রসায়ন (১ম ও ২য় পত্র)

রসায়ন ১ম পত্র

অধ্যায় ১ ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

❑ গ্লাস সামগ্রী ধৌতকরণ :

নাম	ব্যবহার ও বৈশিষ্ট্য
Na_2CO_3 দ্রবণ	• সোডিয়াম কার্বনেটের 10% লঘু দ্রবণে ময়লা গ্লাস সামগ্রী ডুবিয়ে কিছুক্ষণ রেখে ব্রাশ দিয়ে ঘষে ময়লা পরিষ্কার করে পানিতে ধুয়ে নিতে হয়।
ডিটারজেন্ট ডেকন-90	• গ্রিজ, আলকাতরা জাতীয় পদার্থ, সিলিকন তেল, পলিমারিক অবশেষ প্রভৃতি দূর করার জন্য ডেকন-90 বেশ কার্যকর ডিটারজেন্ট। • ডেকন-90 হলো একটি পরিবেশ বান্ধব ডিটারজেন্ট; এটি পানিতে তেমন দূষণ সৃষ্টি করে না। • এটি 100% অণুজীব দ্বারা ভাঙ্গনযোগ্য বা Biodegradeable এবং ফসফেট মুক্ত পরিষ্কারক।
ক্রোমিক অ্যাসিড মিশ্রণ	• রাসায়নিক ল্যাবের গ্লাস সামগ্রীকে পরিষ্কার করার জন্য সর্বোত্তম পরিষ্কারক রূপে ব্যবহৃত হয়। • গ্লাস সামগ্রীর গায়ে লেগে থাকা গ্রিজ বা তৈল জাতীয় পদার্থ দূরীকরণে খুবই কার্যকর। • ক্রোমিক অ্যাসিড মিশ্রণ যদি ত্বকে কোথাও লেগে যায়; তখন প্রচুর পানি দিয়ে ধুয়ে শেষে 5% $NaHCO_3$ দ্রবণ দিয়ে ভালোভাবে ধুয়ে নিতে হবে। • তীব্র জারক পদার্থ।
অ্যালকোহল ও অ্যাসিটোন	• গ্লাসসামগ্রী থেকে তৈল গ্রিজ জাতীয় পদার্থ দূর করতে।
ক্লিনিং মিশ্রণ :	$K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4 এর দ্রবণ যা ক্রোমিক অ্যাসিড মিশ্রণ হিসেবে পরিচিত। ব্যুরেট পরিষ্কার করার সর্বোত্তম পন্থা হলো ক্লিনিং মিশ্রণ বা ক্রোমিক অ্যাসিড ($K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4 এর মিশ্রণ) দ্বারা ধৌতকরণ।

❑ ল্যাবরেটরিতে প্রয়োজনীয় গ্লাস সামগ্রী ও ব্যবহার কৌশল :

	নাম	ব্যবহার	সর্বাধিক ব্যবহৃত আকার
১	পরিমাপন সিলিন্ডার	তরল পদার্থ পরিমাপের কাজে ব্যবহৃত হয়। পরিমাপের সূক্ষ্মতা কম।	20ml, 25ml, 50ml
২	পিপেট	তরল পদার্থ সূক্ষ্মভাবে স্থানান্তরের জন্য ব্যবহৃত হয়।	10ml, 20ml, 25ml
৩	ব্যুরেট	সাধারণত টাইট্রেশন ও অজানা ঘনমাত্রা নির্ণয়ের সময়, তরল স্থানান্তরের জন্য ব্যবহৃত হয়।	50ml
৪	আয়তনিক ফ্লাস্ক	প্রমাণ দ্রবণ তৈরীর সময় ব্যবহৃত হয়।	250ml
৫	কনিক্যাল ফ্লাস্ক	বিভিন্ন উপাদান মিশ্রিতকরণ এবং তাপ প্রদানের কাজে ব্যবহৃত হয়।	250ml
৬	টেস্টটিউব	সর্বাধিক ব্যবহৃত কাঁচ সামগ্রী।	10ml

❑ রাসায়নিক দ্রব্য সংরক্ষণ ও ব্যবহার সতর্কতা:

হ্যাজার্ড সিম্বল (Hazard Symbols) : বিপজ্জনক রাসায়নিক দ্রব্যের সুনির্দিষ্ট সতর্কীকরণ প্রতীকী চিত্রকে হ্যাজার্ড সিম্বল বলে। আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত হ্যাজার্ড সিম্বল হলো 10টি।

• তীব্র ক্ষার (NaOH), তীব্র এসিড (HF) কাচ পাত্রে রাখা যায় না। কারণ এরা কাচের সাথে বিক্রিয়া করে বা কাচের ক্ষয়সাধন কর।

$$2NaOH + SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2O$$

• 1 mL বিভিন্ন দ্রবণের ড্রপ সংখ্যা ভিন্নতার কারণ হলো দ্রবণের ঘনত্ব ও পৃষ্ঠটানের ভিন্নতা। যেমন: স্ট্যান্ডার্ড ড্রপারের প্রতি mL পাতিত পানিতে 20 ড্রপ পানি থাকে। গাঢ় HCl এসিডে 23-24 ড্রপ, গাঢ় NH_3 দ্রবণে 24-25 ড্রপ, গাঢ় HNO_3 এ 36-37 ড্রপ থাকে।

• বর্তমানে সেমিমাইক্রো পদ্ধতিতে অজৈব লবণের গুণগত বিশ্লেষণে H_2S এর পরিবর্তে থায়োঅ্যাসিটামাইড CH_3CSNH_2 ব্যবহার করা হয়। থায়োঅ্যাসিটামাইড পানির সাথে বিক্রিয়া করে দ্রবণে H_2S উৎপন্ন করে। উৎপন্ন H_2S দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে বিধায় পরিবেশ দূষিত হয় না।

$$CH_3CSNH_2 + H_2O \rightarrow CH_3CONH_2 + H_2S$$

❑ ক্ষতিকর/ বিপজ্জনক রাসায়নিক দ্রব্য:

ক্ষতিকর প্রভাব	উদাহরণ
১. পানির সংস্পর্শে আগুন ধরে।	Na, NaH, $LiAlH_4$
২. বাষ্পে আগুন ধরে।	ইথার, ইথানল
৩. ক্ষত সৃষ্টি করে (কাপড়ে/ গায়ে)।	NaOH, KOH, HCl, H_2SO_4, HF
৪. চোখের জন্য ক্ষতিকর।	NaOH, KOH
৬. দীর্ঘদিন কাজ করলে মারাত্মক অসুখ হয়।	বেনজিন, অ্যানিলিন, জাইলিন, ফেনল, ফরমালডিহাইড, নাইট্রোবেনজিন।
৭. ব্রঙ্কিয়াল সমস্যা (হাঁপানি) সৃষ্টি করে।	NH_4OH, Br_2 বাষ্প।
৮. কিডনি ও লিভারের ক্ষতি করে।	হ্যালোজেনেটেড যৌগ ($CHCl_3$, CCl_4, $Cl-CH_2-CH_2-Cl$)

CamScanner

ক্ষতিকর প্রভাব	উদাহরণ
৯. ক্ষতিকারক (Harmful) পদার্থ	জৈব দ্রাবক, পেট্রোল-এ দ্রবীভূত নানা রং, পলিশ, অ্যান্টিফ্রিজ ও পোকামাকড় মারার ওষুধ।
১০. উত্তেজক (Irritant) পদার্থ	লঘু এসিড ও ক্ষার দ্রবণ, বিরঞ্জক পদার্থ, সোপ পাউডার, সিমেন্ট গুঁড়া।
১১. বিষক্রিয়াযুক্ত (Posion)	ক্যাডমিয়াম, ক্রোমিয়াম (VI), Pb, Hg ও সায়ানাইড লবণ।
১২. দাহ্য (Flammable) পদার্থ	ইথানল, ইথার, ব্রোমিন, বেনজিন, অ্যারোসোল, পেট্রোলিয়াম।
১৩. জারক (Oxidizing agent) পদার্থ	গাঢ় H_2CrO_4, HNO_3, H_2SO_4, HF, Cl_2 ইত্যাদি।
১৪. বিস্ফোরক (Explosive) দ্রব্য	জৈব পার-অক্সাইড, NH_4NO_3, ভারি ধাতুর অ্যাজাইড, ডায়াজোনিয়াম লবণ, ওজোনাইড, অ্যাসিটিলাইড।
১৫. পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর	NH_3, Cl_2, তারপিন তেল ও বিভিন্ন কীটনাশক।
১৬. ক্ষয়কারক (Corrosive) পদার্থ	ব্লিচিং সল্যুশন, গাঢ় এসিড ও ক্ষার দ্রবণ, H_2O_2, $AgNO_3$, ড্রেইন ক্লিনার।
১৭. নিরুদক পদার্থ	গাঢ় H_2SO_4, P_2O_5 ইত্যাদি।
১৮. শুষ্ককারক পদার্থ	শুষ্ক CaO, P_2O_5, Na_2SiO_3 (সিলিকা জেল), অনার্দ্র $ZnCl_2$ ইত্যাদি।

❒ বিষাক্ত রিয়েজেন্টের পরিবর্তে বিকল্প রিয়েজেন্টের ব্যবহার:

বিষাক্ত উপাদান	বিকল্প উপাদান
১. ক্লোরোফরম ($CHCl_3$)	১. হেক্সেন (C_6H_{14})
২. কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (CCl_4)	২. হেক্সেন (C_6H_{14})
৩. বেনজিন (C_6H_6)	৩. টলুইন ($C_6H_5{-}CH_3$)
৪. বিউটানল-2 ($CH_3{-}CH_2{-}CHOH{-}CH_3$)	৪. বিউটানল-1 ($CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}OH$)
৫. জাইলিন $C_6H_4(CH_3)_2$	৫. টলুইন ($C_6H_5{-}CH_3$)
৬. পটাসিয়াম (K)	৬. ক্যালসিয়াম (Ca)
৭. লেড ক্রোমেট ($PbCrO_4$)	৭. পটাসিয়াম কার্বনেট (K_2CO_3)
৮. হাইড্রোজেন সালফাইড (H_2S)	৮. থায়োঅ্যাসিটামাইড (CH_3CSNH_2)

❒ পরিবেশের উপর ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত রাসায়নিক দ্রব্যের প্রভাব ও পরিমিত ব্যবহারের গুরুত্ব:

- মাটির অনুকূল pH 7.0 - 8.0 থেকে খুব বেশি হ্রাস বা বৃদ্ধি ঘটলে মাটির অণুজীব ধ্বংস এবং উর্বরতা নষ্ট হয়।
- জলাশয়ে পানির pH এর মান 3 এর নিচে হলে জলজ উদ্ভিদ ও মাছ মারা যায়।
- ভারি ধাতুর আয়ন Pb^{2+}, Hg^{2+}, Cd^{2+} প্রাণিদেহে প্রবেশ করলে প্রাণিদেহের এনজাইমের কার্যক্ষমতা বিনষ্ট হয়।
- জন্ডিস বা লিভার সিরোসিসের মতো প্রাণঘাতী রোগ সৃষ্টি করে, হ্যালোজেনযুক্ত যৌগ যেমন ক্লোরোফরম, কার্বন টেট্রাক্লোরাইড, ক্লোরোমিথেন বা ক্লোরো ইথেন।
- নাইট্রেট (NO_3^-) ও নাইট্রাইট (NO_2^-) লবণ পানিতে সহজেই দ্রবীভূত হয়ে পানির মাধ্যমে শরীরে প্রবেশ করে রক্তের হিমোগ্লোবিনকে নষ্ট করে দেয়, ফলে রক্তে অক্সিজেন পরিবহন হ্রাস পায়।

❒ টিংচার আয়োডিন :

2.0 g I_2 গুড়া + 3.0 g KI + 50 mL ইথানল + 45 mL ডিস্টিল ওয়াটার = 2% টিংচার আয়োডিন।

ব্যবহার : কাটা-ছেড়ায় জীবাণুনাশক রুপে ব্যবহার হয়।

❒ সেমি-মাইক্রো এবং অ্যানালিটিক্যাল পদ্ধতি:

- সেমিমাইক্রো পদ্ধতিতে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি: সেন্ট্রিফিউজ টিউব, সেন্ট্রিফিউজ যন্ত্র, ড্রপিং টিউব, বিকারক ড্রপার, স্প্যাচুলা।

প্রচলিত পদ্ধতির নাম	ভর	আয়তন
ম্যাক্রো বিশ্লেষণ	0.5 g থেকে 2.0 g কঠিন পদার্থ	20 - 30 mL
সেমিমাইক্রো বিশ্লেষণ	50 mg থেকে 200 mg কঠিন পদার্থ	2 - 4 mL
মাইক্রো বিশ্লেষণ	5 mg থেকে 20 mg বা তারও কম	0.2 - 1.0 mL

❒ বিভিন্ন অবস্থায় ব্যবহৃত ফার্স্ট এইড :

যা ঘটলে	ফার্স্ট এইড
ত্বকে অ্যাসিড লাগলে	• শীতল পানি দিয়ে ক্ষতস্থান দীর্ঘসময় ধরে ধুতে হয়। • ক্ষতস্থান 5% $NaHCO_3$ দ্রবণ দিয়ে ধুয়ে নিতে হবে।
ত্বকে ক্ষার লাগলে	• প্রথমে প্রচুর শীতল পানি দ্বারা ধুতে হবে। • ক্ষতস্থান 5% ইথানোয়িক অ্যাসিড দ্বারা ধুতে হয়।
চোখে অ্যাসিড/ক্ষার লাগলে	• প্রথমে পর্যাপ্ত পানি দিয়ে কমপক্ষে 20 মিনিট ধুতে হবে। • অ্যাসিড লাগলে 5% $NaHCO_3$ দ্রবণের 2-3 ড্রপ দিতে হবে। • ক্ষার লাগলে 5% বোরিক অ্যাসিডের (H_3BO_3) সম্পৃক্ত দ্রবণের কয়েক ড্রপ চোখে দিতে হবে।
পেটের ভেতর অ্যাসিড প্রবেশ করলে	• 5% সাবানের দ্রবণের সামান্য পরিমাণ খাওয়াতে হবে। • 3/4 গ্লাস সাধারণ পানি পান করতে হবে। • জিহ্বা, গলা, ঠোঁট ঝলসে গেলে 2% $NaHCO_3$ দ্বারা ধুতে হবে।
পেটে ক্ষার গেলে	• প্রথমে ভিনেগার বা লেবুর রস খাওয়াতে হবে।

CamScanner

Part 2 At a glance

- ব্যুরেটের অভ্যন্তরে গ্রিজ বা তৈলাক্ত পদার্থ দূর করার জন্য কি ব্যবহার করা হয়? উত্তর : $K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4
- দ্রবণ স্থানান্তরের জন্য কোনটি অপরিহার্য? উত্তর : পিপেট
- কোনটি ল্যাবরেটরিতে সর্বোত্তম কাচ পরিষ্কারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়? উত্তর : ক্রোমিক এসিড
- বুরেট ও পিপেট তৈরিতে কোন কাচ ব্যবহৃত হয়? উত্তর : পাইরেক্স
- ব্যুরেটের সাহায্যে সর্বনিম্ন কত আয়তন পরিমাপ করা যায়? উত্তর : 0.1 cm^3
- কোন এসিড কাঁচের পাত্রকে ক্ষয় করে? উত্তর : HF
- স্প্যাচুলা কোন কাজে ব্যবহৃত হয়? উত্তর : ভর পরিমাপে
- একটি 4 ডিজিট ব্যালান্স দ্বারা সর্বনিম্ন কত গ্রাম ওজন পরিমাপ করা যায়? উত্তর : 0.0001 g
- লিভার সিরোসিস করতে পারে কোন যৌগ ? উত্তর : হ্যালোজেনযুক্ত যৌগ
- আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত হ্যাজার্ড সিম্বলের সংখ্যা কত? উত্তর : ১০ টি
- কোথায় Na ধাতু সংরক্ষণ করা হয়? উত্তর : কেরোসিন
- কোন রাসায়নিক পদার্থটি পানির সংস্পর্শে আগুন ধরে যায়? উত্তর : $LiAlH_4$
- পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর বিষাক্ত বিজারক CCl_4 এর পরিবর্তে বিকল্প বিজারক হিসেবে ব্যবহৃত হয় – উত্তর : হেক্সেন
- $Ca(OH)_2$ দ্রবণ চোখে পড়লে কোন দ্রবণ দিয়ে ধুতে হয়? উত্তর : H_3BO_3 দ্রবণ
- পোড়াক্ষতের জ্বালা নিবারণে ব্যবহৃত 'বার্ণল' হলো —। উত্তর : পিকরিক এসিড
- চোখে এসিড লাগলে কোন দ্রবণটি ব্যবহার করা শ্রেয়? উত্তর : $NaHCO_3$
- ল্যাবরেটরিতে কাজ করার সময় ব্রোমিনে হাত পুড়লে কি ব্যবহার করা উচিত? উত্তর : গ্লিসারিন

Part 3 জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষার উপযোগী বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের গুরুত্বপূর্ণ বিগত প্রশ্নোত্তর

01. পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর বিষাক্ত বিজারক CCl_4 এর পরিবর্তে বিকল্প বিজারক হিসেবে ব্যবহৃত হয় –[CoU-A : 19-20]
Ⓐ অ্যাসিটোন Ⓑ হেক্সেন
Ⓒ বেনজিন Ⓓ ক্লোরোফর্ম Ans B

02. সেকেন্ডারি পদার্থ- [IU-D : 19-20]
Ⓐ $KMnO_4$ Ⓑ $K_2Cr_2O_7$
Ⓒ $H_2C_2O_4$ Ⓓ $Na_2C_2O_4$ Ans A

03. কোনটি $LiAlH_4$ বর্জ্য নষ্ট করতে ব্যবহৃত হয়? [NSTU-B : 19-20]
Ⓐ Na_2CO_3 Ⓑ $NaHSO_4$ Ⓒ Na_2SO_4 Ⓓ $NaHCO_3$ Ans C

04. নিচের কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ? [NSTU-A : 19-20]
Ⓐ $KMnO_4$ Ⓑ $Na_2S_2O_3.5H_2O$
Ⓒ NaOH Ⓓ $K_2Cr_2O_7$ Ans D

05. কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ? [RSTU-C : 19-20]
Ⓐ $KMnO_4$ Ⓑ H_2SO_4
Ⓒ $Na_2S_2O_3$ Ⓓ Na_2CO_3 Ans D

06. ল্যাবরেটরিতে কাজ করার সময় ব্রোমিনে হাত পুড়লে নিচের কোনটি ব্যবহার করা উচিত? [CoU-A : 18-19]
Ⓐ দুর্বল NH_4OH Ⓑ গ্লিসারিন
Ⓒ ইথানয়িক এসিড Ⓓ ক্লোরিন Ans B

07. কোন এসিডটি গ্লাসের যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করতে ব্যবহৃত হয় না? [CoU-A : 18-19]
Ⓐ HF Ⓑ HCl
Ⓒ H_2SO_4 Ⓓ HNO_3 Ans A

Part 4 সম্ভাব্য MCQ

01. ল্যাবরেটরিতে নিজের নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে কী কী প্রাথমিক ব্যবস্থা নিতে ভুল হবে?
Ⓐ অ্যাপ্রোন পরা Ⓑ নিরাপদ চশমা পকেটে রাখা
Ⓒ হাতে গ্লাভস পরা Ⓓ পায়ে জুতা পরা Ans B

02. কেমিস্ট্রি ল্যাবে শ্বাস-প্রশ্বাসের ক্ষেত্রে নিরাপদ থাকার জন্য নিচের কোনটি ব্যবহার করা হয়?
Ⓐ নিরাপদ চশমা Ⓑ অ্যাপ্রোন Ⓒ গ্লাভস Ⓓ মাস্ক Ans D

03. কেমিস্ট্রি ল্যাবে কখন নিরাপত্তা চশমা ব্যবহার করা আবশ্যক?
Ⓐ দ্রবণ প্রস্তুতিতে Ⓑ রাসায়নিক বস্তুর ওজন নিতে
Ⓒ রাসায়নিক পদার্থ উদ্বায়ী হলে Ⓓ যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করার সময় Ans C

04. গাঢ় এসিড নিয়ে কাজ করার সময় নিচের কোন নিরাপত্তা সামগ্রী ব্যবহার করা জরুরি?
Ⓐ হ্যান্ড গ্লাভস Ⓑ মাস্ক Ⓒ অ্যাপ্রন Ⓓ নিরাপদ কাচ Ans A

05. ল্যাব মাস্ক কীভাবে কাজ করে?
Ⓐ গ্যাসীয় পদার্থের শোষণের মাধ্যমে Ⓑ গ্যাসীয় পদার্থকে নির্গমন করার মাধ্যমে
Ⓒ বিষাক্ত গ্যাস শোষণের মাধ্যমে Ⓓ বিষাক্ত গ্যাস উৎপন্নের মাধ্যমে Ans C

06. ল্যাব অ্যাপ্রনে সিনথেটিক কাপড় ব্যবহার নিষিদ্ধ কেন?
Ⓐ দ্রুত নষ্ট হয় Ⓑ রাসায়নিক প্রতিরোধী নয়
Ⓒ দাহ্য পদার্থ বলে Ⓓ আরামদায়ক নয় Ans C

07. ল্যাবরেটরিতে শরীরের ত্বক ও পোশাককে সুরক্ষার জন্য কী পরিধান করতে হয়?
Ⓐ অ্যাপ্রন Ⓑ মাস্ক Ⓒ হ্যান্ড গ্লাভ Ⓓ নিরাপদ চশমা Ans A

08. ব্যুরেটের সাহায্যে সর্বনিম্ন কত আয়তন মাপা যায়?
Ⓐ 0.01 mL Ⓑ 0.1 mL Ⓒ 0.5 mL Ⓓ 1.0 cm^3 Ans B

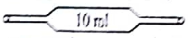
09. সূক্ষ্মভাবে স্বল্প আয়তন তরল পরিমাপ করতে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ মেজারিং সিলিন্ডার Ⓑ আয়তনিক ফ্লাস্ক
Ⓒ ব্যুরেট Ⓓ কনিক্যেল ফ্লাস্ক Ans C

10. 10.5 mL $KMnO_4$ দ্রবণ সঠিকভাবে মেপে নিতে কোনটির ব্যবহার উত্তম হবে?
Ⓐ আয়তনিক ফ্লাস্ক Ⓑ ব্যুরেট Ⓒ কনিক্যেল ফ্লাস্ক Ⓓ পিপেট Ans B

11. টাইট্রেশনকালে তরলের আয়তন সূক্ষ্মভাবে পরিমাপের জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ পিপেট ও কনিক্যেল ফ্লাস্ক Ⓑ মেজারিং সিলিন্ডার ও কনিক্যেল ফ্লাস্ক
Ⓒ ব্যুরেট ও মেজারিং সিলিন্ডার Ⓓ ব্যুরেট ও পিপেট Ans D

12. ব্যুরেট ও পিপেট তৈরিতে কোন কাচ ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ সিলিকা কাচ Ⓑ পাইরেক্স কাচ Ⓒ বোরোসিলিকেট Ⓓ ফ্লিন্ট কাচ Ans B

13. ব্যুরেট রিঞ্জ (rinse) করতে ক্রোমিক এসিড ব্যবহার করা হয় কেন?
Ⓐ শক্তিশালী জারক Ⓑ এটি ক্ষয়কারক
Ⓒ শক্তিশালী বিজারক Ⓓ এর নিরুদন ধর্ম আছে Ans A

14. 

