{m} - 1000 \mu\text{m}$   
মাইক্রোওয়েভ অঞ্চল (Microwave):  $1000 \mu\text{m} - 100 \text{ cm}$   
রেডিও ও টেলিভিশনের রশ্মি:  $100 \text{ cm} - 100 \text{ km}$   
উপরের আলোচনা হতে দেখা যায় যে, গামা রশ্মি, রঞ্জন রশ্মি ও অতিবেগুণী রশ্মি প্রত্যেকেই দৃশ্যমান আলোর চেয়ে কম তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সম্পন্ন এবং কেবল রশ্মি প্রত্যেকেই দৃশ্যমান আলোর চেয়ে কম তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সম্পন্ন। সেক্ষেত্রে বলা যায় মাত্র অবলোহিত রশ্মিই অধিক তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সম্পন্ন। সেক্ষেত্রে বলা যায় আলোক বর্ণালীর দৈর্ঘ্যের ভিত্তিতে অবলোহিত রশ্মিই উপরের চারটি অপশনের মধ্যে বেমানান। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ১০৭-১০৮]

৬৩ বিদ্যুৎ চুম্বকীয় বিকিরণের সর্বাধিক তরঙ্গ দৈর্ঘ্য পরিসর নিচের কোনটিতে?

[মে: ভ: প: ২০১৪-১৫]

- (A) UV রশ্মি (B) X ray  
(C) অবলোহিত রশ্মি (D) টেলিভিশন তরঙ্গ

উত্তর: (D) টেলিভিশন তরঙ্গ

Note: পূর্বের ৬২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬৪ ইনফ্রারেড আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? [মে: ভ: প: ২০১৪-১৫]

- (A)  $0.78 \mu\text{m} - 1000 \mu\text{m}$  (B)  $380 \text{ nm} - 780 \text{ nm}$   
(C)  $0.005 \text{ nm} - 0.10 \text{ nm}$  (D)  $1000 \mu\text{m} - 100 \text{ cm}$

উত্তর: (A)  $0.78 \mu\text{m} - 1000 \mu\text{m}$

Note: পূর্বের ৬২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬৫ এক্স-রে(রঞ্জন) রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? [ডে: ভ: প: ০২-০৩]

- (A)  $> 2.2 \times 10^5 \text{ nm}$  (B)  $0.01 - 10 \text{ nm}$   
(C)  $> 700 \text{ nm}$  (D)  $\sim 10^{-5} \text{ m}$

উত্তর: (B)  $0.01 - 10 \text{ nm}$

Note: পূর্বের ৬২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬৬ অবলোহিত (IR) রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হলো-

- (A)  $2 \times 10^{-2} - 10^{-1} \text{ nm}$  (B)  $700 - 10^6 \text{ nm}$   
(C)  $3 \times 10^8 - 10^{10} \text{ nm}$  (D)  $10^6 - 3 \times 10^8 \text{ nm}$

উত্তর: (B)  $700 - 10^6 \text{ nm}$

Note: পূর্বের ৬২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬৭ রেডিও ও টেলিভিশনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

[ডে: ভ: প: ০৫-০৬, ০২-০৩]

- (A)  $> 2.02 \times 10^4 \text{ nm}$  (B)  $> 2.2 \times 10^5 \text{ nm}$   
(C)  $> 2.02 \times 10^5 \text{ nm}$  (D)  $> 2.2 \times 10^5 \text{ nm}$

উত্তর: (D)  $> 2.2 \times 10^5 \text{ nm}$

Note: পূর্বের ৬২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬৮ দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হলো—

- (A) 380-780 nm (B) 380-680 nm  
(C) 500-575 nm (D) 575-590 nm

উত্তর: (A) 380-780 nm

ব্যাখ্যা:

দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য: দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হলো 380-780 nm. দৃশ্যমান আলোর মধ্যে বিভিন্ন ধরনের আলোক তরঙ্গ-দৈর্ঘ্য (মোটামুটি) নিম্নরূপ:

বর্ণ	তরঙ্গ দৈর্ঘ্য	ইংরেজি প্রতীক
বেগুনি	380 – 424 nm	V
নীল	424 – 450 nm	I
আসমানী	450 – 500 nm	B
সবুজ	500 – 575 nm	G
হলুদ	575 – 590 nm	Y
কমলা	590 – 647 nm	O
লাল	647 – 780 nm	R

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫, পৃষ্ঠা: ১০৮]

৬৯ জেনে রাখা ভালো:

সৌর আলোর বিভিন্ন অঞ্চলে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য:

বর্ণ	বেগুনি	নীল আসমানী	সবুজ	হলুদ	কমলা	লাল
তরঙ্গ দৈর্ঘ্য (nm)	400-424	424-491	491-575	575-585	585-647	647-700

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫, পৃষ্ঠা: ৮৪]

৬৯ নিউট্রন সক্রিয় বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কোন রশ্মি ব্যবহৃত হয়?

- (A) গামা রশ্মি (B) x-ray  
(C) অতি বেগুণী রশ্মি (D) Micro waves

উত্তর: (A) গামা রশ্মি

ব্যাখ্যা:

গামা রশ্মির ব্যবহার: তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ থেকে গামা রশ্মি বের হয়। গামা রশ্মি মসবায়োর বর্ণালীমিতিক (Mossbaer Spectroscopy) যন্ত্র এবং নিউট্রন সক্রিয় বিশ্লেষণ (Neutron Activation Analysis) প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়। গামা রশ্মির তরঙ্গ অধিক শক্তি সম্পন্ন।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.১, পৃষ্ঠা: ১০৯]

৭০ রঞ্জন রশ্মির ব্যবহার নয় কোনটি?

- (A) X-ray Colloidography.  
(B) X-ray Crystallography.  
(C) X-ray Emission.  
(D) X-ray Fluorescence.

উত্তর: (A) X-ray Colloidography.

ব্যাখ্যা:

রঞ্জন রশ্মি (X-ray) অঞ্চল: রঞ্জন রশ্মি বা এক্স-রে তরঙ্গদৈর্ঘ্য 0.01-10nm পরিসরে থাকে। এক্স-রে ফ্লুরোসেন্স (X-ray Fluorescence) বা প্রতিপ্রভা বিশ্লেষণ, এক্স-রে নিঃসরণ (X-ray Emission) বিশ্লেষণী ও এক্স-রে ক্রিস্টালোগ্রাফি (X-ray Crystallography) পদ্ধতিতে রঞ্জন রশ্মি ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.১, পৃষ্ঠা: ১০৯]

৭১ কোন অঞ্চলটি 10nm – 380nm পর্যন্ত বিস্তৃত?

- (A) দৃশ্যমান অঞ্চল (B) অবলোহিত অঞ্চল  
(C) অতিবেগুণী রশ্মির অঞ্চল (D) গামা রশ্মির অঞ্চল

উত্তর: (C) অতিবেগুণী রশ্মির অঞ্চল

ব্যাখ্যা:

অতিবেগুণী রশ্মি (UV) অঞ্চল: এ অঞ্চলটি 10nm-380 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্য পর্যন্ত বিস্তৃত। এর বিভিন্ন তরঙ্গ পরিসরে নিম্নোক্ত কাজে ব্যবহৃত হয়।

- (i) 30 nm – 200 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্য: UV-ফটোইলেকট্রন স্পেকট্রোস্কোপি,  
(ii) 230 nm – 365 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্য: UV-ID, লেবেল ট্র্যাকিং রূপে,  
(iii) 230 nm – 380 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্য: অপটিকেল সেন্সর রূপে,  
(iv) 240 nm – 280 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্য: জীবাণুনাশক কাজে,  
(v) 200 nm – 400 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্য: ড্রাগ (drug) সণাক্তকরণ,  
270 nm – 360 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্য: প্রোটিন অ্যানালাইসিস কাজে,  
(vii) 280 nm – 400 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্য: কোষ বা cell এর মেডিকেল ইমেজিং,  
(viii) 300 nm – 320 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্য: চিকিৎসা ক্ষেত্রে লাইট থেরাপি।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.১, পৃষ্ঠা: ১০৯]

৭২ লক্ষ করুন: তরঙ্গ দৈর্ঘ্যভেদে অতিবেগুণী রশ্মির ব্যবহার মনে না রাখতে পারলেও শুধু অতিবেগুণী রশ্মির ব্যবহারগুলো অবশ্যই মনে রাখতে হবে। কারণ অতিবেগুণী রশ্মি চিকিৎসা বিজ্ঞানে বহুল ব্যবহৃত হয়।

৭২ জীবাণুনাশক কাজে কোন রশ্মি ব্যবহৃত হয়?

- (A) গামা রশ্মি (B) বিটা রশ্মি  
(C) রঞ্জন রশ্মি (D) অতিবেগুণী রশ্মি

উত্তর: (D) অতিবেগুণী রশ্মি

Note: পূর্বের ৭১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৭৩ নিচের কোন অঞ্চল VIBGYOR রূপে চিহ্নিত?

- (A) মাইক্রোওয়েভস অঞ্চল (B) দৃশ্যমান অঞ্চল  
(C) রেডিও ওয়েভস অঞ্চল (D) গামা রশ্মি অঞ্চল

উত্তর: (B) দৃশ্যমান অঞ্চল

ব্যাখ্যা:

দৃশ্যমান অঞ্চল: এ অঞ্চলটি 380 nm-780 nm পর্যন্ত বিস্তৃত। এ অঞ্চলে VIBGYOR অঞ্চলরূপে চিহ্নিত। পরমাণু অথবা অনুর ক্ষেত্রে যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রন এ অঞ্চল থেকে প্রয়োজনমতো রশ্মি শোষণ ও বিকিরণ করে বর্ণালী সৃষ্টি করে থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.১, পৃষ্ঠা: ১০৮]

৭৪ পরমাণু অথবা অনুর ক্ষেত্রে যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রন কোন অঞ্চল থেকে প্রয়োজনমতো রশ্মি শোষণ ও বিকিরণ করে বর্ণালী সৃষ্টি করে?

- (A) গামা রশ্মি অঞ্চল। (B) বিটা রশ্মি অঞ্চল।  
(C) দৃশ্যমান অঞ্চল। (D) Radio waves অঞ্চল।

উত্তর: (C) দৃশ্যমান অঞ্চল।

Note: পূর্বের ৭৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৭৫ অবলোহিত রশ্মির ব্যবহার কোনটি?

- (A) প্রোটিন অ্যানালাইসিস (B) ড্রাগ শনাক্তকরণ  
(C) জৈব যৌগের গঠন নির্ণয়ে (D) রোগজীবাণু ধ্বংস করতে  
উত্তর: (C) জৈব যৌগের গঠন নির্ণয়ে

ব্যাখ্যা:

অবলোহিত রশ্মি: অবলোহিত রশ্মি অঞ্চল দৃশ্যমান অঞ্চল অর্থাৎ visible এর পর থেকেই শুরু। এটি near IR, middle-IR ও Far-IR এর তিনটি অংশে বিভক্ত। এদেরকে মাইক্রোমিটার (μm) এককে প্রকাশ করা হয়। জৈব যৌগের গঠন নির্ণয়ে এ রশ্মি ব্যবহৃত হয়।

Near – IR অঞ্চল :  $\lambda = 0.8 - 2.5 \mu\text{m}$

middle-IR অঞ্চল :  $\lambda = 2.5 - 25 \mu\text{m}$

Far-IR অঞ্চল :  $\lambda = 25 - 1000 \mu\text{m}$ .

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.১, পৃষ্ঠা: ১০৯]

৭৬ জেনে রাখা ভালো:  $1\mu\text{m} = 1 \times 10^{-6}\text{m}$

- ৭৬ মাইক্রোওয়েভস অঞ্চলের রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত পরিসরে থাকে?  
 (A) 1000 $\mu$ m–100cm. (B) 100cm–5m.  
 (C) 100mm–1cm. (D) 100 $\mu$ m–1mm.

উত্তর: (A) 1000 $\mu$ m–100cm.

ব্যাখ্যা:

মাইক্রো ওয়েভস অঞ্চল: এ অঞ্চলের রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 1000  $\mu$ m থেকে 100 cm (বা 1mm–1m) পরিসরে থাকে। এ সব তরঙ্গের ফ্রিকুয়েন্সি 300 GHz – 300 MHz পর্যন্ত হয়ে থাকে। [G = 10<sup>9</sup>, M = 10<sup>6</sup>] Wi-Fi, মোবাইল ফোন সিগনাল ও মাইক্রো ওভেনে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.১, পৃষ্ঠা: ১১০]

- ৭৭ নিচের কোনটি মাইক্রোওয়েভ অঞ্চল এর ব্যবহার?  
 (A) জৈব যৌগের গঠন নির্ণয়  
 (B) Wi-Fi, মোবাইল ফোন সিগনাল ও মাইক্রো ওভেনে ব্যবহৃত হয়  
 (C) MRI যন্ত্রে।  
 (D) অপটিক্যাল সেন্সর রূপে

উত্তর: (B) Wi-Fi, মোবাইল ফোন সিগনাল ও মাইক্রো ওভেনে ব্যবহৃত হয়

Note: পূর্বের ৭৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৭৮ NMR পরমাণুযুক্ত যৌগকে শক্তিশালী চুম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে

রেখে কি প্রয়োগ করে MRI আবিষ্কৃত হয়?  
 (A) Microwaves (B) Radio waves  
 (C) X-ray (D) Maro waves

উত্তর: (B) Radio waves.

ব্যাখ্যা:

রেডিও ওয়েভস (Radio waves) অঞ্চল: এ অঞ্চলের রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 1mm থেকে 10 km পর্যন্ত হয়। রেডিও এনেটনাতে উচ্চ কম্পাঙ্কের পর্যায়ক্রমিক বিদ্যুৎ (AC) প্রবাহ দ্বারা এসব তরঙ্গের সৃষ্টি করা হয়। বিজ্ঞান সংখ্যক প্রোটন অথবা নিউট্রনযুক্ত পরমাণুর নিউক্লিয়াসে (যেমন: <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C, <sup>19</sup>F, <sup>31</sup>P ইত্যাদির) ম্যাগনেটিক মোমেন্ট থাকে। এ সব NMR পরমাণুযুক্ত যৌগকে শক্তিশালী চুম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে রেখে রেডিও ওয়েভস প্রয়োগ করে MRI বা ম্যাগনেটিক অনুরণন ইমেজ পরীক্ষা পদ্ধতি আবিষ্কৃত হয়েছে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.১, পৃষ্ঠা: ১১০]

৭৯ নিচের কোনটিতে ম্যাগনেটিক মোমেন্ট থাকে না?  
 (A) H (B) <sup>13</sup>C  
 (C) <sup>32</sup>P (D) <sup>19</sup>F

উত্তর: (C) <sup>32</sup>P

Note: পূর্বের ৭৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

- ৮০ AC প্রবাহ দ্বারা কোন তরঙ্গের সৃষ্টি করা হয়?  
 (A) Micro waves (B) Radio waves.  
 (C) Ultraviolet ray (D) Infra ray.

উত্তর: (B) Radio waves.

Note: পূর্বের ৭৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

- ৮১ নিচের কোনটি সঠিক নয়?  
 (A) প্রাঙ্কের মতে আলো নিরবচ্ছিন্ন নয়।  
 (B) ফোটনের শক্তির পরিমাণ এর বিকিরণ স্পন্দন সংখ্যার সমানুপাতিক।  
 (C)  $E = h\nu$  এই সমীকরণকে প্রাঙ্কের সমীকরণ বলা হয়।  
 (D)  $E \propto \frac{1}{\nu}$

উত্তর: (D)  $E \propto \frac{1}{\nu}$

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.১, পৃষ্ঠা: ১১০]

ব্যাখ্যা:

প্রাঙ্কের সমীকরণ: প্রাঙ্কের মতে আলোক নিরবচ্ছিন্ন নয়; পদার্থ হতে বিকিরিত শক্তি বিচ্ছিন্নভাবে নির্দিষ্ট একক পরিমাণে বা ক্ষুদ্র শক্তির প্যাকেট রূপে বের হয়। এ শক্তির এককের নাম দেয়া হয় ফোটন (Photon)। আলোর এক কোয়ান্টাম শক্তি (quantum)। ফোটনের শক্তির পরিমাণ  $E = h\nu$  এখানে:  $E =$  ফোটনের একক কোয়ান্টাম শক্তি।

$\therefore E \propto \nu$  এখানে:  $E =$  ফোটনের একক কোয়ান্টাম শক্তি।

$\therefore E = h\nu$ ;  $\nu$  ('নিউ') = বিকিরণের স্পন্দনসংখ্যা। এর একক ( $s^{-1}$ ) or Hertz (Hz)

$h =$  প্রাক্ক ধ্রুবক, এর মান  $6.626 \times 10^{-34}$  জুল সেকেন্ড (Js)

$E = h\nu$ , এই সমীকরণকে প্রাঙ্কের সমীকরণ বলা হয়।

বোর পরমাণু মডেল অনুসারে পারমানবিক বর্ণালী সৃষ্টির ব্যাখ্যা প্রদান করে প্রাঙ্কের এ আলোকশক্তির সমীকরণ বেশ সহায়ক হয়ে ওঠে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.২, পৃষ্ঠা: ১১০]

- ৮২ বর্ণালী মাপের যন্ত্রকে কি বলা হয়?  
 (A) স্পেকটোফটোমিটার (B) স্পেকট্রোগ্রাফ  
 (C) স্পেকট্রোমিটার (D) সিসমোগ্রাফ

উত্তর: (C) স্পেকট্রোমিটার

ব্যাখ্যা:

স্পেকট্রোমিটার: বর্ণালী মাপার যন্ত্রটিকে স্পেকট্রোমিটার (spectrometer) বলা হয়। এটি মূলত আলো বিচ্ছুরণের জন্য একটি প্রিজম এবং বর্ণালী রেকর্ডের জন্য একটি ফটোগ্রাফিক প্লেট সমন্বয়ে গঠিত। বর্ণালীর ফটোগ্রাফকে স্পেকট্রোগ্রাফ বলে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.৩, পৃষ্ঠা: ১১০]

- ৮৩ আলোর বিচ্ছুরণ বর্ণালীতে কোন বর্ণের রেখা হয়?  
 (A) কালো বর্ণে (B) ধূসর বর্ণের  
 (C) উজ্জ্বল বর্ণের (D) বর্ণ হয় না

উত্তর: (C) উজ্জ্বল বর্ণের।

Note: পূর্বের ৮২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

- ৮৪ আণবিক শ্রেণির বর্ণালী বিশ্লেষণের মধ্যে পড়ে না কোনটি?  
 (A) আবর্তন বর্ণালী বিশ্লেষণ (B) NMR বর্ণালী বিশ্লেষণ  
 (C) ESR বর্ণালী বিশ্লেষণ (D) নিউট্রন বর্ণালী বিশ্লেষণ

উত্তর: (D) নিউট্রন বর্ণালী বিশ্লেষণ

ব্যাখ্যা:

আণবিক বর্ণালী: কোন পদার্থের অনু তড়িৎচুম্বকীয় রেডিয়েশনের শক্তি শোষণ করলে যে বর্ণালী উৎপন্ন হয় তাকে আণবিক বর্ণালী বলে। এ শ্রেণির বর্ণালী বিশ্লেষণের মধ্যে পড়ে-  
 ১. আবর্তন বর্ণালী বিশ্লেষণ (rotational spectroscopy)  
 ২. কম্পন বর্ণালী বিশ্লেষণ (Vibrational spectroscopy)  
 ৩. অবলোহিত বর্ণালী বিশ্লেষণ (infrared spectroscopy)  
 ৪. ইলেকট্রন বর্ণালী বিশ্লেষণ (Electron spectroscopy)  
 ৫. রমন বর্ণালী বিশ্লেষণ (Raman spectroscopy)  
 ৬. NMR বর্ণালী বিশ্লেষণ (NMR spectroscopy)  
 ৭. ESR বর্ণালী বিশ্লেষণ (ESR spectroscopy) ইত্যাদি।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.১, পৃষ্ঠা: ৮৮]

- ৮৫ নিম্নচাপে রাখা H<sub>2</sub> গ্যাসের ভিতর উচ্চ শক্তির বিদ্যুৎ চালনা করা হলে কোন বর্ণের আলোর বিকিরণ ঘটে?  
 (A) গোলাপী বর্ণের (B) বেগুনী বর্ণের  
 (C) লাল বর্ণের (D) হলুদ বর্ণের

উত্তর: (A) গোলাপী বর্ণের

বিডিনিয়া

ব্যাখ্যা:

হাইড্রোজেনের পারমাণবিক বর্ণালী: একটি কাঁচ নলে নিম্নচাপে রাখা হাইড্রোজেন গ্যাসের ভেতর উচ্চ শক্তির বিদ্যুৎ চালনা করা হলে ঐ গ্যাসের ভেতর থেকে গোলাপী বর্ণের আলোর বিকিরণ ঘটে। এ বিকিরিত আলোকের স্পেকট্রোস্কোপের প্রিজমের মধ্য দিয়ে এর পর্দার ফটোগ্রাফিক প্লেটে ফেললে কতগুলো সুস্পষ্ট রঙিন আলো রেখা দেখা যায়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.৩, পৃষ্ঠা: ১১৬-১১৭]

৮৬ কোনটি সঠিক নয়?

- (A) লাইমেন সিরিজ = অতিবেগুণী অঞ্চল।  
 (B) বামার সিরিজ = দৃশ্যমান অঞ্চল।  
 (C) প্যাচেন সিরিজ = অবলোহিত অঞ্চল।  
 (D) ফুনড সিরিজ = গামা অঞ্চল।

উত্তর: (D) ফুনড সিরিজ = গামা অঞ্চল।

ব্যাখ্যা:

হাইড্রোজেন বর্ণালীর সিরিজ:

লাইমেন সিরিজে (Lyman series এ)  $n_1 = 1; n_2 = 2, 3, 4, 5, \dots \alpha$   
 [অতিবেগুণী অঞ্চল]

বামার সিরিজে (Balmer series এ)  $n_1 = 2; n_2 = 3, 4, 5, 6, \dots \alpha$   
 [দৃশ্যমান অঞ্চল]

প্যাচেন সিরিজে (Paschen series এ)  $n_1 = 3; n_2 = 4, 5, 6, 7, \dots \alpha$   
 [অবলোহিত অঞ্চল]

ব্র্যাকট সিরিজে (Brackett series এ)  $n_1 = 4; n_2 = 5, 6, 7, 8, \dots \alpha$   
 [অবলোহিত অঞ্চল]

ফুনড সিরিজে (Pfund series এ)  $n_1 = 5; n_2 = 6, 7, 8, 9, \dots \alpha$   
 [অবলোহিত অঞ্চল]

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.৩, পৃষ্ঠা: ১১৯]

৮৭ পদার্থের গঠন অনুসারে বর্ণালীর প্রকারভেদ নয় কোনটি?

- (A) রেখা বর্ণালী (B) গুচ্ছ বর্ণালী  
 (C) নিরবচ্ছিন্ন বর্ণালী (D) অনুজ্জ্বল বর্ণালী

উত্তর: (D) অনুজ্জ্বল বর্ণালী

ব্যাখ্যা:

বর্ণালীর শ্রেণিবিভাগ: বর্ণালীকে বিভিন্নভাবে শ্রেণিবিভাগ করা যায়। বৈশিষ্ট্য অনুসারে বর্ণালি দুই প্রকার। যথা-

১. বিকিরণ বা উজ্জ্বল বর্ণালী (emission/light spectra)-উজ্জ্বল বর্ণ
  ২. শোষণ বা অনুজ্জ্বল বর্ণালী (absorption/dark spectra)-কালো বর্ণ
- আবার পদার্থের গঠন অনুসারে বর্ণালি ৩ প্রকার
১. পারমাণবিক বা রেখা বর্ণালী (atomic/line spectra)
  ২. আণবিক বা গুচ্ছ বর্ণালী (molecular/band spectra)
  ৩. নিরবচ্ছিন্ন বর্ণালী (continuous spectra)

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৫.১, পৃষ্ঠা: ৮৭]

৮৮ পারমাণবিক বর্ণালীর ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- (A) Na — হলুদ (B) Ca — লাল  
 (C) বেরিয়াম — সবুজ (D) Ca — গোলাপী

উত্তর: (D) Ca — গোলাপী

ব্যাখ্যা:

পারমাণবিক বর্ণালী: Na বা সোডিয়াম যৌগকে দীপশিখায় ধরলে বর্ণালীবীক্ষণ যন্ত্রে হলুদ বর্ণের রেখাসমূহ পাওয়া যায়, যার সর্বোচ্চ তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 590nm। ক্যালসিয়ামের বর্ণালীতে সর্বোচ্চ তরঙ্গদৈর্ঘ্য 616nm, যার বর্ণ লাল এবং বেরিয়াম এর বর্ণালীর সর্বোচ্চ কার্যকর তরঙ্গদৈর্ঘ্য 578 nm যার বর্ণ সবুজ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬, পৃষ্ঠা: ৮৮]

৮৯ নিচের কোন পাউডার মৌলসমূহের নাছোড় রেখা বিকিরণ করে?

- (A) ট্যালকম পাউডার (B) RU পাউডার  
 (C) UR পাউডার (D) Ca পাউডার

উত্তর: (B) RU পাউডার

ব্যাখ্যা:

নাছোড় রেখা: কোন নমুনার বর্ণালী রেকর্ড করার সময় নমুনার মধ্যে ঐ মৌলের মাত্রা কমাতে থাকলে বর্ণালী থেকে রেখা সমূহ উধাও হয়ে যেতে থাকে। তবে কয়েকটি রেখা নাছোড় বান্দার মত বর্ণালীতে শেষ পর্যন্ত টিকে থাকে। এদেরকে নাছোড় বা স্থায়ী রেখা (Persistent Lines) বলা হয়। RU পাউডার নামে বাজারে একধরনের আদর্শ পাউডার কিনতে পাওয়া যায় যার মধ্যে কমপক্ষে পঞ্চাশটি মৌলিক পদার্থ এমন পরিমাণে মিশ্রিত থাকে যেন উত্তেজিত করলে ঐ পাউডার শুধুমাত্র মৌলসমূহের নাছোড় রেখা বিকিরণ করে। এরূপ পাউডারের বর্ণালীকে আদর্শ বর্ণালী হিসেবে ব্যবহার করা হয়। [Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৬, পৃষ্ঠা: ৯০]

৯০ জেলে রাখা ভালো: RU পাউডার প্রকৃতপক্ষে তেজস্ক্রিয় মৌল Ruthenium এর বিশেষভাবে প্রস্তুতকৃত পাউডার। [সূত্র: Internet]

৯০ কত সালে বিজ্ঞানী আইনস্টাইন রেডিয়েশনের ফোটন মতবাদ প্রবর্তন করেন?

- (A) 1873 সালে (B) 1905 সালে  
 (C) 1901 সালে (D) 1888 সালে

উত্তর: (B) 1905 সালে

ব্যাখ্যা:

ফোটন মতবাদ: 1905 সালে বিজ্ঞানী আইনস্টাইন রেডিয়েশনের ফোটন মতবাদ প্রবর্তন করেন। এ মতবাদ অনুসারে রেডিয়েশন ঝাঁক ঝাঁক কণা বা ফোটন সমষ্টিরূপে প্রবাহিত হয়ে থাকে। তাঁর এ মতবাদ প্রাক্কের কোয়ান্টাম তত্ত্বকে আরও সুপ্রতিষ্ঠিত করে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ ২০১৮), অনু: ২.৮, পৃষ্ঠা: ১৩৩]

৯১ অতি বেগুনি রশ্মির তীব্রতা-

- (A) ১০০% (B) ৯০%  
 (C) ৫০% (D) ৮৫%

উত্তর: (A) ১০০%

ব্যাখ্যা:

UV রশ্মি: UV রশ্মির তীব্রতা 100% এবং তীক্ষ্ণতা প্রখর। এটি একবর্ণী এবং অধিকাংশ আণবিক পদার্থের ইলেকট্রন নির্গমনকরণে সক্ষম। 1899 সালে লেনার্ড সর্বপ্রথম UV রশ্মির সাহায্যে আণবিক ফটো ইলেকট্রন বিকিরণ পর্যবেক্ষণ করেন। 1905 সালে বিজ্ঞানী আইনস্টাইন তাঁর বিখ্যাত কোয়ান্টাম মতবাদের সাহায্যে লেনার্ড পর্যবেক্ষণকে ব্যাখ্যা করেন।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১২, পৃষ্ঠা: ১৪০]

৯২ অতিবেগুণী রশ্মিতে US\$ 20 কোন বর্ণের আভা ছড়ায়?

- (A) নীল বর্ণ (B) কমলা বর্ণ  
 (C) লাল বর্ণ (D) সবুজ বর্ণ

উত্তর: (D) সবুজ বর্ণ

ব্যাখ্যা:

কারেন্সি নোট ও UV রশ্মি: কারেন্সি নোট এর নিরাপত্তা সূতায় এমনসব UV ফ্লোরোসেন্স ফসফোর রাসায়নিক পদার্থ মিশানো থাকে যা অতিবেগুনি রশ্মিতে ধরলে নির্দিষ্ট তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের (বিভিন্ন বর্ণের) ফ্লোরোসেন্স বা আভা প্রদর্শন করে থাকে। এ আলোক আভায় নির্দিষ্ট বর্ণ দেখা যায়। যেমন US\$ 5 নীল বর্ণ, US\$ 10 কমলা বর্ণ, US\$ 20 সবুজ, US\$ 50 হলুদ এবং US\$ 100 লাল বর্ণের আভা ছড়ায়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৮.১, পৃষ্ঠা: ৯৭]

৯৩ সঠিক মিল নয় কোনটি?

US \$ এর মান

অভিবেশনী রশ্মির আভা

- (A) 5  
(B) 20  
(C) 50  
(D) 100
- নীল বর্ণ  
সবুজ বর্ণ  
কমলা বর্ণ  
লাল বর্ণ

উত্তর: (C) 50

Note: পূর্বের ৯২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৯৪ আসল নোট কোন ধরনের আলোকীয় ঘটনা পরিলক্ষিত হয়?

- (A) প্রতিপ্রভা  
(B) অণুপ্রভা  
(C) প্রতিসরণ  
(D) অপ্রবর্তন

উত্তর: (A) প্রতিপ্রভা

ব্যাখ্যা:

জাল নোট শনাক্তকরণ: বাংলাদেশসহ বিদেশের বড় মানের টাকাগুলোতে অতি উচ্চমাত্রায় স্টার্চ ধারণকৃত কাগজ ব্যবহার করা হয়। অপরদিকে জাল নোটগুলোতে রেডিও বন্ড কাগজ ব্যবহার করা হয়। ব্যবহারকৃত রেডিও বন্ড কাগজ রিচ করা হয় এবং এতে প্রকৃতপক্ষে কোন স্টার্চ থাকে না। ফলে অতি বেগুনি রশ্মির প্রভাবে আসল নোটে প্রতিপ্রভার (Fluorescence) সৃষ্টি হলেও জাল নোটে তা হয় না।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ১১৩]

৯৫ জেনে রাখা ভালো: জাল নোট শনাক্তকরণের জন্য ফ্লোরোসেন্স স্পেকট্রোমিটার বস্তু ব্যবহৃত হয়।

৯৫ অবলোহিত রশ্মি (IR-ray) কে কয়টি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়?

- (A) ২টি  
(B) ৩টি  
(C) ৪টি  
(D) ৫টি

উত্তর: (B) ৩টি

ব্যাখ্যা:

অবলোহিত রশ্মি: অবলোহিত রশ্মি বা Infrared রশ্মি বা IR-রশ্মিকে মোটামুটিভাবে তিনটি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়। (১) near-IR যা দৃশ্যমান আলোর সীমা থেকে শুরু (780-2500 nm), (২) middle-IR (2500-25000 nm) ও (৩) far-IR (25000-1.0 × 10<sup>6</sup>nm)।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৯, পৃষ্ঠা: ১২৭]

৯৬ লক্ষ করুন: IR-ray কে ৪টি অংশে ভাগ করা হয়েছে। যথা-

১. সন্নিকট IR (NIR)
২. তাপীয় IR (Thermal IR)
৩. মধ্য তরঙ্গ IR (Mid wave IR)
৪. শরীর IR রশ্মি।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৯.১, পৃষ্ঠা-১০০]

৯৬ তাপীয় অনুভূতি জাগায় কোন ধরনের অবলোহিত রশ্মি?

- (A) Far IR  
(B) Middle IR  
(C) Near IR  
(D) Normal IR

উত্তর: (A) Far IR

ব্যাখ্যা:

Far IR: এ অঞ্চলের রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 25000 nm-1.0 × 10<sup>6</sup> nm বা, 25 μm - 1.0 mm ধরা হয়। এ অঞ্চলকে দূরবর্তী অবলোহিত রশ্মি অঞ্চল বলে। এ অঞ্চলের রশ্মির তাপশক্তি Middle-IR থেকে কম হয়।

Far-IR রশ্মি F-IR এর রয়েছে রোগ-আরোগ্য করার অধিক ক্ষমতা। Far-IR ও near-IR এর মধ্যে পার্থক্য হলো Far-IR তুকে তাপীয় অনুভূতি জাগায়, near-IR তা পারে না।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৯, পৃষ্ঠা: ১২৭]

৯৭ মেডিকেল IR প্রতিচ্ছবিকে কী বলে?

- (A) Thermal-IR  
(B) near-IR  
(C) far-IR  
(D) middle-IR

উত্তর: (A) Thermal-IR

ব্যাখ্যা:

Thermal-IR: মেডিকেল IR-imaging বা IR-প্রতিচ্ছবিকে এ নামে IR এর পরিসরের Thermal-IR বলে। এটি মানব দেহের বিকিরিত IR-রশ্মি পরিমাপে ব্যবহৃত হয় এবং একে মেডিকেল IR থার্মোগ্রাফি বা IR-থার্মোগ্রাফিক ক্যামেরায় ব্যবহৃত IR-ডিটেক্টর সেন্সর (sensor) নামে বিকিরিত IR-রশ্মির পরিমাপক অতি সূক্ষ্ম শারীরিক বৃত্তীয় তাপীয় পরিবর্তনের দেহের প্রতিচ্ছবি বা ইমেজ (image) সৃষ্টি করে; একে IR থার্মোগ্রাফি উৎস বলে। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৯, পৃষ্ঠা: ১১৫]

৯৮ Far IR রশ্মি শরীরের কোনটি বৃদ্ধিতে সাহায্য করে না?

- (A) বিপাক ক্রিয়া  
(B) দেহকোষ ও টিস্যুর আকর্ষণ  
(C) লোহিত রক্তকণিকার সংখ্যা  
(D) রোগ প্রতিরোধক শক্তি

উত্তর: (C) লোহিত রক্তকণিকার সংখ্যা

ব্যাখ্যা:

চিকিৎসাক্ষেত্রে Far-IR রশ্মি: Far-IR রশ্মি দেহের ত্বক ভেদ করে ১ cm গভীরে যেতে পারে। দেহে আরামদায়ক উষ্ণতা দেয়। রক্তের প্রেরণ কণিকা ও রোগ প্রতিরোধক শক্তি বৃদ্ধিতে সহায়তা করে। বিপাক ক্রিয়া বৃদ্ধির মাধ্যমে দেহকোষ ও টিস্যুর বৃদ্ধি ঘটে। মূলত ব্যথা-বেদনা উপশমে স্নায়ু গঠন প্রক্রিয়ায় উদ্দীপক হিসেবে Far-IR রশ্মি ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৯, পৃষ্ঠা: ১২৭]

৯৯ Far-IR রশ্মি নিচের কোন কাজে ব্যবহৃত হয়?

[ডে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) জৈব যৌগের কার্যকরীমূলক শনাক্তকরণে  
(B) জাল টাকা শনাক্তকরণে  
(C) বেদনা উপশমে  
(D) সিটি স্ক্যানিং এ

উত্তর: (C) বেদনা উপশমে

Note: পূর্বের ৯৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১০০ IR রেডিয়েশনের প্রতি সক্রিয় নয় কোন অণুটি?

- (A) CO  
(B) HF  
(C) H<sub>2</sub>  
(D) NO

উত্তর: (C) H<sub>2</sub>

ব্যাখ্যা:

ডাইপোল মোমেন্ট ও IR রেডিয়েশন: কোন অণু দ্বারা IR রেডিয়েশন শোষিত হওয়ার পর প্রাণ বিমুক্ত রশ্মিকে শনাক্ত ও বিবর্তিত করে এই বৈদ্যুতিক সিগন্যালিকে বর্ণালীতে রূপান্তরিত করা হয়। এভাবে CO, HF, HCl, NO প্রভৃতি দ্বিপরিমাণিক অণুর ডাইপোল মোমেন্ট থাকায় এরা IR রেডিয়েশনের প্রতি সক্রিয়। কিন্তু N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> প্রভৃতি দ্বিপরিমাণিক অণু কোন স্থায়ী ডাইপোল মোমেন্ট না থাকায় এরা IR রেডিয়েশন শোষণ করে না। [Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৯, পৃষ্ঠা: ৯৮-৯৯]

১০১ নিচের কোন দ্বিপরিমাণিক অণুর ডাইপোল মোমেন্ট থাকে?

- (A) H<sub>2</sub>  
(B) O<sub>2</sub>  
(C) CO  
(D) N<sub>2</sub>

উত্তর: (C) CO

Note: পূর্বের ১০০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।



১০২ চিকিৎসা ক্ষেত্রে IR রশ্মির ব্যবহার নয় নিচের কোনটি?

- (A) ক্যান্সার নির্ণয়ে (B) মস্তিষ্কের রোগ নির্ণয়ে  
(C) স্ট্রোক চিকিৎসায় (D) DNA প্রোফাইলিং

উত্তর: (D) DNA প্রোফাইলিং

ব্যাখ্যা:

চিকিৎসা ক্ষেত্রে IR রশ্মির ব্যবহার:

- ১। ক্যান্সার নির্ণয়ে ২। মস্তিষ্কের রোগ নির্ণয়ে  
৩। স্ট্রোক চিকিৎসায় ৪। ফিজিওথেরাপিতে  
৫। মেডিকেল ডায়াগনস্টিক পদ্ধতিতে  
৬। উচ্চ রক্তচাপ ও অস্বাভাবিক রক্ত সঞ্চালনজনিত দুর্বল হৃদপিণ্ডের চিকিৎসায়।



চিত্র: IR রশ্মির ব্যবহার

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৯.১, পৃষ্ঠা: ১০০]

১০৩ Frozen Shoulder এর চিকিৎসায় কোন প্রকার রশ্মির প্রয়োগ করে ফিজিওথেরাপি দেয়া হয়?

- (A) Far-IR (B) DOT  
(C) middle-IR (D) near-IR

উত্তর: (A) Far-IR

ব্যাখ্যা:

Far-IR এর ব্যবহার: Low emission পদ্ধতিতে Far-IR রশ্মি ত্বকের নিচের টিস্যুকে মৃদু উত্তপ্ত করে। তখন ঐ স্থানে রক্ত সঞ্চালন বৃদ্ধি পায়, দেহ ক্রমশ ও মাংসপেশি স্বাভাবিক হয়, জয়েন্টের সচলতা বাড়ে, স্নায়ু-বিন্যাস স্বাভাবিক হয়ে ব্যথা-বেদনার উপশম ঘটে। ঘাড়ের মাংসপেশি শক্ত হওয়া বা Frozen Shoulder এর জনপ্রিয় চিকিৎসা পদ্ধতি হলো 'ফিজিওথেরাপি', এতে Far-IR রশ্মির প্রয়োগ করে ম্যাসেজ করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৯, পৃষ্ঠা: ১২৮]

১০৪ শিশুর মস্তিষ্কের ক্ষত নির্ণয়ে কোন প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়?

- (A) MRI (B) DOT  
(C) IR imaging (D) X-ray

উত্তর: (B) DOT

Note: পূর্বের ১০৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১০৫ হৃদপিণ্ডের ব্লকেজ নির্ণয়ে কোন ধরনের রশ্মি ব্যবহৃত হয়?

- (A) FIR (B) NIR  
(C) MIR (D) TIR

উত্তর: (A) FIR

ব্যাখ্যা:

NIR এর ব্যবহার: NIR বা near IR দ্বারা রক্তের হিমোগ্লোবিনে অক্সিজেনের পরিমাণ করে মস্তিষ্কের রোগ নির্ণয় করা হয়। এছাড়া স্ট্রোকের আক্রান্ত রোগীর নিরাময়ে এটি ব্যবহৃত হয়। এক্ষেত্রে সাধারণত 700-900 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের রশ্মি ব্যবহার করা হয়।

তবে হৃদপিণ্ডের ব্লকেজ নিরাময় করতে FIR বা far IR ব্যবহৃত হয়। তাই এটি NIR এর প্রয়োগক্ষেত্র নয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.৯.১, পৃষ্ঠা: ১০০]

জেনে রাখা ভালো: স্ট্রোক হৃদপিণ্ডের কোনো রোগ নয়, বরং এটি মস্তিষ্কের একটি রোগ। কোনো কারণে মস্তিষ্কে রক্ত সরবরাহকারী ধমনী ছিঁড়ে গেলে মস্তিষ্কের অভ্যন্তরে যে রক্তক্ষরণ হয় তাকে স্ট্রোক বলে।

[Ref: Snell Clinical Neuroanatomy]

১০৬ রক্তের ও ইউরিনের গ্লুকোজ নির্ণয়ে কোন রশ্মি ব্যবহৃত হয়?

- (A) অতিবেগুনী রশ্মি (B) অবলোহিত রশ্মি  
(C) দৃশ্যমান রশ্মি (D) গামা রশ্মি

উত্তর: (B) অবলোহিত রশ্মি

ব্যাখ্যা:

অবলোহিত রশ্মির ব্যবহার:

- ফুরিয়ার ট্রান্সফর্ম অবলোহিত রশ্মি (FTIR) বর্ণালি ব্যবহার করে শরীরের বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গের (যেমন, কিডনি) মধ্যে উৎপন্ন জটিল পাথরের আণবিক গঠন ও উপাদানের কার্যকরী ধারণা পাওয়া যায়।
- ফুরিয়ার ট্রান্সফর্ম অবলোহিত রশ্মি (FTIR) এর বর্ণালি ব্যবহার করে দেহের বিভিন্ন স্থানের ক্ষত এবং এসব ক্ষতের কারণস্বরূপ বিভিন্ন অণুজীবের উৎপত্তি ও বংশ বিস্তারের কৌশল নির্ণয় পদ্ধতি আবিষ্কৃত হয়েছে।
- বিভিন্ন পরিমাণভিত্তিক চিকিৎসা যেমন- ডায়াবেটিস রোগী আক্রান্ত রোগীর দেহের রক্ত, রক্তের গ্লুকোজ ও ইউরিনের গ্লুকোজের পরিমাণ নির্ণয়ে অবলোহিত রশ্মির ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৩, পৃষ্ঠা: ১৫৬, ১৫৭]

১০৭ MRI এর ব্যবহারক্ষেত্র নয় কোনটি?

- (A) মস্তিষ্ক ও মেরুমজ্জার টিউমার শনাক্তকরণ  
(B) আঘাতজনিত অভ্যন্তরীণ রক্তক্ষরণ নির্ণয়ে  
(C) রক্ত নালিকা সংক্রান্ত রোগ জীবাণু সংক্রমণজনিত সমস্যার ক্ষেত্রে  
(D) রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা নির্ণয়

উত্তর: (D) রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা নির্ণয়

ব্যাখ্যা:

MRI এর ব্যবহার: চিকিৎসা ক্ষেত্রে নিম্নোক্ত সমস্যার ক্ষেত্রে MRI বা Magnetic Resonance Imaging (ম্যাগনেটিক রেজোনেন্স ইমেজিং) ব্যবহৃত হয়।

- বিভিন্ন তন্ত্রের টিস্যুর (মস্তিষ্ক, মেরুমজ্জা) টিউমার
- আঘাতজনিত অভ্যন্তরীণ রক্তক্ষরণ
- রক্ত নালিকা সংক্রান্ত রোগ
- জীবাণু সংক্রমণজনিত সমস্যা
- হাইড্রো সেফালাস বা মস্তিষ্কের অস্বাভাবিক বৃদ্ধি।

এ MRI পদ্ধতি উদ্ভাবনের জন্য 2003 সালে Paul C. Lauterbur ও Peter Mansfield চিকিৎসা বিজ্ঞানে নোবেল পুরস্কার পান।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১০, পৃষ্ঠা: ১২৯]

জেনে রাখা ভালো: প্রাথমিক পর্যায়ে ফুসফুসের যক্ষ্মা নির্ণয়ে MRI ব্যবহার করা হয়। MRI দ্বারা নরম টিস্যুর (যেমন মস্তিষ্ক) ক্ষত ভালো বোঝা যায়। অপরদিকে X-ray দ্বারা শক্ত টিস্যুর (যেমন হাড়) ক্ষত ভালো বোঝা যায়। [সূত্র: Internet]

১০৮ আমাদের দেহের কত অংশ পানি?

- (A) 90% (B) 80%  
(C) 70% (D) 60%

উত্তর: (C) 70%

ব্যাখ্যা:

মানবদেহে পানির পরিমাণ: আমাদের দেহের প্রায় 70% হলো পানি (H<sub>2</sub>O)। পানি অণুর H পরমাণু (<sup>1</sup>H) হলো বিজোড় প্রোটনযুক্ত MRI সৃষ্টিকারী NMR পরমাণু। প্রতিটি H পরমাণুর প্রোটনের স্পিনের + $\frac{1}{2}$  ও - $\frac{1}{2}$  মান থাকে। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১০, পৃষ্ঠা: ১২৯]

১০৯ লবণে ক্ষারকীয় মূলকের শুষ্ক পরীক্ষার অংশ নয় নিচের কোনটি?

- (A) তাপীয় পরীক্ষা (B) সিক্ত পরীক্ষা  
(C) চারকোল বিজারণ পরীক্ষা (D) বোরাক্স গুটি পরীক্ষা

উত্তর: (B) সিক্ত পরীক্ষা

ব্যাখ্যা:

**লবণ শনাক্তকরণ:** যে প্রক্রিয়ার সাহায্যে একটি অজানা লবণে ক্ষারীয় ও অম্লীয় মূলক দুটির উপস্থিতি শনাক্ত করা হয় তাকে লবণের গুণগত বিশ্লেষণ বলে। এ গুণগত বিশ্লেষণ দু'ধরনের পরীক্ষণের সাহায্যে করা যায় যথা- শুষ্ক পরীক্ষা এবং সিদ্ধ পরীক্ষা। সুতরাং **সিদ্ধ পরীক্ষা শুষ্ক পরীক্ষার অংশ নয়, বরং এটি গুণগত বিশ্লেষণের অংশ।**

ক্ষারকীয় মূলকের শুষ্ক পরীক্ষা মধ্যে কয়েকটি হলো- তাপীয় পরীক্ষা, চারকোল বিজারণ পরীক্ষা, কোবাল্ট নাইট্রেট পরীক্ষা, শিখা পরীক্ষা ও বোরাক্সগুটি পরীক্ষা।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১, পৃষ্ঠা: ১০৩]

**১১০** শিখা পরীক্ষায় ক্যালসিয়াম শিখার বর্ণ হচ্ছে-

- (A) ইটের ন্যায় লাল (B) হলুদ [ডে: ড: প: ৯৫-৯৬]  
(C) সবুজ (D) নীল

উত্তর: (A) ইটের ন্যায় লাল

ব্যাখ্যা:

বিভিন্ন ধাতুর দীপ শিখার বর্ণ:

লবণে উপস্থিত ধাতু	দীপ শিখার বর্ণ	
	খালি চোখে	রু গ্লাস (কোবাল্ট গ্লাস) দিয়ে
Na	সোনালি/হলুদ	বর্ণহীন
K	বেগুনি	গোলাপী/গাঢ় লাল
Ca	হালকা লাল (ইটের বর্ণ)	হালকা সবুজ
Cu	গাঢ় সবুজ/নীলাভ সবুজ	বর্ণহীন
Ba	হলুদাভ সবুজ	-
Pb	নীল	-

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১১.১, পৃষ্ঠা: ১০৪]

**১১১** রু গ্লাস দিয়ে দেখলে শিখা পরীক্ষায় K কোন বর্ণ দেখায়?

- (A) বেগুনি (B) গোলাপী  
(C) সবুজ (D) বর্ণহীন

উত্তর: (B) গোলাপী

Note: পূর্বের ১১০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**১১২** শিখা পরীক্ষায় কোবাল্ট গ্লাসে Na এর বর্ণ কীরূপ?

- (A) বর্ণহীন (B) লাল  
(C) সবুজ (D) সোনালী হলুদ

উত্তর: (A) বর্ণহীন

Note: পূর্বের ১১০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**১১৩** কোন মিলটি সঠিক নয়?

লবণে উপস্থিত ধাতু	খালি চোখে দীপ শিখার বর্ণ
(A) Na	সোনালী হলুদ
(B) Ca	ইটের মত লাল
(C) Ba	হলুদাভ সবুজ
(D) Pb	বেগুনি

উত্তর: (D) Pb

Note: উপরের ১১০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**১১৪** পারদের রেখা বর্ণালীতে কোন রঙটি সুস্পষ্ট ভাবে পাওয়া যায়? [মে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) নীল (B) হলুদ  
(C) কমলা (D) আসমানী

উত্তর: (C) কমলা

ব্যাখ্যা:

১. সোডিয়াম পরমাণুর বর্ণালিতে কালো স্থান বা ব্যান্ড দ্বারা পৃথককৃত দুটি লাল হলুদ বর্ণের সূক্ষ রেখা থাকে। দুটি রেখার মধ্যে প্রথম রেখা (D<sub>1</sub>) তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $\lambda = 589.6\text{nm}$  এবং দ্বিতীয় (D<sub>2</sub>) তরঙ্গদৈর্ঘ্য,  $\lambda = 590\text{nm}$ ।

২. হাইড্রোজেন পরমাণুর ৪টি রেখা বর্ণালি দৃশ্যমান আলোর পরিসরে দেখা যায়; নীলবর্ণের  $\lambda = 410.1\text{nm}$ , 434.1nm, 486.1nm (আসমানী) এবং লালবর্ণের  $\lambda = 656.3\text{nm}$ ।

৩. মারকারির অনেকগুলো রেখা বর্ণালির মধ্যে সবুজ বর্ণের  $\lambda = 540\text{nm}$ , কমলা বর্ণের  $\lambda = 630\text{nm}$  এবং লাল বর্ণের  $\lambda = 680\text{nm}$  সর্বোচ্চ রেখাগুলো সুস্পষ্ট হয়।

৪. স্ট্রনসিয়াম(Sr) এর অনেকগুলো রেখা বর্ণালির মধ্যে আসমানী বর্ণের  $\lambda = 468\text{nm}$ , 465nm, 476nm, 490nm এর চারটি রেখা এবং লাল বর্ণের  $\lambda = 669\text{nm}$ , 678nm, 715nm এর তিনটি রেখা দেখা যায়। উপরের ব্যাখ্যার তনয় হতে দেখা যায় যে, পারদের রেখা বর্ণালীতে কমলা বর্ণের বর্ণালী দেখা যায়। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ১১০]

**১১৫** 20% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবণে পানির পরিমাণ কত?

- (A) 80 gm (B) 20 gm [মে: ড: প: ২০১৫-১৬]  
(C) 100 gm (D) 120 gm

উত্তর: (A) 80 gm

ব্যাখ্যা:

**দ্রাব্যতা:** কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় গ্রামে প্রকাশিত যে পরিমাণ দ্রব 100 গ্রাম দ্রাবকে দ্রবীভূত হয়ে সম্পূর্ণ দ্রবণ উৎপন্ন করে ঐ পরিমাণ দ্রবকে ঐ তাপমাত্রায় দ্রাব্যতা বলে। অর্থাৎ কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 100 গ্রাম দ্রাবকে সম্পূর্ণ দ্রবণে পরিণত করতে যত গ্রাম দ্রবের প্রয়োজন হয়, তাকে ঐ তাপমাত্রায় ঐ দ্রবের দ্রাব্যতা বলে।

যদি t°C তাপমাত্রায় m গ্রাম দ্রব কোনো নির্দিষ্ট পরিমাণ দ্রাবকে দ্রবীভূত হয় M গ্রাম সম্পূর্ণ দ্রবণ উৎপন্ন করে, তবে দ্রাবকের পরিমাণ = (M - m)g  
20% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবণের ক্ষেত্রে, 100 g দ্রবণে H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> আছে 20 g  
∴ H<sub>2</sub>O থাকবে (100 - 20) gm = 80 gm

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.১ পৃষ্ঠা: ১৩৬]

**১১৬** কোনটি সঠিক নয়?

- (A) দ্রবণে যে পদার্থটি দ্রবীভূত হয় তাকে দ্রাবক বলে  
(B) দ্রবের কণাসমূহ 10<sup>-7</sup> cm বা তার চেয়ে ছোট হলে সমস্ত দ্রবণ উৎপন্ন হয়

(C) দ্রাব্যতা,  $S = \frac{m}{M-m} \times 100$

(D) দ্রাব্যতা লেখচিত্র একটি বক্ররেখা

উত্তর: (A) দ্রবণে যে পদার্থটি দ্রবীভূত হয় তাকে দ্রাবক বলে

**ব্যাখ্যা:**  
**দ্রবণ ও দ্রাব্যতা:** দ্রবণে যে উপাদানটির বিস্তৃত মাধ্যমে অপর পদার্থ দ্রবীভূত হয় তাকে দ্রাবক এবং যে পদার্থ দ্রবীভূত হয় তাকে দ্রব বলে। দ্রব কণাসমূহ 10<sup>-7</sup> cm বা তার চেয়েও ছোট আকারে বিস্তৃত হয়ে দ্রাবকে আন্তঃকরণ ফাঁকা স্থান গ্রহণ করে। ফলে সমসত্ত্ব সিস্টেম 'দ্রবণ' উৎপন্ন হয়। সুতরাং যদি t°C উষ্ণতায় একটি দ্রবের m গ্রাম কোন দ্রাবকে দ্রবীভূত করে M গ্রাম সম্পূর্ণ দ্রবণ উৎপন্ন করে তবে,

দ্রাব্যতা =  $\frac{\text{গ্রামে প্রকাশিত দ্রবের ভর}}{\text{গ্রামে প্রকাশিত দ্রাবকের ভর}} \times 100$

অর্থাৎ  $S = \frac{m}{M-m} \times 100$

দ্রাব্যতার লেখচিত্র বা রেখাচিত্র একটি বক্ররেখা যা বিভিন্ন তাপমাত্রায় পানিতে দ্রবের দ্রাব্যতা নির্দেশ করে।

সুতরাং দ্রবণে যে পদার্থটি দ্রবীভূত হয় তাকে দ্রাবক নয়, বরং দ্রব বলা হয়।

[Ref: ড. কবী (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২, পৃষ্ঠা: ১১০]

১১৭) দ্রাব্যতা নিচের কোন বিষয়ের উপর নির্ভর করে না?

- (A) দ্রবের প্রকৃতি (B) দ্রাবকের প্রকৃতি  
(C) তাপমাত্রা ও চাপ (D) দ্রবণের ঘনমাত্রা

উত্তর: (D) দ্রবণের ঘনমাত্রা

ব্যাখ্যা:

দ্রাব্যতার নির্ভরশীলতা: দ্রাব্যতা কয়েকটি বিষয়ের উপর নির্ভর করে, যথা-  
ক) দ্রবের প্রকৃতি খ) দ্রাবকের প্রকৃতি গ) চাপ ঘ) তাপমাত্রা

• দ্রবের প্রকৃতি: একই দ্রাবকে ভিন্ন ভিন্ন দ্রবের দ্রাব্যতা ভিন্ন ভিন্ন। অর্থাৎ  $\text{Ca(OH)}_2$  অপেক্ষা  $\text{NaOH}$  এর দ্রাব্যতা বেশি।

• দ্রাবকের প্রকৃতি: দ্রাবকের প্রকৃতির উপরও দ্রাব্যতা নির্ভর করে। যেমন দেখা যায় যে, ইথানল অপেক্ষা পানিতে  $\text{NaOH}$  এর দ্রাব্যতা অনেক বেশি।

• চাপ: চাপ বৃদ্ধি করলে গ্যাসীয় দ্রবের দ্রাব্যতা ব্যাপকভাবে বেড়ে যায়।

• তাপমাত্রা: দ্রাব্যতার উপর তাপমাত্রার প্রভাব ব্যাপক এবং বিভিন্নমুখি।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২, পৃষ্ঠা: ১০৮]

১১৮) নিচের কোনটির দ্রাব্যতা সবচেয়ে বেশি?

- (A)  $\text{NaOH}$  (B)  $\text{Ca(OH)}_2$   
(C) ইথানল (D) গ্লুবার লবণ

উত্তর: (A)  $\text{NaOH}$

Note: পূর্বের ১১৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১৯) আয়নের গাঢ়ত্বের গুণফল দ্রাব্যতা গুণফলের বেশি হলে কি ঘটবে?

- (A) দ্রবণ সম্পৃক্ত হবে (B) পদার্থটি অধঃক্ষিপ্ত হবে  
(C) দ্রবণটি অসম্পৃক্ত হবে (D) পদার্থটি একইরূপে থাকবে

উত্তর: (B) পদার্থটি অধঃক্ষিপ্ত হবে

ব্যাখ্যা:

দ্রাব্যতা গুণফল:

১. নির্দিষ্ট উষ্ণতায় প্রত্যেক তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থ বা আয়নীয় পদার্থের দ্রাব্যতা গুণফল নির্দিষ্ট।

২. কোনো তড়িৎবিশ্লেষ্য বা আয়নীয় পদার্থের জলীয় দ্রবণে, পদার্থটি বিয়োজিত হয়ে যে সব আয়ন উৎপন্ন করে, সেই আয়নগুলোর গাঢ়ত্বের গুণফল-

a) যদি  $K_{SP}$  (দ্রাব্যতা গুণফল)-এর সঙ্গে সমান হয়, তবে দ্রবণটি সম্পৃক্ত হবে।

b) দ্রাব্যতা গুণফলের ( $K_{SP}$ ) বেশি হলে পদার্থটি অধঃক্ষিপ্ত হবে।

c) দ্রাব্যতা গুণফলের ( $K_{SP}$ ) কম হলে, দ্রবণটি অসম্পৃক্ত হবে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.২, পৃষ্ঠা: ১৮৫]

১২০) কক্ষতাপমাত্রায়  $\text{NaCl}$  এর 75g ভরের এর সম্পৃক্ত দ্রবণে 20g  $\text{NaCl}$  দ্রবীভূত আছে। এ তাপমাত্রায়  $\text{NaCl}$  এর দ্রাব্যতা কত?

- (A) 36.36 (B) 63.36  
(C) 54.54 (D) 45.45

উত্তর: (A) 36.36

ব্যাখ্যা:

$\text{NaCl}$  (দ্রব) এর ভর,  $m = 20\text{g}$

$\text{NaCl}$  এর সম্পৃক্ত দ্রবণের ভর,  $M = 75\text{g}$

$\text{NaCl}$  এর দ্রাব্যতা,  $S = ?$

$$\text{দ্রাব্যতা, } S = \frac{m}{M - m} \times 100 = \frac{20}{75 - 20} \times 100 = 36.36$$

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২, উদা: ১৬]

১২১) কত তাপমাত্রার উপরে গ্লুবার লবণের দ্রাব্যতা হ্রাস পায়?

- (A) 25°C (B) 17°C  
(C) 32°C (D) 35°C

উত্তর: (C) 32°C

ব্যাখ্যা:

তাপোৎপাদী ও তাপহারী সিস্টেমের সাথে দ্রাব্যতার সম্পর্ক: কোন কোন ক্ষেত্রে তরল দ্রাবকে একটি দ্রব্য দ্রবীভূত করলে তাপ শোষিত হয়। যেমন পানিতে চিনি বা গ্লুকোজ দ্রবীভূত করলে দ্রবণ শীতল হয়ে যায়। এ ধরনের সিস্টেমকে তাপহারী সিস্টেম বলে। এ ক্ষেত্রে তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে দ্রাবকে কোন দ্রবের দ্রাব্যতা বৃদ্ধি পায়। আবার কোন কোন ক্ষেত্রে তরল দ্রাবকে দ্রব্য দ্রবীভূত করলে তাপ নির্গত হয়। যেমন পানিতে  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{KOH}$ , চুন ও  $\text{H}_2\text{SO}_4$  দ্রবীভূত করলে গরম হয়ে যায়। এ ধরনের সিস্টেমের নাম তাপ উৎপাদী সিস্টেম। তাপ উৎপাদী প্রক্রিয়ায় তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে দ্রাব্যতা হ্রাস পায়। সুতরাং, চুন ও পানির দ্রবণ তাপহারী নয়, বরং তাপোৎপাদী সিস্টেমের অংশ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২, পৃষ্ঠা: ১০৮]

১২২) জেনে রাখা ভালো: কিছু সিস্টেম আছে যেখানে তাপমাত্রা বাড়লে দ্রাব্যতা প্রথমে বৃদ্ধি পায় ও পরে হ্রাস পায়। যেমন তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে 32°C পর্যন্ত পানিতে গ্লুবার লবণের ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) দ্রাব্যতা প্রথমে বৃদ্ধি পায় এবং 32°C এর পর দ্রাব্যতা হ্রাস পেতে থাকে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২, পৃষ্ঠা: ১০৮]

১২২) দ্রাব্যতা গুণফলের প্রয়োগ নিচের কোনটি?

- (A) খাদ্য লবণের অধঃক্ষেপণ  
(B) অ্যামোনিয়া সোডা প্রণালীতে  $\text{NaHCO}_3$  এর অধঃক্ষেপণ  
(C) বৈশ্লেষিক রসায়নে প্রয়োগ  
(D) উপরের সবগুলো

উত্তর: (D) উপরের সবগুলো

ব্যাখ্যা:

দ্রাব্যতা গুণফল নীতির প্রয়োগ:

১. খাদ্য লবণের অধঃক্ষেপণ: অবিদ্রুত সোডিয়াম ক্লোরাইড থেকে বিদ্রুত সোডিয়াম ক্লোরাইড প্রস্তুত করা।

২. সলভের (Solvay's) অ্যামোনিয়া সোডা প্রণালীতে  $\text{NaHCO}_3$ -এর অধঃক্ষেপণ: এই প্রণালীতে  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ -এর দ্রবণে সম্পৃক্ত  $\text{NaCl}$  দ্রবণ যোগ করা হয়।

৩. বৈশ্লেষিক রসায়নে প্রয়োগ: অজৈব রসায়নে ধাতব মূলকের গুণগত বিশ্লেষণ করা। দ্রাব্যতা গুণফলের উপর ভিত্তি করে ধাতব মূলকগুলোকে পৃথক পৃথক শ্রেণি বা গ্রুপে বিভক্ত করা হয়েছে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.৩, পৃষ্ঠা: ১৯২, ১৯৩]

১২৩) বিশ্লেষণী গ্রুপ II এর ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) এর অন্তর্ভুক্ত ধাতব আয়ন হল:  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Bi}^{3+}$   
(B) এর আয়নসমূহের দ্রবণে  $\text{H}_2\text{S}$  গ্যাস চালনা করা হয়  
(C)  $\text{SnS}$  এর বাদামী বর্ণের অধঃক্ষেপ পাওয়া যায়  
(D)  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  এর হলুদ বর্ণের অধঃক্ষেপ পাওয়া যায়

উত্তর: (D)  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  এর হলুদ বর্ণের অধঃক্ষেপ পাওয়া যায়

ব্যাখ্যা:

বিশ্লেষণী গ্রুপ II এর অন্তর্ভুক্ত ধাতব আয়নগুলো হলো:  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Bi}^{3+}$ ,  $\text{Sb}^{3+}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{Sn}^{4+}$ ,  $\text{As}^{3+}$  ইত্যাদি। এ আয়নসমূহের

লবণের অম্লীয় ( $\text{HCl}$  যুক্ত) দ্রবণে  $\text{H}_2\text{S}$  গ্যাস চালনা করলে বিভিন্ন বর্ণের সালফাইড অধঃক্ষিপ্ত হয়। এর মধ্যে  $\text{PbS}$ ,  $\text{Bi}_2\text{S}_3$ ,  $\text{CuS}$  ও  $\text{HgS}$  কালো;  $\text{CdS}$ ,  $\text{As}_2\text{S}_3$  ও  $\text{SnS}_2$  হলুদ;  $\text{SnS}$  বাদামী এবং  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  এর কমলা বর্ণের অধঃক্ষেপ পাওয়া যায়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.১, পৃষ্ঠা: ১১১]

১২৪) নিচের কোন যৌগটি  $\text{H}_2\text{S}$  এর সাথে বিক্রিয়ায় কালো বর্ণের অধঃক্ষেপ দেখায় না?

- (A)  $\text{PbS}$  (B)  $\text{CuS}$   
(C)  $\text{CdS}$  (D)  $\text{HgS}$

উত্তর: (C)  $\text{CdS}$

Note: পূর্বের ১২৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

বিডিনিউজ

১২৫ নিচের কোনটি বিশ্লেষণী গ্রুপ II B এর অন্তর্ভুক্ত ধাতব আয়ন নয়?

- (A)  $Co^{2+}$  (B)  $Ni^{2+}$   
(C)  $Zn^{2+}$  (D)  $Cu^{2+}$

উত্তর: (D)  $Cu^{2+}$

ব্যাখ্যা:

বিশ্লেষণী গ্রুপ II B এর অন্তর্ভুক্ত ধাতব আয়নগুলি হলো:  $Co^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$  এবং  $Zn^{2+}$ । এদের লবণের ক্ষারীয় ( $NH_4OH$  যুক্ত) দ্রবণে  $H_2S$  গ্যাস প্রবাহিত করলে এসব ধাতুর বিভিন্ন বর্ণের সালফাইড অধঃক্ষিপ্ত হয়। যেমন-  $NiS$  ও  $CoS$  কালো,  $ZnS$  সাদা এবং  $MnS$  গোলাপী বর্ণে।  $Cu^{2+}$  বিশ্লেষণী গ্রুপ II B এর অন্তর্ভুক্ত।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১২.১, পৃষ্ঠা: ১১২]

১২৬  $MnS$  এর অধঃক্ষেপ এর বর্ণ কীরূপ?

- (A) কালো (B) সাদা  
(C) বেগুনী (D) গোলাপী

উত্তর: (D) গোলাপী

Note: পূর্বের ১২৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১২৭ কোন ধাতুর সালফেট লবণ পানিতে দ্রবণীয় নয়?

- (A)  $Ag$  (B)  $Ca$   
(C)  $Pb$  (D) সবগুলোই

উত্তর: (D) সবগুলোই

ব্যাখ্যা:

পানিতে দ্রবণীয় লবণ:

লবণ	মন্তব্য
১। কার্বনেট ও বাইকার্বনেট	ক্ষার ধাতুর কার্বনেট ও $Ca$ , $Mg$ , $Ba$ এবং $Fe$ এর বাইকার্বনেটগুলো পানিতে দ্রবণীয়।
২। ক্লোরাইড ও ব্রোমাইড	$CuCl$ ও $CuBr$ এবং $HgCl$ ছাড়া অন্যান্য ক্লোরাইড লবণ পানিতে দ্রবণীয়।
৩। সালফেট	$Ag$ , $Ca$ , $Ba$ এবং $Pb$ ধাতু ছাড়া অন্যান্য ধাতুর সালফেট লবণ পানিতে দ্রবণীয়।
৪। নাইট্রেট	বিভিন্ন ধাতুর নাইট্রেট লবণ পানিতে দ্রবণীয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৩, পৃষ্ঠা: ১২০]

১২৮ নিচের কোন লবণটি পানিতে দ্রবণীয়?

- (A)  $CuCl$  (B)  $CuBr$   
(C)  $AgCl$  (D)  $HgCl$

উত্তর: (C)  $AgCl$

Note: পূর্বের ১২৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১২৯ পানিতে অদ্রবণীয় লবণ নয় কোনগুলো?

- (A)  $CaCO_3$ ,  $ZnCO_3$  (B)  $CuCO_3$ ,  $Ag_2SO_4$   
(C)  $BaSO_4$ ,  $PbSO_4$  (D)  $CuCl$ ,  $AgNO_3$

উত্তর: (D)  $CuCl$ ,  $AgNO_3$

Note: পূর্বের ১২৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৩০ দ্রবণে  $Na^+$  আয়ন সনাক্তকরণে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A)  $(NH_4)_2C_2O_4$  (B)  $K_2H_2Sb_2O_7$   
(C)  $Na_2H_2Sb_2O_7$  (D)  $AgNO_3$

উত্তর: (B)  $K_2H_2Sb_2O_7$

ব্যাখ্যা:

দ্রবণে আয়ন শনাক্তকারী পরীক্ষার ছক:

আয়ন	পরীক্ষার বিকারক	প্রাপ্ত অধঃক্ষেপ	বর্ণ
$Cu^{2+}$	অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড ( $NH_4OH$ )	টোটা অ্যামিন কপার (II) আয়ন	গাঢ় নীল
	পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড ( $K_4[Fe(CN)_6]$ )	কপার ফেরো সায়ানাইড	লালচে বাদামি
	পটাশিয়াম আয়োডাইড ( $KI$ )	কিউপ্রাস আয়োডাইড	সাদা
$Fe^{2+}$	অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড ( $NH_4OH$ )	ফেরাস হাইড্রোক্সাইড	সবুজ
	পটাশিয়াম ফেরিসায়ানাইড ( $K_3[Fe(CN)_6]$ )	ফেরাস ফেরিসায়ানাইড	গাঢ় নীল বর্ণ
	অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড ( $NH_4OH$ )	ফেরিক হাইড্রোক্সাইড	বাদামি
$Fe^{3+}$	পটাশিয়াম ফেরিসায়ানাইড ( $K_3[Fe(CN)_6]$ )	ফেরিক ফেরিসায়ানাইড	বাদামি
	অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানেট ( $NH_4SCN$ )	ফেরিক থায়োসায়ানেট	গাঢ় লাল (বিক্রম দ্রবণ)
	অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড ( $NH_4OH$ )	অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রোক্সাইড	সাদা বর্ণের জেল মতো অধঃক্ষেপ
$Al^{3+}$	অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড ( $NH_4OH$ )	জিংক হাইড্রোক্সাইড	সাদা অধঃক্ষেপ
	অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড ( $NH_4OH$ )	জিংক ফেরোসায়ানাইড	সাদা অধঃক্ষেপ
$Zn^{2+}$	পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড ( $K_4[Fe(CN)_6]$ )	ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড	সাদা বর্ণের লবণ গুড়ার ভাসমান অধঃক্ষেপ
	অ্যামোনিয়াম অক্সালেট ( $C_2H_8N_2O_4$ )	ক্যালসিয়াম অক্সালেট	সাদা অধঃক্ষেপ
$Na^+$	পটাশিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট ( $K_2H_7Sb_2O_7$ )	সোডিয়াম অ্যান্টিমোনেট	পাইরো সাদা অধঃক্ষেপ
$NH_4^+$	নেসলার দ্রবণ ( $K_2HgI_4$ )	আমিনো আয়োডাইড	মারকিউরিক বাদামি অধঃক্ষেপ

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৩, পৃষ্ঠা: ১৫৭-১৬১/উইস]

লক্ষ্য করুন: উপরিউক্ত ছকটি মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার জন্য খুঁঁড়ি গুরুত্বপূর্ণ।

১৩১  $Zn^{2+}$  নিশ্চিতকরণে বিকারকে নাম কী? [ডে: ড: প: ২০১৮-১৭]

- (A) পটাশিয়াম ফেরিসায়ানাইড  
(B) পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড  
(C) পটাশিয়াম ক্রোমেট  
(D) পটাশিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট

উত্তর: (B) পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড

Note: পূর্বের ১৩০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৩২  $Ca^{2+}$  সনাক্তকরণে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [ডে: ড: প: ২০১৮-১৭]

- (A)  $K_2H_7Sb_2O_7$  (B)  $(NH_4)_2C_2O_4$   
(C)  $AgNO_3$  (D)  $K_2H_4Sb_3O_7$

উত্তর: (B)  $(NH_4)_2C_2O_4$

Note: পূর্বের ১৩০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৩৩  $NH_4OH$  সহ দ্রবণে কপার আয়ন কোন বর্ণ দেখায়?

- (A) গাঢ় নীল বর্ণ (B) বাদামি বর্ণ  
(C) সবুজ বর্ণ (D) লাল বর্ণ

উত্তর: (A) গাঢ় নীল বর্ণ

Note: পূর্বের ১৩০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৩৪  $\text{NH}_4\text{OH}$  সহ পরীক্ষায়  $\text{Fe}^{2+}$  আয়ন কোন বর্ণ দেয়?

- (A) সবুজ বর্ণ (B) বাদামি বর্ণ  
(C) গাঢ় নীল বর্ণ (D) সাদা বর্ণ

উত্তর: (B) বাদামি বর্ণ

Note: পূর্বের ১৩০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৩৫ ফেরিক আয়ন শনাক্তকরণের জন্য কোনটি দ্রবণটি ব্যবহৃত হয় না?

- (A)  $\text{NH}_4\text{OH}$  দ্রবণ  
(B) পটাশিয়াম ফেরিসায়ানাইড দ্রবণ  
(C) পটাশিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট দ্রবণ  
(D) অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানেট

উত্তর: (C) পটাশিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট দ্রবণ

Note: পূর্বের ১৩০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

উল্লেখ্য, পটাশিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট দ্রবণ ফেরিক আয়ন নয়, বরং সোডিয়াম আয়ন শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।

১৩৬ কোন মিলটি সঠিক নয়?

- | আয়ন                 | অধঃক্ষেপ  |
|----------------------|-----------|
| (A) $\text{Cu}^{2+}$ | গাঢ় সবুজ |
| (B) $\text{Zn}^{2+}$ | সাদা      |
| (C) $\text{NH}_4^+$  | বাদামি    |
| (D) $\text{Na}^+$    | সাদা      |

উত্তর: (A)  $\text{Cu}^{2+}$  গাঢ় সবুজ

Note: পূর্বের ১৩০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

উল্লেখ্য,  $\text{Cu}^{2+}$  আয়ন শনাক্তকরণে প্রাপ্ত অধঃক্ষেপের বর্ণ গাঢ় নীল।

১৩৭  $\text{NH}_4^+$  শনাক্তকরণের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (A) নেসলার দ্রবণ ব্যবহৃত হয়  
(B) অ্যামিনো মারকিউরিক আয়োডাইডের অধঃক্ষেপ পড়ে  
(C) প্রাপ্ত অধঃক্ষেপ বাদামি বর্ণের  
(D) সবগুলোই

উত্তর: (D) সবগুলোই

Note: পূর্বের ১৩০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৩৮ কোন দ্রবণের সাথে ফেরিক লবণ বিক্রিয়া করে গাঢ় লাল (রক্ত বর্ণ) অধঃক্ষেপ দেয়?

- (A)  $\text{NH}_4\text{OH}$  (B) পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড  
(C) অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানেট (D) পটাশিয়াম ফেরিসায়ানাইড

উত্তর: (C) অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানেট

Note: পূর্বের ১৩০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৩৯ নেসলার দ্রবণ হলো –

- (A) সোডিয়াম টেট্রাআয়োডো মারকিউরেট এর দ্রবণ  
(B) পটাশিয়াম টেট্রাআয়োডো মারকিউরেট এর দ্রবণ  
(C) পটাশিয়াম ট্রাই আয়োডো মারকিউরেট এর দ্রবণ  
(D) অ্যালুমিনিয়াম ট্রাই আয়োডো মারকিউরেট এর দ্রবণ

উত্তর: (B) পটাশিয়াম টেট্রাআয়োডো মারকিউরেট এর দ্রবণ

ব্যাখ্যা: নেসলার দ্রবণ: নেসলার দ্রবণ হলো পটাশিয়াম মারকিউরিক আয়োডাইড,  $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$  এবং  $\text{KOH}$  অথবা  $\text{NaOH}$  এর ক্ষারীয় দ্রবণ।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৭.৭, পৃষ্ঠা: ১৭৩]

১৪০  $\text{NH}_4\text{OH}$  সহ পরীক্ষার ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A)  $\text{Al}^{3+}$  আয়ন শনাক্তকরণে প্রাপ্ত অধঃক্ষেপ  $\text{NaOH}$  এ দ্রবণীয়  
(B)  $\text{Zn}^{2+}$  আয়ন শনাক্তকরণে প্রাপ্ত অধঃক্ষেপ  $\text{NaOH}$  এ দ্রবণীয়  
(C)  $\text{Ca}^{2+}$  আয়ন শনাক্তকরণে প্রাপ্ত অধঃক্ষেপ  $\text{NaOH}$  এ দ্রবণীয়  
(D)  $\text{Cu}^{2+}$  আয়ন শনাক্তকরণে প্রাপ্ত অধঃক্ষেপ  $\text{NaOH}$  এ দ্রবণীয়

উত্তর: (C)  $\text{Ca}^{2+}$  আয়ন শনাক্তকরণে প্রাপ্ত অধঃক্ষেপ  $\text{NaOH}$  এ দ্রবণীয় ব্যাখ্যা:

$\text{NH}_4\text{OH}$  সহ সিক্ত পরীক্ষা:  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  আয়ন তিনটি ক্ষেত্রেই  $\text{NH}_4\text{OH}$  সহ পরীক্ষায় সাদা বর্ণের অধঃক্ষেপ পাওয়া যায়। এদের মধ্যে  $\text{Al}^{3+}$  এবং  $\text{Zn}^{2+}$  এ প্রাপ্ত অধঃক্ষেপ গাঢ়  $\text{NaOH}$  এ দ্রবীভূত হয় কিন্তু  $\text{Ca}^{2+}$  এর অধঃক্ষেপ  $\text{NaOH}$  এ দ্রবীভূত হয় না। আবার,  $\text{Al}^{3+}$  আয়নের দ্রবীভূত অধঃক্ষেপ  $\text{NH}_4\text{Cl}$  এর সাথে বিক্রিয়ায় পুনরায় সাদা অধঃক্ষেপ দেখায়। কিন্তু  $\text{Zn}^{2+}$  এর দ্রবীভূত অধঃক্ষেপ  $\text{NH}_4\text{Cl}$  এর সাথে বিক্রিয়ায় সাদা অধঃক্ষেপ দেখায় না।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৩, পৃষ্ঠা: ১৬০]

১৪১  $\text{Cl}^{17}$  এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [ডে: জ: প: ২০১৬-১৭]

- (A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  (B)  $1s^2 2s^2 2p^4 3s^4 3p^5$   
(C)  $1s^2 2s^2 2p^2 3s^3 3p^5$  (D)  $1s^2 2s^2 2p^5 3s^4 3p^4$

উত্তর: (A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Note: পূর্বের ৫১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৪২ অ্যামোনিয়াম অক্সালেট দ্রবণসহ পরীক্ষা করা হয় কোন আয়ন শনাক্তকরণে?

- (A)  $\text{Na}^+$  (B)  $\text{Ca}^{2+}$   
(C)  $\text{Al}^{3+}$  (D)  $\text{Zn}^{2+}$

উত্তর: (B)  $\text{Ca}^{2+}$

Note: পূর্বের ১৪০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৪৩ লবণে  $\text{Cl}^-$  এর শনাক্তকরণ করা হয় কোন দ্রবণের সাহায্যে?

- (A) পটাশিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট  
(B) নেসলার দ্রবণ  
(C) সিলভার নাইট্রেট  
(D) অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড

উত্তর: (C) সিলভার নাইট্রেট

ব্যাখ্যা:

অণীয় মূলক শনাক্তকরণের ছক:

আয়ন	পরীক্ষার বিকারক	প্রাপ্ত অধঃক্ষেপ	অধঃক্ষেপের ধর্ম
$\text{Cl}^-$	সিলভার নাইট্রেট	সাদা অধঃক্ষেপ	লঘু $\text{HNO}_3$ এ অদ্রবণীয় $\text{NH}_4\text{OH}$ এ দ্রবণীয়
	লেড অ্যাসিটেট	"	উত্তপ্ত করলে দ্রবীভূত হয়
$\text{SO}_4^{2-}$	বেরিয়াম নাইট্রেট	"	খনিজ এসিডে অদ্রবণীয়
	লেড অ্যাসিটেট	"	লঘু $\text{HNO}_3$ এ অদ্রবণীয়
$\text{CO}_3^{2-}$	বেরিয়াম নাইট্রেট	"	খনিজ এসিডে দ্রবণীয়
	লেড অ্যাসিটেট	"	লঘু $\text{HNO}_3$ এ দ্রবণীয়

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৩, পৃষ্ঠা: ১৬১, ১৬২]

১৪৪  $\text{AgCl}$  এর সাদা অধঃক্ষেপ কোন দ্রবণে দ্রবণীয়?

- (A) লঘু  $\text{HNO}_3$  (B)  $\text{NH}_4\text{OH}$   
(C) খনিজ এসিড (D) জৈব এসিড

উত্তর: (B)  $\text{NH}_4\text{OH}$

Note: পূর্বের ১৪০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**১৪৫** বেরিয়াম নাইট্রেট পরীক্ষায় কার্বনেট আয়নের প্রাণ অধঃক্ষেপ এর বর্ণ কীরূপ?

- (A) বাদামি (B) নীল  
(C) সাদা (D) সবুজ

উত্তর: (C) সাদা

**Note:** পূর্বের ১৪০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**১৪৬** নিচের কোনটি কঠিন যৌগের বিস্কৃততার মানদণ্ড নয়?

[ডে: ড: প: ০৩-০৪]

- (A) স্থির গলনাংক (B) স্থির প্রতিসরাংক  
(C) স্ফটিকাকৃতি (D) স্থির স্ফুটনাংক

উত্তর: (D) স্থির স্ফুটনাংক

ব্যাখ্যা:

কঠিন যৌগের বিস্কৃততার মানদণ্ড:

- (ক) স্থির গলনাংক (constant melting point)  
(খ) স্থির প্রতিসরাংক (refractive index)  
(গ) স্ফটিকের নির্দিষ্ট গঠন বা স্ফটিকাকৃতি (crystallinity)  
(ঘ) আপেক্ষিক গুরুত্বের (sp. gravity) নির্দিষ্ট মান

তরল যৌগের বিস্কৃততার মানদণ্ড:

- (ক) স্থির স্ফুটনাংক (constant boiling point)  
(খ) ঘনত্বের (density) নির্দিষ্ট মান  
(গ) স্থির প্রতিসরাংক (refractive index)।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪, পৃষ্ঠা: ১২৭, ১২৮]

**১৪৭** তরল যৌগের বিস্কৃততার মানদণ্ড নয় কোনটি?

- (A) স্থির স্ফুটনাংক (B) ঘনত্বের নির্দিষ্ট মান  
(C) স্থির প্রতিসরাংক (D) আপেক্ষিক গুরুত্বের নির্দিষ্ট মান

উত্তর: (D) আপেক্ষিক গুরুত্বের নির্দিষ্ট মান

**Note:** পূর্বের ১৪৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

উল্লেখ্য, আপেক্ষিক গুরুত্বের নির্দিষ্ট মান কঠিন যৌগের বিস্কৃততার মানদণ্ড।

**১৪৮** কঠিন যৌগের বিস্কৃততার মানদণ্ড কোনটি?

- (A) স্ফটিকের নির্দিষ্ট গঠন (B) ঘনত্বের নির্দিষ্ট মান  
(C) স্থির স্ফুটনাংক (D) স্থির দ্রাব্যতা গুনাংক

উত্তর: (A) স্ফটিকের নির্দিষ্ট গঠন

**Note:** পূর্বের ১৪৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

উল্লেখ্য, গুনাংক কঠিন বা তরল পদার্থ কোনটিরই বিস্কৃততার মানদণ্ড নয়।

**১৪৯** ইথেন ডাইঅয়িক এসিডের গলনাংক কত?

- (A) 65.5°C (B) 101°C  
(C) 78.3°C (D) 121°C

উত্তর: (B) 101°C

ব্যাখ্যা:

কিছু যৌগের গলনাংক ও স্ফুটনাংক:

- বরফের গলনাংক 0°C।
- ইথেন ডাই অয়িক এসিডের গলনাংক 101°C।
- বেনজয়িক এসিডের গলনাংক 121°C।
- ইথানলের স্ফুটনাংক 78.3°C।
- মিথানলের স্ফুটনাংক 65.5°C।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪, পৃষ্ঠা: ১২৮]

**১৫০** অ্যাজিওট্রপিক মিশ্রণ -

- (A) স্থির তাপমাত্রায় ফুটতে থাকে।  
(B) স্থির তাপমাত্রায় বিগলিত হয়।  
(C) স্থির তাপমাত্রায় কঠিনে পরিণত হয়।  
(D) স্থির তাপমাত্রায় ঘনীভূত হয়।

উত্তর: (A) স্থির তাপমাত্রায় ফুটতে থাকে।

ব্যাখ্যা:

অ্যাজিওট্রপিক মিশ্রণ: কখনও কখনও একটি নির্দিষ্ট সংযুক্তির দুটি কঠিন যৌগের মিশ্রণও স্থির তাপমাত্রায় বিগলিত হয়। এ ধরনের মিশ্রণকে সমগত মিশ্রণ বা ইউকেটিক মিশ্রণ বলে। কখনও কখনও একাধিক তরল যৌগের নির্দিষ্ট সংযুক্তির মিশ্রণও স্থির তাপমাত্রায় ফুটে। এ জাতীয় মিশ্রণের সমস্কুটন মিশ্রণ বা অ্যাজিওট্রপিক মিশ্রণ বলে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪, পৃষ্ঠা: ১২৮]

**১৫১** কোন যৌগের জন্য কোন ধরনের বিশোধন পদ্ধতি উপযুক্ত হবে তা কোনটির উপর নির্ভর করে না?

- (A) যৌগের ধর্ম (B) যৌগের ভৌত অবস্থা  
(C) উপস্থিত অপদ্রব্য (D) যৌগের প্রকৃতি

উত্তর: (C) উপস্থিত অপদ্রব্য

ব্যাখ্যা:

বিশোধন পদ্ধতি: কোন যৌগের জন্য কী ধরনের বিশোধন পদ্ধতি ব্যবহার উপযোগী হবে তা নির্ভর করে যৌগের ধর্ম, প্রকৃতি ও ভৌত অবস্থার উপর যেমন-

কঠিন যৌগের বিশোধনের জন্য:

- (১) পরিস্রাবণ (২) কেলাসন  
(৩) আংশিক কেলাসন (৪) উর্ধ্বপাতন  
(৫) দ্রাবক নিক্ষেপণ (৬) ক্রোম্যাটোগ্রাফি ইত্যাদি পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

তরল যৌগের বিশোধনের জন্য:

- (১) পাতন (২) আংশিক পাতন  
(৩) নিম্নচাপ পাতন (৪) বাষ্প পাতন  
(৫) সমস্কুটন পাতন (৬) দ্রাবক নিক্ষেপণ ও  
(৭) রাসায়নিক প্রণালী ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪, পৃষ্ঠা: ১২৮]

**১৫২** কঠিন যৌগের বিশোধন পদ্ধতি নয় কোনটি?

- (A) পরিস্রাবণ (B) আংশিক কেলাসন  
(C) আংশিক পাতন (D) উর্ধ্বপাতন

উত্তর: (C) আংশিক পাতন

**Note:** পূর্বের ১৫১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**১৫৩** তরল যৌগের বিশোধনের জন্য প্রযোজ্য নয় কোন পদ্ধতি?

[ডে: ড: প: ০৫-০৬]

- (A) ক্রোম্যাটোগ্রাফি (B) সমস্কুটন পাতন  
(C) পাতন (D) নিম্নচাপ পাতন

উত্তর: (A) ক্রোম্যাটোগ্রাফি

**Note:** পূর্বের ১৫১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**১৫৪** গ্যাসীয় জৈব যৌগের বিশোধন প্রক্রিয়া নিম্নের কোনটি?

[ডে: ড: প: ০৬-০৭]

- (A) দ্রাবক নিক্ষেপণ (B) রাসায়নিক পদ্ধতি  
(C) শোষণ পদ্ধতি (D) সমস্কুটন

উত্তর: (C) শোষণ পদ্ধতি

ব্যাখ্যা: গ্যাসীয় জৈব যৌগের বিশোধন পদ্ধতিসমূহ:

(১) শোষণ পদ্ধতি (২) তরলীকরণ (৩) পাতন।

প্রশ্নের অন্য option গুলো তরল যৌগের বিশোধনের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।

[Ref: ড. হাজারী (পুরাতন সংস্করণ), পৃষ্ঠা: ০৬]

উল্লেখ্য, এই প্রশ্নটি সম্পর্কিত আলোচনা বর্তমান সিলেবাস বহির্ভূত।



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](#)



১৫৫ কোনটি সঠিক নয়?

- ভৌত ধর্ম পদ্ধতি
- (A) স্ফুটনাংকের পার্থক্য বিভিন্ন পাতন পদ্ধতি  
(B) উদ্বায়িতার পার্থক্য উর্ধ্বপাতন  
(C) দ্রাব্যতা স্টীম পাতন  
(D) অধিশোষণের হার ক্রোম্যাটোগ্রাফি
- উত্তর: (C) দ্রাব্যতা স্টীম পাতন

ব্যাখ্যা: বিশোধন পদ্ধতি: বিশোধন পদ্ধতিসমূহ যৌগের যে ভৌত ধর্মের উপর নির্ভর করে তা হচ্ছে-

- (১) দ্রাব্যতা : দ্রাবক নিষ্কাশন ও কেলাসন পদ্ধতি  
(২) স্ফুটনাংকের পার্থক্য : বিভিন্ন পাতন পদ্ধতি (সাধারণ পাতন, আংশিক পাতন)  
(৩) পানির সঙ্গে মিশ্রণীয় ও স্টীমে উদ্বায়িতা : স্টীম পাতন  
(৪) অধিশোষণের (adsorption) হার : ক্রোম্যাটোগ্রাফি  
(৫) উদ্বায়িতার পার্থক্য : উর্ধ্বপাতন।
- অর্থাৎ, স্টীম পাতন পানির সঙ্গে মিশ্রণীয় ও স্টীমে উদ্বায়িতার উপর নির্ভর করে। এবং দ্রাব্যতার উপর নির্ভর করে দ্রাবক নিষ্কাশন ও কেলাসন পদ্ধতি।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪, পৃষ্ঠা: ১২৯]

১৫৬ দ্রাবক নিষ্কাশন পদ্ধতি যৌগের কোন ভৌত ধর্মের উপর নির্ভর করে?

- (A) স্টীমে উদ্বায়িতা (B) অধিশোষণের হার  
(C) দ্রাব্যতা (D) স্ফুটনাংকের পার্থক্য

উত্তর: (C) দ্রাব্যতা

Note: পূর্বের ১৫৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৫৭ মাতৃদ্রবণ কোন ধরনের দ্রবণ?

- (A) অসম্পৃক্ত দ্রবণ (B) সম্পৃক্ত দ্রবণ  
(C) অতিপৃক্ত দ্রবণ (D) অমিশ্রণীয় দ্রবণ

উত্তর: (B) সম্পৃক্ত দ্রবণ

ব্যাখ্যা: মাতৃদ্রবণ: কেলাস পৃথক হওয়ার পর প্রাপ্ত দ্রবণকে মাতৃদ্রবণ বলে। মাতৃদ্রবণ হলো একটি সম্পৃক্ত দ্রবণ।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪, পৃষ্ঠা: ১৪৭]

১৫৮ কেলাসন পদ্ধতির ধাপ নয় কোনটি?

- (A) নমুনা দ্রবণ প্রস্তুতি (B) সম্পৃক্ত দ্রবণ প্রস্তুতি  
(C) কেলাস পৃথকীকরণ (D) কেলাসের পরিস্রাবণ

উত্তর: (D) কেলাসের পরিস্রাবণ

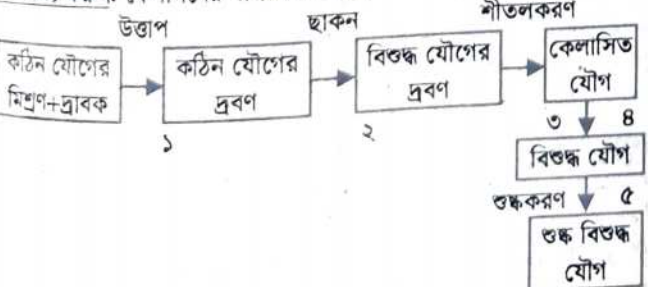
ব্যাখ্যা:

কেলাসন পদ্ধতি নিম্নোক্ত ধাপে সম্পন্ন করা হয়:

- (১) প্রদত্ত নমুনার দ্রবণ প্রস্তুতি, (২) দ্রবণের পরিস্রাবণ বা ফিল্টারকরণ,  
(৩) সম্পৃক্ত দ্রবণ প্রস্তুতি, (৪) উত্তপ্ত সম্পৃক্ত দ্রবণকে শীতলকরণে কেলাসন,  
(৫) কেলাস পৃথকীকরণ ও শুষ্ককরণ।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪, পৃষ্ঠা: ১৬৭]

লক্ষ্য করুন: কেলাসনের ধাপগুলো হচ্ছে:



[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৪.১, পৃষ্ঠা: ১৩০]

১৫৯ খাদ্য লবণে নিচের কোনটি অপদ্রব্য হিসেবে থাকে না?

- (A) NaCl (B) MgCl<sub>2</sub>  
(C) CaCl<sub>2</sub> (D) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

উত্তর: (A) NaCl

ব্যাখ্যা:

খাদ্য লবণের উপাদান: খাদ্য লবণের প্রধান উপাদান NaCl। তবে এর সাথে অপদ্রব্য হিসেবে MgI<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub> এবং আরও কিছু অদ্রবণীয় উপাদান থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৫, পৃষ্ঠা: ১৬৮]

১৬০ জেনে রাখা ভালো: সমুদ্রের পানি থেকে প্রাপ্ত লবণ কেলাসন প্রক্রিয়ায় বিশুদ্ধকরণ করা হয়।

১৬০ অবিশুদ্ধ চিনি থেকে বিশুদ্ধ চিনি পৃথক করা হয়-

- (A) আংশিক পাত (B) আংশিক কেলাসন  
(C) বাষ্প পাতন (D) নিম্নচাপ পাতন

উত্তর: (B) আংশিক কেলাসন

ব্যাখ্যা:

আংশিক কেলাসন: একই দ্রাবকে বিভিন্ন দ্রাব্যতা বিশিষ্ট দুই বা ততোধিক কঠিন পদার্থের সম্পৃক্ত দ্রবণ থেকে মিশ্রণের উপাদানগুলোর দ্রাব্যতার পার্থক্যের উপর ভিত্তি করে প্রত্যেকটি পদার্থকে কেলাসিত করে পৃথক করার পদ্ধতিকে আংশিক কেলাসন বলে। এ পদ্ধতি প্রধানত যৌগসমূহের দ্রাব্যতার পার্থক্যের উপর নির্ভরশীল।

এ পদ্ধতিতে দ্রাবক হিসেবে পানি, অ্যালকোহল, বেনজিন প্রভৃতি ব্যবহৃত হয় এ পদ্ধতিতে অবিশুদ্ধ চিনি থেকে বিশুদ্ধ চিনি পৃথক করা হয়

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১৪.২, পৃষ্ঠা: ১২৯, ১৩০]

১৬১ পার্শ্বকেন্দ্রিক ঘনক কাঠামোবিশিষ্ট কেলাসের সন্নিবেশ সংখ্যা কত?

- (A) 4 (B) 6  
(C) 8 (D) 12

উত্তর: (D) 12

ব্যাখ্যা:

কেলাসের গঠন: কেলাসের আকৃতি বা গঠনপ্রকৃতি ও সন্নিবেশ সংখ্যার উপর ভিত্তি করে কেলাস কাঠামোকে ৪টি (চার) শ্রেণিতে ভাগ করা হয়। একটি কেলাসের গঠন কাঠামো ও সন্নিবেশ সংখ্যা প্রকৃতপক্ষে কেলাসের ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের ব্যাসার্ধের অনুপাতের উপর নির্ভর করে।

আয়নিক ব্যাসার্ধের অনুপাত, কেলাসের গঠন প্রকৃতি ও সন্নিবেশ সংখ্যা:

অনুপাত $r^+/r^-$	কেলাসের গঠন প্রকৃতি	সন্নিবেশ সংখ্যা
1.0	পার্শ্বকেন্দ্রিক ঘনক কাঠামো	12.0
0.73-1.0	বস্ত্রকেন্দ্রিক ঘনক কাঠামো	8.0
0.414-0.73	অষ্টতলকীয় ঘনক কাঠামো	6.0
0.225-0.414	চতুস্তলকীয় কাঠামো	4.0

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২.১, পৃষ্ঠা: ১৪৩]

১৬২ অষ্টতলকীয় ঘনক কাঠামোতে সন্নিবেশ সংখ্যা কত?

- (A) 4 (B) 6  
(C) 8 (D) 12

উত্তর: (B) 6

Note: পূর্বের ১৬১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৬৩ পাতনের ক্ষেত্রে সঠিক কোনটি?

- (A) পাতন = বাষ্পীভবন + ঘনীভবন  
(B) প্রয়োজনানুসারে ৫ ধরনের পাতন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়  
(C) পানিতে অদ্রবণীয় ও জলীয় বাষ্পে উদ্বায়ী পদার্থের জন্য নিম্নচাপ পাতন প্রযোজ্য  
(D) কম তাপমাত্রায় বিয়োজিত তরল পদার্থের জন্য আংশিক পাতন প্রযোজ্য
- উত্তর: (A) পাতন = বাষ্পীভবন + ঘনীভবন



ব্যাখ্যা:

পাতন: পাতন হচ্ছে একটি প্রক্রিয়া যাতে কোন তরল পদার্থকে তাপ প্রয়োগ করে বা বাহ্যিক চাপ কমিয়ে অথবা একই সঙ্গে তাপ প্রয়োগ ও চাপ কমিয়ে তরলকে বাষ্প রূপান্তর করে, ঐ বাষ্পকে শীতল করে তরলে পরিণত করা, অর্থাৎ পাতন = তরলের বাষ্পীভবন + বাষ্পের ঘনীভবন। প্রয়োজনানুসারে চার ধরনের পাতন পদ্ধতি পরীক্ষাগারে ব্যবহার করা হয়। যথা:

- (১) সাধারণ পাতন: ফুটন তাপমাত্রায় এবং স্বাভাবিক চাপে যে সকল তরল বিয়োজিত হয় না তাদের বেলায় প্রযোজ্য।
- (২) আংশিক পাতন: কাছাকাছি ফুটনাংক বিশিষ্ট একাধিক তরল পদার্থের মিশ্রণ থেকে উপাদান পৃথকীকরণে প্রযোজ্য।
- (৩) নিম্নচাপ পাতন: যে সকল তরল পদার্থ স্বাভাবিক এবং কম তাপমাত্রায় বিয়োজিত হয় তাদের বিশোধনের জন্য প্রযোজ্য।
- (৪) স্টীম পাতন: পানিতে অদ্রবণীয় ও জলীয় বাষ্পে উদ্বায়ী পদার্থের বিশোধনের জন্য প্রযোজ্য।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬, পৃষ্ঠা: ১৬৯-১৭২]

১৬৪ নিচের কোনটি পাতনের প্রকারভেদ নয়?

- (A) সাধারণ পাতন (B) উর্ধ্বচাপ পাতন  
(C) নিম্নচাপ পাতন (D) আংশিক পাতন

উত্তর: (B) উর্ধ্বচাপ পাতন

Note: পূর্বের ১৬৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৬৫ কোন মিশ্র তরল পদার্থের উপাদানসমূহের ফুটনাংক নিম্নের কত ডিগ্রি (°C) এর কম হলে আংশিক পাতন করতে হয়?

[ডে: জ: প: ১০-১২]

- (A) 40 এর বেশ উপরে (B) 50 এর বেশ কম  
(C) 50 এর বেশ উপরে (D) 40 এর বেশ কম

উত্তর: (D) 40 এর বেশ কম

ব্যাখ্যা:

আংশিক পাতন: কোনো মিশ্রণে তরল পদার্থের উপাদানসমূহের ফুটনাংকের ব্যবধান 40°C এর বেশি হলে সাধারণ পাতন পদ্ধতিতে এদের পৃথক করা সম্ভব। কিন্তু উপাদানসমূহের ফুটনাংকের ব্যবধান 40°C এর কম হলে তখন পাতন ফ্লাস্ক ও শীতকের মাঝখানে 'অংশ কলাম' নামক 'সাহায্যকারী শীতক' ব্যবহার করে পাতন প্রক্রিয়ায় মিশ্রণের তরল উপাদানসমূহের পৃথকীকরণ সম্ভব হয়। 'অংশ কলাম' ব্যবহার করে পাতন প্রক্রিয়ায় মিশ্রণের তরল উপাদানকে পৃথক করার পদ্ধতিকে আংশিক পাতন বলে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.২, পৃষ্ঠা: ১৭০]

১৬৬ আংশিক পাতনের ব্যবহার নয় কোনটি?

- (A) পেট্রোলিয়াম বিশোধনে  
(B) আলকাতরার উপাদান পৃথকীকরণে  
(C) লঘু তেল হতে অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বন (টলুইন, বেনজিন) পৃথকীকরণে  
(D) অ্যালকোহলীয় পানীয় উৎপাদনে

উত্তর: (C) লঘু তেল হতে অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বন (টলুইন, বেনজিন) পৃথকীকরণে

ব্যাখ্যা:

আংশিক পাতনের ব্যবহার: আংশিক পাতন প্রক্রিয়া রসায়ন শিল্পে ও গবেষণাগারে ব্যাপকহারে ব্যবহৃত হয়। উদাহরণস্বরূপ-

- (১) পেট্রোলিয়াম বিশোধনে
- (২) আলকাতরার বিভিন্ন উপাদান পৃথকীকরণে
- (৩) লঘু তেল হতে অ্যারোম্যাটিক হাইড্রোকার্বন (বেনজিন, টলুইন) পৃথকীকরণে
- (৪) চিনির গাঁজন পদ্ধতিতে প্রাপ্ত তরল থেকে অ্যালকোহলীয় পানীয় উৎপাদনে আংশিক পাতন প্রক্রিয়ায় ব্যবহার উল্লেখযোগ্য।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.২, পৃষ্ঠা: ১৩৬]

১৬৭ পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু স্টীমে উদ্বায়ী জৈব যৌগের বিশোধনে

ব্যবহৃত পদ্ধতি হল -

- (A) আংশিক পাতন (B) বাষ্প পাতন  
(C) নিম্নচাপ পাতন (D) উর্ধ্বপাতন

উত্তর: (B) বাষ্প পাতন

ব্যাখ্যা:

বাষ্প পাতন: যে সব কঠিন ও তরল জৈব যৌগ পানিতে অদ্রবণীয় এবং ফুটন্ত পানিতে বিয়োজিত হয় না কিন্তু উত্তম জলীয় বাষ্প বা স্টীমে সহজে উদ্বায়ী হয় সে অনুদ্বায়ী ডেজাল পদার্থের মিশ্রণ থেকে স্টীম প্রবাহের দ্বারা পৃথক করার পদ্ধতিকে বাষ্প পাতন স্টীম পাতন বলে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.৩, পৃষ্ঠা: ১৬৯]

১৬৮ অ্যানিলিনের বিশোধন করা হয় কোনটির সাহায্যে?

- (A) বাষ্প পাতন (স্টীম পাতন) (B) ড্রাবক নিষ্কাশন  
(C) অন্তর্ধূম পাতন (D) আংশিক পাতন

উত্তর: (A) বাষ্প পাতন (স্টীম পাতন)

ব্যাখ্যা:

স্টীম পাতনের বা বাষ্প পাতনের ব্যবহার (Uses of steam distillation):

- (১) সুগন্ধি তেল হতে উপাদান সংগ্রহ,
- (২) উদ্ভিদ হতে প্রয়োজনীয় তেল সংগ্রহ,
- (৩) লেমন-গ্রাস থেকে সাইট্রাল নামক সুগন্ধি আহরণ,
- (৪) দু'টি সমাপুর মধ্যে অধিক উদ্বায়ী সমাপুরকে পৃথকীকরণ (যেমন অ্যারোম্যাটিক যৌগের অর্থাৎ-সমাপুরকে বাষ্প-পাতন দ্বারা প্যারা-নম্ন থেকে পৃথক করা),
- (৫) কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় উদ্ভূত উদ্বায়ী তরল উপজাতকে অপদ্রব থেকে আলাদা করণ প্রভৃতি কাজে বাষ্প পাতন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে,
- (৬) স্টীম পাতন পদ্ধতিতে সুগন্ধ পুষ্প থেকে ফুলের নির্মাণ ও ইউকেলিপটাস পাতা থেকে এর তৈল প্রভৃতি নানা প্রকার সুগন্ধি তেল নিষ্কাশন করা হয়,
- (৭) অ্যানিলিনের বিশোধন বাষ্প পাতনের সাহায্যে করা হয়,
- (৮) খনিজ তৈল বিশোধনে ও পেট্রোকেমিক্যাল প্রাস্টে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.৪, পৃষ্ঠা: ১৬৯]

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৬.৩, পৃষ্ঠা: ১৬৯]

১৬৯ উর্ধ্বপাতনযোগ্য পদার্থ নয় -

- (A) কর্পূর (B) ন্যাপথালিন  
(C) আয়োডিন (D) সোডা

উত্তর: (D) সোডা

ব্যাখ্যা:

উর্ধ্বপাতন: কোনো কঠিন পদার্থকে তাপ প্রয়োগে বাষ্পে পরিণত করে পুনরায় শীতল করে কঠিন অবস্থায় ফিরিয়ে আনার পদ্ধতিকে বলা হয় উর্ধ্বপাতন।

উর্ধ্বপাতনযোগ্য পদার্থ বাষ্পীভূত পদার্থ শীতলকরণ একই কঠিন পদার্থ  
এ কঠিন পদার্থকে উর্ধ্বপাতনযোগ্য পদার্থ বলে। যেমন: কর্পূর, ন্যাপথালিন, আয়োডিন, বেনজয়িক এসিড। উর্ধ্বপাতনে পৃথকীকৃত বস্তুকে উর্ধ্বপাতন (sublimate) বলে।

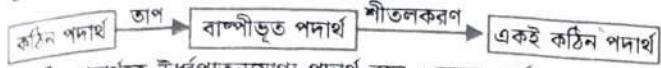
[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১৬.৪, পৃষ্ঠা: ১৬৯]

১৭০ উর্ধ্বপাতিত হয় না নিচের কোনটি?

- (A) কর্পূর (B) বেনজিন  
(C) ন্যাপথালিন (D) বেনজয়িক এসিড

উত্তর: (B) বেনজিন

ব্যাখ্যা:  
উর্ধ্বপাতন: কোনো কঠিন পদার্থকে তাপ প্রয়োগে বাষ্পে পরিণত করার পর পুনরায় শীতল করে কঠিন অবস্থায় ফিরিয়ে আনার পদ্ধতিকে বলা হয় উর্ধ্বপাতন।



এ কঠিন পদার্থকে উর্ধ্বপাতনযোগ্য পদার্থ বলে। যেমন: কর্পূর, ন্যাফথলিন, আয়োডিন, বেনজয়িক এসিড। উর্ধ্বপাতনে পৃথকীকৃত বস্তুকে উৎক্ষেপ (sublimate) বলে।

প্রয়োগ: কর্পূর, ন্যাফথলিন, আয়োডিন, বেনজয়িক এসিড প্রভৃতি কঠিন বস্তুকে অনুদ্রাঘী ভেজাল মিশ্রণ থেকে উর্ধ্বপাতন প্রক্রিয়ায় বিশোধন করা হয়। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮, অনু: ২.১৬.৪, পৃষ্ঠা: ১৭১, ১৭২)]

১৭১ ন্যাফথলিনের বিশোধনে কোন প্রক্রিয়াটি ব্যবহৃত হয়?  
(ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯)

- (A) উর্ধ্বপাতন (B) স্টিমপাতন  
(C) আংশিক পাতন (D) নিম্নচাপ পাতন

উত্তর: (A) উর্ধ্বপাতন

Note: পূর্বের ১৭০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৭২ লেমন গ্রাস হতে সাইট্রোল নামক সুগন্ধি আহরণ করা হয় কোন পদ্ধতিতে?

- (A) নিম্নচাপ পাতন (B) আংশিক পাতন  
(C) স্টিম পাতন (D) সাধারণ পাতন

উত্তর: (C) স্টিম পাতন

Note: পূর্বের ১৭০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

লক্ষ্য করুন: বিভিন্ন ধরনের পাতন প্রক্রিয়ার ব্যবহার খুবই Important এবং এগুলো খুব সহজেই ভুল হয়ে যায়। তাই মনোযোগ দিয়ে যদি ব্যবহারগুলো মুখস্থ করে ফেলা যায়, আশা করা যায় মেডিকেল কলেজ ভর্তি পরীক্ষার জন্য উপকারী হবে।

১৭৩ বৃষ্টির পানি হতে লবণ পৃথক করার সঠিক প্রণালী নিম্নের কোনটি?  
(মে: ভ: প: ২০১২-১৩)

- (A) পাতন (B) ছাকন  
(C) থিতন (D) উর্ধ্বপাতন

উত্তর: (C) থিতন

ব্যাখ্যা:  
থিতন (Precipitation): প্রমাণিত করা হয়েছে আমাদের দৈনন্দিন জীবনের সাথে নির্বিভাভাবে জড়িত ব্যবহারিক রসায়ন থেকে। লক্ষ্য করুন- আমাদের প্রাত্যহিক জীবনে বিশেষ করে গ্রাম এলাকায় বিভিন্ন কাজের জন্য পানির একটি উল্লেখযোগ্য উৎস হলো বৃষ্টির পানি। বিশেষ করে পানিযোগ্য পানির উৎসের ক্ষেত্রে বৃষ্টির পানিই সর্বাপেক্ষা বিশুদ্ধ প্রাকৃতিক উৎস। তবে, সরাসরি বৃষ্টির পানি পান করা হয় না। এ পানি সংগ্রহের পর পাট্রে জমা করে জলনি পড়া পর্যন্ত অপেক্ষা করা হয়। এভাবে বৃষ্টির পানি থেকে লবণ ও অন্যান্য অদ্রব্যীয় বস্তু পৃথক করার পদ্ধতিকে থিতন বা Precipitation বলে।

১৭৪ সক্রলেট নিষ্কাশন কোন ধরনের বিশোধন পদ্ধতির সাথে জড়িত?  
(A) উর্ধ্বপাতন (B) দ্রাবক নিষ্কাশন  
(C) আংশিক কেলাসন (D) নিম্নচাপ পাতন

উত্তর: (B) দ্রাবক নিষ্কাশন

ব্যাখ্যা:  
দ্রাবক নিষ্কাশন: কোন জৈব যৌগকে উপযুক্ত দ্রাবকের সাহায্যে উহার পানীয় দ্রবণ বা অন্য কোন মিশ্রণ থেকে পৃথক করার পদ্ধতিকে দ্রাবক নিষ্কাশন বলা হয়। এটি দুই ধরনের।

- (১) জলীয় দ্রবণ থেকে নিষ্কাশন  
(২) কঠিন পদার্থ থেকে জৈব যৌগ নিষ্কাশন বা সক্রলেট নিষ্কাশন।  
[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮, অনু: ২.১৭, পৃষ্ঠা: ১৭২)]

১৭৫ নারিকেলের শাঁসের গুঁড়া থেকে নারিকেল তৈল নিষ্কাশন করা হয় কোন প্রক্রিয়ায়?

- (A) বাষ্প পাতন (B) দ্রাবক নিষ্কাশন  
(C) আংশিক পাতন (D) কেলাসন

উত্তর: (B) দ্রাবক নিষ্কাশন

ব্যাখ্যা:  
দ্রাবক নিষ্কাশনের প্রয়োগ: এ পদ্ধতিতে পেট্রোলকে দ্রাবকরূপে ব্যবহার করে (১) নারিকেলের শাঁসের গুঁড়া থেকে নারিকেল তৈল; (২) শস্যবীজ থেকে সুগন্ধি তৈল; (৩) মরিচের গুঁড়া থেকে ঝাঁঝালো লা রং; (৪) ধানের তুষ ও চাউলের কুঁড়া থেকে ভোজ্য তৈল নিষ্কাশন করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৭, পৃষ্ঠা: ১৭৬]

১৭৬ নারিকেল শাঁসের গুঁড়া থেকে নারিকেল তৈল নিষ্কাশনে দ্রাবকরূপে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) ইথার (B) অ্যালকোহল  
(C) ক্রোরোফরম (D) পেট্রোল

উত্তর: (D) পেট্রোল

Note: পূর্বের ১৭৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৭৭ ক্রোমাটোগ্রাফী নামকরণ করেন কে?

- (A) সোয়েট (B) লুই পাস্তুর  
(C) অগাস্ট কেকুল (D) জন ডাল্টন

উত্তর: (A) সোয়েট

ব্যাখ্যা:  
ক্রোমাটোগ্রাফি আবিষ্কার ও নামকরণ: বিভিন্ন যৌগের মিশ্রণের দুটি সমাবস্থার (phases) মধ্যে বস্তুনের পার্থক্যের ওপর নির্ভর করে ১৯০৩ খ্রিষ্টাব্দে রুশ বিজ্ঞানী মিখাইল সোয়েট (Mikhail Tswett) উদ্ভিদ থেকে রঙিন পদার্থ যেমন, ক্রোরোফিল নামক উপাদান পৃথক করার কাজে ক্রোমাটোগ্রাফি (chroma) অর্থ রং এবং গ্রাফ (graph) অর্থ চিত্রণ পদ্ধতি উদ্ভাবন করেন।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ১৭৬]

১৭৮ নিচের কোন ধর্মের উপর ভিত্তি করে ক্রোমাটোগ্রাফি করা হয়?

- (A) দ্রাব্যতা (B) স্ফুটনাংক পার্থক্য  
(C) অধিশোষণ পার্থক্য (D) উদ্বায়িতা পার্থক্য

উত্তর: (C) অধিশোষণ পার্থক্য

ব্যাখ্যা:  
ক্রোমাটোগ্রাফি: যে বিশ্লেষণমূলক পদ্ধতিতে বিশেষ জৈব যৌগের দুই বা ততোধিক উপাদানের কোনো মিশ্রণকে একটি স্থির মাধ্যমে রেখে এবং অপর একটি সচল মাধ্যমকে উক্ত স্থির মাধ্যমের সংস্পর্শে প্রবাহিত করে মিশ্রণের উপাদানগুলোর অধিশোষণ মাত্রা কিংবা বস্তুন সহগের ওপর ভিত্তি করে এদেরকে বিভিন্ন স্তরে পৃথক করা সম্ভব হয়, তাকে ক্রোমাটোগ্রাফি বলা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ১৭৭]

১৭৯ নিচের কোন মূলকটি ক্রোমাটোগ্রাফিতে অধিক অধিশোষিত হবে?

- (A) -CHO মূলক (B) -COOH মূলক  
(C) -NH<sub>2</sub> মূলক (D) -OH মূলক

উত্তর: (B) -COOH মূলক  
ব্যাখ্যা:  
ক্রোমাটোগ্রাফিতে অধিশোষণ: কোনো উপাদান স্থির মাধ্যমের অধিশোষক দ্বারা কতটা অধিশোষিত হবে তা নির্ভর করে সে উপাদানের গঠন প্রকৃতির ওপর। রঙিন মিশ্রণের যে উপাদান যত বেশি পোলার হবে (অর্থাৎ -CHO < -NH<sub>2</sub> < -OH < -COOH মূলক যুক্ত হবে) সেটি অধিশোষক দ্বারা ততই অধিশোষিত হবে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ১৭৭]

লক্ষ্য করুন: এই প্রশ্নের উদ্ভিখিত মূলকগুলোর মধ্যে -COOH মূলক অধিক পোলার কারণ এটি সহজেই H<sup>+</sup> আয়ন ত্যাগ করে -COO<sup>-</sup> আয়নে পরিণত হতে পারে। যে মূলক যত সহজে H<sup>+</sup> আয়ন ত্যাগ করতে পারে তার পোলারিটি তত বেশি।

১৮০ নিম্নের কোনটি অধিশোষণ ক্রোমাটোগ্রাফি? [মে:জ:প: ০৯-১০]

- (A) গ্যাস তরল (B) গ্যাস  
(C) স্তম্ভ (D) পেপার

উত্তর: (C) স্তম্ভ

ব্যাখ্যা:

ক্রোমাটোগ্রাফির শ্রেণীবিভাগ: ভৌত ধর্ম (অধিশোষণ ও দ্রাব্যতা)-র ওপর ভিত্তি করে ক্রোমাটোগ্রাফিকে প্রধানত নিম্নোক্ত শ্রেণিতে বিভক্ত করা যায়:

- (ক) অধিশোষণ ক্রোমাটোগ্রাফি স্থির মাধ্যম চলনশীল মাধ্যম
- (১) কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি (CC) কঠিন তরল  
(২) পাতলা স্তর ক্রোমাটোগ্রাফি (TLC) কঠিন তরল
- (খ) বন্টন বা বিভাজন ক্রোমাটোগ্রাফি তরল তরল
- (১) পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি (PC) তরল গ্যাস  
(২) গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি (GC) তরল গ্যাস

সুতরাং স্তম্ভ বা কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি এক ধরনের অধিশোষণ ক্রোমাটোগ্রাফি এবং অন্যগুলো বন্টন ক্রোমাটোগ্রাফি।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ১৭৭]

১৮১ জেনে রাখা ভালো:

ড. সঞ্জিত কুমার গুহ স্যারের বইতে ক্রোমাটোগ্রাফির আরো দুটি শ্রেণিবিভাগ দেওয়া আছে। যথা-

- (১) আয়ন বিনিময় ক্রোমাটোগ্রাফি, যেমন- (ক) ক্যাটায়ন বিনিময় ক্রোমাটোগ্রাফি; (খ) অ্যানায়ন বিনিময় ক্রোমাটোগ্রাফি।  
(২) পরিব্যাপন ক্রোমাটোগ্রাফি, যেমন- জেল পরিব্যাপন ক্রোমাটোগ্রাফি।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২২, পৃষ্ঠা: ২২৪]

১৮২ বন্টন বা বিভাজনের উপর নির্ভর করে যে ক্রোমাটোগ্রাফি তা হচ্ছে -

- (A) কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি (B) পাতলা স্তর ক্রোমাটোগ্রাফি  
(C) পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি (D) স্তম্ভ ক্রোমাটোগ্রাফি

উত্তর: (C) পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি

Note: পূর্বের ১৮০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

উল্লেখ্য, পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি এক ধরনের বন্টন ক্রোমাটোগ্রাফি এবং অন্যগুলো অধিশোষণ ক্রোমাটোগ্রাফি।

১৮৩ কোনটি সঠিক নয়?

ক্রোমাটোগ্রাফি পদ্ধতি স্থির মাধ্যম চলনশীল মাধ্যমে

- (A) কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি কঠিন তরল  
(B) পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি তরল তরল  
(C) গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি গ্যাস তরল  
(D) পাতলা স্তর ক্রোমাটোগ্রাফি কঠিন তরল

উত্তর: (C) গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি গ্যাস তরল

Note: পূর্বের ১৮০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

উল্লেখ্য, গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফিতে ব্যবহৃত স্থির মাধ্যম তরল ও চলনশীল মাধ্যম গ্যাস।

১৮৪ জেনে রাখা ভালো: ক্রোমাটোগ্রাফির দশা: ক্রোমাটোগ্রাফিতে দুটি সাম্যাবস্থা দেখা যায়। দুটি সাম্যাবস্থার মধ্যে একটি 'স্থির সমাবস্থা' (stationary phase) এবং অপরটি 'চলনশীল সমাবস্থা' (mobile phase) থাকে। এখানে তরল বা বাষ্পীয় পদার্থ 'চলনশীল সমাবস্থা' রূপে এবং কঠিন বস্তু অবস্থা কঠিন বস্তুর উপরিস্থিত তরল বস্তু 'স্থির-সমাবস্থা' রূপে ব্যবহৃত হয়। [Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ১৫৬]

১৮৫ সচল দশার ভিত্তিতে ক্রোমাটোগ্রাফির শ্রেণিবিভাগ নয় কোনটি?

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

উত্তর: (B) গ্যাস-গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি

ব্যাখ্যা:

ক্রোমাটোগ্রাফির শ্রেণিবিভাগ: সচল দশায় প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে ক্রোমাটোগ্রাফিকে দুভাবে ভাগ করা হয়ে থাকে। যেমন-

১. গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি: (ক) গ্যাস-তরল ক্রোমাটোগ্রাফি (GLC);  
(খ) গ্যাস-কঠিন ক্রোমাটোগ্রাফি (GSC).  
২. তরল ক্রোমাটোগ্রাফি: (ক) তরল-তরল ক্রোমাটোগ্রাফি (LLC);  
(খ) তরল-কঠিন ক্রোমাটোগ্রাফি (LSC).

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২২, পৃষ্ঠা: ১৮৩]

১৮৫ জেনে রাখা ভালো: এছাড়াও এইচ.পি.এল.সি (HPLC: High Performance Liquid Chromatography) নামে উচ্চ মানের ক্রোমাটোগ্রাফি আছে। এর সাহায্যে গবেষণাপারে, ঔষধ শিল্পে, প্রসাধনী শিল্পে, জৈব যৌগের পৃথকীকরণ শনাক্তকরণ, মান নিয়ন্ত্রণ ও পরিমাপ নিরূপণে এটি বহুল ব্যবহৃত হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২২, পৃষ্ঠা: ২২৭]

১৮৬ ক্রোমাটোগ্রাফির ব্যবহার নয় কোনটি?

- (A) জৈব যৌগ পৃথকীকরণ ও বিশোধন  
(B) রাসায়নিক বিক্রিয়া মনিটরিং  
(C) পরিবেশ দূষণে দূষক বস্তু শনাক্তকরণ  
(D) বিভিন্ন যৌগের উপাদানের মিশ্রিতকরণ

উত্তর: (D) বিভিন্ন যৌগের উপাদানের মিশ্রিতকরণ

ব্যাখ্যা:

ক্রোমাটোগ্রাফির ব্যবহার: আধুনিক যুগে ক্রোমাটোগ্রাফির ব্যবহার বহুবিধ। তন্মধ্যে যে ক'টি উল্লেখযোগ্য সংক্ষেপে সেগুলি হচ্ছে:

- (১) জৈব যৌগের পৃথকীকরণ ও বিশোধন,  
(২) জানা যৌগের সাথে অন্য কোন যৌগের তুলনা বা শনাক্তকরণ,  
(৩) কোন নমুনায় (sample) একটি বিশেষ কোন যৌগের উপস্থিতি বা অনুপস্থিতি নির্ণয়,  
(৪) যে কোন রাসায়নিক বিক্রিয়া মনিটরিং বা পরীক্ষণ,  
(৫) শিল্পে বিভিন্ন রাসায়নিক বস্তুর গুণগত মান নির্ণয়,  
(৬) কোন নমুনায় উপাদানসমূহের পরিমাণ নির্ণয়,  
(৭) পরিবেশ দূষণ প্রক্রিয়ায় দূষণ বস্তু শনাক্তকরণ,  
(৮) কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় উদ্ভূত সমাপনসমূহের উপস্থিতি বা অনুপস্থিতি নির্ণয়,  
(৯) সমগোত্রীয় জৈব যৌগের সদস্যদের পৃথকীকরণ ইত্যাদি।  
ক্রোমাটোগ্রাফি একটি পৃথকীকরণ পদ্ধতি। তাই এর মাধ্যমে উপাদানে মিশ্রণ তৈরী করা যায় না।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.১৮, পৃষ্ঠা: ১৪০]

১৮৭  $R_f$  (Relation to front) এর ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) একে Retention factor ও বলা হয়  
(B)  $R_f$  এর মান 1 এর বেশি হয়  
(C)  $R_f$  এর মান স্থির সাম্যাবস্থা ও চলনশীল সাম্যাবস্থার উপর নির্ভরশীল  
(D)  $R_f$  এর কোনো একক নেই।

উত্তর: (B)  $R_f$  এর মান 1 এর বেশি হয়

ব্যাখ্যা:

Retention factor:  
(i)  $R_f$  হলো দূরত্বের অনুপাত; তাই  $R_f$  এর কোনো একক নেই।  
(ii)  $R_f$  মান স্থির সমাবস্থা ও চলনশীল সমাবস্থা (eluent) এর ওপর নির্ভরশীল।  
(iii)  $R_f$  এর মান 0 (শূন্য) 1 এর মধ্যে থাকে,  $R_f \leq 1$  হয়।  
(iv)  $R_f$  কে retention factor ও বলা হয়।

সুতরাং  $R_f \leq 1$ । তাই এর মান 1 অপেক্ষা বেশি হয় না।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.২, পৃষ্ঠা: ১৫৬]

১৮৮ একাধিক উপাদানের মিশ্রণকে পৃথকীকরণে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি (B) কাগজ ক্রোমাটোগ্রাফি  
(C) গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি (D) পাতলা স্তর ক্রোমাটোগ্রাফি

উত্তর: (A) কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি

ব্যাখ্যা:

কলাম ক্রোমাটোগ্রাফির প্রয়োগ বা ব্যবহার:

- (১) একাধিক উপাদানের মিশ্রণকে পৃথকীকরণ
- (২) যে কোন যৌগকে অপদ্রব্য থেকে বিশোধন
- (৩) প্রাকৃতিক নমুনা যেমন- গাছের বাকল বা পাতার নির্যাস ইত্যাদি থেকে উপাদানসমূহ পৃথকীকরণ ও বিশোধন করতে কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি ব্যবহৃত হয়।

পেপার ক্রোমাটোগ্রাফির ব্যবহার: এ পদ্ধতিতে সুগার, অ্যামাইনো এসিড, লিপিড, নিউক্লিক এসিড, নিউক্লিওটাইড, হরমোন স্টেরয়েড প্রভৃতি পৃথকীকরণ ও শনাক্তকরণ করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৮.১, পৃষ্ঠা: ১৪৪, ১৪৫]

১৮৭ পেপার ক্রোমাটোগ্রাফির সুবিধা কোনটি?

- (A) প্রেট তৈরি করতে হয় (B) কোন শোষক ব্যবহার করতে হয়  
(C) খরচ খুব কম হয় (D) কোন স্থির দশা নেই

উত্তর: (C) খরচ খুব কম হয়

ব্যাখ্যা:

পেপার ক্রোমাটোগ্রাফির সুবিধা: পেপার ক্রোমাটোগ্রাফির সুবিধা হলো-

- (১) TLC এর মত এতে প্রেট তৈরির ঝামেলা নেই।
- (২) স্থির দশার জন্য কোন শোষক (adsorbent) ব্যবহার করতে হয় না।
- (৩) খরচ খুব কম।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ৩১ পৃষ্ঠা: ১৫৭]

লক্ষ্য করুন: পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি: পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি এক ধরনের বিভাজন ক্রোমাটোগ্রাফি, যেখানে সচল বাহক হচ্ছে জৈব দ্রাবক এবং স্থির মাধ্যম হচ্ছে পেপারের পৃষ্ঠতলে শোষিত পানি। কোনো কোনো ক্ষেত্রে কাগজের উপরিভাগে সিলিকা, অ্যালুমিনা বা আয়ন বিনিময় রেজিন ছড়ানো থাকে ফিল্টার কাগজে এক ফোঁটা দ্রবণ দেওয়ার পর দ্রাবকের সংস্পর্শে আনলে দু'ধরনের বল কার্যকরী হয়।

১. দ্রাবকের সাথে নিয়ে যাওয়ার বল (Propelling force)।
২. শোষকারী বল (Referding force)।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২.২৩, পৃষ্ঠা: ১৮৬]

১৮৮ নির্দিষ্ট দ্রাবক ব্যবহার করে ব্যান্ডযুক্ত দ্রবগুলোকে ধুয়ে পৃথক করাকে বলা হয় -

- (A) কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি (B) কাগজ ক্রোমাটোগ্রাফি  
(C) ইলিউশন (D) ইলিউয়েন্ট

উত্তর: (C) ইলিউশন

ব্যাখ্যা:

ইলিউশন: নির্দিষ্ট দ্রাবক ব্যবহার করে ব্যান্ডযুক্ত দ্রবগুলোকে ধুয়ে পৃথক করাকে ইলিউশন বলা হয় এবং ব্যবহৃত দ্রাবকটিকে ইলিউয়েন্ট বলা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.১, পৃষ্ঠা: ১৭৭]

লক্ষ্য করুন: কলাম ক্রোমাটোগ্রাফিতে একই দ্রাবকে প্রস্তুত উদ্ভিদের নির্যাস দ্রবের মিশ্রণকে ওপর থেকে স্থির সমাধা কলামে ঢেলে দেয়া হয়। কলাম বেয়ে বর্ণযুক্ত যৌগের মিশ্রণটি নেমে আসার সময় অধিক শোষিত দ্রব কলামের উপরিভাগ ও অপেক্ষাকৃত কম শোষিত দ্রবসমূহ ক্রমশ কলামের নিচের দিকে বিভিন্ন রঙের ব্যান্ড (band) তৈরি করে শোষিত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.১৯.১, পৃষ্ঠা: ১৭৭]

১৮৯ পদার্থের গুণগত বিশ্লেষণের সময় কোনটি নির্ণয় করতে হয় না?

- (A) বিটঙ্কিকরণ (B) স্থূল ও আণবিক সংকেত  
(C) আঙ্গিক বিশ্লেষণ (D) স্কুটনাংক

উত্তর: (D) স্কুটনাংক

ব্যাখ্যা:

গুণগত বিশ্লেষণের গুরুত্ব: কোনো অজৈব বা জৈব পদার্থের পূর্ণাঙ্গ তথ্য জানার লক্ষ্যে গবেষণামূলক কাজের জন্য যৌগটির গাঠনিক সংকেত নির্ণয় করতে হয়। তখন যৌগটির (১) বিটঙ্কিকরণ, (২) আঙ্গিক বিশ্লেষণ, (৩) পরিমাণ জাপক মাত্রিক বিশ্লেষণ, (৪) আণবিক ভর নির্ণয়, (৫) স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেত নির্ণয়, (৬) রাসায়নিক ধর্মভিত্তিক কার্যকরীমূলক শনাক্তকরণ ও গাঠনিক সংকেত নির্ণয় আবশ্যিক হয়ে পড়ে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০, পৃষ্ঠা: ১৮১]

১৯০ পরিমাণের ভিত্তিতে গুণগত বিশ্লেষণ কত প্রকার?

- (A) ২ (B) ৩  
(C) ৪ (D) ৫

উত্তর: (B) ৩

ব্যাখ্যা:

গুণগত বিশ্লেষণে প্রকারভেদ: অজৈব গুণগত বিশ্লেষণে নমুনার বিভিন্ন পরিমাণ ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এ পরিমাণের উপর ভিত্তি করে অজৈব গুণগত বিশ্লেষণকে তিনভাবে ভাগ করা যায়।

১. ম্যাক্রো বিশ্লেষণ- 0.5-1.0 g নমুনা 20 mL দ্রবণে
২. সেমি-মাইক্রো বিশ্লেষণ- 0.1-0.5 g নমুনা 1 mL দ্রবণে
৩. মাইক্রো বিশ্লেষণ 0.01 g এর চেয়ে কম নমুনা।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২৪, পৃষ্ঠা: ২৩৩]

১৯১ সেমি মাইক্রো বিশ্লেষণে কত gm নমুনা নেয়া হয়?

- (A) 0.5 - 1.0 g (B) 0.1 - 0.5 g  
(C) 0.01 g এর কম (D) 0.01 g এর বেশি

উত্তর: (B) 0.1 - 0.5 g

Note: পূর্বের ১৯০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৯২ কোনো নমুনায় কোন কোন মৌল বা যৌগ আছে তা পৃথকীকরণ ও শনাক্তকরণকে কী বলে?

- (A) গুণগত বিশ্লেষণ (B) পরিমাণগত বিশ্লেষণ  
(C) মাত্রিক বিশ্লেষণ (D) আণবিক সংকেত বিশ্লেষণ

উত্তর: (A) গুণগত বিশ্লেষণ

ব্যাখ্যা:

গুণগত বিশ্লেষণ: গুণগত বিশ্লেষণের পরে ঐ নমুনায় ঐ সব মৌল, যৌগমূলক বা যৌগ কী পরিমাণে আছে তা নির্ণয়ের পদ্ধতিকে মাত্রিক বিশ্লেষণ বলা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০, পৃষ্ঠা: ১৮১]

১৯৩ গুণগত বিশ্লেষণের গুরুত্ব নয় কোনটি?

- (A) লবণ বিশ্লেষণ (B) খাদ্যে ভেজাল নির্ণয়  
(C) পরিবেশ দূষণ বৃদ্ধি করা (D) প্রসাধন সামগ্রীর ভেজাল নির্ণয়

উত্তর: (C) পরিবেশ দূষণ বৃদ্ধি করা

ব্যাখ্যা:

গুণগত বিশ্লেষণের গুরুত্বসমূহ নিম্নরূপ-

- (১) লবণ বিশ্লেষণ
- (২) জৈব যৌগ বিশ্লেষণ
- (৩) খাদ্যে ভেজাল নির্ণয়
- (৪) পরিবেশ দূষণ রোধ
- (৫) প্রসাধন সামগ্রীর ভেজাল নির্ণয়
- (৬) কারেন্সি নোট, পাসপোর্ট পরীক্ষা।

সুতরাং পরিবেশ দূষণ বৃদ্ধি নয়, বরং রোধ করাই গুণগত বিশ্লেষণের উদ্দেশ্য। [Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ২.২০ পৃষ্ঠা: ১৪৮]

১৯৪ খনিজ লবণে বিদ্যমান মৌল শনাক্তকরণ পরীক্ষা নয় কোনটি?

- (A) শিখা পরীক্ষা (B) শুষ্ক পরীক্ষা  
(C) সিজ পরীক্ষা (D) লেসাইন পরীক্ষা

উত্তর: (D) লেসাইন পরীক্ষা

ব্যাখ্যা:

জৈব লবণের মৌল শনাক্তকরণ: বর্ণালির ধারণার সাহায্যেই শিখা পরীক্ষা করে লবণের মৌল শনাক্ত করা যায়। এ শুষ্ক পরীক্ষা ছাড়াও বিভিন্ন সিজ পরীক্ষা দ্বারা লবণে উপস্থিত ক্ষারকীয় ও অম্লীয় মূলক শনাক্ত করা হয়। অন্যদিকে লেসাইন পরীক্ষার সাহায্যে জৈব যৌগে উপস্থিত মৌল শনাক্ত করা যায়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: সার-সংক্ষেপ, পৃষ্ঠা: ১৮৯]

□ ড. সরোজ কান্তি সিংহ হাজারী স্যার

১। রাদারফোর্ডের  $\alpha$ -কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষায় কোন পদার্থকের প্রলেপযুক্ত পর্দা ব্যবহৃত হয়?

- (A) Au (B) ZnS  
(C) PbS (D) NiS

উত্তর: (B) ZnS

২।  $3p$  অরবিটালের বেলায়  $n$  ও  $l$ -এর মান কন্টি হবে?

- (A)  $n = 3, l = 0$  (B)  $n = 3, l = 1$   
(C)  $n = 2, l = 3$  (D)  $n = 3, l = 2$

উত্তর: (B)  $n = 3, l = 1$

৩। একটি মৌলের পরমাণুর বহিঃস্তরের দুটি অরবিটালের ইলেকট্রন বিন্যাস হলো .....  $3d^{10}4s^1$  হলে পর্যায় সারণিতে মৌলটির অবস্থান কন্টি হবে?

- (A) ৪র্থ পর্যায় Gr-IB (11) (B) ৪র্থ পর্যায় Gr-IA (1)  
(C) ৪র্থ পর্যায় Gr-3B (3) (D) ৩য় পর্যায় Gr-IB (11)

উত্তর: (A) ৪র্থ পর্যায় Gr-IB (11)

৪। বিদ্যুৎ চুম্বকীয় বিকিরণের সর্বাধিক তরঙ্গদৈর্ঘ্য পরিসর নিচের কোনটিতে?

- (A) UV-রশ্মি (B) X-ray  
(C) অবলোহিত রশ্মি (D) টেলিভিশন তরঙ্গ

উত্তর: (D) টেলিভিশন তরঙ্গ

৫। নিচের ৪টি কোয়ান্টাম সংখ্যার মানের কন্ট সেটটি একটি  $d$ -ইলেকট্রনের জন্য সঠিক?

- (A) 4, 3, 2,  $+\frac{1}{2}$  (B) 4, 2, 1, 0  
(C) 4, 3, -2,  $+\frac{1}{2}$  (D) 4, 2, 1,  $-\frac{1}{2}$

- (A) 4, 3, 2,  $+\frac{1}{2}$  (B) 4, 2, 1, 0  
(C) 4, 3, -2,  $+\frac{1}{2}$  (D) 4, 2, 1,  $-\frac{1}{2}$

উত্তর: (D) 4, 2, 1,  $-\frac{1}{2}$

৬। নিচের ৪টি কোয়ান্টাম সংখ্যার মানের কন্ট সেটটি অবাস্তব?

- (A) 2, 2, -2,  $+\frac{1}{2}$  (B) 4, 0, 0,  $+\frac{1}{2}$   
(C) 3, 2, -3,  $+\frac{1}{2}$  (D) 5, 3, 0,  $-\frac{1}{2}$

- (A) 2, 2, -2,  $+\frac{1}{2}$  (B) 4, 0, 0,  $+\frac{1}{2}$   
(C) 3, 2, -3,  $+\frac{1}{2}$  (D) 5, 3, 0,  $-\frac{1}{2}$

উত্তর: (C) 3, 2, -3,  $+\frac{1}{2}$

৭। মস্তিষ্কের টিউমার শনাক্তকরণে সর্বাধিক ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- (A) IR (B) UV  
(C) MRI (D) NIR

উত্তর: (C) MRI

৮। জালনোট শনাক্তকরণে তুমি কন্ট পদ্ধতির সাহায্য নিবে?

- (A) UV রশ্মি (B) MRI  
(C) NMR (D) DOT

উত্তর: (A) UV রশ্মি

৯। বোর পরমাণুতে একটি ইলেকট্রন ৪র্থ শক্তিস্তরে একটি পূর্ণ আবর্তন করতে কয়টি পূর্ণ তরঙ্গ সৃষ্টি করবে?

- (A) 2 (B) 3  
(C) 4 (D) 5

উত্তর: (C) 4

১০। Na এর শিখা পরীক্ষায় কত তরঙ্গদৈর্ঘ্যের বর্ণালি সৃষ্টি হয়?

- (A) 620nm (B) 590nm  
(C) 570nm (D) 690nm

উত্তর: (B) 590nm

১১। রিডবার্গ ধ্রুবকের মান কত?

- (A)  $6.626 \times 10^{-34}$  kJ.s (B)  $1.0967 \times 10^7$  m<sup>-1</sup>  
(C)  $3 \times 10^8$  m (D)  $6.2 \times 10^{23}$

উত্তর: (B)  $1.0967 \times 10^7$  m<sup>-1</sup>

১২। নিচের কোন সমীকরণটি সঠিক নয়?

- (A)  $\bar{v} = \frac{1}{\lambda}$  (B)  $v = \frac{1}{\lambda}$   
(C)  $\Delta E = h \times v$  (D)  $\Delta E = \alpha \lambda$

উত্তর: (D)  $\Delta E = \alpha \lambda$

১৩। গ্রাফের ধ্রুবকের মান কত?

- (A)  $1.097 \times 10^2$  nm (B)  $3.0 \times 10^8$  m  
(C)  $6.626 \times 10^{-34}$  Js (D)  $6.026 \times 10^{24}$

উত্তর: (C)  $6.626 \times 10^{-34}$  Js

১৪। বোর ব্যাসার্ধের মান কত?

- (A)  $5.292 \times 10^{-11}$  m (B)  $2.18 \times 10^{-18}$   
(C)  $1312 \times 10$  kJ mol<sup>-1</sup> (D)  $3.0 \times 10^8$  m

উত্তর: (A)  $5.292 \times 10^{-11}$  m

১৫। নিচের কোনটি কম্পোজিট কণিকা?

- (A) ডিউটেরিয়াম (B) ট্রিটিয়াম  
(C) ডিউটেরন (D) মেসন

উত্তর: (C) ডিউটেরন

১৬। নিচের কন্ট জোড়া আইসোবার?

- (A)  ${}^14_6C, {}^14_7N$  (B)  ${}^{14}_6C, {}^{16}_8N$   
(C)  ${}^{14}_6C, {}^{13}_6N$  (D)  ${}^1_1H, {}^2_1H$

উত্তর: (A)  ${}^{14}_6C, {}^{14}_7N$

১৭। নিচের কন্ট জোড়া আইসোটোন?

- (A)  ${}^{14}_6C, {}^{14}_7N$  (B)  ${}^{14}_6C, {}^{13}_6C$   
(C)  ${}^{14}_6C, {}^{16}_8O$  (D)  ${}^{64}_{29}Cu, {}^{64}_{30}Zn$

উত্তর: (C)  ${}^{14}_6C, {}^{16}_8O$

১৮। কোন নীতির ভিত্তিতে মূলত অরবিটালসমূহে ইলেকট্রন বিন্যস্ত হয়?

- (A) হন্ডের (B) আউফবাউ  
(C) পাউলির বর্জন (D) VESPR

উত্তর: (B) আউফবাউ

১৯। মৌলের যে কোনো উপশক্তি স্তরে ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা নির্ণয় হলো-

- (A)  $2n^2$  (B)  $(2l + 1)$   
(C)  $2(2l + 1)$  (D)  $(l + 1)$

উত্তর: (C)  $2(2l + 1)$

২০। কোন অঞ্চলে H- বর্ণালির ব্রাকেট সিরিজের উদ্ভব ঘটে?

- (A) দৃশ্যমান অঞ্চল (B) UV অঞ্চল  
(C) IR অঞ্চল (D) X-ray অঞ্চল

উত্তর: (C) IR অঞ্চল

২১।  $d_{xy}$  অরবিটালে কয়টি লোব (lobe) থাকে?

- (A) 1 (B) 2  
(C) 3 (D) 4

উত্তর: (D) 4

২২।  $n = 2, l = 1, m = 1$  হলে ঐ অরবিটালের প্রতীক কন্টি হবে?

- (A)  $2p_x$  (B)  $2p_y$   
(C)  $2p_z$  (D)  $2s$

উত্তর: (B)  $2p_y$

২৩। নিচের কন্ট অরবিটালের শক্তি সর্বনিম্ন হবে?

- (A) 3d (B) 4s  
(C) 4p (D) 3s

উত্তর: (D) 3s

২৪। এক অ্যাংস্ট্রম (Å) সমান কত সেন্টিমিটার (cm)?

- (A)  $10^{-10}$  cm (B)  $10^{-12}$  cm  
(C)  $10^{-8}$  cm (D)  $10^{-9}$  cm

উত্তর: (C)  $10^{-8}$  cm

২৫। বামার সিরিজে  $n_2 = 3$  হলে তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত হয়?

- (A)  $4.57 \times 10^{-5}$  cm (B)  $5.67 \times 10^{-5}$  cm  
(C)  $6.57 \times 10^{-5}$  cm (D)  $7.65 \times 10^{-5}$  cm

উত্তর: (C)  $6.57 \times 10^{-5}$  cm

২৬। ৩য় শক্তিস্তরের জন্য  $mvr$  এর মান নিচের কোনটি?

- (A)  $\frac{nh}{2\pi}$  (B)  $\frac{nh}{6\pi}$

- (C)  $\frac{3h}{2\pi}$  (D)  $\frac{4h}{2\pi}$

উত্তর: (C)  $\frac{3h}{2\pi}$

২৭। কোন মতবাদে পরমাণুকে সৌর জগতের সাথে তুলনা করা হয়েছে?

- (A) তরঙ্গ বলবিদ্যা পরমাণু মডেল (B) বোর পরমাণু মডেল  
(C) বোর-সমারফিল্ড পরমাণু মডেল (D) রাদারফোর্ড পরমাণু মডেল

উত্তর: (D) রাদারফোর্ড পরমাণু মডেল

২৮। বিকিরিত আলোক রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 486.7nm হলে এর ফ্রিকুয়েন্সি কত হবে?

- (A)  $6.163 \times 10^{-14}$  Hz (B)  $5.163 \times 10^{-14}$  Hz  
(C)  $6.263 \times 10^{-14}$  Hz (D)  $6.063 \times 10^{-14}$  Hz

উত্তর: (A)  $6.163 \times 10^{-14}$  Hz

২৯। কোন আলোক রশ্মির ফ্রিকুয়েন্সি বেশি হবে?

- (A) X-ray (B) UV ray  
(C) IR (D) Radio waves

উত্তর: (A) X-ray

৩০। অসীম দূরত্ব থেকে ইলেকট্রন ৩য় শেলে স্থানান্তরিত হলে নিচের কোন বর্ণালি সিরিজ উৎপন্ন হয়?

- (A) প্যাচেন (B) বামার  
(C) ফুড (D) ব্রাকেট

উত্তর: (A) প্যাচেন

৩১। ইলেকট্রন বিন্যাসের সাধারণ নিয়মের ব্যতিক্রম দেখায় নিচের কোন মৌলটি?

- (A) Co (B) Fe  
(C) Cr (D) Mn

উত্তর: (C) Cr

৩২। নিচের কোন অরবিটাল বন্ধন পদ্ধতিতে আউফবাই নীতি মানা হয়নি?

- (A)  $2s$   $2p$   $3s$   $3p$   
(B)  $\uparrow\downarrow$   $\uparrow\uparrow\uparrow$   $\uparrow\downarrow$   $\uparrow\uparrow$

- (C)  $5s$   $5p$   $4s$   $3d$   
(D)  $\uparrow\downarrow$   $\uparrow\uparrow\uparrow$   $\uparrow\downarrow$   $\uparrow\uparrow\uparrow$

উত্তর: (C)  $5s$   $5p$   
 $\uparrow\downarrow$   $\uparrow\uparrow\uparrow$

৩৩।  $M^{3+}$  আয়নে 23 টি ইলেকট্রন থাকলে 'M' এর পারমাণবিক সংখ্যা কত হবে?

- (A) 20 (B) 23  
(C) 24 (D) 26

উত্তর: (D) 26

৩৪। Cr পরমাণুতে কয়টি অযুগ্ম ইলেকট্রন আছে?

- (A) 3 (B) 4  
(C) 5 (D) 6

উত্তর: (D) 6

৩৫। নিচের কোন পরমাণুতে d- অরবিটালে ইলেকট্রন আছে?

- (A) K (B) Ca  
(C) Ar (D) Sc

উত্তর: (D) Sc

৩৬। কোনো বিকিরিত রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 820nm হলে ঐ রশ্মির শক্তি কত?

- (A)  $2.424 \times 10^{-19}$  J (B)  $2.424 \times 10^{-18}$  J  
(C)  $24.24 \times 10^{-19}$  J (D)  $24.24 \times 10^{-18}$  J

উত্তর: (A)  $2.424 \times 10^{-19}$  J

৩৭। কোন অরবিটালে ইলেকট্রন ঘনত্ব সর্বাধিক?