এ যন্ত্রটির নাম কী?
Ⓐ ব্যুরেট Ⓑ পিপেট Ⓒ মাপচোঙ Ⓓ ফানেল Ans B

15. কোনটি দ্রবণ স্থানান্তরের জন্য অপরিহার্য?
Ⓐ টেস্টটিউব Ⓑ পিপেট Ⓒ ফানেল Ⓓ বিকার Ans B

16. কোনটি আয়তনিক বিশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ বিকার Ⓑ টেস্টটিউব Ⓒ পিপেট Ⓓ ফানেল Ans C

17. 0.1M Na_2CO_3 দ্রবণ তৈরিতে তোমার প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতির মধ্যে কোনটি পড়ে না?
Ⓐ পল-বুঙ্গি ব্যালেন্স Ⓑ ফানেল
Ⓒ 250 mL আয়তনিক ফ্লাস্ক Ⓓ মাপন সিলিন্ডার Ans D

18. 0.1M HCl দ্রবণ প্রস্তুতির গাঢ় HCl পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়—
Ⓐ পিপেট Ⓑ আয়তনিক ফ্লাস্ক Ⓒ মাপন সিলিন্ডার Ⓓ কনিক্যেল ফ্লাস্ক Ans C

19. মোটামুটি 0.1 M ঘনমাত্রার H_2SO_4 দ্রবণ প্রস্তুতির জন্য কোনটি প্রয়োজন পড়ে না?
Ⓐ ব্যালেন্স Ⓑ পিপেট Ⓒ মাপন সিলিন্ডার Ⓓ আয়তনিক ফ্লাস্ক Ans A

20. আয়তনিক ফ্লাস্ক ব্যবহৃত হয় কোন কাজে?
Ⓐ মূল দ্রবণ তৈরিতে Ⓑ গুণগত বিশ্লেষণে
Ⓒ প্রমাণ দ্রবণ তৈরিতে Ⓓ পাতনে Ans C

21. ভলিউমেট্রিক ফ্লাস্কের ব্যবহার কী?
Ⓐ তরলের আয়তন পরিমাপ করা Ⓑ তরলের ঘনমাত্রা পরিমাপ করা
Ⓒ নির্দিষ্ট আয়তনের দ্রবণ তৈরি করা Ⓓ অম্ল-ক্ষার টাইট্রেশন করা Ans C

22. ট্রাইট্রেশনের সময় দ্রবণকে পাত্র হতে কনিক্যেল ফ্লাস্কে নিতে ব্যবহৃত হয়—
Ⓐ মেজারিং সিলিন্ডার Ⓑ ব্যুরেট Ⓒ পিপেট Ⓓ ড্রপার Ans C

CamScanner

রসায়ন ১ম পত্র

অধ্যায় ২ গুণগত রসায়ন

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

❑ **পরমাণুর মূল কণিকা :**
অতি সূক্ষ্ম কণিকা যা মূল উপাদান হিসেবে বিভিন্ন পরমাণুতে উপস্থিত থাকে অর্থাৎ যে সকল নিরতিশয় ক্ষুদ্র কণিকা দ্বারা পরমাণু গঠিত তাদের পরমাণুর মূল কণিকা বলে। এটি ৩ প্রকার।

১. স্থায়ী মূল কণিকা : (i) ইলেকট্রন (ii) প্রোটন (iii) নিউট্রন
২. অস্থায়ী মূল কণিকা: (i) পাইওন (ii) মিউওন (iii) নিউট্রিনো (iv) অ্যান্টি-নিউট্রিনো (v) মেসন (vi) পজিট্রন
৩. কম্পোজিট কণিকা: (i) ডিউটেরন কণা (ii) আলফা কণিকা

❑ **পরমাণু ও নিউক্লিয়াসের বর্ণনা :**

নাম	ব্যাস	চার্জ	ভর	অবস্থান
পরমাণু	10^{-8} cm বা 10^{-10} m	নিরপেক্ষ	10^{-27} - 10^{-25} kg	
নিউক্লিয়াস	10^{-12} cm - 10^{-13} cm	ধনাত্মক (+ve)	পরমাণুর (প্রায়) সমস্ত ভর	পরমাণুর কেন্দ্রে

❑ **পরমাণুর স্থায়ী মূল কণিকাসমূহের বৈশিষ্ট্য:**

বৈশিষ্ট্য	ইলেকট্রন	প্রোটন	নিউট্রন
আবিষ্কারক	স্যার জে.জে. থমসন (1897)	রাদারফোর্ড (1911)	জেমস চ্যাডউইক (1932)
প্রতীক	${}^{0}_{-1}e$ বা e^-	${}^{1}_{1}p$ বা p বা H^+	${}^{1}_{0}n$ বা n
প্রকৃত ভর	9.11×10^{-28} g	1.672×10^{-24} g	1.675×10^{-24} g
আপেক্ষিক ভর	5.488×10^{-4} amu	1.00757 amu	1.0089 amu
প্রোটনের তুলনায় ভর	1/1837	1	1
প্রকৃত চার্জ	-1.6×10^{-19} C $\equiv -1.6\times10^{-20}$ emu $\equiv -4.8\times10^{-10}$ esu	1.6×10^{-19}C $\equiv 1.6\times10^{-20}$ emu $\equiv 4.8\times10^{-10}$ esu	0
আপেক্ষিক চার্জ	−1	+1	0
অবস্থান	কক্ষপথ	নিউক্লিয়াস	নিউক্লিয়াস
চার্জের প্রকৃতি	ঋণাত্মক	ধনাত্মক	নিরপেক্ষ

▸ **পারমাণবিক সংখ্যা:** কোনো মৌলের একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াসে যত সংখ্যক প্রোটন অবস্থান করে, প্রোটনের ঐ সর্বমোট সংখ্যাকে ঐ মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা বলে। একে 'Z' দ্বারা প্রকাশ করা হয়। অর্থাৎ $Z = p$

▸ **পারমাণবিক ভর সংখ্যা:** কোনো মৌলের পরমাণুতে বর্তমান প্রোটন ও নিউট্রনের সংখ্যার সমষ্টিকে ঐ মৌলের ভর সংখ্যা বলে। একে নিউক্লিয়ন সংখ্যাও বলে। অর্থাৎ $A = (p + n)$

❑ **আইসোটোপ:** যেসব পরমাণুর প্রোটন সংখ্যা একই কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন তাদেরকে পরস্পরের আইসোটোপ বলে। আইসোটপগুলো একই মৌলের পরমাণু।
টেকনিক: আইসোটোপ এর শেষ বর্ণ 'প' অর্থাৎ প্রোটন সংখ্যা সমান।

উদাহরণ: i. ${}^{1}_{1}H, {}^{2}_{1}H, {}^{3}_{1}H$ ii. ${}^{12}_{6}C, {}^{13}_{6}C, {}^{14}_{6}C$ iii. ${}^{16}_{8}O, {}^{17}_{8}O, {}^{18}_{8}O$ iv. ${}^{31}_{15}P$, ${}^{32}_{15}P$

Note : Na ও Au এর একাধিক আইসোটোপ নেই।

❑ **আইসোটোপের ব্যবহার:**

নাম	ব্যবহার
${}^{60}_{27}Co$	ক্যান্সার আক্রান্ত কোষ ধ্বংস করা
${}^{44}_{22}Ti$	রক্তস্রোতে মিশ্রিত করে শরীরে রক্তের পরিমাণ নির্ণয়
${}^{131}_{53}I$	টিউমার এর অবস্থান ও আয়তন এবং থাইরয়েড গ্রন্থির বৃদ্ধিজনিত চিকিৎসা
${}^{32}_{15}P$	রক্তস্বল্পতা রোগের চিকিৎসা
Ra-226	ক্যান্সার নির্ধারণ
P-32 & C-14	DNA ও RNA এর গঠন পর্যালোচনা
Fe-59 & Fe-55	আয়রন পরিশোষণ গবেষণা (অন্ত্রে)
Na-24	রক্তসঞ্চালন গবেষণা
Tc–99	মস্তিষ্কের টিউমারের স্থান নির্ধারণ
Cs–137	মৃত্তিকা বিনষ্ট ও ধ্বংসের উৎস নির্ধারক
Ni-63	ক্যামেরা ও প্লাজমা প্রদর্শনীতে "লাইট সেন্সর" হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
U-238	পাথরের বয়স নির্ণয়

CamScanner

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

☐ **আইসোবার:** যেসব পরমাণুর নিউক্লিয়াসের পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন কিন্তু ভরসংখ্যা অভিন্ন বা একই তাদেরকে পরস্পরের আইসোবার বলে।

টেকনিক: আইসোবার এর শেষ বর্ণ 'র' অর্থাৎ ভরসংখ্যা সমান।

উদাহরণ: i. ${}^{3}_{1}H, {}^{3}_{2}He$ ii. ${}^{34}_{16}S, {}^{34}_{15}P$ iii. ${}^{64}_{29}Cu, {}^{64}_{30}Zn$ vii. ${}^{138}_{56}Ba, {}^{138}_{57}La, {}^{138}_{58}Ce$

☐ **আইসোটোন:** যেসব পরমাণুর নিউট্রন সংখ্যা সমান থাকে কিন্তু প্রোটন সংখ্যা ও ভর সংখ্যা উভয়ই ভিন্ন, তাদেরকে পরস্পরের আইসোটোন বলে।

টেকনিক: আইসোটোন এর শেষ বর্ণ 'ন' অর্থাৎ নিউট্রন সংখ্যা সমান।

উদাহরণ: i. ${}^{3}_{1}H, {}^{4}_{2}He$ ii. ${}^{23}_{11}Na, {}^{24}_{12}Mg$ iii. ${}^{23}_{11}Na, {}^{27}_{15}P$ iv. ${}^{35}_{17}Cl, {}^{33}_{15}P, {}^{34}_{16}S$

☐ **আইসোস্টার (Isosters):**

এমন সব ভিন্ন অণু যাদের মধ্যে সমসংখ্যক পরমাণু ও সমসংখ্যক ইলেকট্রন থাকে তাদেরকে পরস্পরের আইসোস্টার বলে।

উদাহরণ-১: N_2, CO **২:** HCl, F_2

☐ **আইসোইলেকট্রনিক (Isoelectronics) :**

এমন কিছু পরমাণু, অণু বা আয়ন আছে যাদের মধ্যে একই সংখ্যক ইলেকট্রন বর্তমান থাকে, তাদেরকে পরস্পরের আইসোইলেকট্রনিক বলে।

উদাহরণ- ১ : CO, CN^-, N_2, ২ : K^+, Ar, Ca^{2+}, ৩ : N_2O, CO_2, CNO^-

☐ **নিউক্লিয় বিক্রিয়ার সমীকরণ পূরণ :**

	প্রশ্ন	উত্তর
•	${}^{14}_{7}N + ? \longrightarrow {}^{11}_{6}C + {}^{4}_{2}He$	Ans : ${}^{14}_{7}N + {}^{1}_{1}H \longrightarrow {}^{11}_{6}C + {}^{4}_{2}He$
•	${}^{16}_{8}O + {}^{1}_{0}n \longrightarrow ? + {}^{1}_{1}H$	Ans : ${}^{16}_{8}O + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{16}_{7}N + {}^{1}_{1}H$
•	${}^{14}_{7}N + ? \longrightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{1}_{1}H$	Ans : ${}^{14}_{7}N + {}^{4}_{2}He \longrightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{1}_{1}H$
•	${}^{14}_{7}N + {}^{1}_{1}H \longrightarrow ? + {}^{4}_{2}He$	Ans : ${}^{14}_{7}N + {}^{1}_{1}H \longrightarrow {}^{11}_{6}C + {}^{4}_{2}He$
•	${}^{27}_{13}Al + {}^{1}_{0}n \longrightarrow ? + {}^{1}_{1}H$	Ans : ${}^{27}_{13}Al + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{27}_{12}Mg + {}^{1}_{1}H$
•	${}^{27}_{13}Al + {}^{4}_{2}He \longrightarrow {}^{30}_{15}P + ?$	Ans : ${}^{27}_{13}Al + {}^{4}_{2}He \longrightarrow {}^{30}_{15}P + {}^{1}_{0}n$
•	${}^{10}_{5}B + ? \longrightarrow {}^{13}_{7}N + {}^{1}_{0}n$	Ans : ${}^{10}_{5}B + {}^{4}_{2}He \longrightarrow {}^{13}_{7}N + {}^{1}_{0}n$
•	${}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \longrightarrow {}^{4}_{2}He + ?$	Ans : ${}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n$
•	${}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \longrightarrow ? + ?$	Ans : ${}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n$
•	${}^{237}_{93}Np + {}^{48}_{20}Ca \longrightarrow {}^{282}_{113}Nh + n?$	Ans : ${}^{237}_{93}Np + {}^{48}_{20}Ca \longrightarrow {}^{282}_{113}Nh + 3{}^{1}_{0}n$
•	${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow ? + {}^{141}_{56}Ba + 3{}^{1}_{0}n$	Ans : ${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{92}_{36}Kr + {}^{141}_{56}Ba + 3{}^{1}_{0}n$
•	${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{92}_{36}Kr + ? + ?$	Ans : ${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{92}_{36}Kr + {}^{141}_{56}Ba + 3{}^{1}_{0}n$
•	${}^{234}_{90}Th$ থেকে α-রশ্মি বিকিরণ	Ans : ${}^{234}_{90}Th \longrightarrow {}^{4}_{2}He^{2+} + {}^{230}_{88}Ra$
•	${}^{232}_{89}Ac$ থেকে β রশ্মি বিকিরণ	Ans : ${}^{232}_{89}Ac \longrightarrow {}^{232}_{90}Th + {}^{0}_{-1}e$ (β-ray)

☐ **কোয়ান্টাম সংখ্যা, বিভিন্ন উপস্তর এবং ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা :**

কোয়ান্টাম সংখ্যা : পরমাণুতে অবস্থিত ইলেকট্রনের শক্তিস্তরের আকার, আকৃতি, শক্তিস্তরের বিন্যাস প্রকরণ এবং নিজ অক্ষের চতুর্দিকে আবর্তনের দিক প্রকাশক সংখ্যা সমূহকে কোয়ান্টাম সংখ্যা বলা হয়।

☐ **কোয়ান্টাম সংখ্যার মান ও তাৎপর্য:**

কোয়ান্টাম সংখ্যা	আবিষ্কারক	মান	তাৎপর্য
প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা (n)	বোর (১৯১৩)	n = 1, 2, 3 ... ইত্যাদি	শক্তিস্তরের আকার প্রকাশ করে
অ্যাজিমুথাল বা সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা (*l*)	সোমারফিল্ড (১৯১৫)	0 থেকে (n − 1) পর্যন্ত	উপশক্তিস্তরের আকৃতি প্রকাশ করে
চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা (m)	জীম্যান (১৮৯৬)	0 সহ − *l* থেকে + *l* পর্যন্ত	অরবিটালের দিক নির্দেশ করে
ঘূর্ণন কোয়ান্টাম সংখ্যা	উলেনবেক ও গোল্ডস্মিথ (১৯২৫)	m এর প্রতিটি মানের জন্য +1/2 ও −1/2 হয়	ইলেকট্রনের ঘূর্ণনের দিক নির্দেশ করে

☐ **কোয়ান্টাম সংখ্যার ক্ষেত্রে কোনো সেট অনুমোদনযোগ্য হওয়ার শর্তসমূহ:**

১. n এবং *l* এর মান কখনো সমান হয় না। ২. *l* এর মান n এর মানের চেয়ে সবসময় ছোট হবে। ৩. m ও *l* এর মান সমান হতে পারে।

৪. m এর মান কখনো *l* এর মান থেকে বড় হতে পারে না। ৫. s এর মান $+\frac{1}{2}$ অথবা $-\frac{1}{2}$ হয়।

☐ **কোয়ান্টাম উপস্তরের শক্তিক্রম এবং আকৃতি:**

অরবিটাল ও নোড (node) : যে এলাকায় আবর্তনশীল ও নির্দিষ্ট শক্তিযুক্ত ইলেকট্রন মেঘের অবস্থানের সম্ভাবনা 90 - 95% থাকে, সে এলাকাকে অরবিটাল বলা হয়। দুটি অরবিটালের মধ্যবর্তী যে এলাকায় ইলেকট্রন মেঘের অবস্থানের সম্ভাবনা প্রায় শূন্য, সে এলাকাকে নোড (node) এলাকা বলা হয়।

☐ **আউফবাউ নীতি:**

"পরমাণুতে ইলেকট্রনসমূহ বিভিন্ন শক্তিস্তরে প্রবেশের সময়, সর্বপ্রথম সবচেয়ে কম শক্তি সম্পন্ন স্তরে প্রবেশ করবে। নিম্ন শক্তিস্তর পূর্ণ হওয়ার পর পরবর্তীতে উচ্চতর শক্তি সম্পন্ন স্তরে প্রবেশ করবে।"

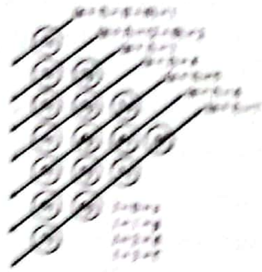
JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

CamScanner

❐ **$(n+l)$ এর নিয়ম :**

i. $(n+l)$ এর মান কম মানে শক্তি কম আর বেশি মানে শক্তি বেশি। কক্ষীতে আগে ইলেকট্রন প্রবেশ করবে।
$4s: n+l=4+0=4$; $3d: 3+2=5$
3d এর চেয়ে 4s এর শক্তি কম বলে ইলেকট্রন আগে 4s অরবিটালে প্রবেশ করে।

ii. $(n+l)$ এর মান সমান হলে যার n এর মান কম তাতে ইলেকট্রন আগে যাবে। যেমন-
$3d: n+l=3+2=5$; $4p: n+l=4+1=5$
4p এর চেয়ে 3d অরবিটালের শক্তি কম। তাই 3d অরবিটালে ইলেকট্রন আগে প্রবেশ করবে।



ক্রমবর্ধমান শক্তির ক্রমানুসারে উপশক্তিস্তর গুলোকে সাজালে নিম্নরূপে দেখানো যায়:
$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s < 5f$

❐ **হুন্ডের নীতি:**

সমশক্তি সম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটালে ইলেকট্রনসমূহ এমনভাবে প্রবেশ করবে যেন তারা সর্বাধিক পরিমাণে অযুগ্ম অবস্থায় থাকতে পারে। এ অযুগ্ম ইলেকট্রনের স্পিন একমুখী হয়।

$N(7) = 1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$ — 2s [↑↓] ; $2p_x$ $2p_y$ $2p_z$ [↑][↑][↑]

$O(8) = 1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1 2p_z^1$ — 2s [↑↓] ; $2p_x$ $2p_y$ $2p_z$ [↑↓][↑][↑]

❐ **পলির বর্জন নীতি:**

একই পরমাণুতে যেকোনো দুটি ইলেকট্রনের জন্য চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কখনও একই হতে পারে না। অর্থাৎ যদি দুটি ইলেকট্রনের যেকোনো তিনটি কোয়ান্টাম সংখ্যা একই হয় তবে চতুর্থ কোয়ান্টাম সংখ্যা অবশ্যই ভিন্ন হতে হবে। যেমন : হিলিয়াম পরমাণুর ক্ষেত্রে-

i. ১ম ইলেকট্রন e_1 এর জন্য $n=1, l=0, m=0, s=+\frac{1}{2}$

ii. ২য় ইলেকট্রন e_2 এর জন্য $n=1, l=0, m=0, s=-\frac{1}{2}$

❐ **দৃশ্যমান আলোর মধ্যে বিভিন্ন ধরনের আলোক তরঙ্গদৈর্ঘ্য:**

ছন্দ		রং	তরঙ্গদৈর্ঘ্য (nm)
বে	V	বেগুনি	380 - 424
নী	I	নীল	424 - 450
আ	B	আসমানি	450 - 500
স	G	সবুজ	500 - 575
হ	Y	হলুদ	575 - 590
ক	O	কমলা	590 - 647
লা	R	লাল	647 - 780

- তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে কম কিন্তু বিকিরণ সবচেয়ে বেশি → বেগুনি রঙের।
- তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি কিন্তু বিকিরণ সবচেয়ে কম → লাল রঙের।

❐ **তড়িৎ চুম্বকীয় বর্ণালির অঞ্চলসমূহ:**

তড়িৎ চুম্বকীয় বিকিরণ	তরঙ্গদৈর্ঘ্য	কিছু গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার
রেডিও তরঙ্গ	100 cm - 10 m	টিভি, সিগনাল, MRI
মাইক্রোওয়েভ	1000 μm -100 cm	রান্না, মোবাইল ফোনের মাধ্যমে তথ্য আদান-প্রদান।
অবলোহিত রশ্মি	0.780 μm - 1000 μm	রিমোট কন্ট্রোল, ফিজিও থেরাপি, অপটিক্যাল ফাইবারের মাধ্যমে যোগাযোগ প্রযুক্তিতে।
দৃশ্যমান আলো	380 - 780 nm	দেখা, বিশ্লেষণী রসায়নে পদার্থের পরিমাণ নির্ণয়।
অতিবেগুনি রশ্মি	10 nm - 380 nm	জাল টাকা, পাসপোর্ট সনাক্তকরণে ও গবেষণায়।
X-রশ্মি	0.1 - 10 nm	চিকিৎসাবিজ্ঞানে, শরীরের অভ্যন্তরে হাড়ের প্রতিচ্ছবি নিরূপণে।
γ-রশ্মি	0.0005 - 0.10 nm	দেহ অভ্যন্তরে ক্যান্সার আক্রান্ত কোষ ধ্বংসে এবং খাদ্য প্রক্রিয়াজাতকরণে অণুজীব ধ্বংসে ব্যবহৃত হয়।
মহাজাগতিক রশ্মি	< 0.00005 nm	

- তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে কম কিন্তু বিকিরণ সবচেয়ে বেশি → মহাজাগতিক রশ্মির।
- তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি কিন্তু বিকিরণ সবচেয়ে কম → রেডিও ও টেলিভিশনের।
- দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের সীমা : (380 nm - 780 nm) প্রায়
- তড়িৎচুম্বকীয় বিকিরণের ক্রমবর্ধমান তরঙ্গদৈর্ঘ্য (λ) :

কসমিক রশ্মি < γ রশ্মি < X রশ্মি < UV রশ্মি < দৃশ্যমান রশ্মি < IR রশ্মি < মাইক্রোতরঙ্গ < বেতার তরঙ্গ।

র ক্ষুদ্র শক্তির প্যাকেট হিসেবে বের হয়। বিকিরিত শক্তির এ একক পরিমাণকে ফোটন বা আলোর এক

র শক্তিকে। আইনস্টাইন বলে [1 আইনস্টাইন = 6.022×10^{23} কোয়ান্টা (quanta)]

লকা বেগুনি — Ca^{2+} → ইটের ন্যায় লাল
দাটে নীল — Ba^{2+} → আপেল গ্রিন

থ	উচ্চ কক্ষপথ	বর্ণালি অঞ্চল	তরঙ্গদৈর্ঘ্য, nm
	$n_2 = 2, 3, 4, ...$	অতি-বেগুনি (ultra violet)	92 - 120
	$n_2 = 3, 4, 5, ...$	দৃশ্যমান (visible)	400 - 650
	$n_2 = 4, 5, 6, ...$	নিকট ইনফ্রা-রেড (Near IR)	950 - 1875
	$n_2 = 5, 6, 7, ...$	ইনফ্রা-রেড (IR)	1945 - 4050
	$n_2 = 6, 7, 8, ...$	ইনফ্রা-রেড (IR)	3780 - 7500

ার সংখ্যা নির্ণয়:
উচ্চতর শক্তিস্তরের n_2 কক্ষপথ থেকে নিম্নতর শক্তিস্তরের n_1 কক্ষপথে আসে তখন সৃষ্ট বর্ণালির সর্বাধিক

রেখার সংখ্যা $= \frac{(2-1)(2-1+1)}{2} = 1$টি

তবে 230 nm - 375 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের UV রশ্মি অপটিকেল সেন্সররূপে আসল-নকল কারেন্সি নোট

ফোর (phosphor) নামক বিশেষ রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহৃত হয়।
াকে UV-ফ্লোরেসেন্ট কালি বলা হয়। ঐ অদৃশ্য কালিটি UV রশ্মির সংস্পর্শে নির্দিষ্ট বর্ণের দৃশ্যমান আলো

শোষণকারী; কিন্তু দৃশ্যমান আলোর পরিসরে অর্থাৎ 380 nm -780 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের মধ্যে ঐ শোষিত

। ফসফোর এ আয়ন হিসেবে ল্যান্থানাইড আয়ন ও জটিল ধাতব অক্সাইড ব্যবহৃত হয়।

ত বর্ণ
া
ন

কম্পন বর্ণালি।

রিমাপের মাধ্যমে মস্তিষ্কের রোগ নির্ণয়ে।

ব্যবহার করে যে প্রতিচ্ছবি পাওয়া যায় তাকে থার্মোগ্রাফ বলে।

CamScanner

❑ **রোগ নির্ণয়ে MRI পরীক্ষা:**

- MRI মূলত NMR নীতির উপর প্রতিষ্ঠিত।
- মানবদেহের বিভিন্ন তন্ত্রের টিস্যুর অস্বাভাবিক বৃদ্ধিজনিত টিউমার, আঘাতজনিত অভ্যন্তরীণ রক্তক্ষরণ, রক্ত নালিকা সংক্রান্ত রোগ ও জীবাণু সংক্রমণজনিত সমস্যার ক্ষেত্রে MRI ব্যবহৃত হয়।
- মস্তিষ্কের টিউমার ও কোমল টিস্যু যেমন মেরুমজ্জায় টিউমার শনাক্তকরণে MRI কার্যকর।

❑ **শিখা পরীক্ষার মাধ্যমে বিভিন্ন ধাতব আয়নের শনাক্তকরণ:**

শিখা পরীক্ষা : বার্নারের অনুজ্জ্বল শিখায় উত্তপ্ত ধাতব পরমাণু শিখা থেকে প্রয়োজনীয় তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো শোষণ করে এবং ঐ শোষিত শক্তি বিকিরিত হয়ে শিখায় বিশেষ বর্ণের আলো সৃষ্টি করে।

❑ **জারণ শিখার পরীক্ষা :**

খালি চোখে	নীল কাচের মধ্য দিয়ে (কোবাল্ট ব্লু গ্লাস)	সিদ্ধান্ত
বেগুনি বর্ণের শিখা	লালাভ বেগুনি	K^+ লবণ
উজ্জ্বল সোনালী হলুদ	বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বর্ণ দেখা যায় না।	Na^+ লবণ
ইটের ন্যায় লাল	ফিকে সবুজ	Ca^{2+} লবণ
উজ্জ্বল নীলাভ সবুজ	বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বর্ণ দেখা যায় না	Cu^{2+} লবণ
কাঁচা আপেলের মত	নীলাভ সবুজ	Ba^{2+} লবণ
সাদাটে নীল	-	Pb^{2+} লবণ
ক্রিমসন রেড (লাল)	-	Li^+ লবণ
নীল বর্ণ	বেগুনি,	As^{3+} লবণ
টকটকে লাল (ক্রিমসন রেড)	ফিকে সবুজ	Sr^{2+} লবণ
নীল বর্ণ	-	Cs^+ লবণ

❑ **দ্রাব্যতা:** নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 100 গ্রাম দ্রাবককে সম্পৃক্ত দ্রবণে পরিণত করতে কোন দ্রবের যত গ্রাম দ্রবীভূত করতে হয় দ্রবের সে ভর প্রকাশক সংখ্যাই দ্রাব্যতা।

$$\text{দ্রাব্যতা} = \frac{\text{গ্রামে প্রকাশিত দ্রবের ভর}}{\text{গ্রামে প্রকাশিত দ্রাবকের ভর}} \times 100 \text{ অর্থাৎ } S = \frac{m}{M-m} \times 100$$

$$\text{দ্রব} + \text{দ্রাবক} \underset{\text{কেলাসন প্রক্রিয়া}}{\overset{\text{দ্রবণ প্রক্রিয়া}}{\rightleftharpoons}} \text{সম্পৃক্ত দ্রবণ}$$

❑ **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, 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।

- **পানিতে অদ্রবণীয় লবণসমূহ:** $CaCO_3$, $ZnCO_3$, $CuCO_3$, $BaSO_4$, $PbSO_4$, Ag_2SO_4 ইত্যাদি।

❑ **দ্রাব্যতা গুণফল:** নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো স্বল্প দ্রবণীয় লবণের সম্পৃক্ত দ্রবণে তার উপাদান আয়নসমূহের ঘনমাত্রার সর্বোচ্চ গুণফলকে লবণটির দ্রাব্যতা গুণফল বলে।

❑ **মোলার ঘনমাত্রার গুণফল ও দ্রাব্যতার গুণফলের মধ্যে সম্পর্ক:**

AB যৌগের ক্ষেত্রে	AB_2 বা A_2B যৌগের ক্ষেত্রে	AB_3 যৌগের ক্ষেত্রে	A_3B_2 যৌগের ক্ষেত্রে
$K_{sp} = S^2$	$K_{sp} = 4\,S^3$	$K_{sp} = 27\,S^4$	$K_{sp} = 108\,S^5$
উদাহরণ: AgCl, $BaSO_4$, AgBr, $CaSO_4$, CuS, ZnS, $PbSO_4$, AgI ইত্যাদি।	উদাহরণ: PbI_2, Ag_2CrO_4, CaF_2, $PbCl_2$, $Mg(OH)_2$, Ag_2CrO_4 ইত্যাদি।	উদাহরণ: $Fe(OH)_3$, $Al(OH)_3$, $Cr(OH)_3$ ইত্যাদি।	উদাহরণ: As_2S_3, $Ca_3(PO_4)_2$ ইত্যাদি।

❑ **কোন তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থের দ্রবণে যদি:**

শর্ত	অধঃক্ষেপণ	দ্রবণের নাম	দ্রাব্যতা নীতি: বিস্তারিত তথ্য
$K_{ip} > K_{sp}$	ঘটবে	দ্রবণ থেকে দ্রব অধঃক্ষিপ্ত হয়	আয়নিক গুণফল (K_{ip}) দ্রাব্যতা গুণফলের (K_{sp}) বেশি হলে পদার্থটি অধঃক্ষিপ্ত হবে।
$K_{ip} < K_{sp}$	ঘটবে না	অসম্পৃক্ত	আয়নিক গুণফল (K_{ip}) দ্রাব্যতা গুণফলের (K_{sp}) কম হলে দ্রবণটি অসম্পৃক্ত হবে।
$K_{ip} = K_{sp}$	সাম্যাবস্থা	সম্পৃক্ত	আয়নিক গুণফল (K_{ip}) দ্রাব্যতা গুণফলের (K_{sp}) সমান হয়, তবে দ্রবণটি সম্পৃক্ত হবে।

CamScanner

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

❒ বিভিন্ন অম্লীয় ও ক্ষারীয় মূলক শনাক্তকরণ বিকারক :

লবণে ক্ষারীয় মূলকের সিক্ত পরীক্ষা:

আয়ন	বিকারক	উৎপন্ন দ্রবণ/অধঃক্ষেপ	পর্যবেক্ষণ
Cu^{2+}	NH_4OH	$[Cu(NH_3)_4]SO_4$ টেট্রাঅ্যামমিন কপার (II) সালফেট	প্রথমে হালকা নীল অধঃক্ষেপ ও পরে গাঢ় নীল দ্রবণ
	$K_4[Fe(CN)_6]$ ফেরোসায়ানাইড পটাসিয়াম	$Cu_2[Fe(CN)_6]$ কপার ফেরোসায়ানাইড	বাদামি অধঃক্ষেপ
	KI	CuI	সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে তবে দ্রবণটির বর্ণ গাঢ় বাদামি হয়
Fe^{2+}	NH_4OH	$Fe(OH)_2$	সবুজ অধঃক্ষেপ
	$K_3[Fe(CN)_6]$ পটাসিয়াম ফেরিসায়ানাইড	$KFe[Fe(CN)_6]$ পটাসিয়াম ফেরাস ফেরিসায়ানাইড	গাঢ় নীল অধঃক্ষেপ
	$K_4[Fe(CN)_6]$ পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড	$Fe_2[Fe(CN)_6]$ ফেরাস ফেরোসায়ানাইড	হালকা নীল অধঃক্ষেপ
	NH_4CNS অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানেট	$Fe(CNS)_2$	বর্ণহীন
Fe^{3+}	NH_4OH	$Fe(OH)_3$ ফেরিক হাইড্রক্সাইড	বাদামি অধঃক্ষেপ
	$K_3[Fe(CN)_6$ পটাসিয়াম ফেরিসায়ানাইড	$Fe[Fe(CN)_6]$ ফেরিক ফেরিসায়ানাইড	বাদামি দ্রবণ
	$K_4[Fe(CN)_6]$ পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড	$Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ ফেরিক ফেরোসায়ানাইড	গাঢ় নীল অধঃক্ষেপ
	NH_4CNS অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানেট	$Fe(CNS)_3$	রক্ত লাল বর্ণের দ্রবন
Al^{3+}	NH_4OH	$Al(OH)_3$	সাদা অধঃক্ষেপ
Zn^{2+}	NH_4OH	$Na_2Zn(OH)_4$ সোডিয়াম জিংকেট	সাদা বর্ণের অধঃক্ষেপ
	$K_4[Fe(CN)_6]$	$Zn_2[Fe(CN)_6]$ জিংক ফেরোসায়ানাইড	সাদা বর্ণের অধঃক্ষেপ
Ca^{2+}	NH_4OH	কোনো বিক্রিয়া ঘটে না	সাদা বর্ণের সূক্ষ্ম গুঁড়ার অধঃক্ষেপ
	O=C–ONH_4 | O=C–ONH_4 অ্যামোনিয়াম অক্সালেট	O=C–O╲ | Ca O=C–O╱ ক্যালসিয়াম অক্সালেট	সাদা অধঃক্ষেপ
Na^{+}	$K_2H_2Sb_2O_7$ পটাসিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট	$Na_2H_2Sb_2O_7$ সোডিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট	সাদা অধঃক্ষেপ
NH_4^{+}	$K_2[HgI_4]$ পটাসিয়াম টেট্রাআয়োডো মারকিউরেট (II)	$NH_2Hg_2I_3$ অ্যামিনো মারকিউরিক আয়োডাইড (মিলন ক্ষারকের আয়োডাইড)	বাদামি অধঃক্ষেপ
Ba^{2+}	K_2CrO_4	$BaCrO_4$	হলুদ অধঃক্ষেপ

❒ লবণে অম্লীয় মূলকের সিক্ত পরীক্ষা:

Cl^{-}	$AgNO_3$	AgCl	সাদা অধঃক্ষেপ
	$(CH_3COO)_2Pb$	$PbCl_2$	সাদা অধঃক্ষেপ
SO_4^{2-}	$Ba(NO_3)_2$	$BaSO_4$	সাদা অধঃক্ষেপ
	$(CH_3COO)_2Pb$	$PbSO_4$	সাদা অধঃক্ষেপ
CO_3^{2-}	$(CH_3COO)_2Pb$	$PbSO_4$	সাদা অধঃক্ষেপ
NO_3^{-}	সদ্য প্রস্তুতকৃত $FeSO_4$ + গাঢ় H_2SO_4	$[FeSO_4(NO)(H_2O)_5]SO_4$	বাদামি বলয় (রিং এর মতো)
S^{2-}	সোডিয়াম নাইট্রোপ্রুসাইড	$Na_4[Fe(NOS)(CN)_5]$	গোলাপি বা বেগুনি বর্ণ

❒ কেলাসন পদ্ধতিতে অবিশুদ্ধ খাদ্য লবণ থেকে বিশুদ্ধ লবণের কেলাস তৈরি:

মূলনীতি: প্রদত্ত অবিশুদ্ধ সোডিয়াম ক্লোরাইড বা খাদ্য লবণ-এর গাঢ় জলীয় দ্রবণে বিশুদ্ধ HCl এসিড যোগ করলে উভয়ের 'সাধারণ আয়ন' যেমন ক্লোরাইড আয়ন (Cl^{-}) এর প্রভাবে শুধুমাত্র NaCl কেলাসিত হয়; কিন্তু খাদ্য লবণের অন্যান্য ভেজাল যেমন $MgCl_2$, $CaCl_2$, Na_2SO_4, $MgSO_4$ ইত্যাদি দ্রবণে থেকে যায়।

❒ পাতন, আংশিক পাতন, বাষ্পপাতন ও ঊর্ধ্বপাতন:

পাতন: কোনো তরল মিশ্রণকে প্রথমে বাষ্পীভবন করে তারপর এই বাষ্পকে ঘনীভবন করে পুনরায় তরলে পরিণত করার প্রক্রিয়াই পাতন। অর্থাৎ পাতন = (বাষ্পীভবন + ঘনীভবন)। স্ফুটন তাপমাত্রায় এবং স্বাভাবিক চাপে যে সকল তরল বিয়োজিত হয় না তাদের বেলায় প্রযোজ্য।

আংশিক পাতন ও তার ব্যবহার : যেকোনো তরল উপাদানের মিশ্রণ থেকে এক এক করে উপাদানগুলোকে অংশ অংশ করে পৃথক করার পদ্ধতিকে আংশিক পাতন বলা হয়। মিশ্র তরল পদার্থের স্ফুটনাঙ্কের পার্থক্য 40°C এর কম হলে এই পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

ব্যবহার:

১. পেট্রোলিয়াম বিশোধনে।

২. আলকাতরার বিভিন্ন উপাদান পৃথকীকরণে।

৩. লঘু তেল হতে অ্যারোম্যাটিক হাইড্রোকার্বন পৃথকীকরণে।

৪. চিনির গাঁজন পদ্ধতিতে প্রাপ্ত তরল থেকে অ্যালকোহলীয় পানীয় উৎপাদন।

❒ নিম্নচাপ পাতন ও তার ব্যবহার:

নিজস্ব উচ্চ স্ফুটনাঙ্কে বিয়োজন প্রবণ কোন তরল পদার্থকে নিম্ন চাপে অপেক্ষাকৃত নিম্ন তাপমাত্রায় পাতিত করে তার মিশ্রণ থেকে পৃথক করার পদ্ধতিকে নিম্নচাপ বা অনুপ্রেষ পাতন বলা হয়।

ব্যবহার:

১. গবেষণাগারে অনেক তরল পদার্থের দ্রুত ও সন্তোষজনক পাতন করা হয়।

২. সাবান শিল্পের বর্জ্য লাই হতে বিশুদ্ধ গ্লিসারিন সংগ্রহ করা হয়।

৩. চিনি শিল্পে আখের রসকে গাঢ় করা হয়।

❒ বাষ্প পাতন বা স্টিম পাতন (Steam Distillation): যেসব কঠিন ও তরল জৈব যৌগ পানিতে অদ্রবণীয়; কিন্তু স্টিমে উদ্বায়ী হয়; যেসব যৌগকে স্টিম প্রবাহের মাধ্যমে পাতিত করার প্রক্রিয়াকে স্টিম পাতন বলে।

স্টিম পাতনের ব্যবহার:

১. সুগন্ধি তেল হতে উপাদান সংগ্রহ ২. উদ্ভিদ হতে প্রয়োজনীয় তেল সংগ্রহ ৩. লেমন গ্রাস থেকে সাইট্রাল নামক সুগন্ধি আহরণ

৪. দুটি সমাণুর মধ্যে অধিক উদ্বায়ী সমাণুকে পৃথকীকরণ (যেমন: অ্যারোম্যাটিক যৌগের অর্থো-সমাণুকে বাষ্প-পাতন দ্বারা প্যারা-সমাণু থেকে পৃথক করা)

৫. কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় উদ্ভূত উদ্বায়ী তরল উপজাতকে অপদ্রব্য থেকে আলাদাকরণ প্রভৃতি কাজে বাষ্প পাতন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

CamScanner

❑ **ঊর্ধ্বপাতন (Sublimation):** যে প্রক্রিয়ায় কোনো কঠিন পদার্থ তাপের প্রভাবে তরল অবস্থা প্রাপ্ত না হয়ে সরাসরি বাষ্পে পরিণত হয় এবং উৎপন্ন ঐ বাষ্পকে শীতল করলে আবার তরল অবস্থা প্রাপ্ত না হয়ে সরাসরি কঠিন পদার্থরূপে বিশুদ্ধ অবস্থায় ফিরে আসে তাকে ঊর্ধ্বপাতন বলা হয়।

$$\text{কঠিন} \underset{\text{শীতলীকরণ}}{\overset{\text{তাপ প্রয়োগ}}{\rightleftharpoons}} \text{বাষ্প} \underset{\text{তাপ}}{\overset{\text{শীতলীকরণ}}{\rightleftharpoons}} \text{কঠিন}$$

- ঊর্ধ্বপাতিত পদার্থকে উৎক্ষেপ (Sublimate) বলে। ঊর্ধ্বপাতিত পদার্থের মধ্যে কর্পূর, আয়োডিন, ন্যাফথালিন, নিশাদল (NH_4Cl), বেনজোয়িক এসিড ইত্যাদি বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য।

❑ **ঊর্ধ্বপাতিত পদার্থের উদাহরণ:**

বাংলার	কোথাও	আমাদের	নিশাদ	নেই
↓	↓	↓	↓	↓
বেনজোয়িক এসিড	কর্পূর	আয়োডিন	নিশাদল	ন্যাপথালিন

❑ **দ্রাবক নিষ্কাশন:**

- কোনো জৈব যৌগকে এর জলীয় দ্রবণ অথবা অন্য কোনো মিশ্রিত অবস্থা থেকে একটি উপযুক্ত দ্রাবকে দ্রবীভূত করে পৃথক করার পদ্ধতিকে দ্রাবক নিষ্কাশন বলে।
- দ্রাবক নিষ্কাশনের জন্য ব্যবহৃত দ্রাবক হলো অধিক উদ্বায়ী ডাইইথাইল ইথার (b.p = 35°C)। এছাড়া বেনজিন, টলুইন, n-হেক্সেন, ক্লোরোফরম ও ডাইক্লোরো মিথেন ব্যবহৃত হয়।
- দ্রাবক নিষ্কাশন প্রক্রিয়া দ্রব্যের ভৌত অবস্থার ওপর ভিত্তি করে দুটি পদ্ধতিতে করা হয়।

১. জলীয় দ্রবণ থেকে নিষ্কাশন
২. কঠিন পদার্থ থেকে জৈব যৌগ নিষ্কাশন বা সক্সলেট নিষ্কাশন।

❑ **ক্রোমাটোগ্রাফি:**

উদ্ভিদের রঙিন বস্তুকে একটি স্থির মাধ্যমে শোষণ করে অপর সচল মাধ্যমে দ্রবীভূত হওয়ার প্রবণতা বা বন্টন সহগভিত্তিক পৃথক করার প্রক্রিয়াকে ক্রোমাটোগ্রাফি বলা হয়।

কলাম ক্রোমাটোগ্রাফির প্রয়োগ ও ব্যবহার:

১. একাধিক উপাদানের মিশ্রণকে পৃথকীকরণ
২. যেকোনো যৌগকে অপদ্রব্য থেকে বিশোধন
৩. প্রাকৃতিক নমুনা যেমন: গাছের বাকল বা পাতার নির্যাস ইত্যাদি থেকে উপাদানসমূহ পৃথকীকরণ ও বিশোধন

❑ **পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি:**

কাগজ ক্রোমাটোগ্রাফির প্রয়োগ ও ব্যবহার :

(i) সুগার (ii) অ্যামাইনো এসিড (iii) লিপিড (iv) নিউক্লিক এসিড ইত্যাদির মিশ্রণকে শনাক্তকরণ ও পৃথকীকরণ।

Part 2 At a glance

- $^{31}_{15}P_4$ এর 15টি অণুর মধ্যে কয়টি নিউট্রন আছে? উত্তর : 960
- অক্সিজেনে কতটি আইসোটোপ পাওয়া যায়? উত্তর : তিনটি
- প্রকৃতিতে ক্লোরিনের আইসোটোপের সংখ্যা কত? উত্তর : 2
- নাইট্রেট অ্যানায়নে কয়টি ইলেকট্রন রয়েছে? উত্তর : 32
- $^{40}_{18}Ar$ এবং $^{40}_{19}K$ পরমাণু দুইটিতে কোন মৌলিক কণার সংখ্যা সমান? উত্তর : নিউক্লিয়ন
- কোন প্রক্রিয়ায় $^{234}_{90}Th$ থেকে $^{234}_{91}Pa$ তৈরি হয়? উত্তর : β-emission
- H_3O^+ আয়নে কতটি ইলেকট্রন বিদ্যমান? উত্তর : 10
- একটি ইলেকট্রনের চার্জ কত কুলম্ব? উত্তর : -1.6×10^{-19}
- যে সকল পরমাণুর প্রোটন সংখ্যা একই, কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন, তাদেরকে কি বলা হয়? উত্তর : আইসোটোপ
- ভেদনক্ষমতার ক্রম অনুসারে α-কণা, β-কণা ও γ-কণা রশ্মির বিকিরণগুলো সাজাও– উত্তর : $\alpha < \beta < \gamma$
- ক্লোরিন পরমাণুর নিউক্লিয়াসে প্রোটন ও নিউট্রনের সংখ্যা কত? উত্তর : প্রোটন 17, নিউট্রন 18
- উপশক্তির স্তর s এর জন্য l ও m এর মান যথাক্রমে-উত্তর : 0, 0
- একটি পরমাণুর ৫ম শক্তিস্তরে সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা কত? উত্তর : 32
- উত্তেজিত অবস্থায় হাইড্রোজেন পরমাণুর কোয়ান্টাম সংখ্যা $n = 4, l = 1$ বিশিষ্ট অরবিটালটি কি? উত্তর : p orbital
- 26 আণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট একটি মৌলের M-শেলে ইলেকট্রনের সংখ্যা কত? উত্তর : 14
- প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা 4 হলে অরবিটাল এর সংখ্যা কত হবে? উত্তর : 16
- 3d উপস্তরের কতগুলো স্বীকৃত চুম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা আছে? উত্তর : 5
- সোডিয়াম পরমাণুর 11 তম ইলেকট্রনের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কত? উত্তর : $n = 3, l = 0, m = 0, m_s = +\frac{1}{2}$
- $n = 3, l = 1$ উপকক্ষে কয়টি ইলেকট্রন থাকতে পারে? উত্তর : 6
- কোনটি n-তম শক্তিস্তরে মোট অরবিটালের সংখ্যা প্রকাশ করে? উত্তর : $\frac{n}{2}\{1 + (2n - 1)\}$
- একটি মৌলের সর্ববহিস্থ স্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস $5s^2 5p^5$ হলে পর্যায় সারণিতে মৌলটির অবস্থান কোথায় হবে? উত্তর : VIIA গ্রুপে
- হুন্ডের নিয়ম অনুযায়ী ^{26}Fe এর ইলেকট্রন বিন্যাসে d অরবিটালে কতটি বিজোড় ইলেকট্রন বিদ্যমান? উত্তর : 4
- কোনটির ইলেক্ট্রন বিন্যাস Al^{3+} আয়নের অনুরূপ? উত্তর : F^-
- Mo (42) মৌলের বহিঃস্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস কী? উত্তর : $4d^5 5s^1$
- Cr(24) মৌলের বহিঃস্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস কী? উত্তর : $3d^5 4s^1$
- আয়রনের সর্ববহিস্থ স্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস কী? উত্তর : $3d^6 4s^2$
- Cr^{3+} আয়নে d ইলেকট্রনের সংখ্যা কত? উত্তর : 3
- ফিজিও থেরাপিতে কোন ray ব্যবহৃত হয়? উত্তর : IR-ray
- IR বর্ণালিতে কার্যকরী মূলক অঞ্চলের তরঙ্গ সংখ্যা কত? উত্তর : (1000 - 4000) cm^{-1}
- IR বর্ণালিমিতি দ্বারা কার্বনিল যৌগ শনাক্তকরণে কত তরঙ্গ সংখ্যায় (υ) গ্রহণযোগ্য চূড়া পাওয়া যায়? উত্তর : 1705 - 1720 cm^{-1}
- দৃশ্যমান আলোর সর্বোচ্চ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের রশ্মি কোনটি? উত্তর : লাল
- জাল টাকা শনাক্তকরণে কোন রশ্মির ব্যবহার করা হয়? উত্তর : UV
- কোন রং এর আলোর কম্পাঙ্ক সবচেয়ে কম? উত্তর : লাল
- হাইড্রোজেনের পারমাণবিক বর্ণালির কোন সিরিজটিতে দৃশ্যমান অঞ্চলের রশ্মি দেখা যায়? উত্তর : Balmer
- কোন ইলেকট্রনিক স্থানান্তরের ফলে হাইড্রোজেন বর্ণালির 'বামার' সিরিজের 4^{th} লাইনের সৃষ্টি হয়? উত্তর : n = 6 to n = 2
- Far-IR রশ্মি কোন কাজে ব্যবহৃত হয়? উত্তর : বেদনা উপশমে
- 1Å সমান কত? উত্তর : 10^{-10} m
- কোন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের UV রশ্মি জীবাণুনাশক হিসেবে কাজ করে? উত্তর : 240 - 280 nm

CS CamScanner

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

- কোন প্রকার আলোকে রশ্মির তরঙ্গ সংখ্যা সর্বোচ্চ? উত্তর : γ-ray
- জাল টাকা সনাক্তকরণে কোন রশ্মির ব্যবহার অত্যন্ত নির্ভুল ও সময় উপযোগী? উত্তর : UV-ray
- MRI এর পূর্ণরূপ কী? উত্তর : Magnetic Resonance Imaging
- দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের রেঞ্জ কত? উত্তর : 380 - 700 nm
- নেসলার দ্রবণ দ্বারা কোন ক্যাটায়ন শনাক্ত করা যায়? উত্তর : NH_4^+
- শিখা পরীক্ষায় ব্যবহৃত কোবাল্ট গ্লাস কোন আলো শোষণ করে? উত্তর : নীলাভ সবুজ
- শিখা পরীক্ষায় সোডিয়াম কি রঙ দেয়? উত্তর : সোনালি হলুদ
- কোনটি শিখা পরীক্ষা প্রদান করে না? উত্তর : Mg^{2+}
- শিখা পরীক্ষার মাধ্যমে বিভিন্ন ধাতব যৌল সনাক্ত করতে কোন এসিডে প্লাটিনাম তার ভিজিয়ে নেয়া হয়? উত্তর : HCl
- শিখা পরীক্ষায় কপার কোন রঙ দেয়? উত্তর : Green
- কোন যৌগের ক্ষারকীয় দ্রবণকে নেসলার দ্রবণ বলে? উত্তর : $K_2[HgI_4]$
- অ্যামোনিয়া শনাক্তকরণে কোন দ্রবণ ব্যবহার করা হয়? উত্তর : নেসলার
- Cu^{2+} আয়নের দ্রবণে অধিক NH_4OH দ্রবণ যোগ করলে কী বর্ণ সৃষ্টি হয়? উত্তর : গাঢ় নীল
- 95.6% ইথানল ও 4.4% পানির সমস্ফুটন মিশ্রণ এর স্ফুটনাঙ্ক কত? উত্তর : 78.1°C
- গ্যাস ক্রোমোটোগ্রাফিতে ব্যবহারযোগ্য বাহক গ্যাস কোনটি? উত্তর : He(g)
- অপরিশোধিত পেট্রোলিয়াম বিশোধনে যে প্রক্রিয়া অধিক কার্যকর- উত্তর : Fractional distillation
- ক্রোমাটোগ্রাফির দশা কয়টি? উত্তর : 2
- বৃষ্টির পানি হতে লবণ পৃথক করার সঠিক প্রণালী নিম্নের কোনটি? উত্তর : পাতন
- ন্যাপথলিনের বিশোধনে কোন প্রক্রিয়াটি ব্যবহৃত হয়? উত্তর : ঊর্ধ্বপাতন
- কোনটি ফুলের নির্যাস হতে সুগন্ধি সংগ্রহ করার পদ্ধতি? উত্তর : বাষ্প পাতন
- কোন পদ্ধতিতে শর্করা হতে গাঁজন প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত তরল হতে রেকটিফাইড স্পিরিট উৎপাদন করা হয়? উত্তর : আংশিক পাতন
- কোন পদ্ধতিতে জৈব যৌগের পৃথকরণ ও বিশোধন করা হয়?উত্তর : ক্রোমাটোগ্রাফি
- কোন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে চিনিশিল্পে আখের রসকে গাঢ় করা হয়? উত্তর : নিম্নচাপ পাতন
- R_f (retardation factor) মানের একক কোনটি? উত্তর : কেনো একক নাই
- যে কোনো ক্রোমাটোগ্রামে কোনো যৌগের R_f এর মান নিচের কোনটির বেশি হতে পারে না? উত্তর : 1
- কাছাকাছি স্ফুটনাংকের দুই বা ততোধিক তরলের মিশ্রণ পৃথকীকরণের জন্য নিম্নোক্ত কোন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়? উত্তর : আংশিক পাতন
- $(I_2 + NaCl)$ এর মিশ্রণ হতে আয়োডিন পৃথকীকরণ প্রক্রিয়া কোনটি? উত্তর : ঊর্ধ্বপাতন
- কোন ক্রোমাটোগ্রাফিতে হিলিয়াম গ্যাস সচল মাধ্যম হিসেবে ব্যবহৃত হয়? উত্তর : GLPC
- NH_4Cl এবং NaCl পৃথক করার পদ্ধতি কী? উত্তর : ঊর্ধ্বপাতন

Part 3 প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

01. ইলেকট্রনের চার্জ $= \frac{F}{N_A} = \frac{96500}{6.023\times10^{23}}$ কুলম্ব $= 1.60 \times 10^{-19}$ কুলম্ব $= 1.60 \times 10^{-20}$ e.m.u $= 4.8 \times 10^{-10}$ e.s.u

রাশিগুলোর পরিচয়

এখানে, F = 1 ফ্যারাডে = 96500 কুলম্ব

N_A = অ্যাভোগ্যাড্রো সংখ্যা $= 6.023 \times 10^{23}$

10 কুলম্ব = 1 e.m.u $= 3.0 \times 10^{10}$ e.s.u

02. প্লাংকের সমীকরণ, $E \propto \upsilon \Rightarrow E = h\upsilon \Rightarrow E = nh\upsilon$

রাশিগুলোর পরিচয়

এখানে, E = কোয়ান্টাম শক্তি

h = প্লাংকের ধ্রুবক $= 6.626 \times 10^{-37}$ kJ sec

υ = বিকিরিত রশ্মির ফ্রিকোয়েন্সি

n = 1, 2, 3 প্রভৃতি শক্তিস্তর প্রকাশ করে

03. বোর পরমাণু মডেল অনুযায়ী i. কৌণিক ভরবেগ, $mvr = \frac{nh}{2\pi}$

রাশিগুলোর পরিচয়

m = ইলেকট্রনের ভর

v = ইলেকট্রনের গতিবেগ

r = শক্তিস্তরের ব্যাসার্ধ

n = 1,2,3 প্রভৃতি শক্তিস্তর প্রকাশ করে

h = প্লাংকের ধ্রুবক

04. শোষিত বা বিকিরিত শক্তি, $\Delta E = E_2 - E_1 = h\upsilon$

রাশিগুলোর পরিচয়

ΔE = দুটি শক্তিস্তরে ইলেকট্রনের শক্তির পার্থক্য

h = প্লাংকের ধ্রুবক $(6.626 \times 10^{-37}$ kJ sec)

υ = বিকিরিত তড়িৎ চুম্বকীয় রশ্মির ফ্রিকোয়েন্সি।

05. আলোর গতির সমীকরণ, $\upsilon \propto \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \upsilon = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow c = \upsilon \times \lambda$

রাশিগুলোর পরিচয়

এখানে, c = আলোর বেগ $= 3.0 \times 10^8\ ms^{-1}$

υ = কম্পাংক (Hz বা Cycles/ sec)