- (A) 2p (B) 1s  
(C) 2s (D) 3s

উত্তর: (B) 1s

৩৮। ট্রাফিক সিগন্যালের লাল আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য 665nm হলে সংশ্লিষ্ট ফোটনের শক্তি কত? [ $h = 6.62 \times 10^{-34}$  Js]

- (A)  $3.115 \times 10^{-18}$  J (B)  $2.986 \times 10^{-19}$  J  
(C)  $2.856 \times 10^{-19}$  J (D)  $3.245 \times 10^{-21}$  J

উত্তর: (B)  $2.986 \times 10^{-19}$  J

৩৯। 3d অরবিটালের জন্য m এর মান নিচের কোন সেট হবে?

- (A) 0  
(B) -1, 0, +1  
(C) -2, -1, 0, +1, +2  
(D) -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3

উত্তর: (D) -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3

৪০।  $\bar{\nu} = R_H \times \left[ \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right]$  সমীকরণটিতে লাইমেন সিরিজের ক্ষেত্রে  $n_1 = ?$

- (A) 1 (B) 2  
(C) 3 (D) 4

উত্তর: (D) 4

৪১। পরমাণুর কোন দুটি কণিকা সংখ্যা পরস্পর সমান?

- (A) প্রোটন ও নিউট্রন (B) ইলেকট্রন ও পজিট্রন  
(C) নিউট্রন ও ইলেকট্রন (D) ইলেকট্রন ও প্রোটন

উত্তর: (D) ইলেকট্রন ও প্রোটন

৪২। উচ্চ শক্তির অরবিটাল নিচের কোনটি?

- (A) 4f (B) 5s  
(C) 5p (D) 6s

উত্তর: (A) 4f

৪৩। p অরবিটালের আকৃতি নিচের কোনটি?

- (A) বৃত্তাকার (B) বর্তুলাকার  
(C) ডাঘেল আকার (D) ডাবল ডাঘেল

উত্তর: (C) ডাঘেল আকার

৪৪। নিচের পারমাণবিক সংখ্যায়ুক্ত মৌলের কোনটি p ব্লকভুক্ত?

- (A) 3 (B) 11  
(C) 33 (D) 43

উত্তর: (C) 33

৪৫। নিচের কোন মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসে হাডের নিয়ম প্রযোজ্য নয়?

- (A) N (B) P  
(C) S (D) Cl

উত্তর: (D) Cl

৪৬। তরঙ্গ সংখ্যা ( $\bar{\nu}$ ) কোন রশ্মির ক্ষেত্রে বেশি হয়?

- (A) UV (B) IR  
(C) red-ray (D) X-ray

উত্তর: (D) X-ray

৪৭। নিচের কোন মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস সাধারণ নিয়মের ব্যতিক্রম ঘটে?

- (A) Zn (B) Ag  
(C) Cs (D) Al

উত্তর: (B) Ag

অধ্যায়-২ গুণগত রসায়ন

৪৮। নিচের কোন আয়নটি অধিক স্থিতিশীল হবে?

- (A)  $Fe^{2+}$  (B)  $Ni^{2+}$   
(C)  $Cu^+$  (D)  $Cu^{2+}$

উত্তর: (D)  $Cu^{2+}$

৪৯। নিচের কোনটির ক্ষেত্রে বোর তত্ত্ব প্রযোজ্য নয়?

- (A) H (B)  $H^+$   
(C)  $He^+$  (D)  $Li^{2+}$

উত্তর: (B)  $H^+$

৫০। H- পরমাণুর প্রথম কক্ষপথের ইলেকট্রনের শক্তি  $E_1$  হলে ৩য় কক্ষপথের ইলেকট্রনের শক্তি কত হবে?

- (A)  $E_1 \times \frac{1}{9}$  (B)  $E_1 \times 9$   
(C)  $E_1 \times \frac{1}{3}$  (D)  $E_1 \times 3$

উত্তর: (A)  $E_1 \times \frac{1}{9}$

৫১। H- পরমাণবিক বর্ণালির কোন সিরিজটিতে দৃশ্যমান অঞ্চলের রশ্মি দেখা যায়?

- (A) পাশ্চেন (B) লাইমেন  
(C) বামার (D) ব্র্যাকট

উত্তর: (C) বামার

৫২। সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যার মান 2 হলে, তখন m এর মান কয়টি হয়?

- (A) 2 (B) 3  
(C) 4 (D) 5

উত্তর: (D) 5

৫৩।  $Fe^{2+}$  আয়নের d-অরবিটালের ইলেকট্রন সংখ্যা কয়টি?

- (A) 7 (B) 6 (C) 5 (D) 4

উত্তর: (B) 6

৫৪। কোন অরবিটালটি সম্ভব?

- (A) 3f (B) 3d  
(C) 2d (D) 1p

উত্তর: (B) 3d

৫৫। পরমাণুর ২য় কক্ষপথের ১টি ইলেকট্রনের জন্য কৌণিক ভরবেগের মান নির্ণয়ের সমীকরণ কোনটি?

- (A)  $mvr = \frac{2h}{\pi}$  (B)  $mvr = \frac{h}{2\pi}$   
(C)  $mvr = \frac{h}{\pi}$  (D)  $mvr = \frac{4h}{\pi}$

উত্তর: (C)  $mvr = \frac{h}{\pi}$

৫৬। নিচের কোনটির ক্ষেত্রে বোরের পরমাণু মডেল প্রযোজ্য?

- (A)  $H^+$  (B)  $He^+$   
(C)  $Li^+$  (D)  $Be^{2+}$

উত্তর: (B)  $He^+$

৫৭। পরমাণুর ৩য় শক্তিস্তরে মোট অরবিটাল সংখ্যা কত?

- (A) 3 (B) 4  
(C) 8 (D) 9

উত্তর: (D) 9

৫৮। Cu পরমাণুর সর্ববহিস্থ স্তরের ইলেকট্রনের ( $4s^1$  এর) ৪টি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কোনটি?

- (A)  $n = 4, l = 1, m = 0, s = +\frac{1}{2}$   
(B)  $n = 4, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$   
(C)  $n = 4, l = 0, m = 0, s = -\frac{1}{2}$   
(D)  $n = 4, l = 1, m = 0, s = -\frac{1}{2}$

উত্তর: (B)  $n = 4, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$

৫৯। উপশক্তিস্তরের ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা নির্ণয়ের ফর্মুলা কোনটি?

- (A)  $2n^2$  (B)  $2l + 1$   
(C)  $2(2l + 1)$  (D)  $2(2l + 1)$

উত্তর: (D)  $2(2l + 1)$

৬০। মৌলের পরমাণুর কোনটিতে সর্বোচ্চ ৬টি ইলেকট্রন থাকতে পারে?

- (A) ১টি d-অরবিটালে (B) p-উপশক্তিস্তরে  
(C) ৩য় শক্তিস্তরে (D) যোজ্যতা স্তরে

উত্তর: (B) p-উপশক্তিস্তরে

৬১। নিচের কোনটির ইলেকট্রন বিন্যাস  $Al^{3+}$  আয়নের মতো?

- (A)  $O^-$  (B)  $F^-$   
(C)  $Cl^-$  (D)  $Mg^+$

উত্তর: (B)  $F^-$

৬২। Cu এর ২৯তম ইলেকট্রনটি কোন অরবিটালে প্রবেশ করে?

- (A) 3s (B) 4s  
(C) 3d (D) 4p

উত্তর: (C) 3d

৬৩। আউফবাউ নীতি অনুসারে নিচের কোন শক্তিক্রমটি সঠিক?

- (A)  $4s < 3d < 4p$  (B)  $3d < 4s < 4p$   
(C)  $4d < 5s < 5p$  (D)  $5s < 5p < 4d$

উত্তর: (A)  $4s < 3d < 4p$

৬৪। লাল বর্ণের রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $7000 \text{ \AA}$  (অ্যাংস্ট্রম) হলে এর ফ্রিকোয়েন্সি কত?

- (A)  $1.428 \times 10^{-3} \text{ nm}$  (B)  $14.28 \times 10^{15} \text{ cm}^{-1}$   
(C)  $1.428 \times 10^{-3} \text{ m}^{-1}$  (D)  $14.28 \times 10^{15} \text{ \AA}$

উত্তর: (B)  $14.28 \times 10^{15} \text{ cm}^{-1}$

৬৫। জাল টাকার নোট শনাক্ত করলে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) এক্সরে (B) আলফা রশ্মি  
(C) অতিবেগুনি রশ্মি (D) অবলোহিত রশ্মি

উত্তর: (C) অতিবেগুনি রশ্মি

৬৬। নিচের কোন নিউক্লিয়াসটি NMR সক্রিয়?

- (A)  $^{16}_8O$  (B)  $^{12}_6C$   
(C)  $^{32}_{16}S$  (D)  $^1_1H$

উত্তর: (D)  $^1_1H$

৬৭। MRI কী?

- (A) চৌম্বকীয় অবলোহিত রশ্মি (B) চৌম্বকীয় অনুরণন প্রতিচ্ছবিকরণ  
(C) নিউক্লিয়ার চৌম্বকীয় অনুরণন (D) চৌম্বকীয় রেডিও প্রতিচ্ছবিকরণ

উত্তর: (B) চৌম্বকীয় অনুরণন প্রতিচ্ছবিকরণ

৬৮।  $25^\circ C$ -এ  $Al_2(SO_4)_3$  এর দ্রাব্যতা S হলে তখন এর আয়ন গুণফল হবে কোনটি?

- (A)  $S^5$  (B)  $6S^5$   
(C)  $27S^5$  (D)  $108S^5$

উত্তর: (D)  $108S^5$

৬৯।  $25^\circ C$ -এ  $Mg(OH)_2$  এর দ্রাব্যতা গুণফল  $4 \times 10^{-13}$  হলে  $OH^-$  আয়নের ঘনত্ব কত  $\text{mol L}^{-1}$  হয়?

- (A)  $10^{-13}$  (B)  $10^{-2}$   
(C)  $10^{-3}$  (D)  $10^{-4}$

উত্তর: (A)  $10^{-13}$

৭০।  $25^\circ C$ -এ  $Zn_3(PO_4)_2$  এর দ্রাব্যতা গুণফল প্রকাশক সম্পর্ক কোনটি?

- (A)  $K_{sp} = [Zn^{2+}] \times [PO_4^{3-}]$   
(B)  $K_{sp} = 6[Zn^{2+}] \times [PO_4^{3-}]$   
(C)  $K_{sp} = [Zn^{2+}]^3 \times [PO_4^{3-}]^2$   
(D)  $K_{sp} = 108 [Zn^{2+}]^3 \times [PO_4^{3-}]^2$

উত্তর: (D)  $K_{sp} = 108 [Zn^{2+}]^3 \times [PO_4^{3-}]^2$

- ৭২।  $Ag_2C_2O_4$  এর ক্ষেত্রে দ্রাব্যতা (s) ও দ্রাব্যতা গুণফল ( $K_{sp}$ ) এর সম্পর্ক হলো কোনটি?  
 (A)  $2s^2$  (B)  $4s^3$  (C)  $s^3$  (D)  $27s^4$   
 উত্তর: (B)  $4s^3$
- ৭৩।  $M_2X_3$  লবণের দ্রাব্যতা  $1.1 \times 10^{-2} \text{ molL}^{-1}$  হলে এর  $K_{sp}$  হবে কোনটি?  
 (A)  $2.1 \times 10^6$  (B)  $6 \times 10^{-7}$   
 (C)  $1 \times 10^{-10}$  (D)  $1.74 \times 10^{-8}$   
 উত্তর: (D)  $1.74 \times 10^{-8}$
- ৭৪।  $Ag_2CrO_4$  এর  $K_{sp} = 4 \times 10^{-12}$  হলে এটির মোলার দ্রাব্যতা কত হবে?  
 (A)  $1.0 \times 10^{-4} \text{ molL}^{-1}$  (B)  $2 \times 10^{-6} \text{ molL}^{-1}$   
 (C)  $1.0 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1}$  (D)  $2 \times 10^{-12} \text{ molL}^{-1}$   
 উত্তর: (A)  $1.0 \times 10^{-4} \text{ molL}^{-1}$
- ৭৫। 50 mL সম্পৃক্ত দ্রবণে 5 g  $CaCl_2$  আছে। লিটার প্রতি  $CaCl_2$  এর দ্রাব্যতা কত?  
 (A)  $10.0 \text{ g L}^{-1}$  (B)  $100 \text{ g L}^{-1}$   
 (C)  $101 \text{ g L}^{-1}$  (D)  $1011 \text{ g L}^{-1}$   
 উত্তর: (B)  $100 \text{ g L}^{-1}$
- ৭৬। অধঃক্ষেপণের জন্য শর্ত কোনটি?  
 (A) আয়নিক গুণফল (IP)  $> K_{sp}$  (B) আয়নিক গুণফল  $< K_{sp}$   
 (C) আয়নিক গুণফল (IP)  $= K_{sp}$  (D) কোনটিই নয়  
 উত্তর: (A) আয়নিক গুণফল (IP)  $> K_{sp}$
- ৭৭।  $AB \rightleftharpoons A^+ + B^-$ ; এর আয়নিক গুণফল নিচের কোনটি?  
 (A)  $[A^+][B^-]$  (B)  $A^+ B^-$   
 (C)  $K_{sp} = S^2$  (D)  $K_{sp} = \sqrt{S}$   
 উত্তর: (A)  $[A^+][B^-]$
- ৭৮।  $CaC_2O_4$  এর দ্রাব্যতা নিম্নোক্ত কোন দ্রবণে বেশি হবে?  
 (A) 0.1M HCl (B) 0.1M NaOH  
 (C) 0.1 M  $H_2SO_4$  (D) 0.1M  $H_2CO_3$   
 উত্তর: (A) 0.1M HCl
- ৭৯।  $A_2B_3$  এর দ্রাব্যতা S হলে এর দ্রাব্যতা গুণফল কত হবে?  
 (A)  $108 S^5$  (B)  $27 S^3$  (C)  $16 S^4$  (D)  $8 S^3$   
 উত্তর: (A)  $108 S^5$
- ৮০।  $25^\circ C$  এ  $Fe(OH)_3$  এর দ্রাব্যতা  $2.1153 \times 10^{-8} \text{ g L}^{-1}$ ; এ তাপমাত্রায় এর দ্রাব্যতা গুণফল কত? [ $Fe = 55.85$ ]  
 (A)  $4.147 \times 10^{-38}$  (B)  $3.416 \times 10^{-32}$   
 (C)  $3.08 \times 10^{-28}$  (D)  $2.162 \times 10^{-22}$   
 উত্তর: (A)  $4.147 \times 10^{-38}$
- ৮১। শিখা পরীক্ষায় ইটের মতো লাল শিখা সৃষ্টি করে কোনটি?  
 (A)  $K^+$  (B)  $Cu^{2+}$  (C)  $Na^+$  (D)  $Ca^{2+}$   
 উত্তর: (D)  $Ca^{2+}$
- ৮২। শিখা পরীক্ষায় সোনালী-হলুদ শিখা সৃষ্টি করে কোন মৌলটি?  
 (A) Na (B) K (C) Ca (D) Cu  
 উত্তর: (A) Na
- ৮৩। শিখা পরীক্ষায় নিচের কোন আয়নটি বেগুনি বর্ণ দেখায়?  
 (A)  $Na^+$  (B)  $K^+$  (C)  $Ca^{2+}$  (D)  $Cu^{2+}$   
 উত্তর: (B)  $K^+$
- ৮৪। শিখা পরীক্ষায় কোন আয়নটির বর্ণালি কোবাল্ট কাচের মধ্য দিয়ে হালকা সবুজ দেখায়?  
 (A)  $Cu^{2+}$  (B)  $Fe^{2+}$  (C)  $Zn^{2+}$  (D)  $Ca^{2+}$   
 উত্তর: (D)  $Ca^{2+}$
- ৮৫। ব্লু-গ্রাসের মধ্যে দিয়ে গোলাপি লাল বর্ণের বর্ণালি দেখায় কোন ক্যাটায়ন?  
 (A)  $Na^+$  (B)  $K^+$  (C)  $Ca^{2+}$  (D)  $Cu^{2+}$   
 উত্তর: (B)  $K^+$
- ৮৬। নেসলার দ্রবণ দ্বারা কোন ক্যাটায়ন শনাক্ত করা যায়?  
 (A)  $Na^+$  (B)  $Al^{3+}$  (C)  $Cu^{2+}$  (D)  $NH_4^+$   
 উত্তর: (D)  $NH_4^+$
- ৮৭। পটাসিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট দ্রবণ দ্বারা কোন ক্যাটায়ন শনাক্ত করা যায়?  
 (A)  $NH_4^+$  (B)  $Na^+$  (C)  $Ca^{2+}$  (D)  $Zn^{2+}$   
 উত্তর: (B)  $Na^+$

- ৮৮।  $Cu^{2+}$  আয়নের দ্রবণে অধিক  $NH_4OH$  দ্রবণ যোগ করলে কী বর্ণ সৃষ্টি হয়?  
 (A) হালকা নীল (B) গাঢ় নীল (C) বাদামি (D) সবুজ  
 উত্তর: (B) গাঢ় নীল
- ৮৯।  $Zn^{2+}$  আয়ন নিষ্কৃতকরণের বিকারের নাম কী?  
 (A) পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড (B) পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড  
 (C) পটাসিয়াম ক্রোমেট (D) পটাসিয়াম পাইরোঅ্যান্টিমোনেট  
 উত্তর: (B) পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড
- ৯০।  $Na^+$  আয়ন শনাক্তকরণে কোনটি ব্যবহৃত হয়?  
 (A)  $K_2CrO_4$  (B)  $K_2H_2Sb_2O_7$   
 (C)  $K_2Sb_2O_7$  (D)  $PbCrO_4$   
 উত্তর: (B)  $K_2H_2Sb_2O_7$
- ৯১।  $NH_4^+$  আয়ন শনাক্তকরণে ব্যবহৃত বিকারক হলো—  
 (A)  $AgNO_3$  দ্রবণ (B)  $BaCl_2$  দ্রবণ  
 (C) নেসলার দ্রবণ (D)  $NH_4OH$  দ্রবণ  
 উত্তর: (C) নেসলার দ্রবণ
- ৯২। সোডিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেটের সংকেত কোনটি হবে?  
 (A)  $NaHSbO_2$  (B)  $Na_2HSbO_7$   
 (C)  $Na_2H_2Sb_2O_7$  (D)  $NaHSb_2O_7$   
 উত্তর: (C)  $Na_2H_2Sb_2O_7$
- ৯৩। নিচের কোন ক্যাটায়ন শনাক্তকরণে পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড দ্রবণ ব্যবহৃত হয়?  
 (A)  $K^+$  (B)  $Na^+$  (C)  $Ca^{2+}$  (D)  $Cu^{2+}$   
 উত্তর: (D)  $Cu^{2+}$
- ৯৪। একটি তরল জৈব যৌগ  $78.3^\circ C$  তাপমাত্রায় ফুটে। এর সাথে অল্প ইথানল যোগ করলে ও মিশ্র তরলটির ফুটনাঙ্ক  $78.3^\circ C$  হয়। মূল তরলটি কী ছিল?  
 (A) মিথানল (B) অবিগন্ধ  
 (C) বিগন্ধ ইথানল (D) ইথানলের সমগোত্রক  
 উত্তর: (C) বিগন্ধ ইথানল
- ৯৫। যেসব জৈব যৌগ পানিতে অদ্রবণীয় ও ফুটনাঙ্ক পানিতে বিয়োজিত হয় না; কিন্তু স্টিমে উদ্বায়ী হয়, এদের ভেজাল থেকে কীভাবে পৃথক করবে?  
 (A) স্টিম পাতন (B) আংশিক পাতন (C) পাতন (D) নিম্নচাপ পাতন  
 উত্তর: (A) স্টিম পাতন
- ৯৬। দুটি ভিন্ন তরলে কোনো দ্রবের দ্রাব্যতার মাত্রা কম বেশি হলে এ দ্রবকে কম দ্রাব্যতা বিশিষ্ট তরল থেকে কীভাবে পৃথক করা হয়?  
 (A) আংশিক পাতন (B) দ্রাবক নিষ্কাশন  
 (C) আংশিক কেলাসন (D) পাতন  
 উত্তর: (B) দ্রাবক নিষ্কাশন
- ৯৭। অধিশোষণের মাত্রা ও সচল দশার দ্রাব্যতা হারের ভিন্নতা থাকলে কোনো মিশ্রণের উপাদানগুলোকে কোন্ পদ্ধতিতে পরস্পর থেকে পৃথক করা সম্ভব?  
 (A) দ্রাবক নিষ্কাশন (B) আংশিক কেলাসন  
 (C) ক্রোমোটোগ্রাফি (D) পাতন  
 উত্তর: (C) ক্রোমোটোগ্রাফি
- ৯৮। ক্রোমোটোগ্রাফির দশা কয়টি?  
 (A) ১ (B) ২ (C) ৩ (D) ৪  
 উত্তর: (B) ২
- ৯৯। পেপার ক্রোমোটোগ্রাফির  $R_f$  এর মান নিচের কোনটি হবে?  
 (A) 2.0 (B) 1.0 (C) 1.5 (D) 0.15  
 উত্তর: (D) 0.15
- ১০০।  $2p$  অরবিটালের n এবং l এর মান কত?  
 (A)  $n = 3, l = 1$  (B)  $n = 2, l = 1$   
 (C)  $n = 1, l = 2$  (D)  $n = 2, l = 0$   
 উত্তর: (B)  $n = 2, l = 1$
- ১০১। A (দ্রাব্যতা ২৫), B (দ্রাব্যতা ৬২) এবং C (দ্রাব্যতা ১২) বিশিষ্ট ৩টি কঠিন পদার্থের মিশ্রণ থেকে উপাদানগুলোকে কীভাবে পৃথক করা যায়?  
 (A) দ্রাবক নিষ্কাশন (B) কেলাসন  
 (C) আংশিক কেলাসন (D) আংশিক পাতন  
 উত্তর: (C) আংশিক কেলাসন



- ১০১।  $^{15}_7\text{N}$  আইসোটোপ-এর নিউট্রন সংখ্যা কত?  
 (A) 7 (B) 8 (C) 15 (D) 40  
 উত্তর: (B) 8
- ১০২।  $^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$  এর শক্তিস্তরে ইলেকট্রন কয়টি?  
 (A) 12 (B) 24 (C) 10 (D) 14  
 উত্তর: (C) 10
- ১০৩। M মৌলের আয়ন  $M^+$  সম্ভব,  $M^{2+}$  সম্ভব নয়। মৌলটির পরমাণুর বহিস্তরের ইলেকট্রনীয় কাঠামো কোনটি?  
 (A)  $np^1$  (B)  $ns^1$   
 (C)  $(n-1)d^{10}s^1$  (D)  $(n-1)d^1ns^2$   
 উত্তর: (B)  $ns^1$
- ১০৪। Cu পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি?  
 (A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$   
 (B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$   
 (C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^3 3s^2 4p^6$   
 (D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^9 4s^2 4p^1$   
 উত্তর: (B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$
- ১০৫। Cr এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি?  
 (A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$   
 (B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$   
 (C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^1 4p^1$   
 (D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^4$   
 উত্তর: (B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
- ১০৬।  $^{16}_6\text{C}$  নিউক্লিয়াসে ২টি নিউট্রন সংযোজন করলে কী ঘটে?  
 (A)  $^{14}_6\text{C}$  (B)  $^{12}_8\text{O}$  (C)  $^{14}_8\text{O}$  (D) কোন পরিবর্তন নয়  
 উত্তর: (A)  $^{14}_6\text{C}$
- ১০৭। দুটি মৌলের পরমাণুর বহিস্তরে ইলেকট্রনীয় কাঠামো  $ns^2 np^1$  এবং  $ns^2 np^6$  হলে মৌল দুটি পর্যায় সারণির কোন কোন গ্রুপে অবস্থিত?  
 (A) গ্রুপ - 1, গ্রুপ - 16 (B) গ্রুপ - 13, গ্রুপ - 8  
 (C) গ্রুপ - 13, গ্রুপ - 18 (D) গ্রুপ - 1, গ্রুপ - 18  
 উত্তর: (C) গ্রুপ - 13, গ্রুপ - 18
- ১০৮। ভারী পানি কী?  
 (A)  $\text{H}_2\text{O}$  (B)  $\text{D}_2\text{O}$   
 (C)  $\text{H}_2\text{O}_2$  (D) উচ্চ ঘনত্বের খনিজ পানি  
 উত্তর: (B)  $\text{D}_2\text{O}$
- ১০৯। পারমাণবিক ভরের একক কী?  
 (A) gm (B)  $\text{g. mol}^{-1}$  (C) একক নেই (D) amu  
 উত্তর: (D) amu
- ১১০। নিম্নের কোনটি তেজস্ক্রিয়া আইসোটোপ?  
 (A) O-16 (B) N-14 (C) C-14 (D) Cl-35  
 উত্তর: (C) C-14
- ১১১।  $\text{I}_2$  উষ্ণায়ী ও পানিতে অদ্রবণীয়, কিন্তু NaCl অদ্রবণীয় ও পানিতে দ্রবণীয়।  $\text{I}_2$  ও NaCl এর মিশ্রণ থেকে কোন প্রক্রিয়ায় তাদের পৃথক করা যায়?  
 (A) আংশিক কেলাসন (B) উর্ধ্বপাতন  
 (C) দ্রাবক নিষ্কাশন (D) আংশিক পাতন  
 উত্তর: (B) উর্ধ্বপাতন
- ১১২। গ্লিসারিন এর স্ফুটনাংক  $296^\circ\text{C}$ । অবিকল্প গ্লিসারিনকে বিশোধনের উদ্দেশ্যে আংশিক পাতন করতে গেলে তার স্ফুটনাংকে পৌঁছানোর অনেক আগেই তা ভাপে বিয়োজিত হয়ে যায়। তাহলে কীভাবে গ্লিসারিন বিশোধন করা যায়?  
 (A) স্টিম পাতন (B) নিম্নচাপ পাতন  
 (C) দ্রাবক নিষ্কাশন (D) ক্রোমেটোগ্রাফি  
 উত্তর: (B) নিম্নচাপ পাতন

- ১১৩। নিচের কোন অরবিটাল চিত্রে "আউফবাউ নীতি"/হন্ড নীতি মানা হলো?  
 (A)  $\begin{matrix} 2s & 2p & 3s & 3p \\ \boxed{1\downarrow} & \boxed{1\downarrow 1\downarrow 1\downarrow} & \boxed{1\downarrow} & \boxed{1\downarrow 1\downarrow} \end{matrix}$  (B)  $\begin{matrix} 2s & 2p & 3s & 3p \\ \boxed{1\downarrow} & \boxed{1\downarrow 1\downarrow 1\downarrow} & \boxed{1\downarrow} & \boxed{1\downarrow 1\downarrow} \end{matrix}$   
 (C)  $\begin{matrix} 5s & 5p & 4s & 3p \\ \boxed{1\downarrow} & \boxed{1\downarrow 1\downarrow 1\downarrow} & \boxed{1\downarrow} & \boxed{1\downarrow 1\downarrow 1\downarrow} \end{matrix}$  (D)  $\begin{matrix} 4s & 3p \\ \boxed{1\downarrow} & \boxed{1\downarrow 1\downarrow 1\downarrow} \end{matrix}$   
 উত্তর: (D)
- ১১৪। পরমাণুর কোন ধর্মের উপর নির্ভর করে NMR?  
 (A) বৈদ্যুতিক ধর্ম (B) চৌম্বক ধর্ম  
 (C) রাসায়নিক ধর্ম (D) তেজস্ক্রিয় ধর্ম  
 উত্তর: (B) চৌম্বক ধর্ম
- ১১৫। জাল নোট শনাক্তকরণে তুমি কোন পদ্ধতির সাহায্য নিবে?  
 (A) DOT (B) UV (C) MRI (D) NMR  
 উত্তর: (B) UV
- ১১৬। কোন যৌগের কার্যকরীমূলক শনাক্তকরণের সহজ পদ্ধতি কোনটি?  
 (A) UV (B) IR (C) MS (D) MRI  
 উত্তর: (B) IR
- ১১৭। হাইড্রোজেন বর্ণালি হচ্ছে—  
 (A) বিকিরণ বর্ণালি (B) শোষণ বর্ণালি  
 (C) কম্পন বর্ণালি (D) নিউক্লিয় চৌম্বক অনুকরণ বর্ণালি  
 উত্তর: (A) বিকিরণ বর্ণালি
- ১১৮। N এর শিখা পরীক্ষায় কত তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বর্ণালি পাওয়া যায়?  
 (A) 616 nm (B) 590 nm (C) 578 nm (D) 690 nm  
 উত্তর: (B) 590 nm
- ১১৯। নিচের কোন সমীকরণটি সঠিক নয়?  
 (A)  $\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda}$  (B)  $\nu = \frac{c}{\lambda}$  (C)  $\Delta E = h\nu$  (D)  $\Delta E \propto \lambda$   
 উত্তর: (D)  $\Delta E \propto \lambda$
- ১২০।  $\text{NH}_4^+$  আয়ন শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয় কোন বিকারক?  
 (A) নেসলার দ্রবণ (B) নিনহাইড্রিন দ্রবণ  
 (C) NaOH দ্রবণ (D)  $\text{KMnO}_2$  দ্রবণ  
 উত্তর: (A) নেসলার দ্রবণ
- ১২১। অধঃক্ষেপণের জন্য শর্ত কোনটি?  
 (A)  $K_i > K_s$  (B)  $K_s > K_i$  (C)  $K_s \geq K_i$  (D) কোনটিই না  
 উত্তর: (A)  $K_i > K_s$
- ১২২। নিচের কোনটি লাল আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য—?  
 (A) 500-575nm (B) 575-590nm  
 (C) 590-647nm (D) 647-700nm  
 উত্তর: (D) 647-700nm
- ১২৩। নিচের কোনটি ডি. ব্রগলি সমীকরণ নামে পরিচিত?  
 (A)  $\lambda = \frac{h}{mv}$  (B)  $\lambda = \frac{h}{mn}$  (C)  $\nu = \frac{c}{\lambda}$  (D)  $\Delta E = h\nu$   
 উত্তর: (A)  $\lambda = \frac{h}{mv}$
- ১২৪। জাল পাসপোর্ট কার্যকর খেরাপি কোনটি?  
 (A) UV-ray (B) Cathode-ray (C) IR-ray (D) X-ray  
 উত্তর: (A) UV-ray
- ১২৫। ব্রেনের চিকিৎসায় কার্যকর খেরাপি কোনটি?  
 (A) MRI খেরাপি (B) IR খেরাপি  
 (C) X- খেরাপি (D) UV খেরাপি  
 উত্তর: (A) MRI খেরাপি
- ১২৬।  $\text{CaF}_2$  এর জলীয় সম্পৃক্ত দ্রবণে ফ্লোরাইড আয়নের ঘনত্ব  $0.0076\text{g/L}$  হলে  $\text{CaF}_2$  এর দ্রাব্যতা গুণক কত?  
 (A)  $3.2 \times 10^{-10}$  (B)  $3.2 \times 10^{-11}$   
 (C)  $3.2 \times 10^{-11}$  (D)  $3.2 \times 10^{-10}$   
 উত্তর: (C)  $3.2 \times 10^{-11}$

- ১২৭। বেঞ্জিন রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $4100^{\circ}\text{A}$  হলে ফ্রিকুয়েন্সি কত?  
(A)  $2.439 \times 10^6 \text{ m}^{-1}$  (B)  $2.439 \times 10^6 \text{ Hz}$   
(C)  $7.317 \times 10^{14} \text{ m}^{-1}$  (D)  $7.317 \times 10^{14} \text{ Hz}$   
উত্তর: (D)  $7.317 \times 10^{14} \text{ Hz}$
- ১২৮। H- বর্ণালির কোন অঞ্চলে ব্র্যাকট সিরিজের উদ্ভব হয়?  
(A) দৃশ্যমান অঞ্চল (B) অতিবেগুনি অঞ্চল  
(C) অবলোহিত অঞ্চল (D) আবর্তনীয় অঞ্চল  
উত্তর: (C) অবলোহিত অঞ্চল
- ১২৯। পেপার ক্রোমাটোগ্রাফিতে Rf এর সর্বোচ্চ মান কত হতে পারে?  
(A) 0.5 (B) 2 (C) 1 (D) 0.75  
উত্তর: (C) 1
- ১৩০। কোনটি উর্ধ্বপাতন প্রক্রিয়ায় বিশোধন করা যায়?  
(A) সোডিয়াম ক্রোরাইড (B) পটাশিয়াম ক্রোরাইড  
(C) অ্যামোনিয়াম ক্রোরাইড (D) চিনি  
উত্তর: (C) অ্যামোনিয়াম ক্রোরাইড
- ১৩১। স্বর্ণপাত পরীক্ষায় পর্দায় প্রলেপণ থাকে কোনটির?  
(A) CuS (B) FeS (C) ZnS (D) NiS  
উত্তর: (C) ZnS
- ১৩২। চতুর্থ শক্তিস্তরে উপস্তর সংখ্যা কয়টি?  
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4  
উত্তর: (D) 4
- ১৩৩। IR অঞ্চলে কোন বন্ধনের স্পন্দন সংখ্যা  $1500\text{cm}^{-5}$  হলে বন্ধনটির বিকিরিত তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?  
(A)  $2.5\mu\text{m}$  (B)  $3.7\mu\text{m}$  (C)  $6.1\mu\text{m}$  (D)  $6.7\mu\text{m}$   
উত্তর: (D)  $6.7\mu\text{m}$
- ১৩৪। IR অঞ্চলে একটি যৌগের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $2.5 \times 10^{-5} \text{ m}$  হলে স্পন্দন সংখ্যা কত?  
(A)  $400\text{cm}^{-1}$  (B)  $3100\text{cm}^{-1}$  (C)  $2500\text{cm}^{-1}$  (D)  $4000\text{cm}^{-1}$   
উত্তর: (A)  $400\text{cm}^{-1}$
- ১৩৫।  $n = 2, l = n, m = -1$  অবস্থার প্রতীক কোনটি?  
(A)  $2s$  (B)  $2px$  (C)  $2py$  (D)  $2pz$   
উত্তর: (B)  $2px$
- ১৩৬। US \$ 10 নিচের কোন বর্ণের আভা ছড়ায়?  
(A) কমলা (B) নীল (C) লাল (D) গোলাপি  
উত্তর: (A) কমলা
- ১৩৭। মিশ্রণ থেকে বালি এবং কর্পূর কিভাবে পৃথক করা যায়?  
(A) স্টিম পাতন (B) আংশিক পাতন  
(C) কেলাসন (D) উর্ধ্বপাতন  
উত্তর: (D) উর্ধ্বপাতন
- ১৩৮। কোনটির কম্পাংশ বেশি?  
(A) X-ray (B) UV (C) MW (D) IR  
উত্তর: (A) X-ray
- ১৩৯। নেসলার দ্রবণের সাহায্যে কোনটি শনাক্ত করা যায়?  
(A)  $\text{Na}^+$  (B)  $\text{NH}_4^+$  (C)  $\text{K}^+$  (D)  $\text{Al}^{3+}$   
উত্তর: (B)  $\text{NH}_4^+$
- ১৪০। কোয়ান্টাম শক্তি বিকিরিত শক্তির কম্পাংকের সাথে কীভাবে সম্পর্কিত?  
(A) সমানুপাতিক (B) ব্যস্তানুপাতিক (C) সমান (D) বর্গমূলের সমানুপাতিক  
উত্তর: (A) সমানুপাতিক
- ১৪১। পরীক্ষাগারে লবণ শনাক্তকরণে কোন ধরণের পরীক্ষণ পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়?  
(A) ভৌত রাসায়নিক (B) বিশ্লেষণ  
(C) জৈব রাসায়নিক (D) বর্ণালিমিতিক  
উত্তর: (B) বিশ্লেষণ
- ১৪২। নিচের কোন অরবিটাল সর্বনিম্ন শক্তি সম্পন্ন?  
(A)  $3d$  (B)  $4s$  (C)  $4p$  (D)  $3s$   
উত্তর: (D)  $3s$
- ১৪৩। সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাসের নিয়মের ব্যতিক্রম দেখায় নিচের কোন মৌলটি?  
(A) Mn (B) Br (C) La (D) As  
উত্তর: (C) La

- ১৪৪। শিক্ষা পরীক্ষায় কোন আয়নটি নিলাভ সুবর্ণ বর্ণ দেখায়?  
(A) Cu (B) Ca (C) Sr (D) Ba  
উত্তর: (A) Cu
- ১৪৫। তুকের ক্ষত নিরাময়ে লেজার পদ্ধতিতে কোন রশ্মি ব্যবহৃত হয়?  
(A) UV রশ্মি (B) IR রশ্মি (C) Gamma রশ্মি (D) X-ray রশ্মি  
উত্তর: (B) IR রশ্মি
- ১৪৬। সোডিয়াম পাইরোঅ্যান্টিমোনেটের সংকেত কী?  
(A)  $\text{NaHSbO}_7$  (B)  $\text{Na}_2\text{HSbO}_7$   
(C)  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$  (D)  $\text{NaHSbO}$   
উত্তর: (C)  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$
- ১৪৭। Zr- এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি?  
(A)  $[\text{Xe}]4s^2$  (B)  $[\text{Kr}]4d^25s^2$  (C)  $[\text{Kr}]5s^2$  (D)  $[\text{Xe}]5s^1$   
উত্তর: (B)  $[\text{Kr}]4d^25s^2$
- ১৪৮। নিচের কোনটির শক্তির মান সর্বোচ্চ?  
(A)  $3d$  (B)  $5s$  (C)  $4p$  (D)  $4d$   
উত্তর: (D)  $4d$
- ১৪৯।  $1\text{\AA} = ?\text{cm}$   
(A)  $10^{-10}$  (B)  $10^{-12}$  (C)  $10^{-8}$  (D)  $10^{-9}$   
উত্তর: (C)  $10^{-8}$
- ১৫০। প্রাকের ধ্রুবকের মান কত?  
(A)  $6.63 \times 10^{-27} \text{ j.s}$  (B)  $6.63 \times 10^{-34} \text{ erg.s}$   
(C)  $6.63 \times 10^{-34} \text{ j.s}$  (D)  $6.63 \times 10^{-31} \text{ erg.s}$   
উত্তর: (C)  $6.63 \times 10^{-34} \text{ j.s}$
- ১৫১। Ca শিক্ষা পরীক্ষায় কোন বর্ণ দেখায়?  
(A) সোনালি হলুদ (B) হলুদ (C) হালকা লাল (D) সবুজ  
উত্তর: (C) হালকা লাল
- ১৫২। 50g সম্পূর্ণ দ্রবণে  $5\text{gCaCl}_2$  দ্রবীভূত করলে  $\text{CaCl}_2$  এর দ্রাব্যতা (প্রতি 100g দ্রাবকে) কত?  
(A) 1.11 (B) 11.11 (C) 22.12 (D) 11.78  
উত্তর: (B) 11.11
- ১৫৩। ৩য় শক্তিস্তরে  $mvr$  এর মান কত?  
(A)  $nh/2\pi$  (B)  $nh/6\pi$  (C)  $3h/2\pi$  (D)  $1.2h/\pi$   
উত্তর: (C)  $3h/2\pi$
- ১৫৪। রেখা বর্ণালিতে কোন মৌলের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 590 nm হলে মৌলটি হল—  
(A) hg (B) H (C) Sr (D) Na  
উত্তর: (D) Na
- ১৫৫। নেসলার দ্রবণ কী?  
(A)  $\text{K}_2\text{HgI}_4$  এর দ্রবণ (B)  $\text{K}_2\text{HgI}_4$  এর ক্ষারীয় দ্রবণ  
(C)  $\text{K}_2\text{HgI}_4$  (D)  $\text{Hg}_2\text{I}_4$   
উত্তর: (B)  $\text{K}_2\text{HgI}_4$  এর ক্ষারীয় দ্রবণ

### □ সঞ্জিত কুমার গুহ স্যার

- ১৫৬। কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক?  
(A)  $\text{Fe}^{2+} = 1s^22s^22p^63s^23p^63d^44s^2$   
(B)  $\text{Fe}^{3+} = 1s^22s^22p^63s^23p^63s^44s^1$   
(C)  $\text{Cu}^{2+} = 1s^22s^22p^63s^23p^63d^9$   
(D)  $\text{Zn}^{2+} = 1s^22s^22p^63s^23p^93d^84s^2$   
উত্তর: (C)  $\text{Cu}^{2+} = 1s^22s^22p^63s^23p^63d^9$
- ১৫৭। পাউলির বর্জন নীতি অনুসারে, s ও p উপশক্তি স্তরে সর্বাধিক ইলেকট্রন সংখ্যা—  
(A) 2, 4 (B) 4, 6 (C) 2, 6 (D) 2, 8  
উত্তর: (C) 2, 6
- ১৫৮। আউফবায়ু নীতি সঞ্জিত হয়েছে—
- |     | 2s | 2px | 2py | 2pz |
|-----|----|-----|-----|-----|
| (A) | 1↓ | 1↓  | 1   | 1   |
| (B) | 1↓ | 1↓  | 1↓  | 1   |
| (C) | 1↓ | 1↓  | 1   | 1   |
| (D) | 1↓ | 1   | 1   | 1   |
- উত্তর: (C) 1↓

১৫৯। s ইলেকট্রনের ক্ষেত্রে কৌণিক ভরভেগ এর মান -

- (A) 0 (B)  $\frac{h}{2\pi}$  (C)  $\frac{1}{2}\frac{h}{\pi}$  (D)  $\sqrt{2}\frac{h}{\pi}$

উত্তর: (A) 0

১৬০। প্রধান শক্তি স্তর,  $n = 4$  হলে উপশক্তি স্তর হবে-

- (A) 4টি 4s, 4p, 4d 4f (B) 3টি 4s, 4p, 4d  
(C) 2টি 4s, 4p (D) কোনোটিই নয়

উত্তর: (A) 4টি 4s, 4p, 4d 4f

১৬১। একটি ns অরবিটালে কত সংখ্যক পর্ব বা নোড (node) থাকতে পারে?

- (A) n সংখ্যক (B)  $(n + 1)$  সংখ্যক  
(C)  $2n^2$  সংখ্যক (D)  $(n - 1)$  সংখ্যক

উত্তর: (D)  $(n - 1)$  সংখ্যক

১৬২। Cu(29) পরমাণুর সর্ববহিস্ত কক্ষের ইলেকট্রনের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান-

- (A)  $n = 4, l = 0, m = 0, s = -\frac{1}{2}$   
(B)  $n = 4, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$   
(C)  $n = 4, l = 3, m = 7, s = -\frac{1}{2}$   
(D)  $n = 4, l = 3, m = 7, s = +\frac{1}{2}$

উত্তর: (B)  $n = 4, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$

১৬৩। যদি চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা m এবং সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা l হয় তবে-

- (A)  $m = 2l^2 + 1$  (B)  $m = 2 + l$   
(C)  $l = \frac{m-1}{2}$  (D)  $l = \frac{m+1}{2}$

উত্তর: (C)  $l = \frac{m-1}{2}$

১৬৪। Cl পরমাণুর অয়ুগা ইলেকট্রনটির ক্ষেত্রে চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান-

- (A) 3, 1, 0,  $+\frac{1}{2}$  (B) 3, 1, -1,  $+\frac{1}{2}$   
(C) 3, 1, +1,  $+\frac{1}{2}$  (D) 3, 0, 0,  $+\frac{1}{2}$

উত্তর: (C) 3, 1, +1,  $+\frac{1}{2}$

১৬৫। নিচের কোনটি n তম শক্তিস্তরে মোট অরবিটালের সংখ্যা প্রকাশ করে?

- (A)  $\frac{n}{2} \{1 + (2n - 2)\}$  (B)  $\frac{n}{2} \{1 + (2n - 1)\}$   
(C)  $\frac{n}{2} \{2 + (2n + 2)\}$  (D)  $\frac{n}{2} \{2 + (2n - 1)\}$

উত্তর: (B)  $\frac{n}{2} \{1 + (2n - 1)\}$

১৬৬। ক্রেডিট কার্ড জালিয়াতি রোধ করার জন্য কোন উপাদানযুক্ত বিশেষ কালির নিরাপত্তা চিহ্ন ব্যবহার করা হতো?

- (A) UV ফ্লোরোসেন্স (B) ফ্লোরোসেন্স ফসফোর  
(C) ফসফোরাসেন্স (D) (A) UV-ফসফোর

উত্তর: (A) UV ফ্লোরোসেন্স

১৬৭।  $\alpha$  কণার প্রকৃত প্রকাশ কোনটি?

- (A)  ${}^4_2\text{He}$  (B)  ${}^4_2\text{He}^{+}$  (C)  ${}^4_2\text{He}^{2+}$  (D)  ${}^4_2\text{He}^{-}$

উত্তর: (C)  ${}^4_2\text{He}^{2+}$

১৬৮। নিচের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মানের কোন সেটটি একটি d-ইলেকট্রনের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য?

- (A) 4, 3, 2,  $+\frac{1}{2}$  (B) 4, 2, 1, 0  
(C) 4, 3, -2,  $+\frac{1}{2}$  (D) 4, 2, 1,  $+\frac{1}{2}$

উত্তর: (D) 4, 2, 1,  $+\frac{1}{2}$

১৬৯। কোন জৈব যৌগের কার্যকরী মূলক শনাক্তকরণের সহজ পদ্ধতি কোনটি?  
(A) UV (B) IR (C) NMR (D) MRI

উত্তর: (B) IR

১৭০। বামার সিরিজে  $n^2 = 4$  হলে তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের মান কত nm?  
(A) 95 (B) 122 (C) 156 (D) 275

উত্তর: (B) 122

১৭১। নিচের কোয়ান্টাম সংখ্যার সেটগুলোর মধ্যে কোনটি সম্ভব?  
(A) 1, 0, 1,  $-\frac{1}{2}$  (B) 2, 1, 0,  $-\frac{1}{2}$   
(C) 2, 1, -2,  $+\frac{1}{2}$  (D) 2, 1, 2, 0

উত্তর: (B) 2, 1, 0,  $-\frac{1}{2}$

১৭২। শিখা পরীক্ষায় ব্যবহৃত কোবাল্ট কাচ কোন আলো শোষণ করে?  
(A) নীলাভ সবুজ (B) সোনালী হলুদ  
(C) গোলাপী লাল (D) হালকা বেগুনি

উত্তর: (B) সোনালী হলুদ

১৭৩। H-পরমাণুর ইলেকট্রনীয় স্তরগুলোর মধ্যে কোনটি ফোটন  
করে কিন্তু ফোটন বিকিরণ করে না?  
(A) 1s (B) 2s (C) 2p (D) 3s

উত্তর: (A) 1s

১৭৪।  $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$  এর ক্ষেত্রে  $K_{sp}$  এর সঠিক প্রকাশ কোনটি?  
(A)  $[\text{Hg}_2^{2+}]^2 \times [\text{NO}_3^-]^2$  (B)  $[\text{Hg}_2^{+}]^2 \times [\text{NO}_3^-]^2$   
(C)  $[\text{Hg}_2^{2+}]^2 \times [\text{NO}_3^-]^2$  (D)  $[\text{Hg}_2^{+2}]^2 \times [\text{NO}_3^-]^2$

উত্তর: (D)  $[\text{Hg}_2^{+2}]^2 \times [\text{NO}_3^-]^2$

১৭৫।  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_2] = 1.8 \times 10^{-15}$  হলে  
pH মান কত?  
(A) 8.80 (B) 9.19 (C) 9.35 (D) 9.40

উত্তর: (B) 9.19

১৭৬। বিশুদ্ধ পানিতে কোন যৌগটি সবচেয়ে বেশি দ্রবণীয়?  
(A)  $\text{CaF}_2$ ; ( $K_{sp} = 4.0 \times 10^{-11}$ )  
(B)  $\text{Ag}_2\text{S}$ ; ( $K_{sp} = 1.6 \times 10^{-49}$ )  
(C)  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$ ; ( $K_{sp} = 1.8 \times 10^{-18}$ )  
(D)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ; ( $K_{sp} = 4.0 \times 10^{-11}$ )

উত্তর: (A)  $\text{CaF}_2$ ; ( $K_{sp} = 4.0 \times 10^{-11}$ )

উত্তর: (A) 1s

১৭৭। কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায়  $\text{A}_2\text{B}$  লবনের দ্রাব্যতা গুণফল  $4 \times 10^{-3} \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$  হলে লবনটির দ্রাব্যতা-  
(A)  $10^{-3} \text{ M}$  (B)  $10^{-4} \text{ M}$  (C)  $2 \times 10^{-5} \text{ M}$  (D)  $4^{1/3} \times 10^{-3} \text{ M}$

উত্তর: (A)  $10^{-3} \text{ M}$

১৭৮। নিচের কোন দ্রবণে দুটিকে সম আয়তনে মেশালে  $\text{CaF}_2$  লবনের  
ক্ষেত্রে  $K_{sp}(\text{CaF}_2) = 1.7 \times 10^{-10}$  হলে  
(A)  $10^{-4} \text{ (M) Ca}^{2+}$  ও  $10^{-4} \text{ (M) F}^-$   
(B)  $10^{-2} \text{ (M) Ca}^{2+}$  ও  $10^{-4} \text{ (M) F}^-$   
(C)  $10^{-2} \text{ (M) Ca}^{2+}$  ও  $10^{-5} \text{ (M) F}^-$   
(D)  $10^{-3} \text{ (M) Ca}^{2+}$  ও  $10^{-5} \text{ (M) F}^-$

উত্তর: (B)  $10^{-2} \text{ (M) Ca}^{2+}$  ও  $10^{-4} \text{ (M) F}^-$

১৭৯।  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $\text{AgCl}$  এর দ্রাব্যতা গুণফল  $1.8 \times 10^{-10} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$  হলে  $0.01 \text{ M HCl}$  দ্রবণে  $\text{AgCl}$  এর দ্রাব্যতা হবে-  
(A)  $8.0 \times 10^{-10}$  (B)  $2.4 \times 10^{-9}$   
(C)  $1.8 \times 10^{-8}$  (D)  $3.6 \times 10^{-8}$

উত্তর: (C)  $1.8 \times 10^{-8}$

বিডিনিয়ায়গকম

## Test Yourself (নিজেকে যাচাই করুন) এই অধ্যায়ের Most Important 40টি MCQ

## Quick Revision and Test of Understanding

1. ইলেকট্রনের প্রকৃত ভর কত?

- (A)  $1.672 \times 10^{-24}$  g. (B)  $1.675 \times 10^{-24}$  g.  
(C)  $9.11 \times 10^{-28}$  g. (D)  $5.488 \times 10^{-4}$  g.

1. (A) (B) (C) (D)

2. ডিউটেরন কণা কোন ধরনের কণিকা?

- (A) স্থায়ী মূল কণিকা (B) কম্পোজিট কণিকা  
(C) অস্থায়ী মূল কণিকা (D) পজিট্রন কণিকা

2. (A) (B) (C) (D)

3. নিম্নের কোনটি সত্য নয়?

- (A) আলফা কণা- কম্পোজিট কণিকা (B) পজিট্রন- স্থায়ী মূল কণিকা  
(C) প্রোটন- স্থায়ী মূল কণিকা (D) মেসন- অস্থায়ী মূল কণিকা

3. (A) (B) (C) (D)

4.  $\alpha$ -কণিকা বিক্ষেপণে বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড আবিষ্কার করেন?

- (A) প্রোটন (B) নিউট্রন  
(C) নিউক্লিয়াস (D) ইলেকট্রন

4. (A) (B) (C) (D)

5. নিচের কোনটি রাদারফোর্ড মডেলের সীমাবদ্ধতা?

- (A) গ্রাহের সাথে ইলেক্ট্রনের সঠিক তুলনা।  
(B) আবর্তনশীল ইলেকট্রনের কম্পন্থের আকার ও আকৃতি সম্বন্ধে ধারণা দেয়া হয়নি।  
(C) পরমাণুর বর্ণালী সম্বন্ধে সূচী ব্যাখ্যা দিতে পারে।  
(D) একাধিক ইলেকট্রনবিশিষ্ট পরমাণুতে ইলেকট্রনগুলো নিউক্লিয়াস কীভাবে পরিক্রমণ করবে তার ব্যাখ্যা দেওয়া হয়েছে।

5. (A) (B) (C) (D)

6. ক্যাথোড রশ্মি কি?

- (A) বোসন (B) ইলেকট্রন  
(C) প্রোটন (D) নিউট্রন

6. (A) (B) (C) (D)

7. বোর পরমাণু মডেলের স্বীকার্য নয় কোনটি?

- (A) ইলেকট্রনের শক্তিস্তরের ধারণা  
(B) ইলেকট্রনের রৈখিক ভরবেগের ধারণা  
(C) ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগের ধারণা  
(D) শক্তির শোষণ বা বিকিরণ ও বর্ণালী সৃষ্টির ধারণা

7. (A) (B) (C) (D)

8. কোয়ান্টাম তত্ত্ব প্রদান করেন?

- (A) ম্যাক্সপ্লাংক (B) ম্যাক্সওয়েল  
(C) নীলস বোর (D) ডি ব্রগলি

8. (A) (B) (C) (D)

9. নিউক্লিয়াসের বাহিরে একটি অরবিটে ইলেকট্রনের সংখ্যা নির্ধারণ করে নিম্নের কয়টি?

- (A)  $1n^2$  (B)  $2n^2$   
(C)  $3n^2$  (D)  $4n^2$

9. (A) (B) (C) (D)

10. P অরবিটালের আকৃতি কীসের ন্যায়?

- (A) ডাবল-ডায়েলের ন্যায় (B) ডায়েলের ন্যায়  
(C) গোলকের ন্যায় (D) ফুটবলের ন্যায়

10. (A) (B) (C) (D)

11. নিচের কোনটি ইলেকট্রন বিন্যাসের নিয়ম নয়?

- (A) আউফবাই নীতি (B) হন্ডের নীতি  
(C) পলির বর্জন নীতি (D) বোরের নীতি

11. (A) (B) (C) (D)

12. ইলেকট্রন বিন্যাসের সাধারণ নিয়মের ব্যতিক্রম দেখায় নিচের কোন মৌলটি?

- (A) Zn (B) Cr  
(C) Fe (D) Ca

12. (A) (B) (C) (D)

13. কোন ইলেকট্রন একটি প্রধান শক্তিস্তরের কোন উপস্তরে রয়েছে তা প্রকাশের জন্য যে সংখ্যা ব্যবহার করা হয়, তাকে কি বলে?

- (A) প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা (B) সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা  
(C) ম্যাগনেটিক কোয়ান্টাম সংখ্যা (D) স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা

13. (A) (B) (C) (D)

14. ইলেকট্রন বিন্যাসের প্রয়োগ কোনটি?

- (A) মৌলের যোজ্যতা নির্ণয় করা  
(B) পর্যায় সারণিতে মৌলের অবস্থান নির্ণয় করা  
(C) মৌলের সক্রিয়তা নির্ণয় করা  
(D) সবগুলোই

14. (A) (B) (C) (D)

15. এক্স-রে(রঞ্জন) রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

- (A)  $> 2.2 \times 10^5$  nm (B) 0.01 - 10 nm  
(C)  $> 700$  nm (D)  $\sim 10^{-5}$  m

15. (A) (B) (C) (D)

16. রেডিও ও টেলিভিশনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

- (A)  $> 2.02 \times 10^4$  nm (B)  $> 2.2 \times 10^5$  nm  
(C)  $> 2.02 \times 10^5$  nm (D)  $> 2.2 \times 10^5$  nm

16. (A) (B) (C) (D)

17. আলোর বিচ্ছুরণ বর্ণালীতে কোন বর্ণের রেখা হয়?

- (A) কালো বর্ণ (B) ধূসর বর্ণের  
(C) উজ্জ্বল বর্ণের (D) বর্ণ হয় না

17. (A) (B) (C) (D)

18. কোনটি সঠিক নয়?

- (A) লাইমেন সিরিজ = অতিবেগুণী অঞ্চল।  
(B) বামার সিরিজ = দৃশ্যমান অঞ্চল।  
(C) প্যাচেন সিরিজ = অবলোহিত অঞ্চল।  
(D) ফুনড সিরিজ = গামা অঞ্চল।

18. (A) (B) (C) (D)

19. পারমাণবিক বর্ণালীর ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- (A) Na — হলুদ (B) Ca — লাল  
(C) বেরিয়াম — সবুজ (D) Ca — গোলাপী

19. (A) (B) (C) (D)

20. আসল নোট কোন ধরনের আলোকীয় ঘটনা পরিলক্ষিত হয়?

- (A) প্রতিপ্রভা (B) অণুপ্রভা  
(C) প্রতিসরণ (D) অপ্রবর্তন

20. (A) (B) (C) (D)

21. Far IR রশ্মি শরীরের কোনটি বৃদ্ধিতে সাহায্য করে না?

- (A) বিপাক ক্রিয়া (B) দেহকোষ ও টিস্যুর আকার  
(C) লোহিত রক্তকণিকার সংখ্যা (D) রোগ প্রতিরোধক শক্তি

21. (A) (B) (C) (D)

## 22. অ্যাজিওট্রপিক মিশ্রণ -

- (A) স্থির তাপমাত্রায় ফুটতে থাকে।  
 (B) স্থির তাপমাত্রায় বিগলিত হয়।  
 (C) স্থির তাপমাত্রায় কঠিনে পরিণত হয়।  
 (D) স্থির তাপমাত্রায় ঘনীভূত হয়।

22. (A) (B) (C) (D)

## 23. লবণে ক্ষারকীয় মূলকের শুষ্ক পরীক্ষার অংশ নয় নিচের কোনটি?

- (A) তাপীয় পরীক্ষা (B) সিক্ত পরীক্ষা  
 (C) চারকোল বিজারণ পরীক্ষা (D) বোরাক্স গুটি পরীক্ষা

23. (A) (B) (C) (D)

## 24. শিখা পরীক্ষায় ক্যালসিয়াম শিখার বর্ণ হচ্ছে-

- (A) ইটের ন্যায় লাল (B) হলুদ  
 (C) সবুজ (D) নীল

24. (A) (B) (C) (D)

## 25. দ্রাব্যতা নিচের কোন বিষয়ের উপর নির্ভর করে না?

- (A) দ্রবের প্রকৃতি (B) দ্রাবকের প্রকৃতি  
 (C) তাপমাত্রা ও চাপ (D) দ্রবণের ঘনমাত্রা

25. (A) (B) (C) (D)

## 26. কত তাপমাত্রার উপরে গুবার লবণের দ্রাব্যতা হ্রাস পায়?

- (A) 25°C (B) 17°C  
 (C) 32°C (D) 35°C

26. (A) (B) (C) (D)

## 27. দ্রাব্যতা গুণফলের প্রয়োগ নিচের কোনটি?

- (A) খাদ্য লবণের অধঃক্ষেপণ  
 (B) অ্যামোনিয়া সোডা প্রণালীতে  $\text{NaHCO}_3$  এর অধঃক্ষেপণ  
 (C) বৈশ্বেষিক রসায়নে প্রয়োগ  
 (D) উপরের সবগুলো

27. (A) (B) (C) (D)

## 28. কোন ধাতুর সালফেট লবণ পানিতে দ্রবণীয় নয়?

- (A) Ag (B) Ca  
 (C) Pb (D) সবগুলোই

28. (A) (B) (C) (D)

29. দ্রবণে  $\text{Na}^+$  আয়ন সনাক্তকরণে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A)  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  (B)  $\text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$   
 (C)  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$  (D)  $\text{AgNO}_3$

29. (A) (B) (C) (D)

30.  $\text{NH}_4^+$  শনাক্তকরণের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (A) নেসলার দ্রবণ ব্যবহৃত হয়  
 (B) অ্যামিনো মারকিউরিক অয়োডাইডের অধঃক্ষেপ পড়ে  
 (C) প্রাপ্ত অধঃক্ষেপ বাদামি বর্ণের  
 (D) সবগুলোই

30. (A) (B) (C) (D)

## 31. MRI এর ব্যবহারক্ষেত্র নয় কোনটি?

- (A) মস্তিষ্ক ও মেরু-মজ্জার টিউমার শনাক্তকরণ  
 (B) আঘাতজনিত অভ্যন্তরীণ রক্তক্ষরণ নির্ণয়  
 (C) রক্ত নালিকা সংক্রান্ত রোগ জীবাণু সংক্রমণজনিত সমস্যার ক্ষেত্রে  
 (D) রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা নির্ণয়

31. (A) (B) (C) (D)

## 32. কোনটি সঠিক নয়?

- ভৌত ধর্ম পদ্ধতি  
 (A) স্কুটনাংকের পার্থক্য বিভিন্ন পাতন পদ্ধতি  
 (B) উদ্বায়িতার পার্থক্য উর্ধ্বপাতন  
 (C) দ্রাব্যতা স্টীম পাতন  
 (D) অধিশোধনের হার ক্রোম্যাটোগ্রাফি

32. (A) (B) (C) (D)

## 33. পার্থক্যেরিক ঘনক কাঠামোবিশিষ্ট কেলসের সন্নিবেশ সংখ্যা কত?

- (A) 4 (B) 6  
 (C) 8 (D) 12

33. (A) (B) (C) (D)

## 34. কোন মিশ্র তরল পদার্থের উপাদানসমূহের স্কুটনাংক নিম্নের কত ডিগ্রি (°C) এর কম হলে আংশিক পাতন করতে হয়?

- (A) 40 এর বেশ উপরে (B) 50 এর বেশ কম  
 (C) 50 এর বেশ উপরে (D) 40 এর বেশ কম

34. (A) (B) (C) (D)

## 35. নিম্নের কোনটি অধিশোধন ক্রোম্যাটোগ্রাফি?

- (A) গ্যাস তরল (B) গ্যাস  
 (C) শুষ্ক (D) পেপার

35. (A) (B) (C) (D)

## 36. ক্রোম্যাটোগ্রাফির ব্যবহার নয় কোনটি?

- (A) জৈব যৌগ পৃথকীকরণ ও বিশোধন  
 (B) রাসায়নিক বিক্রিয়া মনিটরিং  
 (C) পরিবেশ দূষণে দূষক বস্তু শনাক্তকরণ  
 (D) বিভিন্ন যৌগের উপাদানের মিশ্রিতকরণ

36. (A) (B) (C) (D)

## 37. পেপার ক্রোম্যাটোগ্রাফির সুবিধা কোনটি?

- (A) প্রেট তৈরি করতে হয়  
 (B) কোন শোষণ ব্যবহার করতে হয়  
 (C) খরচ খুব কম হয়  
 (D) কোন স্থির দশা নেই

37. (A) (B) (C) (D)

## 38. সেমি মাইক্রো বিশ্লেষণে কত gm নমুনা নেয়া হয়?

- (A) 0.5 - 1.0 g (B) 0.1 - 0.5 g  
 (C) 0.01 g এর কম (D) 0.01 g এর বেশি

38. (A) (B) (C) (D)

## 39. পদার্থের গুণগত বিশ্লেষণের সময় কোনটি নির্ণয় করতে হয় না?

- (A) বিশুদ্ধিকরণ (B) স্থূল ও আণবিক সংকেত  
 (C) আঙ্গিক বিশ্লেষণ (D) স্কুটনাংক

39. (A) (B) (C) (D)

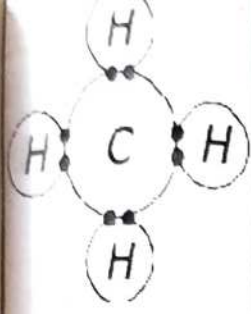
## 40. গুণগত বিশ্লেষণের শুরুতে নয় কোনটি?

- (A) লবণ বিশ্লেষণ (B) খাদ্যে ভেজাল নির্ণয়  
 (C) পরিবেশ দূষণ বৃদ্ধি করা (D) প্রসাধন সামগ্রীর ভেজাল নির্ণয়

40. (A) (B) (C) (D)

## Answer Sheet

1. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা-২০৬	2. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২০৬	3. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২০৭	4. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২০৭	5. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২০৬
6. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২০৮	7. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২০৮	8. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২০৯	9. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২১০	10. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২১১
11. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২১১	12. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২১৩	13. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২১১	14. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২১৩	15. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২১৪
16. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২১৪	17. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২১৬	18. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২১৭	19. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২১৭	20. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২১৭
21. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২১৮	22. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২৪	23. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২১৯	24. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২০	25. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২১
26. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২১	27. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২১	28. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২২	29. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২২	30. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২৩
31. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২১৯	32. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২৫	33. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২৫	34. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২৬	35. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২৬
36. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২৮	37. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২৯	38. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২৯	39. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২৯	40. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২২৯



• Electron from Hydrogen  
• Electron from Carbon

# ৩ মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন

## Reference Books: [নতুন সিলেবাস অনুসারে]

- উচ্চ মাধ্যমিক রসায়ন ১ম পত্র; By-
১. ড. সরোজ কান্তি হাজারী [সংস্করণ-২০১৮]
  ২. ড. আহসানুল কবীর [৫ম সংস্করণ-২০১৮]
  ৩. অধ্যাপক সঞ্জিত কুমার [সংস্করণ-২০১৮]
  ৪. ড. মনিমুল হক [৪র্থ সংস্করণ-২০১৭]
  ৫. ড. ইকবাল মঈজ [৪র্থ সংস্করণ-২০১৭]

## Chapter Index: এই অধ্যায়ের Important বিষয়সমূহ

[ বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো ]

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
অক্সাইড	২৫৮
অক্সি-এসিডের নামকরণ	২৬৮
অণুর আকৃতি ও বন্ধন কোণ	২৬৭
অপধাতু মৌল	২৫০
অবস্থান্তর ধাতুর প্রভাবন ক্রিয়া	২৫৩
অবস্থান্তর ধাতুর রঙিন যৌগ গঠন	২৫২
অবস্থান্তর ধাতুর শনাক্তকরণ	২৫৩
অবস্থান্তর মৌলসমূহের বৈশিষ্ট্য	২৫৩
অভিজাত গ্যাস	২৫১
অরবিটাল সংকরণ	২৬৩
আধুনিক পর্যায় সারণি	২৪৫
আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল	২৬৯
আয়নিক যৌগের বৈশিষ্ট্য	২৬০
আয়নিকরণ শক্তির পর্যায়বৃত্ততা	২৫৬
আয়োডিনের উৎস ও ব্যবহার	২৭০, ২৭১
অ্যাকটিনাইড মৌল	২৫৪
অ্যাকটিনাইডসমূহের ধর্মাবলি	২৫৪
অ্যানায়ন ধাতু	২৬৮
ইলেকট্রন আসক্তি	২৪৭
ইলেকট্রনের ডিলোকালাইজেশন	২৬৫
এককচার্জযুক্ত অ্যানায়নসমূহ	২৬৯
ওয়টার গ্যাস	২৪৯
ক্রোরিনের ব্যবহার	২৭১
ক্ষার ধাতু	২৪৭
ক্ষারধাতুর সক্রিয়তার ক্রম	২৪৮
ক্ষারকীয় লবণ	২৬৮
গ্রুপ I এর মৌল	২৫৯
গ্রাফাইটের ধর্ম, গঠন ও বৈশিষ্ট্য	২৬৪, ২৬৫
ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ বল	২৬৪
ডিলোকালাইজেশন	২৬৫
তাড়িত ঋণাত্মকতা	২৫৭
দ্বি আয়নিক লবণ	২৬৮
দ্বিচার্জযুক্ত অ্যানায়নসমূহ	২৬৯
দ্বিলবণ	২৬৮
ধাতব বন্ধন	২৬৩
ধাতব বন্ধনের দৃঢ়তা	২৫৬
ধাতব ব্যাসার্ধ	২৫৫
ধাতুর বৈশিষ্ট্য	২৫৮

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
নিষ্ক্রিয় গ্যাসের ব্যবহার ও বৈশিষ্ট্য	২৫০, ২৫১
পদার্থের অণুর গতি	২৬৭
পরমাণুর আকার	২৫৫
পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা	২৫২
পাই বন্ধন	২৬০, ২৬৬
পারমাণবিক ব্যাসার্ধ	২৫৬
পোলার অণু	২৬৮
পোলার যৌগ	২৬২
পোলারায়ন	২৬১
থ্রোটিনের গঠন	২৬৯
ফাজানের নীতি	২৬২
ফ্লোরিনের উৎস ও ব্যবহার	২৫১, ২৭০
বডিং ও ননবডিং আকর্ষণ শক্তির বন্ধনের ভিত্তি	২৭০
ব্রোমিনের উৎস ও ব্যবহার	২৭০, ২৭১
ভ্যান্ডারওয়ালস বলের প্রকার	২৬৫
ভ্যান্ডারওয়ালস ব্যাসার্ধ	২৫৫
মেরু প্রবণতাক্রম	২৬৩
মৌলসমূহের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম	২২৫৪, ২৫৮
মৌলের সালফেটের দ্রবণ প্রবণতা	২৭১
মৃৎক্ষার ধাতু	২৪৭
যৌগের নামকরণ	২৬৯
যৌগের বর্ণ	২৬৭
রঙিন কাঁচের উপাদান	২৫৩
লিগ্যান্ড	২৫২
ল্যাঙ্ঘানাইডসমূহের ধর্মাবলি	২৫৪
সমযোজী ব্যাসার্ধ	২৫৫
সংকর অরবিটালের বৈশিষ্ট্য	২৬১
সিগমা ( $\sigma$ ) বন্ধন	২৬০
হাইড্রোজেন বন্ধন	২৬৫, ২৬৮
হ্যালোজেনের অবস্থান	২৪৬
হ্যালোজেনের বিধাত্মতা	২৫১
হীরকের কাঠামো	২৫৬, ২৬৩
হীরকের বৈশিষ্ট্য	২৬৩
d- ব্লক মৌল	২৫১
f- ব্লক মৌল	২৫৪
p- ব্লক মৌল	২৪৮
s- ব্লক মৌল	২৪৭
$sp^3$ সংকরণ	২৬০

বিভি নিউকম

অধ্যায়-৩: Concept Map

ইলেকট্রন বিন্যাস

মৌলের শ্রেণিবিভাগ

S-ব্লক

মৌল সমূহ: H • Li • Na • K • Rb • Cs • Fr • He • Be • Mg • Ca • Sr • Ba • Ra  
 ধর্মাবলী:  
 • ক্ষার ধাতুগুলোর জারণ সংখ্যা + 1 (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>)  
 • ক্ষার ধাতুগুলো তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক মৌল  
 • এদের আয়নিক বিভবের মান খুবই কম  
 • Na, K পানির সংস্পর্শে এলেই আগুন ধরে  
 • এরা নরম ও নমনীয় ধাতু  
 • এরা তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক মৌল  
 • এরা তীব্র বিজারকরূপে ক্রিয়া করে  
 • এরা অত্যন্ত সক্রিয়  
 • এরা আয়নিক যৌগ গঠন করে

P-ব্লক

মৌল সমূহ: ৩৬টি  
 ধর্মাবলী:  
 • তড়িৎ ঋণাত্মক ধাতু  
 • মৌলসমূহের পারমাণবিক আকার হ্রাস  
 • পর্যায়ের বাম থেকে ডানদিকে p-ব্লকের মৌলসমূহের বিজারণ ক্ষমতা ক্রমশ হ্রাস পায়  
 • পর্যায়ের বাম থেকে ডানদিকে p-ব্লকের মৌলসমূহের জারণ ক্ষমতা ক্রমশ বৃদ্ধি পায়  
 • একই গ্রুপের ওপর থেকে নিচের দিকে মৌলসমূহের জারণ ক্ষমতা হ্রাস পায়  
 • একই গ্রুপের ওপর থেকে নিচের দিকে মৌলসমূহের জারণ ক্ষমতা হ্রাস পায়  
 • বিজারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়  
 • আয়নিক যৌগ সৃষ্টি করে  
 • পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা

d-ব্লক

ধর্মাবলী:  
 • ভারী ধাতু  
 • উচ্চ গলনাঙ্ক ও উচ্চ স্ফুটনাঙ্কবিশিষ্ট  
 • ভারী ধাতু, কঠিন ও শক্ত  
 • Hg, তরল  
 • তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী  
 • আয়নিকরণ শক্তি s-ব্লক মৌল অপেক্ষা বেশি হয়  
 • p-ব্লকের মৌল অপেক্ষা কম  
 • প্যারাম্যাগনেটিক অর্থাৎ চুম্বকক্ষেত্র দ্বারা আকৃষ্ট হয়  
 • আয়ন ও কোবাল্ট  
 • ফেরোম্যাগনেটিক  
 • ডায়াম্যাগনেটিক  
 • সংকর ধাতু তৈরি করে  
 ব্যতিক্রম: Sc<sup>3+</sup>, Ti<sup>4+</sup>, Cu<sup>+</sup>  
 শ্রেণিবিন্যাস:  
 • 3d-ব্লক মৌল  
 • 4d-ব্লক মৌল  
 • 5d-ব্লক মৌল  
 • 6d-ব্লক মৌল  
 রাসায়নিক ধর্ম:  
 • পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা  
 • অবস্থান্তর ধাতুর রঙিন আয়ন বা রঙিন যৌগ গঠন  
 • অবস্থান্তর ধাতুর জটিল আয়ন বা যৌগ গঠন  
 • অবস্থান্তর ধাতুর আয়নের সাথে ক্ষার দ্রবণের বিক্রিয়া

f-ব্লক

শ্রেণিবিন্যাস

ল্যান্থানাইড সিরিজ

ধর্মাবলী:  
 • ভারী ধাতু  
 • তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী  
 • ঘনত্ব, গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক বেশি  
 • আয়ন বর্ণহীন  
 • জটিল আয়ন গঠন  
 • অধিকতর স্থায়ী জারণ অবস্থা হলো +3  
 • +2 ও +4 জারণ অবস্থাও দেখা যায়  
 • অভিব্যক্তি ও অবলোহিত রশ্মিকে শোষণ  
 • ল্যান্থানাইড সংকোচন

অ্যাকটিনাইড সিরিজ

ধর্মাবলী:  
 • তেজস্ক্রিয় মৌল  
 • ঘনত্ব খুব বেশি  
 • উচ্চ গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক  
 • অধিক তড়িৎ ধনাত্মক ধাতু  
 • যৌগসমূহ সাধারণত বেশি ক্ষারীয় হয়

মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম

রাসায়নিক বন্ধন

পর্যায়বৃত্ত ধর্ম	পর্যায়গত প্রবণতা	গ্রুপ বা শ্রেণিগত প্রবণতা
পারমাণবিক ব্যাসার্ধ	বাম থেকে ডান দিকে হ্রাস	ওপর থেকে নিচের দিকে বৃদ্ধি
ধাতব ধর্ম	বাম থেকে ডান দিকে হ্রাস	ওপর থেকে নিচের দিকে বৃদ্ধি
অধাতব ধর্ম	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস
জারণ ক্ষমতা	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস
বিজারণ ক্ষমতা	বাম থেকে ডান দিকে হ্রাস	ওপর থেকে নিচের দিকে বৃদ্ধি
যোজ্যতা	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	কোনো পরিবর্তন হয় না
আয়নিকরণ শক্তি	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস
ইলেকট্রন আসক্তি	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস
তড়িৎ ঋণাত্মকতা	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস
সবাইড যৌগের ক্ষারীয় ধর্ম	বাম থেকে ডান দিকে হ্রাস	ওপর থেকে নিচের দিকে বৃদ্ধি
সবাইড যৌগের অম্লীয় ধর্ম	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস

আয়নিক বন্ধন

সমযোজী বন্ধন

সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন

H বন্ধন

বৈশিষ্ট্য

• পোলার  
 • কেলাসিত বা দানাদার  
 • এদের গলনাঙ্ক বা স্ফুটনাঙ্ক উচ্চ  
 • পোলার দ্রাবকে দ্রবণীয়  
 • তড়িৎ পরিবাহী

প্রকার:  
 • একক বন্ধন • দ্বি-বন্ধন • ত্রি-বন্ধন  
 • সিগমা বন্ধন (σ-বন্ধন)  
 • পাই বন্ধন (π-বন্ধন)  
 মতবাদ:  
 • যোজনী বন্ধন মতবাদ  
 • আণবিক অরবিটাল মতবাদ

সংকর অরবিটাল

• SP<sup>3</sup>  
 • SP<sup>2</sup>  
 • SP

ভ্যানডার ওয়ালস বল

নন-বন্ডিং বল

শ্রেণিবিভাগ

স্থায়ী ডাইপোল ও আবিষ্ট ডাইপোল আকর্ষণ  
 বিস্তারণ বল বা লন্ডন বল

আয়ন ডাইপোল আকর্ষণ  
 ডাইপোল আকর্ষণ  
 ডাইপোল-আবিষ্ট ডাইপোল আকর্ষণ  
 হাইড্রোজেন বন্ধন  
 আয়ন-আবিষ্ট ডাইপোল আকর্ষণ  
 লন্ডন বল বা বিস্তারণ (Dispersion)

ফ্যান্ডানের নিয়ম:  
 • ক্যাটায়নের ও অ্যানায়নের চার্জের পরিমাণ যত বেশি হয়  
 • ক্যাটায়নের আকার যত ছোট হয় এবং অ্যানায়নের আকার যত বড় হয়  
 • ns<sup>2</sup> np<sup>6</sup> এর তুলনায় অ্যানায়নের বিকৃতি বা পোলারায়ন বেশি মাত্রায় ঘটে

☑ Glossary (Important সংজ্ঞাসমূহ)

(বাংলা বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
অবস্থান্তর মৌল (Transitional element)	যেসব d ব্লক মৌলের কোন স্থিতিশীল আয়নে অসম্পূর্ণ d অরবিটাল থাকে তাদের অবস্থান্তর মৌল বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৩৪ (সংস্করণ-২০১৮)
অরবিটাল সংকরণ (Orbital hybridisation)	বিক্রিয়াকালে কোনো পরমাণুর যোজ্যতা স্তরের বিভিন্ন অরবিটালসমূহ পরস্পরের সাথে মিশ্রিত হয়ে পরে সমশক্তির অরবিটাল সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে অরবিটালসমূহের সংকরণ বা হাইব্রিডিজেশন বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৭০ (সংস্করণ-২০১৮)
আয়নিক বন্ধন (Ionic bond)	ধাতু ও অধাতু পরমাণুর যোজ্যতাস্তরে ইলেকট্রন প্রদান ও গ্রহণের মাধ্যমে নিকটস্থ নিষ্ক্রিয় মৌলের মতো অধিক স্থায়ী ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করে আয়নিক বন্ধন গঠন করে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৬৫ (সংস্করণ-২০১৮)
আয়নিকরণ শক্তি (Ionisation energy)	গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের এক মৌল বিচ্ছিন্ন পরমাণু থেকে একটি করে ইলেকট্রন সরিয়ে একে গ্যাসীয় বিচ্ছিন্ন এক মৌল একক ধনাত্মক আয়নে পরিণত করতে যে পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন হয়, তাকে সেই মৌলের আয়নিকরণ শক্তি বা বিভব বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৪৯ (সংস্করণ-২০১৮)
ইলেকট্রন আসক্তি (Electron affinity)	গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের এক মৌল বিচ্ছিন্ন পরমাণু প্রত্যেকে একটি করে এক মৌল ইলেকট্রনের সাথে যুক্ত হয়ে গ্যাসীয় বিচ্ছিন্ন এক মৌল একক ঋণাত্মক চার্জযুক্ত আয়ন সৃষ্টি করতে যে পরিমাণ শক্তি নির্গত হয়, তাকে সেই মৌলের ইলেকট্রন আসক্তি বলা হয়। একে $E_{ea}$ দ্বারা প্রকাশ করা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৫২ (সংস্করণ-২০১৮)
ক্ষার ধাতু (Alkali metal)	গ্রুপ I এর ধাতুর অক্সাইড ও হাইড্রক্সাইডগুলো তীব্র ক্ষারধর্মী। তাই এ ধাতুগুলোকে ক্ষারধাতু বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৮৬ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ (Dipole-dipole attraction)	অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক সমযোজী যৌগ অণু সৃষ্টি ভিন্ন চার্জ বা মেরুকে ডাইপোল বলে। ডাইপোল দু প্রকার। যেমন, (i) স্থায়ী ডাইপোল ও (ii) অস্থায়ী ডাইপোল।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৯৪ (সংস্করণ-২০১৮)
ডিলোকালাইজেশন (Delocalization)	আণবিক বা স্ফটিক কাঠামোর স্থিতিশীলতা রক্ষার জন্য দুটি পরমাণুর মধ্যে ইলেকট্রন-মেঘ পুঞ্জীভূত না থেকে তা কাঠামোতে সমানভাবে ব্যাপ্ত হয়ে সঞ্চালনক্ষম সুঘম ইলেকট্রন ঘনত্ব রচনা করে। এ প্রক্রিয়াকে ইলেকট্রনের ডিলোকালাইজেশন বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৫২-২৫৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
তড়িৎ ঋণাত্মকতা (Electro negativity)	কোনো সমযোজী যৌগের অণুতে দুটি ভিন্ন মৌলের পরমাণুর মধ্যে শেয়ারকৃত বন্ধন ইলেকট্রন যুগলকে একটি পরমাণু নিজের দিকে বেশি আকর্ষণ করার ক্ষমতাকে সেই মৌলের তড়িৎ ঋণাত্মকতা বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৫৪ (সংস্করণ-২০১৮)
ধাতব বন্ধন (Metallic bond)	ধনাত্মক আয়নগুলোর ইলেকট্রন সমুদ্রে ভেসে থাকে। মধ্যবর্তী স্থানে বিরাজিত ইলেকট্রনসমূহ এবং ধনাত্মক আয়নগুলো পরস্পর বিপরীত চার্জযুক্ত বলে তাদের মধ্যে এক ধরনের স্থির আকর্ষণ শক্তির উদ্ভব ঘটে যা তাদের যুক্ত করে স্ফটিক গঠন করে। আর এভাবে সৃষ্ট বন্ধনই ধাতব বন্ধন নামে পরিচিত। অর্থাৎ নিউক্লিয়াস কর্তৃক সঞ্চারণশীল ইলেকট্রন শেয়ারের মাধ্যমে ধাতব বন্ধন গঠিত হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৫৪ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
পলি-অক্সাইড (Poly oxide)	যে সকল অক্সাইড যৌগে $O_2$ এর পরিমাণ মৌলদ্বয়ের সাধারণ জারণ মানের আনুপাতিক হারের চেয়ে বেশি থাকে কিন্তু লঘু খমিজ এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন পার-অক্সাইড উৎপন্ন করে না তাদেরকে পলি অক্সাইড বলে। যেমন- $MnO_2$ , $PbO_2$ ইত্যাদি।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২০৫ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
পাই ( $\pi$ ) বন্ধন (Pi bond)	দুটি পরমাণুর মধ্যে একটি সিগমা বন্ধন গঠনের পর উভয় পরমাণুর প্রত্যেকটি হতে একটি করে দুটি সমান্তরাল p অরবিটালের পার্শ্ব অধিক্রমণের ফলে সৃষ্ট বন্ধনকে পাই ( $\pi$ ) বন্ধন বলা হয়। পাই ( $\pi$ ) বন্ধন সিগমা বন্ধন থেকে দুর্বল হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৬৮ (সংস্করণ-২০১৮)
পার-অক্সাইড (Per oxide)	যে সকল অক্সাইড যৌগে অক্সিজেনের পরিমাণ মৌলদ্বয়ের জারণ মানের আনুপাতিক হারের চেয়ে বেশি থাকে এবং লঘু, শীতল, খনিজ, এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন পার অক্সাইড উৎপন্ন করে তাদেরকে পার-অক্সাইড বলে। যেমন- $Na_2O_2$ , $BaO_2$ ইত্যাদি।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ২১১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
পোলার অণু (Polar molecule)	সমযোজী যৌগের বন্ধনে অংশগ্রহণকারী দুটি পরমাণুর তড়িৎ ঋণাত্মকতার যথেষ্ট পার্থক্যের কারণে অণুর দুই প্রান্তে ইলেকট্রন চার্জের ঘনত্ব ভিন্ন হয় ফলে মেরু সৃষ্টি হয়। উভয় মেরুকে একত্রে ডাইপোল বলে। সমযোজী যৌগের অণুতে ডাইপোল সৃষ্টির ধর্মকে এ যৌগের পোলারিটি বলে। আর এ প্রকারের সৃষ্ট অণুটিকে পোলার অণু বলে। যেমন $HCl$ , $HF$ , $H_2O$ ইত্যাদি হলো পোলার অণু।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৩৭৯ (সংস্করণ-২০১৮)
পোলারায়ন (Polarization)	ক্যাটায়ন দ্বারা অ্যানায়নের ইলেকট্রনকে নিজের দিকে আকর্ষণ করার মাধ্যমে অ্যানায়ন ও ক্যাটায়নের মধ্যে পোলারিটি তৈরি হওয়ার ঘটনাকে পোলারায়ন বলে।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ২২৯ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
ভ্যান্ডারওয়ালস বল (Vander walls' force)	কোন কঠিন পদার্থের কেলাসে বিদ্যমান পাশাপাশি দুটি অণু যে দুর্বল শক্তির মাধ্যমে আবদ্ধ থাকে তাকে ভ্যান্ডারওয়ালস বল বলা হয়।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৩৭৭ (সংস্করণ-২০১৮)
মৃৎক্ষার ধাতু (Earth alkali metal)	গ্রুপ 2 এর ধাতুর অক্সাইড ও হাইড্রক্সাইডগুলো ক্ষারীয় এবং এসব যৌগকে ভূ-ত্বকের মাটিতে পাওয়া যায়। তাই এধাতুগুলোকে মৃৎক্ষার ধাতু বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৮৬ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)



## অধ্যায়-৩ : মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন [রসায়ন ১ম পত্র]

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
লিগ্যান্ড এবং জটিল আয়ন (Ligand & complex ion)	নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল প্রদানকারী পরমাণুর, আয়ন বা যৌগ অণুকে দাতা বা লিগ্যান্ড (ligand) বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৩৯ (সংস্করণ-২০১৮)
সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন (Co-ordinate bond)	দুটি পরমাণুর মধ্যে সমযোজী বন্ধন সৃষ্টির জন্য প্রয়োজনীয় ইলেকট্রন যুগল কোনো কোনো ক্ষেত্রে একটি মাত্র পরমাণু সরবরাহ করে থাকে এবং অপর পরমাণু কোনো ইলেকট্রন যোগান না দিয়ে ঐ ইলেকট্রন যুগল সরবরাহকারী পরমাণুর সাথে সমভাবে শেয়ার করে বন্ধনে আবদ্ধ হয়। এভাবে সৃষ্ট বন্ধনকে সন্নিবেশ বন্ধন বা সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৮২ (সংস্করণ-২০১৮)
সমযোজী বন্ধন (Covalent bond)	রাসায়নিক পরিবেশে অধাতব পরমাণুসমূহ প্রত্যেকে সমসংখ্যক ইলেকট্রন যোগান দিয়ে প্রথমে 'ইলেকট্রন যুগল' গঠন করে এবং পরে ঐ 'ইলেকট্রন-যুগল' উভয় পরমাণু 'শেয়ার করে' নিকটস্থ নিষ্ক্রিয় মৌলের মতো ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করে বন্ধনে আবদ্ধ হয়; এরূপ বন্ধনকে সমযোজী বন্ধন বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৬৬ (সংস্করণ-২০১৮)
সাধারণ অক্সাইড (Normal oxide)	যে সকল অক্সাইডের অক্সিজেনের পরিমাণ মৌলের জারণ মানের আনুপাতিক হারে থাকে তাদেরকে সাধারণ অক্সাইড বলে। উদাহরণ: $\text{Li}_2\text{O}$ , $\text{CaO}$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ ইত্যাদি।	ড. মনিমুল পৃষ্ঠা: ২১১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১)
সাব অক্সাইড (Sub oxide)	যে সকল অক্সাইডে $\text{O}_2$ এর পরিমাণ মৌলদ্বয়ের সাধারণ জারণ মানের আনুপাতিক হারের চেয়ে কম থাকে, তাদেরকে সাব-অক্সাইড বলে। যেমন- $\text{Pb}_2\text{O}$ ।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২০৫ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
সুপার অক্সাইড (Super oxide)	যে সকল অক্সাইড যৌগ $\text{O}_2$ এর আনুপাতিক পরিমাণ পলি- অক্সাইড ও পার-অক্সাইডের চেয়ে বেশি থাকে তাদেরকে সুপার অক্সাইড বলে। সাধারণত অত্যধিক সক্রিয় ধাতুর সুপার অক্সাইড গঠিত হয়। যেমন- $\text{KO}_2$ ।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২০৫ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
সিগমা ( $\sigma$ ) বন্ধন (Sigma bond)	সমযোজী বন্ধন সৃষ্টির সময় যখন দুটি পরমাণুর যোজ্যতা স্তরের দুটি অরবিটালের পরস্পরের সাথে সামান্যসামানি অধিক্রমণ ঘটে, তখন উৎপন্ন বন্ধনকে সিগমা ( $\sigma$ ) বন্ধন বলা হয়। দুটি s-অরবিটাল (s-s) এবং দুটি p- অরবিটাল (p-p) সামান্যসামানি অধিক্রমণের ফলে $\sigma$ বন্ধনের সৃষ্টি হতে পারে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২৬৭ (সংস্করণ-২০১৭)
হাইড্রোজেন বন্ধন (Hydrogen bond)	পোলার অণুসমূহ যখন পরস্পরের নিকট আসে তখন এক অণুর ধনাত্মক H প্রান্ত অন্য অণুর ঋণাত্মক প্রান্তের দিকে বিশেষভাবে আকৃষ্ট হয়ে একটি দুর্বল আকর্ষণ বলের মাধ্যমে বন্ধন সৃষ্টি করে। এ দুর্বল আকর্ষণকে H বন্ধন বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৩৬৮ (সংস্করণ-২০১৮)
হ্যালোজেন (Hallogen)	গ্রুপ 17 এর মৌলসমূহকে বিভিন্ন সামুদ্রিক লবণে পাওয়া যায়, তাই এদেরকে হ্যালোজেন বলে। Hals অর্থ Sea salt এবং genas অর্থ উৎপাদনকারী। তাই হ্যালোজেন (Hallogen) অর্থ সামুদ্রিক লবণ উৎপাদনকারী।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২২২ (সংস্করণ-২০১৮)
হীরকের কাঠামো (Structure of diamond)	হীরকের কাঠামোতে $\text{sp}^3$ সংকরিত কার্বন পরমাণুসমূহ পরস্পর দৃঢ় সমযোজী বন্ধন দ্বারা যুক্ত হয় এবং একটি বৃহৎদাকার ত্রিমাত্রিক ক্ষটিক কাঠামো গঠন করে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ১৯৭ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
d-ব্লক মৌল (d-Block element)	যেসব মৌলের সর্বশেষ ইলেকট্রন d অরবিটালে প্রবেশ করে তাদেরকে d-ব্লক মৌল বলে। এদের সংখ্যা ৪১টি।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২১৪ (সংস্করণ-২০১৮)
f-অরবিটাল (f-Orbital)	যে সকল মৌলসমূহের সর্বশেষ ইলেকট্রনটি f-অরবিটালে প্রবেশ কর তাদেরকে f-ব্লক মৌল বলে। f-অরবিটালের সংখ্যা ২৭টি।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২১৫ (সংস্করণ-২০১৮)
p-ব্লক মৌল (p-Block element)	যেসব মৌলের সর্বশেষ ইলেকট্রন p-অরবিটালে প্রবেশ করে তাদেরকে p-ব্লক মৌল বলে। এদের সংখ্যা ৩৬টি।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২১৩ (সংস্করণ-২০১৮)
$\text{sp}^3$ সংকরণ ( $\text{sp}^3$ Hybridisation)	কোন পরমাণুর যোজ্যতাস্তরের একটি বৃত্তলাকার এবং তিনটি ডাঙল আকৃতির যে অরবিটাল মিলিত হয়ে 4টি সমমানের চতুস্তলকীয় আকৃতির অরবিটাল উৎপন্ন হলে তাকে $\text{sp}^3$ সংকরণ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৫০ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
s-ব্লক মৌল (s-Block element)	পর্যায় সারণির গ্রুপ I-A ও গ্রুপ II-A এর অন্তর্ভুক্ত 13টি এবং শূন্য গ্রুপের হিলিয়ামসহ সর্বমোট 14টি মৌল s-ব্লক শ্রেণিভুক্ত।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ২১৩ (সংস্করণ-২০১৮)
VSEPR Theory	সমযোজী অণুর ও আয়নের আকৃতি সম্পর্কে একটি মতবাদ আছে যাকে যোজ্যতাস্তর ইলেকট্রন জোড় বিকর্ষণ (VSEPR) তত্ত্ব বলে। এ তত্ত্বটি হলো- "কোন অণুতে কেন্দ্রীয় পরমাণুর যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রন জোড় বিশিষ্ট অরবিটালগুলো যদি ত্রিমাত্রিক স্থানে এমনভাবে বিন্যস্ত হয় যাতে তারা পরস্পর থেকে যথাসম্ভব সর্বাধিক দূরত্বে অবস্থান করে, তবে অরবিটালগুলোর মধ্যে বিকর্ষণ সবচেয়ে কম হয় ও অণুটি সর্বাধিক স্থিতিশীল হয়।"	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ২৫৫-২৫৬ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)

এক নজরে -

বিগত মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার MCQ সমূহ:

- ১। ল্যান্থানাইড সিরিজের মৌল কোনটি? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]  
 (A) Cs (B) Ce (C) Nd (D) Ni  
 উত্তর: (B) Ce. (C) Nd
- ২। পর্যায় সারণীর কোন মৌলগুলিকে আদর্শ মৌল বলা হয়? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]  
 (A) গ্রুপ-১ এর মৌলসমূহ (B) ১ম পর্যায়ের মৌলসমূহ  
 (C) ২য় ও ৩য় পর্যায়ের মৌলসমূহ (D) গ্রুপ-৩ এর মৌলসমূহ  
 উত্তর: (C) ২য় ও ৩য় পর্যায়ের মৌলসমূহ
- ৩। নিচের কোনটি ভারী ধাতুর উদাহরণ নয়? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]  
 (A) Hg (B) Zn (C) Cd (D) Au  
 উত্তর: সঠিক উত্তর নেই
- ৪। নিচের কোন মৌলটি রঙ্গিন যৌগ গঠন করে না? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]  
 (A) Fe (B) Co (C) Al (D) Cu  
 উত্তর: (C) Al
- ৫। অপটিক্যাল ফাইবারের প্রধান উপাদান কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]  
 (A) CaO (B) MgO (C) CuO (D) SiO<sub>2</sub>  
 উত্তর: (D) SiO<sub>2</sub>
- ৬। নিচের কোন আয়নটি রঙ্গিন যৌগ গঠন করে? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]  
 (A) Ca<sup>2+</sup> (B) Ni<sup>2+</sup> (C) Hg<sup>2+</sup> (D) Zn<sup>2+</sup>  
 উত্তর: (B) Ni<sup>2+</sup>
- ৭। নিচের কোনটির জারণ ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]  
 (A) F<sub>2</sub> (B) Cl<sub>2</sub> (C) I<sub>2</sub> (D) Br<sub>2</sub>  
 উত্তর: (A) F<sub>2</sub>
- ৮। পর্যায় সারণিতে d-ব্লকের মৌল সংখ্যা কয়টি? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]  
 (A) 24 টি (B) 43 টি (C) 41 টি (D) 15 টি  
 উত্তর: (C) 41 টি
- ৯। Water gas এর অপর নাম কি? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]  
 (A) green gas (B) blue gas  
 (C) coal gas (D) synthetic gas  
 উত্তর: (B) blue gas
- ১০। নিচের কোন সালফেট লবণ পানিতে অদ্রবণীয়? [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A) CuSO<sub>4</sub> (B) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (C) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> (D) BaSO<sub>4</sub>  
 উত্তর: (D) BaSO<sub>4</sub>
- ১১। অ্যান্টিনাইড মৌল কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A) ফ্রেন্সিয়াম (B) থোরিয়াম (C) সেলিনিয়াম (D) পটাশিয়াম  
 উত্তর: (B) থোরিয়াম
- ১২। নিচের কোন অক্সাইড অম্লধর্মী? [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A) MgO (B) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (C) Na<sub>2</sub>O (D) CO<sub>2</sub>  
 উত্তর: (D) CO<sub>2</sub>
- ১৩। Na(11) এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>3</sup>3s<sup>2</sup> (B) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>4</sup>3s<sup>3</sup>  
 (C) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>1</sup> (D) 1s<sup>2</sup>2s<sup>3</sup>2p<sup>3</sup>3s<sup>4</sup>  
 উত্তর: (C) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>1</sup>
- ১৪। PbO<sub>2</sub> কে দ্রবীভূত করতে নিচের কোনটি ব্যবহার করা যাবে? [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A) HCl (B) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (C) HNO<sub>3</sub> (D) HO + H<sub>2</sub>O  
 উত্তর: (B) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- ১৫। নিচের এসিডগুলোর মধ্যে কোনটি 'পাইরো' এসিড? [ডে: ভ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A) HClO<sub>4</sub> (B) H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub> (C) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (D) H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>7</sub>  
 উত্তর: (D) H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>7</sub>
- ১৬। নিচের কোনটি সাধারণ অবস্থায় তরল? [ডে: ভ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A) F<sub>2</sub> (B) Cl<sub>2</sub> (C) Br<sub>2</sub> (D) I<sub>2</sub>  
 উত্তর: (C) Br<sub>2</sub>
- ১৭। পর্যায় সারণীর p-ব্লকের মৌল সমূহকে বলা হয়- [ডে: ভ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A) মুৎকার মৌল (B) প্রতিক্রমী মৌল (C) ভারী ধাতু (D) অবস্থান্তর মৌল  
 উত্তর: (B) প্রতিক্রমী মৌল

- ১৮। কোনটি পোলার অণু? [ডে: ভ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A) CH<sub>4</sub> (B) CCl<sub>4</sub> (C) H<sub>2</sub>O (D) HCl  
 উত্তর: (C) H<sub>2</sub>O
- ১৯। Cl(17) এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [ডে: ভ: প: ২০১৬-১৭]  
 (A) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>5</sup> (B) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>4</sup>3s<sup>4</sup>3p<sup>5</sup>  
 (C) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>3</sup>3s<sup>3</sup>3p<sup>5</sup> (D) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>5</sup>3s<sup>4</sup>3p<sup>4</sup>  
 উত্তর: (A) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>5</sup>
- ২০। কোন অক্সাইডটি অম্লীয়? [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]  
 (A) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (B) CO<sub>2</sub> (C) MgO (D) Na<sub>2</sub>O  
 উত্তর: B. CO<sub>2</sub>
- ২১। নিচের কোন আয়নের আকার সবচেয়ে ছোট? [মে: ভ: প: ২০১৪-১৫]  
 (A) F<sup>-</sup> (B) O<sup>2-</sup> (C) N<sup>3-</sup> (D) Na<sup>+</sup>  
 উত্তর: (D) Na<sup>+</sup>
- ২২। নিচের কোনটি ক্যালার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়? [মে: ভ: প: ২০১৪-১৫]  
 (A) He (B) Ne (C) Ar (D) Rn  
 উত্তর: (D) Rn
- ২৩। কোনটির কেলস ঘনক আকৃতির? [মে: ভ: প: ২০১৪-১৫]  
 (A) NaCl (B) SnCl<sub>2</sub>  
 (C) BaSO<sub>4</sub> (D) KNO<sub>3</sub>  
 উত্তর: (A) NaCl
- ২৪। অ্যামোনিয়া অণুতে বন্ধন কোণের পরিমাণ কত? [মে: ভ: প: ২০১৪-১৫]  
 (A) 104.5° (B) 107° (C) 109.5° (D) 120°  
 উত্তর: (B) 107°
- ২৫। কোনটি রাসায়নিক বন্ধনের প্রকারভেদে পড়ে না? [মে: ভ: প: ২০১৩-১৪, ০৬-০৭]  
 (A) সন্নিবেশ আয়নিক বন্ধন (B) আয়নিক বন্ধন  
 (C) সমযোজী বন্ধন (D) সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন  
 উত্তর: (A) সন্নিবেশ আয়নিক বন্ধন
- ২৬। আয়নিক যৌগসমূহের বিদ্যুৎ পরিবাহিতার ক্ষেত্রে নিম্নের কোনটি সঠিক নয়? [মে: ভ: প: ২০১৩-১৪]  
 (A) কঠিন অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবাহী (B) দ্রবণে বিদ্যুৎ পরিবাহী  
 (C) গলিত অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবাহী (D) গলনাক্রম অত্যন্ত উচ্চ  
 উত্তর: (A) কঠিন অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবাহী
- ২৭। পর্যায় সারণীর মূল ভিত্তি হচ্ছে- [মে: ভ: প: ২০১২-১৩]  
 (A) পারমাণবিক ভর (B) ইলেকট্রন সংখ্যা  
 (C) ইলেকট্রন বিন্যাস (D) পারমাণবিক সংখ্যা  
 উত্তর: (C) ইলেকট্রন বিন্যাস
- ২৮। হিলিয়াম নিম্নের কত তাপমাত্রায় সুপার ফ্লুইড (Super fluid)-এ পরিণত হয়? [মে: ভ: প: ২০১২-১৩]  
 (A) 2.41K (B) 2.17K  
 (C) 2.29K (D) 6.07K  
 উত্তর: (B) 2.17K
- ২৯। নিম্নের কোনটি Na<sup>+</sup> এর আয়নিক ব্যাসার্ধ(nm)? [মে: ভ: প: ১১-১২, ০৩-০৪]  
 (A) 0.98 (B) 0.098  
 (C) 0.0098 (D) 0.00098  
 উত্তর: (B) 0.098
- ৩০। অ্যানার্জি সেভিং বাষ্পে নিম্নের কোনটি ব্যবহার করা হয়? [মে: ভ: প: ২০১১-১২]  
 (A) রেডন (B) হিলিয়াম  
 (C) আর্গন (D) পারদ  
 উত্তর: (C) আর্গন
- ৩১। নিম্নের কোনটি রাসায়নিক বন্ধনের প্রকারভেদে পড়ে না? [মে: ভ: প: ২০১১-১২]  
 (A) সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন (B) সন্নিবেশ আয়নিক বন্ধন  
 (C) আয়নিক বন্ধন (D) সমযোজী বন্ধন  
 উত্তর: (B) সন্নিবেশ আয়নিক বন্ধন
- ৩২। একটি যৌগের গলনাঙ্ক 10°C, যা পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয় এতে কোন ধরনের বন্ধন বিদ্যমান? [মে: ভ: প: ২০১১-১২, ০৫-০৬]  
 (A) সমযোজী (B) ধাতব (C) আয়নিক (D) সন্নিবেশ  
 উত্তর: (A) সমযোজী

৩৩। সমযোজী যৌগ (Covalent compound) সবক্ষে নিচের কোন বাকটি সঠিক নয়? [মে: ভ: প: ২০১১-১২, ২০০৫-০৬]

- (A) সমযোজী যৌগসমূহের ভিন্ন ভিন্ন আকৃতি আছে।  
 (B) সমযোজী যৌগের গলনাংক কম।  
 (C) সমযোজী যৌগ জৈব দ্রবণে দ্রবণীয়।  
 (D) সমযোজী যৌগ বিদ্যুৎ পরিবাহী।

উত্তর: (D) সমযোজী যৌগ বিদ্যুৎ পরিবাহী।

৩৪। ক্রিস্টনের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নের কোনটি? [ডে: ভ: প: ১০-১১]

- (A)  $2s^2 2p^6$  (B)  $3d^{10} 4s^2 4p^6$   
 (C)  $4f^4 5d^{10} 6s^2 6p^6$  (D)  $3s^2 3p^6$

উত্তর: (B)  $3d^{10} 4s^2 4p^6$

৩৫। অন্যান্য নিষ্ক্রিয় গ্যাসের তুলনায় কারা বেশি যৌগ গঠন করে?

- (A) Xe, Rn (B) Xe, Kr (C) Ar, Kr (D) Kr, Rn

উত্তর: (B) Xe, Kr

৩৬। গ্রুপ IA ও IIA মৌলসমূহের জন্য নিম্নের কোনটি সঠিক?

- (A) সোডিয়ামের পারমাণবিক ব্যাসার্ধ 0.157 nm [মে: ভ: প: ২০১০-১১]  
 (B) পটাশিয়ামের আয়নিক ব্যাসার্ধ 0.147 nm  
 (C) বেরিয়ামের প্রথম আয়নিক শক্তি 590 kJmol<sup>-1</sup>  
 (D) লিথিয়ামের পারমাণবিক ভর 6.939

উত্তর: (A) সোডিয়ামের পারমাণবিক ব্যাসার্ধ 0.157 nm

(D) লিথিয়ামের পারমাণবিক ভর 6.939

৩৭। গ্রুপ IA ও গ্রুপ IIA মৌলসমূহের জন্য নিম্নের কোনটি সঠিক?

- (A) রুবিডিয়ামের ফ্লুটনাংক 883°C [ডে: ভ: প: ১০-১১]  
 (B) বেরিলিয়ামের ফ্লুটনাংক 2970°C  
 (C) সিজিয়ামের গলনাংক 38.98°C  
 (D) স্ট্রনসিয়ামের গলনাংক 725°C

উত্তর: (B) বেরিলিয়ামের ফ্লুটনাংক 2970°C

৩৮। গ্রুপ IIIA-এর মৌলসমূহের জন্য নিম্নের কোনটি সঠিক?

- (A) 31 অ্যালুমিনিয়াম [মে: ভ: প: ১০-১১]  
 (B) 81 ইনডিয়াম  
 (C) 49 গ্যালিয়াম  
 (D) 5 বোরন

উত্তর: (D) 5 বোরন

৩৯। নিম্নের কোন যৌগটির দ্রাব্যতা সবচেয়ে কম? [মে: ভ: প: ১০-১১]

- (A) BaSO<sub>4</sub> (B) CaSO<sub>4</sub>  
 (C) SrSO<sub>4</sub> (D) MgSO<sub>4</sub>

উত্তর: (A) BaSO<sub>4</sub>

৪০। নিম্নের কোন জোড়াটি সঠিক? [মে: ভ: প: ১০-১১]

- (A) ডলোমাইট- CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub>  
 (B) ক্যানাইট- MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O  
 (C) কিসেরাইট- KCl, MgCl<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O  
 (D) ফসফোরাইট- CaF<sub>2</sub>

উত্তর: (A) ডলোমাইট- CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub>

৪১। নিম্নের কোন জোড়াটি সঠিক? [মে: ভ: প: ০৯-১০]

- (A) সোডা কাঁচ : উত্তাপে সহজে গলে না  
 (B) পটাশ কাঁচ : টেস্টটিউব তৈরিতে ব্যবহৃত  
 (C) ফ্লিন্ট কাঁচ : অতিবেগুনী রশ্মি শোষণ করে  
 (D) ক্রুক্স গ্লাস : চশমার লেন্স তৈরিতে

উত্তর: (D) ক্রুক্স গ্লাস : চশমার লেন্স তৈরিতে

৪২। যে সমস্ত মৌলের পরমাণু সংখ্যা 18, তাদের সম্পর্কে নিম্নের কোনটি সঠিক নয়? [মে: ভ: প: ০৮-০৯]

- (A) ইলেকট্রিক বিন্যাস :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   
 (B) তৃতীয় পর্যায় এবং 0 গ্রুপভুক্ত  
 (C) নিষ্ক্রিয় গ্যাস (D) সর্ববহিস্থঃ শক্তি স্তর হচ্ছে :  $3p^6$

উত্তর: (D) সর্ববহিস্থঃ শক্তি স্তর হচ্ছে :  $3p^6$

৪৩। আধুনিক পর্যায় সারণী সম্পর্কে কোনটি সঠিক নয়? [মে: ভ: প: ০৮-০৯]

- (A) পর্যায় সারণীতে 7 টি সারি ও 18 টি স্তম্ভ আছে  
 (B) মৌল সমূহকে s,p,d এবং f ব্লক মৌল হিসাবে শ্রেণী বিন্যাস করা হয়েছে  
 (C) মোট 109 টি মৌল আছে  
 (D) হাইড্রোজেনের অবস্থান 1 টি

উত্তর: (C) মোট 109 টি মৌল আছে

৪৪। নাইট্রোজেন নিম্নে প্রদত্ত পর্যায় সারণীর কোন গ্রুপে অবস্থিত?

[মে: ভ: প: ০৮-০৯]

- (A) Gr IIIA (B) Gr IVA (C) Gr VA (D) Gr VIA

উত্তর: (C) Gr VA

৪৫। নিম্নের কোনটি আয়নিক যৌগের জন্য সঠিক নয়? [মে: ভ: প: ০৭-০৮]

- (A) সকল আয়নিক যৌগ কঠিন অবস্থায় কেলাস বা স্ফটিকাকারে থাকে।  
 (B) আয়নিক যৌগসমূহের মধ্যে বিক্রিয়ার গতি অত্যধিক দ্রুত হয়।  
 (C) আয়নিক কেলাস বা স্ফটিকসমূহ ভঙ্গুর হয়।  
 (D) আয়নিক যৌগসমূহের গলাংক ও ফ্লুটনাংক খুব বেশি এবং এরা উদ্বায়ী হয়।

উত্তর: (D) আয়নিক যৌগসমূহের গলাংক ও ফ্লুটনাংক খুব বেশি এবং.....

৪৬। যেটি সমযোজী যৌগের বৈশিষ্ট্য নয়? [মে: ভ: প: ০৬-০৭]

- (A) এরা সচরাচর পানিতে অদ্রবণীয়  
 (B) এদের মাঝে সচরাচর সমাপ্ততা দেখা যায় না  
 (C) এগুলি সাধারণত অমেরু বা অপোলার  
 (D) এগুলি সাধারণত উদ্বায়ী

উত্তর: (B) এদের মাঝে সচরাচর সমাপ্ততা দেখা যায় না

৪৭। কোন আণবিক গঠনটি গ্যাসীয় অ্যামোনিয়ার জন্য প্রযোজ্য?

[মে: ভ: প: ০৫-০৬]

- (A) চতুস্তলকীয় (B) ত্রিকোণীয় পিরামিড  
 (C) V-আকৃতি (D) ত্রিভুজ আকৃতি

উত্তর: (B) ত্রিকোণীয় পিরামিড

৪৮। একটি যৌগের গলনাংক 10°C, যা পানিতে অদ্রবণীয়, কিন্তু জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়। এতে কোন ধরনের বন্ধন বিদ্যমান? [মে: ভ: প: ০৫-০৬]

- (A) ধাতব (B) আয়নিক (C) সন্নিবেশ (D) সমযোজী

উত্তর: (D) সমযোজী

৪৯। রাস্তার হলুদ বাতিতে কোন গ্যাস ব্যবহৃত হয়? [ডে: ভ: প: ০৫-০৬]

- (A) হিলিয়াম (B) আর্গন (C) সোডিয়াম (D) নিয়ন

উত্তর: (C) সোডিয়াম

৫০। কোন তাপমাত্রায় হীরক গ্রাফাইটে পরিণত হয়? [মে: ভ: প: ০৮-০৯]

- (A) 1100°C (B) 1000°C  
 (C) 800°C (D) 900°C

উত্তর: (B) 1000°C

৫১। Xe-এর ফ্লুটনাংক কত? [মে: ভ: প: + ডে: ভ: প: ০৮-০৯]

- (A) 1৬৫.০ K (B) ৮৭.৩ K  
 (C) ১১৯.৭ K (D) ১১১.০ K

উত্তর: (A) 1৬৫.০ K

৫২। বৈদ্যুতিক বাষ্পে আজকাল নাইট্রোজেনের পরিবর্তে কোন গ্যাস ব্যবহার করা হয়? [মে: ভ: প: ০৮-০৯, ৯২-৯৩]

- (A) আর্গন (B) নিয়ন (C) হিলিয়াম (D) সোডিয়াম

উত্তর: (A) আর্গন

৫৩। গঠন প্রকৃতি অনুসারে রাসায়নিক বন্ধন প্রধানত কত প্রকার? [মে: ভ: প: ০৮-০৯]

- (A) 1 (B) 2  
 (C) 3 (D) 4

উত্তর: (D) 4

৫৪। নিম্নের কোনটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস নয়? [মে: ভ: প: + ডে: ভ: প: ০৬-০৭]

- (A) জেনন (B) অ্যাস্টাটাইন (C) রেডন (D) ক্রিপটন

উত্তর: (B) অ্যাস্টাটাইন

৫৫। রেডন (Rn) গ্যাস আবিষ্কার হয় কোন সালে? [ডে: ভ: প: ০৮-০৯]

- (A) ১৭৮৫ (B) ১৮৮৬ (C) ১৮৯৮ (D) ১৮৬৮

উত্তর: Blank

৫৬। নিম্নের কোন মৌল লাগতে বেগুনী শিখা সৃষ্টি করে? [ডে: ড: প: ১০-১১]

- (A) বেরিয়াম (B) সিজিয়াম (C) লিথিয়াম (D) রুবিডিয়াম

উত্তর: (D) রুবিডিয়াম

৫৭। ক্রিস্টল ডাই ফুরাইড তৈরিতে নিম্নের কোন তাপমাত্রা প্রয়োজন?

- (A) 169°C (B) 296°C [মে: ড: প: ০২-০৩]  
(C) 196°C (D) 269°C

উত্তর: (C) 196°C

৫৮। দৈত্যাকার অণু বলা হয় যাদের-

- (A) আণবিক শক্তি অত্যধিক (B) পরমাণবিক ভর অত্যধিক [মে: ড: প: ০২-০৩]  
(C) আণবিক ভর অত্যধিক (D) পারমাণবিক ওজন অত্যধিক

উত্তর: (C) আণবিক ভর অত্যধিক

৫৯। ড্রাই আইস কি?

- (A) কঠিন CO<sub>2</sub> (B) কঠিন SO<sub>2</sub> [মে: ড: প: ০২-০৩]  
(C) কঠিন বরফ (D) শুষ্ক নাইট্রোজেনসারিন ও বরফের মিশ্রণ

উত্তর: (A) কঠিন CO<sub>2</sub>

৬০। sp<sup>2</sup> সংকরিত অরবিটালের বন্ধন কোণ কত? [মে: ড: প: ০২-০৩]

- (A) 180° (B) 109° (C) 120° (D) 107°

উত্তর: (C) 120°

৬১। সর্ববৃহৎ শক্তিস্তরে S<sup>2-</sup>P<sup>6</sup> ইলেকট্রন বিন্যাস বিশিষ্ট মৌলসমূহকে বলে-

- (A) প্রতিরূপী মৌল (B) অবস্থান্তর মৌল [মে: ড: প: ০২-০৩]  
(C) আন্তঃঅবস্থান্তর মৌল (D) নিষ্ক্রিয় গ্যাস

উত্তর: (D) নিষ্ক্রিয় গ্যাস

৬২। নিম্নের কোনটিতে সঞ্চারণশীল ইলেকট্রন আছে? [মে: ড: প: ০২-০৩]

- (A) কার্বন (B) বেনজিন (C) লোহা (D) হাইড্রোজেন

উত্তর: (B) বেনজিন

৬৩। জার্মেনিয়াম একটি-

- (A) ধাতু (B) অধাতু (C) অর্ধধাতু (D) কোনটাই নয় [মে: ড: প: ২০০২-০৩]

উত্তর: (C) অর্ধধাতু

৬৪। নিম্নের কোনটিতে সঞ্চারণশীল ইলেকট্রন রয়েছে? [ডে: ড: প: ০২-০৩]

- (A) কার্বন (B) বেনজিন (C) হাইড্রোজেন (D) লোহা

উত্তর: (B) বেনজিন

৬৫। পর্যায় সারণীতে ১৬ পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট মৌলের অবস্থান কোন পর্যায়ে?

- (A) ৩য় পর্যায়ে (B) ২য় পর্যায়ে [মে: ড: প: ০১-০২]  
(C) ৪র্থ পর্যায়ে (D) ৫ম পর্যায়ে

উত্তর: (A) ৩য় পর্যায়ে

৬৬। নিষ্ক্রিয় গ্যাসের ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য নয়? [মে: ড: প: ০১-০২]

- (A) যে কোন পর্যায়ে সব মৌলের মধ্যে এদের আয়নীকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশি।  
(B) এদের কোন কোনটি প্রাকৃতিক গ্যাস ও ঝরনার পানিতে পাওয়া যায়।  
(C) পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে এদের গলনাংক ও ফুটনাংক হ্রাস পায়।  
(D) এদেরকে অভিজাত গ্যাস বলা হয়।

উত্তর: (C) পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে এদের গলনাংক ও ফুটনাংক হ্রাস পায়।

৬৭। কোন যৌগটির হাইড্রেশন শক্তির চেয়ে ল্যাটিন শক্তি বেশি?

- (A) PbSO<sub>4</sub> (B) AgI [মে: ড: প: ০১-০২]  
(C) PbCl<sub>2</sub> (D) AgCl

উত্তর: (D) AgCl

৬৮। নীচের কোনটি সমযোজী যৌগের বৈশিষ্ট্য?

- (A) পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়।  
(B) গলিত অবস্থায় বা দ্রবণে বিদ্যুৎ পরিবাহী।  
(C) প্রকৃতি পোলার।  
(D) বিগলিত অবস্থায় বা দ্রবণে আয়নিত হয়।

উত্তর: (A) পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়।

৬৯। কোন বাক্যটি সঠিক নয়?

- (A) গ্রুপ IA মৌলসমূহকে ক্ষারধাতু বলা হয়।  
(B) গ্রুপ VIIA মৌলসমূহকে হ্যালাজেন বলা হয়।  
(C) গ্রুপ IA মৌলসমূহের গলনাংক পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে বৃদ্ধি পায়।  
(D) গ্রুপ VIIA মৌলসমূহের গলনাংক পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে বৃদ্ধি পায়।

উত্তর: (C) গ্রুপ IA মৌলসমূহের গলনাংক পারমাণবিক সংখ্যা.....

৭০। ক্ষার ধাতু-

- (A) শক্তিশালী বিজারক (B) শক্তিশালী জারক

- (C) শক্তিশালী নিরুদক (D) অত্যন্ত ভারী

উত্তর: (A) শক্তিশালী বিজারক

৭১। কোন ধাতুটি CO<sub>2</sub> এর ভিতর জ্বলতে থাকে? [মে: ড: প: ৯৮-৯৯]

- (A) Na (B) Al (C) Mg (D) Fe

উত্তর: (A) Na, (C) Mg

৭২। সোডা সলভেস প্রণালী ব্যবহৃত হয় কোনটি তৈরীর জন্য?

- (A) সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড। (B) সোডিয়াম সালফেট।

- (C) সোডিয়াম কার্বনেট। (D) সোডিয়াম থায়োসালফেট।

উত্তর: (C) সোডিয়াম কার্বনেট।

৭৩। শিখা পরীক্ষায় ক্যালসিয়াম শিখার বর্ণ হচ্ছে-

- (A) ইটের ন্যায় লাল (B) হলুদ (C) সবুজ (D) নীল

উত্তর: (A) ইটের ন্যায় লাল

৭৪। আয়নিক যৌগের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি? [মে: ড: প: ৯৪-৯৫]

- (A) উচ্চ গলনাংক ও ফুটনাংক বিশিষ্ট (B) দ্রবণে বিদ্যুৎ পরিবাহী

- (C) জৈব দ্রাবকে সাধারণত অদ্রবণীয় (D) এর সমাপ্ততা দেখা যায়

উত্তর: (D) এর সমাপ্ততা দেখা যায়

৭৫। পানির উচ্চ ফুটনাংকের কারণ-

- (A) ইহার উচ্চ আপেক্ষিক গুরুত্ব

- (B) ইহার উচ্চ ডাইইলেকট্রিক ধ্রুব

- (C) পানির অণুগুলির মধ্যস্থ হাইড্রোজেন বন্ধন

- (D) পানির অণুগুলোর দুর্বল বিয়োজন ক্ষমতা

উত্তর: (C) পানির অণুগুলোর মধ্যস্থ হাইড্রোজেন বন্ধন

৭৬। কোনটি আয়নিক যৌগের ধর্ম নয়? [মে: ড: প: ৯৩-৯৪]

- (A) জলীয় দ্রবণে আয়নিক যৌগ বিয়োজিত হয় না।

- (B) আয়নিক যৌগসমূহ সাধারণতঃ ফটিকাকারে থাকে।

- (C) জলীয় দ্রবণে অত্যন্ত দ্রুত বিক্রিয়া করে।

- (D) জলীয় দ্রবণে আয়নিক যৌগ বিয়োজিত হয় না।

উত্তর: (A) জলীয় দ্রবণে আয়নিক যৌগ বিয়োজিত হয় না।

৭৭। কোনটির উপস্থিতির জন্য টিউব লাইটের আলো নীল হয়-

- (A) হিলিয়াম (B) নিয়ন [মে: ড: প: ৯০-৯১]

- (C) আর্গন (D) সোডিয়াম

উত্তর: (C) আর্গন

৭৮। কোনটি ধাতুর ধর্ম নয়?

- (A) ইলেকট্রন দান করে (B) জারক রূপে ক্রিয়া করে [মে: ড: প: ৯২-৯৩, ৯০-৯১, ৮৯-৯০]

- (C) বিজারক রূপে ক্রিয়া করে (D) এসিডের সাথে ক্রিয়া করে

উত্তর: (B) জারক রূপে ক্রিয়া করে

৭৯। প্রবার লবণ কোনটি?

- (A) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 2H<sub>2</sub>O (B) ZnCO<sub>3</sub>

- (C) CaCO<sub>3</sub> · MgCO<sub>3</sub> (D) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 10H<sub>2</sub>O

উত্তর: (D) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 10H<sub>2</sub>O

৮০। কোরাল কোনটি?

- (A) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (B) Ca CO<sub>3</sub>

- (C) PbCO<sub>3</sub> (D) Cl<sub>3</sub>-C-CHO

উত্তর: (B) Ca CO<sub>3</sub>

৮১। কঠিনতম পদার্থ-

- (A) প্রাটিনাম (B) ইস্পাত (C) হীরক (D) টাইটেনিয়াম [মে: ড: প: ৮৮-৮৯]

উত্তর: (C) হীরক

## এবারের মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important MCQ সমূহ

১ পর্যায় সারণিতে মৌলের পর্যায়ভিত্তিক শ্রেণীবদ্ধকরণের মূল ভিত্তি কোনটি?

- (A) পারমাণবিক সংখ্যা (B) পারমাণবিক ভর  
(C) ইলেকট্রন বিন্যাস (D) আণবিক ভর

উত্তর: (C) ইলেকট্রন বিন্যাস

ব্যাখ্যা:

ইলেকট্রন বিন্যাস: আধুনিক পর্যায় সারণিতে মৌলের পর্যায়ভিত্তিক শ্রেণিবদ্ধকরণের মূল ভিত্তি হলো মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ও ইলেকট্রন বিন্যাস। আবার পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাসের ক্ষেত্রে অরবিটালসমূহের ইলেকট্রন ধারণের ক্রম অনুসারে মৌলসমূহকে চারটি ব্লকে ভাগ করা হয়েছে। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ২১২]

২ পৃথিবীতে আবিষ্কৃত মৌলিক পদার্থের সংখ্যা কতটি?

- (A) ১১৩ টি (B) ১১২ টি  
(C) ১১৪ টি (D) ১১৮ টি

উত্তর: (D) ১১৮ টি

ব্যাখ্যা:

মৌলের সংখ্যা: এখন পর্যন্ত পৃথিবীতে আবিষ্কৃত মৌলিক পদার্থের (বা মৌলের) সংখ্যা ১১৮টি।

১১৮টি মৌলকে পর্যায় সারণিতে চারটি ব্লকে ভাগ করা হয়েছে। এগুলো হলো: s-ব্লক, p-ব্লক, d-ব্লক ও f-ব্লক।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা-২১২]

৩ আধুনিক ও সর্বাধুনিক পর্যায় সারণিতে মৌলসমূহকে পারমাণবিক সংখ্যার ক্রম অনুসারে কয়টি আনুভূমিক সারিতে সাজানো হয়েছে?

- (A) ৬টি (B) ৭টি  
(C) ৮টি (D) ১৮টি

উত্তর: (B) ৭টি

ব্যাখ্যা:

পর্যায় সংখ্যা ও গ্রুপ সংখ্যা: আধুনিক ও সর্বাধুনিক পর্যায়সারণিতে মৌলসমূহকে পারমাণবিক সংখ্যার ক্রম অনুসারে ৭টি আনুভূমিক সারি তথা পর্যায় বা পিরিয়ডে এবং কয়েকটি গ্রুপ-এ (১৮টি উল্লম্ব কলাম) সাজানো হয়েছে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.০, পৃষ্ঠা: ১৮৪]

৪ জেনে রাখা ভালো: ১৮৬৯ খ্রিস্টাব্দে রুশ বিজ্ঞানী মেডেলিফ সর্বপ্রথম মৌলসমূহের একটি বিশেষ তালিকা প্রকাশ করেন, যা রসায়ন বিজ্ঞানে পর্যায় সারণি নামে খ্যাত। মেডেলিফকে পর্যায়সারণির উদ্ভাবকের সম্মান দেওয়া হয়।

৫ মেডেলিফ এর পর্যায় সারণির আলোকে প্রচলিত মৌলসমূহকে আধুনিক পর্যায় সারণিতে বাম থেকে ডানে কয়টি গ্রুপে বিন্যস্ত করা হয়?

- (A) ৯টি (B) ৮টি  
(C) ১৮টি (D) ১৬টি

উত্তর: (A) ৯টি

ব্যাখ্যা:

আধুনিক পর্যায় সারণি: মেডেলিফ-এর পর্যায় সারণির আলোকে প্রচলিত মৌলসমূহকে আধুনিক পর্যায় সারণিতে বাম থেকে ডানে ৯টি গ্রুপে (১৮টি উল্লম্ব কলামে) Gr I থেকে II ও Gr 'O' যার মধ্যে Gr I-VII নং গ্রুপসমূহের প্রতিটিকে ২টি করে সাবগ্রুপ A এবং B এ বিন্যস্ত করা হয়। এর পরিবর্তে অধুনা সর্বাধুনিক পর্যায় সারণিতে (১৯৮৯ সনে IUPAC সম্মেলনে অনুমোদিত) টানা ১৮টি উল্লম্ব কলামে ১৮টি গ্রুপে মৌলসমূহকে সাজানো হয়েছে। [Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ১৮৫]

৫ সর্বাধুনিক পর্যায় সারণিতে হ্যালোজেনের অবস্থান-

- (A) Gr 15 (B) Gr 17  
(C) Gr 7 (D) Gr VIIA

উত্তর: (B) Gr 17

ব্যাখ্যা:

হ্যালোজেনের অবস্থান: সাতটি পর্যায়ে প্রতিটি পর্যায় বাম দিক থেকে একটি ক্ষার ধাতু দিয়ে (ns<sup>1</sup>) শুরু হয়ে ডানে গিয়ে একটি নিষ্ক্রিয় গ্যাসে (s<sup>2</sup>p<sup>6</sup>) শেষ হয়। আবার নতুন পর্যায় শুরু হয়। এভাবে ক্ষার ধাতুসমূহ Gr IA থেকে Gr I-এ এবং নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহ Gr 'O' বা Gr 18-এ অবস্থিত। অন্যদিকে মৌল এর মাঝে অর্থাৎ Gr IIA বা Gr 2 (মৃৎক্ষার ধাতু) থেকে Gr VIIA বা Gr 17 এ হ্যালোজেন এর অবস্থান।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ১৮৫]

৬ কোনটি পর্যায় সারণির দীর্ঘ পর্যায়?

- (A) ২য় (B) ৫ম (C) ৬ষ্ঠ (D) ৭ম

উত্তর: (B) ৫ম

ব্যাখ্যা:

পর্যায় ভিত্তিক মৌলের সংখ্যা:

অতিদীর্ঘ পর্যায় : ১ম পর্যায়-  ${}^1_1\text{H}$  থেকে  ${}^2_2\text{He}$  : ২টি মৌল  
দ্বিতীয় পর্যায় : ২য় পর্যায়-  ${}^3_3\text{Li}$  থেকে  ${}^{10}_{10}\text{Ne}$  : ৮টি মৌল  
৩য় পর্যায়-  ${}^{11}_{11}\text{Na}$  থেকে  ${}^{18}_{18}\text{Ar}$  : ১টি মৌল  
দীর্ঘ পর্যায় : ৪র্থ পর্যায়-  ${}^{19}_{19}\text{K}$  থেকে  ${}^{36}_{36}\text{Kr}$  : ১৮টি মৌল  
৫ম পর্যায়-  ${}^{37}_{37}\text{Rb}$  থেকে  ${}^{54}_{54}\text{Xe}$  : ১৮টি মৌল  
অতিদীর্ঘ পর্যায় : ৬ষ্ঠ পর্যায়-  ${}^{55}_{55}\text{Cs}$  থেকে  ${}^{86}_{86}\text{Rn}$  : ৩২টি মৌল  
৭ম পর্যায়-  ${}^{87}_{87}\text{Fr}$  থেকে  ${}^{112}_{112}\text{Cn}$  : ৩২টি মৌল (অসম্পূর্ণ)

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ১৮৫]

৭ পর্যায় সারণিতে d-ব্লকের মৌল সংখ্যা কয়টি?

- (A) 24 টি (B) 43 টি [সে.ভ.প. ২০১৭-১৮]  
(C) 41 টি (D) 15 টি

উত্তর: (C) 41 টি

ব্যাখ্যা:

ব্লক ভিত্তিক মৌলের সংখ্যা:

s-ব্লক	১৪টি
p-ব্লক	৩৬টি
d-ব্লক	৪১টি
f-ব্লক	২৭টি

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ২১৩-২১৫ (উত্তর)]

৮ ল্যাঙ্ঘানাইড সিরিজের বিস্তৃতি-

- (A) Ce (58) থেকে Lu (71) (B) La (57) থেকে Lu (71)  
(C) Th (90) থেকে Lr (103) (D) Ac (89) থেকে Lr (103)

উত্তর: (B) La (57) থেকে Lu (71)

ব্যাখ্যা:

ল্যাঙ্ঘানাইড ও অ্যাকটিনাইড: ৬ষ্ঠ পর্যায়ের ল্যাঙ্ঘানাম La (57) থেকে পরবর্তী লুটেশিয়াম, Lu (71) পর্যন্ত পনেরটি মৌলকে ল্যান্থানয়েড (Lanthanoids) বা ল্যাঙ্ঘানাইড সিরিজ (lanthanides) এবং অ্যাকটিনিয়াম, Ac (89) থেকে পরবর্তী লোরেনসিয়াম Lr (103) পর্যন্ত পনেরটি মৌলকে অ্যাকটিনয়েডস (actinoids) বা অ্যাকটিনাইড সিরিজ (actinides) বলা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ২১৫]

৯ ল্যাঙ্ঘানাইড সিরিজের মৌল কোনটি? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) Cs (B) Ce  
(C) Nd (D) Ni

উত্তর: (B) Ce, (C) Nd

Note: পূর্বের চনং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

Note: Ce-এর পারমাণবিক সংখ্যা 58 এবং Nd এর পারমাণবিক সংখ্যা 61, তাই এই দুটিই ল্যাঙ্ঘানাইড সিরিজের মৌল।

১০ নিচের কোনটি অ্যাকটিনাইড সিরিজের মৌল হওয়া সত্ত্বেও s-ব্লক মৌল নয়?

- (A) Pa (91) (B) Th (90)  
(C) Pu (94) (D) Lr (103)

উত্তর: (B) Th (90)

ব্যাখ্যা:

অ্যাকটিনাইড সিরিজ: ল্যান্থানাইড সিরিজের ১ম মৌল La (57) এর সর্বশেষ ইলেকট্রন  $5d^1$  এ এবং অ্যাকটিনাইড সিরিজের প্রথম মৌল Ac (89) ও ২য় মৌল Th (90) এর সর্বশেষ ইলেকট্রন যথাক্রমে  $6d^1$  ও  $6d^2$  রূপে আছে। তারা f-ব্লক মৌল নয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১, পৃষ্ঠা: ২১৫]

১১ কোন নিম্নলিখিত গ্যাসটি s-ব্লক মৌল?

- (A) হিলিয়াম (B) নিয়ন  
(C) আর্গন (D) রেডন

উত্তর: (A) হিলিয়াম

ব্যাখ্যা:

s-ব্লক মৌল: যে সব মৌলের সর্বশেষ ইলেকট্রনটি s-অরবিটালে যায়, তাদেরকে s-ব্লক মৌল বলে। যেসব মৌলের সর্ববহিঃস্তরে  $s^1$  অথবা  $s^2$  ইলেকট্রন বিন্যাস থাকে। পর্যায় সারণির গ্রুপ-1 ও 2 (IA ও IIA) মৌলসমূহ এবং He এ গ্রুপের অন্তর্ভুক্ত। s-ব্লকের মৌলের সংখ্যা হলো ১৪টি।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), পি: ১, পৃষ্ঠা: ২১৩]

১২ নিচের কোনটি গ্রুপ-1 এর মৌল নয়?

- (A) Rb (B) Cs  
(C) Ba (D) Fr

উত্তর: (C) Ba

ব্যাখ্যা:

ক্ষার ধাতু (Alkali metal): s-ব্লক মৌলসমূহ পর্যায় সারণির গ্রুপ-1 (IA) ও গ্রুপ-2 (2A)-এর অন্তর্ভুক্ত। গ্রুপ-1 এর মৌল যেমন Li, Na, K, Rb, Cs ও Fr; এদেরকে ক্ষার ধাতু (alkali metals) বলে। এদের  $ns^1$  যোজ্যতা ইলেকট্রন থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২, পৃষ্ঠা: ২১৮]

১৩ গ্রুপ-2 এর মৌলসমূহকে বলা হয়-

- (A) ক্ষার ধাতু (B) মৃৎ ক্ষার ধাতু  
(C) হ্যালোজেন (D) মুদ্রা ধাতু

উত্তর: (B) মৃৎ ক্ষার ধাতু

ব্যাখ্যা:

মৃৎক্ষার ধাতু (Alkaline earth metal): গ্রুপ-2 এর ধাতব মৌলসমূহ হলো Be, Mg, Ca, Sr, Ba ও Ra। এদেরকে মৃৎ-ক্ষার ধাতু (alkaline earth metals) বলে। এদের  $ns^2$  যোজ্যতা ইলেকট্রন থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২, পৃষ্ঠা: ২১৮]

১৪ কোন মৌলটি গ্রুপ 11 (IB) এর Cu, Ag ও Au কে মুদ্রা ধাতু বলা হয়।

১৪ পর্যায় সারণীর কোন মৌলটিকে আদর্শ মৌল বলা হয়?

[মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) গ্রুপ-1 এর মৌলসমূহ (B) ১ম পর্যায়ের মৌলসমূহ  
(C) ২য় ও ৩য় পর্যায়ের মৌলসমূহ (D) গ্রুপ-৩ এর মৌলসমূহ

উত্তর: (C) ২য় ও ৩য় পর্যায়ের মৌলসমূহ

ব্যাখ্যা:

আদর্শ মৌল (Ideal elements): প্রকৃতিতে দ্বিতীয় ও তৃতীয় পর্যায়ের মৌলগুলো যথেষ্ট পরিমাণে পাওয়া যায়। এছাড়া দ্বিতীয় পর্যায়ের যেকোনো মৌলকে প্রথম মৌল ধরে সামনের দিকে অগ্রসর হলে এ মৌলটির সাথে তৃতীয় পর্যায়ের নবম মৌলটির ধর্মের সাদৃশ্য পাওয়া যায়। অর্থাৎ এক্ষেত্রে নিয়মিত ব্যবধানে ধর্মের পুনরাবৃত্তি ঘটে। এ কারণে দ্বিতীয় ও তৃতীয় পর্যায়ের মৌলগুলোকে আদর্শ মৌল বলা হয়। এছাড়া চতুর্থ পর্যায়ের K(19), Ca (20) এবং Ga(31) থেকে Kr(36) পর্যন্ত এ ৪টি মৌলও আদর্শ মৌল। পঞ্চম পর্যায়ের Rb(37), Sr(38) এবং In(49) থেকে Xe(54) পর্যন্ত এ ৪টি মৌলও আদর্শ মৌল। সপ্তম পর্যায়ের Fr(87) ও Ra(88) মৌল দুটিও আদর্শ মৌল।

উপরের ব্যাখ্যা হতে দেখা যায় যে, ২য় ও ৩য় পর্যায়ের মৌলসমূহকে আদর্শ মৌল বলা হয়। [Ref: সঞ্জিত কুমার গুহ (সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ২৫৪]

১৫ নিচের কোনটি s-ব্লক মৌলসমূহের সাধারণ ধর্মাবলির অন্তর্ভুক্ত নয়?

- (A) এরা নরম ও নমনীয় ধাতু  
(B) এদের যৌগসমূহ বর্ণহীন  
(C) ক্যাটায়নগুলো প্যারাম্যাগনেটিক  
(D) এরা তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক মৌল

উত্তর: (C) ক্যাটায়নগুলো প্যারাম্যাগনেটিক

ব্যাখ্যা:

s-ব্লক ধাতব মৌলসমূহের সাধারণ ধর্মাবলি (General Properties of s-block metals):

- s-ব্লকের ধাতব মৌলসমূহ নিম্ন গলনাংক ও নিম্ন স্ফুটনাঙ্কবিশিষ্ট ধাতু। যেমন, গ্রুপ-1 এর সর্বোচ্চ গলনাঙ্কবিশিষ্ট ধাতু হলো Li; এর গলনাঙ্ক হলো  $180.5^\circ\text{C}$  এবং Cs এর গলনাঙ্ক হলো  $28.4^\circ\text{C}$ । অপরদিকে Be এর গলনাঙ্ক  $1287^\circ\text{C}$ , Ra এর গলনাঙ্ক হলো  $700^\circ\text{C}$ ।
- এরা নরম ও নমনীয় ধাতু; যেমন Na ধাতুকে ছুরি দিয়ে কাটা যায়।
- গ্রুপ-1 এর ধাতুসমূহ, এদের যোজ্যতা ইলেকট্রন  $ns^1$  ত্যাগ করে একক ধনাত্মক আয়ন এবং গ্রুপ-2 এর ধাতুসমূহ, এদের যোজ্যতা ইলেকট্রন  $ns^2$  ত্যাগ করে দ্বিধনাত্মক আয়ন তৈরি করে।
- গ্রুপ-1 ও গ্রুপ-2 এর ক্যাটায়নসমূহে কোন বিজোড় বা অযুগ্ম ইলেকট্রন না থাকায় এদের যৌগসমূহ বর্ণহীন। কিন্তু ব্যতিক্রম হলো এদের সাথে বর্ণযুক্ত ঋণাত্মক আয়ন ডাইক্রোমেট, ক্রোমেট, ম্যাঙ্গানেট ও পারম্যাঙ্গানেট লবণসমূহ।
- ক্যাটায়নসমূহে বিজোড় ইলেকট্রন না থাকায়, এঁ সব ক্যাটায়ন ডায়াম্যাগনেটিক হয়।
- গ্রুপ-1 এর ধাতুসমূহের আয়নিকরণ বিভব সবচেয়ে কম; এদের তুলনায় গ্রুপ-2 এর ধাতুসমূহের আয়নিকরণ বিভব বেশি হয়।
- এরা তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক মৌল এবং এদের সক্রিয়তা একই গ্রুপের নিচের দিকের মৌলসমূহে ক্রমাগত বৃদ্ধি পায়।
- এরা তীব্র বিজারকরূপে ক্রিয়া করে।
- Be ও Mg ব্যতীত s-ব্লকের অন্য সব মৌল বুনসেন শিখায় বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বর্ণ সৃষ্টি করে।

১০. Li ও Be ব্যতীত s-ব্লকের অন্য সব ধাতু আয়নিক যৌগ গঠন করে।  
১১. অন্যান্য ধাতুর তুলনায় s-ব্লক মৌলগুলোর ঘনত্ব কম। তবে এ শ্রেণির মৌলগুলোর পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে ঘনত্ব বৃদ্ধি পায়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.১, পৃষ্ঠা: ২১৯-২২০;  
ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ২, পৃষ্ঠা: ১৭৮]

১২. জেনে রাখা ভালো: Be ও Mg পরমাণুর আকার অপেক্ষাকৃত ছোট হওয়ায় এদের আয়নিকরণ বিভব অনেক বেশি। বুনসেন বার্নারের শিখার তাপ শক্তি এদের যোজ্যতা-ইলেকট্রনকে উচ্চ শক্তিস্তরে উত্তোলিত করতে পারে না। তাই এরা শিখায় বর্ণ সৃষ্টি করে না।

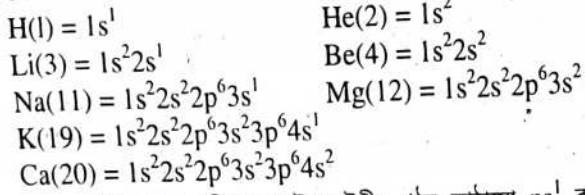
১৬ Na(11) এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [মে: ড: প: ২০১৬-১৭]

- (A)  $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2$  (B)  $1s^2 2s^2 2p^4 3s^3$   
(C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  (D)  $1s^2 2s^2 2p^3 3s^4$

উত্তর: (C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

ব্যাখ্যা:

s-ব্লক মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস: মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসের পর যদি সর্বশেষ ইলেকট্রনটি s-অরবিটালে প্রবেশ করে তবে তাদের s-ব্লক মৌল বলে। পর্যায় সারণির গ্রুপ 1 ও 2 এর মৌলসমূহ এবং He এই গ্রুপের অন্তর্ভুক্ত। সামগ্রিক মৌলের সংখ্যা 118টি ধরে নিলে s-ব্লকের মৌলের সংখ্যা 14টি।



s-ব্লক মৌলসমূহের বহিঃস্তরের ইলেকট্রনীয় গঠন কাঠামো  $ns^1$  বা  $ns^2$ ।

এখানে  $n = 1, 2, 3, \dots$  ইত্যাদি।

1	H(1) $1s^1$	Li(3) [He] $2s^1$	Na(11) [Ne] $3s^1$	K(19) [Ar] $4s^1$	Rb(37) [Kr] $5s^1$	Cs(55) [Xe] $6s^1$	Fr(87) [Rn] $7s^1$
2	He(2) $1s^2$	Be(4) [He] $2s^2$	Mg(12) [Ne] $3s^2$	Ca(20) [Ar] $4s^2$	Sr(38) [Kr] $5s^2$	Ba(56) [Xe] $6s^2$	Ra(88) [Rn] $7s^2$

টেবিল: s-ব্লক মৌল

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১.১, পৃষ্ঠা: ২৪৭]

১৭ পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধি পেতে থাকলে একই গ্রুপে (Gr IA)

ক্ষার ধাতুগুলো সক্রিয়তা ক্রমান্বয়ে-

- (A) হ্রাস পায় (B) বৃদ্ধি পায়  
(C) অপরিবর্তিত থাকে (D) কোনটিই নয়

উত্তর: (B) বৃদ্ধি পায়

ব্যাখ্যা:

ক্ষার ধাতুর সক্রিয়তাক্রম: পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধি পেতে থাকলে একই গ্রুপে (Gr IA) ক্ষার ধাতুগুলোর সক্রিয়তা ক্রমান্বয়ে বৃদ্ধি পেতে থাকে। এজন্য ক্ষার ধাতুর মধ্যে Li এর সক্রিয়তা সবচেয়ে কম এবং Cs সবচেয়ে বেশি সক্রিয় ক্ষার ধাতু, এর কারণ হলো একটি গ্রুপে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধি পেতে থাকলে নিউক্লিয়াস থেকে বহিঃস্তর দূরে যেতে থাকে। এতে বহিঃস্তর থেকে ইলেকট্রন সরানো সহজ হয় কেননা এতে ইলেকট্রনের উপর নিউক্লিয়াসের আকর্ষণ ও প্রভাব হ্রাস পেতে থাকে। ফলে ক্রমান্বয়ে ধনাত্মক আয়নে পরিণত করা সহজ হয় বলে সক্রিয়তা বৃদ্ধি পেতে থাকে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.১, পৃষ্ঠা: ১৮৭]

১৮ পটাশিয়ামের বর্ণ-

- (A) ধূসর (B) হালকা ধূসর  
(C) নীল (D) রূপালী

উত্তর: (C) নীল

ব্যাখ্যা: ক্ষার ধাতুর বৈশিষ্ট্য:

ক্ষার ধাতু	বর্ণ	পারমাণবিক ব্যাসার্ধ (nm)	গলনাঙ্ক (°C)	ঘনত্ব ( $g\ cm^{-3}$ )	১ম আয়নীকরণ বিভব ( $kJ\ mol^{-1}$ )
Li	ধূসর	0.15	181	0.54	520
Na	হালকা ধূসর	0.19	98	0.97	495
K	নীল	0.23	63	0.86	420
Rb	রূপালী	0.24	39	1.53	400
Cs	রূপালী	0.26	29	1.90	376

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.১, পৃষ্ঠা: ১৮৭]

১৯ নিচের কোন ধাতুর হাইড্রাইড সমযোজী যৌগ?

- (A) বেরিলিয়াম (B) সোডিয়াম  
(C) রেডিয়াম (D) রুবিডিয়াম

উত্তর: (A) বেরিলিয়াম

ব্যাখ্যা:

ধাতব হাইড্রাইড: বেরিলিয়াম ও ম্যাগনেসিয়ামের উচ্চ আধান এবং ক্ষুদ্র আকারের কারণে (ফাজানের সূত্র অনুসারে) এদের হাইড্রাইড সমযোজী যৌগ। পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সংগে সংগে বহিঃস্থ স্তরের দূরত্ব বাড়তে থাকে। ফলে বহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রনের উপর নিউক্লিয়াসের আকর্ষণ কম যায়। এ কারণে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সংগে এদের সক্রিয়তা বৃদ্ধি পায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২, পৃষ্ঠা: ১৭৯, ১৮০]

২০ Mg এর ব্যবহার নয় কোনটি?

- (A) ফটোগ্রাফিক ফ্ল্যাশ বাস্কে  
(B) শক্তিশালী ও নিরাপদ অ্যান্টিসিড ঔষধে  
(C) সিমেন্ট শিল্পে Retardar হিসেবে  
(D) তেজস্ক্রিয় রশ্মির সহজ উৎস হিসেবে

উত্তর: (D) তেজস্ক্রিয় রশ্মির সহজ উৎস হিসেবে।

ব্যাখ্যা:

ম্যাগনেসিয়ামের ব্যবহার: s-ব্লকের মৌলসমূহের মধ্যে Mg একমাত্র মৌল যা শিল্পক্ষেত্রে প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। Mg-ফটোগ্রাফিক ফ্ল্যাশ বাস্কে উজ্জ্বল আলো সৃষ্টিতে ব্যবহার করা হয়। এছাড়া Mg-

- হালকা সংকর ধাতু তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- শক্তিশালী ও নিরাপদ অ্যান্টিসিড ঔষধ প্রস্তুত করতে ব্যবহার করা হয়।
- সিমেন্ট শিল্পে retardar হিসেবে (দ্রুত জমে যাওয়া প্রক্রিয়া বিলম্ব করার কাজে) ব্যবহার করা হয়।
- গাছের পাতার সবুজ রং এবং অ্যালগিতে ম্যাগনেসিয়াম যৌগের উপস্থিতি আলোক সংশ্লেষণের সহায়ক হিসেবে কাজ করে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ২, পৃষ্ঠা: ১৮১]

২১ জেনে রাখা ভালো: অ্যান্টিসিড হল  $MgO$  এবং  $Al_2O_3$  এর মিশ্রণ। ইহা অ্যাসিডিটিতে ব্যবহার করা হয়।

২২ হাড়ের শক্তি বৃদ্ধিতে কোন যৌগ ব্যবহার করা হয়?

- (A) Mg যৌগ (B) Ca যৌগ  
(C) Be যৌগ (D) Ra যৌগ

উত্তর: (B) Ca যৌগ

ব্যাখ্যা:

মুখক্ষার ধাতুর ব্যবহার: সার কারখানায় ফসফেট সার ছাড়া অন্য কোন শিল্পে Ca তেমন ব্যবহৃত হয় না। তবে নির্মাণ শিল্পে  $CaCO_3$  (মার্বেল পাথর) দামী বস্তু হিসেবে ব্যবহৃত হয়। হাড়ের শক্তি বৃদ্ধিতে Ca-যৌগ ব্যবহার করা হয় শিল্প ক্ষেত্রে Sr এবং Ba এর তেমন উল্লেখ করার মত ব্যবহার নেই। Be কে X-ray-এর জন্য স্বচ্ছ মাধ্যম এবং Ra-কে তেজস্ক্রিয় ( $\alpha$  ও  $\gamma$ ) রশ্মির সহজ উৎস হিসেবে বিভিন্ন যন্ত্রপাতিতে ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২, পৃষ্ঠা: ১৮২]

২৩ p-ব্লকের নব আবিষ্কৃত মৌল কোনটি?

- (A) Al (B) Cl  
(C) Lv (D) P

উত্তর: (C) Lv

ব্যাখ্যা:

p-ব্লক মৌল: p-ব্লকের মৌল সংখ্যা নব আবিষ্কৃত নিহোনিয়াম Nh (113), ফ্লোরোভিয়াম, Fl (114), মস্কোভিয়াম, Mc (115), লিভারমোরিয়াম, Lv(116), টেনেসিন, Ts (117) ও ওগানেসন, Og (118) সহ ৩৬টি। এদের মধ্যে ধাতু, অপধাতু বা মেটালয়েড ও অধাতু রয়েছে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.২, পৃষ্ঠা: ২২১]

২০ পর্যায় সারণীর p-ব্লকের মৌল সমূহকে বলা হয়-

[ডে: জ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) মৃৎকার মৌল (B) প্রতিরূপী মৌল  
(C) ভারী ধাতু (D) অবস্থান্তর মৌল

উত্তর: (B) প্রতিরূপী মৌল  
Note: উপরের ২২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২৪ নিচের কোনটি p-ব্লক মৌলের ধর্মের অন্তর্ভুক্ত নয়?

- (A) ধাতু ও গ্রাফাইট ব্যতীত p-ব্লকের অন্য সব মৌল তাপ ও বিদ্যুৎ কুপরিবাহী।  
(B) p-ব্লকের বেশির ভাগই তড়িৎ ঋণাত্মক অধাতু।  
(C) একই পর্যায়ে বাম থেকে ডান দিকে p-ব্লকের মৌলসমূহের বিজারণ ক্ষমতা ক্রমশ বৃদ্ধি পায়।  
(D) p-ব্লকের মৌলসমূহের পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা বিভিন্ন যৌগে দেখা যায়।

উত্তর: (C) একই পর্যায়ে বাম থেকে ডান দিকে p-ব্লকের মৌলসমূহের বিজারণ ক্ষমতা ক্রমশ বৃদ্ধি পায়।

ব্যাখ্যা:

p-ব্লক মৌলের ধর্ম:

- ধাতু (৮টি) ও গ্রাফাইট (কার্বনের বহুরূপ) ব্যতীত p-ব্লকের অন্য সব মৌল তাপ ও বিদ্যুৎ কু-পরিবাহী।
- p-ব্লকের বেশির ভাগই তড়িৎ ঋণাত্মক অধাতু।
- একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানদিকে মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে যোজ্যতা ইলেকট্রন সংখ্যা বৃদ্ধি পায়; কিন্তু শক্তিস্তর একই থাকে। ফলে মৌলসমূহের পারমাণবিক আকার হ্রাস পায়।
- একই গ্রুপে মৌলসমূহের বেলায় পারমাণবিক আকার বৃদ্ধি পায়; আয়নিকরণ বিভব হ্রাস পায় এবং ধাতব ধর্ম ক্রমশ বৃদ্ধি পায়।
- একই পর্যায়ে বাম থেকে ডান দিকে p-ব্লকের মৌলসমূহের বিজারণ ক্ষমতা ক্রমশ হ্রাস পায়।
- একই গ্রুপে ওপর থেকে নিচের দিকে মৌলসমূহের বিজারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।
- একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানদিকে p-ব্লকের মৌলসমূহের জারণ ক্ষমতা ক্রমশ বৃদ্ধি পায়। কিন্তু একই গ্রুপের ওপর থেকে নিচের দিকে মৌলসমূহের জারণ ক্ষমতা হ্রাস পায়।
- p-ব্লকের মৌলসমূহ নিজেদের মধ্যে সমযোজী যৌগ গঠন করে এবং ধাতুর সাথে আয়নিক যৌগ সৃষ্টি করে।
- p-ব্লকের মৌলসমূহের পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা বিভিন্ন যৌগে দেখা যায়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.২, পৃষ্ঠা: ২২১-২২২]

২৫ Water gas এর অপর নাম কি? [মে: জ: প: ২০১৭-১৮]

- (A) green gas (B) blue gas  
(C) coal gas (D) synthetic gas

উত্তর: (B) blue gas

ব্যাখ্যা:

ওয়াটার গ্যাস: ওয়াটার গ্যাস হল-  $CO(g) + H_2(g)$



যেহেতু জলীয় বাষ্প থেকে এই গ্যাস মিশ্রণ উৎপাদিত হয়, তাই এই সংযুক্তির গ্যাস মিশ্রণকে ওয়াটার গ্যাস বলে। Water gas এর অপর নাম blue gas। [প্রশ্নটির উত্তর]

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.২, পৃষ্ঠা: ২২৪ ও Internet]

২৬  $P_2O_5$  পানির সাথে  $HPO_3$  তৈরি করে-

- (A)  $10^\circ C$  (B)  $50^\circ C$   
(C)  $60^\circ C$  (D)  $30^\circ C$

উত্তর: (A)  $10^\circ C$

ব্যাখ্যা:

গ্রুপ-15 এর ধর্ম:

- পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে গ্রুপ-15 এর মৌলসমূহের সক্রিয়তা বৃদ্ধি পায়।
- N-এর 5টি এবং P-এর 4টি অক্সাইড আছে। এরা পানিসহ বিক্রিয়ায় অক্সোএসিড গঠন করে।
- $N_2$  ও  $Cl_2$ -এর বিক্রিয়ায় কেবল  $NCl_3$ , অন্যান্য মৌল পেটাক্লোরাইড গঠন করে এদের d-অরবিটাল ব্যবহারের মাধ্যমে অষ্টক সম্প্রসারণ করে।
- $P_2O_5$ ,  $10^\circ C$  তাপমাত্রায় পানির সাথে মেটাফসফরিক এসিড ( $HPO_3$ ) তৈরি করে।
- $P_2O_5$ ,  $60^\circ C$  তাপমাত্রায় পানির সাথে অর্থো ফসফরিক এসিড ( $H_3PO_4$ ) তৈরি করে।

[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.২.২, পৃষ্ঠা: ২০২]

২৭  $PbO_2$  কে দ্রবীভূত করতে নিচের কোনটি ব্যবহার করা যাবে?

[মে: জ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) HCl (B)  $H_2SO_4$   
(C)  $HNO_3$  (D)  $HO + H_2O$

উত্তর: (A) HCl

ব্যাখ্যা:

**$PbO_2$  এর দ্রাব্যতা:**  $PbO_2$  পানিতে অদ্রবণীয়। তবে, HCl, হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড, অক্সালিক এসিড বা অন্যান্য বিজারকের উপস্থিতিতে লঘু  $HNO_3$ , ক্ষারীয় আয়োডাইড দ্রবণ, গরম কস্টিক সোডাতে এটি দ্রবণীয়। এটি এসিটিক এসিডে দ্রবণীয় হলেও অ্যালকোহলে দ্রবণীয় নয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.২, পৃষ্ঠা: ১৮৯; Internet]

২৮ দ্বিতীয় অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল-

- (A) F (B) O  
(C) Cl (D) N

উত্তর: (B) O

ব্যাখ্যা:

গ্রুপ-16, 17 এবং 18 এর ধর্ম:

- গ্রুপ 16 এর প্রথম মৌল O হলো দ্বিতীয় অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল।
- F হলো সর্বাধিক তড়িৎ ঋণাত্মক সক্রিয় অধাতব মৌল।
- কম তড়িৎ ঋণাত্মক হ্যালোজেন বেশি তড়িৎ ঋণাত্মক হ্যালোজেন সদস্যদের সাথে সমযোজী আন্তঃহ্যালাইড গঠন করে।
- $X_2$  মৌলটি অধিক সক্রিয় Fe এর সাথে উচ্চ তাপমাত্রায় Ni প্রভাবকের উপস্থিতিতে জেনন ডাই ফ্লোরাইড, টেট্রা ফ্লোরাইড ও হেক্সাফ্লোরাইড গঠন করে।

[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.২.২, পৃষ্ঠা: ২০৫, ২০৬, ২০৭]

২৯ জেনে রাখা ভালো: অক্সিজেনের সক্রিয়তা: অক্সিজেন এবং গ্রুপ-VI A-এর অন্যান্য মৌলগুলোর মধ্যে উল্লেখযোগ্য পার্থক্য দেখা যায়। এর প্রধান কারণ,

- অক্সিজেন পরমাণু ক্ষুদ্র আকৃতির এবং দ্বি-বন্ধনের সহায়ক হিসেবে কাজ করে।
- এই গ্রুপের অন্যান্য মৌলে d-অরবিটাল আছে। কিন্তু অক্সিজেনে কোন d-অরবিটাল নেই। তাই অক্সিজেন মৌলে যোজ্যতা শেলের প্রসারণ ঘটে না।
- অক্সিজেনের উচ্চ তড়িৎ ঋণাত্মক মান হাইড্রোজেন বন্ধন গঠনে সুযোগ করে দেয়। যা অন্য মৌলের ক্ষেত্রে ঘটে না।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৬, পৃষ্ঠা: ১৯১]

২৯  $Cl(17)$  এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [ডে: জ: প: ২০১৬-১৭]

- (A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  (B)  $1s^2 2s^2 2p^4 3s^4 3p^5$   
(C)  $1s^2 2s^2 2p^2 3s^3 3p^5$  (D)  $1s^2 2s^2 2p^5 3s^4 3p^4$

উত্তর: (A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$



অধ্যায়-৩ : মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন

ব্যাখ্যা:

হ্যালোজেনের ধর্ম:

মৌল	ফ্লোরিন	ক্লোরিন	ব্রোমিন	আয়োডিন
পারমাণবিক সংখ্যা	9	17	35	53
আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর	19.0	35.5	80	127
ইলেকট্রন বিন্যাস	2, 7	2, 8, 7	2, 8, 18, 7	2, 8, 18, 18, 7
বহিঃস্তরের ইলেকট্রনীয় কাঠামো	$2s^2 2p^5$	$3s^2 3p^5$	$4s^2 4p^5$	$5s^2 5p^5$
জৈত অবস্থা (20°C) বর্ণ	গ্যাস	গ্যাস	তরল	কঠিন
সমন্বয়ী ব্যাসার্ধ (nm)	0.072	0.1	0.114	0.135
আয়নিক ব্যাসার্ধ (nm), (X <sup>-</sup> আয়নের)	0.136	0.181	0.196	0.216
গলনাঙ্ক (°C)	-220	-101	-7	113
স্ফুটনাঙ্ক (°C)	-188	-35	59	183
দ্রাব্যতা: 2°C (gm/100 gm পানি)	দ্রবণীয়	0.59	3.6	0.018
মোলার বাষ্পীভবন তাপ (kJ mol <sup>-1</sup> )	3.3	10.2	15.0	30.0
প্রমাণ বিজারণ বিভব, E°(v) X <sup>-</sup> /X <sub>2</sub> , Pt	+2.87	+1.33	+1.07	+0.54
তড়িৎঋণাত্মকতা	4.0	3.0	2.8	2.5
ইলেকট্রন আসক্তি (kJ mol <sup>-1</sup> )	-346.4	-361.4	-340	-308

২৯ জেনে রাখা ভালো: বিভিন্ন সামুদ্রিক উৎস মৌলসমূহ পাওয়া যায় বলে তাদের 'হ্যালোজেন' (hals-sea salt, genas-producer) বলা হয়।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.২, পৃষ্ঠা: ২০৮]

৩০ নিচের কোনটি সাধারণ অবস্থায় তরল? [ডে: ড: প: ২০১৬-১৭]

- (A) F<sub>2</sub> (B) Cl<sub>2</sub>  
(C) Br<sub>2</sub> (D) I<sub>2</sub>

উত্তর: (C) Br<sub>2</sub>

Note: পূর্বের প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৩১ তড়িৎ ঋণাত্মকতার সঠিক ক্রম কোনটি?

- (A) F > Cl > Br > I (B) I > Br > Cl > F  
(C) I < Cl < Br < F (D) I < F < Cl < Br

উত্তর: (A) F > Cl > Br > I

ব্যাখ্যা:

হ্যালোজেনের তড়িৎ ঋণাত্মকতা ও সক্রিয়তা:

তড়িৎ ঋণাত্মকতার ক্রম: F > Cl > Br > I  
(4.0) (3.0) (2.8) (2.5)

সক্রিয়তার ক্রম: I<sub>2</sub> < Br<sub>2</sub> < Cl<sub>2</sub> < F<sub>2</sub>

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩, পৃষ্ঠা: ২০৯]

৩২ নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

- (A) ব্লিচিং পাউডার ও পানির বিক্রিয়ায় কলিচুন ও ক্লোরিন উৎপন্ন হয়  
(B) ব্লিচিং পাউডার একটি রঞ্জক  
(C) ব্লিচিং পাউডার একটি জীবাণুনাশক  
(D) লেখা ভুল হলে তা মুছে ফেলার জন্য যে সাদা Correction fluid ব্যবহার করি তা হল উদ্বায়ী জৈব তরল ট্রাইক্লোরোইথেনের সাথে সাদা রংয়ের মিশ্রণ

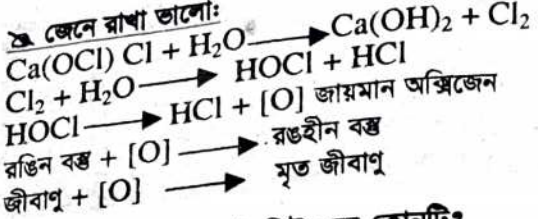
উত্তর: (B) ব্লিচিং পাউডার একটি রঞ্জক

ব্যাখ্যা:

ব্লিচিং পাউডার:

- ১। ব্লিচিং পাউডার ও পানির বিক্রিয়ায় কলিচুন ও ক্লোরিন উৎপন্ন হয়।  
২। ব্লিচিং পাউডার একটি বিরঞ্জক।  
৩। ব্লিচিং পাউডার একটি জীবাণুনাশক  
৪। Correction fluid-ট্রাইক্লোরোইথেনের সাথে সাদা রংয়ের মিশ্রণ।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.২, পৃষ্ঠা: ২১১]

২৯ জেনে রাখা ভালো:



৩৩ নিষ্ক্রিয় গ্যাসের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয় (B) যোজনী শূণ্য  
(C) দ্বি পরমাণুক গ্যাস (D) অন্য মৌলের সাথে যুক্ত

উত্তর: (C) দ্বি পরমাণুক গ্যাস

ব্যাখ্যা:

নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহের বৈশিষ্ট্য:

১. রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়  
২. যোজনী শূণ্য  
৩. এক পরমাণুক গ্যাস অণু  
৪. পর্যায় সারণিতে তড়িৎঋণাত্মক মৌলের গ্রুপ VIIA এবং তড়িৎঋণাত্মক মৌল Gr IA-এর মধ্যবর্তী তড়িৎনিরপেক্ষ শূণ্য গ্রুপে এদের অবস্থান। অন্য মৌলের সঙ্গে যুক্ত হয়না বলে এদের অভিজাত গ্যাসও (noble gases) বলা হয়।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.২, পৃষ্ঠা: ২১১-২১২]

৩৪ অপধাতু মৌলসমূহের ক্ষেত্রে মিথ্যা কোনটি?

- (A) সবগুলোই p-ব্লক  
(B) এরা ধাতু ও অধাতু উভয় ধর্ম প্রদর্শন করে  
(C) আর্সেনিক এ শ্রেণির মৌল  
(D) বোরন অপধাতু নয়

উত্তর: (D) বোরন অপধাতু নয়

ব্যাখ্যা:

অপধাতু মৌল: পর্যায় সারণিতে p-ব্লকই হচ্ছে একমাত্র শ্রেণি যেখানে সবগুলো অপধাতু অবস্থিত। এই ব্লকের বামদিকের উপরের কোণায় বোরন থেকে শুরু করে ডানদিকে কর্ণ বরাবর নিচের দিকের মৌলগুলো অপধাতু। যথা- B, Si, Ge, As, Te ইত্যাদি। এদের বৈশিষ্ট্য হলো এরা ধাতু এবং অধাতু উভয় প্রকার ধর্ম প্রদর্শন করে। বাংলাদেশের ভূগর্ভস্থ পানি দূষণের আলোড়ন সৃষ্টিকারী মৌল আর্সেনিক এই শ্রেণির মৌল।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ৩, পৃষ্ঠা: ১৮৩]

৩৫ উন্নতমানের গ্রাস তৈরিতে ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- (A) থাই অ্যালুমিনিয়াম (B) অ্যালুমিনিয়াম  
(C) বোরন অক্সাইড (D) বোরিক এসিড

উত্তর: (C) বোরন অক্সাইড

ব্যাখ্যা:

বোরন ও অ্যালুমিনিয়ামের ব্যবহার: এখানে B(OH)<sub>3</sub> কে অনেক সময় বোরিক এসিড (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>) বলা হয়। বোরন এবং অ্যালুমিনিয়াম প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত হয়। বোরন তথা বোরন অক্সাইড উন্নতমানের গ্রাস (যা নির্মাণ কাজের অপরিহার্য বস্তু) তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। Al নির্মাণ কাজে থাই অ্যালুমিনিয়াম হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া অ্যালুমিনিয়াম হালকা প্রকৃতির ধাতু, এর বিষক্রিয়া নাই এবং এর ক্ষয় প্রতিরোধক ধর্ম থাকায় গাঢ়ী ও উড়োজাহাজের বডি থেকে গৃহস্থালির কাচে ব্যবহৃত বিভিন্ন জিনিসপত্র তৈরিতে ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ২.৮, পৃষ্ঠা: ১৮৩]

৩৬ N এর হাইড্রাইড নয় কোনটি?

- (A) অ্যামোনিয়া (NH<sub>3</sub>) (B) হাইড্রাজিন (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)  
(C) হাইড্রোজেনিক এসিড (N<sub>3</sub>H) (D) ইউরিয়া (NH<sub>2</sub>-CO-NH<sub>2</sub>)

উত্তর: (D) ইউরিয়া (NH<sub>2</sub>-CO-NH<sub>2</sub>)  
ব্যাখ্যা:  
নাইট্রোজেনের হাইড্রাইড: NH<sub>3</sub> ছাড়া N-এর আরো দু'টি হাইড্রোজেন গঠিত হয়। যথা- (i) হাইড্রাজিন (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) এবং হাইড্রোজেনিক এসিড (N<sub>3</sub>H)। নাইট্রোজেন যে সকল যৌগ শিল্প-কারখানায় প্রচুর পরিমাণে ব্যবহারিত হয় সেগুলো হলো- NH<sub>3</sub> (সার তৈরিতে) এবং HN<sub>3</sub>। ল্যাবরেটরি এবং শিল্প কারখানা উভয় ক্ষেত্রে নাইট্রিক এসিড প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৪, পৃষ্ঠা: ১৮৮]

৩৭ নাইট্রিক এসিডের ব্যবহার নয় কোনটি?

- (A) বিস্ফোরক-TNT, নাইট্রোসেলুলোজ, নাইট্রোগ্লিসারিন প্রস্তুতি  
(B) সার- অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট তৈরি  
(C) প্লাস্টিক পেইন্ট- সেলুলয়েড তৈরিতে  
(D) এসিড এনহাইড্রাইড শনাক্তকরণে

উত্তর: (D) এসিড এনহাইড্রাইড শনাক্তকরণে  
ব্যাখ্যা:  
নাইট্রিক এসিডের ব্যবহার: শিল্পক্ষেত্রে HNO<sub>3</sub> (১) বিস্ফোরক-TNT, নাইট্রোসেলুলোজ, নাইট্রোগ্লিসারিন, (২) সার-অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট এবং (৩) প্লাস্টিক পেইন্ট-সেলুলয়েড তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৫, পৃষ্ঠা: ১৮৮]

৩৮ জেনে রাখা ভালো: TNT হলো ট্রাইনাইট্রো টলুইন। ইহা একটি শক্তিশালী বিস্ফোরক।

৩৮ বিষাক্ত তরল কোনটি?

- (A) ফ্লোরিন (B) ক্লোরিন  
(C) ব্রোমিন (D) আয়োডিন

উত্তর: (C) ব্রোমিন  
ব্যাখ্যা:  
হ্যালোজেনের বিষাক্ততা: প্রশ্নে উল্লেখিত মৌলগুলোর মধ্যে ফ্লোরিন ও ক্লোরিন বিষাক্ত গ্যাস। এদের বর্ণ যথাক্রমে হালকা হলুদ এবং হালকা সবুজ ব্রোমিনও বিষাক্ত, তবে এটি বাদামী বর্ণের উদ্বায়ী তরল। আয়োডিন চক্চকে কাল বর্ণের উদ্বায়ী কঠিন বস্তু। তাপ প্রয়োগে তরলে পরিণত না হয়ে বাদামী বর্ণের বাষ্প পরিণত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৭, পৃষ্ঠা: ১৯২]

৩৯ অ্যান্টিবায়োটিকস হিসেবে ব্যবহৃত হয়-

- (A) ফ্লোরোকুইনোলন (B) UF<sub>6</sub>  
(C) ফ্লোরোপলিমার (D) CFC

উত্তর: (A) ফ্লোরোকুইনোলন  
ব্যাখ্যা:  
ফ্লোরিনের ব্যবহার:  
১. ফ্লোরোপলিমার যেমন টেফলন (পলি-টেট্রাফ্লোরো ইথিলিন) রান্না ঘরে Non-stick প্যানের প্রলেপে ব্যবহার করা হয়।  
২. CFC: ফ্রিজ এ শীতলীকারক হিসেবে ব্যবহৃত হতো। তবে ওজন স্তরে ক্ষয় সাধনের কারণে বর্তমানে এর ব্যবহার নিষিদ্ধ হয়েছে।  
৩. দাঁতের ক্ষয় প্রতিরোধের পানিতে এবং টুথপেস্টে F যৌগ ব্যবহার করা হয়।  
৪. অ্যান্টিবায়োটিকস হিসেবে ফ্লোরোকুইনোলন ব্যবহার করা হয়। UF<sub>6</sub>-নিউক্লিয়ার রিয়াক্টরে ব্যবহৃত হয়।  
৫. LiF: সিরামিক দ্রব্য তৈরিতে ধাতুর সংযোগে (Welding এবং Soldering)-এ ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৭, পৃষ্ঠা: ১৯৩]

৪০ কোনটি আর্গনের ব্যবহার নয়?

- (A) উজ্জ্বল আলোর বাবে (B) ওয়েল্ডিং এর সময়  
(C) নিষ্ক্রিয় পরিবেশ সৃষ্টিতে (D) লেজার বীম তৈরিতে

উত্তর: (D) লেজার বীম তৈরিতে  
ব্যাখ্যা:  
অভিজাত শ্রেণির গ্যাস (নিষ্ক্রিয় গ্যাস)-এর ব্যবহার:  
হিলিয়াম (He):  
১. বাতাসের চেয়ে অনেক হালকা হওয়ায় এয়ার জাহাজ এবং বেলুনে ব্যবহার করা হয়।  
২. খুব নিম্ন তাপমাত্রায় ধাতব বস্তুর তড়িৎ রোধ শূন্য হয় অর্থাৎ ধাতু সুপার তড়িৎ পরিবাহী হিসেবে কাজ করে। এক্ষেত্রে তরল হিলিয়াম ব্যবহার করা হয়।  
৩. উচ্চ চাপে [বিশেষ করে সমুদ্রের অনেক গভীরে] শ্বাস-প্রশ্বাসের সময় সাধারণ বাতাসের পরিবর্তে হিলিয়াম মিশ্রিত অক্সিজেন জ্যাকেট ব্যবহার করা হয়। এতে বেড নামক রোগ থেকে পরিত্রাণ পাওয়া যায়।  
৪. ওয়েল্ডিং এর সময় হিলিয়াম এবং আর্গন ব্যবহার করা হয়।

নিয়ন (Ne):  
১. বিভিন্ন বর্ণের বাতি, বিজ্ঞাপন, TV Cine-scopes, লেজার বিম, ভোল্টেজ ডিটেক্টর, আলোক উজ্জ্বলতায় প্রভৃতিতে নিয়ন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।  
২. নিয়ন টিউবে নিম্নচাপে নিয়ন এবং হিলিয়াম অথবা নিয়ন এবং আর্গনের মিশ্রণ ব্যবহার করা হলে মিশ্রণের সংযুক্তির উপর নির্ভর করে বিভিন্ন বর্ণের আলো সৃষ্টি হয়।

আর্গন (Ar):  
১. উজ্জ্বল আলোর বাবে আর্গন ব্যবহার করা হয়। অধিক উচ্চ তাপেও আর্গন টাংস্টেন ফিলামেন্টের সংঙ্গে বিক্রিয়া করে না।  
২. ওয়েল্ডিং এর সময় আর্গন গ্যাস ব্যবহার করা হয়। উত্তপ্ত ধাতু যাতে বাতাসের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া না করতে পারে সেজন্য আর্গন গ্যাসের নিষ্ক্রিয় পরিবেশ সৃষ্টি করা হয়।

ক্রিপ্টন (Kr):  
১. ফটোগ্রাফিক ফ্ল্যাশ লাইটে ক্রিপ্টন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।  
২. বৈদ্যুতিক টিউব লাইটে ক্রিপ্টন এবং নিয়নের মিশ্রিত গ্যাস ব্যবহার করা হলে নীল আলো পাওয়া যায়।

জেনন (Xe):  
১. ফটোগ্রাফিক ফ্ল্যাশ লাইটে ক্রিপ্টনের সাথে জেননও ব্যবহার করা হয়।  
২. বৈদ্যুতিক বাতির টিউবে জেনন গ্যাস ব্যবহার করা হলে সবুজ আলো পাওয়া যায়।

রেডন (Rn): অন্যান্য অভিজাত গ্যাস থেকে রেডন ভিন্ন প্রকৃতির গ্যাস। এটি তেজস্ক্রিয় মৌল। এটি মূলতঃ ক্যান্সারের চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়। রেডনের তেজস্ক্রিয়তা রেডিয়ামের চেয়ে বেশি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৮, পৃষ্ঠা: ১৯৫]

Note: এই ব্যবহারগুলো খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

৪১ নিচের কোনটি ক্যান্সার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়?

- (A) He (B) Ne (C) Rn (D) Ar  
উত্তর: (C) Rn  
Note: পূর্বের ৪০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৪২ 5d ব্লকের শেষ মৌল-

- (A) La (B) Cd (C) Y (D) Hg  
উত্তর: (D) Hg  
ব্যাখ্যা:

d- ব্লক মৌল: 3d-ব্লক মৌল বা ১ম অবস্থান্তর সিরিজ: Sc (21) থেকে Zn (30); এদের ইলেকট্রন বিন্যাস: 3d<sup>1-10</sup> 4s<sup>1-2</sup>  
4d- ব্লক মৌল বা ২য় অবস্থান্তর সিরিজ: Y (39) থেকে Cd (48); এদের ইলেকট্রন বিন্যাস: 4d<sup>1-10</sup> 5s<sup>1-2</sup>  
5d- ব্লক মৌল বা ২য় অবস্থান্তর সিরিজ: La (57), Hf (72) থেকে Hg (80); এদের ইলেকট্রন বিন্যাস: 5d<sup>1-10</sup> 6s<sup>1-2</sup>  
6d- ব্লক মৌল বা ২য় অবস্থান্তর সিরিজ: Ac (89), Th (90), Rf (104) - Rg (111); এদের ইলেকট্রন বিন্যাস: 6d<sup>1-10</sup> 7s<sup>1-2</sup>

[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.২.৩, পৃষ্ঠা: ২০৯]

৪৩ d- ব্লক মৌলের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা দেখা যায়  
(B) উচ্চ গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট হয়  
(C) মৌলসমূহ বিদ্যুৎ ও তাপ সুপরিবাহী  
(D) d- ব্লকের সব মৌলই হালকা ধাতু

উত্তর: (D) d- ব্লকের সব মৌলই হালকা ধাতু

ব্যাখ্যা:

d-ব্লক মৌলসমূহের বৈশিষ্ট্যসমূহ:

- d- ব্লকের সব মৌলই ভারী ধাতু।
- এদের d-অরবিটাল ইলেকট্রন দ্বারা অপূর্ণ থাকায়, এদের মধ্যে প্রায় সব মৌলের পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা দেখা যায়।
- d-ব্লক মৌলসমূহ উচ্চ গলনাঙ্ক ও উচ্চ স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট হয়।
- এ সব ভারী ধাতু কঠিন ও শক্ত (ব্যতিক্রম শুধু Hg, তরল)।
- d-ব্লক মৌলসমূহ তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী।
- d-ব্লক s মৌলের আয়নিকরণ বিভব s- ব্লক মৌল অপেক্ষা বেশি হয়; কিন্তু p- ব্লকের মৌল অপেক্ষা কম।
- এরা তড়িৎ-ধনাত্মক ধাতব মৌল হলেও এদের তড়িৎ ধনাত্মকতা s- ব্লক মৌল অপেক্ষা কম।
- এরা প্যারাম্যাগনেটিক অর্থাৎ চুম্বকক্ষেত্র দ্বারা আকৃষ্ট হয়। এর কারণ হলো এদের d-অরবিটালে বিজোড় ইলেকট্রন থাকে। আয়রন ও কোবাল্ট ধাতুকে চুম্বকে পরিণত করা যায়। তাই এদেরকে ফেরোম্যাগনেটিক বলা হয়। (ব্যতিক্রম:  $Sc^{3+}$ ,  $Ti^{4+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Cu^{+}$  আয়ন হলো ডায়াম্যাগনেটিক।)
- d-ব্লকের অধিকাংশ ধাতুর সংমিশ্রণে সংকর-ধাতু তৈরি করে।

[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.২.৩ পৃষ্ঠা: ২০৯-২১০]

৪৪ অবস্থান্তর মৌলসমূহের বৈশিষ্ট্যের অন্তর্ভুক্ত নয় কোনটি?

- (A) পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা (B) রঙ্গিন আয়ন সৃষ্টি  
(C) জটিল আয়ন গঠন (D) ডায়ালুচম্বকীয় ধর্ম

উত্তর: (D) ডায়ালুচম্বকীয় ধর্ম

Note: উপরের ৪৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৪৫ Mn এর জারণ অবস্থা নয় কোনটি?

- (A) +2 (B) +6  
(C) +5 (D) +7

উত্তর: (C) +5

ব্যাখ্যা:

পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা:

অবস্থান্তর মৌলসমূহ পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা সহকারে বিভিন্ন যৌগ গঠন করে থাকে। যেমন:

Cr এর বিভিন্ন যৌগ	CrCl <sub>2</sub>	CrCl <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	
Cr এর জারণ অবস্থা →	+2	+3	+6	+6	
Mn এর বিভিন্ন যৌগ	MnCl <sub>2</sub>	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub>	KMnO <sub>4</sub>
Mn এর জারণ অবস্থা →	+2	+3	+4	+6	+7
Fe এর বিভিন্ন যৌগ	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			
Fe এর জারণ অবস্থা →	+2	+3			

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.৩, পৃষ্ঠা: ২৩৮]

৪৬ অবস্থান্তর ধাতুর জটিল আয়ন সবুজ বর্ণ শোষণ করলে দ্রবণের বর্ণ কিরূপ হবে?

- (A) সবুজ (B) বেগুনী-লাল  
(C) নীল (D) কমলা

উত্তর: (B) বেগুনী-লাল

ব্যাখ্যা:  
অবস্থান্তর ধাতুর রঙিন যৌগ গঠন: অবস্থান্তর ধাতু ও তাদের আয়নের অপূর্ণ d-অরবিটাল থাকে বলে তারা রঙ্গিন। আয়নের দৃশ্যমান বর্ণ আয়ন দ্বারা শোষিত বর্ণের সম্পূরক হয়। যেমন, যদি সবুজ বর্ণ শোষিত হয়, তবে দ্রবণের বর্ণ বেগুনী-লাল (purple) হয়। যদি নীল বর্ণ শোষিত হয়, তবে দ্রবণের বর্ণ হবে কমলা।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.৩, পৃষ্ঠা: ২৩৯]

৪৭ জটিল আয়ন গঠনের সময় অবস্থান্তর ধাতুর পরমাণুতে কোন বন্ধন দেখা যায়?

- (A) সমযোজী (B) সন্নিবেশ  
(C) আয়নিক (D) ধাতব বন্ধন

উত্তর: (B) সন্নিবেশ

ব্যাখ্যা:

অবস্থান্তর ধাতুর জটিল আয়ন গঠন: অবস্থান্তর ধাতুর পরমাণু বা আয়ন এর খালি অরবিটালের সাথে অপর কোন নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল যুক্ত আয়ন বা অণু সন্নিবেশ বন্ধন দ্বারা যুক্ত হয়ে জটিল কাঠামোর আয়ন বা জটিল আয়ন গঠন করে। যেমন: টেট্রা অ্যামিন কপার (II) আয়নে Cu ধাতুর পরমাণুর সাথে NH<sub>3</sub> এর সন্নিবেশ বন্ধন থাকে।

d-ব্লক মৌলের জটিল যৌগ গঠন প্রধানত ধাতব আয়নের ক্ষুদ্র আয়তন, উচ্চ চার্জ এবং বন্ধন সৃষ্টির জন্য d- অরবিটালের প্রাপ্যতার উপর নির্ভর করে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.৩, পৃষ্ঠা: ২৩৯]

৪৮ নিচের কোনটি ভারী ধাতুর উদাহরণ নয়? [মে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) Hg (B) Zn  
(C) Cd (D) Au

উত্তর: সঠিক উত্তর নেই

ব্যাখ্যা:

d-ব্লকের সব মৌলই ভারী ধাতু। এদের ঘনত্ব খুব বেশি হয়। ভারী ধাতু যেমন-  $Pb^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Cr^{3+}$ ।

যেহেতু সবগুলোই d-ব্লক মৌল, সুতরাং সবগুলোই ভারী ধাতু।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ৩৫, ২৩৪]

৪৯ d-ব্লক মৌলের জটিল যৌগ গঠন কিসের উপর নির্ভর করে না?

- (A) ধাতব আয়নের ক্ষুদ্র আয়তন  
(B) উচ্চ চার্জ  
(C) ধাতব আয়নের পারমানবিক ভর  
(D) বন্ধন সৃষ্টির জন্য d- অরবিটালের প্রাপ্যতা

উত্তর: (C) ধাতব আয়নের পারমানবিক ভর

Note: উপরের ৪৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৫০ হেক্সা সায়ানো ফেরাস আয়নে কোন লিগ্যান্ডটি থাকে?

- (A) Fe<sup>2+</sup> (B) CN<sup>-</sup>  
(C) Fe<sup>3+</sup> (D) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

উত্তর: (B) CN<sup>-</sup>

ব্যাখ্যা:

লিগ্যান্ড এবং জটিল আয়ন: নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল প্রদানকারী পরমাণুর আয়ন বা যৌগ অণুকে দাতা বা লিগ্যান্ড (ligand) বলা হয়। সাধারণ

লিগ্যান্ড হল: NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, :Cl<sup>-</sup> ইত্যাদি। যেমন, অ্যামোনিয়া (:NH<sub>3</sub>) এর সাথে Cu<sup>2+</sup> আয়ন সন্নিবেশ বন্ধনে আবদ্ধ হয়ে টেট্রাঅ্যামিন কপার

(II) আয়ন নামক ধনাত্মক জটিল আয়ন গঠন করে। যেমন [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]<sup>2+</sup>। আবার ঋণাত্মক চার্জযুক্ত CN<sup>-</sup> আয়ন এর সাথে Fe<sup>2+</sup> আয়ন সন্নিবেশ বন্ধন দ্বারা ঋণাত্মক জটিল আয়ন [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>4-</sup> গঠন করে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু-৩.২.৩, পৃষ্ঠা: ২৩৯]

৫১ ফেরিক লবণের দ্রবণে NaOH, KOH অথবা অ্যামোনিয়া দ্রবণ (NH<sub>4</sub>OH) যোগ করলে কোন বর্ণের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হয়?

- (A) সবুজ (B) বাদামী  
(C) হালকা নীল (D) ধূসর

উত্তর: (B) বাদামী

ব্যাখ্যা: অবস্থান্তর ধাতুর শনাক্তকরণ: অবস্থান্তর ধাতুর যৌগের দ্রবণে NaOH, KOH অথবা অ্যামোনিয়া দ্রবণ (NH<sub>4</sub>OH) যোগ করলে অবস্থান্তর ধাতুর আয়ন ক্ষারের OH<sup>-</sup> আয়নের সাথে বিক্রিয়া করে অদ্রবণীয় ধাতব হাইড্রক্সাইডরূপে অধঃক্ষিপ্ত হয়। যেমন,

ক্যাটায়ন	অধঃক্ষিপ্ত ধাতব হাইড্রক্সাইড	অধঃক্ষেপের বর্ণ	অতিরিক্ত NaOH দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ার ফলে সৃষ্ট আয়ন	অতিরিক্ত অ্যামোনিয়া দ্রবণের সৃষ্ট জটিল আয়ন
Cr <sup>3+</sup> (aq)	Cr(OH) <sub>3</sub>	সবুজ	ক্রোমেট(III) আয়ন, CrO <sub>3</sub> <sup>3-</sup> (aq)	
Mn <sup>2+</sup> (aq)	Mn(OH) <sub>2</sub>	ধূসর		
Fe <sup>2+</sup> (aq)	Fe(OH) <sub>2</sub>	সবুজ		
Fe <sup>3+</sup> (aq)	Fe(OH) <sub>3</sub>	বাদামী		
Co <sup>2+</sup> (aq)	Co(OH) <sub>2</sub>	গোলাপী	কোবাল্টেট (II) আয়ন, Co(OH) <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (aq)	[Co(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] <sup>2+</sup> (aq)
Ni <sup>2+</sup> (aq)	Ni(OH) <sub>2</sub>	সবুজ		[Ni(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] <sup>2+</sup> (aq)
Cu <sup>2+</sup> (aq)	Cu(OH) <sub>2</sub>	হালকা নীল		[Cu(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ] <sup>2+</sup> (aq)
Zn <sup>2+</sup> (aq)	Zn(OH) <sub>2</sub>	সাদা	জিংকেট (II) আয়ন, Zn(OH) <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (aq)	

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.৩. পৃষ্ঠা: ২৪০]

৫২ NH<sub>3</sub> উৎপাদনের হেবার পদ্ধতিতে প্রভাবক কোনটি?

- (A) Fe (B) V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
(C) Cu (D) TiO<sub>2</sub>

উত্তর: (A) Fe

ব্যাখ্যা: অবস্থান্তর ধাতুর প্রভাবক ক্রিয়া: হেবার বন্স পদ্ধতিতে প্রভাবক হিসেবে Fe/FeSO<sub>4</sub> এবং প্রভাবক সহায়ক হিসেবে KOH ও Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> এর মিশ্রণ ব্যবহার করা হয়। H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> উৎপাদনের স্পর্শপ্রণালীতে V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> প্রভাবক।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.৩. পৃষ্ঠা: ২২২]

৫৩ নিচের কোন মিলটি সঠিক নয়?

- (A) নীল কাঁচ- CoO (B) হলুদ কাঁচ- FeO  
(C) গোলাপী কাঁচ- MnO<sub>2</sub> (D) বাদামী কাঁচ- NiO

উত্তর: (B) হলুদ কাঁচ- FeO

ব্যাখ্যা: রঙিন কাঁচের উপাদান: গলিত কাঁচের মধ্যে বিভিন্ন রঙ এর অবস্থান্তর ধাতুর অক্সাইড দ্রবীভূত করে রঙিন কাঁচ তৈরি করা হয়। যেমন-

কাঁচের রং	ধাতব অক্সাইড
নীল কাঁচ	CoO
হলুদ কাঁচ	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
গোলাপী কাঁচ	MnO <sub>2</sub>
বাদামী কাঁচ	NiO

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.৩. পৃষ্ঠা: ২২৩]

৫৪ অবস্থান্তর ধাতুর চৌম্বক ধর্মের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) সাধারণত দুই ধরনের চৌম্বক ধর্ম প্রদর্শন করে  
(B) দ্বি-চুম্বক বস্তুসমূহ চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা প্রতিহত হয়  
(C) প্যারাচুম্বক বস্তুসমূহ চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিকর্ষিত হয়  
(D) ফেরোচুম্বক পদার্থ চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা খুব বেশি আকর্ষিত হয়

উত্তর: (C) প্যারাচুম্বক বস্তুসমূহ চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিকর্ষিত হয়

ব্যাখ্যা:

চুম্বকীয় পদার্থ: কোন বস্তুতে চৌম্বক ক্ষেত্র প্রয়োগ করা হলে সেখানে দু'ধরনের চৌম্বক ধর্ম পরিলক্ষিত হয়। ১. দ্বি-চুম্বকীয় এবং ২. প্যারা চুম্বকীয়। দ্বি চুম্বক বস্তুসমূহ চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা প্রতিহত হয়। তবে প্যারা-চুম্বক বস্তুসমূহ চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা আকৃষ্ট হয়। যে সকল বস্তুসমূহ চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা খুব বেশি আকর্ষিত হয় তাদেরকে ফেরোচুম্বক পদার্থ বলে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ১৯৭]

৫৫ নিচের কোন আয়নটি রঙিন যৌগ গঠন করে? [মে:জে:প: ২০১৭-১৮]

- (A) Ca<sup>2+</sup> (B) Ni<sup>2+</sup>  
(C) Hg<sup>2+</sup> (D) Zn<sup>2+</sup>

উত্তর: (B) Ni<sup>2+</sup>

ব্যাখ্যা:

অবস্থান্তর মৌলের সংজ্ঞা: যে সব d-ব্লক মৌল অন্তত এমন একটি আয়ন গঠন করে, যাদের ইলেকট্রন বিন্যাসে d অরবিটাল আংশিকভাবে পূর্ণ (d<sup>1</sup>-d<sup>9</sup>) থাকে, তাদেরকে অবস্থান্তর মৌল বলে।

অবস্থান্তর মৌলের বৈশিষ্ট্য:

- ১। অবস্থান্তর মৌলসমূহের পরিবর্তনশীল যোগ্যতা থাকে;
- ২। তারা রঙিন যৌগ গঠন করে;
- ৩। তারা জটিল যৌগ গঠন করে;
- ৪। তারা প্রভাবকরূপে ক্রিয়া করে;
- ৫। তারা প্যারা চুম্বকীয় ধর্ম প্রদর্শন করে।

[Ref: ড. সরোজ কান্তি সিংহ (সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ২১৪]

অবস্থান্তর ধাতুসমূহের আয়নের বর্ণ:

ধাতব আয়ন	বর্ণ	3d-বিন্যাস	ধাতব আয়ন	বর্ণ	3d-বিন্যাস
Sc <sup>3+</sup>	বর্ণহীন	3d <sup>0</sup>	Fe <sup>3+</sup>	হালকা বাদামী	3d <sup>5</sup>
Ti <sup>3+</sup>	রক্তবর্ণ	3d <sup>1</sup>	Fe <sup>2+</sup>	সবুজ	3d <sup>6</sup>
V <sup>3+</sup>	সবুজ	3d <sup>2</sup>	Co <sup>2+</sup>	গোলাপী	3d <sup>7</sup>
Cr <sup>3+</sup>	হালকা সবুজ	3d <sup>3</sup>	Ni <sup>2+</sup>	সবুজ	3d <sup>8</sup>
Mn <sup>3+</sup>	বেগুনী	3d <sup>4</sup>	Cu <sup>2+</sup>	নীল	3d <sup>9</sup>
Mn <sup>2+</sup>	হালকা গোলাপী/বর্ণহীন	3d <sup>5</sup>	Zn <sup>2+</sup>	বর্ণহীন	3d <sup>10</sup>
			Hg <sup>2+</sup>	বর্ণহীন	5d <sup>10</sup>

[Ref: আহসানুল কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ২২১]

উল্লেখ্য, Ca d-ব্লক মৌল নয়, এটি s-ব্লক মৌল।

৫৬ Ti<sup>3+</sup> আয়নের জলীয় দ্রবণের বর্ণ কী?

- (A) রক্তবর্ণ (B) বর্ণহীন  
(C) হালকা সবুজ (D) নীল

উত্তর: (A) রক্তবর্ণ

Note: পূর্বের ৫৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৫৭ নিচের কোন মৌলটি রঙিন যৌগ গঠন করে না?

[ডে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) Fe (B) Co  
(C) Al (D) Cu

উত্তর: (C) Al

Note: পূর্বের ৫৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৫৮ ব্রাশ কোন কোন ধাতু দ্বারা তৈরি?

- (A) কপার- জিংক (B) কপার- টিন  
(C) জিংক- টিন (D) কপার- লেড

উত্তর: (A) কপার- জিংক

ব্যাখ্যা:

সংকর ধাতু গঠন: দুই বা ততোধিক ধাতুর সমসত্ত্ব মিশ্রণকে সংকর ধাতু বলে। সাধারণত যে সকল ধাতব পরমাণুর পারমাণবিক ব্যাসার্ধের পার্থক্য 15% এর মধ্যে তারাই একে অপরের সাথে মিশ্রিত হয়ে সংকর ধাতু উৎপন্ন করে। অবস্থান্তর মৌলসমূহের পারমাণবিক ব্যাসার্ধ কাছাকাছি এবং এদের ধাতব বৈশিষ্ট্যের কারণে এগুলো সহজে সংকর ধাতু উৎপন্ন করে। সংকর ধাতু খুব শক্ত, এদের গলনাঙ্ক খুব উচ্চ এবং এদের ক্ষয় প্রতিরোধ ক্ষমতা বেশি। তাই এগুলো নির্মাণ কাজে খুব বেশি ব্যবহৃত হয়। উদাহরণ: ব্রাশ (কপার-জিংক), ব্রোঞ্জ (কপার-টিন) ইত্যাদি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ১৯৮]

৫৯  $K_2Cr_2O_7$  এর ব্যবহার কোনটি?

- (A) রাসায়নিক বিশ্লেষণ (B) চামড়া শিল্পে  
(C) অ্যাজো রং উৎপাদনে (D) সবগুলো

উত্তর: (D) সবগুলো

ব্যাখ্যা:

$K_2Cr_2O_7$  এর ব্যবহার: রাসায়নিক বিশ্লেষণ ছাড়াও চামড়া শিল্পে এবং অ্যাজো রং উৎপাদনে জারক হিসেবে  $K_2Cr_2O_7$  প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। সাধারণত ক্রোমেট থেকে  $K_2Cr_2O_7$  উৎপন্ন করা হয়। আয়রনের ক্রোমেট আকরিককে অতিরিক্ত বাতাসের উপস্থিতিতে সোডিয়াম অথবা পটাশিয়াম কার্বনেটের সাথে তাপ প্রয়োগে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম/পটাশিয়াম ক্রোমেট উৎপন্ন করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ১৯৯]

৬০ ল্যান্থানাইডসমূহের ধর্মাবলির অন্তর্ভুক্ত নয় কোনটি?

- (A) তাপ ও বিদ্যুৎ কুপরিবাহী  
(B) এদের আয়নিকরণ বিভব d- ব্লক অপেক্ষা কম  
(C) এদের প্রধান ও অধিকতর স্থায়ী জারণ অবস্থা +3  
(D) এরা অতিবেগুনি ও অবলোহিত রশ্মিকে প্রতিহত করে

উত্তর: (A) তাপ ও বিদ্যুৎ কুপরিবাহী

ব্যাখ্যা:

ল্যান্থানাইডসমূহের ধর্মাবলি:

- ল্যান্থানাইডসমূহ হলো ভারী ধাতু। এরা তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী।
- এদের ঘনত্ব, গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক বেশি হয়।
- এদের আয়নিকরণ বিভব d- ব্লক অপেক্ষা কম। তাই এসব ধাতুর তড়িৎ ধনাত্মকতা ধর্ম বেশি থাকে।
- এদের মধ্যে রয়েছে আন্তঃঅবস্থান্তর মৌল। এসব ধাতুর আয়ন বর্ণযুক্ত হয় এবং জটিল যৌগ বা আয়ন গঠন করে।
- এদের প্রধান ও অধিকতর স্থায়ী জারণ অবস্থা হলো +3। তবে +2 ও +4 জারণ অবস্থায়ও দেখা যায়। যেমন  $Eu^{2+}$ ,  $Tb^{4+}$ ।
- ল্যান্থানাইডসমূহ অতিবেগুনি ও অবলোহিত রশ্মিকে প্রতিহত করতে পারে। তাই এদের বিভিন্ন অস্বাভাবিক সানিগ্যাস ও ওয়েল্ডিং কাজে ব্যবহৃত গগলস তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- ল্যান্থানাইড মৌলসমূহের ত্রিধনাত্মক আয়ন ( $M^{3+}$ ) এর ব্যাসার্ধ La থেকে Lu পর্যন্ত নিয়মিতভাবে হ্রাস পেতে থাকে। একে ল্যান্থানাইড সংকোচন বলে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.৪, পৃষ্ঠা: ২৪৪]

৬১ অ্যাক্টিনাইড মৌল কোনটি?

- (A) ক্রোমিয়াম (B) থোরিয়াম  
(C) সেলিনিয়াম (D) পটাশিয়াম

উত্তর: (B) থোরিয়াম

ব্যাখ্যা:

অ্যাক্টিনাইড মৌল: অ্যাক্টিনাইড মৌলগুলো হলো থোরিয়াম Th(90), প্রোট্যাক্টিনিয়াম Pa(91), ইউরেনিয়াম U(92), নেপুনিয়াম Np(93), প্লুটোনিয়াম Pu(94), অ্যামেরিকিয়াম Am(95), কুরিয়াম Cm(96), বার্কেলিয়াম Bk(97), ক্যালিফোর্নিয়াম Cf(98), আইনস্টেইনিয়াম Es(99), ফার্মিয়াম Fm(100), মেন্ডেলভিয়াম Md(101), নোবেলিয়াম No(102), লরেন্সিয়াম Lr(103)।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১.৪, পৃষ্ঠা: ২০২]

৬২ অ্যাক্টিনাইডসমূহের ধর্মাবলির অন্তর্ভুক্ত নয় কোনটি?

- (A) এরা তেজস্ক্রিয় মৌল (B) ঘনত্ব খুব কম  
(C) উচ্চ গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক (D) অধিক তড়িৎ ধনাত্মক

উত্তর: (B) ঘনত্ব খুব কম

ব্যাখ্যা:

অ্যাক্টিনাইডসমূহের ধর্মাবলি:

- অ্যাক্টিনাইড মৌলসমূহ তেজস্ক্রিয় মৌল।
- এদের ঘনত্ব খুব বেশি। (ব্যতিক্রম থোরিয়াম)
- এদের উচ্চ গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক আছে।
- অ্যাক্টিনাইডসমূহ অধিক তড়িৎ ধনাত্মক ধাতু। এরা +3, +4, +5, +6 জারণ অবস্থা প্রদর্শন করে এদের আয়নিকরণ বিভব কম।
- এরা বাতাসের সংস্পর্শে মলিন ও কম সক্রিয় হয়ে যায়।
- সূক্ষ্ম চূর্ণ অবস্থায় অ্যাক্টিনাইড মৌলসমূহ অত্যন্ত সক্রিয় থাকে। উত্তপ্ত পানি এবং লঘু এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে  $H_2$  গ্যাস উৎপন্ন করে।
- এদের ওপর ক্ষার দ্রবণের প্রভাব নেই। এদের যৌগসমূহ সাধারণত বেশি ক্ষারীয় হয়।
- থোরিয়া ( $ThO_2$ ) ও সোরিয়া ( $CeO_2$ ) মিশ্রণ সূক্ষ্ম কণারূপে গাড়ির হেড লাইট, জাহাজ ও রেলগাড়ির সার্চ লাইটে থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.৪, পৃষ্ঠা: ২৪৫]

৬৩ গাড়ির হেডলাইট, জাহাজ ও রেলগাড়ির সার্চ লাইটে কোন মিশ্রণ থাকে?

- (A)  $(ThO_2 + SeO_2)$  (B)  $(ThO_2 + CeO_2)$   
(C)  $(ThO_2 + CeO_4)$  (D)  $(ThO_2 + PdO_2)$

উত্তর: (B)  $(ThO_2 + CeO_2)$

Note: উপরের ৬২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬৪ f-অরবিটালের সংখ্যা কয়টি?

- (A) 2 (B) 5 (C) 7 (D) 9

উত্তর: (C) 7

ব্যাখ্যা:

f-অরবিটাল: যে সকল মৌলসমূহের সর্বশেষ ইলেকট্রনটি f-অরবিটালে প্রবেশ করে তাদেরকে f-ব্লক মৌল বলে। f-অরবিটালের সংখ্যা 7। প্রতিটি অরবিটালে দুইটি ইলেকট্রন প্রবেশ করে ও f-অরবিটালের সর্বশেষ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা 14।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৯, পৃষ্ঠা: ১৯৯]

৬৫ নিচের কোনটি মৌলসমূহের পর্যায়বৃত্ত ধর্মের অন্তর্ভুক্ত নয়?

- (A) পারমাণবিক ব্যাসার্ধ (B) আয়নিক ব্যাসার্ধ  
(C) মৌলের জারণ সংখ্যা (D) পারমাণবিক সংখ্যা

উত্তর: (D) পারমাণবিক সংখ্যা

ব্যাখ্যা:

মৌলসমূহের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম:

- মৌলের যোজনী ও জারণ সংখ্যা
- পারমাণবিক ব্যাসার্ধ
- আয়নিক ব্যাসার্ধ
- আয়নিকরণ শক্তি
- তড়িৎ ঋণাত্মকতা
- ধাতব ও অধাতব প্রকৃতি
- জারণ-বিজারণ ধর্ম
- পারমাণবিক ব্যাসার্ধ
- পারমাণবিক ঘনত্ব
- ইলেকট্রন আসক্তি
- গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক
- তাপ পরিবাহিতা
- বন্ধন শক্তি।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩, পৃষ্ঠা: ২০৬]

৬৬ একই পর্যায়ে যত বাম থেকে ডান দিকে যাওয়া যায় গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক কীরূপ পরিবর্তন ঘটে?

- (A) বৃদ্ধি পায় (B) হ্রাস পায়  
(C) অপরিবর্তিত থাকে (D) সরল ধারাবাহিকতায় থাকে না  
উত্তর: (D) সরল ধারাবাহিকতায় থাকে না

ব্যাখ্যা:  
পর্যায়বৃত্ত ক্রম: যে তাপমাত্রায় কঠিন পদার্থ গলে যায়, একে ঐ পদার্থের গলনাঙ্ক এবং 1 atm চাপে যে তাপমাত্রায় পদার্থটি ফুটে থাকে, একে ঐ পদার্থের স্ফুটনাঙ্ক বলে। একই পর্যায়ে মৌলসমূহের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্কের ক্ষেত্রে কোনো সরল ধারাবাহিকতা থাকে না।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩, পৃষ্ঠা: ২৪৫]

৬৭ যে তাপমাত্রায় একটি মৌলের তরল অবস্থার বাষ্প চাপ ও তার উপর আরোপিত বায়ুচাপের সমান হয় তাকে কী বলে?

- (A) গলনাঙ্ক (B) স্ফুটনাঙ্ক  
(C) বাষ্পচাপ তাপমাত্রা (D) ত্রৈধবিন্দু

উত্তর: (B) স্ফুটনাঙ্ক

ব্যাখ্যা:  
স্ফুটনাঙ্ক: যে তাপমাত্রায় একটি মৌলের তরল অবস্থার বাষ্পচাপ তার উপর আরোপিত বায়ুচাপের সমান হয় তাকে মৌলটির স্ফুটনাঙ্ক বলে। মৌলের স্ফুটনাঙ্ক মূলত নির্ভর করে মৌলের পরমাণুর মধ্যে বিদ্যমান আকর্ষণ বা বন্ধন শক্তির উপর।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ২০১]

৬৮ মৌলের প্রকৃতির ওপর নির্ভর করে পরমাণুর আকার কত ভাবে প্রকাশ করা যায়?

- (A) দুই (B) তিন  
(C) চার (D) পাঁচ

উত্তর: (A) দুই

ব্যাখ্যা:  
পরমাণুর আকার (Atomic Size): পরমাণুর আকার তুলনা করার ক্ষেত্রে সাধারণভাবে কোনো পরমাণুর নিউক্লিয়াসের কেন্দ্র ও এর সর্ববহিষ্ণু ইলেকট্রন স্তরের মধ্যবর্তী দূরত্বকে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ ধরা হয়। মৌলের প্রকৃতির ওপর নির্ভর করে পরমাণুর আকার নিম্নোক্ত দুই ভাবে প্রকাশ করা হয়—  
১. সমযোজী ব্যাসার্ধ ও ২. ধাতব ব্যাসার্ধ।

এছাড়া আয়নিক ব্যাসার্ধের সাহায্যে মৌলের আয়নের আকার প্রকাশ করা হয়। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩, পৃষ্ঠা: ২৪৬, ২৪৭]

৬৯ কোন মৌলের দুটি পরমাণুর একক সমযোজী বন্ধনে উভয় পরমাণুর নিউক্লিয়াসের মধ্যকার দূরত্বের অর্ধেককে কী বলে?

- (A) সমযোজী ব্যাসার্ধ (B) আণবিক ব্যাসার্ধ  
(C) আয়নিক ব্যাসার্ধ (D) ধাতব ব্যাসার্ধ

উত্তর: (A) সমযোজী ব্যাসার্ধ

ব্যাখ্যা:  
সমযোজী ব্যাসার্ধ: কোনো মৌলের দুটি পরমাণুর একক সমযোজী বন্ধনে উভয় পরমাণুর নিউক্লিয়াসের মধ্যকার দূরত্বের অর্ধেককে ঐ পরমাণুর সমযোজী ব্যাসার্ধ বলে। সমযোজী ব্যাসার্ধকে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ হিসেবে ধরা হয়। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩, পৃষ্ঠা: ২৪৬]

ধাতব ব্যাসার্ধ: ধাতুর কেলাসে পরস্পর সংলগ্ন দুটি পরমাণুর আন্তঃনিউক্লিয়াস দূরত্বের অর্ধেককে ঐ ধাতুর ধাতব ব্যাসার্ধ বলা হয়। ধাতব ব্যাসার্ধ সাধারণত সমযোজী ব্যাসার্ধ অপেক্ষা প্রায় 10-20% বেশি হয়। সোডিয়াম ধাতুর কেলাসে পরস্পর সংলগ্ন দুটি Na পরমাণুর কেন্দ্র মধ্যবর্তী দূরত্ব হলো 372 pm. সুতরাং Na এর ধাতব ব্যাসার্ধ =  $372/2 \text{ pm} = 186 \text{ pm}$ ।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩, পৃষ্ঠা: ২৪৭]

ভ্যান্ডারওয়ালস ব্যাসার্ধ: কোন কঠিন পদার্থের কেলাসে বিদ্যমান পাশাপাশি দুটি অণু যে দুর্বল শক্তির মাধ্যমে আবদ্ধ থাকে তাকে ভ্যান্ডারওয়ালস বল বলা হয়। আর কোনো কঠিন পদার্থের কেলাসে বিদ্যমান পাশাপাশি দুটি অণুর মধ্যে একটি অণুর মধ্যকার একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াস হতে অপর অণুর মধ্যকার একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াসের মধ্যবর্তী দূরত্বকে ভ্যান্ডার ওয়ালস আন্তঃনিউক্লিয়াস দূরত্ব এবং এ দূরত্বের অর্ধেককে ভ্যান্ডার ওয়ালস ব্যাসার্ধ বলা হয়। কোনো পরমাণুর ভ্যান্ডার ওয়ালস ব্যাসার্ধ তার সমযোজী ব্যাসার্ধ অপেক্ষা একটু বেশি হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩.৫, পৃষ্ঠা: ৩১১]

৭০ কার্বন পরমাণুর সমযোজী ব্যাসার্ধ—

- (A) 99 pm (B) 88 pm  
(C) 77 pm (D) 66 pm

উত্তর: (C) 77 pm

ব্যাখ্যা:

হীরকের কাঠামো: হীরকের দুটি কার্বন পরমাণুর মধ্যকার আন্তঃনিউক্লিয়াস দূরত্ব বা (C-C বন্ধন দূরত্ব), রঞ্জন রশ্মি বিবর্তন পরীক্ষা হতে 0.154nm বা 154pm গণনা করা হয়। তাই কার্বন পরমাণুর সমযোজী ব্যাসার্ধ হবে এর অর্ধেক =  $0.154/2 \text{ nm} = 0.077 \text{ nm}$  বা pm (pico metre)।  $\text{Cl}_2$  অণুতে দুটি Cl পরমাণুর নিউক্লিয়াসের দূরত্ব বা Cl-Cl বন্ধন দূরত্ব হলো 198 pm. সুতরাং Cl পরমাণুর ব্যাসার্ধ হবে এর অর্ধেক  $198 \div 2 = 99 \text{ pm}$ ।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩, পৃষ্ঠা: ২৪৭]

৭১ একই পর্যায়ে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে পরমাণুর আকার—

- (A) বাড়ে (B) কখনো বাড়ে, কখনো কমে  
(C) কমে (D) একই থাকে

উত্তর: (C) কমে

ব্যাখ্যা:

পরমাণুর আকারের পর্যায়ভিত্তিক পরিবর্তন: একই পর্যায়ে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে একটি করে ইলেকট্রন যুক্ত করতে হয়, কিন্তু ইলেকট্রনের স্তর সংখ্যা বাড়ে না। কার্যকর নিউক্লিয়াস চার্জ বৃদ্ধির ফলে ইলেকট্রনসমূহ নিউক্লিয়াস কর্তৃক আরো জোরে আকৃষ্ট হয়। ফলে পরমাণুর আকার হ্রাস পায়। যোজ্যতা স্তরের একটি ইলেকট্রন দ্বারা বাস্তবে অনুভূত নিউক্লিয়াস চার্জকে কার্যকর নিউক্লিয়াস চার্জ (effective nuclear charge) বলে। অভ্যন্তরস্থ ইলেকট্রনের মেঘের আবরণের কারণে প্রকৃত মান থেকে কার্যকর নিউক্লিয়াস চার্জের মান কম হয়।

[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.৩, পৃষ্ঠা: ২২০]

৭২ জেনে রাখা ভালো:

প্রসঙ্গভিত্তিক সম্পর্ক: একই গ্রুপের মৌলসমূহের বেলায় নিচের দিকের পরমাণুর ইলেকট্রনের জন্য নতুন কক্ষপথ বা শক্তিস্তর যুক্ত হয়, ফলে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পায়। যেমন, গ্রুপ-IA এর ক্ষেত্রে মৌলসমূহের পারমাণবিক ব্যাসার্ধ ক্রম বৃদ্ধি পায়।

৭২ পারমাণবিক ব্যাসার্ধের মাপকাঠিতে নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক নয়?

- (A)  $\text{Li} > \text{Be} > \text{B}$  (B)  $\text{N} > \text{O} > \text{F}$   
(C)  $\text{Li} < \text{Be} < \text{B}$  (D)  $\text{Li} > \text{O} > \text{F}$

উত্তর: (C)  $\text{Li} < \text{Be} < \text{B}$

ব্যাখ্যা:

২য় পর্যায়ের মৌলের পারমাণবিক ব্যাসার্ধের ক্রম:  $\text{Li}(0.03 \text{ nm}) > \text{Be}(0.089 \text{ nm}) > \text{B}(0.08 \text{ nm}) > \text{O}(0.077 \text{ nm}) > \text{N}(0.074 \text{ nm}) > \text{F}(0.072 \text{ nm})$  অর্থাৎ একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে গেলে ব্যাসার্ধ হ্রাস পায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পৃষ্ঠা: ২০৪]

**৭৩** বর্তমান সময়ে কোন পদ্ধতিতে অণুর আন্তঃনিউক্লিয়ার দূরত্ব পরিমাপ করে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ নির্ণয় করা সম্ভব?

- (A) ব্রাগের রঞ্জন রশ্মি বিবর্তন (B) রমন বর্ণালি  
(C) আণবিক বর্ণালি (D) সবগুলোই সঠিক

উত্তর: (D) সবগুলোই সঠিক

**ব্যাখ্যা:**  
পারমাণবিক ব্যাসার্ধ নির্ণয়: এখন পর্যন্ত Wave mechanics এর সাহায্যে পরমাণুতে ইলেকট্রন মেঘের সঠিক অবস্থান জানা অনিশ্চিত বলে এ দূরত্ব নির্ণয় করা বেশি কঠিন। তবে বর্তমান সময়ে ব্রাগের রঞ্জন রশ্মি, রমন বর্ণালি, আণবিক বর্ণালি বিশ্লেষণের সাহায্যে অণুর আন্তঃনিউক্লিয়ার বিবর্তন পরিমাপ করে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ নির্ণয় করা সম্ভব।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.৩.৫, পৃষ্ঠা: ২৫২]

**৭৪** মৌলের বন্ধন প্রকৃতির উপর নির্ভর করে পরমাণুর আকার তথা পারমাণবিক ব্যাসার্ধকে কত ভাগে ভাগ করা যায়?

- (A) দুই (B) তিন  
(C) চার (D) পাঁচ

উত্তর: (B) তিন

**ব্যাখ্যা:**  
পারমাণবিক ব্যাসার্ধ: মৌলের বন্ধন প্রকৃতির উপর নির্ভর করে পরমাণুর আকার তথা পারমাণবিক ব্যাসার্ধকে নিম্নরূপ তিন ভাগে ভাগ করা হয়ে থাকে। যেমন:

১. সমযোজী ব্যাসার্ধ। ২. ধাতব ব্যাসার্ধ। ৩. ড্যানডারওয়ালস ব্যাসার্ধ।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩.৫, পৃষ্ঠা: ৩০৮]

**৭৫** ব্যাসার্ধের সঠিক ক্রম কোনটি? [ঢা.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯]

- (A)  $Mg^{2+} < Na^+ < Ne$  (B)  $Ma^{2+} < Ne < Na^+$   
(C)  $Na^+ < Mg^{2+} < Ne$  (D)  $Mg^{2+} > Na^+ > Ne$

উত্তর: (A)  $Mg^{2+} < Na^+ < Ne$

**ব্যাখ্যা:**  
মৌলের পরমাণুর ইলেকট্রন সংখ্যা অপেক্ষা উৎপন্ন ক্যাটায়নের ইলেকট্রন সংখ্যা অপেক্ষাকৃত কম হওয়ার কারণে ক্যাটায়নের নিউক্লিয়াসের ধনাত্মক আধান বিভিন্ন কক্ষে উপস্থিত ইলেকট্রনগুলোকে অধিকতর তড়িতাকর্ষণ বলের মাধ্যমে নিউক্লিয়াসের দিকে আকর্ষণ করে।

ফলে ইলেকট্রন অরবিটালের সামান্য সংকোচন ঘটে এবং ক্যাটায়নের ব্যাসার্ধ, পরমাণুর ব্যাসার্ধ অপেক্ষা ছোট হয়। তাই  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $Ne$  সমান সংখ্যক ইলেকট্রন থাকলেও  $Mg^{2+}$  আকার সবচেয়ে ছোট এবং  $Ne$  এর আকার বড়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩.৫, পৃষ্ঠা: ৩১০]

**৭৬** ধাতব বন্ধনের দৃঢ়তা প্রধানত নির্ভর করে না কোনটির উপর?

- (A) নিউক্লিয়াসে ধনাত্মক চার্জের উপর  
(B) সঞ্চারণ ইলেকট্রন মেঘবলয়ের উপর  
(C) ইলেকট্রনের আধিক্যের উপর  
(D) ধাতুর মোট আয়তনের উপর

উত্তর: (D) ধাতুর মোট আয়তনের উপর

**ব্যাখ্যা:**  
ধাতব বন্ধনের দৃঢ়তা: ধাতব বন্ধনের দৃঢ়তা প্রধানত নির্ভর করে প্রধানত-  
১. ধাতব মৌলের নিউক্লিয়াসে ধনাত্মক চার্জ এবং  
২. সঞ্চারণ ইলেকট্রন মেঘবলয় বা সঞ্চারণশীল ইলেকট্রন সমুদ্রে ইলেকট্রনের আধিক্যের উপর।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ১০, পৃষ্ঠা: ২০৩]

**৭৭** আয়নিকরণ শক্তির বিভিন্ন নিয়ামকের ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) পরমাণুর আকার বৃদ্ধিতে আয়নিকরণ শক্তি হ্রাস পায়  
(B) উপশক্তিস্তর বৃদ্ধিতে আয়নিকরণ শক্তি বৃদ্ধি পায়  
(C) পূর্ণ ও অর্ধপূর্ণ অরবিটাল যুক্ত পরমাণুর অধিক সুস্থিতির কারণে পর্যায়ভিত্তিক সম্পর্কে ব্যতিক্রম ঘটে  
(D) একই পর্যায়ে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে মৌলের আয়নিকরণ শক্তি ক্রমশ হ্রাস পায়

উত্তর: (D) একই পর্যায়ে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে মৌলের আয়নিকরণ শক্তি ক্রমশ হ্রাস পায়

**ব্যাখ্যা:**  
মৌলের আয়নিকরণ শক্তির ওপর বিভিন্ন নিয়ামকের প্রভাব:

১. পরমাণুর আকার বৃদ্ধিতে আয়নিকরণ শক্তি হ্রাস পায়- গ্রুপভিত্তিক সম্পর্ক।
২. উপশক্তিস্তর বৃদ্ধিতে আয়নিকরণ শক্তি বৃদ্ধি পায়- এটি পর্যায়ভিত্তিক সম্পর্ক।
৩. পূর্ণ ও অর্ধপূর্ণ অরবিটালযুক্ত পরমাণুর অধিক সুস্থিতির কারণে পর্যায়ভিত্তিক সম্পর্কে ব্যতিক্রম ঘটে।
৪. প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা।
৫. আচ্ছাদন প্রভাব (Shielding Effect)।

[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.৩, পৃষ্ঠা: ২২২]

**৭৮** নিচের কোন মৌলটির আয়নিকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশি?

- (A) Na (B) Li  
(C) K (D) Cs

উত্তর: (B) Li

**ব্যাখ্যা:**  
আয়নিকরণ শক্তির পর্যায়বৃত্ততা: একই গ্রুপে মৌলসমূহের পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে ইলেকট্রনের শক্তিস্তর বাড়ে সর্ববহিস্থ ইলেকট্রন নিউক্লিয়াস থেকে ক্রমশ দূরবর্তী হয় এবং এর ওপর নিউক্লিয়াসের আকর্ষণ কমে। তাই পর্যায় সারণিতে একই গ্রুপে আয়নিকরণ শক্তি কম হয়; যেমন:  
 $Li = 520 \text{ kJ}$ ,  $Na = 496 \text{ kJ}$ ,  $K = 419 \text{ kJ}$ ,  $Rb = 403 \text{ kJ}$ ,  $Cs = 376 \text{ kJ}$ .

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩, পৃষ্ঠা: ২৪৯]

**৭৯** নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

- (A) আয়নিকরণ শক্তি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসের ওপর নির্ভরশীল  
(B) বোরনের আয়নিকরণ বিভব  $800 \text{ kJmol}^{-1}$   
(C) বোরনের আয়নিকরণ শক্তি বেরিলিয়াম অপেক্ষা বেশি  
(D) নাইট্রোজেনের আয়নিকরণ বিভব অক্সিজেন অপেক্ষা বেশি

উত্তর: (C) বোরনের আয়নিকরণ শক্তি বেরিলিয়াম অপেক্ষা বেশি

**ব্যাখ্যা:**  
আয়নিকরণ শক্তির ব্যতিক্রমতা: আয়নিকরণ শক্তি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসের ওপরও নির্ভরশীল। তাই একই পর্যায়ে আয়নিকরণ বিভবের ক্রম বৃদ্ধির ক্ষেত্রে কিছু ব্যতিক্রম পরিলক্ষিত হয়। যেমন-

১. বোরনের আয়নিকরণ বিভব বেরিলিয়াম অপেক্ষা কম।
২. অক্সিজেনের আয়নিকরণ বিভব নাইট্রোজেন অপেক্ষা কম।

এখানে,  
বোরনের আয়নিকরণ বিভব:  $800 \text{ kJ}$   
বেরিলিয়ামের আয়নিকরণ বিভব:  $899 \text{ kJ}$   
অক্সিজেনের আয়নিকরণ বিভব:  $1314 \text{ kJ}$   
নাইট্রোজেনের আয়নিকরণ বিভব:  $1402 \text{ kJ}$

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩, পৃষ্ঠা: ২৫৩]

৮৬ নিচের কোনটির জারণ ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি?

- (A)  $F_2$  (B)  $Cl_2$  (C)  $I_2$  (D)  $Br_2$  [মে:ভ:প: ২০১৭-১৮]

উত্তর: (A)  $F_2$

ব্যাখ্যা:

হ্যালোজেন: গ্রুপ VIIA এর মৌলগুলো ( $F, Cl, Br, I, At, Ts$ ) কে হ্যালোজেন বলে।

হ্যালোজেনসমূহের জারণ ধর্ম: হ্যালোজেনসমূহ জারক। তড়িৎঋণাত্মক হ্যালোজেন ধাতু বা অধাতুর সঙ্গে যুক্ত হয়ে তাদের জারিত করে। এ গ্রুপের  $F$  হলো সক্রিয় মৌল। তাই  $F$  এর জারণ ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি। একই গ্রুপের জারণ ক্ষমতা উপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস পায়।

গ্রুপ VIIA এর জারণ ক্ষমতা এবং সক্রিয়তা ক্রম হলো:  $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$   
[Ref: আহসানুল কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ২০৯]

৮৭ জেনে রাখা ভালো: এক নজরে:

ক্র.নং	পর্যায়বৃত্ত ধর্ম	পর্যায়গত প্রবণতা	গ্রুপ বা শ্রেণীগত প্রবণতা
১	পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বা আকার	বাম থেকে ডান দিকে হ্রাস	ওপর থেকে নিচের দিকে বৃদ্ধি
২	ধাতব ধর্ম	বাম থেকে ডান দিকে হ্রাস	ওপর থেকে নিচের দিকে বৃদ্ধি
৩	অধাতব ধর্ম	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস
৪	জারণ ক্ষমতা	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস
৫	বিজারণ ক্ষমতা	বাম থেকে ডান দিকে হ্রাস	ওপর থেকে নিচের দিকে বৃদ্ধি
৬	যোজ্যতা	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	কোনো পরিবর্তন হয় না
৭	আয়নিকরণ শক্তি	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস
৮	ইলেকট্রন আসক্তি	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস
৯	তড়িৎ ঋণাত্মকতা	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস
১০	অক্সাইড যৌগের ক্ষারকীয় ধর্ম	বাম থেকে ডান দিকে হ্রাস	ওপর থেকে নিচের দিকে বৃদ্ধি
১১	অক্সাইড যৌগের অম্লীয় ধর্ম	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস

[Ref: ড. সরোজ কান্তি সিংহ (সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ২৬২]

৮৭ পর্যায় সারণির বাম দিক থেকে ডান দিকের মৌল সমূহে ধাতব ধর্মে কোন ধরনের পরিবর্তন ঘটে?

- (A) হ্রাস পায় (B) বৃদ্ধি পায়  
(C) অপরিবর্তিত থাকে (D) ধারাবাহিকতা থাকে না

উত্তর: (A) হ্রাস পায়

Note: উপরের ৮৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৮৮ সর্বাধিক সক্রিয় ধাতব মৌল কোনটি?

- (A) Li (B) Na (C) Fr (D) Ra

উত্তর: (C) Fr

ব্যাখ্যা:

ধাতব মৌল: পর্যায় সারণির একই গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকে মৌলের পরমাণুতে ইলেকট্রনের নতুন শক্তিস্তর যুক্ত হয় ও পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পায়। ফলে যোজ্যতা ইলেকট্রন নিউক্লিয়াস থেকে ক্রমাগত দূরে থাকে, আয়নিকরণ শক্তি ও তড়িৎ ঋণাত্মকতা হ্রাস পায়। তখন মৌলের ধাতব ধর্ম ওপর দিক থেকে নিচের দিকে বৃদ্ধি পায় ও অধাতব ধর্ম হ্রাস পায়। আবার একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে অধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পায় ও ধাতব ধর্ম হ্রাস পায়। তাই, পর্যায় সারণির বাম দিকের সর্বনিম্ন মৌল ফ্রান্সিয়াম (Fr) হলো সর্বাধিক সক্রিয় ধাতব মৌল। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩, পৃষ্ঠা: ২৫৭]

৮৯ ধাতব বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) নমনীয়তা (B) ধাতব দ্যুতি  
(C) উচ্চ তড়িৎ পরিবহন ক্ষমতা (D) দৃঢ়তা

উত্তর: (D) দৃঢ়তা

ব্যাখ্যা:

ধাতব বৈশিষ্ট্য: যে সকল ধর্মাবলী একটি মৌলের ধাতব গুণের পরিচয় বহন করে, তাদেরকে মৌলের ধাতব বৈশিষ্ট্য বলে। যেমন উচ্চ তড়িৎ ও তাপ পরিবহন ক্ষমতা, নমনীয়তা, ধাতব দ্যুতি, ঘাত সহনীয়তা ইত্যাদি। ধাতুসমূহ সাধারণত দৃঢ় মনে হলেও এদের পিটিয়ে পাত করা যায়। তাই, দৃঢ়তা নয়, নমনীয়তা ধাতুর বৈশিষ্ট্য।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), পি: ১৪, পৃষ্ঠা: ২৫৫ (উদাত্ত)]

৯০ পরমাণুর আকার মূলত কিসের মান দ্বারা বোঝানো হয়?

- (A) প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা (B) সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা  
(C) চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা (D) সবগুলো দ্বারা বোঝানো হয়

উত্তর: (A) প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা

ব্যাখ্যা:

আয়নিকরণ শক্তির উপর পরমাণুর আকারের প্রভাব: পরমাণুর আকার মূলত প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা (n) এর মান দ্বারা বোঝানো হয়। n এর মান যত বেশি হবে পরমাণুটির আকার তত বড় হবে। কারণ প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা (n) দ্বারা শক্তিস্তরের সংখ্যা বোঝায়। শক্তিস্তর বৃদ্ধি পেলে পরমাণুর আকার বৃদ্ধি পায়। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৪.১, পৃষ্ঠা: ২৫৮]

৯১ আয়নিকরণ শক্তির উপর ভিত্তি করে নিচের কোন ক্রমটি সঠিক?

- (A) s উপশক্তিস্তর > p উপশক্তিস্তর > d উপশক্তিস্তর  
(B) d উপশক্তিস্তর > p উপশক্তিস্তর > s উপশক্তিস্তর  
(C) p উপশক্তিস্তর > s উপশক্তিস্তর > d উপশক্তিস্তর  
(D) s উপশক্তিস্তর > d উপশক্তিস্তর > p উপশক্তিস্তর

উত্তর: (B) d উপশক্তিস্তর > p উপশক্তিস্তর > s উপশক্তিস্তর

ব্যাখ্যা:

আয়নিকরণ শক্তির উপর উপশক্তিস্তরের প্রভাব: একই পর্যায়ে মৌলসমূহের পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে নিউক্লিয়াসে ধনাত্মক চার্জের সংখ্যা বৃদ্ধি পায়। তখন একই শক্তিস্তরে s-অরবিটালের ইলেকট্রনের চেয়ে p-অরবিটালে ইলেকট্রনের প্রতি নিউক্লিয়াসের আকর্ষণ বেশি থাকে। অনুরূপভাবে d-অরবিটালের ইলেকট্রনের প্রতি নিউক্লিয়াসের আকর্ষণ বেশি থাকে। এফোরে আয়নিকরণ শক্তি পর্যায়ভিত্তিক বৃদ্ধি পায়। যেমন:

d উপশক্তিস্তর > p উপশক্তিস্তর > s উপশক্তিস্তর

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৪.১, পৃষ্ঠা: ২৫৯]

৯২ আয়নিকরণ শক্তির উপর ইলেকট্রন বিন্যাসের প্রভাবের ক্ষেত্রে সঠিক ক্রম কোনটি?

- (A) পূর্ণ উপশক্তিস্তর > অর্ধপূর্ণ উপশক্তিস্তর > আংশিক পূর্ণ উপশক্তিস্তর  
(B) পূর্ণ উপশক্তিস্তর < অর্ধপূর্ণ উপশক্তিস্তর < আংশিক পূর্ণ উপশক্তিস্তর  
(C) পূর্ণ উপশক্তিস্তর = অর্ধপূর্ণ উপশক্তিস্তর = আংশিক পূর্ণ উপশক্তিস্তর  
(D) পূর্ণ উপশক্তিস্তর > আংশিক পূর্ণ উপশক্তিস্তর > অর্ধপূর্ণ উপশক্তিস্তর

উত্তর: (A) পূর্ণ উপশক্তিস্তর > অর্ধপূর্ণ উপশক্তিস্তর > আংশিক পূর্ণ উপশক্তিস্তর

ব্যাখ্যা:

আয়নিকরণ শক্তির উপর ইলেকট্রন বিন্যাসের প্রভাব: পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাসে সর্ববহিস্থ শক্তিস্তরের উপশক্তিস্তর বা অরবিটালসমূহ ইলেকট্রন দ্বারা অর্ধপূর্ণ (যেমন  $p^3, d^5$ ) অথবা (যেমন  $p^6, d^{10}$ ) থাকলে, সে পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস অধিক স্থায়িত্ব লাভ করে। তখন ঐ সব অর্ধপূর্ণ বা পরিপূর্ণ অরবিটালের ইলেকট্রন অপসারণ করতে অধিক পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন হয়। সুতরাং উপশক্তিস্তরভিত্তিক আয়নিকরণ শক্তির ক্রম হলো নিম্নরূপ-  
পূর্ণ উপশক্তিস্তর > অর্ধপূর্ণ উপশক্তিস্তর > আংশিক পূর্ণ উপশক্তিস্তর।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৪.১, পৃষ্ঠা: ২৫৯]

৯৩ নিম্নের কোনটি অক্সাইডের শ্রেণীবিভাগ নয়? [মে:ভ:প: ০০-০৪]

- (A) সাব অক্সাইড (B) ডাই অক্সাইড  
(C) সুপার অক্সাইড (D) পলি অক্সাইড

উত্তর: (B) ডাই অক্সাইড

ব্যাখ্যা:

অক্সাইড: অন্য মৌলের সহিত অক্সিজেনের দ্বি-মৌল যৌগকে অক্সাইড বলা হয়। নিষ্ক্রিয় গ্যাস ব্যতীত সকল মৌলেরই অক্সাইড রয়েছে।

অক্সাইড এর শ্রেণীবিভাগ:

- বেসিক বা ক্ষারীয় অক্সাইড। যথা-  $Na_2O, K_2O, MgO, CaO$
- অম্লীয় বা এসিডিক অক্সাইড। যথা-  $CO_2, SO_2, NO_2, N_2O_5, P_2O_5, SO_3, SO_2$
- প্রশম বা নিরপেক্ষ অক্সাইড। যথা-  $CO, NO, H_2O, N_2O$
- উভধর্মী অক্সাইড। যথা-  $Al_2O_3, ZnO, Cr_2O_3, PbO$



৫. পার অক্সাইড। যথা-  $H_2O_2$ ,  $Na_2O_2$ ,  $BaO_2$
৬. পলি অক্সাইড। যথা-  $MnO_2$ ,  $PbO_2$ ,
৭. সাব অক্সাইড। যথা-  $Pb_2O$
৮. সুপার অক্সাইড। যথা-  $KO_2$
৯. মৌলিক বা মিশ্র অক্সাইড। যথা-  $Fe_3O_4$  ( $FeO$  ও  $Fe_2O_3$  এর মিশ্রণ),  $Pb_3O_4$  ( $2PbO$  ও  $PbO_2$  এর মিশ্রণ),  $Mn_3O_4$  ( $2MnO$  +  $MnO_2$ )

**পারঅক্সাইড:** যে সব অক্সাইডে সাধারণ অম্লীয় ও ক্ষারকীয় অক্সাইডের চেয়ে বেশি পরিমাণ অক্সিজেন পরমাণু যুক্ত থাকে এবং লঘু শীতল খনিজ এসিড ( $HCl$ , লঘু  $H_2SO_4$ ) এর সাথে বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন পার অক্সাইড উৎপন্ন করে তাদের পার অক্সাইড বলে।

**পলি অক্সাইড:** যে সব অক্সাইডে অক্সিজেনের পরিমাণ স্বাভাবিক অক্সাইডের চেয়ে বেশি থাকে, কিন্তু লঘু এসিডের সাথে বিক্রিয়ায় হাইড্রোজেন পার অক্সাইড উৎপন্ন করে না তাদের পলি অক্সাইড বলে। এরা জারক পদার্থ রূপে কাজ করে।

**সুপার অক্সাইড:** যে সব অক্সাইডে পার অক্সাইড ও পলি অক্সাইডের চেয়ে বেশি পরিমাণ অক্সিজেন থাকে তাদের সুপার অক্সাইড বলে। সুপার অক্সাইডে একযোজী সুপার মূলক ( $O_2^-$ ) থাকে। গ্রুপ IA এর অতি সক্রিয় ধাতু গুলো সুপার অক্সাইড গঠন করে।

**সাব অক্সাইড:** যে সব অক্সাইডে অক্সিজেনের পরিমাণ স্বাভাবিক অক্সাইডের চেয়ে কম থাকে সাব অক্সাইড বলে। এ প্রকার অক্সাইডের সংখ্যা কম।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ ২০১৮), অনু: ৩.২.২, পৃষ্ঠা-২০৪, ২০৫]

- ৯৪ নিচের কোন অক্সাইড অম্লধর্মী?** [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]
- (A)  $MgO$  (B)  $Al_2O_3$  (C)  $Na_2O$  (D)  $CO_2$

উত্তর: (D)  $CO_2$

Note: পূর্বের প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

- ৯৫ কোন অক্সাইডটি অম্লীয়?** [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- A.  $Al_2O_3$  B.  $CO_2$   
C.  $MgO$  D.  $Na_2O$

উত্তর: B.  $CO_2$

Note: পূর্বের প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

- ৯৬ নিচের কোনটি পলি অক্সাইড?** [মে: ভ: প: ২০১২-১৩, ৯১-৯২]

- (A)  $SnO$  (B)  $P_2O_5$   
(C)  $PbO_2$  (D)  $CaO$

উত্তর: (C)  $PbO_2$

Note: পূর্বের প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

- ৯৭ উভধর্মী অক্সাইড কোনটি?**

- (A)  $BeO$  (B)  $MgO$   
(C)  $Na_2O$  (D)  $Cl_2O_7$

উত্তর: (A)  $BeO$

ব্যাখ্যা: ২য় ও ৩য় পর্যায়ের মৌলের অক্সাইড:

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
Li ধাতু $Li_2O$ সবল ক্ষার	Be ধাতু $BeO$ উভধর্মী	B অধাতু $B_2O_3$	C অধাতু $CO_2$	N অধাতু $N_2O_5$	P অধাতু $P_2O_5$ $P_4O_6$	S অধাতু $SO_2$ $SO_3$	Cl অধাতু $Cl_2O_7$ $Cl_2O$
Na ধাতু $Na_2O$ সবল ক্ষার	Mg ধাতু $MgO$ দুর্বল ক্ষারক	Al ধাতু $Al_2O_3$ উভধর্মী	Si অধাতু $SiO_2$ মৃদুঅম্লীয়	সবল অম্লধর্মী অক্সাইড			

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮); অনু: ৩.৫ (সারণি: ৩.৫), পৃষ্ঠা: ২৬০]

- ৯৮ কোন অক্সাইডের সংখ্যা সবচেয়ে বেশি?**

- (A) সাধারণ অক্সাইড (B) সাব-অক্সাইড  
(C) পলি-অক্সাইড (D) পার-অক্সাইড

উত্তর: (A) সাধারণ অক্সাইড

ব্যাখ্যা:

**সাধারণ অক্সাইড:** যে সকল অক্সাইডের অক্সিজেনের পরিমাণ মৌলের জারণ মানের আনুপাতিক হারে থাকে তাদেরকে সাধারণ অক্সাইড বলে।

**উদাহরণ:**  $Li_2O$ ,  $CaO$ ,  $Al_2O_3$  ইত্যাদি। এ ধরনের অক্সাইডের সংখ্যা সর্বাধিক। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৫, পৃষ্ঠা: ২১১]

- ৯৯ অপটিক্যাল ফাইবারের প্রধান উপাদান কোনটি?**

[মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A)  $CaO$  (B)  $MgO$   
(C)  $CuO$  (D)  $SiO_2$

উত্তর: D.  $SiO_2$

ব্যাখ্যা:

উচ্চ তাপমাত্রায় স্থায়িত্ব, যান্ত্রিক দৃঢ়তা, বৈদ্যুতিক রোধ ইত্যাদি ভৌত ধর্মের ওপর ভিত্তি করে বিভিন্ন অক্সাইডের ব্যবহারিক প্রয়োগ আছে। যেমন  $MgO$  ও  $AlO_3$  ব্যবহৃত হয় অটো মোবাইল স্পার্ক প্লাগ, উচ্চ তাপমাত্রার ইলেকট্রিকেল হিটার প্রভৃতি বৈদ্যুতিক যন্ত্রে রোধক ও ইনসুলেটররূপে।  $SiO_2$  ব্যবহৃত হয় আধুনিক যোগাযোগ ব্যবস্থার অপটিকেল ফাইবারের প্রধান উপাদানরূপে। অধাতুর অম্লীয় অক্সাইড থেকে উৎপন্ন হয় প্রধান তিনটি বাণিজ্যিক এসিড  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$  ও  $H_3PO_4$ ।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ২৬২]

- ১০০ মৌলের দ্রবণীয় অক্সাইডের অম্ল-ক্ষার প্রকৃতি নির্ণয়ের উপায় নয় কোনটি?**

- (A) pH পেপার (B) pH মিটার  
(C) pH মেশিন (D) নির্দেশক

উত্তর: (C) pH মেশিন

ব্যাখ্যা:

মৌলের দ্রবণীয় অক্সাইডের অম্ল-ক্ষার প্রকৃতি নির্ণয়: কোন একটি যৌগের অম্ল এবং ক্ষার উভয় প্রকৃতির নির্ণয়ের জন্য স্বীকৃত কিছু নির্দেশক আছে। যেমন- pH পেপারের ব্যবহার, pH মিটারের ব্যবহার ইত্যাদি। এছাড়া কিছু নির্দেশক আছে, যেগুলো বর্ণ পরিবর্তনের মাধ্যমে দ্রবণের অম্ল ও ক্ষার প্রকৃতি নির্দেশ করে। যেমন- ফেনলফথেলিন, মিথাইল অরেঞ্জ ইত্যাদি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৬, পৃষ্ঠা: ২১২]

**১০১ জেনে রাখা ভালো:** Soft drink (কোকোকোলা, ফান্টা, সেন্ডেন আপ, স্প্রাইট, মিরান্ডা, ফ্রুটো) পান করলে টক লাগে। কারণ এগুলো  $CO_2$  এর গাঢ় জলীয় দ্রবণ। আর অম্ল বা এসিডের স্বাদ টক।

- ১০২ তীব্র ক্ষারীয় দ্রবণের pH মান কত?**

- (A) ৪-১১ (B) > 11  
(C) > 10 (D) ৩-৬

উত্তর: (B) > 11

বর্ণ	pH মান	দ্রবণের প্রকৃতি
লাল	< 3	তীব্র অম্লীয়
কমলা/ হলুদ	3-6	অম্লীয়
সবুজ	7.0	প্রশম
নীল	8-11	ক্ষারীয়
বেগুনি	> 11	তীব্র ক্ষারীয়

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৬, পৃষ্ঠা: ২৩৯]

**১০২** সমযোজী বন্ধন সৃষ্টির সময় যখন দুটি পরমাণুর যোজ্যতা স্তরের দুটি অরবিটালের সাথে সামনাসামনি অধিক্রমণ ঘটে তখন উৎপন্ন বন্ধনকে বলে—

- (A) সিগমা বন্ধন ( $\sigma$ ) (B) পাই বন্ধন ( $\pi$ )  
(C) সন্নিবেশ বন্ধন (D) ইটা বন্ধন ( $\eta$ )

উত্তর: (A) সিগমা বন্ধন ( $\sigma$ )

ব্যাখ্যা:

**সিগমা ( $\sigma$ ) বন্ধন (Sigma bond):** সমযোজী বন্ধন সৃষ্টির সময় যখন দুটি পরমাণুর যোজ্যতা স্তরের দুটি অরবিটালের পরস্পরের সাথে সামনাসামনি অধিক্রমণ ঘটে, তখন উৎপন্ন বন্ধনকে সিগমা ( $\sigma$ ) বন্ধন বলা হয়। দুটি s- অরবিটাল (s-s) এবং দুটি p- অরবিটাল (p-p) সামনাসামনি অধিক্রমণের ফলে  $\sigma$  বন্ধনের সৃষ্টি হতে পারে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৮.১, পৃষ্ঠা: ২৬৭]

**১০৩** অ্যাসিটিলিনে কয়টি পাই ( $\pi$ ) বন্ধন বিদ্যমান?

- (A) ১টি (B) ২টি  
(C) ৩টি (D) ০টি

উত্তর: (B) ২টি

ব্যাখ্যা:

**পাই ( $\pi$ ) বন্ধন:** দুটি পরমাণুর মধ্যে যখন দ্বি-বন্ধন থাকে, তখন একটি সিগমা বন্ধন এবং অপরটি পাই বন্ধন হয়। দুটি পরমাণুর মধ্যে ত্রি-বন্ধন থাকলে তার একটি সিগমা বন্ধন এবং অপর দুটি পাই বন্ধন হয়। যেমন ইথিলিনের অণুতে দুটি কার্বন পরমাণুর মধ্যে একটি সিগমা বন্ধন ও একটি পাই বন্ধন বিদ্যমান। সব C-H বন্ধন সিগমা বন্ধন। অ্যাসিটিলিন যৌগের অণুতে দুটি কার্বন পরমাণুর মধ্যে একটি সিগমা এবং দুটি পাই বন্ধন বিদ্যমান।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৮.১, পৃষ্ঠা: ২৬৮-২৬৯]

**১০৪** আয়নিক যৌগের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) অপোলার (B) কেলাসিত  
(C) তড়িৎ পরিবাহী (D) পোলার দ্রাবকে দ্রবণীয়

উত্তর: (A) অপোলার

ব্যাখ্যা:

**আয়নিক যৌগের বৈশিষ্ট্য:** আয়নিক যৌগসমূহের কিছু বিশেষ ধর্ম হচ্ছে এসব যৌগ:

১. পোলার
২. কেলাসিত বা দানাदार
৩. এদের গলনাঙ্ক-স্ফুটনাঙ্ক উচ্চ
৪. পোলার দ্রাবকে দ্রবণীয় এবং
৫. তড়িৎ পরিবাহী।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৭.২, পৃষ্ঠা: ২৪৪]

**১০৫** NaCl-এর বৈশিষ্ট্যের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) গঠন পার্থক্যেদিক ঘনক কাঠামো (B) স্ফুটনাঙ্ক 1470°C  
(C) CCl<sub>4</sub> এ দ্রবণীয় (D) পোলার অণু

উত্তর: (C) CCl<sub>4</sub> এ দ্রবণীয়

ব্যাখ্যা:

**আয়নিক যৌগ হিসেবে NaCl-এর বৈশিষ্ট্য:**

**পোলারিটি:** তড়িৎযোজী যৌগের কাঠামোতে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক দুটি পোল বা মেরু সৃষ্টি হয় (Na<sup>+</sup> Cl<sup>-</sup>)। তাই আয়নিক যৌগ NaCl পোলার।

**গঠন:** সোডিয়াম ক্লোরাইডের গঠনে প্রতিটি Na<sup>+</sup> আয়ন ৬টি Cl<sup>-</sup> আয়ন দ্বারা এবং প্রতিটি ক্লোরাইড আয়ন ৬টি Na<sup>+</sup> আয়ন দ্বারা পরিবেষ্টিত হয়ে যুক্ত থাকে। ফলে NaCl পার্থক্যেদিক ঘনক কাঠামো লাভ করে।

**গলনাঙ্ক-স্ফুটনাঙ্ক:** আয়নিক যৌগ NaCl-এর স্ফুটনাঙ্ক 1470°C অথচ সমযোজী ক্লোরাইড CCl<sub>4</sub>-এর স্ফুটনাঙ্ক মাত্র 77°C।

**দ্রাব্যতা:** তড়িৎযোজী যৌগসমূহ অপোলার দ্রাবকে দ্রবীভূত হয় না, কিন্তু পোলার দ্রাবকে অত্যন্ত দ্রবণীয়। যেমন- সোডিয়াম ক্লোরাইড পানিতে দ্রবণীয়, কিন্তু CCl<sub>4</sub>-এ অদ্রবণীয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৭.২, পৃষ্ঠা: ২৪৪]

**১০৬** C-H সমযোজী বন্ধনের শক্তির মান কত?

- (A) 415 kJ mol<sup>-1</sup> (B) 315 kJ mol<sup>-1</sup>  
(C) 345 kJ mol<sup>-1</sup> (D) 445 kJ mol<sup>-1</sup>

উত্তর: (A) 415 kJ mol<sup>-1</sup>

ব্যাখ্যা:

**C-H এর বন্ধন শক্তি:** CH<sub>4</sub> অণুতে কার্বন এবং হাইড্রোজেন পরমাণুর মধ্যে সমযোজী বন্ধন বিদ্যমান। পরীক্ষালব্ধ তথ্য মতে, CH<sub>4</sub> অণুতে C-H সমযোজী বন্ধনই সমশক্তি সম্পন্ন (415 kJmol<sup>-1</sup>) এবং C-H বন্ধন কোণ পরস্পর সমান (109°28')।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯, পৃষ্ঠা: ২৬৭]

**১০৭** নিচে কোনটি সংকর অরবিটালের প্রকারভেদ নয়?

- (A) sp<sup>3</sup> (B) sp<sup>2</sup> (C) dsp<sup>2</sup> (D) d<sup>2</sup>sp<sup>3</sup>  
উত্তর: (D) d<sup>2</sup>sp<sup>3</sup>

ব্যাখ্যা:

**সংকর অরবিটালের প্রকারভেদ:** অরবিটালসমূহের বিভিন্ন ধরনের মিশ্রণ হতে পারে; যেমন sp<sup>3</sup> সংকরণ, sp<sup>2</sup> সংকরণ, sp সংকরণ, dsp<sup>2</sup> সংকরণ, d<sup>2</sup>sp<sup>3</sup> সংকরণ, d<sup>2</sup>sp<sup>3</sup> সংকরণ প্রভৃতি। তবে কার্বন পরমাণুতে কেবল চার প্রকার সংকরণ ঘটে। যেমন- sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup>, sp সংকরণ।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.১, পৃষ্ঠা: ২৬৭]

**১০৮** sp<sup>3</sup> এর ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়?

- (A) পরমাণুর যোজ্যতা স্তরে বর্তুলাকার অরবিটাল থাকে  
(B) তিনটি ডায়েল আকৃতির অরবিটাল মিলিত হয়  
(C) চতুষ্তলকীয় আকৃতির যৌগ উৎপন্ন করে  
(D) একক বন্ধন যুক্ত সব কার্বন যৌগে sp<sup>3</sup> সংকরণ ঘটে না

উত্তর: (D) একক বন্ধন যুক্ত সব কার্বন যৌগে sp<sup>3</sup> সংকরণ ঘটে না

ব্যাখ্যা:

**sp<sup>3</sup> সংকরণ:** কোন পরমাণুর যোজ্যতাস্তরের একটি বর্তুলাকার এবং তিন ডায়েল আকৃতির যে অরবিটাল মিলিত হয়ে 4টি সমমানের চতুষ্তলকীয় আকৃতির অরবিটাল উৎপন্ন হলে তাকে sp<sup>3</sup> সংকরণ বলে। sp<sup>3</sup> সংকর অরবিটাল চতুষ্তলকীয় গঠনের। তাই মিথেন অণুও চতুষ্তলকীয় আকৃতির হয়। এর C-H বন্ধন কোণের পরিমাণ 109°28' এবং C-H বন্ধন দৈর্ঘ্য 0.104 nm।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯, পৃষ্ঠা: ২৬৭]

**১০৯** sp অরবিটাল সংকরণ নিচের কোন যৌগে ঘটে?

- (A) BCl<sub>3</sub> (B) NH<sub>3</sub> (C) BeCl<sub>2</sub> (D) H<sub>2</sub>O  
উত্তর: (C) BeCl<sub>2</sub>

ব্যাখ্যা: অরবিটাল সংকরায়নের ছক:

যৌগের অণু ও আয়ন	অণুতে ইলেকট্রন বিন্যাস	অরবিটাল সংকরণ	যোজ্যতা স্তরে ইলেকট্রন জোড়	অণুর আকৃতির নাম	গঠন আকৃতি	বন্ধন কোণ
BeCl <sub>2</sub>	$\text{Cl} \cdot \cdot \text{Be} \cdot \cdot \text{Cl} \cdot$	sp	২ জোড়া	সরলরেখিক		180°
BCl <sub>3</sub>	$\begin{array}{c} \text{Cl} \cdot \\ \cdot \text{B} \cdot \\ \cdot \text{Cl} \cdot \end{array}$	sp <sup>2</sup>	৩ জোড়া	সমতলীয় ত্রিভুজাকার		120°
CH <sub>4</sub>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \cdot \cdot \text{C} \cdot \cdot \text{H} \\ \cdot \cdot \text{H} \cdot \cdot \\ \cdot \cdot \text{H} \cdot \cdot \end{array}$	sp <sup>3</sup>	৪ জোড়া	চতুষ্তলকীয় বা টেট্রাহেড্রাল		109°28'
NH <sub>3</sub>	$\begin{array}{c} \text{H} \cdot \cdot \text{N} \cdot \cdot \text{H} \\ \cdot \cdot \text{H} \cdot \cdot \end{array}$	sp <sup>3</sup>	৪ জোড়া ১টি নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড়	ত্রিভুজাকার ত্রিকোণীয় পিরামিড আকৃতি		107°
H <sub>2</sub> O	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \cdot \cdot \text{O} \cdot \cdot \\ \cdot \cdot \end{array}$	sp <sup>3</sup>	৪ জোড়া (২টি নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড়)	ত্রিভুজাকার V আকৃতি		104.5°

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১০, পৃষ্ঠা: ২৬৭]

★ দুটি আকর্ষণ: মেডিকেল ভর্তিচ্ছু শিক্ষার্থীদের জন্য ছকটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

১১০ অ্যামোনিয়া অণুতে বন্ধন কোণের পরিমাণ কত?

- (A) 104.5°  
(C) 109.5°

উত্তর: (B) 107°

Note: উপরের ১০৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১১ পানির অণুর আকৃতি কেমন?

- (A) V-আকৃতি (B) ত্রিভুজ আকৃতি  
(C) সরলরৈখিক (D) ত্রিকোণীয় পিরামিড

উত্তর: (A) V-আকৃতি

Note: উপরের ১০৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১২ CH<sub>4</sub> যৌগে কেন্দ্রীয় পরমাণুর বহিঃস্তরে কতটি ইলেকট্রন জোড় আছে?

- (A) 2 (B) 3  
(C) 4 (D) 1

উত্তর: (C) 4

Note: উপরের ১০৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১৩ কোন আণবিক গঠনটি গ্যাসীয় অ্যামোনিয়ার জন্য প্রযোজ্য?

- (A) চতুষ্তলকীয় (B) ত্রিকোণীয় পিরামিড  
(C) v-আকৃতি (D) ত্রিভুজ আকৃতি

উত্তর: (B) ত্রিকোণীয় পিরামিড

Note: উপরের ১০৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১৪ নিচে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) BCl<sub>3</sub> → ত্রিভুজ আকৃতি  
(B) NH<sub>3</sub> → ত্রিকোণীয় দ্বিপিরামিড  
(C) CH<sub>4</sub> → চতুষ্তলকীয়  
(D) BeCl<sub>2</sub> → সরলরৈখিক

উত্তর: (B) NH<sub>3</sub> → ত্রিকোণীয় দ্বিপিরামিড

Note: উপরের ১০৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১৫ sp<sup>2</sup> সংকরিত অরবিটালের বন্ধন কোণ কত?

- (A) 180° (B) 109° (C) 120° (D) 107°

উত্তর: (C) 120°

Note: উপরের ১০৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১৬ সংকর অরবিটালে ইলেকট্রন সংখ্যা সর্বোচ্চ-

- (A) ৪টি (B) ২টি  
(C) ৩টি (D) ১টি

উত্তর: (B) ২টি

ব্যাখ্যা:

সংকর অরবিটালের বৈশিষ্ট্য:

- একটি পরমাণুর ঠিক যতগুলো অরবিটাল মিশ্রিত হয়, ঠিক ততগুলো সমশক্তি সম্পন্ন সংকর অরবিটাল সৃষ্টি হয়। যেমন- Be এর ২টি sp, B এর ৩টি sp<sup>2</sup> এবং C এর ৪টি sp<sup>3</sup> সংকর অরবিটাল তৈরি হয়।
- সাধারণ ইলেকট্রনের ন্যায় সংকর অরবিটালের ইলেকট্রনগুলো পরস্পরকে বিকর্ষণ করে। ফলে এরা একে অন্যের কাছ থেকে সমান দূরে অবস্থান করে। অর্থাৎ এদের দিক ধর্ম আছে।
- সাধারণ অরবিটালের মত সংকর অরবিটালও বিপরীত ঘূর্ণন সম্পন্ন সর্বাধিক দু'টি ইলেকট্রন ধারণ করতে পারে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১৯, পৃষ্ঠা: ২১৮]

১১৭ NH<sub>4</sub>Cl যৌগে নিম্নের কোন বন্ধনটি থাকে না?

- (A) আয়নিক বন্ধন (B) সমযোজী বন্ধন  
(C) সন্নিবেশ বন্ধন (D) হাইড্রোজেন বন্ধন

উত্তর: (D) হাইড্রোজেন বন্ধন

ব্যাখ্যা:

একই যৌগে বিভিন্ন ধরনের বন্ধন: NH<sub>4</sub>Cl এর মধ্যে তিন প্রকার বন্ধন আছে।

যেমন- (i) সমযোজী বন্ধন, (ii) সন্নিবেশ বন্ধন, (iii) আয়নিক বন্ধন।

এটির NH<sub>4</sub><sup>+</sup> আয়নে ৩টি N-H বন্ধন সমযোজী এবং একটি N→H বন্ধন সন্নিবেশ সমযোজী।

আবার, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> আয়ন ও Cl<sup>-</sup> আয়নের মধ্যে আয়নিক বন্ধন আছে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৩.১, পৃষ্ঠা: ২৮৩]

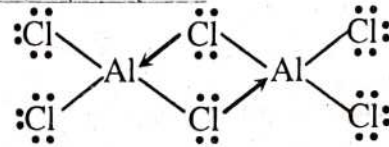
১১৮ Al<sub>2</sub>Cl<sub>6</sub> অণুটিতে সমযোজী ও সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধনের সংখ্যা যথাক্রমে কয়টি?

- (A) 6, 2 (B) 6, 1  
(C) 8, 0 (D) 7, 0

উত্তর: (A) 6, 2

ব্যাখ্যা:

অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইডের ডাইমার গঠন:



অনর্ধ্র Al<sub>2</sub>Cl<sub>6</sub> অণু

(অনর্ধ্র অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইডের ডাইমার গঠন)

চিত্রে Al<sub>2</sub>Cl<sub>6</sub> অণুটিতে দেখা যায় সমযোজী বন্ধন ৬টি এবং সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন ২টি।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৯, পৃষ্ঠা: ৩৭১]

১১৯ সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধনের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) যৌগসমূহ সাধারণত অর্ধমেরুক  
(B) এসব যৌগ গলিত অবস্থায় ও দ্রবণে বিদ্যুৎ পরিবাহী  
(C) এদের বিদ্যুৎ পরিবাহিতা তড়িৎযোজী যৌগের চেয়ে বেশি  
(D) এরা সমযোজী যৌগের মতো সমাণুতা প্রদর্শন করে

উত্তর: (C) এদের বিদ্যুৎ পরিবাহিতা তড়িৎযোজী যৌগের চেয়ে বেশি

ব্যাখ্যা:

সন্নিবেশ সমযোজী যৌগের বৈশিষ্ট্য: সন্নিবেশ যৌগসমূহ সাধারণত অর্ধমেরুক। এসব যৌগ গলিত অবস্থায় ও দ্রবণে বিদ্যুৎ পরিবাহী। তবে পরিবাহিতা তড়িৎযোজী যৌগের চেয়ে অনেক কম। এরা সমযোজী যৌগের মত সমাণুতা প্রদর্শন করে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৩, পৃষ্ঠা: ২৬৪-২৬৫]

১২০ পোলারায়নের বৃদ্ধির সাথে সাথে আয়নিক যৌগের নিচের কোন ধরনের পরিবর্তন ঘটে না?

- (A) গলনাংক কমে (B) স্ফুটনাংক কমে  
(C) উদ্বায়িতা বাড়ে (D) দ্রবণীয়তা কমে

উত্তর: (C) উদ্বায়িতা বাড়ে

ব্যাখ্যা:

পোলারায়ন: অ্যানায়নের পোলারায়ন নিঃসন্দেহে আদর্শ আয়নিক যৌগের ধর্ম থেকে বিচ্যুতি। এ কারণে পোলারায়নের পরিমাণ বৃদ্ধির সাথে সাথে আয়নিক যৌগের বিভিন্ন ধর্মের (যেমন- গলনাঙ্ক, স্ফুটনাঙ্ক, উদ্বায়িতা, দ্রবণীয়তা প্রভৃতির) ক্রম হ্রাস ও সমযোজী যৌগের বৈশিষ্ট্যের ক্রম বৃদ্ধি ঘটে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৫.২, পৃষ্ঠা: ২৮৮]

বিডি নিউজ কম

১২১ নিচের কোন ক্ষেত্রে পোলারায়ন হ্রাস পায়?

- (A) ক্যাটায়ন অ্যানায়নের চার্জের পরিমাণ যত বেশি হয়
- (B) ক্যাটায়নের আকার যত ছোট হয় এবং অ্যানায়নের আকার যত বড় হয়
- (C) ক্যাটায়নের ইলেকট্রন বিন্যাস  $ns^2 np^6 nd^{10}$  থাকে
- (D) ক্যাটায়নের আকার যত বড় হয় এবং অ্যানায়নের আকার যত ছোট হয়

উত্তর: (D) ক্যাটায়নের আকার যত বড় হয় এবং অ্যানায়নের আকার যত ছোট হয়

ব্যাখ্যা:

ফাজানের নীতি: আয়নিক যৌগের সময়োজী ধর্ম প্রদর্শনের শর্তসমূহকে ফাজানের পোলারায়ন নিয়ম বলা হয়। এ সব শর্ত হলো-

১. ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের চার্জের পরিমাণ যত বেশি হয়,
২. ক্যাটায়নের আকার যত ছোট হয় এবং অ্যানায়নের আকার যত বড় হয়। এছাড়া
৩. ক্যাটায়নের ইলেকট্রন বিন্যাসে  $ns^2 np^6 nd^{1-10}$  ইলেকট্রন বিন্যাসে থাকে; সে সব ক্ষেত্রে  $ns^2 2ps^6$  এর তুলনায় অ্যানায়নের বিকৃতি বা পোলারায়ন বেশি মাত্রায় ঘটে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৫.২, পৃষ্ঠা: ২৮৮]

১২২ নিচে কোনটি গলনাঙ্কের ক্ষেত্রে সত্য নয়?

- (A)  $NaCl \rightarrow 801^\circ C$
- (B)  $MgCl_2 \rightarrow 744^\circ C$
- (C)  $CaI_2 \rightarrow 575^\circ C$
- (D)  $AlCl_3 \rightarrow 190^\circ C$

উত্তর: (B)  $MgCl_2 \rightarrow 744^\circ C$

ব্যাখ্যা:

গলনাঙ্কের ক্রম: তৃতীয় পর্যায়ে  $Na^+$  আয়ন এর চেয়ে  $Mg^{2+}$  আয়নের পোলারায়ন ক্ষমতা বেশি।  $Mg^{2+}$  আয়ন অপেক্ষা  $Al^{3+}$  আয়নের পোলারায়ন ক্ষমতা আরো বেশি। তাই এসব আয়নের যৌগসমূহে সময়োজী ধর্ম এ ক্রমানুসারে বৃদ্ধি পায় এবং যৌগসমূহের গলনাঙ্ক এবং স্ফুটনাঙ্ক ক্রমশ হ্রাস পায়। যেমন-  $NaCl$  (গলনাঙ্ক  $801^\circ C$ ) >  $MgCl_2$  (গলনাঙ্ক  $714^\circ C$ ) >  $AlCl_3$  (গলনাঙ্ক  $190^\circ C$ )।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৫.২, পৃষ্ঠা: ২৮৯]

১২৩ নিচের কোন আয়নের আকার সবচেয়ে ছোট?

- (A)  $F^-$
- (B)  $O^{2-}$
- (C)  $N^{3-}$
- (D)  $Na^+$

উত্তর: (D)  $Na^+$

ব্যাখ্যা:

আয়নের আকার:

- $F^-$  এর আকার 0.133 nm
- $O^{2-}$  এর আকার 0.140 nm
- $N^{3-}$  এর আকার 0.171 nm
- $Na^+$  এর আকার 0.097 nm

অতএব, এটি স্পষ্ট যে, প্রশ্নে উল্লেখিত আয়নগুলোর মধ্যে  $Na^+$  এর আকার-ই সবচেয়ে ছোট।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩, পৃষ্ঠা: ২২৭]

জেনে রাখা ভালো:

- ক্যাটায়নের আয়নিক ব্যাসার্ধ আকার পরমাণুর চেয়ে আরও কমে যায়।
- অ্যানায়নের ব্যাসার্ধ সংশ্লিষ্ট পরমাণু অপেক্ষা বেশি হয়।

১২৪ নিম্নের কোনটি  $Na^+$  এর আয়নিক ব্যাসার্ধ (nm)?

- (A) 0.98
- (B) 0.098
- (C) 0.0098
- (D) 0.00098

উত্তর: (B) 0.098

ব্যাখ্যা:

ক্যাটায়নের চার্জ ঘনত্ব:

ক্যাটায়ন	চার্জ	আয়নিক ব্যাসার্ধ (nm)	চার্জ ঘনত্ব (চার্জ/nm)
$Na^+$	+ 1	0.098	10
$Mg^{2+}$	+ 2	0.065	31
$Al^{3+}$	+ 3	0.048	63
$Zn^{2+}$	+ 2	0.074	27
$Cu^{2+}$	+ 2	0.069	29

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২১, পৃষ্ঠা: ২৭৯]

১২৫ তড়িৎ ঋণাত্মকতার ক্রম নিচের কোনটি সঠিক?

- (A)  $F > O > N > Br > Cl$
- (B)  $F > N > O > Cl > Br$
- (C)  $F > Cl > O > N > Br$
- (D)  $F > O > N > Cl > Br$

উত্তর: (D)  $F > O > N > Cl > Br$

ব্যাখ্যা:

তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান:

N	O	F
3.0	3.5	4.0
	S	Cl
	2.5	3.0
		Br
		2.8
		I
		2.5

অর্থাৎ তড়িৎ ঋণাত্মকতার সঠিক ক্রম হলো:

$$F > O > N > Cl > Br > S > I$$

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৫, পৃষ্ঠা: ২৮৭]

১২৬ কোনটি সঠিক?

- (A) চার্জ ঘনত্ব =  $\frac{\text{চার্জ সংখ্যা}}{\text{আয়নের আকার}}$
- (B) চার্জ ঘনত্ব =  $\frac{\text{আয়নের আকার}}{\text{চার্জ সংখ্যা}}$
- (C) চার্জ ঘনত্ব =  $\frac{\text{আয়নের আয়তন}}{\text{চার্জ সংখ্যা}}$
- (D) কোনটিই নয়

উত্তর: (A) চার্জ ঘনত্ব =  $\frac{\text{চার্জ সংখ্যা}}{\text{আয়নের আকার}}$

ব্যাখ্যা:

চার্জ ঘনত্ব: আয়নের চার্জ সংখ্যা ও আয়নের আয়তনের আনুপাতিক রাশি। এ আয়নের চার্জ ঘনত্ব।

$$\text{অর্থাৎ, চার্জ ঘনত্ব} = \frac{\text{চার্জ সংখ্যা}}{\text{আয়নের আকার বা আয়তন}}$$

[Ref: অধ্যাপক সান্তিভ (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২৩, পৃষ্ঠা: ৩৮৩]

১২৭ নিচে কোনটি পোলার যৌগ নয়?

- (A)  $H_2S$
- (B)  $H_2O$
- (C)  $H_2SO_4$
- (D)  $HNO_3$

উত্তর: (A)  $H_2S$

ব্যাখ্যা:

পোলার যৌগ: অণুর দুই প্রান্তে দুটি ভিন্ন মেরু সৃষ্টি হওয়ায় এ অণুর পোলার অণু বা পোলার যৌগ বলা হয়।  $HF, H_2O$  হলে পোলার যৌগ।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৫, পৃষ্ঠা: ২৭৭]

১২৮ কোনটি পোলার অণু?

[ডে: ড: প: ২০১৬-১৭]

- (A) CH<sub>4</sub> (B) CCl<sub>4</sub>  
(C) H<sub>2</sub>O (D) HCl

উত্তর: (C) H<sub>2</sub>O

Note: পূর্বের প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১২৯ নিচে কোন যৌগটি sp<sup>3</sup> সংকরণের অন্তর্ভুক্ত নয়?

- (A) POCl<sub>3</sub> (B) CHCl<sub>3</sub>  
(C) CCl<sub>4</sub> (D) BH<sub>3</sub>

উত্তর: (D) BH<sub>3</sub>

ব্যাখ্যা:

অরবিটালের সংকরণ: একটি S ও ৩টি P অরবিটাল সংকরিত হয়ে সমশক্তির ৪টি SP<sup>3</sup> সংকর অরবিটাল গঠন করে। CHCl<sub>3</sub>, CCl<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, POCl<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>Cl, PH<sub>4</sub>I, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> অণু আয়নসমূহ চতুস্তলকীয় আকৃতির এবং SP<sup>3</sup> অরবিটাল সংকরণবিশিষ্ট। BH<sub>3</sub> হলো sp<sup>2</sup> অরবিটালের উদাহরণ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১০, পৃষ্ঠা: ২৫৮]

১৩০ হাইড্রোজেন হ্যালাইডের অণুগুলোর মেরু প্রবণতা ক্রম নিচের কোনটি?

- (A) HF > HCl > HBr > HI  
(B) HF > HBr > HI > HCl  
(C) HF > HCl > HI > HBr  
(D) HI > HBr > HCl > HF

উত্তর: (A) HF &gt; HCl &gt; HBr &gt; HI

ব্যাখ্যা:

মেরু প্রবণতাক্রম: হাইড্রোজেন হ্যালাইডের অণুগুলোর মেরু প্রবণতাক্রম হলে HF > HCl > HBr > HI। সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ ঋণাত্মকতার পার্থক্য যত বেশি হবে অধাতব যৌগ বা ধাতব যৌগের আয়নিক বৈশিষ্ট্য তত বেশি প্রকাশ পায়। HF সর্বাধিক পোলার অণু। কারণ F ও H পরমাণুদ্বয়ের তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য (4 - 2.1) = 1.9।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৫, পৃষ্ঠা: ২৮৭]

১৩১ ধাতব বন্ধন কিভাবে গঠিত হয়?

- (A) ভ্যানডার ওয়ালস শক্তির মাধ্যমে  
(B) ইলেকট্রন প্রদানের মাধ্যমে  
(C) ইলেকট্রন শেয়ারের মাধ্যমে  
(D) সংকরণশীল মুক্ত ইলেকট্রন শেয়ারের মাধ্যমে

উত্তর: (D) সংকরণশীল মুক্ত ইলেকট্রন শেয়ারের মাধ্যমে

ব্যাখ্যা:

ধাতব বন্ধন: ধাতুর স্ফটিক ল্যাটিসে ধাতুর পরমাণুসমূহ তাদের বহিঃস্তরে শিথিলভাবে মুক্ত ইলেকট্রনগুলো ত্যাগ করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হয়। ইলেকট্রনসমূহ এবং ধনাত্মক আয়নগুলো পরস্পর বিপরীত চার্জযুক্ত বলে তাদের মধ্যে এক ধরনের স্থির আকর্ষণ শক্তির উদ্ভব ঘটে যা তাদের যুক্ত করে স্ফটিক গঠন করে। আর এভাবে সৃষ্ট বন্ধনই ধাতব বন্ধন নামে পরিচিত। অর্থাৎ নিউক্লিয়াস কর্তৃক সংকরণশীল ইলেকট্রন শেয়ারের মাধ্যমে ধাতব বন্ধন গঠিত হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.১, পৃষ্ঠা: ২৫৪]

১৩২ নিচে কোনটি ধাতুর বৈশিষ্ট্য নয়?

- (A) ধাতুর স্ফটিক বা কেলাস কাঠামোর অধিকারী  
(B) ধাতুসমূহকে আঘাত করলে এরা সহজে ভেঙ্গে যায়  
(C) ধাতুর বিশেষ উজ্জ্বল্য আছে  
(D) ধাতু উচ্চ তড়িৎ ও তাপ পরিবাহী

উত্তর: (B) ধাতুসমূহকে আঘাত করলে এরা সহজে ভেঙ্গে যায়

ব্যাখ্যা:

ধাতুর বৈশিষ্ট্য: ধাতুর যেসব বিশেষ ধর্ম পরিলক্ষিত হয় তার কারণ হলো এ ধাতব বন্ধন। ধাতব স্ফটিক ল্যাটিসে সংকরণশীল ইলেকট্রন থাকায় ধাতু তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবাহিতা, নমনীয়তা, ধাতব দৃষ্টি প্রভৃতি বিশেষ গুণের অধিকারী হয়। যেমন-

(i) ধাতু স্ফটিক বা কেলাস কাঠামোর অধিকারী। স্থির বিদ্যুৎ আকর্ষণ বিশিষ্ট ধাতব বন্ধন দ্বারা যুক্ত হয়ে প্রতিটি ধাতব পরমাণু নির্দিষ্ট সংখ্যক পরমাণু দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে এবং নির্দিষ্ট সজ্জায় বিন্যস্ত থাকে। ফলে নির্দিষ্ট ত্রি-মাত্রিক আকৃতির স্ফটিক কাঠামো গঠন করে।

(ii) ধাতু উচ্চ বিদ্যুৎ পরিবাহী। কারণ বিদ্যুৎ ক্ষেত্র প্রয়োগ করলে তার প্রভাবে ধাতব স্ফটিকের সংকরণশীল ইলেকট্রন ঋণাত্মক প্রান্ত থেকে ধনাত্মক প্রান্তের দিকে স্থানান্তরিত হয় এবং বিদ্যুৎ পরিবহন করে।

(iii) ধাতুর বিশেষ উজ্জ্বল্য আছে। কারণ ধাতুর পৃষ্ঠতলে দৃশ্যমান আলো পড়লে পৃষ্ঠতলের সংকরণশীল ইলেকট্রন সে আলোকের একাংশ শোষণ করে স্পন্দিত হয়। ফলে অবশিষ্ট সম্পূর্ণক আলো বিকিরিত হয় যা আমাদের চোখে পড়ে বলে ধাতুর পৃষ্ঠতল উজ্জ্বল দেখায়।

(iv) ধাতু ঘাতসহ-ও নমনীয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.১, পৃষ্ঠা: ২৫৫]

১৩৩ হীরকের ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়?

- (A) গলনাঙ্ক 3600°C  
(B) হীরকের কাঠামোতে sp<sup>2</sup> সংকরণ ঘটে  
(C) হীরকের C-C বন্ধনের দৈর্ঘ্য 0.158 nm  
(D) এর আপেক্ষিক গুরুত্ব: ৩.৫২

উত্তর: (B) হীরকের কাঠামোতে sp<sup>2</sup> সংকরণ ঘটে

ব্যাখ্যা:

হীরকের কাঠামো: হীরকের কাঠামোতে sp<sup>3</sup> সংকরিত কার্বন পরমাণুসমূহ পরস্পর দৃঢ় সমযোজী বন্ধন দ্বারা যুক্ত হয় এবং একটি বৃহৎদাকার ত্রিমাত্রিক স্ফটিক কাঠামো গঠন করে। এ কাঠামোতে এক একটি চতুস্তলকের চার শীর্ষে অবস্থিত চারটি কার্বন পরমাণুর সঙ্গে কেন্দ্রীয় কার্বন পরমাণু চারটি সুখম সমযোজী বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে। এসব C-C বন্ধনের দৈর্ঘ্য 0.154 nm। বন্ধনগুলো লোকালাইজড ইলেকট্রন দ্বারা এমন দৃঢ়ভাবে যুক্ত হয় যে, এ কাঠামো ভাঙা অত্যন্ত দুরূহ। আর তাই হীরকের গলনাঙ্কও অত্যন্ত উচ্চ (প্রায় 3600°C)।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২, পৃষ্ঠা: ১৯৭]

১৩৪ কত তাপমাত্রায় হীরক গ্রাফাইটে পরিণত হয়?

- (A) 1100°C (B) 900°C [মে:ড:প: ০৪-০৫]  
(C) 800°C (D) 1000°C

উত্তর: (D) 1000°C

ব্যাখ্যা:

হীরকের বৈশিষ্ট্য: হীরকের অণুতে কার্বন-কার্বন পরমাণুর মধ্যে দৃঢ় সমযোজী বন্ধন থাকে। সমযোজী বন্ধনে ইলেকট্রন লোকালাইজড অবস্থায় থাকায় এর কোন সংকরণ ক্ষমতা নেই। এজন্য হীরক বিদ্যুৎ পরিবহনও করতে পারে না। 1000°C উষ্ণতায় উত্তপ্ত করলে হীরক গ্রাফাইটে পরিণত হয়। অর্থাৎ চতুস্তলকীয় কাঠামো ষড়কোণীয় কাঠামোতে পরিণত হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.২, পৃষ্ঠা: ১৯৭, ১৯৮]

১৩৫ নিচের কোনটিতে সংকরণশীল ইলেকট্রন আছে?

- (A) কার্বন (B) বেনজিন [মে:ড:প: ০২-০৩]  
(C) লোহা (D) হাইড্রোজেন

উত্তর: (B) বেনজিন

ব্যাখ্যা:

ইলেকট্রনের ডিলোকালাইজেশন:

- (১) সমযোজী বন্ধন সৃষ্টিতে ব্যবহৃত ইলেকট্রনসমূহ সংকরণশীল ধর্ম দেখায়।  
(২) ধাতুর কেলাস বা স্ফটিকে সংকরণশীল ইলেকট্রন থাকে।  
(৩) কার্বনের একটি রূপভেদ গ্রাফাইট ও বেনজিনে সংকরণশীল ইলেকট্রন থাকে।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.৯.১, পৃষ্ঠা: ২৪৮-২৪৯]

অধ্যায়-৩ : মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন

১৩৬ সঞ্চারণশীল ইলেকট্রন থাকে না কোনটিতে?

- (A) হীরকে (B) ধাতুর কেলাসে  
(C) গ্রাফাইটে (D) বেনজিনে

উত্তর: (A) হীরকে

Note: উপরের ১৩৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

লক্ষ করুন: ধাতুর কেলাসে, বেনজিনেও গ্রাফাইটের সঞ্চারণশীল ইলেকট্রন থাকে।

১৩৭ কঠিনতম পদার্থ কোনটি?

- (A) প্রাটিনাম (B) ইস্পাত  
(C) হীরক (D) টাইটেনিয়াম

উত্তর: (C) হীরক

ব্যাখ্যা: হীরকের কাঠামো: হীরক কার্বনের ১টি রূপভেদ। ইহা এ পর্যন্ত সবচেয়ে কঠিন পদার্থ হিসেবে পরিচিত। কিন্তু বর্তমানে হীরক অপেক্ষা কঠিন পদার্থ আবিষ্কৃত হয়েছে যার নাম বোরোজেন।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.২.২, পৃষ্ঠা: ১৯১]

১৩৮ গ্রাফাইটের ধর্মের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) আপেক্ষিক গুরুত্ব হীরকের চেয়ে কম  
(B) গ্রাফাইটের গলনাঙ্ক বেশ কম  
(C) গ্রাফাইট বিদ্যুৎ পরিবাহী  
(D) গ্রাফাইট নরম ও পিচ্ছিল

উত্তর: (B) গ্রাফাইটের গলনাঙ্ক বেশ কম

ব্যাখ্যা: গ্রাফাইটের ধর্ম ও গঠন-

- গ্রাফাইটে কার্বন পরমাণুসমূহ সমতলীয় শীট বা স্তর আকারে থাকে।
- গ্রাফাইট বিদ্যুৎ পরিবাহী।
- গ্রাফাইট নরম ও পিচ্ছিল।
- গ্রাফাইটের আপেক্ষিক গুরুত্ব ২.২৫ আর হীরকের ৩.৫২।
- গ্রাফাইটের স্তরগুলোর মধ্যে ভ্যানডার ওয়াল শক্তি ছাড়া অন্য কোন রাসায়নিক বন্ধন নেই।
- গ্রাফাইটের অনুতে ১টি কার্বন পরমাণু অপর ৩টি কার্বন পরমাণুর সাথে ৩টি সমযোজী বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ হয়।
- সমযোজী বন্ধনগুলোর দৈর্ঘ্য  $1.42 \times 10^{-10}$  মিটার বা 0.142 nm.
- গ্রাফাইটে কার্বন পরমাণুসমূহ  $sp^2$  সংকরিত হয়।
- গলনাঙ্ক অস্বাভাবিকভাবে উচ্চ (3730°C)।
- গ্রাফাইটের ধাতব ঔজ্জ্বল্য রয়েছে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.২, পৃষ্ঠা: ১৯৭]

১৩৯ গ্রাফাইটের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) এতে ১টি কার্বন পরমাণু অপর ২টি কার্বন পরমাণুর সাথে যুক্ত থাকে  
(B) এতে  $sp^2$  সংকরণ ঘটে  
(C) গ্রাফাইটের বিভিন্ন স্তরের মধ্যে ভ্যানডার ওয়ালস আকর্ষণ বল বিদ্যমান  
(D) গ্রাফাইটের আপেক্ষিক গুরুত্ব হীরকের চেয়ে কম

উত্তর: (A) এতে ১টি কার্বন পরমাণু অপর ২টি কার্বন পরমাণুর সাথে যুক্ত থাকে।

Note: উপরের ১৩৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৪০ এবোনাইট কর্তৃক আকৃষ্ট হয় না কোনটি?

- (A)  $CCl_4$  (B)  $CHCl_3$   
(C)  $CH_3COCH_3$  (D)  $CH_3-O-CH_3$

উত্তর: (A)  $CCl_4$

ব্যাখ্যা: চার্জিত এবোনাইটের দিকে তরল প্রবাহের আকৃষ্ট হওয়ার হুক:

চার্জিত এবোনাইট দণ্ড দ্বারা আকৃষ্ট হয় যেসব তরল প্রবাহ	যে সব তরল এবোনাইট কর্তৃক আকৃষ্ট হয় না
$CHCl_3$ $CH_3COCH_3$ $CH_3-O-CH_3$ $C_6H_5NO_2$ $CH_3-CH_2-OH$ $C_6H_{10}$ (সাইক্লোহেক্সিন)	$CCl_4$ $C_6H_6$ $C_6H_{12}$ (সাইক্লোহেক্সেন)

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৬, পৃষ্ঠা: ২৪৯]

১৪১ কোনটি তরল এবোনাইট দ্বারা আকৃষ্ট হয়?

- (A)  $CCl_4$  (B)  $C_6H_6$   
(C)  $C_6H_{12}$  (D)  $C_6H_{10}$

উত্তর: (D)  $C_6H_{10}$

Note: উপরের ১৪০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৪২ নিচে কোনটি আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বলের রূপ নয়?

- (A) ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ বল  
(B) ভ্যানডারওয়াল আকর্ষণ বল  
(C) হাইড্রোজেন বন্ধন  
(D) ধাতব বন্ধন

উত্তর: (D) ধাতব বন্ধন

ব্যাখ্যা: আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল: আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বলের রূপ বিভিন্ন রকম হতে পারে। যেমন-

- ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ বল
- ভ্যানডারওয়াল আকর্ষণ বল
- হাইড্রোজেন বন্ধন ইত্যাদি।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৫, পৃষ্ঠা: ২৬৭]

১৪৩ ট্রাইক্লোরোমিথেনে কোন ধরনের আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল দেখা যায়?

- (A) ভ্যানডারওয়াল আকর্ষণ বল (B) ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ বল  
(C) হাইড্রোজেন বন্ধন (D) সন্নিবেশ বন্ধন

উত্তর: (B) ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ বল।

ব্যাখ্যা: ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ বল: দুটি পরমাণুর শেয়ারকৃত ইলেকট্রনের অসম বন্টনের ফলে দুটি আংশিক চার্জযুক্ত প্রান্ত সৃষ্টি হয়। এ জাতীয় অণুকে ডাইপোল বলে। যেমন- ট্রাইক্লোরোমিথেন ( $CHCl_3$ ) অণুতে কেন্দ্রীয় পরমাণু কার্বনের চেয়ে ক্লোরিন অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক হওয়ার এর আকর্ষণ শেয়ারকৃত ইলেকট্রন ক্লোরিনের দিকে আংশিক স্থানান্তরিত হয়। ফলে ক্লোরিন পরমাণুতে আংশিক ঋণাত্মক ও কার্বন পরমাণুতে আংশিক ধনাত্মক প্রান্ত সৃষ্টি হয়। অর্থাৎ ট্রাইক্লোরোমিথেন একটি ডাইপোলে পরিণত হয়। তখন এর অণুসমূহের মাঝে ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ বল সৃষ্টি হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৭.১, পৃষ্ঠা: ২৬৯]

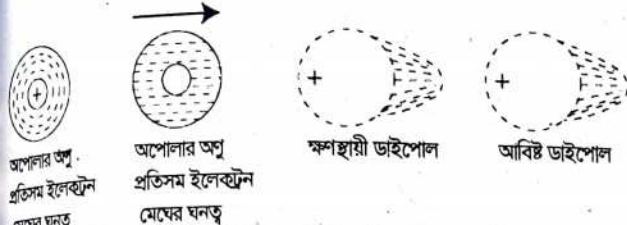
১৪৪ ভ্যানডার ওয়ালস আকর্ষণ বলের প্রকারভেদ নয় কোনটি?

- (A) ডাইপোল-আবিষ্ট ডাইপোল আকর্ষণ বল  
(B) ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ বল  
(C) আবিষ্ট ডাইপোল-আবিষ্ট ডাইপোল আকর্ষণ বল  
(D) লন্ডন বল

উত্তর: (B) ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ বল

১৪৮. অ্যান্ডার ওয়ালস বলের প্রকারভেদ: অ্যান্ডার ওয়ালস আকর্ষণ বল দু'ভাবে বিভক্ত। যথা-

- ডাইপোল-আবিষ্ট ডাইপোল আকর্ষণ।
- আবিষ্ট ডাইপোল-আবিষ্ট ডাইপোল আকর্ষণ বল বা লন্ডন বল।



১৪৯. অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২৭, পৃষ্ঠা: ৩৯৭-৩৯৮

১৪৫. ইলেকট্রন ডিলোকালাইজেশন এর জন্যে পদার্থের বৈশিষ্ট্যমূলক ধর্ম নয় কোনটি?

- ধাতুকে উজ্জ্বল দেখায়
- গ্রাফাইট অধাতু হলে তড়িৎ পরিবাহিতা দেখায়
- ধাতুর অনমনীয়তা হয়
- ধাতুর ঘাত সহতা দেখায়

উত্তর: (C) ধাতুর অনমনীয়তা হয়  
ব্যাখ্যা: ইলেকট্রনের ডিলোকালাইজেশনের ধর্ম: ইলেকট্রনের ডিলোকালাইজেশন পদার্থের বৈশিষ্ট্যমূলক ধর্মের উদ্ভব ঘটায়। যেমন-

- বেনজিন চক্রে অসম্পৃক্ততা বিশেষ ধরনের। বেয়ার পরীক্ষা দেখায় না।
- ধাতুর বৈশিষ্ট্যমূলক উজ্জ্বলতা, তড়িৎ পরিবাহিতা, নমনীয়তা ও ঘাতসহতা দেখা যায়।
- গ্রাফাইট অধাতু হলেও তড়িৎ পরিবাহী এবং ধাতুর মত উজ্জ্বল।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.১, পৃষ্ঠা: ২৫৩]

১৪৬. পরমাণুর মধ্যে ইলেকট্রন মেঘ পুঞ্জীভূত না থেকে কাঠামোতে ব্যাপ্ত হওয়াকে কী বলে?

- সমরূপতা
- ডিলোকালাইজেশন
- হাইব্রিডাইজেশন
- পোলারায়ন

উত্তর: (B) ডিলোকালাইজেশন  
ব্যাখ্যা: ডিলোকালাইজেশন: আণবিক বা স্ফটিক কাঠামোর স্থিতিশীলতা রক্ষার জন্য দুটি পরমাণুর মধ্যে ইলেকট্রন-মেঘ পুঞ্জীভূত না থেকে তা কাঠামোতে সমানভাবে ব্যাপ্ত হয়ে সম্ভবালনক্ষম সুস্থ ইলেকট্রন ঘনত্ব রচনা করে। এ প্রক্রিয়াকে ইলেকট্রনের ডিলোকালাইজেশন বলে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯.১, পৃষ্ঠা: ২৫২-২৫৩]

১৪৭. Cl-Cl সমযোজী বন্ধন ভাঙতে কত kJ/mole শক্তি লাগে?

- 344 kJ/mole
- 244 kJ/mole
- 354 kJ/mole
- 254 kJ/mole

উত্তর: (B) 244 kJ/mole  
ব্যাখ্যা: Cl-Cl বন্ধন শক্তি: ক্লোরিন অণুতে উপস্থিত Cl-Cl সমযোজী বন্ধন ভাঙতে যেখানে 244 কিলোজুল/মোল শক্তি লাগে। যেখানে কঠিন ক্লোরিনের উপর্যুপরি শক্তি অর্থাৎ ক্লোরিন অণুসমূহের মধ্যে বিরাজিত ভ্যান্ডার ওয়ালস বল অতিক্রম করতে মাত্র 25 কিলোজুল/মোল শক্তি প্রয়োজন হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৭.২, পৃষ্ঠা: ২৬৮]

১৪৮. নিচে কোনটি অ্যান্ডার ওয়ালস আকর্ষণ বল নয়?  
(A) স্থায়ী ডাইপোল বল (B) স্থায়ী ডাইপোল বল  
(C) বিস্তারণ বল (D) লন্ডন বল

উত্তর: (A) স্থায়ী ডাইপোল বল  
ব্যাখ্যা: অ্যান্ডার ওয়ালস বলের প্রকারভেদ: ননবন্ডিং আন্তঃআণবিক বল নিম্নোক্ত শ্রেণিতে বিভক্ত। যেমন (১) আয়ন-ডাইপোল আকর্ষণ, (২) হাইড্রোজেন বন্ধন, (৩) ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ, (৪) আয়ন-আবিষ্ট ডাইপোল আকর্ষণ, (৫) ডাইপোল-আবিষ্ট ডাইপোল আকর্ষণ, (৬) লন্ডন বল বা বিস্তারণ (dispersion)।  
[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৭, পৃষ্ঠা: ২৯৩]

১৪৯. অ্যামোনিয়া অণুতে কোন ধরনের অরবিটাল সংকরণ ঘটে?  
(A) sp<sup>2</sup> (B) sp<sup>3</sup>  
(C) sp (D) sp<sup>4</sup>

উত্তর: (B) sp<sup>3</sup>  
ব্যাখ্যা: অরবিটালে সংকরণের উদাহরণ:  
sp সংকরণের উদাহরণ: BeCl<sub>2</sub>, CH≡CH  
sp<sup>2</sup> সংকরণের উদাহরণ: BCl<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>, BF<sub>3</sub>  
sp<sup>3</sup> সংকরণের উদাহরণ: CH<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, H<sub>2</sub>O, CH<sub>3</sub>-CH<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, BH<sub>4</sub><sup>-</sup>  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১১, পৃষ্ঠা: ২৬১]

১৫০. ক্যাটায়নের আকার যত ক্ষুদ্র হবে পোলারায়নের মাঝে -  
(A) তত বৃদ্ধি পাবে (B) তত হ্রাস পাবে  
(C) এর কোন পরিবর্তন হবে না (D) কখনো বৃদ্ধি পাবে কখনো হ্রাস পাবে

উত্তর: (A) তত বৃদ্ধি পাবে  
ব্যাখ্যা: পোলারায়নের উপর ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের আকার: কোন ক্যাটায়নের অ্যানায়নকে পোলারায়ন করার ক্ষমতা, এর আকার হ্রাসের সাথে বাড়ে। পর্যায় সারণিতে একই গ্রুপে যতই নিচ থেকে উপরের দিকে যাওয়া যায়, একই চার্জযুক্ত ক্যাটায়নসমূহের আকার কমে যাওয়ায় পোলারায়ন ক্ষমতাও বেড়ে যায়, অর্থাৎ এ সব আয়নের যৌগসমূহের সমযোজী ধর্ম তত বাড়ে।  
[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৫.২, পৃষ্ঠা: ২৮৯]

১৫১. নিচে কোন বন্ধনে অণুসমূহের মধ্যে আকর্ষণ শক্তি সবচেয়ে কম?  
(A) আয়নিক বন্ধন (B) ধাতব বন্ধন  
(C) সমযোজী বন্ধন (D) হাইড্রোজেন বন্ধন

উত্তর: (D) হাইড্রোজেন বন্ধন  
ব্যাখ্যা: হাইড্রোজেন বন্ধন: হাইড্রোজেন বন্ধন স্থায়ী ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ দ্বারা সৃষ্ট এক ধরনের আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল। এর শক্তি মোটামুটিভাবে 20-50 কিলোজুল/মোল। অর্থাৎ হাইড্রোজেন বন্ধনের শক্তি ভ্যান্ডার ওয়ালস আকর্ষণ বলের প্রায় সমান (~ 20 কিলোজুল) এবং সমযোজী বন্ধনের শক্তির (100-900 কিলোজুল) চেয়ে অনেক কম।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৮, পৃষ্ঠা: ২৭১]

১৫২. শরীরের মেটাবোলিজমে অংশ গ্রহণ করে নিচে কোন বন্ধন?  
(A) হাইড্রোজেন বন্ধন (B) ধাতব বন্ধন  
(C) সিগমা বন্ধন (D) পাই বন্ধন

উত্তর: (A) হাইড্রোজেন বন্ধন  
ব্যাখ্যা: হাইড্রোজেন বন্ধনের গুরুত্ব: আমাদের জীবন ধারণের জন্য দরকারী প্রোটিন, কার্বোহাইড্রেট, ডিঅক্সিরাইবোনিউক্লিক এসিড (DNA) প্রভৃতি পানির সঙ্গে হাইড্রোজেন বন্ধন গঠন করে বলেই এরা পানিতে দ্রবণীয় হয়। তখন শরীরের মেটাবোলিজম-এ অংশ গ্রহণ করে আমাদের বাঁচিয়ে রাখে। এই H বন্ধনীর মাধ্যমে প্রোটিন ও ডি.এন.এ. হেলিক্স আকার ধারণ করতে পারে।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৮, পৃষ্ঠা: ২৭২]

১৫৩ নিচে কোনটি স্থির বৈদ্যুতিক প্রকৃতির এবং দুর্বল প্রকৃতির বন্ধন?

- (A) সমযোজী বন্ধন (B) আয়নিক বন্ধন  
(C) হাইড্রোজেন বন্ধন (D) ধাতব বন্ধন

উত্তর: (C) হাইড্রোজেন বন্ধন

ব্যাখ্যা:

**H-বন্ধন ও সমযোজী বন্ধনের তুলনা:** হাইড্রোজেন বন্ধন স্থির বৈদ্যুতিক প্রকৃতির এবং দুর্বল প্রকৃতির বন্ধন। হাইড্রোজেন বন্ধন শক্তি সাধারণত  $10 - 40 \text{ kJmol}^{-1}$  অপেক্ষা বেশি হয় না। সমযোজী বন্ধনসমূহ বহুগুণ বেশি শক্তিশালী (সাধারণত  $200 - 418.4 \text{ kJmol}^{-1}$ )। H-বন্ধনের উপস্থিতির ফলে সমযোজী মৌলের ধর্মে বিশেষ পরিবর্তন ঘটে। তাই যৌগের ধর্ম নির্ণয়ে ও ব্যাখ্যায় এটি বিশেষভাবে গুরুত্বপূর্ণ।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৮, পৃষ্ঠা: ২৯৭]

**৩৯ জেলে রাখা ভালো:** হাইড্রোজেন বন্ধন গঠনের পূর্বশর্তসমূহ: অণুসমূহ পরস্পর পরস্পরের সাথে অথবা একই অণুর মধ্যে হাইড্রোজেন বন্ধনে আবদ্ধ হতে হলে অবশ্যই নিচের শর্তসমূহ প্রযোজ্য:

১. সংশ্লিষ্ট অণুসমূহকে অবশ্যই হাইড্রোজেন পরমাণুবিশিষ্ট হতে হবে।
২. সংশ্লিষ্ট অণুর মধ্যে হাইড্রোজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত অপর পরমাণুটি অবশ্যই অতিশয় তড়িৎ ঋণাত্মকতা ধর্মসম্পন্ন মৌল হতে হবে।
৩. তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল ও হাইড্রোজেন পরমাণুর মধ্যকার বন্ধনটি অধিক পোলারায়ন হতে হবে।
৪. হাইড্রোজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত তড়িৎ ঋণাত্মক পরমাণুটির আকার যথেষ্ট ছোট হতে হবে। যুক্ত পরমাণুর আকার ছোট হলেই অণুর হাইড্রোজেন পরমাণুর ধনাত্মক প্রান্ত ও তড়িৎ ঋণাত্মক মৌলের ঋণাত্মক প্রান্তের মধ্যকার পোলারায়ন অধিক কার্যকরী হয়। হাইড্রোজেন বন্ধনের কার্যকারিতাও বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.২৮, পৃষ্ঠা: ৩৩৩]

১৫৪ হাইড্রোজেন বন্ধনের ক্ষেত্রে নিচে কোনটি সত্য নয়?