λ = তরঙ্গদৈর্ঘ্য

06. তরঙ্গ সংখ্যার সমীকরণ, $\bar{\upsilon} = \frac{1}{\lambda}$

রাশিগুলোর পরিচয়

এখানে, $\bar{\upsilon}$ = তরঙ্গ সংখ্যা, λ = তরঙ্গদৈর্ঘ্য

07. রিডবার্গের সমীকরণ $\bar{\upsilon} = \frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$

রাশিগুলোর পরিচয়

এখানে, R_H = রিডবার্গ ধ্রুবক $= 1.097\times10^5\ cm^{-1} = 1.097\times10^7\ m^{-1}$

n_1 = যে শক্তিস্তরে ইলেকট্রন স্থানান্তরিত হয় অর্থাৎ নিম্ন কক্ষপথ

n_2 = যে শক্তিস্তর থেকে ইলেকট্রন স্থানান্তরিত হয় অর্থাৎ উচ্চ কক্ষপথ

08. শ্রোডিঞ্জারের তরঙ্গ সমীকরণ, $\frac{\delta^2\psi}{\delta x^2} + \frac{\delta^2\psi}{\delta y^2} + \frac{\delta^2\psi}{\delta z^2} + \frac{8\pi^2 m}{h^2}(E - V)\psi = 0$

রাশিগুলোর পরিচয়

ψ = ইলেকট্রনের তরঙ্গ ফাংশন

m = ইলেকট্রনের ভর

h = প্লাংকের ধ্রুবক

E = ইলেকট্রনের কণার মোট শক্তি

V = ইলেকট্রনের স্থিতিশক্তি

09. দ্রাব্যতা, $S = \frac{100\times m}{M - m}$

রাশিগুলোর পরিচয়

S = দ্রাব্যতা ; M = দ্রবণের ভর

m = গ্রামে প্রকাশিত দ্রবের ভর

M − m = গ্রামে প্রকাশিত দ্রাবকের ভর

10. $R_f = \frac{\text{দ্রব কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব}}{\text{দ্রাবক কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব}}$

রাশিগুলোর পরিচয়

R_f = Retardation factor

11. বণ্টন সূত্র অনুসারে, $\frac{C_1}{C_2} = K_d$

রাশিগুলোর পরিচয়

এখানে, K_d = বণ্টন গুণাংক

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

CamScanner

Part 4 গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

01. হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম কক্ষপথে ইলেকট্রনের শক্তি – 13.5815 eV হলে, চতুর্থ কক্ষপথে ইলেকট্রনের শক্তি (eV) কত?
Ⓐ – 0.8488 Ⓑ – 1.6977 Ⓒ – 1.5090 Ⓓ – 3.3954 Ans Ⓐ

02. হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালির লাইম্যান সিরিজের তৃতীয় লাইন এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?
Ⓐ 9.723 nm Ⓑ 197.350 nm
Ⓒ 337.235 nm Ⓓ 97.235 nm Ans Ⓓ

03. 25°C তাপমাত্রায় $BaSO_4$ এর সম্পৃক্ত দ্রবণে Ba^{2+} এর ঘনমাত্রা 4.0×10^{-5} $molL^{-1}$। 25°C তাপমাত্রায় $BaSO_4$ এর দ্রাব্যতা গুণফল K_{sp} এর মান mol^2L^{-2} একক-
Ⓐ 4.0×10^{-5} Ⓑ 4.0×10^{-6}
Ⓒ 1.6×10^{-10} Ⓓ 1.6×10^{-9} Ans Ⓓ

04. 50 mL সম্পৃক্ত দ্রবণে 5g $CaCl_2$ আছে। লিটার প্রতি এর দ্রাব্যতা কত?
Ⓐ 10 gL^{-1} Ⓑ 110 gL^{-1} Ⓒ 101 gL^{-1} Ⓓ 100 gL^{-1} Ans Ⓓ

05. 25°C তাপমাত্রা ও 0.50 atm চাপে O_2 গ্যাসের দ্রাব্যতা কত? [হেনরির ধ্রুবক 1.38×10^{-3} M/atm]
Ⓐ 2.75×10^{-3} M Ⓑ 2.07×10^{-3} M
Ⓒ 1.38×10^{-3} M Ⓓ 0.69×10^{-3} M Ans Ⓓ

Part 5 জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয় বিগত প্রশ্নোত্তর

01. আদর্শ দ্রবণ কোন সূত্র অনুসরণ করে? [NU-Science : 14-15]
Ⓐ Boyle's Law Ⓑ Dalton's Law
Ⓒ Graham's Law Ⓓ Raoult's Law Ans Ⓓ

02. নিচের কোন কোয়ান্টাম সংখ্যার সেট অনুমোদনযোগ্য নয়? [NU-Science : 14-15]
Ⓐ n = 1, l = 0, m = 0 Ⓑ n = 2, l = 1, m = 0
Ⓒ n = 2, l = 2, m = –1 Ⓓ n = 3, l = 1, m = –1 Ans Ⓒ

03. ক্রোমিয়াম ($_{24}Cr$) পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস হল- [NU-Science : 13-14, 10-11]
Ⓐ $[Ar]3d^44s^2$ Ⓑ $[Ar]3d^54s^1$
Ⓒ $[Ar]3d^64s^0$ Ⓓ $[Ar]3d^34s^1$ Ans Ⓑ

04. হাইড্রোজেন পরমাণুর একটি ইলেকট্রন n = 6 থেকে n = 2 স্তরে গেলে বর্ণালি রশ্মিটি যে সিরিজের অন্তর্ভুক্ত তা হলো- [NU-Science : 13-14]
Ⓐ বামার Ⓑ লাইম্যান Ⓒ ব্রেকেট Ⓓ পাশ্চেন Ans Ⓐ

05. একটি হ্যালাইড লবণকে ঘন H_2SO_4 এর উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করা হল। বাদামি ধোঁয়ার উৎপত্তি যে আয়নটির উপস্থিতি নির্দেশ করে, তা হলো- [NU-Science : 13-14]
Ⓐ F^- Ⓑ Cl^- Ⓒ Br^- Ⓓ I^- Ans Ⓒ

06. সোডিয়াম মৌলে $\left(^{23}_{11}Na\right)$ নিউট্রনের সংখ্যা কত? [NU-Science : 12-13]
Ⓐ 23 Ⓑ 11 Ⓒ 34 Ⓓ 12 Ans Ⓓ

07. 5d উপস্তরে সর্বাধিক কয়টি ইলেকট্রন থাকতে পারে? [NU-Science : 12-13]
Ⓐ 5 Ⓑ 10 Ⓒ 0 Ⓓ 15 Ans Ⓑ

08. ক্রোমিয়ামের (Cr) পারমাণবিক সংখ্যা 24; ক্রোমিয়ামের (Cr) পরমাণুতে অযুগ্ম ইলেকট্রন কয়টি? [NU-Science : 12-13]
Ⓐ 0 Ⓑ 2 Ⓒ 4 Ⓓ 6 Ans Ⓓ

09. 3d উপস্তরে অরবিটালের সংখ্যা হলো- [NU-Science : 11-12]
Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ 3 Ⓓ 5 Ans Ⓓ

10. নাইট্রোজেন পরমাণুতে অযুগ্ম ইলেকট্রনের সংখ্যা- [NU-Science : 11-12]
Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 5 Ans Ⓒ

11. $^{14}_{7}N + \square \rightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{1}_{1}H$ নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ার শূন্য স্থানে হবে- [NU-Science : 11-12]
Ⓐ α-particle Ⓑ γ-particle
Ⓒ neutron Ⓓ β-particle Ans Ⓐ

12. আলফা কণা কোনটি? [NU-Science : 10-11]
Ⓐ He^+ Ⓑ He^{2+} Ⓒ H^+ Ⓓ H_2^+ Ans Ⓑ

13. পরমাণুর নিউক্লিয়াসে যে কণা যোগ করা হলে, পরমাণুটির ধর্মাবলি অপরিবর্তিত থাকে, তার নাম- [NU-Science : 09-10]
Ⓐ নিউট্রন Ⓑ ইলেকট্রন Ⓒ প্রোটন Ⓓ আলফা কণা Ans Ⓐ

14. কোন একটি মৌলের কয়েকটি সম্ভাব্য ইলেকট্রন বিন্যাস নিচে দেওয়া হল। কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক? [NU-Science : 09-10]
Ⓐ $1s^2 2s^2 2p^2 3s^2 3p^6 4s^2 4p^4$ Ⓑ $1s^2 2s^2 2p^6 2d^{10} 3s^2 3p^2$
Ⓒ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ Ⓓ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$ Ans Ⓒ

15. নিচের অরবিটালগুলোর কোনটি সর্বোচ্চ 10টি ইলেকট্রন ধারণ করতে পারে? [NU-Science : 09-10]
Ⓐ f Ⓑ d Ⓒ p Ⓓ s Ans Ⓑ

16. নিচের কোন মৌলটির আয়ন গাঢ় অ্যামোনিয়া দ্রবণে গাঢ় নীলবর্ণ দেয়? [NU-Science : 09-10]
Ⓐ Ni Ⓑ V Ⓒ Fe Ⓓ Cu Ans Ⓓ

17. বোর পরমাণু মডেলের ভিত্তি কি? [NU-Science : 08-09]
Ⓐ প্লাংকের কোয়ান্টাম তত্ত্ব Ⓑ ডাল্টনের পারমাণবিক তত্ত্ব
Ⓒ আরহেনিয়াসের তড়িৎ তত্ত্ব Ⓓ পাওলির বর্জন তত্ত্ব Ans Ⓐ

18. রাদারফোর্ড কী আবিষ্কার করেন? [NU-Science : 07-08]
Ⓐ ইলেকট্রন Ⓑ নিউট্রন Ⓒ নিউক্লিয়াস Ⓓ ফোটন Ans Ⓒ

19. ফটোইলেকট্রিক ক্রিয়া কে ব্যাখ্যা করেন? [NU-Science : 07-08]
Ⓐ নিউটন Ⓑ ম্যাক্সওয়েল Ⓒ হাইগেন Ⓓ আইনস্টাইন Ans Ⓓ

20. নিচের কোন আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বেশি? [NU-Science : 07-08]
Ⓐ কমলা Ⓑ নীল Ⓒ আকাশি Ⓓ হলুদ Ans Ⓐ

21. যে সকল নিউক্লিয়াসের ভর সংখ্যা সমান তাদেরকে কি বলে? [NU-Science : 07-08]
Ⓐ আইসোটোপ Ⓑ আইসোবার Ⓒ অ্যালোমেরিয়া Ⓓ আইসোমার Ans Ⓑ

22. Infrared রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য হল– [NU-Science : 07-08]
Ⓐ 250 μm থেকে কম Ⓑ 550 μm থেকে কম
Ⓒ 590 μm Ⓓ 750 μm থেকে বেশী Ans Ⓓ

23. মৌলের আইসোটোপের ক্ষেত্রে নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [NU-Science : 06-07]
Ⓐ একই মৌল বিভিন্ন ভরযুক্ত হয়
Ⓑ রাসায়নিক ধর্মের কোনো পার্থক্য দেখা যায় না
Ⓒ নিউট্রনের সংখ্যার তারতম্য হয়
Ⓓ ইলেকট্রন সংখ্যার তারতম্য হয় Ans Ⓓ

24. নিচের চারটি লবণের বর্ণহীন দ্রবণ আলাদা আলাদাভাবে রেখে প্রত্যেক টেস্টটিউবে একটি করে তামার পাত ডুবিয়ে রাখলে কোন দ্রবণটি নীল হবে? [NU-Science : 06-07]
Ⓐ NaCl Ⓑ $AgNO_3$ Ⓒ $Cd(NO_3)_2$ Ⓓ $ZnSO_4$ Ans Ⓑ

25. কোন এক তৈল শোধনাগারে পেট্রোল এবং প্যারাফিন ভুলক্রমে মিশ্রিত হয়। নিম্নের কোনো পদ্ধতির মাধ্যমে এদেরকে পৃথকীকরণ করে সংগ্রহ করা যাবে? [NU-Science : 06-07]
Ⓐ ঘনীভবন Ⓑ কেলাসিতকরণ
Ⓒ বাষ্পীভবন Ⓓ আংশিক পাতন Ans Ⓓ

26. নিম্নে দেওয়া অরবিটালসমূহের মধ্যে কোনটি থাকা সম্ভব নয়? [NU-Science : 06-07]
Ⓐ 1s Ⓑ 2p Ⓒ 2d Ⓓ 4d Ans Ⓒ

27. কোনো পরমাণুতে ইলেকট্রনের প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা n = 2 হলে, অরবিটাল কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কত হবে? [NU-Science : 05-06]
Ⓐ 1 Ⓑ –1 Ⓒ 0 Ⓓ 1, 0 Ans Ⓓ

28. এক ইলেকট্রন-ভোল্ট সমান কত জুল? [NU-Science : 05-06]
Ⓐ 1.6×10^{-19} J Ⓑ 1.6×10^{19} J
Ⓒ 1.6×10^{-9} J Ⓓ 1.4×10^{9} J Ans Ⓐ

29. আলোকরশ্মির পতনের ফলে ধাতব পৃষ্ঠ থেকে নির্গত ইলেকট্রনকে বলা হয়- [NU-Science : 05-06]
Ⓐ এক্স-রে Ⓑ ফটোইলেকট্রন
Ⓒ ধনরশ্মি Ⓓ আলোকতড়িৎ ক্রিয়া Ans Ⓑ

CamScanner

30. নিম্নোক্ত কণিকাসমূহের মধ্যে কোনটি সবচেয়ে ভারী? [NU-Science : 05-06]
Ⓐ প্রোটন Ⓑ নিউট্রন Ⓒ ফোটন Ⓓ ইলেকট্রন Ans Ⓑ

31. $^{16}_{6}C$ এর আইসোবার কোনটি? [NU-Science : 05-06]
Ⓐ $^{16}_{8}O$ Ⓑ $^{14}_{8}N$ Ⓒ $^{13}_{8}C$ Ⓓ $^{12}_{6}C$ Ans Ⓐ

32. ভেদনক্ষমতা কার সবচেয়ে বেশি? [NU-Science : 05-06]
Ⓐ আলফা রশ্মি Ⓑ বিটা রশ্মি
Ⓒ গামা রশ্মি Ⓓ ক্যাথোড রশ্মি Ans Ⓒ

33. কার তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে ছোট? [NU-Science : 05-06]
Ⓐ লাল আলো Ⓑ রেডিও তরঙ্গ
Ⓒ এক্স-রশ্মি Ⓓ আল্ট্রা-ভায়োলেট রশ্মি Ans Ⓒ

34. ধীরগতিসম্পন্ন নিউট্রন দ্বারা ফিশন ঘটে কোন নিউক্লিয়াসের? [NU-Science : 05-06]
Ⓐ ^{235}U Ⓑ ^{238}U Ⓒ ^{232}U Ⓓ সবগুলোই Ans Ⓓ

35. নিউক্লিয়াস পরমাণুর কেন্দ্রে অবস্থিত এটি কে আবিষ্কার করেন? [NU-Science : 04-05]
Ⓐ রাদারফোর্ড Ⓑ ম্যাক্সওয়েল
Ⓒ পাউলি Ⓓ নিলস বোর Ans Ⓐ

36. নিউক্লিয়াসে কোনটি থাকে না? [NU-Science : 04-05]
Ⓐ প্রোটন Ⓑ ইলেকট্রন
Ⓒ নিউট্রন Ⓓ তিনটির কোনোটিই নয় Ans Ⓑ

37. ইলেকট্রন আবিষ্কার করেন- [NU-Science : 04-05]
Ⓐ থমসন Ⓑ রাদারফোর্ড
Ⓒ বোর Ⓓ আইনস্টাইন Ans Ⓐ

38. ^{12}C পরমাণুর ভর (পারমাণবিক ভর এককে)- [NU-Science : 04-05]
Ⓐ পুরোপুরি ১২ Ⓑ ১২-এর একটু কম
Ⓒ ১২-এর একটু বেশি Ⓓ তিনটির কোনোটিই নয় Ans Ⓒ

39. হাইড্রোজেন বোমায় কোন বিক্রিয়া কাজ করে? [NU-Science : 04-05]
Ⓐ ফিশন Ⓑ ফিউশন Ⓒ রাসায়নিক Ⓓ তেজস্ক্রিয় Ans Ⓑ

40. কোন কোয়ান্টাম সংখ্যা ইলেকট্রন অরবিটালের আকৃতি নির্দেশ করে? [NU-Science : 04-05]
Ⓐ n Ⓑ l Ⓒ m Ⓓ s Ans Ⓑ

41. মৌলের আইসোটোপের ক্ষেত্রে নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়- [NU-Science : 04-05]
Ⓐ একই মৌল বিভিন্ন ভরযুক্ত হয়
Ⓑ রাসায়নিক ধর্মের কোনো পার্থক্য দেখা যায় না
Ⓒ আইসোটোপের ক্ষেত্রে নিউট্রনের সংখ্যার তারতম্য হয়
Ⓓ কোনটিই নয় Ans Ⓓ

42. কোন রশ্মি তার গতিপথে কোন বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের প্রভাবে বেঁকে যায় না? [NU-Science : 04-05]
Ⓐ আলফা রশ্মি Ⓑ বিটা রশ্মি
Ⓒ গামা রশ্মি Ⓓ কোনোটিই নয় Ans Ⓒ

43. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ কোন মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস? [NU-Science : 03-04]
Ⓐ অক্সিজেন Ⓑ নাইট্রোজেন Ⓒ কপার Ⓓ পটাশিয়াম Ans Ⓓ

44. নির্দিষ্ট মৌলের আইসোটোপসমূহের কীসের বিভিন্নতা আছে? [NU-Science : 03-04]
Ⓐ ইলেকট্রনিক শেলের Ⓑ ইলেকট্রন সংখ্যার
Ⓒ প্রোটন সংখ্যার Ⓓ নিউট্রন সংখ্যার Ans Ⓓ

45. তেজস্ক্রিয় পদার্থ থেকে যে আলফা কণা নির্গত হয়, তা হল- [NU-Science : 02-03]
Ⓐ ফোটন Ⓑ দ্বি-আয়নিত হিলিয়াম পরমাণু
Ⓒ ইলেকট্রন Ⓓ পজিট্রন Ans Ⓑ

46. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$-এটি কার ইলেকট্রন বিন্যাস? [NU-Science : 02-03]
Ⓐ K Ⓑ Cu Ⓒ Na Ⓓ Cl Ans Ⓑ

47. নিউক্লিয়াস অ্যাটমের কেন্দ্রে অবস্থিত। এটি কে আবিষ্কার করেন? [NU-Science : 01-02]
Ⓐ থমসন Ⓑ রাদারফোর্ড
Ⓒ আইনস্টাইন Ⓓ ম্যাক্সওয়েল Ans Ⓑ

48. 0.01mol L–1 গাঢ়ত্ববিশিষ্ট NaOH দ্রবণের pH হলো- [NU-Science : 01-02]
Ⓐ 2 Ⓑ 8 Ⓒ 12 Ⓓ 14 Ans Ⓒ

49. কোন পরীক্ষার ফলাফল পরমাণুর মধ্যে নিউক্লিয়াসের অস্তিত্ব নির্দেশ করেছে? [NU-Science : 01-02]
Ⓐ হাইড্রোজেন পরমাণুর বর্ণালি পরীক্ষা
Ⓑ ধাতব পাত কর্তৃক α কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষা
Ⓒ ক্যাথোডরে এর রশ্মি ধর্ম পরীক্ষা
Ⓓ পিচব্লেন্ড তেজস্ক্রিয়তা পরীক্ষা Ans Ⓑ

50. 25 ইলেকট্রন বিশিষ্ট মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস হবে- [NU-Science : 01-02]
Ⓐ $(Ar)4s^2 3d^5$ Ⓑ $(Ar)4s^2 3d^5 4p^4$
Ⓒ $(Ar)4s^2 p^6$ Ⓓ $(Ar)4s^2 3d^2 4p^3$ Ans Ⓐ

51. একটি কঠিন যৌগকে উত্তপ্ত করলে কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয় না, কিন্তু এটিকে হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড দ্রবণে যোগ করলে কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়। যৌগটি হবে- [NU-Science : 01-02]
Ⓐ $PbCO_3$ Ⓑ $ZnCO_3$ Ⓒ Na_2CO_3 Ⓓ $Fe_2(CO_3)_3$ Ans Ⓒ

52. $K_3Fe(CN)_6$ পানিতে দ্রবীভূত করলে পাওয়া যায়– [NU-Science : 01-02]
Ⓐ $K^+(aq), Fe(CN)_6^{3-}(aq)$ Ⓑ $KCN(aq), Fe(OH)_3(s)$
Ⓒ $K^+(aq), Fe^{3+}(aq), CN^-(aq)$ Ⓓ $KCN(aq), Fe^{3+}(aq)$ Ans Ⓐ

53. পটাশিয়াম হেক্সাসায়ানো ফেরেট হচ্ছে- [NU-Science : 01-02]
Ⓐ $K_3[Fe(CN)_6]$ Ⓑ $K_4[Fe(CN)_6]$
Ⓒ $K_2[Fe(CN)_6]$ Ⓓ $K[Fe(CN)_6]$ Ans Ⓑ

54. দুটো ভিন্ন স্ফুটনাঙ্কের তরল পদার্থের মিশ্রণকে পৃথক করার উপায়– [NU-Science : 01-02]
Ⓐ স্ফটিকীকরণ Ⓑ ঊর্ধ্বপাতন
Ⓒ ছাঁকন Ⓓ আংশিক পাতন Ans Ⓓ

Part 6 — জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষার উপযোগী বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের গুরুত্বপূর্ণ বিগত প্রশ্নোত্তর

01. কোনটি আইসোইলেকট্রনিক সেট? [GST-A : 23–24]
Ⓐ Ca^{2+}, K^+, Cl, S^{2-} Ⓑ $Cr^{2+}, Fe^{3+}, Mn^{2+}, Co^{3+}$
Ⓒ $N^{2-}, Ne^-, Mg^{2+}, Al^{4+}$ Ⓓ $F^-, Na^+, O^{2-}, C^{4-}$ Ans Ⓓ

02. কোন অরবিটালটি অসম্ভব? [GST-A : 23–24]
Ⓐ 2p Ⓑ 3d Ⓒ 4f Ⓓ 3f Ans Ⓓ

03. হাইড্রোজেনের পারমাণবিক বর্ণালীর লাইমেন সিরিজে রেখা সৃষ্টিকারী চতুর্থ শক্তিস্তর থেকে আগত ইলেকট্রনের বিকিরিত শক্তির তরঙ্গ সংখ্যা কত হবে?
$[R_H = 10.97 \times 10^6\ m^{-1}]$ [GST-A : 23–24]
Ⓐ $2.056655 \times 10^6\ m^{-1}$ Ⓑ $10.284375 \times 10^{-6}\ m^{-1}$
Ⓒ $10.284375 \times 10^6\ m^{-1}$ Ⓓ $10.284375 \times 10^5\ m^{-1}$ Ans Ⓒ

04. হুন্ডের নিয়ম অনুযায়ী কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক? [GST-A : 23–24]
Ⓐ $1s^2 2s^2 2p_x^2 p_y^1 p_z^0$ Ⓑ $1s^2 2s^2 2p_x^0 p_y^1 p_z^2$
Ⓒ $1s^2 2s^2 2p_x^1 p_y^2 p_z^0$ Ⓓ $1s^2 2s^2 2p_x^1 p_y^1 p_z^1$ Ans Ⓓ

05. Fe (III) লবণের 4.2×10^{-3} mol/L ঘনমাত্রার 50 mL দ্রবণের সাথে 1.5×10^{-4} mol/L ঘনমাত্রার 30 mL NaOH দ্রবণ যোগ করলে $Fe(OH)_3$ এর আয়নিক গুণফল–[GST-A : 23–24]
Ⓐ দ্রাব্যতা গুণফল অপেক্ষা কম হবে Ⓑ দ্রাব্যতা গুণফল অপেক্ষা বেশি হবে
Ⓒ দ্রাব্যতা গুণফলের সমান হবে Ⓓ কোনো পরিবর্তন হবে না Ans Ⓑ

06. MRI প্রযুক্তিতে কোন বর্ণালীমিতিক পদ্ধতি প্রয়োগ করা হয়? [GST-A : 22-23]
Ⓐ UV Ⓑ IR Ⓒ Raman Ⓓ NMR Ans Ⓓ

07. Al মৌলের $3p^1$ ইলেকট্রনটির কোয়ান্টাম সংখ্যার সেট (n, l, m) কোনটি? [GST-A : 22-23]
Ⓐ (3, 1, 1) Ⓑ (2, 0, 1) Ⓒ (3, 0, 0) Ⓓ (2, 1, 0) Ans Ⓐ

08. He^+ এর ১ম ও ২য় শক্তিস্তরের শক্তির পার্থক্য কত eV? [GST-A : 22-23]
Ⓐ 3.4 Ⓑ 10.2 Ⓒ 40.8 Ⓓ 91.8 Ans Ⓑ

09. পরমাণুতে অরবিটালের ধারণা পাওয়া যায় কোনটি থেকে? [GST-A : 21-22]
Ⓐ বোর পরমাণু মডেল Ⓑ রাদারফোর্ড পরমাণু মডেল
Ⓒ কোয়ান্টাম বলবিদ্যা Ⓓ আউফবাউ নীতি Ans Ⓒ

CamScanner

Part 7 সম্ভাব্য MCQ

01. নাইট্রেট অ্যানায়নে কয়টি ইলেকট্রন রয়েছে?
Ⓐ 19 Ⓑ 31 Ⓒ 23 Ⓓ 32 (Ans Ⓓ)

02. নিচের কোনটি আইসোবার?
Ⓐ $^{1}_{1}H$ এবং $^{2}_{1}H$ Ⓑ $^{127}_{52}Te$ এবং $^{127}_{53}I$
Ⓒ $^{14}_{6}Te$ এবং $^{16}_{8}O$ Ⓓ কোনোটিই নয় (Ans Ⓑ)

03. কোন পরমাণু বা আয়নে ইলেকট্রন ও নিউট্রনের সংখ্যা সমান?
Ⓐ $^{9}_{4}Be$ Ⓑ $^{19}_{9}F$ Ⓒ $^{23}_{11}Na^{+}$ Ⓓ $^{18}_{8}O^{2-}$ (Ans Ⓓ)

04. $^{40}_{18}Ar$ এবং $^{40}_{19}K$ পরমাণু দুইটিতে কোনটির সংখ্যা সমান?
Ⓐ ইলেকট্রন Ⓑ নিউট্রন Ⓒ নিউক্লিয়ন Ⓓ প্রোটন (Ans Ⓒ)