- (A) হাইড্রোজেন বন্ধন গঠনের ফলে পদার্থের স্ফুটনাঙ্ক বৃদ্ধি পায়।  
(B) হাইড্রোজেন বন্ধন গঠনের ফলে পদার্থের গলনাঙ্ক বৃদ্ধি পায়।  
(C) হাইড্রোজেন বন্ধন গঠনের ফলে পদার্থের বাষ্পীকরণ তাপ বৃদ্ধি পায়।  
(D) হাইড্রোজেন বন্ধন গঠনের ফলে পানির পৃষ্ঠতলের টান ও সান্দ্রতা কমে যায়।

উত্তর: (D) হাইড্রোজেন বন্ধন গঠনের ফলে পানির পৃষ্ঠতলের টান ও সান্দ্রতা কমে যায়।

ব্যাখ্যা:

**হাইড্রোজেন বন্ধনযুক্ত যৌগের ধর্ম:**

১. হাইড্রোজেন বন্ধন গঠনের ফলে পদার্থের স্ফুটনাঙ্ক বৃদ্ধি পায়।
২. এছাড়া হাইড্রোজেন বন্ধনের প্রভাবে পদার্থের গলনাঙ্ক, বাষ্পীকরণ তাপ প্রভৃতির মানও বৃদ্ধি পায়।
৩. হাইড্রোজেন বন্ধনের কারণেই পানির পৃষ্ঠতল টান ও সান্দ্রতা বৃদ্ধি পায়।
৪. হাইড্রোজেন বন্ধন দ্বারা পদার্থের অণুগুলোর পরস্পর সংযোজন ঘটে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৮, পৃষ্ঠা: ২৭১]

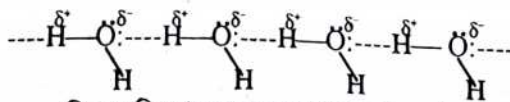
১৫৫ কোন বন্ধনের কারণে পানি তরল অবস্থায় থাকে?

- (A) সমযোজী বন্ধন (B) পাই বন্ধন  
(C) সিগমা বন্ধন (D) হাইড্রোজেন বন্ধন

উত্তর: (D) হাইড্রোজেন বন্ধন

ব্যাখ্যা:

পানির মধ্যে হাইড্রোজেন বন্ধন: আমাদের দেহের মোট ভরের ৭০% হলো পানি। তরল পানি ছাড়া প্রাণির দেহ গঠন ও রক্ষা অসম্ভব। আর H-বন্ধনের কারণেই পানি তরল অবস্থা লাভ করেছে।



চিত্র: পানি অণুসমূহের মধ্যে H বন্ধন (-----)

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২০, পৃষ্ঠা: ২৯৮]

১৫৬ আমাদের দেহের শতকরা কত % পানি?

- (A) ৮০% (B) ৭০%  
(C) ৬০% (D) ৫০%

উত্তর: (B) ৭০%

Note: উপরের ১৫৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৫৭ গাম, আঠা, গু, রঞ্জক প্রভৃতি কোন বন্ধন দ্বারা গঠিত হয়?

- (A) ধাতব বন্ধন (B) সমযোজী বন্ধন  
(C) আয়নিক বন্ধন (D) হাইড্রোজেন বন্ধন

উত্তর: (D) হাইড্রোজেন বন্ধন

ব্যাখ্যা:

**শিল্পক্ষেত্রে হাইড্রোজেন বন্ধনের ভূমিকা:** শিল্পক্ষেত্রে হাইড্রোজেন বন্ধনের ভূমিকা অপরিসীম। দৈনন্দিন কাজে ব্যবহৃত বিভিন্ন গাম, আঠা, গু, রঞ্জক প্রভৃতি পদার্থের আঠালো ক্রিয়া তাদের মধ্যে উপস্থিত হাইড্রোজেন বন্ধনের প্রভাবেই সৃষ্টি হয়। আমাদের পরিধেয় বস্তুর উপাদান সিল্ক, উল, সিনথেটিক তন্তু, কার্পাস তুলা প্রভৃতির প্রত্যেকটি আঁশের দৃঢ়তা লাভের মূলে থাকে H-বন্ধনের ভূমিকা। আমাদের লেখার কাগজ ও কালির মধ্যেও রয়েছে H-বন্ধনের এক অপরিসীম ভূমিকা। কাঠ শিল্প একটি বৃহৎ শিল্প। কাঠ সেলুলোজ দ্বারা তৈরি। সেলুলোজের দৃঢ়তা প্রদান করে H-বন্ধন। কাঠ নিজে আমরা বহু ব্যবহার্য আসবাবপত্র ও গৃহ নির্মাণ করে থাকি।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩০ পৃষ্ঠা: ৪১০]

১৫৮ কোনটিতে পাই বন্ধন বিদ্যমান?

- (A) C-C (B) CH=CH  
(C) C-H (D) কোনটিই নয়

উত্তর: (B) CH=CH

ব্যাখ্যা:

**পাই বন্ধন:** পাই বন্ধন গঠনের সময় দুটি পারমাণবিক অরবিটালে পাশাপাশি অধিক্রমণ ঘণ্টায় আংশিকভাবে ঘটে এবং বন্ধনটি দুর্বল হয়। প্রকৃতপক্ষে দ্বি-বন্ধন ও ত্রি-বন্ধন যুক্ত যৌগে  $\sigma$ -বন্ধন সৃষ্টির পর  $\pi$ -বন্ধন সৃষ্টি হয়।  $\sigma$ -বন্ধনের অনুপস্থিতিতে  $\pi$ -বন্ধন গঠন আদৌ সম্ভব নয়। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়  $O_2$  অণুর ন্যায় ইথিন ( $CH=CH_2$ ) অণুতে কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন এর মধ্যে একটি  $\sigma$ -বন্ধন ও দুটি  $\pi$ -বন্ধন বর্তমান। ইথিন ( $CH \equiv CH$ ) অণুতে কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধন এর মধ্যে একটি  $\sigma$ -বন্ধন ও দুটি  $\pi$ -বন্ধন বর্তমান। [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১০ পৃষ্ঠা: ৩৪০]

১৫৯ এসিটিলিনের বা ইথাইনের অণুতে বিদ্যমান নিচের কোনগুলি-

- (A)  $2\pi, 1\sigma$  (B)  $2\pi, 2\sigma$   
(C)  $1\pi, 1\sigma$  (D)  $2\pi, 4\sigma$

উত্তর: (A)  $2\pi, 1\sigma$

Note: উপরের ১৫৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৬০ সিগমা বন্ধনের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A)  $\sigma$  বন্ধনে অংশগ্রহণকারী অরবিটালদ্বয় একই অক্ষ বরাবর থাকে।  
(B)  $\sigma$  বন্ধন নির্দিষ্ট দিকে প্রসারিত হয়।  
(C) সংকর অথবা বিশুদ্ধ অরবিটাল উভয় ক্ষেত্রে  $\sigma$  বন্ধন গঠিত হয়।

(D)  $\pi$  বন্ধন  $\sigma$  বন্ধন অপেক্ষা শক্তিশালী।

উত্তর: (D)  $\pi$  বন্ধন  $\sigma$  বন্ধন অপেক্ষা শক্তিশালী।

ব্যাখ্যা:

**$\sigma$ -বন্ধনের বৈশিষ্ট্য:**

১.  $\sigma$ -বন্ধনে অংশগ্রহণকারী অরবিটালদ্বয় একই অক্ষ বরাবর থাকে বলে অধিক্রমণ এলাকায় ইলেকট্রন মেঘের ঘনত্ব বেশি থাকে। ফলে  $\sigma$ -বন্ধন অপেক্ষাকৃত অধিক স্থায়ী এবং দৃঢ় হয়।
২.  $\sigma$ -বন্ধন নির্দিষ্ট দিকে প্রসারিত থাকে।
৩. সংকর অথবা বিশুদ্ধ অরবিটাল উভয় ক্ষেত্রে  $\sigma$ -বন্ধন গঠিত হতে পারে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২০, পৃষ্ঠা: ২২২]



১৬১ কোন যৌগের অনুস্থ কেন্দ্রের পরমাণুতে কত ধরনের ইলেকট্রন জোড় থাকে?  
(A) ৫  
(B) ৪  
(C) ৩  
(D) ২

ব্যাখ্যা:  
অণুর আকৃতি ও বন্ধন কোণ: কোন যৌগের অনুস্থ কেন্দ্রের পরমাণুতে দু'ধরনের ইলেকট্রন জোড় থাকে।  
১. বন্ধনে অংশ গ্রহণকারী ইলেকট্রন জোড় (Bond Pair Electron বা সংক্ষেপে BP)  
২. মুক্ত জোড় ইলেকট্রন বা নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড় (Lone Pair Electron সংক্ষেপে LP)  
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২২, পৃষ্ঠা: ২২৪]

১৬২ পদার্থের অণুতে কোন ধরনের গতি দেখা যায় না?  
(A) আবর্তন গতি  
(B) স্থানান্তর গতি  
(C) ঘূর্ণন গতি  
(D) কম্পন গতি

উত্তর: (C) ঘূর্ণন গতি

ব্যাখ্যা:  
পদার্থের অণুর গতি: একটি যৌগের ভৌত অবস্থা প্রধানত যৌগস্থ অণুসমূহের আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বলের উপর নির্ভর করে। যে শক্তি দ্বারা কোন পদার্থের অণুগুলো পরস্পরকে আকৃষ্ট করে একটি নির্দিষ্ট ভৌত অবস্থায় বিরাজ করে তাকে আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল বলে। আন্তঃআণবিক আকর্ষণ অণুসমূহের বিভিন্ন গতি দ্বারা প্রভাবিত হয়। পদার্থের অণুসমূহের গতি ৩ প্রকার। যথা- ১. স্থানান্তর গতি (translational motion) ২. আবর্তন গতি (rotational motion) এবং ৩. কম্পন গতি (vibrational motion)।  
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৮, পৃষ্ঠা: ১৭৩]

১৬৩ প্রাণীর জীবনে H-বন্ধনের গুরুত্ব কোনটি?  
(A) H-বন্ধনের কারণে পানি তরল থাকে  
(B) কার্বোহাইড্রেট ও প্রোটিন এর অণুতে H-বন্ধন বিশেষ ভূমিকা পালন করে  
(C) প্রাণিদেহের বিভিন্ন তন্ত্র যেমন, চর্ম, অস্থি, টিস্যু, রক্ত, চুল ইত্যাদি প্রোটিন গঠনে H-বন্ধনের ভূমিকা বর্তমান  
(D) সবগুলো

উত্তর: (D) সবগুলো

ব্যাখ্যা:  
হাইড্রোজেন বন্ধনের গুরুত্ব:  
১. তরল পানি ছাড়া প্রাণীর জীবন রক্ষা করা সম্ভব নয়। হাইড্রোজেন বন্ধনের কারণেই পানি তরল অবস্থা লাভ করে। সুতরাং প্রাণীর জীবনে H-বন্ধনের গুরুত্ব অপরিহার্য।  
২. আমাদের দেহে প্রধান যে দু'টি খাদ্য শক্তি যোগায় তা হল কার্বোহাইড্রেট ও প্রোটিন। কার্বোহাইড্রেট যৌগে হাইড্রোজেন ছাড়াও O এবং প্রোটিনে O, N, F ইত্যাদি তড়িৎ ঋণাত্মক পরমাণু রয়েছে। তাই এদের অণুতে H-বন্ধন বিশেষ ভূমিকা পালন করে।  
৩. প্রাণিদেহের বিভিন্ন অঙ্গ যেমন চর্ম, টিস্যু, রক্ত, চুল ইত্যাদি গঠনে H-বন্ধনের ভূমিকা বর্তমান। প্রাণী কোষের প্রধান রাসায়নিক অণু কোষের DNA ও RNA-এর গঠন প্রণালীতে রয়েছে H-বন্ধনের ভূমিকা।  
৪. আমরা যে সকল বস্তু পরিধান করি সেগুলোর প্রধান উপাদান কার্বাস তুলা, সিল্ক, উল, সাংশ্লেষিক তন্ত্র ইত্যাদি। এ সকল বস্তুর বিশেষ বৈশিষ্ট্যমূলক ধর্ম হলো, এগুলো দিয়ে বুনন উপযোগী সুতা তৈরি করা যায়। এই ধর্মে হাইড্রোজেন বন্ধনে ভূমিকা অনেক।  
৫. আমরা প্রতিদিন কার্বোহাইড্রেট বা শর্করা জাতীয় খাদ্য উল্লেখযোগ্য পরিমাণে খেয়ে থাকি। এই শর্করা জাতীয় খাদ্য গঠনে H-বন্ধনের যথেষ্ট ভূমিকা রয়েছে।  
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২৮, পৃষ্ঠা: ২৩৫]

১৬৪ নিচের কোন যৌগটি স্থায়ী ডাইপোলার নয়?  
(A) CH<sub>4</sub>  
(B) CH<sub>3</sub>  
(C) H<sub>2</sub>O  
(D) HCl

উত্তর: (A) CH<sub>4</sub>

ব্যাখ্যা:  
ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ: অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক সমযোজী যৌগ অণু সৃষ্ট ভিন্ন চার্জ বা মেরুকে ডাইপোল বলে। ডাইপোল দু'প্রকার। যেমন, (i) স্থায়ী ডাইপোল ও (ii) অস্থায়ী ডাইপোল। স্থায়ী ডাইপোলার অণু হলো HCl, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>।  
[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৭, পৃষ্ঠা: ২৯৪]

১৬৫ নিচের কোনটি পিচ্ছিল কারক পদার্থ?  
(A) গ্রাফাইট  
(B) হীরক  
(C) ক্যাডমিয়াম  
(D) অ্যামোনিয়াম

উত্তর: (A) গ্রাফাইট

ব্যাখ্যা:  
গ্রাফাইটের বৈশিষ্ট্য: হেক্সাগোনাল কার্বন কাঠামো সমান্তরালভাবে স্তরে স্তরে সজ্জিত হয়ে গ্রাফাইটের স্ফটিক কাঠামো গঠিত হয়। হেক্সাগোনাল কাঠামোতে কার্বন পরমাণুসমূহ ইলেকট্রন শেয়ারের মাধ্যমে সৃষ্ট সমযোজী বন্ধন দ্বারা সংযুক্ত হলেও সমান্তরাল স্তরগুলো পরস্পরের সঙ্গে দুর্বল ভ্যান্ডার ওয়াল আকর্ষণ বল দ্বারা যুক্ত থাকে। এ ভ্যান্ডার ওয়াল বল স্তরগুলোকে একত্রে ধরে রাখার জন্য যথেষ্ট হলেও এগুলো এত দুর্বল যে চাপ দিলে এক স্তর থেকে অপর স্তর সরে যায়। এজন্যই গ্রাফাইট পিচ্ছিলকারক তথা লুব্রিক্যান্ট হিসেবে কাজ করতে পারে।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২.২, পৃষ্ঠা: ১৯৭]

১৬৬ নিচের কোনটি সত্য নয়?  
(A) AgBr → হালকা হলুদ  
(B) AlCl → বর্ণহীন  
(C) HgI<sub>2</sub> → লাল বর্ণযুক্ত  
(D) AgF → নীল বর্ণযুক্ত

উত্তর: (D) AgF → নীল বর্ণযুক্ত

ব্যাখ্যা:  
যৌগের বর্ণ: যৌগের আয়নের মধ্যে পোলারায়ন যত বাড়তে থাকে যৌগের বর্ণযুক্ত হওয়ার প্রবণতা তত বাড়তে থাকে। যেমন AgF, AgCl, AgBr ও AgI এর মধ্যে F<sup>-</sup> ও Cl<sup>-</sup> আয়ন কম পোলারায়িত হয়। তাই AgF ও AgCl বর্ণহীন। Br<sup>-</sup> আয়ন একটু বেশি পোলারায়িত হওয়ায় AgBr হালকা হলুদ। I<sup>-</sup> আয়ন অপেক্ষাকৃত আরও বেশি পোলারায়িত হওয়ায় AgI গাঢ় হলুদ হয়। একই কারণে HgCl<sub>2</sub> বর্ণহীন হলেও HgI<sub>2</sub> লাল বর্ণযুক্ত।  
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২৫, পৃষ্ঠা: ৩৮৯]

১৬৭ নিচের কোনটি স্ফুটনাংকের ক্ষেত্রে সঠিক নয়?  
(A) NaCl → 1470°C  
(B) MgCl<sub>2</sub> → 1412°C  
(C) AlCl<sub>3</sub> → 714°C  
(D) AlCl<sub>3</sub> → 178°C

উত্তর: (C) AlCl<sub>3</sub> → 714°C

ব্যাখ্যা:  
পোলারায়নের প্রভাব: উপরেই উল্লেখ করা হয়েছে পোলারায়নের ফলে যৌগের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক হ্রাস পায়। যেমন-

যৌগ	গলনাঙ্ক	স্ফুটনাঙ্ক
NaCl	801°C	1470°C
MgCl <sub>2</sub>	714°C	1412°C
AlCl <sub>3</sub>	140°C	178°C

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২৫, পৃষ্ঠা: ৩৮৮]

১৬৮ নিচে কোনটি পোলার অণু নয়?

- (A) HCl (B) HF  
(C) H<sub>2</sub>O (D) CH<sub>4</sub>

উত্তর: (D) CH<sub>4</sub>

ব্যাখ্যা:

পোলার অণু: সময়োজী যৌগের অণুতে ডাইপোল সৃষ্টির ধর্মকে ঐ যৌগের পোলারিটি বলে। আর এ প্রকারের সৃষ্ট অণুটিকে পোলার অণু বলে। যেমন HCl, HF, H<sub>2</sub>O ইত্যাদি হলো পোলার অণু।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২১, পৃষ্ঠা: ৩৭৯]

১৬৯ নিচে কোনটি শুদ্ধ নয়?

- (A) HClO → হাইপোক্লোরাস এসিড  
(B) H<sub>2</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub> → হাইপোনাইট্রাস এসিড  
(C) HIO → হাইপোআয়োডাস এসিড  
(D) HBrO → হাইপোব্রোমাইড এসিড

উত্তর: (D) HBrO → হাইপোব্রোমাইড এসিড

ব্যাখ্যা:

অক্সি-এসিডের নামকরণ: যেসব অক্সি-এসিডের মধ্যে তৃতীয় অধাতব মৌলের জারণ মান তুলনামূলকভাবে কম তাদের নামকরণের ক্ষেত্রে হাইপো + তৃতীয় মৌল + আস এসিড এ নিয়ম অনুসরণ করা হয়। যেমন

HClO (হাইপোক্লোরাস এসিড, এখানে Cl = + 1)

H<sub>2</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (হাইপোনাইট্রাস এসিড, এখানে N = + 1)

HBrO (হাইপোব্রোমাস এসিড, এখানে Br = + 1)

HIO (হাইপোআয়োডাস এসিড, এখানে I = + 1)

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩১, পৃষ্ঠা: ৪১৩]

১৭০ HClO<sub>3</sub> যৌগে Cl এর জারণ সংখ্যা কত?

- (A) + 6 (B) + 7  
(C) + 5 (D) + 4

উত্তর: (C) + 5

ব্যাখ্যা:

অক্সি-এসিডের নামকরণ: যেসব অক্সি-এসিডের তৃতীয় মৌলের জারণ মান আস এসিড অপেক্ষা বেশি তাদের ক্ষেত্রে নিচের নিয়ম অনুসরণ করা হয়।

তৃতীয় মৌল + ইক এসিড

যেমন HClO<sub>3</sub> (ক্লোরিক এসিড, এখানে Cl = + 5)

HBrO<sub>3</sub> (ব্রোমিক এসিড, এখানে Br = + 5)

HIO<sub>3</sub> (আয়োডিক এসিড, এখানে I = + 5)

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (সালফিউরিক এসিড, এখানে S = + 6)

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৩১, পৃষ্ঠা: ৪১৩]

১৭১ অম্লীয় লবণগুলো কয়টি মৌল নিয়ে গঠিত?

- (A) ৫ (B) ৪  
(C) ৩ (D) ২

উত্তর: (B) ৪

ব্যাখ্যা:

চতুমৌল যৌগের নাম: অম্লীয় লবণগুলো চারটি মৌল নিয়ে গঠিত হয়। যেমন-

NaHSO<sub>4</sub> : সোডিয়াম বাইসালফেট

NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> : সোডিয়াম ডাই হাইড্রোজেন ফসফেট

Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> : ডাইসোডিয়াম হাইড্রোজেন ফসফেট

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২১, পৃষ্ঠা: ২৮২]

১৭২ নিচে কোনটি দ্বি-আম্লিক লবণ?

- (A) পটাশিয়াম অ্যালুমিনেট সালফেট  
(B) লেড হাইড্রোক্সিক্লোরাইড  
(C) ক্ষারকীয় কপার কার্বনেট  
(D) ক্যালসিয়াম ক্লোরোহাইপোক্লোরাইড

উত্তর: (D) ক্যালসিয়াম ক্লোরোহাইপোক্লোরাইড

ব্যাখ্যা:

দ্বিলবণ:

- K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.24H<sub>2</sub>O

[পটাশিয়াম অ্যালুমিনিয়াম সালফেট (ফিটকিদি)]

দ্বিধাতুক লবণ:

- KNaCO<sub>3</sub> [পটাশিয়াম সোডিয়াম কার্বনেট]

- KNaC<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>6</sub>

[পটাশিয়াম সোডিয়াম টারটারেট (রশেল লবণ)]

দ্বি-আম্লিক লবণ:

- Ca(OCl)Cl

[ক্যালসিয়াম ক্লোরোহাইপোক্লোরাইট (ব্লিচিং পাউডার)]

ক্ষারকীয় লবণ:

- Pb(OH)Cl [লেড হাইড্রোক্সিক্লোরাইড]

• CuCO<sub>3</sub>.Cu(OH)<sub>2</sub> [ক্ষারকীয় কপার কার্বনেট]

অ্যানায়ন ধাতু:

- NaAlO<sub>2</sub><sup>-</sup> [সোডিয়াম অ্যালুমিনেট]

- Na<sub>2</sub>ZnO<sub>2</sub><sup>-</sup> [সোডিয়াম জিংকেট]

- Na<sub>2</sub>PbO<sub>2</sub><sup>-</sup> [সোডিয়াম প্রাশ্বাইট]

- Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>.10H<sub>2</sub>O-

[সোডিয়াম পাইরোবোরেট ডেকাহাইড্রেট (বোরাক্স)]

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২১, পৃষ্ঠা: ২৮২]

১৭৩ নিচে কোনটি ব্লিচিং পাউডারের সংকেত?

- (A) KNaCO<sub>3</sub> (B) Pb(OH)Cl  
(C) Ca(OCl)Cl (D) CuCO<sub>3</sub>.Cu(OH)<sub>2</sub>

উত্তর: (C) Ca(OCl)Cl

Note: উপরের ১৭২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৭৪ বোরাক্স এর সংকেত কোনটি?

- (A) Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>.10H<sub>2</sub>O (B) Na<sub>2</sub>PbO<sub>2</sub>  
(C) KNaCO<sub>3</sub> (D) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.24H<sub>2</sub>O

উত্তর: (A) Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>.10H<sub>2</sub>O

Note: উপরের ১৮৫ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৭৫ নিচের কোনটি দ্বিলবণ?

- (A) ক্ষারকীয় কপার কার্বনেট  
(B) পটাশিয়াম অ্যালুমিনেট সালফেট  
(C) সোডিয়াম অ্যালুমিনেট  
(D) সোডিয়াম প্রাশ্বাইট

উত্তর: (B) পটাশিয়াম অ্যালুমিনেট সালফেট

Note: উপরের ১৮৫ নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৭৬ বরফ পানিতে ভাসার জন্য কোন বন্ধন দায়ী?

- (A) H-বন্ধন (B) সময়োজী বন্ধন  
(C) আয়নিক বন্ধন (D) সিগমা বন্ধন

উত্তর: (A) H-বন্ধন

ব্যাখ্যা:

হাইড্রোজেন বন্ধন: সময়োজী বন্ধন অপেক্ষা দীর্ঘতর H-বন্ধন দ্বারা

যডকোণীয় কাঠামো গঠিত হয় বলে এ কাঠামোতে এক ধরনের

ফাঁকাস্থান সৃষ্টি হয়। এতে একই ভরের পানি থেকে উৎপন্ন বরফের

বেড়ে যায়। পানি অপেক্ষা বরফের ঘনত্ব কমে যায় বলে মেক

শীতকালে জলাশয়ে বরফ জমলেই তা হালকা হয়ে উপরে ভেসে

সুতরাং সমুদ্রের উপরিভাগে তাপ বিরোধী পুরু বরফের স্তর গঠিত হয়

এর নিচে অবস্থিত পানি আর তাপ হারিয়ে ঠাণ্ডা হতে পারে না। আর

বরফের স্তরের নিচে পানি আর জমে না। ফলে জলজ উদ্ভিদ ও প্রাণি

থাকে। [Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৯, পৃষ্ঠা: ২৮২]

১৭৭ সমযোজী পদার্থের অণুতে প্রধানত কয় ধরনের আন্তঃআণবিক বল থাকে? (B) ৫ (D) ৩

ব্যাখ্যা: আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল: সমযোজী পদার্থের অণুতে প্রধানত ৩ ধরনের আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল থাকতে পারে। যথা- ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ বল, ড্যান্ডার ওয়াল আকর্ষণ বল এবং হাইড্রোজেন বন্ধন। এ তিন ধরনের আকর্ষণ বলের সমন্বয়ের ফলে কোন পদার্থের অণুতে যদি আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল ন্যূনতম তথা খুবই কম হয়ে তবে পদার্থটি গ্যাসীয়, আকর্ষণ বল মাঝামাঝি ও মোটামুটি উচ্চ হলে পদার্থটি তরল এবং সর্বোচ্চ আকর্ষণ বল উদ্ভব হলে পদার্থের ভৌত অবস্থা কঠিন হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৫, পৃষ্ঠা: ২৬৭]  
১৭৮ H<sub>2</sub>S এবং H<sub>2</sub>O উভয় যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণু যথাক্রমে S এবং O কোন গ্রুপের মৌল? (A) VA (B) VIA (C) VIIA (D) VIIIA

উত্তর: (B) VIA  
ব্যাখ্যা: H<sub>2</sub>S এবং H<sub>2</sub>O এর গঠন: H<sub>2</sub>S এবং H<sub>2</sub>O উভয় যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণু যথাক্রমে S এবং O একই গ্রুপের (Gr VI A) অন্তর্ভুক্ত মৌল এবং উভয়ের আণবিক গঠন অনুরূপ। কিন্তু এদের হাইড্রাইড H<sub>2</sub>S একটি গ্যাস এবং H<sub>2</sub>O তরল।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৯, পৃষ্ঠা: ২৭২-২৭৩]  
১৭৯ C এর গলনাংক কত? (A) 3570°C (B) 1414°C (C) 1470°C (D) 3660°C

উত্তর: (A) 3570°C  
ব্যাখ্যা: পদার্থের উপর কেলস কাঠামোর প্রভাব: অধাতু বা উপধাতুতেও যদি সংকর অরবিটাল দ্বারা বিশাল ত্রিমাত্রিক কেলস কাঠামো গঠিত হয় তবে তাকে বিপরীত করতে বা ফুটতে হলে পরমাণুর চারপাশের সবকটি বন্ধনের বিয়োজন। আর এজন্য প্রচুর তাপশক্তি প্রয়োগ করতে হয়। তাই এসব পদার্থের গলনাংক খুব উচ্চ। যেমন- C ও Si এর গলনাংক যথাক্রমে 3570 এবং 1414°C।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.৯২, পৃষ্ঠা: ১৯৫]  
১৮০ অ্যামাইনো এর পলিমার কোনটি? (A) লিপিড (B) প্রোটিন (C) কার্বোহাইড্রেট (D) মিনারেল

উত্তর: (B) প্রোটিন  
ব্যাখ্যা: প্রোটিনের গঠন: সব প্রাণীর দেহ কাঠামোর 'একক কোষ' প্রোটিন দ্বারা গঠিত। প্রোটিন হলো বিভিন্ন অ্যামাইনো এসিড (R-CH(CH<sub>2</sub>)COOH) সমূহের অ্যামাইড বন্ধনে গঠিত প্রাকৃতিক পলিমার। প্রোটিনের পলি-অ্যামাইড বন্ধনের সেকেন্ডারি ও টারসিয়ারি কাঠামোতে রয়েছে হাইড্রোজেন বন্ধন।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২০, পৃষ্ঠা: ২৯৯]

১৮১ নিচে কোনটি দ্বিচার্জযুক্ত অ্যানায়ন নয়?

- (A) কার্বনেট (B) সালফাইট  
(C) সালফেট (D) ক্লোরেট

উত্তর: (D) ক্লোরেট

ব্যাখ্যা:

এককচার্জযুক্ত অ্যানায়নসমূহ:

- NO<sub>3</sub> (নাইট্রেট)
- OH (হাইড্রক্সাইড)
- ClO<sub>2</sub> (ক্লোরাইট)
- CN (সায়ানাইড)
- ClO<sub>3</sub> (ক্লোরেট)
- ClO (হাইপোক্লোরাইট)

দ্বিচার্জযুক্ত অ্যানায়নসমূহ:

- CO<sub>3</sub> (কার্বনেট)
- SO<sub>4</sub> (সালফেট)
- HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (হাইড্রোজেন ফসফেট)
- Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> (ডাইক্রোমেট)
- SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> (সালফাইট)
- S<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> (থাইোসালফেট)
- CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (ক্রোমেট)
- O<sub>2</sub><sup>2-</sup> (পারঅক্সাইড)

ত্রিচার্জযুক্ত অ্যানায়ন:

- PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (ফসফেট)

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২১, পৃষ্ঠা: ৩০৪]

১৮২ নিচে কোনটি ত্রিচার্জযুক্ত অ্যানায়ন?

- (A) হাইড্রোজেন সালফেট (B) ফসফেট  
(C) ক্রোমেট (D) নাইট্রেট

উত্তর: (B) ফসফেট

Note: উপরের ১৮১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৮৩ অবস্থান্তর ধাতুর জটিল যৌগের নামকরণ ও সংকেত কয়টি নিয়মে লেখা হয়?

- (A) ৫ (B) ৪  
(C) ৩ (D) ২

উত্তর: (C) ৩

ব্যাখ্যা:

জটিল যৌগের নামকরণ: নিম্নোক্ত তিনটি নিয়ম (rules) ভিত্তিক সন্নিবেশ জটিল যৌগের সংকেত লেখা হয়। এদের প্রথম দুটি নিয়ম আয়নিক যৌগের সংকেত লেখার মতো।

- ১। আণবিক সংকেতে ক্যাটায়নের পর অ্যানায়ন থাকে।
- ২। ক্যাটায়নের মোট চার্জ সংখ্যা ও অ্যানায়নের মোট চার্জ সংখ্যা পরস্পর সমান থাকে।
- ৩। জটিল আয়নে প্রথমে কেন্দ্রীয় ধাতব পরমাণু এরপর নিরপেক্ষ লিগ্যান্ড ও শেষে অ্যানায়ন লিগ্যান্ড লিখতে হয়। সমগ্র জটিল আয়নটিকে তৃতীয় বন্ধনী দ্বারা ঘিরে রাখা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২১.১, পৃষ্ঠা: ৩০৭]

১৮৪ লিগ্যান্ডের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- (A) H<sub>2</sub>O → অ্যাকুয়া (B) CO → কার্বন মনোঅক্সাইড  
(C) NH<sub>3</sub> → অ্যামিন (D) NO → নাইট্রোসিল

উত্তর: (C) NH<sub>3</sub> → অ্যামিন

ব্যাখ্যা:

কয়েকটি নিরপেক্ষ ও ঋণাত্মক লিগ্যান্ডের:

নিরপেক্ষ লিগ্যান্ড	লিগ্যান্ডের নাম	অ্যানায়ন লিগ্যান্ড	লিগ্যান্ডের নাম
H <sub>2</sub> O	অ্যাকুয়া	F <sup>-</sup>	ফ্লোরো
NH <sub>3</sub>	অ্যামিন	Cl <sup>-</sup>	ক্লোরো
CO	কার্বনিল	Br <sup>-</sup>	ব্রোমো
NO	নাইট্রোসিল	I <sup>-</sup>	আয়োডো
		OH <sup>-</sup>	হাইড্রক্সো
		CN <sup>-</sup>	সায়ানো

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২১.১, পৃষ্ঠা: ৩০৮]

১৮৫ নীচের এসিডগুলোর মধ্যে কোনটি 'পাইরো' এসিড?

[ডে: ড: প: ২০১৬-১৭]

- (A)  $\text{HClO}_4$  (B)  $\text{H}_3\text{PO}_3$   
(C)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (D)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$

উত্তর: (D)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$

ব্যাখ্যা:

অধাতবমৌলের নামকরণ: অক্সাইডের সাথে সবচেয়ে বেশি সংখ্যক পানির অণুর সংযোজন ঘটলে মূল এসিডের নামের পূর্বে অর্থো, কম পানির অণুর সংযোজন ঘটলে মেটা এবং এ দুইয়ের মাঝামাঝি সংখ্যায় পানির অণুর সংযোজন ঘটলে পাইরো শব্দ যুক্ত করে নামকরণ করা হয়। যেমন  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ,  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$  ইত্যাদি পাইরোএসিড।

উল্লেখ্য,  $\text{HClO}_4$  পারএসিড,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  সাধারণ অক্সোএসিড।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২১, পৃষ্ঠা: ৩০৬]

১৮৬ জটিল ঋণাত্মক আয়নের নাম নয় নিচের কোনটি?

- (A) আয়রন → ফেরেট (B) লেড → প্রাষেট  
(C) গোল্ড → স্ট্যান্টেট (D) সিলভার → আর্জেন্টেট

উত্তর: (C) গোল্ড → স্ট্যান্টেট

ব্যাখ্যা:

কয়েকটি জটিল ঋণাত্মক আয়নের নাম:

জটিল আয়নে ধাতব আয়ন	জটিল ঋণাত্মক আয়নের নাম
আয়রন	ফেরেট
কপার	কিউপ্রেট
লেড	প্রাষেট
সিলভার	আর্জেন্টেট
গোল্ড	অরেট
টিন	স্ট্যান্টেট

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.২১.১, পৃষ্ঠা: ৩০৬]

১৮৭ সেলুলোজের দৃঢ়তা প্রদান করে কোন বন্ধন?

- (A) হাইড্রোজেন বন্ধন (B) পাই বন্ধন  
(C) সিগমা বন্ধন (D) সমযোজী বন্ধন

উত্তর: (A) হাইড্রোজেন বন্ধন

Note: পূর্বের প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৮৮ ডাইপোল আবিষ্ট ডাইপোল বন্ধনের ভিত্তি কোনটি?

- (A) আয়ন চার্জ ও ডাইপোল চার্জ  
(B) ডাইপোল চার্জসমূহ  
(C) ডাইপোল চার্জ ও পোলারাইজ  $e^-$  মেঘ  
(D) পোলার বন্ড ও H ডাইপোল চার্জ

উত্তর: (C) ডাইপোল চার্জ ও পোলারাইজ  $e^-$  মেঘ

ব্যাখ্যা:

বন্ডিং ও ননবন্ডিং আকর্ষণ শক্তির বন্ধনের ভিত্তি:

কার্যকর আকর্ষণ শক্তি	বন্ধনের ভিত্তি
বন্ডিং এর বেলায়:	
আয়নিক বন্ধন	ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন
সমযোজী বন্ধন	নিউক্লিয়াসদ্বয় ও শেয়ারকৃত ইলেকট্রন যুগল
ধাতব বন্ধন	ক্যাটায়ন ও সংকরণশীল যোজ্যতা ইলেকট্রন
ননবন্ডিং এর বেলায়:	
আয়ন-ডাইপোল আকর্ষণ	আয়ন চার্জ ও ডাইপোল চার্জ
H-বন্ধন	পোলার বন্ড ও H-ডাইপোল চার্জ
ডাইপোল-ডাইপোল	ডাইপোল চার্জসমূহ
আয়ন-আবিষ্ট ডাইপোল	আয়নের চার্জসমূহ ও পোলারাইজ $e^-$ মেঘ
ডাইপোল-আবিষ্ট ডাইপোল	ডাইপোল চার্জ ও পোলারাইজ $e^-$ মেঘ
লন্ডন বল বা বিস্তারণ	পোলারাইজযোগ্য $e^-$ মেঘ

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৩.১৭, পৃষ্ঠা: ২৯৩, ২৯৪]

১৮৯ কপার পাইরাইটস এর সংকেত কোনটি?

- (A)  $\text{CuFeS}_2$  (B)  $\text{ZnS}$   
(C)  $\text{PbS}$  (D)  $\text{HgS}$

উত্তর: (A)  $\text{CuFeS}_2$

ব্যাখ্যা:

সালফারের কয়েকটি আকরিকের নাম:

- কপার পাইরাইটস -  $\text{CuFeS}_2$
- আয়রন পাইরাইটস -  $\text{FeS}_2$
- জিংক ব্লেড -  $\text{ZnS}$
- গ্যালেনা -  $\text{PbS}$
- সিনাবার -  $\text{HgS}$
- জিপসাম -  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- ইপসম লবণ -  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

[Ref: ড. মর্সজ (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.২, পৃষ্ঠা: ১৬৩]

১৯০ ফ্লোরিনের উৎস নয় কোনটি?

- (A) ফ্লোরস্পার- $\text{CaF}_2$   
(B) ক্রায়োলাইট- $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$   
(C) ফ্লোর অ্যাপাটাইট- $\text{CaF}_2 \cdot 3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$   
(D) কায়নাইট- $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

উত্তর: (D) কায়নাইট- $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

ব্যাখ্যা:

ফ্লোরিনের উৎস: ফ্লোরিনের প্রধান উৎস খনিজ লবণ। যেমন-

- ফ্লোরস্পার -  $\text{CaF}_2$
  - ক্রায়োলাইট -  $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$
  - ফ্লোরঅ্যাপাটাইট -  $\text{CaF}_2 \cdot 3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- ফ্লোরিনের উৎস: সমুদ্রের পানিতে  $\text{NaCl}$  রূপে (2.56% দ্রবণীয়) এবং খনিতে রক সল্ট হিসেবে পাওয়া যায়। কয়েকটি খনিজ নিম্নে উল্লেখ করা হলো:
- রক সল্ট বা খনিজ লবণ -  $\text{NaCl}$
  - সিলভাইন -  $\text{KCl}$
  - কায়নাইট -  $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
  - কার্নালাইট -  $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

ব্রোমিনের উৎস:

- সমুদ্রের পানিতে ব্রোমাইড লবণ হিসেবে
- সিলভার ব্রোমাইড -  $\text{AgBr}$
- ব্রোমোকার্নালাইট -  $\text{KBr} \cdot \text{MgBr}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

আয়োডিনের উৎস:

- সমুদ্রের পানিতে অতি অল্প পরিমাণে আয়োডাইট লবণ থাকে।
- সমুদ্র শৈবালে প্রায় 0.5% আয়োডিন থাকে।
- চিলি সল্ট পিটার খনিজে  $\text{NaNO}_3$  এর সঙ্গে সোডিয়াম আয়োডেট রূপে 0.2% আয়োডাইড থাকে।

[Ref: ড. মর্সজ (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.২, পৃষ্ঠা: ১৬৩]

১৯১ সমুদ্র শৈবালে কত % আয়োডিন থাকে?

- (A) .5% (B) .4%  
(C) .3% (D) .2%

উত্তর: (A) .5%

Note: উপরের প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৯২ ক্রোরিনের ব্যবহার নয় কোনটি?

- (A) কীটনাশক হিসেবে (B) চেতনানাশক পদার্থ হিসেবে  
(C) কাঁদুনে গ্যাস প্রস্তুতিতে (D) ইঁদুর মারার বিষ হিসেবে

উত্তর: (D) ইঁদুর মারার বিষ হিসেবে

**ব্যাখ্যা:**  
**ফ্লোরোজেনের ব্যবহার:**  
**ক্লোরিনের ব্যবহার:**

- হিমকারক হিসেবে অতি উদ্বায়ী, অদাহ্য ও তাপ এবং বিদ্যুৎ কুপরিবাহী ফ্রোন যৌগ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। বিভিন্ন ক্লোরো-ফ্লোরো-কার্বন (CFC) যৌগকে একত্রে ফ্রোনস্ বলে।
- প্রাস্টিক উৎপাদনে ফ্লোরো কার্বন (যেমন- টেফলন) ব্যবহৃত হয়।

**ক্লোরিনের ব্যবহার:**

- বিভিন্ন ধরনের কীটনাশক ও জীবাণুনাশক হিসেবে (যেমন- ডি.ডি.টি, গ্যামাক্সিন, ব্লিচিং পাউডার ইত্যাদি) ক্লোরিন ব্যবহৃত হয়।
- ক্লোরিন বিরঞ্জক পদার্থ হিসেবে রঙিন বস্তুকে বর্ণহীন করে।
- চেতনানাশক পদার্থ ফ্লোরোফরম প্রস্তুতিতে ব্যবহার হয়।
- কাঁদুনে গ্যাস প্রস্তুতিতে ব্যবহার হয়।

**ব্রোমিনের ব্যবহার:**

- পেট্রোলের জ্বালানিমান বৃদ্ধিতে অ্যান্টিনক হিসেবে ব্যবহার হয়।
- ফটোগ্রাফিক প্রেটে ও নিদ্রাকারী ঔষধ প্রস্তুতিতে ব্রোমিন ব্যবহার হয়।
- কীটনাশক ও হাঁদুর মারার বিষ প্রস্তুতিতে ব্রোমিন ব্যবহার হয়।

**আয়োডিনের ব্যবহার:**

- জীবাণুনাশক ও পচন নিবারক টিংচার আয়োডিন (5gm I<sub>2</sub> + 5gm KI কে 100 cm<sup>3</sup> রেকটিফাইড স্পিরিটে দ্রবীভূত করে প্রস্তুত করা হয়) প্রস্তুতিতে ব্যবহার হয়।
- খাদ্য লবণে আয়োডিন যুক্ত করা হয়।
- ল্যাবরেটরীতে আয়তন মাত্রিক বিশ্লেষণে আয়োডিন ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. মঈজ (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.২, পৃষ্ঠা: ১৫৮, ১৫৯]

**১৯৩ কপারের আকরিক নয় কোনটি?**

- (A) কপার-পাইরাইটস (B) ম্যালাকাইট  
(C) আরজেনটাইট (D) অ্যাজুরাইট

উত্তর: (C) আরজেনটাইট

**ব্যাখ্যা:**

**কপারের প্রধান আকরিকগুলো নিম্নরূপ:**

- কপার-পাইরাইটস - CuFeS<sub>2</sub>
- ম্যালাকাইট - CuCO<sub>3</sub>.Cu(OH)<sub>2</sub>
- কিউপ্রাইট - Cu<sub>2</sub>O
- চ্যালকোসাইট - Cu<sub>2</sub>S
- অ্যাজুরাইট - 2CuCO<sub>3</sub>.Cu(OH)<sub>2</sub>

**সিলভারের প্রধান আকরিকগুলো নিম্নরূপ:**

- আরজেনটাইট - Ag<sub>2</sub>S
- পাইরারিজিরাইট - 3Ag<sub>2</sub>S.Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>
- হর্গ সিলভার - AgCl
- প্রাউস্টাইট - Ag<sub>3</sub>AsS<sub>3</sub>

[Ref: ড. মঈজ (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.২, পৃষ্ঠা: ১৬৫]

**১৯৪ সিলভারের ব্যবহার কোনটি?**

- (A) মুদ্রা তৈরিতে (B) ইলেকট্রোপ্রেটিং এ  
(C) বৈদ্যুতিক তার তৈরিতে (D) খালাবাসন তৈরিতে

উত্তর: (A) মুদ্রা তৈরিতে

**ব্যাখ্যা:**

**কপারের ব্যবহার:**

- বৈদ্যুতিক তার, টেলিফোনের তার তৈরিতে কপার প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।
- ইলেকট্রোপ্রেটিং কাজে ব্যবহার হয়।
- মুদ্রা তৈরিতে এর ব্যবহার আছে।
- খালাবাসন তৈরিতে এর ব্যবহার আছে।
- বিভিন্ন সংকর ধাতু যেমন- পিতল (Cu - 60 - 80% এবং Zn - 20 - 40%), ব্রোঞ্জ (Cu - 75 - 90% এবং Sn - 10 - 25%) তৈরিতে ব্যবহার হয়।

**সিলভারের ব্যবহার:**

- সিলভার মূলত মুদ্রা তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- বাসন-কোসন এবং গহনা তৈরিতে প্রচুর ব্যবহার হয়।
- ফটোগ্রাফিতে প্রচুর সিলভার ব্যবহৃত হয়।
- আয়ন তৈরিতে সিলভার ব্যবহার।
- দাঁতের জন্য সংকর তৈরিতে এর ব্যবহার আছে।

[Ref: ড. মঈজ (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৩.২, পৃষ্ঠা: ১৬৫, ১৬৬]

**১৯৫ নিচের কোন সালফেট লবণ পানিতে অদ্রবণীয়?**

[সে: জ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) CuSO<sub>4</sub> (B) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
(C) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> (D) BaSO<sub>4</sub>

উত্তর: (D) BaSO<sub>4</sub>

**ব্যাখ্যা:**

**মৌলের সালফেটের দ্রবণ প্রবণতা:** কোনো যৌগের দ্রবণ প্রবণতা বা দ্রাব্যতা এর ল্যাটিস এনথালপি (Q) এবং হাইড্রেশন এনথালপির (E<sub>H</sub>) উপর নির্ভর করে। ল্যাটিস এনথালপি (Q) এর তুলনায় হাইড্রেশন এনথালপি (E<sub>H</sub>) যত বেশি হবে, যৌগের দ্রবণীয়তা তত বৃদ্ধি পাবে। লক্ষণীয় যে, আয়নিক যৌগের ল্যাটিস এনথালপি ও হাইড্রেশন এনথালপি উভয়েই ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের চার্জ বাড়ার সাথে বাড়ে; আবার ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের আকার বাড়ার সাথে কমে।

**উদাহরণস্বরূপ:**

- গ্রুপ-IIA সালফেটসমূহের মধ্যে তুলনা করার সময় দেখা যায় যে, ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের চার্জ একই থাকছে। এছাড়া অ্যানায়নের আকারও একই থাকছে, শুধুমাত্র ক্যাটায়নের আকার পারমাণবিক সংখ্যা বাড়ার সাথে বাড়ে।
- সুতরাং BeSO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>, CaSO<sub>4</sub>, SrSO<sub>4</sub>, BaSO<sub>4</sub> এ পাঃ সংখ্যার ক্রম অনুযায়ী ক্যাটায়নের আকার বৃদ্ধির কারণে ল্যাটিস এনথালপি ও হাইড্রেশন এনথালপি উভয়েই কমে।
- তবে এ ক্রমে ল্যাটিস এনথালপি অপেক্ষা হাইড্রেশন এনথালপির হ্রাস অধিক হয়। সুতরাং এ ক্রমের প্রথমদিকে যেমন Be<sup>2+</sup> এবং Mg<sup>2+</sup> এর আকার ছোট হওয়ায় তাদের চারদিকে পরিবেষ্টিত পানি অণুর সংখ্যা পরের Ca<sup>2+</sup>, Ba<sup>2+</sup> এর তুলনায় বেশি থাকে।

ফলে হাইড্রেশন এনথালপি ল্যাটিস এনথালপির চেয়ে বেশি হয়। তাই BeSO<sub>4</sub> ও MgSO<sub>4</sub> পানিতে ভাল দ্রবণীয়; কিন্তু এ দ্রবণীয়তা এ ক্রম অনুযায়ী হ্রাস পায় এবং BaSO<sub>4</sub> এর ক্ষেত্রে হাইড্রেশন এনথালপি এত হ্রাস পায় যে তা ল্যাটিস এনথালপির হ্রাসকে অতিক্রম করায় BaSO<sub>4</sub> পানিতে বস্তুত অদ্রবণীয়।

দ্রাব্যতা হ্রাস:	দ্রাব্যতা বৃদ্ধি:
BeSO <sub>4</sub>	Be(OH) <sub>2</sub>
MgSO <sub>4</sub>	Mg(OH) <sub>2</sub>
CaSO <sub>4</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>
SrSO <sub>4</sub>	
BaSO <sub>4</sub>	

- তাদের দ্রাব্যতার ক্রম হল: BeSO<sub>4</sub> > MgSO<sub>4</sub> > CaSO<sub>4</sub> > SrSO<sub>4</sub> > BaSO<sub>4</sub>।

অর্থাৎ দেখা যাচ্ছে যে, একই গ্রুপের উপর থেকে যত নিচে যাওয়া যায়, সালফেট লবণের দ্রাব্যতা তত কমেতে থাকে এবং একদম নিচের সদস্যদের ক্ষেত্রে প্রায় অদ্রবণীয়/পুরো অদ্রবণীয় হয়ে যায়।

Cu গ্রুপ IB এর প্রথম সদস্য এবং এর সালফেট লবণ (CuSO<sub>4</sub>) পানিতে দ্রবণীয়। Na গ্রুপ IA এর তৃতীয় সদস্য এবং এর সালফেট লবণ (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) পানিতে দ্রবণীয়। Al গ্রুপ IIIA এর দ্বিতীয় সদস্য এবং এর সালফেট লবণ [Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>] পানিতে দ্রবণীয়।

[Ref: ড. হাজারী (পুরাতন সংস্করণ), ৯ অনু-১৬.১৩, পৃষ্ঠা: ৫৬৩]

**দৃষ্টি আকর্ষণ:**

মৌলের সালফেটের দ্রাব্যতা নিয়ে বর্তমান সিলেবাসে তেমন আলোচনা নেই। তবে পুরাতন সিলেবাসের ড. হাজারী স্যারের বইয়ে এ নিয়ে বিস্তারিত আলোচনা রয়েছে। তাই ব্যাখ্যার সুবিধার্থে পুরাতন সিলেবাসের বইয়ের সাহায্য নেয়া হয়েছে। তবে মজার ব্যাপার হলো প্রশ্নটি নতুন সিলেবাসের বইয়ের অনুশীলনীতে ছব্ব রয়েছে। অতএব, প্রতিটি অধ্যায়ের অনুশীলনীর MCQ গুলো গুরুত্ব সহকারে আয়ত্ত্ব করাই হবে বুদ্ধিমানের কাজ।



NCTB অনুমোদিত গুরুত্বপূর্ণ বইসমূহের অনুশীলনীর Important MCQ

□ ড. সরোজ কান্তি সিংহ হাজারী স্যার

- ১। S- ব্লকের মৌলসংখ্যা কয়টি?  
(A) ১৪টি (B) ২৪টি (C) ২৬টি (D) ৩৬টি  
উত্তর: (A) ১৪টি
- ২। P- ব্লকের মৌলসংখ্যা কয়টি?  
(A) ১৪টি (B) ৩৬টি (C) ৪১টি (D) ২৭টি  
উত্তর: (B) ৩৬টি
- ৩। d- ব্লকের মৌলসংখ্যা কয়টি?  
(A) ১৪টি (B) ৩৬টি (C) ৪১টি (D) ২৭টি  
উত্তর: (C) ৪১টি
- ৪। কোনো মৌলের পরমাণুর যোজ্যতান্তরে  $ns^2np^5$  ইলেকট্রন বিন্যাস থাকলে ঐ মৌলের অবস্থান পর্যায় সারণিতে কোন গ্রুপে হবে?  
(A) 15(5A) (B) 5(5B) (C) 17(7A) (D) 2(2A)  
উত্তর: (C) 17(7A)
- ৫।  ${}_{39}Y$  মৌলটির পর্যায় সারণিতে অবস্থান কোনটি?  
(A) পর্যায়-5 গ্রুপ-1 (B) পর্যায়-5 গ্রুপ-2  
(C) পর্যায়-5 গ্রুপ-3 (D) পর্যায়-5 গ্রুপ-13  
উত্তর: (C) পর্যায়-5 গ্রুপ-3
- ৬। কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক?  
(A)  $Zn^{2+} : [Ar] 3d^{10}$  (B)  $Ni^{2+} : [Ar]d^6+4s^2$   
(C)  $Fe^{2+} : [Ar]3d^4+4s^2$  (D)  $Cu^{2+} : [Ar]3d^6+4s^1$   
উত্তর: (A)  $Zn^{2+} : [Ar] 3d^{10}$
- ৭। পর্যায় সারণির কোন শ্রেণির মৌলকে চ্যালকোজেন বলে?  
(A) 13 (B) 14 (C) 15 (D) 16  
উত্তর: (D) 16
- ৮। প্রথম p-ব্লক মৌল কোনটি?  
(A) B (B) C (C) S (D) N  
উত্তর: (A) B
- ৯। 's' ব্লক মৌল কোনটি?  
(A) Al (B) K (C) Mn (D) As  
উত্তর: (B) K
- ১০। 'd' ব্লকের প্রথম মৌল কোনটি?  
(A) V (B) Cr (C) Mn (D) Sc  
উত্তর: (D) Sc
- ১১। কোনগুলো অধাতু?  
(A) Si, Ge, As (B) Na, K, Ca  
(C) Mg, Al, Sb (D) Ne, Fe, Ni  
উত্তর: (A) Si, Ge, As
- ১২। কোনটি মৃৎ-ক্ষার ধাতু?  
(A) Sr (B) Cs (C) Sc (D) Si  
উত্তর: (A) Sr
- ১৩। বিরল মৃত্তিকা ধাতু কোন গ্রুপে অবস্থিত?  
(A) গ্রুপ-1 (B) গ্রুপ-2 (C) গ্রুপ-3 (D) গ্রুপ-4  
উত্তর: (C) গ্রুপ-3
- ১৪। f ব্লক মৌল নিচের কোনটি?  
(A) La (B) Ce (C) Ac (D) Th  
উত্তর: (B) Ce
- ১৫। পর্যায় সারণির কোন গ্রুপের মৌলগুলো তীব্র জারক?  
(A) গ্রুপ-1 (B) গ্রুপ-2 (C) গ্রুপ-17 (D) গ্রুপ-16  
উত্তর: (C) গ্রুপ-17
- ১৬। নিচের কোন যুগলের দুইটি মৌলই অষ্টক সম্প্রসারণ ঘটাতে পারে?  
(A) Al ও S (B) Al ও Si (C) Al ও Sb (D) Si ও P  
উত্তর: (D) Si ও P
- ১৭। নিচের কোন যৌগটি অর্ধ বিশ্লেষিত হয়?  
(A)  $C_6H_6$  (B) NaCl (C)  $SiCl_4$  (D)  $CCl_4$   
উত্তর: (C)  $SiCl_4$

- ১৮।  $ns^1$  যোজ্যতার মৌল পানিসহ বিক্রিয়ায় কোনটি উৎপন্ন করে?  
(A) এসিড (B) ক্ষার (C) লবণ (D) ক্ষারক  
উত্তর: (B) ক্ষার
- ১৯। দৈত্যাকার অণু গঠন করে কোনটি?  
(A)  $CO_2$  (B)  $SiO_2$  (C)  $SO_2$  (D)  $NO_2$   
উত্তর: (B)  $SiO_2$
- ২০। কোন যৌগটি সম্ভব নয়?  
(A)  $AlN$  (B)  $NCl_5$  (C)  $Ca_3N_2$  (D)  $PCl_5$   
উত্তর: (B)  $NCl_5$
- ২১। কোন নিষ্ক্রিয় গ্যাসটি p-ব্লকের মৌল নয়?  
(A) He (B) Ne (C) Ar (D) Kr  
উত্তর: (A) He
- ২২। নিচের কোন মৌলটির জারণ সংখ্যা সর্বোচ্চ হতে পারে?  
(A) V (B) Co (C) Cr (D) Fe  
উত্তর: (C) Cr
- ২৩। বিজেড ইলেকট্রন সংখ্যার ক্রম কোনটি সঠিক?  
(A)  $Mn^{2+} > Fe^{2+} > Cr^{3+}$  (B)  $Mn^{2+} > Cr^{3+} > Fe^{2+}$   
(C)  $Fe^{2+} > Cr^{3+} > Mn^{2+}$  (D)  $Cr^{3+} > Mn^{2+} > Fe^{2+}$   
উত্তর: (A)  $Mn^{2+} > Fe^{2+} > Cr^{3+}$
- ২৪।  $Ni^{2+}$  আয়নে অযুগ্ম বা বিজেড ইলেকট্রন সংখ্যা কয়টি?  
(A) ৮টি (B) ৬টি (C) ৪টি (D) ২টি  
উত্তর: (D) ২টি
- ২৫।  $PH_4^+$  আয়নে কতটি ইলেকট্রন বিদ্যমান?  
(A) 20 (B) 19 (C) 18 (D) 15  
উত্তর: (C) 18
- ২৬। নিচের কোনটি প্যারামাগনেটিক?  
(A) Zn (B) Cu (C) Ca (D) Mg  
উত্তর: (B) Cu
- ২৭। কোনটি Mn ধাতুর অস্থিতিশীল জারণ মান?  
(A) +2 (B) +7 (C) +4 (D) +3  
উত্তর: (D) +3
- ২৮।  $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$  যৌগের Co এর সন্নিবেশ সংখ্যা কত?  
(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8  
উত্তর: (C) 6
- ২৯।  $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Br$  এ Cr এর জারণ মান কত?  
(A) +2 (B) +3 (C) -2 (D) +6  
উত্তর: (B) +3
- ৩০।  $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$  এ Cu এবং  $NH_3$  এর মধ্যে কোন ধরনের বন্ধন বিদ্যমান?  
(A) আয়নিক বন্ধন (B) সমযোজী বন্ধন  
(C) সন্নিবেশ বন্ধন (D) ধাতব বন্ধন  
উত্তর: (C) সন্নিবেশ বন্ধন
- ৩১।  $[Fe(CN)_6]^{4-}$  আয়নের কেন্দ্রীয় পরমাণুর কী ধরনের সংকরণ ঘটে?  
(A)  $sp^3d^2$  (B)  $sp^3d$  (C)  $sp^3d^3$  (D)  $d^2sp^3$   
উত্তর: (D)  $d^2sp^3$
- ৩২। নিচের কোন আয়নটি রঙিন যৌগ গঠন করে?  
(A)  $Sc^{3+}$  (B)  $Mg^{2+}$  (C)  $Zn^{2+}$  (D)  $Ni^{2+}$   
উত্তর: (D)  $Ni^{2+}$
- ৩৩। কোনটি রঙিন যৌগ?  
(A)  $CuCl_2$  (B)  $COCl_2$  (C)  $ScCl_3$  (D)  $MgCl_2$   
উত্তর: (A)  $CuCl_2$
- ৩৪। নিচের কোনটির ক্ষেত্রে d- অরবিটালের অস্তিত্ব বিদ্যমান?  
(A) K (B) Ca (C) Ar (D) Sc  
উত্তর: (D) Sc
- ৩৫। নিচের কোন আয়নের আকার সবচেয়ে ছোট হবে?  
(A)  $F^-$  (B)  $O^{2-}$  (C)  $N^{3-}$  (D)  $Na^+$   
উত্তর: (D)  $Na^+$

- ৫০। নিচের কোন আয়নটির আকার সবচেয়ে ছোট?  
 (A)  $\text{Na}^+$  (B)  $\text{Mg}^{2+}$  (C)  $\text{Be}^{2+}$  (D)  $\text{Ca}^{2+}$   
 উত্তর: (C)  $\text{Be}^{2+}$
- ৫১। আয়ন/পরমাণুর আকার সম্পর্কিত কোন ক্রমটি সঠিক?  
 (A)  $\text{Al} > \text{Mg} > \text{Na}$  (B)  $\text{Na} > \text{Ne} > \text{F}$   
 (C)  $\text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$  (D)  $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$   
 উত্তর: (D)  $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$
- ৫২। ২য় পর্যায়ের মৌলের পরমাণুর ক্ষেত্রে নিচের কোনটির পারমাণবিক ব্যাসার্ধ সবচেয়ে বড়?  
 (A)  $1s^2 2s^2 2p^3$  (B)  $1s^2 2s^2 2p^1$  (C)  $1s^2 2s^2$  (D)  $1s^2 2s^1$   
 উত্তর: (D)  $1s^2 2s^1$
- ৫৩। নিচের কোনটির আকার সবচেয়ে ছোট?  
 (A) O (B) N (C) C (D) Li  
 উত্তর: (A) O
- ৫৪। A ও B পরমাণুর ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 37pm ও 99pm হলে AB সমযোজী যৌগের বন্ধন দূরত্ব কত?  
 (A) 120 pm (B) 136 pm (C) 173 pm (D) 180 pm  
 উত্তর: (B) 136 pm
- ৫৫। পর্যায় সারণিতে একই পর্যায়ে বাম হাতে ডান দিকের মৌলগুলোর ক্ষেত্রে কোন তথ্যটি সঠিক?  
 (A) আয়নিকরণ শক্তি বৃদ্ধি পায় (B) ইলেকট্রন আসক্তি হ্রাস পায়  
 (C) তড়িৎ ঋণাত্মকতা অপরিবর্তিত থাকে  
 (D) পরমাণুর আকার বাড়তে থাকে  
 উত্তর: (A) আয়নিকরণ শক্তি বৃদ্ধি পায়
- ৫৬। ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হতে যে শক্তির প্রয়োজন হয়, তাকে কী বলে?  
 (A) ইলেকট্রন আসক্তি (B) তড়িৎ ঋণাত্মকতা  
 (C) আয়নিক পটেনসিয়াল (D) আয়নিকরণ শক্তি  
 উত্তর: (D) আয়নিকরণ শক্তি
- ৫৭। তৃতীয় পর্যায়ের প্রথম চরটি মৌলের কোন ধর্মটি ক্রমাগত বৃদ্ধি পায়?  
 (A) পারমাণবিক ব্যাসার্ধ (B) আয়নিকরণ শক্তি  
 (C) মৌলের গলনাঙ্ক (D) ধাতব ধর্ম  
 উত্তর: (C) মৌলের গলনাঙ্ক
- ৫৮। কোনটির আয়নিকরণ শক্তি বেশি?  
 (A) কার্বন (B) নাইট্রোজেন (C) অক্সিজেন (D) ফসফরাস  
 উত্তর: (B) নাইট্রোজেন
- ৫৯। কোন মৌলের প্রথম আয়নিকরণ বিভব সবচেয়ে বেশি?  
 (A) Na (B) K (C) Rb (D) Li  
 উত্তর: (D) Li
- ৬০। আয়নিকরণ শক্তির সঠিক ক্রম কোনটি?  
 (A)  $E_1 < E_3 < E_2$  (B)  $E_1 < E_2 < E_3$   
 (C)  $E_3 < E_1 < E_2$  (D)  $E_1 < E_2 < E_3$   
 উত্তর: (D)  $E_1 < E_2 < E_3$
- ৬১। আয়নিকরণ বিভবের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?  
 (A)  $\text{Be} < \text{B}$  (B)  $\text{Mg} < \text{Al}$  (C)  $\text{N} < \text{O}$  (D)  $\text{S} < \text{P}$   
 উত্তর: (D)  $\text{S} < \text{P}$
- ৬২। কোনটির আয়নিকরণ শক্তির মান সর্বনিম্ন?  
 (A) Na (B) Mg (C) Cs (D) Ca  
 উত্তর: (C) Cs
- ৬৩। আয়নিকরণ বিভবের ক্ষেত্রে নিচের কোন ক্রমটি সঠিক?  
 (A)  $\text{O} < \text{N} < \text{B} < \text{Be}$  (B)  $\text{N} < \text{O} < \text{Be} < \text{B}$   
 (C)  $\text{Be} < \text{B} < \text{O} < \text{N}$  (D)  $\text{B} < \text{Be} < \text{O} < \text{N}$   
 উত্তর: (D)  $\text{B} < \text{Be} < \text{O} < \text{N}$
- ৬৪। কোনটির ইলেকট্রন আসক্তির মান সর্বনিম্ন?  
 (A) F (B) O (C) Ca (D) Si  
 উত্তর: (C) Ca
- ৬৫। চারটি হ্যালাজেনের ইলেকট্রন আসক্তির মান (kJ/mol) নিম্নরূপ:  
 F(-328) (B) Br(-325)  
 Cl(-349) (D) I(-295)  
 উত্তর: Cl(-349)


- ৫২। কোন মৌলটির ইলেকট্রন আসক্তি সবচেয়ে বেশি?  
 (A) N (B) Cl (C) O (D) F  
 উত্তর: (B) Cl
- ৫৩। ইলেকট্রন আসক্তির ক্ষেত্রে নিচের কোন ক্রমটি সঠিক?  
 (A)  $\text{F} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{I}$  (B)  $\text{Cl} > \text{F} > \text{Br} > \text{I}$   
 (C)  $\text{I} > \text{Br} > \text{Cl} > \text{F}$  (D)  $\text{Cl} > \text{Br} > \text{I} > \text{F}$   
 উত্তর: (B)  $\text{Cl} > \text{F} > \text{Br} > \text{I}$
- ৫৪। পাউলিং স্কেলে অক্সিজেনের তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান কত?  
 (A) 2.5 (B) 3.0 (C) 3.5 (D) 4.0  
 উত্তর: (C) 3.5
- ৫৫। A ও B দুটি মৌলের তড়িৎ ঋণাত্মকতা যথাক্রমে 2.1 এবং 2.5 হলে, এদের সমন্বয়ে গঠিত যৌগের প্রকৃতি কিরূপ?  
 (A) সমযোজী (B) আয়নিক (C) সন্নিবেশ (D) পোলার  
 উত্তর: (A) সমযোজী
- ৫৬। নিচের কোন মৌলটি অণুীয় অক্সাইড ও অণুীয় হাইড্রক্সাইড যৌগ গঠন করে?  
 (A) সোডিয়াম (B) ম্যাগনেসিয়াম (C) ফ্লোরিন (D) সালফার  
 উত্তর: (D) সালফার
- ৫৭। কোন অক্সাইডটি অম্লধর্মী?  
 (A)  $\text{SiO}_2$  (B)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (C)  $\text{H}_2\text{O}$  (D)  $\text{Na}_2\text{O}$   
 উত্তর: (A)  $\text{SiO}_2$
- ৫৮। নিচের কোন অক্সাইডটি সবচেয়ে বেশি অম্লধর্মী?  
 (A)  $\text{SiO}_2$  (B)  $\text{P}_2\text{O}_3$  (C)  $\text{SO}_3$  (D)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$   
 উত্তর: (D)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$
- ৫৯। নিচের কোনটি সুপার অক্সাইড?  
 (A)  $\text{KO}_2$  (B)  $\text{Pb}_3\text{O}_4$  (C)  $\text{MnO}_2$  (D)  $\text{Na}_2\text{O}_2$   
 উত্তর: (A)  $\text{KO}_2$
- ৬০। কোন অক্সাইড উভধর্মী?  
 (A)  $\text{MgO}$  (B)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (C)  $\text{CO}_2$  (D)  $\text{Na}_2\text{O}$   
 উত্তর: (B)  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- ৬১। উভধর্মী অক্সাইড নিচের কোনটি?  
 (A)  $\text{BeO}$  (B)  $\text{Na}_2\text{O}$  (C)  $\text{CO}_2$  (D)  $\text{MgO}$   
 উত্তর: (A)  $\text{BeO}$
- ৬২।  $\text{SO}_2$  অণুর কেন্দ্রীয় পরমাণুর সংকরণ অবস্থা কোনটি?  
 (A)  $sp^3d$  (B)  $sp^3$  (C)  $sp^2$  (D)  $sp$   
 উত্তর: (C)  $sp^2$
- ৬৩।  $\text{NH}_4^+$  আয়নে কেন্দ্রীয় পরমাণুর সংকরণ কীরূপ?  
 (A)  $sp$  (B)  $sp^2$  (C)  $sp^3$  (D)  $sp^3d$   
 উত্তর: (C)  $sp^3$
- ৬৪।  $\text{XeF}_2$  অণুর কেন্দ্রীয় পরমাণুতে কোন প্রকার সংকরণ ঘটে?  
 (A)  $sp$  (B)  $sp^2d$  (C)  $sp^3d^2$  (D)  $sp^3d$   
 উত্তর: (D)  $sp^3d$
- ৬৫। গ্রাফাইটে কোন ধরণের সংকরণ ঘটে?  
 (A)  $sp^3$  (B)  $sp^2$  (C)  $sp$  (D)  $sp^3d$   
 উত্তর: (B)  $sp^2$
- ৬৬।  $\text{NH}_4^+$  ও  $\text{PH}_4^+$  আয়নের সংকরায়ন কোনটি?  
 (A)  $sp$  (B)  $sp^2$  (C)  $sp^3$  (D)  $sp^3d$   
 উত্তর: (C)  $sp^3$
- ৬৭। যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণুটি  $d^1 sp^3$  সংকরিত হলে আকৃতি কিরূপ হয়?  
 (A) ত্রিকোণীয় দ্বি-পিরামিড (B) পঞ্চভুজীয় দ্বি-পিরামিডীয়  
 (C) অষ্টতলকীয় (D) সমতলীয় বর্গাকার  
 উত্তর: (B) পঞ্চভুজীয় দ্বি-পিরামিডীয়
- ৬৮। কোন সংকরায়ন হলে  $\pi$  বন্ধন গঠিত হয়?  
 (A)  $sp^3$  (B)  $sp^2$  (C)  $dsp^2$  (D)  $d^2 sp^2$   
 উত্তর: (B)  $sp^2$
- ৬৯।  $\text{C}_2\text{H}_2$  যৌগে C পরমাণুর কোন প্রকার সংকরণ ঘটেছে?  
 (A)  $dsp^2$  (B)  $sp^3$  (C)  $sp^2$  (D)  $sp$   
 উত্তর: (D)  $sp$

- ৭০।  $sp^1$  সংকরিত যৌগ নয় কোনটি?  
(A)  $BF_3$  (B)  $NH_3$  (C)  $H_2O$  (D)  $CH_4$   
উত্তর: (A)  $BF_3$
- ৭১। বেনজিনে কয়টি  $\pi$  বন্ধ বিদ্যমান?  
(A) ১২টি (B) ৯টি (C) ৬টি (D) ৩টি  
উত্তর: (D) ৩টি
- ৭২। ইথিলিনে কার্বন-কার্বন কী সংকরণ বিদ্যমান?  
(A)  $sp$  (B)  $sp^2$  (C)  $sp^3$  (D)  $sp^3d$   
উত্তর: (B)  $sp^2$
- ৭৩। নিচের কোন যৌগটিতে সঙ্করণ অক্ষম পাই ( $\pi$ ) ইলেকট্রন আছে?  
(A)  $C_2H_4$  (B)  $C_2H_6$  (C)  $C_6H_6$  (D)  $BCl_3$   
উত্তর: (A)  $C_2H_4$
- ৭৪। নিচের কোনটি সন্নিবেশ বন্ধন গঠন করে না?  
(A)  $H_2O$  (B)  $NH_3$  (C)  $BCl_3$  (D)  $CCl_4$   
উত্তর: (D)  $CCl_4$
- ৭৫। নিচের কোনটি যৌগটির গলনাঙ্ক সবচেয়ে কম?  
(A)  $LiCl$  (B)  $NaCl$  (C)  $KCl$  (D)  $CsCl$   
উত্তর: (D)  $CsCl$
- ৭৬। নিচের কোন যৌগটি অধিক সমযোজী?  
(A)  $MgCl_2$  (B)  $CaCl_2$  (C)  $AlCl_3$  (D)  $FeCl_3$   
উত্তর: (D)  $FeCl_3$
- ৭৭।  $H_2O$  অণুর বা পানির বন্ধন কোণ কত?  
(A)  $104.5^\circ$  (B)  $107^\circ$  (C)  $109.5^\circ$  (D)  $180^\circ$   
উত্তর: (A)  $104.5^\circ$
- ৭৮। কোন যৌগটির বন্ধন কোণ সবচেয়ে ছোট?  
(A)  $H_2O$  (B)  $NCl_3$  (C)  $H_2S$  (D)  $PH_3$   
উত্তর: (C)  $H_2S$
- ৭৯। নিচের কোনটির বন্ধন কোন সবচেয়ে বেশি?  
(A) মিথেন (B) অ্যামোনিয়া (C) পানি (D) কার্বন ডাই-অক্সাইড  
উত্তর: (D) কার্বন ডাই-অক্সাইড
- ৮০।  $SiCl_4$ ,  $BF_3$  ও  $NH_3$  যৌগগুলোতে বন্ধন কোণের?  
(A)  $SiCl_4 > BF_3 > NH_3$  (B)  $NH_3 > BF_3 > SiCl_4$   
(C)  $BF_3 > NH_3 > SiCl_4$  (D)  $BF_3 > SiCl_4 > NH_3$   
উত্তর: (A)  $SiCl_4 > BF_3 > NH_3$
- ৮১।  $NCl_3$  অণুর আকৃতি কীরূপ?  
(A) ত্রিভুজাকার (B) পিরামিডীয় (C) চতুস্তলকীয় (D) কৌণিক  
উত্তর: (A) ত্রিভুজাকার
- ৮২।  $CH_4$ ,  $NH_3$  ও  $H_2O$  এর বন্ধন কোণের ক্রম কোনটি?  
(A)  $NH_3 > CH_4 > H_2O$  (B)  $CH_4 > NH_3 > H_2O$   
(C)  $H_2O > NH_3 > CH_4$  (D)  $CH_4 > H_2O > NH_3$   
উত্তর: (B)  $CH_4 > NH_3 > H_2O$
- ৮৩।  $PCl_5$  অণুর গঠন কী রূপ?  
(A) ত্রিকোণাকার দ্বি-পিরামিডীয় (B) অষ্টতলকীয়  
(C) সমতলীয় ত্রিকোণাকার (D) চতুস্তলকীয়  
উত্তর: (A) ত্রিকোণাকার দ্বি-পিরামিডীয়
- ৮৪। বন্ধন কোণের কোন ক্রমটি সঠিক?  
(A)  $NH_3 > PH_3 > ASH_3 > SbH_3$   
(B)  $PH_3 > ASH_3 > SbH_3 > NH_3$   
(C)  $ASH_3 > SbH_3 > NH_3 > PH_3$   
(D)  $SbH_3 > NH_3 > PH_3 > ASH_3$   
উত্তর: (A)  $NH_3 > PH_3 > ASH_3 > SbH_3$
- ৮৫।  $XeF_6$  যৌগে মুক্তজোড় ইলেকট্রনের সংখ্যা কয়টি?  
(A) ১টি (B) ২টি (C) ৩টি (D) ৪টি  
উত্তর: (A) ১টি
- ৮৬। নিচের কোন যৌগের অণুতে মুক্ত জোড় ইলেকট্রন বা নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল সংখ্যা সর্বাধিক?  
(A)  $HCl$  (B)  $NH_3$  (C)  $H_2O$  (D)  $H_2S$   
উত্তর: (A)  $HCl$

- ৮৭।  $NH_3$  অণুর জ্যামিতিক আকৃতি বিকৃতি চতুস্তলকীয় হওয়ার কারণ কী?  
(A) বন্ধন জোড়-বন্ধন জোড় ইলেকট্রনিক বিকর্ষণ  
(B) বন্ধনর জোড়-মুক্ত ইলেকট্রনের আকর্ষণ  
(C) বন্ধন জোড়-মুক্ত জোড় ইলেকট্রনের বিকর্ষণ  
(D) বন্ধন জোড়-বন্ধনর জোড় ইলেকট্রনের আকর্ষণ  
উত্তর: (C) বন্ধন জোড়-মুক্ত জোড় ইলেকট্রনের বিকর্ষণ
- ৮৮। নিচের কোনটি গলনাঙ্ক কম?  
(A)  $NaCl$  (B)  $AlCl_3$  (C)  $KCl$  (D)  $CaCl_2$   
উত্তর: (B)  $AlCl_3$
- ৮৯।  $NaCl$  এর গলনাঙ্ক কত?  
(A)  $776^\circ C$  (B)  $801^\circ C$  (C)  $826^\circ C$  (D)  $862^\circ C$   
উত্তর: (B)  $801^\circ C$
- ৯০। নিচের কোনটি যৌগটির গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্কের মান সবচেয়ে বেশি?  
(A)  $CaCl_2$  (B)  $FeCl_2$  (C)  $CuCl_2$  (D)  $ZnCl_2$   
উত্তর: (A)  $CaCl_2$
- ৯১। নিচের কোন আয়নটি অ্যানায়নকে অধিক পোলারিত করতে পারবে?  
(A)  $Na^+$  (B)  $Mg^{2+}$  (C)  $Al^{3+}$  (D)  $Fe^{3+}$   
উত্তর: (C)  $Al^{3+}$
- ৯২। নিচের কোন আয়নিক যৌগটিতে সবচেয়ে বেশি পোলারায়ন ঘটে?  
(A)  $LiCl$  (B)  $BeCl_2$   
(C)  $NaCl$  (D)  $MgCl_2$   
উত্তর: (B)  $BeCl_2$
- ৯৩। নিচের কোন আয়নের পোলারায়ন কম ঘটে?  
(A)  $Cl^-$  (B)  $F^-$  (C)  $Br^-$  (D)  $I^-$   
উত্তর: (B)  $F^-$
- ৯৪। নিচের কোন সালফেট লবণ পানিতে অদ্রবণীয়?  
(A)  $CuSO_4$  (B)  $Na_2SO_4$  (C)  $Al_2(SO_4)_3$  (D)  $BaSO_4$   
উত্তর: (D)  $BaSO_4$
- ৯৫। আয়নিক বন্ধনে ক্যাটায়নের পোলারায়নে ক্ষমতার ক্রম নিম্নের কোনটি সঠিক?  
(A)  $H^+ > Na^+ > K^+$  (B)  $H^+ > K^+ > Na^+$   
(C)  $K^+ > Na^+ > H^+$  (D)  $Na^+ > K^+ > H^+$   
উত্তর: (A)  $H^+ > Na^+ > K^+$
- ৯৬। নিচের কোনটির অণুতে পোলারায়ন বেশি ঘটে?  
(A)  $AgF$  (B)  $AgCl$  (C)  $AgBr$  (D)  $AgI$   
উত্তর: (D)  $AgI$
- ৯৭। নিম্নের যৌগগুলোর কোনটিতে সমযোজী বৈশিষ্ট্য সবচেয়ে বেশি?  
(A)  $NaCl$  (B)  $CsF$  (C)  $CaCl_2$  (D)  $AlCl_3$   
উত্তর: (D)  $AlCl_3$
- ৯৮। নিচের কোন যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য অধিক?  
(A)  $AgCl$  (B)  $AgF$  (C)  $AgI$  (D)  $CsCl$   
উত্তর: (C)  $AgI$
- ৯৯। নিচের কোন যৌগটি অধিক সমযোজী?  
(A)  $LiCl$  (B)  $NaCl$  (C)  $KCl$  (D)  $CsCl$   
উত্তর: (A)  $LiCl$
- ১০০। কোনটি পোলার অণু?  
(A)  $CH_4$  (B)  $CCl_4$  (C)  $H_2O$  (D)  $HI$   
উত্তর: (C)  $H_2O$
- ১০১। নিচের কোনটি আপোলার যৌগ?  
(A)  $CCl_4$  (B)  $CHCl_3$  (C)  $CH_3OH$  (D)  $HF$   
উত্তর: (A)  $CCl_4$
- ১০২। হাইড্রোজেন বন্ধন থাকে কোনটিতে?  
(A)  $NH_3$  (B)  $CH_4$  (C)  $H_2S$  (D)  $HI$   
উত্তর: (A)  $NH_3$
- ১০৩। নিচের কোন যৌগে H-বন্ধন থাকে?  
(A)  $HCl$  (B)  $H_2S$  (C)  $CH_3COOH$  (D)  $CHCl_3$   
উত্তর: (C)  $CH_3COOH$
- ১০৪। ইথানয়িক এসিডের ডাইমারে কয়টি হাইড্রোজেন বন্ধন বিদ্যমান?  
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4  
উত্তর: (B) 2



- ১০৬। H-বন্ধন ঘটে না নিচের কোন যৌগে?  
 (A)  $\text{CH}_4$  (B)  $\text{NH}_3$  (C)  $\text{HF}$  (D)  $\text{H}_2\text{O}$
- ১০৭। নিচের কোন যৌগের অণু আণবিক H বন্ধন আছে?  
 (A) পানি (B) অ্যামোনিয়া
- ১০৮। স্যালিসাইলিক এসিড (C) ফেনল  
 (A) স্যালিসাইলিক এসিড
- ১০৯। ভ্যান্ডার ওয়ালস আকর্ষণ বলের অণুসমূহ কীরূপ হয়?  
 (A) পোলার সমযোজী (B) আপোলার সমযোজী  
 (C) আয়নিক (D) ডাইপোল
- ১১০। পোলারায়নস প্রক্রিয়ার সাথে সম্পর্কিত যৌগ কোনটি?  
 (A) H-বন্ধনযুক্ত যৌগ (B) সমযোজী যৌগ  
 (C) সন্নিবেশ যৌগ (D) আয়নিক যৌগ
- ১১১। হাইড্রোসিডের তীব্রতা কিসের ওপর নির্ভর করে?  
 (A) কেন্দ্রীয় পরমাণুর চার্জ ঘনত্ব (B) কেন্দ্রীয় পরমাণুর চার্জ ঘনত্ব  
 (C) আনায়নের আকার (D) ক্যাটায়নের আকার
- ১১২। নিচের কোনটি সাধারণ অবস্থায় তরল?  
 (A)  $\text{F}_2$  (B)  $\text{Cl}_2$  (C)  $\text{Br}_2$  (D)  $\text{I}_2$
- ১১৩। পানিস্ফী পদার্থ কোনটি?  
 (A)  $\text{NaCl}$  (B)  $\text{CaCl}_2$  (C)  $\text{MgCl}_2$  (D)  $\text{ZnCl}_2$
- ১১৪। নিচের এডিসগুলোর মধ্যে কোনটি 'পাইরো' এসিড?  
 (A)  $\text{HClO}_4$  (B)  $\text{H}_3\text{PO}_3$  (C)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (D)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$
- ১১৫। নিচের এডিসগুলোর মধ্যে কোনটি 'হাইপো' এসিড?  
 (A)  $\text{H}_3\text{PO}_3$  (B)  $\text{H}_3\text{PO}_2$  (C)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (D)  $\text{HPO}_3$
- ১১৬। হাইড্রেনিয়াম আয়নে কোন কোন বন্ধন বিদ্যমান?  
 (A) আয়নিক ও সমযোজী বন্ধন (B) সমযোজী ও সন্নিবেশ বন্ধন  
 (C) আয়নিক ও সন্নিবেশ বন্ধন (D) আয়নিক ও H-বন্ধন
- ১১৭। নিচের কোন যৌগের আকৃতি সরলরৈখিক?  
 (A) কার্বন ডাইঅক্সাইড (B) জেনন ডেট্রাক্সোরাইড  
 (C) ফসফরাস পেন্টাক্সোরাইড (D) রোরন ট্রাই ফ্লোরাইড
- ১১৮। কোনটি রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য?  
 (A) ঘনত্ব (B) দ্রাব্যতা (C) অম্লত্ব (D) গলনাঙ্ক
- ১১৯। নিচের কোন বন্ধনের উপস্থিতির কারণে পানি কক্ষ তাপমাত্রায় তরল?  
 (A) আয়নিক বন্ধন (B) সমযোজী বন্ধন  
 (C) সন্নিবেশ বন্ধন (D) H- বন্ধন
- ১২০। গাজী মোঃ আহসানুল কবীর স্যার  
 ইলেকট্রন আসক্তির মান  $\text{Cl} = -361 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  $\text{Br} = -340 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  $\text{I} = -308 \text{ kJ mol}^{-1}$ । কোন মৌলটির ঋণাত্মক আয়ন  
 গঠনের প্রবণতা সর্বাধিক?  
 (A) Br (B) I (C) Cl (D) Cl এবং Br
- ১২১। একটি মৌল A এর বহিস্তরের ইলেকট্রনীয় কাঠামো নিম্নরূপ হলে  
 $A: \text{O} \dots 2s^2 2p^4$   
 (A) আয়নিক (B) সমযোজী (C) সন্নিবেশ (D) সমযোজী ও সন্নিবেশ

- ১২০। পোলারায়ন ক্ষমতা দেখানো হলো, নিম্নের কোনটি সঠিক?  
 (A)  $\text{Al}^{3+} \approx \text{Mg}^{2+}$  (B)  $\text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$   
 (C)  $\text{Be}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$  (D)  $\text{Mg}^{2+} > \text{Be}^{2+}$
- উত্তর: (C)  $\text{Be}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$
- ১২১। C- অরবিটালের  $sp^3$  সংকরণ কোন ক্ষেত্রে ঘটে?  
 (A)  $\text{C} = \text{C}$  (B)  $-\text{C} \equiv \text{C}-$   
 (C)  $\text{C}-\text{C}$  (D) 
- উত্তর: (C)  $\text{C} = \text{C}$
- ১২২।  $\text{CaCl}_2$  এবং  $\text{AlCl}_3$  এর মধ্যে কোনটি অধিক সমযোজী?  
 (A)  $\text{CaCl}_2 > \text{AlCl}_3$  (B)  $\text{AlCl}_3 > \text{CaCl}_2$   
 (C) উভয়ই আয়নিক (D) উভয়ই সমযোজী
- উত্তর: (B)  $\text{AlCl}_3 > \text{CaCl}_2$
- ১২৩। A মৌলের তড়িৎঋণাত্মকতা 4.0। মৌলটি হাইড্রোজেনের সঙ্গে  
 HA যৌগ গঠন করে। 'N' অ্যাভোগাড্রো সংখ্যা হলে HA এর একটি  
 অণুর ভর, কোনটি সঠিক?  
 (A)  $\frac{N}{20}$  (B)  $2.0N$  (C)  $20N$  (D)  $\frac{20}{N}$
- উত্তর: (D)  $\frac{20}{N}$
- ১২৪। একটি মৌলের পারমানবিক সংখ্যা ৩৫। মৌলটির অবস্থান কোন ব্লকে?  
 (A) S-ব্লক (B) P-ব্লক (C) D-ব্লক (D) F-ব্লক
- উত্তর: (B) P-ব্লক
- ১২৫। A এর তড়িৎঋণাত্মকতা 0.9 এবং B এর তড়িৎঋণাত্মকতা 3.0।  
 মৌল A ও B এর মধ্যে গঠিত যৌগের বন্ধন কী ধরনের?  
 (A) আয়নিক (B) সমযোজী (C) সন্নিবেশ (D) ধাতব বন্ধন
- উত্তর: (A) আয়নিক
- ১২৬। পোলারায়ন ক্ষমতার ক্রমের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?  
 (A)  $\text{Cl}^- > \text{F}^- > \text{Br}^-$  (B)  $\text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{F}^-$   
 (C)  $\text{Cl}^- > \text{Br}^- > \text{F}^-$  (D)  $\text{F}^- > \text{Cl}^- > \text{Br}^-$
- উত্তর: (B)  $\text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{F}^-$
- ১২৭। ক্যালসিয়াম ফসফাইড এর সংকেত কোনটি?  
 (A)  $\text{CaP}_2$  (B)  $\text{Ca}_3\text{P}_2$  (C)  $\text{Ca}_2\text{P}_3$  (D)  $\text{CaP}$
- উত্তর: (B)  $\text{Ca}_3\text{P}_2$
- ১২৮। পরমাণুতে একটি স্তরের ইলেকট্রন তার বহিঃস্তরের ইলেকট্রনের সাথে  
 নিউক্লিয়াসের আকর্ষণকে কমিয়ে দেয়। তাকে বলা হয়?  
 (A) স্টেরিও বাধা (B) শিল্ডিং প্রভাব  
 (C) জিম্যান প্রভাব (D) স্টার্ক প্রভাব
- উত্তর: (B) শিল্ডিং প্রভাব
- ১২৯। নিচের কোন ২টি মৌলের মধ্যকার ১ম আয়নীকরণ শক্তির পার্থক্য সর্বনিম্ন-  
 (A) Li, Na (B) Na, K (C) K, Rb (D) Rb, Cs
- উত্তর: (C) K, Rb
- ১৩০। C, O, Ne ও F মৌল ৪টির তড়িৎঋণাত্মকতার সঠিক ক্রম কোনটি?  
 (A)  $\text{Ne} > \text{F} > \text{O} > \text{C}$  (B)  $\text{O} > \text{F} > \text{C} > \text{Ne}$   
 (C)  $\text{F} > \text{O} > \text{C} > \text{Ne}$  (D)  $\text{F} > \text{C} > \text{O} > \text{Ne}$
- উত্তর: (C)  $\text{F} > \text{O} > \text{C} > \text{Ne}$
- ১৩১। নিচের কোন অক্সাইডটি অম্লধর্মী প্রকৃতির?  
 (A)  $\text{F}_2\text{O}$  (B)  $\text{Li}_2\text{O}$  (C)  $\text{MgO}$  (D)  $\text{Na}_2\text{O}$
- উত্তর: (A)  $\text{F}_2\text{O}$
- ১৩২। নিচের কোনটি অসম্ভব?  
 (A)  $sp^3 - s$  সিগমা বন্ধন (B)  $p - p$  পাই বন্ধন  
 (C)  $sp - sp$  পাই বন্ধন (D)  $sp^3 - sp^3$  সিগমা বন্ধন
- উত্তর: (C)  $sp - sp$  পাই বন্ধন
- ১৩৩।  $\text{AX}_3$  জাতীয় কোন যৌগের বন্ধন কোণ কত?  
 (A)  $109.5^\circ$  (B)  $107.5^\circ$  (C)  $105.5^\circ$  (D)  $120^\circ$
- উত্তর: (B)  $107.5^\circ$

১৩৪। এক পরমাণুক নিষ্ক্রিয় গ্যাস যেমন : He, Ne ইত্যাদিতে কোন ধরণের আকর্ষণ বল দেখা যায়?

- (A) ডাইপোল-আবিষ্ট আকর্ষণ (B) আবিষ্ট ডাইপোল-আবিষ্ট ডাইপোল  
(C) স্থির বিদ্যুতিক আকর্ষণ (D) ডাইপোল-ডাইপোল

উত্তর: (B) আবিষ্ট ডাইপোল-আবিষ্ট ডাইপোল

১৩৫। তুঁতের অণুতে গঠন পানির অণু আছে—

- (A) ১টি (B) ৩টি (C) ৫টি (D) ৭টি

উত্তর: (A) ১টি

১৩৬। অক্সি এসিডে কেন্দ্রীয় মৌলের নামের শেষে 'ইক' থাকলে লবণের নামকরণে তার পরিবর্ত বসাতে হবে—

- (A) আস (B) আইট (C) এট (D) পার

উত্তর: (C) এট

১৩৭। নিচের কোন যৌগটি স্কুটানাংকের অস্বাভাবিক পরিবর্তন দেবে?

- (A) HF (B) HCl (C) HBr (D) HI

উত্তর: (A) HF

১৩৮। কোন যৌগে sp সংকরণ বিদ্যমান?

- (A) CO<sub>2</sub> (B) CH<sub>4</sub> (C) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> (D) BF<sub>3</sub>

উত্তর: (A) CO<sub>2</sub>

১৩৯। নিম্নের কোন যৌগ বর্ণ প্রদর্শন করে?

- (A) ZnCO<sub>3</sub> (B) NaCl (C) MgCl<sub>2</sub> (D) TiO<sub>2</sub>

উত্তর: (D) TiO<sub>2</sub>

১৪০। বেনজিনে C-C বন্ধন দৈর্ঘ্য কত nm?

- (A) 0.120 (B) 0.134 (C) 0.139 (D) 0.154

উত্তর: (C) 0.139

১৪১। [Ni(CO)<sub>4</sub>] জটিল যৌগে কোন ধরণের সংকরণ ঘটে?

- (A) d<sup>2</sup>sp<sup>3</sup> (B) dsp<sup>2</sup> (C) sp<sup>2</sup>d (D) sp<sup>3</sup>

উত্তর: (D) sp<sup>3</sup>

১৪২। কোনটি উপধাতু?

- (A) Na (B) Ge (C) S (D) Co

উত্তর: (B) Ge

১৪৩। BCl<sub>3</sub> অণুর বন্ধন কোণ কত?

- (A) 90° (B) 107° (C) 109.5° (D) 120°

উত্তর: (D) 120°

১৪৪। কোনটি অ্যানায়নকে অধিক পোলারিত করবে?

- (A) Na<sup>+</sup> (B) Mg<sup>2+</sup> (C) Al<sup>3+</sup> (D) Fe<sup>3+</sup>

উত্তর: (C) Al<sup>3+</sup>

১৪৫। 3p এর ক্ষেত্রে n ও l এর মান হবে—

- (A) n = 3, l = 0 (B) n = 3, l = 1  
(C) n = 2, l = 3 (D) n = 3, l = 2

উত্তর: (B) n = 3, l = 1

১৪৬। সর্বাধিক সমযোজী বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন যৌগ কোনটি?

- (A) Be (B) B (C) C (D) N

উত্তর: (B) B

১৪৭। সর্বাধিক সমযোজী বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন যৌগ কোনটি?

- (A) LiCl (B) CsCl (C) BeCl<sub>2</sub> (D) MgCl<sub>2</sub>

উত্তর: (C) BeCl<sub>2</sub>

১৪৮। CH<sub>3</sub>CN যৌগের কার্বনসমূহে কী ধরণের সংকরণ উপস্থিত?

- (A) sp<sup>2</sup> - sp (B) sp<sup>2</sup> - sp<sup>2</sup> (C) sp<sup>3</sup> - sp<sup>2</sup> (D) sp<sup>3</sup> - sp

উত্তর: (D) sp<sup>3</sup> - sp

১৪৯। একই উপশক্তির যে সব অরবিটালের শক্তি ভিন্ন তাদেরকে কী বলা হয়?

- (A) Non-degenerate অরবিটাল (B) degenerate অরবিটাল  
(C) Equivalent অরবিটাল (D) Base অরবিটাল

উত্তর: (A) Non-degenerate অরবিটাল

১৫০। ২য় পর্যায়ের মৌলসমূহের ক্ষেত্রে বাম থেকে ডানে অ্যাসর হলে কোন বৈশিষ্ট্যটি হ্রাস পায়?

- (A) আয়নীকরণ শক্তি (B) পারমাণবিক শক্তি  
(C) ধাতব বৈশিষ্ট্য (D) অধাতব বৈশিষ্ট্য

উত্তর: (C) ধাতব বৈশিষ্ট্য

১৫১। কোন মৌলটির ইলেকট্রন আসক্তি সর্বাধিক?

- (A) Li (B) N (C) B (D) Cl

উত্তর: (D) Cl

১৫২। তড়িৎ ঋণাত্মকতার সঠিক ক্রম কোনটি?

- (A) F > N > O > Br (B) F > N > Br > O  
(C) F > O > N > Br (D) F > O > Br > N

উত্তর: (C) F > O > N > Br

১৫৩। BF<sub>3</sub> অণুতে বন্ধনকামী (bonding) এবং বন্ধনরোধী (antibonding) ইলেকট্রন যুগলের সংখ্যা কত?

- (A) 3 বন্ধনকামী এবং 0 (শূন্য) বন্ধনরোধী

(B) 1 বন্ধনকামী এবং 3 টি বন্ধনরোধী

(C) 2 বন্ধনকামী এবং 1 টি বন্ধনরোধী

(D) 2 বন্ধনকামী এবং 2 টি বন্ধনরোধী

উত্তর: (A) 3 বন্ধনকামী এবং 0 (শূন্য) বন্ধনরোধী

১৫৪। A, B, C ও D চারটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 11, 12, 13 ও 14. এরা X এর সাথে (যার পারমাণবিক সংখ্যা 17), যৌগ গঠন করে। এদের মধ্যে কোন যৌগটি অধিক সমযোজী?

- (A) AX (B) BX<sub>2</sub> (C) CX<sub>3</sub> (D) DX<sub>4</sub>

উত্তর: (D) DX<sub>4</sub>

১৫৫। অধিক তড়িৎঋণাত্মক মৌল কোনটি?

- (A) Al (B) B (C) Si (D) C

উত্তর: (D) C

১৫৬। কোনটি নিরপেক্ষ লিগ্যান্ড?

- (A) CO (B) CN<sup>-</sup> (C) Cl<sup>-</sup> (D) OH<sup>-</sup>

উত্তর: (A) CO

১৫৭। পারঅক্সাইড আয়নের সংকেত কোনটি?

- (A) O<sup>2-</sup> (B) 2O<sup>2-</sup> (C) O<sub>2</sub><sup>-</sup> (D) O<sub>2</sub><sup>2-</sup>

উত্তর: (D) O<sub>2</sub><sup>2-</sup>

১৫৮। CH<sub>3</sub> - CH = CH - CHO যৌগটিতে অসংকরিত p-অরবিটালের সংখ্যা—?

- (A) ১ (B) ২ (C) ৪ (D) ৫

উত্তর: (C) ৪

১৫৯। ফ্রিয়ন এর সংকেত কোনটি?

- (A) CF<sub>4</sub> (B) CF<sub>3</sub>Cl (C) CF<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (D) CHF<sub>3</sub>

উত্তর: (C) CF<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>

১৬০। সংকরণের ক্ষেত্রে কোনটি অন্যগুলো থেকে ব্যতিক্রম?

- (A) CCl<sub>4</sub> (B) BCl<sub>3</sub> (C) PH<sub>3</sub> (D) H<sub>2</sub>S

উত্তর: (B) BCl<sub>3</sub>

১৬১। কোনটির বন্ধন কোণ সবচেয়ে কম?

- (A) CO<sub>2</sub> (B) CH<sub>4</sub> (C) NH<sub>3</sub> (D) H<sub>2</sub>S

উত্তর: (D) H<sub>2</sub>S

□ সঞ্জিত কুমার গুহ স্যার

- ১৬৫। নিচের কোন গ্রুপের মৌলসমূহ অবস্থান্তর মৌল?  
 (A) Sc, Fe, Cu, Cr (B) Fe, Co, Ni, Zn  
 (C) Cr, Mn, Fe, Cu (D) Sc, Cr, Fe, Zn  
 উত্তর: (C) Cr, Mn, Fe, Cu
- ১৬৬। আয়নিক ব্যাসার্ধের নিম্ন ক্রমানুসারে সঠিক ক্রমটি নির্বাচন কর?  
 (A)  $A > Cl > Br > I$  (B)  $Cl > F > Br > I$   
 (C)  $F > Cl > I > Br$  (D)  $I > Br > Cl > F$   
 উত্তর: (B)  $Cl > F > Br > I$
- ১৬৭। Li, Na, K-এর বিজারণ ক্ষমতার সঠিক ক্রম হলো—  
 (A)  $Li > Na > K$  (B)  $Na > K > Li$   
 (C)  $K > Na > Li$  (D)  $Li > K > Na$   
 উত্তর: (D)  $Li > K > Na$
- ১৬৮। সবচেয়ে বেশি তড়িৎ ধনাত্মক মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস হলো—  
 (A)  $[He]2s^1$  (B)  $[He]2s^2$  (C)  $[Xe]6s^1$  (D)  $[Xe]6s^2$   
 উত্তর: (C)  $[Xe]6s^1$
- ১৬৯। দ্বিতীয় পর্যায়ের নিচের কোন মৌলটির অক্সাইডের অম্লধর্ম সবচেয়ে বেশি?  
 (A) Be (B) B (C) N (D) F  
 উত্তর: (D) F
- ১৭০। নিচের কোন পরিবর্তনটির ক্ষেত্রে শক্তি নির্গত হয়?  
 (A)  $X^-(g) \rightarrow X(g) + e^-$  (B)  $O(g) \rightarrow O^+(g) + e^-$   
 (C)  $O(g) + e^- \rightarrow O^-(g)$  (D)  $O^-(g) + e^- \rightarrow O^{2-}(g)$   
 উত্তর: (C)  $O(g) + e^- \rightarrow O^-(g)$
- ১৭১। নিচের কোনটি পারঅক্সাইড যৌগ?  
 (A)  $KO^2$  (B)  $NO^2$  (C)  $MnO^2$  (D)  $BaO^2$   
 উত্তর: (D)  $BaO^2$
- ১৭২। নিচের কোন ধর্মটি পর্যায়ভিত্তিক ধর্মের সাথে অসঙ্গতিপূর্ণ?  
 (A) তড়িৎ ঋণাত্মকতা (B) পারমাণবিক ব্যাসার্ধ  
 (C) আয়নিকরণ বিভব (D) ঘনত্ব  
 উত্তর: (D) ঘনত্ব
- ১৭৩। নিচের কোন মৌলটি নির্দেশিত পরিবারের অন্তর্ভুক্ত নয়?  
 (A) Cu মুদ্রাধাতু (B) La মৃৎক্ষার ধাতু  
 (C) I-হ্যালোজেন (D) Ce-বিরল মৃত্তিকা মৌল  
 উত্তর: (B) La মৃৎক্ষার ধাতু
- ১৭৪। নিচের কোনটি মৌলসমূহের পর্যায়ভিত্তিক ধর্মকে প্রকাশ করে না?  
 (A) তড়িৎ ঋণাত্মকতা (B) আয়নিকরণ বিভব  
 (C) বন্ধন গঠনের প্রকৃতি (D) নিউটন ও প্রোটনের অনুপাত  
 উত্তর: (D) নিউটন ও প্রোটনের অনুপাত
- ১৭৫। হ্যালোজেন গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকে কোন ধর্মটির ক্রম হ্রাস ঘটে?  
 (A) পারমাণবিক ব্যাসার্ধ (B) ফ্লুটিনাইড  
 (C) আয়নিকরণ বিভব (D) আয়নিক ব্যাসার্ধ  
 উত্তর: (C) আয়নিকরণ বিভব
- ১৭৬। কোন ধর্ম অনুযায়ী হ্যালোজেনগুলোকে সঠিক ক্রম অনুসারে সাজানো হয় নাই?  
 (A)  $F > Cl > Br$ : তড়িৎ ঋণাত্মকতা  
 (B)  $Cl > F > Br$ : ইলেকট্রন আসক্তি  
 (C)  $F > Cl > Br$ : জারণ ক্ষমতা  
 (D)  $F_2 > Cl_2 > Br_2$ : বন্ধন শক্তি  
 উত্তর: (D)  $F_2 > Cl_2 > Br_2$ : বন্ধন শক্তি

- ১৭৭। একটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস  $[Ar]3d^{10} 4s^1$ । মৌলটির পর্যায় সারণিতে অবস্থান—  
 (A) ৩য় পর্যায় 12 তম গ্রুপ (B) ৩য় পর্যায় 11 তম গ্রুপ  
 (C) ৪র্থ পর্যায় 12 তম গ্রুপ (D) ৪র্থ পর্যায় 11 তম গ্রুপ  
 উত্তর: (D) ৪র্থ পর্যায় 11 তম গ্রুপ
- ১৭৮। নিচের কোন জোড়টিতে দ্বিতীয় পরমাণুটি প্রথম পরমাণুর চেয়ে আকারে বড়—  
 (A) Na, Mg (B) Br, Cl (C) Sr, Ca (D) O, S  
 উত্তর: (D) O, S
- ১৭৯। পর্যায় সারণি অনুযায়ী p-ব্লকভুক্ত একটি মৌল যার সর্বশেষ ইলেকট্রনটি s-অরবিটালে প্রবেশ করে—  
 (A) আর্সেনিক (B) গ্যালিয়াম (C) হিলিয়াম (D) ইন্ডিয়াম  
 উত্তর: (C) হিলিয়াম
- ১৮০। নিচের মৌলগুলোর মধ্যে তড়িৎ ঋণাত্মকতার হার বৃদ্ধি পাওয়ার ক্রম—  
 (A) C, N, Si, P (B) P, Si, N, C  
 (C) N, Si, C, P (D) Si, P, C, N  
 উত্তর: (D) Si, P, C, N
- ১৮১। নিচের কোনটি আয়নিক ব্যাসার্ধের সঠিক ক্রম নির্দেশ করে?  
 (A)  $S^{2-} > Cd^{2+} > K^+ > Cl^-$  (B)  $Cl^- > S^{2-} > K^+ > Ca^{2+}$   
 (C)  $S^{2-} > Cl^- > K^+ > Ca^{2+}$  (D)  $Ca^{2+} > K^+ > Cl^- > S^{2-}$   
 উত্তর: (C)  $S^{2-} > Cl^- > K^+ > Ca^{2+}$
- ১৮২। প্রথম আয়নিকরণ বিভব হ্রাসের সঠিক ক্রম—  
 (A)  $B > C > Be > Li$  (B)  $C > Be > B > Li$   
 (C)  $C > B > Be > Li$  (D)  $Be > Li > B > C$   
 উত্তর: (B)  $C > Be > B > Li$
- ১৮৩। নিচের জোড়গুলোর কোনটিতে দুটি মৌলই পর্যায় সারণির একই গ্রুপে অবস্থান করে?  
 (A) Mg - Na (B) Ca - La (C) Mg - Ba (D) Mg - Ga  
 উত্তর: (C) Mg - Ba
- ১৮৪। পরমাণু ক্রমাঙ্ক বৃদ্ধির সাথে সাথে মৃৎক্ষার ধাতুর যে ধর্ম বৃদ্ধি পায়—  
 (A) তড়িৎ ঋণাত্মকতা (B) আয়নিকরণ বিভব  
 (C) হাইড্রক্সাইড যৌগগুলোর দ্রাব্যতা (D) সালফেট যৌগগুলোর দ্রাব্যতা  
 উত্তর: (C) হাইড্রক্সাইড যৌগগুলোর দ্রাব্যতা
- ১৮৫। নিচের কোনটির ইলেকট্রন আসক্তি সবচেয়ে বেশি?  
 (A)  $Na^+$  (B)  $F^-$  (C) O (D)  $O^-$   
 উত্তর: (C) O
- ১৮৬। কোন পরিবর্তনটিতে সবচেয়ে বেশি শক্তির প্রয়োজন?  
 (A)  $M^-(g) \rightarrow M(g)$  (B)  $M(g) \rightarrow M^+(g)$   
 (C)  $M^+(g) \rightarrow M^{2+}(g)$  (D)  $M^{2+}(g) \rightarrow M^{3+}(g)$   
 উত্তর: (D)  $M^{2+}(g) \rightarrow M^{3+}(g)$
- ১৮৭। কোনো পর্যায়ে যে মৌলটির পারমাণবিক ব্যাসার্ধ সবচেয়ে বেশি সেটি  
 (A) 1 (B) 13 (C) 28 (D) 30  
 উত্তর: (A) 1
- ১৮৮। পর্যায় সারণিতে Inner transition মৌলের সংখ্যা—  
 (A) 24 (B) 26 (C) 28 (D) 30  
 উত্তর: (C) 28
- ১৮৯। পর্যায় সারণিতে কোনো গ্রুপ বরাবর যেটির পরিবর্তন হয় না?  
 (A) তড়িৎ ঋণাত্মকতা (B) ইলেকট্রন আসক্তি  
 (C) পরমাণুর আকার (D) যোজ্যতা ইলেকট্রন  
 উত্তর: (D) যোজ্যতা ইলেকট্রন

১৮৭। নিচের কোন হাইড্রক্সাইডটি অম্লধর্মী?

- (A)  $Mg(OH)_2$  (B)  $Zn(OH)_2$  (C)  $Ga(OH)_3$  (D)  $B(OH)_3$

উত্তর: (D)  $B(OH)_3$

১৮৮। সমীকরণের মাধ্যমে চারটি এনথালপির পরিবর্তন দেখানো হলো—  
 $Na(g) \rightarrow Na^+(g) + e, \Delta H = W$ ;  $Na(g) \rightarrow Na^{2+}(g) + 2e, \Delta H = X$ ;  
 $Na(s) \rightarrow Na(g), \Delta H = Y$ ;  $Na(s) \rightarrow Na^{2+}(g) + 2e, \Delta H = Z$ ।

- সোডিয়াম মৌলের পরমাণুর ২য় আয়নিকরণ বিভবের মান—  
 (A) X (B) X - W (C) Y - W (D) Z - W

উত্তর: (B) X - W

১৮৯। সর্বোচ্চ আয়নিকরণ বিভববিশিষ্ট নিষ্ক্রিয় গ্যাস মৌলটি হলো—

- (A) He (B) Ne (C) Ar (D) Kr

উত্তর: (A) He

১৯০। নিচের কোন পরিবর্তনে কেন্দ্রীয় পরমাণুর সংকরায়ণ অপরিবর্তিত থাকে?

- (A)  $CH_3 \rightarrow CH_3I$  (B)  $BF_3 \rightarrow BF_4$   
 (C)  $NH_3 \rightarrow NH_4^+$  (D)  $AlCl_3 \rightarrow AlCl_4^-$

উত্তর: (C)  $NH_3 \rightarrow NH_4^+$

১৯১। নিচের কোন যৌগটির মধ্যে সবচেয়ে কম পোলারায়ন ঘটে?

- (A)  $SnF_2$  (B)  $SnCl_2$  (C)  $SnF_4$  (D)  $SnCl_4$

উত্তর: (A)  $SnF_2$

১৯২। সমযোজী যৌগের অণুতে ডাইপোলার ধর্মকে কী বলে?

- (A) ডাইপোলার (B) পোলার (C) পোলারিটি (D) পোলার অণু

উত্তর: (C) পোলারিটি

১৯৩। নিচের কোনটির পিরামিডিয় গঠন?

- (A)  $BrF_3$  (B)  $SO_3$  (C)  $OSF_2$  (D)  $SiO_3^{2-}$

উত্তর: (C)  $OSF_2$

১৯৪। নিচের কোন আয়নটি সবচেয়ে বেশি দ্রবণীয় হাইড্রক্সাইড গঠন করবে?

- (A)  $K^+$  (B)  $Mg^{2+}$  (C)  $Zn^{2+}$  (D)  $Al^{3+}$

উত্তর: (A)  $K^+$

১৯৫।  $N-H \dots N$ ;  $O-H \dots O$  এবং  $F-H \dots F$  এ তিনটি হাইড্রোজেন বন্ধনের শক্তির ক্রম হলো—

- (A)  $F-H \dots F > N-H \dots N > O-H \dots O$   
 (B)  $O-H \dots O > N-H \dots N > F-H \dots F$   
 (C)  $F-H \dots F > O-H \dots O > N-H \dots N$   
 (D)  $N-H \dots N > O-H \dots O > F-H \dots F$

উত্তর: (C)  $F-H \dots F > O-H \dots O > N-H \dots N$

১৯৬। দুটি পরমাণু সর্বাধিক কতগুলো সমযোজী বন্ধন দ্বারা পরস্পর যুক্ত হতে পারে?

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) কোনো নির্দিষ্ট সীমা নেই

উত্তর: (B) 3

১৯৭।  $BF_4^-$  আয়নের আকৃতি—

- (A) সমতলীয় বর্গাকার (B) ত্রিভুজীয় (C) চতুস্তলকীয় (D) পিরামিডিয়

উত্তর: (C) চতুস্তলকীয়

১৯৮। নিচের কোন বন্ধনটি সবচেয়ে বেশি আয়নিক চরিত্রের হয়?

- (A)  $Cl-F$  (B)  $Br-F$  (C)  $I-F$  (D)  $Cl-Cl$

উত্তর: (C)  $I-F$

১৯৯। নিচের যৌগগুলোর মধ্যে কোনটিতে \* চিহ্নিত কার্বন পরমাণুটি  $sp^3$  সংকরায়িত—

- (A)  $CH_3-CH=CH_2$  (B)  $CH_3-CHO$   
 (C)  $CH_3-COOH$  (D)  $(CH_3)_2CHOH$

উত্তর: (D)  $(CH_3)_2CHOH$

২০০।  $H_2O$  অণু সর্বাধিক কতটি H-বন্ধন গঠন করতে পারে?  
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 8

উত্তর: (C) 4

২০১। নিচের আয়নগুলোর মধ্যে কোনটি চতুস্তলকীয় গঠন?

- (A)  $[Ni(CN)_4]^{2-}$  (B)  $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$   
 (C)  $H_3O^+$  (D)  $NH_4^+$

উত্তর: (D)  $NH_4^+$

২০২। নিচের কোন অণুটি আপোলার?

- (A)  $PH_3$  (B)  $CHCl_3$  (C)  $NF_3$  (D)  $BF_3$

উত্তর: (D)  $BF_3$

২০৩।  $KF$  ও  $HF$  যুক্ত হয়ে  $KHF_2$  গঠন করে। যৌগটির মধ্যে থাকে—

- (A)  $K^+, F^-$  ও  $HF$  (B)  $K^+, H^+$  ও  $F^-$   
 (C)  $[KHF]^{+}$  ও  $F^-$  (D)  $K^+$  ও  $HF_2^-$

উত্তর: (D)  $K^+$  ও  $HF_2^-$

২০৪।  $NH_3, NH_4^+$  ও  $NH_2^-$  এর বন্ধন কোণের সঠিক ক্রম হলো—

- (A)  $NH_2^- > NH_4^+ > NH_3$  (B)  $NH_3 > NH_2^- > NH_4^+$   
 (C)  $NH_3 > NH_4^+ > NH_2^-$  (D)  $NH_4^+ > NH_3 > NH_2^-$

উত্তর: (D)  $NH_4^+ > NH_3 > NH_2^-$

২০৫। নিচের কোনটিতে C-H বন্ধনশক্তি সবচেয়ে অধিক?

- (A)  $CH_3-H$  (B)  $(CH_3)_2CH-H$   
 (C)  $(CH_3)_3C-H$  (D)  $C_6H_5-CH_2-H$

উত্তর: (D)  $C_6H_5-CH_2-H$

২০৬। টেট্রাসায়ানো মিথেন অণুতে  $\alpha$  ও  $\pi$ -বন্ধনের অনুপাত কত?

- (A) 0.5 (B) 1 (C) 2 (D) 2.5

উত্তর: (C) 2

২০৭।  $IF_5$  অণুতে F-1-F বন্ধন কোণ  $90^\circ$  এর সংখ্যা কত?

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 8

উত্তর: (D) 8

২০৮।  $KO_2, AlO_2^-, BaO_2$  ও  $NO_2^+$  এর মধ্যে অণুগুলোর ইলেকট্রন উপস্থিত আছে কোনটিতে?

- (A)  $KO_2$  (B)  $AlO_2^-$  (C)  $BaO_2$  (D)  $NO_2^+$

উত্তর: (A)  $KO_2$

২০৯।  $ClO_3^-$  আয়নের মধ্যে Cl- পরমাণুর সংকর অবস্থা কোনটির?

- (A)  $sp$  (B)  $sp^2$  (C)  $sp^3$  (D)  $dsp^2$

উত্তর: (C)  $sp^3$

২১০।  $NO_3^-$  আয়নের অনুরূপ জ্যামিতিক গঠন কোনটিতে?

- (A)  $ClO_3^-$  (B)  $SO_3^{2-}$  (C)  $SO_3$  (D)  $ClF_3$

উত্তর: (C)  $SO_3$

২১১। কোন পরিবর্তনটিতে সংকর অবস্থা ও জ্যামিতিক গঠন উভয় পরিবর্তন ঘটেছে?

- (A)  $CH_4 \rightarrow C_2H_6$  (B)  $BF_3 \rightarrow BF_4^-$   
 (C)  $H_2O \rightarrow H_3O^+$  (D)  $NH_3 \rightarrow NH_4^+$

উত্তর: (B)  $BF_3 \rightarrow BF_4^-$

২১২। কোন জোড়ের গঠন অভিন্ন?

- (A)  $BCl_3$  ও  $BrCl_3$  (B)  $NF_3$  ও  $BF_3$   
 (C)  $NH_3$  ও  $NO_3^-$  (D)  $BF_4^-$  ও  $NH_4^+$

উত্তর: (D)  $BF_4^-$  ও  $NH_4^+$

২১৩। সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধির সঠিক ক্রম কোনটি?

- (A)  $BeCl_2, NaCl, LiCl$  (B)  $LiCl, NaCl, BeCl_2$   
 (C)  $BeCl_2, LiCl, NaCl$  (D)  $NaCl, LiCl, BeCl_2$

উত্তর: (D)  $NaCl, LiCl, BeCl_2$

**Test Yourself (নিজেকে যাচাই করুন)**  
এই অধ্যায়ের **Most Important 40টি MCQ**

**Quick Revision**  
and  
**Test of Understanding**

- Water gas এর অপর নাম কি?  
(A) green gas (B) blue gas  
(C) coal gas (D) synthetic gas  
1. (A) (B) (C) (D)
- পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধি পেতে থাকলে একই গ্রুপে (Gr IA) ক্ষার ধাতুগুলো সক্রিয়তা ক্রমান্বয়ে-  
(A) হ্রাস পায় (B) বৃদ্ধি পায়  
(C) অপরিবর্তিত থাকে (D) কোনটিই নয়  
2. (A) (B) (C) (D)
- হাড়ের শক্তি বৃদ্ধিতে কোন যৌগ ব্যবহার করা হয়?  
(A) Mg যৌগ (B) Ca যৌগ  
(C) Be যৌগ (D) Ra যৌগ  
3. (A) (B) (C) (D)
- নিচের কোনটি অ্যাকটিনাইড সিরিজের মৌল হওয়া সত্ত্বেও f-ব্লক মৌল নয়?  
(A) Pa (91) (B) Th (90)  
(C) Pu (94) (D) Lr (103)  
4. (A) (B) (C) (D)
- উন্নতমানের গ্লাস তৈরিতে ব্যবহৃত হয় কোনটি?  
(A) থাই অ্যালুমিনিয়াম (B) অ্যালুমিনিয়াম  
(C) বোরন অক্সাইড (D) বোরিক এসিড  
5. (A) (B) (C) (D)
- N এর হাইড্রাইড নয় কোনটি?  
(A) অ্যামোনিয়া (NH<sub>3</sub>) (B) হাইড্রাজিন (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)  
(C) হাইড্রাজোয়িক এসিড (N<sub>3</sub>H) (D) ইউরিয়া (NH<sub>2</sub>-CO-NH<sub>2</sub>)  
6. (A) (B) (C) (D)
- অ্যাক্টিভায়োটিকস হিসেবে ব্যবহৃত হয়-  
(A) ফ্লোরোকুইনোলিন (B) UF<sub>6</sub>  
(C) ফ্লোরোপলিমার (D) CFC  
7. (A) (B) (C) (D)
- নিচের কোনটি ক্যান্সার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়?  
(A) He (B) Ne  
(C) Rn (D) Ar  
8. (A) (B) (C) (D)
- অবস্থান্তর মৌলসমূহের বৈশিষ্ট্যের অন্তর্ভুক্ত নয় কোনটি?  
(A) পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা (B) রপিন আয়ন সৃষ্টি  
(C) জটিল আয়ন গঠন (D) ডায়াক্সিকীয় ধর্ম  
9. (A) (B) (C) (D)
- জটিল আয়ন গঠনের সময় অবস্থান্তর ধাতুর পরমাণুতে কোন বন্ধন দেখা যায়?  
(A) সমযোজী (B) সন্নিবেশ  
(C) আয়নিক (D) ধাতব বন্ধন  
10. (A) (B) (C) (D)
- নিচের কোন মিলটি সঠিক নয়?  
(A) নীল কাঁচ- CoO (B) হলুদ কাঁচ- FeO  
(C) গোলাপী কাঁচ- MnO<sub>2</sub> (D) বাদামী কাঁচ- NiO  
11. (A) (B) (C) (D)

- অ্যাকটিনাইডসমূহের ধর্মাবলির অন্তর্ভুক্ত নয় কোনটি?  
(A) এরা তেজস্ক্রিয় মৌল (B) ঘনত্ব খুব কম  
(C) উচ্চ গলনাংক ও স্ফুটনাংক (D) অধিক তড়িৎ ধনাত্মক  
12. (A) (B) (C) (D)
- ব্রাশ কোন কোন ধাতু ঘারা তৈরি?  
(A) কপার- জিংক (B) কপার- টিন  
(C) জিংক- টিন (D) কপার- লেড  
13. (A) (B) (C) (D)
- Ti<sup>3+</sup> আয়নের জলীয় দ্রবণের বর্ণ কি?  
(A) লালচে বেগুনি (B) বর্ণহীন  
(C) হালকা সবুজ (D) নীল  
14. (A) (B) (C) (D)
- গাড়ির হেডলাইট, জাহাজ ও রেলগাড়ির সার্চ লাইটে কোন মিশ্রণ থাকে?  
(A) (ThO<sub>2</sub>+SeO<sub>2</sub>) (B) (ThO<sub>2</sub>+CeO<sub>2</sub>)  
(C) (ThO<sub>2</sub>+CeO<sub>4</sub>) (D) (ThO<sub>2</sub>+PdO<sub>2</sub>)  
15. (A) (B) (C) (D)
- নিচের কোনটি মৌলসমূহের পর্যায়বৃত্ত ধর্মের অন্তর্ভুক্ত নয়?  
(A) পারমাণবিক ব্যাসার্ধ (B) আয়নিক ব্যাসার্ধ  
(C) মৌলের জারণ সংখ্যা (D) পারমাণবিক সংখ্যা  
16. (A) (B) (C) (D)
- যে তাপমাত্রায় একটি মৌলের তরল অবস্থার বাষ্প চাপ ও তার উপর আরোপিত বায়ুচাপের সমান হয় তাকে কী বলে?  
(A) গলনাঙ্ক (B) স্ফুটনাঙ্ক  
(C) বাষ্পচাপ তাপমাত্রা (D) ত্রৈধবিন্দু  
17. (A) (B) (C) (D)
- কোন মৌলের দুটি পরমাণুর একক সমযোজী বন্ধনে উভয় পরমাণুর নিউক্লিয়াসের মধ্যকার দূরত্বের অর্ধেককে কী বলে?  
(A) সমযোজী ব্যাসার্ধ (B) আণবিক ব্যাসার্ধ  
(C) আয়নিক ব্যাসার্ধ (D) ধাতব ব্যাসার্ধ  
18. (A) (B) (C) (D)
- পারমাণবিক ব্যাসার্ধের মাপকাঠিতে নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক নয়?  
(A) Li > Be > B (B) N > O > F  
(C) Li < Be < B (D) Li > O > F  
19. (A) (B) (C) (D)
- ধাতব বন্ধনের দৃঢ়তা প্রধানত নির্ভর করে না কোনটির উপর?  
(A) নিউক্লিয়াসে ধনাত্মক চার্জের উপর  
(B) সংরূপ ইলেকট্রন মেঘবলয়ের উপর  
(C) ইলেকট্রনের আধিক্যের উপর  
(D) ধাতুর মোট আয়তনের উপর  
20. (A) (B) (C) (D)
- নিচের কোন মৌলটির আয়নিকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশি?  
(A) Na (B) Li  
(C) K (D) Cs  
21. (A) (B) (C) (D)

22. পোলারায়নের বৃদ্ধির সাথে সাথে আয়নিক যৌগের নিচের কোন ধরনের পরিবর্তন ঘটেনা?

- (A) গলনাংক কমে (B) স্ফুটনাংক কমে  
(C) উষ্ণীয়তা বাড়ে (D) দ্রবণীয়তা কমে

22. (A) (B) (C) (D)

23. ইলেকট্রন আসক্তির ব্যবহার নয় কোনটি?

- (A) ইলেকট্রন আসক্তি বেশি হলে, জারণ ক্ষমতা বেশি হয়  
(B) ইলেকট্রন আসক্তি বেশি হলে, মৌলটির আয়নীয় বন্ধন গঠনের ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়  
(C) ইলেকট্রন আসক্তি বেশি হলে, তড়িৎ ঋণাত্মকতা বৃদ্ধি পায়  
(D) ইলেকট্রন আসক্তি বেশি হলে, ধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পায়

23. (A) (B) (C) (D)

24. কোন সময়োজী যৌগের অণুতে দুটি ভিন্ন ইলেকট্রন যুগলকে একটি পরমাণু নিজের দিকে বেশি আকর্ষণ করার ক্ষমতাকে সেই মৌলের কী বলা হয়?

- (A) আয়নিকরণ বিভব (B) ইলেকট্রন আসক্তি  
(C) তড়িৎ ঋণাত্মকতা (D) তড়িৎ ধনাত্মকতা

24. (A) (B) (C) (D)

25. ধাতব বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) নমনীয়তা (B) ধাতব দ্যুতি  
(C) উচ্চ তড়িৎ পরিবহন ক্ষমতা (D) দৃঢ়তা

25. (A) (B) (C) (D)

26. নিম্নের কোনটি অক্সাইডের শ্রেণীবিভাগ নয়?

- (A) সাব অক্সাইড (B) ডাই অক্সাইড  
(C) সুপার অক্সাইড (D) পলি অক্সাইড

26. (A) (B) (C) (D)

27. মৌলের দ্রবণীয় অক্সাইডের অস-ক্ষার প্রকৃতি নির্ণয়ের উপায় নয় কোনটি?

- (A) pH পেপার (B) pH মিটার  
(C) pH মেশিন (D) নির্দেশক

27. (A) (B) (C) (D)

28. সময়োজী বন্ধন সৃষ্টির সময় যখন দুটি পরমাণুর যোজ্যতা স্তরের দুটি অরবিটালের সাথে সামনাসামনি অধিক্রমণ ঘটে তখন উৎপন্ন বন্ধনকে বলে-

- (A) সিগমা বন্ধন ( $\sigma$ ) (B) পাই বন্ধন ( $\pi$ )  
(C) সন্নিবেশ বন্ধন (D) ইটা বন্ধন ( $\eta$ )

28. (A) (B) (C) (D)

29. C-H সময়োজী বন্ধনের শক্তির মান কত?

- (A) 415 kJ mol<sup>-1</sup> (B) 315 kJ mol<sup>-1</sup>  
(C) 345 kJ mol<sup>-1</sup> (D) 445 kJ mol<sup>-1</sup>

29. (A) (B) (C) (D)

30. নিচে কোনটি সংকর অরবিটালের প্রকারভেদ নয়?

- (A) sp<sup>3</sup> (B) sp<sup>2</sup>  
(C) dsp<sup>2</sup> (D) d<sup>2</sup>sp

30. (A) (B) (C) (D)

31. নিচের কোন মৌলটির আয়নিকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশি?

- (A) Na (B) Li  
(C) K (D) Cs

31. (A) (B) (C) (D)

32. বোরাক্স এর সংকেত কোনটি?

- (A) Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> · 10H<sub>2</sub>O (B) Na<sub>2</sub>PbO<sub>2</sub>  
(C) KNaCO<sub>3</sub> (D) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> · 24H<sub>2</sub>O

32. (A) (B) (C) (D)

33. হীরকের ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়?

- (A) গলনাঙ্ক 3600°C  
(B) হীরকের কাঠামোতে sp<sup>2</sup> সংকরণ ঘটে  
(C) হীরকের C-C বন্ধনের দৈর্ঘ্য 0.158 nm  
(D) এর আপেক্ষিক গুরুত্ব: 0.7-2

33. (A) (B) (C) (D)

34. গ্রাফাইটের ধর্মের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) আপেক্ষিক গুরুত্ব হীরকের চেয়ে কম  
(B) গ্রাফাইটের গলনাঙ্ক বেশ কম  
(C) গ্রাফাইট বিদ্যুৎ পরিবাহী  
(D) গ্রাফাইট নরম ও পিচ্ছিল

34. (A) (B) (C) (D)

35. ইলেকট্রন ডিলোকালাইজেশন এর জন্যে পদার্থের বৈশিষ্ট্যমূলক ধর্ম নয় কোনটি?

- (A) ধাতুকে উজ্জ্বল দেখায়  
(B) গ্রাফাইট অধাতু হলে তড়িৎ পরিবাহিতা দেখায়  
(C) ধাতুর অনমনীয়তা হয়  
(D) ধাতুর ঘাত সহতা দেখায়

35. (A) (B) (C) (D)

36. শরীরের মেটাবোলিজমে অংশ গ্রহণ করে নিচে কোন বন্ধন?

- (A) হাইড্রোজেন বন্ধন (B) ধাতব বন্ধন  
(C) সিগমা বন্ধন (D) পাই বন্ধন

36. (A) (B) (C) (D)

37. সিগমা বন্ধনের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A)  $\sigma$  বন্ধনে অংশগ্রহণকারী অরবিটালদ্বয় একই অক্ষ বরাবর থাকে।  
(B)  $\sigma$  বন্ধন নির্দিষ্ট দিকে প্রসারিত হয়।  
(C) সংকর অথবা বিস্কন্ধ অরবিটাল উভয় ক্ষেত্রে  $\sigma$  বন্ধন গঠিত হয়।  
(D)  $\pi$  বন্ধন  $\sigma$  বন্ধন অপেক্ষা শক্তিশালী।

37. (A) (B) (C) (D)

38. নিচের কোনটি পিচ্ছিল কারক পদার্থ?

- (A) গ্রাফাইট (B) হীরক  
(C) ক্যাডমিয়াম (D) অ্যামোনিয়াম

38. (A) (B) (C) (D)

39. নিচে কোনটি শুদ্ধ নয়?

- (A) HClO → হাইপোক্লোরাস এসিড  
(B) H<sub>2</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub> → হাইপোনাইট্রাস এসিড  
(C) HIO → হাইপোআয়োডাস এসিড  
(D) HBrO → হাইপোব্রোমাইড এসিড

39. (A) (B) (C) (D)

40. হাইড্রোজেন হ্যালাইডের অণুগুলোর মেরু প্রবণতা ক্রম নিচের কোনটি?

- (A) HF > HCl > HBr > HI  
(B) HF > HBr > HI > HCl  
(C) HF > HCl > HI > HBr  
(D) HI > HBr > HCl > HF

40. (A) (B) (C) (D)

Answer Sheet

1. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৪৯	2. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৪৮	3. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৪৮	4. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৪৭	5. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫০
6. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫১	7. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫১	8. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫১	9. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫২	10. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫২
11. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫৩	12. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫৪	13. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫৩	14. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫২	15. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫৪
16. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫৪	17. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫৫	18. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫৫	19. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫৩	20. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫৪
21. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৬৫	22. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৬১	23. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫৭	24. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫৭	25. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৬৩
26. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫৮	27. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫৯	28. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৬০	29. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৬০	30. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৬০
31. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৫৬	32. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৬৮	33. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৬৩	34. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৬৪	35. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৬৬
36. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৬৫	37. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৬৬	38. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৬৭	39. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৬৮	40. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৬৬

## Reference Books: [নতুন সিলেবাস অনুসারে]

উচ্চ মাধ্যমিক রসায়ন ১ম পত্র; By-

১. ড. সরোজ কান্তি হাজারী [সংস্করণ-২০১৮]

২. ড. আহসানুল কবীর [৫ম সংস্করণ-২০১৮]

৩. অধ্যাপক সঞ্জিত কুমার [সংস্করণ-২০১৮]

৪. ড. মনিমুল হক [৪র্থ সংস্করণ-২০১৭]

৫. ড. ইকবাল মঈজ [৪র্থ সংস্করণ-২০১৭]

## Chapter Index: এই অধ্যায়ের Important বিষয়সমূহ

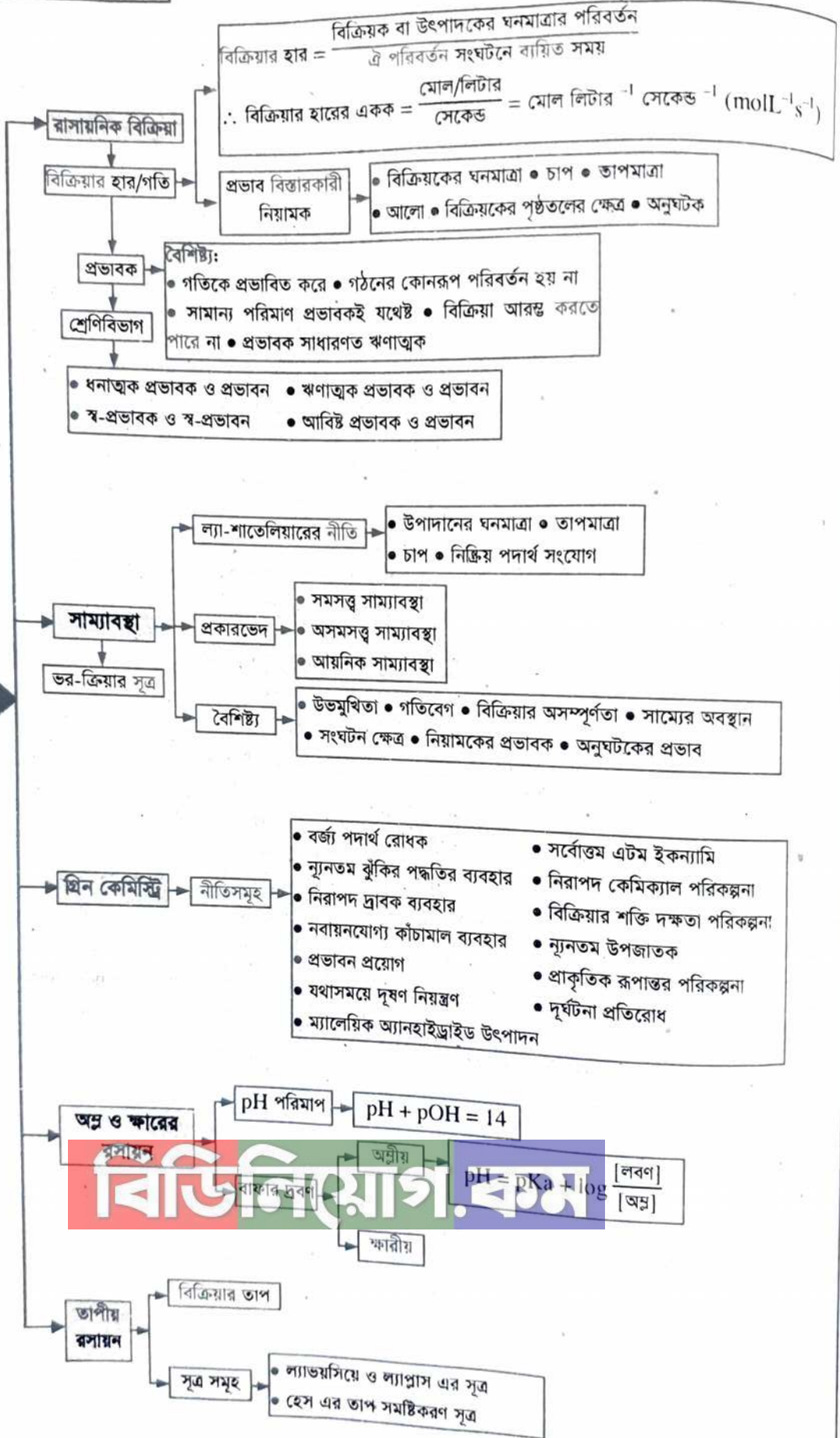
[ বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো ]

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
অ্যাক্স এসিডের তীব্রতা	৩০৬
অটো প্রভাবক	২৯১
অনুঘটক	২৯১
অবস্থার পরিবর্তন	৩১০
অসংযোজিত লঘুকরণ সূত্র	৩০২
অসমসত্ত্ব প্রভাবক	২৯৩
অসমসত্ত্ব বা বিষম সাম্যাবস্থা	২৯৫
আবিষ্ট প্রভাবক	২৯২
আরহেনিয়াস সমীকরণ	২৯০
আলকালিসিস	৩০৬
আসপির্ন	৩০৮
আসিডোসিস	৩০৬
উত্তমী বিক্রিয়া	২৮৮
ঋণাত্মক প্রভাবক	২৯২
একমুখী বিক্রিয়া	২৮৮
এনজাইম প্রভাবন	২৯৩
এসিডের বিয়োজন ধ্রুবক, $K_a$	৩০১
কণজ শিল্পে pH	৩০৮
ক্রোরোকুইন	৩০৮
গলন তাপ	৩০৯
খনি কেমিস্ট্রির মূলনীতি	২৮৭
জৈব এসিডের উৎস	৩০৪
ট্যানিং শিল্পে pH	৩০৯
তাপ রসায়নের সূত্রাবলি	৩১১
তাপহারী বিক্রিয়া	২৯০, ৩০৯
তাপোৎপাদী বিক্রিয়া	২৯০, ৩০৯
তীব্র এসিড	৩০১
ত্বকের pH	৩০৮
দেহের বিভিন্ন তরলের pH	৩০৮
দহন তাপ	৩১১
দ্রব তাপ	৩১২
দ্রবণের pH নির্ণয়	৩০৫
ধনাত্মক প্রভাবক	২৯২
পরমাণুকরণ তাপ	৩১০
পানির আয়নিক গুণফল	৩০০
প্রভাবক বিষ	২৯২
প্রভাবক সহায়ক বা বিবর্ধক	২৯২
প্রভাবকের উদাহরণ	২৯৪
প্রশমন তাপ	৩১১

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
প্রসাধনীতে pH	৩০৮
বন্ধন শক্তি	৩১২
বাফার দ্রবণ	৩০৪
বাফার দ্রবণের প্রকারভেদ	৩০৪
বিক্রিয়ার ক্রম	২৯৩
বিক্রিয়ার হারের উপর তাপমাত্রা ও ঘনমাত্রার প্রভাব	২৯০
বিক্রিয়ার সাম্যাক্ষ	২৯৭
বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা	২৯৫
বিক্রিয়ার হার	২৮৯
বিয়োজন তাপ	৩০৯
বিয়োজন ধ্রুবক	৩০২
বিয়োজন মাত্রা	৩০২
ভর ক্রিয়ার সূত্র	২৯৯
ভরের নিত্যতা সূত্র	৩০৯
মাটির pH	৩০৭
যৌগের শিল্পোৎপাদন পদ্ধতি	২৯৮
রক্তের pH	৩০৬
রক্তের বাফার	৩০৬
রাসায়নিক প্রিজারভেটিভসের বৈশিষ্ট্য	৩০৮
রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রকারভেদ	২৮৮
লা শ্যাতেলিয়ারের নীতি	২৯৬
লালার pH	৩০৭
ল্যাভয়সিয়ে ও ল্যাপলাসের সূত্র	৩১১
শক্তির প্রকারভেদ	৩০৯
সক্রিয়ণ শক্তি	২৯২, ২৯৩
সমসত্ত্ব প্রভাবক	২৯২
সমসত্ত্ব বা সুখম সাম্যাবস্থা	২৯৫
সামান্দ্রিক	২৯৯
স্যালাইনের pH	৩০৭
ফক্সোক্রোরো ফেরোকোবিন	২৮৮৮
হাইড্রোসিডের তীব্রতা	৩০২
হার ধ্রুবক	২৮৯
হিমোগ্লোবিনের $pK_a$	৩০৬
হেভারসন হ্যাঙ্গেলবাখ সমীকরণ	৩০৫
হেসের সূত্র	৩১২
$K_p$ ও $K_c$ এর মধ্যে সম্পর্ক	২৯৯
pH	৩০৩
Super critical $CO_2$	২৮৭

অধ্যায়-৪ : Concept Map

রাসায়নিক পরিবর্তন





## ☑ Glossary (Important সংজ্ঞাসমূহ)

(বাংলা বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
অনুঘটক (Catalyst)	যে সব রাসায়নিক পদার্থ বিক্রিয়কের সংস্পর্শে উপস্থিত থেকে রাসায়নিক বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি বা হ্রাস করে এবং বিক্রিয়া শেষে নিজে গঠন ও ভরে অপরিবর্তিত থাকে, তাকে প্রভাবক বা অনুঘটক বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩৬২ (সংস্করণ-২০১৮)
অসমসত্ত্ব প্রভাবক (Heterogeneous Catalyst)	এক্ষেত্রে বিক্রিয়কগুলো ভৌত অবস্থা ও প্রভাবকের ভৌত অবস্থা সম্পূর্ণ ভিন্ন হয়ে থাকে। বেশির ভাগ ক্ষেত্রেই দেখা যায় প্রভাবকের ভৌত অবস্থা কঠিন হলেও বিক্রিয়কের ভৌত অবস্থা হয় তরল না হয় গ্যাসীয়।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৪৫১ (সংস্করণ-২০১৮)
অসমসত্ত্ব বা বিষম সাম্যাবস্থা (Heterogeneous Equilibrium)	যে উভমুখী বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদসমূহ ভিন্ন ভিন্ন ভৌত অবস্থায় থাকে, তাকে অসমসত্ত্ব বা বিষম সাম্যাবস্থা বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৫২ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
অসওয়াল্ডের লঘুকরণ সূত্র (Ostwald Dilution Law)	একটি এসিড বা ক্ষারকের বিয়োজন মাত্রা দ্রবণের ঘনমাত্রার বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৮৪ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
অ্যাসিডোসিস (Acidosis)	মানুষের রক্তের pH 7.0 এর কম হলে এ অবস্থাকে চিকিৎসা বিজ্ঞানে অ্যাসিডোসিস (acidosis) বলে। অধিক অ্যাসিডোসিসের কারণে শ্বাসযন্ত্র ক্রমশ দুর্বল হয়ে রোগী চেতনা হারিয়ে দীর্ঘকালীন অচেতন বা কোমা (coma) অবস্থায় চলে যেতে পারে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪৩৭ (সংস্করণ-২০১৮)
অ্যাসিডোসিস (Acidosis)	যদি কোন কারণে রক্তের pH 6.8 এর কম হয় তবে এ বিষয়কে অ্যাসিডোসিস বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪০০ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
অ্যালকালোসিস (Alkalosis)	মানুষের রক্তের pH মান 7.45 এর বেশি হলে এ অবস্থাকে চিকিৎসা বিজ্ঞানে অ্যালকালোসিস (alkalosis) বলে। অধিক অ্যালকালোসিস অবস্থায় রোগীর মৃত্যু ঘটে থাকে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪৩৭ (সংস্করণ-২০১৮)
উভমুখী বিক্রিয়া (Reversible Reaction)	যদি কোন রাসায়নিক বিক্রিয়া এক সাথে সম্মুখদিক ও পশ্চাদিক থেকে সংঘটিত হয়, তবে সে বিক্রিয়াকে উভমুখী বিক্রিয়া বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩৪৪ (সংস্করণ-২০১৮)
একমুখী বিক্রিয়া (Irreversible Reaction)	কোন বিক্রিয়ায় সমস্ত বিক্রিয়ক পদার্থ যখন উৎপাদে পরিণত হয় অর্থাৎ বিক্রিয়াটি শুধু সম্মুখ দিকে ঘটে থাকে, তখন ঐ বিক্রিয়াটিকে একমুখী বিক্রিয়া বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩৪৪ (সংস্করণ-২০১৮)
এনজাইম প্রভাবক (Enzyme Catalyst)	এনজাইম হচ্ছে জীবন্ত উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহ থেকে সৃষ্ট, উচ্চ আণবিক ভরবিশিষ্ট প্রাণহীন, অদানাদার, নাইট্রোজেনপূর্ণ জটিল জৈব পদার্থ। পানিতে এরা কোলয়েড তৈরি করে এবং তা অত্যন্ত কার্যকরী জৈব প্রভাবক।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩৬৭ (সংস্করণ-২০১৮)
গলন তাপ (Heat of Fusion)	1.0 mol কঠিন পদার্থকে তরলে পরিণত করতে যে পরিমাণ তাপের প্রয়োজন হয় তাকে গলন তাপ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪১১ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
তাপোৎপাদী ও তাপহারী বিক্রিয়া (Exothermic and Endothermic Reaction)	যেসব বিক্রিয়ার বিক্রিয়কের শক্তি ( $E_A$ ) উৎপন্ন দ্রব্যের শক্তির ( $E_B$ ) চেয়ে বেশি হয় সেসব ক্ষেত্রে অতিরিক্ত শক্তি ( $E_A - E_B$ ) নির্গত হয়। এ ধরনের বিক্রিয়াকে তাপ উৎপাদী বিক্রিয়া (exothermic reaction) বলে। আর যদি বিক্রিয়কের শক্তি উৎপাদের শক্তির চেয়ে কম হয় তবে বিক্রিয়ার তাপ শোষিত হয়। এ সব বিক্রিয়াকে তাপহারী বিক্রিয়া (endothermic reaction) বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪০৮ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
দ্রবণ তাপ (Heat of Solution)	1 গ্রাম মোল দ্রবকে যথেষ্ট পরিমাণ (যে অবস্থায় আরো দ্রাবক যোগ করলে তাপমাত্রার আর পরিবর্তন হয় না) দ্রাবকে দ্রবীভূত করা হলে যে পরিমাণ তাপের পরিবর্তন হয়, তাকে ঐ দ্রবের পূর্ণ 'দ্রবণ তাপ' বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪১৪ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
দহন তাপ (Heat of Combustion)	স্থির চাপে 1 গ্রাম মোল পরিমাণ কোন পদার্থকে অক্সিজেনের উপস্থিতিতে সম্পূর্ণরূপে দহন করলে যে পরিমাণ তাপ নির্গত হয় তাকে ঐ পদার্থের দহন তাপ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪১২ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
পানির আয়নিক গুণফল (Ionic Product of Water)	নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ পানিতে হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রা $[H^+]$ ও হাইড্রক্সিল আয়নের ঘনমাত্রা $[OH^-]$ গুণফল ধ্রুবক হয়। এ গুণফলকে পানির আয়নিক গুণফল বলা হয়।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৫০১ (সংস্করণ-২০১৮)
প্রভাবক বিষ (Catalyst Poison)	যে সব পদার্থ প্রভাবকের প্রভাবন ক্ষমতা হ্রাস এমনকি বন্ধ করে দেয় তাদেরকে প্রভাবক বিষ বলে। সাধারণত ধূলাবালি, সালফার চূর্ণ, $As_2O_3$ , প্রভৃতি প্রভাবক বিষ হিসেবে কাজ করে।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা: ২৬৭ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
প্রভাবক সহায়ক বা বিবর্ধক (Catalyst Promoters)	যে সব রাসায়নিক পদার্থের উপস্থিতিতে বা প্রভাবে বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত কোনো প্রভাবকের প্রভাবন ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়, তাদেরকে প্রভাবক সহায়ক বা প্রমোটর বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩৬৩ (সংস্করণ-২০১৮)
পরমাণুকরণ তাপ (Heat of Atomization)	কোন পদার্থের 1 মোল গ্যাসীয় কণাকে তাপ প্রয়োগ করে 1 মোল বিচ্ছিন্ন গ্যাসীয় পরমাণুতে রূপান্তরিত করতে যে পরিমাণ তাপের প্রয়োজন হয় তাকে ঐ পদার্থের পরমাণুকরণ তাপ বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪১১ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
বন্ধন এনথালপি/বন্ধন শক্তি (Bond Enthalpy/Bond Energy)	কোন পদার্থের অণুতে 1 mol নির্দিষ্ট প্রকৃতির যতগুলো বন্ধন আছে তার সবগুলো ভাঙতে যে পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন হয়, তার গড় মানকে ঐ পদার্থের বন্ধন শক্তি বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪১৮ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
বিয়োজন তাপ (Heat of dissociation)	1.0 মোল যৌগকে তার উপাদান মৌলে বিয়োজিত করতে যে পরিমাণ তাপশক্তির প্রয়োজন হয় তাকে যৌগটির বিয়োজন তাপ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৪১১ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
বিক্রিয়ার ক্রম (Order of Reaction)	কোন বিক্রিয়ার বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা (C) কে n ঘাতে (Power) উন্নীত করলে উন্নীত রাশিটি পরীক্ষালব্ধ বিক্রিয়া হারের সমানুপাতিক হয়; তখন তাকে বিক্রিয়া ক্রম বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৩৫ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা (Equilibrium of the Reaction)	যখন কোন উভমুখী বিক্রিয়ার সম্মুখদিকের গতিবেগ তার বিপরীত দিকের গতিবেগের সমান হয়, তখন সে অবস্থাকে সে বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৫১ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
বিক্রিয়ার হার (Rate of Reaction)	প্রতি একক সময়ে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা হ্রাস বা বিক্রিয়ায় সৃষ্ট উৎপাদের ঘনমাত্রা বৃদ্ধির হারকে বিক্রিয়ার হার বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩৪৫ (সংস্করণ-২০১৮)
বাফার দ্রবণ (Buffer Solution)	যে দ্রবণে সামান্য পরিমাণ সবল এসিড বা ক্ষার দ্রবণ যোগ করার পরও দ্রবণের pH এর মান বিশেষ পরিবর্তন হয় না, প্রায় স্থির থাকে; তাকে বাফার দ্রবণ বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪২১ (সংস্করণ-২০১৮)
ভর ক্রিয়া সূত্র (Law of Mass Action)	"যে কোন বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কগুলোর সক্রিয় ভরের সমানুপাতিক। সক্রিয় ভর বলতে সাধারণত প্রতি লিটার দ্রবণে পদার্থটির যত মোল দ্রবীভূত থাকে তা বোঝায়।"	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৬১ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
ভরের নিত্যতা সূত্র (Law of Conservation of Mass)	1774 সালে ফরাসি বিজ্ঞানী ল্যাভয়সিয়ে এ সূত্র আবিষ্কার করেন। এ সূত্রকে বিভিন্নভাবে ব্যক্ত করা যায়: পদার্থকে সৃষ্টি করা যায় না বা ধ্বংসও করা যায় না, তাকে এক অবস্থা হতে অন্য অবস্থায় রূপান্তর করা যায় মাত্র।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৫৫৪ (সংস্করণ-২০১৮)
ল্যাভয়সিয়ে ও ল্যাপ্লাসের সূত্র (Law of Lavoisier and Laplace)	"কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যে পরিমাণ এনথালপির পরিবর্তন ঘটে; ঐ বিক্রিয়াটি বিপরীত দিকে সংঘটিত হলেও ঐ একই পরিমাণ এনথালপির পরিবর্তন ঘটে থাকে, তবে চিহ্ন ও বিপরীত হয়।"	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪৫৪ (সংস্করণ-২০১৮)
লা-শ্যাতেলিয় নীতি (Le-chatelier Principle)	"যে সব নিয়ামকের (তাপমাত্রা, চাপ ও উপাদানের ঘনমাত্রা এবং নিষ্ক্রিয় উপাদান সংযোগ) উপর কোন উভমুখী বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা নির্ভরশীল তাদের যে কোন এক বা একাধিক নিয়ামকের পরিবর্তন ঘটলে সাম্যাবস্থার অবস্থান ডানে বা বামে এমনভাবে স্থানান্তরিত হয় যাতে এসব পরিবর্তনের প্রভাব প্রশমিত হয়ে যায়।"	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৫৫ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
শক্তি-পর্বত	প্রত্যেক বিক্রিয়ককে উৎপাদে পরিণত হওয়ার পূর্বে ন্যূনতম শক্তির বাঁধ অতিক্রম করতে হয়, যাকে শক্তি পর্বত বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩৬১ (সংস্করণ-২০১৮)
সমসত্ত্ব প্রভাবক (Homogeneous Catalyst)	যদি কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে এমনটি হয় যে বিক্রিয়কগুলোর ভৌত অবস্থা ও প্রভাবকের ভৌত অবস্থা একই, তখন তাকে সমসত্ত্ব প্রভাবক বলা হয়ে থাকে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৪৫০ (সংস্করণ-২০১৮)
সমসত্ত্ব বা সুষ্ম সাম্যাবস্থা (Homogeneous Equilibrium)	যে উভমুখী বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদসমূহ একই ভৌত অবস্থায় যেমন- গ্যাস অথবা তরল বা দ্রবণে থাকে, তাকে সমসত্ত্ব বা সুষ্ম সাম্যাবস্থা বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৫২ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
হার ধ্রুবক (Rate constant)	প্রতি একক ঘনমাত্রার বিক্রিয়ার হারকে হার ধ্রুবক বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৪৪০ (সংস্করণ-২০১৮)
সক্রিয়ণ শক্তি (Activation energy)	কোনো বিক্রিয়ার বিক্রিয়কের একটি অংশ পারস্পরিক আণবিক সংঘর্ষ দ্বারা বা অন্য কোনো উপায়ে বিক্রিয়কের একটি অংশ গড় শক্তি অপেক্ষা যে পরিমাণ অধিক শক্তি লাভ করে বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণের উপযোগিতা অর্জন করে, তাকে ঐ বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তি বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৩৬১ (সংস্করণ-২০১৮)
হেসের সূত্র (Law of Hess)	"যদি কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রারম্ভিক এবং শেষ অবস্থা স্থির বা একই থাকে, তবে সে বিক্রিয়া এক বা একাধিক ধাপে সংঘটিত হোক না কেন প্রতিক্ষেত্রেই বিক্রিয়া এনথালপি বা বিক্রিয়া তাপ সমান থাকবে।"	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা: ৪৫৫ (সংস্করণ-২০১৮)
pH	কোন দ্রবণের H <sup>+</sup> আয়নের ঘনমাত্রার ঋণাত্মক লগারিদমকে ঐ দ্রবণের pH বলা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা: ৩৮৫ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
Super critical CO <sub>2</sub>	31.25°C তাপমাত্রায় 72.9 atm চাপে CO <sub>2</sub> একটি Super critical fluid। এটি পলিস্টেরিন উৎপাদনে CFC এর পরিবর্তে এবং অক্সিডাইজিং এজেন্ট হিসেবে H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> এর পরিবর্তে ব্যবহৃত হয়।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা: ৪২৯ (সংস্করণ-২০১৮)

## এক নজরে –

### বিগত মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার MCQ সমূহ:

১। কত তাপমাত্রায় তুতে সাদা অনর্দ্র সালফেটে রূপান্তরিত হয়?