05. কার্বনের একটি অক্সাইড যার আণবিক ওজন 28। যৌগটির এক অণুতে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা-
Ⓐ 14 Ⓑ 20 Ⓒ 10 Ⓓ 12 (Ans Ⓐ)

06. কোন পরীক্ষা দ্বারা পরমাণুর মধ্যে নিউক্লিয়াসের অস্তিত্ব প্রতিষ্ঠিত হয়েছে?
Ⓐ রাদারফোর্ডের β-রশ্মির বিক্ষেপণ পরিমাপ
Ⓑ রাদারফোর্ডের α-রশ্মির বিক্ষেপণ পরিমাপ
Ⓒ মোজলের ধাতু থেকে নির্গত রঞ্জন রশ্মির ফ্রিকুয়েন্সি পরিমাপ
Ⓓ ক্যানাল রশ্মির বিক্ষেপণ পরিমাপ (Ans Ⓑ)

07. কোন প্রক্রিয়ায় $^{234}_{90}Th$ থেকে $^{234}_{91}Pa$ তৈরি হয়?
Ⓐ α-emission Ⓑ β-emission
Ⓒ γ-emission Ⓓ neutron-emission (Ans Ⓑ)

08. সালফাইড আয়নে প্রোটন, নিউট্রন ও ইলেকট্রনের সংখ্যা যথাক্রমে-
Ⓐ 18, 16 এবং 17 Ⓑ 17, 16 এবং 18
Ⓒ 18, 17 এবং 16 Ⓓ 16, 16 এবং 18 (Ans Ⓓ)

09. থায়োসালফেট $S_2O_3^{2-}$ আয়নে মোট যোজন ইলেকট্রনের সংখ্যা কত?
Ⓐ 28 Ⓑ 30 Ⓒ 32 Ⓓ 34 (Ans Ⓒ)

10. $^{14}_{6}C$ ও $^{16}_{8}O$ পরস্পরের-
Ⓐ Isomer Ⓑ Isotone Ⓒ Isobar Ⓓ Isotope (Ans Ⓑ)

11. নিম্নের species গুলোর মধ্যে কি মিল আছে?
^{20}Ne, $^{19}F^{-}$, $^{24}Mg^{2+}$
Ⓐ isotopes to each other Ⓑ isomers of each other
Ⓒ isoelectronic with each other Ⓓ isotones to each other (Ans Ⓒ)

12. $^{31}_{15}P_4$ এর 15টি অণুর মধ্যে কয়টি নিউট্রন আছে?
Ⓐ 160 Ⓑ 64 Ⓒ 960 Ⓓ 1800 (Ans Ⓒ)

13. নিম্নের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় X-কে কি বলা হয়?
$^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + X$
Ⓐ α কণা Ⓑ β রশ্মি Ⓒ γ রশ্মি Ⓓ নিউট্রন (Ans Ⓐ)

14. $Q \xrightarrow{\alpha} R \xrightarrow{\beta} L \xrightarrow{\gamma} D$ উপায়ে Q তেজোস্ক্রিয় আইসোটোপ। আইসোটোপগুলোর ভর ও প্রোটন সংখ্যার ভিত্তিতে নিচের কোনটি সঠিক।
Ⓐ Q = L Ⓑ R = L Ⓒ R = L Ⓓ L = D (Ans Ⓓ)

15. নিচের কোন সেটটির আয়নসমূহ সমইলেকট্রনিক?
Ⓐ Mg^{2+}, Ca^{2+}, Sr^{2+} Ⓑ F^{-}, Cl^{-}, Br^{-}
Ⓒ N^{3-}, O^{2-}, F^{-} Ⓓ Al^{3+}, Fe^{3+}, Cr^{3+} (Ans Ⓒ)

16. একটি মৌলের আইসোটোপসমূহের মধ্যে ভিন্ন থাকে-
Ⓐ পারমাণবিক সংখ্যা Ⓑ ইলেকট্রন সংখ্যা
Ⓒ প্রোটন সংখ্যা Ⓓ নিউট্রন সংখ্যা (Ans Ⓓ)

17. নিচের কোনটির প্রোটন সংখ্যা আলফা (α) কণার প্রোটন সংখ্যার সমান?
Ⓐ He Ⓑ H^{+} Ⓒ H Ⓓ H_2 (Ans Ⓐ)

18. অক্সিজেনে কতটি আইসোটোপ পাওয়া যায়?
Ⓐ একটি Ⓑ চারটি Ⓒ দুইটি Ⓓ তিনটি (Ans [illegible])

19. সোডিয়াম আয়নে কতগুলো ইলেকট্রন থাকে?
Ⓐ 5 Ⓑ 10 Ⓒ 13 Ⓓ 11 (Ans [illegible])

20. নিচের কোন মৌলটির একটি স্থায়ী আইসোটোপ আছে?
Ⓐ Na Ⓑ K Ⓒ Fe Ⓓ Ca (Ans [illegible])

21. যে সমস্ত পরমাণুর ভরসংখ্যা বা পারমাণবিক ওজন একই কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন, তাদেরকে বলে
Ⓐ আইসোমার Ⓑ আইসোবার
Ⓒ আইসোটোন Ⓓ আইসোটোপ (Ans [illegible])

22. নিম্নের কোনটির আইসোটোপ একটি?
Ⓐ C Ⓑ Cl Ⓒ H Ⓓ Au (Ans [illegible])

23. নিচের কোনটি নিউক্লিয়ার পাওয়ার স্টেশনে জ্বালানিরূপে ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ ^{235}U Ⓑ ^{233}U Ⓒ ^{236}U Ⓓ ^{238}U (Ans Ⓐ)

24. নিচের কোনটি ক্যান্সার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ Ne Ⓑ Rn Ⓒ He Ⓓ Ar (Ans [illegible])

25. অক্সিজেন পরমাণুর নিউক্লিয়াসে প্রোটন সংখ্যা হলো-
Ⓐ 6 Ⓑ 8 Ⓒ 10 Ⓓ 12 (Ans [illegible])

26. কোবাল্ট-60 হতে কোন রশ্মি নিঃসৃত হয়?
Ⓐ এক্স-রশ্মি Ⓑ অতিবেগুনী রশ্মি
Ⓒ গামা রশ্মি Ⓓ অবলোহিত রশ্মি (Ans Ⓒ)

27. ক্লোরিনের পরমাণু ভর সংখ্যা 35 হলে নিউক্লিয়াসে প্রোটন ও নিউট্রনের সংখ্যা নিম্নের কোনটি?
Ⓐ প্রোটন 17, নিউট্রন 18 Ⓑ প্রোটন 20, নিউট্রন 15
Ⓒ প্রোটন 15, নিউট্রন 20 Ⓓ প্রোটন 18, নিউট্রন 17 (Ans Ⓐ)

28. নিচের কোনটি তেজস্ক্রিয় রশ্মি নয়?
Ⓐ গামা রশ্মি Ⓑ এক্স রশ্মি Ⓒ আলফা রশ্মি Ⓓ বিটা রশ্মি (Ans Ⓑ)

29. H_3O^{+} আয়নে কতটি ইলেকট্রন বিদ্যমান?
Ⓐ 11 Ⓑ 10 Ⓒ 9 Ⓓ 8 (Ans Ⓑ)

30. $^{3}_{1}H$ এ নিউট্রন সংখ্যা
Ⓐ 1 টি Ⓑ 0 টি Ⓒ 2টি Ⓓ কোনোটিই নয় (Ans Ⓒ)

31. নিচের কোন জোড়টি আইসোটোন?
Ⓐ $^{14}_{6}C$, $^{14}_{7}N$ Ⓑ $^{64}_{29}Cu$, $^{64}_{30}Zn$
Ⓒ $^{35}_{17}Cl$, $^{32}_{15}Si$ Ⓓ $^{31}_{15}P$, $^{32}_{16}S$ (Ans Ⓓ)

32. কোনটি কম্পোজিট কণিকা?
Ⓐ আলফা Ⓑ নিউট্রিনো Ⓒ পজিট্রন Ⓓ মেসন (Ans Ⓐ)

33. $^{16}_{8}O^{2-}$ আয়নে ইলেকট্রন সংখ্যা –
Ⓐ 16 টি Ⓑ 8 টি Ⓒ 10 টি Ⓓ 14 টি (Ans Ⓒ)

34. একটি ইলেকট্রনের চার্জ কত?
Ⓐ -1.6×10^{-19} e.s.u Ⓑ -4.3980×10^{-10} e.s.u
Ⓒ -4.8029×10^{-10} e.s.u Ⓓ -1.6×10^{-35} e.s.u (Ans Ⓒ)

35. সালফার পরমাণুর নিউক্লিয়াসে নিউট্রন সংখ্যা কত?
Ⓐ 15 Ⓑ 16 Ⓒ 18 Ⓓ 20 (Ans Ⓑ)

36. কোনটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ?
Ⓐ ^{31}P Ⓑ ^{32}S Ⓒ ^{24}Mg Ⓓ ^{60}Co (Ans Ⓓ)

37. কোনটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ নয়?
Ⓐ ^{60}Co Ⓑ ^{31}P Ⓒ ^{35}S Ⓓ ^{65}Zn (Ans Ⓓ)

38. ক্যান্সার চিকিৎসায় কোন তেজস্ক্রিয় মৌল ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ ^{24}Na Ⓑ ^{32}P Ⓒ ^{60}Co Ⓓ ^{131}I (Ans Ⓒ)

CamScanner

রসায়ন ১ম পত্র

অধ্যায় ৩ মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

❑ পর্যায় সারণির গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি :

• ক্ষার ধাতুর সংখ্যা → ৬টি (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr)	• মৃৎক্ষার ধাতুর সংখ্যা → ৬টি (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra)
• শ্বাসরোধকারী বা নিকটোজেন মৌল → ৬টি (N, P, As, Sb, Bi, Mc)	• চ্যালকোজেন/আকরিক সৃষ্টিকারী মৌলের সংখ্যা → 4টি (O, S, Se, Te)
• হ্যালোজেন মৌলের সংখ্যা → 4টি (F, Cl, Br, I)	• নিষ্ক্রিয় গ্যাসের সংখ্যা → ৬টি (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn)
• মোট অপধাতু ৬ টি। যথা- B, Si, Ge, As, Sb, Te	• সেতু মৌল → 7টি
• মোট ধাতব মৌল → 94টি	• মোট অধাতব মৌল → 18টি
• সবচেয়ে বেশি তেজস্ক্রিয় মৌল → প্লোনিয়াম (Po)	• মুদ্রা ধাতু → 3টি (Cu, Ag, Au)
• সবচেয়ে বেশি মূল্যবান ধাতু → 8টি	• অভিজাত ধাতু → 3টি (Ag, Au, Pt)
• কক্ষ তাপমাত্রায় গ্যাসীয় মৌল→ 12টি (H, N, O, F, Cl, He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, Og)	• সবচেয়ে মূল্যবান ধাতু → রোডিয়াম (Rh)
• কক্ষ তাপমাত্রায় তরল মৌল→ ৬টি (Br_2, Hg, Cs, Ga, Rb, Fr)	• প্রকৃতিতে পাওয়া যায় → পর্যায় সারণির প্রথম ৯৮টি মৌল
• ল্যান্থানাইড সিরিজ → La থেকে Lu পর্যন্ত 15টি	• অ্যাকটিনাইড সিরিজ → Ac থেকে Lr পর্যন্ত 15টি
• অবস্থান্তর মৌলের সংখ্যা→ 38টি	• আন্তঃ অবস্থান্তর মৌলের সংখ্যা→ 28টি
• নিকৃষ্ট ধাতু → Fe, Cu	• প্রতিনিধি মৌল → s ব্লক এবং p ব্লক মৌল
• বিরল মৃত্তিকা ধাতু → 17টি (ল্যান্থানাইড মৌল)	• নরম ধাতু → Na, K, Ca
• ট্রান্স ইউরেনিয়াম মৌল → 93 থেকে 103 পর্যন্ত মৌল।	• দুষ্ট মৌল → H
• s-ব্লক মৌলের সংখ্যা → 14টি	• d-ব্লক মৌলের সংখ্যা → 41টি
• p-ব্লক মৌলের সংখ্যা → 36টি	• f-ব্লক মৌলের সংখ্যা – 27টি

❑ d ব্লক মৌল ও অবস্থান্তর মৌলের মধ্যে পার্থক্য:

d ব্লক মৌল	অবস্থান্তর মৌল
d অরবিটালে ক্রমান্বয়ে ইলেকট্রন প্রবেশ করতে থাকে।	অবস্থান্তর মৌলের d অরবিটাল ইলেকট্রন দ্বারা আংশিক পূর্ণ থাকে।
সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস $(n-1)d^{1-10}ns^{1-2}$	সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস $(n-1)d^{1-9}ns^{1-2}$
প্যারা চুম্বকীয় ধর্ম নেই।	প্যারা চুম্বকীয় ধর্ম বিদ্যমান।
সকল d ব্লক মৌল অবস্থান্তর মৌল নয়।	সকল অবস্থান্তর মৌল d ব্লক মৌল।

❑ অক্সাইডের শ্রেণিবিভাগ :

অম্লীয় অক্সাইড :	CO_2, SO_2, SO_3, NO_2, N_2O_5, P_2O_5, F_2O, B_2O_3
ক্ষারকীয় অক্সাইড :	Na_2O, K_2O, CuO, FeO, CaO, MgO
নিরপেক্ষ অক্সাইড :	H_2O, CO, N_2O, NO
উভধর্মী অক্সাইড :	ZnO, Al_2O_3, SnO_2, PbO, PbO_2, BeO
পার অক্সাইড :	Na_2O_2, BaO_2, H_2O_2
পলি অক্সাইড :	PbO_2, MnO_2
সাব-অক্সাইড :	লেড সাব অক্সাইড (Pb_2O)।
সুপার অক্সাইড :	পটাসিয়াম সুপার অক্সাইড (KO_2), সোডিয়াম সুপার অক্সাইড (NaO_2)
যুগ্ম বা মিশ্র অক্সাইড :	Fe_3O_4 (FeO ও Fe_2O_3 এর মিশ্রণ), Pb_3O_4 (2PbO ও PbO_2 এর মিশ্রণ), Mn_3O_4(2MnO ও Mn_2O_2 এর মিশ্রণ)

CamScanner

❑ s ব্লক মৌল:

ক্ষারধাতু : গ্রুপ-I এর ধাতুগুলো পানিসহ বিক্রিয়ায় ক্ষার তৈরি করে বলে, এদেরকে ক্ষার ধাতু বলে।

মৃৎ ক্ষারধাতু : গ্রুপ-II এর ধাতুগুলো ক্ষার তৈরি করে এবং এদের যৌগ মাটির উপাদান বলে এরূপ নামকরণ হয়েছে।

- **ক্ষার ধাতু এবং মৃৎক্ষার ধাতুগুলোর উৎস হলো বিভিন্ন আকরিক যেমন:** রকসল্ট ($NaCl$), চিলি সল্টপিটার ($NaNO_3$), বোরাক্স ($Na_2B_4O_7.10H_2O$), ম্যাগনেসাইট ($MgCO_3$), চুনাপাথর ($CaCO_3$), জিপসাম ($CaSO_4.2H_2O$), ডলোমাইট ($CaCO_3.MgCO_3$).
- সোডিয়াম Na^+ আয়ন গঠন করে, Na^{2+} গঠন করে না। আবার ম্যাগনেসিয়াম Mg^{2+} আয়ন গঠন করে, কিন্তু Mg^+ এর অস্তিত্ব নেই।
- ক্ষুদ্রাকার আয়নের (Li^+, Be^{2+}) কারণে পোলারণ ঘটায়। Li এবং Be এর যৌগসমূহ সমযোজী প্রকৃতির হয়।
- Na ও K এর সঙ্গে পানির বিক্রিয়ায় আগুন ধরে যায়।
- ক্যাটায়নের আকার বৃদ্ধির ক্রম:
  $Be^{2+} < Mg^{2+} < Ca^{2+} < Sr^{2+} < Ba^{2+}$
- পোলারায়ন ক্ষমতা হ্রাস ক্রম:
  $Be^{2+} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > Sr^{2+} > Ba^{2+}$
- সালফেটের দ্রাব্যতা হ্রাস ক্রম:
  $BeSO_4 > MgSO_4 > CaSO_4 > SrSO_4 > BaSO_4$
- হাইড্রোক্সাইডের দ্রাব্যতা বৃদ্ধির ক্রম:
  $Be(OH)_2 < Mg(OH)_2 < Ca(OH)_2 < Sr(OH)_2 < Ba(OH)_2$
- কার্বনেটের তাপসহনশীলতা বৃদ্ধির ক্রম:
  $BeCO_3 < MgCO_3 < CaCO_3 < SrCO_3 < BaCO_3$
- বাইকার্বনেটের তাপসহনশীলতা বৃদ্ধির ক্রম:
  $Be(HCO_3)_2 < Mg(HCO_3)_2 < Ca(HCO_3)_2 < Sr(HCO_3)_2 < Ba(HCO_3)_2$

❑ p ব্লক মৌল :

- $AlCl_3$ এর ব্যতিক্রমী বৈশিষ্ট্য হলো এটি ডাইমার Al_2Cl_6 গঠন করে এবং উর্ধ্বপাতিত হয়।
- Al এর উৎস (আকরিক): কোরানডাম (Al_2O_3), বক্সাইট ($Al_2O_3.2H_2O$), কেওলিন ($Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O$), ফেল্সপার ($K_2O.Al_2O_3.6SiO_2$), ক্রায়োলাইট ($AlF_3.3NaF$)
- সাধারণত বিগলিত বক্সাইটের তড়িৎবিশ্লেষণ দ্বারা Al নিষ্কাশন করা হয়।
- ফসফরাসের উৎস প্রধানত 2 টি: i. অস্থি-হাড়ের 60% হলো $Ca_3(PO_4)_2$
  ii. বিভিন্ন আকরিক যেমন: ফসফোরাইট $Ca_3(PO_4)_2$; ক্লোর অ্যাপাটাইট $CaCl_2.3Ca_3(PO_4)_2$; ফ্লোর অ্যাপাটাইট $CaF_2.3Ca_3(PO_4)_2$

❑ d ব্লক মৌল :

অবস্থান্তর ধাতু : d ব্লকভুক্ত ধাতু, এদের কোনো স্থায়ী আয়নে d অরবিটাল আংশিক পূর্ণ ($d^1 - d^9$) থাকে।

অবস্থান্তর মৌলের বৈশিষ্ট্যসমূহ:

১. পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা প্রদর্শন করে
২. প্রভাবকরূপে ক্রিয়া করে
৩. জটিল আয়ন গঠন করে
৪. রঙিন যৌগ গঠন করে
৫. প্যারাচুম্বকত্ব ধর্ম প্রদর্শন করে থাকে

- CCl_4 আর্দ্রবিশ্লেষিত হয় না কারণ কার্বনের কোনো d অরবিটাল নেই এবং তাই এটি পানির সাথে সন্নিবেশ বন্ধন গঠন করতে পারে না। কিন্তু ফাঁকা d অরবিটালের উপস্থিতির জন্য সিলিকন তার কো-অর্ডিনেশন সংখ্যা 4 এর বেশি করতে পারে। তাই সিলিকন পানির সাথে সন্নিবেশ বন্ধন গঠন করতে পারে। তাই $SiCl_4$ আর্দ্রবিশ্লেষিত হয়।

❑ মৌলের কর্ণ সম্পর্ক :

পর্যায় সারণির দ্বিতীয় পর্যায়ভুক্ত বিভিন্ন গ্রুপের মৌলসমূহের কিছু পর্যায়বৃত্ত ধর্ম একই গ্রুপভুক্ত মৌলের চেয়ে পরবর্তী তৃতীয় পর্যায়ভুক্ত তাদের ডানদিকের মৌলের সাথে অর্থাৎ কোনাকুনিভাবে অবস্থিত মৌলের ধর্মের সাথে অধিকতর মিল দেখা যায়। এ দুটি পর্যায়ের মধ্যে কোনাকুনি অবস্থানের দুটি মৌলের ধর্মের সাদৃশ্যকে মৌলের কর্ণ সম্পর্ক (diagonal relationship) বলে।

গ্রুপসমূহ ⟶	1 (বা IA)	2 (বা IIA)	12 (বা IIIA)	14 (বা IVA)
২য় পর্যায় ⟶	Li ↘	Be ↘	B ↘	C
৩য় পর্যায় ⟶	Na	Mg	Al	Si

❑ হ্যালোজেনসমূহের সাধারণ ধর্ম :

- F, Cl, Br → বিষাক্ত
- Br এবং I → উদ্বায়ী
- I_2 কে তাপ দিলে বাদামি বর্ণের বাষ্পে পরিণত হয়।

❑ অসামঞ্জস্যতা বিক্রিয়া :

একই মৌলের দুটি পরমাণুর মধ্যে একই সাথে জারণ ও বিজারণ ঘটায়, এ বিক্রিয়াকে অসামঞ্জস্যতা বিক্রিয়া (disproportionation) বলা হয়।

$$\overset{0}{Cl_2}(g) + H_2O(l) \rightarrow H\overset{-1}{Cl}(aq) + HO\overset{+1}{Cl}(aq)$$

❑ নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহের ব্যবহার :

নাম	ব্যবহার
হিলিয়াম	• হিলিয়াম অত্যন্ত হালকা বলে বেলুন ও উড়োজাহাজে ব্যবহার করা হয়। • ডুবুরিগণ সমুদ্রে বায়ুর পরিবর্তে হিলিয়াম মিশ্রিত অক্সিজেন ব্যবহার করেন। • রোগীর শ্বাস কার্যের সহায়তায় হিলিয়াম মিশ্রিত অক্সিজেন ব্যবহৃত হয়। • ধাতু ও ধাতু সংকরের ঢালাই এর সময়ে এবং বিভিন্ন বিক্রিয়ায় নিষ্ক্রিয় পরিবেশ সৃষ্টিতে হিলিয়াম ব্যবহার হয়।
নিয়ন	• প্রধানত আলোক উৎপাদন ও আলোক সজ্জায় ব্যবহার হয়। • উড়োজাহাজে Fog light হিসেবে ব্যবহৃত হয়। • হিলিয়াম-নিয়ন মিশ্রণ ভোল্টমিটার ও রেকটিফায়ার যন্ত্রের সংরক্ষণে ব্যবহার করা হয়।
আর্গন	• বাল্ব-এ আর্গন থাকায় ফিলামেন্ট সহজে বাষ্পীভূত হয় না। • তেজস্ক্রিয়তা মাপার যন্ত্র জি.এম. কাউন্টারে আর্গন ব্যবহার করা হয়।
ক্রিপটন	• ক্রিপটনও বৈদ্যুতিক বাল্বে ব্যবহার হয়। • খনি শ্রমিকের "ক্যাম্প-ল্যাম্পে" ক্রিপটন থাকে।
জেনন	• ফটোগ্রাফিক ফ্লাশ লাইটে জেনন ব্যবহার হয়।
রেডন	• ক্যান্সারের মতো দুরারোগ্য ব্যাধি নিরসনে রেডন ব্যবহার হয়। • রেডিও- থেরাপি চিকিৎসায় এটি ব্যবহার করা হয়।

CamScanner

❐ **Sc থেকে Zn পর্যন্ত মৌলের বিভিন্ন জারণ অবস্থা:**

মৌলের নাম	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
স্থিতিশীল জারণ মান	+3	+3, +4	+4, +5	+2, +3, +6	+2, +4, +7	+2, +3	+2, +3	+2	+2	+2
অস্থিতিশীল জারণ মান		+2	+2, +3	+4, +3	+3, +5	+3, +6	+4	+3	+1	

❐ **অবস্থান্তর ধাতুসমূহের আয়নের বর্ণ :**

ধাতব আয়ন	বর্ণ	ইলেকট্রন বিন্যাস	ধাতব আয়ন	বর্ণ	ইলেকট্রন বিন্যাস
Sc^{3+}	বর্ণহীন	[Ar]	Fe^{3+}	হালকা বাদামি	$[Ar]\ 3d^5$
Ti^{3+}	রক্তবর্ণ/বেগুনি	$[Ar]\ 3d^1$	Fe^{2+}	সবুজ	$[Ar]\ 3d^6$
V^{3+}	সবুজ	$[Ar]\ 3d^2$	Co^{2+}	গোলাপি	$[Ar]\ 3d^7$
Cr^{3+}	হালকা সবুজ	$[Ar]\ 3d^3$	Ni^{2+}	সবুজ	$[Ar]\ 3d^8$
Mn^{3+}	বেগুনি	$[Ar]\ 3d^4$	Cu^{2+}	নীল	$[Ar]\ 3d^9$
Mn^{2+}	হালকা গোলাপি/বর্ণহীন	$[Ar]\ 3d^5$	Zn^{2+}	বর্ণহীন	$[Ar]\ 3d^{10}$

❐ **সন্নিবেশ সংখ্যা :**

জটিল যৌগে কেন্দ্রীয় ধাতব পরমাণুর সাথে সন্নিবেশ বন্ধনে যুক্ত লিগ্যান্ড সংখ্যাই সন্নিবেশ সংখ্যা।

- $[Ag(NH_3)_2]Cl$ যৌগে সন্নিবেশ সংখ্যা/লিগ্যান্ড সংখ্যা 2
- $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ যৌগে সন্নিবেশ সংখ্যা/লিগ্যান্ড সংখ্যা 6

❐ **f ব্লক মৌল :**

এ সব মৌলের পরমাণুতে সর্বশেষ ইলেকট্রন f অরবিটালে যায়। f-ব্লক মৌলের সংখ্যা হলো ২৮টি।

❐ **পর্যায়বৃত্ত ধর্ম:**

মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি তাদের ইলেকট্রন বিন্যাসের উপর বিশেষভাবে নির্ভরশীল। যেহেতু মৌলসমূহের ইলেকট্রনবিন্যাস পর্যায়ক্রমে পরিবর্তিত হয়, সেহেতু মৌলসমূহের কিছু ধর্ম পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়। এসব ধর্মকে পর্যায়বৃত্ত ধর্ম বলা হয়। যেমন: ইলেকট্রন আসক্তি, আয়নিকরণ বিভব, তড়িৎ ঋণাত্মকতা, পারমাণবিক ব্যাসার্ধ ইত্যাদি মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম।

❐ **মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম:**

ধর্মসমূহ	একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে	একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে
তড়িৎ ঋণাত্মকতা	বাড়ে	কমে
আয়নিকরণ শক্তি	বাড়ে	কমে
ইলেকট্রন আসক্তি	বাড়ে	কমে
ধাতব বৈশিষ্ট্য	কমে	বাড়ে
অধাতব বৈশিষ্ট্য	বাড়ে	কমে
পরমাণুর আকার	কমে	বাড়ে
পারমাণবিক ব্যাসার্ধ	কমে	বাড়ে
কক্ষপথের সংখ্যা	পরিবর্তন নেই	বাড়ে

❐ **তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান নির্ণয়:**

- ২য় পর্যায়ের প্রথম মৌল লিথিয়াম (Li) যার তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান 1.0। ঐ পর্যায়ে পরবর্তী প্রতিটি মৌলের সঙ্গে ক্রমান্বয়ে 0.5 যোগ করলে বাকি মৌলগুলোর তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান পাওয়া যায়।
- ৩য় পর্যায় প্রথম মৌল সোডিয়াম (Na) যার তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান 0.9। ঐ পর্যায়ে পরবর্তী প্রতিটি মৌলের সঙ্গে ক্রমান্বয়ে 0.3 যোগ করলে ফসফরাস (P) পর্যন্ত তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান পাওয়া যায়।

❐ **আয়নিকরণ শক্তির পর্যায়ভিত্তিক সম্পর্ক :**

একই পর্যায়ের মৌলের ক্ষেত্রে- বাম থেকে ডানে গেলে আয়নিকরণ শক্তির মান বাড়ে। অর্থাৎ সর্ব ডানের মৌলটির আয়নিকরণ শক্তির মান সর্বাধিক।

- দ্বিতীয় পর্যায়ের মৌলের আয়নিকরণ শক্তির ক্রম :

  Li < B < Be < C < O < N < F < Ne
- তৃতীয় পর্যায়ের মৌলের আয়নিকরণ শক্তির ক্রম :

  Na < Al < Mg < Si < S < P < Cl < Ar
- ব্যতিক্রম : Be > B N > O Mg > Al P > S
- নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহের আয়নিকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশি।
- বোরনের (B) আয়নিকরণ শক্তি বেরিলিয়াম (Be) অপেক্ষা কম।
- অক্সিজেনের আয়নিকরণ শক্তি নাইট্রোজেন অপেক্ষা কম।
- N এর আয়নিকরণ বিভবের মান O এবং C এর চেয়ে বেশি
- অ্যালুমিনিয়ামের চেয়ে ম্যাগনেসিয়ামের প্রথম আয়নিকরণ শক্তির মান বেশি

CS CamScanner

❑ আয়নিকরণ শক্তির গ্রুপভিত্তিক সম্পর্ক :

একই গ্রুপের ক্ষেত্রে যত উপর থেকে নিচে যাওয়া যায় আয়নিকরণ শক্তির মান তত কমে।

- IA এর মৌলসমূহের আয়নিকরণ শক্তি সবচেয়ে কম।
- গ্রুপ-1 এর মৌলগুলোর আয়নিকরণ শক্তির ক্রম :
  Li (520) > Na (496) > K (418) > Rb (403) > Cs (376)
- সাধারণ অবস্থায় Na^{+} গঠিত হলেও Na^{++} হয় না।
- K-এর আয়নিকরণ বিভব অপেক্ষা Na এর আয়নিকরণ বিভব বেশী

❑ ইলেকট্রন আসক্তির পর্যায়ভিত্তিক সম্পর্ক :

- একই পর্যায়ের মৌলের ক্ষেত্রে- বাম থেকে ডানে গেলে ইলেকট্রন আসক্তির মান বাড়ে।
- ক্ষার ধাতু সমূহের ইলেকট্রন আসক্তির ক্রম : Li < Na < K < Rb < Cs
- অক্সিজেনের প্রথম ইলেকট্রন আসক্তি ঋণাত্মক, কিন্তু ২য় ইলেকট্রন আসক্তি ধনাত্মক।

❑ ইলেকট্রন আসক্তির গ্রুপভিত্তিক সম্পর্ক :

- একই গ্রুপের ক্ষেত্রে যত উপর থেকে নিচে যাওয়া যায় ইলেকট্রন আসক্তির মান তত কমে।
- কোনো মৌলের ইলেকট্রন আসক্তির মান যতো বেশি সে মৌলটির জারণ ক্ষমতা ততো বেশি হবে। হ্যালোজেন মৌলগুলোর ইলেকট্রন আসক্তির মান বেশি, সেজন্য এরা জারক পদার্থরূপে বিক্রিয়া করে।
- কোনো মৌলের ইলেকট্রন আসক্তির মান যতো বেশি হয় মৌলটির আয়নিক বন্ধন গঠন করার ক্ষমতা ততো বেড়ে যায়।
- কোনো মৌলের ইলেকট্রন আসক্তির মান বেশি হলে মৌলটির তড়িৎ ঋণাত্মকতা ধর্ম বৃদ্ধি পায়।
- শ্রেণি বরাবর কয়েকটি মৌলের ইলেকট্রন আসক্তির ব্যতিক্রম :
  B < Al ; N < P ; O < S ; F < Cl ইত্যাদি। [Ref: শিকেন]
- **হ্যালোজেনের ইলেকট্রন আসক্তির ক্রম :**
  Cl (349) > F (328) > Br (325) > I (308) > At
- ফ্লোরিন অপেক্ষা ক্লোরিনের ইলেকট্রন আসক্তি বেশি।
- হ্যালোজেন মৌলগুলির ইলেকট্রন আসক্তির মান সবচেয়ে বেশি হয়।
- ইলেকট্রন আসক্তি সবচেয়ে বেশি - Cl এর।
- নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহের ইলেকট্রন আসক্তির মান শূন্য।
- হিলিয়ামের ইলেকট্রন আসক্তির মান শূন্য।

❑ আয়নিকরণ শক্তি, ইলেকট্রন আসক্তি, তড়িৎ ঋণাত্মকতার উপর বিভিন্ন নিয়ামকের প্রভাব:

- আয়নিকরণ শক্তি পর্যায়ভিত্তিক বৃদ্ধি পায়। যেমন: d উপশক্তিস্তর > p উপশক্তিস্তর > s উপশক্তিস্তর।
- যে পরমাণুর আকার যত ছোট সে পরমাণুর ইলেকট্রন আসক্তি তত বেশি।
- পরমাণুর আকার বৃদ্ধির সাথে মৌলের তড়িৎ ঋণাত্মকতা হ্রাস পায়।
- উপশক্তিস্তরভিত্তিক আয়নিকরণ শক্তির ক্রম হলো: পূর্ণ শক্তিস্তর > অর্ধপূর্ণ উপশক্তিস্তর > আংশিক পূর্ণ উপশক্তিস্তর

❑ বিভিন্ন সংকরণ এবং এর সাথে সংশ্লিষ্ট অণুর আকৃতি ও বন্ধন কোণ:

প্রকারভেদ	আকৃতির নাম	বন্ধন কোণ	উদাহরণ
sp	সরলরৈখিক	180°	$BeCl_2$, C_2H_2, CO_2
sp^2	সমতলীয় ত্রিভুজাকৃতি	120°	BCl_3, C_2H_4, C_6H_6, গ্রাফাইট
sp^3	চতুস্তলকীয়	109° 28′	CH_4, CH_3-CH_3, CCl_4, $SiCl_4$, SiH_4, NH_4^+, BF_4^-, BH_4^-, $Ni(CO)_4$, $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$, হীরক,
sp^2d or, dsp^2	সমতলীয় বর্গাকার	90°	$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$, $[Ni(CN)_4]^{2-}$, $[PtCl_4]^{2-}$
sp^3d or, dsp^3	ত্রিকোণ দ্বি-পিরামিডীয়	90°, 120°	PCl_5, SF_4, XeF_2
sp^3d^2 or, d^2sp^3	অষ্টতলীয়	90°	SF_6, $[Fe(CN)_6]^{3-}$, $[Fe(CN)_6]^{4-}$, $[CO(NH_3)_6]^{3+}$
sp^3d^3 or, d^3sp^3	পঞ্চকোণ দ্বি-পিরামিডীয়	72°, 90°	IF_7, XeF_6

❑ VSEPR তত্ত্বের সাহায্যে অণুর আকৃতির পূর্বানুমান:

কেন্দ্রীয় পরমাণুর যোজ্যতা স্তরে ইলেকট্রন জোড়ের সংখ্যা	মূল আকৃতি	বন্ধন জোড়ের সংখ্যা	মুক্তজোড়ের সংখ্যা	অণুর আকৃতি	উদাহরণ
2	সরলরৈখিক	2	0	সরলরৈখিক	N_2, C_2H_2, HCN, CO_2, $BeCl_2$
3	ত্রিকোণাকার সমতলীয়	3	0	ত্রিকোণাকার সমতলীয়	C_2H_4, BF_3, SO_3
3	ত্রিকোণাকার সমতলীয়	2	1	'V'	SO_2, CH_3COCH_3
4	চতুস্তলকীয়	4	0	চতুস্তলকীয়	CH_4, NH_4^+, BF_4^-
4	চতুস্তলকীয়	3	1	ত্রিকোণাকার পিরামিড	NH_3, PH_3
4	চতুস্তলকীয়	2	2	'V'	H_2O

CamScanner

❑ বন্ধনীক্রম বের করার নিয়ম:

Bond order কে সংজ্ঞায়িত করা যায় এভাবে; একটি অণুর সংযোগকৃত দুটি পরমাণুর মধ্যে বিদ্যমান সমযোজী বন্ধনের সংখ্যা যা বন্ধন (bonding) এবং উল্টাবন্ধন (Antibonding) প্রকৃতির পার্থক্যকৃত ইলেকট্রন সংখ্যার অর্ধেক।

Bond order = $\frac{n_b - n_a}{2}$, n_b = No. of bonding electron, n_a = No. of anti bonding electron

❑ আয়নিক যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য:

পোলারায়ন: যৌগ অণুতে ক্যাটায়নের আকর্ষণে অ্যানায়নের ইলেকট্রন মেঘ ক্যাটায়নের দিকে সরে আসাকে অ্যানায়নের পোলারায়ন বলে। এর ফলে আয়নিক যৌগে সমযোজী বৈশিষ্ট্য প্রকাশ পায়।

- ক্যাটায়নগুলোর পোলারায়ন ক্ষমতা : $Be^{2+} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > Sr^{2+} > Ba^{2+}$
  যৌগগুলোর সমযোজী প্রকৃতির ক্রম হল : $BeCO_3 > MgCO_3 > CaCO_3 > SrCO_3 > BaCO_3$
  যৌগগুলোর আয়নীয় প্রকৃতির ক্রম হল : $BeCO_3 < MgCO_3 < CaCO_3 < SrSO_3 < BaCO_3$
  তাপীয় বিয়োজন উষ্ণতার ক্রম হল : $BeCO_3 < MgCO_3 < CaCO_3 < SrCO_3 < BaCO_3$
- একই ধাতুর বিভিন্ন লবণের বর্ণ: (a) $HgCl_2$ সাদা, কিন্তু HgI_2 লাল; (b) AgCl সাদা, কিন্তু AgI হলুদ; (c) $PbCl_2$ সাদা, কিন্তু PbI_2 সোনালি হলুদ।

❑ ফাজানের নীতি:

১. ক্যাটায়নের আকার যত ক্ষুদ্র হবে বন্ধনের সমযোজী বৈশিষ্ট্য তত অধিক হবে। যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য ক্রম: LiCl > NaCl > KCl > RbCl > CsCl

২. অ্যানায়ন যত বৃহদাকার হবে বন্ধনের সমযোজী বৈশিষ্ট্য তত অধিক হবে। যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য ক্রম: HI > HBr > HCl > HF

আবার AgF, AgCl, AgBr, AgI যৌগের হ্যালাইড আয়নের চার্জ বৃদ্ধির ক্রম হলো : $F^- > Cl^- > Br^- > I^-$

সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধি: AgI > AgBr > AgCl > AgF

৩. ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের চার্জ যত বেশী হবে। যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য ক্রম: $AlCl_3 > MgCl_2 > NaCl$

৪. d ও f অরবিটালে ইলেকট্রন থাকলে পোলারায়নের মাত্রা তত বেশি হবে এবং বন্ধনের সমযোজী বৈশিষ্ট্য তত অধিক হবে।

❑ হাইড্রোজেন বন্ধন:

অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক পরমাণু F, O, N এর সাথে যুক্ত H পরমাণুর মধ্যবর্তী বন্ধন অধিকতর পোলার হয়। এরূপ পোলার অণুর মধ্যে ধনাত্মক প্রান্ত ও ঋণাত্মক প্রান্তে এক দুর্বল বন্ধন সৃষ্টি হয়। এরূপ বন্ধনকে H বন্ধন বলা হয়। H বন্ধনের শক্তিমাত্রা প্রায় 10 - 40 $kJmol^{-1}$ হয়।

হাইড্রোজেন ফ্লোরাইড (HF), পানি (H_2O), অ্যামোনিয়া (NH_3), ইথানোয়িক এসিড (CH_3COOH), ফেনল (C_6H_5OH) ইত্যাদি অণুর মধ্যে হাইড্রোজেন বন্ধন পরিলক্ষিত হয়।

❑ বিভিন্ন প্রকার লিগ্যান্ড :

নিরপেক্ষ বা প্রশম লিগ্যান্ড : অ্যাকুয়া (H_2O), অ্যামমিন (NH_3), কার্বনিল (CO), নাইট্রোসিল (NO)

অ্যানায়নিক লিগ্যান্ড : ফ্লোরো (F^-), ক্লোরো (Cl^-), ব্রোমো (Br^-), হাইড্রক্সো (OH^-), সায়ানো (CN^-), নাইট্রোসো (NO_2^-)

ক্যাটায়নিক লিগ্যান্ড : NO^+, $H_2N–NH_3^+$ ইত্যাদি।

একযোজী লিগ্যান্ড : F^-, Br^-, Cl^-, I^-, NH_3, H_2O, CO, NO, OH^-, CN^-

দ্বিযোজী লিগ্যান্ড : অক্সালেট আয়ন, কার্বনেট আয়ন, ইথিলিন ডাই অ্যামিন আয়ন ইত্যাদি।

❑ বিভিন্ন যৌগের সংকেত :

যৌগের নাম	সংকেত	যৌগের নাম	সংকেত
পটাশ অ্যালাম/ফিটকিরি	$K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$	কপার পাইরাইট	$CuFeS_2$
পটাসিয়াম সোডিয়াম টারটারেট/রোচিলি লবণ	$KNaC_4H_4O_6$	জিংক ব্লেন্ড	ZnS
ক্যালসিয়াম ক্লোরোহাইপোক্লোরাইট/ব্লিচিং পাউডার	Ca(OCl)Cl	সিনাবার	HgS
সালফিউরিক অ্যাসিড/ওয়েল অব ভিট্রিওল	H_2SO_4	অর্পিমেন্ট	As_2S_3
হাইড্রোজোয়িক অ্যাসিড বা হাইড্রোজেন অ্যাজাইড	N_3H	সিলিসিক অ্যাসিড	$Si(OH)_4$
ফসফিন	PH_3	সিলেন	SiH_4
আরসিন	AsH_3	প্লাস্টার অব প্যারিস	$2CaSO_4.H_2O$
হাইড্রাজিন বা ডাইঅ্যামিন	$NH_2 – NH_2$	বেকিং সোডা	$NaHCO_3$
পারসালফিউরিক অ্যাসিড	$H_2S_2O_8$	কাপড় কাচা সোডা	$Na_2CO_3.10H_2O$
ড্রাই আইস (শুষ্ক বরফ)	কঠিন CO_2	ইপসম লবণ	$MgSO_4.7H_2O$
খাদ্য লবণ	NaCl	মিল্ক অব ম্যাগনেসিয়া	$Mg(OH)_2$
লাফিং গ্যাস	N_2O	গ্যালেনা	PbS
চুন (কুইক লাইম)	CaO	ক্রোমাইট	$PbCrO_4$
কলিচুন (স্লাকড লাইম)	$Ca(OH)_2$	কোরান্ডাম	Al_2O_3
কোয়ার্টজ	SiO_2	কেওলিন	$Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O$
ক্লোর অ্যাপাটাইট	$CaCl_2.3Ca_3(PO_4)_2$	ফেলসপার	$K_2O.Al_2O_3.6SiO_2$
ফ্লোর অ্যাপাটাইট	$CaF_2.3Ca_3(PO_4)_2$		

CS CamScanner

Part 2 At a glance

- পর্যায় সারণিতে d-ব্লকের মৌল সংখ্যা কয়টি? উত্তর : 41টি
- পর্যায় সারণীতে IIB গ্রুপের মৌল কোনগুলো? উত্তর : Zn, Cd, Hg
- s-ব্লকের মৌল সংখ্যা কয়টি? উত্তর : 14
- পর্যায় সারণির গ্রুপ IA তে কয়টি মৌল আছে? উত্তর : 7 টি
- পর্যায় সারণীর বাম পার্শ্বে গ্রুপ 1A ও গ্রুপ 11A এর মৌলসমূহকে কী বলে? উত্তর : s ব্লক মৌল
- পর্যায়সারণির কোন গ্রুপগুলোতে ধাতু ও অধাতু উভয়ই থাকে? উত্তর : IIIA, IVA, VA, VIA
- তুঁতের অণুতে কেলাস পানির অণু আছে কয়টি? উত্তর : ৫টি
- একটি মৌলের পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস হলো $[Ar]3d^64s^2$ মৌলটি হল– উত্তর : একটি অবস্থান্তর মৌল
- দুটো পরমাণুর মধ্যে তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য 2 হলে তাদের মধ্যে কি ধরনের বন্ধন সম্ভব? উত্তর : Ionic
- হ্যালোজেনের ইলেকট্রন আসক্তির সঠিক ক্রম কোনটি? উত্তর : Cl > F > Br > I
- Sr, Tc, Zr এবং Rb পরমাণুর ব্যাসার্ধের ক্রম হলো- উত্তর : Rb > Sr > Zr > Tc
- 101.3 kPa বাহ্যিক চাপে পানির স্ফুটনাংক কত? উত্তর : 100.0°C
- 95.6% ইথানল ও 4.4% পানির সমস্ফুটন মিশ্রণ এর স্ফুটনাংক কত? উত্তর : 78.1°C
- কোনটির উপর ভিত্তি করে মৌলের ধর্মাবলির পরিবর্তন ও পুনরাবৃত্তি ঘটে? উত্তর : ইলেকট্রন বিন্যাস
- সোডিয়াম মৌলের পারমাণবিক ব্যাসার্ধ কত? উত্তর : 157 pm
- নিষ্ক্রিয় গ্যাসের নিষ্ক্রিয়তার অণ্যুতম কারণ– উত্তর : উচ্চ আয়নীকরণ বিভব
- Li^{1+}, Be^{2+}, B^{3+} ও C^{4+} এর পোলারিত করার ক্ষমতা ক্রম- উত্তর : $Li^{1+} < Be^{2+} < B^{3+} < C^{4+}$
- NaCl, $MgCl_2$, $AlCl_3$ ও $SiCl_4$ এর স্ফুটনাঙ্কের ক্রম- উত্তর : NaCl > $MgCl_2$ > $AlCl_3$ > $SiCl_4$
- N^{3-}, O^{2-} ও F^- এর পোলারায়িত হওয়ার প্রবণতা- উত্তর : $N^{3-} > O^{2-} > F^-$
- NaF, NaBr, NaCl ও NaI লবণগুলোর ল্যাটিস শক্তির ক্রম- উত্তর : NaI >NaBr>NaCl>NaF
- Na, F, Cl ও Br আয়নগুলোর ব্যাসার্ধের ক্রম- উত্তর : $Br^- > Cl^- > F^- > Na^+$
- পটাশিয়াম সুপার অক্সাইড এর সংকেত লিখ? উত্তর : KO_2
- কোন অক্সাইডের সাথে পানির বিক্রিয়ার ফলে সবচেয়ে শক্তিশালী এসিড উৎপন্ন হবে? উত্তর : Cl_2O_7
- কোন 'হাইড্রক্সাইড' টি অম্লধর্মী? উত্তর : $B(OH)_3$
- একটি পলি অক্সাইড এর সংকেত লিখ? উত্তর : PbO_2
- একটি অম্লীয় অক্সাইড এর সংকেত লিখ? উত্তর : CO_2
- একটি নিরপেক্ষ অক্সাইড এর সংকেত লিখ? উত্তর : NO
- গ্রাফাইটের গঠনে প্রতিটি কার্বন পরমাণুর সঙ্করিত অর্বিটালের আকৃতি- উত্তর : sp^2
- অ্যামোনিয়া অণুতে বন্ধন কোণের পরিমাণ কত? উত্তর : 107°
- SF_6 যৌগ F এর কোন অরবিটালটি s এর হাইব্রিড অরবিটালের সাথে অধিক্রমণ করে? উত্তর : p
- SCl_2অণুর আকৃতি কোনটি? উত্তর : V-shape
- HCHO অণুতে কার্বনের হাইব্রিডাইজেশন হল- উত্তর : sp^2
- NH_4^+ আয়নের আকৃতি ও সংকরণ কি? উত্তর : tetrahedral, sp^3
- XeF_2 এ Xe এর সংকরণ অবস্থা কি? উত্তর : sp^3d
- CH_4 ও NH_3 এর মধ্যে C ও N এর সংকরণ অবস্থাগুলো হলো। উত্তর : Both are sp^3
- $POCl_3$ এর কেন্দ্রীয় পরমাণুর কোন প্রকার সংকর ঘটে? উত্তর : sp^3
- PCl_5 এর জ্যামিতিক আকৃতি কেমন? উত্তর : ত্রিকোণাকার দ্বি-পিরামিড
- sp^3d সংকরনের ফলে যে অণু গঠিত হয় তার আকার কি হবে? উত্তর : ত্রিভুজাকার দ্বি-পিরামিডিয়
- অ্যামোনিয়া অণুর গঠন ও বন্ধন কোন কি হবে? উত্তর : পিরামিডিয়াল 107°20"
- মিথেন অণুর জ্যামিতিক আকৃতি কী? উত্তর : চতুস্তলকীয়
- NH_3 এর বন্ধন কোণ কত ডিগ্রি? উত্তর : 107
- টেট্রাহেড্রাল অণুর বন্ধনীর কৌনিক দূরত্ব কত? উত্তর : 109° 28'
- N_2 অণুতে কী ধরনের সংকরণ বিদ্যমান? উত্তর : sp
- sp^2 সংকরিত অরবিটালের বন্ধন কোণ- উত্তর : 120°
- $[Fe(CN)_6{}^{-4}]$ আয়নের আকৃতি কী? উত্তর : অষ্টতলকীয়
- কোন অধিক্রমণে σ এবং π দুই ধরনের বন্ধন গঠন হতে পারে? উত্তর : p–p
- CO_2 অণুতে কার্বন ও অক্সিজেনের হাইব্রিডাইজেশন যথাক্রমে উত্তর : sp, sp^2
- Al_2Cl_6 অণুটিতে সমযোজী ও সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধনের সংখ্যা যথাক্রমে কয়টি? উত্তর : 6, 2
- $[Co(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_3$ জটিল যৌগটিতে অবস্থান্তর ধাতুটির সন্নিবেশ সংখ্যাটি কত? উত্তর : 6
- কোন বন্ধন দ্বারা দুইটি হাইড্রোজেন পরমাণু যুক্ত থাকে? উত্তর : covalent
- দুটো পরমাণুর মধ্যে ইলেক্ট্র-ঋণাত্মকতার পার্থক্য 2 হলে তাদের মধ্যে কি ধরনের বন্ধন সম্ভব? উত্তর : Ionic
- মিথাইল অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডে কোন বন্ধনটি অনুপস্থিত? উত্তর : পাই
- ইথানোয়িক এসিডের ডাইমারে কতটি হাইড্রোজেন বন্ধন বিদ্যমান? উত্তর : 2
- HF অণুর F এ মুক্তজোড় ইলেকট্রনের সংখ্যা কয়টি? উত্তর : 3 টি
- কোন যৌগটি হাইড্রোজেন বন্ধনীর ফলে সবচেয়ে বড় আণবিক গুচ্ছ তৈরি করে? উত্তর : H_2O
- কোন যৌগটিতে আয়নিক, সমযোজী ও সন্নিবেশ এই তিন প্রকার বন্ধনই বিদ্যমান? উত্তর : NH_4Cl

Part 3 জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয় বিগত প্রশ্নোত্তর

01. গ্রাফাইটে কোন ধরনের সংকরণ বিদ্যমান? [NU-Science : 14-15]
Ⓐ sp^3 Ⓑ sp^2 Ⓒ sp Ⓓ sp^3d Ans Ⓑ

02. নিচের কোনটি সমযোজী বন্ধন থাকা সত্ত্বেও একটি নন পোলার অণু? [NU-Science : 14-15]
Ⓐ H_2O Ⓑ NH_3 Ⓒ CCl_4 Ⓓ $CHCl_3$ Ans Ⓒ

03. $Cu(OH)_2$, $Fe(OH)_3$ এবং $Zn(OH)_2$ অধঃক্ষেপ সমূহের রং এর ক্রম হলো- [NU-Science : 14-15]
Ⓐ বাদামি, নীল, সাদা Ⓑ নীল, সাদা, বাদামি
Ⓒ সাদা, বাদামি, নীল Ⓓ নীল, বাদামি, সাদা Ans Ⓓ

04. $Al_2O_3.H_2O$ সংকেতবিশিষ্ট আকরিকের নাম– [NU-Science : 13-14]
Ⓐ কোরান্ডাম Ⓑ বক্সাইট Ⓒ জিংকাইট Ⓓ ডায়াসপোর Ans Ⓑ

05. রেড লেড এর সংকেত হচ্ছে– [NU-Science : 13-14]
Ⓐ PbO Ⓑ PbO_2 Ⓒ Pb_3O_4 Ⓓ Pb_2O_4 Ans Ⓒ

06. কোন অণুটির বন্ধন কোণ সবচেয়ে ছোট? [NU-Science : 13-14]
Ⓐ BCl_3 Ⓑ CH_4 Ⓒ NH_3 Ⓓ H_2O Ans Ⓓ

07. নিচের কোনটির আয়নিকরণ শক্তি (ΔH_{IE}) সবচেয়ে কম? [NU-Science : 12-13]
Ⓐ $_9F$ Ⓑ $_{10}Ne$ Ⓒ $_{11}Na$ Ⓓ $_{12}Mg$ Ans Ⓒ

08. কোন যৌগটির আকৃতি ত্রিকোণাকার পিরামিডিয় নয়? [NU-Science : 12-13]
Ⓐ PCl_3 Ⓑ NH_3 Ⓒ BF_3 Ⓓ PH_3 Ans Ⓒ

09. নিচের কোনটিতে আন্তঃআণবিক বল হিসেবে হাইড্রোজেন-বন্ধন বিদ্যমান? [NU-Science : 12-13]
Ⓐ CH_3OH Ⓑ CH_3CH_3 Ⓒ CH_3COCH_3 Ⓓ CH_3Cl Ans Ⓐ