- (A) 160°C (B) 150°C (C) 260°C (D) 60°C  
[মে: জ: প: ২০১৮-১৯]  
উত্তর: (C) 260°C

২। ক্ষারীয় মাটির pH কমাতে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) NaOH (B) CaO (C) KNO<sub>3</sub> (D) Ca(OH)<sub>2</sub>  
[মে: জ: প: ২০১৮-১৯]  
উত্তর: (C) KNO<sub>3</sub>

৩। পানির গলন তাপ কত?

- (A) + 60K Jmol<sup>-1</sup> (B) + 6 K Jmol<sup>-1</sup>  
(C) - 60K Jmol<sup>-1</sup> (D) - 6K Jmol<sup>-1</sup>  
[মে: জ: প: ২০১৮-১৯]  
উত্তর: B. + 6 K Jmol<sup>-1</sup>

৪। নিচের কোনটি অধিক শক্তিশালী ক্ষার?

- (A) NaOH (B) KOH (C) Ca(OH)<sub>2</sub> (D) NH<sub>4</sub>OH  
[মে: জ: প: ২০১৭-১৮]  
উত্তর: (B) KOH

৫। নিচের কোন দ্রব্যটি pH = 7.4 দ্রবণে যোগ করলে pH এর মান কমেবে?

- (A) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>OH (B) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O (C) CH<sub>3</sub>COOH (D) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>  
[মে: জ: প: ২০১৭-১৮]  
উত্তর: (C) CH<sub>3</sub>COOH

৬। C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> + H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{প্রভাবক}}$  C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> + C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>

বিক্রিয়াতে প্রভাবক হিসাবে কাজ করে কোনটি? [মে: জ: প: ২০১৬-২০১৭]

- (A) নিকেল (B) কপার (C) খনিজ এসিড (D) লোহা

উত্তর: (C) খনিজ এসিড

৭। কোন রেশীর রক্তের pH 6.90; এই অবস্থাকে কি বলে?

- (A) অ্যালকালোসিস (B) অ্যাসিডোসিস  
(C) হাইড্রোসিস (D) অ্যালকালিমিয়া  
[মে: জ: প: ২০১৬-২০১৭]  
উত্তর: (B) অ্যাসিডোসিস

৮। H<sub>2</sub>NCONH<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{প্রভাবক}}$  2NH<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub>

বিক্রিয়ায় কোন জৈব প্রভাবকটি ব্যবহৃত হয়েছে? [মে: জ: প: ২০১৬-২০১৭]

- (A) অক্সিজেন (B) অ্যানহাইড্রোস (C) জাইমোস (D) ইউরিয়োস  
উত্তর: (D) ইউরিয়োস

৯। বিশুদ্ধ পানিতে (H<sup>+</sup>) এর মান কত?

- (A) 10<sup>6</sup> mol/L (B) 10<sup>-4</sup> mol/L  
(C) 10<sup>-7</sup> mol/L (D) 10<sup>7</sup> mol/L  
[মে: জ: প: ২০১৬-২০১৭]  
উত্তর: (D) 10<sup>7</sup> mol/L

১০। মানুষের রক্তের pH এর মান কত? [মে: জ: প: ২০১৫-১৬, ২০১৮-১৯]

- (A) 7.4 (B) 6.4 (C) 8.4 (D) 5.4  
উত্তর: (A) 7.4

১১। 0.005 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবণের pH কত হবে? [মে: জ: প: ২০১৫-১৬, ১৮-১৯]

- (A) 5 (B) 3 (C) 2 (D) 4  
উত্তর: (C) 2

১২। এসিডের তীব্রতা নির্ভর করে কিসের উপর? [মে: জ: প: ২০১৫-১৬]

- A. K<sub>b</sub> B. K<sub>a</sub> C. K<sub>c</sub> D. সবকটি  
উত্তর: B. K<sub>a</sub>

১৩। কোন দ্রবণে সামান্য অম্ল বা ক্ষার যোগ করলে pH এর মান পরিবর্তিত হয় না?

- A. মোলার দ্রবণ B. ঘন দ্রবণ  
C. ফেনফথ্যালিন দ্রবণ D. বাফার দ্রবণ  
উত্তর: D. বাফার দ্রবণ

১৪। একটি দ্রবণের pH হলো 6। ঐ দ্রবণে আরো HCl দ্রবণ যোগ করে দ্রবণের pH 3 করা হলো। শেষ দ্রবণে H<sup>+</sup> আয়নের মোলার ঘনমাত্রা বৃদ্ধি ঘটেছে-

- (A) 10<sup>2</sup> times (B) 10<sup>3</sup> times  
(C) 10<sup>-3</sup> times (D) 10<sup>-2</sup> times  
[মে: জ: প: ২০১৮-১৯]  
উত্তর: (B) 10<sup>3</sup> times

১৫। স্থির তাপমাত্রায়, বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থা কোন দিকে সরে যায়? [মে: জ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) ডানে (B) বামে (C) স্থির অবস্থায় থাকে (D) অপরিবর্তিত  
উত্তর: (A) ডানে

১৬। 25°C তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফলের মান কত? [মে: জ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) 1.0 × 10<sup>-14</sup> (B) 4.0 × 10<sup>-14</sup>  
(C) 1.8 × 10<sup>-7</sup> (D) 4.0 × 10<sup>-7</sup>  
উত্তর: (A) 1.0 × 10<sup>-14</sup>

১৭। মানবদেহের রক্তে কোন বাফারটি pH নিয়ন্ত্রণ করে না? [মে: জ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) ফসফেট বাফার (B) বাইকার্বনেট বাফার  
(C) অ্যাসিটেট বাফার (D) প্রোটিন বাফার  
উত্তর: (C) অ্যাসিটেট বাফার

১৮। সাম্যাবস্থার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয় কোনটি? [মে: জ: প: ২০১৩-১৪]

- (A) শুধুমাত্র উভমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য  
(B) তাপমাত্রার পরিবর্তনে পরিবর্তন হয়  
(C) চাপের পরিবর্তনে পরিবর্তন হয় না  
(D) বিক্রিয়ার গতি সম্পর্কে ধারণা দেয়  
উত্তর: (D) বিক্রিয়ার গতি সম্পর্কে ধারণা দেয়

১৯। অণুঘটকের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি? [মে: জ: প: ২০১৩-১৪]

- (A) বিক্রিয়া শেষে মোট ভরের অথবা গঠনের কোনরূপ পরিবর্তন হয় না  
(B) প্রভাবক বিক্রিয়া আরম্ভ বা বন্ধ করতে পারে  
(C) বিক্রিয়ার গতিকে প্রভাবিত করার জন্য সামান্য পরিমাণ প্রভাবকই যথেষ্ট  
(D) কোন নির্দিষ্ট বিক্রিয়ার জন্য প্রভাবকও নির্দিষ্ট  
উত্তর: (B) প্রভাবক বিক্রিয়া আরম্ভ বা বন্ধ করতে পারে

২০। শক্তির ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়? [মে: জ: প: ২০১৩-১৪]

- (A) বহিঃস্থিত শক্তি ভূ-পৃষ্ঠ হতে পদার্থের সামগ্রিক অবস্থানের উপর নির্ভরশীল  
(B) বহিঃগতিশক্তি পদার্থের গঠন প্রকৃতির উপর নির্ভরশীল  
(C) অভ্যন্তরীণ স্থিতিশক্তি বস্তুর কণার অবস্থান ও গঠন প্রকৃতির উপর নির্ভরশীল  
(D) অভ্যন্তরীণ গতিশক্তি বস্তুর কণার স্থানান্তরের উপর নির্ভরশীল  
উত্তর: (B) বহিঃগতিশক্তি পদার্থের গঠন প্রকৃতির উপর নির্ভরশীল

২১। আলোর প্রভাবে যে বিক্রিয়াটি সংঘটিত হয়? [মে: জ: প: ১২-১৩]

- (A) H<sub>2</sub> + Cl<sub>2</sub> = 2HCl (B) H<sub>2</sub> + I<sub>2</sub> = 2HI  
(C) H<sub>2</sub> + F<sub>2</sub> = 2HF (D) H<sub>2</sub> + Br<sub>2</sub> = 2HBr  
উত্তর: (A) H<sub>2</sub> + Cl<sub>2</sub> = 2HCl

২২। pH সম্পর্কে নিম্নের কোনটি সঠিক? [মে: জ: প: ২০১২-১৩]

- (A) P<sup>H</sup> = 7 হলে দ্রবণটি নিরপেক্ষ (B) P<sup>H</sup> = 7 হলে দ্রবণটি ক্ষারকীয়  
(C) P<sup>H</sup> < 7 হলে দ্রবণটি ক্ষারীয় (D) P<sup>H</sup> > 7 হলে দ্রবণটি অম্লীয়  
উত্তর: (A) pH = 7 হলে দ্রবণটি নিরপেক্ষ

২৩। রক্তের P<sup>H</sup> নিয়ন্ত্রণ নির্ভর করে যার উপর- [মে: জ: প: ২০১২-১৩]

- (A) এন্টিজেন (B) বাফার (C) রক্তের রূপ (D) এন্টিভিডি  
উত্তর: (B) বাফার

২৪। অক্সিজেনের পরমাণুকরণ তাপ (KJ/mol) নিম্নের কোনটি? [মে: জ: প: ২০১১-১২; ২০০৩-০৪]

- (A) +249.2 (B) +106.0 (C) +218.0 (D) +112.0  
উত্তর: (A) +249.2

২৫। নিম্নের কোন pH এর উপরে হলে মাটির উর্বরতা বিনষ্ট হয়? [মে: জ: প: ১০-১১]

- (A) 7.5 (B) 9.5  
(C) 8.5 (D) 6.5  
উত্তর: (B) 9.5

২৬। একটি আবদ্ধ পাত্রে হাইড্রোজেন ও গ্যাস বেসিন বর্ণের আয়োডিন নিম্নের কত তাপমাত্রায় (°C) রেখে দিলে হাইড্রোজেন আয়োডাইড উৎপন্ন হয়? [মে: জ: প: ১০-১১]

- (A) 450 (B) 550 (C) 350 (D) 250  
উত্তর: (A) 450

২৭। এক আয়তন নাইট্রোজেন ও তিন আয়তন হাইড্রোজেন গ্যাস নিয়ে সেখানে বিদ্যুৎ স্কুলিঙ্গ ঘটালে নিম্নের কত শতাংশ (%) অ্যামোনিয়া গ্যাসে পরিণত হয়? [মে: জ: প: ১০-১১]

- (A) 70 (B) 7 (C) 30 (D) 93  
উত্তর: (B) 7

- ২৮। হাইড্রোজেন আয়োডাইডের রং নিম্নের কোনটি? [মে: ভ: প: ১০-১১]  
 (A) হালকা সবুজ (B) হালকা লাল  
 (C) হালকা হলুদ (D) হালকা বেগুনি  
 উত্তর: (D) হালকা বেগুনি
- ২৯।  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$  এই বিক্রিয়ায় নিম্নের কত ডিগ্রি ( $^{\circ}\text{C}$ ) সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা প্রয়োজন হয়? [মে: ভ: প: ১০-১১]  
 (A) 650 (B) 550 (C) 350 (D) 450  
 উত্তর: (B) 550
- ৩০। নিম্নের কত pH এর বেশি পরিবর্তিত হলে মানুষের জীবন সংকটাপন্ন হয়?  
 (A) 0.7 (B) 0.5 [ডে: ভ: প: ১০-১১]  
 (C) 0.8 (D) 0.6  
 উত্তর: (B) 0.5
- ৩১। নিম্নের কোন pH এর উপরে হলে মাটির উর্বরতা বিনষ্ট হয়?  
 (A) 7.5 (B) 9.5 [মে: ভ: প: ১০-১১]  
 (C) 8.5 (D) 6.5  
 উত্তর: (B) 9.5
- ৩২। বিক্রিয়ার হারের উপর প্রভাব বিস্তারকারী নিম্নের কোন নিয়ামকটি সঠিক?  
 (A) উচ্চ তাপমাত্রা (B) নিম্ন চাপ [ডে: ভ: প: ০৯-১০]  
 (C) প্রভাবক (D) আলোর অনুপস্থিতি  
 উত্তর: (C) প্রভাবক
- ৩৩। প্রতি  $10^{\circ}\text{C}$  সে. তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য বিক্রিয়ার হার কত গুণ বৃদ্ধি পায়?  
 [মে: ভ: প: ০৮-০৯, ০৮-০৫; ডে: ভ: প: ০৮-০৫]  
 (A) ২-৩ (B) ৩-৪ (C) ৪-৫ (D) ৫-৬  
 উত্তর: (A) ২-৩
- ৩৪। নাইট্রোজেন পেন্টা অক্সাইড ( $\text{N}_2\text{O}_5$ ) এর বিয়োজনের অর্ধায়ু 3400 মি:। বিক্রিয়াটির আপেক্ষিক বিক্রিয়া হার k এর মান নিম্নের কোনটি?  
 [মে: ভ: প: ০৮-০৯]  
 (A)  $1.7325 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$  (B)  $2.038 \times 10^{-4} \text{ m}^{-1}$   
 (C)  $2.038 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$  (D)  $2.038 \times 10^{-3} \text{ s}^{-2}$   
 উত্তর: (B)  $2.038 \times 10^{-4} \text{ m}^{-1}$
- ৩৫। নিচের কোনটি ঋণাত্মক প্রভাবক? [মে: ভ: প: ০৮-০৯, ৯৬-৯৭]  
 (A) Cu (B) অ্যালকোহল (C)  $\text{MnO}_2$  (D) Fe  
 উত্তর: (B) অ্যালকোহল
- ৩৬। কোন বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক এবং উৎপাদ যদি স্থির থাকে তবে বিক্রিয়াটি একধাপে ঘটুক বা একাধিক ধাপে ঘটুক না কেন, মোট তাপশক্তির পরিবর্তন সর্বদা সমান হবে। এটিকে কোন সূত্র বলে? [মে: ভ: প: ০৬-০৭]  
 (A) ল্যাভয়সিয়ে ও ল্যাপলাসের সূত্র (B) রাউল্টের সূত্র  
 (C) হেস এর তাপ সমষ্টিকরণ সূত্র (D) ফাযানের সূত্র  
 উত্তর: (C) হেস এর তাপ সমষ্টিকরণ সূত্র
- ৩৭। দহন তাপ বলতে বুঝায়- [মে: ভ: প: ০৫-০৬]  
 (A) 1 atm চাপে অক্সিজেনে 1 mole পরিমাণ কোন বস্তুর সম্পূর্ণরূপে দহনের ফলে, তাপশক্তির পরিবর্তন  
 (B) 1 gm বস্তুকে অক্সিজেনে সম্পূর্ণরূপে দহন করলে, তাপশক্তির পরিবর্তন  
 (C) 1 mole কোন বস্তুর অক্সিজেনে দহন করলে, তাপশক্তির পরিবর্তন  
 (D) 1 atm চাপে কোন বস্তুকে দহনে শক্তির পরিবর্তন  
 উত্তর: (A) 1 atm চাপে অক্সিজেনে 1 mole পরিমাণ কোন বস্তুর সম্পূর্ণরূপে দহনের ফলে, তাপশক্তির পরিবর্তন
- ৩৮। 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)  $3.98 \times 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$
- ৩৯। 0.05 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  দ্রবণের pH নির্ণয় কর- [ডে: ভ: প: ০৫-০৬]  
 (A) 1.1 (B) 1 (C) 10 (D) 0.10  
 উত্তর: (B) 1
- ৪০। চাষাবাদের জন্য মাটির  $\text{P}^{\text{H}}$  কত হওয়া প্রয়োজন? [মে: ভ: প: ০৪-০৫]  
 (A) ৩-৪ (B) ৪-৫ (C) ৭-৮ (D) ১০-১১  
 উত্তর: (C) ৭-৮

- ৪১। শূন্য ক্রম বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ার হার থাকে- [মে: ভ: প: + ডে: ভ: প: ০৪-০৫]  
 (A) 0 (শূন্য) (B) ধ্রুব (C) ধীরে বৃদ্ধি পায় (D) ধীরে হ্রাস পায়  
 উত্তর: (B) ধ্রুব
- ৪২। ভর ক্রিয়া সূত্র কে আবিষ্কার করেন? [ডে: ভ: প: ০৩-০৪]  
 (A) জলবার্ণ ও ওয়েজ (B) রবার্ট বয়েল (C) জোসেফ লুইস (D) আন্তোনেজো  
 উত্তর: (A) জলবার্ণ ও ওয়েজ
- ৪৩। মাটিকে অণুজীবমুক্ত 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
- ৪৪। একটি দ্রবণের  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 4.83 \times 10^{-8} \text{ mol/dm}^3$  হলে দ্রবণটির pH নির্ণয় করতে হবে- [ডে: ভ: প: ০৩-০৪]  
 (A) 7.32 (B) 6.32 (C) 5.32 (D) 4.43  
 উত্তর: (A) 7.32
- ৪৫। বন্ধন এনথালপির একক কোনটি? [ডে: ভ: প: ০২-০৩]  
 (A) জুল/মোল (B) মোল/কিলোজুল (C) কিলোজুল (D) কিলোজুল/মোল  
 উত্তর: (D) কিলোজুল/মোল
- ৪৬। একটি উভমুখী বিক্রিয়াকে কিভাবে একমুখী করা যায়?  
 (A) বিক্রিয়ার একটি উৎপাদ গ্যাসীয় হলে। [মে: ভ: প: ০২-০৩]  
 (B) বিক্রিয়ার একটি উৎপাদ অধঃক্ষিপ্ত হলে।  
 (C) বিক্রিয়ার একটি উৎপাদকে বিক্রিয়াস্থল থেকে সরাসরে পারলে।  
 (D) উপরের সবই ঠিক।  
 উত্তর: (D) উপরের সবই ঠিক।
- ৪৭। 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
- ৪৮। কোনটি উভমুখী বিক্রিয়ার উদাহরণ নয়? [মে: ভ: প: ০১-০২]  
 (A)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(s) \xrightleftharpoons{\Delta} \text{CuSO}_4(s) + 5\text{H}_2\text{O}(g)$   
 (B)  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5(l) + \text{H}_2\text{O}(l) \xrightleftharpoons{\Delta} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l) + \text{CH}_3\text{COOH}(l)$   
 (C)  $\text{NH}_4\text{Cl}(s) \xrightleftharpoons{\Delta} \text{NH}_3(g) + \text{HCl}(g)$   
 (D)  $2\text{KClO}_3(s) \xrightleftharpoons{\Delta} 2\text{KCl}(s) + 3\text{O}_2(g)$   
 উত্তর: (D)  $2\text{KClO}_3(s) \xrightleftharpoons{\Delta} 2\text{KCl}(s) + 3\text{O}_2(g)$
- ৪৯। রাসায়নিক সাম্যাবস্থার বৈশিষ্ট্য- [ডে: ভ: প: ২০০০-০১]  
 (A) সাম্যাবস্থার স্থায়িত্ব (B) বিক্রিয়ার অসম্পূর্ণতা  
 (C) উভয় দিক থেকে সাম্যাবস্থার প্রতিষ্ঠা (D) উপরের সবকিছু  
 উত্তর: (A) সাম্যাবস্থার স্থায়িত্ব
- ৫০। কোন বস্তুটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় নয়? [ডে: ভ: প: ৯৯-০০]  
 (A) বিক্রিয়ার গতি বিক্রিয়ক সমূহের সক্রিয় ভরের সমানুপাতিক  
 (B) পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত উৎপাদ হতে সহজ উপায়ে মূল পদার্থ ফেরত পাওয়া যায়  
 (C) রাসায়নিক বিক্রিয়ার সময় আয়তন হ্রাস পেলে উক্ত বিক্রিয়া ঘটানোর জন্য উচ্চ চাপের প্রয়োজন হয়।  
 (D) উভমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে উহার সাম্যাবস্থা প্রভাবকের উপস্থিতি দ্বারা প্রভাবিত হয়  
 উত্তর: (D) উভমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে উহার সাম্যাবস্থা প্রভাবকের উপস্থিতি দ্বারা প্রভাবিত হয়
- ৫১। হেবার পদ্ধতিতে  $\text{NH}_3$  উৎপাদনে প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়- [মে: ভ: প: ৯৯-০০]  
 (A) লৌহের সূক্ষ্ম চূর্ণ (B)  $\text{V}_2\text{O}_5$   
 (C) Pd (D) Pt  
 উত্তর: (A) লৌহের সূক্ষ্ম চূর্ণ
- ৫২। কোন বস্তুটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় নয়? [ডে: ভ: প: ৯৯-০০]  
 (A) বিক্রিয়ার গতি বিক্রিয়ক সমূহের সক্রিয় ভরের সমানুপাতিক।  
 (B) পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত উৎপাদ হতে সহজ উপায়ে মূল পদার্থ ফেরত পাওয়া যায়।  
 (C) রাসায়নিক বিক্রিয়ার সময় আয়তন হ্রাস পেলে উক্ত বিক্রিয়া ঘটানোর জন্য উচ্চ চাপের প্রয়োজন হয়।  
 (D) উভমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে উহার সাম্যাবস্থা প্রভাবকের উপস্থিতি দ্বারা প্রভাবিত হয়  
 উত্তর: (D) উভমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে উহার সাম্যাবস্থা প্রভাবকের .....

৫৩। নিচের কোনটি নেপেটিভ প্রভাবন?

[মে: ভ: প: ৯৮-৯৯]

- (A)  $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$   
 (B)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Fe}} 2\text{NH}_3$   
 (C)  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$   
 (D)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{H}_3\text{PO}_4} 2\text{SO}_3$

উত্তর: (C)  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ 

৫৪। নিচের কোনটি হাইড্রোসিড?

[মে: ভ: প: ৯৭-৯৮]

- (A)  $\text{HNO}_3$  (B)  $\text{HCl}$  (C)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (D)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

উত্তর: (B)  $\text{HCl}$ 

৫৫। নেপেটিভ প্রভাবকগুলোকে চিহ্নিত কর-

[মে: ভ: প: ৯৭-৯৮]

- (A)  $\text{MnO}_2$  (B) Hydroquinone (C) Alcohol (D) Glycerine

উত্তর: (B), (C) ও (D)

৫৬। কোন উক্তিটি মিথ্যা?

[মে: ভ: প: ৯৭-৯৮]

- (A) বিক্রিয়ায় প্রভাবক সরাসরি অংশগ্রহণ করে না।  
 (B) মলিবডেনাম, প্রভাবক বিবর্ধক হিসেবে কাজ করতে পারে না।  
 (C) হেবার প্রণালীতে অ্যামোনিয়ার শিল্পোৎপাদনে প্রভাবক হিসেবে লৌহ চূর্ণ ব্যবহৃত হয়।  
 (D) ধনাত্মক প্রভাবক বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি করে।

উত্তর: (B) মলিবডেনাম, প্রভাবক বিবর্ধক হিসেবে কাজ করতে পারে না।

৫৭। অনুঘটক বিষ-

[মে: ভ: প: ৯৬-৯৭]

- (A) যাহা কোন অনুঘটকের কার্য ধ্বংস করে দেয়।  
 (B) উহা সর্ব প্রকার প্রাণীর জীবাণুনাশক  
 (C) ব্যাকটেরিয়াকে ধ্বংস করে (D) উপরের কোনটিই নয়।

উত্তর: (A) যাহা কোন অনুঘটকের কার্য ধ্বংস করে দেয়।

৫৮। কোনটি আবিষ্ট প্রভাবক?

[মে: ভ: প: ৯৪-৯৫]

- (A)  $\text{AlCl}_3$  (B)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  (C)  $\text{MgSO}_4$  (D)  $\text{MnO}_2$

উত্তর: (B)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 

৫৯। নিম্নের কোন নিয়ামক সাম্যাবস্থা নিয়ন্ত্রণ করে?

[মে: ভ: প: ৯৪-৯৫]

- (A) তাপমাত্রা (B) উপাদানের ঘনমাত্রা (C) চাপ (D) সবগুলো

উত্তর: (D) সবগুলো

৬০। হেবার পদ্ধতিতে অ্যামোনিয়া উৎপাদন সবচেয়ে বেশী হয়- [মে: ভ: প: ৯৪-৯৫]

- (A) কম চাপে ও তাপে (B) বেশী চাপে ও তাপে  
 (C) কম চাপে ও বেশী তাপে (D) বেশী চাপে ও কম তাপে

উত্তর: (B) বেশী চাপে ও তাপে

৬১। 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 কমতেও পারে

উত্তর: (B) ঐ দ্রবণে pH এর মান হ্রাস পায়

৬২। শক্তিশালী এসিড কোনটি?

[মে: ভ: প: ৯২-৯৩]

- (A)  $\text{HNO}_3$  (B)  $\text{HCl}$  (C)  $\text{CH}_3\text{-OOH}$  (D)  $\text{HNO}_2$

উত্তর: (A)  $\text{HNO}_3$ , (B)  $\text{HCl}$ 

৬৩। কোন এসিডের দ্রবণের সর্বাধিক pH কোনটি? [মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]

- (A) 10 (B) 3 (C) 5 (D) 6.9

উত্তর: (D) 6.9

৬৪। কোনটি মিথ্যা?

[মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]

- (A) মলিবডেনাম প্রভাবকের উদ্ভীপক হিসাবে কাজ করতে পারে।  
 (B) রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে পদার্থ শক্তিতে পরিণত হয়।  
 (C) সংশ্লেষণ বিক্রিয়ায় একটি মাত্র বস্তু তৈরী হয়।  
 (D) উপরের কোনটিই নয়।

উত্তর: (B) রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে পদার্থ শক্তিতে পরিণত হয়।

৬৫। কোনটি ভৌত পরিবর্তন নহে?

[মে: ভ: প: ৮৮-৮৯]

- (A) বরফ গলে যাওয়া। (B) একটি তার বাঁকিয়ে ফেলা।  
 (C) মোম বাতি জ্বালানো। (D) একটি লৌহকে উত্তপ্ত করা।

উত্তর: (C) মোম বাতি জ্বালানো।

## এবারের মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important MCQ সমূহ

১। গ্রিন কেমিস্ট্রির মূলনীতি নয় কোনটি?

- (A) বর্জ্য পদার্থ রোধকরণ (B) সর্বোচ্চ ঝুঁকির পদ্ধতি ব্যবহার  
 (C) প্রভাবন প্রয়োগ (D) যথাসময়ে দূষণ নিয়ন্ত্রণ

উত্তর: (B) সর্বোচ্চ ঝুঁকির পদ্ধতি ব্যবহার

ব্যাখ্যা:

গ্রিন কেমিস্ট্রির মূলনীতি: ১৯৯১ খ্রি. যুক্তরাষ্ট্রের মি. পল অ্যানাস্তাম এবং এবং ওয়ানার গ্রিন কেমিস্ট্রির বিষয়টি প্রস্তাব করেন। এতে গ্রিন কেমিস্ট্রির ১২টি মূলমন্ত্র রয়েছে। এগুলো হলো:

- ১) বর্জ্য পদার্থ রোধকরণ (Prevent Waste)
- ২) সর্বোত্তম এটম ইকন্যামি (Maximize atom-economy)
- ৩) ন্যূনতম ঝুঁকির পদ্ধতির ব্যবহার (Use less hazardous process)
- ৪) নিরাপদ কেমিক্যাল পরিকল্পনা (Design Safer Chemicals)
- ৫) নিরাপদ দ্রাবক ব্যবহার (Use Safer Solvents)
- ৬) বিক্রিয়ার শক্তি দক্ষতা পরিকল্পনা (Design for energy efficiency)
- ৭) নবায়নযোগ্য কাঁচামাল ব্যবহার (Use renewable Feed stocks)
- ৮) ন্যূনতম উপজাতক (Minimize derivatives)
- ৯) প্রভাবন প্রয়োগ (Use catalysis)
- ১০) প্রাকৃতিক রূপান্তর পরিকল্পনা (Design for bio-degradation)
- ১১) যথাসময়ে দূষণ নিয়ন্ত্রণ (Monitor pollution in real time)
- ১২) দুর্ঘটনা প্রতিরোধ (Prevent accident)

এ ধরনের একটি দূষণ বর্জ্য হ্রাসকারী পদ্ধতি হলো জৈব যৌগ সংশ্লেষণের মেটাথিসিস পদ্ধতি যা উদ্ভাবনের জন্য ২০০৫ সালে রসায়ন শাস্ত্রে নোবেল পুরস্কার দেয়া হয়। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১, পৃষ্ঠা: ৩৪০, ৩৪১]

২। গ্রিন কেমিস্ট্রির উদাহরণ নয় কোনটি?

- (A) পলিস্টেরিন উৎপাদনে CFC ব্যবহার  
 (B) অক্সিডাইজিং এজেন্ট হিসেবে aqueous  $\text{H}_2\text{O}_2$  ব্যবহার  
 (C) সুগারকেন হতে পলিমার উৎপাদন  
 (D) ম্যালেরিয়িক অ্যানহাইড্রাইড তৈরিতে বেনজিন ব্যবহার

উত্তর: (C) সুগারকেন হতে পলিমার উৎপাদন

ব্যাখ্যা:

গ্রিন কেমিস্ট্রির উদাহরণ: গ্রিন কেমিস্ট্রির অন্যতম উদ্দেশ্য ব্যবহারের ক্ষেত্রে পরিবর্তিত উপাদানকে ব্যবহার করে সর্বনিম্ন পর্যায়ে পরিবেশ দূষণের মাত্রা নিয়ে আসা। যেমন: পলিস্টেরিন উৎপাদনে CFC কে ব্যবহারের পরিবর্তে Super critical  $\text{CO}_2$  কে ব্যবহার করা। aqueous  $\text{H}_2\text{O}_2$  কে অক্সিডাইজিং এজেন্ট হিসেবে ব্যবহার করায় হাইড্রোক্যার্বন বিস্ফোরণ ঘটায়, তাই এর পরিবর্তে Super critical  $\text{CO}_2$  কে ব্যবহার করা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১, পৃষ্ঠা: ৪২৯]

৩। জেনে রাখা ভালো: পেট্রোলিয়ামজাত মনোমার থেকে বিভিন্ন পলিমার উৎপাদন করা হয়। যেমন: ম্যালেরিয়িক অ্যানহাইড্রাইড তৈরির সময় টক্সিক বেনজিনের পরিবর্তে ইথেন ব্যবহার। গ্রিন কেমিস্ট্রিগণ শস্যাদানা, ইক্ষু বা সুগারকেন ও কাঁজু বাদামের খোসা থেকে পলিমার উৎপাদন পদ্ধতি উদ্ভাবন করেছেন।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৪.১, পৃষ্ঠা: ৩৫৫]

৪। Super critical  $\text{CO}_2$  এর ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) তাপমাত্রা  $31.25^\circ\text{C}$  (B) চাপ 72.9 atm  
 (C) এটি এক ধরনের gas (D) অক্সিডাইজিং এজেন্ট হিসেবে কাজ করে

উত্তর: (C) এটি এক ধরনের gas

ব্যাখ্যা:

Super critical  $\text{CO}_2$ :  $31.25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় 72.9 atm চাপে  $\text{CO}_2$  একটি Super critical fluid। এটি পলিস্টেরিন উৎপাদনে CFC এর পরিবর্তে এবং অক্সিডাইজিং এজেন্ট হিসেবে  $\text{H}_2\text{O}_2$  এর পরিবর্তে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১, পৃষ্ঠা: ৪২৯]

৪ HCFC এর সংকেতের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) HCFC- 22 : CHClF<sub>2</sub>  
 (B) HCFC- 142 : CH<sub>3</sub>-CClF<sub>2</sub>  
 (C) HCFC- 152 : ClCH<sub>2</sub>-CHF<sub>2</sub>  
 (D) HCFC- 134 : ClCH<sub>2</sub>-CF<sub>3</sub>

উত্তর: (D) HCFC- 34 : ClCH<sub>2</sub>-CF<sub>3</sub>

**ব্যাখ্যা:**  
**HCFC** (হাইড্রোক্লোরো ফ্লোরোকার্বন): ওজোন স্তর ক্ষয়রোধে CFC এর বিকল্প হিসেবে হাইড্রোহ্যালো আলকেন জাতীয় যৌগ ব্যবহারের প্রস্তাব করা হচ্ছে। এদের মধ্যে হাইড্রোক্লোরো ফ্লোরোকার্বনস অথবা হাইড্রোফ্লোরো কার্বনস অন্যতম। এ ধরনের যৌগগুলোর মধ্যে HCFC-22: (CHClF<sub>2</sub>), HCFC-142 (CH<sub>3</sub>-CClF<sub>2</sub>), HCFC-124 (ClCHF-CF<sub>3</sub>), HFCF-142 = (ClCH<sub>2</sub>-CHF<sub>2</sub>) এবং HCFC-152 (ClCH<sub>2</sub>-CHF<sub>2</sub>) বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৩০]

৫ HCFC এর উপকারিতা নয় কোনটি?

- (A) জীবনকাল ২-১০ বছর  
 (B) উৎপাদন খরচ বেশি  
 (C) OH মূলকের প্রতি সংবেদনশীল  
 (D) কমপক্ষে একটি H-C বন্ধন থাকে

উত্তর: (B) উৎপাদন খরচ বেশি

**ব্যাখ্যা:**  
**HCFC এর উপকারিতা:** HCFC এর সকল যৌগে কমপক্ষে একটি করে H-C বন্ধন আছে যা ট্রাপোফ্লোরো OH মূলকের প্রতি খুবই সংবেদনশীল হওয়ার কারণে স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে গিয়ে ওজোনস্তর ধ্বংস করার মতো Cl পরমাণু উৎপাদন করতে পারে না। তবে CFC এর বিকল্প HCFC এর উৎপাদন খরচ বেশি। কিন্তু CFC গ্যাসের জীবনকাল যেখানে প্রায় ১০০ বছর সেখানে HCFC এর জীবনকাল মাত্র ২-১০ বছর। এ কারণেই CFC এর বিকল্প হিসেবে HCFC ব্যবহার করা হলে পরিবেশ যথেষ্ট সুবক্ষিত হবে। [Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৩০]

৬ নিচের কোন বিক্রিয়াটি উভমুখী?

- (A) KClO<sub>3</sub> কে উত্তপ্ত করে অক্সিজেন উৎপন্ন করা  
 (B) বাতাসে কার্বনের দহনে CO<sub>2</sub> উৎপাদন  
 (C) H<sub>2</sub> ও I<sub>2</sub> এর মধ্যে বিক্রিয়া  
 (D) Zn ও H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর মধ্যে বিক্রিয়া

উত্তর: (C) H<sub>2</sub> ও I<sub>2</sub> এর মধ্যে বিক্রিয়া

**ব্যাখ্যা:**  
**রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রকারভেদ:**  
 বিক্রিয়ার দিকের ওপর ভিত্তি করে রাসায়নিক বিক্রিয়াকে মোটামুটি দু'ভাগে ভাগ করা যায়। যথা:

১. একমুখী বিক্রিয়া (Irreversible Reaction)
২. উভমুখী বিক্রিয়া (Reversible Reaction)

**একমুখী বিক্রিয়া:** কোন বিক্রিয়ায় সমস্ত বিক্রিয়ক পদার্থ যখন উৎপাদে পরিণত হয় অর্থাৎ বিক্রিয়াটি শুধু সম্মুখ দিকে ঘটতে থাকে, তখন ঐ বিক্রিয়াটিকে একমুখী বিক্রিয়া বলা হয়।

- উদাহরণ:**
- (i) KClO<sub>3</sub> → KCl + O<sub>2</sub>  
 (ii) C + O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub>  
 (iii) H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>O

**উভমুখী বিক্রিয়া:** যদি কোন রাসায়নিক বিক্রিয়া একসাথে সম্মুখদিক ও পশ্চাদিক দিকে সংঘটিত হয়, তবে সে বিক্রিয়াকে উভমুখী বিক্রিয়া বলা হয়।

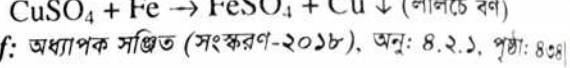
- উদাহরণ:**
- (i)  $H_2 + I_2 \xrightleftharpoons{450^\circ C} 2HI$   
 (ii)  $NH_4Cl \xrightleftharpoons{260^\circ C} NH_3 + HCl$   
 (iii)  $CuSO_4 \cdot 5H_2O \xrightleftharpoons{} CuSO_4 + 5H_2O$   
 (iv)  $N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons{} 2NH_3$   
 (v)  $3Fe + 4H_2O \xrightleftharpoons{} Fe_3O_4 + 4H_2$   
 $CH_3COOH + CH_3CH_2OH \xrightleftharpoons{} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু-৪.২, পৃষ্ঠা: ৩৪৪, অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু-৪.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৩৫-৪৩৬]

৭ তুঁতের দ্রবণে লোহা যোগ করলে কোন বর্ণের অধঃক্ষেপ পড়ে?

- (A) নীল (B) লাল (C) সবুজ (D) সাদা

**উত্তর:** (B) লাল  
**ব্যাখ্যা:**  
**তুঁতের দ্রবণের বিক্রিয়া:** তুঁতের দ্রবণ নীল বর্ণের। তুঁতের অসম্পূর্ণ দ্রবণে কাঁচের বিকারে নিয়ে দ্রবণে লোহার গুঁড়া যোগ করে রেখে দিলে দেখা যাবে লালচে বর্ণ অধঃক্ষেপ সৃষ্টি হয়েছে। এটি কপার ধাতু।

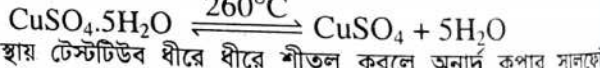


[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৩৪]

৮ কত তাপমাত্রায় তুঁতে সাদা অনর্দ্র সালফেটে রূপান্তরিত হয়?

- (A) 160°C (B) 150°C (C) 260°C (D) 60°C

**উত্তর:** (C) 260°C  
**ব্যাখ্যা:**  
 টেস্টটিউবের মধ্যে কিছু পরিমাণ নীল বর্ণের আর্দ্র কপার সালফেটকে (৬ ভিট্রিয়ল) নিয়ে তাপ প্রয়োগ করে 260°C তাপমাত্রায় উন্নীত করলে তা বর্ণহীন আর্দ্র কপার সালফেট ও পানি উৎপন্ন করবে।



এ অবস্থায় টেস্টটিউব ধীরে ধীরে শীতল করলে অনর্দ্র কপার সালফেট পানিকে সংযোজিত করে পুনরায় নীল বর্ণের আর্দ্র কপার সালফেটে পরিণত হয়। এখানে উভমুখী বিক্রিয়া ঘটে।  
 অতএব ব্যাখ্যার-আলোকে বলা যায় যে, সঠিক উত্তর (C)।

[Ref: সঞ্জিত কুমার ওহ (সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ৪৩৫]

৯ একমুখী বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য কোনটি?

- (A) রাসায়নিক সাম্যাবস্থার সৃষ্টি হয়  
 (B) উৎপাদ পরস্পরের সাথে বিক্রিয়া করে  
 (C) মুক্তশক্তির পরিবর্তন (ΔG) < 0  
 (D) বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণতা লাভ করে না

**উত্তর:** (C) মুক্তশক্তির পরিবর্তন (ΔG) < 0  
**ব্যাখ্যা:**  
**একমুখী বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য:**

১. একমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কখনো রাসায়নিক সাম্যাবস্থা সৃষ্টি হয় না।
২. এ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে মুক্তশক্তির পরিবর্তন হ্রাস ঘটে বা ΔG < 0 হয়।
৩. একমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে বিক্রিয়া চলাকালীন অবস্থায় পরিবর্তন সত্ত্বেও বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলো অর্থাৎ উৎপাদগুলো পরস্পরের সাথে বিক্রিয়া করে না।
৪. বিপরীতমুখী বিক্রিয়ার আর কোনো সম্ভাবনা না থাকার কারণে একমুখী বিক্রিয়ায় এক সময় সম্পূর্ণতা লাভ করে। একমুখী বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণতা লাভ করার ফলে তুল্য পরিমাণে অংশগ্রহণকারী বিক্রিয়কগুলো নিঃশেষ হয়ে যায়।

**জেনে রাখা ভাল:** তাপগতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্রের ব্যাখ্যা হতে দেখা যায় কোনো রাসায়নিক সমীকরণ দ্বারা নির্দেশিত বিক্রিয়ায় যদি মুক্ত শক্তির হ্রাস ঘটে, তবেই বিক্রিয়াটি কেবল সম্মুখদিকে অগ্রসর হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৩৫]

১০ উত্তমুখী বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) বিক্রিয়া উভয় দিক থেকে শুরু করা যায়  
(B) বিক্রিয়া সম্পূর্ণ হয় না  
(C) সাম্যাবস্থার সৃষ্টি হয়  
(D) সম্মুখমুখী বিক্রিয়ার হার পশ্চাৎমুখী বিক্রিয়ার চেয়ে বেশি

উত্তর: (D) সম্মুখমুখী বিক্রিয়ার হার পশ্চাৎমুখী বিক্রিয়ার চেয়ে বেশি

ব্যাখ্যা:  
উত্তমুখী বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য:

- এ বিক্রিয়াগুলো উভয় দিক থেকে শুরু করা যায়।
- এ বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ হয় না। অর্থাৎ বিক্রিয়াকের শত ভাগ উৎপাদে অথবা উৎপাদের শত ভাগ বিক্রিয়াকে পরিণত হয় না।
- এ বিক্রিয়াগুলোর সাম্যাবস্থায় আসার প্রবণতা আছে।
- এ বিক্রিয়াকে সমীকরণ আকারে লিখতে (=) চিহ্নের পরিবর্ততে (=) চিহ্ন ব্যবহার করা যায়।
- এ ধরনের বিক্রিয়ার সম্মুখ বিক্রিয়ার হার পশ্চাৎমুখী হারের সমান হলে বিক্রিয়াটি সাম্যাবস্থায় উপনীত হয়।
- উত্তমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে মুক্তশক্তির পরিবর্তন  $(\Delta G) = 0$

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৩৬]

১১ বিক্রিয়ার হারের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) বিক্রিয়ার হার =  $\frac{\text{বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা হ্রাস}}{\text{সময়}}$   
(B) বিক্রিয়ার হার =  $\frac{\text{উৎপাদের ঘনমাত্রা হ্রাস}}{\text{সময়}}$   
(C) বিক্রিয়কের হারের একক মোল সেকেন্ড<sup>-১</sup>  
(D) বিক্রিয়ার হার ঘনমাত্রার উপর নির্ভরশীল

উত্তর: (C) বিক্রিয়কের হারের একক মোল সেকেন্ড<sup>-১</sup>

ব্যাখ্যা:  
বিক্রিয়ার হার: প্রতি একক সময়ে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা হ্রাস বা বিক্রিয়ার সৃষ্ট উৎপাদের ঘনমাত্রা বৃদ্ধির হারকে বিক্রিয়ার হার বলে। অর্থাৎ

বিক্রিয়ক বা উৎপাদের ঘনমাত্রার পরিবর্তন  
বিক্রিয়ার হার =  $\frac{\text{বিক্রিয়ক বা উৎপাদের ঘনমাত্রার পরিবর্তন}}{\text{এ পরিবর্তন সংঘটনে ব্যয়িত সময়}}$

বিক্রিয়ার হারের একক =  $\frac{\text{মোল/লিটার}}{\text{সেকেন্ড}} = \text{মোল লিটার}^{-1} \text{সেকেন্ড}^{-1} (\text{molL}^{-1}\text{s}^{-1})$

বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা =  $1 \text{ mol L}^{-1}$  হলে, তখন বিক্রিয়ার হারকে বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক (rate constant) বলে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩, পৃষ্ঠা: ৩৪৬]

১২ জেনে রাখা ভাল: ১৮৫০ খ্রিস্টাব্দে বিজ্ঞানী L. Wilhetmy কর্তৃক প্রমাণিত হয়েছে যে, বিক্রিয়ার হার বা গতিবেগ প্রধানত বিক্রিয়কসমূহের ঘনমাত্রার ওপর নির্ভর করে। বিক্রিয়া সম্মুখদিকে অগ্রসর হতে থাকলে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা কমেতে শুরু করে। অপরদিকে উৎপাদের ঘনমাত্রা বাড়তে থাকে। বিক্রিয়ার হার মাপার প্রথম ধাপে থার্মোস্ট্যাট যন্ত্র ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৪৭]

১৩ স্থির তাপমাত্রায় বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বাড়ালে ধ্রুবকের মান-

- (A) বাড়ে (B) কমে  
(C) অপরিবর্তিত থাকে (D) উৎপাদের উপর নির্ভরশীল

উত্তর: (C) অপরিবর্তিত থাকে

ব্যাখ্যা:  
হার ধ্রুবক: প্রতি একক ঘনমাত্রার বিক্রিয়ার হারকে হার ধ্রুবক বলে।

হার ধ্রুবকের বৈশিষ্ট্য:

- একটি নির্দিষ্ট বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে একই তাপমাত্রায় হার ধ্রুবকের মান সব সময় একই থাকে কিন্তু তাপমাত্রার পরিবর্তন হলে ধ্রুবকের মান পরিবর্তন ঘটে।
- একই তাপমাত্রায় ভিন্ন ভিন্ন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে হার ধ্রুবকের মান ভিন্ন হয়।
- নির্দিষ্ট বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক বিক্রিয়ক পদার্থের ঘনমাত্রার উপর নির্ভর করে না।

- কোনো বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের মান ঐ বিক্রিয়ার বেগ সম্পর্কে ধারণা প্রদান করে থাকে। হার ধ্রুবকের মান বেশি হলে বিক্রিয়ার গতিবেগ বেশি হয় এবং হার ধ্রুবকের মান কম হলে বিক্রিয়ার গতিবেগ কম হয়।
- যদি তাপমাত্রা স্থির থাকে তবে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার পরিবর্তন ঘটালেও বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের মানের পরিবর্তন ঘটে না। যদিও এক্ষেত্রে বিক্রিয়ার হারের পরির্তন ঘটে থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪, পৃষ্ঠা: ৪৪১]

১৩ হার ধ্রুবক এর মান কোনটির উপর নির্ভর করে না?

- (A) তাপমাত্রা (B) ঘনমাত্রা  
(C) বিক্রিয়ার প্রকৃতি (D) সময়

উত্তর: (B) ঘনমাত্রা

Note: পূর্বের ১২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৪ প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের মান নিচের কোনটি উপর নির্ভরশীল নয়? [ঢা.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯]

- (A) তাপমাত্রা (B) বিক্রিয়ার অর্ধায়ু  
(C) প্রভাবক (D) বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা

উত্তর: (D) বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা

Note: পূর্বের ১২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

Note:

● প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক  $k = \frac{\text{বিক্রিয়ার হার } (Ms^{-1})}{[A]^m}$ । বিক্রিয়ার হার যেহেতু প্রভাবকের ওপর নির্ভরশীল তাই বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকও নির্ভরশীল।

● প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ু,  $t_{1/2} = \frac{0.693}{K}$

১৫ বিক্রিয়ার হার নির্ণয়ের ভৌত পদ্ধতি নয় কোনটি?

- (A) বর্ণের পরিবর্তন মাপন (B) টাইট্রেশন পদ্ধতি  
(C) গ্যাসের আয়তন মাপন (D) তড়িৎ পরিবাহিতা মাপন

উত্তর: (B) টাইট্রেশন পদ্ধতি

ব্যাখ্যা:

বিক্রিয়ার হার নির্ণয়ের পদ্ধতিসমূহ:

বিক্রিয়ার হার নির্ণয়ের পদ্ধতিগুলোকে দুই শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। যথা-

১. রাসায়নিক পদ্ধতি ও ২. ভৌত পদ্ধতি।

রাসায়নিক পদ্ধতি: টাইট্রেশন পদ্ধতি।

ভৌত পদ্ধতিসমূহ:

- গ্যাসের আয়তন মাপন;
- গ্যাসের চাপ পরিবর্তন মাপন;
- বর্ণের পরিবর্তন মাপন;
- পরিবাহিতা মাপন ও
- শোষণ বর্ণালী পরিবর্তন মাপন পদ্ধতি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিপি: ৪, পৃষ্ঠা: ২৫৪-২৫৬]

১৬ বিক্রিয়ার হারের উপর প্রভাব বিস্তারকারী নিয়ামক নয় কোনটি?

- (A) ঘনমাত্রা (B) তাপমাত্রা  
(C) চাপ (D) আপেক্ষিক আর্দ্রতা

উত্তর: (D) আপেক্ষিক আর্দ্রতা

ব্যাখ্যা:

বিক্রিয়ার হারের নিয়ামক: রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার নিম্নলিখিত নিয়ামকগুলোর উপর নির্ভর করে:

- বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা
- চাপ (গ্যাসীয় পদার্থের ক্ষেত্রে)
- তাপমাত্রা
- আলো
- বিক্রিয়কের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্র
- অনুঘটক।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৩২]

**১৭** বিক্রিয়ার হারের উপর প্রভাব বিস্তারকারী নিম্নের কোন নিয়ামকটি সঠিক?  
 (A) উচ্চ তাপমাত্রা (B) নিম্ন চাপ  
 (C) প্রভাবক (D) আলোর অনুপস্থিতি  
 উত্তর: (C) প্রভাবক

**Note:** পূর্বের ১৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**১৮** প্রতি ১০°সে. তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য বিক্রিয়ার হার কত গুণ বৃদ্ধি পায়?  
 (A) ২-৩ (B) ৩-৪  
 (C) ৪-৫ (D) ৫-৬  
 উত্তর: (A) ২-৩

**ব্যাখ্যা:**  
 বিক্রিয়ার উপর তাপমাত্রার প্রভাব: ১৮৪৯ খ্রিস্টাব্দে প্রখ্যাত বিজ্ঞানী এস. অ্যারহেনিয়াস (S. Arrhenius) সর্বপ্রথম বিক্রিয়ার হারের উপর তাপমাত্রার প্রভাব অনুধাবন করেন। তিনি প্রমাণ করেন যে, সাধারণভাবে 10°C তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য প্রায় সব বিক্রিয়ার হার দ্বিগুণ বা তিনগুণ বৃদ্ধি পায়। এর কারণ হলো-

- তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে বিক্রিয়ক অণু বা আয়নগুলোর গতিবেগ বৃদ্ধি পায়।
- অণুগুলোর মধ্যে সংঘর্ষের হার বৃদ্ধি পায়।
- অধিকতর সংখ্যক অণু বিক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় সক্রিয় শক্তি লাভ করে থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩.২, পৃষ্ঠা: ৩৫১]

**১৯** তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোন পরিবর্তনটি হয় না?  
 (A) বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি (B) সংঘর্ষ হার হ্রাস  
 (C) সক্রিয় অণুর সংখ্যা বৃদ্ধি (D) অণু বা আয়নের গতিবেগ বৃদ্ধি  
 উত্তর: (B) সংঘর্ষ হার হ্রাস

**Note:** পূর্বের ১৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**২০** জেনে রাখা ভালো: প্রতি ১০°C তাপমাত্রার বৃদ্ধির ফলে কোনো বিক্রিয়ার হার যে অনুপাতে বৃদ্ধি পায়, তাকে ঐ বিক্রিয়ার তাপমাত্রার গুণক বলা হয়।

[Ref: অধ্যাপক. সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ৪৪২]

**২০** বিক্রিয়ার হার তিনগুণ বৃদ্ধির জন্য তাপমাত্রা কত বৃদ্ধি করতে হবে?  
 (A) 10°C (B) 20°C (C) 30°C (D) 15°C  
 উত্তর: (A) 10°C

**Note:** পূর্বের ১৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**২১** আরহেনিয়াস সমীকরণের সাথে সম্পর্কিত নয়-  
 (A) স্থানিক দিক বিন্যাস (B) হার ধ্রুবক  
 (C) সংঘর্ষ হার (D) ঘনমাত্রা  
 উত্তর: (D) ঘনমাত্রা

**ব্যাখ্যা:**  
 আরহেনিয়াস সমীকরণ: আরহেনিয়াস সমীকরণটি নিম্নরূপ:

$$K = p \cdot Z \cdot e^{-E_a/RT}$$

আবার  $p \times Z$  এ দুটি রাশিকে একত্রে A প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়। তখন A কে বলা হয় অ্যারহেনিয়াস এখানে, ফ্রিকুয়েন্সি ফ্যাক্টর এবং অ্যারহেনিয়াস সমীকরণটি নিম্নরূপ হয়-

$$K = A \cdot e^{-E_a/RT}$$

অর্থাৎ আরহেনিয়াস সমীকরণ ঘনমাত্রার সাথে সম্পর্কিত নয়।

- $Z$  = সংঘর্ষ হার
- $e$  = সক্রিয় শক্তি প্রাপ্ত মোট অণুর ভগ্নাংশ এখানে,
- $E_a$  = বিক্রিয়কের সক্রিয় শক্তি
- $R$  = সর্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক
- $T$  = কেলভিন তাপমাত্রা

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩.২, পৃষ্ঠা: ৩৫২]

**২২**  $k = p \cdot Z \cdot e^{-E_a/RT}$  সমীকরণটিতে নিচের কোনটি সত্য নয়?  
 (A)  $p$  = স্থানিক দিক বিন্যাস  
 (B)  $Z$  = সংঘর্ষ হার  
 (C)  $e$  = সক্রিয় শক্তি প্রাপ্ত মোট অণুর সংখ্যা  
 (D)  $k$  = হার ধ্রুবক  
 উত্তর: (C)  $e$  = সক্রিয় শক্তি প্রাপ্ত মোট অণুর সংখ্যা

**Note:** পূর্বের ২১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**২৩** কোনটি সঠিক নয়?  
 (A) চাপ বৃদ্ধি করলে গ্যাস সংকুচিত হয়  
 (B) অ্যামোনিয়া উৎপাদন করা হয় হেবার প্রণালীতে  
 (C) চাপ হ্রাস করলে বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পায়  
 (D) সালফিউরিক এসিড উৎপাদন করা হয় সংস্পর্শ প্রণালীতে  
 উত্তর: (C) চাপ হ্রাস করলে বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পায়

**ব্যাখ্যা:**  
 বিক্রিয়ার হারের উপর চাপের প্রভাব: বিক্রিয়ক পদার্থ গ্যাস হলে চাপ বৃদ্ধি করে গ্যাসকে সংকুচিত করা যায়। এতে তুলনামূলকভাবে অল্প আয়তনে বেশি পরিমাণ পদার্থ অবস্থান করে। ফলে, পদার্থের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পায়। আর তাই বিক্রিয়ক অণুসমূহের মধ্যে সংযোগ ও সংঘর্ষের সম্ভাবনা বৃদ্ধি পায় বলে বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পায়। অ্যামোনিয়া উৎপাদনে হেবার প্রণালীতে এক সালফিউরিক এসিড উৎপাদনে সংস্পর্শ প্রণালীতে এভাবে উচ্চ চাপ প্রয়োগ করে বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩.১, পৃষ্ঠা: ৩৩৭]

**২৪** সোডিয়াম থায়োসালফেট ও HCl এসিডের বিক্রিয়ায় HCl এর ঘনমাত্রা বাড়ালে কোনটির অধঃক্ষেপণ হার বৃদ্ধি পায়?  
 (A) Na (B) Cl<sub>2</sub>  
 (C) H<sub>2</sub> (D) S  
 উত্তর: (D) S

**ব্যাখ্যা:**  
 বিক্রিয়ার হারের উপর ঘনমাত্রার প্রভাব: ভরক্রিয়া সূত্রানুসারে কোনো বিক্রিয়ার হার এর বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার সমানুপাতিক, তাই বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে বিক্রিয়ার গতিবেগ বৃদ্ধি পায়। যেমন সোডিয়াম থায়োসালফেট ও HCl এসিডের মধ্যে বিক্রিয়াটি যে কোনো একটি বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে প্রতি ক্ষেত্রে সালফারের অধঃক্ষেপণ হার বৃদ্ধি পায়; অধঃক্ষেপণ সময় কম হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩.২, পৃষ্ঠা: ৩৫৭-৩৫৮]

**২৫** জেনে রাখা ভালো: 1 molar ঘনমাত্রা বিক্রিয়ক বিশিষ্ট বিক্রিয়ার হারকে তার বেগ ধ্রুবক বলে।  
 [Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩.১, পৃষ্ঠা: ৩২২]

**২৫** কোনটি সঠিক নয়?  
 (A) তাপোৎপাদী বিক্রিয়ায়  $\Delta H$  ঋণাত্মক  
 (B) তাপহারী বিক্রিয়ায়  $\Delta H$  ধনাত্মক  
 (C) তাপহারী বিক্রিয়ার প্রারম্ভিক শক্তি উৎপাদের শক্তির চেয়ে বেশি  
 (D) তাপোৎপাদী বিক্রিয়া দ্রুত গতিতে সম্পন্ন হয়  
 উত্তর: (C) তাপহারী বিক্রিয়ার প্রারম্ভিক শক্তি উৎপাদের শক্তির চেয়ে বেশি

**ব্যাখ্যা:**  
 তাপোৎপাদী ও তাপহারী বিক্রিয়া: যেসব বিক্রিয়ার বিক্রিয়কের শক্তি ( $E_A$ ) উৎপন্ন দ্রব্যের শক্তির ( $E_B$ ) চেয়ে বেশি হয় সেসব ক্ষেত্রে অতিরিক্ত শক্তি ( $E_A - E_B$ ) নির্গত হয়। এ ধরনের 'বিক্রিয়াকে তাপ উৎপাদী বিক্রিয়া (exothermic reaction) বলে। আর যদি বিক্রিয়কের শক্তি উৎপাদের শক্তির চেয়ে কম হয় তবে বিক্রিয়ার তাপ শোষিত হয়। এ সব বিক্রিয়াকে তাপহারী বিক্রিয়া (endothermic reaction) বলে। তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ায় নির্গত তাপ বা তাপহারী বিক্রিয়ায় শোষিত তাপকে বিক্রিয়া তাপ বা এনথালপির পরিবর্তন  $\Delta H$  বলে। তাপউৎপাদী বিক্রিয়ায়  $\Delta H$  ঋণাত্মক এবং তাপহারী বিক্রিয়ায়  $\Delta H$  ধনাত্মক। তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ার অধিক



গতিকে কণা সক্রিয়ণ অর্জন করে। ফলে তাপ উৎপাদী বিক্রিয়া দ্রুত গতিতে সম্পন্ন হয়। অপরপক্ষে, তাপহারী বিক্রিয়ার বন্ধ কণার প্রারম্ভিক শক্তি কণাদের শক্তির চেয়ে কম। এ জাতীয় বিক্রিয়ার হার তুলামূলকভাবে কম হয়। [Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৪.৩.২, পৃষ্ঠা: ৩২৯]

**২৬** বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদে পরিণত হতে হলে বিক্রিয়ককে যে শক্তির বাধা অতিক্রম করতে হয় তাকে কী বলে?

- (A) শক্তি-পর্বত (B) আণবিকত্ব  
(C) অবস্থান্তর অবস্থা (D) সক্রিয়ন শক্তি

উত্তর: (A) শক্তি-পর্বত

ব্যাখ্যা: শক্তি-পর্বত: বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদে পরিণত হতে হলে বিক্রিয়ককে অর্থাৎ একটি 'শক্তির বাধা' অতিক্রম করতে হবে। শক্তির এ বাধাকে শক্তি-পর্বত (Energy-hill) বলে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩.৫, পৃষ্ঠা: ৩৬১]

**২৭** ফটোফিল্ম তৈরির সময় কোনটির অধঃক্ষেপ কালো বর্ণ ধারণ করে?

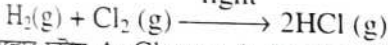
- (A) AgI (B) AgBr  
(C) NaBr (D) NaI

উত্তর: (B) AgBr

ব্যাখ্যা: বিক্রিয়ার উপর আলোর প্রভাব: কিছু কিছু বিক্রিয়া আছে যেগুলোর গতি আলোর উপর নির্ভরশীল। যেমন-

১. অন্ধকারে বিক্রিয়া ঘটলেও আলোর উপস্থিতিতে  $H_2$  এবং  $Cl_2$  গ্যাস দ্রুত গতিতে বিক্ফোরণ সহকারে HCl উৎপন্ন করে।

light



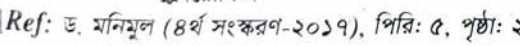
২. আলোর ছটায় AgCl অথবা AgBr এর অধঃক্ষেপ কালো বর্ণ ধারণ করে। এ বিক্রিয়ার উপর নির্ভর করে ফটোফিল্ম তৈরি করা হয়।

৩. আলোক সংশ্লেষণ বিক্রিয়া উজ্জ্বল সূর্যালোকে দ্রুতগতিতে সংঘটিত হয়।

৪. আলোর সংস্পর্শে যে সমস্ত বিক্রিয়ার গতি পরিবর্তিত হয় সেগুলোকে আলোক-রাসায়নিক বিক্রিয়া (Photochemical reaction) বলে।

৫. আলোক ফোটনের (hv) প্রভাবে বিক্রিয়ক অণুর বন্ধন ভেঙ্গে ক্রিয়াশীল মুক্ত রেডিকল উৎপন্ন হয় বলে বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পায়।

৬. আলোকসংশ্লেষণ বিক্রিয়ার আলোক উপস্থিতিতে উদ্ভিদ খাদ্য তৈরি করে।



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৫, পৃষ্ঠা: ২৬৩]

**২৮** আলোর প্রভাবে যে বিক্রিয়াটি সংঘটিত হয়? [মে:ভ:প: ১২-১৩]

- (A)  $H_2 + Cl_2 = 2HCl$  (B)  $H_2 + I_2 = 2HI$   
(C)  $H_2 + F_2 = 2HF$  (D)  $H_2 + Br_2 = 2HBr$

উত্তর: (A)  $H_2 + Cl_2 = 2HCl$

Note: পূর্বের ২৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**২৯** কঠিন বস্তুর গুঁড়ো করলে বিক্রিয়ার হার-

- (A) বৃদ্ধি পায় (B) হ্রাস পায়  
(C) অপরিবর্তিত থাকে (D) বিক্রিয়কের উপর নির্ভরশীল

উত্তর: (A) বৃদ্ধি পায়

ব্যাখ্যা: বিক্রিয়ার গতির উপর পৃষ্ঠতলের প্রভাব: একটি কঠিন বস্তুর পৃষ্ঠতল বৃদ্ধি পায় যদি বস্তুটিকে গুঁড়ো করা হয়। সমান পরিমাণ গুঁড়ো বস্তুর পৃষ্ঠতল সবসময় গোটা বস্তুর চেয়ে বেশি। যদি একটি কঠিন ও একটি তরল বস্তু অথবা তরল দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া ঘটানো হয় তাহলে যত বেশি কঠিন বস্তুর কণা উন্মুক্ত থাকবে তত বেশি কণাগুলো তরল বস্তুর সংস্পর্শে আসবে। ফলে বিক্রিয়াটির হার বৃদ্ধি পাবে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৫, পৃষ্ঠা: ২৬৩]

**৩০** অণুঘটকের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি? [মে:ভ:প: ২০১৩-১৪]

- (A) বিক্রিয়া শেষে মোট ভরের অথবা গঠনের কোনরূপ পরিবর্তন হয় না  
(B) প্রভাবক বিক্রিয়া আরম্ভ বা বন্ধ করতে পারে  
(C) বিক্রিয়ার গতিকে প্রভাবিত করার জন্য সামান্য পরিমাণ প্রভাবকই যথেষ্ট  
(D) কোন নির্দিষ্ট বিক্রিয়ার জন্য প্রভাবকও নির্দিষ্ট

উত্তর: (B) প্রভাবক বিক্রিয়া আরম্ভ বা বন্ধ করতে পারে

ব্যাখ্যা:

অণুঘটকের বৈশিষ্ট্য: প্রভাবক কিছু সুনির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে। তন্মধ্যে উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্যগুলো হলো-

- ১) প্রভাবকের কাজ শুধু বিক্রিয়ার বেগকে বৃদ্ধি বা হ্রাস করা। বিক্রিয়ার প্রারম্ভিক মুহূর্তে বা সমাপ্তিতে তার কোনো ভূমিকা নেই।
- ২) নির্দিষ্ট বিক্রিয়ায় একটি প্রভাবক কাজ করে। অর্থাৎ প্রভাবকের কার্যকারিতা সুনির্দিষ্ট।
- ৩) বিক্রিয়ার শেষে প্রভাবকের রাসায়নিক গঠন ও ভর অপরিবর্তিত থাকে।
- ৪) প্রভাবন ক্রিয়া সম্পাদনে সামান্য পরিমাণ প্রভাবকের উপস্থিতি যথেষ্ট।
- ৫) প্রভাবন সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়ার প্রয়োজনীয় সক্রিয়ণ শক্তির হ্রাস বা বৃদ্ধি ঘটিয়ে বিক্রিয়ার পথ সৃষ্টি করে।
- ৬) প্রভাবকসমূহ হলো মূলত d-ব্লক ধাতব মৌল বা তাদের যৌগসমূহ। এছাড়া অষ্টক অপূর্ণ মৌলসমূহও প্রভাবকরূপে কাজ করে।
- ৭) কোনো উভমুখী বিক্রিয়ার গতির উপর প্রভাবকের প্রভাব থাকলেও সাম্যাবস্থায় পরিবর্তন ঘটে না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৬, পৃষ্ঠা: ৪৪৮]

**৩১** জেনে রাখা ভাল: ১৮৩৬ খ্রিস্টাব্দে জে. জে. বার্জেলিয়াস সর্বপ্রথম প্রভাবন শব্দটি উদ্ভাবন করেন।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৬, পৃষ্ঠা: ৪৪৮]

**৩১** কোনটি সঠিক?

- (A) প্রভাবক বিক্রিয়া সাম্যাবস্থার পরিবর্তন ঘটায়  
(B) প্রভাবন ক্রিয়া ঘটাতে অনেক বেশি প্রভাবক প্রয়োজন  
(C) প্রভাবক মূলত p ব্লক মৌল  
(D) প্রভাবক সাম্যাবস্থা অর্জন দ্রুততর করে

উত্তর: (D) প্রভাবক সাম্যাবস্থা অর্জন দ্রুততর করে

Note: পূর্বের ৩০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**৩২** প্রভাবক কত প্রকার?

- (A) ২ (B) ৩  
(C) ৪ (D) ৫

উত্তর: (C) ৪

ব্যাখ্যা:

প্রভাবকের প্রকারভেদ: প্রভাবক মূলত ৪ প্রকার। যথা:

১. ধনাত্মক প্রভাবক (Positive catalyst)
২. ঋণাত্মক প্রভাবক (Negative catalyst)
৩. অটো প্রভাবক/স্ব-প্রভাবক (Auto catalyst)
৪. আবিষ্ট প্রভাবক (Induced catalyst)

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪, পৃষ্ঠা: ৩৩২]

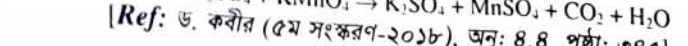
**৩৩** অটো প্রভাবক হিসেবে কাজ করতে পারে কোনটি?

- (A)  $Fe^{2+}$  (B)  $H^+$   
(C)  $Mn^{++}$  (D)  $[H]$

উত্তর: (C)  $Mn^{++}$

ব্যাখ্যা:

অটো প্রভাবকের উদাহরণ: অম্লীয় অক্সালিক এসিড দ্রবণে পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট দ্রবণ যোগ করলে প্রথম পারম্যাঙ্গানেটের বর্ণ অতি দীর্ঘে অস্তিত্বিত হয়। কিন্তু কিছুক্ষণ পরেই এই বর্ণ দ্রুত নষ্ট হতে থাকে। কারণ বিক্রিয়ায় উৎপন্ন ম্যাঙ্গানাস আয়ন ( $Mn^{++}$ ) স্ব-প্রভাবকরূপে কাজ করে।



[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪, পৃষ্ঠা: ৩৪৫]

৩৪ কোনটি আবিষ্ট প্রভাবক?

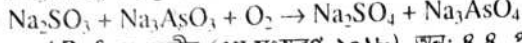
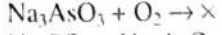
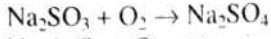
[মে: ভ: প: ৯৪-৯৫]

- (A) AlCl<sub>3</sub> (B) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>  
(C) MgSO<sub>4</sub> (D) MnO<sub>2</sub>

উত্তর: (B) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

ব্যাখ্যা:

**আবিষ্ট প্রভাবকের উদাহরণ:** সোডিয়াম সালফাইট দ্রবণ অক্সিজেন কর্তৃক জারিত হয়। কিন্তু সোডিয়াম আর্সেনাইট দ্রবণ অক্সিজেন কর্তৃক জারিত হয় না। তবে সোডিয়াম সালফাইট ও সোডিয়াম আর্সেনাইট দ্রবণের মিশ্রণের মধ্য দিয়ে অক্সিজেন চালনা করলে উভয়েই জারিত হয়। এ ক্ষেত্রে সোডিয়াম সালফাইটের প্রভাবে সোডিয়াম আর্সেনাইট দ্রবণ জারিত হয়। সুতরাং সোডিয়াম সালফাইট আবিষ্ট অনুঘটক।



[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪, পৃষ্ঠা: ৩৪৫]

প্রশ্নের (A) তে উল্লেখিত AlCl<sub>3</sub> ফ্রিডেলক্র্যাফট বিক্রিয়ার মাধ্যমে টলুইন উৎপাদকের সময় ধনাত্মক প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্নের (C) তে উল্লেখিত MgSO<sub>4</sub> আদৌ কোন প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয় কিনা জানা নাই।

প্রশ্নের (D) তে উল্লেখিত MnO<sub>2</sub> পটাশিয়াম ক্লোরেট থেকে O<sub>2</sub> প্রস্তুতির সময় ধনাত্মক প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

৩৫ নিচের কোনটি ঋণাত্মক প্রভাবক? [মে: ভ: প: ০৮-০৯, ৯৬-৯৭]

- (A) Cu (B) অ্যালকোহল  
(C) MnO<sub>2</sub> (D) Fe

উত্তর: (B) অ্যালকোহল

ব্যাখ্যা:

**ঋণাত্মক প্রভাবকের উদাহরণ:** সোডিয়াম সালফাইট দ্রবণ বায়ুর অক্সিজেন কর্তৃক দ্রুত জারিত হয়ে সোডিয়াম সালফেট উৎপন্ন করে। কিন্তু সোডিয়াম সালফাইট দ্রবণে সামান্য গ্লিসারিন যোগ করলে জারণ ক্রিয়া যথেষ্ট পরিমাণে হ্রাস পায়। এক্ষেত্রে গ্লিসারিন ঋণাত্মক প্রভাবক হিসেবে কাজ করে। এক্ষেত্রে, গ্লিসারিন হল ট্রাইহাইড্রিক অ্যালকোহল। সুতরাং, অ্যালকোহল হল ঋণাত্মক প্রভাবক।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪, পৃষ্ঠা: ৩৪৫]

৩৬ জেনে রাখা ভাল:

**ঋণাত্মক প্রভাবকসমূহ:** অ্যালকোহল, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, গ্লিসারিন, CO, হাইড্রোকুইনোন, টেট্রাইথাইল লেড, থায়োইউরিয়া, সোডিয়াম বেনজোয়েট।

**ধনাত্মক প্রভাবকসমূহ:** MnO<sub>2</sub>, Cu, Fe, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, I<sub>2</sub>, NO, Pt, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ni, HCl, কাঠ কয়লা, Al<sub>2</sub>(SiO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> ইত্যাদি।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪, পৃষ্ঠা: ৩৪৫]

৩৭ কোনটি সঠিক নয়?

- (A) অটো প্রভাবক: MnSO<sub>4</sub>, Mn<sup>2+</sup>  
(B) আবিষ্ট প্রভাবক: Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>  
(C) ধনাত্মক প্রভাবক: Pt, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ni  
(D) ঋণাত্মক প্রভাবক: NO, Fe

উত্তর: (D) ঋণাত্মক প্রভাবক: NO, Fe

Note: পূর্বের ৩৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

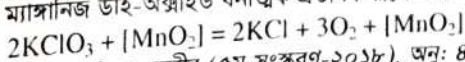
৩৯ ধনাত্মক প্রভাবক হলো-

- (A) MnO<sub>2</sub> (B) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>  
(C) CO (D) Mn<sup>2+</sup>

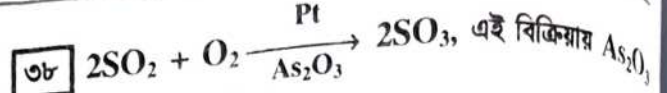
উত্তর: (A) MnO<sub>2</sub>

ব্যাখ্যা:

**ধনাত্মক প্রভাবকের উদাহরণ:** পটাশিয়াম ক্লোরেট হতে অক্সিজেন তৈরির সময় ম্যাঙ্গানিজ ডাই-অক্সাইড ধনাত্মক প্রভাবক রূপে কাজ করে।



[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪, পৃষ্ঠা: ৩৪৫]



কি ভূমিকা পালন করে?

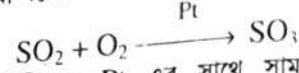
- (A) প্রভাবক সহায়ক (B) ধনাত্মক প্রভাবক  
(C) ঋণাত্মক প্রভাবক (D) প্রভাবক বিষ

উত্তর: (D) প্রভাবক বিষ

ব্যাখ্যা:

**প্রভাবক বিষ (Catalyst poison):** যে সব পদার্থ-প্রভাবকের প্রভাবন ক্ষমতাহ্রাস এমনকি বন্ধ করে দেয় তাদেরকে প্রভাবক বিষ বলে। সাধারণত ধূলাবালি, সালফার চূর্ণ, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> প্রভৃতি প্রভাবক বিষ হিসেবে কাজ করে।

**উদাহরণ:** Pt চূর্ণের প্রভাবে বায়ুর অক্সিজেন দ্বারা সালফার ডাই অক্সাইডে জারণ ক্রিয়া ঘটে।



কিন্তু এ বিক্রিয়ায় Pt এর সাথে সামান্য পরিমাণ As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> থাকলে প্রাটিনামের প্রভাবন ক্রিয়া প্রায় বন্ধ হয়ে যায়। সুতরাং এক্ষেত্রে As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> একটি প্রভাবক বিষ হিসেবে কাজ করে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), পিবি: ৬, পৃষ্ঠা: ৩৫০]

৩৯ হেবার প্রণালীতে NH<sub>3</sub> তৈরিতে প্রভাবক সহায়ক রূপে ব্যবহৃত হয়-

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

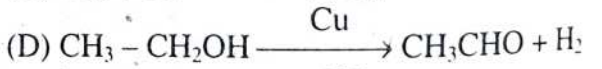
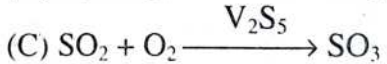
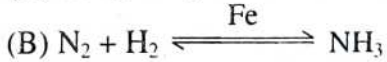
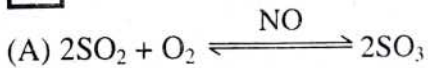
উত্তর: (B) Mo

ব্যাখ্যা:

**প্রভাবক সহায়ক বা বিবর্ধক (Catalyst promoters):** যে সব পদার্থ-প্রভাবক হিসেবে কাজ করতে পারে না কিন্তু কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় প্রভাবকের সাথে উপস্থিত থেকে প্রভাবকের প্রভাবন ক্ষমতা বৃদ্ধি করে তাদেরকে প্রভাবক সহায়ক বলে। যেমন, হেবার প্রণালীতে অ্যামোনিয়া উৎপাদনের সময় আয়রন প্রভাবকের সাথে বিবর্ধক হিসেবে মলিবডেনাম বা পটাশিয়াম অক্সাইড উপস্থিত থাকে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), পিবি: ৬, পৃষ্ঠা: ৩৫০]

৪০ নিচের কোনটি সমসত্ত্ব প্রভাবক?



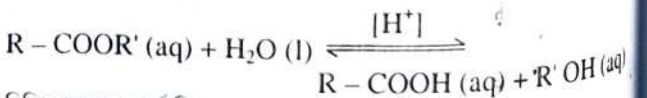
উত্তর: (A)  $2SO_2 + O_2 \xrightleftharpoons[Fe]{NO} 2SO_3$

ব্যাখ্যা:

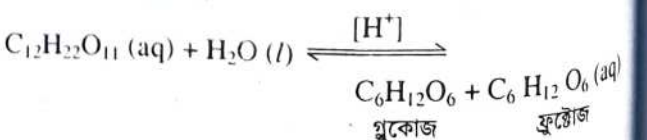
**সমসত্ত্ব প্রভাবক:** যদি কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে এমনটি হয় যে বিক্রিয়কগুলোর ভৌত অবস্থা ও প্রভাবকের ভৌত অবস্থা একই, তখন তাকে সমসত্ত্ব প্রভাবক বলা হয়ে থাকে। যেমন-



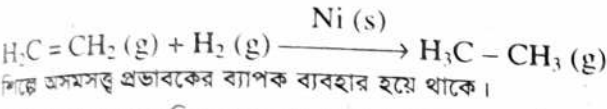
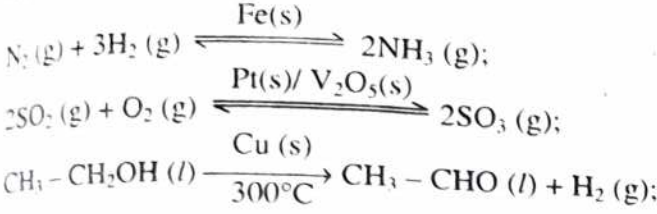
এস্টারের আর্দ্র বিশ্লেষণ:



চিনির দ্রবণের আর্দ্র বিশ্লেষণ:



অসমসত্ত্ব প্রভাবক: এক্ষেত্রে বিক্রিয়কগুলো ভৌত অবস্থা ও প্রভাবকের ভৌত অবস্থা সম্পূর্ণ ভিন্ন হয়ে থাকে। বেশির ভাগ ক্ষেত্রেই দেখা যায় প্রভাবকের ভৌত অবস্থা কঠিন হলেও বিক্রিয়কের ভৌত অবস্থা হয় তরল না হয় গ্যাসীয়। যেমন,



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৭, পৃষ্ঠা: ৪৫০, ৪৫১]

৪১) অসমসত্ত্ব প্রভাবক নিচের কোনটি?

- (A)  $\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{\text{I}_2} \text{CH}_4 + \text{CO}$   
 (B)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{CH}_3-\text{CH}_3$   
 (C)  $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{NO}} \text{SO}_3$   
 (D)  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

উত্তর: (B)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{CH}_3-\text{CH}_3$

Note: পূর্বের ৪০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৪২)  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{প্রভাবক}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

বিক্রিয়াতে প্রভাবক হিসাবে কাজ করে কোনটি?

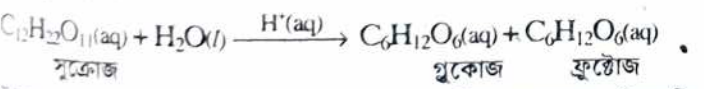
[মে.ভ.প. ২০১৬-২০১৭]

- (A) নিকেল (B) কপার  
 (C) বনিজ এসিড (D) লোহা

উত্তর: C. বনিজ এসিড

ব্যাখ্যা:

সমনসত্ত্ব প্রভাবক-



উল্লেখ্য, প্রভাবক হিসেবে নিকেল ব্যবহৃত হয় স্টিম-অ্যালকেন রিফরমিং পদ্ধতিতে  $\text{H}_2$  সংশ্লেষণ, এডিপোনাইট্রাইল উৎপাদন প্রভৃতি শিল্পোৎপাদনে। প্রভাবক হিসেবে লোহা ব্যবহৃত হয় হেবার পদ্ধতিতে  $\text{NH}_3$  উৎপাদনসহ বিভিন্ন বিক্রিয়ায়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪, পৃষ্ঠা: ৩৬৩, ৩৬৪]

প্রভাবক হিসেবে কপার ব্যবহৃত হয় ইথানল থেকে ইথান্যালের শিল্পোৎপাদনসহ বিভিন্ন বিক্রিয়ায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৭, পৃষ্ঠা: ৪৫১]

৪৩) এনজাইম প্রভাবন ক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) মানব শরীরে এনজাইমের সংখ্যা প্রায় ৩৬,০০০  
 (B) প্রয়োজনীয় তাপমাত্রা  $37^\circ\text{C}$   
 (C) অত্যধিক কার্যকারিতা  
 (D) কার্বনিক এসিডকে বিয়োজিত করে কার্বনেজ এনজাইম

উত্তর: (D) কার্বনিক এসিডকে বিয়োজিত করে কার্বনেজ এনজাইম

ব্যাখ্যা:

এনজাইমের বৈশিষ্ট্য-

- (১) এনজাইম হল জৈব বিক্রিয়ার প্রভাবক। গঠনগতভাবে এনজাইম টারসিয়ারি প্রোটিন।
- (২) এনজাইমের রয়েছে সুনির্দিষ্ট ক্রিয়াশীলতা। প্রত্যেক এনজাইমের প্রভাবন ক্রিয়া সুনির্দিষ্ট।
- (৩) অত্যধিক কার্যকারিতা এনজাইমের অন্যতম প্রধান বৈশিষ্ট্য। এক অণু অ্যানহাইড্রেজ এনজাইম এক মিনিটে কার্বনিক এসিডে ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) এর ৩৬০ লক্ষ অণু বিয়োজিত করে।
- (৪) প্রভাবন ক্রিয়ার প্রধান শর্ত, তাপমাত্রা  $37^\circ\text{C}$  বা এর কাছাকাছি; এবং  $p^H = 7$  এর কাছাকাছি।

সুতরাং কার্বনিক এসিডকে বিয়োজিত করে অ্যানহাইড্রেজ এনজাইম।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪.৩, পৃষ্ঠা: ৩৬৭]

৪৪) দুটি আকর্ষণ: এনজাইমের বৈশিষ্ট্য মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ। এগুলো মুখস্থ করে ফেলা উচিত।

৪৪) এনজাইমসমূহ মূলত-

- (A) অজৈব অনুঘটক (B) জৈব অনুঘটক  
 (C) ধনাত্মক প্রভাবক (D) ঋণাত্মক প্রভাবক

উত্তর: (B) জৈব অনুঘটক

Note: উপরের ৪৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

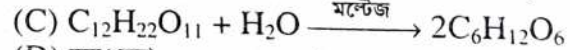
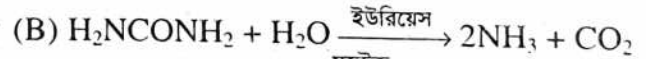
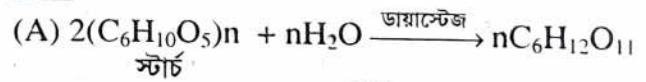
৪৫) প্রভাবন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে তাপমাত্রা ও  $p^H$  নীচের কোন দুটি মানের কাছাকাছি থাকতে হবে?

- (A) তাপমাত্রা  $37^\circ$  ও  $p^H = 7$  (B) তাপমাত্রা  $75^\circ$  ও  $p^H = 7.5$   
 (C) তাপমাত্রা  $45^\circ$  ও  $p^H = 6.7$  (D) তাপমাত্রা  $54^\circ$  ও  $p^H = 7.8$

উত্তর: (A) তাপমাত্রা  $37^\circ$  ও  $p^H = 7$

Note: উপরের ৪৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৪৬) এনজাইম প্রভাবনের উদাহরণ কোনটি?

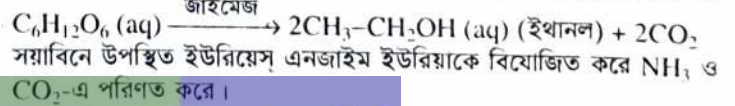
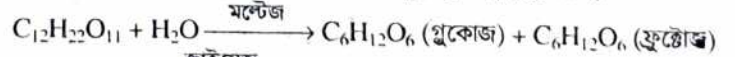
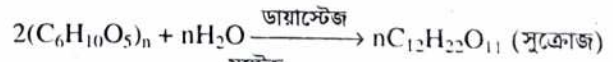


(D) সবগুলো

উত্তর: (D) সবগুলো

ব্যাখ্যা:

এনজাইম জটিল জৈব যৌগগুলোকে আর্দ্র বিশ্লেষিত করে অপেক্ষাকৃত সরল অণুতে পরিণত করে থাকে।



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৭, পৃষ্ঠা: ৪৫১; ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪.৩, পৃষ্ঠা: ৩৬৭]

৪৭)  $\text{H}_2\text{NCONH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{প্রভাবক}} 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2$

বিক্রিয়ায় কোন জৈব প্রভাবকটি ব্যবহৃত হয়েছে?

[ডে.ভ.প. ২০১৬-২০১৭]

- (A) অক্সিজিনেজ (B) অ্যানহাইড্রেস  
 (C) জাইমেস (D) ইউরিয়োস

উত্তর: (D) ইউরিয়োস

Note: উপরের ৪৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

8c) O<sub>2</sub> দ্বারা SO<sub>2</sub> এর জারণ বিক্রিয়া ঘটে কোন প্রভাবক দ্বারা?

- (A) V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (B) Fe  
(C) Pt (D) Ni

উত্তর: (A) V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

ব্যাখ্যা:

অসমসত্ত্ব প্রভাবন ক্রিয়ার উদাহরণ:

- O<sub>2</sub> দ্বারা গ্যাসীয় অবস্থায় SO<sub>2</sub>- এর জারণ বিক্রিয়া কঠিন Pt/V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> দ্বারা প্রভাবিত হয়।
- N<sub>2</sub> ও H<sub>2</sub> এর গ্যাসীয় বিক্রিয়ায় NH<sub>3</sub> এর উৎপাদন, Fe এর প্রভাবক দ্বারা প্রভাবিত হয়।
- NH<sub>3</sub> কে O<sub>2</sub> দ্বারা জারণ করে NO এর উৎপাদন, Pt (কঠিন) প্রভাবক দ্বারা প্রভাবিত হয়।
- অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিডের H<sub>2</sub> দ্বারা বিজারণ Ni প্রভাবক দ্বারা প্রভাবিত হয় (ডালডা উৎপাদন)।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৭, পৃষ্ঠা: ৪৫১;  
ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪, পৃষ্ঠা-৩৬৪]

8d) কোনটি সঠিক নয়?

- (A) ডালডা উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় Ni প্রভাবক  
(B) NH<sub>3</sub> উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় Fe প্রভাবক  
(C) SO<sub>2</sub> এর জারণে ব্যবহৃত হয় V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> প্রভাবক  
(D) NO উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় Cu প্রভাবক

উত্তর: (D) NO উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় Cu প্রভাবক

Note: উপরের ৪৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

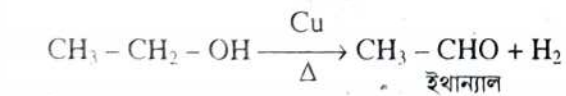
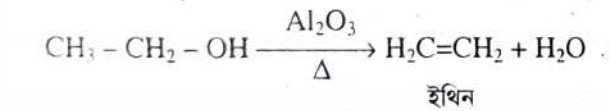
90) কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

- (A) ইথানল Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> প্রভাবকের উপস্থিতিতে ইথিন তৈরি করে  
(B) ইথানল Cu প্রভাবকের উপস্থিতিতে ইথান্যাল তৈরি করে  
(C) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ইলেকট্রন আধিক্যপূর্ণ পদার্থ  
(D) কপারের পৃষ্ঠতল ইলেকট্রন সমৃদ্ধ

উত্তর: (C) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ইলেকট্রন আধিক্যপূর্ণ পদার্থ

ব্যাখ্যা:

বিক্রিয়ার গতির উপর প্রভাবকের প্রভাব: ইথানলকে যখন Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> প্রভাবকের উপস্থিতিতে বিয়োজন করা হয় তখন ইথিন ও পানি পাওয়া যায়। অথচ একই ইথানল কপার পৃষ্ঠতলে বিয়োজিত হয়ে ইথান্যাল ও H<sub>2</sub> উৎপন্ন করে।



এর কারণ হল Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> একটি ইলেকট্রন ঘাটতি পদার্থ। তাই এর পৃষ্ঠতলে ইথানলের ইলেকট্রন সমৃদ্ধ অক্সিজেন অধিশোষিত হয়। ফলে অক্সিজেন-কার্বন বন্ধন ভেঙ্গে পানি অপসারিত হয়। অর্থাৎ ইথানল নিরুদ্ধিত হয়ে ইথিন গঠন করে। অথচ কপারের পৃষ্ঠতল ইলেকট্রন সমৃদ্ধ বলে এর উপর ইথানল অণুর OH এর হাইড্রোজেন শোষিত হয় এবং পরিণামে O-H বন্ধনটি ভেঙ্গে H<sub>2</sub> বিমুক্ত হয়। অর্থাৎ ইথানলের হাইড্রোজেনেশন ঘটে ইথান্যাল উৎপন্ন হয়।

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৪.৪.২, পৃষ্ঠা: ৩৩৬]

91) শিল্পক্ষেত্রে প্রভাবকের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (A) স্পর্শ পদ্ধতিতে H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> উৎপাদনে: Fe বা Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
(B) অসওয়াল্ড পদ্ধতিতে HNO<sub>3</sub> উৎপাদনে: Pt ও Rh  
(C) হেবার পদ্ধতিতে NH<sub>3</sub> উৎপাদনে: Pt বা V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
(D) স্টিম অ্যালকেন রিফরমিং পদ্ধতিতে H<sub>2</sub> উৎপাদনে Mo

উত্তর: (B) অসওয়াল্ড পদ্ধতিতে HNO<sub>3</sub> উৎপাদনে: Pt ও Rh

ব্যাখ্যা:

প্রভাবকের ব্যবহারের ছক:

প্রভাবক	শিল্পে ধাপভিত্তিক ব্যবহার	কাজিত উৎপাদ ও ব্যবহার
Pt বা V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	স্পর্শ পদ্ধতিতে H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> উৎপাদনে ২য় ধাপে	উৎপাদ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> : বিভিন্ন কেমিক্যাল, রাসায়নিক সার।
Pt ও Rh	অসওয়াল্ড পদ্ধতিতে HNO <sub>3</sub> উৎপাদনে ১ম ধাপে	উৎপাদ HNO <sub>3</sub> : বিস্ফোরক, সার, প্রাস্টিক, রঞ্জক ও বার্নিশ।
Fe, K <sub>2</sub> O ও Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	হেবার পদ্ধতিতে NH <sub>3</sub> উৎপাদনে	উৎপাদ NH <sub>3</sub> : সার ও HNO <sub>3</sub> উৎপাদনে
Ni	স্টিম-অ্যালকেন রিফরমিং পদ্ধতিতে H <sub>2</sub> সংশ্লেষণ।	H <sub>2</sub> গ্যাস: অ্যামোনিয়া, মিথানল উৎপাদন।
Mo কমপ্লেক্স	প্রোপাইলিন অক্সাইড সংশ্লেষণ।	ব্যবহার: পলিএস্টার পলিইউরেথেন ফোম
Ni/P যৌগ	এডিপোনাইট্রাইন	ব্যবহার: নাইলন, ফাইবার ও প্রাস্টিক উৎপাদন।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪.১ (সারণি ৪.৩), পৃষ্ঠা: ৩৬৬]

92) পলিএস্টার পলিইউরেথেন ফোম তৈরি হয় নিচের কোনটি থেকে?

- (A) এডিপোনাইট্রাইন (B) প্রোপাইলিন অক্সাইড  
(C) নাইট্রিক এসিড (D) অ্যামোনিয়া

উত্তর: (B) প্রোপাইলিন অক্সাইড

Note: উপরের ৫১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

93) প্রোপাইলিন অক্সাইড সংশ্লেষণে ব্যবহৃত হয় কোন প্রভাবক?

- (A) Mo কমপ্লেক্স (B) V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
(C) Ni/P (D) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

উত্তর: (A) Mo কমপ্লেক্স

Note: উপরের ৫১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

94) জেনে রাখা ভালো: প্রোপাইলিন অক্সাইড ব্যবহৃত হয় পলিএস্টার, পলিইউরেথেন ফোম তৈরিতে। এডিপোনাইট্রাইন ব্যবহৃত হয় নাইলন, ফাইবার ও প্রাস্টিক উৎপাদনে।

95) H<sub>2</sub> সংশ্লেষণ করা হয় কোন পদ্ধতিতে?

- (A) স্পর্শ পদ্ধতিতে  
(B) হেবার পদ্ধতিতে  
(C) অসওয়াল্ড পদ্ধতিতে  
(D) স্টিম- অ্যালকেন রিফরমিং পদ্ধতিতে

উত্তর: (D) স্টিম- অ্যালকেন রিফরমিং পদ্ধতিতে

Note: উপরের ৫১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

96) Zeigler-Natta প্রভাবক ব্যবহৃত হয়-

- (A) কৃত্রিম ঘি তৈরিতে  
(B) পলিথিন তৈরিতে  
(C) ভিনেগার তৈরিতে  
(D) পলিএস্টার তৈরিতে

উত্তর: (B) পলিথিন তৈরিতে

ব্যাখ্যা:

প্রভাবকের উদাহরণ: কৃত্রিম ঘি উৎপাদনে প্রভাবক : Ni চূর্ণ  
পলিথিন উৎপাদনে প্রভাবক : জিগলার ন্যাটা (Zeigler - Natta) বা TiCl<sub>3</sub> ও Al(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub> এর মিশ্রণ  
নাইট্রিক এসিড উৎপাদনে প্রভাবক : Pt এর তারজালি  
ভিনেগার উৎপাদনে প্রভাবক : মাইকোডার্মা অ্যাসিটি

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৪.৩, পৃষ্ঠা: ৩৬৬]



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](#)



৫৬ হাইড্রোজেন আয়োডাইডের রং নিম্নের কোনটি? [মে:ড:প: ১০-১১]

- (A) হালকা সবুজ (B) হালকা লাল  
(C) হালকা হলুদ (D) হালকা বেগুনি

উত্তর: (D) হালকা বেগুনি

ব্যাখ্যা:

হাইড্রোজেন আয়োডাইডের প্রস্তুতি: একটি আবদ্ধ পাত্রে হাইড্রোজেন ও গাঢ় বেগুনি আয়োডিন বাষ্প নিয়ে 450°C তাপমাত্রায় রেখে দিলে হাইড্রোজেন ও আয়োডিন বিক্রিয়া করে 80% হাইড্রোজেন আয়োডাইড গ্যাস উৎপন্ন করে। এবং বিক্রিয়ক H<sub>2</sub>, I<sub>2</sub> এর ঘনমাত্রা কমে 20% হয়। ফলে মিশ্রণের বর্ণ হালকা বেগুনি হয়।

৯৯ জেনে রাখা ভালো: প্রকৃতপক্ষে হাইড্রোজেন আয়োডাইড (HI) একটি বর্ণহীন ঝাঁকালো গ্যাস।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৫, পৃষ্ঠা: ৩৬৭]

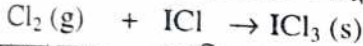
৫৭ আয়োডিন ট্রাই ক্লোরাইডের বর্ণ-

- (A) হলুদ (B) বাদামী  
(C) সবুজ (D) বেগুনি

উত্তর: (A) হলুদ

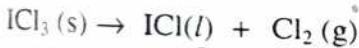
ব্যাখ্যা:

আয়োডিন ট্রাইক্লোরাইড প্রস্তুতি: হালকা সবুজ বর্ণের শুষ্ক Cl<sub>2</sub> (g) গ্যাসকে বাদামী বর্ণের তরল আয়োডিন ক্লোরাইড (ICl) এর উপর দিয়ে পরিচালিত করলে হলুদ বর্ণের আয়োডিন ট্রাইক্লোরাইড উৎপন্ন হয়।



হালকা সবুজ বাদামী হলুদ

উৎপন্ন ICl<sub>3</sub> কে কোন খোলা পাত্রে রেখে Cl<sub>2</sub> (g) গ্যাসের প্রবাহ বন্ধ করে দেয়া হলে ICl<sub>3</sub> ভেঙ্গে পুরাই বাদামী বর্ণের ICl (l) এবং সবুজ বর্ণের Cl<sub>2</sub> (g) গ্যাসে পরিণত হয়।



হলুদ বাদামী হালকা সবুজ

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৭, পৃষ্ঠা: ২৭৩]

৫৮ রাসায়নিক সাম্যাবস্থায় কত মোল ইথানয়িক এসিড ও ইথানল বিক্রিয়া করে?

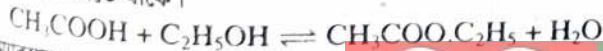
- (A) 0.083 mol (B) 0.060 mol  
(C) 0.117 mol (D) 0.4 mol

উত্তর: (C) 0.117 mol

ব্যাখ্যা:

বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা: যখন কোন উভমুখী বিক্রিয়ার সম্মুখদিকের গতিবেগ পর বিপরীত দিকের গতিবেগের সমান হয়, তখন সে অবস্থাকে সে বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা বলা হয়।

মনে রাখবে, সাম্যাবস্থা একটি গতিময় অবস্থা, স্থিতিবস্থা নয়। সাম্যাবস্থায় অর্থাৎ সাম্যাবস্থায় বিক্রিয়া বন্ধ বলে মনে হলেও প্রকৃতপক্ষে উভয়দিকের বিক্রিয়া সমান বেগে চলতে থাকে।



সাম্যাবস্থায়: 0.117 mol 0.017 mol 0.083 mol 0.083 mol

এই অর্থ হলো সাম্যাবস্থায় 0.117 mol ইথানয়িক এসিড এবং 0.017 mol ইথানল যে হারে বিক্রিয়া করে ইথাইল ইথানয়েট ও পানি গঠন করে সে একই হারে ইথানয়েট অর্ড বিয়োজিত হয়ে আবার ইথানয়িক এসিড ও ইথানলে পরিণত হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৫.১, পৃষ্ঠা: ৩৫১, ৩৫২]

৫৯ যে উভমুখী বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদ সমূহ একই ভৌত অবস্থায় থাকে তাকে বলে-

- (A) সমসত্ত্ব সাম্যাবস্থা (B) অসমসত্ত্ব সাম্যাবস্থা  
(C) আয়নিক সাম্যাবস্থা (D) উভমুখী বিক্রিয়া

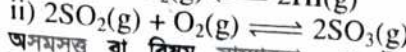
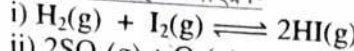
উত্তর: (A) সমসত্ত্ব সাম্যাবস্থা

ব্যাখ্যা:

রাসায়নিক সাম্যাবস্থার প্রকারভেদ: রাসায়নিক বিক্রিয়ার বিক্রিয়ক ও উৎপাদের ভৌত অবস্থার ভিত্তিতে সাম্যাবস্থা দুই প্রকার। যথা- (i) সমসত্ত্ব সাম্যাবস্থা এবং (ii) অসমসত্ত্ব সাম্যাবস্থা।

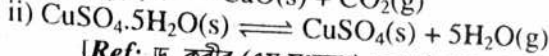
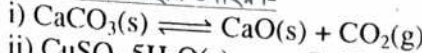
সমসত্ত্ব বা সুস্থ সাম্যাবস্থা: যে উভমুখী বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদসমূহ একই ভৌত অবস্থায় যেমন- গ্যাস অথবা তরল বা দ্রবণে থাকে, তাকে সমসত্ত্ব বা সুস্থ সাম্যাবস্থা বলা হয়।

সমসত্ত্ব সাম্যাবস্থার উদাহরণ-



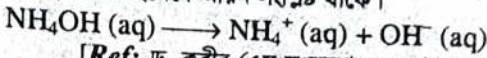
অসমসত্ত্ব বা বিষম সাম্যাবস্থা: যে উভমুখী বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদসমূহ ভিন্ন ভিন্ন ভৌত অবস্থায় থাকে, তাকে অসমসত্ত্ব বা বিষম সাম্যাবস্থা বলা হয়।

অসমসত্ত্ব সাম্যাবস্থার উদাহরণ-



[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৫.২, পৃষ্ঠা: ৩৫২]

৯৯ জেনে রাখা ভাল: আয়নিক সাম্যাবস্থায় একটি মাত্র দশা থাকলেও এতে উৎপন্ন পদার্থ হিসেবে আয়ন সংশ্লিষ্ট থাকে।



[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৫.২, পৃষ্ঠা: ৩৫২]

৬০ আয়নিক সাম্যাবস্থার উদাহরণ কোনটি?

- (A)  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$   
(B)  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$   
(C)  $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$   
(D)  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$

উত্তর: (C)  $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

Note: উপরের ৫৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬১ সমসত্ত্ব সাম্যাবস্থার উদাহরণ নয় কোনটি?

- (A)  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$   
(B)  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l}) + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
(C)  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$   
(D)  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

উত্তর: (D)  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

Note: উপরের ৫৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬২ রাসায়নিক সাম্যাবস্থার বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) উভমুখিতা (B) বিক্রিয়ার অসম্পূর্ণতা  
(C) সাম্যের অবস্থান (D) একমুখিতা

উত্তর: (D) একমুখিতা

ব্যাখ্যা:

রাসায়নিক সাম্যাবস্থার বৈশিষ্ট্য: (Important)

ক) উভমুখিতা: রাসায়নিক সাম্যাবস্থা কেবলমাত্র উভমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে অর্জিত হয়।

খ) গতিবেগ: সাম্যাবস্থার উভমুখী বিক্রিয়ার সম্মুখ ও পশ্চাৎমুখী প্রক্রিয়ার গতিবেগ পরস্পর সমান হয়।

গ) বিক্রিয়ার অসম্পূর্ণতা: সাম্যাবস্থা অর্জিত হলে সাধারণভাবে রাসায়নিক বিক্রিয়া আর কোনদিকেই সম্পূর্ণ হতে পারে না। কারণ সাম্যাবস্থায় যে পরিমাণ বিক্রিয়া করে উৎপাদ গঠন করে ঠিক ততটুকু উৎপাদ আবার বিক্রিয়াকে রূপান্তরিত হয়।

ঘ) সাম্যের অবস্থান: উভমুখী বিক্রিয়া যে কোন দিক থেকে শুরু করা যাক না কেন, অর্থাৎ বিক্রিয়ক বা উৎপন্ন দ্রব্য যা নিয়েই বিক্রিয়া শুরু করা হোক, সর্বদা একই অবস্থানে সাম্যাবস্থা অর্জিত হয়।

ঙ) সংঘটন ক্ষেত্র: রাসায়নিক সাম্যাবস্থা কেবলমাত্র আবদ্ধ পরিমণ্ডলে সৃষ্টি হয়। যে পরিমণ্ডল থেকে কোন বস্তু বাইরে যায় না অথবা বাইরে থেকে কোন বস্তু পরিমণ্ডলের ভিতরে প্রবেশ করতে পারে না তাকে আবদ্ধ পরিমণ্ডল বলে।

চ) নিয়ামকের প্রভাব: কোন সিস্টেম একবার সাম্যাবস্থায় পৌঁছলে এ সাম্যাবস্থা অনন্তকাল চলতে থাকে, যদি বাহ্যিক তাপমাত্রা, চাপ ও সংযুক্তির কোন পরিবর্তন না করা হয়।

ছ) অনুঘটকের প্রভাব: রাসায়নিক সাম্যাবস্থার উপর অনুঘটকের কোন প্রভাব নেই। অনুঘটক শুধুমাত্র অপেক্ষাকৃত দ্রুতগতিতে সাম্যাবস্থা অর্জন করতে সহায়তা করে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৫.৩, পৃষ্ঠা: ৩৫২-৩৫৩]

১. এটি আসলে গতিশীল সাম্য; অর্থাৎ বিক্রিয়াটি বাইরে থেকে মনে হবে স্থির, আসলে উভয় দিকেই ঘটছে।

২. তাপমাত্রা, চাপ, পদার্থের ঘনমাত্রার পরিবর্তন, উভমুখী বিক্রিয়ার যে কোনো একটির হার বাড়ায় বা কমায়, ফলে রাসায়নিক সাম্য পরিবর্তিত হয়।

৩. সাম্যাবস্থায় মুক্তশক্তির পরিবর্তন শূন্য হয় অর্থাৎ ( $\Delta G = 0$ )।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৪.৮, পৃষ্ঠা: ৩৭৭]

৬৩ রাসায়নিক সাম্যাবস্থার উপর নিচের কোনটির প্রভাব নেই?

- (A) তাপমাত্রা (B) চাপ  
(C) প্রভাবক (D) ঘনমাত্রা

উত্তর: (C) প্রভাবক

Note: উপরের ৬২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

☞ জেনে রাখা ভালো:

সাম্যাবস্থার উপর ঘনত্ব, চাপ ও ঘনমাত্রার প্রভাবগুলো সংক্ষিপ্তভাবে নিচের সারণিতে দেওয়া হলো-

নং	কী ঘটে ঘটন	সাম্যের সরণ যেদিকে ঘটে
১.	এক বা একাধিক বিক্রিয়ক পদার্থের ঘনমাত্রা বাড়ানো হলো	সম্মুখ বিক্রিয়া
২.	এক বা একাধিক বিক্রিয়াজাত পদার্থের ঘনমাত্রা বাড়ালে	পশ্চাৎমুখী বিক্রিয়া
৩.	তাপমাত্রা হ্রাস করলে	তাপহারী বিক্রিয়ার দিকে
৪.	তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে	তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার দিকে
৫.	চাপ বাড়ালে	কম সংখ্যক গ্যাসীয় অণুর দিকে
৬.	চাপ কমালে	বেশি সংখ্যক গ্যাসীয় অণুর দিকে

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১১.৩, পৃষ্ঠা: ৪৬২]

৬৪ সাম্যাবস্থায় মুক্তশক্তির পরিবর্তন-

- (A) শূন্য (B) ধনাত্মক  
(C) ঋণাত্মক (D) অসীম

উত্তর: (A) শূন্য

Note: উপরের ৬২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৬৫ কোন বস্তুটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার জন্য প্রয়োজ্য নয়?

[ডে: ভ: প: ৯৯-০০]

- (A) বিক্রিয়ার গতি বিক্রিয়ক সমূহের সক্রিয় ভরের সমানুপাতিক  
(B) পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত উৎপাদ হতে সহজ উপায়ে মূল পদার্থ ফেরত পাওয়া যায়  
(C) রাসায়নিক বিক্রিয়ার সময় আয়তন হ্রাস পলে উক্ত বিক্রিয়া ঘটানোর জন্য উচ্চ চাপের প্রয়োজন হয়।  
(D) উভমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে উহার সাম্যাবস্থা প্রভাবকের উপস্থিতি দ্বারা প্রভাবিত হয়

উত্তর: (D) উভমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে উহার সাম্যাবস্থা প্রভাবকের উপস্থিতি দ্বারা প্রভাবিত হয়

Note: উপরের ৬২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

☞ লক্ষ করুন: এই প্রশ্নের অন্যান্য option গুলো বইয়ের বিভিন্ন স্থান থেকে নেয়া। তাই এখানে সবগুলোর ব্যাখ্যা দেয়া হলো না। তবে তথ্যগুলো সঠিক ধরে মুখস্ত করে নিতে হবে।

৬৬ স্থির তাপমাত্রায়, বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থা কোন দিকে সরে যায়? [মে: ভ: প: ২০১৪-২০১৭]

- (A) ডানে (B) বামে  
(C) স্থির অবস্থায় থাকে (D) অপরিবর্তিত

উত্তর: (A) ডানে

ব্যাখ্যা:

লা শ্যাতেলিয়ারের নীতি: "যে সব নিয়ামকের (তাপমাত্রা, চাপ ও উপাদানের ঘনমাত্রা এবং নিষ্ক্রিয় উপাদান সংযোগ) উপর কোন উভমুখী বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা নির্ভরশীল তাদের যে কোন এক বা একাধিক নিয়ামকের পরিবর্তন ঘটলে সাম্যাবস্থার অবস্থান ডানে বা বামে এমনভাবে স্থানান্তরিত হয় যাতে এসব পরিবর্তনের প্রভাব প্রশমিত হয়ে যায়।"

সাম্যাবস্থার উপর বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার প্রভাব: সাম্যমিশ্রণে যদি কোন বিক্রিয়ক যোগ করা অর্থাৎ বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করা হয় অথবা বিক্রিয়াস্থল থেকে কোন উৎপাদ সরিয়ে নেয়া হয়, তবে বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার অবস্থান ডান দিকে সরে যায় এবং উৎপাদন বৃদ্ধি পায়। অপরদিকে যদি সাম্যমিশ্রণে কোন উৎপাদ যোগ করা হয় অথবা বিক্রিয়াপাত্র থেকে কিছু বিক্রিয়ক তুলে নেওয়া হয় তবে সাম্যাবস্থার অবস্থান বামদিকে সরে যায় এবং উৎপাদন হ্রাস পায়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৬.১, পৃষ্ঠা: ৩৪২-৩৪৩, ৩৫৫]

৬৭ একটি তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার সিস্টেমে তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে কী ঘটবে?

- (A) বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার কোন পরিবর্তন হবে না  
(B) বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার পিছনের দিকে সরে যাবে এবং তাপমাত্রা বৃদ্ধি করে ফলাফল প্রশমিত করবে  
(C) বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার সামনের দিকে সরে এবং তাপ শোষণ করে ফলাফল প্রশমিত করবে  
(D) প্রচণ্ড বিস্ফোরণ ঘটবে

উত্তর: (B) বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার পিছনের দিকে সরে যাবে এবং তাপমাত্রা বৃদ্ধি করে ফলাফল প্রশমিত করবে

ব্যাখ্যা:

তাপমাত্রা পরিবর্তনের ফলাফল: লা-শ্যাতেলিয়ার নীতি অনুসারে কোন সিস্টেম বা পরিমণ্ডলের তাপমাত্রা বাড়লে এর সাম্যাবস্থা এমন দিকে সরে যাবে, যাতে প্রদেয় তাপ সিস্টেমে ব্যবহৃত হয়ে তাপমাত্রায় বৃদ্ধির ফলাফল প্রশমিত হয়। সুতরাং কোন বিক্রিয়া তাপ শোষণকারী হলে তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে তা সামনের দিকে অগ্রসর হয় এবং তাপ শোষণ করে তাপ সংযোজনের ফলাফল প্রশমিত করে। অন্যদিকে তাপ উৎপাদনকারী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে সাম্যাবস্থায় তাপমাত্রা বাড়ালে বিক্রিয়াটি পিছনদিকে অগ্রসর হয়ে তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলাফল প্রশমিত করে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৬.২, পৃষ্ঠা: ৩৫৬]

৬৮ তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে-

- (A) সাম্যাক্ষ বৃদ্ধি পায় (B) উৎপাদন বৃদ্ধি পায়  
(C) সাম্যাক্ষ হ্রাস পায় (D) কোন প্রভাব পড়ে না

উত্তর: (C) সাম্যাক্ষ হ্রাস পায়

ব্যাখ্যা:

তাপমাত্রা পরিবর্তনের ফলাফল: উভমুখী বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার উপর তাপমাত্রার দ্বৈত প্রভাব আছে। যথা:

ক. সাম্যাবস্থার অবস্থানের উপর প্রভাব।  
খ. সাম্যাক্ষের উপর প্রভাব।

সকল তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাক্ষের মান হ্রাস পায় ও উৎপাদন কমে যায় এবং তাপমাত্রা হ্রাস করলে সাম্যাক্ষ ও উৎপাদন উভয়ই এক সঙ্গে বৃদ্ধি পায়। অপরপক্ষে সকল তাপহারী বিক্রিয়ার তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাক্ষ ও উৎপাদ উভয়ই বৃদ্ধি পায় এবং তাপমাত্রা হ্রাস করলে উভয়ই হ্রাস হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৬.২, পৃষ্ঠা: ৩৫৬]

☞ জেনে রাখা ভালো: তাপমাত্রা বৃদ্ধি কোন বিক্রিয়াকে দুভাবে প্রভাবিত করে।

- ১) বিক্রিয়ার হার বাড়িয়ে দিয়ে বিক্রিয়াটি সাম্যাবস্থায় দ্রুত পৌঁছায়।  
২) এটি সাম্য ধ্রুবককে প্রভাবিত করে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৬.২, পৃষ্ঠা: ৩৫৬]

১৮ তাপমাত্রার উপর সাম্যাক্ষের নির্ভরশীলতা কোন সমীকরণ থেকে বোঝা যায়?

- (A) আ্যারহেনিয়াসের সমীকরণ (B) ভ্যান্ট হফের সমীকরণ  
(C) নার্নস্টের সমীকরণ (D) রাউল্টের সমীকরণ

উত্তর: (B) ভ্যান্ট হফের সমীকরণ  
ব্যাখ্যা: বিক্রিয়ার সাম্যাক্ষ: সাধারণত স্থির তাপমাত্রায় যে কোন বিক্রিয়ার সাম্যাক্ষের মান স্থির থাকে। কিন্তু তাপমাত্রা পরিবর্তন করলে সাম্যাবস্থার অবস্থানের মত সাম্যাক্ষের মানও পরিবর্তিত হতে দেখা যায়। তাপমাত্রার উপর সাম্যাক্ষের নির্ভরশীলতা বিজ্ঞানী ভ্যান্ট হফ-এর সমীকরণ থেকে স্পষ্ট বোঝা যায়। সমীকরণটি হল-

$$\log K_p = -\frac{\Delta H}{2.303RT} + \text{ধ্রুবক}$$

ভ্যান্ট হফের সমীকরণ একটি সরলরৈখিক সমীকরণ। এ থেকে দেখা যায় যে, তাপমাত্রা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে তাপহারী বিক্রিয়ার সাম্যাক্ষ বৃদ্ধি পায় কিন্তু তাপউৎপাদী বিক্রিয়ার সাম্যাক্ষ হ্রাস পায়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৬.২, পৃষ্ঠা: ৩৫৬]

১০ সাম্যাবস্থার ক্ষেত্রে চাপের প্রভাবের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) বিক্রিয়ক ও উৎপাদের গ্যাসীয় অণুর মোল সংখ্যা সমান হলে চাপের প্রভাব নেই  
(B) বিক্রিয়ক ও উৎপাদ উভয়ে কঠিন হলে চাপের প্রভাব নেই  
(C) বিক্রিয়ক ও উৎপাদ উভয়ে তরল হলে চাপের প্রভাব নেই  
(D) বিক্রিয়ক ও উৎপাদ উভয়ে গ্যাসীয় হলে চাপের প্রভাব নেই

উত্তর: (D) বিক্রিয়ক ও উৎপাদ উভয়ে গ্যাসীয় হলে চাপের প্রভাব নেই

ব্যাখ্যা: সাম্যাবস্থায় চাপের প্রভাব: যে সব বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদসমূহ গ্যাসীয় এবং বিক্রিয়ার ফলে আয়তন পরিবর্তিত হয় শুধু তাদের ক্ষেত্রে সাম্যাবস্থার উপর চাপের প্রভাব রয়েছে। কোনো সাম্যাবস্থায় চাপ প্রয়োগ করা হলে লা শ্যাতেলিয়ারের নীতি অনুসারে বিক্রিয়াটি প্রয়োগকৃত চাপ প্রশমিত করার চেষ্টা করবে।

যদি কোন বিক্রিয়ায় কঠিন, তরল এবং গ্যাস সংশ্লিষ্ট থাকলে সে ক্ষেত্রে ধ্রুবমাত্র গ্যাসের মোল সংখ্যা গণনা করে চাপের প্রভাব নির্ণয় করা হয়। তরল গ্যাসের তুলনায় তরল ও কঠিন পদার্থের সংকোচন অত্যন্ত নগণ্য।

যেসব গ্যাসীয় বিক্রিয়ার উভয় দিকে বিক্রিয়ক ও উৎপাদ এর মোল সংখ্যা সমান থাকে, তাদের ক্ষেত্রে চাপের কোনো প্রভাব নেই। যেমন, HI এর বিয়োজন বা HI প্রস্তুতকরণ উভমুখী বিক্রিয়াটিতে বিক্রিয়কের ও উৎপাদের মোল-সংখ্যার সমান থাকে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৬.৩, পৃষ্ঠা: ৩৫৭]

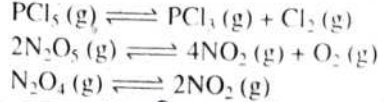
১১ কোন বিক্রিয়ায় চাপ বৃদ্ধি করলে উৎপাদন বৃদ্ধি পায়?

- (A)  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$   
(B)  $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$   
(C)  $2N_2O_5(g) \rightleftharpoons 4NO_2(g) + O_2(g)$   
(D)  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$

উত্তর: (B)  $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

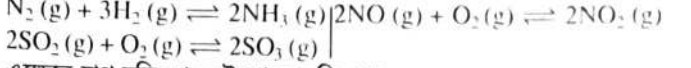
ব্যাখ্যা: বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় চাপের প্রভাব: কোনো গ্যাসীয় সিস্টেমে সাম্যাবস্থায় অবস্থানকালে তার উপর অতিরিক্ত চাপ প্রয়োগ করলে অথবা চাপ কমালে সাম্যাবস্থা এমনভাবে পরিবর্তিত হয় যাতে করে চাপ পরিবর্তনের প্রভাব প্রশমিত হয়।

উৎপাদের মোল সংখ্যা বেশি হলে: যদি কোনো গ্যাসীয় সাম্য বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে উৎপাদের মোল সংখ্যা বিক্রিয়কের মোল সংখ্যার তুলনায় অধিক হয় তবে সেক্ষেত্রে আবদ্ধ পাত্রে একই আয়তনে চাপ বাড়বে।



এসব ক্ষেত্রে চাপ বৃদ্ধির ফলে উৎপাদন হ্রাস পায়। ফলে বিক্রিয়ায় সাম্যাবস্থায় অবস্থান বাম দিকে সরে যাবে।

উৎপাদের মোল সংখ্যা কম হলে: যদি কোনো গ্যাসীয় সাম্য বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে উৎপাদের মোল বিক্রিয়কের মোল সংখ্যার তুলনায় কম হয় তবে এক্ষেত্রে আবদ্ধ পাত্রে একই আয়তনে চাপ কমে।



এক্ষেত্রে চাপ বৃদ্ধি পেলে উৎপাদন বৃদ্ধি পায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১১.২, পৃষ্ঠা: ৪৬০, ৪৬১]

লক্ষ্য করুন: চাপ বৃদ্ধির ফলে সাম্যের সরণের দিক কম সংখ্যক গ্যাসীয় অণুর দিকে ঘটবে। আর চাপের হ্রাসের ফলে সাম্যের সরণের দিক বেশি সংখ্যক গ্যাসীয় অণুর দিক ঘটবে। বিক্রিয়ক ও উৎপাদের গ্যাসীয় উপাদানের মোল সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকলে সাম্যাবস্থার উপর চাপের কোন প্রভাব থাকে না।

১২ একটি উভমুখী বিক্রিয়াকে কিভাবে একমুখী করা যায়?

- (A) বিক্রিয়ার একটি উৎপাদ গ্যাসীয় হলে। [মে: ভ: প: ০২-০৩]  
(B) বিক্রিয়ার একটি উৎপাদ অধঃক্ষিপ্ত হলে।  
(C) বিক্রিয়ার একটি উৎপাদকে বিক্রিয়াস্থল থেকে সরাতে পারলে।  
(D) উপরের সবই ঠিক।

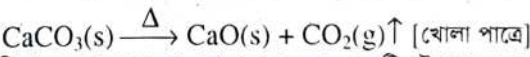
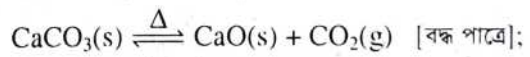
উত্তর: (D) উপরের সবই ঠিক।

ব্যাখ্যা: একমুখী ও উভমুখী বিক্রিয়ার পারস্পরিক রূপান্তর:

নিচে উভমুখী বিক্রিয়াকে একমুখী করার তিনটি উপায় আলোচনা করা হলো:

১. বদ্ধ পাত্রে উভমুখী বিক্রিয়াকে খোলা পাত্রে একমুখীকরণ: খোলাপাত্রেরে থাকা বিক্রিয়কসমূহ যদি কঠিন বা তরল হয় এবং একটি উৎপাদ গ্যাসীয় হলে তা সহজেই বিক্রিয়া হতে অপসারিত হয়। ফলে বিক্রিয়াটি একমুখী হয়।

উদাহরণ: বদ্ধ পাত্রে  $CaCO_3$  এর বিয়োজন উভমুখী: কিন্তু খোলা পাত্রেরে বিক্রিয়া চালালে উৎপাদ কার্বন ডাই অক্সাইড বিক্রিয়া স্থল হতে চলে যায়। ফলে বিক্রিয়াটি একমুখী হয়।



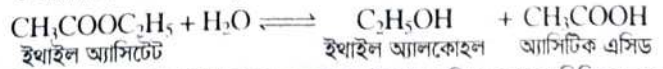
২. বিক্রিয়াজাত অধঃক্ষেপ আলাদা করে: একটি উৎপাদ দ্রবণ হতে অধঃক্ষিপ্ত হলে বিক্রিয়াটি একমুখী হয়।

উদাহরণ:  $NaCl$  দ্রবণে  $AgNO_3$  দ্রবণ যোগ করলে  $AgCl$  এর অধঃক্ষেপ সৃষ্টি হয় এবং বিক্রিয়ার পরিবেশ হতে পৃথক হয়ে পড়ে। ফলে বিক্রিয়াটি একমুখী হয়।

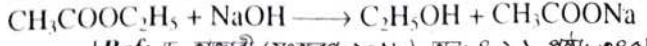


৩. রাসায়নিকভাবে উৎপাদকে বিক্রিয়াস্থল থেকে আলাদা করে: কোনো উৎপাদকে রাসায়নিকভাবে বিক্রিয়াস্থল হতে সরিয়ে নেয়ার মাধ্যমেও উভমুখী বিক্রিয়াকে একমুখী করা যায়।

উদাহরণ: ইথাইল অ্যাসিটেটের সাথে পানির বিক্রিয়ায় ইথাইল অ্যালকোহল ও অ্যাসিটিক এসিড উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি একটি উভমুখী বিক্রিয়া।



ইথাইল অ্যাসিটেট ইথাইল অ্যালকোহল অ্যাসিটিক এসিড  
বিক্রিয়া মাধ্যমে NaOH যোগ করলে তা উৎপন্ন এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম অ্যাসিটেট ও পানি উৎপন্ন করে। ফলে বিপরীত বিক্রিয়া সংঘটিত হতে পারে না। তখন সম্পূর্ণ বিক্রিয়াটি নিম্নরূপে একমুখী বিক্রিয়া হয়।



[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২.১, পৃষ্ঠা: ৩৪৫]

বিডিনি.কম



৭৩ বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (A) বিক্রিয়ক সংযোগ করলে উৎপাদন হ্রাস পায়  
(B) উৎপাদ অপসারণ করলে উৎপাদন বৃদ্ধি পায়  
(C) বিক্রিয়ক সংযোগ করলে উৎপাদন বৃদ্ধি পায়  
(D) উৎপাদ সংযোগ করলে উৎপাদন বৃদ্ধি পায়

উত্তর: (B) উৎপাদ অপসারণ করলে উৎপাদন বৃদ্ধি পায়

ব্যাখ্যা:

বিক্রিয়ার উপাদানের ঘনমাত্রা পরিবর্তনের ফলাফল:

পরিবর্তন	প্রভাব	ফলাফল	উদাহরণ
সাম্যামিশ্রে বিক্রিয়ক সংযোগ	সাম্যাবস্থায় অবস্থান জনদিকে সরে যায়।	উৎপাদন বৃদ্ধি	$H_2SO_4$ উৎপাদনের প্রণালীতে $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ মিশ্রে $O_2$ বা $SO_2$ সংযোগ।
সাম্যামিশ্রণ থেকে উৎপাদ অপসারণ	সাম্যাবস্থায় অবস্থান জন দিকে সরে যায়।	উৎপাদন বৃদ্ধি	হেবার পদ্ধতিতে $NH_3$ উৎপাদনের সময় $NH_3$ অপসারণ।
বিক্রিয়া স্থলে উৎপন্ন দ্রব্য সংযোগ	সাম্যাবস্থায় অবস্থান বামে সরে যায়।	উৎপাদন হ্রাস	হেবার পদ্ধতিতে $NH_3$ উৎপাদনের সময় বাহির হতে $NH_3$ সরবরাহ।
সাম্য মিশ্রণ থেকে বিক্রিয়ক অপসারণ	সাম্যাবস্থায় অবস্থান বাম দিকে সরে যায়।	উৎপাদন হ্রাস	$HNO_3$ উৎপাদনে অপযাণ্ড $NO$ বা $O_2$ সরবরাহ।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ৯, পৃষ্ঠা: ২৮৫]

৭৪ হেবার পদ্ধতিতে অ্যামোনিয়া উৎপাদন সবচেয়ে বেশী হয়-

[মে: ড: প: ৯৪-৯৫]

- (A) কম চাপে ও তাপে (B) বেশী চাপে ও তাপে  
(C) কম চাপে ও বেশী তাপে (D) বেশী চাপে ও কম তাপে

উত্তর: (B) বেশী চাপে ও তাপে

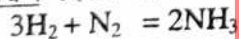
ব্যাখ্যা:

হেবার পদ্ধতিতে সর্বাধিক পরিমাণ  $NH_3$  উৎপাদনের অত্যনুকূল শর্তাবলী:

লা-শাতেলিয়ার নীতি অনুসারে তাপমাত্রা যত কম হবে, অ্যামোনিয়ার উৎপাদন তত বেশী হবে। কিন্তু শিল্প কারখানায় অর্থনৈতিক লাভের জন্য উৎপাদনের পরিমাণের সাথে সময়ের হিসাবটাও দরকার। নিম্ন তাপমাত্রায় অ্যামোনিয়া উৎপাদনের হার বা গতি হ্রাস পায় এবং উচ্চ তাপমাত্রায় বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি পায়। অপরদিকে তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থায় অ্যামোনিয়ার শতকরা উৎপাদন হ্রাস পায়। এ দুটি বিপরীত শর্তের কারণে এমন একটি তাপমাত্রা নির্বাচন করতে হয়, যে তাপমাত্রায় যথোপযুক্ত কম সময়ে আশানুরূপ উৎপাদ লাভ করা যায়। প্রতিটি তাপোৎপাদী শিল্প সময়ে আশানুরূপ উৎপাদ লাভ করা যায়। প্রতিটি তাপোৎপাদী শিল্প প্রক্রিয়ায় এমন একটি সর্বনিম্ন তাপমাত্রা আছে, যাতে প্রক্রিয়া সম্পাদন লাভজনক হয়। এ তাপমাত্রাকে অত্যনুকূল তাপমাত্রা বলে। অত্যনুকূল তাপমাত্রা বিভিন্ন প্রভাবকের জন্য বিভিন্ন হয়। তবে এ বিক্রিয়ায় Fe ওড়া/লৌহের সূক্ষ চূর্ণ, প্রভাবকের সাথে MgO, SiO<sub>2</sub> ও Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> মিশ্রণকে প্রভাবক সহায়ক বা প্রমোটর (promoter) হিসেবে ব্যবহার করা হয় এবং অত্যনুকূল তাপমাত্রা হয় 400°C। তাই এ বিক্রিয়ার জন্য 200 atm চাপ প্রয়োগ করা হয়ে থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৭, পৃষ্ঠা: ৩৭৯]

৭৫ লক্ষ্য করুন: হেবার পদ্ধতিতে  $NH_3$  প্রস্তুতির মূলনীতির সমীকরণ:



এই বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত  $H_2$  ও  $N_2$  সম্পূর্ণ বিতণ্ড।

আর এই বিতণ্ড  $H_2$  সরবরাহ করা হয় ওয়াটার গ্যাস ( $CO + H_2$ ) থেকে এবং বিতণ্ড  $N_2$  সরবরাহ করা হয় প্রডিউসার গ্যাস ( $CO + N_2$ ) থেকে।

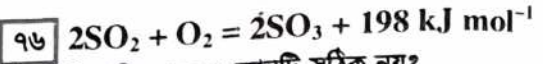
[Ref: ড. হাজারী (পুরাতন বই)]

৭৫ হেবার পদ্ধতিতে  $NH_3$  উৎপাদনে প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়-

- (A) লৌহের সূক্ষ চূর্ণ (B)  $V_2O_5$  [মে: ড: প: ৯৯-১০০]  
(C) Pd (D) Pt

উত্তর: (A) লৌহের সূক্ষ চূর্ণ

Note: উপরের ৭৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।



এই বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) প্রভাবক  $V_2O_5$  চূর্ণ (B) তাপমাত্রা 400-500°C  
(C) চাপ 1.7 atm/172 kp (D) বিক্রিয়াটি তাপহারী

উত্তর: (D) বিক্রিয়াটি তাপহারী

ব্যাখ্যা:

$SO_3$  উৎপাদনের শর্তাবলী: নিম্নোক্ত শর্তাবলি প্রয়োগ করে প্রভাবকীয় জারণ প্রক্রিয়ায় সর্বোচ্চ পরিমাণ  $SO_3$  উৎপাদন করা হয়।

- বিক্রিয়াটি উভমুখী এবং তাপোৎপাদী, তাই নিম্ন তাপমাত্রায়  $SO_3$  এর উৎপাদন বাড়বে। তবে নিম্ন তাপমাত্রায় বিক্রিয়া ধীরগতিতে অগ্রসর হয় বলে উচ্চ তাপমাত্রা প্রয়োজন হয়।
- প্রভাবক ব্যবহার করেও বিক্রিয়ার গতি বাড়ানো হয়। এক্ষেত্রে ড্যানাডিয়াম পেন্টাঅক্সাইড ( $V_2O_5$ ) চূর্ণ প্রভাবক নিষ্ক্রিয় সিলিকা জারি রূপে ব্যবহার করে 400-500°C তাপমাত্রা এক্ষেত্রে অত্যনুকূল তাপমাত্রা হয়।
- বাতাসের অক্সিজেন যেহেতু সহজলভ্য, সেহেতু শিল্পক্ষেত্রে এ বিক্রিয়ার জন্য হিসাবকৃত পরিমাণের তুলনায় প্রায় তিনগুণ বাতাস বিক্রিয়াস্থলে প্রবেশ করানো হয় যাতে অধিক পরিমাণ  $SO_2$  জারিত হয়।
- বিক্রিয়ার সমীকরণ থেকে বোঝা যায়, বিক্রিয়াটি মোলার আয়তন হ্রাসের মাধ্যমে সংঘটিত হয় অর্থাৎ যতই চাপ বাড়ানো যায় ততই  $SO_3$  এর উৎপাদনের শতকরা হার বাড়ানো যায়। তবে 1.7 atm চাপেই উপরোল্লিখিত অবস্থায় প্রায় 99.5%  $SO_2$  জারিত হয়। এ কারণে আর অতিরিক্ত চাপ প্রয়োগ করা হয় না।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৭, পৃষ্ঠা: ৩৮০]

৭৭ মিথানল উৎপাদনের প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়-

- (A)  $V_2O_5 + Pt$  (B) Fe চূর্ণ + MoO  
(C)  $ZnO + Cr_2O_3$  (D)  $Al_2O_3 + SiO_2$

উত্তর: (C)  $ZnO + Cr_2O_3$

ব্যাখ্যা:

কয়েকটি যৌগের শিল্পোৎপাদন পদ্ধতি:

(ক) হেবার পদ্ধতিতে অ্যামোনিয়া উৎপাদন		তাপমাত্রা:
$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$	$\Delta H = -92.38 \text{ kJ}$	450-550°C, প্রভাবক: Fe/MoO চাপ: 200 atm
(খ) স্পর্শ প্রণালীতে সালফিউরিক এসিড উৎপাদন		তাপমাত্রা:
$S(g) + O_2(g) = SO_2(g)$	$\Delta H = -296.90 \text{ kJ}$	450-550°C প্রভাবক: $V_2O_5$ বা Pt চাপ: 1.7 atm বা 172 kPa
$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$	$\Delta H = -192.46 \text{ kJ}$	
$SO_3(g) + H_2O(l) = H_2SO_4(l)$	$\Delta H = -130.29 \text{ kJ}$	
(গ) বার্কপ্যান্ড আইড পদ্ধতিতে নাইট্রিক এসিড উৎপাদন		তাপমাত্রা: 3000°C
$N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$	$\Delta H = +180.75 \text{ kJ}$	
$2NO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_3(g)$		
$4NO_2(g) + O_2 + 2H_2O(l) = 4HNO_3(l)$		
(ঘ) মিথানল উৎপাদন		তাপমাত্রা:
$CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(l)$	$\Delta H = -95.05 \text{ kJ}$	300-400°C, প্রভাবক: $ZnO + Cr_2O_3$ চাপ: 200-300 atm

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১০, পৃষ্ঠা: ২৮৭]

**৭৮** ভরক্রিয়ার সূত্র কোনটি?

- (A) যে কোন বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কগুলোর সক্রিয় ভরের সমানুপাতিক  
 (B) যে কোন বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কগুলোর সক্রিয় ভরের ব্যস্তানুপাতিক  
 (C) যে কোন বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কগুলোর সক্রিয় ভরের বর্গের সমানুপাতিক  
 (D) যে কোন বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কগুলোর সক্রিয় ভরের বর্গমূলের সমানুপাতিক

উত্তর: (A) যে কোন বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কগুলোর সক্রিয় ভরের সমানুপাতিক

ব্যাখ্যা:  
 ভরক্রিয়ার সূত্র: রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার নিরূপণ করার উদ্দেশ্যে নরওয়ের অসলো বিশ্ববিদ্যালয়ের ফলিত গণিতের অধ্যাপক গুলবার্গ (Guldberg) এবং কায়েনের অধ্যাপক ওয়েজ (Waage) ভরক্রিয়া সূত্র উদ্ভাবন করেন। ভরক্রিয়ার সূত্রটি নিম্নরূপ:  
 "যে কোন বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কগুলোর সক্রিয় ভরের সমানুপাতিক। সক্রিয় ভর বলতে সাধারণত প্রতি লিটার দ্রবণে পদার্থটির যত মোল দ্রবীভূত থাকে তা বোঝায়।"

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৯, পৃষ্ঠা: ৩৬১]

**৭৯** ভরক্রিয়া সূত্র কে আবিষ্কার করেন?

- (A) গুলবার্গ ও ওয়েজ (B) রবার্ট বয়েল  
 (C) জোসেফ লুইস (D) অ্যাভোগেড্রো

উত্তর: (A) গুলবার্গ ও ওয়েজ

Note: উপরের ৭৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**৮০**  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$  -এ বিক্রিয়াটিতে  $K_p$  ও  $K_c$  এর মধ্যে সঠিক সম্পর্ক-

- (A)  $K_p = K_c (RT)^{-2}$  (B)  $K_p = K_c (RT)^{-1}$   
 (C)  $K_p = K_c RT$  (D)  $K_p = K_c$

উত্তর: (C)  $K_p = K_c RT$

ব্যাখ্যা:  
 $K_p$  ও  $K_c$  এর মধ্যে সম্পর্ক:  $K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$   
 এখানে,

$\Delta n$  = রাসায়নিক সমীকরণে উৎপাদসমূহের মোট মোল সংখ্যা -  
 বিক্রিয়কসমূহের মোট মোল সংখ্যা।

যখন বিক্রিয়ায় উৎপাদ ও বিক্রিয়কসমূহের মোল সংখ্যার কোন পরিবর্তন না ঘটে: তখন  $\Delta n = 0$  হয়। তখন,

$$K_p = K_c (RT)^0$$

$$\therefore K_p = K_c \text{ কারণ } (RT)^0 = 1$$

উদাহরণ:

(i)  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$

এখানে উৎপন্ন পদার্থ  $PCl_3(g)$  এবং  $Cl_2(g)$  এর মোট মোল সংখ্যা হল  $(1 + 1) = 2$ ; এবং বিক্রিয়কের মোল সংখ্যা 1।

$$\therefore \Delta n = 2 - 1 = 1$$

$$\therefore K_p = K_c RT$$

(ii)  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$

এখানে উৎপন্ন পদার্থ  $NH_3$  এর মোল সংখ্যা 2; এবং বিক্রিয়ক  $N_2$  ও  $H_2$  এর মোল সংখ্যা হল যথাক্রমে 1 ও 3।

$$\therefore \Delta n = 2 - (3+1) = -2$$

$$\therefore K_p = K_c (RT)^{-2}$$

(iii)  $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$

এখানে উৎপন্ন পদার্থ  $2HI$  এর মোল সংখ্যা 2; এবং বিক্রিয়ক  $H_2$  ও  $I_2$  এর মোল সংখ্যা হল যথাক্রমে 1 + 1 = 2।

$$\therefore \Delta n = 2 - 2 = 0$$

$$\therefore K_p = K_c$$

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৯.৩, পৃষ্ঠা: ৩৬৫-৩৬৯]

**৮১**  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ; এ বিক্রিয়ায়  $K_p$  ও  $K_c$  এর মধ্যে সম্পর্ক-

- (A)  $K_p = K_c RT$  (B)  $K_p = K_c (RT)^{-2}$   
 (C)  $K_p = K_c RT^2$  (D)  $K_p = K_c$

উত্তর: (B)  $K_p = K_c (RT)^{-2}$

Note: উপরের ৮০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**৮২** যে বিক্রিয়ায়  $\Delta n = 0$ ; সে বিক্রিয়ায়  $K_c$  এর একক হবে-

- (A) mol/L (B) mol L<sup>-1</sup>  
 (C) mol<sup>2</sup> L<sup>-2</sup> (D) একক বিহীন

উত্তর: (D) একক বিহীন

ব্যাখ্যা:

$K_p$  ও  $K_c$  এর একক নির্ণয়:

যে বিক্রিয়ায়	$K_p$ -এর একক	$K_c$ -এর একক
$\Delta n = 0$	1 (একক বিহীন)	1 (একক বিহীন)
$\Delta n = 1$	KPa / atm	mol L <sup>-1</sup>
$\Delta n = -1$	(KPa) <sup>-1</sup> / (atm) <sup>-1</sup>	mol <sup>-1</sup> L
$\Delta n = 2$	(KPa) <sup>2</sup> / (atm) <sup>2</sup>	mol <sup>-2</sup> L <sup>-2</sup>
$\Delta n = -2$	(KPa) <sup>-2</sup> / (atm) <sup>-2</sup>	mol <sup>-2</sup> L <sup>2</sup>

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৮.১, পৃষ্ঠা: ৪৮৯ (উদ্ভূত)]

**৮৩** সাম্যাবস্থার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয় কোনটি? [মে: ৩.৭.২০১৩-১৪]

- (A) শুধুমাত্র উভমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য  
 (B) তাপমাত্রার পরিবর্তনে পরিবর্তন হয়  
 (C) চাপের পরিবর্তনে পরিবর্তন হয় না  
 (D) বিক্রিয়ার গতি সম্পর্কে ধারণা দেয়

উত্তর: (D) বিক্রিয়ার গতি সম্পর্কে ধারণা দেয়

ব্যাখ্যা:

সাম্যাবস্থার তাৎপর্য / ব্যবহার:

- সাম্যাবস্থার রাশিমালা শুধুমাত্র উভমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।
- সাম্যাবস্থার বিক্রিয়ার ব্যাপ্তি সম্বন্ধে ধারণা দেয়।
- বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের পরিমাণ পরিবর্তনে সাম্যাবস্থার পরিবর্তন হয় না।
- চাপের পরিবর্তনে সাম্যাবস্থার পরিবর্তন হয় না।
- প্রভাবকের এর উপস্থিতিতে সাম্যাবস্থার পরিবর্তন হয় না, কিন্তু
- তাপমাত্রার পরিবর্তনে সাম্যাবস্থার পরিবর্তন হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১৩, পৃষ্ঠা: ২৯৪]

**৮৪** সাম্যাবস্থার বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) বিভিন্ন তাপমাত্রায় একটি বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা নির্দিষ্ট  
 (B) সাম্যাবস্থায় উপনীত হলে বিক্রিয়ক বা উৎপাদের ঘনমাত্রা পরিবর্তন সাম্যাবস্থার পরিবর্তন করে না  
 (C) তাপমাত্রা বাড়লে বা কমলে সাম্যাবস্থার পরিবর্তিত হয়  
 (D) সাম্যাবস্থার মান থেকে কোন বিক্রিয়া প্রদত্ত শর্ত অবস্থায় কতটুকু সম্পন্ন হয় তা জানা যায়

উত্তর: (A) বিভিন্ন তাপমাত্রায় একটি বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা নির্দিষ্ট।

ব্যাখ্যা:

সাম্যাবস্থার বৈশিষ্ট্য: বিভিন্ন উভমুখী রাসায়নিক বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে বিক্রিয়ক ও উৎপাদের ভৌত অবস্থা, ঘনমাত্রা, তাপমাত্রা, সমীকরণের প্রকাশ, বিক্রিয়ার উপর আরোপিত শর্ত প্রভৃতি সাম্যাবস্থার মানকে প্রভাবিত করতে পারে। যেমন:

- নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় সকল রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার মান নির্দিষ্ট থাকে।
- কোনো উভমুখী বিক্রিয়া সাম্যাবস্থায় উপনীত হলে বিক্রিয়ক ও উৎপাদের ঘনমাত্রার কোনো পরিবর্তন ঘটলে সাম্যাবস্থার কোনো পরিবর্তন হয় না। নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো সুনির্দিষ্ট বিক্রিয়ায়  $K_c$  এর মান ঘনমাত্রার উপর নির্ভর করে না।
- সাম্যাবস্থার মান হতে কোনো বিক্রিয়া ঐ শর্তাধীন কি পরিমাণ সম্পন্ন হয় সে সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যায়।

- ৪) উভমুখী বিক্রিয়ায়, সম্মুখ বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার মান এবং পশ্চাৎমুখী বিক্রিয়ায় সাম্যাবস্থার মান, একে অপরের পরিপূরক (Reciprocal)।  
 ৫) একবার সাম্যাবস্থায় উপনীত হলে বিক্রিয়ক বা উৎপাদের ঘনমাত্রা পরিবর্তন সাম্যাবস্থক পরিবর্তন হয় না।  
 ৬) তাপমাত্রা বাড়াতে বা কমালে সাম্যাবস্থক পরিবর্তিত হয়।  
 ৭) সাম্যাবস্থকের মান থেকে কোন বিক্রিয়া প্রদত্ত শর্ত অবস্থায় কতটুকু সম্পন্ন হবে তা বোঝা যায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৮.২, পৃষ্ঠা: ৪৯০]

**৮৫** রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থকের পরিবর্তন হয়, কেবল যদি-

- (A) চাপের পরিবর্তন ঘটে  
 (B) তাপমাত্রার পরিবর্তন ঘটে  
 (C) ঘনমাত্রার পরিবর্তন ঘটে  
 (D) চাপ ও ঘনমাত্রা উভয়ের পরিবর্তন ঘটে

উত্তর: (B) তাপমাত্রার পরিবর্তন ঘটে

[Note: উপরের ৮৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**৮৬** আংশিক চাপ সাম্যাবস্থকের রাশিমালার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (A)  $N_2O_4$  বিয়োজনে  $K_p = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2}$   
 (B)  $PCl_5$  বিয়োজনের ক্ষেত্রে  $K_p = \frac{\alpha^2 P}{1-\alpha^2}$   
 (C) HI বিয়োজনে  $K_p = K_c = \frac{x^2}{(a-2x)^2}$   
 (D) সবগুলো

উত্তর: (D) সবগুলো

ব্যাখ্যা:

গ্যাসীয় বিয়োজন বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থকের ( $K_c / K_p$ ) রাশিমালা:

নিচে কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ গ্যাসীয় বিয়োজন বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থকের ( $K_c / K_p$ ) রাশিমালা দেওয়া হল-

- i.  $N_2O_4$  বিয়োজনের ক্ষেত্রে;  $K_p = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2}$   
 ii.  $PCl_5$  বিয়োজনের ক্ষেত্রে;  $K_p = \frac{\alpha^2 P}{1-\alpha^2}$   
 iii. HI বিয়োজনে;  $K_p = K_c = \frac{x^2}{(a-2x)^2}$   
 iv. HI সংশ্লেষণে;  $K_p = K_c = \frac{(a-x)(b-x)}{4x^2}$   
 v.  $NH_3$  এর সংশ্লেষণ;  $K_c = \frac{4x^2}{27}$ ;  $K_p = \frac{64x^2}{27P^2}$

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৯.৪, পৃষ্ঠা: ৩৬৫-৩৬৯]

**৮৭**  $25^\circ C$  উষ্ণতায় 1 atm চাপে  $N_2O_4$  18.5 বিয়োজিত, তখন  $K_p = ?$

- (A) 0.393 atm (B) 0.142 atm  
 (C) 0.065 atm (D) 1.39 atm

উত্তর: (B) 0.142 atm

ব্যাখ্যা:

দেয়া আছে,  $N_2O_4$  বিয়োজিত হয় 18.5%

$$\therefore \text{বিয়োজনমাত্রা } \alpha = \frac{18.5}{100} = 0.185$$

মোট চাপ,  $P = 1.0 \text{ atm}$ ; সাম্যাবস্থক,  $K_p = ?$

আমরা জানি,  $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$  এর জন্য

$$\text{সাম্যাবস্থক, } K_p = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} \cdot P = \frac{4(0.185)^2}{1-(0.185)^2} \times 1.0 = 0.142 \text{ atm}$$

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১২ (উদা-৩), পৃষ্ঠা: ২৯২]

**৮৮** পটাশিয়াম আয়োডাইড দ্রবণে হাইড্রোজেন পার অক্সাইড যোগ করলে 10 সেকেন্ডে  $10^{-5} \text{ mol/dm}^3$  আয়োডিন বিমুক্ত হয়। আয়োডিন উৎপাদনে এ বিক্রিয়াটির হার কত?

- (A)  $10^{-5} \text{ mol/dm}^3 \text{ s}^{-1}$  (B)  $10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \text{ s}^{-1}$   
 (C)  $10^{-6} \text{ mol/dm}^3 \text{ s}^{-1}$  (D)  $10^{-5} \text{ mol/dm}^3 \text{ s}^{-1}$

উত্তর: (C)  $10^{-6} \text{ mol/dm}^3 \text{ s}^{-1}$

ব্যাখ্যা:

উৎপন্ন আয়োডিনের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি,

$$dx = x_2 - x_1 = 10^{-5} - 0 = 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$$

সময়ের পার্থক্য  $dt = t_2 - t_1 = 10 - 0 = 10 \text{ s}$

$$\therefore \text{বিক্রিয়ার হার, } \frac{dx}{dt} = \frac{10^{-5}}{10} = 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩ (উদা-১), পৃষ্ঠা: ৩৩১]

**৮৯** পানির আয়নিক গুণফল-

- (A)  $10^{-4} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$  (B)  $10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$   
 (C)  $10^{-7} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$  (D)  $10^{14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$

উত্তর: (B)  $10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$

ব্যাখ্যা:

পানির আয়নিক গুণফল:  $K_w$  কে পানির আয়নিক গুণফল বলা হয়। পানির আয়নিকরণ গুণফলের সংজ্ঞা হিসেবে লেখা যায়- নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় বিদ্যমান পানিতে হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রা  $[H^+]$  ও হাইড্রক্সিল আয়নের ঘনমাত্রা  $[OH^-]$  গুণফল দ্রবক হয়। এ গুণফলকে পানির আয়নিক গুণফল বলা হয়।  $25^\circ C$  তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফল,  $K_w$  এর মান  $1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$  ধরা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৯.১, পৃষ্ঠা: ৫০১]

**৯০** তাপমাত্রা বাড়ালে  $K_w$  এর মান-

- (A) অপরিবর্তিত থাকে (B) হ্রাস পায়  
 (C) বৃদ্ধি পায় (D) দ্রব থাকে

উত্তর: (C) বৃদ্ধি পায়

ব্যাখ্যা:

তাপমাত্রার পরিবর্তনের আয়নিক গুণফল: তাপমাত্রা পরিবর্তনের সাথে সাথে  $K_w$  এর মান পরিবর্তিত হয়। তাপমাত্রা বাড়ালে  $K_w$  এর মান বৃদ্ধি পায়। কারণ পানির আয়নিকরণ একটি তাপহারী প্রক্রিয়া।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১০, পৃষ্ঠা: ৩৭৭]

**৯১**  $25^\circ C$  তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফলের মান কত?

- (A)  $1.0 \times 10^{-14}$  (B)  $4.0 \times 10^{14}$   
 (C)  $1.8 \times 10^{-7}$  (D)  $4.0 \times 10^7$

উত্তর: (A)  $1.0 \times 10^{-14}$

ব্যাখ্যা:

পানির আয়নিক গুণফল: পানির  $H^+$  এবং  $OH^-$  আয়নদ্বয়ের ঘনমাত্রার গুণফলকে আয়নিক গুণফল ( $k_w$ ) বলা হয়।  $298K$  তাপমাত্রায়  $k_w$  এর মান  $10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$ ।

$$\therefore [H^+][OH^-] = 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$$

যেহেতু বিশুদ্ধ পানি এবং প্রশম জলীয় দ্রবণ থেকে সমান সংখ্যক  $H^+$  ও  $OH^-$  উৎপন্ন হয়, তাই

$$[H^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$$

অর্থাৎ  $25^\circ C$  সে তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফল  $1 \times 10^{-14}$ ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১০, পৃষ্ঠা: ৩৭৬, ৩৭৭]

৯২ বিজ্ঞ পানিতে  $[H^+]$  এর মান কত? [ডে.ভ.প. ২০১৬-২০১৭]

- (A)  $10^6 \text{ mol/L}$  (B)  $10^{-4} \text{ mol/L}$   
(C)  $10^{-7} \text{ mol/L}$  (D)  $10^7 \text{ mol/L}$

উত্তর: (C)  $10^{-7} \text{ mol/L}$

Note: উপরের ৯১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৯৩ অম্লীয় দ্রবণের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (A)  $[H_3O^+] > [OH^-]$  (B)  $[H_3O^+] = [OH^-]$   
(C)  $[H_3O^+] < [OH^-]$  (D)  $[H_3O^+] \leq [OH^-]$

উত্তর: (A)  $[H_3O^+] > [OH^-]$

ব্যাখ্যা:  
পানির অটো আয়নিকরণ: পানির অটো আয়নিকরণ ও গতিশীল আয়নিক সাম্যাবস্থায় উপস্থিত  $[H_3O^+]$  এর পরিমাণ ও  $[OH^-]$  এর পরিমাণের ওপর ভিত্তি করে অম্লীয় দ্রবণ ও ক্ষারীয় দ্রবণ সংজ্ঞায়িত করা হয়। যেমন,

অম্লীয় দ্রবণে,  $[H_3O^+] > [OH^-]$

নিরপেক্ষ দ্রবণে,  $[H_3O^+] = [OH^-]$

ক্ষারীয় দ্রবণে,  $[H_3O^+] < [OH^-]$

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১০.১, পৃষ্ঠা: ৪০২]

৯৪ একটি জলীয় নমুনায়  $H^+$  আয়নের ঘনমাত্রা  $3.7 \times 10^{-9} \text{ M}$  এতে  $OH^-$  আয়নের ঘনমাত্রা কত?

- (A)  $7.03 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$  (B)  $2.703 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$   
(C)  $1.307 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$  (D)  $2.30 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$

উত্তর: (B)  $2.703 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$

ব্যাখ্যা:  
আমরা জানি,  
কোন জলীয় সিস্টেমে  $K_w = [H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{3.7 \times 10^{-9}}$$

$$= 2.703 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$$

∴  $[OH^-] > 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$

∴ দ্রবণটি একটি ক্ষারীয় দ্রবণ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১০, পৃষ্ঠা: ৩৭৮]

৯৫ এসিডের তীব্রতা নির্ভর করে কিসের উপর? [মে.জ.প. ২০১৫-১৬]

- A.  $K_b$  B.  $K_a$   
C.  $K$  D. সবকটি

উত্তর: B.  $K_a$

ব্যাখ্যা:  
যদি বা এসিডের বিয়োজন ধ্রুবক ( $K_a$ ): প্রতি লিটার জলীয় দ্রবণে উপস্থিত কোনো অম্লের মোল সংখ্যার যে ভগ্নাংশ বিয়োজিত অবস্থায় থাকে, তাকে ঐ অম্লের বিয়োজন ধ্রুবক ( $K_a$ ) বলে।

এসিডের  $K_a$  এর মান যত বেশি হয় এসিডটি তত বেশি শক্তিশালী হয় অর্থাৎ তীব্র হয়। সুতরাং কোনো এসিডের তীব্রতা নির্ভর করে  $K_a$  এর উপর।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১০.৩, পৃষ্ঠা: ৪০৫]

৯৬ এসিডের বিয়োজন ধ্রুবকের একক কোনটি?

- (A)  $\text{mol dm}^{-3}$  (B)  $\text{mol dm}^{-1}$   
(C)  $\text{mol}^{-1} \text{ dm}^{-1}$  (D)  $\text{mol}^2 \text{ dm}^{-3}$

উত্তর: (A)  $\text{mol dm}^{-3}$

ব্যাখ্যা:  
এসিডের বিয়োজন ধ্রুবক,  $K_a$ :  $K_a$  কে এসিডের বিয়োজন ধ্রুবক বলে। এ বিয়োজন ধ্রুবকের একক হল  $\text{mol dm}^{-3}$  বা  $\text{mol L}^{-1}$ ।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৪, পৃষ্ঠা: ২৯৬]

৯৭ অ্যাসিটিক এসিডের বিয়োজন ধ্রুবকের মান কত?

- (A)  $1.8 \times 10^{-4}$  (B)  $1.8 \times 10^{-5}$   
(C)  $1 \times 10^3$  (D)  $2 \times 10^6$

উত্তর: (B)  $1.8 \times 10^{-5}$

ব্যাখ্যা:

অম্লের বিয়োজন ধ্রুবকের মান:

নাম (সংকেত)	$K_a$ ( $\text{mol L}^{-1}$ )
হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl)	$2.5 \times 10^7$
সালফিউরিক এসিড ( $H_2SO_4$ )	$1 \times 10^3$
ফসফরাস এসিড ( $H_3PO_3$ )	$3 \times 10^{-2}$
সালফিউরাস এসিড ( $H_2SO_3$ )	$1.4 \times 10^{-2}$
ফসফরিক এসিড ( $H_3PO_4$ )	$7.2 \times 10^{-3}$
নাইট্রাস এসিড ( $HNO_2$ )	$4.5 \times 10^{-4}$
হাইড্রোফ্লোরিক এসিড (HF)	$6.8 \times 10^{-4}$
ফরমিক এসিড ( $HCO_2H$ )	$1.8 \times 10^{-4}$
অ্যাসিটিক এসিড ( $CH_3CO_2H$ )	$1.8 \times 10^{-5}$
হাইড্রোজেন সায়ানাইট (HCN)	$6.2 \times 10^{-10}$

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১১, পৃষ্ঠা: ৪০৭]

৯৮ নিচের কোন এসিডটির বিয়োজন ধ্রুবক  $1.8 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ ?

- (A) অ্যাসিটিক এসিড (B) ফরমিক এসিড  
(C) সালফিউরিক এসিড (D) অ্যামিনো এসিড

উত্তর: (B) ফরমিক এসিড

Note: উপরের ৯৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৯৯ কোনটি সঠিক নয়?

- | এসিড          | বিয়োজন ধ্রুবক       |
|---------------|----------------------|
| (A) HCl       | $2.5 \times 10^7$    |
| (B) $H_2SO_4$ | $1 \times 10^3$      |
| (C) $HNO_2$   | $4.5 \times 10^{-4}$ |
| (D) HF        | $3 \times 10^{-2}$   |

উত্তর: (D) HF

Note: উপরের ৯৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১০০ এসিডের তীব্রতা বেশি হলে-

- (A) তার  $K_a$  এর মান কম হয়  
(B) সেটি কম পরিমাণ বিয়োজিত হয়  
(C) সেটি সহজে প্রোটন দান করতে পারে  
(D) তার  $H^+$ -এর ঘনমাত্রা কম হয়

উত্তর: (C) সেটি সহজে প্রোটন দান করতে পারে

ব্যাখ্যা:  
তীব্র এসিড: আরহেনিয়াস-এর ধারণা অনুসারে দ্রবণে প্রোটন দান বা গ্রহণের ক্ষমতার মাত্রা দ্বারা যথাক্রমে এসিড বা ক্ষারকের তীব্রতা নির্ণীত হয়। কোনো দ্রাবকে একটি পদার্থ যত সহজে এবং যত বেশি প্রোটন দান করতে পারে অর্থাৎ দ্রবণে  $[H^+]$  আয়নের ঘনমাত্রা যত বেশি  $K_a$  এর মান তত বেশি। সুতরাং সে এসিডটি তত বেশি তীব্র। যেমন HCl,  $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HClO_4$  ইত্যাদি তীব্র এসিড। কারণ জলীয় দ্রবণে এই এসিডগুলো সহজে প্রোটন দান করে এবং তাই  $K_a$  এর মান উচ্চ।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৪, পৃষ্ঠা: ২৯৬]

১০১ বিয়োজন ধ্রুবক  $K_a$  কোনটির উপর নির্ভর করে না?

- (A) বিয়োজন মাত্রা (B) দ্রবণের প্রকৃতি  
(C) অণুবন্ধী ক্ষারকের শক্তি (D) দ্রাবকের প্রকৃতি

উত্তর: (B) দ্রবণের প্রকৃতি

ব্যাখ্যা:

**বিয়োজন ধ্রুবক:** এসিডের তীব্রতা বিয়োজন ধ্রুবক  $K_a$  এর মানের উপর নির্ভর করে।  $K_a$  এর মান আবার কয়েকটি বিষয়ের উপর নির্ভরশীল বা সম্পর্কিত। যেমন- বিয়োজন মাত্রা, দ্রাবকের প্রকৃতি ও অণুবন্ধী ক্ষারকের শক্তি। [Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১১, পৃষ্ঠা: ৩৮১]

**১০২** অ্যামোনিয়ার জলীয় দ্রবণে  $K_b$  এর মান কত?

- (A)  $5.4 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$  (B)  $3.7 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$   
(C)  $1.8 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$  (D)  $3.8 \times 10^{-11} \text{ mol L}^{-1}$

উত্তর: (C)  $1.8 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$

ব্যাখ্যা:

**ক্ষারকের বিয়োজন ধ্রুবক:**  $K_b$  কে ক্ষারকের বিয়োজন ধ্রুবক বলা হয়।  $K_b$  এর একক নেই। সুতরাং প্রতি লিটার জলীয় দ্রবণে উপস্থিত কোন ক্ষারকের মোল সংখ্যার যে ভগ্নাংশ বিয়োজিত অবস্থায় থাকে, তাকে ঐ ক্ষারকের বিয়োজন ধ্রুবক  $K_b$  বলা হয়। যেমন,  $\text{NH}_3$  এর জলীয় দ্রবণে  $K_b$  এর মান  $1.8 \times 10^{-5}$ ; মিথাইল অ্যামিন ( $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ) এর  $K_b = 3.7 \times 10^{-4}$  এবং ডাইমিথাইল অ্যামিন ( $\text{CH}_3$ ),  $\text{NH}$  এর  $K_b = 5.4 \times 10^{-4}$

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১১ পৃষ্ঠা: ৪০৬]

**১০৩** জেনে রাখা ভালো:  $K_b$  এর একক হলো  $\text{mol L}^{-1}$

[Ref: অধ্যাপক. সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ৫০৫]

**১০৩** বিয়োজন মাত্রার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) বিয়োজন মাত্রাকে  $\alpha$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়  
(B) বিয়োজন মাত্রা =  $\frac{\text{বিয়োজিত মোল সংখ্যা}}{\text{পদার্থের মোট মোল সংখ্যা}}$   
(C) তীব্র এসিড বা ক্ষারকের বিয়োজন মাত্রা ১০০%  
(D) মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের বিয়োজন মাত্রা ১ অপেক্ষা বড়

উত্তর: (D) মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের বিয়োজন মাত্রা ১ অপেক্ষা বড়

ব্যাখ্যা:

**বিয়োজন মাত্রা:** একটি দ্রবণে উপস্থিত কোন উপাদানের মোল সংখ্যার যে ভগ্নাংশ (fraction) বিয়োজিত হয় তাকে ঐ উপাদানের বিয়োজন মাত্রা (degree of dissociation) বলে।

বিয়োজন মাত্রা  $\alpha = \frac{\text{বিয়োজিত মোল সংখ্যা}}{\text{পদার্থের মোট মোল সংখ্যা}}$

বিয়োজন মাত্রা  $\alpha$  বলতে বুঝায় কোনো তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের ১ মোল আয়নিক এবং  $(1 - \alpha)$  মোল আয়নিক উপাদান হিসেবে দ্রবণে দ্রবীভূত থাকবে। তীব্র তড়িৎ বিশ্লেষ্য দ্রবণে প্রায় সম্পূর্ণভাবে আয়নিত অবস্থায় থাকে। তাই এর বিয়োজন মাত্রা  $\alpha \approx 1$  বা ১০০% কিন্তু মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্যের আংশিক বিয়োজন ঘটে এবং এদের বিয়োজন মাত্রা ( $\alpha$ ) এর মান সর্বদা ১ অপেক্ষা ছোট হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১১.১, পৃষ্ঠা: ৩৮৪]

**১০৪** অসওয়াল্ডের লঘুকরণ সূত্র কোনটি?

- (A) একটি এসিড বা ক্ষারকের বিয়োজন মাত্রা দ্রবণের ঘনমাত্রার বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক  
(B) একটি এসিড বা ক্ষারকের বিয়োজন মাত্রা দ্রবণের ঘনমাত্রার বর্গমূলের সমানুপাতিক  
(C) একটি এসিড বা ক্ষারকের বিয়োজন মাত্রা দ্রবণের ঘনমাত্রার ব্যস্তানুপাতিক  
(D) একটি এসিড বা ক্ষারকের বিয়োজন মাত্রা দ্রবণের ঘনমাত্রার সমানুপাতিক

উত্তর: (A) একটি এসিড বা ক্ষারকের বিয়োজন মাত্রা দ্রবণের ঘনমাত্রার বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক

ব্যাখ্যা:

**অসওয়াল্ডের লঘুকরণ সূত্র:** একটি এসিড বা ক্ষারকের বিয়োজন মাত্রা দ্রবণের ঘনমাত্রার বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক। একে অসওয়াল্ডের লঘুকরণ সূত্র বলে।  $\alpha = \sqrt{K_a/C} = \sqrt{K_a} \cdot \frac{1}{\sqrt{C}}$  এবং একটি দুর্বল ক্ষারকের জন্য

$$\alpha = \sqrt{K_b/C} = \sqrt{K_b} \cdot \frac{1}{\sqrt{C}} \text{ লেখা যায়।}$$

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১১.১, পৃষ্ঠা: ৩৮৪]

**১০৫** এসিডের শক্তিমাত্রা নিচের কোনটির উপর নির্ভর করে না?

- (A) এসিডের বিয়োজন ধ্রুবক (B) ক্যাটায়নের আকার  
(C) অ্যানায়নের আকার (D) কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার

উত্তর: (B) ক্যাটায়নের আকার

ব্যাখ্যা:

**এসিডের বিয়োজন মাত্রা ও তীব্রতার নিয়ামক:**

এসিডের বিয়োজন মাত্রা ও তাদের তীব্রতা কয়েকটি নিয়ামক দ্বারা প্রভাবিত হয়। যথা:

- ১) দ্রাবকের প্রকৃতি
- ২) অ্যানায়নের আকার
- ৩) কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা
- ৪) কেন্দ্রীয় পরমাণুর চার্জ ঘনত্ব এবং আকার
- ৫) এসিডের বিয়োজন ধ্রুবক।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১১, পৃষ্ঠা: ৪০৭]

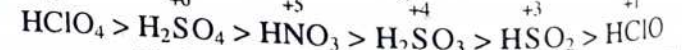
**১০৬** এসিডের তীব্রতা ক্রমানুসারে কোনটি ঠিক?

- (A)  $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HNO}_3 > \text{H}_2\text{SO}_3$   
(B)  $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{HNO}_3$   
(C)  $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HNO}_3$   
(D)  $\text{HNO}_3 > \text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_3$

উত্তর: (A)  $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HNO}_3 > \text{H}_2\text{SO}_3$

ব্যাখ্যা:

**অক্সি এসিডের তীব্রতা:** অক্সি এসিডসমূহে কেন্দ্রীয় পরমাণুর সাথে এক বা একাধিক -OH গ্রুপ যুক্ত থাকে। জারণ সংখ্যা বেশি হলে কেন্দ্রীয় পরমাণু -O-H বন্ধনের ইলেকট্রন মেঘকে নিজের দিকে টেনে নেওয়ার ক্ষমতা বেশি হয়। -O-H বন্ধনটি দুর্বল হয় এবং খুব সহজেই প্রোটন বিমুক্ত হতে পারে। তাই অক্সি এসিড সমূহের ক্ষেত্রে কেন্দ্রীয় মৌলের ধনাত্মক জারণ মান বৃদ্ধির সাথে সাথে এসিডের তীব্রতা বৃদ্ধি পায়। যেমন-



[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১১, পৃষ্ঠা: ৪০৭]

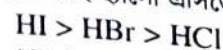
**১০৭** কোনটি অধিক শক্তিশালী?

- (A) HF (B) HCl  
(C) HBr (D) HI

উত্তর: (D) HI

ব্যাখ্যা:

**হাইড্রোসিডের তীব্রতা:** হাইড্রোসিডসমূহের তীব্রতা তাদের অণুস্থ ঋণাত্মক আয়নের আকারের উপর নির্ভর করে। যে হাইড্রোসিডের ঋণাত্মক আয়নের আকার যত বড় সে এসিডের স্থিতিশীলতা তত কম এবং বিয়োজন সহজে ঘটে। এজন্য তার তীব্রতা তত অধিক। যেমন-  $\text{Cl}^-$  আয়নের চেয়ে  $\text{Br}^-$  এবং এর চেয়ে  $\text{I}^-$  আয়নের আকার বড় হওয়ায় HI সবচেয়ে সহজে বিয়োজিত হয়। তাই হ্যালো এসিডের তীব্রতা ক্রম হলো-



[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১১, পৃষ্ঠা: ৪০৭]

১০৮ নিচের কোনটি অধিক শক্তিশালী ক্ষার? [মে:ভ:প: ২০১৭-১৮]

- (A) NaOH (B) KOH  
(C) Ca(OH)<sub>2</sub> (D) NH<sub>4</sub>OH

উত্তর: (B) KOH

ব্যাখ্যা:

ধাতব ক্ষারসমূহের তুলনামূলক তীব্রতা:

ক্ষার	ধাতুর আকার (Å)	তীব্রতা
LiOH, NH <sub>4</sub> OH	0.60	দুর্বল
NaOH	0.95	শক্তিশালী
KOH	1.33	তীব্র শক্তিশালী
CsOH	1.69	সবচেয়ে তীব্র শক্তিশালী

উল্লেখ্য ক্ষারের তীব্রতা নির্ভর করে K<sub>b</sub> এর মান এবং ধাতুর আকারের উপর। K<sub>b</sub> এর মান যতো বেশি ক্ষার ততো শক্তিশালী হয়। ধাতব ক্ষারের ক্ষেত্রে ধাতুর আকার বৃদ্ধির সাথে সাথে তীব্রতা বৃদ্ধি পায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৬, পৃষ্ঠা: ২৯৯]

১০৯ pH = ?

- (A) -log[H<sup>+</sup>] (B) log[H<sup>+</sup>]  
(C) log[OH<sup>-</sup>] (D) -log[log OH<sup>-</sup>]

উত্তর: (A) -log[H<sup>+</sup>]

ব্যাখ্যা:

pH এর সংজ্ঞা: কোন দ্রবণের H<sup>+</sup> আয়নের ঘনমাত্রার ঋনাত্মক লগারিদমকে ঐ দ্রবণের pH বলা হয়। H<sup>+</sup> আয়নের ঘনমাত্রাকে [H<sup>+</sup>] দ্বারা প্রকাশ করলে বীজগণিতের ভাষায় লেখা যায়, pH = -log<sub>10</sub> [H<sup>+</sup>]।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১২, পৃষ্ঠা: ৩৮৫]  
১৯০৯ সালে ড্যানিশ বিজ্ঞানী সোরেনসেন দ্রবণের H<sup>+</sup> আয়নের ঘনমাত্রা pH দ্বারা প্রকাশ করার পদ্ধতি প্রচলন করেন [pH-এর অর্থ হলো Potenz of hydrogenion; Potenz জার্মান শব্দ, এর অর্থ power (ক্ষমতা)]।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২৩, পৃষ্ঠা: ৫২১]

১১০ কোন দ্রবণে H<sup>+</sup> আয়নের ঘনমাত্রা দশভাগ হ্রাস পেলে P<sup>H</sup> এর কী পরিবর্তন হয়?

- (A) এক একক হ্রাস পায় (B) এক একক বৃদ্ধি পায়  
(C) কোন পরিবর্তন হয় না (D) দুই একক বৃদ্ধি পায়

উত্তর: (B) এক একক বৃদ্ধি পায়

ব্যাখ্যা:

pH এর ঘনমাত্রার হ্রাস বৃদ্ধি:

$$pH = -\log [H^+] \text{ বা } [H^+] = 10^{-pH}$$

∴ কোন দ্রবণের H<sup>+</sup> আয়নের ঘনমাত্রা দশভাগ হ্রাস পেলে pH এক একক বৃদ্ধি পায়। সুতরাং যে দ্রবণের pH = 5 তা অপেক্ষা যে দ্রবণের pH = 4 তাতে H<sup>+</sup> আয়নের ঘনমাত্রা 10 গুণ বেশী হয়।

কোন দ্রবণের pH = 3 হলে তাতে H<sup>+</sup> আয়নের ঘনমাত্রা = 10<sup>-3</sup> mol L<sup>-1</sup> হয়। কোন দ্রবণের H<sup>+</sup> আয়নের ঘনমাত্রা যত কমতে থাকে এর pH তত বাড়তে থাকে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১২, পৃষ্ঠা: ৩৮৫]

১১১ 0.005 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবণের pH কত হবে?

- (A) 5 (B) 3  
(C) 2 (D) 4

উত্তর: (C) 2

ব্যাখ্যা:

pH নির্ণয়:

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর ঘনমাত্রা = 0.005M

∴ H<sup>+</sup> এর ঘনমাত্রা = 0.005 × 2 M = 0.01M

∴ pH = -log [H<sup>+</sup>] = -log (0.01) = 2

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১২, পৃষ্ঠা: ৩৮৭]

১১২ একটি দ্রবণের pH হলো 6। ঐ দ্রবণে আরো HCl দ্রবণ যোগ করে দ্রবণের pH 3 করা হলো। শেষ দ্রবণে H<sup>+</sup> আয়নের মোলার ঘনমাত্রা বৃদ্ধি ঘটেছে-

- (A) 10<sup>2</sup> times (B) 10<sup>3</sup> times  
(C) 10<sup>-3</sup> times (D) 10<sup>-2</sup> times

উত্তর: (B) 10<sup>3</sup> times

ব্যাখ্যা:

ঘনমাত্রা নির্ণয়:

১ম দ্রবণে, pH = -log [H<sup>+</sup>]

$$\text{বা, } 6 = -\log [H^+]$$

$$\text{বা, } [H^+] = 10^{-6}$$

২য় দ্রবণে, pH = -log [H<sup>+</sup>]

$$\text{বা, } 3 = -\log [H^+] \\ = 10^{-3}$$

২য় দ্রবণে হাইড্রোজেনের আয়নের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি =  $\frac{10^{-3}}{10^{-6}} = 10^3$  গুণ

[Ref: ড. কবীর (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৪.১২, পৃষ্ঠা: ৩৭৪]

১১৩ কোন দ্রবণের pH > 7 হলে-

- (A) দ্রবণটি হবে অম্লীয় (B) দ্রবণটি হবে নিরপেক্ষ বা প্রশমিত  
(C) দ্রবণটি হবে ক্ষারীয় (D) দ্রবণটি হবে ক্ষারীয় বা অম্লীয়

উত্তর: (C) দ্রবণটি হবে ক্ষারীয়

ব্যাখ্যা:

pH ও দ্রবণের ধর্ম:

কোন দ্রবণের pH = 7 হলে, তা হবে নিরপেক্ষ বা প্রশমিত দ্রবণ;

কোন দ্রবণের pH > 7 হলে, তা হবে ক্ষারীয় দ্রবণ;

কোন দ্রবণের pH < 7 হলে, তা হবে অম্লীয় দ্রবণ।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১২, পৃষ্ঠা: ৪১৫]

১১৪ দ্রবণের pH কত হলে তার প্রকৃতি মধ্যম ক্ষারীয় হয়?

- (A) 4 - 6.99 (B) 7.01 - 10  
(C) 10 - 12 (D) 12 - 14

উত্তর: (C) 10 - 12

ব্যাখ্যা:

দ্রবণের pH ও প্রকৃতির ছক:

দ্রবণের pH	দ্রবণের প্রকৃতি	দ্রবণের pH	দ্রবণের প্রকৃতি
pH = 0 - 2	তীব্র অম্লীয়	pH = 7.01 - 10	মৃদু ক্ষারীয়
pH = 2 - 4	মধ্যম অম্লীয়	pH = 10 - 12	মধ্যম ক্ষারীয়
pH = 4 - 6.99	মৃদু অম্লীয়	pH = 12 - 14	তীব্র ক্ষারীয়
pH = 7	প্রশম		

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২৩, পৃষ্ঠা: ৫২৪]

১১৫ মধ্যম অম্লীয় প্রকৃতির দ্রবণের pH কত?

- (A) 0 - 2 (B) 2 - 4  
(C) 4 - 6.99 (D) 10 - 12

উত্তর: (B) 2 - 4

Note: উপরের ১১৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১৬ দ্রবণের pH 4 - 6.99 হলে কোন প্রকৃতির দ্রবণ বোঝায়?

- (A) তীব্র অম্লীয় (B) তীব্র ক্ষারীয়  
(C) মৃদু ক্ষারীয় (D) মৃদু অম্লীয়

উত্তর: (D) মৃদু অম্লীয়

Note: উপরের ১১৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১১৭ ম্যালিক এসিড পাওয়া যায় কোন ফলে?

- (A) লেবু (B) আপেল  
(C) আঙ্গুর (D) পেয়ারা

উত্তর: (B) আপেল

ব্যাখ্যা:

জৈব এসিডের উৎস:

জৈব এসিড	উৎস	জৈব এসিড	উৎস
ল্যাকটিক এসিড	দাধ	ম্যালিক এসিড	আপেল
অক্সালিক এসিড	পেয়ারা	অ্যাসকরবিক এসিড	কমলা
সাইট্রিক এসিড	লেবু	ফরমিক এসিড	পিঁপড়া
টারটারিক এসিড	আঙ্গুর	অ্যাসিটিক এসিড	ভিনেগার

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১২, পৃষ্ঠা: ৩৮৬]

১১৮ কমলায় কোন এসিড পাওয়া যায়?

- (A) অক্সালিক এসিড (B) টারটারিক এসিড  
(C) অ্যাসকরবিক এসিড (D) সাইট্রিক এসিড

উত্তর: (C) অ্যাসকরবিক এসিড

Note: উপরের ১১৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১৯ কোন এসিডের উৎস পিঁপড়া?

- (A) অক্সালিক এসিড (B) টারটারিক এসিড  
(C) ফরমিক এসিড (D) সাইট্রিক এসিড

উত্তর: (C) ফরমিক এসিড

Note: উপরের ১১৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১২০ নিচের কোন দ্রব্যটি pH = 7.4 দ্রবণে যোগ করলে pH এর মান কমবে?

[মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]

- (A) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>OH (B) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O  
(C) CH<sub>3</sub>COOH (D) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

উত্তর: (C) CH<sub>3</sub>COOH

ব্যাখ্যা:

pH স্কেল: pH = 7.4 দ্রবণ হচ্ছে মৃদু ক্ষার এবং এই দ্রবণে ইথানয়িক এসিড (CH<sub>3</sub>COOH) যোগ করলে এর pH কমবে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১২, পৃষ্ঠা: ৪১৫]

১২১ কোন দ্রবণে সামান্য অম্ল বা ক্ষার যোগ করলে pH এর মান পরিবর্তিত হয় না?

[মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- A. মোলার দ্রবণ B. ঘন দ্রবণ  
C. ফেনফথ্যালিন দ্রবণ D. বাফার দ্রবণ

উত্তর: D. বাফার দ্রবণ

ব্যাখ্যা:

বাফার দ্রবণ: যেসব দ্রবণে বাইরে থেকে সামান্য পরিমাণ এসিড (অম্ল) বা ক্ষার যুক্ত করলেও দ্রবণের pH এর মান প্রায় অপরিবর্তিত থাকে, তাদের বাফার দ্রবণ বলে। বাফার দ্রবণ সাধারণত দু'ভাবে প্রস্তুত করা যায়।

i. মৃদু এসিড এবং ঐ এসিডের সঙ্গে তীব্র ক্ষারকের লবণের দ্রবণ মিশ্রিত করে তৈরি করা হয়। যেমন- অ্যাসিটিক এসিড (মৃদু এসিড) এবং সোডিয়াম অ্যাসিটেট (অ্যাসিটিক এসিড ও তীব্র ক্ষার, সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের লবণ) এর দ্রবণ নিয়ে তৈরি বাফার। এ ধরনের বাফার দ্রবণকে অম্লীয় বাফার দ্রবণ বলে।

ii. আবার কখনও কখনও মৃদু ক্ষার (NH<sub>4</sub>OH) এর সঙ্গে ঐ মৃদু ক্ষার ও তীব্র এসিড (HCl) এর বিক্রিয়া থেকে তৈরি লবণের (NH<sub>4</sub>Cl) দ্রবণ মিশিয়ে বাফার দ্রবণ তৈরি করা হয়। এ বাফার দ্রবণকে ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ বলে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১৮, পৃষ্ঠা: ৩০২]

১২২ বাফার সম্পর্কে নীচের কোন উক্তিটি সঠিক নয়?

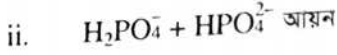
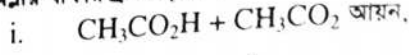
- (A) কোন দ্রবণের pH পরিবর্তনে বাধা দেয়  
(B) বাফার দ্রবণ সর্বদা নিরপেক্ষ  
(C) মৃদু ক্ষারক ও তীব্র এসিড সহযোগে ঐ ক্ষারকের লবণের মিশ্রণ  
(D) মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষারক সহযোগে ঐ এসিডের লবণের মিশ্রণ

উত্তর: (B) বাফার দ্রবণ সর্বদা নিরপেক্ষ

ব্যাখ্যা:

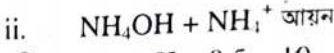
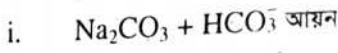
বাফার দ্রবণের প্রকারভেদ: বাফার (buffer) শব্দের অর্থ প্রতিরোধ resist করা। বাফার দ্রবণ অম্লীয় ও ক্ষারীয় হতে পারে।

অম্লীয় বাফার দ্রবণ: [দুর্বল এসিড + অনুবন্ধী ক্ষারক] উদাহরণ:



অম্লীয় বাফারের pH = 3.7 ~ 5.6.

ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ: [দুর্বল ক্ষারক + অনুবন্ধী এসিড] উদাহরণ:



ক্ষারীয় বাফারের pH = 8.5 ~ 10

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৩, পৃষ্ঠা: ৪২১]

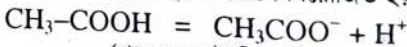
১২৩ CH<sub>3</sub>COOH / CH<sub>3</sub>COONa এই বাফার দ্রবণ HCl এসিড যোগ করলে বাফার দ্রবণটি কিভাবে pH নিয়ন্ত্রণ করবে?

- (A) HCl থেকে নির্গত H<sup>+</sup> সমূহ CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> এর সাথে বিক্রিয়া করে CH<sub>3</sub>-COOH এ পরিণত হবে  
(B) HCl থেকে নির্গত Cl<sup>-</sup> সমূহ CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> এর সাথে বিক্রিয়া করে CH<sub>3</sub>-COOCl এ পরিণত হবে  
(C) HCl থেকে নির্গত H<sup>+</sup> সমূহ Na<sup>+</sup> এর সাথে মিশে যাবে  
(D) HCl থেকে নির্গত H<sup>+</sup> সমূহ H<sup>+</sup> এর সাথে বিক্রিয়া করে H<sub>2</sub>O তে পরিণত হবে

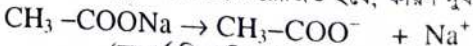
উত্তর: (A) HCl থেকে নির্গত H<sup>+</sup> সমূহ CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> এর সাথে বিক্রিয়া করে CH<sub>3</sub>-COOH এ পরিণত হবে  
ব্যাখ্যা:

CH<sub>3</sub>-COOH/CH<sub>3</sub>-COONa বাফার দ্রবণের ক্রিয়া কৌশল:

বাফারের উপাদান দুটি নিম্নরূপে বিয়োজিত হয়ঃ



(খুব সামান্যই বিয়োজিত হবে, কারণ দুর্বল এসিড)



(সম্পূর্ণ বিয়োজিত হবে কারণ আয়নিক লবণ)

যখন এই দ্রবণে এসিড যেমন HCl যোগ করা হয় তখন দ্রবণে নিম্নরূপ আয়নসমূহ বিরাজ করে।



অতঃপর HCl থেকে উৎপন্ন H<sup>+</sup> সমূহ CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> এর সাথে বিক্রিয়া করে দুর্বল এসিড CH<sub>3</sub>-COOH এ এবং Cl<sup>-</sup> ও Na<sup>+</sup> বিক্রিয়া করে NaCl এ পরিণত হয়।



ফলে দ্রবণে H<sup>+</sup> এর ঘনত্ব বাড়তে পারে না অর্থাৎ দ্রবণের pH অপরিবর্তিত থাকে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১৮, পৃষ্ঠা: ৩০২]

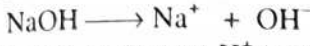
Note: বাফার দ্রবণের ক্রিয়া কৌশল জানা মেডিক্যাল ভর্তিচ্ছু ছাত্র-ছাত্রীদের জন্যে একান্তই প্রয়োজন। কারণ বাফার দ্রবণ চিকিৎসা বিজ্ঞানের একটি অতীব গুরুত্বপূর্ণ বিষয়।

১২৪ কোন বাফার দ্রবণে সামান্য NaOH দ্রবণ যোগ করলে ঐ বাফার দ্রবণ কিভাবে দ্রবণের pH নিয়ন্ত্রণ করে?

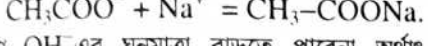
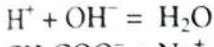
- (A) NaOH থেকে উৎপন্ন OH<sup>-</sup> কে দুর্বল এসিডে পরিণত করে
- (B) NaOH থেকে উৎপন্ন OH<sup>-</sup> কে পানিতে পরিণত করে
- (C) NaOH থেকে উৎপন্ন H<sup>+</sup> কে দুর্বল ক্ষারকে পরিণত করে
- (D) NaOH থেকে উৎপন্ন Na<sup>+</sup> কে লবণে পরিণত করে

উত্তর: (B) NaOH থেকে উৎপন্ন OH<sup>-</sup> কে পানিতে পরিণত করে

ব্যাখ্যা: অম্লীয় বাফার দ্রবণের ক্রিয়াকৌশল (ক্ষার যুক্ত করা হলে): যখন দ্রবণে ক্ষারক যেমন NaOH যোগ করা হয় তখন দ্রবণে নিম্নরূপ আয়ন বিবাজ করে।



অতপর OH<sup>-</sup> সমূহ বাফার দ্রবণে H<sup>+</sup> এর সাথে বিক্রিয়া করে H<sub>2</sub>O তে পরিণত হয় যা নিরপেক্ষ যৌগ। আর Na<sup>+</sup> সমূহ CH<sub>3</sub>-COO<sup>-</sup> এর সাথে বিক্রিয়া করে CH<sub>3</sub>-COONa লবণে পরিণত হয়।



ফলে দ্রবণে OH<sup>-</sup> এর ঘনমাত্রা বাড়তে পারেনা অর্থাৎ pH এর মান অপরিবর্তিত থাকে। এখানে OH<sup>-</sup> এর পানিতে পরিণত হওয়াটাই মূল কথা।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৮, পৃষ্ঠা: ৩০২]

১২৫ হেন্ডারসন হ্যাসেলবাখ সমীকরণ কোনটি?

- (A)  $\text{pH} = -\log(\text{H}^+)$
- (B)  $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{\text{লবণ}}{\text{এসিড}} \right)$
- (C)  $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{\text{এসিড}}{\text{লবণ}} \right)$
- (D)  $\text{PV} = \text{RT}$

উত্তর: (B)  $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{\text{লবণ}}{\text{এসিড}} \right)$

ব্যাখ্যা: হেন্ডারসন হ্যাসেলবাখ সমীকরণ: হেন্ডারসন হ্যাসেলবাখ সমীকরণ প্রয়োগ করে বিভিন্ন pH এর বাফার দ্রবণ প্রস্তুত করা যায়। ভরক্রিয়া সূত্র প্রয়োগ করে এ সমীকরণ প্রতিপাদন করা যায়।

i. অম্লীয় প্রকৃতির বাফার দ্রবণের ক্ষেত্রে হেন্ডারসন হ্যাসেলবাখ সমীকরণ  $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{\text{লবণ}}{\text{অম্ল}} \right)$

ii. ক্ষারীয় প্রকৃতির বাফার দ্রবণের ক্ষেত্রে হেন্ডারসন হ্যাসেলবাখ সমীকরণ  $\text{pH} = 14 - \text{pK}_b - \log \left( \frac{\text{লবণ}}{\text{ক্ষার}} \right)$

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৩, পৃষ্ঠা: ৪২২]

১২৬ নিচের কোনটির সাহায্যে কোন দ্রবণের pH নির্ণয় করা যায়?

- (A) নার্নস্ট সমীকরণ
- (B) আরহেনিয়াস সমীকরণ
- (C) হেন্ডারসন-হ্যাসেলবাখ সমীকরণ
- (D) উপরের সবগুলো

উত্তর: (C) হেন্ডারসন-হ্যাসেলবাখ সমীকরণ

Note: উপরের ১২৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১২৭ 0.1 মোল অ্যাসিটিক এসিড এবং 0.1 মোল সোডিয়াম অ্যাসিটেট এর মিশ্রিত দ্রবণের pH কত হবে? [K<sub>a</sub> = 1.8 × 10<sup>-5</sup>]

- (A) 7.4
- (B) 6
- (C) 4.745
- (D) 2

উত্তর: (C) 4.745

ব্যাখ্যা:

দ্রবণের pH নির্ণয়:

এখানে CH<sub>3</sub>COOH এর ঘনমাত্রা, [Acid] = 0.1 M  
(দ্রবণের আয়তন এক লিটার ধরে)

সোডিয়াম অ্যাসিটেট ঘনমাত্রা, [Salt] = 0.1 M

এসিডের বিয়োজন ধ্রুবক, K<sub>a</sub> = 1.8 × 10<sup>-5</sup>

মিশ্র দ্রবণের pH = ?

$$\begin{aligned} \text{pH} &= \text{pK}_a + \log \frac{[\text{Salt}]}{[\text{Acid}]} \\ &= -\log K_a + \log \frac{0.1}{0.1} \\ &= -\log (1.8 \times 10^{-5}) + 0 \\ &= 4.745 \text{ (উত্তর)} \end{aligned}$$

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২০ (উদা-৩), পৃষ্ঠা: ৩০৬]

১২৮ হেন্ডারসন হ্যাসেলবাখ সমীকরণের প্রয়োগ নয় কোনটি?

- (A) অজানা pH-এর বাফার দ্রবণের pH গণনা
- (B) নির্দিষ্ট pH এর বাফার দ্রবণ প্রস্তুতি
- (C) অম্লীয় বাফারের pH ও সংশ্লিষ্ট ক্ষারের pK<sub>b</sub> মানের সম্পর্ক নির্ণয়
- (D) অম্ল ও লবণের দ্রবণের সঠিক মোলার অনুপাত নির্ধারণ

উত্তর: (C) অম্লীয় বাফারের pH ও সংশ্লিষ্ট ক্ষারের pK<sub>b</sub> মানের সম্পর্ক নির্ণয়

ব্যাখ্যা:

হেন্ডারসন হ্যাসেলবাখ সমীকরণের প্রয়োগ:

১. অজানা pH এর বাফার দ্রবণের pH গণনা করা যায়।
২. নির্দিষ্ট pH এর বাফার দ্রবণ প্রস্তুত করতে সংশ্লিষ্ট মৃদু অম্ল ও এর লবণের দ্রবণ কত মোলার অনুপাতে মিশ্রিত করা দরকার তা গণনা করা যায়।
৩. হেন্ডারসন সমীকরণ থেকে জানা যায় যে, অম্লীয় বাফারের pH সংশ্লিষ্ট দুর্বল এসিডিটির pK<sub>a</sub> মানের কাছাকাছি হয়। কেবল অতিরিক্ত মান log [লবণ]/[অম্ল] এ থেকে আসে। যখন [লবণ]/[অম্ল] = 1 হয়; তখন log [লবণ]/[অম্ল] = 0 হয় এবং pH = pK<sub>a</sub>

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৩, পৃষ্ঠা: ৪২৩]

১২৯ অম্লীয় বাফার দ্রবণের ক্ষমতা কখন সর্বোচ্চ হয়?

- (A) pH = pK<sub>a</sub> হলে
- (B) pOH = pK<sub>b</sub> হলে
- (C) pH < pK<sub>a</sub> হলে
- (D) pH > pK<sub>a</sub> হলে

উত্তর: (A) pH = pK<sub>a</sub> হলে

ব্যাখ্যা:

বাফার দ্রবণের ক্ষমতা: দ্রবণের pH ও এসিডের pK<sub>a</sub> এর পার্থক্য যতো বেশি হয়, বাফার দ্রবণের কার্যকারিতা ততো কমে যায়। আর দ্রবণের pH ও এসিডের pK<sub>a</sub> এর পার্থক্য যতো কম হয়, বাফার দ্রবণের কার্যকারিতা ততো বেড়ে যায়। অম্লীয় বাফার দ্রবণে বাফার ক্ষমতা সর্বোচ্চ হয় তখন যখন pH = pK<sub>a</sub> হয়। এ অবস্থায় বাফার দ্রবণের লবণ ও মৃদু এসিডের ঘনমাত্রা সমান হয়। একইভাবে ক্ষারীয় বাফার দ্রবণের বাফার ক্ষমতা সর্বোচ্চ হয় তখন যখন pOH = pK<sub>b</sub> হয়। এ অবস্থায় বাফার দ্রবণের লবণ ও মৃদু ক্ষারের ঘনমাত্রা সমান হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২৪.৩, পৃষ্ঠা: ৫৩৫]

১৩০ pH = 2 এবং pH = 4 ঘনমাত্রার দুটি দ্রবণ দেওয়া আছে। প্রথমটি দ্বিতীয়টি অপেক্ষা কতগুণ অম্লীয়?

- (A) 10 গুণ
- (B) 100 গুণ
- (C) 1000 গুণ
- (D) 1 গুণ

উত্তর: (B) 100 গুণ



অধ্যায়-৪: রাসায়নিক পরিবর্তন

ব্যাখ্যা:  
দুটি ভিন্ন ঘনমাত্রার দ্রবণের অম্লত্ব তুলনা:  
যখন pH = 2 তখন  $[H^+] = \log^{-1} [-pH] = \log^{-1} (-2) = 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$   
যখন pH = 4 তখন  $[H^+] = \log^{-1} [-pH] = \log^{-1} (-4) = 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$   
গণনা থেকে দেখা যায়, pH = 2 মান বিশিষ্ট দ্রবণের  $H^+$  আয়নের ঘনমাত্রা  
 $pH = 4$  মান বিশিষ্ট দ্রবণের  $H^+$  আয়নের ঘনমাত্রা অপেক্ষা  $\frac{10^{-2}}{10^{-4}} = 10^2$   
= 100 গুণ বেশি। অর্থাৎ প্রথম দ্রবণটির অম্লত্ব দ্বিতীয় দ্রবণ অপেক্ষা 100 গুণ বেশি।  
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২৩, পৃষ্ঠা: ৪৩৫]

১৩১ টুথপেস্টের pH কত?  
(A) 2.0 (B) 10.0  
(C) 8.0 (D) 5.5  
উত্তর: (C) 8.0

ব্যাখ্যা:  
কয়েকটি বস্তুর pH মান:

পরিচিত নমুনা	pH	নমুনা	pH
লেবুর রস	2.0	NaCl এর জলীয় দ্রবণ	7.0
ভিনেগার	3.0	রক্ত	7.4
বৃষ্টির পানি	5.0	টুথপেস্ট	8.0
স্যাম্পু	5.5	চূনের পানি	10.0
দুধ	6.0	পাকস্থলীর রস	1.2-3.0
		মানুষের মূত্র	4.8-8.4
		মানুষের লালারস	6.35-6.85
		চোখের পানি	7.4

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১২, পৃষ্ঠা: ৩৮৬]

১৩২ মানুষের রক্তের pH এর মান কত? [মে:জ:প: ২০১৫-১৬, ১৪-১৫]  
(A) 7.4 (B) 6.4  
(C) 8.4 (D) 5.4  
উত্তর: (A) 7.4  
Note: উপরের ১৩১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৩৩ রক্তের pH কত এর বেশি পরিবর্তিত হলে জীবন সংকটাপন্ন হয়?  
(A) 5 (B) 0.5  
(C) 0.2 (D) 2  
উত্তর: (B) 0.5  
ব্যাখ্যা:  
রক্তের pH পরিবর্তন: বিভিন্ন কারণে, বিভিন্ন খাদ্যবস্তু গ্রহণের ফলে বা বিভিন্ন প্রাণ রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে রক্তের pH মান 7.2 থেকে 7.8 এর মধ্যে পরিবর্তিত হতে পারে। তবে যদি কোনো কারণে রক্তের pH এর মান 0.5 এর বেশি পরিবর্তিত হয় তবে জীবন হুমকির সম্মুখীন হয়।  
[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২৬, পৃষ্ঠা: ৫৪১]

১৩৪ কোন রোগীর রক্তের pH 6.90; এই অবস্থাকে কি বলে?  
A. অ্যালকালোসিস  
B. অ্যাসিডোসিস  
C. হাইড্রোসিস  
D. অ্যালকালিমিয়া  
উত্তর: B. অ্যাসিডোসিস  
ব্যাখ্যা:  
অ্যাসিডোসিস: স্বাভাবিক অবস্থায় রক্তের pH সাধারণত 7.35 থেকে 7.45 এর মধ্যে থাকে। যদি কোন কারণে রক্তের pH 7 এর নিচে চলে যায় তাহলে তাকে অ্যাসিডোসিস বলা হয়। অ্যাসিডোসিস মানুষের স্নায়ু কোষকে দুর্বল করে এবং সে সংজ্ঞাহীন হয়ে পড়ে। এ অবস্থাকে কোমা বলে যা পরবর্তীতে মৃত্যু ঘটায়।  
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২২, পৃষ্ঠা: ৩০৮]

১৩৫ অ্যাসিডোসিস মানুষের কোন কোষকে দুর্বল করে ফেলে?  
(A) রক্তকোষ (B) স্নায়ুকোষ  
(C) চোখের কোষ (D) আবরণী কোষ  
উত্তর: (B) স্নায়ুকোষ  
Note: উপরের ১৩৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।  
কম কক্ষন: মনিমুল স্যারের বইতে অ্যাসিডোসিসে pH 7 এর নিচে চলে আসার কথা বলা হয়েছে। এবং কবীর স্যারের বইতে অ্যাসিডোসিসে pH 6.8 এর নিচে চলে আসার কথা বলা হয়েছে। উভয় তথ্যই সঠিক এবং উভয়কে সঠিক ধরেই প্রশ্নের উত্তর করতে হবে।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৫, পৃষ্ঠা: ৪০৫]

১৩৬ রক্তের pH কত এর বেশি হলে অ্যালকালোসিস হয়?  
(A) > 2.5 (B) > 5.5  
(C) > 6.3 (D) > 7.5  
উত্তর: (D) > 7.5  
ব্যাখ্যা:  
অ্যালকালোসিস: যদি রক্তে pH কোন কারণে 7.45 এর উপরে চলে যায় তাহলে তাকে অ্যালকালোসিস বলা হয়। খুব বেশি পরিমাণে অ্যালকালোসিস হলে (pH > 8) তা মানুষের মানুষের মৃত্যু ঘটাতে পারে।  
[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২২, পৃষ্ঠা: ৩০৫]

১৩৭ রক্তে কোন বাফার থাকে না?  
(A) কার্বনেট বাফার (B) ফসফেট বাফার  
(C) লিপিড বাফার (D) প্রোটিন বাফার  
উত্তর: (C) লিপিড বাফার  
ব্যাখ্যা:  
রক্তের বাফার: রক্তের pH নিয়ন্ত্রণে শরীরে ৩টি বাফার সিস্টেম কাজ করে। যথা-  
১. রক্তে কার্বনেট বাফার  
২. আন্তঃকোষীয় ফসফেট বাফার  
৩. প্রোটিন বাফার  
১. কার্বনেট বাফার সিস্টেম: রক্তের pH নিয়ন্ত্রণে কার্বনেট বাফারের ভূমিকা সর্বপ্রধান।  
২. ফসফেট বাফার সিস্টেম: রক্তে কার্যকর আর একটি বাফার সিস্টেম হলে সোডিয়াম ডাইহাইড্রোজেন ফসফেট এবং ডাই সোডিয়াম হাইড্রোজেন ফসফেট ( $NaH_2PO_4 - Na_2HPO_4$ )। এটি একটি আন্তঃকোষীয় বাফার।  
৩. প্রোটিন বাফার সিস্টেম: রক্তে কার্যকর প্রোটিন বাফার সিস্টেমটি প্লাজমা প্রোটিন এবং কনজুগেটেড প্রোটিন যেমন হিমোগ্লোবিন সমন্বয়ে গঠিত।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৫, পৃষ্ঠা: ৪০০-৪০১]

১৩৮ মানবদেহের রক্তে কোন বাফারটি pH নিয়ন্ত্রণ করে না?  
(A) ফসফেট বাফার (B) বাইকার্বনেট বাফার  
(C) অ্যাসিটেট বাফার (D) প্রোটিন বাফার  
উত্তর: (C) অ্যাসিটেট বাফার  
Note: উপরের ১৩৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৩৯ হিমোগ্লোবিনের  $pK_a$  এর মান কত?  
(A) 4 (B) 7  
(C) 8 (D) 6  
উত্তর: (B) 7  
ব্যাখ্যা:  
হিমোগ্লোবিনের  $pK_a$ : অ্যামাইনো এসিডের  $pK_a$  এর মানের ওপর প্রোটিন বাফারের দক্ষতা নির্ভর করে। হিমোগ্লোবিনে পর্যাপ্ত পরিমাণে কার্বক্সিক অ্যামাইনো এসিড হিস্টিডিন (35%) থাকায় এটির  $pK_a$  মান প্রায় 7। হিমোগ্লোবিন উৎকৃষ্ট বাফাররূপে রক্তের 'বাইকার্বনেট-কার্বনিক বাফার'-এর সাম্য নিয়ন্ত্রণ করে।  
[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৫, পৃষ্ঠা: ৪০৫]

১৪০ হিমোগ্লোবিনে কোন ক্ষারীয় অ্যামাইনো এসিডটি থাকে?

- (A) মুটামিন (B) হিস্টিডিন  
(C) অ্যাসপারাজিন (D) লিউসিন

উত্তর: (B) হিস্টিডিন  
Note: উপরের ১৩৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৪১ মুখের লালার pH কত?

- (A) 7.4 - 7.8 (B) 5.6 - 7.9  
(C) 8.4 - 9.5 (D) 5.6 - 7.4

উত্তর: (B) 5.6 - 7.9

ব্যাখ্যা:  
লালার pH: যে খাবার গ্রহণ করি তা মুখে দেওয়ার সাথে সাথে মুখের লালা (Saliva) এর সাথে মিশে যায়। লালার pH = 5.6 থেকে 7.9। ফলে ক্ষারিকভাবেই খাদ্যবস্তুর সাথে কিছু লালা মিশ্রিত হয়ে পাকস্থলীতে যায় এবং এ অঙ্গের H<sup>+</sup> আয়ন শোষিত হয়ে রক্তে মিশে যায় এবং রক্তের বাই কার্বনেট মূলক (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) এর সাথে মিশে গিয়ে কার্বনিক এসিড (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) উৎপন্ন করে। রক্তের pH মানকে নিয়ন্ত্রণ করে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২৬, পৃষ্ঠা: ৫৪২]

১৪২ মাটির pH কত এর কাছাকাছি গেলে উদ্ভিদ মারা যায়?

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 7

উত্তর: (B) 3

ব্যাখ্যা:  
মাটির pH বাড়ানোর উপায়: এসিড বৃষ্টির কারণে pH এর মান হ্রাস পেয়ে অনেক সময় 3 এর কাছাকাছি চলে আসে তখন উদ্ভিদ মরে যায়। এমনকি নক প্রক্রিয়া সৃষ্টি হয়। এ অবস্থায় মাটিতে তখন চুন (CaO), ডলোমাইট (CaCO<sub>3</sub>·MgCO<sub>3</sub>), অ্যামোনিয়াম কার্বনেট (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> প্রভৃতি যোগ করে মাটির pH মানকে বৃদ্ধি করা হয়। তখন মাটির বিভিন্ন ফসল বিশেষ করে ভুট্টা, চীনাবাদাম, গম, যব, অড়হর প্রভৃতি ফসলের চাষাবাদের উপযোগী হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২৭.১, পৃষ্ঠা: ৫৫০]

১৪৩ অম্লীয় মাটির pH বাড়ানোর জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) টিএসপি ও সুপার ফসফেট (B) চুন  
(C) ইউরিয়া (D) পটাশ সালফেট

উত্তর: (B) চুন

Note: উপরের ১৪২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৪৪ নিম্নের কোন pH এর উপরে হলে মাটির উর্বরতা বিনষ্ট হয়?

- (A) 7.5 (B) 9.5 [মে: ভ: প: ১০-১১]  
(C) 8.5 (D) 6.5

উত্তর: (B) 9.5

ব্যাখ্যা:  
মাটির pH কমানোর উপায়: মাটির pH মান বৃদ্ধি পেয়ে 9.5 এর উপরে উঠে যায় তখন মাটির বর্তমান বিভিন্ন অণুজীব মরে যায়। ফলে মাটিতে পাকৃতিক প্রক্রিয়ায় উর্বরতা বিনষ্ট হয়। তখন মাটির pH মানকে কমানোর জন্য এ মাটিতে নাইট্রেট সার যেমন- পটাসিয়াম নাইট্রেট (KNO<sub>3</sub>), অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) এবং ফসফেট সার যেমন- টিএসপি Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> পটাসিয়াম সুপার ফসফেট [Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O], 2(CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O), এই অ্যামোনিয়া ফসফেট (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> HPO<sub>4</sub> ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২৭.১, পৃষ্ঠা: ৫৫০]

১৪৫ ক্ষারীয় মাটির pH কমাতে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) NaOH (B) CaO  
(C) KNO<sub>3</sub> (D) Ca(OH)<sub>2</sub>

উত্তর: (C) KNO<sub>3</sub>

Note: উপরের ১৪৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৪৬ মাটিকে অণুজীবমুক্ত রাখার জন্য pH এর পরিমাণ-

- (A) ৩ এর নিচে অথবা ১০ এর উপরে [মে: ভ: প: ০৩-০৪]  
(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

ব্যাখ্যা:

অণুজীব মুক্ত মাটির pH:

মাটির pH এর মান 3.0 এর চেয়ে কম অর্থাৎ তীব্র এসিডীয় বা 10.0 এর চেয়ে বেশী অর্থাৎ তীব্র ক্ষারীয় হলে মাটি অণুজীব মুক্ত থাকে। এ অবস্থায় মাটির উর্বরতা শক্তি মোটেই থাকে না।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৬, পৃষ্ঠা: ৪০১]

১৪৭ চাষাবাদের জন্য মাটির pH কত হওয়া প্রয়োজন?

- (A) ৩-৪ (B) ৪-৫ [মে: ভ: প: ০৪-০৫]  
(C) ৭-৮ (D) ১০-১১

উত্তর: (C) ৭-৮

ব্যাখ্যা:

কৃষিতে pH এর গুরুত্ব: সর্বোচ্চ কৃষি উৎপাদনের অনুকূল pH হলো 7.0 - 8.0। এ কারণে কৃষির অনুকূল পরিবেশ সৃষ্টির জন্য pH মান নিয়ন্ত্রণে নির্দিষ্ট বাফার সিস্টেম প্রয়োগ অপরিহার্য।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৬, পৃষ্ঠা: ৪০১]

১৪৮ IV (Intra venous) স্যালাইনে pH এর মান কত রাখা হয়?

- (A) 3.5 - 5 (B) 7.3 - 7.5  
(C) 7.8 - 8.7 (D) 5.5 - 7.5

উত্তর: (B) 7.3 - 7.5

ব্যাখ্যা:

স্যালাইনের pH: বোতল বা ক্যানজাত পানির pH মান অবশ্যই 6.8 - 7.2 সীমার মধ্যে রাখা হয়। বিভিন্ন গবেষণায় ব্যবহৃত দ্রবণের pH মান 7 এর মধ্যে নিয়ন্ত্রণ করা হয়। আইভি (IV) স্যালাইনে pH মানকে অবশ্যই 7.3 - 7.5 এর মধ্যে সীমিত রাখা হয়। বিভিন্ন কোমল পানীয় ও সোডা ওয়াটারের মধ্যে পানির pH মান 7.4 থেকে 7.8 এর মধ্যে সীমাবদ্ধ রাখা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২৭.২, পৃষ্ঠা: ৫৫০]

১৪৯ চামড়া ট্যানিং করতে pH এর মান কত রাখা হয়?

- (A) 2 - 5 (B) 3.5 - 4.5  
(C) 6 - 6.5 (D) 7.3 - 7.5

উত্তর: (B) 3.5 - 4.5

ব্যাখ্যা:

ট্যানিং শিল্পে pH: কাঁচা চামড়াকে ট্যানিং- এর উপযোগী করার উদ্দেশ্যে চামড়াতে এর ওজনের প্রায় 10%-চুন ও 2% সোডিয়াম সালফাইড মিশ্রিত করা হয়। কাঁচা চামড়াকে ট্যানিং করার সময় দ্রবণে pH মান 3.5 থেকে 4.5 এর মধ্যে সীমিত করা হয়। এ উদ্দেশ্যে সালফিউরিক এসিডকে ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২৭.২, পৃষ্ঠা: ৫৫১]

১৫০ চামড়া ট্যানিং- এর সময় নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয় না?

- (A) চুন (B) সোডিয়াম সালফাইড  
(C) সালফিউরিক এসিড (D) কস্টিক সোডা

উত্তর: (D) কস্টিক সোডা

Note: উপরের ১৪৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

অধ্যায়-৪: রাসায়নিক পরিবর্তন

**১৫১** কাগজ শিল্পে মাধ্যমকে ক্ষারীয় করা হয় কোনটি যোগ করে?  
 (A) কস্টিক সোডা (B) সালফিউরিক এসিড  
 (C) চুন (D) ডলোমাইট

উত্তর: (A) কস্টিক সোডা

**ব্যাখ্যা:**  
**কাগজ শিল্পে pH:** শীট তৈরি করার সময় pH মানকে নিয়ন্ত্রণ রাখা অতি জরুরি। সেলুলোজ দ্রবণের ক্ষেত্রে 5% কস্টিক সোডা যোগ করে মাধ্যমকে ক্ষারীয় করা হয় এবং জমাট বাঁধা সেলুলোজের মধ্যে 2% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> যোগ করে মাধ্যমটিকে অম্লীয় করে নেওয়া হয়। এ দু'ধাপেই pH মানকে যথাক্রমে ক্ষারীয় ও অম্লীয় মাধ্যমে নিয়ন্ত্রণ রাখা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ একটি বিষয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২৭.২, পৃষ্ঠা: ৫৫১]

**১৫২** ত্বকে রক্ষা করতে হলে pH রাখতে হবে-  
 (A) 4 - 5.5 (B) 7 - 8  
 (C) 5 - 7 (D) 6 - 8

উত্তর: (A) 4 - 5.5

**ব্যাখ্যা:**  
**বিভিন্ন প্রসাধনীতে pH এর গুরুত্ব নিম্নরূপ:**  
 i. ত্বকে ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণ থেকে রক্ষা করতে হলে ত্বকের pH 4.0 - 5.5 এ রাখতে হবে। এক্ষেত্রে অ্যান্টি অক্সিডেন্টসমূহ যেমন ভিটামিন A, C, E এবং সবুজ চা পান কার্যকর ভূমিকা রাখে।  
 ii. গোসল করার সাবানের pH মান 7 - 8 এর মধ্যে রাখা হয়।  
 iii. চুলের শ্যাম্পুতে pH মান 5 - 7 এর মধ্যে রাখা হয়।  
 iv. ফেস-ওয়াশ এর বেলায় 6 - 8 এর মধ্যে রাখা হয়।  
 v. টুথপেস্টের pH এর মান 8 এ রাখা হয়।  
 vi. টিস্যু পেপারে pH মান 7 এর মধ্যে নিয়ন্ত্রণ রাখাই বাঞ্ছনীয়।  
 vii. সেনেটারি ন্যাপকিন, ডায়পার এর ক্ষেত্রে pH মান ক্রিনার ভেদে 2.5 থেকে 4.5 এর মধ্যে নিয়ন্ত্রণ রাখা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৬.৩, পৃষ্ঠা: ৪৪০]

**১৫৩** জেনে রাখা ভালো: কোনো প্রসাধন সামগ্রীর pH নির্ণয়ের জন্য pH কাগজ ও pH মিটার ব্যবহার করা যায়।

**১৫৩** টুথপেস্টের pH এর মান কত রাখা হয়?  
 (A) 6 (B) 7  
 (C) 8 (D) 9

উত্তর: (C) 8

**Note:** উপরের ১৫২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**১৫৪** অ্যান্টি অক্সিডেন্ট যুক্ত ভিটামিন নয় কোনটি?  
 (A) ভিটামিন A (B) ভিটামিন C  
 (C) ভিটামিন D (D) ভিটামিন E

উত্তর: (C) ভিটামিন D

**Note:** উপরের ১৫২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**১৫৫** শিশুর ত্বকের pH কত?  
 (A) 4 - 5.5 (B) 7 - 8  
 (C) 6 - 8 (D) 8 - 10

উত্তর: (B) 7 - 8

**ব্যাখ্যা:**  
**ত্বকের pH:** প্রাকৃতিক নিয়মেই ত্বকের নিচে থাকা সেবাসিয়াস গ্ল্যান্ড থেকে নিঃসৃত সেবাম (sebum) নামক তৈল জাতীয় পদার্থ বাহঃত্বকের (epidermis) উপরে মসৃণ এসিড আবরণ (acid mantle) সৃষ্টি করে। তখন ত্বকের pH মান সাধারণত 4.0 - 5.5 পরিসরে থাকে। তবে ২-১ মাসের শিশুর কোমল ত্বকের pH অনেক বেশি (7 - 8) থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৬.৩, পৃষ্ঠা: ৪৪১]

**১৫৬** মাতৃদুগ্ধের pH কত?  
 (A) 4.8 - 7.5 (B) 6.6 - 6.9  
 (C) 6.35 - 6.68 (D) 7.5 - 7.8

উত্তর: (B) 6.6 - 6.9

**ব্যাখ্যা:**  
**দেহের বিভিন্ন তরলের pH এর মান:**  
 ১) চোখের পানির pH = 4.8 - 7.5;  
 ২) মুখের লাল বা স্যালিভার pH = 6.35 - 6.68;  
 ৩) মাতৃদুগ্ধের pH = 6.6 - 6.9;  
 ৪) প্রস্রাবের pH = 4.8 - 7.5;  
 ৫) রক্তের pH = 7.5;

এবং মুখগহ্বরের পর পাকস্থলীর বিভিন্ন জীবাণুনাশক সবচেয়ে বেশি অম্লীয় পরিবেশের pH (1.4 - 2) থাকে। ফলে পাকস্থলীর এনজাইম পেপসিন সক্রিয় থাকে। এরপর ক্ষুদ্রান্ত্রের শুরুতে পিওরসের ক্ষারীয় পরিবেশে pH = 7.4 - 8 পর্যন্ত থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৬.৪, পৃষ্ঠা: ৪৪১]

**১৫৭** pH এর মানের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?  
 (A) চোখের পানি : 4.8 - 7.5  
 (B) প্রস্রাব : 4.8 - 7.5  
 (C) পিত্তরস : 6.3 - 6.8  
 (D) পাকস্থলীর এসিড : 1.4 - 2

উত্তর: (C) পিত্তরস : 6.3 - 6.8

**Note:** উপরের ১৫৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**১৫৮** ক্রোরোকুইন ওষুধ কোথায় শোষিত হয়?  
 (A) পাকস্থলীতে (B) ক্ষুদ্রান্ত্রে  
 (C) বৃহদান্ত্রে (D) অন্ত্রনালিতে

উত্তর: (B) ক্ষুদ্রান্ত্রে

**ব্যাখ্যা:**  
**অ্যাসপিরিন ও ক্রোরোকুইন:**  
 ১) জ্বর ও ব্যথা নিবারক ঔষধ অ্যাসপিরিন (অস্ট্রি অ্যাসিটিল স্যালিসাইলিক এসিড) এবং প্যারাসিটামল (N-অ্যাসিটো-4-অ্যামিনোফেনল) অম্লধর্মী বলে পাকস্থলী অম্লীয় পরিবেশে (pH = 1.4 - 2) এর বিয়োজন ঘটে না। তাই ওষুধগুলোর শোষণ পাকস্থলীতে কার্যকরভাবে ঘটে।  
 ২) আবার ম্যালেরিয়া জ্বরের ওষুধ ক্রোরোকুইন সামান্য ক্ষারধর্মী। এজন্য ক্ষুদ্রান্ত্রের ক্ষারীয় পরিবেশে (7.5 - 8) এটি শোষিত হয়। একইভাবে পেনিসিলিন এবং এরিত্রথ্রোমাইসিন প্রভৃতি অ্যান্টিবায়োটিক গ্যাস্ট্রিক pH এ বিয়োজিত হয়, শোষিত হয় না। এর শোষণের সঠিক স্থান কর্তী pH- এ অর্থাৎ ক্ষুদ্রান্ত্রে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৬, পৃষ্ঠা: ৪০৩, ৪০৪]

**১৫৯** পাকস্থলীতে শোষিত হয় কোন ঔষধটি?  
 (A) ক্রোরোকুইন (B) পেনিসিলিন  
 (C) এরিত্রথ্রোমাইসিন (D) অ্যাসপিরিন

উত্তর: (D) অ্যাসপিরিন  
**Note:** উপরের ১৫৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**১৬০** "পদার্থকে সৃষ্টি বা ধ্বংস করা যায় না, তাকে এক অবস্থা হতে অন্য অবস্থায় রূপান্তর করা যায় মাত্র- এটি কোন সূত্র?  
 (A) ভরের নিত্যতা সূত্র (B) তাপ সমষ্টিকরণ সূত্র  
 (C) সাম্যতার সূত্র (D) শক্তির নিত্যতা সূত্র

উত্তর: (A) ভরের নিত্যতা সূত্র



ব্যাখ্যা: অধিকার করেন। এ সূত্রকে বিভিন্নভাবে ব্যক্ত করা যায়:

১. পদার্থকে সৃষ্টি করা যায় না বা ধ্বংসও করা যায় না, তাকে এক অবস্থা হতে অন্য অবস্থায় রূপান্তর করা যায় মাত্র।
২. যেকোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থসমূহের মোট ভর, বিক্রিয়কগুলোর মোট ভরের সমান থাকে।

এ সূত্রকে আধুনিক রসায়নের ভিত্তি হিসেবে ধরা হয়। বিজ্ঞানী ল্যানডোল্ট এ সূত্রের পরীক্ষালব্ধ প্রমাণ দেন।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২৮, পৃষ্ঠা: ৫৫৪]

১৬১ তাপের শোষণ বা বর্জনের ভিত্তিতে রাসায়নিক পরিবর্তন কয় প্রকার?

- (A) ২ প্রকার (B) ৩ প্রকার  
(C) ৪ প্রকার (D) ৫ প্রকার

উত্তর: (A) ২ প্রকার

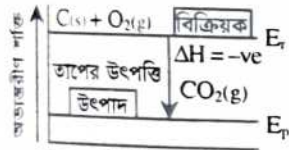
ব্যাখ্যা: তাপোৎপাদী ও তাপহারী বিক্রিয়া: তাপের শোষণ বা বর্জনের উপর ভিত্তি করে রাসায়নিক পরিবর্তনকে দু'ভাগে ভাগ করা যায়।

- তাপোৎপাদী পরিবর্তন বা বিক্রিয়া
- তাপহারী পরিবর্তন বা বিক্রিয়া

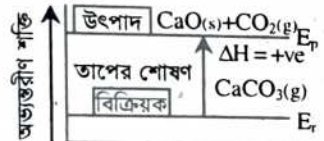
তাপোৎপাদী বিক্রিয়ায় উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তির চেয়ে কম হয়। আবার তাপহারী বিক্রিয়ায় উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তির চেয়ে বেশি হয়।

বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি > উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি : অভ্যন্তরীণ শক্তি হ্রাস : তাপোৎপাদী। এবং

বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি < উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি : অভ্যন্তরীণ শক্তি বৃদ্ধি : তাপহারী।



তাপোৎপাদী বিক্রিয়ায়  $E_e > E_p$   
চিত্র: তাপোৎপাদী বিক্রিয়া



তাপহারী বিক্রিয়ায়  $E_e < E_p$   
চিত্র: তাপহারী বিক্রিয়া

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৮, পৃষ্ঠা: ৪৪৩]

১৬২ তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (A) বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি > উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি  
(B) বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি < উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি  
(C) বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি = উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি  
(D) বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি ≤ উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি

উত্তর: (A) বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি > উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি

Note: উপরের ১৬১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৬৩ কোনটি সঠিক নয়?

- (A) বহু তাপ শোষণ করলে অভ্যন্তরীণ শক্তি বৃদ্ধি পায়  
(B) বহু তাপ ছেড়ে দিলে অভ্যন্তরীণ শক্তি হ্রাস পায়  
(C) বহুর অভ্যন্তরীণ শক্তির মান মাপা যায়  
(D) অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তনের রাশিমালা  $\Delta E = E_p - E_e$

উত্তর: (C) বহুর অভ্যন্তরীণ শক্তির মান মাপা যায়

ব্যাখ্যা: অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন: কোনো বহুর পারিপার্শ্বিক বহু থেকে তাপ শক্তি শোষণ করলে তার অভ্যন্তরীণ শক্তির মান বেড়ে যায়। যদি কোনো বহু পারিপার্শ্বিক বহুতে শক্তি ছেড়ে দেয়; তবে ঐ বহুর অভ্যন্তরীণ শক্তির মান কমে যায়। আবার কোনো বহুর অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তনের পরিমাণ মাপা যায় কিন্তু অভ্যন্তরীণ শক্তির প্রকৃত মান মাপা যায় না। স্থির তাপমাত্রা ও স্থির আয়তনে কোনো বিক্রিয়ার অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন ( $\Delta E$ ) নিম্নরূপে প্রকাশ করা যায়। অর্থাৎ,  $\Delta E = E_p - E_e$

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৮, পৃষ্ঠা: ৪৪৩]

১৬৪ শক্তির ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়? [মে:ভ:প: ২০১৩-১৪]

- (A) বহিঃস্থিতশক্তি ভূ-পৃষ্ঠ হতে পদার্থের সামগ্রিক অবস্থানের উপর নির্ভরশীল  
(B) বহিঃগতিশক্তি পদার্থের গঠন প্রকৃতির উপর নির্ভরশীল  
(C) অভ্যন্তরীণ স্থিতিশক্তি বহু কণার অবস্থান ও গঠন প্রকৃতির উপর নির্ভরশীল  
(D) অভ্যন্তরীণ গতিশক্তি বহু কণার স্থানান্তরের উপর নির্ভরশীল

উত্তর: (B) বহিঃগতিশক্তি পদার্থের গঠন প্রকৃতির উপর নির্ভরশীল

ব্যাখ্যা:

শক্তির প্রকারভেদ:

বহিঃশক্তি		অভ্যন্তরীণ শক্তি	
বহিঃস্থিতশক্তি (External P.E) (ভূপৃষ্ঠ থেকে পদার্থের সামগ্রিক অবস্থানের উপর নির্ভর করে।)	বহিঃগতিশক্তি (External K.E) (পদার্থের সামগ্রিক গতির উপর নির্ভর করে।)	অভ্যন্তরীণ স্থিতিশক্তি (Internal P.E) (বহুর গঠন প্রকৃতি অর্থাৎ পদার্থের অন্তর্নিহিত কণা যেমন- অণু, পরমাণু, আয়ন ইত্যাদির তুলনামূলক অবস্থান বা গঠন প্রকৃতির উপর নির্ভর করে।)	অভ্যন্তরীণ গতিশক্তি (Internal K.E) (অণু, পরমাণু, আয়ন ইত্যাদি কণার বিভিন্ন ধরনের গতি, যেমন- কম্পন, ঘূর্ণন ও স্থানান্তর ইত্যাদির উপর নির্ভর করে।)

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৮, পৃষ্ঠা: ৪৪৩-৪৪৪ (উভুত)]

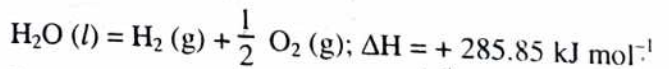
১৬৫ 1 mol যৌগকে উপাদান মৌলে বিয়োজিত করতে যে তাপশক্তির প্রয়োজন তাকে বলে-

- (A) বিয়োজন তাপ (B) সংযোজন তাপ  
(C) আয়নীকরণ তাপ (D) পরমাণুকরণ তাপ

উত্তর: (A) বিয়োজন তাপ

ব্যাখ্যা:

বিয়োজন তাপ: 1.0 মোল যৌগকে তার উপাদান মৌলে বিয়োজিত করতে যে পরিমাণ তাপশক্তির প্রয়োজন হয় তাকে যৌগটির বিয়োজন তাপ বলে। বিয়োজন বিক্রিয়ায় যৌগের উপাদান মৌলের মধ্যে অবস্থিত বন্ধনগুলো ভেঙে যায়। তাই এ বিক্রিয়ায় তাপ শোষিত হয়। অর্থাৎ বিয়োজন বিক্রিয়া একটি তাপহারী বিক্রিয়া।



বিয়োজন বিক্রিয়ায়  $\Delta H$  এর মান সবসময় (+) হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৮.২, পৃষ্ঠা: ৪১১]

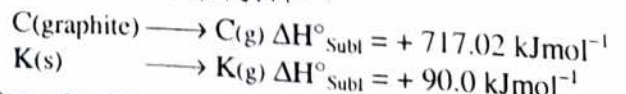
১৬৬ বরফের গলন তাপ কত?

- (A) + 41KJ (B) + 717KJ  
(C) + 6KJ (D) + 218KJ

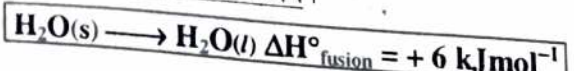
উত্তর: (C) + 6KJ

ব্যাখ্যা:

(ক) উর্ধ্বপাতন তাপ (Heat of Sublimation): এক মোল পরিমাণ কঠিন পদার্থ যে তাপ শোষণ করে সরাসরি গ্যাসীয় অবস্থায় রূপান্তরিত হয়, তাকে উর্ধ্বপাতন তাপ বলা হয়। যেমন-



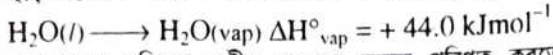
(খ) গলন তাপ (Heat of Fusion): এক মোল কঠিন পদার্থ এর গলনক্ষেত্রে যে পরিমাণ তাপ শোষণ করে তরল অবস্থা প্রাপ্ত হয়, তাকে গলন তাপ বলা হয়। যেমন, বরফের গলন তাপ।



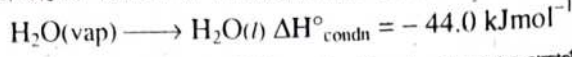
## অধ্যায়-৪: রাসায়নিক পরিবর্তন

[রসায়ন ১ম পত্র]

(গ) বাষ্পীকরণ তাপ (Heat of Vaporization): এক মোল তরল পদার্থ এর স্ফুটনাঙ্কে 1atm চাপে যে পরিমাণ তাপ শোষণ করে বাষ্পে পরিণত হয়, তাকে ঐ পদার্থের বাষ্পীকরণ তাপ বলা হয়। যেমন—



উল্লেখ্য এক মোল পরিমাণ জলীয় বাষ্পকে তরলে পরিণত করতে যে পরিমাণ তাপের উর্দগরণ ঘটে, তাকে পানি বা জলীয় বাষ্পের ঘনীভবন তাপ বলে। এ তাপের পরিবর্তন বাষ্পীকরণের বিপরীত হবে। যেমন—



(ঘ) পরমাণুকরণ তাপ (Heat of Atomization): এক মোল পদার্থকে সম্পূর্ণরূপে গ্যাসীয় অবস্থায় পরমাণুতে পরিণত করতে যে তাপ শোষণ করে, তাকে পরমাণুকরণ তাপ বলা হয়। যেমন—



লক্ষণীয়, এক্ষেত্রে প্রতি মোল ক্লোরিন পরমাণুকে বোঝায়; প্রতি মোল ক্লোরিন অণু নয়।

ব্যাখ্যার (খ) নং হতে দেখা যায় যে, বরফ 6 kJ তাপ শোষণ করে 1mol পানিতে পরিণত হয়। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ৪৪৫]

১৬৬ পানির গলন তাপ কত? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- A. + 60K Jmol<sup>-1</sup> B. + 6 K Jmol<sup>-1</sup>  
C. - 60K Jmol<sup>-1</sup> D. - 6K Jmol<sup>-1</sup>

উত্তর: B. + 6 K Jmol<sup>-1</sup>

Note: উপরের ১৬৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

Note: প্রকৃতপক্ষে প্রশ্নটি হবে বরফের গলন তাপ।

১৬৮ পানির বাষ্পীকরণ তাপ কত?

- (A) + 44.0 kJmol<sup>-1</sup> (B) - 44.0 kJmol<sup>-1</sup>  
(C) -6.0 kJmol<sup>-1</sup> (D) -6.0 kJmol<sup>-1</sup>

উত্তর: (A) + 44.0 kJmol<sup>-1</sup>

Note: উপরের ১৬৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৬৯ কোন বিক্রিয়ার “বিক্রিয়া এনথালপি” “আদর্শ গঠন এনথালপি” নির্দেশ করে? [ঢা.বি. (ক-ইউনিট)-২০১৮-১৯]

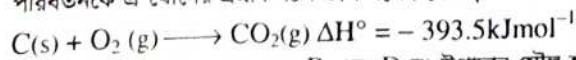
- (A)  $CO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$   
(B)  $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$   
(C)  $NO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$   
(D)  $K(s) + Mn(s) + 2O_2(g) \rightarrow KMnO_4(s)$

উত্তর: (B)  $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$



ব্যাখ্যা:

প্রমাণ অবস্থায় উপাদান মৌল থেকে এক মোল যৌগ গঠনকালে এনথালপির পরিবর্তনকে ঐ যৌগের প্রমাণ গঠন তাপ বলে। যেমন,



উপরের অপশনগুলোর ক্ষেত্রে শুধু B এবং D নং উপাদান মৌল হতে যৌগ উৎপন্ন করেছে। বাকি দুইটি উপাদান যৌগ থেকে উৎপাদ উৎপন্ন করেছে। তাই সঠিক উত্তর B ও D।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩০.৬, পৃষ্ঠা: ৫৬২]

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৮.১, পৃষ্ঠা: ৪৪৪]

১৭০ নিচের কোন প্রক্রিয়ার সময় নতুন বন্ধন গঠিত হয়?

- (A) গলন (B) বাষ্পীকরণ  
(C) উর্ধ্বপাতন (D) দহন

উত্তর: (D) দহন

ব্যাখ্যা: প্রক্রিয়ার অবস্থার পরিবর্তন: গলন, বাষ্পীকরণ, উর্ধ্বপাতন প্রভৃতি ভৌত পদার্থের অবস্থার পরিবর্তন হয় না। শুধুমাত্র পদার্থের প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ায় কোন রাসায়নিক পরিবর্তন হয় না বলেই পদার্থের অবস্থার পরিবর্তন হয়। এক্ষেত্রে রাসায়নিক পরিবর্তন হয় না বলেই পদার্থের আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল বিচ্ছিন্ন হয়, কিন্তু কিছু নতুন কোন বন্ধনের সৃষ্টি হয় না। তাই এ প্রক্রিয়ায় শুধুমাত্র তাপ প্রয়োগ করতে হয়, তাপ উৎপাদিত হয় না। [Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৮.২, পৃষ্ঠা: ৪১১]

১৭১ অক্সিজেনের পরমাণুকরণ তাপ (KJ/mol) নিম্নের কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১১-১২; ২০০৩-০৪]

- (A) +249.2 (B) +106.0  
(C) +218.0 (D) +112.0

উত্তর: (A) +249.2

ব্যাখ্যা: পরমাণুকরণ তাপ: কোন পদার্থের 1 মোল গ্যাসীয় কণাকে তাপ প্রয়োগ করে 1 মোল বিচ্ছিন্ন গ্যাসীয় পরমাণুতে রূপান্তরিত করতে যে পরিমাণ তাপ প্রয়োজন হয় তাকে ঐ পদার্থের পরমাণুকরণ তাপ বলা হয়।

বিভিন্ন মৌলের পরমাণুকরণ তাপ:

প্রক্রিয়া	$\Delta H^{\circ}_{298K}$ kJ/mol	প্রক্রিয়া	$\Delta H^{\circ}_{298K}$ kJ/mol
$\frac{1}{2} F_2(g) = F(g)$	+ 79.1	$\frac{1}{2} I_2(g) = I(g)$	+ 106.0
$\frac{1}{2} Cl_2(g) = Cl(g)$	+ 121.1	$\frac{1}{2} H_2(g) = H(g)$	+ 218.0
$\frac{1}{2} Br_2(g) = Br(g)$	+ 112.0	$\frac{1}{2} O_2(g) = O(g)$	+ 249.2

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৮.২, পৃষ্ঠা: ৪১১-৪১২]

১৭২ নিম্নের কোন জোড়াটি সঠিক নয়?

প্রক্রিয়া পরমাণুকরণ তাপ (kJ/mol)

- (A)  $\frac{1}{2} F_2(g) = F(g)$  + 79.1  
(B)  $\frac{1}{2} Cl_2(g) = Cl(g)$  + 121.1  
(C)  $\frac{1}{2} H_2(g) = H(g)$  + 106.0  
(D)  $\frac{1}{2} O_2(g) = O(g)$  + 249.2

উত্তর: (C)  $\frac{1}{2} H_2(g) = H(g)$  + 106.0

Note: উপরের ১৭১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৭৩ HNO<sub>3</sub> ও NaOH এর প্রশমন তাপ কত?

- (A) -57.35 kJ (B) -67.34 kJ  
(C) -53.34 kJ (D) -59.44 kJ

উত্তর: (A) -57.35 kJ

ব্যাখ্যা:

25°C তাপমাত্রায় তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারের প্রশমন তাপ,  $\Delta H$ :

তীব্র এসিড	তীব্র ক্ষার	প্রশমন তাপ, $\Delta H$
HCl	NaOH	-57.34 kJ
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaOH	-57.44 kJ
HNO <sub>3</sub>	NaOH	-57.35 kJ
HCl	KOH	-57.43 kJ

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৯, পৃষ্ঠা: ৪৪৬]

১৭৪  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_4\text{OH} = \text{CH}_3\text{COONH}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ; বিক্রিয়ার প্রশমন তাপ কত?

- (A)  $-55.2 \text{ kJ mol}^{-1}$  (B)  $-50.4 \text{ kJ mol}^{-1}$   
(C)  $-68 \text{ kJ mol}^{-1}$  (D)  $-57.3 \text{ kJ mol}^{-1}$

উত্তর: (B)  $-50.4 \text{ kJ mol}^{-1}$

ব্যাখ্যা:

মৃদু/তীব্র এসিড ও তীব্র/মৃদু ক্ষারের প্রশমন তাপ:

এসিড	ক্ষার	প্রশমন তাপ ( $\text{kJ mol}^{-1}$ )
$\text{CH}_3\text{COOH}$ (মৃদু)	$\text{NaOH}$ (তীব্র)	$-55.2$
$\text{CH}_3\text{COOH}$ (মৃদু)	$\text{NH}_4\text{OH}$ (মৃদু)	$-50.4$
$\text{HF}$ (তীব্র)	$\text{NaOH}$ (তীব্র)	$-68$

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৯, পৃষ্ঠা: ৪১৭]

১৭৫  $\text{HF}$  ও  $\text{NaOH}$  এর বিক্রিয়ার প্রশমন তাপ কত?

- (A)  $-50.4 \text{ kJ mol}^{-1}$  (B)  $-55.2 \text{ kJ mol}^{-1}$   
(C)  $-68 \text{ kJ mol}^{-1}$  (D)  $-57.3 \text{ kJ mol}^{-1}$

উত্তর: (C)  $-68 \text{ kJ mol}^{-1}$

Note: উপরের ১৭৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৭৬  $\text{H}-\text{Cl}$  এর বন্ধন এনথালপি/বন্ধন শক্তি কত?

- (A)  $366 \text{ kJ mol}^{-1}$  (B)  $299 \text{ kJ mol}^{-1}$   
(C)  $433 \text{ kJ mol}^{-1}$  (D)  $143 \text{ kJ mol}^{-1}$

উত্তর: (C)  $433 \text{ kJ mol}^{-1}$

ব্যাখ্যা:

বন্ধন শক্তির ছক:

বন্ধন	বন্ধন এনথালপি ( $\text{kJ mol}^{-1}$ )
H-H	435.5
H-F	564
H-Cl	433
H-Br	366
H-I	299
C-H	430.53
C-Cl	328
Cl-Cl	242.90

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২০ (সারণি ৪.৭), পৃষ্ঠা: ৪৪৯]

১৭৭ দহন তাপ বলতে বুঝায়-

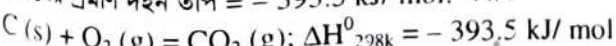
[মে: ড: প: ০৫-০৬]

- (A) 1 atm চাপে অক্সিজেনে 1 mole পরিমাণ কোন বস্তুর সম্পূর্ণরূপে দহনের ফলে, তাপশক্তির পরিবর্তন  
(B) 1 gm বস্তুর অক্সিজেনে সম্পূর্ণরূপে দহন করলে, তাপশক্তির পরিবর্তন  
(C) 1 mole কোন বস্তুর অক্সিজেনে দহন করলে, তাপশক্তির পরিবর্তন  
(D) 1 atm চাপে কোন বস্তুর দহন, শক্তির পরিবর্তন

উত্তর: (A) 1 atm চাপে অক্সিজেনে 1 mole পরিমাণ কোন বস্তুর সম্পূর্ণরূপে দহনের ফলে, তাপশক্তির পরিবর্তন

ব্যাখ্যা:

**দহন তাপ (Heat of combustion):** স্থির চাপে 1 গ্রাম মোল পরিমাণ কোন পদার্থকে অক্সিজেনের উপস্থিতিতে সম্পূর্ণরূপে দহন করলে যে পরিমাণ তাপ নির্গত হয় তাকে ঐ পদার্থের দহন তাপ বলে। দহন বা ভস্মীভূতকরণ প্রক্রিয়া প্রমাণ অবস্থায় (1.0 বায়ুচাপ ও  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রা) করা হলে যে এনথালপির পরিবর্তন হয় তাকে প্রমাণ দহন তাপ বলে। যেমন: কার্বনের প্রমাণ দহন তাপ =  $-393.5 \text{ kJ/mol}$  অর্থাৎ



[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.১৮.২, পৃষ্ঠা: ৪১২]

১৭৮ কোন বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক এবং উৎপাদ যদি স্থির থাকে তবে বিক্রিয়াটি একধাপে ঘটুক বা একাধিক ধাপে ঘটুক না কেন, মোট তাপশক্তির পরিবর্তন সর্বদা সমান হবে। এটিকে কোন সূত্র বলে?

- (A) ল্যাভয়সিয়ে ও ল্যাপলাসের সূত্র [মে: ড: প: ০৬-০৭]  
(B) রাউল্টের সূত্র  
(C) হেস এর তাপ সমষ্টিকরণ সূত্র  
(D) ফায়ানের সূত্র

উত্তর: (C) হেস এর তাপ সমষ্টিকরণ সূত্র

ব্যাখ্যা:

তাপ রসায়নের সূত্রাবলি:

তাপ রসায়নে দুটি সূত্র আছে। যথা:

- (ক) ল্যাভয়সিয়ে ও ল্যাপলাসের সূত্র এবং  
(খ) হেসের সমষ্টিকরণ সূত্র।

**ল্যাভয়সিয়ে ও ল্যাপলাসের সূত্র:** ১৭৮০ খ্রিস্টাব্দে ল্যাভয়সিয়ে এবং ল্যাপলাস প্রকাশ করেন যে, "কোনো বিক্রিয়া একদিকে সংঘটনের সময় যে পরিমাণ তাপের পরিবর্তন ঘটে বিক্রিয়াটি বিপরীত দিকে ঘটানো হলে ঐ একই পরিমাণ তাপের পরিবর্তন ঘটে, তবে চিহ্ন বিপরীত হয়।" কোন পদার্থের সংঘটন তাপ এবং বিয়োজন তাপের মান সমান কিন্তু পরিবর্তনের নির্দেশন চিহ্ন (sign) একে অপরের বিপরীত।

**হেসের সূত্র:** "কোন বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক এবং উৎপাদ যদি স্থির থাকে তবে বিক্রিয়াটি যেভাবেই ঘটানো হোকনা কেন (এক ধাপে বা একাধিক ধাপে) বিক্রিয়ায় মোট তাপশক্তির পরিবর্তন সর্বদা সমান হবে।"

অর্থাৎ বিক্রিয়া এনথালপির মান বিক্রিয়া কীভাবে ঘটানো হলো তার ওপর নির্ভর করে না; তবে বিক্রিয়ার প্রারম্ভিক ও শেষ অবস্থার ওপর নির্ভর করে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ৪৫৪-৪৫৫]

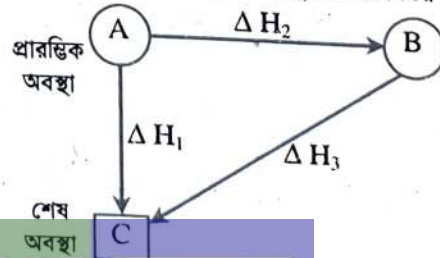
১৭৯ রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপ পরিবর্তন বা এনথালপি কিসের উপর নির্ভর করে?

- (A) বিক্রিয়ার প্রাথমিক অবস্থার উপর  
(B) বিক্রিয়ার শেষ অবস্থার উপর  
(C) বিক্রিয়ার পদ্ধতির উপর  
(D) বিক্রিয়ার প্রাথমিক ও শেষ অবস্থার উপর

উত্তর: (D) বিক্রিয়ার প্রাথমিক ও শেষ অবস্থার উপর

ব্যাখ্যা:

বিক্রিয়া এনথালপির মান বিক্রিয়া কীভাবে ঘটানো হলো তার ওপর নির্ভর করে না; তবে বিক্রিয়ার প্রারম্ভিক ও শেষ অবস্থার ওপর নির্ভর করে।



চিহ্ন: চিহ্নের সাহায্যে হেসের সূত্রের ব্যাখ্যা  
 $\therefore \Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২১, পৃষ্ঠা: ৪৫৫]

১৮০ হেসের সূত্রের প্রয়োগ নয় কোনটি?

- (A) বিক্রিয়ার তাপ নির্ণয়  
(B) ধীরগতি বিক্রিয়ায় তাপ পরিবর্তন নির্ণয়  
(C) আয়নিক কেলাসের ল্যাটিস এনথালপি নির্ণয় করা যায়  
(D) বিক্রিয়ার গতি নির্ণয়

উত্তর: (D) বিক্রিয়ার গতি নির্ণয়

ব্যাখ্যা:

হেসের সূত্রের প্রয়োগ:

- যেসব বিক্রিয়ার বিক্রিয়া তাপ পরীক্ষার সাহায্যে নির্ণয় করা যায় না অথবা যেসব বিক্রিয়া সহজে ঘটানোই সম্ভব নয় তাদেরও বিক্রিয়া তাপ হেস সূত্রের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়।
- আবার বেশ ধীর গতির বিক্রিয়ার বিক্রিয়া তাপ নির্ণয় সম্ভব।
- বিক্রিয়ক বা উৎপাদের গঠন গণনা করা যায়।
- মৌলের রূপান্তর তাপ এবং যৌগের অবস্থার পরিবর্তন তাপ এ সূত্রের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়।
- আয়নিক কেলাসের ল্যাটিস এনথালপি নির্ণয় করা যেতে পারে।

বিক্রিয়ার গতি হেসের সূত্রের সাহায্যে নির্ণয় করা যায় না।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২১.৩, পৃষ্ঠা: ৪২৩-৪২৪]

**১৮১** আয়নিক কেলাসের ল্যাটিস এনথালপি নির্ণয় করা হয় কোন সূত্রের সাহায্যে?

- (A) ল্যাভেসিয়ে ল্যাপলাসের সূত্র (B) হেসের সূত্র  
(C) ডাল্টনের সূত্র (D) অ্যাভোগেড্রোর সূত্র

উত্তর: (B) হেসের সূত্র

Note: উপরের ১৮০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**১৮২** রম্বিক সালফারকে মনোক্লিনিক সালফারে পরিণত করতে কত তাপ শোষিত হয়?

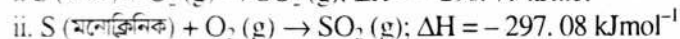
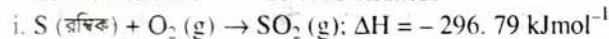
- (A) 3.8 kJ mol<sup>-1</sup> (B) 2.39 kJ mol<sup>-1</sup>  
(C) 0.29 kJ mol<sup>-1</sup> (D) 1.4 kJ mol<sup>-1</sup>

উত্তর: (C) 0.29 kJ mol<sup>-1</sup>

ব্যাখ্যা:

সালফারের রূপভেদের পারস্পারিক রূপান্তর:

রম্বিক সালফার ও মনোক্লিনিক সালফারের দহন তাপ যথাক্রমে:  
- 296.79 kJmol<sup>-1</sup> ও -297.08 kJmol<sup>-1</sup>



i হতে ii বিয়োগ করলে পাওয়া যায় S (রম্বিক) → S (মনোক্লিনিক) ΔH = + 0.29 kJmol<sup>-1</sup>

জেনে রাখা ভালো: প্রতি গ্রাম অণু মনোক্লিনিক সালফার রম্বিক সালফারে রূপান্তরিত হলে এনথালপি 0.6 k cal হ্রাস পাবে অর্থাৎ 0.6 k cal শক্তি উৎপন্ন হবে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২১.১, পৃষ্ঠা: ৪৫৬]

**১৮৩** উৎপাদের মোল সংখ্যা বিক্রিয়কের মোল সংখ্যা অপেক্ষা বেশি হলে নিচের কোনটি সত্য?

- (A) ΔH = ΔE (B) ΔH > ΔE  
(C) ΔH < ΔE (D) ΔH = 0

উত্তর: (B) ΔH > ΔE

ব্যাখ্যা:

স্থির চাপে ও স্থির আয়তনের বিক্রিয়া তাপের সম্পর্ক:

- স্থির চাপে সিস্টেমে আরোপিত তাপের সম্পূর্ণটি এর এনথালপি পরিবর্তনের কাজে ব্যয়িত হয়। অর্থাৎ Q<sub>p</sub> = ΔH
- স্থির আয়তনে বিক্রিয়া তাপ অভ্যন্তরীণ শক্তি পরিবর্তনের সমান। অর্থাৎ Q<sub>v</sub> = ΔE
- স্থির চাপে বিক্রিয়া তাপের মান আয়তনে বিক্রিয়া তাপের মানের চেয়ে বেশি। কিন্তু বিষয়টি সম্পূর্ণভাবে নির্ভর করে বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মোল সংখ্যার উপর।
- সাধারণত কঠিন বা তরল পদার্থের আয়তনের পরিবর্তন নগণ্য বলে এক্ষেত্রে ΔV = 0 হয়। তখন ΔH = ΔE।
- উৎপাদের মোল সংখ্যা বিক্রিয়কের মোল সংখ্যা অপেক্ষা বেশি হলে অর্থাৎ Δn এর মান ধনাত্মক হলে ΔH > ΔE।
- উৎপাদের মোল সংখ্যা বিক্রিয়কের মোল সংখ্যা অপেক্ষা কম হলে অর্থাৎ Δn এর মান ঋণাত্মক হলে ΔH < ΔE।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩০.১, পৃষ্ঠা: ৫৫৯-৫৬০ (উদ্ধৃত)]

**১৮৪** CuSO<sub>4</sub> এর দ্রবণ তাপ কত?

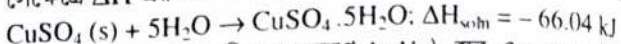
- (A) - 44 kJ (B) - 80 kJ  
(C) - 66 kJ (D) - 19 kJ

উত্তর: (C) - 66 kJ

ব্যাখ্যা:

দ্রবণ তাপ: যেসব অনর্দ্র লবণ অতি সহজেই পানির সাথে যুক্ত হয়ে হাইড্রেট গঠন করে, তারা পানিতে দ্রবীভূত হবার সময় তাপ উৎপন্ন হয়। অর্থাৎ

সেক্ষেত্রে ΔH এর মান ঋণাত্মক হবে। যেমন-



[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩০.৪, পৃষ্ঠা: ৫৬১]

**১৮৫** বন্ধন এনথালপির একক কোনটি?

- (A) জুল/মোল (B) মোল/কিলোজুল  
(C) কিলোজুল (D) কিলোজুল/মোল

উত্তর: (D) কিলোজুল/মোল

ব্যাখ্যা:

বন্ধন শক্তি বা বন্ধন এনথালপি: কোন পদার্থের অণুতে 1 mol নির্দিষ্ট প্রকৃতির যতগুলো বন্ধন আছে তার সবগুলো ভাঙতে যে পরিমাণ শক্তি প্রয়োজন হয়, তার গড় মানকে ঐ পদার্থের বন্ধন শক্তি বলে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২০, পৃষ্ঠা: ৪১৮]

**১৮৬** বন্ধন শক্তির ক্ষেত্রে কোন মিলটি সঠিক নয়?

- (A) C-C : 338 kJ mol<sup>-1</sup> (B) C-H : 413 kJ mol<sup>-1</sup>  
(C) C=O : 433 kJ mol<sup>-1</sup> (D) O=O : 496 kJ mol<sup>-1</sup>

উত্তর: (C) C=O : 433 kJ mol<sup>-1</sup>

ব্যাখ্যা:

বন্ধন শক্তির ছক:

বন্ধন	বন্ধন শক্তি (kJ mol <sup>-1</sup> )	বন্ধন	বন্ধন শক্তি (kJ mol <sup>-1</sup> )
H-H	436	C=O	724
C-C	338	O=O	496
C-Cl	328	O-H	463
C-H	413		

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.২০, পৃষ্ঠা: ৪১৮]

**১৮৭** C-Cl বন্ধনের বন্ধন শক্তি কত?

- (A) 436 kJ mol<sup>-1</sup> (B) 328 kJ mol<sup>-1</sup>  
(C) 496 kJ mol<sup>-1</sup> (D) 463 kJ mol<sup>-1</sup>

উত্তর: (B) 328 kJ mol<sup>-1</sup>

Note: উপরের ১৮৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**১৮৮** বন্ধন শক্তির সাহায্যে কোনটি নির্ণয় করা যায়?

- (A) আয়নীকরণ শক্তি (B) অভ্যন্তরীণ শক্তি  
(C) বিক্রিয়া তাপ (D) প্রশমন তাপ

উত্তর: (C) বিক্রিয়া তাপ

ব্যাখ্যা:

বন্ধন শক্তির সাহায্যে বিক্রিয়া তাপ নির্ণয়: একটি নির্দিষ্ট বন্ধনের বন্ধন শক্তি মান সকল যৌগে প্রায় সমান। এ তত্ত্বের উপর ভিত্তি করে বিক্রিয়কের বন্ধন থেকে উৎপাদের শক্তি বিয়োগ করে বিক্রিয়কের তাপ হিসাব করা হয়।

বিক্রিয়া তাপ = (বিক্রিয়কসমূহের যে সকল বন্ধন ভাঙে তাদের বন্ধন শক্তির সমষ্টি) - (উৎপাদসমূহের যে সকল বন্ধন সৃষ্টি হয় তাদের বন্ধন শক্তির সমষ্টি)

আমরা পূর্বেই জেনেছি যখন বন্ধন ভাঙে, তখন তাপ শোষিত হয়। ফলে এক্ষেত্রে বন্ধন শক্তি ধনাত্মক হয়। যখন বন্ধন সৃষ্টি হয় তখন তাপ নির্গত হয় এবং বন্ধন শক্তি ঋণাত্মক হয়। এ পদ্ধতি মূলত সমযোজী বন্ধনবিধি গ্যাসীয় বিক্রিয়কের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৪.৩২.২, পৃষ্ঠা: ৫৬৩]

**NCTB অনুমোদিত গুরুত্বপূর্ণ বইসমূহের অনুশীলনীর Important MCQ সমূহ**

**ড. সরোজ কান্তি সিংহ হাজারী স্যার**

১। আন্তর্জাতিক রাসায়নিক বিদ্বান দ্বারা স্বীকৃত সরুজ রসায়নের মূলনীতি কয়টি?

- (A) ১০ (B) ১২ (C) ১৪ (D) ১৫

উত্তর: (B) ১২

২। গ্রিন কেমিস্ট্রির ১২টি নীতির মধ্যে সবচেয়ে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) বর্জ্য পদার্থ রোধকরণ (B) সর্বোত্তম এটম ইকোন্যামি  
(C) শ্রমিকদের স্বাস্থ্য সেবা (D) দুর্ঘটনা প্রতিরোধ

উত্তর: (C) শ্রমিকদের স্বাস্থ্য সেবা

৩। বিক্রিয়ার হারের একক নিচের কোনটি?

- (A) molLs<sup>-1</sup> (B) molL<sup>-1</sup>s (C) molL<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup> (D) mol<sup>-1</sup>L<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup>

উত্তর: (C) molL<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup>

৪। বিক্রিয়ার বেগ হ্রাসের জন্য কোন তথ্যটি সঠিক?

- (A) বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি (B) তাপমাত্রা বৃদ্ধি  
(C) সক্রিয় শক্তি বৃদ্ধি (D) বিক্রিয়কের পৃষ্ঠতল বৃদ্ধি

উত্তর: (C) সক্রিয় শক্তি বৃদ্ধি

৫। তাপমাত্রার সাথে বিক্রিয়ার হারের সম্পর্ক কিরূপ?

- (A) ব্যস্তানুপাতিক (B) অধিবৃত্তীয়  
(C) সমানুপাতিক (D) পরাবৃত্তীয়

উত্তর: (C) সমানুপাতিক

৬। কোন বিক্রিয়ার হার সবচেয়ে বেশি?

- (A) CH<sub>4</sub> + Cl<sub>2</sub>  $\xrightarrow{h\nu}$  CH<sub>3</sub>Cl + HCl  
(B) Na<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup> → NaCl  
(C) Mg + O<sub>2</sub> → MgO  
(D) CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O → CuSO<sub>4</sub> + 5H<sub>2</sub>O

উত্তর: (A) CH<sub>4</sub> + Cl<sub>2</sub>  $\xrightarrow{h\nu}$  CH<sub>3</sub>Cl + HCl

৭। রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কখন ΔH = ΔE হয়?

- (A) তাপমাত্রা স্থির হলে (B) আয়তন স্থির হলে  
(C) চাপ স্থির হলে (D) মোল সংখ্যা সমান হলে

উত্তর: (B) আয়তন স্থির হলে

৮। কোনটি সাম্যাবস্থার বৈশিষ্ট্য নয়?

- (A) সাম্যের স্থায়িত্ব (B) উভয় দিক থেকে সুগম্যতা  
(C) বিক্রিয়ার হার (D) বিক্রিয়ার অসম্পূর্ণতা

উত্তর: (B) উভয় দিক থেকে সুগম্যতা

৯। নিচের কোনটি তাপহারী বিক্রিয়া?

- (A) C + O<sub>2</sub> = CO<sub>2</sub> (B) N<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> + 2NO  
(C) 2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> = 2H<sub>2</sub>O (D) CH<sub>4</sub> + 2O<sub>2</sub> = CO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O

উত্তর: (B) N<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> + 2NO

১০। কোনটি ঋণাত্মক প্রভাবক?

- (A) Na (B) SO<sub>2</sub> (C) SO<sub>3</sub> (D) গ্লিসারিন

উত্তর: (D) গ্লিসারিন

১১। কোনটি প্রভাবক বিষ?

- (A) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (B) MnO<sub>2</sub> (C) As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (D) Ni

উত্তর: (C) As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

১২। Kw হলো মূলত কোনটি?

- (A) সাম্য ধ্রুবক (B) দ্রবতা গুণক  
(C) হার ধ্রুবক (D) পানির আয়নিক গুণফল

উত্তর: (D) পানির আয়নিক গুণফল

১৩। স্পর্শ পদ্ধতিতে H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> উৎপাদনে নিচের কোন প্রভাবক ব্যবহৃত হয়?

- (A) Fe (B) Ni (C) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (D) V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

উত্তর: (D) V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

১৪। 2AB<sub>2</sub> + B<sub>2</sub> ⇌ 2AB<sub>3</sub>; ΔH = 192.46kJ বিক্রিয়াটিতে

সর্বোচ্চ উৎপাদনের শর্ত কোনটি?

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

উত্তর: (B) নিম্নতাপমাত্রা ও উচ্চচাপ

১৫। A<sub>2</sub>(g) + 3B<sub>2</sub>(g) ⇌ 2AB<sub>3</sub>(g) বিক্রিয়াটিতে Kp ও Kc এর সম্পর্ক কোনটি?

- (A) K<sub>c</sub> = K<sub>p</sub> (RT)<sup>2</sup> (B) K<sub>p</sub> = K<sub>c</sub> (RT)<sup>-2</sup>  
(C) K<sub>c</sub> = K<sub>p</sub> (RT)<sup>-2</sup> (D) K<sub>c</sub> = K<sub>p</sub>

উত্তর: (B) K<sub>p</sub> = K<sub>c</sub> (RT)<sup>-2</sup>

১৬। A + B ⇌ 3D বিক্রিয়াটিতে Kp এর সম্পর্কের সমীকরণ কোনটি?

- (A) K<sub>p</sub> = K<sub>c</sub> (RT)<sup>-1</sup> (B) K<sub>c</sub> = K<sub>p</sub> (RT)  
(C) K<sub>p</sub> = K<sub>c</sub> (RT) (D) K<sub>c</sub> = K<sub>p</sub> (RT)<sup>2</sup>

উত্তর: (C) K<sub>p</sub> = K<sub>c</sub> (RT)

১৭। N<sub>2</sub>(g) + 3H<sub>2</sub>(g) ⇌ 2NH<sub>3</sub>(g) বিক্রিয়াটিতে Kp ও Kc এর মধ্যে সম্পর্ক কোনটি?

- (A) K<sub>p</sub> = K<sub>c</sub> (RT)<sup>2</sup> (B) K<sub>c</sub> = K<sub>p</sub> (RT)  
(C) K<sub>p</sub> = K<sub>c</sub> (RT)<sup>-2</sup> (D) K<sub>c</sub> = K<sub>p</sub> (RT)

উত্তর: (C) K<sub>p</sub> = K<sub>c</sub> (RT)<sup>-2</sup>

১৮। CaCO<sub>3</sub>(s)  $\xrightarrow{\Delta}$  CaO(s) + CO<sub>2</sub>(g); বিক্রিয়াটির K<sub>c</sub> এর রাশিমালা কোনটি?

- (A) K<sub>c</sub> =  $\frac{[CaO]}{[CaCO_3]}$  (B) K<sub>c</sub> =  $\frac{[CaO] \times [CO_2]}{[CaCO_3]}$   
(C) K<sub>c</sub> = [CO<sub>2</sub>] (D) K<sub>c</sub> = [CaO]

উত্তর: (C) K<sub>c</sub> = [CO<sub>2</sub>]

১৯। COCl<sub>2</sub>(g) ⇌ CO(g) + Cl<sub>2</sub>(g) বিক্রিয়াটির Kp-এর একক কোনটি?

- (A) এককবিহীন (B) atm<sup>2</sup> (C) atm<sup>-1</sup> (D) atm<sup>-2</sup>

উত্তর: (A) এককবিহীন

২০। N<sub>2</sub>(g) + 3H<sub>2</sub>(g) ⇌ 2NH<sub>3</sub>(g); এ বিক্রিয়ার সাম্যধ্রুবক K<sub>1</sub> হলে নিম্নোক্ত সমীকরণ মতে বিক্রিয়াটির সাম্যধ্রুবক K<sub>2</sub> এর সম্পর্ক কী হবে?  $\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{3}{2}H_2(g) \rightleftharpoons NH_3(g)$ .

- (A) K<sub>2</sub> =  $\frac{1}{\sqrt{K_1}}$  (B) K<sub>2</sub> = K<sub>1</sub>  
(C) K<sub>2</sub> =  $\sqrt{K_1}$  (D) K<sub>2</sub> =  $\frac{1}{2}K_1$

উত্তর: (C) K<sub>2</sub> =  $\sqrt{K_1}$

২১। 2SO<sub>2</sub>(g) + O<sub>2</sub>(g) ⇌ 2SO<sub>3</sub>(g) + 44.8 kcal (বা, 4.184 × 44.8 KJ); এ বিক্রিয়াটিতে তাপমাত্রা বাড়লে কীভাবে পরিবর্তন ঘটে?

- (A) SO<sub>3</sub> এর উৎপাদন হ্রাস পায় (B) বিক্রিয়াটির সম্মুখমুখী হয়  
(C) তরল SO<sub>3</sub> উৎপন্ন হয় (D) O<sub>2</sub> এর পরিমাণ হ্রাস পায়

উত্তর: (A) SO<sub>3</sub> এর উৎপাদন হ্রাস পায়

২২। 4.25 mol H<sub>2</sub> ও 4.75 mol I<sub>2</sub> মিশ্রণকে উত্তপ্ত করে 6.7 mol HI উৎপন্ন হলে, K<sub>c</sub> এর মান কত হবে?

- (A) 2.22 (B) 33.64 (C) 37.61 (D) 35.15

উত্তর: (A) 2.22

২৩। N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(g) ⇌ 2NO<sub>2</sub>(g); 25°C-এ বিক্রিয়ায় N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> ও NO<sub>2</sub> এর আংশিক চাপ যথাক্রমে 0.69 atm ও 0.31 atm হলে, K<sub>p</sub> এর মান কত?

- (A) 0.156 (B) 0.139 (C) 0.145 (D) 0.126

উত্তর: (B) 0.139

২৪। হোবার পদ্ধতিতে NH<sub>3</sub> উৎপাদনে কোন প্রভাবকটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) Mo (B) Fe (C) Ni (D) Cr

উত্তর: (B) Fe

২৫। অম্লীয় KMnO<sub>4</sub> এবং অক্সালিক এসিড দ্রবণের রিডক্স বিক্রিয়ার কোনটি অটো-প্রভাবকরূপে কাজ করে?

- (A) MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> (B) Mn<sup>2+</sup> (C) CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (D) K<sup>+</sup>

উত্তর: (B) Mn<sup>2+</sup>



- ২৬। নিচের কোনটি অধিক তীব্র বা শক্তিশালী এসিড?  
(A)  $\text{HNO}_3$  (B)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (C)  $\text{HClO}_4$  (D)  $\text{HNO}_2$   
উত্তর: (C)  $\text{HClO}_4$
- ২৭। নিচের কোনটি দুর্বলতম এসিড?  
(A)  $\text{HMnO}_4$  (B)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  (C)  $\text{HClO}_4$  (D)  $\text{HNO}_3$   
উত্তর: (D)  $\text{HNO}_3$
- ২৮। কোনটি অনুবন্ধী অম্ল-ক্ষারক যুগল?  
(A)  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaOH}$  (B)  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{H}_2\text{O}$   
(C)  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  (D)  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$   
উত্তর: (B)  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- ২৯।  $\text{H}_3\text{PO}_2$  এর ক্ষারকত্ব কত?  
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4  
উত্তর: (A) 1
- ৩০।  $\text{Al}_2\text{O}_3$  এর অম্লত্ব নিচের কোনটি সঠিক?  
(A) 2 (B) 3 (C) 5 (D) 6  
উত্তর: (D) 6
- ৩১। নিচের কোনটি উভধর্মী?  
(A)  $\text{NH}_3$  (B)  $\text{HCl}$  (C)  $\text{H}_2\text{O}$  (D)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
উত্তর: (C)  $\text{H}_2\text{O}$
- ৩২।  $0.05\text{M H}_2\text{SO}_4$  দ্রবণের pH কত?  
(A) 1 (B) 1.88 (C) 2.3 (D) 3.5  
উত্তর: (A) 1
- ৩৩। নিচের কোন দ্রবণের ক্ষেত্রে pH এর মান সর্বাধিক?  
(A)  $0.01\text{M HCl}$  (B)  $0.01\text{M HNO}_3$   
(C)  $0.01\text{M H}_2\text{SO}_4$  (D)  $0.01\text{M H}_2\text{CO}_3$   
উত্তর: (D)  $0.01\text{M H}_2\text{CO}_3$
- ৩৪। নিচের কোন pH মানের দ্রবণটিতে  $\text{H}^+$  এর মান ঘনমাত্রা বেশি?  
(A) 9.5 (B) 7.4 (C) 5.5 (D) 2.3  
উত্তর: (D) 2.3
- ৩৫। বিতৃপ্ত পানিতে  $\text{H}^+$  এর ঘনমাত্রা বেশি?  
(A)  $10^6\text{ mol/L}$  (B)  $10^{-4}\text{ mol/L}$   
(C)  $10^{-7}\text{ mol/L}$  (D)  $10^7\text{ mol/L}$   
উত্তর: (C)  $10^{-7}\text{ mol/L}$
- ৩৬।  $\text{CH}_3\text{COOH}$  এর  $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$  হলে  $0.1\text{M CH}_3\text{COOH}$  দ্রবণের pH কত?  
(A) 1 (B) 5.78 (C) 3.37 (D) 2.87  
উত্তর: (D) 2.87
- ৩৭। দুটি অম্লীয় দ্রবণের pH যথাক্রমে 3.0 এবং 6.0 প্রথম দ্রবণটি অপেক্ষায় কতগুণ বেশি অম্লীয়?  
(A) 50 (B) 100 (C) 1000 (D) 10,000  
উত্তর: (C) 1000
- ৩৮।  $0.1\text{M HCl}$  এর pOH এর মান কত?  
(A) 1 (B) 14 (C) 2 (D) 13  
উত্তর: (D) 13
- ৩৯।  $12.5\%$   $\text{NaOH}$  দ্রবণের pH মান কত?  
(A) 0.6 (B) 13.51 (C) 14.51 (D) 15.51  
উত্তর: (B) 13.51
- ৪০। সেমিমোলার  $\text{NaOH}$  দ্রবণের pOH কত?  
(A) 0.03 (B) 0.20 (C) 0.30 (D) 0.50  
উত্তর: (C) 0.30
- ৪১। কোনো দ্রবণের  $\text{OH}^-$  আয়নের ঘনমাত্রা  $3.5 \times 10^{-4}\text{ M}$  হলে pH কত?  
(A) 3.55 (B) 13.55 (C) 12.55 (D) 10.54  
উত্তর: (D) 10.54
- ৪২।  $10^{-9}\text{M NaOH}$  এর  $\text{p}^{\text{H}}$  এর মান নিচের কোনটির নিকটতম হবে?  
(A) 10 (B) 7 (C) 5 (D) -10  
উত্তর: (C) 5
- ৪৩।  $0.01\text{M NaOH}$  দ্রবণের pH কত?  
(A) 1 (B) 2 (C) 12 (D) 13  
উত্তর: (C) 12

- ৪৪।  $20\text{mL } 1.5\text{M NaOH}$  দ্রবণ ও  $1.5\text{ mL } 2.0\text{M NaOH}$  কত মিশ্রিত করলে মিশ্রণের ঘনমাত্রা কত?  
(A) 1.5 M (B) 1.65 M (C) 1.71 M (D) 1.78 M  
উত্তর: (C) 1.71 M
- ৪৫। একটি দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়নের মোলার ঘনমাত্রা  $1 \times 10^{-9}$  হলে হাইড্রোক্সিল আয়নের মোলার ঘনমাত্রা কত হবে?  
(A)  $1 \times 10^{-1}$  (B)  $1 \times 10^{-4}$   
(C)  $1 \times 10^{-5}$  (D)  $1 \times 10^{-6}$   
উত্তর: (C)  $1 \times 10^{-5}$
- ৪৬।  $25^\circ\text{C}$ -এ বা কক্ষ তাপমাত্রায় বিতৃপ্ত পানির আয়নিক গুণফল কত?  
(A)  $10^{-14}$  (B)  $10^{-7}$  (C)  $10^7$  (D)  $10^{14}$   
উত্তর: (A)  $10^{-14}$
- ৪৭।  $\text{FeCl}_3$  এর জলীয় দ্রবণের pH কত হবে?  
(A)  $> 7$  (B)  $< 7$  (C)  $= 7$  (D) 0  
উত্তর: (B)  $< 7$
- ৪৮।  $2\%$  (w/v)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  দ্রবণের pH কত হবে?  
(A) 13.3 (B) 13.6 (C) 14.6 (D) 14  
উত্তর: (A) 13.3
- ৪৯। মানুষের রক্তের pH রেঞ্জ কত?  
(A) 1.0-2.0 (B) 4.8-7.5  
(C) 6.4-6.9 (D) 7.35-7.45  
উত্তর: (D) 7.35-7.45
- ৫০। মানুষের রক্তের স্বাভাবিক pH কত?  
(A) 9.4 (B) 8.3 (C) 7.4 (D) 6.4  
উত্তর: (C) 7.4
- ৫১। মানুষের রক্তের pH 7.45 এর বেশি হলে, রোগটির নাম কী?  
(A) ইন্টারভেনোসিস (B) অ্যাসিডোসিস  
(C) অ্যালকালিসিস (D) অ্যাসিনোকোসিস  
উত্তর: (C) অ্যালকালিসিস
- ৫২। জীবতাত্ত্বিক (Biological) pH রেঞ্জ কত?  
(A) 6-9 (B) 6.9-7.1 (C) 6.4-7.9 (D) 6.9-7.4  
উত্তর: (D) 6.9-7.4
- ৫৩। মানুষের চোখের পানির pH কত?  
(A) 7.4 (B) 4.8-7.5 (C) 1.4-2.0 (D) 6.6-6.9  
উত্তর: (B) 4.8-7.5
- ৫৪। পাকস্থলীর পাচক রসের pH = 4.74 হলে  $\text{H}^+$  আয়নের ঘনমাত্রা কত?  
(A) 1.4M (B) 0.398M  
(C) 0.0398M (D) 0.000018M  
উত্তর: (D) 0.000018M
- ৫৫। অম্লীয় মাটিতে নিচের কোন রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে থাকবে?  
(A) ইউরিয়া সার (B) এম ও পি সার  
(C) ডলোমাইট, চুন (D) জৈব সার  
উত্তর: (C) ডলোমাইট, চুন
- ৫৬। মাটির pH মান কমানোর জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?  
(A)  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  (B)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$   
(C)  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  (D)  $\text{CaO}$   
উত্তর: (C)  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$
- ৫৭। নিম্নের কোন জোড়া অম্লীয় বাফার দ্রবণ তৈরি করে?  
(A)  $\text{NaOH}$  ও  $\text{HCl}$  (B)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ও  $\text{HClO}_4$   
(C)  $\text{NH}_4\text{OH}$  ও  $\text{HCl}$  (D)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ও  $3\text{NaOH}$   
উত্তর: (D)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $3\text{NaOH}$
- ৫৮। নিচের কোনটি দিয়ে ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ তৈরি করা যাবে?  
(A)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ও  $\text{CH}_3\text{COONa}$  (B)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ও  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
(C)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ও  $\text{NH}_4\text{OH}$  (D)  $\text{NaOH}$  ও  $\text{NaCl}$   
উত্তর: (C)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ও  $\text{NH}_4\text{OH}$
- ৫৯। মানব রক্তে কোন বাফার দ্রবণ বিদ্যমান?  
(A)  $\text{NaHCO}_3$  +  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (B)  $\text{CH}_3\text{COONa}$  +  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
(C)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  +  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (D)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  +  $\text{NH}_4\text{OH}$   
উত্তর: (A)  $\text{NaHCO}_3$  +  $\text{H}_2\text{CO}_3$

৬০। কোনো বাফার দ্রবণে সম ঘনমাত্রার  $X^-$  ও  $HX$  আছে।  $HX$  এর  $K_a = 10^{-8}$  হলে বাফার দ্রবণটির  $pH$  হবে কত?  
(A) 3 (B) 8 (C) 11 (D) 14

উত্তর: (B) 8  
৬১। 1 mol  $C_2H_5OH$ -এর পূর্ণ দহনে কত মোল  $CO_2$  উৎপন্ন হয়?  
(A) 1 mol (B) 2 mol (C) 3 mol (D) 4 mol

উত্তর: (B) 2 mol  
৬২। নিচের কোনটির মান সর্বদা ঋণাত্মক?  
(A) দহন তাপ (B) বিক্রিয়া তাপ  
(C) সংগঠন তাপ (D) দ্রবণ তাপ

উত্তর: (A) দহন তাপ  
৬৩। কোন পরিবর্তন তাপোৎপাদী?  
(A)  $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$  (B)  $H_2O(l)$   
(C)  $H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)$  (D)  $H_2O(s) \rightarrow H_2O(g)$

উত্তর: (B)  $H_2O(l)$   
৬৪। নিচের কোনটি অদাহ্য পদার্থ?  
(A) বেনজিন (B) নাইট্রোজেন (C) ইথার (D) হাইড্রোজেন

উত্তর: (B) নাইট্রোজেন  
৬৫।  $Cl(g) + e^- \rightarrow Cl^-$ ;  $\Delta H = -362 \text{ kJ mol}^{-1}$ ;  $\Delta H$  কে কী বলা হয়?  
(A) সক্রিয় শক্তি (B) সংগঠন তাপ  
(C) বিক্রিয়া তাপ (D) ইলেক্ট্রন আসক্তি

উত্তর: (C) বিক্রিয়া তাপ  
৬৬। তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারকের প্রশমন তাপ কত?  
(A)  $-57.34 \text{ kJ/mol}$  (B)  $-55.26 \text{ kJ/mol}$   
(C)  $-66.8 \text{ kJ/mol}$  (D)  $-12.6 \text{ kJ/mol}$

উত্তর: (A)  $-57.34 \text{ kJ/mol}$   
৬৭।  $C-H$ ,  $Cl-Cl$ ,  $C-Cl$  ও  $H-Cl$  এর বন্ধনশক্তি যথাক্রমে 413, 242, 328 ও 433  $\text{kJ mol}^{-1}$  হলে  $CH_4 + 2Cl_2 \rightarrow CH_2Cl_2 + 2HCl$  এর বিক্রিয়া তাপ  $\Delta H = ?$   
(A)  $-212 \text{ kJ}$  (B)  $+212 \text{ kJ}$   
(C)  $+122 \text{ kJ}$  (D)  $-122 \text{ kJ}$

উত্তর: (A)  $-212 \text{ kJ}$   
□ ড. গাজী মোঃ আহসানুল কবীর স্যার  
৬৮। বিভিন্ন বিক্রিয়ায় সক্রিয়ান শক্তি দেওয়া হলো। কোন বিক্রিয়াটির গতিত্ব যার সর্বোচ্চ?  
(A)  $1.32 \text{ kJ mol}^{-1}$  (B)  $2.31 \text{ kJ mol}^{-1}$   
(C)  $1.02 \text{ kJ mol}^{-1}$  (D)  $0.5 \times 10^{-2} \text{ kJ mol}^{-1}$

উত্তর:  $0.5 \times 10^{-2} \text{ kJ mol}^{-1}$   
৬৯। নিম্নের কোন কোন বিক্রিয়ায় সাম্যাবস্থার উপর তাপের প্রভাব নেই?  
(A)  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$   
(B)  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$   
(C)  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$   
(D)  $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$

উত্তর: (C)  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$   
৭০।  $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ ,  $\Delta H = 180 \text{ kJ}$   
(A) ডানে (B) বামে  
(C) স্থির থাকে

(D) এক্ষেত্রে তাপমাত্রা পরিবর্তনের সঙ্গে সাম্যাবস্থার কোন সম্পর্ক নেই  
উত্তর: (A) ডানে

৭১। নিম্নের কোন বিক্রিয়ায়  $K_c$  এবং  $K_p$  এর মান সমান?  
(A)  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3$   
(B)  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$   
(C)  $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$   
(D)  $A_2(g) + B(l) \rightleftharpoons C_2(g) + D_2(g)$

উত্তর: (C)  $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$   
৭২। সাম্যাবস্থার উপর কোন নিয়ামকের প্রভাব রয়েছে?  
(A) তাপমাত্রা (B) চাপ (C) ঘনমাত্রা (D) তাপমাত্রা ও চাপ

উত্তর: (A) তাপমাত্রা

৭৩। বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থার অবস্থান কোন দিকে স্থানান্তরিত হয়?  
(A) ডানে (B) বামে (C) স্থির থাকে (D) সম্পর্ক নেই

উত্তর: (A) ডানে  
৭৪। নিম্নের বিক্রিয়ায়  $NH_3$  কে উচ্চ চাপ প্রয়োগে তরল করা হলে সাম্যাবস্থা কোন দিকে স্থানান্তরিত হয়?  
 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$   
(A) কোন দিকে নয় (B) বামে (C) ডানে (D) সম্পর্ক নেই

উত্তর: (C) ডানে  
৭৫। নিম্নের বিক্রিয়ায় উপাদান 'D' এর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থা কোন দিকে স্থানান্তরিত হয়?  
 $A(aq) + B(aq) \rightleftharpoons C(aq) + D(aq)$   
(A) ডানে (B) স্থির থাকে (C) বামে (D) সম্পর্ক নেই

উত্তর: (C) বামে  
৭৬। চাপের একক atm হলে নিম্নের বিক্রিয়ায়  $K_p$  এর একক কী?  
 $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$   
(A) atm (B) atm (C)  $\text{atm}^2$  (D) একক নেই

উত্তর: (B) atm  
৭৭। ঘনমাত্রার একক  $\text{mol L}^{-1}$  হলে নিম্নের উভমুখী বিক্রিয়ার জন্য  $K_c$ -এর একক কী?  
 $A_2(g) + 3B_2(g) \rightleftharpoons 2AB_3(g)$   
(A)  $\text{mol L}^{-1}$  (B)  $\text{L mol}^{-1}$  (C)  $\text{L}^2 \text{mol}^{-2}$  (D)  $\text{mol}^2 \text{L}^{-2}$

উত্তর: (C)  $\text{L}^2 \text{mol}^{-2}$   
৭৮। নিম্নের উভমুখী বিক্রিয়ায় চাপের প্রভাব কী?  
 $A(s) + B_2(g) \rightleftharpoons D_2(g)$   
(A) চাপের প্রভাব নেই (B) সাম্যাবস্থা ডানে স্থানান্তরিত হয়  
(C) সাম্যাবস্থা বামে স্থানান্তরিত হয় (D) সাম্যাবস্থা বিলুপ্ত হয়

উত্তর: (B) সাম্যাবস্থা ডানে স্থানান্তরিত হয়  
৭৯। তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে নিম্নের বিক্রিয়া অনুসারে  $SO_3$  এর উৎপাদনের উপর কী প্রভাব পড়বে?  
 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$   $\Delta H = -192.46 \text{ kJ}$   
(A) উৎপাদন বৃদ্ধি পায় (B) উৎপাদন হ্রাস পায়  
(C) কোন প্রভাব নেই (D) অত্যনুকূল তাপমাত্রায় উৎপাদন বৃদ্ধি পায়

উত্তর: (B) উৎপাদন হ্রাস পায়  
৮০। নিম্নের বিক্রিয়াটির জন্য সাম্যাবস্থার উপর তাপমাত্রা ও চাপের বৃদ্ধির প্রভাব উল্লেখ কর।  
 $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g) + 2D(g)$   $\Delta H = -x \text{ kJ}$   
(A) প্রভাব নেই (B) সাম্যাবস্থা ডানে স্থানান্তরিত হয়  
(C) সাম্যাবস্থা বামে স্থানান্তরিত হয় (D) সাম্যাবস্থা বিলুপ্ত হয়

উত্তর: (C) সাম্যাবস্থা বামে স্থানান্তরিত হয়  
৮১। একটি তীব্র এসিড ও মৃদু ক্ষার টাইট্রেশনে উপযুক্ত নির্দেশক কোনটি?  
(A) ফেনফথেলিন (B) মিথাইল অরেঞ্জ (C) লিটমাস (D) থাইমল ব্লু

উত্তর: (B) মিথাইল অরেঞ্জ  
৮২। একটি মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষার টাইট্রেশনের জন্য উপযুক্ত নির্দেশক কী?  
(A) ফেনফথেলিন (B) মিথাইল অরেঞ্জ  
(C) মিথাইল রেড (D) থাইমল ব্লু

উত্তর: (A) ফেনফথেলিন  
৮৩।  $HSO_4^-$  আয়নের অনুবন্ধী ক্ষারক কোনটি?  
(A)  $H_2SO_4$  (B)  $SO_4^{2-}$  (C)  $H_2O$  (D)  $H_3O^+$

উত্তর: (B)  $SO_4^{2-}$   
৮৪।  $HSO_4^-$  আয়নের অনুবন্ধী এসিড কী?  
(A)  $H_2SO_4$  (B)  $SO_4^{2-}$  (C)  $H_3O^+$  (D)  $H_2O$

উত্তর: (A)  $H_2SO_4$   
৮৫।  $Fe_2O_3$  এর অম্লত্ব কত?  
(A) 2 (B) 3 (C) 6 (D) 4

উত্তর: (C) 6  
৮৬। একটি জলীয় দ্রবণের pOH এর মান 8 হলে দ্রবণটির  $H^+$  আয়নের ঘনমাত্রা—  
(A)  $10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$  (B)  $10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$   
(C)  $10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$  (D)  $10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$

উত্তর: (B)  $10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$

৮৭। একটি জলীয় দ্রবণের  $H^+$  আয়নের ঘনমাত্রা  $0.001 \text{ mol L}^{-1}$  হলে দ্রবণটির pH কত?

- (A) 1.0 (B) 2.0 (C) 3 (D) 11

উত্তর: (C) 3

৮৮। মৃদু এসিড ও মৃদু ক্ষারকের টাইট্রেশনে উপযুক্ত নির্দেশক কী?

- (A) ফেনফথেলিন (B) মিথাইল রেড  
(C) কোনো উপযুক্ত নির্দেশক নেই (D) মিথাইল অরেঞ্জ

উত্তর: (C) কোনো উপযুক্ত নির্দেশক নেই

৮৯।  $H_2O$  এর অনুবন্ধী এসিড কী?

- (A)  $H_3O^+$  (B) HCl (C)  $OH^-$  (D)  $Cl^-$

উত্তর: (A)  $H_3O^+$

৯০।  $H_2O$  এর অনুবন্ধী ক্ষারক কী?

- (A)  $H_3O^+$  (B) HCl (C)  $OH^-$  (D)  $Cl^-$

উত্তর: (C)  $OH^-$

৯১। 0.1 M HCl দ্রবণের pH কত?

- (A) 1.0 (B) 2.0 (C) 0.05 (D) 0.1

উত্তর: (A) 1.0

৯২। M/100 ঘনমাত্রার NaOH দ্রবণের pH কত?

- (A) 1.0 (B) 2.0 (C) 12.0 (D) 10

উত্তর: (C) 12.0

৯৩। CaO এর অম্লত্ব কত?

- (A) 1.0 (B) 2.0 (C) 4.0 (D) 6.0

উত্তর: (B) 2.0

৯৪। যে দ্রবণের  $pOH = 5$  ঐ দ্রবণের  $[H^+]$  কত?

- (A)  $10^{-5} \text{ M}$  (B)  $10^{-1} \text{ M}$  (C)  $10^{-9} \text{ M}$  (D)  $10^{-2} \text{ M}$

উত্তর: (C)  $10^{-9} \text{ M}$

৯৫। অক্সালিক এসিড ও NaOH টাইট্রেশনে কোনটি উপযুক্ত নির্দেশক?

- (A) ফেনফথেলিন (B) মিথাইল অরেঞ্জ  
(C) লিটমাস (D) থাইমল ব্লু

উত্তর: (A) ফেনফথেলিন

৯৬।  $-OH$  এর অনুবন্ধী এসিড কোনটি?

- (A)  $H_3O^+$  (B)  $H_2O$  (C)  $O^{2-}$  (D)  $O^2$

উত্তর: (B)  $H_2O$

৯৭।  $M_2O_3$  অক্সাইডটির ক্ষারকত্ব কত?

- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

উত্তর: (A) 2

৯৮। তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ায়—

- (A) অভ্যন্তরীণ শক্তির বৃদ্ধি ঘটে  
(B) অভ্যন্তরীণ শক্তির হ্রাস ঘটে  
(C) অভ্যন্তরীণ শক্তি অপরিবর্তিত থাকে  
(D) তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ার সঙ্গে অভ্যন্তরীণ শক্তির কোন সম্পর্ক নেই

উত্তর: (B) অভ্যন্তরীণ শক্তির হ্রাস ঘটে

৯৯। গঠন বিক্রিয়া একটি—

- (A) তাপ উৎপাদী প্রক্রিয়া (B) তাপহারী প্রক্রিয়া  
(C) তাপের কোনো পরিবর্তন ঘটে না  
(D) কখনও কখনও তাপ উৎপাদী, কখনও তাপহারী

উত্তর: (A) তাপ উৎপাদী প্রক্রিয়া

১০০। বিয়োজন বিক্রিয়ায়—

- (A) তাপ শোষিত হয় (B) তাপ নির্গত হয়  
(C) তাপের কোন পরিবর্তন ঘটে না (D) তাপের কোন সম্পর্ক নেই

উত্তর: (A) তাপ শোষিত হয়

১০১। (১) নিম্নের কোন কোন তাপ রাসায়নিক সমীকরণ সঠিক?

- (A)  $H_2O(l) = H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \quad \Delta H^\circ = -285.58 \text{ kJ mol}^{-1}$   
(B)  $C(s) + O_2(g) = CO_2(g) \quad \Delta H^\circ = -393.5 \text{ kJ mol}^{-1}$   
(C)  $H_2O(l) = H_2O(vap) \quad \Delta H^\circ = -40.7 \text{ kJ mol}^{-1}$   
(D)  $H_2O(s) = H_2O(l) \quad \Delta H^\circ = -6.7 \text{ kJ mol}^{-1}$

উত্তর: (B)  $C(s) + O_2(g) = CO_2(g)$

১০২। নিম্নের ডান পার্শ্বের কোন মানটি পরমাণুকরণ তাপ?

- (A)  $H_2O(l) = H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \quad \Delta H^\circ = +285.58 \text{ kJ mol}^{-1}$   
(B)  $\frac{1}{2}Cl_2(g) = Cl(g) \quad \Delta H^\circ = +121.1 \text{ kJ mol}^{-1}$   
(C)  $CH_4(l) = C^\circ H_4(g) + H^\circ \quad \Delta H^\circ = +427 \text{ kJ mol}^{-1}$   
(D)  $\frac{1}{2}H_2(g) = H(g) \quad \Delta H^\circ = -218 \text{ kJ mol}^{-1}$

উত্তর: (B)  $\frac{1}{2}Cl_2(g) = Cl(g)$

১০৩। 32g  $CH_4$  কে দহন করলে  $980 \text{ kJ mol}^{-1}$  তাপ নির্গত হয়।  $CH_4$  এর দহন তাপ কত?

- (A)  $-980 \text{ kJ mol}^{-1}$  (B)  $-490 \text{ kJ mol}^{-1}$   
(C)  $-245 \text{ kJ mol}^{-1}$  (D)  $-735 \text{ kJ mol}^{-1}$

উত্তর: (B)  $-490 \text{ kJ mol}^{-1}$

১০৪। তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারের প্রশমন তাপ  $\Delta H$  এর মান কত?

- (A)  $-57.32 \text{ kJ mol}^{-1}$  (B)  $+57.32 \text{ kJ mol}^{-1}$   
(C)  $+52.32 \text{ kJ mol}^{-1}$  (D)  $-52.32 \text{ kJ mol}^{-1}$

উত্তর: (A)  $-57.32 \text{ kJ mol}^{-1}$

১০৫। বিভিন্ন বিক্রিয়ায় সক্রিয় শক্তি দেয়া হলো। কোন বিক্রিয়াটির গতি হার সর্বনিম্ন?

- (A)  $1.32 \text{ kJ mol}^{-1}$  (B)  $2.31 \text{ kJ mol}^{-1}$   
(C)  $1.02 \text{ kJ mol}^{-1}$  (D)  $0.5 \times 10^{-2} \text{ kJ mol}^{-1}$

উত্তর: (B)  $2.31 \text{ kJ mol}^{-1}$

১০৬। ৩টি বিক্রিয়ার সক্রিয় শক্তি যথাক্রমে—

A বিক্রিয়া  $\Rightarrow 340 \text{ kJ}$ , B বিক্রিয়া  $\Rightarrow 132.5 \text{ kJ}$ , C বিক্রিয়া  $\Rightarrow 190 \text{ kJ}$ , বিক্রিয়াগুলোর গতির হারের ক্রম কোনটি সঠিক?

- (A)  $A > B > C$  (B)  $C > B > A$   
(C)  $B > C > A$  (D)  $B > A > C$

উত্তর: (C)  $B > C > A$

১০৭। কোন বিক্রিয়ার আপেক্ষিক বেগ ধ্রুবক নিম্নের কোনটির পরিমাপক?

- (A) বিক্রিয়ক ঘনমাত্রা (B) বিক্রিয়ার গতির হার  
(C) উভয়ের (D) কোনটির নয়

উত্তর: (B) বিক্রিয়ার গতির হার

১০৮।  $XOH$  এর জলীয় দ্রবণ হবে— (X = হ্যালোজ)

- (A)  $pH = 0$  (B)  $pH < 7$  (C)  $pH = 7$  (D)  $pH > 7$

উত্তর: (B)  $pH < 7$

১০৯।  $H_2SO_4$  উৎপাদনের ক্ষেত্রে প্রভাবক কোনটি?

- (A) Fe (B) Ni (C) Pt (D) Mo

উত্তর: (C) Pt

১১০। ১ জুল = কত ক্যালরি?

- (A) 4.2 (B) 2.4 (C) 0.42 (D) 0.239

উত্তর: (D) 0.239

১১১। কোনটির দ্রবণে বেশি পরিমাণে বিয়োজিত হবে?

- (A)  $HBrO_4$  (B)  $HClO_4$  (C)  $H_2SO_4$  (D)  $HNO_3$

উত্তর: (B)  $HClO_4$

১১২।  $HSO_4^-$  এর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (A) এর অনুবন্ধী ক্ষার  $SO_4^{2-}$  (B) এর অনুবন্ধী ক্ষার  $H_2SO_4$   
(C) এর অনুবন্ধী অম্ল  $H_3O^+$  (D) এর অনুবন্ধী অম্ল  $SO_2$

উত্তর: (A) এর অনুবন্ধী ক্ষার  $SO_4^{2-}$

১১৩। 298K তাপমাত্রায়  $K_w$  এর মান—

- (A)  $10^{-14}$  (B)  $10^{-7}$  (C)  $10^{-7}$  (D)  $10^{-14}$

উত্তর: (A)  $10^{-14}$

১১৪। 16g মিথেন দহনে প্রয়োজনীয়  $O_2$  এর আয়তন (S.T.P) হবে—

- (A) 11.2L (B) 22.4L (C)  $2.24 \times 10^{-2} \text{ m}^3$  (D) 44.8L

উত্তর: (D) 44.8L

১১৫। স্তরক্রিয়ার সূত্রের উদ্ভাবক কে?