10. নিচের কোনটি তড়িৎযোজী যৌগ নয়? [NU-Science : 12-13]
Ⓐ HF Ⓑ KF Ⓒ NaF Ⓓ CaF_2 Ans Ⓐ

11. কোন মৌলটির তড়িৎ ঋণাত্মকতা সর্বাধিক? [NU-Science : 12-13]
Ⓐ I Ⓑ Br Ⓒ Cl Ⓓ F Ans Ⓓ

12. নিচের কোন মৌলের পরমাণুর সর্ববহিস্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস s^2p^6? [NU-Science : 12-13]
Ⓐ N Ⓑ Ne Ⓒ Na Ⓓ Ni Ans Ⓑ

CamScanner

13. নিচের কোন মৌলটির সমযোজী যৌগ গঠনের প্রবণতা বেশি– [NU-Science : 11-12]
Ⓐ Na Ⓑ Mg Ⓒ Cs Ⓓ C Ans D

14. নিচের কোনটি পানির স্বাভাবিক উচ্চ স্ফুটনাঙ্ক ব্যাখ্যা করে– [NU-Science : 11-12]
Ⓐ সমযোজী বন্ধন Ⓑ আয়নিক বন্ধন
Ⓒ হাইড্রোজেন বন্ধন Ⓓ ধাতব বন্ধন Ans C

15. নিচের কোন মৌলটি কক্ষ তাপমাত্রায় তরল– [NU-Science : 11-12]
Ⓐ F_2 Ⓑ Cl_2 Ⓒ Br_2 Ⓓ I_2 Ans C

16. অ্যামোনিয়া অণুর আকৃতি হলো- [NU-Science : 11-12]
Ⓐ সমতলত্রিকোণিক Ⓑ ত্রিভুজ সমতলীয়
Ⓒ চতুস্তলকীয় Ⓓ ত্রিকোণীয় পিরামিড Ans D

17. নাইট্রোজেন অণুর বন্ধন গঠনে অংশগ্রহণকারী ইলেকট্রনের সংখ্যা কত? [NU-Science : 10-11]
Ⓐ 2 Ⓑ 4 Ⓒ 6 Ⓓ 8 Ans C

18. নিচের কোনটির ব্যাসার্ধ ক্ষুদ্রতম? [NU-Science : 10-11]
Ⓐ F Ⓑ Ne Ⓒ Na^+ Ⓓ Mg^{2+} Ans D

19. অ্যালুমিনিয়ামের প্রধান উৎস কি? [NU-Science : 09-10]
Ⓐ ম্যাগনেটাইট (Magnetite) Ⓑ হেমাটাইট (Hematite)
Ⓒ বক্সাইট (Bauxite) Ⓓ এলুনাইট (Alunite) Ans C

20. মিথেন অণুর চতুস্তলকীয় আকৃতি ব্যাখ্যার জন্য কার্বনের কোন ধরনের সংকরণ প্রস্তাব করা হয়েছে? [NU-Science : 09-10]
Ⓐ sp^2 Ⓑ sp Ⓒ sp^3d Ⓓ sp^3 Ans D

21. পানির অণুতে অক্সিজেনের সংকরণ অবস্থা কত? [NU-Science : 08-09]
Ⓐ sp Ⓑ sp^2 Ⓒ sp^3 Ⓓ sp^3d Ans C

22. কোন যৌগটি অকটেট নিয়ম মানে না? [NU-Science : 08-09]
Ⓐ H_2S Ⓑ PCl_3 Ⓒ NH_3 Ⓓ BF_3 Ans D

23. লোহা কোন ধরনের চৌম্বক পদার্থ? [NU-Science : 07-08]
Ⓐ ডায়াচৌম্বক Ⓑ প্যারাচৌম্বক
Ⓒ ফেরোচৌম্বক Ⓓ কোনোটিই নয় Ans C

24. কার্বন ও সিলিকন পর্যায় সারণির গ্রুপ IV এর মৌল। নিচের কোন তথ্যটি CO_2 ও SiO_2 এর জন্য প্রযোজ্য? [NU-Science : 07-08]
Ⓐ উভয়ই অম্লীয় অক্সাইড Ⓑ উভয়টিতে বৃহদাকার আণবিক কাঠামো
Ⓒ উভয়টিতে আয়নিক বন্ধন Ⓓ উভয়ই পানিতে সহজে দ্রবণীয় Ans A

25. C_2H_4 অণুতে C=H বন্ধনসমূহ নিচের কোন অরবিটালদ্বয়ের অধিক্রমণের ফলে গঠিত হয়? [NU-Science : 07-08]
Ⓐ C(sp) + H(2s) Ⓑ $C(sp^2) + H(1s)$
Ⓒ $C(sp^2) + H(2p)$ Ⓓ $C(sp^3) + H(1s)$ Ans B

26. $CuSO_4$ দ্রবণে NH_4OH ধীরে ধীরে যোগ করলে পাওয়া যায়– [NU-Science : 07-08]
Ⓐ $(NH_4)_2SO_4$ Ⓑ $Cu(OH)_2$
Ⓒ $CuSO_4.Cu(OH)_2$ Ⓓ $Cu[(NH_3)_4]SO_4$ Ans B

27. Hydrogen বন্ধন উপস্থিত আছে– [NU-Science : 07-08]
Ⓐ পানির বাষ্পে Ⓑ H_2S এ
Ⓒ HF-এ Ⓓ ন্যাপথলিনে Ans C

28. ফসফরাস মৌলটি পর্যায় সারণির কোন পর্যায়ে এবং কোন গ্রুপে আছে? [NU-Science : 06-07]
Ⓐ ৩য় পর্যায় এবং ৫ম গ্রুপে Ⓑ ৫ম পর্যায় এবং ৩য় গ্রুপে
Ⓒ ৩য় পর্যায় এবং ২য় গ্রুপে Ⓓ ৫ম পর্যায় এবং ২য় গ্রুপে Ans A

29. অবস্থান্তর মৌলের ধর্মের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়? [NU-Science : 06-07]
Ⓐ এদের পরিবর্তনশীল যোজ্যতা থাকে
Ⓑ এদের রঙিন যৌগ গঠন করার সামর্থ্য নেই
Ⓒ এদের প্রভাবক হিসেবে কাজ করার ক্ষমতা আছে
Ⓓ এগুলো জটিল যৌগ গঠন ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয় Ans B

30. কোনটিতে সমযোজী বন্ধন নেই? [NU-Science : 06-07]
Ⓐ কপার Ⓑ পানি Ⓒ বরফ Ⓓ ডায়মন্ড Ans A

31. গ্রুপ IA মৌলসমূহের ধর্মের ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়? [NU-Science : 06-07]
Ⓐ জারকরূপে ক্রিয়া করে
Ⓑ বাহ্যতম শক্তিস্তরে একটি ইলেকট্রন থাকে
Ⓒ প্রকৃতিতে মুক্ত অবস্থায় থাকে না
Ⓓ এগুলো নরম ধাতু Ans A

32. নিচের কোন যৌগে নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড় আছে? [NU-Science : 06-07]
Ⓐ CH_4 Ⓑ BF_3 Ⓒ BCl_3 Ⓓ NH_3 Ans D

33. কোন মৌল অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে পানির উপাদান তৈরি করে? [NU-Science : 05-06]
Ⓐ ম্যাগনেসিয়াম Ⓑ হাইড্রোজেন Ⓒ সালফার Ⓓ কার্বন Ans B

34. নিচের কোন জোড় মৌল বিক্রিয়া করে আয়নিক যৌগ গঠন করে? [NU-Science : 05-06]
Ⓐ কার্বন ও ক্লোরিন Ⓑ ক্লোরিন ও সোডিয়াম
Ⓒ হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন Ⓓ অক্সিজেন ও কার্বন Ans B

35. নিচের কোনটি সন্নিবেশ যৌগ? [NU-Science : 05-06]
Ⓐ CH_4 Ⓑ NH_3 Ⓒ $[Ag(NH_3)_2]^+$ Ⓓ $CuCl_2$ Ans C

36. XeF_4 যৌগটির আকৃতি কেমন? [NU-Science : 05-06]
Ⓐ পিরামিডাল Ⓑ বর্গসমতলীয়
Ⓒ সমতলীয় Ⓓ অষ্টতলকীয় Ans B

37. N_2O_5 অক্সাইডটি- [NU-Science : 05-06]
Ⓐ অম্লধর্মী Ⓑ ক্ষারধর্মী Ⓒ উভধর্মী Ⓓ নিরপেক্ষ Ans A

38. কোন মৌলটি p-ব্লকের অন্তর্গত? [NU-Science : 04-05]
Ⓐ Li Ⓑ Cu Ⓒ P Ⓓ Ca Ans C

39. $Cu(OH)_2$ কে অধিক তাপে উত্তপ্ত করলে কোনটি উৎপন্ন হয়? [NU-Science : 04-05]
Ⓐ $Cu_2(OH)_4$ Ⓑ CuO Ⓒ Cu_2O Ⓓ Ca^{2+} Ans B

40. ফসফরাস পেন্টাক্সাইড গরম পানির সাথে বিক্রিয়া করে কী তৈরি করে? [NU-Science : 03-04]
Ⓐ HPO_3 Ⓑ H_3PO_4
Ⓒ PH_3 Ⓓ বিক্রিয়া করেনা Ans B

41. অধিক অক্সিজেনে উত্তপ্ত করলে সোডিয়াম প্রদান করে– [NU-Science : 03-04]
Ⓐ Na_2O Ⓑ NaO_2
Ⓒ Na_2O_2 Ⓓ কোনোটিই নয় Ans A

42. পানির মধ্যে ক্লোরিন গ্যাস চালনা করলে কোন বিক্রিয়াটি হয়? [NU-Science : 02-03]
Ⓐ $Cl_2 + 2H_2O = H_2 + 2HCl + O_2$
Ⓑ $Cl_2 + H_2O = HCl + HOCl$
Ⓒ $Cl_2 + 2H_2O = 2HCl + H_2O_2$
Ⓓ $2Cl_2 + 2H_2O = 4HCl + O_2$ Ans B

43. হাইড্রোজেন পরমাণুর আয়নিকরণ শক্তি বলতে বোঝায়– [NU-Science : 02-03]
Ⓐ বায়বীয় অবস্থায় ইলেকট্রনের n = 1 থেকে n = 2 স্তরে স্থানান্তরের শক্তিকে
Ⓑ বায়বীয় অবস্থায় পরমাণুর সাথে একটি ইলেকট্রন সংযুক্তির ফলে বিমুক্ত শক্তিকে
Ⓒ বায়বীয় অবস্থায় ইলেকট্রন n = 1 থেকে $n = \infty$ স্তরে স্থানান্তরের শক্তিকে
Ⓓ বায়বীয় অবস্থায় হাইড্রোজেন ও ক্লোরিন পরমাণুর মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে বিমুক্ত শক্তিকে Ans B

44. পর্যায় সারণিতে মৌলসমূহকে সাজানোর মূল ভিত্তি এদের-
Ⓐ পরমাণু ভর Ⓑ পরমাণু সংখ্যা
Ⓒ নিউট্রন সংখ্যা Ⓓ তুল্য ওজন Ans B

45. পর্যায় সারণি বিষয়ে কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [NU-Science : 02-03]
Ⓐ মৌলের বহিঃস্থ স্তরের n এর মানই তার পর্যায় সংখ্যা নির্দেশ করে
Ⓑ ল্যানথানাইড ও অ্যাকটিনাইড বর্গ পর্যায় সারণির মূল কাঠামোর বাইরে স্থাপিত
Ⓒ গ্রুপ IA ও গ্রুপ IIB এর সর্ববহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস মূলত অভিন্ন
Ⓓ দ্বিতীয় পর্যায়ের তৃতীয় ও পঞ্চম মৌলের যোজনী অসমান Ans C

46. কোন মৌলটির ২য় আয়নিকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশি? [NU-Science : 01-02]
Ⓐ Na Ⓑ Ca Ⓒ Al Ⓓ Cu Ans A

47. CH_4 অণুতে H–C–H বন্ধন কোণটির মান– [NU-Science : 01-02]
Ⓐ 90° Ⓑ 109° Ⓒ 119° Ⓓ 145° Ans B

CamScanner

Part 4 জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষার উপযোগী বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের গুরুত্বপূর্ণ বিগত প্রশ্নোত্তর

01. কোন যৌগটির বন্ধন কোণ সবচেয়ে কম? [GST-A : 23-24]
Ⓐ NCl_3 Ⓑ PH_3 Ⓒ H_2O Ⓓ H_2S Ans D

02. কোন আয়নটির আকার সবচেয়ে ছোট? [GST-A : 23-24]
Ⓐ F^- Ⓑ O^{2-} Ⓒ N^{3-} Ⓓ Na^+ Ans D

03. একটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস ...... $4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^3 5s^2 5p^6 6s^2$ হলে পর্যায় সারণিতে তার অবস্থান হবে—[GST-A : 23-24]
Ⓐ ৬ষ্ঠ পর্যায়, ২য় গ্রুপ Ⓑ ৫ম পর্যায়, ৬ষ্ঠ গ্রুপ
Ⓒ ৪র্থ পর্যায়, ৩য় গ্রুপ Ⓓ ৬ষ্ঠ পর্যায়, ৩য় গ্রুপ Ans D

04. ACl_5 এর জ্যামিতিক আকৃতি কোনটি? ('A' এর পারমাণবিক সংখ্যা 15) [GST-A : 23-24]
Ⓐ অষ্টতলকীয় Ⓑ চতুস্তলকীয়
Ⓒ ত্রিকোণীয় দ্বি পিরামিড Ⓓ বর্গাকার পিরামিড Ans C

05. কোনটির ইলেকট্রন আসক্তি সবচেয়ে বেশি? [GST-A : 22-23]
Ⓐ F Ⓑ Cl Ⓒ Br Ⓓ I Ans B

06. $AlCl_4^-$ এর আকার কেমন হবে? [GST-A : 22-23]
Ⓐ সমতলীয় বর্গাকার Ⓑ ত্রিভুজীয় পিরামিড
Ⓒ চতুস্তলকীয় Ⓓ বর্গাকার পিরামিড Ans C

07. কোন যৌগটি সবচেয়ে বেশি পোলার? [GST-A : 22-23]
Ⓐ CH_4 Ⓑ CCl_4 Ⓒ CH_2Cl_2 Ⓓ $CHCl_3$ Ans C

08. কোনটি অম্লধর্মী অক্সাইড নয়? [GST-A : 22-23]
Ⓐ SO_2 Ⓑ NO_2 Ⓒ N_2O_5 Ⓓ N_2O Ans D

09. Sc অবস্থান্তর মৌল নয়, কারণ এর সুস্থিত আয়নের d অরবিটালগুলো— [GST-A : 22-23]
Ⓐ পরিপূর্ণ Ⓑ অর্ধ পরিপূর্ণ Ⓒ আংশিক পরিপূর্ণ Ⓓ খালি Ans D

10. কোনটি ফেরোম্যাগনেটিক ধাতু? [GST-A : 22-23]
Ⓐ Ni Ⓑ Ag Ⓒ Au Ⓓ Cu Ans A

Part 5 সম্ভাব্য MCQ

01. মেন্ডেলিফের পর্যায় সারণিতে কতটি পর্যায় ছিল?
Ⓐ 5 Ⓑ 7 Ⓒ 9 Ⓓ 12 Ans D

02. কোনো মৌলের পরমাণুর যোজ্যতাস্তরে ns^2np^5 ইলেকট্রন বিন্যাস থাকলে ঐ মৌলের অবস্থান পর্যায় সারণিতে কোন গ্রুপে হবে?
Ⓐ 15(5A) Ⓑ 5(5B) Ⓒ 17(7A) Ⓓ 2(2A) Ans C

03. একটি মৌলের পরমাণুর যোজ্যতাস্তরের ইলেকট্রনীয় গঠন— $3d^1 4s^2$। পর্যায় সারণিতে মৌলটির অবস্থান কোনটি সঠিক?
Ⓐ Gr 13, পর্যায় 4 Ⓑ Gr 3, পর্যায় 3
Ⓒ Gr 3, পর্যায় 4 Ⓓ Gr 13, পর্যায় 3 Ans C

04. পর্যায় সারণির কোন গ্রুপের মৌলগুলো তীব্র জারক?
Ⓐ গ্রুপ-1 Ⓑ গ্রুপ-2 Ⓒ গ্রুপ-17 Ⓓ গ্রুপ-16 Ans C

05. কোনটির ইলেকট্রন বিন্যাস Al^{3+} আয়নের ন্যায়?
Ⓐ O^- Ⓑ F^- Ⓒ Cl^- Ⓓ Mg^+ Ans B

06. Cr পরমাণুতে কয়টি অযুগ্ম ইলেকট্রন আছে?
Ⓐ 3 Ⓑ 4 Ⓒ 5 Ⓓ 6 Ans D

07. নিচের কোন মৌলটির জারণ সংখ্যা সর্বোচ্চ হতে পারে?
Ⓐ ভ্যানাডিয়াম Ⓑ কোবাল্ট Ⓒ ক্রোমিয়াম Ⓓ আয়রন Ans C

08. M^{3+} আয়নে 23টি ইলেকট্রন বিদ্যমান থাকলে 'M' এর পারমাণবিক সংখ্যা কত?
Ⓐ 20 Ⓑ 23 Ⓒ 24 Ⓓ 26 Ans D

09. Xe এর পারমাণবিক সংখ্যা 54 এর অর্থ কী?
Ⓐ প্রোটন সংখ্যা 54 Ⓑ ইলেকট্রন সংখ্যা 54
Ⓒ নিউট্রন সংখ্যা 54 Ⓓ ভর সংখ্যা 54 Ans A

10. s- ব্লক মৌল সংখ্যায় কয়টি?
Ⓐ 14 টি Ⓑ 24 টি Ⓒ 26 টি Ⓓ 36 টি Ans A

11. p-ব্লকের মৌল সংখ্যা কয়টি?
Ⓐ 14 টি Ⓑ 36 টি Ⓒ 41 টি Ⓓ 27 টি Ans B

12. d-ব্লকের মৌল সংখ্যা কয়টি?
Ⓐ 14 টি Ⓑ 36 টি Ⓒ 41 টি Ⓓ 27 টি Ans C

13. f ব্লক মৌল সংখ্যা কয়টি?
Ⓐ 27 Ⓑ 30 Ⓒ 36 Ⓓ 41 Ans A

14. s-ব্লক মৌল কোনটি?
Ⓐ Al Ⓑ K Ⓒ Mn Ⓓ As Ans B

15. প্রথম p ব্লক মৌল কোনটি?
Ⓐ B Ⓑ C Ⓒ S Ⓓ N Ans A

16. একটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা 35 মৌলটির অবস্থান কোন ব্লকে?
Ⓐ s-ব্লক Ⓑ p-ব্লক Ⓒ d-ব্লক Ⓓ f-ব্লক Ans B

17. কোন নিষ্ক্রিয় গ্যাসটি p-ব্লকের মৌল নয়?
Ⓐ He Ⓑ Ne Ⓒ Ar Ⓓ Kr Ans A

18. p ব্লক মৌলগুলোর বেশির ভাগ কী?
Ⓐ ধাতু Ⓑ অধাতু
Ⓒ উপধাতু Ⓓ চৌম্বক পদার্থ Ans B

19. নিম্নের পারমাণবিক সংখ্যাযুক্ত মৌলের কোনটি p – ব্লকযুক্ত?
Ⓐ 3 Ⓑ 11 Ⓒ 33 Ⓓ 43 Ans C

20. $M - 2e \rightarrow M^{2+}$ গঠন করলে M কোনটি?
Ⓐ ক্ষার ধাতু Ⓑ মৃৎক্ষার ধাতু Ⓒ অবস্থান্তর ধাতু Ⓓ অধাতু Ans B

21. Sr কোন ধরনের ধাতু?
Ⓐ ক্ষারীয় Ⓑ মৃৎক্ষারীয় Ⓒ অম্লীয় Ⓓ নিরপেক্ষ Ans B

22. ns^1 যোজ্যতার মৌল পানিসহ বিক্রিয়ায় কোনটি উৎপন্ন করে?
Ⓐ এসিড Ⓑ ক্ষার Ⓒ লবণ Ⓓ ক্ষারক Ans B

23. কোন ধরনের মৌলকে প্রতিনিধিত্বকারী মৌল বলা হয়?
Ⓐ s ও d ব্লক মৌল Ⓑ p ও s ব্লক মৌল
Ⓒ s ও f ব্লক মৌল Ⓓ d ও f ব্লক মৌল Ans B

24. কোন গ্রুপের কোন উপগ্রুপ নেই?
Ⓐ VIII Ⓑ III Ⓒ VII Ⓓ IV Ans A

25. পর্যায় সারণির কোন শ্রেণির মৌলকে চ্যালকোজেন বলে?
Ⓐ 13 Ⓑ 14 Ⓒ 15 Ⓓ 16 Ans D

26. নিম্নের কোন যৌগটি আর্দ্র বিশ্লেষিত হয় না?
Ⓐ BCl_3 Ⓑ $AlCl_3$ Ⓒ $SiCl_4$ Ⓓ CCl_4 Ans D

27. নিচের কোন যৌগটি আর্দ্র বিশ্লেষিত হয়?
Ⓐ C_6H_6 Ⓑ NaCl Ⓒ $SiCl_4$ Ⓓ CCl_4 Ans C

28. নিম্নের কোন মৌলটি সাধারণ তাপমাত্রায় তরল?
Ⓐ ns^1 হতে ns^2 Ⓑ ns^1 হতে ns^2np^5
Ⓒ ns^2 হতে ns^2np^5 Ⓓ ns_2 হতে ns^2np^6 Ans C

29. নিম্নের কোন মৌলটি সাধারণ তাপমাত্রায় তরল?
Ⓐ Rb Ⓑ Cs Ⓒ Cl_2 Ⓓ I_2 Ans B

30. নিচের কোন যুগলের দুইটি মৌলই অষ্টক সম্প্রসারণ ঘটাতে পারে?
Ⓐ Al ও S Ⓑ Al ও Si Ⓒ Al ও Sb Ⓓ Si ও P Ans D

31. কোন গ্রুপের মৌল প্রশম অক্সাইড উৎপন্ন করতে পারে-
Ⓐ 2 ও 13 Ⓑ 13 ও 14 Ⓒ 14 ও 15 Ⓓ 15 ও 17 Ans C

32. কোন যৌগটি সম্ভব নয়?
Ⓐ AlN Ⓑ NCl_5 Ⓒ Ca_3N_2 Ⓓ PCl_5 Ans B

33. নিচের এসিডগুলোর মধ্যে কোনটি 'পাইরো' এসিড?
Ⓐ $HClO_4$ Ⓑ H_3PO_3 Ⓒ H_2SO_4 Ⓓ $H_2S_2O_7$ Ans D

34. কোন অক্সাইডটি অম্লধর্মী?
Ⓐ MgO Ⓑ Al_2O_3 Ⓒ CO_2 Ⓓ Na_2O Ans C

CamScanner

অধ্যায় ৪ রাসায়নিক পরিবর্তন

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

গ্রিন কেমিস্ট্রি ও গ্রিন হাউস গ্যাস:

গ্রিন কেমিস্ট্রি : গ্রিন কেমিস্ট্রি হলো আন্তর্জাতিকভাবে অনুমোদিত বারোটি নীতির সমন্বয়ে রসায়ন শিল্পের একটি গাইড লাইন, যা অনুসরণের মাধ্যমে গ্লোবাল ওয়ার্মিং হ্রাস করে উন্নততর পরিবেশ সৃষ্টি হবে। গ্রিন কেমিস্ট্রির অন্যতম নীতি এটম ইকোনমি হলো কাঙ্ক্ষিত উৎপাদে বিক্রিয়কের সর্বোচ্চ পরিমাণ পরমাণু অন্তর্ভুক্ত করা।

কোনো বিক্রিয়ার % এটম ইকন্যামি, $(\%AE) = \frac{\text{কাঙ্ক্ষিত উৎপাদের মোট মোল সংখ্যা} \times \text{সংকেত ভর} \times 100}{\text{সব বিক্রিয়কের বা উৎপাদের মোল সংখ্যাসহ সংকেত ভরের সমষ্টি}}$।

বিক্রিয়ার হার :
বিক্রিয়ার হার : বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা হ্রাস বা উৎপাদের ঘনমাত্রা বৃদ্ধির হারকে বিক্রিয়ার হার বলে।

- বিক্রিয়ার হার = প্রতি একক সময়ে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার হ্রাস $= -\frac{dc}{dt}$
- বিক্রিয়ার হার = প্রতি একক সময়ে উৎপাদের ঘনমাত্রার বৃদ্ধি $= +\frac{dx}{dt}$
- ঘনমাত্রাকে মোল/ডেমি^{3} (mol/dm^3) প্রকাশ করলে, বিক্রিয়া হারের একক $= \frac{\text{মোল/ডেমি}^3}{\text{সেকেন্ড}}$ = মোল ডেমি$^{-3}$ সেকেন্ড$^{-1}$ বা $mol\ dm^{-3}s^{-1}$

একমুখী বিক্রিয়া	উভমুখী বিক্রিয়া
i. বিক্রিয়ক $\rightarrow$ উৎপাদ	i. বিক্রিয়ক $\rightleftharpoons$ উৎপাদ
ii. বিক্রিয়া সম্পূর্ণ হয়।	ii. বিক্রিয়া সম্পূর্ণ হয় না।
iii. বিক্রিয়া 100% সমাপ্ত হয় এবং বিক্রিয়ক নিঃশেষ হয়ে যায়।	iii. বিক্রিয়া 100% কখনো সমাপ্ত হয় না।
iv. একমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে মুক্ত শক্তির পরিবর্তন $(\Delta G) < 0$।	iv. $\Delta G = 0$
v. প্রকৃতপক্ষে একমুখী বিক্রিয়ার কোনো অস্তিত্ব নেই। সবই উভমুখী।	v. সকল বিক্রিয়াই উভমুখী। বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় আসার প্রবণতা আছে।
উদাহরণ : $2KClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KCl + 3O_2$ $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$	**উদাহরণ :** আবদ্ধ পাত্রে, $CaO + CO_2 \rightleftharpoons CaCO_3$ $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

বিক্রিয়কের হারের উপর প্রভাব বিস্তারকারী নিয়ামকসমূহ:

বিকালের প্রকৃতিতে	তাপের	চাপে	ঘন-পৃষ্ঠের	ক্ষেত্রফল	অনেক	আলোকিত
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
বিক্রিয়কের প্রকৃতি	তাপমাত্রা	চাপ	ঘনমাত্রা	পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল	অনুঘটক	আলোক