- (A) হেস (B) অসওয়াল্ড (C) ল্যাপ্লাস (D) গুল্ডবার্গ

উত্তর: (D) গুল্ডবার্গ

বিভিন্ন

- ১১৬। ইস্ট থেকে নিঃসৃত প্রাণহীন, অদানাদার নাইট্রোজেনযুক্ত জটিল জৈব পদার্থকে কী বলা হয়?  
 (A) প্রভাবক (B) এনজাইম (C) বিবর্ধক (D) অণুজীব
- উত্তর: (B) এনজাইম
- ১১৭। বিতল পানিতে  $[H^+]$  এর মান কত?  
 (A)  $10^6$  mol/L (B)  $10^{-4}$  mol/L  
 (C)  $10^{-7}$  mol/L (D)  $10^7$  mol/L
- উত্তর: (C)  $10^{-7}$  mol/L
- ১১৮। বিতল পানিতে এক ফোটা HCl যোগ করলে ঐ দ্রবণের ক্ষেত্রে কোনটি হবে?  
 (A) pH = 7 (B) pH > 7 (C) pH < 7 (D) oPH < 7
- উত্তর: (C) pH < 7
- ১১৯। কোনটি সর্বাধিক তীব্র অম্ল?  
 (A)  $H_3PO_3$  (B)  $H_3PO_4$  (C)  $HNO_2$  (D)  $HClO_3$
- উত্তর: (B)  $H_3PO_4$
- ১২০।  $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$  এতে Kp এর একক কোনটি?  
 (A)  $Nm^{-2}$  (B)  $atm^{-1}$  (C)  $atm^2$  (D)  $atm^{-2}$
- উত্তর: (A)  $Nm^{-2}$
- ১২১। 1%  $Na_2CO_3$  দ্রবণের pH কত?  
 (A) 13.577 (B) 13.274 (C) 0.423 (D) 0.826
- উত্তর: (B) 13.274
- ১২২। স্পর্শ পদ্ধতিতে অত্যধিক চাপ কত?  
 (A) 2 atm (B) 200 atm (C) 450 atm (D) 550 atm
- উত্তর: (A) 2 atm
- ১২৩। বন্ধন বিয়োজন শক্তির মান সর্বাধিক কোনটি?  
 (A)  $F_2$  (B)  $Cl_2$  (C)  $Br_2$  (D)  $I_2$
- উত্তর: (D)  $I_2$
- ১২৪।  $COOH + H_2SO_4 + KMnO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + CO_2 + H_2O$   
 উপরেক্ত বিক্রিয়ায়  $Mn^{2+}$  একটি  
 (A) ধনাত্মক প্রভাবক (B) ঋণাত্মক প্রভাবক  
 (C) ধনাত্মক প্রভাবক (D) আবিষ্ট প্রভাবক
- উত্তর: (B) ঋণাত্মক প্রভাবক
- ১২৫। কোনটি ক্ষারীয় বাফার?  
 (A)  $NaOH + NaCl$  দ্রবণ  
 (B)  $NH_4OH + NH_4Cl$  দ্রবণ  
 (C)  $CH_3COOH + CH_3COONa$  দ্রবণ  
 (D)  $CH_3COONa + NH_4OH$  দ্রবণ
- উত্তর: (B)  $NH_4OH + NH_4Cl$  দ্রবণ
- ১২৬। 50mL 0.175M  $HCOOH$  দ্রবণে 50mL 0.09M  $NaOH$  দ্রবণ যোগ করা হলো। দ্রবণের pH কত? ( $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$ )  
 (A) 10.2305 (B) 5.9673  
 (C) 5.6957 (D) 3.7695
- উত্তর: (D) 3.7695
- ১২৭। ক্রোমিয়ামের জারণে বিষাক্ত ফসজিন গ্যাস উৎপাদনের ঋণাত্মক প্রভাবক হিসাবে কাজ করে—  
 (A) গ্লিসারিন (B) অ্যালকোহল (C)  $MnO_2$  (D) বায়ু
- উত্তর: (B) অ্যালকোহল
- ১২৮। অ্যাসিটিক এসিডের বিয়োজন মাত্রা 12.5% হলে 0.01M এর অম্ল দ্রবণের pH গণনা কর।  
 (A) 3 (B) 2.9 (C) 2.7 (D) 2.5
- উত্তর: (B) 2.9
- ১২৯। পানির বাষ্পীভবন এনথালপি কত?  
 (A) +20.6 kJ/mol (B) +40.6 kJ/mol  
 (C) -20.6 kJ/mol (D) -40.6 kJ/mol
- উত্তর: (B) +40.6 kJ/mol
- ১৩০। C-C গড় বন্ধন এনথালপি kJ/mol এককে কত?  
 (A) 335 (B) 724 (C) 835 (D) 945
- উত্তর: (A) 335

□ সম্মিত কুমার শুহ স্যার

- ১৩১।  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  সাম্য বিক্রিয়ায় সাম্যাবস্থায় চাপ প্রয়োগ করলে—  
 (A) বিক্রিয়া বন্ধ হয়ে যাবে  
 (B) বিক্রিয়া পিছনের দিকে অগ্রসর হবে  
 (C) বিক্রিয়া সামনের দিকে অগ্রসর হবে  
 (D) বর্ধিত চাপ বিক্রিয়াকে প্রভাবিত করবে না
- উত্তর: (B) বিক্রিয়া পিছনের দিকে অগ্রসর হবে
- ১৩২। 15 mol  $H_2$  এবং 5.2 mol  $I_2$  এর মিশ্রণ উত্তপ্ত করলে 10. mol HI উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটির সাম্যাংক কত?  
 (A) 40 (B) 45 (C) 50 (D) 55
- উত্তর: (C) 50
- ১৩৩। নিচের কোন সমীকরণটির ক্ষেত্রে Kp ও Kc এর মান এক নয়?  
 (A)  $SO_2(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g) + NO(g)$   
 (B)  $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$   
 (C)  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$   
 (D)  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$
- উত্তর: (D)  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$
- ১৩৪। রাসায়নিক বিক্রিয়ায় সাম্যক্ষুব্ধক Kp ও Kc এর মান কোনটি দ্বারা প্রভাবিত হয়?  
 (A) চাপ ও তাপমাত্রা (B) চাপ  
 (C) বিক্রিয়কের প্রথমিক ঘনমাত্রা (D) শুধু তাপমাত্রা
- উত্তর: (D) শুধু তাপমাত্রা
- ১৩৫।  $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$ ; এ সাম্যবিক্রিয়ায় সাম্যাবস্থায় HI এর 25% বিয়োজিত হলে সাম্যক্ষুব্ধকের মান—  
 (A)  $1.55 \times 10^{-2}$  (B)  $1.75 \times 10^{-2}$   
 (C)  $2.778 \times 10^{-2}$  (D)  $2.958 \times 10^{-2}$
- উত্তর: (C)  $2.778 \times 10^{-2}$
- ১৩৬। কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় HI এর 50% বিয়োজিত হয়ে  $H_2$  ও  $I_2$  উৎপন্ন করে সাম্যাবস্থায় উপনীত হয়। বিক্রিয়াটির সাম্যক্ষুব্ধকের মান—  
 (A) 0.15 (B) 0.25 (C) 0.50 (D) 1.0
- উত্তর: (B) 0.25
- ১৩৭।  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  এ সাম্যবিক্রিয়ার ক্ষেত্রে  $K_p = K_c$  হয় যখন তাপমাত্রা T এর মান—  
 (A) 0 K (B) 1 K (C) 12.18 K (D) 27.3 K
- উত্তর: (C) 12.18 K
- ১৩৮। কোন সাম্যবিক্রিয়ার ক্ষেত্রে  $K_p = K_c$ ?  
 (A)  $SO_3(g) \rightleftharpoons SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$   
 (B)  $NH_3(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2}N_2(g) + \frac{3}{2}H_2(g)$   
 (C)  $\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons NO(g)$   
 (D)  $NOCl(g) \rightleftharpoons NO(g) + \frac{1}{2}Cl_2(g)$
- উত্তর: (C)  $\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons NO(g)$
- ১৩৯। নিচের কোন বিক্রিয়াটি উত্তম্বী বিক্রিয়া?  
 (A)  $2Na(s) + 2H_2O(l) = 2NaOH(aq) + H_2(g)$   
 (B)  $Pb(NO_3)_2 + K_2CrO_4(aq) = PbCrO_4(s) + KNO_3(aq)$   
 (C)  $FeCl_3(aq) + 3NaOH(aq) = Fe(OH)_3(s) + 3NaCl(aq)$   
 (D)  $KNO_3(aq) + NaCl(aq) = KCl(aq) + NaNO_3(aq)$
- উত্তর: (D)  $KNO_3(aq) + NaCl(aq) = KCl(aq) + NaNO_3(aq)$
- ১৪০। মাটিতে অণুজীব বেঁচে থাকার জন্য মাটির pH সীমা—  
 (A) 3 এর উপরে কিন্তু 10 এর নিচে  
 (B) 3 এর উপরে কিন্তু 14 এর নিচে  
 (C) 4 এর উপরে কিন্তু 7 এর নিচে  
 (D) 4 এর উপরে কিন্তু 8 এর নিচে
- উত্তর: (A) 3 এর উপরে কিন্তু 10 এর নিচে

অধ্যায়-৪: রাসায়নিক পরিবর্তন

- ১৪১। কোন তাপমাত্রায় ব্যাকটেরিয়ায় দ্রুত বৃদ্ধি ঘটে?  
(A)  $< 10$  (B)  $10 - 60$  (C)  $60 <$  (D)  $185^{\circ}\text{C}$   
উত্তর: (B)  $10 - 60$
- ১৪২। মানবদেহের রক্তে কোন বাফারটি pH নিয়ন্ত্রণ করে?  
(A)  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COONa}$  (B)  $\text{NH}_4\text{OH}/\text{NaHCO}_3$   
(C)  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$  (D)  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{HCO}_3^-$   
উত্তর: (C)  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$
- ১৪৩। 1.0 M ঘনমাত্রার দ্রবণে একটি মৃদু ক্ষারের বিয়োজন ধ্রুবক  $1 \times 10^{-10}$  হলে উক্ত দ্রবণে এর বিয়োজন মাত্র শতকরা কত?  
(A)  $1 \times 10^{-3}\%$  (B)  $1 \times 10^{-8}\%$   
(C)  $1 \times 10^{-7}\%$  (D)  $1 \times 10^{-13}\%$   
উত্তর: (C)  $1 \times 10^{-7}\%$
- ১৪৪।  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{S}_2\text{SO}_3$  ও  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$  এ এসিডগুলোর মধ্যে দ্বিষ্কারকীয় এসিডের সংখ্যা—  
(A) 4 (B) 6 (C) 7 (D) 8  
উত্তর: (B) 6
- ১৪৫। নিচের কোনটি লুইস এসিড?  
(A)  $\text{CN}^-$  (B)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (C)  $\text{CCl}_4$  (D)  $\text{SnCl}_4$   
উত্তর: (B)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ১৪৬। একটি দুর্বল এসিড দ্রবণের pH = 3 ও একটি শক্তিশালী ক্ষার দ্রবণের pH = 11। যদি দ্রবণ দুটিকে সমআয়তনে মিশ্রিত করা হয়, তবে দ্রবণের pH মান হবে—  
(A) 7 (B)  $> 7$  (C)  $< 7$  (D) বলা কঠিন  
উত্তর: (B)  $> 7$
- ১৪৭। অক্সালিক এসিডকে পানিতে দ্রবীভূত করলে উৎপন্ন দ্রবণ শীতল হয়। এ প্রক্রিয়ায়  $\Delta H$ ,  $\Delta S$  ও  $\Delta G$  এর চিহ্ন হলো যথাক্রমে—  
(A)  $-$ ,  $+$ ,  $-$  (B)  $-$ ,  $-$ ,  $+$  (C)  $+$ ,  $-$ ,  $-$  (D)  $+$ ,  $+$ ,  $-$   
উত্তর: (D)  $+$ ,  $+$ ,  $-$
- ১৪৮। 10 mL 0.01 M NaOH দ্রবণের pH মান এক একক পরিবর্তন করতে 0.01 M HCl দ্রবণের প্রয়োজন—  
(A) 8 mL (B) 9 mL (C) 10 mL (D) 11 mL  
উত্তর: (B) 9 mL
- ১৪৯। নিচের এসিডগুলোর মধ্যে pKa এর মান বৃদ্ধির সঠিক ক্রমটি—  
(A)  $\text{HClO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4 < \text{H}_2\text{CO}_3 < \text{H}_3\text{BO}_3$   
(B)  $\text{H}_2\text{SO}_4 < \text{HClO}_4 < \text{H}_3\text{BO}_3 < \text{H}_2\text{CO}_3$   
(C)  $\text{HClO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4 < \text{H}_3\text{BO}_3 < \text{H}_2\text{CO}_3$   
(D)  $\text{H}_3\text{BO}_3 < \text{H}_2\text{CO}_3 < \text{HClO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4$   
উত্তর: (A)  $\text{HClO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4 < \text{H}_2\text{CO}_3 < \text{H}_3\text{BO}_3$
- ১৫০। পানির আয়নিক গুণফল বৃদ্ধি পায়—  
(A)  $\text{H}^+$ - আয়ন যোগ করলে (B)  $\text{OH}^-$ - আয়ন যোগ করলে  
(C) তাপমাত্রা কমালে (D) তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে  
উত্তর: (D) তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে
- ১৫১। নিচের কোন যৌগটি আর্দ্র-বিশ্রেণিত হয় না?  
(A) KCN (B)  $\text{KNO}_3$  (C)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (D)  $\text{FeCl}_3$   
উত্তর: (B)  $\text{KNO}_3$

- ১৫২।  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  এর জলীয় দ্রবণের প্রকৃতি হয়—  
(A) মৃদু এসিড-ধর্মী (B) মৃদু ক্ষারধর্মী  
(C) তীব্র এসিড ধর্মী (D) এসিডিয়ও নয়, ক্ষারীয়ও নয়  
উত্তর: (D) এসিডিয়ও নয়, ক্ষারীয়ও নয়
- ১৫৩। কোন যৌগটির জলীয় দ্রবণের pH মান সর্বোচ্চ?  
(A)  $\text{KNO}_3$  (B)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (C)  $\text{NaHCO}_3$  (D)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
উত্তর: (D)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- ১৫৪। নিচের কোনটির প্রোটিন আসক্তি সবচেয়ে বেশি?  
(A)  $\text{H}_2\text{O}$  (B)  $\text{H}_2\text{S}$  (C)  $\text{NH}_3$  (D)  $\text{PH}_3$   
উত্তর: (C)  $\text{NH}_3$
- ১৫৫। নিচের কোনটির ক্ষেত্রে অসওয়াল্ডের সূত্র প্রযোজ্য?  
(A)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (B)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$   
(C)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  (D)  $\text{NH}_4\text{OH}$   
উত্তর: (D)  $\text{NH}_4\text{OH}$
- ১৫৬। কোনো একটি জলীয় দ্রবণের pH = 2। দ্রবণটির পানির যোগ করে 100 গুণ লঘু করলে প্রাপ্ত দ্রবণের pH হবে—  
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5  
উত্তর: (C) 4
- ১৫৭। নিচের বিক্রিয়াগুলোর মধ্যে কোনটি সম্মুখদিকে অগ্রসর হবে?  
(A)  $\text{HF}(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HCl}(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$   
(B)  $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{HSO}_4^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$   
(C)  $\text{HCN}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CN}^-(\text{aq}) + \text{HSO}_4^-(\text{aq})$   
(D)  $\text{HF}(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$   
উত্তর:  $\text{HF}(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$
- ১৫৮। নিচের কোন সেটটি উভধর্মী?  
(A)  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{NH}_4^+$   
(B)  $\text{H}_2\text{PO}_2^-$ ,  $\text{HPO}_3^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$   
(C)  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{NH}_4^+$   
(D)  $\text{H}_2\text{PO}_3^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$   
উত্তর: (D)  $\text{H}_2\text{PO}_3^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$
- ১৫৯।  $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$ ;  $25^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায়  $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$  হলে  $K_a$  এর মান কোনটি?  
(A)  $1.0 \times 10^{-7}$  (B)  $55.5 \times 10^{-12}$   
(C)  $1.0 \times 10^{-14}$  (D)  $1.8 \times 10^{-16}$   
উত্তর:  $1.8 \times 10^{-16}$
- ১৬০।  $\text{pH} = 1.5$  মানের দ্রবণটি  $\text{pH} = 4.5$  মানের দ্রবণের তুলনায় কতগুণ বেশি অম্লীয়?  
(A) 100 (B) 500 (C) 1000 (D) 3000  
উত্তর: (C) 1000
- ১৬১।  $\text{pH} = 3$  মানের 10 mL দ্রবণের সাথে  $\text{pH} = 5$  মানের 400 mL দ্রবণকে মিশালে মিশ্রণের pH মান কত?  
(A) 4.0 (B) 3.8 (C) 3.5 (D) 3.0  
উত্তর: (B) 3.8
- ১৬২।  $\text{NH}_4\text{OH}$  দুর্বল ক্ষার। এটি আরো দুর্বল হয় নিচের কোনটি উপস্থিতিতে?  
(A) 0.01 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (B) 0.1 M HCl  
(C) 0.1 M  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (D) 0.1 M  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
উত্তর: (D) 0.1 M  $\text{NH}_4\text{Cl}$

**বিডিনিয়োগ**  
মেডিকেল ভর্তিছাত্রদের 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 40টি MCQ

## Quick Review and Test of Understanding

1. প্রতি  $10^\circ$  সে. তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য বিক্রিয়ার হার কত গুণ বৃদ্ধি পায়?

- (A) ২-৩ (B) ৩-৪  
(C) ৪-৫ (D) ৫-৬

2. নিচের কোন বিক্রিয়াটি উভমুখী?

- (A)  $KClO_3$  কে উত্তপ্ত করে অক্সিজেন উৎপন্ন করা  
(B) বাতাসে কার্বনের দহনে  $CO_2$  উৎপাদন  
(C)  $H_2$  ও  $I_2$  এর মধ্যে বিক্রিয়া  
(D)  $Zn$  ও  $H_2SO_4$  এর মধ্যে বিক্রিয়া

3. রু ডিফ্রিয়লকে কত তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে তা বর্ণহীন হয়?

- (A)  $200^\circ C$  (B)  $260^\circ C$  (C)  $350^\circ C$  (D)  $450^\circ C$

4. বিক্রিয়ার হারের উপর প্রভাব বিস্তারকারী নিয়ামক নয় কোনটি?

- (A) ঘনমাত্রা (B) তাপমাত্রা  
(C) চাপ (D) আপেক্ষিক আর্দ্রতা

5. Super critical  $CO_2$  এর ক্ষেত্রে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) তাপমাত্রা  $31.25^\circ C$  (B) চাপ 72.9 atm  
(C) এটি এক ধরনের gas (D) অক্সিডাইজিং এজেন্ট হিসেবে কাজ করে

6. প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের মান নিচের কোনটি উপর নির্ভরশীল নয়?

- (A) তাপমাত্রা (B) বিক্রিয়ার অর্ধায়ু  
(C) প্রভাবক (D) বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা

উত্তর: (D) বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা

7. ফটোফিল্ড তৈরির সময় কোনটির অধঃক্ষেপ কালো বর্ণ ধারণ করে?

- (A)  $AgI$  (B)  $AgBr$  (C)  $NaBr$  (D)  $NaI$

8. আলোর প্রভাবে যে বিক্রিয়াটি সংঘটিত হয়?

- (A)  $H_2 + Cl_2 = 2HCl$  (B)  $H_2 + I_2 = 2HI$   
(C)  $H_2 + F_2 = 2HF$  (D)  $H_2 + Br_2 = 2HBr$

9. অণুঘটকের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) বিক্রিয়া শেষে মোট ভরের অথবা গঠনের কোনরূপ পরিবর্তন হয় না  
(B) প্রভাবক বিক্রিয়া আরম্ভ বা বন্ধ করতে পারে  
(C) বিক্রিয়ার গতিকে প্রভাবিত করার জন্য সামান্য পরিমাণ প্রভাবকই যথেষ্ট  
(D) কোন নির্দিষ্ট বিক্রিয়ার জন্য প্রভাবকও নির্দিষ্ট

10. কোনটি সঠিক?

- (A) প্রভাবক বিক্রিয়া সাম্যাবস্থার পরিবর্তন ঘটায়  
(B) প্রভাবন ক্রিয়া ঘটাতে অনেক বেশি প্রভাবক প্রয়োজন  
(C) প্রভাবক মূলত p ব্লক মৌল  
(D) প্রভাবক সাম্যাবস্থা অর্জন দ্রুততর করে

11. মিথানল উৎপাদনের প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়-

- (A)  $V_2O_5 + Pt$  (B)  $Fe$  চূর্ণ +  $MoO$   
(C)  $ZnO + Cr_2O_3$  (D)  $Al_2O_3 + SiO_2$

12. এনজাইম প্রভাবন ক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) মানব শরীরে এনজাইমের সংখ্যা প্রায় 36,000  
(B) প্রয়োজনীয় তাপমাত্রা  $37^\circ C$   
(C) অত্যধিক কার্যকারিতা  
(D) কার্বনিক এসিডকে বিয়োজিত করে কার্বনেজ এনজাইম

13.  $O_2$  দ্বারা  $SO_2$  এর জারণ বিক্রিয়া ঘটে কোন প্রভাবক দ্বারা?

- (A)  $V_2O_5$  (B)  $Fe$  (C)  $Pt$  (D)  $Ni$

14. কোনটি সঠিক নয়?

- (A) ডালডা উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়  $Ni$  প্রভাবক  
(B)  $NH_3$  উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়  $Fe$  প্রভাবক  
(C)  $SO_2$  এর জারণে ব্যবহৃত হয়  $V_2O_5$  প্রভাবক  
(D)  $NO$  উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়  $Cu$  প্রভাবক

15. শিল্পক্ষেত্রে প্রভাবকের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (A) স্পর্শ পদ্ধতিতে  $H_2SO_4$  উৎপাদনে:  $Fe$  বা  $Al_2O_3$   
(B) অসওয়াল্ড পদ্ধতিতে  $HNO_3$  উৎপাদনে:  $Pt$  ও  $Rh$   
(C) হেবার পদ্ধতিতে  $NH_3$  উৎপাদনে:  $Pt$  বা  $V_2O_5$   
(D) স্টিম অ্যালকেন রিফরমিং পদ্ধতিতে  $H_2$  উৎপাদনে  $Mo$

16. পলিএস্টার পলিইউরেথেন ফোম তৈরি হয় নিচের কোনটি থেকে?

- (A) এডিপোপাইট্রাইন (B) প্রোপাইলিন অক্সাইড  
(C) নাইট্রিক এসিড (D) অ্যামোনিয়া

17. রাসায়নিক সাম্যাবস্থায় কত মোল ইথানয়িক এসিড ও ইথানল বিক্রিয়া করে?

- (A) 0.083 mol (B) 0.060 mol  
(C) 0.117 mol (D) 0.4 mol

18. রাসায়নিক সাম্যাবস্থার উপর নিচের কোনটির প্রভাব নেই?

- (A) তাপমাত্রা (B) চাপ  
(C) প্রভাবক (D) ঘনমাত্রা

19. একটি তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার সিস্টেমে তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে কী ঘটবে?

- (A) বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার কোন পরিবর্তন হবে না  
(B) বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার পিছনের দিকে সরে যাবে এবং তাপমাত্রা বৃদ্ধি করে ফলাফল প্রশমিত করবে  
(C) বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার সামনের দিকে সরে এবং তাপ শোষণ করে ফলাফল প্রশমিত করবে  
(D) প্রচণ্ড বিস্ফোরণ ঘটবে

20. হেবার প্রণালীতে  $NH_3$  তৈরিতে প্রভাবক সহায়ক রূপে ব্যবহৃত হয়-

- (A)  $Mn$  (B)  $Mo$   
(C)  $As$  (D)  $Fe$

21. এসিডের তীব্রতা নির্ভর করে কিসের উপর?

- (A)  $K_a$  (B)  $K_b$   
(C)  $K_c$  (D) সবকটি

21. (A) (B) (C) (D)

22. অম্লীয় দ্রবণের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (A)  $[H_3O^+] > [OH^-]$  (B)  $[H_3O^+] = [OH^-]$   
(C)  $[H_3O^+] < [OH^-]$  (D)  $[H_3O^+] \leq [OH^-]$

22. (A) (B) (C) (D)

23. তাপমাত্রা বাড়ালে  $K_w$  এর মান-

- (A) অপরিবর্তিত থাকে (B) হ্রাস পায়  
(C) বৃদ্ধি পায় (D) দ্রব থাকে

23. (A) (B) (C) (D)

24. অ্যাসিটিক এসিডের বিয়োজন ধ্রুবকের মান কত?

- (A)  $1.8 \times 10^{-4}$  (B)  $1.8 \times 10^{-5}$   
(C)  $1 \times 10^{-4}$  (D)  $2 \times 10^{-6}$

24. (A) (B) (C) (D)

25. অ্যামোনিয়ার জলীয় দ্রবণে  $K_b$  এর মান কত?

- (A)  $5.4 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$  (B)  $3.7 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$   
(C)  $1.8 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$  (D)  $3.8 \times 10^{-11} \text{ mol L}^{-1}$

25. (A) (B) (C) (D)

26. এসিডের তীব্রতা ক্রমানুসারে কোনটি ঠিক?

- (A)  $HClO_4 > H_2SO_4 > HNO_3 > H_2SO_3$   
(B)  $HClO_4 > H_2SO_4 > H_2SO_3 > HNO_3$   
(C)  $H_2SO_4 > HClO_4 > H_2SO_3 > HNO_3$   
(D)  $HNO_3 > HClO_4 > H_2SO_4 > H_2SO_3$

26. (A) (B) (C) (D)

27. একটি দ্রবণের pH হলো 6। ঐ দ্রবণে আরো HCl দ্রবণ যোগ করে দ্রবণের pH 3 করা হলো। শেষ দ্রবণে  $H^+$  আয়নের মোলার ঘনমাত্রা বৃদ্ধি ঘটেছে-

- (A)  $10^2$  times (B)  $10^3$  times  
(C)  $10^{-3}$  times (D)  $10^{-2}$  times

27. (A) (B) (C) (D)

28. মধ্যম অম্লীয় প্রকৃতির দ্রবণের pH কত?

- (A) 0 - 2 (B) 2 - 4  
(C) 4 - 6.99 (D) 10 - 12

28. (A) (B) (C) (D)

29. কোন দ্রবণে সামান্য অম্ল বা ক্ষার যোগ করলে pH এর মান পরিবর্তিত হয় না?

- (A) মোলার দ্রবণ (B) ঘন দ্রবণ  
(C) ফেনফথ্যালিন দ্রবণ (D) বাফার দ্রবণ

29. (A) (B) (C) (D)

30. কোন বাফার দ্রবণে সামান্য NaOH দ্রবণ যোগ করলে ঐ বাফার দ্রবণ কিভাবে দ্রবণের pH নিয়ন্ত্রণ করে?

- (A) NaOH থেকে উৎপন্ন  $OH^-$  কে দুর্বল এসিডে পরিণত করে  
(B) NaOH থেকে উৎপন্ন  $OH^-$  কে পানিতে পরিণত করে  
(C) NaOH থেকে উৎপন্ন  $H^+$  কে দুর্বল ক্ষারকে পরিণত করে  
(D) NaOH থেকে উৎপন্ন  $Na^+$  কে দ্রবণে পরিণত করে

30. (A) (B) (C) (D)

31. অম্লীয় বাফার দ্রবণের ক্ষমতা কখন সর্বোচ্চ হয়?

- (A)  $pH = pK_a$  হলে (B)  $pOH = pK_b$  হলে  
(C)  $pH < pK_a$  হলে (D)  $pH > pK_a$  হলে

31. (A) (B) (C) (D)

32. টুথপেস্টের pH কত?

- (A) 2.0 (B) 10.0  
(C) 8.0 (D) 5.5

32. (A) (B) (C) (D)

33. মানুষের রক্তের pH এর মান কত?

- (A) 7.4 (B) 6.4  
(C) 8.4 (D) 5.4

33. (A) (B) (C) (D)

34. কোন রোগীর রক্তের pH 6.90; এই অবস্থাকে কি বলে?

- A. অ্যালকালোসিস B. অ্যাসিডোসিস  
C. হাইড্রোসিস D. অ্যালকালিমিয়া

34. (A) (B) (C) (D)

35. রক্তে কোন বাফার থাকে না?

- (A) কার্বনেট বাফার (B) ফসফেট বাফার  
(C) লিপিড বাফার (D) প্রোটিন বাফার

35. (A) (B) (C) (D)

36. হিমোগ্লোবিনে কোন ক্ষারীয় অ্যামাইনো এসিডটি থাকে?

- (A) গ্লুটামিন (B) হিস্টিডিন  
(C) অ্যাসপারজিন (D) লিউসিন

36. (A) (B) (C) (D)

37. নিম্নের কোন pH এর উপরে হলে মাটির উর্বরতা বিনষ্ট হয়?

- (A) 7.5 (B) 9.5  
(C) 8.5 (D) 6.5

37. (A) (B) (C) (D)

38. পাকস্থলীতে শোষিত হয় কোন ঔষধটি?

- (A) ক্লোরোকুইন (B) পেনিসিলিন  
(C) এরিত্রোমাইসিন (D) অ্যাসপিরিন

38. (A) (B) (C) (D)

39. pH এর মানের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (A) চোখের পানি : 4.8 - 7.5  
(B) প্রস্রাব : 4.8 - 7.5

(C) পিত্তরস : 6.3 - 6.8

(D) পাকস্থলীর এসিড : 1.4 - 2

39. (A) (B) (C) (D)

40. IV (Intra venous) স্যালাইনে pH এর মান কত রাখা হয়?

- (A) 3.5 - 5 (B) 7.3 - 7.5  
(C) 7.8 - 8.7 (D) 5.5 - 7.5

40. (A) (B) (C) (D)

Answer Sheet

1. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৯৮	2. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৮৮	3. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৮৮	4. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৮৯	5. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৮৭
6. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৮৯	7. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৯১	8. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৯১	9. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৯১	10. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৯১
11. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৯৮	12. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৯৩	13. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৯৪	14. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৯৪	15. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৯৪
16. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৯৪	17. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৯৫	18. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৯৫	19. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৯৬	20. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ২৯৮
21. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০১	22. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০১	23. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০৩	24. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০১	25. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০২
26. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০৩	27. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০৩	28. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০৩	29. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০৪	30. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০৫
31. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০৫	32. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০৬	33. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০৬	34. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০৬	35. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০৬
36. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০৭	37. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০৭	38. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০৮	39. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০৮	40. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল পৃষ্ঠা- ৩০৭

Reference Books: [নতুন সিলেবাস অনুসারে]

উচ্চ মাধ্যমিক রসায়ন ১ম পত্র; By-

১. ড. সরোজ কান্তি হাজারী [সংস্করণ-২০১৮]

২. ড. আহসানুল কবীর [৫ম সংস্করণ-২০১৮]

৩. অধ্যাপক সঞ্জিত কুমার [সংস্করণ-২০১৮]

৪. ড. মনিমুল হক [৪র্থ সংস্করণ-২০১৭]

৫. ড. ইকবাল মঈজ [৪র্থ সংস্করণ-২০১৭]

Chapter Index: এই অধ্যায়ের Important বিষয়সমূহ  
[ বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো ]

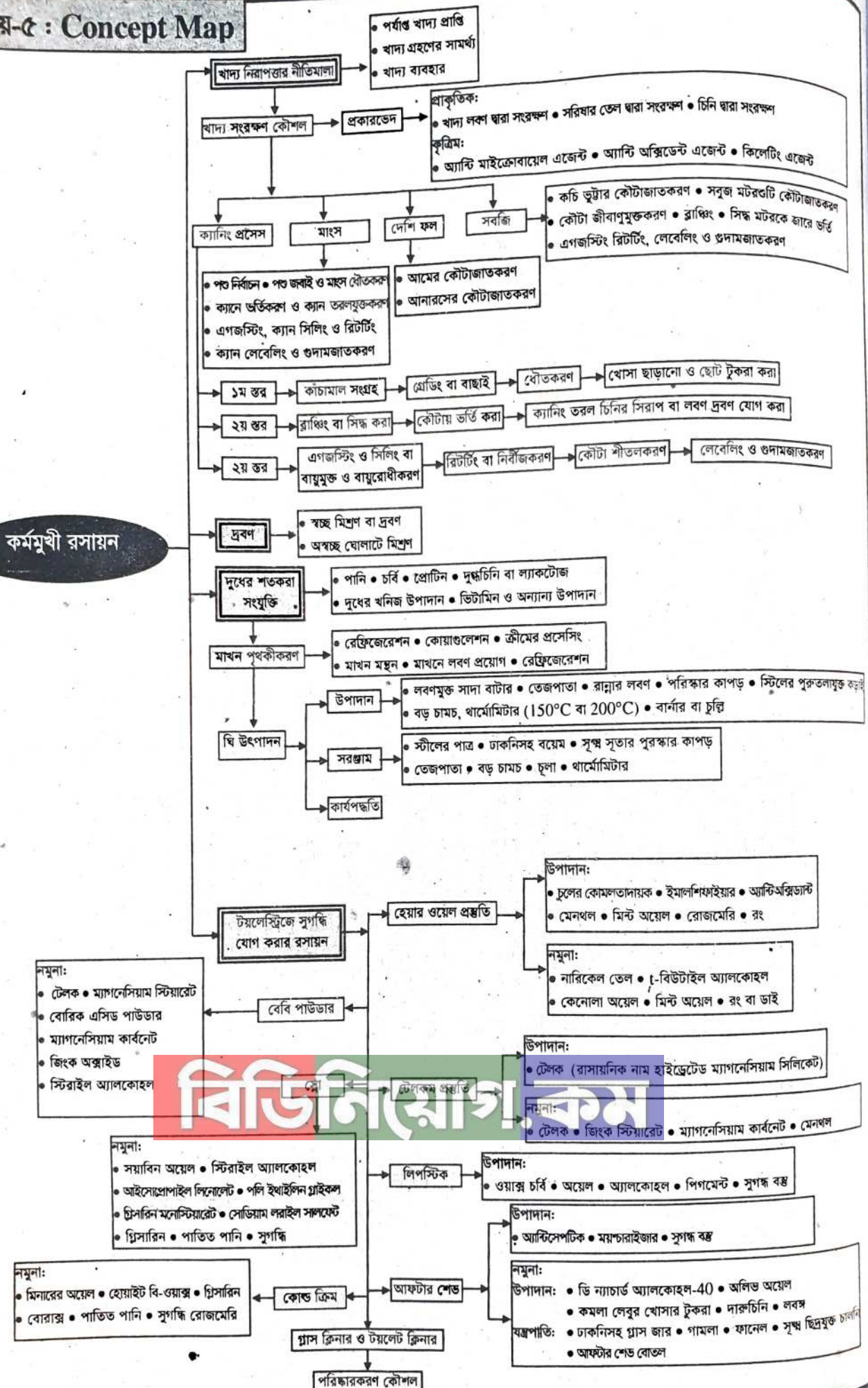
গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
আফটার সেভ লোশন	৩৪৭
অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট	৩৩৩
অ্যান্টিমাইক্রোবায়াল প্রিজারভেটিভ	৩৩৩
ইউরিয়া	৩২৯
ইমালশান	৩৩৯
ইলেকট্রোপোরেশন	৩৩১
কলয়েড	৩৩৯
কারামিন রং	৩৪৭
কিউরিং	৩৩২
কলেটিং এজেন্ট	৩৩৪
কৃত্রিম কিউরিং	৩৪১
কোল্ড ক্রিম	৩৪৬
কৌটাজাতকরণ পদ্ধতি	৩৩৮
খাদ্য উপাদান	৩২৮
খাদ্য নিরাপত্তা	৩২৬
খাদ্য সংযোজনী	৩৩২
খাদ্য সংরক্ষণের কৌশল	৩৩০
গ্যামাসিন	৩২৯
গোলাপ জল	৩৪৪
গোলাপ তেল	৩৪৪
গ্লাস ক্লিনার	৩৪৭
ঘি	৩৪৪
চর্নিং	৩৪৩
ছানা প্রস্তুতি	৩৪৩
জগ ভর্তিকরণ	৩৩২
টয়লেট ক্লিনার	৩৪৮
টালক পাউডার	৩৪৫
টুথপেস্ট	৩৪৬
তাপ উৎপাদন	৩২৭
তেজস্ক্রিয় রশ্মি	৩৩৩
ডুক	৩৪৪
দুধ সংরক্ষণ	৩৪২
দুধের উপাদান	৩৪১, ৩৪২
নাইট্রেট ও নাইট্রাইট লবণ	৩৩৫
ন্যাচারাল ফুড প্রিজারভেটিভস	৩৩৩
পাস্তুরায়ন পদ্ধতি	৩৪৩
প্যারাহাইড্রিক্স বেনজয়িক এসিড	৩৩৬
পিকালিং	৩৩২
প্রাকৃতিক পচনরোধক	৩৩২
প্রিজারভেটিভের ব্যবহার	৩৩৭

গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ	MCQ সহ যে পৃষ্ঠায় রয়েছে
প্রোটিন	৩২৮
ফরমালিন	৩৩০
ফুড অ্যাডিটিভ	৩৩৭
ফলের পচন	৩৩০
বায়ো সংরক্ষণ	৩৩২
বাশ কোরল	৩৩৮
বিকিরণ	৩৩১
বেকিং সোডা	৩৪৮
বেবী পাউডার	৩৪৫
ব্লাঞ্চিং	৩৩৮
ভ্যানিলাইং ক্রিম	৩৪৬
ভিটামিন	৩২৯
ভিনেগার	৩৩৩, ৩৪৮
মাছ মাংস সংরক্ষণ	৩৩৮
মেহেদী	৩৪৭
রাসায়নিক প্রিজারভেটিভ	৩৩১
ল্যাসোন	৩৪৭
ল্যাকটোজ	৩৪১
লিপিডের আর্দ্র বিশ্লেষণ	৩৩০
লিপিজেল	৩৪৬
লিপিস্টিক	৩৪৭
শক্তির প্রয়োজনীয়তা	৩২৭
শ্যাম্পু	৩৪৫
শীতলীকরণ প্রক্রিয়া	৩৩২
শুককরণ	৩৩১
শ্বেতসার	৩২৮
সরবিক এসিড	৩৩৬
সরবিটল	৩৩৪
সল্টিং	৩৩১
সাইট্রিক এসিড	৩৩৬
সার	৩২৯
সালফাইট লবণ	৩৩৫
সাসপেনশন	৩৩৯, ৩৪১
সোডিয়াম বেনজোয়েট	৩৩৪
স্নেহ জাতীয় খাদ্য	৩২৯
স্নো	৩৪৬
হার্ডি শূলজে সূত্র	৩৪০
হেনা পেস্ট	৩৪৭
হেয়ার ওয়েল	৩৪৫
DDT	৩২৯



অধ্যায়-৫ : Concept Map

কর্মমুখী রসায়ন



বিভিডি নিয়োগ কম

**Glossary (Important সংজ্ঞাসমূহ)**  
(বাংলা বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল প্রিজারভেটিভ (Antimicrobial preservative)	ব্যাকটেরিয়া বা ফাংগাস এর বংশবৃদ্ধি প্রতিরোধকারী প্রিজারভেটিভকে অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল প্রিজারভেটিভ বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮২ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
অ্যান্টি অক্সিডেন্ট (Anti-oxidant)	খাদ্য উপাদানের জারণ প্রতিরোধকারী প্রিজারভেটিভকে অ্যান্টি অক্সিডেন্ট বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
অ্যাসিটো ব্যাকটের (Acetobacter)	অ্যাসিটো ব্যাকটের হল একটি অক্ষতিকারী ব্যাকটেরিয়া যেটি কার্বহাইড্রেটের যেমন- সুক্রোজ ও গ্লুকোজের ফারমেন্টেশনের প্রয়োজনীয় এনজাইম নিঃসৃত করে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা-৪৯২ (সংস্করণ-২০১৭)
অসমসিস (Osmosis)	অর্ধভেদ্য পর্দা (semipermeable membrane) দ্বারা আলাদা রাখা দুটি ভিন্ন ঘনমাত্রার দ্রবণের বেলায় লঘু দ্রবণ থেকে দ্রাবক গাঢ় দ্রবণে প্রবেশ করার প্রক্রিয়াকে অসমসিস বলে। এ প্রক্রিয়ায় উভয় দ্রবণের ঘনমাত্রা সমান হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা-৫১৪ (সংস্করণ-২০১৮)
আফটার সেভ লোশন (After shave lotion)	আফটার সেভ লোশন হল সুগন্ধি, জীবাণুনাশক ও অন্যান্য রাসায়নিক দ্রব্য মিশ্রিত জলীয় ইথানল দ্রবণ যাতে (40 - 70%) ইথানলে বিভিন্ন রকম সুগন্ধি যেমন- স্পাইসি (spicy), সাইপার (chypre), স্যান্ডালউড (sandalwood), লেদার (leather), টোব্যাকো (tobacco) ইত্যাদির মধ্য থেকে পছন্দমত সুগন্ধি দ্রবীভূত করা থাকে।	ড. মনিমুল, পৃষ্ঠা-৩৭৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
অর্দ্রতারোধী (Moisturizer)	ক্রিম বা লোশনের যে উপাদানটি ত্বকের উপরের protective film দিয়ে অর্দ্রতা বেরিয়ে যাওয়াকে প্রতিরোধ করে তাকে অর্দ্রতারোধী বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৫০১ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
ইলেকট্রোপোরেশন (Electroporation)	ইলেকট্রোপোরেশন হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে বিদ্যুৎক্ষেত্র যুক্ত পাত্রে খাদ্যবস্তু রেখে বিদ্যুৎপাল্‌স প্রয়োগ করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮১ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
ইমালশান (Emulsion)	একটি তরল ফেজ এর মধ্যে কোন তরল বস্তু কণা বন্টিত হলে যে কলয়েড পাওয়া যায় তার নাম ইমালশান। যেমন- অ্যানজিয়ার্স ইমালশান (একটি গুঁষ)।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৯৪ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
ইমালসিফায়ার (Emulsifier)	ইমালশানের স্থিতিশীলতাকারী পদার্থের নাম ইমালসিফায়ার। যেমন- দুধে Emulsifier হল প্রোটিন বা দীর্ঘ অণু পলিমার।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৯৪ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
ইমালসিফায়ার (Emulsifier)	ইমালসিফায়ার হলো এক ধরনের ফুড অ্যাডিটিভ যা জলীয় ও অজলীয় (পানি ও তেল) পদার্থ মিশতে সাহায্য করে। লেসিথিন (E322) একটি ইমালসিফায়ার।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৫ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
উচ্চ চাপ প্রক্রিয়া (Pascalization)	উচ্চ চাপ প্রক্রিয়া হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে উচ্চ চাপে 480MPa চাপে খাদ্য সংরক্ষণ করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮১ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
এপিডার্মিস (Epidermis)	ত্বকের সর্বাপেক্ষা বাইরের আবরণকে এপিডার্মিস বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৫০১ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
একজসটিং (Exhausting)	একজসটিং হল খাদ্য কোটাজাতকরণ প্রণালীর একটি ধাপ যাতে খাদ্যদ্রব্যকে কৌটায় নিয়ে উপযুক্ত প্রিজারভেটিভস যোগ করে কৌটার $\frac{2}{3}$ অংশ পানিতে ডুবিয়ে 95°- 110°C তাপমাত্রায় 5-7 মিনিট উত্তপ্ত করার ফলে কৌটার ভিতরের সব বায়ু বেরিয়ে যায়, যার ফলে বায়ুর অনুপস্থিতিতে অণুজীব জন্মাতে পারে না।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা-৬০২ (সংস্করণ-২০১৮)
কলয়েড (Colloid)	কোনো দ্রাবকের মধ্যে অন্য কোনো অদ্রাব্য পদার্থের সূক্ষ্মকণা [যাদের আকার 1 থেকে 100 nm বা (10 <sup>-7</sup> - 10 <sup>-5</sup> cm)] দ্রবীভূত না হয়ে সাসপেনশন অবস্থায় ইতস্তত ঘুরে বেড়ায় এবং একটি অস্বচ্ছ ও অসমসত্ব মিশ্রণ উৎপন্ন করে, যে মিশ্রণ থেকে অদ্রাব্য পদার্থের কণাগুলো ফিল্টার কাগজ দিয়ে সহজে বের হতে পারে কিন্তু পার্চমেন্ট কাগজের মধ্য দিয়ে বের হতে পারে না, সেই অস্বচ্ছ, অসমসত্ব মিশ্রণকে কলয়েড বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা-৬১১ (সংস্করণ-২০১৮)
কোল্ড ক্রীম (Cold cream)	কোল্ড ক্রিম হলো তেলের মধ্যে পানির ইমালশন যা ত্বকে অতিরিক্ত শুষ্কতার হাত থেকে রক্ষা করে, ত্বকের কোমলতা দেয় এবং শীতকালে শরীর হতে অতিরিক্ত তাপ নিঃসরণে বাধার সৃষ্টি করে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা-৬২৮ (সংস্করণ-২০১৮)
কোমলকারক (Emollients)	ত্বকের উপর একটি আবরণ তৈরি করে একে রক্ষা করতে ও ত্বকে নরম করতে ক্রীম বা লোশানে যে উপাদানটি ব্যবহৃত হয় তাকে কোমলকারক বলে। পেট্রোলিয়াম জেলি অর্থাৎ বাণিজ্যিক ভ্যাসেলিন ইমোলিয়েন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৫০১ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
কোয়াগুলেশন এজেন্ট (Coagulation agent)	যে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ ব্যবহার করে কলয়েড কণাকে অধঃক্ষেপ করা হয় তাকে কোয়াগুলেশন এজেন্ট (Coagulation agent) বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা-৬১৫ (সংস্করণ-২০১৮)
কৃত্রিম প্রিজারভেটিভ (Artificial preservative)	যে সকল কৃত্রিম রাসায়নিক দ্রব্য খাদ্য সংরক্ষণ করতে বিশেষ ভূমিকা পালন করে তাদেরকে কৃত্রিম প্রিজারভেটিভ বলে। যেমন- জৈব এসিড ও তার লবণ, প্রোপায়োনেট, বেনজোয়েট, সরবেট, অ্যাসিটিক এসিড প্রভৃতি।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা-৫১৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
কোয়াগুলেন্ট (Coagulant)	যে রাসায়নিক পদার্থের প্রভাবে কলয়েড মধ্যস্থ বল নষ্ট হয়, তাকে কোয়াগুলেন্ট (coagulant) বলা হয়।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা-৬১৬ (সংস্করণ-২০১৮)
কৌটাজাতকরণ (Canning)	কৌটাজাতকরণ হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে খাদ্য সিদ্ধ করে কৌটায় বন্ধ করে রাখা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৭৯ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
খাদ্য সংযোজনী (Food additive)	খাদ্য সংযোজনী হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে বিভিন্ন অতিরিক্ত রাসায়নিক দ্রব্য যোগ করে খাদ্যের স্বাদ, বর্ণ ও সৌন্দর্য বৃদ্ধি করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৩-৪৮৪ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
খাদ্য নিরাপত্তা (Food safety)	উৎপাদন থেকে শুরু করে খাদ্য গ্রহণ পর্যন্ত বিভিন্ন পর্যায়ে আমাদের খাদ্যকে জীবাণু ও দূষণ মুক্ত রাখা বা স্বাস্থ্য হানির বিভিন্ন কারণগুলো থেকে মুক্ত রাখার বিষয়ই হলো খাদ্য নিরাপত্তা।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
খাদ্য সংরক্ষক (Food preservatives)	প্রিজারভেটিভ হলো প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম উপায়ে প্রাপ্ত কোন পদার্থ যা খাদ্য, ফার্মাসিউটিকাল, রং, কাঠ ইত্যাদিতে যোগ করা হয়। ফলে অণুজীব কর্তৃক এদের বিয়োজন অথবা যেকোন ধরনের অনাকাঙ্ক্ষিত রাসায়নিক পরিবর্তন আর ঘটতে পারে না। ফলে খাদ্য দ্রব্য বা ফার্মাসিউটিকালস দীর্ঘ দিন পচনের হাত থেকে সংরক্ষিত হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
গোলাপ জল (Rose water)	গোলাপ ফুলের পাপড়ি ও পানির মিশ্রণকে পাতিত করে সংগৃহীত পাতিত তরলকে গোলাপ জল বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা-৫২৩ (সংস্করণ-২০১৮)
জেল (Gel)	তরল ফেজ এর মধ্যে যদি কঠিন বস্তু কণা বন্টিত হয়ে কলয়েড গঠন করে তাকে জেল বলে। যেমন- দধি, পানির ও বিভিন্ন ফলের জেলি।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
জেলীকরণ (Jellying)	জেলীকরণ হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে জেল গঠন করে এমন পদার্থ (মেইজ ময়দা, অ্যারারট আগার) সহ খাদ্য সিদ্ধ করে কৌটাজাত করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
জটবন্ধন/কোয়াগুলেশন (Coagulation)	কলয়েড দ্রবণের মধ্যে তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ যোগ করে কলয়েড দ্রবণের কণার অধঃক্ষেপ বা কলয়েড কণা ও বিস্তার মাধ্যমের পরস্পর দূরে সরে যাওয়াকে কোয়াগুলেশন বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা-২৩১ (সংস্করণ-২০১৮)
জগ ভর্তিকরণ (Jugging)	জগ ভর্তিকরণ হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে বায়ুরোধী আবদ্ধ মাটির পাত্রে ব্রাইন মিশিয়ে মাংস প্রক্রিয়াজাত করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
টক্সিন (Toxin)	ক্ষতিকর জীবাণু বা ছত্রাকের দেহ থেকে নিঃসৃত উৎসেচকে বিদ্যমান একধরনের বিষাক্ত উপাদানকে টক্সিন বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (সংস্করণ-২০১৮)
ট্যালকম পাউডার (Talcum powder)	ট্যালকম সংক্ষেপে টালক (Talc) পাউডার হচ্ছে ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট $H_2Mg_3(SiO_4)_4$ বা $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ , যা ম্যাগনেসিয়ামের দুটি আকরিক ডলোমাইট ও সারপেন্টাইন থেকে তৈরি করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৫০৪ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
ধূমায়ন (Smoking)	ধূমায়ন হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে কাঠ পুড়িয়ে সৃষ্ট ধোঁয়া খাদ্যে চালনা করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
নিসিন (Nisin)	নিসিন একটি অ্যান্টিবায়োটিক যা খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে অ্যান্টিবায়োটিকের ভেতর সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়।	ড. মুনিমুল, পৃষ্ঠা-৩০২ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
পিকলিং : তেল (Pickling: Oil)	পিকলিং : তেল হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে খাদ্য সিদ্ধ করে মশলাযুক্ত করে তেলে নিমজ্জিত করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
পিকলিং : ভিনেগার (Pickling: Vinegar)	পিকলিং : ভিনেগার হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে খাদ্যকে নিব্বীজ করে ভিনেগারসহ বোতলজাত করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
প্রতিরোধ প্রকৌশল (Hurdle technology)	প্রতিরোধ প্রকৌশল হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে খাদ্য সংরক্ষণের একাধিক পদ্ধতির সমন্বয় দ্বারা সংরক্ষণ নিশ্চিত করা হয়। যেমন নিম্ন তাপমাত্রা, উচ্চ এসিডিটি ও সঙ্গে বায়োপ্রিজারভেটিভ প্রয়োগ।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভ (Natural preservative)	প্রকৃতি থেকে সরাসরি প্রাপ্ত কিছু রাসায়নিক দ্রব্য যা খাদ্য সংরক্ষণে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, তাদেরকে প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভ বলে। যেমন: সরিষার তেল, চিনির দ্রবণ, খাদ্য লবণের দ্রবণ প্রভৃতি।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৮)
পাস্তুরিকরণ (Pasteurization)	খাদ্যবস্তুকে জীবাণুমুক্ত করার জন্য যে সব প্রক্রিয়া রয়েছে, যেমন- $70^\circ - 80^\circ C$ তাপমাত্রা পর্যন্ত উত্তপ্ত করা ইত্যাদিকে খাদ্য পাস্তুরিকরণ বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা-৫১৩ (সংস্করণ-২০১৮)
ফুড-পয়জনিং (Food-poisoning)	খাদ্যে টক্সিন মিশ্রিত হওয়াকে ফুড-পয়জনিং (Food-poisoning) বলা হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (সংস্করণ-২০১৮)
বিকিরণ (Irradiation)	বিকিরণ হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে খাদ্যে নিয়ন্ত্রিতভাবে গামা রশ্মি চালনা করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
বায়ো সংরক্ষণ (Bio preservation)	বায়ো সংরক্ষণ হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে প্রাকৃতিক বা নিয়ন্ত্রিত মাইক্রো বায়োটা যেমন ল্যাকটিক এসিড ব্যাকটেরিয়া দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণ করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
ব্লাঞ্চিং (Blanching)	ফুটন্ত পানিতে বা সাদা তৈরি করা স্টামে খাদ্যের টুকরা ৫-১০ মিনিট তাপ দিয়ে নেয়ার প্রক্রিয়ার নাম ব্লাঞ্চিং। বেশি পাকা ফলের ক্ষেত্রে ব্লাঞ্চিং বাদ দেয়া হয়। অথবা আচার বা জেম-জেলির ক্ষেত্রে লবণ বা চিনির গাঢ় দ্রবণে এবং সিরকায় প্রসেস করে নেয়া হয়। এটি খাদ্য কোটাজাতকরণ প্রণালীর একটি ধাপ।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
বিস্তার মাধ্যম (Dispersing medium)	কলয়েডাল মিশ্রণে যে মাধ্যমে কণাগুলো বিস্তৃত থাকে বা ছড়িয়ে থাকে তাকে বলা হয় বিস্তার মাধ্যম (dispersing medium)।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা-২৩১ (সংস্করণ-২০১৮)
বিস্তৃত দশা (Dispersed phase)	কলয়েডাল মিশ্রণে কলয়েড কণাগুলো ( $10^{-7} - 10^{-5}$ cm) যে মাধ্যমে ছড়িয়ে থাকে তাদের বিস্তৃত দশা (dispersed phase) বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা-২৩১ (সংস্করণ-২০১৮)
বিল্ডার্স (Builders)	বিল্ডার্স হল বিভিন্ন ক্রিনারের একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান যা সারফ্যাক্ট্যান্টের কাজের দক্ষতা বৃদ্ধি করে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৫১৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
বটুলিজম (Botulism)	খাদ্যবস্তুর ক্যানিং ঠিকমত করা না হলে এ খাদ্যবস্তুতে ব্যাকটেরিয়া জন্মাতে পারে এবং এদের থেকে নিঃসৃত বিষাক্ত উৎসেচক বা টক্সিন খাদ্যবস্তুতে পয়জনিং করে, এ অবস্থাকে বটুলিজম বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা-৪৮৩ (সংস্করণ-২০১৮)

বিষয়	সংজ্ঞা / পরিচয়	Reference
ভিনেগার (Vinegar)	ইথানয়িক এসিড বা অ্যাসিটিক এসিডের 6 - 10% জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলা হয়, যা একটি নির্দোষ ও সহজলভ্য প্রিজারভেটিভ হিসেবে বহুল ব্যবহৃত হয়।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা-৫৩৩ (সংস্করণ-২০১৮)
ভ্যানিশিং ক্রিম (Vanishing cream)	ত্বকের উপর ঘষলে যে ক্রিম আপাত অদৃশ্য হয়ে যায় এবং ব্যবহারে ত্বকের উপর শুকনো কিন্তু আঁঠালো প্রলেপ সৃষ্টি হয় তাকে ভ্যানিশিং ক্রিম বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৫০৭ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
মিষ্টত্বপ্রদানকারী (Sweetener)	চিনির পরিবর্তে অন্য যে ফুড অ্যাডিটিভ (মিষ্টিকারক) দিয়ে খাদ্য মিষ্টি করা হয় তাকে মিষ্টতা প্রদানকারী বলে। যেমন: ডায়াবেটিক চকোলেটে ব্যবহৃত সরবিটল (E420)	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮৫ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
মহন (Churning)	দুধ হতে মাখন উৎপাদনকালে দুধকে নেড়ে চর্বি পৃথক করার এ পদ্ধতিকে Churning বলে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৯৮ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
মেন্টল (Menthol)	মেন্টল একটি চাক্রিক অ্যালকোহল যা সুগন্ধিকারক হিসেবে বিভিন্ন টয়লেট্রিজ ও পারফিউমারিতে ব্যবহৃত হয়। এটি সুগন্ধ বস্তু ছাড়াও গলা ও শ্বাসনালীর পরিষ্কারকরূপে কাজ করে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা-৪৭৪ (সংস্করণ-২০১৭)
মেহেন্দি (Mehendi)	চুল বা দাড়ির পরিচর্যা বা এর বাদামী রং করার জন্য এবং ব্যাপকভাবে মেয়েদের হাত ও পায়ে সাজসজ্জার জন্য হেনা গাছ এর পাতা পিষে যে পেট তৈরি করা হয় তারই নাম মেহেন্দি।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৫০৯ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
রাসায়নিক প্রিজারভেটিভ (Chemical preservative)	রাসায়নিক প্রিজারভেটিভ হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে খাদ্যের সঙ্গে বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য যোগ করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮০ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
শুককরণ (Drying)	শুককরণ হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে সূর্যের তাপে বা ওডেনে খাদ্য শুকানো হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৭৯ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
সল্টিং (Salting)	সল্টিং হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে গাঢ় লবণের দ্রবণে খাদ্য ডুবিয়ে রাখা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮০ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
সুগারিং (Sugaring)	সুগারিং হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে বেশ গাঢ় চিনির দ্রবণে খাদ্য নিমজ্জিত করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৮০ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
সংশোধিত বায়ুমণ্ডল (Modified atmosphere)	সংশোধিত বায়ুমণ্ডল হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে কোন প্রিজারভেটিভ যোগ না করে শুধু খাদ্যের চারপাশে অক্সিজেনের ঘনমাত্রা হ্রাস করে এবং CO <sub>2</sub> এর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করে পরিবেশ গড়ে তোলা হয়। পাত্রের নিচে শুষ্ক বরফ রেখে বা অক্সিজেন সরিয়ে CO <sub>2</sub> বা N <sub>2</sub> দ্বারা ক্যান ভর্তি করে দ্রব্য রাখা হয় ও সীল করে দেয়া হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৬৭ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
স্ট্যাবিলাইজার (Stabilizer)	ইমালসিফায়ারের মতই এক ধরনের ফুড অ্যাডিটিভ।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৭১ (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭)
সিলিং (Ceiling)	খাদ্য কৌটাজাতকরণ প্রণালীতে একজসটিং এর পরের ধাপকে সিলিং বলে যাতে একজসটিং সম্পন্ন পর ঢাকনা দ্বারা পাত্রের জুস ভালোভাবে বন্ধ করে দেয়া হয় যেন পাত্রটি সম্পূর্ণ বায়ুরোধী হয়ে যায়।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা-৬০২ (সংস্করণ-২০১৭)
স্টেরিলাইজিং (Sterilizing)	খাদ্য কৌটাজাতকরণকালে যে ধাপে কৌটার মধ্যের সব অণুজীব মরে যায় তাকে স্টেরিলাইজিং বলে। এ ধাপটি সিলিং এর পরে ধাপ। এর অপর নাম রিটিং।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা-৬০২ (সংস্করণ-২০১৮)
সাসপেনশন (Suspension)	একটি কঠিন উপাদান অপর একটি তরল উপাদানের মধ্যে 10 <sup>-3</sup> cm বা 100 nm এর অধিক ব্যাসবিশিষ্ট কণারূপে বিস্তৃত থেকে যে অসমসত্ত্বে ও অস্থায়ী মিশ্রণ উৎপন্ন করে তাকে সাসপেনশন বলে।	অধ্যাপক সঞ্জিত, পৃষ্ঠা-৬১২ (সংস্করণ-২০১৮)
সল (Sol)	যদি কোন কঠিন বস্তু কণা অন্য ফেজ এ বন্টিত হয়ে কলয়েড গঠন করে তবে তাকে সল বলে। যেমন- পানিতে AgCl এর ঘোলা মিশ্রণ হল AgCl এর হাইড্রোসল।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৯৩ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
স্নো (Snow)	স্নো আর্দ্রতা সমৃদ্ধ এক প্রকার জেল যা ত্বকে আর্দ্রতার পরশ ছড়িয়ে দিয়ে ত্বকে কোমল করে এবং ত্বকে এক ধরনের আরামদায়ক (soothing) অনুভূতি সৃষ্টি করে।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৫০৫ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
সারফ্যাক্ট্যান্ট (Surfactant)	টয়লেট ক্রিনার বা গ্রাস ক্রিনারে ব্যবহৃত পৃষ্ঠতল সক্রিয়কারী পদার্থ যা কোন বস্তুর পৃষ্ঠতল থেকে ময়লা দূর করে। সোডিয়াম ডোডেকাইল বেনজিন সালফোনেট, লরিল সালফেট, লরিল ইথাইল সালফোনেট প্রভৃতি সারফ্যাক্ট্যান্টের উদাহরণ।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৫১৬ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)
স্পোর (Spore)	ব্যাকটেরিয়া কোষগুলো প্রতিকূল পরিবেশ যেমন- অধিক pH ও উচ্চতাপমাত্রায় নিজেকে রক্ষা করার জন্য দেহের চারদিকে প্রতিরক্ষা আবরণ সৃষ্টি করে নিষ্ক্রিয় অবস্থায় সুপ্ত থাকে, এ অবস্থায় থাকা জীবাণুকে ঐ জীবাণুর স্পোর বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা-৪৯২ (সংস্করণ-২০১৭)
সিরাম (Serum)	শ্বেতকণিকা, লোহিত কণিকা ও প্রটিনেট পৃথক করার পর অবশিষ্ট জলীয় অংশকে রক্তের সিরাম বলে।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা-৪৯২ (সংস্করণ-২০১৭)
হাইড্রোসল (Hydrosol)	পানি মাধ্যমে তৈলের বা ফুলের পাপড়ির মধ্যস্থ এস্টার মিশ্রিত থেকে কলয়েড তৈরি হলে, তাকে হাইড্রোসল বলা হয়। যেমন- গোলাপজল।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা-৫২০ (সংস্করণ-২০১৮)
হাইড্রোফিলিক (Hydrophilic)	যে সব পোলার বা অ্যানায়নিক যৌগ পানি অণুকে আকর্ষণ করে এবং পানিতে দ্রবণীয় হয় এদেরকে হাইড্রোফিলিক বলে। যেমন- পানিতে সাবান ও ডিটারজেন্টের অ্যানায়ন হলো হাইড্রোফিলিক আয়ন।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা-৪৯২ (সংস্করণ-২০১৭)
হাইড্রোফোবিক (Hydrophobic)	অপোলার হাইড্রোকার্বন যৌগ বা যৌগাংশ যা পানিতে অদ্রবণীয় ও পানি অণু দ্বারা আকৃষ্ট হয় না, এদেরকে হাইড্রোফোবিক বলে। যেমন- সাবান বা ডিটারজেন্টের হাইড্রোকার্বনের দীর্ঘ শিকল।	ড. হাজারী, পৃষ্ঠা-৪৯২ (সংস্করণ-২০১৭)
হিমায়িত করণ (Freezing)	হিমায়িত করণ হল একটি খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল যেখানে খাদ্যকে নিম্ন তাপমাত্রায় দ্রুত শীতল করা হয়।	ড. কবীর, পৃষ্ঠা-৪৭৯ (৫ম সংস্করণ-২০১৮)

✓ এক নজরে –

বিগত মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার MCQ সমূহ:

১। 50gm ডিমের খাদ্য শক্তিমান কত? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) 651.05KJ (B) 561.05KJ  
(C) 660.50KJ (D) 307.5KJ

উত্তর: (D) 307.5KJ

২। নিচের কোনটি সঠিক? [মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) রেটিনলের অভাবে রিকটস হয়।  
(B) থায়ামিনের অভাবে স্কার্ভি হয়।  
(C) ফলিক এসিডের অভাবে রক্তশূন্যতা হয়।  
(D) এসকরবিক এসিডের অভাবে রাতকানা রোগ হয়।

উত্তর: (C) ফলিক এসিডের অভাবে রক্তশূন্যতা হয়।

৩। সপ্তিং প্রক্রিয়ায়, খাদ্য সংরক্ষণের সময় নিচের কোনটি ঘটে?

[ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) conduction (B) diffusion  
(C) osmosis (D) imbibation

উত্তর: (C) osmosis

৪। হেয়ার ওয়েলের ইমালসিফাইয়ার রূপে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

[মে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) ইথাইল অ্যালকোহল (B) অলিক এসিড  
(C) বিউটাইল হাইড্রো কুইনোন (D) প্রোপাইল অ্যালকোহল

উত্তর: (B) অলিক এসিড

৫। ড্যানিশিং ক্রিমের প্রধান উপাদান কোনটি? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) টারটারিক এসিড (B) আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল  
(C) ইথাইল বেনজোয়েট (D) বোরাক্স

উত্তর: Blank

৬। টয়লেটের দুর্গন্ধ ও দাগ দূর করতে নিচের কোন রাসায়নিকটি ব্যবহৃত হয়?

[ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) NaOH (B) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH  
(C) Ca(ClO)<sub>2</sub> (D) Ca(OH)<sub>2</sub>

উত্তর: (C) Ca(ClO)<sub>2</sub>

৭। বেবি পাউডারে এন্টিসেপটিক হিসাবে ব্যবহৃত হয় কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]

- (A) ক্যালসিয়াম অক্সাইড (B) জিঙ্ক কার্বনেট  
(C) বোরিক এসিড (D) ক্যালসিয়াম কার্বনেট

উত্তর: (C) বোরিক এসিড

৮। কোনটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক? [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]

- (A) সালফার ডাই অক্সাইড (B) সাধারণ লবণ  
(C) সিলভার নাইট্রেট (D) ফরমালিন

উত্তর: (B) সাধারণ লবণ

৯। দুধ হচ্ছে এক প্রকার- [মে: ভ: প: ২০১৭-১৮]

- (A) জেল (B) কলয়েড (সল)  
(C) ইমালসন (D) সাসপেনশন

উত্তর: (C) ইমালসন

১০। মাংস কোটাজাতকরণে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) 4% চিনির দ্রবণ (B) 2% লবণের দ্রবণ  
(C) 10% লবণের দ্রবণ (D) 8% চিনির দ্রবণ

উত্তর: (B) 2% লবণের দ্রবণ

১১। মেহেদীর রং এর জন্য দায়ী কোন পদার্থটি? [মে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) ল্যানোলিন (B) অলিক এসিড  
(C) লোশান (Lotion) (D) লাসোন (Lawson)

উত্তর: (D) লাসোন (Lawson)

১২। বেকিং সোডার রাসায়নিক ফর্মুলা কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- (A) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (B) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.10H<sub>2</sub>O  
(C) NaOH (D) NaHCO<sub>3</sub>

উত্তর: (D) NaHCO<sub>3</sub>

১৩। দুধ থেকে ছানা পাওয়ার প্রক্রিয়া হলো—

- (A) আদ্র বিশ্লেষণ (B) ফারমেন্টেশন  
(C) কোয়াগুলেশন (D) অক্সিডেশন

উত্তর: (C) কোয়াগুলেশন

১৪। কোল্ড ক্রিম প্রস্তুতিতে লুব্রিকেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- (A) তরল প্যারাফিন (B) গ্লিসারিন [ডে: ভ: প: ২০১৬-১৭]  
(C) প্রোপাইল (D) মোম

উত্তর: (A) তরল প্যারাফিন

১৫। নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক হিসাবে পরিচিত কোনটি? [মে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- (A) ক্যালসিয়াম প্রোপানোয়েট (B) সোডিয়াম নাইট্রাইট  
(C) ক্যালসিয়াম কার্বাইড (D) সোডিয়াম বেনজোয়েট

উত্তর: (D) সোডিয়াম বেনজোয়েট

১৬। ফুড প্রিজারভেটিভ এ ব্যবহৃত সাইট্রিক এসিডের pH মান কত?

- (A) pH 4.74 (B) pH 4.50 [মে: ভ: প: ২০১৪-১৫]  
(C) pH 3.14 (D) pH 3.01

উত্তর: (C) pH 3.14

✓ এবারের মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার

জন্য Important MCQ সমূহ

১ WHO খাদ্য নিরাপত্তার জন্য কয়টি দিক নির্দেশনা দিয়েছে?

- (A) ৩টি (B) ৪টি  
(C) ৫টি (D) ৬টি

উত্তর: (C) ৫টি

ব্যাখ্যা:

খাদ্য নিরাপত্তার দিক নির্দেশনা: WHO খাদ্য নিরাপত্তার জন্য ৫টি দিক নির্দেশনা দিয়েছে। যথা-

- i. দূষণমুক্ত খাদ্য; ii. কাঁচা ও রান্না খাদ্য পৃথক রাখা; iii. যথাযথ দ্রব্য; iv. খাদ্য সংরক্ষণ; v. নিরাপদ পানি।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১, পৃষ্ঠা: ৪৫]

২ WHO কর্তৃক আয়োজিত 'World Food Summit' কত সালে 'খাদ্য নিরাপত্তা' কে সংজ্ঞায়িত করা হয়?

- (A) 1986 (B) 1996  
(C) 1993 (D) 1983

উত্তর: (B) 1996

ব্যাখ্যা:

খাদ্য নিরাপত্তা: 1996 সালে WHO কর্তৃক আয়োজিত 'World Food Summit'-এ বিভিন্ন রাষ্ট্র-প্রধানের আলোচনায় 'খাদ্য নিরাপত্তা বা Food security'-কে নিম্নরূপে সংজ্ঞায়িত করা হয়:

"সর্বকালে সকল মানুষের সুস্থ ও কর্মক্ষম জীবন ধারণের জন্য পরিমাণে পর্যাপ্ত স্বাস্থ্য বিধিগত, নিরাপদ ও সঠিক পুষ্টিমানের খাদ্য গ্রহণের অধিকার আছে"

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১, পৃষ্ঠা: ৪৫]

৩ খাদ্য নিরাপত্তার নীতিটি কয়টি ভিত্তির উপর প্রতিষ্ঠিত?

- (A) 2 (B) 3  
(C) 4 (D) 5

উত্তর: (B) 3

ব্যাখ্যা:

খাদ্য নিরাপত্তা নীতি: খাদ্য নিরাপত্তার নীতিটি তিনটি ভিত্তির উপর প্রতিষ্ঠিত। যেমন:

- i. পর্যাপ্ত খাদ্য প্রাপ্তি; ii. খাদ্য গ্রহণের সামর্থ্য; iii. খাদ্য ব্যবহার

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১, পৃষ্ঠা: ৪৫]

৪ খাদ্যের কোন উপাদানটি তাদের দহন ক্রিয়ার সাহায্যে শরীরে শক্তি যোগায় না?

- (A) কার্বোহাইড্রেট (B) খনিজ  
(C) প্রোটিন (D) তেলচর্বি

উত্তর: (B) খনিজ

ব্যাখ্যা:  
শক্তি ও পুষ্টির উৎস হিসেবে খাদ্যের ভূমিকা-

- খাদ্যের উপাদান কার্বোহাইড্রেট, তেল-চর্বি এবং প্রোটিন তাদের দহন ক্রিয়ার সাহায্যে শরীরে শক্তি যোগায়।
- প্রোটিন, খনিজ এবং পানি শরীরে টিস্যুর বৃদ্ধি ও সংরক্ষণ করে থাকে।
- প্রোটিন, খনিজ, ভিটামিন ও পানি শরীরের সামগ্রিক রক্ষণ প্রক্রিয়ায় যে মেটাবলিক পরিবর্তন সমূহ ঘটে তাদেরকে নিয়ন্ত্রণ করে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.১, পৃষ্ঠা-৪৭২]

৫ শরীরের টিস্যুর বৃদ্ধি ও সংরক্ষণ করে না কোনটি?

- (A) কার্বোহাইড্রেট (B) প্রোটিন  
(C) খনিজ (D) পানি

উত্তর: (A) কার্বোহাইড্রেট

Note: উপরের ৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৬ শরীরকে সম্পূর্ণ বিশ্রাম অবস্থা রাখার জন্য অর্থাৎ শুধুমাত্র দেহের অভ্যন্তরের প্রাণ রাসায়নিক প্রক্রিয়াসমূহ সম্পাদনের জন্য যে ন্যূনতম শক্তির প্রয়োজন হয় তাকে কী বলে?

- (A) Basal Metabolic Energy  
(B) Basal Metabolic Rate  
(C) Basal Metabolic Power  
(D) Basal Metabolic Stamina

উত্তর: (B) Basal Metabolic Rate

ব্যাখ্যা:  
শরীরে শক্তির চাহিদা: শরীরকে সম্পূর্ণ বিশ্রাম অবস্থায় (শুধু প্রাণযুক্ত দেহটির, বাহ্যিক কর্মচঞ্চলতাহীন অবস্থা) রাখার জন্য অর্থাৎ শুধুমাত্র দেহের অভ্যন্তরের প্রাণ রাসায়নিক প্রক্রিয়াসমূহ সম্পাদনের জন্য (basal metabolism) যে ন্যূনতম শক্তি প্রয়োজন হয় তারই নাম Basal Metabolic Rate (BMR)। একজন পূর্ণ বয়স্ক ব্যক্তির Basal Metabolic Rate (BMR) হলো 6694.4 kJ/100g এবং একজন নারীর জন্য তা 6276 kJ/100g। এ মানগুলো একজন মানুষের শরীরে দৈনিক মোট শক্তির যে চাহিদা রয়েছে তার দুই তৃতীয়াংশ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.১, পৃষ্ঠা:-৪৭২]

৭ শরীর সংরক্ষণে শক্তির প্রয়োজনীয়তার দিক নয় কোনটি?

- (A) তাপ শক্তি উৎপাদন (B) শরীর বৃদ্ধি  
(C) প্রাণরাসায়নিক ক্রিয়া সম্পাদন (D) মস্তিষ্কের সক্রিয়তা

উত্তর: (D) মস্তিষ্কের সক্রিয়তা

ব্যাখ্যা:  
শক্তির প্রয়োজনীয়তা: শরীর সংরক্ষণে কয়েকটি অপরিহার্য কাজে শক্তির প্রয়োজন। যেমন-(i) শরীরীয় প্রাণ রাসায়নিক ক্রিয়া সম্পাদন (Basal metabolism); (ii) তাপ শক্তির উৎপাদন (thermogenesis); (iii) শরীর বৃদ্ধি এবং (iv) মাংসপেশীর সক্রিয়তা (muscular activity)।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.১, পৃষ্ঠা:-৪৭২]

৮ একজন পূর্ণ বয়স্ক ব্যক্তির BMR কত?

- (A) 3694.4 kJ/100g (B) 4694.4 kJ/100g  
(C) 6694.4 kJ/100g (D) 8694.4 kJ/100g

উত্তর: (C) 6694.4 kJ/100g  
Note: উপরের ৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৯ Thermogenesis বলতে কি বুঝায়?

- (A) তাপ সঞ্চয় (B) তাপ অপচয়  
(C) তাপ বিকিরণ (D) তাপ উৎপাদন

উত্তর: (D) তাপ উৎপাদন

ব্যাখ্যা:

তাপ উৎপাদন (Thermogenesis): একজন মানুষ খাদ্য গ্রহণ করলে খাদ্যের অভ্যন্তরীণ দহনের ফলে শক্তি বিমুক্ত হয়। ফলে BMR মান বৃদ্ধি পায়। এরই নাম তাপ উৎপাদন বা Thermogenesis. আবার শরীর এবং টিস্যুর বৃদ্ধির জন্য শক্তি প্রয়োজন। প্রতি গ্রাম টিস্যু গঠনের জন্য প্রায় 21.0 kJ খাদ্য শক্তি প্রয়োজন হয়। তাই এ প্রক্রিয়ায় শক্তি লাগে। উদাহরণস্বরূপ একজন সন্তান সম্ভবা মায়ের গর্ভস্থান বৃদ্ধি, অতিরিক্ত চর্বির ভাঙার গঠন, গর্ভে সৃষ্ট সন্তানের শক্তির চাহিদা মেটানো এবং শিশুর জন্মদান প্রক্রিয়া এ সবকিছুর জন্য বাড়তি মোট 125 520 kJ শক্তি প্রয়োজন হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.১, পৃষ্ঠা:-৪৭২]

১০ প্রতি গ্রাম টিস্যু গঠনের জন্য কতটুকু খাদ্য শক্তি প্রয়োজন হয়?

- (A) 10.0 kJ (B) 110 kJ  
(C) 21.0 kJ (D) 210 kJ

উত্তর: (C) 21.0 kJ

Note: উপরের ৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১ একজন সন্তান সম্ভবা মায়ের বাড়তি প্রয়োজনীয় শক্তি নিচের কোন কাজে ব্যয় হয় না?

- (A) মায়ের গর্ভস্থান বৃদ্ধি  
(B) অতিরিক্ত প্রোটিনের ভাঙার গঠন  
(C) গর্ভে সৃষ্ট সন্তানের শক্তির চাহিদা মেটানো  
(D) সন্তান জন্মদান প্রক্রিয়ায়

উত্তর: (B) অতিরিক্ত প্রোটিনের ভাঙার গঠন

Note: উপরের ৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১২ প্রয়োজনীয় BMR এর ক্ষেত্রে নিচের কোন মিলটি সঠিক নয়?

- (A) ঘুম: 1.0 (B) বসা : 1.2  
(C) হাঁটা: 3.2 (D) ভারী কাজ : 6.2

উত্তর: (D) ভারী কাজ : 6.2

ব্যাখ্যা:

কাজ অনুসারে প্রয়োজনীয় BMR: মানুষের ঘুমের জন্য প্রয়োজন 1.0 BMR, বসার জন্য 1.2 BMR, হাঁটার জন্য 3.2 BMR, এবং ভারী শারীরিক কাজ (ক্ষেতে বা খনিতে কাজ) এর জন্য 6.0 BMR এর সমতুল শক্তি প্রয়োজন।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.১, পৃষ্ঠা:-৪৭২]

১৩ প্রোটিন হতে শরীরে সরবরাহকৃত শক্তি — kJmol<sup>-1</sup>

- (A) 37.656 (B) 79.745  
(C) 16.736 (D) 9.654

উত্তর: (C) 16.736

ব্যাখ্যা:

বিভিন্ন খাদ্য উপাদানের দহন তাপ থেকে শরীরে সরবরাহকৃত শক্তি:

খাদ্য উপাদান	দহনতাপ kJ/100g	প্রাপ্ত শক্তি kJ/100g
১. কার্বোহাইড্রেট	1715	1673.6
২. তেল-চর্বি	3933	3765.6
৩. প্রোটিন	2385	1673.6

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.১ (সারণি: ৫.১), পৃষ্ঠা:-৪৭২]

১৪ 50gm ডিমের খাদ্য শক্তিমান কত? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) 651.05KJ (B) 561.05KJ  
(C) 660.50KJ (D) 307.5KJ

উত্তর: (D) 307.5KJ

ব্যাখ্যা:

প্রচলিত খাদ্যসমূহের শক্তিমান:

খাদ্য	শক্তিKJ/100g	খাদ্য	শক্তিKJ/100g
১. চিনি	1648.50	৭. আলু	309.6
২. পাউরুটি	962.32	৮. দুধ	271.96
৩. ডিম	615.05	৯. আপেল	192.46
৪. মাছ	332.168	১০. মাখন	3075.24
৫. টমেটো	62.76	১১. পনির	1698.70
৬. বাঁধাকপি	104.60	১. জ্যাম	1087.84

ছক থেকে,

100gm ডিমের শক্তিমান 615.05 KJ

$$\therefore 50\text{gm ডিমের শক্তিমান} = \frac{50 \times 615.05}{100} = 307.525 \text{ KJ}$$

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.১, পৃষ্ঠা: ৪৭২]

১৫ কোনটির কাজ সঠিক নয়?

- (A) কার্বোহাইড্রেট : শক্তি সরবরাহ  
(B) আঁশজাতীয় পদার্থ : কোষ্ঠকাঠিন্যজনিত রোগ থেকে রক্ষা  
(C) তেল : দেহের বৃদ্ধি সাধন  
(D) ভিটামিন : পুষ্টি ও দেহ সংরক্ষণ করে

উত্তর: (C) তেল : দেহের বৃদ্ধি সাধন

ব্যাখ্যা:

খাদ্য উপাদান ও কাজ:

খাদ্য উপাদান	কাজ
১. শ্বেতসার ও শর্করা জাতীয় পদার্থ (কার্বোহাইড্রেট)	১. দেহে শক্তি সরবরাহ করে।
২. আমিষ বা প্রোটিন	২. দেহের বৃদ্ধি সাধন ও ক্ষয় পূরণ করে।
৩. তৈল-চর্বি বা স্নেহজাতীয় পদার্থ	৩. শক্তি সরবরাহ করে।
৪. ভিটামিন	৪. পুষ্টি ও দেহ সংরক্ষণ করে।
৫. খনিজ লবণ	৫. দেহের গঠন, ক্ষয়পূরণ ও রক্ষণাবেক্ষণ করে।
৬. আঁশজাতীয় পদার্থ (শাকসবজি)	৬. কোষ্ঠকাঠিন্য জনিত রোগ থেকে রক্ষা করে।
৭. পানি	৭. দেহের গঠন এবং বিভিন্ন রাসায়নিক/মেটাবলিক পরিবর্তনের মাধ্যম হিসেবে কাজ করে এবং বিভিন্ন পদার্থের পরিবহনের মাধ্যমে কাজের সমন্বয় সাধন করে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.২, পৃষ্ঠা: ৪৭৩]

১৬ নিচের কোনটি ম্যাক্রোমিনারেল নয়?

- (A) Ca (B) P  
(C) Zn (D) S

উত্তর: (C) Zn

ব্যাখ্যা:

খনিজ লবণের প্রকারভেদ: খনিজ লবণকে দু'ভাগে ভাগ করা যায়-

ম্যাক্রোমিনারেল : Na, K, Ca, Mg, S, P, Cl.

মাইক্রোমিনারেল : Fe, Zn, Cu, Mn, I, Se, Si, Mo, Co, B.

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি: ১, পৃষ্ঠা: ৩৪৩]

১৭ পেপটাইড বন্ধন কোনটি?

- (A)  $-O_2C-NH-$  (B)  $-OC-NH-$   
(C)  $-OC-NH_2-$  (D)  $-HC-NO-$

উত্তর: (B)  $-OC-NH-$

ব্যাখ্যা:

পেপটাইড বন্ধনের গঠন:



পেপটাইড বন্ধন হল  $-C-N-$  বা  $-OC-NH-$

অপর Option গুলির গঠন ভুল।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.২, পৃষ্ঠা: ৪৭৪]

১৮ প্রোটিন সম্পর্কে সত্য নয় কোনটি?

- (A) এটি  $\alpha$  অ্যামাইনো এসিডের পলিমার  
(B) প্রোটিনের সাথে প্রসথেটিক গ্রুপ যুক্ত হয়ে এনজাইম তৈরি করে  
(C) কনডেনসেশন পলিমারকরণ বিক্রিয়া দ্বারা প্রোটিন চেইন গঠিত হয়  
(D) হেম নামক প্রোটিন গ্লোবিন নামক প্রসথেটিক গ্রুপের সাথে যুক্ত হয়

উত্তর: (D) হেম নামক প্রোটিন গ্লোবিন নামক প্রসথেটিক গ্রুপের সাথে যুক্ত হয়

ব্যাখ্যা:

প্রোটিন: প্রোটিন হলো  $\alpha$ -অ্যামাইনো এসিডের পলিমার। কনডেনসেশন পলিমারকরণ দ্বারা প্রোটিন চেইন গঠিত। পেপটাইড বন্ধন ( $-OC-NH-$ ) দ্বারা এ চেইন সৃষ্টি হয়।

কোষ এর কেন্দ্রে যে নিউক্লিওপ্রোটিন রয়েছে তা DNA এবং প্রোটিন দ্বারা গঠিত। এছাড়া প্রোটিনের সঙ্গে অপ্রোটিনীয় যৌগ (প্রসথেটিক গ্রুপ) যুক্ত হয়ে এনজাইম তৈরি করে। যেমন হেম নামক প্রসথেটিক গ্রুপের সঙ্গে গ্লোবিন নামক প্রোটিন যুক্ত হয়ে হিমোগ্লোবিন গঠন করে যা আমাদের রক্তে লোহিত কণিকার উপাদান। এ ধরনের বহু কনজুগেটেড প্রোটিন বা এনজাইম আমাদের শরীরের অসংখ্য মেটাবলিক পরিবর্তনের ভূমিকা রাখে। যেমন: আমাদের পরিপাক ক্রিয়া ঘটায় যে কাইমোট্রিপসিন তাও 245টি অ্যামিনো এসিড অণু দ্বারা গঠিত একটি কনজুগেটেড প্রোটিন তথা এনজাইম।

অর্থাৎ (D) সত্য নয় কারণ, হেম নামক প্রসথেটিক গ্রুপ গ্লোবিন নামক প্রোটিনের সাথে যুক্ত হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.২, পৃষ্ঠা: ৪৭৪]

১৯ কাইমোট্রিপসিন এনজাইমটি কতটি অ্যামাইনো এসিড নিয়ে গঠিত?

- (A) 145 (B) 45  
(C) 345 (D) 245

উত্তর: (D) 245

Note: উপরের ১৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২০ শ্বেতসার কিসের পলিমার?

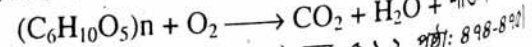
- (A)  $\beta-L$ - গ্লুকোজ (B)  $\alpha-L$ - গ্লুকোজ  
(C)  $\beta-D$ - গ্লুকোজ (D)  $\alpha-D$ - গ্লুকোজ

উত্তর: (D)  $\alpha-D$ - গ্লুকোজ

ব্যাখ্যা:

শ্বেতসার: শ্বেতসার হলো  $\alpha-D$ - গ্লুকোজের পলিমার। গ্লাইকোসাইডিক বন্ধন ( $-C-O-C-$ ) দ্বারা এটি গঠিত।

আমাদের প্রধান খাদ্য ভাত, গম, আলু ইত্যাদির প্রধান উপাদানই হলো স্টার্চ। গৃহীত অক্সিজেন দ্বারা স্টার্চ এর দহন হয় এবং শক্তি বিমুক্ত হয়। শক্তির সাহায্যেই আমরা কাজ কর্ম করি এবং বিভিন্ন অঙ্গ প্রত্যঙ্গ সম্বলন করি।



[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.২, পৃষ্ঠা: ৪৭৪-৪৭৫]

২১ গ্লাইকোসাইডিক বন্ধন কোনটি?

- (A)  $=C=O$  (B)  $-C-O-C-$   
(C)  $\begin{array}{c} O \\ || \\ -C-H \end{array}$  (D)  $-HC-O-CH-$

উত্তর: (B)  $-C-O-C-$

Note: উপরের ২০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২২ স্টার্চের সংকেত কোনটি?

- (A)  $(C_6H_{12}O_6)_n$  (B)  $(C_6H_{12}O)_n$   
(C)  $(C_6H_{10}O_5)_n$  (D)  $(C_6H_{12}O_5)_n$

উত্তর: (C)  $(C_6H_{10}O_5)_n$ 

Note: উপরের ২০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২৩ স্নেহ জাতীয় খাদ্য এক ধরনের-

- (A) কার্বিক এসিড (B) এসিড অ্যামাইড  
(C) এস্টার (D) অ্যানহাইড্রাইড

উত্তর: (C) এস্টার

ব্যাখ্যা: স্নেহ জাতীয় খাদ্য তথা তেল বা চর্বি হল উচ্চতর ফ্যাট এসিডের স্নেহ জাতীয় খাদ্য। এটি দহন প্রক্রিয়ায় আমাদের শরীরে শক্তি সরবরাহ করে।  
গিসারিলট্রাই এস্টার। এটি দহন প্রক্রিয়ায় আমাদের শরীরে শক্তি সরবরাহ করে।  
[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.২, পৃষ্ঠা: ৪৭৫]

২৪ ভিটামিন B<sub>2</sub> এর রাসায়নিক নাম কোনটি?

- (A) থায়ামিন (B) পিরিডক্সল  
(C) ফোলিক এসিড (D) রিবোফ্লাভিন

উত্তর: (D) রিবোফ্লাভিন

ব্যাখ্যা: ভিটামিনের নাম, উৎস ও অভাবজনিত রোগ:

ভিটামিন	নাম	উৎস	অভাবজনিত রোগ
A	রেটিনল	মাছ, ডিম, মাখন, পনির, কালিজা	রাতকানা
D	ক্যালসিফেরল	কডলিভার তেল	রিকেট
E	$\alpha$ -টোকোফেরল	সবুজ সব্জি	মাংসপেশিতে টান
K	ফিলোকুইনোন	সবুজ সব্জি	রক্তক্ষরণ
B <sub>1</sub>	থায়ামিন	বাদাম, দুধ	বেরিবেরি
B <sub>2</sub>	রিবোফ্লাভিন	দুধ, মাংস, কালিজা, ডিম, মাছ, ময়দা	ডারমাটিটিস (জিঙ্কায় প্রদাহ)
B <sub>6</sub>	পিরিডক্সল	ডিম, কালিজা, সিম, দুধ	ডারমাটিটিস
B <sub>12</sub>	ফোলিক এসিড	কালিজা, মাশরুম, সবুজ সব্জি	রক্তশূন্যতা
C	অ্যাসকরবিক এসিড	কমলা, টমেটো, কাচা মরিচ	স্কার্ভ

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.২, পৃষ্ঠা: ৪৭৫-৪৭৬]

Note: খুবই গুরুত্বপূর্ণ ছক এটি। এর প্রতিটি তথ্য ভর্তির পরীক্ষায় আসার মত। B<sub>12</sub> আসলে কোবলামিন বা মিথাইল কোবলামিন।

২৫ নিচের কোনটি সঠিক?

[মে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) রেটিনলের অভাবে রিকেটস হয়।  
(B) থায়ামিনের অভাবে স্কার্ভি হয়।  
(C) ফলিক এসিডের অভাবে রক্তশূন্যতা হয়।  
(D) এসকরবিক এসিডের অভাবে রাতকানা রোগ হয়।

উত্তর: (C) ফলিক এসিডের অভাবে রক্তশূন্যতা হয়।

Note: উপরের ২৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২৬ নিচের কোনটির অভাবে বেরিবেরি হয়?

- (A) B<sub>1</sub> (B) B<sub>2</sub>  
(C) B<sub>6</sub> (D) B<sub>12</sub>

উত্তর: (A) B<sub>1</sub>

Note: উপরের ২৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২৭ কোনটির রাসায়নিক নাম সঠিক নয়?

- (A) ভিটামিন C-অ্যাসকরবিক এসিড (B) ভিটামিন K-ফিলোকুইনোন  
(C) ভিটামিন D- $\alpha$  টোকোফেরল (D) ভিটামিন A-রেটিনল

উত্তর: (C) ভিটামিন D- $\alpha$  টোকোফেরল

Note: উপরের ২৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২৮ কডলিভার তেল কোন ভিটামিনের উৎস?

- (A) ভিটামিন D (B) ভিটামিন E  
(C) ভিটামিন K (D) ভিটামিন C

উত্তর: (A) ভিটামিন D

Note: উপরের ২৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

২৯ কোন অভাবজনিত রোগটি সঠিক নয়?

- (A) ভিটামিন C : স্কার্ভি (B) ভিটামিন B<sub>2</sub> : রক্তশূন্যতা  
(C) ভিটামিন B<sub>6</sub> : ডারমাটিটিস (D) ভিটামিন E : মাংসপেশিতে টান

উত্তর: (B) ভিটামিন B<sub>2</sub> : রক্তশূন্যতা

Note: উপরের ২৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৩০ ইউরিয়ায় সংকেত কোনটি?

- (A)  $NH_4CNO$  (B)  $H_2N-CO_2$   
(C)  $H_2N-CO-NH_2$  (D)  $(NH_4)_2CO_3$

উত্তর: (C)  $H_2N-CO-NH_2$ 

ব্যাখ্যা:

ইউরিয়া: ফসলে উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় এমন একটি সার হল ইউরিয়া। এর সংকেত  $H_2N-CO-NH_2$ ।অপর একটি সার হল TSP অথবা ট্রিপল সুপার ফসফেট যার সংকেত  $10Ca(H_2PO_4)_2$ ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.২, পৃষ্ঠা: ৪৭৭]

৩১ গ্যামাক্সিন কোনটি?

- (A) বেনজিন ট্রাইঅক্সাইড (B) বেনজিন ডাই সালফাইড  
(C) বেনজিন হেক্সাক্লোরাইড (D) বেনজিন হেক্সাফ্লোরাইড

উত্তর: (C) বেনজিন হেক্সাক্লোরাইড

ব্যাখ্যা:

গ্যামাক্সিন: গ্যামাক্সিন হল বেনজিন হেক্সাক্লোরাইড যা কীটনাশক রূপে ব্যবহৃত হয়। এর অপর নাম লিডেন।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.২, পৃষ্ঠা-৪৭৭]

৩২ DDT এর পূর্ণ রূপ কোনটি?

- (A) 4, 4' ডাইক্লোরো ডাইফিনাইল ট্রাইক্লোরো ইথেন  
(B) 4, 4' ডাইক্লোরো ট্রাইফিনাইল ডাইক্লোরো প্রপেন  
(C) 4, 4' ডাইক্লোরো ডাইফিনাইল ট্রাইক্লোরো ইথেন  
(D) 4, 4' ডাইক্লোরো ডাইফিনাইল ট্রাইক্লোরো প্রপেন

উত্তর: (C) 4, 4' ডাইক্লোরো ডাইফিনাইল ট্রাইক্লোরো ইথেন

ব্যাখ্যা:

DDT: DDT হল 4, 4' ডাইক্লোরো ডাইফিনাইল ট্রাইক্লোরো ইথেন। এটি কীটনাশকরূপে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.২, পৃষ্ঠা-৪৭৭]

৩৩ উদ্ভিদের ফুল ফল ধারণে সহায়ক কোনটি?

- (A) TSP (B) ইউরিয়া  
(C) মিউরেট অব পটাশ (D) অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট

উত্তর: (C) মিউরেট অব পটাশ

ব্যাখ্যা:

১। নাইট্রোজেনযুক্ত প্রধান সার হলো ইউরিয়া  $(NH_2)_2C=O$ ; এছাড়া আছে অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট  $NH_4NO_3$ ; অ্যামোনিয়াম সালফেট  $(NH_4)_2SO_4$  ইত্যাদি। এরা উদ্ভিদের বৃদ্ধির সহায়ক।২। ফসফরাস যুক্ত সার হলো TSP.  $Ca(H_2PO_4)_2$ ; ডাই অ্যামোনিয়াম ফসফেট (DAP),  $(NH_4)_2HPO_4$  ইত্যাদি।৩। পটাশিয়ামযুক্ত সার হলো মিউরেট অব পটাশ (KCl), পটাশিয়াম নাইট্রেট  $(KNO_3)$  ইত্যাদি। এরা উদ্ভিদের ফুল ফল ধারণে সহায়ক।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১; পৃষ্ঠা: ৪৮৫-৪৮৬]



অধ্যায়-৫: কর্মমুখী রসায়ন

৩৪ মিউরেট অব পটাশের সংকেত কোনটি?

- (A) KCl (B) KNO<sub>3</sub>  
(C) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (D) KBr

উত্তর: (A) KCl

Note: উপরের ৩৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৩৫ ফরমালিন কোনটি?

- (A) 40% CH<sub>3</sub>CHO এর জলীয় দ্রবণ  
(B) 60% HCHO এর জলীয় দ্রবণ  
(C) 40% HCHO এর জলীয় দ্রবণ  
(D) 60% CH<sub>3</sub>CHO এর জলীয় দ্রবণ

উত্তর: (C) 40% HCHO এর জলীয় দ্রবণ

ব্যাখ্যা: ফরমালিন: ফরমালিন হল ফরমালডিহাইড (HCHO) এর 40% জলীয় দ্রবণ। খাদ্যদ্রব্যের পচনরোধ, ব্যাকটেরিয়া এবং ছত্রাকনাশক হিসেবে অত্যন্ত কার্যকর হলেও ফরমালিন শরীরে প্রবেশ করলে প্রচণ্ড পেটে ব্যথা করে, বমি হয়, কিডনি, লিভার প্রভৃতি গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গের সর্বাঙ্গিক ক্ষতি করে। এটি মানুষের শরীরে ক্যান্সার উৎপাদক হিসেবে প্রমাণিত হয়েছে।

[Ref: অধ্যাপক. সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৭), পৃষ্ঠা: ৫৯৮]

৩৬ ফলমূলে উপস্থিত কোন পদার্থ পাত্রে সংস্পর্শে বাতাসের উপস্থিতিতে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটায়?

- (A) ক্যাফেইন (B) ট্যানিন  
(C) সুগার (D) রেসিন

উত্তর: (B) ট্যানিন

ব্যাখ্যা: ফলের পচন: বিভিন্ন ধরনের ফলমূল শাকসবজি ইত্যাদিতে উপস্থিত এনজাইম অনুকূল পরিবেশে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে পচন ক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করে। যেমন-বিভিন্ন ফলমূলে উপস্থিত ট্যানিন নামক এক প্রকার পলিফেনলিক পদার্থ পাত্রে সংস্পর্শে এবং বাতাসে উপস্থিতিতে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটায় ফলে তা বিবর্ণ হয়ে যায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি:১; পৃষ্ঠা: ৩৪৫]

৩৭ খাদ্য বস্তু নষ্ট হওয়ার প্রধান কারণ নয় কোনটি?

- (A) জীবাণু দ্বারা পচন  
(B) এনজাইমের প্রভাবে রাসায়নিক জারণ বা বিয়োজন  
(C) ধাতব আয়নের প্রভাব  
(D) অধাতব আয়নের প্রভাব

উত্তর: (D) অধাতব আয়নের প্রভাব

ব্যাখ্যা: খাদ্যবস্তু নষ্ট হওয়ার প্রধান কারণ: খাদ্যবস্তু নষ্ট হওয়ার প্রধান কারণ হলো মূলত তিনটি। যেমন-

- (১) জীবাণু (ব্যাকটেরিয়া, ইস্ট, মোল্ডস) দ্বারা পচন  
(২) এনজাইম বা উৎসেচকের প্রভাবে রাসায়নিক জারণ বা বিয়োজন  
(৩) ধাতব আয়নের প্রভাবে রাসায়নিক বিক্রিয়া।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২, পৃষ্ঠা-৪৮৭]

৩৮ জেনে রাখা ভালো:

খাদ্যদ্রব্য নষ্ট হওয়ার কারণ তিনটি। যথা-

১. অনুজীব দ্বারা আক্রান্ত হওয়া  
২. এনজাইমের ক্রিয়া  
৩. রাসায়নিক বিক্রিয়া

চর্বি জাতীয় দ্রব্যে দুই ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে আর্দ্র বিশ্লেষণ ও জারণ।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি:১; পৃষ্ঠা: ৩৪৫]

৩৮ আর্দ্র বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কোন এনজাইম লিপিডের উপর কাজ করে?

- (A) অ্যামাইলেজ (B) প্রটিয়েজ  
(C) লাইপেজ (D) পেপসিন

উত্তর: (C) লাইপেজ

ব্যাখ্যা:

লিপিডের আর্দ্র বিশ্লেষণ: আর্দ্র বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় লিপিড লাইপেজ নামক এনজাইমের উপস্থিতিতে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত হয়। বিভিন্ন প্রকার ফ্যাটি এসিড খাবারে দুর্গন্ধ সৃষ্টি করে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি:১; পৃষ্ঠা: ৩৪৭]

৩৯ অগ্নিয়িক এসিডের সংকেত কোনটি?

- (A) C<sub>15</sub>H<sub>31</sub>COOH (B) C<sub>17</sub>H<sub>33</sub>COOH  
(C) C<sub>13</sub>H<sub>32</sub>COOH (D) C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>COOH

উত্তর: (B) C<sub>17</sub>H<sub>33</sub>COOH

ব্যাখ্যা:

ফ্যাটি এসিডের সংকেত: কয়েকটি ফ্যাটি এসিডের সংকেত নিম্নরূপ:

যেমন: পামিটিক এসিড (C<sub>15</sub>H<sub>31</sub>COOH)

অলিয়িক এসিড (C<sub>17</sub>H<sub>33</sub>COOH)

হেপ্তানয়িক এসিড (C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>COOH)

বিউটানয়িক এসিড (C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>COOH)

উল্লেখ্য, এরা খাবারে দুর্গন্ধ সৃষ্টির জন্য দায়ী।

[Ref: ড. কবির (৫ম সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ৪৮৩]

৪০ চর্বি জাতীয় খাবারে আলোর জারণ বিক্রিয়ায় কোনটি গঠিত হয়?

- (A) R-OH (B) R-O-O-H  
(C) R-O-OH (D) R-O-R

উত্তর: (B) R-O-O-H

ব্যাখ্যা:

চর্বি জাতীয় খাবারে আলোর জারণ: চর্বি জাতীয় খাবারে অসম্পূর্ণ এসিড শিকলে কার্বন-কার্বন দ্বি-বন্ধন থাকে। এটি সহজেই অক্সিজেনের সাথে জারণ বিক্রিয়া ঘটায়। একটি ফ্রি র্যাডিকেল কৌশলের মাধ্যমে এ জারণ বিক্রিয়া ঘটে। এখানে আলো প্রভাবন হিসাবে কাজ করে যখন বিক্রিয়ায় এনজাইম বা ধাতব আয়ন উপস্থিত থাকে। এরূপ আলোর জারণ (Photo oxidation) বিক্রিয়ায় হাইড্রোপারক্সাইড গঠিত হয়। এর সংকেত (R-O-O-H)। এটি সহজে ভেঙ্গে ফ্রি-র্যাডিকেল গঠন করে।

[Ref: ড. কবির (৫ম সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ৪৮৩]

৪১ নিম্নের কোন রাসায়নিক নিয়ামক খাদ্যের গুণাগুণ পরিবর্তন করে না?

- (A) পানির পরিমাণ (B) pH এর পরিবর্তন  
(C) তাপমাত্রা (D) বাতাসের বদ্ধতা

উত্তর: (D) বাতাসের বদ্ধতা

ব্যাখ্যা:

খাদ্যের গুণাগুণ পরিবর্তনকারী নিয়ামক:

১. খাদ্যে পানির পরিমাণ  
২. pH এর পরিবর্তন  
৩. তাপমাত্রা  
৪. বাতাসে উন্মুক্তকরণ  
৫. আলো

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পি:১; পৃষ্ঠা: ৩৪৫, ৩৪৬]

৪২ কোনটি খাদ্য সংরক্ষণের কৌশল নয়?

- (A) বিকিরণ (B) বায়ো সংরক্ষণ  
(C) নিম্নচাপ প্রক্রিয়া (D) সংশোধিত বায়ুমণ্ডল

উত্তর: (C) নিম্নচাপ প্রক্রিয়া

ব্যাখ্যা:

খাদ্য সংরক্ষণের কৌশল: ১. কৌটাজাতকরণ ২. শুষ্ককরণ ৩. হিমায়িতকরণ ৪. পিকলিং : তেলে আচারজাতকরণ ৫. সল্টিং ৬. সুগারিং ৭. বিকিরণ ৮. ধূমায়ন ৯. রাসায়নিক প্রিজারভেটিভ ১০. খাদ্য সংযোজনী ১১. জেলীকরণ ১২. জগ ভর্তিকরণ ১৩. সংশোধিত বায়ুমণ্ডল ১৪. ইলেকট্রোপোরেশন ১৫. উচ্চ চাপ প্রক্রিয়া ১৬. বায়ো সংরক্ষণ ও ১৭. প্রতিরোধ প্রকৌশল।

[Ref: ড. কবির (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৭৯-৪৮১]

৪০ সল্টিং এর ক্ষেত্রে কোন প্রক্রিয়ায় অর্দ্র খাদ্য থেকে লবণ অপসারণ টেনে নেয়?

- (A) ইমবাইবিশন (B) কনডাকশন  
(C) অসমোসিস (D) ডিফিউশন

উত্তর: (C) অসমোসিস

ব্যাখ্যা:

যা করা হয়: গাঢ় লবণের দ্রবণে খাদ্য ডুবিয়ে রাখা হয়।

যেভাবে কাজ করে: অর্দ্র খাদ্য থেকে লবণ অসমোসিস প্রক্রিয়ায় জলীয় দ্রবণ টেনে নেয়। ফলে অনুজীব বংশবৃদ্ধি করতে পারে না।

উদাহরণ: লবণাক্ত মাছ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৮০]

৪৪ সল্টিং প্রক্রিয়ায়, খাদ্য সংরক্ষণের সময় নিচের কোনটি ঘটে?

[ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) conduction (B) diffusion  
(C) osmosis (D) imbibation

উত্তর: (C) osmosis

Note: উপরের ৪৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৪৫ খাদ্য সংরক্ষণে বিকিরণ কৌশল সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?

- (A) খাদ্যে নিয়ন্ত্রিতভাবে গামা রশ্মি চালনা করা হয়  
(B) বিকিরণ অণুজীবকে ধ্বংস করে  
(C) বিকিরণ ফলকে পাকতে সাহায্য করে  
(D) বিকিরণ পদ্ধতিতে ফল, শাকসবজি মশলা ইত্যাদি সংরক্ষণ করা হয়

উত্তর: (C) বিকিরণ ফলকে পাকতে সাহায্য করে

ব্যাখ্যা:

বিকিরণ: যা করা হয়: খাদ্যে নিয়ন্ত্রিতভাবে গামা রশ্মি চালনা করা হয়।

যেভাবে কাজ করে: বিকিরণ অণুজীবকে ধ্বংস করে। ফলের অতিরিক্ত পাকা রোধ করে পচন বন্ধ করে।

উদাহরণ: ফল, শাকসবজি, মশলা।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৮০]

৪৬ সংশোধিত বায়ুমণ্ডল প্রক্রিয়ায় খাদ্য শস্যকে সর্বোচ্চ কত বছর পর্যন্ত সংরক্ষণ করা যায়?

- (A) ১ বছর (B) ২ বছর (C) ৫ বছর (D) ১০ বছর

উত্তর: (C) ৫ বছর

ব্যাখ্যা:

সংশোধিত বায়ুমণ্ডল পদ্ধতি: যা করা হয়: কোন প্রিজারভেটিভ যোগ না করে শুধু খাদ্যের চারপাশে অক্সিজেনের ঘনমাত্রা হ্রাস করে এবং CO<sub>2</sub> এর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করে পরিবেশ গড়ে তোলা হয়। পাত্রের নিচে শুষ্ক বরফ রেখে বা অক্সিজেন সরিয়ে CO<sub>2</sub> বা N<sub>2</sub> দ্বারা ক্যান ভর্তি করে দ্রব্য রাখা হয় ও সীল করে দেয়া হয়।

যেভাবে কাজ করে: CO<sub>2</sub> হাইপার কার্বিয়ার সাহায্যে জারণ রোধ করে অণুজীব ধ্বংস করে দেয়। ফলে পচন ঘটে না।

উদাহরণ: খাদ্য শস্য এ প্রক্রিয়ায় ৫ বছর পর্যন্ত সংরক্ষণ করা যায়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৮১]

৪৭ নিচের কোনটি রাসায়নিক প্রিজারভেটিভ হিসেবে ব্যবহৃত হয় না?

- (A) Ca(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub> (B) NaHSO<sub>4</sub>  
(C) KNO<sub>3</sub> (D) KHSO<sub>3</sub>

উত্তর: (C) KNO<sub>3</sub>

ব্যাখ্যা:

রাসায়নিক প্রিজারভেটিভ:

যা করা হয়: খাদ্যের সঙ্গে বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য যোগ করা হয়।

যেভাবে কাজ করে: অণুজীব এর বৃদ্ধি নষ্ট খাদ্যের পচন/বিনষ্ট হওয়া রোধ করে।

উদাহরণ: ক্যালসিয়াম প্রপানয়েট (Ca(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>), NaNO<sub>3</sub>, NaNO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NaHSO<sub>3</sub>, KHSO<sub>3</sub>, ডাই সোডিয়াম EDTA, ফরমালিন, ইথানল

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৮০]

৪৮ রাসায়নিক প্রিজারভেটিভসের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (A) জৈব কার্বক্সিলিক এসিড ও এদের লবণ  
(B) পানিতে দ্রবীভূত অবস্থায় অর্দ্র বিশ্লেষিত হয়ে এদের মাতৃ এসিড উৎপন্ন করে  
(C) এসিডের pH মান 4.74-3.14  
(D) ভাইরাস বৃদ্ধির জন্য অনুকূল পরিবেশ সৃষ্টি করে

উত্তর: (D) ভাইরাস বৃদ্ধির জন্য অনুকূল পরিবেশ সৃষ্টি করে

ব্যাখ্যা:

রাসায়নিক প্রিজারভেটিভসের বৈশিষ্ট্য:

- প্রিজারভেটিভ হলো দুর্বল জৈব কার্বক্সিলিক এসিড ও এদের লবণ এবং নাইট্রিক ও নাইট্রোস এসিড, সালফিউরাস এসিডের লবণ।
- এসব লবণ পানিতে দ্রবীভূত অবস্থায় অর্দ্র বিশ্লেষিত হয়ে এদের মাতৃ এসিড উৎপন্ন করে।
- এসব এসিডের pH মান 4.74 (CH<sub>3</sub>COOH) থেকে নিম্নমান 3.14 (সায়ট্রিক এসিড) এর মধ্যে থাকে।
- এ অম্লীয় মাধ্যম ব্যাকটেরিয়া বৃদ্ধির জন্য প্রতিকূল পরিবেশ হওয়ায় এ সব রাসায়নিক পদার্থ কার্যকর প্রিজারভেটিভ-এর ভূমিকা রাখে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৮৯]

৪৯ ইলেকট্রোপোরেশনের মাধ্যমে সংরক্ষণ করা হয় কোনটি?

- (A) খাদ্যশস্য (B) চিংড়ি (C) মাংস (D) ফলের জুস

উত্তর: (D) ফলের জুস

ব্যাখ্যা:

ইলেকট্রোপোরেশন:

যা করা হয়: বিদ্যুৎক্ষেত্র যুক্ত পাত্রে খাদ্যবস্তু রেখে বিদ্যুৎপাল্‌স প্রয়োগ করা হয়।

যেভাবে কাজ করে: নিম্ন তাপমাত্রায় বিকল্প পাল্সরাইজেশন দ্বারা Sterilize করা হয়। ফলে অণুজীব টেকেনা।

উদাহরণ: ফলের জুস সংরক্ষণ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৮১]

৫০ উচ্চচাপ প্রক্রিয়ায় কত চাপে খাদ্য সংরক্ষণ করা হয়?

- (A) প্রায় 480 MPa (B) প্রায় 1280 Pa  
(C) প্রায় 120 MPa (D) প্রায় 820 Pa

উত্তর: (A) প্রায় 480 MPa

ব্যাখ্যা:

উচ্চ চাপ প্রক্রিয়া:

যা করা হয়: উচ্চ চাপে প্রায় 480 MPa চাপে খাদ্য সংরক্ষণ করা হয়।

যেভাবে কাজ করে: উচ্চ চাপে অণুজীব সৃষ্টি হতে পারে না। খাদ্যের চেহারা, গন্ধ, পুষ্টি পুরো অক্ষুণ্ণ থাকে।

উদাহরণ: জুস ও মাংস।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৮১]

৫১ খাদ্য সংরক্ষণের সবচেয়ে প্রাচীন পদ্ধতি কোনটি?

- (A) শীতলীকরণ (B) হিমায়ন  
(C) কিউরিং (D) শুষ্ককরণ

উত্তর: (D) শুষ্ককরণ

ব্যাখ্যা:

শুষ্ককরণ:

যা করা হয়: সূর্যের তাপে বা ওভেনে খাদ্য শুকানো হয়।

যেভাবে কাজ করে: খাদ্য থেকে পানি দূর হয় যাতে অণুজীব পানির অভাবে জন্মতে না পারে।

উদাহরণ: শুষ্ক বাবার যেমন শুষ্ক মাছ, ফল।

Note: এটি খাদ্য সংরক্ষণের প্রাচীনতম পদ্ধতি।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৭৯]

৫২ কোন পদ্ধতিতে তেল ব্যবহার করা হয়?

- (A) সল্টিং (B) পিকলিং  
(C) সুগারিং (D) জাগিং

উত্তর: (B) পিকলিং

ব্যাখ্যা:

শিকলিঃ তেলে (আচারজাতকরণ)

যা করা হয়: খাদ্য সিদ্ধ করে মশলাযুক্ত করে তেলে নিমজ্জিত করা হয়।

খাদ্যকে নিবীজ করে ডিনেগারসহ বোতলজাত করা হয়।

যেভাবে কাজ করে: সিদ্ধ করলে তাপে অণুজীব ধ্বংস হয়। তেল মশলায় অণুজীব জন্মাতে পারে না। অগ্নীয় মাধ্যমের বৈরী পরিবেশে অণুজীব বাঁচতে পারে না।

উদাহরণ: আমের আচার মিশ্র সবজির আচার যেমন বাণিজ্যিক Piccalilli, রসুনের আচার, মরিচের আচার ইত্যাদি।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৮০]

৫৩ কোনটি Food Additive?

- (A) DDT (B) CFC  
(C) EDT (D) BHA

উত্তর: (D) BHA

ব্যাখ্যা:

খাদ্য সংযোজনী (Food Additive):

যা করা হয়: বিভিন্ন অতিরিক্ত রাসায়নিক দ্রব্য যোগ করে খাদ্যের স্বাদ, বর্ণ ও সৌন্দর্য বৃদ্ধি করা হয়।

যেভাবে কাজ করে: অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট খাদ্য উপাদানের জারণ রোধ করে বর্ণ ঠিক রাখে।

উদাহরণ: BHA, BHT

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৮০]

৫৪ খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে ব্যবহার করা নিষিদ্ধ নিচের কোনটি?

- (A) ক্যালসিয়াম কার্বাইড (B) সোডিয়াম ক্লোরাইড  
(C) ভিনেগার (D) EDTA

উত্তর: (A) ক্যালসিয়াম কার্বাইড

ব্যাখ্যা:

নিষিদ্ধ খাদ্য সংরক্ষক: খাদ্যবস্তুর পচনরোধে ব্যবহৃত ক্যালসিয়াম কার্বাইড (CaC<sub>2</sub>) ও ফরমালিন দীর্ঘদিন গ্রহণ করলে মানবদেহে নানা জটিল রোগ দেখা দেয়। তাই খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে এদের ব্যবহার নিষিদ্ধ।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১; পৃষ্ঠা: ৪৮৬]

৫৫ Jugging পদ্ধতিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) জেলি (B) বিদ্যুৎ  
(C) ভিনেগার (D) ব্রাইন

উত্তর: (D) ব্রাইন

ব্যাখ্যা:

জগ ভর্তিকরণ (jugging):

যা করা হয়: বায়ুরোধী আবদ্ধ মাটির পাত্রে ব্রাইন মিশিয়ে মাংস প্রক্রিয়া জাত করা হয়।

যেভাবে কাজ করে: বায়ু শূন্যতা ও ব্রাইন অণুজীব বিস্তার রোধ করে।

উদাহরণ: মাংস। [Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৮১]

৫৬ প্রাকৃতিক বা নিয়ন্ত্রিত মাইক্রো বায়োটা দিয়ে খাদ্য সংরক্ষণ পদ্ধতির নাম কি?

- (A) প্রাকৃতিক সংরক্ষণ (B) জীবজ সংরক্ষণ  
(C) বায়ো সংরক্ষণ (D) মাইক্রো বায়োটা সংরক্ষণ

উত্তর: (C) বায়ো সংরক্ষণ

ব্যাখ্যা:

বায়ো সংরক্ষণ:

যা করা হয়: প্রাকৃতিক বা নিয়ন্ত্রিত মাইক্রো বায়োটা যেমন ল্যাকটিক এসিড ব্যাকটেরিয়া (LAB) দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণ করা হয়।

যেভাবে কাজ করে: এটি থেকে উপকারী অণুজীব বের হয় যা খাদ্যের প্যাথোজেন ধ্বংস করে।

উদাহরণ: বিভিন্ন খাদ্য।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৮১]

৫৭ শীতলীকরণ প্রক্রিয়ায় কত তাপমাত্রায় খাদ্য বস্তুর সংরক্ষণ করা হয়?

- (A) 2 - 7°C (B) 1 - 3°C  
(C) -1° থেকে -5°C (D) 0°C

উত্তর: (A) 2 - 7°C

ব্যাখ্যা:

শীতলীকরণ প্রক্রিয়া: শীতলীকরণ প্রক্রিয়ায় 2 - 7°C তাপমাত্রায় খাদ্যবস্তুর সংরক্ষণ করা হয়। উল্লিখিত তাপমাত্রায় অণুজীবের বংশবৃদ্ধি রহিত ও এনজাইমের কার্যকলাপ হ্রাস পেয়ে খাদ্যে সংঘটিত বিক্রিয়াসমূহ হ্রাস পাবে না। ফলে পচনক্রিয়া হ্রাস পায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১, পৃষ্ঠা: ৩৪৬]

৫৮ কিউরিং সম্পর্কে সত্য কোনটি সত্য নয়?

- (A) এটি লবণ দিয়ে খাদ্য সংরক্ষণ করার প্রক্রিয়া  
(B) এ পদ্ধতিতে মাংস সংরক্ষণ করা যায় না  
(C) ৭-১০% লবণ দ্রবণে খাদ্য সামগ্রী সংরক্ষণ করা হয়  
(D) লবণ Clostridium botolium ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধিকে বাধাগ্রস্ত করে

উত্তর: (B) এ পদ্ধতিতে মাংস সংরক্ষণ করা যায় না

ব্যাখ্যা:

কিউরিং: লবণ দিয়ে মাছ সংরক্ষণ করার প্রক্রিয়াকে কিউরিং বলা হয়। শুধু মাছই সংরক্ষণ করা হয় না, মাংসও কিউরিং পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করা সম্ভব। ৭-১০% লবণ দ্রবণে এসব খাদ্য সামগ্রী সংরক্ষণ করা যায়। এক বছরের বেশি সময় পর্যন্ত সংরক্ষণ করতে হলে লবনের মাত্রা 20% পর্যন্ত বাড়ানো যেতে পারে। এ পদ্ধতিতে খাদ্যবস্তুর থেকে লবণ অর্ধতা শোষণ করে নেয়। লবণ Clostridium botolium ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধিকে বাধাগ্রস্ত করে পঁচনক্রিয়া বিলম্বিত করে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১, পৃষ্ঠা: ৩৪৭]

৫৯ প্রাকৃতিক পচন রোধকের মধ্যে কোনটি অ্যান্টি অক্সিডেন্ট?

- (A) খাদ্য লবণ (B) সরিষার তেল  
(C) হলুদ (D) চিনি

উত্তর: (C) হলুদ

ব্যাখ্যা:

প্রাকৃতিক পচনরোধক: প্রাকৃতিক পচনরোধক হল- খাদ্য লবণ (NaCl), চিনি, বিভিন্ন মসল্লাজাতীয় বস্তু যেমন লবঙ্গ, হলুদ, সরিষার তেল। হলুদ হলো অ্যান্টি অক্সিডেন্ট, যা পচন কাজে বাধা দেয়। খাদ্য লবণ খাদ্যবস্তুর পানি শোষণ করে, এর ফলে ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধি ঘটতে পারে না। সরিষার তেল ব্যাকটেরিয়াকে খাদ্যবস্তুর সংস্পর্শ থেকে দূরে রাখে। জাম, জেলি, আচার, কাসন্দ, মোরক্বা, কমলালেবুর আচার সংরক্ষণে চিনি পচনরোধক রূপে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৪৮৮]

৬০ খাদ্যসংরক্ষণে কত ঘনমাত্রার চিনি লবণের মত কাজ করে?

- (A) 20% (B) 30%  
(C) 50% (D) 60%

উত্তর: (D) 60%

ব্যাখ্যা:

খাদ্য সংরক্ষণে চিনি: চিনির দ্রবণ খাদ্যের মধ্যে অণুজীবগুলোকে বংশবিস্তার করতে বাধা সৃষ্টি করে। ফলে সংরক্ষিত খাদ্য দীর্ঘদিন তার পুষ্টিমান অপরিবর্তিত রাখে। 60% ঘনমাত্রার চিনি লবণের মতো কাজ করে। আচার তৈরির ক্ষেত্রে ভিনেগারের সাথে একে যোগ করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ৪৮৮]

৬১ খাদ্য সংরক্ষণে কোন তেজস্ক্রিয়তা ব্যবহৃত হয়-

- (A) ক্যাটায়ন (B) নিরপেক্ষ  
(C) অ্যানায়ন (D) গামা

উত্তর: (C) অ্যানায়ন

ব্যাখ্যা: তেজস্ক্রিয় রশ্মি ব্যবহারের মাধ্যমে: কম তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট তেজস্ক্রিয়তা অণুজীবের জন্য ক্ষতিকর। খাদ্য সংরক্ষণে সাধারণত অ্যানায়ন তেজস্ক্রিয়তা ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এদের মধ্যে আলফা কণা, বিটারশি, গামারশি, এক্সরশি ও কসমিক রশ্মি অন্যতম। এসব রশ্মি খাদ্যে প্রবেশ করলে খাদ্য কোনরূপ তেজস্ক্রিয়তা উৎপন্ন হয় না এবং তাপশক্তি উৎপন্ন ব্যতিরেকেই জীবাণু ধ্বংস করতে পারে। তাই এ পদ্ধতিতে খাদ্য সংরক্ষণকে কোস্ট স্টেবিলাইজেশন বলা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:১, পৃষ্ঠা: ৩৪৮]

Note: প্রথমটি ছাড়া বাকি অপশনগুলো সত্য ও ভর্তি পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ। প্রথমটি সঠিক নয়, কারণ- ক্ষুদ্র তরঙ্গ বিশিষ্ট তেজস্ক্রিয়তা অণুজীবের জন্য ক্ষতিকর।

৬২ ডিনেগার হল-

- (A) 6-10% HCOOH (B) 10-16% CH<sub>3</sub>COOH  
(C) 6-10% CH<sub>3</sub>COOH (D) 40% HCOOH

উত্তর: (C) 6-10% CH<sub>3</sub>COOH

ব্যাখ্যা: ডিনেগার: সাধারণভাবে ইথানয়িক এসিডের 6-10% জলীয় দ্রবণই ডিনেগার। খাদ্যদ্রব্যে ডিনেগার যোগ করার ফলে তা উপাদানের pH মানকে কমিয়ে 5 থেকে 4 এর নিচে নিয়ে আসে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৬৪৪]

৬৩ ডিনেগার সম্পর্কে কোনটি সত্য নয়?

- (A) এটি একটি মৃদু এসিড (B) পানিতে যেকোন অনুপাতে দ্রবণীয়  
(C) স্কুটনাঙ্ক পানি অপেক্ষা কম (D) এর কোন পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া নেই

উত্তর: (C) স্কুটনাঙ্ক পানি অপেক্ষা কম

ব্যাখ্যা: ডিনেগারের সুবিধা: ডিনেগার প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে বহুল প্রচলিত। কারণ-

- ডিনেগারের কোনো পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া নেই।
- এটি মৃদু এসিড হওয়ায় খাবারের সাথে গ্রহণ করলে এসিডিটি বাড়ার কোনো সম্ভাবনা থাকে না, বরং খাবার ও দেহের pH এর সমতা বজায় রাখে।
- এটি অম্লীয় দ্রবণ বিধায় এর প্রভাবে সংরক্ষিত খাদ্য দ্রব্যের দ্রবণের pH মান কমে যায়। অণুজীব বিশেষ করে ব্যাকটেরিয়া জন্মানো ও বংশবিস্তারের অনুকূল পরিবেশ পায় না। ইথানোয়িক এসিডের 6% জলীয় দ্রবণের pH মন প্রায় 2.35 যা ব্যাকটেরিয়া ধ্বংসের জন্য যথেষ্ট।
- এটি পানিতে যেকোনো অনুপাতে দ্রবণীয়। কারণ এটি পানির অনুর সাথে কার্যকরী হাইড্রোজেন বন্ধন গঠন করতে পারে। ফলে খাদ্যের পানির সাথে সহজে মিশে সর্বত্র সুঘম ঘনমাত্রা বজায় রেখে অণুজীবের বিরুদ্ধে প্রতিরোধ গড়ে তোলে।
- এর স্কুটনাঙ্ক পানি অপেক্ষা বেশি হওয়ায় খাদ্য প্রক্রিয়াজাতকরণের সময় তাপ প্রয়োগে এর বাষ্পীভূত হওয়ার সুযোগ থাকে না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৫৯২]

৬৪ জেনে রাখা ভালো:

অ্যাসিটিক এসিড [CH<sub>3</sub>COOH, K<sub>a</sub> = 1.8 × 10<sup>-5</sup>, pH = 4.74]:

বেনজয়িক এসিড ও সায়ট্রিক এসিডের মতো অ্যাসিটিক এসিডের pH 4.74 এবং এটি অ্যান্টিমাইক্রোবায়াল। তাই তরল প্রিজারভেটিভ হিসেবে অ্যাসিটিক এসিডের 6-10% জলীয় দ্রবণ ডিনেগার নামে আচার, চাটনি, সস প্রভৃতি সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৫০]

৬৪ ন্যাচারাল ফুড প্রিজারভেটিভস এর মধ্যে সবচেয়ে বেশি শক্তিশালী কোনটি?

- (A) চিনি (B) ডিনেগার  
(C) বিস্ক ইথানল (D) বিস্ক ইথাইল অ্যালকোহল

উত্তর: (D) বিস্ক ইথাইল অ্যালকোহল

ব্যাখ্যা:

ন্যাচারাল ফুড প্রিজারভেটিভস ও অ্যালকোহল: ন্যাচারাল ফুড প্রিজারভেটিভস হল লবণ ডিনেগার, চিনি, অ্যালকোহল। এর মধ্যে বিস্ক ইথাইল অ্যালকোহল সবচেয়ে বেশি শক্তিশালী। এটি সব ধরনের অণুজীবকে ধ্বংস করে সংরক্ষিত খাবারের গুণ ঠিক রাখে। অ্যালকোহল পানিতে অধিক মাত্রায় দ্রবণীয় হওয়ায় সহজে মিশে গিয়ে সর্বত্র সুঘম ঘনমাত্রা বজায় রেখে অণুজীবের বৃদ্ধি ও বংশবিস্তার রোধ করে। মিথানল বিষাক্ত হওয়ায় প্রিজারভেটিভস হিসেবে ব্যবহৃত হয় না।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.১, পৃষ্ঠা: ৫৯২]

৬৫ অ্যান্টিমাইক্রোবায়াল প্রিজারভেটিভ নয় কোনটি?

- (A) NaHSO<sub>3</sub> (B) NaNO<sub>3</sub>  
(C) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH (D) -COOH

উত্তর: (C) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH

ব্যাখ্যা:

অ্যান্টিমাইক্রোবায়াল প্রিজারভেটিভ: এটি ব্যাকটেরিয়া বা ফাংগাস এর বংশ বৃদ্ধি প্রতিরোধ করে। এ ধরনের প্রিজারভেটিভ এর মধ্যে সরবিক এসিড ও তার লবণ, বেনজয়িক এসিড ও তার লবণ, Ca-প্রপানয়েট, সোডিয়াম নাইট্রাইট/ নাইট্রেট, SO<sub>2</sub>, সোডিয়াম বাইসালফাইট, পটাশিয়াম বাই সালফাইট, EDTA প্রভৃতি গুরুত্বপূর্ণ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৮২]

৬৬ অ্যান্টি অক্সিডেন্ট সম্পর্কে সত্য নয় কোনটি?

- (A) খাদ্য উপাদানের জারণ প্রতিহত করে  
(B) ব্যাকটেরিয়া বা ফাংগাস এর বংশবৃদ্ধি প্রতিরোধ করে  
(C) এরা বিশেষ করে চর্বি ও লিপিড জাতীয় খাদ্যের পচন রোধ করে  
(D) অ্যান্টি অক্সিডেন্টের উদাহরণ হল BHA, BHT

উত্তর: (B) ব্যাকটেরিয়া বা ফাংগাস এর বংশবৃদ্ধি প্রতিরোধ করে

ব্যাখ্যা:

অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট: এ ধরনের প্রিজারভেটিভ খাদ্য উপাদানের জারণ প্রতিহত করে। এরা বিশেষ করে চর্বি ও লিপিড জাতীয় খাদ্যের পচন রোধ করে। যেমন- ইথানল, ফরমালিন, বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি অ্যানিসোল (BHA), বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি টলুইন (BHT) ইত্যাদি।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৮৩]

৬৭ অ্যান্টি অক্সিডেন্টের কলা কৌশলের ক্ষেত্রে সঠিক ধাপ নয় কোনটি?

- (A) লিপিড অণু ও O<sub>2</sub> এর মুক্তমূলক সৃষ্টি  
(B) O<sub>2</sub> সহ পারঅক্সিলিপিড মুক্তমূলক সৃষ্টি  
(C) স্থায়ী হাইড্রোপারঅক্সাইড অণু গঠন  
(D) প্রাথমিক অতীব সক্রিয় মুক্তমূলক সৃষ্টি

উত্তর: (C) স্থায়ী হাইড্রোপারঅক্সাইড অণু গঠন

ব্যাখ্যা:

অ্যান্টি অক্সিডেন্ট: চর্বি বা লিপিড অণু (L-H)O<sub>2</sub> এর সংস্পর্শে সমযোজী বন্ধন ভেঙ্গে বিজোড় ইলেকট্রন যুক্ত মূলক সৃষ্টি করে, যা পরে চেইন বিক্রিয়ার মাধ্যমে পচন ঘটায়। ফলে খাদ্যবস্তুতে কালো দাগ ও দুর্গন্ধ সৃষ্টি হয়।

- লিপিড-অণু ও O<sub>2</sub> এর মুক্তমূলক সৃষ্টি : L-H + O<sub>2</sub> → L + H-O-O.
- O<sub>2</sub> সহ পারঅক্সিলিপিড মুক্তমূলক সৃষ্টি : L + O<sub>2</sub> → L-O-O.
- স্থায়ী হাইড্রোপারঅক্সাইড অণু গঠন : LOO + H..L → LOOH + L.
- প্রাথমিক অতীব সক্রিয় মুক্তমূলক সৃষ্টি : L-OOH → L + HOO.

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮) অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৯১]

৬৮ কোনটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক?

[মে:ভ:প: ২০১৭-১৮]

- (A) সালফার ডাই অক্সাইড (B) সাধারণ লবণ  
(C) সিলভার নাইট্রেট (D) ফরমালিন

উত্তর: (B) সাধারণ লবণ

ব্যাখ্যা:

প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক (প্রিজারভেটিভস): লবণ, চিনি, ভিনেগার, ইথানল, ক্যাস্টর ওয়েল, সাইট্রিক এসিড, সাইট্রাস জুস, রোজমেরি প্রভৃতি।

কৃত্রিম খাদ্য সংরক্ষক (প্রিজারভেটিভস): কৃত্রিম খাদ্য সংরক্ষক ৩ প্রকার। যথা-  
(ক) অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল খাদ্য সংরক্ষক: সরবিক এসিড ও তার লবণ, বেনজয়িক এসিড ও তার লবণ, Ca-প্রপানয়েট, সোডিয়াম নাইট্রাইট/নাইট্রেট, সালফার ডাই অক্সাইড, সোডিয়াম বাইসালফাইট, পটাসিয়াম বাই সালফাইট, EDTA প্রভৃতি।

(খ) অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট: অ্যাসকরবিক এসিড, টকোফেরল, B- কারোটিন, মেলেনিয়াম, ইথানল, ফরমালিন, বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি অ্যানিসোল (BHA), বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি টলুইন (BHT), টারসিয়ারী বিউটাইল হাইড্রোকুইনোন (TBHQ) ইত্যাদি।

(গ) কিলেটিং এজেন্ট: সাইট্রিক এসিড, অ্যাসকরবিক এসিড, পলিফসফেট, EDTA প্রভৃতি।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), পৃষ্ঠা: ৪৮২-৪৮৩]

৬৯ কিলেটিং এজেন্ট কোনটি?

- (A) BHT (B) সোডিয়াম সরবেট  
(C) ল্যাকটিক এসিড (D) সোডিয়াম নাইট্রেট

উত্তর: (C) ল্যাকটিক এসিড

ব্যাখ্যা:

কিলেটিং এজেন্ট: খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে কিলেটিং এজেন্ট হিসেবে সাইট্রিক এসিড, ল্যাকটিক এসিড, অ্যাসকরবিক এসিড, পলিফসফেট ও EDTA এর ব্যবহার বেশ প্রচলিত।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২; পৃষ্ঠা: ৬০০]

৭০ জেনে রাখা ভালো:

কিলেটিং এজেন্ট (Chelating Agent): খাদ্যবস্তুর মধ্যে থাকা অবস্থান্তর ধাতুর আয়ন (trace elements:  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Co^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$ ) তৈল-চর্বি জারণ-বিয়োজন ক্রিয়ায় প্রভাবকরূপে ক্রিয়া করে। যেমন কপার আয়ন দ্বারা এসকরবিক এসিড, ভিটামিন-E, থায়ামিন ফলিক এসিড বিনষ্ট হয় এবং Cu ও Fe উভয়ে চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন-A বিনষ্ট করে ও খাদ্যবস্তুকে বিবর্ণ করে। তাই খাদ্যবস্তুর এ সব অবস্থান্তর ধাতুর আয়নকে দুই বা ততোধিক সন্নিবেশ বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ রাখতে যে রাসায়নিক যৌগ ব্যবহৃত হয়, এদেরকে কিলেটিং এজেন্ট বলে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮) অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৯২]

৭০ খাদ্যবস্তু সংরক্ষণে শিল্পক্ষেত্রে কোন কিলেটিং এজেন্ট সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়?

- (A) EDTA (B) ইথিলিন ডাইঅ্যামিন  
(C) পলিফসফেট (D) ল্যাকটিক এসিড

উত্তর: (A) EDTA

ব্যাখ্যা:

বহুল ব্যবহৃত কিলেটিং এজেন্ট: খাদ্যবস্তু সংরক্ষণে শিল্পক্ষেত্রে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত কিলেটিং এজেন্ট হলো EDTA [ethylene diamine

tetra acetate,  $(^-\text{O}_2\text{C}-\text{H}_2\text{C})_2 \ddot{\text{N}}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\ddot{\text{N}}(\text{CH}_2\text{CO}_2^-)_2$  এর চারটি O পরমাণু ও দুটি N পরমাণুতে মোট ছয়টি নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল আছে। তাই EDTA আয়ন লিগ্যান্ড বা কিলেটিং এজেন্টরূপে  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$  ও  $Co^{3+}$  এর সাথে ছয়টি সন্নিবেশ বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ হতে পারে।

এছাড়া ইথিলিন ডাইঅ্যামিন ( $\text{H}_2\ddot{\text{N}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\ddot{\text{N}}\text{H}_2$ ) কিলেটিং এজেন্ট ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৯২]

৭১ নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক হিসাবে পরিচিত কোনটি?

- (A) ক্যালসিয়াম প্রোপানোয়েট (B) সোডিয়াম নাইট্রাইট  
(C) ক্যালসিয়াম কার্বাইড (D) সোডিয়াম বেনজোয়েট

উত্তর: (D) সোডিয়াম বেনজোয়েট

ব্যাখ্যা:

সোডিয়াম বেনজোয়েট: সোডিয়াম লবণরূপে (সোডিয়াম বেনজোয়েট) বেনজোয়েট এসিড অত্যধিক ব্যবহৃত খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে পরিচিত। বেনজোয়েট এসিড পানিতে স্বতঃস্ফূর্তভাবে দ্রবীভূত হয় না, সেজন্য এর লবণ সোডিয়াম বেনজোয়েট খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে ব্যবহৃত হয়, যা অতি সহজেই পানিতে দ্রবীভূত হয়।

[Ref: ড. জয়নাল (৩য় মুদ্রণ-২০১৪), অনু: ৫.২, পৃষ্ঠা: ২৪৩]

৭২ নিচের কোনটি ক্রুসট্রিডিয়াম বটুলিনামনাশক?

- (A)  $\text{KHSO}_3$  (B)  $\text{KBrO}_3$   
(C)  $\text{C}_{11}\text{H}_{16}\text{O}_2$  (D) E 322

উত্তর: (B)  $\text{KBrO}_3$

ব্যাখ্যা:

খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থ ও এদের ভূমিকা:

রাসায়নিক পদার্থ, সংকেত	শ্রেণি	অনুমোদিত মাত্রা
১। প্রিজারভেটিভস: (ক) সোডিয়াম বেনজোয়েট সোডিয়াম সরবেট	অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল	(ক) 200 ppm
(খ) প্রোপানোয়েটসমূহ	ঐ	(খ) 0.1-0.3%
(গ) $\text{KHSO}_3$ , $\text{SO}_2$	ঐ	(গ) 200 ppm
(ঘ) সায়ট্রিক এসিড	অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল	(ঘ) 200-350 ppm
(ঙ) $\text{NaNO}_3$ , $\text{NaNO}_2$	ঐ	(ঙ) 120 ppm
(চ) $\text{KBrO}_3$	ক্রুসট্রিডিয়াম বটুলিনামনাশক	(চ) 100 ppm
২। অ্যান্টি অক্সিডেন্ট: (ক) বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি টলুইন (BHT),	অ্যান্টিঅক্সিডেন্টস্ খাদ্যবস্তুকে জারণ মুক্ত রাখে।	(ক) 200 ppm
(খ) বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি এনিসল (BHA)	অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট	(খ) 100 ppm
(গ) tert-বিউটাইল হাইড্রোকুইনোন (TBHQ)	অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট	(গ) 100 ppm
৩। ফুড অ্যাডিটিভস: (ক) সুগন্ধকারক, যেমন-ফলের এসেন্স।	সুগন্ধ বস্তু	—
(খ) ইমালসিফায়ার যেমন-লেসিথিন (E 322), বা অ্যাসিটিক এসিডের গ্লিসারাইড এস্টার।	তৈল-চর্বিতে পানিতে মিশ্রণের জন্য।	—
(গ) সরবিটল	মিষ্টিকারক	—

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৯২-৪৯৩]

৭৩ নিচের কোনটি শিশুর দাঁত ক্ষয়রোধক ও ডায়াবেটিক চকলেটে ব্যবহার করা হয়?

- (A) সোডিয়াম বেনজোয়েট (B) লেসিথিন  
(C) সরবিটল (D) এস্টার

উত্তর: (C) সরবিটল

ব্যাখ্যা:

সরবিটল (E 420): এটি একটি মিষ্টিকারক ফুড অ্যাডিটিভ। চিনি ছাড়া ভিন্ন মিষ্টিকারক হিসেবে এটি বহুল ব্যবহৃত হয়। এছাড়াও শিশুর দাঁত ক্ষয়রোধক চকলেটে এটি ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৯৩]

৭৪ সাইট্রাস ফলকে ছত্রাক হতে রক্ষার জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?  
 (A) SO<sub>2</sub> (B) আয়োবেনডাজল  
 (C) বাইফিনাইল (D) বেনোমিল

উত্তর: (C) বাইফিনাইল  
 ব্যাখ্যা:  
 ছত্রাক নিধনকারী রাসায়নিক সংরক্ষক: সাধারণভাবে ফলের উপর যে ছত্রাক পড়ে সেগুলো মূলত মোন্ড। নিচের তালিকায় কয়েকটি ছত্রাকনাশক ফল সংরক্ষক ও প্রয়োগকৃত ফলের তালিকা উল্লেখ করা হলো-

সংরক্ষক	সংরক্ষকের ঘনমাত্রা	প্রয়োগকৃত ফল
১। SO <sub>2</sub>	1%	আঙুর
২। আয়োবেনডাজল	1%	আপেল, আনারস, নাশপাতি
৩। বাইফিনাইল	0.5%	সাইট্রাস ফল
৪। বেনোমিল	0.5%	কলা, পেপে, আম, আপেল, চেরি, আনারস, নাশপাতি
৫। সোডিয়াম α-ফিনাইল ফিনেট	1%	আনারস, আপেল, সাইট্রাস ফল

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৬০১]

৭৫ বেনজোয়েট ব্যবহারের সর্বোচ্চ মাত্রা কত?  
 (A) 0.01% (B) 0.1%  
 (C) 0.2% (D) 0.32%

উত্তর: (B) 0.1%  
 ব্যাখ্যা:  
 জিয়ারভেটিভস্ আক্রান্ত অণুজীব, ব্যবহারের সর্বোচ্চ মাত্রা, কার্যক্রম ও পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া:

সংরক্ষক বা জিয়ারভেটিভস্	আক্রান্ত অণুজীব	ব্যবহারের সর্বোচ্চ মাত্রা	কার্যক্রম	পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া
বেনজোয়েট	ইস্ট ও মোন্ড	0.1%	এন্টিমাইক্রোবিয়াল	এলার্জি, মস্তিষ্ক কোষের ক্ষতি করে
প্রোপানোয়েট	মোন্ড	0.32%	এন্টিমাইক্রোবিয়াল	এজমা ও এলার্জির সমস্যা হতে পারে
সরবেট	মোন্ড	0.2%	এন্টিমাইক্রোবিয়াল	অধিক pH মানের খাদ্যদ্রব্যে ক্ষতিকর
প্যারাবিন	ইস্ট ও মোন্ড	0.1%	এন্টিমাইক্রোবিয়াল	বিমঝিম ভাব, মাথা ব্যথার সৃষ্টি করে
ইথাইল ফরমেট	ইস্ট ও মোন্ড	15 থেকে 200 ppm	এন্টিমাইক্রোবিয়াল	খাবারের রুচি নষ্ট করে
সালফাইট	অণুজীব	200 থেকে 300 ppm	এন্টিঅক্সিডেন্ট	মাথাব্যথা, এলার্জি, হার্টের ব্যথা, ক্যান্সার সৃষ্টিতে ভূমিকা রাখে। এটি নিষিদ্ধ সংরক্ষক।
নাইট্রাইট	ক্রোসট্রিডিয়াম বটুলিয়াম	100 থেকে 120 ppm	এন্টিমাইক্রোবিয়াল	ক্যান্সার সৃষ্টিতে ভূমিকা রাখে। এটি বিষাক্ত খাদ্য সংরক্ষক।
ডাইএসিটেট	মোন্ড	0.32%	এন্টিমাইক্রোবিয়াল	বিমঝিম ভাব, মাথা ব্যথার সৃষ্টি করে
ইথাইলিন/প্রোপাইলিন অক্সাইড	ইস্ট ও মোন্ড	500 থেকে 600 ppm	এন্টিঅক্সিডেন্ট	এসিডিটি বৃদ্ধি করে।
ফরমেট	ইস্ট ও মোন্ড	200 ppm	এন্টিমাইক্রোবিয়াল	
BHT, BHA, TBHQ	ইস্ট ও মোন্ড	200 ppm	এন্টিঅক্সিডেন্ট	কোষ কলার বৃদ্ধি করে। ক্যান্সারের ঝুঁকি বৃদ্ধি করে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৫৯৯-৬০০]

৭৬ দুটি আকর্ষণ: এ ছক সম্পূর্ণ মনে রাখা হয়তোবা সম্ভব নয়। অগ্রহী শিক্ষার্থীদের যতদূর সম্ভব মনে রাখতে পরামর্শ দেয়া হল। তবে পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া, কার্যক্রম ও আক্রান্ত অণুজীব এখানে অধিক গুরুত্বপূর্ণ।

৭৬ প্রোপানোয়েট সম্পর্কে সত্য নয়?

- (A) আক্রান্ত অণুজীব : ব্যাকটেরিয়া  
 (B) এটি এন্টিমাইক্রোবিয়াল  
 (C) এটি ব্যবহারে এজমা ও এলার্জির সমস্যা হতে পারে  
 (D) ব্যবহারের সর্বোচ্চ মাত্রা 0.32%

উত্তর: (A) আক্রান্ত অণুজীব : ব্যাকটেরিয়া

Note: উপরের ৭৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৭৭ জেনে রাখা ভালো:

ক্যালসিয়াম প্রোপানোয়েট (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COO)<sub>2</sub>Ca: প্রোপানোয়েট লবণটি পানিতে দ্রবীভূত ও পানিসহ অ্যানায়নিক অর্ধবিশ্লেষণ ঘটায়। তখন K<sub>a</sub> = 1.3 × 10<sup>-5</sup>, pH = 4.89 হয়। এ অম্লীয় পরিবেশে মোন্ড জাতীয় মাইক্রো অর্গানিজম জন্মাতে না পারায় ক্যালসিয়াম বা সোডিয়াম প্রোপানোয়েট পাউরুটি, বিস্কুট, দুগ্ধজাত মাখন ও পানি প্রভৃতি সংরক্ষণে বিশেষভাবে ব্যবহৃত হয়। অনুমোদিত মাত্রা 0.1 – 0.3 ppm।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৯২]

৭৭ ভিটামিন বি সমৃদ্ধ খাদ্যদ্রব্যে কোনটি ব্যবহার নিষিদ্ধ?

- (A) ইথাইল ফরমেট (B) সালফাইট  
 (C) নাইট্রাইট (D) ডাই এসিটেট

উত্তর: (B) সালফাইট

Note: উপরের ৭৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৭৮ ক্রোসট্রিডিয়াম বটুলিয়ামের থেকে বিশেষভাবে খাদ্যকে সংরক্ষণ করে কোনটি?

- (A) সালফাইট (B) নাইট্রাইট  
 (C) ইথাইলিন (D) ফরমেট

উত্তর: (B) নাইট্রাইট

Note: উপরের ৭৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৭৯ খাদ্য সংরক্ষণে সালফাইট লবণের ক্রিয়া কৌশলের অভ্যুত্থান নয় কোনটি?

- (A) খাদ্য বস্তুর বিজারণ রোধ করে  
 (B) এনজাইমের ক্রিয়ায় বাধা দেয়  
 (C) জীবাণুর গাঠনিক উপাদানের সাথে যুত-যোগ গঠন করে  
 (D) খাদ্য বস্তুর জারণ রোধ করে

উত্তর: (A) খাদ্য বস্তুর বিজারণ রোধ করে

ব্যাখ্যা:

SO<sub>2</sub> বা সালফাইট লবণ: SO<sub>2</sub> বা গন্ধ সরাসরি ব্যবহৃত হয় না, সালফাইট লবণ (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) অথবা পটাসিয়াম মেটা বাইসালফাইট (K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> বা পাইরোসালফাইট) ব্যবহার করা হয়। কাঁচা ফল, ফলের রস, মদ ও সবুজ শাক-সবজি সংরক্ষণে সালফাইট লবণ ব্যবহৃত হয়। ফলের রসে থাকা বিভিন্ন লঘু এসিড যেমন সাইট্রিক এসিড, টারটারিক এসিড এ সব সালফাইট লবণসহ বিক্রিয়া করে SO<sub>2</sub> গ্যাস উৎপন্ন করে, যা খাদ্যবস্তুর জারণ রোধ করে, এনজাইমের ক্রিয়াকে বাধা দেয় এবং ব্যাকটেরিয়া, ইস্ট, মোন্ড ইত্যাদির উপাদানের সাথে যুত-যোগ (additive compound) গঠন করে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৯১]

৮০ নিচের কোনটি ক্রোসট্রিডিয়াম ব্যাকটেরিয়ার মেমব্রেন ফাটিয়ে দেয়?

- (A) ক্যালসিয়াম প্রোপানোয়েট (B) সাইট্রিক এসিড  
 (C) নাইট্রেট লবণ (D) সালফাইট লবণ

উত্তর: (C) নাইট্রেট লবণ

ব্যাখ্যা:

নাইট্রেট ও নাইট্রাইট লবণ: জারক পদার্থরূপে  $KNO_3$ ,  $KNO_2$  বা  $NaNO_3$ ,  $NaNO_2$  লবণ ফুড প্রিজারভেটিভরূপে ব্যবহৃত হয়। এসব লবণ ব্যাকটেরিয়া বিশেষত ক্লসট্রিডিয়াম বটুলিনাম (*Clostridium botulinum*) এর কোষ মেমব্রেন ফাটিয়ে দেয়, এনজাইমের ক্রিয়া প্রতিরোধ করে। মাংস ও মাংসজাত খাদ্য সংরক্ষণে নাইট্রেট ও নাইট্রাইট লবণ ব্যবহৃত হয়। অনুমোদিত মাত্রা 120 ppm।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৯১]

**৮১** বাণিজ্যিকভাবে কোন মোল্ড এর উপস্থিতিতে সুক্রোজ বা গ্লুকোজকে ভেঙ্গে সাইট্রিক এসিড তৈরি করা হয়?

- (A) *Penicillium notatum* (B) *Aspergillus alba*  
(C) *Aspergillus niger* (D) *Mucor*

উত্তর: (C) *Aspergillus niger*

ব্যাখ্যা:

সাইট্রিক এসিড: সাইট্রিক এসিড ( $C_6H_8O_7$ ) সাদা, গন্ধহীন, দানাদার কঠিন পদার্থ ও স্থায়ী যৌগ। কক্ষ তাপমাত্রায় এর দু'টি গঠন আছে। যথা- অ্যানহাইড্রাস ও মনোহাইড্রেট। ইহা প্রাকৃতিক ও দুর্বল জৈব এসিড। বিভিন্ন প্রকার সাইট্রাস ফলে প্রচুর পরিমাণে সাইট্রিক এসিড থাকলেও বাণিজ্যিকভাবে *Aspergillus niger* নামক মোল্ড এর উপস্থিতিতে সুক্রোজ অথবা গ্লুকোজ ভেঙ্গে সাইট্রিক এসিড উৎপাদন করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২, পৃষ্ঠা-৩৫০]

**৮২** সরবিক এসিড সম্পর্কে সত্য নয় কোনটি?

- (A) কঠিন স্থায়ী যৌগিক পদার্থ (B) সংকেত  $C_6H_8O_7$   
(C) প্রকৃতিতে প্রাপ্ত দুর্বল এসিড  
(D) অন্যান্য প্রিজারভেটিভের তুলনায় শতকরা 50 ভাগের বেশি ব্যবহৃত হয়

উত্তর: (B) সংকেত  $C_6H_8O_7$

ব্যাখ্যা:

সরবিক এসিড: সরবিক এসিড ( $C_6H_8O_2$ ) সাদা, গন্ধহীন, দানাদার কঠিন স্থায়ী যৌগিক পদার্থ। প্রিজারভেটিভ হিসেবে ইহা অত্যন্ত সক্রিয়। এর খাদ্য সংরক্ষণ দক্ষতা সোডিয়াম বেনজোয়েট থেকে 5-10 গুণ বেশি। মানব দেহে সরবিক এসিড শোষিত হয় এবং বিয়োজিত হয়ে  $CO_2$  এবং  $H_2O$  তৈরি করে। এর বিষক্রিয়া খাদ্য লবণের  $\frac{1}{12}$  এবং সোডিয়াম বেনজোয়েটের  $\frac{1}{40}$  ভাগ।

তাই খাদ্য সংরক্ষণে অন্যান্য প্রিজারভেটিভের তুলনায় সরবোট শতকরা 50 ভাগের বেশি ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ৫.২; পৃষ্ঠা-৩৫০]

**৮৩** ফুড প্রিজারভেটিভ এ ব্যবহৃত সাইট্রিক এসিডের pH মান কত?

[মে: ড: প: ২০১৪-১৫]

- (A) pH 4.74 (B) pH 4.50 (C) pH 3.14 (D) pH 3.01

উত্তর: (C) pH 3.14

ব্যাখ্যা:

ফুড প্রিজারভেটিভ হিসেবে সাইট্রিক এসিড:

সাইট্রিক এসিড [ $HOC(CH_2)_2(COOH)_3$ , pH = 3.14]: সাইট্রিক এসিড হলো 2-হাইড্রিক্স প্রোপেন-1, 2, 3-ট্রাইকার্বক্সিলিক এসিড। সাইট্রিক এসিডের বিয়োজন ধ্রুবক  $K_a$  এর মান বেনজয়িক এসিডের  $K_a$  ( $6.3 \times 10^{-5}$ ) এর মান থেকে বেশি। অম্লীয় পরিবেশে উভয় এসিডের অ্যান্টি মাইক্রোবিয়াল কার্যকারিতা আছে। তাই ঈস্ট, মোল্ডস ও ব্যাকটেরিয়া প্রতিরোধকরূপে সাইট্রিক এসিড জ্যাম, জেলি, ক্যান্ডি, রান্না করা মাছ, মাংস ও কেঁচা প্রক্রিয়াজাত খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়। অনুমোদিত মাত্রা 200 - 350 ppm।

উল্লেখ্য, pH 4.74 হল অনুমোদিত ফুড প্রিজারভেটিভ অ্যাসিটিক এসিডের ( $CH_3COOH$ )। [Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৯০]

**৮৪** কোনটি শিশু খাদ্যে ব্যবহৃত হলে তাদের মধ্যে হাইপার অ্যান্টিভিটি প্রদর্শন করার প্রবণতা দেখা যায়?

- (A) BHT (B) সালফার  
(C) সোডিয়াম বেনজোয়েট (D) সোডিয়াম বাইসালফাইট

উত্তর: (C) সোডিয়াম বেনজোয়েট

ব্যাখ্যা:

খাদ্যে প্রিজারভেটিভ ব্যবহারে কতিপয় পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া:

- শ্বাস প্রশ্বাসের সমস্যা (হাঁপানী রোগীদের সমস্যা) → সালফাইট
- শিশুদের হাইপারঅ্যান্টিভিটি → সোডিয়াম বেনজোয়েট (আমেরিকায় ব্যবহার নিষিদ্ধ)
- এ্যালার্জি →  $KHSO_3$ ,  $NaHSO_4$ ,  $SO_2$  এরা অনেক ক্ষেত্রে রক্তক্ষোট (লাল লাল দাগ), বিভিন্ন রকমের চর্ম রোগ সৃষ্টি করে।
- ক্যান্সার সৃষ্টি → BHA, BHT প্রোপাইল গ্যালাটে, যখন এটি অ্যাসকরবিক এসিডের সাথে যুক্ত হয়,  $NaNO_2$ ,  $NaNO_3$  এর সাথে যুক্ত হলে  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$  সৃষ্টি করে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ২, পৃষ্ঠা: ৩৫০]

**৮৫** শিশুদের হাইপারঅ্যান্টিভিটি জন্য দায়ী নিচের কোন প্রিজারভেটিভ?

- (A) সালফাইট (B) সোডিয়াম বেনজোয়েট  
(C) সালফার ডাই অক্সাইড (D) BHA

উত্তর: (C) সালফার ডাই অক্সাইড

Note: উপরের ৮৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**৮৬** কোন প্রিজারভেটিভটি ব্রেস্ট ক্যান্সারের কারণ?

- (A) সোডিয়াম সরবোট (B) ক্যালসিয়াম সরবোট  
(C) সালফার ডাই অক্সাইড (D) প্যারাবেন

উত্তর: (D) প্যারাবেন

ব্যাখ্যা:

প্যারাহাইড্রক্সি বেনজয়িক এসিড: প্যারাহাইড্রক্সি বেনজয়িক এসিডের কিছু সংখ্যক এস্টার প্যারাবেন (paraben) নামে কসমেটিক ও গৃহস্থ শিল্পে এবং খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে দীর্ঘদিন ব্যবহৃত হচ্ছে। এদের অনুমোদিত মাত্রা 0.1% কম হয়। বর্তমানে এ সব প্যারাবেন নিষ্পত্তি কারণে বিতর্কিত অবস্থায় আছে। জানা গেছে,

- ব্রেস্ট ক্যান্সারের টিউমরের প্রতি গ্রাম টিস্যুতে  $2 \times 10^{-9}$  গ্রাম এ সম প্যারাবেনের উপস্থিতি রয়েছে।
- এসব প্যারাবেন কৃত্রিম ইস্ট্রোজেন (estrogen) নামক হরমোন তৈরি করে, যা ব্রেস্ট ক্যান্সার ও বালিকাদের অগ্রিম বয়োসন্ধিক্ষণ ঘটতে ভূমিকা রাখে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৯০]

**৮৭** বালিকাদের অগ্রিম বয়োসন্ধিক্ষণ (Precocious puberty) ঘটতে ভূমিকা রাখে কোনটি?

- (A) প্যারাবেন (B) BHT  
(C)  $KHSO_3$  (D) প্রোপাইল গ্যালাটে

উত্তর: (A) প্যারাবেন

Note: উপরের ৮৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**৮৮** এন্টিবায়োটিকের মধ্যে খাদ্য সংরক্ষণে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- (A) টেট্রাসাইক্লিন (B) সাবটিলিন  
(C) নাটোমাইসিন (D) নিসিন

উত্তর: (D) নিসিন

ব্যাখ্যা:

খাদ্য সংরক্ষণে এন্টিবায়োটিক: প্রিজারভেটিভ ছাড়াও কিছু এন্টিবায়োটিক প্রচুর পরিমাণে খাদ্যসংরক্ষক ব্যবহার করা হয়। যেমন-

নিসিন (Nisin): এন্টিবায়োটিকের মধ্যে খাদ্য সংরক্ষণে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয় নিসিন। বিজ্ঞানী Hirsch সর্বপ্রথম সুইজ চীজে *Clostridium butyricum* নিয়ন্ত্রণে ব্যবহার করেন। এটি পৃথিবীর প্রায় ৪৬টি দেশে ব্যবহৃত হয়। *Lactococcus lactis* স্ট্রেইন থেকে প্রাকৃতিকভাবে উৎপন্ন করা হয়। নিসিন গ্রাম-পজিটিভ ব্যাকটেরিয়ার প্রতি বেশি কার্যকর। নাটোমাইসিন (Natamycin): এটি ঈস্ট ও মোল্ডের প্রতি কার্যকর, তবে ব্যাকটেরিয়ার প্রতি অকার্যকর। এটি সংগ্রহ করা হয়েছিল *Streptomyces natalensis* থেকে।

টেট্রাসাইক্লিন (Tetracyclin): রান্না করা ছাড়া রেফ্রিজারেটরে রাখা মাংসে Chlortetracyclin (CTC) ও oxytetracyclin (OTC) 7-10 ppm মাত্রায় ব্যবহার করা হয়।



সাবটিলিন (Subtilin): ইহা *Bacillus subtilis* থেকে তৈরি করা হয়। এটি গ্রাম-পজিটিভ ব্যাকটেরিয়া প্রতিরোধে ব্যবহৃত হয়।  
 টাইলোসিন (Tylocilin): এন্টিবায়োটিক টাইলোসিন প্রথমে ক্যানিং করা খাদ্যে ব্যবহৃত হয়েছিল। ইহা গ্রাম-পজিটিভ ব্যাকটেরিয়ার প্রতি খুব বেশি কার্যকর। [Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি:২, পৃষ্ঠা:৩৫৩]

৮৯ দুধ, কফি সংরক্ষণে কোন প্রিজারভেটিভ ব্যবহৃত হয়?

- (A)  $(NH_4)_2SO_4$  (B)  $TiO_2$   
 (C) BHT (D) -COONa

উত্তর: (B)  $TiO_2$

ব্যাখ্যা:  
 প্রিজারভেটিভের ব্যবহার:

প্রিজারভেটিভ	যে খাদ্য সংরক্ষণ করা হয়
১. প্রপানয়িক এসিড ও Ca-প্রপানয়েট	১. ফলের জুস, জ্যাম-জেলি, পনির
২. সরবিক এসিড ও Na-সরবেট	২. ফলের জুস, জ্যাম-জেলি, পনির
৩. $Na_2SO_3$ , $NaHSO_3$ , সাইট্রিক এসিড	৩. বিভিন্ন খাদ্যের বাদামি বর্ণ ধারণ রোধ
৪. $(NH_4)_2SO_4$	৪. পাউরুটি
৫. $TiO_2$	৫. দুধ, কফি, ক্রিমার
৬. BHT	৬. তৈল
৭. $NaNO_2$ , $NaNO_3$	৭. মাংস
৮.  -COOH বা  -COONa	৮. জুস, সফটড্রিংকস্, মার্গারিন
৯. $KBrO_3$	৯. হ্যামবার্গার

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৮৪]

৯০ গুড়া দুধে ইমালসিফায়ার হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) হাইড্রক্সিটলুইন (B) সোডিয়াম বাই কার্বনেট  
 (C) সরবিটল (D) লেসিথিন

উত্তর: (D) লেসিথিন

ব্যাখ্যা:  
 বিভিন্ন ফুড অ্যাডিটিভ এবং তাদের কাজ:

ফুড অ্যাডিটিভ	উদ্দেশ্য	উদাহরণ
রং	স্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকর নয় এমন রং ব্যবহার করে খাদ্যকে আকর্ষণীয়/সতেজ করা	বাণিজ্যিক E142 রং ব্যবহার করে কোটাজাত মটরগুটির সবুজ রং দিয়ে সতেজ করা হয়।
সুগন্ধি	খাদ্যকে সুস্বাদু করা (স্বাস্থ্যহানি না করে)	আইসক্রিমে ফলের এসেন্স দেয়া হয়
অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট (জারণ নিরোধক)	খাদ্যকে জারণের হাত থেকে রক্ষা করা	আম্লর ক্রিস্বে বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সিটলুইন (E321) যোগ করা হয়।
ইমালসিফায়ার ও স্ট্যাবিলাইজার	জলীয় ও অজলীয় (পানি ও তেল) পদার্থ মিশতে সাহায্য করা	গুড়া দুধে লেসিথিন (E 322) যোগ করা হয়
অম্ল ও ক্ষারক	খাদ্যের pH নিয়ন্ত্রণ করা	টিনজাত কাস্টার্ড-এ সোডিয়াম বাইকার্বনেট ব্যবহার করা হয়
মিষ্টিতা প্রদানকারী	চিনির পরিবর্তে অন্য কোন মিষ্টিকারক দিয়ে খাদ্যকে মিষ্টি করা	ডায়াবেটিক চকলেটে -এ সরবিটল (E420) ব্যবহার করা হয়
প্রিজারভেটিভ্‌স	খাদ্যকে পচন ও নষ্ট হওয়া থেকে রক্ষা করা	ফলের রসকে সংরক্ষণ করার জন্য সালফার ডাই অক্সাইড (E 219) ব্যবহার করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.৩, পৃষ্ঠা: ৪৮৫]

৯১ কোন অ্যাডিটিভটির প্রয়োগ সঠিক নয়?

- (A) টিনজাত কাস্টার্ড:  $NaHCO_3$  (B) আইসক্রিম: ফলের এসেন্স  
 (C) ডায়াবেটিক চকলেট: সরবিটল (D) আলুর ক্রিসপ:  $SO_2$

উত্তর: (D) আলুর ক্রিসপ:  $SO_2$

Note: উপরের ৯০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

৯২ ফুড অ্যাডিটিভগুলোর অনুমোদন নম্বরে কোন letter টি থাকে?

- (A) W (B) E  
 (C) F (D) X

উত্তর: (B) E

ব্যাখ্যা:

ফুড অ্যাডিটিভের অনুমোদন: ফুড অ্যাডিটিভ ওলো স্বাস্থ্য সম্মত বলে নির্দিষ্ট সংস্থা কর্তৃক অনুমোদিত। এদের অনুমোদন নম্বরে E থাকে। 'E' অর্থ ইউরোপিয়ান কমিউনিটি কর্তৃক অনুমোদিত।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৮৫]

৯৩ জেনে রাখা ভালো:

ফুড অ্যাডিটিভ দীর্ঘ মেয়াদে ব্যবহার করলে অ্যালার্জি (তুকে র্যাশ ও পেট খারাপ), হাইপার অ্যাসিডিটি (এ কারণে ঘুমের ব্যাঘাত), দীর্ঘ মেয়াদী অসুস্থতা (ক্যান্সার) হতে পারে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২.২, পৃষ্ঠা: ৪৮৫]

৯৩ সাধারণত কয়টি পদ্ধতিতে খাদ্য কৌটাজাত করা যায়?

- (A) ৩ (B) ৪  
 (C) ৫ (D) ৬

উত্তর: (B) ৪

ব্যাখ্যা:

খাদ্য কৌটাজাতকরণ পদ্ধতি: সাধারণত চারটি পদ্ধতিতে খাদ্য কৌটাজাত করা হয়, যথা-

১. রোদে খাদ্য শুকিয়ে কৌটাজাতকরণ
২. লবণ, চিনি ও সিরকাসহ কৌটাজাতকরণ
৩. পিকেলস্ তৈরি করে কৌটায় সংরক্ষণ
৪. আণ্ডনের তাপে ফুটিয়ে কৌটাজাতকরণ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৩, পৃষ্ঠা: ৪৮৬]

৯৪ কৌটাজাতকরণ প্রণালি সম্পর্কে সত্য নয়-

- (A) খাদ্য ঢুকানোর আগেই কৌটাকে জীবাণুমুক্ত করা হয়  
 (B) নিম্ন অম্লতার খাদ্যদ্রব্যের ক্ষেত্রে সাধারণ স্কুটন পানি গাছে খাদ্যদ্রব্য উত্তপ্ত করে কৌটাজাত করা হয়  
 (C) খাদ্যদ্রব্যকে আণ্ডনে ফুটিয়ে বায়ু শূন্য অবস্থায় আবদ্ধ অবস্থায় কৌটায় সংরক্ষণ করা হয়  
 (D) ১৫% লবণ বা ৫০-৬০% চিনির সিরাপ বা ভিনেগার দিয়ে সজীবতা ও পুষ্টিমান অক্ষুণ্ন রাখা হয়

উত্তর: (B) নিম্ন অম্লতার খাদ্যদ্রব্যের ক্ষেত্রে সাধারণ স্কুটন পানি গাছে খাদ্যদ্রব্য উত্তপ্ত করে কৌটাজাত করা হয়

ব্যাখ্যা:

খাদ্য কৌটাজাতকরণের শর্ত: নিরাপত্তার স্বার্থে সাধারণত নিম্ন অম্লতার (pH > 4.6) খাদ্য দ্রব্যের ক্ষেত্রে 115-130°C এবং উচ্চ অম্লীয় (pH < 4.6) খাদ্যের জন্য সাধারণ স্কুটন পানি গাছে খাদ্যদ্রব্য উত্তপ্ত করে কৌটাজাত করা হয়। কাজেই B অপশনটি মিথ্যা। অপর তথ্যগুলো সত্য ও ভর্তি পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৩, পৃষ্ঠা: ৪৮৬]



**৯৫** সংরক্ষণের প্রাথমিক প্রস্তুতি হিসেবে কৌটা ফুটন্ত পানিতে কতক্ষণ ফুটিয়ে জীবাণুমুক্ত করা অত্যাৱশ্যক?

- (A) প্রায় 10 min (B) প্রায় 15 min  
(C) প্রায় 20 min (D) প্রায় 30 min

উত্তর: (D) প্রায় 30 min

ব্যাখ্যা:

**কৌটাজাতকরণ পদ্ধতি:** কৌটাজাতকরণ পদ্ধতিতে নিরাপদে খাদ্য সংরক্ষণের জন্য সংকর ধাতু দিয়ে টিনের কৌটার অভ্যন্তরে ল্যাকার নামের প্রলেপ দেয়া হয়। সংরক্ষণের প্রাথমিক প্রস্তুতি হিসেবে কৌটা ফুটন্ত পানিতে প্রায় ৩০ মিনিট ফুটিয়ে জীবাণুমুক্ত করা অত্যাৱশ্যক।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), পি:৪, পৃষ্ঠা: ৪৮৭]

**৯৬** সবুজ মটরগুঁড়ি কৌটাজাতকরণের সময় জন্য পানিতে কি মেশানো হয়?

- (A) পেকটিন (B) সোডিয়াম সালফাইট  
(C) পটাশিয়াম মেটা বাইসালফাইট (D) লবণ

উত্তর: (C) পটাশিয়াম মেটা বাইসালফাইট

ব্যাখ্যা:

**মটরগুঁড়ি কৌটাজাতকরণে:** পটাশিয়াম মেটা বাইসালফাইট, ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড, খাওয়ার সোডা মিশিয়ে নিয়ে ফুটানো পানিতে মটরগুঁড়ি ভাপানো হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), পি:৫, পৃষ্ঠা: ৪৯০]

**৯৭** মাছ মাংস সংরক্ষণে ধারক পাত্রের ভিতরের অংশে কিসের প্রলেপ দিতে হয়?

- (A) ZnS (B) ZnO  
(C) ZnCO<sub>3</sub> (D) Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

উত্তর: (B) ZnO

ব্যাখ্যা:

**মাছ মাংস সংরক্ষণ:** ধারক পাত্রের ভিতরের অংশে ZnO এর প্রলেপ দিতে হয়। এতে ZnO এর সাথে মাছ মাংসের দেহস্থ সালফাইড বিক্রিয়া করে ZnS গঠন করে যা মাছ মাংসের বর্ণ রক্ষায় সহায়ক হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), পি:৬, পৃষ্ঠা: ৫০৪]

**৯৮** মাছ মাংস কৌটাজাতকরণে জীবাণুমুক্ত করার সময় সাধারণ কত তাপমাত্রায় তাপ দিতে হয়?

- (A) 100°C (B) 101°C  
(C) 111°C (D) 121°C

উত্তর: (D) 121°C

ব্যাখ্যা:

**জীবাণুমুক্ত কৌটাজাতকরণ:** খাদ্য দ্রবের মধ্যে বিদ্যমান অণুজীব সমূহ সম্পূর্ণরূপে ধ্বংস ও এনজাইমের কর্মতৎপরতা বন্ধ করার জন্য অটোক্লেভ বা প্রেসার কুকারের মধ্যে কৌটাগুলো বসিয়ে নির্দিষ্ট সময়ের জন্য উত্তপ্ত করা হয়। সাধারণত 121°C তাপমাত্রায় 50-70 মিনিট তাপ দিতে হয়। এক্ষেত্রে moist heat করা হয় এবং কত সময় ধরে তাপ দিতে হবে তা নির্ভর করে কৌটার আকৃতি এবং মাছ বা মাংসের টুকরার পুরুত্বের উপর।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), পি:৬, পৃষ্ঠা: ৫০৪-৫০৫]

**৯৯** মাংস কৌটাজাতকরণে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

[মে:ভ:প: ২০১৬-১৭]

- (A) 4% চিনির দ্রবণ (B) 2% লবণের দ্রবণ  
(C) 10% লবণের দ্রবণ (D) 8% চিনির দ্রবণ

উত্তর: (B) 2% লবণের দ্রবণ

ব্যাখ্যা:

**মাংসের কৌটাজাতকরণ বা ক্যানিং প্রণালির ধাপসমূহ:**

- পণ্ড নির্বাচন।
- পণ্ড জবাই ও মাংস ধৌতকরণ।
- ক্যান্ডে ভর্তিকরণ ও ক্যান্ডে তরলযুক্তকরণ: ক্যান্ডের ভেতর মাংস টুকরা সাজিয়ে ওপর দিকে সামান্য খালি জায়গা রাখা হয়। ৫-১০% 2% লবণ ও 2% চিনির দ্রবণ ক্যান্ডের মধ্যে যোগ করে সামান্য জায়গা খালি রাখা হয়।
- এগজস্টিং, ক্যান্ডে সিলিং ও রিটর্টিং: মাংস ভর্তি ক্যান্ডে ১০ মিনিট এগজস্টিং করে ক্যান্ডে প্রেসার ক্যান্ডে 121°C তাপমাত্রায় 1.5 ঘণ্টা রিটর্টিং করা হয়।
- ক্যান্ডে লেবেলিং ও গুদামজাতকরণ।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৪.৪, পৃষ্ঠা: ৫০৭]

**১০০** ফুটন্ত পানিতে বা সদ্য তৈরি করা স্টীমে খাদ্যের টুকরাগুলো তাপ দেয়ার প্রক্রিয়াকে কী বলে?

- (A) স্টীমিং (B) মেল্টিং (C) ব্লাঞ্চিং (D) রিটর্টিং

উত্তর: (C) ব্লাঞ্চিং

ব্যাখ্যা:

**ব্লাঞ্চিং:** ফুটন্ত পানিতে বা সদ্য তৈরি করা স্টীমে খাদ্যের টুকরাগুলো ৫-১০ মিনিট তাপ দিয়ে নেয়া হয়। এ প্রক্রিয়ার নাম ব্লাঞ্চিং। বেশি পাকা ফলের ক্ষেত্রে ব্লাঞ্চিং বাদ দেয়া হয়। অথবা আচার বা জেম-জেলির ক্ষেত্রে লবণ ও চিনির গাঢ় দ্রবণ এবং সিরকায় প্রসেস করে নেয়া হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৪, পৃষ্ঠা: ৪৮৭]

**১০১** ফল কৌটাজাতকরণে প্রিজারভেটিভরূপে ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- (A) ল্যাকটিক এসিড (B) ইথানল  
(C) ইথানয়িক এসিড (D) সাইট্রিক এসিড

উত্তর: (D) সাইট্রিক এসিড

ব্যাখ্যা:

**ফল কৌটাজাতকরণে প্রিজারভেটিভ:** স্টেরিলাইজ করা পরিষ্কার কৌটা ফলের টুকরাগুলো সাজানো হয়। তারপর 0.2-0.5% সাইট্রিক এসিড (প্রিজারভেটিভ) যুক্ত 40-45% চিনির সিরাপ ঢালা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৮৮]

**১০২** কম অম্লীয় খাদ্যবস্তু কৌটাজাতকরণের সময় সর্বোচ্চ কত তাপমাত্রায় পর্যন্ত উত্তপ্ত করা হয়?

- (A) 82°C (B) 100°C  
(C) 115°C (D) 121°C

উত্তর: (D) 121°C

ব্যাখ্যা:

**খাদ্যবস্তুর কৌটাজাতকরণ বা ক্যানিং এর মূলনীতি:** টিনের তৈরি কৌটা বা ক্যান্ডের মধ্যে ছোট ছোট আকারে খাদ্যবস্তু আবদ্ধ রেখে ঐ কৌটাগুলোকে প্রয়োজনীয় তাপমাত্রায় যেমন বেশি অম্লীয় খাদ্যবস্তু, মাছ-মাংসের (pH < 4.6) বেলায় 82°C থেকে 100°C এবং কম অম্লীয় খাদ্যবস্তু, মাছ-মাংসের (pH > 4.6) বেলায় 115°C থেকে 121°C পর্যন্ত উত্তপ্ত করলে খাদ্যবস্তু পচন ও বিনষ্টকারী ব্যাকটেরিয়া (মাইক্রোঅর্গানিজম) মরে যায়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৩, পৃষ্ঠা: ৪৯৫]

**১০৩** বাঁশ কোরলে কোনটি থাকে না?

- (A) ভিটামিন A (B) ভিটামিন C  
(C) কোলেস্টেরল (D) ক্যালসিয়াম

উত্তর: (C) কোলেস্টেরল

ব্যাখ্যা:

**বাঁশ কোরল:** বাঁশ কোরল মাটির নিচ থেকে বেরোনো বাঁশের কচি ডাটা জাতীয় অংশ। কোলেস্টেরলমুক্ত এ বস্তু দিয়ে স্যুপ তৈরি করা হয়। ক্যালসিয়াম এবং ভিটামিন A ও C সমৃদ্ধ বাঁশকোরলের পুষ্টিমান খুব উচ্চ (প্রায় 20 cal/100g)।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৪.১, পৃষ্ঠা: ৪৮৮]

১০৪ কলয়েড রসায়নের সূচনা করেন কোন বিজ্ঞানী?

- (A) কোলডিন (B) এ.কে. ডন  
(C) টমাস গ্রাহাম (D) মুলার

উত্তর: (C) টমাস গ্রাহাম

ব্যাখ্যা:

কলয়েড: 1681 খ্রিস্টাব্দে টমাস গ্রাহাম কলয়েড রসায়নের সূচনা করেন। একাজে তিনি পার্চমেন্ট কাগজ ব্যবহার করেন। যেসব পদার্থ দ্রবীভূত অবস্থায় উদ্ভিদ বা প্রাণিজ বিাঙ্গ বা পার্চমেন্ট কাগজ অতিক্রমণ করে বিজ্ঞানী গ্রাহাম তাকে ক্রিস্টালয়েড এবং যেসব অনিয়তাকায় পদার্থ এরূপ পর্দা ভেদ করতে পারে না বা পারলেও খুব ধীরে ধীরে সামান্য অংশ ভেদ করে তাকে কলয়েড বলে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬, পৃষ্ঠা: ৬১১]

১০৫ কলয়েড সম্পর্কে সত্য নয় কোনটি?

- (A) কণার আকার  $10^{-3}$  অপেক্ষা বড়  
(B) কণা খালি চোখে দেখা যায় না  
(C) কণা মাইক্রোস্কোপে দেখা যায়  
(D) দুধ হল পানিতে চর্বি কনার কলয়েড

উত্তর: (A) কণার আকার  $10^{-3}$  অপেক্ষা বড়

ব্যাখ্যা:

কলয়েড: যে ফেজটি কণা হিসেবে অপর ফেজে বন্টিত থাকে তার কণার আকার যদি  $10^{-3}$  cm অপেক্ষা ছোট তথা  $> 10^{-7}$  থেকে  $10^{-3}$  cm হয় তবে ঐ কণা খালি চোখে দেখা যায় না ঠিকই, কিন্তু মাইক্রোস্কোপ-এ দেখা যায়। এ ধরনের সিস্টেমকে কলয়েড বলে। যেমন দুধ একটি কলয়েড। দুধ হলো পানিতে চর্বির কণার কলয়েড। কলয়েড কণাসমূহ ফিল্টার কাগজের মধ্য দিয়ে সহজে অতিক্রম করতে পারলেও ঝিল্লীর (membrane) মধ্য দিয়ে খুব ধীরে অতিক্রম করে। কলয়েডের কণা দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের কণা অপেক্ষা আকারে একটা বড় হওয়ায় এ কণাগুলো আলোক বিচ্ছুরণ করতে পারে। এ আলোকে বিচ্ছুরণ ধর্মকে 'টিনডাল প্রভাব' বলে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬.১, পৃষ্ঠা-৪৯২]

১১ জেনে রাখা ভালো:

দ্রবণ: যদি কণার আকার এতই ছোট হয় যে  $(10^{-7}$  cm অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর) তা আর মাইক্রোস্কোপেও দেখা যায় না তখন দুই phase এর একটি সমসত্ত্ব সিস্টেম তৈরি হয়। এ সমসত্ত্ব সিস্টেমকেই বলা হয় দ্রবণ। যেমন পানিতে চিনির দ্রবণ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬.১, পৃষ্ঠা-৪৯২]

১০৬ টিনডাল প্রভাব (Tyndal effect) নিচের কোনটির সাথে সম্পর্কযুক্ত?

- (A) সল (B) জেল  
(C) কলয়েড (D) ক্রিস্টালয়েড

উত্তর: (C) কলয়েড

Note: উপরের ১০৫নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১০৭ রক্তের নিষ্করণ কোন ধর্মের কারণে ডাক্তারি পরীক্ষায় রক্তের SR (Sedimentation rate) পরীক্ষা করা যায়?

- (A) সল (B) ক্রিস্টালয়েড  
(C) সাসপেনশন (D) ইমালশন

উত্তর: (C) সাসপেনশন

ব্যাখ্যা:

রক্তের SR (Sedimentation rate): রক্ত হলো সাসপেনশনের উদাহরণ। রক্তকে কাচনলে রেখে দিলে রক্তের সিরাম তরলের মধ্য থেকে WBC, RBC কণাগুলো নিচে জমতে থাকে। ডাক্তারি পরীক্ষায় রক্তের SR (Sedimentation rate) পরীক্ষা করে দেখা হয়। মাইক্রোস্কোপ দিয়ে এ সব কণাগুলো দেখা যায়।

উল্লেখ্য, সাসপেনশন হলো অসমসত্ত্বীয় মিশ্রণের দ্বিতীয় শ্রেণিগত উদাহরণ। যে অবস্থায় তরলের সর্বত্র বিরাজমান সূক্ষ্মতম কণাগুলোর আকারে ব্যাস কলয়েডের কণাগুলোর চেয়ে বড় অর্থাৎ 500 nm এর চেয়ে বড় থাকে। দীর্ঘদিন রেখে দিলে 'সাসপেনশনের' কঠিন বস্তুর কণাগুলো ধীরে ধীরে তলায় পৃথক হয়ে জমতে থাকে। অপর কথায়, 'সাসপেনশন' হলো কলয়েডের একটি অস্থায়ী অবস্থা।

[Ref: ড. হাজারী (২য় সংস্করণ-২০১৭), অনু: ৫.৬, পৃষ্ঠা: ৪৬৫]

১০৮ সাসপেনশনের ফেজ গঠনকারী কণার আকার কত?

- (A)  $10^{-1} - 10^1$  cm (B)  $10^{-2} - 10^2$  cm  
(C)  $10^{-7} - 10^{-3}$  cm (D)  $10^{-3} - 10^{-1}$  cm

উত্তর: (D)  $10^{-3} - 10^{-1}$  cm

ব্যাখ্যা:

সাসপেনশন: যদি দুই ফেজ এর কোন সিস্টেমে একটি বিস্তৃত ফেজ এর মধ্যে বন্টিত অপর ফেজ গঠনকারী কণার আকার  $10^{-3}$  cm বা তার চেয়ে বড়  $(10^{-3} - 10^{-1}$  cm) হয় তখন এ কণাকে খালি চোখেই দেখা যায়। এ সিস্টেমের নাম সাসপেনশন। যেমন ঘোলা কাদাময় পানি হলো পানিতে মাটির কণার একটি সাসপেনশন।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬.১, পৃষ্ঠা: ৪৯২]

১০৯ তরল ফেজ এর মধ্যে যদি কোন কঠিন বস্তুকণা বন্টিত হয়ে কলয়েড গঠন করে তাকে কী বলে?

- (A) সল (B) জেল  
(C) ইমালশন (D) সাসপেনশন

উত্তর: (C) ইমালশন

ব্যাখ্যা:

ইমালশন: একটি তরল ফেজ এর মধ্যে কোন তরল বস্তু কণা বন্টিত হলে যে কলয়েড পাওয়া যায় তারই নাম ইমালশন। যেমন: অ্যানজিয়াস ইমালশন (একটি ঔষধ), দুধ, মাখন। দুধ হলো পানিতে চর্বির কণার ইমালশন এবং মাখন হলো চর্বিতে পানির কনার ইমালশন। তবে যে কথটি মনে রাখতে হবে তা হলো দুটি তরলের মিশ্রণ করলেই ইমালশন গঠিত হয় না। ইমালশানের স্থিতিশীলতা প্রয়োজন আর স্থিতিশীল ইমালশন গঠনের জন্য প্রয়োজন একটি নতুন পদার্থ একটি স্থিতিশীলতাকারক (stabilizer) এরই নাম emulsifier। দুধে emulsifier হলো প্রোটিন যা দীর্ঘ অণু পলিমার।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬.৩, পৃষ্ঠা: ৪৯৪]

১২ জেনে রাখা ভালো:

সল: যদি কোন কঠিন বস্তু কণা অন্য ফেজ এ বন্টিত হয়ে কলয়েড গঠন করে তবে তার নাম 'সল' (sol)। যেমন পানিতে AgCl এর ঘোলা মিশ্রণ হলো AgCl এর হাইড্রোসল। আবার ধোঁয়া হলো বায়ুতে অদৃশ্য কঠিন জ্বালানি কণার 'অ্যারোসল' (Aerosol)।

জেল: তরল ফেজ এর মধ্যে যদি কঠিন বস্তু কণা বন্টিত হয়ে কলয়েড গঠন করে তাকে জেল বলে। যেমন দধি, পনির এবং বিভিন্ন ফলের জেলি।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬.৩, পৃষ্ঠা: ৪৯৩-৪৯৪]

১১০ সলকে কোয়াগুলেশন করার পদ্ধতি নয় কোনটি?

- (A) তড়িৎ বিশ্লেষণ দ্বারা (B) স্কুটন দ্বারা  
(C) গলন দ্বারা (D) পুনঃপুন ডায়ালাইসিস দ্বারা

উত্তর: (C) গলন দ্বারা

ব্যাখ্যা:

সলকে কোয়াগুলেশন করার পদ্ধতি: কোনো সলকে নিম্নলিখিতভাবে কোয়াগুলেশন করা যেতে পারে—

- তড়িৎ বিশ্লেষণ দ্বারা
- দুটি বিপরীত আধানযুক্ত সলকে মিশিয়ে
- স্কুটন দ্বারা
- তড়িৎচালন দ্বারা
- পুনঃপুন বা বারংবার ডায়ালাইসিস দ্বারা।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬.২, পৃষ্ঠা-৬১৫]

১১১ হার্ডি শুলজে সূত্র অনুযায়ী কোয়াগুলেশন করার ক্ষমতা কোনটির সমানুপাতিক?

- (A) ভর (B) চার্জ  
(C) আকার (D) ঘনত্ব

উত্তর: (B) চার্জ

ব্যাখ্যা:  
হার্ডি শুলজে সূত্র (Hardy-Schulze rule): তড়িৎ বিশ্লেষণের সলকে (কলয়েড) কোয়াগুলেশন করার ক্ষমতা নিয়ে বিজ্ঞানী হার্ডি এবং শুলজে বিশেষ পরীক্ষা-নিরীক্ষা করেন। পরীক্ষালব্ধ সিদ্ধান্ত:

- ব্যবহৃত তড়িৎ বিশ্লেষণের যে আয়নগুলো কলয়েড কণার বিপরীত আধানযুক্ত, তারাই সলকে কোয়াগুলেশন করার জন্য কার্যকরী বা দায়ী।
- কোনো তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থের কোয়াগুলেশন করার ক্ষমতা আয়নের চার্জ বা যোজ্যতার সাথে সমানুপাতিক।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬.২, পৃষ্ঠা: ৬১৬]

১১২ নিচের কোন কলয়েড সিস্টেমের ডিসপার্স ফেজ তরল নয়?

- (A) অ্যারোসল (B) ইমালশান  
(C) হাইড্রোসল (D) জেল

উত্তর: (C) হাইড্রোসল

ব্যাখ্যা:

ভৌত অবস্থা অনুসারে বিভিন্ন ধরনের কলয়েড:

ডিসপার্স ফেজ	ডিসপার্সান মাধ্যম (বিস্তার মাধ্যম)	কলয়েড সিস্টেম	উদাহরণ
কঠিন	বায়ু (গ্যাস) পানি (তরল) অ্যালকোহল (তরল) কঠিন	অ্যারোসল হাইড্রোসেল অ্যালকোসল সলিডসল	ধোয়া পানিতে $As_2S_3$ সল ইথানলে NaOH রঙিন কাঁচ
তরল	বায়ু (গ্যাস) তরল কঠিন	অ্যারোসল ইমালশান জেল	মেঘ, কুয়াশা দুধ, ননী, দধি, পনির, বিভিন্ন ফলের জেলি
গ্যাস	তরল	ফেনা	পানিতে সাবানের ফেনা

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬.৩, পৃষ্ঠা: ৪৯৩]

১১৩ দ্রবণের ক্ষেত্রে নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

- (A) ভৌত অবস্থা: সমসত্ত্বীয়, স্বচ্ছ মিশ্রণ  
(B) কণা ব্যাস: 1 nm – 2nm  
(C) মিশ্রণে স্থিতি: সুস্থিত মিশ্রণ  
(D) উদাহরণ: NaCl এর দ্রবণে  $Na^+$ ,  $Cl^-$  কণা থাকে

উত্তর: (B) কণা ব্যাস: 1 nm – 2nm

ব্যাখ্যা:

দ্রবণ, কলয়েড ও সাসপেনশন অবস্থায় বস্তু কণার আকার, ভৌত অবস্থা, কণার দৃশ্যমান মাধ্যম ও উদাহরণ:

শ্রেণি	ভৌত অবস্থা	কণার ব্যাস	দৃশ্যমান মাধ্যম	মিশ্রণে স্থিতি	উদাহরণ
দ্রবণ:	সমসত্ত্বীয়, স্বচ্ছ মিশ্রণ	0.1 nm – 2nm	অদৃশ্য	সুস্থিত মিশ্রণ	NaCl এর দ্রবণে $Na^+$ , $Cl^-$ কণা থাকে
কলয়েড	অসমসত্ত্বীয় অস্বচ্ছ মিশ্রণ	2 nm – 500 nm	আল্ট্রা মাইক্রোস্কোপ	সুস্থিত মিশ্রণ	দুধ, বাটার
সাসপেনশন	অসমসত্ত্বীয় অস্বচ্ছ মিশ্রণ	> 500 nm	সাধারণ মাইক্রোস্কোপ	অস্থায়ী মিশ্রণ, অধঃক্ষিপ্ত হয়ে	রক্ত, কলেরা ব্যাক্টেরিয়া

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬, পৃষ্ঠা: ৫০৭]

১১৪ নিচের কোনটি ফোম এর উদাহরণ?

- (A) কুয়াশা (B) পাকানো ক্রিম  
(C) দুধ (D) পেইন্ট

উত্তর: (B) পাকানো ক্রিম

ব্যাখ্যা:

বিভিন্ন শ্রেণির কলয়েড:

কলয়েড শ্রেণি	বিস্তারিত বস্তুকণা	বিস্তারণ মাধ্যম	উদাহরণ
এরোসল (aerosol)	তরল কঠিন	গ্যাস	কুয়াশা (fog) ধোয়া (smoke)
ফোম (foam)	গ্যাস	তরল	পাকানো ক্রিম (whipped cream)
ইমালশন (emulsion)	তরল কঠিন	তরল	দুধ (milk) বাটার (butter)
সল (sol)	কঠিন	তরল	পেইন্ট (paint) কোষ-তরল (Cell-fluid)

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬, পৃষ্ঠা: ৫১১]

১১৫ দুধ হচ্ছে এক প্রকার-

[মে. জ. প. ২০১৭-১৮]

- (A) জেল (B) কলয়েড (সল) (C) ইমালশন (D) সাসপেনশন

উত্তর: (C) ইমালশন

Note: উপরের ১১৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১৬ Butter এর বিস্তারণ মাধ্যম কোনটি?

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

উত্তর: (A) কঠিন

Note: উপরের ১১৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১১৭ নিচের কোনটি সাসপেনশনের প্রয়োগের ক্ষেত্রে সঠিক নয়?

- (A) ওষুধের কার্যকারিতা বজায় রাখা : অক্সি-ট্রেট্রোসাইক্লিন সাসপেনশন  
(B) ওষুধের তিক্ত গুণ দূর করা : ক্লোরোমপেনিকিল পালমিটেট সাসপেনশন  
(C) স্থানিক প্রয়োগের জন্য ওষুধ তৈরি : ক্যালামিন লোশন  
(D) অন্ত্রের (intestine) ইমেজিং এর কাজে :  $CaSO_4$  মিশ্রণ

উত্তর: (D) অন্ত্রের (intestine) ইমেজিং এর কাজে :  $CaSO_4$  মিশ্রণ

ব্যাখ্যা:

কলয়েড ও সাসপেনশনের মধ্যে পার্থক্য:

- কলয়েড কণার ব্যাস (2nm-500 nm) থেকে সাসপেনশন কণার ব্যাস (> 500 nm) অনেক বড় হয়।
- কলয়েড মিশ্রণ সুস্থিত থাকে, কিন্তু সাসপেনশনের বেলায় কণাগুলো ধীরে ধীরে অধঃক্ষিপ্ত হতে থাকে।
- ওষুধ শিল্পে সাসপেনশনের গুরুত্ব সর্বাধিক। যেমন-
  - সাসপেনশন অবস্থায় ওষুধের কার্যকারিতা বজায় থাকে। যেমন-অক্সি-ট্রেট্রোসাইক্লিন সাসপেনশন।
  - সাসপেনশন অবস্থায় ওষুধের তিক্ত গুণ দূর করা যায়। যেমন ক্লোরোমপেনিকিল পালমিটেট সাসপেনশন।
  - স্থানিক প্রয়োগের জন্য ওষুধ তৈরি করা হয়। যেমন ক্যালামিন লোশন।
  - কলেরা ব্যাক্টেরিয়া হলে একটি সাসপেনশন।
  - অন্ত্রের ইমেজিং (intestine-এর) কাজে ব্যবহৃত  $BaSO_4$  মিশ্রণ হলে একটি সাসপেনশন।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬, পৃষ্ঠা: ৫১২]

১১৮ সাধারণত অপেক্ষাকৃত ছোট কণার একত্রীকরণ করে সাসপেনশন তৈরি করা হয় কোন উপায়ে?

- (A) যান্ত্রিক উপায়ে (B) রাসায়নিক উপায়ে  
(C) বৈদ্যুতিক উপায়ে (D) তেজস্ক্রিয় উপায়ে

উত্তর: (B) রাসায়নিক উপায়ে

ব্যাখ্যা:

সাসপেনশন তৈরির উপায়: ২টি-

- অপেক্ষাকৃত বড় কণা সমূহকে ভেঙ্গে: ইহা তিনটি উপায় করা যায় যান্ত্রিক, বৈদ্যুতিক, রাসায়নিক।
- অপেক্ষাকৃত ছোট কণাসমূহকে একত্রিত করে: ইহা করা হয় সাধারণত রাসায়নিক প্রক্রিয়ায়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭) পিপি: ৯; পৃষ্ঠা: ৩৬০]

১১৯ কলেরা ব্যাক্টেরিয়া হলো-

- (A) কলয়েড (B) ক্রিস্টালয়েড  
(C) সাসপেনশন (D) ইমালশন

উত্তর: (C) সাসপেনশন

Note: উপরের ১১৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১২০ প্রাণিদেহের কিডনির ব্লাডারে বিশেষ ধরনের ঝিল্লির ছিদ্রপথে ক্ষুদ্র আকারের ক্রিস্টালয়েড অণু আয়ন অতি সহজেই ঝিল্লির ছিদ্রপথে অতিক্রম করে নিচের কোন পদ্ধতিতে?

- (A) ব্যাপন (B) অভিস্রবণ  
(C) সক্রিয় পরিবহন (D) নিঃসরণ

উত্তর: (A) ব্যাপন

ব্যাখ্যা:

ঝিল্লি বিশ্লেষক (Dialyser) হিসেবে কিডনি: প্রাণিদেহের কিডনির ব্লাডারে বিশেষ ধরনের ঝিল্লির ছিদ্রপথের ব্যাস এতই সূক্ষ্ম যে অপেক্ষাকৃত বৃহৎ আয়তনের কোলয়েড কণা ওই ছিদ্রপথে আটকে যায়; কিন্তু ক্ষুদ্র আকারের ক্রিস্টালয়েড অণু বা আয়ন অতি সহজেই ঝিল্লির ছিদ্রপথে অতিক্রম করতে পারে। প্রকৃতপক্ষে এ পৃথককরণ পদ্ধতির মূলনীতি হচ্ছে ব্যাপন।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬.২, পৃষ্ঠা: ৬১৬]

১২১ যে সকল উপাদান মানব রক্তকে দূষিত করে তারা নিচের কোন ধরনের?

- (A) কলয়েড (B) ক্রিস্টালয়েড  
(C) ইমালশন (D) জেল

উত্তর: (B) ক্রিস্টালয়েড

ব্যাখ্যা:

রক্তের দূষিত পদার্থ অপসারণ: মানবদেহের রক্ত হলো কোলয়েডীয় দ্রবণ। দেহের বিভিন্ন শরীরবৃত্তীয় কাজের মাধ্যমে উৎপন্ন ক্ষতিকারক নাইট্রোজেন ঘটিত রাসায়নিক উপাদান যেমন ইউরিয়া ও ইউরিক এসিড এবং বিভিন্ন ধর্মী উপাদান ও ধাতব অক্সালেট রক্তে মিশে রক্তকে অবিশুদ্ধ করে। এ দূষিত রক্ত যখন কার্যক্ষম কিডনির মধ্য দিয়ে যায় তখন ঝিল্লি বিশ্লেষণের মাধ্যমে এ ক্ষতিকারক ক্রিস্টালয়েড উপাদান অপসারিত হয়ে রক্ত পুনরায় বিশুদ্ধ হয়। মানবদেহের কিডনি দূষিত রক্ত কোলয়েড দ্রবণ থেকে ক্রিস্টালয়েডকে ঝিল্লি বিশ্লেষণের মাধ্যমে পৃথক করে কোলয়েডকে বিশুদ্ধ করে।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬.২, পৃষ্ঠা: ৬১৬]

১২২ মানবদেহের কিডনি দূষিত রক্ত কোলয়েড দ্রবণ থেকে ক্রিস্টালয়েডকে নিচের কোন পদ্ধতিটির মাধ্যমে পৃথক করে কোলয়েডকে বিশুদ্ধ করে?

- (A) ঝিল্লি বিশ্লেষণ (B) সক্রিয় স্রবণ  
(C) নির্বাচিত পুনঃশোষণ (D) আয়ন বিনিময়

উত্তর: (A) ঝিল্লি বিশ্লেষণ

Note: উপরের ১২১নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১২৩ কিডনি নষ্ট হয়ে গেলে রক্ত বিশুদ্ধ করার জন্য ব্যবহৃত কৃত্রিম কিডনিতে নিচের কোনটি নির্মিত ঝিল্লি ব্যবহার করা হয়?

- (A) সেলুলোজ (B) সেলোফেন  
(C) লিপিড বাইলেয়ার (D) প্লাস্টিক

উত্তর: (B) সেলোফেন

ব্যাখ্যা:

কৃত্রিম কিডনি দ্বারা রক্ত বিশুদ্ধ করণ: কোনো ব্যক্তির কিডনি নষ্ট হলে কৃত্রিম কিডনি ব্যবহার করে রক্তকে বিশুদ্ধ করা হয়। এ কৃত্রিম কিডনি ঝিল্লি বিশ্লেষণের মূলনীতি অনুসারে কাজ করে। কৃত্রিম কিডনিতে সেলোফেন নির্মিত দুটি সমকেন্দ্রিক নলের ভিতরের নলের মধ্যদিয়ে দূষিত রক্ত প্রবাহিত করা হয়। ফলে রক্ত হতে বা কোলয়েড দ্রবণ থেকে ক্রিস্টালয়েড উপাদানগুলো সেলোফেন ঝিল্লির মধ্য দিয়ে বের হয়ে পানিতে মিশে যায়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৬.২, পৃষ্ঠা: ৬১৪]

১২৪ দুধে চর্বি বা ফ্যাটের পরিমাণ কত?

- (A) ৩.৫ - ৪.৫% (B) ৪.৬ - ৬.৮%  
(C) ১.১ - ৩.৭% (D) ১২ - ১৪%

উত্তর: (A) ৩.৫ - ৪.৫%

ব্যাখ্যা:

দুধের উপাদানসমূহের শতকরা সংযুক্তি:

ক) চর্বি বা ফ্যাট —	৩.৫ — ৪.৫%
খ) সুগার বা শর্করা (ল্যাকটোজ)-	৪.৬ — ৬.৮%
গ) প্রোটিন বা আমিষ (কেজিন, হোয়ে)-	১.১ — ৩.৭%
ঘ) নন ফ্যাট (কঠিন) —	১২ — ১৪%
ঙ) ভিটামিন এ, ডি, বি <sub>২</sub> —	
চ) পানি —	৮৭%

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৭, পৃষ্ঠা: ৪৯৫]

১২৫ দুধের প্রধান উপাদান নয় কোনটি?

- (A) ল্যাকটোজ (B) সুক্রোজ  
(C) চর্বি (D) প্রোটিন

উত্তর: (B) সুক্রোজ

ব্যাখ্যা:

দুধের প্রধান উপাদান: দুধের প্রধান তিনটি উপাদান (পানি ব্যতীত) হল ল্যাকটোজ, চর্বি ও প্রোটিন।

উল্লেখ্য, ল্যাকটোজ একটি মনোস্যাকারাইড।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৭, পৃষ্ঠা: ৪৯৬]

১২৬ ল্যাকটোজের সংকেত কোনটি?

- (A)  $C_6H_{12}O_6$  (B)  $C_{10}H_{22}O_6$   
(C)  $C_{12}H_{22}O_{11}$  (D)  $C_{12}H_{24}O_{12}$

উত্তর: (C)  $C_{12}H_{22}O_{11}$

ব্যাখ্যা:

ল্যাকটোজ: দুধের একটি প্রধান উপাদান হলো ল্যাকটোজ যা একটি কার্বোহাইড্রেট। এটি গ্লুকোজ ও গ্যালাকটোজ এর একটি ডাইস্যাকারাইড। সংকেত  $C_{12}H_{22}O_{11}$  সুতরাং ল্যাকটোজকে অর্ধ বিশ্লেষণ করলে গ্লুকোজ ও গ্যালাকটোজ উৎপন্ন হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৭, পৃষ্ঠা: ৪৯৬]

১২৭ ল্যাকটোজকে অর্ধবিশ্লেষণ করলে গ্লুকোজের সাথে কোন কার্বোহাইড্রেটটি পাওয়া যায়?

- (A) মল্টোজ (B) সুক্রোজ  
(C) গ্যালাকটোজ (D) র্যাফিনোজ

উত্তর: (C) গ্যালাকটোজ

Note: উপরের ১২৬নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১২৮ প্রতি 100 gram গাভীর দুধ থেকে কতটুকু শক্তি পাওয়া যায়?

- (A) 125 kJ (B) 350 kJ  
(C) 275 kJ (D) 145 kJ

উত্তর: (C) 275 kJ

ব্যাখ্যা:

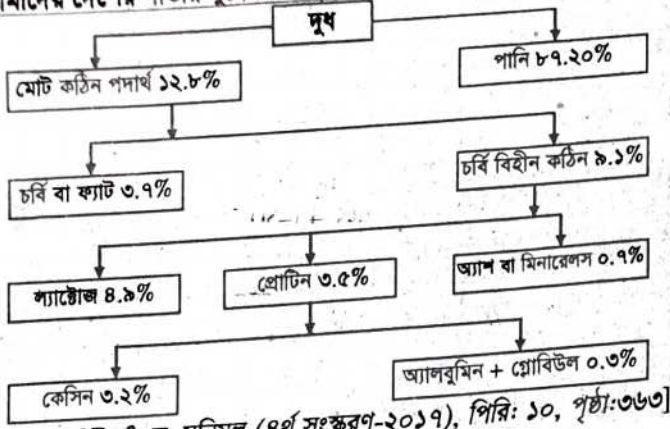
গাভীর দুধের উপাদান: গাভীর দুধে 3.5% প্রোটিন, 3.7% ফ্যাট, 4.9% ল্যাকটোজ থাকে এবং প্রতি 100 gm দুধ 275 kJ শক্তি সরবরাহ করে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ২৭৩]

অধ্যায়-৫: কর্মমুখী রসায়ন

২২ জেনে রাখা ভালো:

আমাদের দেশের গাভীর দুধের বিভিন্ন উপাদান:



[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১০, পৃষ্ঠা: ৩৬৩]

১২৯ দুধ সংরক্ষণের জন্য প্রয়োজন নেই কোনটির?

- (A) 10°C তাপমাত্রা (B) ব্যাকটেরিয়ামুক্ত পরিবেশ  
(C) O<sub>2</sub> যুক্ত পরিবেশ (D) নিষ্ক্রিয় পরিবেশ

উত্তর: (C) O<sub>2</sub> যুক্ত পরিবেশ

ব্যাখ্যা:

দুধ সংরক্ষণ: দুধ সংরক্ষণের জন্য 10°C তাপমাত্রা ব্যাকটেরিয়া মুক্ত অক্সিজেনবিহীন নিষ্ক্রিয় পরিবেশ যেমন N<sub>2</sub> গ্যাস দরকার।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৭, পৃষ্ঠা: ৫১৪]

১৩০ দুধ পাস্তুরিকরণ ও ফুটানোর জন্য কোন ভিটামিন নষ্ট হয়?

- (A) ভিটামিন A (B) ভিটামিন D  
(C) ভিটামিন C (D) ভিটামিন B<sub>2</sub>

উত্তর: (C) ভিটামিন C

ব্যাখ্যা:

দুধে ভিটামিন: দুধে ভিটামিন A বেশি থাকে। ভিটামিন D ও ভিটামিন C কম থাকে। দুধ পাস্তুরিকরণ ও ফুটানোর কারণে ভিটামিন C নষ্ট হয়। দুধে W.B.C ও থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৭, পৃষ্ঠা: ৫১৪]

১৩১ দুধের প্রধান খনিজ নয় কোনটি?

- (A) Ca<sup>2+</sup> (B) K<sup>+</sup>  
(C) P (D) S

উত্তর: (D) S

ব্যাখ্যা:

দুধের প্রধান খনিজ উপাদানসমূহ: Ca<sup>2+</sup>(0.12%), K<sup>+</sup>(0.13%), Na<sup>+</sup>(0.05%), Mg<sup>2+</sup>(0.02%), P(0.9%), Cl<sup>-</sup>(0.11%)।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৭, পৃষ্ঠা: ৫১৫]

২৩ জেনে রাখা ভালো:

অস্থি গঠনের জন্য অত্যন্ত সহায়ক K, Ca, P দুধে অধিক পরিমাণে থাকে। খুব কম পরিমাণে Cu ও Fe থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৭, পৃষ্ঠা: ৪৬৮]

Note: প্রতিগ্রাম চর্বি, প্রোটিন ও শর্করার খাদ্য মান যথাক্রমে 9 ক্যালরি, 4 ক্যালরি, 4 ক্যালরি। দেহের ক্যালরির চাহিদা = দেহের ওজন (কি. গ্রাম) × 30 ক্যালরি। খাদ্য গ্রহণের অনুমোদিত অনুপাত হলো - চর্বি: প্রোটিন: শর্করা = 1g:1.36g:5.4g.

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৭, পৃষ্ঠা: ৫১৫]

১৩২ ক্যাজিনে কোন অ্যামাইনো এসিড থাকে না?

- (A) গুটামিক এসিড (B) গুটামিন  
(C) আরজিনিন (D) লিউসিন

উত্তর: (B) গুটামিন

ব্যাখ্যা:

দুধের প্রোটিন (ক্যাজিন): ক্যাজিন হলো দুধের প্রোটিন উপাদান। গুটামিন ও এসপারজিন অ্যামাইনো এসিড বাদে অন্য সব অ্যামাইনো (76-86%) এসিড ক্যাজিনে আছে। ক্যাজিন হলো এক প্রকার ফসফোপ্রোটিন। অর্ধবিশেষণের ফলে ক্যাজিন ফসফরিক এসিড ও অ্যামাইনো এসিডে বিভক্ত হয়। ক্যাজিন পানিতে অদ্রবণীয়; দুধে এসিড মিশালে ক্যাজিন অধঃক্ষেপ রূপে পৃথক হয়ে পড়ে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৭, পৃষ্ঠা: ৫১৪]

১৩৩ মায়ের দুধে কতটুকু প্রোটিন থাকে?

- (A) 3.1% (B) 4.6%  
(C) 0.9% (D) 2.6%

উত্তর: (C) 0.9%

Note: উপরের ১৩২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

১৩৪ দুধে উপস্থিত প্রোটিনের কতটুকু ক্যাসিন?

- (A) 26-36% (B) 46-56%  
(C) 56-66% (D) 76-86%

উত্তর: (D) 76-86%

Note: উপরের ১৩২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখুন।

৩ লক্ষ্য করুন:

- সঞ্জিত কুমার গুহ এর বই অনুসারে দুধে উপস্থিত প্রোটিনের 76-86% ক্যাসিন।
- ড. গাজী কবির এর বই অনুসারে গরুর দুধের প্রোটিনের 80% ও মায়ের দুধের প্রোটিনের 20-45% ক্যাসিন।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৭, পৃষ্ঠা: ৪৯৭, ৩৯৮]

১৩৫ দুধের প্রধান প্রোটিন কোনটি?

- (A) ল্যাক্টোজ (B) অ্যালবুমিন  
(C) ক্যাসিন (D) হোয়ে

উত্তর: (C) ক্যাসিন

ব্যাখ্যা:

দুধের প্রধান প্রোটিন: দুধের প্রধান প্রোটিন ক্যাসিন যা প্রকারভেদে ফসফোপ্রোটিন (αS<sub>1</sub>, βS<sub>2</sub>, βK)। গরুর দুধে প্রোটিনের ৮০% ক্যাসিন এবং মায়ের দুধে যে প্রোটিন থাকে তার ২০-৪৫% ক্যাসিন। এটি দুধের ফুড অ্যাডিটিভ- দুধের চমৎকার স্বাদ এ ক্যাসিনের জন্য হয়ে থাকে। ক্যাসিন পনিরেরও প্রধান উপাদান।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৭, পৃষ্ঠা: ৪৯৭]

১৩৬ হোয়ে কোন অ্যামিনো এসিড সরবরাহের মাধ্যমে প্রোটিন সংশ্লেষণ ত্বরান্বিত করে-

- (A) লিউসিন (B) লাইসিন  
(C) আইসোলিউসিন (D) আরজিনিন

উত্তর: (A) লিউসিন

ব্যাখ্যা:

হোয়ে ও ক্যাসিন: দুধে দু'প্রকার প্রোটিন আছে, যথা- ক্যাসিন ও হোয়ে। হোয়ে সহজে হজম হয়। এটি লিউসিন নামক অ্যামাইনো এসিড সরবরাহের মাধ্যমে শরীরে প্রোটিন সংশ্লেষণ ত্বরান্বিত করে। খাদ্য হিসেবে ক্যাসিন অত্যাবশ্যকীয় অ্যামিনো এসিড ও কার্বহাইড্রেট সরবরাহ করে। সেই সাথে দুধের ক্যালসিয়াম ও ফসফরাসও আসে ক্যাসিন থেকে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৭, পৃষ্ঠা: ৪৯৭]

১৩৭ মাখনের খাদ্যমান সম্পর্কে সত্য নয়?

- (A) এতে 80% চর্বি থাকে  
(B) প্রতি শতগ্রাম মাখনে 3000-4000IU পরিমাণ Vit D থাকে  
(C) শতগ্রাম মাখনের খাদ্যমান 730 K Cal  
(D) মাখন 18% পানি থাকে

উত্তর: (B) প্রতি শতগ্রাম মাখনে 3000-4000IU পরিমাণ Vit D থাকে  
ব্যাখ্যা:

মাখনের খাদ্যমান: আন্তর্জাতিক মান অনুসারে উন্নত মাখনে কমপক্ষে 80% দুগ্ধচর্বি থাকে উচিত। এছাড়া 18% পানি এবং 2% অন্যান্য কঠিন পদার্থ থাকে। মাখনের অন্যান্য উপাদানের মধ্যে 0.6-0.8 প্রোটিন ও 0.4-0.5% কার্বোহাইড্রেট বা শর্করা থাকে। মাখন 'ভিটামিন-এ' এর উৎকৃষ্ট উৎস। প্রতি শতগ্রাম মাখনে 3000-4000 IU পরিমাণ ভিটামিন-'এ' থাকে। শতগ্রাম মাখনের খাদ্যমান 730 k cal.

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৮, পৃষ্ঠা: ৫১৭]

১৩৮ মাখনে পানির পরিমাণ কত?

- (A) 28% (B) 38%  
(C) 18% (D) 48%

উত্তর: (C) 18%

Note: উপরের ১৩৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৩৯ দুধ হতে মাখন উৎপাদনের পুরো প্রক্রিয়াটি কত ধাপের সমন্বয়?

- (A) 2 (B) 3  
(C) 4 (D) 5

উত্তর: (A) 2

ব্যাখ্যা:

মাখন উৎপাদনের প্রক্রিয়া: মাখন উৎপাদনের পুরো প্রক্রিয়াটি মূলত দু'টি ধাপের সমন্বয়-

- i. দুধ থেকে মাখন পৃথকীকরণ  
ii. মাখন পানি মুক্তকরণ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৮, পৃষ্ঠা: ৪৯৮]

১৪০ মাখন উৎপাদনে দুধকে নেড়ে চর্বি পৃথক করার পদ্ধতিকে কী বলে?

- (A) ব্লাঞ্চিং (B) মিল্কিং  
(C) ডাম্পিং (D) চার্নিং

উত্তর: (D) চার্নিং

ব্যাখ্যা:

চার্নিং: দুধ হতে মাখন পৃথকীকরণের সময় Butter fat: কণাগুলো একত্রে হয়ে দুধের জলীয় মাধ্যম থেকে পৃথক হয়ে যায়। দুধকে নেড়ে চর্বি পৃথক করার এ পদ্ধতিকে চার্নিং বলে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৮, পৃষ্ঠা: ৪৯৮]

১৪১ দুধ থেকে ছানা পাওয়ার প্রক্রিয়া হলো- [ডে: ভ: প: ২০১৬-১৭]

- (A) আদ্র বিশ্লেষণ (B) ফারমেন্টেশন  
(C) কোয়াগুলেশন (D) অক্সিডেশন

উত্তর: (C) কোয়াগুলেশন

ব্যাখ্যা:

ছানা প্রস্তুতি:

দুধ সংগ্রহের পর গ্রীষ্মকালে 8-9 ঘন্টা এবং শীতকালে 10-12 ঘন্টা এ অবস্থায় রেখে দিলে দুধের ল্যাক্টোজ ল্যাক্টোকক্কাস ব্যাকটেরিয়া দ্বারা গাঁজন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ল্যাকটিক এসিডে পরিণত হয়। ফলে দুধের pH মান 7 থেকে 5 এর নিচে নেমে আসে। এ অবস্থায় দুধ উত্তপ্ত করলে বা ফুটালে দুধ ছানা হয়ে যায়। দুধের কোলেয়েড কণা ল্যাকটিক এসিডের উপস্থিতিতে কোয়াগুলেশন করে বড় আকার ধারণ করে এবং সাসপেনশন হয়ে ছানা আকারে পাত্রের নিচে জমা হয়।

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.৮, পৃষ্ঠা: ৬২১]

১৪২ দুধের pH কত এর মধ্যে থাকলে মাখন তৈরি ভাল হয়?

- (A) 5.8-6.2 (B) 7.2-7.8  
(C) 6.9-7.1 (D) 4.6-5.1

উত্তর: (C) 6.9-7.1

ব্যাখ্যা:

দুধের pH এর মান নিয়ন্ত্রণ: দুধের pH 6.9-7.1 এর মধ্যে থাকলে মাখন তৈরি ভাল হয়। প্রতি 1.0 কেজি দুধে 45-50 গ্রাম ল্যাক্টোজ আছে যা সাধারণ তাপমাত্রায় দুধে বিদ্যমান ল্যাক্টোজ ল্যাক্টোকক্কাস ব্যাকটেরিয়া দ্বারা ফারমেন্টেড হয়ে ল্যাকটিক এসিডে পরিণত হয়। এতে দুধে এসিডের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। এসিডের পরিমাণ বৃদ্ধি পেলে দুধের চর্বি দ্রবীভূত হয়ে মাখন উৎপাদনের হার কমে যায়। দুধের অপ্রত্য যাতে না বাড়ে সেজন্য দুধ সংগ্রহ করে যত তাড়াতাড়ি সম্ভব ঠান্ডা করতে হয় এবং প্রয়োজনে সামান্য পরিমাণ  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  বা  $\text{Ca(OH)}_2$  যোগ করা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১১, পৃষ্ঠা: ৩৬৩]

১৪৩ Ultra পাস্তরিত দুধ কত তাপমাত্রায় পাস্তরায়ন করা হয়?

- (A) 62°C (B) 74°C  
(C) 121°C (D) 138°C

উত্তর: (D) 138°C

ব্যাখ্যা:

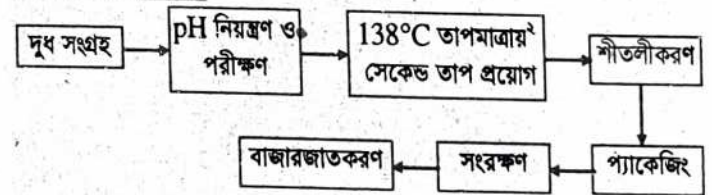
পাস্তরায়ন পদ্ধতি: সাধারণত দুটি পদ্ধতিতে পাস্তরায়ন করা হয়, যথা: (ক) উচ্চ তাপমাত্রা পাস্তরায়ন ও (খ) অতি উচ্চ তাপমাত্রা ও স্বল্প সময়ে পাস্তরায়ন।

(ক) উচ্চ তাপমাত্রা পাস্তরায়ন: এ পদ্ধতিতে দুধকে ধাতুর তৈরি উত্তপ্ত পাইপের মধ্য দিয়ে দিয়ে এমনভাবে চালনা করা হয় যেন 74°C তাপমাত্রায় দুধ কমপক্ষে ১৬ সেকেন্ড থাকে। পাইপের বাইরে সব সময় গরম পানির প্রবাহ থাকে। এ পদ্ধতিতেই দুধ সবচেয়ে ভাল পাস্তরায়িত হয়। সাধারণত এ পদ্ধতিতে পাস্তরায়িত করা হলেই দুধের প্যাকেটে লেখা থাকে পাস্তরিত।

(খ) অতি উচ্চ তাপমাত্রা পাস্তরায়ন: এক্ষেত্রে দুধকে 138°C তাপমাত্রায় 2.0 সেকেন্ড সময় ধরে পাস্তরায়ন করা হয় এবং দুধের প্যাকেটে লেখা থাকে ultra পাস্তরিত।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১১; পৃষ্ঠা: ৩৬৪]

২৯. জেনে রাখা ভালো:



দুধ পাস্তরায়নের প্রবাহ চিত্র

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১১; পৃষ্ঠা: ৩৬৪]

১৪৪ মাখন তৈরিকালে মছনের সময়কাল কত?

- (A) 20-30 min (B) 30-40 min  
(C) 40-60 min (D) 2-3 hour

উত্তর: (C) 40-60 min

ব্যাখ্যা:

মছনের সময়কাল: মছনের সময়কাল সাধারণত 40-60 min. এবং এর গড় তাপমাত্রা সাধারণত বসন্ত ও গ্রীষ্মকালে 7-10°C এবং হেমন্ত ও শীতকালে 10-13°C রাখা হয়।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১২; পৃষ্ঠা: ৩৬৫]

১৪৫ ঘি হতে প্রাপ্ত শক্তি কত?

- (A) 239 kJ (B) 1089 kJ  
(C) 389 kJ (D) 469 kJ

উত্তর: (D) 469 kJ

ব্যাখ্যা:

ঘি: ঘি হলো অর্দ্রতামুক্ত পরিশোধিত মাখন। মাখনকে ফুটালে পানি দূর হয়, অণুজীব লাইপেজ ধ্বংস হয় এবং হলুদ অধ্বংস ছেঁ তরল উৎপাদ পাওয়া যায় যাকে দীর্ঘদিন সাধারণ তাপমাত্রায় রাখলেও নষ্ট হয় না, এরই নাম ঘি। এতে চর্বি, সম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড, অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড, পলি অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড, প্রোটিন ও পটাসিয়াম থাকে। ঘি হতে প্রাপ্ত শক্তি 469 kJ।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১০, পৃষ্ঠা: ৪৯৯]

১৪৬ কাপড়ের ময়লার রাসায়নিক ধরন কিরূপ?

- (A) অজৈব পোলার (B) জৈব পোলার  
(C) অজৈব অপোলার (D) জৈব অপোলার

উত্তর: (D) জৈব অপোলার

ব্যাখ্যা:

কাপড়ের ময়লা: কাপড়ের ময়লা হল জৈব অপোলার অপরদিকে পানি হল অজৈব পোলার। জৈব অপোলার ময়লা শুধু জৈব পদার্থেই দূর হবে। এ কারণে শুধু পানি দিয়ে এসব ময়লা দূর হবে না।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২, পৃষ্ঠা: ৫০০]

১৪৭ ত্বক শুষ্ক হয়ে কেঁরাটিনের অর্দ্রতা-

- (A) < 10% হলে (B) < 20% হলে  
(C) < 15% হলে (D) < 25% হলে

উত্তর: (A) < 10% হলে

ব্যাখ্যা:

ত্বক: ত্বকের বাইরের যে আবরণ থাকে তাকে epidermis বলে। এর আবার দুটি অংশ রয়েছে- বাইরের corneal layer-এ মৃত কোষ এবং এ layer এর নিচে জীবন্ত কোষ রয়েছে। corneal layer এর মৃত কোষেই প্রসাধনী প্রয়োগ করে চর্মের উপরিভাগে দেখতে সতেজ রাখা হয়। corneal layer টি keratin নামক তন্তুময় প্রোটিন দ্বারা গঠিত। keratin এ প্রায় ১০% অর্দ্রতা থাকে। অর্দ্রতা যখন ১০% এর নিচে নেমে যায় তখন ত্বক শুষ্ক হয়ে যায়। এ অবস্থায় sebaceous gland থেকে sebum নামক তৈলাক্ত নিঃসরণ ঘটে ত্বক যে অর্দ্রতা হারায় তার ক্ষতিপূরণ হয় এবং ত্বক আবার সতেজ হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২, পৃষ্ঠা: ৫০১]

১৪৮ নিচের কোন যৌগটি গোলাপ জলে পাওয়া যায় না?

- (A) জিরানিওল (B) নিরাল  
(C) মিথাইল অ্যালকোহল (D) লিমোনিন

উত্তর: (C) মিথাইল অ্যালকোহল

ব্যাখ্যা:

গোলাপ জলের উপাদান: গোলাপ জলে একাধিক যৌগের মিশ্রণ পাওয়া যায় যেমন:

- i. ফিনাইল ইথাইল অ্যালকোহল ii. জিরানিওল  
iii. সিন্টিয়ানলোল iv. লিমোনিন  
vi. নিরাল vii. নিরাল

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২.১, পৃষ্ঠা: ৫০২]

১৪৯ Rosa damascena কোন মহাদেশে পাওয়া যায়?

- (A) এশিয়া (B) আফ্রিকা  
(C) ইউরোপ (D) আমেরিকা

উত্তর: (A) এশিয়া

ব্যাখ্যা:

গোলাপ জল প্রস্তুতির উপাদান: Rosa centrifolia পাওয়া যায় আফ্রিকায়। আর Rosa damascena পাওয়া যায় এশিয়ায়। এগুলো গোলাপজল প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২.১, পৃষ্ঠা: ৫০২]

১৫০ গোলাপ জলের গঠন নিম্নের কিরূপ?

- (A) হাইড্রোসল (B) জেল  
(C) ইমালশন (D) সাসপেনশন

উত্তর: (A) হাইড্রোসল

ব্যাখ্যা:

গোলাপ জল: গোলাপ ফুলের পাপড়ি ও পানির মিশ্রণকে পাতিত করে সংগৃহীত পাতিত তরলকে গোলাপ জল বলে। এটি একটি হাইড্রোসল।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৩.১, পৃষ্ঠা: ৫২০]

১৫১ গোলাপ জলের মনোমুন্ধকর সুগন্ধের কারণ কী?

- (A) ফিনাইল ইথাইল অ্যালকোহল (B) ইকোসেন  
(C) ডেকোসেন (D) হেক্টাডেকেন

উত্তর: (A) ফিনাইল ইথাইল অ্যালকোহল

ব্যাখ্যা:

গোলাপ জলের সুগন্ধের কারণ: ফিনাইল ইথাইল অ্যালকোহল, অ্যালকেন সদস্য, পেন্টাডেকেন (C<sub>15</sub>H<sub>32</sub>), হেক্টাডেকেন (C<sub>17</sub>H<sub>36</sub>), অক্টাডেকেন (C<sub>18</sub>H<sub>38</sub>), ইকোসেন (C<sub>20</sub>H<sub>42</sub>), ডোকোসেন (C<sub>22</sub>H<sub>46</sub>), পেন্টাকোসেন (C<sub>25</sub>H<sub>52</sub>) ইত্যাদি যৌগ প্রধানত গোলাপ জলে পাওয়া যায়। তবে গোলাপ জলের মনোমুন্ধকর সুগন্ধের কারণ হলো ফিনাইল ইথাইল অ্যালকোহল (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH) ও (৪০-৫০%) জেরানিওল (C<sub>9</sub>H<sub>15</sub>CH<sub>2</sub>OH) নামক টারপিন (terpenes)।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৩.১, পৃষ্ঠা: ৫২০]

১৫২ গোলাপ তেল সম্পর্কে কোনটি সত্য নয়?

- (A) তরল অংশকে বলে এলিওস্টেন  
(B) স্টিয়ারোস্টেন শতকরা প্রায় ৩০ ভাগ উপস্থিত  
(C) এলিওস্টেন সুগন্ধিকে সংযুক্তি ও স্থায়িত্ব তৈরিতে অংশ নেয়  
(D) গোলাপ তেল এ সব মিলে প্রায় ৩০০ রকমের রাসায়নিক উপাদান আছে

উত্তর: (C) এলিওস্টেন সুগন্ধিকে সংযুক্তি ও স্থায়িত্ব তৈরিতে অংশ নেয়

ব্যাখ্যা:

গোলাপ তেল: গোলাপ তেলের দুটি অংশ (১) স্টিয়ারোস্টেন, যা কঠিন এবং শতকরা প্রায় ৩০ ভাগ উপস্থিত এবং (২) তরল অংশ, এলিওস্টেন। স্টিয়ারোস্টেন গন্ধহীন, কিন্তু ইহা সুগন্ধিকে সংযুক্তি ও স্থায়িত্ব তৈরিতে অংশ নেয়। এছাড়া গোলাপ তেলে সুগন্ধি, এন্টিঅক্সিডেন্ট ও অন্যান্য উপাদান মিলে প্রায় ৩০০ রকমের রাসায়নিক পদার্থ আছে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৪, পৃষ্ঠা: ৩৩৬]

১৫৩ ডাবুর আমলা হেয়ার অয়েলের প্রধান উপাদান-

- (A) নারকেল তেল (B) বাদাম তেল  
(C) তিল তেল (D) সূর্যমুখী তেল

উত্তর: (A) নারকেল তেল

ব্যাখ্যা:

ডাবুর আমলা হেয়ার অয়েল: ডাবুর আমলা হেয়ার অয়েলে মূল উপাদান হল নারকেল তেল। অপরদিকে হার্বাল হেয়ার অয়েলে তিন প্রকার ভেজিটেবল অয়েল যেমন সূর্যমুখী তেল, বাদাম তেল, তিল তেল থাকে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৩.২, পৃষ্ঠা: ৫২১]

১৫৪ চুলের তেলের কোন উপাদান অ্যান্টি অক্সিডেন্ট হিসেবে কাজ করে?

- (A) ওলিকএসিড (B) মেনথল  
(C) বিউটাইল হাইড্রোকুইনোন (D) রোজমেরি

উত্তর: (C) বিউটাইল হাইড্রোকুইনোন

ব্যাখ্যা:

হেয়ার অয়েলে উপাদান: হেয়ার অয়েলে মূল উপাদান নারকেল তেল অথবা সূর্যমুখী তেল, বাদাম তেল ও তিল তেলের মিশ্রণের সাথে অতিরিক্ত নিম্নোক্ত উপাদান মিশ্রিত থাকে:

১. তুলের কোমলতাদায়ক (Emollients): ডাবুর আমলায় পেট্রোলিয়াম অয়েল ও কেনোলা অয়েল ব্যবহৃত হয়।
২. ইমালসিফাইয়ার (Emulsifier): এরা তেল ও পানির মিশ্রণ দুটিকে বিনাস্ত রাখে। তেলকে ঘন করে যেমন, গলিক এসিড (কেনোলা তেলের উপাদান)
৩. অ্যান্টি অক্সিড্যান্ট (Antioxidant): এটি অত্যধিক সূর্যালোকে তেলের বিয়োজন রোধকরূপে কাজ করে। যেমন  $\alpha$ -বিউটাইল হাইড্রোকুইনোন।
৪. অতিরিক্ত উপাদানসমূহ: সুগন্ধ বস্তুরূপে মেনথল, মিন্ট অয়েল, রোজমেরি।
৫. রং (dye): অনুমোদিত অ্যাজো রং রূপে ইয়েলো নম্বর-১০, গ্লিননম্বর-৬, রেড নম্বর-১৭ ব্যবহার হয়।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৩.২, পৃষ্ঠা: ৫২১]

**১৫৫** হেয়ার ওয়েলের ইমালসিফাইয়ার রূপে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? [মে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) ইথাইল অ্যালকোহল (B) অলিক এসিড  
(C) বিউটাইল হাইড্রো কুইনোন (D) প্রোপাইল অ্যালকোহল

উত্তর: (B) অলিক এসিড

Note: উপরের ১৫৪নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**১৫৬** হেয়ার ওয়েল হিসেবে আমাদের দেশে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়?

- (A) সরিষার তেল (B) নারিকেল তেল  
(C) বাদাম তেল (D) রেড়ির তেল

উত্তর: (B) নারিকেল তেল

ব্যাখ্যা:

হেয়ার ওয়েল: হেয়ার ওয়েল মূলত উদ্ভিজ্জ তেল। আমাদের দেশে সবচেয়ে বেশি ব্যবহার করা হয় নারিকেল তেল।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭), পিরি: ১৫, পৃষ্ঠা: ৩৬৭]

**১৫৭** সমন্বিত হেয়ার ওয়েলের উপাদান নয় কোনটি?

- (A) নারকেল তেল (B) বাদাম তেল  
(C) অলিভ অয়েল (D) মেনথল

উত্তর: (D) মেনথল

ব্যাখ্যা:

সমন্বিত হেয়ার ওয়েলের উপাদান:

- নারকেল তেল
- অলিভ অয়েল
- রোজমেরি।
- অ্যালমন্ড বা বাদাম তেলের
- রেড়ির তেল

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২.২, পৃষ্ঠা: ৫০৩]

**১৫৮** ট্যালক কোন ধাতুর আকরিক থেকে তৈরি হয়?

- (A) Ca (B) Zn  
(C) Mg (D) Al

উত্তর: (C) Mg

ব্যাখ্যা:

ট্যালক পাউডার: ট্যালকম সংক্ষেপে ট্যালক (Talc) পাউডার হচ্ছে ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট  $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$  বা  $H_2Mg_3(SiO_4)_4$  বা  $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ । এটি ম্যাগনেসিয়ামের দুটি আকরিক ডলোমাইট ও সারপেন্টাইন থেকে তৈরি করা হয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২.৩, পৃষ্ঠা: ৫০৪]

**১৫৯** ট্যালক পাউডার বলা হয় কোনটিকে?

- (A) ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড (B) ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট  
(C) ম্যাগনেসিয়াম সালফাইড (D) ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট

উত্তর: (D) ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট

Note: উপরের ১৫৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

**১৬০** ট্যালকম পাউডারের উপাদান নয় কোনটি?

- (A) ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট (B) বোরিক এসিড  
(C) মেনথল (D)  $ZnCO_3$

উত্তর: (D)  $ZnCO_3$

ব্যাখ্যা:

ট্যালকাম পাউডারের উপাদান:

ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট—৯৫%

জিংক বা ম্যাগনেসিয়াম স্টিয়ারেট বা বোরিক এসিড—৪%

সুগন্ধি (যেমন মেনথল)—১%

ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট বা ক্যালসিয়াম কার্বনেট—সামান্য

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২.৩, পৃষ্ঠা: ৫০৪]

**১৬১** বেবি পাউডারে এন্টিসেপটিক হিসাবে ব্যবহৃত হয় কোনটি?

[মে: ড: প: ২০১৭-১৮]

- (A) ক্যালসিয়াম অক্সাইড (B) জিঙ্ক কার্বনেট  
(C) বোরিক এসিড (D) ক্যালসিয়াম কার্বনেট

উত্তর: (C) বোরিক এসিড

ব্যাখ্যা:

বেবি পাউডার প্রস্তুতির ফর্মুলা:

- |   |          |
|---|----------|
| (১) টেলক (মূল উপাদান) ...                         | 83.5 ভাগ |
| (২) ম্যাগনেসিয়াম স্টিয়ারেট (অ্যান্টিসেপটিক)...  | 5.0 ভাগ  |
| (৩) বোরিক এসিড পাউডার (অ্যান্টিসেপটিক)...         | 2.5 ভাগ  |
| (৪) ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট (পাউডার হালকা রাখে)... | 5.0 ভাগ  |
| (৫) জিংক অক্সাইড ...                              | 3.0 ভাগ  |
| (৬) স্টিরাইল অ্যালকোহল...                         | 1.0 ভাগ  |

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৩.৩, পৃষ্ঠা: ৫২৩]

**১৬২** শ্যাম্পু তৈরির কাঁচামাল নয় কোনটি?

- (A) ট্রাইইথানোলঅ্যামাইন (B) নারিকেল তেল  
(C) প্রপিলিন গ্লাইকল (D) বোরিক এসিড

উত্তর: (D) বোরিক এসিড

ব্যাখ্যা:

শ্যাম্পু তৈরির কাঁচামাল: ট্রাইইথানোলঅ্যামাইন, নারিকেল তেল, প্রোপিলিন গ্লাইকল, অলিইক এসিড, পানি ও সুগন্ধি।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭) পিরি: ১৬; পৃষ্ঠা: ৩৬৮]

**১৬৩** ভাল স্নোতে কত শতাংশ স্টিয়ারিক এসিড থাকে?

- (A) ১০ (B) ২০  
(C) ৩০ (D) ৪০

উত্তর: (B) ২০

ব্যাখ্যা:

স্নোর উপাদান: স্নোর প্রধান উপাদান পানি হলেও এতে যথেষ্ট পরিমাণ স্টিয়ারিক এসিড থাকে। ভাল স্নোতে বিশ শতাংশ (২০%) স্টিয়ারিক এসিড থাকে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭) পিরি: ১৯; পৃষ্ঠা: ৩৬৯]

**১৬৪** উন্নতমানের স্নো তৈরির জন্য বিতুঙ্ক স্টিয়ারিক এসিডের সাথে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) KOH (B) NaOH  
(C)  $Mg(OH)_2$  (D)  $Al(OH)_3$

উত্তর: (A) KOH

ব্যাখ্যা:

উন্নতমানের স্নো তৈরি: উন্নতমানের স্নো তৈরির জন্য বিতুঙ্ক স্টিয়ারিক এসিড এবং কস্টিক পটাশ (KOH) ক্ষার ব্যবহার করা হয় NaOH ক্ষার হিসেবে ব্যবহার কালে স্নো তেমন কোমল হয় না।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭) পিরি: ১৯, পৃষ্ঠা: ৩৬৯]



১৬৫ স্নো তৈরিতে কোন ভিটামিন ব্যবহৃত হয়—

- (A) ভিটামিন E (B) ভিটামিন A  
(C) ভিটামিন D (D) ভিটামিন K

উত্তর: (A) ভিটামিন E

ব্যাখ্যা:

স্নো: বিশেষ ধরনের প্রলেপন জাতীয় আর্দ্রতায়ুক্ত ক্রীমকে স্নো বলে। এর উপাদানগুলো হলো: পানি, কিউটিলিন গ্লাইকল, তিতা লেবু/ক্যাসেলিয়া, অলিফেরা/রোজমেরি পাতার নির্যাস, খিরাই নির্যাস, প্রপিলিন গ্লাইকল, পলিসরবেট, প্যানথিলোন, টেট্রাসোডিয়াম EDTA, টকোফেরাইল অ্যাসিটেট (Vitamin E), অ্যাসকরবিক এসিড (Vitamin C), হাইডানটয়িন মিথাইল প্যারাইফিন, রেটিনাইল পামিটেট প্রভৃতি।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২.৪, পৃষ্ঠা: ৫০৫]

১৬৬ লিপজেল তৈরিতে ব্যবহৃত হয় না—

- (A) গ্লিসারিন (B) ফরমালিন  
(C) ইথানল (D) কারমিন

উত্তর: (C) ইথানল

ব্যাখ্যা:

লিপজেল তৈরির উপাদান: গ্লিসারিন, জিলাটিন, ফরমালিন, পাতিত পানি, কারমিন।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭) পিরি: ২১, পৃষ্ঠা: ৩৭২]

১৬৭ টুথপেস্ট তৈরির উপাদান নয় কোনটি?

- (A) চক পাউডার (B) তরল প্যারাইফিন  
(C) স্টিয়ারিক এসিড (D) সোডিয়াম স্যাকারিন

উত্তর: (C) স্টিয়ারিক এসিড

ব্যাখ্যা:

টুথপেস্ট তৈরির উপকরণ:

ডাই ক্যালসিয়াম ফসফেট	10g	লিপারমেন্ট অয়েল	1g
চক পাউডার	30 g	সোডিয়াম স্যাকারিন	0.1 g
গ্লিসারিন	15 g	সোডিয়াম বেনজোয়েট	0.2 g
গাম ট্র্যাগাকাছ মিউসিলেজ	5.5g	মেনথল	0.2 g
সোডিয়াম লরেল সালফেট	2 g	পাতিত পানি	35 g
তরল প্যারাইফিন	1 g	সুগন্ধি	পরিমাণ মতো

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২, পৃষ্ঠা: ৬৩১]

১৬৮ গ্রীজ ও পানি মিশিয়ে সর্বপ্রথম cold cream তৈরি করেন কে?

- (A) থমসন (B) গ্যালেন  
(C) লুই (D) প্লেটো

উত্তর: (B) গ্যালেন

ব্যাখ্যা:

কোল্ড ক্রিম: কোল্ড ক্রিম এক ধরনের ইমালশন। গ্রিক চিকিৎসক গ্যালেন সর্বপ্রথম গ্রীজ ও পানি মিশিয়ে cold cream তৈরি করেন। এর আধুনিক সংযুক্তি হলো: খনিজ তৈল, অ্যালকোহল, গ্লিসারিন, বোরাক্স, সুগন্ধি দ্রব্য।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২.৫, পৃষ্ঠা: ৫০৬]

১৬৯ কোল্ড ক্রিম এক ধরনের—

- (A) সাসপেনশন (B) কলয়েড  
(C) ইমালশন (D) হাইড্রো সল

উত্তর: (C) ইমালশন

Note: উপরের ১৬৮নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৭০ কোল্ড ক্রিম তৈরির উপাদান নয় কোনটি?

- (A) প্যারাইফিন তৈল (B) মোম  
(C) গ্লিসারিন (D) স্টিয়ারিক এসিড

উত্তর: (D) স্টিয়ারিক এসিড

ব্যাখ্যা:

কোল্ড ক্রিম তৈরির উপাদান ও কাজ:

উপকরণ	কাজ
i) তরল প্যারাইফিন তৈল (20g)	পিচ্ছিলকরণ (Lubrication)
ii) শক্ত প্যারাইফিন তৈল (4.5g)	শক্তকারী (hardening) এজেন্ট
iii) মোম (3.5g)	গাঢ়কারী এজেন্ট
iv) গ্লিসারিন (4.5g)	প্রলেপকারী বা ইমোলিয়েন্ট এজেন্ট
v) পানি (17.5ml)	লঘু (তরলী) কারক বা diluent
vi) প্রপাইল প্যারাইফিন (0.1g)	প্রিজারভেটিভ

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২.৫, পৃষ্ঠা: ৫০৬]

১৭১ কোল্ড ক্রিম প্রস্তুতিতে লুব্রিকেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- (A) তরল প্যারাইফিন (B) গ্লিসারিন [ডে: ড: প: ২০১৬-১৭]  
(C) প্রোপাইল (D) মোম

উত্তর: (A) তরল প্যারাইফিন

Note: উপরের ১৭০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৭২ কোল্ড ক্রীমে প্রিজারভেটিভ হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) প্রপাইল প্যারাইফিন (B) গ্লিসারিন  
(C) মোম (D) শক্ত প্যারাইফিন

উত্তর: (A) প্রপাইল প্যারাইফিন

Note: উপরের ১৭০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৭৩ ভ্যানিশিং ক্রিম তৈরির ফর্মুলার অন্তর্ভুক্ত নয় কোনটি?

- (A) স্টিয়ারিক এসিড (B) পটাসিয়াম হাইড্রোক্সাইড  
(C) গ্লিসারিন (D) সয়া তেল

উত্তর: (D) সয়া তেল

ব্যাখ্যা:

ভ্যানিশিং ক্রিম তৈরির উপাদান: ভ্যানিশিং ক্রিমের মূল উপাদান পানি, গ্লিসারিন, স্টিয়ারিক এসিড, মোম, এবং বিভিন্ন সুগন্ধ দ্রব্য।

ভ্যানিশিং ক্রিম তৈরির ফর্মুলা:

ক) ১. গ্লিসারিন মনোস্টিয়ারেট	8 ভাগ
২. পলি ইথাইলিন গ্লাইকল	12 ভাগ
৩. সয়াবিন অয়েল	8 ভাগ
৪. স্টিরাইল অ্যালকোহল	2 ভাগ
৫. আইসোপ্রোপাইল লিনোলেট	1 ভাগ
৬. পটাসিয়াম হাইড্রোক্সাইড	
খ) ৭. সোডিয়াম লরাইল সালফেট	1 ভাগ
৮. গ্লিসারিন	8 ভাগ
৯. পাতিত পানি	60 ভাগ
গ) ১০. সুগন্ধি	10 ফোঁটা

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২.৬, পৃষ্ঠা: ৫০৭]

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৩.৪, পৃষ্ঠা: ৫২৩]

দুটি আকর্ষণ: ড. হাজারী, ড. মনিমুল হক এবং সঞ্জিত কুমার গুহ স্যার এর বইতে স্নোকে ভ্যানিশিং ক্রীম বলা হয়েছে। ড. কবীর স্যার এর বইতে এদের ভিন্ন বলা হয়েছে।

১৭৪ ভ্যানিশিং ক্রিমের প্রধান উপাদান কোনটি? [ডে: ড: প: ২০১৮-১৯]

- (A) টারটারিক এসিড (B) আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল  
(C) ইথাইল বেনজয়েট (D) বোরাক্স

উত্তর: Blank

Note: উপরের ১৭৩নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৭৫ লিপস্টিক এক ধরনের—

- (A) সাসপেনশন (B) কলয়েড  
(C) দ্রবণ (D) ইমালশন

উত্তর: (B) কলয়েড

ব্যাখ্যা:  
লিপস্টিক: লিপস্টিক সল এবং জেল এর সমন্বয়ে গঠিত এক ধরনের কলয়েড।  
এতে প্রধানত রং, পিগমেন্ট, তেল, মোম এবং ইমোলিয়েন্ট জাতীয় পদার্থ থাকে। [Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২.৭: পৃষ্ঠা: ৫০৮]

১৭৬ কারমিন রং হল—

- (A) একটি অ্যালডিহাইড (B) একটি কার্বক্সিলিক এসিড  
(C) একটি এস্টার (D) একটি অ্যালকোহল

উত্তর: (B) একটি কার্বক্সিলিক এসিড

ব্যাখ্যা:  
কারমিন রং: কারমিন রং কীট থেকে সংগৃহীত চাক্রিক কাঠামোর কার্বক্সিলিক এসিড যার নাম কারমিনিক এসিড।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২.৭: পৃষ্ঠা: ৫০৮]

১৭৭ লিপস্টিক তৈরিতে কোন ভিটামিন ব্যবহৃত হয়?

- (A) ভিটামিন A (B) ভিটামিন C  
(C) ভিটামিন E (D) ভিটামিন K

উত্তর: (C) ভিটামিন E

ব্যাখ্যা:  
লিপস্টিক তৈরির উপকরণ (ingredients):

রং - কারমিন রং (কীট থেকে সংগৃহীত চাক্রিক কাঠামোর কার্বক্সিলিক এসিড যার নাম কারমিনিক এসিড।)

- পিগমেন্ট  $TiO_2$
- ভিটামিন E,
- অ্যালোভেরা
- কোকো মাখন
- অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট
- ল্যানোলিন
- মোম-মোমাছি মোম
- অ্যালকোহল

• তেল - অলিভ অয়েল, খনিজ তেল, রেডির তেল

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২.৭: পৃষ্ঠা: ৫০৮]

১৭৮ লিপস্টিক তৈরির উপাদান নয় কোনটি?

- (A) তেল (B) ল্যানোলিন  
(C) পিগমেন্ট  $TiO_2$  (D) ইউকেলিপটাস তেল

উত্তর: (D) ইউকেলিপটাস তেল

Note: উপরের ১৭৭নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৭৯ আফটার সেভ লোশনে কতটুকু ইথানল ব্যবহার করা হয়?

- (A) 1-2% (B) 10-15% (C) 30-40% (D) 40-70%

উত্তর: (D) 40-70%

ব্যাখ্যা:  
আফটার সেভ লোশন: আফটার সেভ লোশনে (40-70%) ইথানলে বিভিন্ন রকম সুগন্ধি যেমন, দ্রবীভূত করা থাকে। সুগার ভিত্তিক (sugar based) সারফেকট্যান্ট যেমন সক্রোজএস্টার, সক্রোগ্লিসারাইড এবং ইথোক্সিলেটেড সক্রোগ্লিসারাইড ব্যবহৃত হতে পারে। এমোলিয়েন্ট (emollient) হিসেবে পলিওল (polyol) যেমন গ্লিসারল, সরবিটল, প্রোটিলিন গ্লাইকল, ল্যানোলিন ইত্যাদি ব্যবহার করা হয় যা ত্বককে কোমল ও ব্যথামুক্ত রাখতে সহায়তা করে। লোশনে এদের সংযুক্তি শতকরা 5 ভাগের বেশি হওয়া উচিত নয়। ত্বকের ঠান্ডা অনুভূতির জন্য 0.1% এর কম মেনথল ব্যবহার করা হয়। ইহা কিছুটা অনুভূতিনাশক হিসেবে কাজ করে এবং তা আরও কার্যকর করার জন্য 0.025-0.05% লিগনোসায়াইন যোগ করা যেতে পারে।

[Ref: ড. মনিমুল (৪র্থ সংস্করণ-২০১৭) পৃষ্ঠা: ২২, পৃষ্ঠা: ৩৭৩]

২০ জেনে রাখা ভালো:

আফটার সেভ তৈরির উপকরণ: Witch hazel, আপেল সিডার ভিনেগার, এসেনসিয়াল তেল, অ্যালোভেরা এবং গ্লিসারিন বা গোলাপজল।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২.৮, পৃষ্ঠা: ৫০৯]

১৮০ আফটার সেভ লোশনে এমোলিয়েন্ট হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) ইথানল (B) সক্রোজএস্টার (C) গ্লিসারল (D) মেনথল

উত্তর: (C) গ্লিসারল

Note: উপরের ১৭৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৮১ ত্বকের ঠান্ডা অনুভূতির জন্য আফটার সেভ লোশনে কতটুকু মেনথল ব্যবহার করা হয়?

- (A)  $> 0.1\%$  (B)  $< 0.1\%$  (C)  $< 0.5\%$  (D)  $< 5\%$

উত্তর: (B)  $< 0.1\%$

Note: উপরের ১৭৯নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৮২ মেহেদী পাতার নির্বাসে প্রাপ্ত ল্যাসোন এর রাসায়নিক নাম কোনটি?

- (A) 1-হাইড্রক্সি 1, 4-ন্যাপথাকুইনোন  
(B) 1-হাইড্রক্সি 1, 3-ন্যাপথাকুইনোন  
(C) 2-হাইড্রক্সি 1, 4-ন্যাপথাকুইনোন  
(D) 2-হাইড্রক্সি 1, 3-ন্যাপথাকুইনোন

উত্তর: (C) 2-হাইড্রক্সি 1, 4-ন্যাপথাকুইনোন

ব্যাখ্যা:

ল্যাসোন: মেহেদী পাতার নির্বাসে ল্যাসোন নামক 2-হাইড্রক্সি ন্যাপথাকুইনোন নামক জৈব যৌগ থাকে। এটি চুল ও চাপড়ার বহিঃস্তরের প্রোটিনের অ্যামিনো গ্রুপের সাথে যুক্ত হয়ে সুন্দর রং সৃষ্টি করে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৩.৮, পৃষ্ঠা: ৫২৭]

১৮৩ মেহেদীর রং এর জন্য দায়ী কোন পদার্থটি?

[মে:ভ:প: ২০১৬-১৭]

- (A) ল্যানোলিন (B) অলিক এসিড  
(C) লোশন (Lotion) (D) লাসোন (Lawsone)

উত্তর: (D) লাসোন (Lawsone)

Note: উপরের ১৮২নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৮৪ হেনা পেস্ট প্রস্তুতকরণের উপকরণ নয়-

- (A) কফি (B) লেবুর রস (C) লবণ (D) এসেন্সিয়াল অয়েল

উত্তর: (C) লবণ

ব্যাখ্যা:

হেনা পেস্ট প্রস্তুতকরণের উপকরণ:

- ফ্রেশ হেনা পাউডার (মেহেদি গাছের নির্বাস থেকে সংগৃহীত)
- কফি (প্রয়োজনে)
- লেবুর রস
- এসেন্সিয়াল অয়েল (যেমন ইউকেলিপটাস তেল)
- চিনি। [Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১২.৯: পৃষ্ঠা: ৫১০]

১৮৫ গ্রাস ক্রিনারে কোনটি সারফেকট্যান্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়?

- (A) আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল (B) সোডিয়াম লরিল সালফেট  
(C) 24%  $NH_3$  দ্রবণ (D) বিউটক্সি ইথানল

উত্তর: (B) সোডিয়াম লরিল সালফেট

ব্যাখ্যা:

গ্রাস ক্রিনারের সংযুক্তি:

উপাদান	% সংযুক্তি	কাজ
আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল	০-১৫	উদ্বায়ী দ্রাবক
সোডিয়াম লরিল সালফেট	২০-৩০	সারফেকট্যান্ট
২৪% অ্যামোনিয়া দ্রবণ	১০-১৫	গ্রীজ দ্রবীভূত করে
বিউটক্সি ইথানল	৩-৫	কম উদ্বায়ী দ্রাবক
পানীয় জল	পরিমাণমত	সুগন্ধী করার জন্য
রংক	অল্প পরিমাণ	রাঙন করার জন্য
পানি	বাকী পরিমাণ	ময়লা ধৌতকরণ
মোট	১০০	

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৫, পৃষ্ঠা: ৫১৪]

১৮৬ তীব্র ক্ষারযুক্ত টয়লেট ক্রিনারে কোনটি ব্যবহৃত হয় না?

- (A) NaOH (B) সোডিয়াম লরিল সালফেট  
(C) NaCl (D) ক্যালসিয়াম হাইপোক্লোরাইট

উত্তর: (C) NaCl

অধ্যায়-৫: কৰ্মমুখী রসায়ন

ব্যাখ্যা:

তীব্র ক্ষারযুক্ত টয়লেট ক্লিনারের উপাদান ও তাদের কাজ:

- কস্টিক সোডা (NaOH): গ্রিজ অপসারণকারী
- সোডিয়াম লরিল সালফেট (ডিটারজেন্ট): সারফেকট্যান্ট
- ক্যালসিয়াম হাইপোক্লোরাইট: বিরঞ্জক/জীবাণুনাশক
- রং: রঞ্জক
- ফেনল: জীবাণুনাশক ও দুর্গন্ধনাশক
- পানি: দ্রাবক।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৬, পৃষ্ঠা: ৫১৫]

১৮৭ টয়লেটের দুর্গন্ধ ও দাগ দূর করতে নিচের কোন রাসায়নিকটি ব্যবহৃত হয়? [ডে: ভ: প: ২০১৮-১৯]

- (A) NaOH (B) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH  
(C) Ca(ClO)<sub>2</sub> (D) Ca(OH)<sub>2</sub>

উত্তর: (C) Ca(ClO)<sub>2</sub>

ব্যাখ্যা:

টয়লেটের দুর্গন্ধ ও দাগ দূর:

- টয়লেটের দুর্গন্ধ ও দাগ দূর করতে ব্লিচিং এজেন্টরূপে ভূমিকা রাখে ক্যালসিয়াম হাইপোক্লোরাইট [Ca(ClO)<sub>2</sub>]
- জীবাণুনাশকরূপে কাজ করে ফেনল [C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH], এটি জীবাণুকে মেরে ফেলে ও দুর্গন্ধ দূর করে।

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৭, পৃষ্ঠা: ৫৩২]

১৮৮ অম্লীয় টয়লেট ক্লিনারের উপাদান নয় কোনটি?

- (A) NaHSO<sub>4</sub> (B) NaCl  
(C) NaHCO<sub>3</sub> (D) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

উত্তর: (D) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

ব্যাখ্যা:

অম্লীয় টয়লেট ক্লিনারের উপাদান ও তাদের কাজ:

- সোডিয়াম বাই সালফেট, NaHSO<sub>4</sub> (বিস্তার) বা, সোডিয়াম ক্লোরাইড NaCl (বিস্তার) বা, সোডিয়াম বাই কার্বনেট, NaHCO<sub>3</sub> (বিস্তার)
- পটাসিয়াম পারঅক্সিমোনোসালফেট
- সালফোনিক এসিড (abrasive)
- সোডিয়াম ডোডেসাইল বেনজিন সালফোনেট (সারফেক্টেন্ট)
- দ্রাবক ও সুগন্ধি
- পানি

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৬, পৃষ্ঠা: ৫১৫]

১৮৯ বেकिং সোডার রাসায়নিক ফর্মুলা কোনটি? [সে: ভ: প: ২০১৫-১৬]

- (A) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (B) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> · 10H<sub>2</sub>O  
(C) NaOH (D) NaHCO<sub>3</sub>

উত্তর: (D) NaHCO<sub>3</sub>

ব্যাখ্যা:

বেकिং সোডা : বেकिং সোডার রাসায়নিক ফর্মুলা হলো: NaHCO<sub>3</sub>

[Ref: অধ্যাপক সঞ্জিত (সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১৬, পৃষ্ঠা: ৬৩৭]

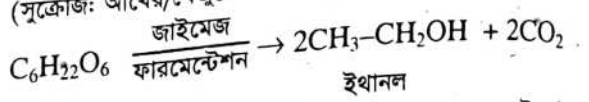
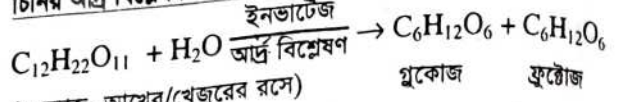
১৯০ কোন এনজাইমের প্রভাবে সূক্রোজ অর্ধবিশ্লেষিত হয়?

- (A) জাইমেজ (B) ম্যাল্টেজ  
(C) ইনভার্টেজ (D) অ্যামাইলেজ

উত্তর: (C) ইনভার্টেজ

ব্যাখ্যা:

চিনির অর্ধ বিশ্লেষণ ও ফারমেন্টেশন:



অর্থাৎ ইনভার্টেজ এনজাইম সূক্রোজ ভেঙ্গে গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজ তৈরি করে।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২০, পৃষ্ঠা: ৫২০]

১৯১ সূক্রোজকে ভাঙলে পাওয়া যায় কোনটি?

- (A) গ্লুকোজ + গ্যালাকটোজ (B) গ্লুকোজ + মাল্টোজ  
(C) গ্লুকোজ + ল্যাকটোজ (D) গ্লুকোজ + ফ্রুক্টোজ

উত্তর: (D) গ্লুকোজ + ফ্রুক্টোজ

Note: উপরের ১৯০নং প্রশ্নের ব্যাখ্যায় দেখুন।

১৯২ ভিনেগারে ইথানয়িক এসিডের pK<sub>a</sub> কত?

- (A) 3.75 (B) 4.75  
(C) 5.75 (D) 2.75

উত্তর: (B) 4.75

ব্যাখ্যা:

ভিনেগার ও ইথানয়িক এসিডের: ভিনেগার হলো ইথানয়িক এসিডের ৬-১০% / ৪-১০% জলীয় দ্রবণ। এটি অণুজীবকে ধ্বংস করে ও বিস্তার রোধ করে। এছাড়া ইথানয়িক এসিডের pK<sub>a</sub> 4.75 হওয়ায় এটি দ্রবণে অম্লীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে যা অণুজীবের জন্য অনুকূল নয়।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.২১, পৃষ্ঠা: ৫২২]

১৯৩ খনিজ লবণের কাজ নয় কোনটি?

- (A) দেহের গঠন (B) মেটাবলিক পরিবর্তনের মাধ্যম  
(C) দেহের ক্ষয়পূরণ (D) দেহের রক্ষণাবেক্ষণ

উত্তর: (B) মেটাবলিক পরিবর্তনের মাধ্যম

ব্যাখ্যা:

খনিজ লবণের কাজ:

- দেহের গঠন
- দেহের ক্ষয়পূরণ
- দেহের রক্ষণাবেক্ষণ।

উল্লেখ্য, মেটাবলিক পরিবর্তনের মাধ্যম হল পানি।

[Ref: ড. কবীর (৫ম সংস্করণ-২০১৮), অনু: ৫.১.২, পৃষ্ঠা: ৪৭২]

১৯৪ মানুষের দুধে কোন ভিটামিন থাকে না?

- (A) A (B) B  
(C) D (D) E

উত্তর: (D) E

ব্যাখ্যা:

বিভিন্ন প্রাণীর দুধের শতকরা সংযুক্তি (w/v %):

	চর্বি (fat)	ল্যাকটোজ	ভিটামিন	খাদ্য ক্যালরি k.cal/100g	
১। মানুষ: (Human)	87.1	4.5	7.1	A, D, B, C	72
২। গাভী: (Cow)	87.8	3.9	4.8	A, D, B, C	69
৩। ছাগল: (Goat)	87.0	4.2	4.8	A, D, B, C	73
৪। ভেড়া: (Sheep)	82.0	7.2	4.8	A, D, B, C	105

[Ref: ড. হাজারী (সংস্করণ-২০১৮), অনু-৫.৭, পৃষ্ঠা: ৫১৫]

**NCTB অনুমোদিত গুরুত্বপূর্ণ বইসমূহের অনুশীলনীর Important MCQ সমূহ**

**ড. সরোজ কান্তি সিংহ হাজারী স্যার**

- ১। খাদ্যদ্রব্য পচনে অন্যতম সহায়ক কোনটি?  
(A) SO<sub>2</sub> (B) N<sub>2</sub>O (C) NO<sub>2</sub> (D) O<sub>2</sub>  
উত্তর: (D) O<sub>2</sub>
- ২। কোনটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক?  
(A) ফরমালিন (B) সালফার ডাইঅক্সাইড  
(C) সোডিয়াম নাইট্রেট (D) সোডিয়াম ক্রোরাইড  
উত্তর: (D) সোডিয়াম ক্রোরাইড
- ৩। নিরাপদ কৃত্রিম খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে পরিচিত কোনটি?  
(A) সোডিয়াম বেনজোয়েট (B) সোডিয়াম নাইট্রাইট  
(C) ক্যালসিয়াম প্রোপানয়েট (D) ক্যালসিয়াম কার্বাইড  
উত্তর: (A) সোডিয়াম বেনজোয়েট
- ৪। কৃত্রিম খাদ্য প্রিজারভেটিভস কোনটি?  
(A) NaCl (B) C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>  
(C) HCHO এর 40% দ্রবণ (D) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH  
উত্তর: (D) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH
- ৫। নিচের কোনটি অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল প্রিজারভেটিভ নয়?  
(A) সোডিয়াম বাইসালফাইট (B) পটাসিয়াম বাইসালফাইট  
(C) সোডিয়াম নাইট্রাইট (D) ফরমালিন  
উত্তর: (D) ফরমালিন
- ৬। প্রিজারভেটিভরূপে ব্যবহৃত সাইট্রিক এসিডের pH মান কত থাকে?  
(A) pH 4.74 (B) pH 4.50 (C) pH 3.14 (D) pH 3.01  
উত্তর: (C) pH 3.14
- ৭। খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট কোনটি?  
(A) EDTA (B) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (C) CH<sub>3</sub>COOH (D) BHT  
উত্তর: (D) BHT
- ৮। কৃত্রিম অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট কোনটি?  
(A) ভিটামিন-C (B) NaCl (C) সুগার (D) প্রোপাইল গ্যালেট  
উত্তর: (D) প্রোপাইল গ্যালেট
- ৯। BHA- এর পূর্ণরূপ কী?  
(A) Butylated hydroxy anisole  
(B) Butalated hydroxy acetale  
(C) Butahydrated hydroxy anisol  
(D) Butahydrated hydroxy amine  
উত্তর: (A) Butylated hydroxy anisole
- ১০। তৈল ও চর্বিযুক্ত খাদ্যকে সংরক্ষণে কোনটি ব্যবহৃত হয়?  
(A) BHA (B) BTA (C) EDTA (D) BAH  
উত্তর: (A) BHA
- ১১। সবজি সংরক্ষণের জন্য নিচের কোনটিতে সবজিকে ডুবিয়ে রাখা হয়?  
(A) চিনির দ্রবণ (B) লবণের দ্রবণ (C) ফরমালিন (D) তৈল  
উত্তর: (B) লবণের দ্রবণ
- ১২। নিম্নের কোন এসিডটি আম ও কাঁঠাল কৌটাজাতকরণ ব্যবহৃত হয়?  
(A) সাইট্রিক এসিড (B) সিস্টিক  
(C) এসকরবিক এসিড (D) কার্বনিক এসিড  
উত্তর: (A) সাইট্রিক এসিড
- ১৩। জুস সংরক্ষণে নিচের কোন প্রিজারভেটিভ ব্যবহার করা হয়?  
(A) ভিনেগার (B) পটাসিয়াম মেটাবাইসালফাইট  
(C) SO<sub>2</sub> (D) সোডিয়াম বেনজোয়েট  
উত্তর: (D) সোডিয়াম বেনজোয়েট
- ১৪। মাছ, মাংস সংরক্ষণে ব্যবহৃত প্রিজারভেটিভ কোনটি?  
(A) সোডিয়াম বেনজোয়েট (B) সোডিয়াম নাইট্রাইট  
(C) সরবিক এসিড (D) প্রোপানোয়িক এসিড  
উত্তর: (B) সোডিয়াম নাইট্রাইট

- ১৫। দুধ হচ্ছে — নিচের কোনটি?  
(A) জেল (B) ইমালশন (C) সাসপেনশন (D) সল  
উত্তর: (D) সল
- ১৬। কোন প্রাণীর দুধে শক্তি (ক্যালরি) বেশি থাকে?  
(A) গাভী (B) মহিষ (C) ছাগল (D) ভেড়া  
উত্তর: (B) মহিষ
- ১৭। দুধের প্রধান প্রোটিন কোনটি?  
(A) ক্যারোটিন (B) লিপিড (C) ক্যাসিন (D) ল্যাকটাবুমিন  
উত্তর: (C) ক্যাসিন
- ১৮। কোনটি মানবদেহে প্রোটিনের চাহিদা মেটায়?  
(A) ভাত (B) শাক-সবজি (C) পানি (D) মাছ  
উত্তর: (D) মাছ
- ১৯। দুধে নিচের কোন আয়নসমূহের সেটটি অধিক পরিমাণে থাকে?  
(A) K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup> (B) Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>  
(C) K<sup>+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, P<sup>3-</sup> (D) Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>  
উত্তর: (A) K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>
- ২০। নিচের কোন প্রাণীর দুধে প্রোটিনের পরিমাণ সবচেয়ে বেশি থাকে?  
(A) মানুষ (B) গরু (C) মহিষ (D) ভেড়া  
উত্তর: (D) ভেড়া
- ২১। নিচের কোন প্রাণীর দুধে চর্বি পরিমাণ সবচেয়ে বেশি থাকে?  
(A) গরু (B) মহিষ (C) ছাগল (D) মানুষ  
উত্তর: (B) মহিষ
- ২২। নিচের কোন প্রাণীর দুধে ল্যাকটোজ চিনির পরিমাণ সবচেয়ে বেশি থাকে?  
(A) মানুষ (B) মহিষ (C) গরু (D) ছাগল  
উত্তর: (A) মানুষ
- ২৩। দুধে কোন ডাইস্যাকারাইড থাকে?  
(A) সুক্রোজ (B) সেলুলোজ (C) মল্টোজ (D) ল্যাকটোজ  
উত্তর: (D) ল্যাকটোজ
- ২৪। সংগৃহীত দুধের pH নিয়ন্ত্রণের জন্য নিচের কোনটি মিশানো হয়?  
(A) NaHCO<sub>3</sub> (B) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (C) NaCl (D) NH<sub>3</sub>  
উত্তর: (A) NaHCO<sub>3</sub>
- ২৫। তরল দুধ সংরক্ষণে কোন পদ্ধতি অবলম্বন করা হয়?  
(A) হিমায়ন (B) কৌটাজাতকরণ  
(C) পাস্তরাইজিং (D) ভিনেগার ব্যবহার  
উত্তর: (C) পাস্তরাইজিং
- ২৬। সাসপেনশনের উদাহরণ কোনটি?  
(A) কর্দমাক্ত মাটি (B) চিনির দ্রবণ (C) দুধ (D) রক্ত  
উত্তর: (D) রক্ত
- ২৭। পানিতে ময়দার মিশ্রণকে কী বলে?  
(A) দ্রবণ (B) কলয়েড (C) কোয়াগুলেশন (D) সাসপেনশন  
উত্তর: (D) সাসপেনশন
- ২৮। পেপটাইজেশন পদ্ধতিতে তৈরি করা যায় কোনটি?  
(A) ইমালশন (B) কলয়েড (C) সাসপেনশন (D) কোয়াগুলেশন  
উত্তর: (B) কলয়েড
- ২৯। সবচেয়ে কার্যকর কোয়াগুলেন্ট নিচের কোনটি?  
(A) KOH (B) NaCl (C) Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (D) Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>  
উত্তর: (D) Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
- ৩০। অম্লের ইমেজিং কাজে ব্যবহৃত BaSO<sub>4</sub> মিশ্রণ নিচের কোন শ্রেণিভুক্ত?  
(A) কলয়েড (B) সাসপেনশন (C) কোয়াগুলেন্ট (D) অধঃক্ষেপ  
উত্তর: (B) সাসপেনশন
- ৩১। দুধ থেকে ছানা পাওয়ার প্রক্রিয়া হলো কোনটি?  
(A) অর্ধ বিশ্লেষণ (B) ফারমেটেশন  
(C) কোয়াগুলেশন (D) অক্সিডেশন  
উত্তর: (C) কোয়াগুলেশন

## অধ্যায়-৫: কৰ্মমুখী রসায়ন

- ৩২। মাখনকে পানিযুক্ত করা হয় কোন পদ্ধতিতে?  
 (A) পানি শোষণ করে (B) মাখনকে চাপ দিয়ে দলিত করে  
 (C) মাখনে  $P_2O_5$  যোগ করে (D) মাখনে CaO যোগ করে  
 উত্তর: (B) মাখনকে চাপ দিয়ে দলিত করে
- ৩৩। ট্যালকম পাউডারের প্রধান উপাদান কোনটি?  
 (A) ট্যালক (B) ZnO (C)  $CaCO_3$  (D) সুগন্ধি দ্রব্য  
 উত্তর: (A) ট্যালক
- ৩৪। ট্যালকম পাউডার প্রস্তুতির মূল উপাদান হলো কোনটি?  
 (A)  $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$  (B)  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$   
 (C)  $C_3H_8O_3$  (D)  $CaCO_3 \cdot MgCO_3$   
 উত্তর: (A)  $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$
- ৩৫। ট্যালকম পাউডার প্রস্তুতির মূল উপাদান হলো কোনটি?  
 (A)  $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$  (B)  $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$   
 (C)  $3MgO \cdot SiO_2 \cdot 4H_2O$  (D)  $4MgO \cdot 2SiO_2 \cdot H_2O$   
 উত্তর: (A)  $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$
- ৩৬। বেবী পাউডারে কোনটি অ্যান্টিসেপটিক হিসেবে কাজ করে?  
 (A) জিংক অক্সাইড (B) টেলক  
 (C) ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট (D) বোরিক এসিড  
 উত্তর: (D) বোরিক এসিড
- ৩৭। ভেনিশিং ক্রীম এর প্রধান উপকরণ কোনটি?  
 (A) সরবিটল (B) পারফিউম  
 (C) গ্লিসারিন মনোস্টিয়ারেট (D) কস্টিক পটাশ  
 উত্তর: (C) গ্লিসারিন মনোস্টিয়ারেট
- ৩৮। কোন্ড ক্রিমে শুব্রিকোটিং এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয় কোনটি?  
 (A) তরল প্যারাফিন (B) গ্লিসারিন  
 (C) প্রোপাইল প্যারাবেন (D) মোম  
 উত্তর: (A) তরল প্যারাফিন
- ৩৯। লিপস্টিকের মূল উপাদান কোনটি?  
 (A) মোম (B) খনিজ তৈল  
 (C) রঞ্জক পদার্থ (D) ভেসেলিন  
 উত্তর: (A) মোম
- ৪০। নিচের কোনটি ময়েচারাইজার রূপে লিপস্টিক ও আফটার শেড  
 লোশনে ব্যবহৃত হয়?  
 (A) গ্লিসারল (B) ডি-ন্যাচার্ড অ্যালকোহল  
 (C) প্রোপাইলিন অ্যালকোহল (D) ইথিলিন গ্লাইকল  
 উত্তর: (A) গ্লিসারল
- ৪১। টয়লেট ক্লিনারের প্রধান উপাদান কোনটি?  
 (A) অ্যামোনিয়া (B) কস্টিক সোডা  
 (C) স্পিরিট (D) লবণ  
 উত্তর: (B) কস্টিক সোডা
- ৪২। টয়লেট ক্লিনারের মূল উপাদান কোনটি?  
 (A)  $Na_2CO_3$  (B) NaOH  
 (C)  $(NH_4)_2CO_3$  (D)  $NH_4OH$   
 উত্তর: (B) NaOH
- ৪৩। গ্লাস ক্লিনারের মূল উপাদান কোনটি?  
 (A) ইথাইল অ্যালকোহল (B) অ্যামোনিয়া দ্রবণ  
 (C) iso-বিউটাইল অ্যালকোহল (D) iso-প্রোপাইল অ্যালকোহল  
 উত্তর: (B) অ্যামোনিয়া দ্রবণ
- ৪৪। গ্লাস ক্লিনার ব্যবহৃত রাবিং অ্যালকোহল নিচের কোনটি?  
 (A) iso-প্রোপাইল অ্যালকোহল (B) iso-বিউটাইল অ্যালকোহল  
 (C) tert-বিউটাইল অ্যালকোহল (D) ইথাইল অ্যালকোহল  
 উত্তর: (A) iso-প্রোপাইল অ্যালকোহল
- ৪৫। গাঁজন প্রক্রিয়ায় কোন পরিবর্তন সম্পন্ন হয়?  
 (A) গ্লুকোজ থেকে ইথানল (B) স্ক্রোজ থেকে গ্লুকোজ  
 (C) ইথানল থেকে অ্যাসিটিক এসিড (D) ইথানল থেকে অ্যাসিটিক এসিড  
 উত্তর: (A) গ্লুকোজ থেকে ইথানল

- ৪৬। ডিনেগার থাকে কোনটি?  
 (A) 6-10%  $CH_3COOH$ , 94-90% পানি  
 (B) 6-10%  $CH_2H_5OH$ , 94-90% পানি  
 (C) 6-10%  $CH_3COOH_3$ , 94-90% পানি  
 (D) 6-10%  $CH_3COOH$ , 94-90% পানি  
 উত্তর: (A) 6-10%  $CH_3COOH$ , 94-90% পানি
- ৪৭। ডিনেগার তৈরিতে নিচের কোনটির জলীয় দ্রবণ ব্যবহৃত হয়?  
 (A) ভিনাইল অ্যাসিটেট (B) অ্যাসিটিক এসিড  
 (C) মিথান্যাল (D) ভিনাইল ক্লোরাইড  
 উত্তর: (B) অ্যাসিটিক এসিড
- ৪৮। মস্ট ডিনেগার প্রস্তুতিতে স্ক্রোজের অদ্রবিশেষণে কোন এনজাইম  
 ব্যবহৃত হয়?  
 (A) ডায়াস্টেজ (B) জাইমেজ (C) ম্যাল্টেজ (D) ইনভার্টেজ  
 উত্তর: (D) ইনভার্টেজ
- ৪৯। ফরমালিনে কী পরিমাণ মিথান্যাল থাকে?  
 (A) 52% (B) 40% (C) 20% (D) 8%  
 উত্তর: (B) 40%

## □ ড. গাজী মোঃ আহসানুল কবীর স্যার

- ৫০। সর্বোচ্চ শক্তি পাওয়া যায় নিম্নের কোন খাদ্যটি থেকে?  
 (A) মাখন (B) ডিম (C) দুধ (D) চিনি  
 উত্তর: (A) মাখন
- ৫১। কোনটি কীট নাশক?  
 (A) DDT (B) BHT (C) TSP (D) LAB  
 উত্তর: (A) DDT
- ৫২। বার্গি, খেজুর গুড় ও আধুরের নিচের কোন খাদ্য উপাদান রয়েছে?  
 (A) কার্বোহাইড্রেট (B) প্রোটিন  
 (C) ভিটামিন (D) স্নেহজাতীয় পদার্থ  
 উত্তর: (A) কার্বোহাইড্রেট
- ৫৩। সাইট্রিক এসিড, ডিনেগার, লবণ,  $SO_2$  এ পদার্থগুলো নিম্নের কোন  
 শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত?  
 (A) ভিটামিন (B) প্রোটিন  
 (C) ফুড প্রিজারভেটিভস (D) খাদ্যসংযোজনী  
 উত্তর: (C) ফুড প্রিজারভেটিভস
- ৫৪। রাসায়নিক সংযুক্তির দিক থেকে একই কোন যুগল?  
 (A) দুধ ও মাখন (B) মাখন ও ঘি  
 (C) গ্লাস ক্লিনার ও টয়লেট ক্লিনার (D) সাবান ও ডিটারজেন্ট  
 উত্তর: (B) মাখন ও ঘি
- ৫৫।  $Na_2O \cdot CaO \cdot xSiO_2$  নিম্নের কোন বস্তুটির উপাদান?  
 (A) কাঁচ (B) সিরামিক্স (C) সিমেন্ট (D) পাউডার  
 উত্তর: (A) কাঁচ
- ৫৬। কোন্ড ক্রিমে পিচ্ছিলকারক কোনটি?  
 (A) গ্লিসারিন (B) তরল প্যারাফিন  
 (C) প্রোপাইল প্যারাফিন (D) পানি  
 উত্তর: (B) তরল প্যারাফিন
- ৫৭। বিষ নাশক ও জীবাণুনাশক কোনটি?  
 (A) লেসিথিন (B) গোলাপজল (C) মেনথল (D) অ্যালোভেরা  
 উত্তর: (B) গোলাপজল
- ৫৮। কোয়াগুলেশন পদ্ধতি কোনটি?  
 (A) দুধ থেকে ছানা তৈরি  
 (B)  $AS_2S_3$  সল-এ NaCl যোগ করলে অধঃক্ষেপ পড়ে  
 (C) মাখন থেকে ঘি তৈরি  
 (D) চিনির গাঢ় তত্ত্ব দ্রবণকে শীতল করলে চিনির দানা তৈরি হয়  
 উত্তর: (B)  $AS_2S_3$  সল-এ NaCl যোগ করলে অধঃক্ষেপ পড়ে

৫৯। দুধ থেকে ছানা তৈরির প্রক্রিয়া হলো—

- (A) অর্ধ বিশ্লেষণ (B) ফরমেন্টেশন  
(C) কোয়ালেসেস (D) জারণ

উত্তর: (C) কোয়ালেসেস

৬০। ট্যালকম পাউডার প্রস্তুতির মূল উপাদান কী?

- (A)  $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$  (B)  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$   
(C)  $C_3H_8O_3$  (D)  $CaCO_3 \cdot MgCO_3$

উত্তর: (A)  $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$

৬১। নিচের কোনটি ময়েচারাইজার হিসেবে লিপস্টিক ও আফটার শেভ লোশনে ব্যবহৃত হয়?

- (A) গ্লিসারিন (B) ডিন্যাচার্ড অ্যালকোহল  
(C) প্রপিলিন গ্লাইকল (D) ইথিলিন গ্লাইকল

উত্তর: (A) গ্লিসারিন

৬২। কোনটি মানুষের প্রোটিনের চাহিদা মেটায়?

- (A) ভাত (B) শাকসবজি (C) পানি (D) মাছ

উত্তর: (D) মাছ

৬৩। খাদ্যদ্রব্য পচনে অন্যতম সহায়ক কোনটি?

- (A)  $SO_2$  (B)  $N_2O$  (C)  $NO_2$  (D)  $O_2$

উত্তর: (D)  $O_2$

৬৪। লিপস্টিকের মূল উপাদান কোনটি?

- (A) মোম (B) খনিজ তেল (C) রঞ্জকপদার্থ (D) ভ্যাসেলিন

উত্তর: (C) রঞ্জকপদার্থ

৬৫। মেহেদির রং কোন্ যৌগের কারণ হয়?

- (A) ল্যানোলিন (B) লসোন  
(C) অলোয়িক এসিড (D) উইন্টার গ্রীন

উত্তর: (B) লসোন

৬৬। নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক কোনটি?

- (A) সোডিয়াম বেনজয়েট (B) সোডিয়াম নাইট্রাইট  
(C) ক্যালসিয়াম প্রপানয়েট (D) ক্যালসিয়াম কার্বাইড

উত্তর: (A) সোডিয়াম বেনজয়েট

৬৭। গাজন প্রক্রিয়ায় কোন পরিবর্তন ঘটে?

- (A) গ্লুকোজ থেকে ইথানল (B) সুক্রোজ থেকে গ্লুকোজ  
(C) ইথানল থেকে অ্যাসিটিক এসিড (D) ইথান্যাল থেকে অ্যাসিটিক এসিড

উত্তর: (A) গ্লুকোজ থেকে ইথানল

৬৮। দুধের প্রধান প্রোটিন কোনটি?

- (A) ক্যারোটিন (B) লিপিড (C) ক্যাসিন (D) ল্যাকটোবুমিন

উত্তর: (C) ক্যাসিন

৬৯। গ্রাস ক্রিনারের সক্রিয় (ক্রিনিং) উপাদান কোনটি?

- (A) লিকার অ্যামোনিয়া (B) ডিটারজেন্ট  
(C) কস্টিক সোডা (D) ক্যালসিয়াম হাইপোক্লোরাইট

উত্তর: (A) লিকার অ্যামোনিয়া

৭০। কোঙ্ক্রিম প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত লুক্রেটিং এজেন্ট কোনটি?

- (A) তরল প্যারাফিন (B) গ্লিসারিন  
(C) প্রপাইল প্যারাফিন (D) মোম

উত্তর: (A) তরল প্যারাফিন

৭১। বেবি পাউডার কোন উপাদানটি অ্যান্টিসেপটিক হিসেবে কাজ করে?

- (A)  $ZnO$  (B) ট্যালক (C)  $MgCO_3$  (D) বোরিক এসিড পাউডার

উত্তর: (D) বোরিক এসিড পাউডার

৭২। খাদ্য সংরক্ষণে অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- (A) EDTA (B)  $C_6H_{12}O_6$  (C)  $CH_3COOH$  (D) BHT

উত্তর: (D) BHT

৭৩। কোনটি সাসপেনশান?

- (A) কাদাময় ঘোলা পানি (B) চিনির দ্রবণ (C) দুধ (D) রক্ত

উত্তর: (A) কাদাময় ঘোলা পানি

### □ সঞ্জিত কুমার শুভ স্যার

৭৪। দুধ কোলয়েড বা ইমালশন কারণ—

- (A) এটি পানিতে দ্রবণীয় কার্বোহাইড্রেট  
(B) এটি নবজাত শিশুর খাদ্যের প্রধান উৎস  
(C) দুধ ভিটামিনের সমৃদ্ধ ভাণ্ডার  
(D) এটি পানির দ্রবণীয় চর্বি সূক্ষ কণা

উত্তর: (D) এটি পানির দ্রবণীয় চর্বি সূক্ষ কণা

৭৫। পাউরুটি, কেক, পনিরকে সংরক্ষণ করার জন্য কোনটি ব্যবহার করা যায়?

- (A) সরবিক এসিড (B) সালফার ডাইঅক্সাইড  
(C) প্রোপানয়িক এসিড (D) 5% NaCl দ্রবণ

উত্তর: (C) প্রোপানয়িক এসিড

৭৬। খাদ্য সংরক্ষণে কোনটি বহুল ব্যবহৃত হয়?

- (A) প্রোপানয়িক এসিড (B) প্রোপানল  
(C) রেকটিফাইড স্পিরিট (D) ভিনেগার

উত্তর: (D) ভিনেগার

৭৭। কোনটি কলয়েড?

- (A) স্বর্ণ (B) গ্রানাইট (C) দুধ (D) ফোম

উত্তর: (C) দুধ

৭৮। নিচের কোন খাদ্যে খাদ্য তন্তু সবচেয়ে বেশি থাকে?

- (A) মটরশুঁটি (B) আলু (C) বাঁশ কোরল (D) বাদাম

উত্তর: (C) বাঁশ কোরল

৭৯। নিচের কোন মস্তব্যটি সঠিক?

- (A) কোলয়েড একটি দ্বি-দশাবিশিষ্ট স্থায়ী অসমসত্ত্ব সিস্টেম  
(B) দই একটি সল  
(C) সাবানের ফেনা ইমালসন  
(D) কোলয়েড দ্রবণ উত্তপ্ত করলে অভিকর্ষ বলের প্রভাবে কণা অধঃক্ষিপ্ত হয়

উত্তর: (A) কোলয়েড একটি দ্বি-দশাবিশিষ্ট স্থায়ী অসমসত্ত্ব সিস্টেম

৮০। দই একটি—

- (A) সল (B) জেল (C) ইমালসনকারক (D) কোলয়েডীয় দ্রবণ

উত্তর: (B) জেল

**বিডি নিয়োগ কম**  
মেডিকেল ভর্তিছাত্রদের 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 40টি MCQ**

**Quick Revision**  
and  
**Test of Understanding**

1. কোনটির কাজ সঠিক নয়?

- (A) কার্বোহাইড্রেট : শক্তি সরবরাহ  
(B) আংশজাতীয় পদার্থ : কোষ্ঠকাঠিন্যজনিত রোগ থেকে রক্ষা  
(C) তেল : দেহের বৃদ্ধি সাধন  
(D) ভিটামিন : পুষ্টি ও দেহ সংরক্ষণ করে

1. (A) (B) (C) (D)

2. প্রোটিন হতে শরীরে সরবরাহকৃত শক্তি —  $\text{kJmol}^{-1}$

- (A) 37.656 (B) 79.745  
(C) 16.736 (D) 9.654

2. (A) (B) (C) (D)

3. প্রোটিন সম্পর্কে সত্য নয় কোনটি?

- (A) এটি  $\alpha$  অ্যামাইনো এসিডের পলিমার  
(B) প্রোটিনের সাথে প্রস্বেটিক গ্রুপ যুক্ত হয়ে এনজাইম তৈরি করে  
(C) কনডেনসেশন পলিমারকরণ বিক্রিয়া দ্বারা প্রোটিন চেইন গঠিত হয়  
(D) হেম নামক প্রোটিন গ্লোবিন নামক প্রস্বেটিক গ্রুপের সাথে যুক্ত হয়

3. (A) (B) (C) (D)

4. স্নেহ জাতীয় খাদ্য এক ধরণের-

- (A) কার্বক্সিলিক এসিড (B) এসিড অ্যামাইড  
(C) এস্টার (D) অ্যানহাইড্রাইড

4. (A) (B) (C) (D)

5. কোনটির রাসায়নিক নাম সঠিক নয়?

- (A) ভিটামিন C—অ্যাসকরবিক এসিড (B) ভিটামিন K—ফিলোকুইনোন  
(C) ভিটামিন D— $\alpha$  টোকোফেরল (D) ভিটামিন A—রেটিনল

5. (A) (B) (C) (D)

6. DDT এর পূর্ণ রূপ কোনটি?

- (A) 4, 4' ডাইফ্লোরো ডাইফিনাইল ট্রাইফ্লোরো ইথেন  
(B) 4, 4' ডাইক্লোরো ডাইফিনাইল ডাইক্লোরো প্রপেন  
(C) 4, 4' ডাইক্লোরো ডাইফিনাইল ট্রাইক্লোরো ইথেন  
(D) 4, 4' ডাইফ্লোরো ডাইফিনাইল ট্রাইক্লোরো প্রপেন

6. (A) (B) (C) (D)

7. অলিয়িক এসিডের সংকেত কোনটি?

- (A)  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$  (B)  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$   
(C)  $\text{C}_{13}\text{H}_{27}\text{COOH}$  (D)  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$

7. (A) (B) (C) (D)

8. সল্টিং এর ক্ষেত্রে কোন প্রক্রিয়ায় আর্দ্র খাদ্য থেকে লবণ জলীয়বাষ্প টেনে নেয়?

- (A) ইমবাইশন (B) কনডাকশন  
(C) অসমোসিস (D) ডিফিউশন

8. (A) (B) (C) (D)

9. কোনটি Food Additive?

- (A) DDT (B) CFC  
(C) EDT (D) BHA

9. (A) (B) (C) (D)

10. নিচের কোনটি রাসায়নিক প্রিজারভেটিভ হিসেবে ব্যবহৃত হয় না?

- (A)  $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  (B)  $\text{NaHSO}_4$   
(C)  $\text{KNO}_3$  (D)  $\text{KHSO}_3$

10. (A) (B) (C) (D)

11. বলিভাসের অধিম বয়োসন্ধিক্ষণ (Precocious puberty) ঘটাতে কৃত্রিম রাখে কোনটি?

- (A) প্যারাভেন (B) BHT  
(C)  $\text{KHSO}_3$  (D) প্রোপাইল গ্যালাট

11. (A) (B) (C) (D)

12. Juggling পদ্ধতিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A) জেলি (B) বিদ্যুৎ  
(C) ভিনেগার (D) ব্রাইন

12. (A) (B) (C) (D)

13. খাদ্যসংরক্ষণে কত ঘনমাত্রার চিনি লবণের মত কাজ করে?

- (A) 20% (B) 30%  
(C) 50% (D) 60%

13. (A) (B) (C) (D)

14. ভিনেগার সম্পর্কে কোনটি সত্য নয়?

- (A) এটি একটি মৃদু এসিড (B) পানিতে যেকোন অনুপাতে দ্রবীভূত  
(C) ফুটনাক্ত পানি অপেক্ষা কম (D) এর কোন পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া নেই

14. (A) (B) (C) (D)

15. অ্যান্টি অক্সিডেন্ট সম্পর্কে সত্য নয় কোনটি?

- (A) খাদ্য উপাদানের জারণ প্রতিহত করে  
(B) ব্যাকটেরিয়া বা ফাংগাস এর বংশবৃদ্ধি প্রতিরোধ করে  
(C) এরা বিশেষ করে চর্বি ও লিপিড জাতীয় খাদ্যের পচন রোধ করে  
(D) অ্যান্টি অক্সিডেন্টের উদাহরণ হল BHA, BHT

15. (A) (B) (C) (D)

16. নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক হিসাবে পরিচিত কোনটি?

- A. ক্যালসিয়াম প্রোপানোয়েট B. সোডিয়াম নাইট্রাইট  
C. ক্যালসিয়াম কার্বাইড D. সোডিয়াম বেনজোয়েট

16. (A) (B) (C) (D)

17. সাইট্রাস ফলকে ছত্রাক হতে রক্ষার জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (A)  $\text{SO}_2$  (B) অ্যায়োবেনডাজল  
(C) বাইফিনাইল (D) বেনোমিল

17. (A) (B) (C) (D)

18. ক্রোসট্রিডিয়াম বটুলিয়ামের থেকে বিশেষভাবে খাদ্যকে সংরক্ষণ করে কোনটি?

- (A) সালফাইট (B) নাইট্রাইট  
(C) ইথাইলিন (D) ফরমেট

18. (A) (B) (C) (D)

19. বেনজোয়েট ব্যবহারের সর্বোচ্চ মাত্রা কত?

- (A) 0.01% (B) 0.1%  
(C) 0.2% (D) 0.32%

19. (A) (B) (C) (D)

20. বাসিভিকভাবে কোন মোস্ত এর উপস্থিতিতে সুক্রোজ বা গ্লুকোজর ভেঙ্গে সাইট্রিক এসিড তৈরি করা হয়?

- (A) *Penicillium notatum* (B) *Aspergillus alba*  
(C) *Aspergillus niger* (D) *Mucor*

20. (A) (B) (C) (D)

21. কোন পদ্ধতিতে ভেল ব্যবহার করা হয়?

- (A) সল্টিং (B) পিকলিং  
(C) সুগারিং (D) জাগিং

21. (A) (B) (C) (D)

22. কলয়েড রসায়নের সূচনা করেন কোন বিজ্ঞানী?  
(A) কেলভিন (B) এ.কে. ডন  
(C) টমাস গ্রাহাম (D) মুলার  
22. (A) (B) (C) (D)
23. ফল কোটাজাতকরণে প্রিজারভেটিভরূপে ব্যবহৃত হয় কোনটি?  
(A) ল্যাকটিক এসিড (B) ইথানল  
(C) ইথানয়িক এসিড (D) সাইট্রিক এসিড  
23. (A) (B) (C) (D)
24. গুঁড়া দুধে ইমালসিফায়ার হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?  
(A) হাইড্রক্সিটলুইন (B) সোডিয়াম বাই কার্বনেট  
(C) সরবিটল (D) লেসিথিন  
24. (A) (B) (C) (D)
25. রক্তের নিম্নের কোন ধর্মের কারণে ডাঙ্কারি পরীক্ষায় রক্তের SR (Sedimentation rate) পরীক্ষা করা যায়?  
(A) সল (B) ক্রিস্টালয়েড  
(C) সাসপেনশন (D) ইমালশন  
25. (A) (B) (C) (D)
26. সাসপেনশনের ফেজ গঠনকারী কণার আকার কত?  
(A)  $10^{-1} - 10^1$  cm (B)  $10^{-2} - 10^2$  cm  
(C)  $10^{-7} - 10^{-3}$  cm (D)  $10^{-3} - 10^{-1}$  cm  
26. (A) (B) (C) (D)
27. তরল ফেজ এর মধ্যে যদি কোন কঠিন বস্তুকণা বন্টিত হয়ে কলয়েড গঠন করে তাকে কী বলে?  
(A) সল (B) জেল  
(C) ইমালশন (D) সাসপেনশন  
27. (A) (B) (C) (D)
28. হার্ডি শুল্জে সূত্র অনুযায়ী কোয়াগুলেশন করার ক্ষমতা কোনটির সমানুপাতিক?  
(A) ভর (B) চার্জ  
(C) আকার (D) ঘনত্ব  
28. (A) (B) (C) (D)
29. নিচের কোনটি সাসপেনশনের প্রয়োগের ক্ষেত্রে সঠিক নয়?  
(A) ওষুধের কার্যকারিতা বজায় রাখা : অক্সি-স্ট্রোসাইক্লিন সাসপেনশন  
(B) ওষুধের তিক্ত গুণ দূর করা : ক্লোরোমসেনিকল পালমিটেট সাসপেনশন  
(C) স্থানিক প্রয়োগের জন্য ওষুধ তৈরি : ক্যালামিন লোশন  
(D) অস্ত্রের (intestine) ইমেজিং এর কাজে :  $CaSO_4$  মিশ্রণ  
29. (A) (B) (C) (D)
30. মানবদেহের কিউনি দূষিত রক্ত কোলয়েড দ্রবণ থেকে ক্রিস্টালয়েডকে নিচের কোন পদ্ধতিটির মাধ্যমে পৃথক করে কোলয়েডকে বিস্কৃত করে?  
(A) ক্লিভি বিশ্লেষণ (B) সক্রিয় ক্ষরণ  
(C) নির্বাচিত পুনঃশোষণ (D) আয়ন বিনিময়  
30. (A) (B) (C) (D)

31. দুধ থেকে ছানা পাওয়ার প্রক্রিয়া হলো—  
(A) অদ্র বিশ্লেষণ (B) ফারমেটেশন  
(C) কোয়াগুলেশন (D) অক্সিডেশন  
31. (A) (B) (C) (D)
32. দুধে উপস্থিত প্রোটিনের কতটুকু ক্যাসিন?  
(A) 26-36% (B) 46-56%  
(C) 56-66% (D) 76-86%  
32. (A) (B) (C) (D)
33. দুধের pH কত এর মধ্যে থাকলে মাখন তৈরি ভাল হয়?  
(A) 5.8-6.2 (B) 7.2-7.8  
(C) 6.9-7.1 (D) 4.6-5.1  
33. (A) (B) (C) (D)
34. Ultra পাস্তুরিত দুধ কত তাপমাত্রায় পাস্তুরায়ন করা হয়?  
(A) 62°C (B) 74°C  
(C) 121°C (D) 138°C  
34. (A) (B) (C) (D)
35. গোলাপ জলের মনোমুছকর সুগন্ধের কারণ কী?  
(A) ফিনাইল ইথাইল অ্যালকোহল (B) ইকোসেন  
(C) ডেকোসেন (D) হেপ্টাডেকেন  
35. (A) (B) (C) (D)
36. ট্যালকম পাউডারের উপাদান নয় কোনটি?  
(A) ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট (B) বোরিক এসিড  
(C) মেনথল (D)  $ZnCO_3$   
36. (A) (B) (C) (D)
37. স্নো তৈরিতে কোন ভিটামিন ব্যবহৃত হয়—  
(A) ভিটামিন E (B) ভিটামিন A  
(C) ভিটামিন D (D) ভিটামিন K  
37. (A) (B) (C) (D)
38. মেহেন্দী পাতার নির্বাসে প্রাপ্ত ল্যাসোন এর রাসায়নিক নাম কোনটি?  
(A) 1-হাইড্রক্সি 1, 4-ন্যাপথাকুইনোন  
(B) 1-হাইড্রক্সি 1, 3-ন্যাপথাকুইনোন  
(C) 2-হাইড্রক্সি 1, 4-ন্যাপথাকুইনোন  
(D) 2-হাইড্রক্সি 1, 3-ন্যাপথাকুইনোন  
38. (A) (B) (C) (D)
39. অগ্নীয় টয়লেট ক্লিনারের উপাদান নয় কোনটি?  
(A)  $NaHSO_4$  (B)  $NaCl$   
(C)  $NaHCO_3$  (D)  $H_2SO_4$   
39. (A) (B) (C) (D)
40. ল্যাক্টোজকে অদ্রবিশ্লেষণ করলে গ্লুকোজের সাথে কোন কার্বোহাইড্রেটটি পাওয়া যায়?  
(A) মল্টোজ (B) সুক্রোজ  
(C) গ্যালাকটোজ (D) র্যাফিনোজ  
40. (A) (B) (C) (D)

Answer Sheet

1. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩২৮	2. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩২৭	3. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩২৮	4. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩২৯	5. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩২৯
6. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩২৯	7. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩০	8. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩১	9. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩২	10. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩১
11. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩৬	12. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩২	13. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩২	14. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩৩	15. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩৩
16. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩৪	17. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩৫	18. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩৫	19. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩৫	20. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩৬
21. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩১	22. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩৯	23. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩৮	24. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩৭	25. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩৯
26. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩৯	27. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৩৯	28. (B) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৪০	29. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৪০	30. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৪১
31. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৪৩	32. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৪২	33. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৪৩	34. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৪৩	35. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৪৪
36. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৪৫	37. (A) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৪৬	38. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৪৭	39. (D) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৪৮	40. (C) ব্যাখ্যা: রয়েল প্রশ্ন- ৩৪১





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](#)