বিভিন্ন ক্রম বিক্রিয়ার বেগ ধ্রুবকের মান, একক, সমীকরণ এবং অর্ধায়ুকাল:

ক্রম	বেগ ধ্রুবকের মান (সমীকরণ সাপেক্ষে)	Rate Constant	Unit	Half life
০	বেগ = $[A]^0 [B]^0$	$k = \frac{x}{t}$	$mol\ L^{-1}s^{-1}$	$t_{\frac{1}{2}} = \frac{a}{2k}$
১ম	বেগ = $[A]^1 [B]^0$ অথবা বেগ = $[A]^0 [B]^1$	$k = \frac{1}{t}\ln\frac{a}{a-x}$	s^{-1} বা $(time)^{-1}$	$t_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{k} = \frac{\ln 2}{k}$
২য়	বেগ = $[A]^1 [B]^1$	$k = \frac{1}{t}\frac{x}{a(a-x)}$	$L\ mol^{-1}\ s^{-1}$	$t_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{ka}$

হার ধ্রুবকের বৈশিষ্ট্য :
- নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক সব সময় একই। কিন্তু তাপমাত্রার পরিবর্তন ঘটলে ধ্রুবকের মানের পরিবর্তন হয়।
- একই তাপমাত্রায় ভিন্ন ভিন্ন বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক ভিন্ন।
- হার ধ্রুবক বিক্রিয়ার বেগ সম্পর্কে ধারণা দেয়।
- হার ধ্রুবক বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার উপর নির্ভর করে না।
- হার ধ্রুবক বেশি হলে = বিক্রিয়ার বেগ বেশি এবং হার ধ্রুবক কম হলে = বিক্রিয়ার বেগ কম।

বিক্রিয়া সংঘটনের ৩টি শর্ত :
- বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী কণাগুলো যেমন অণু, পরমাণু বা আয়ন- এর মধ্যে সংঘর্ষ হতে হবে।
- বিক্রিয়ক পদার্থের মধ্যে সংঘর্ষ একটি নির্দিষ্ট দিক বিন্যাস সহযোগে হতে হবে।
- বিক্রিয়ক পদার্থের মধ্যে সংঘটিত "সংঘর্ষ" অবশ্যই একটি নির্দিষ্ট ন্যূনতম শক্তি সহযোগে হতে হবে।

প্রভাবক (Catalyst) :
যে সকল পদার্থ বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ দ্বারা বা অংশগ্রহণ ব্যতীত অর্থাৎ তাদের উপস্থিতি দ্বারা রাসায়নিক ক্রিয়ার গতিবেগ বৃদ্ধি বা হ্রাস করতে পারে, কিন্তু বিক্রিয়া শেষে গঠনে ও ভরে অপরিবর্তিত থাকে তাদের কে প্রভাবক বা অণুঘটক এবং এ বিষয়কে অণুঘটন বা প্রভাবণ বলে

CamScanner

❐ **প্রভাবকের বৈশিষ্ট্য :**

- বিক্রিয়ার গতিকে প্রভাবান্বিত করে।
- বিক্রিয়ার গতিকে প্রভাবান্বিত করতে সামান্য পরিমাণ প্রভাবকই যথেষ্ট।
- এরা সাধারণত অবস্থান্তর মৌল (d-ব্লক মৌল) ও তাদের যৌগ সমূহ।
- বিক্রিয়ার গতি হ্রাস বৃদ্ধি করতে পারে কিন্তু সাম্যাবস্থার পরিবর্তন করতে পারে না।
- বিক্রিয়া শেষে রাসায়নিক ধর্ম, ভর ও গঠনে অপরিবর্তিত থাকে।
- প্রভাবক বিক্রিয়া শুরু করতে পারে না।
- কার্যকারিতা সুনির্দিষ্ট।
- তাপমাত্রার পরিবর্তন প্রভাবণ ক্রিয়া প্রভাবিত হয়।

❐ **ধনাত্মক অনুঘটক :**

- বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি করে।
- MnO_2, Cu, Fe, Al_2O_3, I_2, NO, Pt, V_2O_5, Ni, খনিজ অ্যাসিড (HCl), $Al_2(SiO_3)_3$, কাঠ কয়লা ইত্যাদি।

❐ **ঋণাত্মক অনুঘটক :**

- বিক্রিয়ার গতি হ্রাস করে
- H_3PO_4, CO, অ্যালকোহল, ইথানল, গ্লিসারিন, হাইড্রোকুইনন, টেট্রাইথাইল লেড, থায়োইউরিয়া, সোডিয়াম বেনজোয়েট, আর্সেনিক, সালফার গুড়া, অ্যানিসোল, ধূলাবালি, H_2SO_4

❐ **স্বয়ংক্রিয় অনুঘটক :**

- স্বপ্রভাবক হিসেবে কাজ করে। যেমন- Mn^{2+}

❐ **আবিষ্ট অনুঘটক :**

- আবেশ প্রক্রিয়ায় প্রভাবক হিসেবে কাজ করে। যেমন- Na_2SO_3

❐ **প্রভাবক বিষ :**

- অনুঘটকের কার্যক্ষমতা কমিয়ে দেয় । যেমন- As_2O_3, ধূলাবালি, সালফার চূর্ণ, Sb_2O_3

❐ **প্রভাবক উদ্দীপক :**

- অনুঘটকের ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। যেমন- $Fe(Al_2O_3+K_2O)$, $Fe\ (K_2O+Cr_2O_3)$

❐ **এনজাইম :**

এনজাইম : জীবকোষে উৎপন্ন টারসিয়ারি প্রোটিন, যা জৈব বিক্রিয়ার গতিকে প্রভাবিত করে থাকে।

- এনজাইম হিসেবে প্রভাবন ক্রিয়ার প্রধান শর্ত হলো তাপমাত্রা 25°-37°C এবং pH এর মান 7 এর কাছাকাছি থাকা।
- এক অণু অ্যানহাইড্রেজ এনজাইম এক মিনিটে কার্বনিক অ্যাসিড (H_2CO_3) এর 360 লক্ষ অণুকে বিয়োজিত করে।
- মানুষের শরীরে প্রায় 30,000 বিভিন্ন ধরনের এনজাইম আছে।

❐ **রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা :**

সাম্যাবস্থা : উভমুখী বিক্রিয়ায় যখন সম্মুখমুখী বিক্রিয়ার হার ও পশ্চাৎমুখী বিক্রিয়ার হার সমান হয়, সে অবস্থাকে বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা বলে। সাম্যাবস্থা উভমুখী বিক্রিয়া গতিশীল অবস্থায় থাকে।

রাসায়নিক সাম্যাবস্থার শর্ত বা বৈশিষ্ট্য:

(i) সাম্যের স্থায়িত্ব ; (ii) উভয়দিক থেকে সুগম্যতা ; (iii) বিক্রিয়ার অসম্পূর্ণতা ; (iv) প্রভাবকের ভূমিকাহীনতা

- উভমুখী বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা একটি গতিশীল অবস্থা, স্থিতাবস্থা নয়।

❐ **বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার উপর তাপমাত্রার প্রভাব:**

সাম্যাবস্থা পরিবর্তন করার তিনটি উপায় যেমন ঘনমাত্রা পরিবর্তন, চাপের পরিবর্তন অথবা তাপমাত্রার পরিবর্তন ইত্যাদির মধ্যে কেবল তাপমাত্রা পরিবর্তনই সাম্যধ্রুবকের মান পরিবর্তন করতে পারে। ঘনমাত্রা পরিবর্তন ও চাপের পরিবর্তন সাম্যাবস্থা পরিবর্তন করতে পারে; কিন্তু সে সব ক্ষেত্রে সাম্যধ্রুবকের মান স্থির থাকে।

❐ **বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার উপর চাপের প্রভাব:**

Δn এর মান	উদাহরণ	স্থির তাপমাত্রায় নিষ্ক্রিয় গ্যাস যোগ করার প্রভাব
$\Delta n > 0$	$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$	সাম্য বামদিকে সরে গিয়ে পুনঃপ্রতিষ্ঠিত হয়, ফলে বিক্রিয়াজাতের উৎপাদন হ্রাস পাবে।
$\Delta n < 0$	$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $2SO_4(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$	সাম্য ডানদিকে সরে গিয়ে পুনঃপ্রতিষ্ঠিত হয়, ফলে বিক্রিয়াজাতের উৎপাদন বৃদ্ধি পায়।
$\Delta n = 0$	$N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$	সাম্যাবস্থা প্রভাবিত হয় না। ফলে বিক্রিয়াজাত পদার্থের উৎপাদনের ওপর কোনো প্রভাব পড়বে না।

❐ **বিক্রিয়ার সাম্যধ্রুবক, K_c ও K_p:**

সাম্যধ্রুবক দু'প্রকার যেমন : মোলার সাম্যধ্রুবক, K_c ও আংশিক চাপে সাম্যধ্রুবক, K_p

- K_p ও K_c শুধু গ্যাসীয় (g) ও জলীয় দ্রবণের (aq) ক্ষেত্রে গণনা করা হয়, কিন্তু কঠিন ও বিশুদ্ধ তরলের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয়।
- বিক্রিয়ায় কোনো কঠিন ও তরল পদার্থ অংশগ্রহণ করলে তার ঘনমাত্রাকে 1 ধরা হয়।

CamScanner

এখানে, Δn = উৎপাদসমূহের মোল সংখ্যা – বিক্রিয়কসমূহের মোল সংখ্যা	K_c এর একক = $(molL^{-1})^{\Delta n}$	K_p এর একক= $(atm)^{\Delta n}$
$\Delta n = 2-(1+1)=0$	$(molL^{-1})^0$ = এককবিহীন	$(atm)^0$ = এককবিহীন
$\Delta n = 2-(1+1)=0$	$(mol\ L^{-1})^0$ = এককবিহীন	$(atm)^0$ = এককবিহীন
$\Delta n = (1+0)-0=1$	$(molL^{-1})^1 = (molL^{-1})$	$(atm)^1 = atm$
$\Delta n = 2-(2+1)=-1$	$(molL^{-1})^{-1} = (mol^{-1}\ L)$	$(atm)^{-1}$
$\Delta n = 2-(1+3)=-2$	$(molL^{-1})^{-2} = mol^{-2}\ L^2$	$(atm)^{\Delta n} = (atm)^{-2}$
$\Delta n = 1-\left(\frac{1}{2}+\frac{3}{2}\right)=-1$	$(molL^{-1})^{-1} = mol^{-1}\ L$	$(atm)^{-1}$
$\Delta n = (1+1)-1=1$	$(molL^{-1})^1 = molL^{-1}$	atm
$\Delta n = 2-(2+1)=-1$	$(molL^{-1})^{-1} = mol^{-1}\ L$	$(atm)^{-1} = atm^{-1}$
$\Delta n=(0+4)-(0+4)=0$	$(mol\ L^{-1})^0$ = এককবিহীন	$(atm)^0$ = এককবিহীন

নাত্মক আয়ন ও ঋণাত্মক আয়ন যেমন : হাইড্রোনিয়াম আয়ন (H_3O^+) ও হাইড্রক্সিল আয়ন (OH^-)

্যাবস্থায় থাকে। তাই বিয়োজিত ও অবিয়োজিত পানি অণুর অনুপাত হলো $1 : 5555 \times 10^5$
র্ণয় করে দেখান যে, অতিবিশুদ্ধ পানি অতি সামান্য বিদ্যুৎ পরিবহণ করে।

M

$\times [OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}\ mol^2L^{-2}$

- পানির বিয়োজন একটি তাপগ্রাহী পদ্ধতি।

hm^{-1} cm^{-1}

- বিশুদ্ধ অবস্থায় পানিতে H_3O^+ ও OH^- আয়নের ঘনমাত্রা সমান থাকে।

)H$^-$]

র আচরণ করে। $H_2O, HS^-, HCO_3^-, HSO_4^-$ উভধর্মী।

(ii) $H_2CO_3 \xleftarrow{+H^+} HCO_3^- \xrightarrow{-H^+} CO_3^{2-}$

(iv) $H_2SO_4 \xleftarrow{+H^+} HSO_4^- \xrightarrow{-H^+} SO_4^{2-}$

তড়িৎবিশ্লেষ্য উপাদানের বিয়োজনে উৎপন্ন আয়নগুলোর মধ্যে সাধারণভাবে যে আয়নটি উভয় তড়িৎ আয়ন বলে। পরীক্ষার মাধ্যমে দেখা যায়, মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্যের দ্রবণে, সম-আয়ন যুক্ত তীব্র তড়িৎ র হ্রাস ঘটে। এ বিষয়টিকে সম-আয়ন প্রভাব বলে।

যত বেশি ঐ এসিডের তীব্রতা তত বেশি হয়।

$\overset{+5}{HNO_3} > \overset{+4}{H_2SO_3} > \overset{+3}{HNO_2} > \overset{+2}{H_2NO_2} > \overset{+1}{HClO}$

মান হলে তখন যেটির কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার ছোট হবে সে এসিডের তীব্রতা বেশি হয়।

) $\overset{+6}{H_2SO_4} > \overset{+6}{H_2SeO_4} > \overset{+6}{H_2TeO_4}$ (iii) $\overset{+7}{HClO_4} > \overset{+7}{HBrO_4} > \overset{+7}{HIO_4}$

স্লের তীব্রতা তত বেশি হয়।

$HI > HBr > HCl > HF$

বড় হয়, ক্ষারকের তীব্রতা তত বেশি হয়।

$LiOH < NaOH < KOH < CsOH$

CamScanner

❑ **pH ও pH স্কেল :**

pH: কোনো দ্রবণের হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) এর ঘনমাত্রার ঋণাত্মক লগারিদমকে ঐ দ্রবণের pH বলে। $pH = -\log[H^+]$

25° তাপমাত্রায়, প্রশম জলীয় দ্রবণের ক্ষেত্রে : $pH = 7$; অম্লীয় জলীয় দ্রবণের ক্ষেত্রে : $pH < 7$; এবং ক্ষারীয় জলীয় দ্রবণের ক্ষেত্রে : $pH > 7$

❑ **মানুষের রক্তে pH:**

- মানুষের রক্তের pH নিয়ন্ত্রণ প্রক্রিয়ায় ৩টি বাফার সিস্টেম প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে জড়িত। ১. রক্তে বাইকার্বনেট বাফার ($NaHCO_3 / H_2CO_3$; $pK_a = 6.1$); ২. আন্তঃকোষীয় ফসফেট বাফার (Na_2HPO_4 / H_3PO_4; $pK_a = 6.8$); ৩. প্রোটিন বাফার।
- কোনো কারণে রক্তের pH এর মান 7 এর নিচে চলে গেলে চিকিৎসা বিজ্ঞানের ভাষায় তাকে অ্যাসিডোসিস বলে। অপরদিকে মানুষের রক্তের pH এর মান 7.45 এর উপরে বৃদ্ধি পেলে চিকিৎসা বিজ্ঞানের ভাষায় তাকে অ্যালকালোসিস বলে।

❑ **pH মানের তালিকা :**

দ্রবণ	pH মান	দ্রবণ	pH মান
1 (M) HCl দ্রবণ	0	গরুর দুধ	6.6
মানুষের পাকস্থলীর রস	1.2 - 3.0	মানুষের লালা রস	6.35 - 6.85
লেবুর রস	2.2 - 2.4	মানুষের রক্ত	7.4
ভিনেগার	2.34 - 3.4	চোখের পানি	4.8 - 7.5
মানুষের মূত্র	4.8 - 8.4	চুনের পানি	10.4 - 10.6
ব্ল্যাক কফি	5	1 M NaOH দ্রবণ	14
বিয়ার	4.0 - 5.0	ঠান্ডা পানীয়	2.0 - 3.0
প্রস্রাব	4.8 - 7.5	ক্ষুদ্রান্ত্র	8.0
সাবান	7.0 এর অধিক	EDTA	10.0
শ্যাম্পু	5.0 - 5.5	ত্বক	4.0 - 5.5

❑ **কৃষি ক্ষেত্রে pH এর গুরুত্ব:**

মাটির pH	প্রভাব	করণীয়
$pH < 3$ বা অধিক অম্লীয়	গাছপালা মরে যায় বা উৎপাদন হয় না	pH বাড়াতে চুন এবং ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম প্রভৃতির সার ব্যবহৃত হয়।
$pH > 9.5$ বা অধিক ক্ষারীয়	অণুজীব মুক্ত হয় বা উর্বরতা নষ্ট হয়	pH কমাবার জন্য বিভিন্ন নাইট্রেট সার যেমন, KNO_3, NH_4NO_3 এবং ফসফেট সার যেমন টি.এস.পি বা মনো ক্যালসিয়াম ফসফেট, $Ca(H_2PO_4)_2$ ও সুপার ফসফেট ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়।
pH 7 - 8	ফসল ভালো হয়	pH 7 - 8 রাখা জরুরি।

- সুপার ফসফেট হলো মনো ক্যালসিয়াম ফসফেট মনোহাইড্রেট [$Ca(H_2PO_4)_2.H_2O$], $(NH_4)_2HPO_4$ ও জিপসাম [$2(CaSO_4.2H_2O)$] গুঁড়ার মিশ্রণ

❑ **বাফার দ্রবণ ও বাফার দ্রবণ প্রস্তুতি:**

বাফার দ্রবণ: যে দ্রবণে সামান্য পরিমাণ এসিড বা ক্ষারক যোগ করার পরও যদি দ্রবণের pH এর মান অপরিবর্তিত থাকে তবে তাকে বাফার দ্রবণ বলা হয়। সাধারণত দুইভাবে বাফার দ্রবণ তৈরি করা হয়ে থাকে:

i. **অম্লীয় বাফার :** দুর্বল এসিড এবং তীব্র ক্ষারের সাথে ঐ এসিডের লবণের দ্রবণ মিশ্রিত করে।
উদাহরণস্বরূপ : CH_3COOH এবং $CH_3-COONa$ এর দ্রবণ একটি বাফার দ্রবণ।
$$CH_3COOH + NaOH = CH_3COONa + H_2O$$

ii. **ক্ষারীয় বাফার :** মৃদু ক্ষার ও ঐ ক্ষারের সাথে একটি তীব্র এসিডের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণের দ্রবণ মিশ্রিত করে।
উদাহরণস্বরূপ : NH_4OH এবং NH_4Cl এর দ্রবণ একটি বাফার দ্রবণ।
$$NH_4OH + HCl = NH_4Cl + H_2O$$

❑ **বাফার দ্রবণ pH বা pOH সীমা:**

- পরীক্ষা করে দেখা গেছে সাধারণত একটি বাফার দ্রবণের কর্মক্ষমতা বজায় থাকে যদি দ্রবণে $\frac{[লবণ]}{[এসিড]}$ বা $\frac{[লবণ]}{[ক্ষার]} = 0.1$ থেকে 10 এর মধ্যে হয়।
- অম্লীয় বাফারের ক্ষেত্রে $\frac{[লবণ]}{[এসিড]}$ এর মান 0.1 থেকে 10 এর মধ্যে হলে, $pH = pK_a + \log_{10} 0.1 = pK_a - 1$ এবং $pH = pK_a + \log_{10} 10 = pK_a + 1$
- ক্ষারীয় বাফারের ক্ষেত্রে $\frac{[লবণ]}{[ক্ষার]}$ এর মান 0.1 থেকে 10 এর মধ্যে হলে $pOH = pK_b$ এবং $pOH = pK_b + 1$ হয়।

❑ **অভ্যন্তরীণ শক্তি :** সব বস্তুকণার মধ্যে স্থিতিশক্তি ও গতিশক্তি রূপে শক্তি সঞ্চিত থাকে। বস্তুকণার মোট স্থিতিশক্তি ও গতিশক্তিকে সিস্টেমের বা বস্তুর অভ্যন্তরীণ শক্তি বা Internal energy বলে।

এনথালপি : কোনো সিস্টেমের অভ্যন্তরীণ শক্তির সাথে চাপ ও আয়তনের গুণফলকে যোগ করলে যে মোট শক্তি পাওয়া যায় তাকে এনথালপি বলে। এনথালপিকে H দ্বারা প্রকাশ করা হয়। $H = E + PV$

CamScanner

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

❑ **পরমাণুকরণ তাপ :** এক মোল একক বন্ধনে আবদ্ধ অণুকে গ্যাসীয় অবস্থায় বিচ্ছিন্ন পরমাণুতে পরিণত করতে যে তাপ শোষণ করে, তাকে ঐ পদার্থের পরমাণুকরণ তাপ বলে।

বিক্রিয়া তাপ: কোনো বিক্রিয়ায় যে পরিমাণ তাপের পরিবর্তন হয় তাকে বিক্রিয়া তাপ বলা হয়।

গঠন তাপ : প্রমাণ অবস্থায় কোনো যৌগের এক মোল পরিমাণ ঐ যৌগের মৌলসমূহ থেকে উৎপন্ন হতে তাপের যে পরিবর্তন ঘটে, তাকে ঐ যৌগের গঠন তাপ বলে।

দ্রবণ তাপ : নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় যথেষ্ট পরিমাণ (200 - 450 mol) দ্রাবকে এক মোল দ্রব দ্রবীভূত করে প্রস্তুত দ্রবণে যদি আরো দ্রাবক যোগ করলে তাপীয় অবস্থার কোনো পরিবর্তন না ঘটে, তবে ঐ দ্রবণ প্রস্তুতকরণে তাপের যে পরিবর্তন ঘটে, তাকে ঐ দ্রবের দ্রবণ তাপ বলে।

প্রশমন তাপ : কক্ষ তাপমাত্রায় এসিড ও ক্ষারের বিক্রিয়ায় এক মোল পানি উৎপন্ন হতে যে পরিমাণ তাপের উদ্ভব ঘটে, তাকে প্রশমন তাপ বলে।

- বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি > উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি: অভ্যন্তরীণ শক্তির হ্রাস : তাপোৎপাদী
- বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি < উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি : অভ্যন্তরীণ শক্তি বৃদ্ধি : তাপহারী
- এক গ্রাম পানির তাপমাত্রা 1°C (14.5°C - 15.5°C) বাড়াতে যে পরিমাণ তাপশক্তি প্রয়োজন হয়, তাকে এক ক্যালরি বলে। আবার 1 ক্যালরি = 4.186 J (জুল)।

❑ **তাপোৎপাদী বিক্রিয়া :**

যে রাসায়নিক পরিবর্তনের ফলে তাপ শক্তির উৎপন্ন হয় এবং বিক্রিয়া অঞ্চলের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় তাকে তাপোৎপাদী বিক্রিয়া বলে।

- বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি > উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি → তাপোৎপাদী বিক্রিয়া।
- বিক্রিয়কের শক্তি = উৎপাদের শক্তি + নির্গত শক্তি : তাপোৎপাদী বিক্রিয়া।
- তাপোৎপাদী বিক্রিয়াতে তাপ নির্গত হয়।
- বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফূর্ত ভাবে ঘটে।
- সকল দহন বিক্রিয়া তাপোৎপাদী। ব্যতিক্রম-
- এ বিক্রিয়ায় অভ্যন্তরীণ শক্তির হ্রাস ঘটে।
- তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ায়, $\Delta H = -ve$

$N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO; \Delta H = -180.75\ kJ\ mol^{-1}$

- সকল প্রশমন বিক্রিয়া তাপোৎপাদী।

❑ **তাপহারী বিক্রিয়া :**

যে রাসায়নিক পরিবর্তনের ফলে তাপ শক্তি শোষিত হয় এবং বিক্রিয়া অঞ্চলের তাপমাত্রা হ্রাস পায় তাকে তাপহারী পরিবর্তন বলে।

বৈশিষ্ট্য :

- বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি < উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি → তাপহারী বিক্রিয়া।
- বিক্রিয়কের শক্তি + শোষিত শক্তি = উৎপাদের শক্তি : তাপহারী বিক্রিয়া।
- তাপহারী বিক্রিয়ায়, $\Delta H = +ve$

উদাহরণ :

i. $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$
ii. $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$
iii. $C + 2S \rightarrow CS_2$
iv. $3O_2 \rightarrow 2O_3$

❑ **বিভিন্ন বিক্রিয়ার প্রকারভেদ :**

	বিক্রিয়া	চেনার উপায়	উদাহরণ
•	সংশ্লেষণ	মৌল + মৌল = যৌগ	$2H_2 + O_2 = 2H_2O$
•	সংযোজন	মৌল + যৌগ; যৌগ + যৌগ	$CaO + CO_2 = CaCO_3$
•	বিশ্লেষণ	সংশ্লেষণের উল্টা	$2H_2O = 2H_2 + O_2$
•	বিয়োজন	সংযোজনের উল্টা	$CaCO_3 = CaO + CO_2$
•	প্রতিস্থাপন	একটা অংশের বিনিময়	$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$
•	দ্বি বিয়োজন	দুইটা অংশের বিনিময়	$AgNO_3 + NaCl = NaNO_3 + AgCl$
•	প্রশমন	অ্যাসিড + ক্ষার = লবণ + পানি	$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$
•	পানিযোজন	পানি যুক্ত হওয়া	$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$
•	দহন	অক্সিজেনের সাথে যে কারও বিক্রিয়া	$S + O_2 = SO_2$
•	স্বতঃস্ফূর্ত বিক্রিয়া	স্বতঃস্ফূর্ত ভাবে ঘটে	অ্যামোনিয়াম কার্বনেট এর বিয়োজন

❑ **বন্ধন শক্তি :** বাষ্পীয় অবস্থায় পদার্থের অণুর নির্দিষ্ট দুটি পরমাণুর মধ্যস্থ একই প্রকার এক মোল বন্ধনকে ভেঙ্গে পরমাণু বা আয়নে পরিণত করতে যে পরিমাণ গড় শক্তির প্রয়োজন হয়, তাকে সংশ্লিষ্ট বন্ধনের বন্ধন শক্তি বলে।

❑ **বিভিন্ন অণুতে বন্ধন শক্তি :**

বন্ধন	বন্ধনশক্তি ($kJ\ mol^{-1}$)	বন্ধন	বন্ধনশক্তি ($kJ\ mol^{-1}$)
H–H	436	O–H	463
C–C	338	C=C	612
C–Cl	328	C≡C	812
C–H	413	N–H	388
C=O	724	Cl–Cl	243
O=O	496	C–N	292
H–Cl	432	N≡N	945

❑ **ল্যাভয়সিয়ে সূত্র :** কোনো বিক্রিয়ায় যে পরিমাণ তাপের পরিবর্তন ঘটে, ঐ বিক্রিয়াটি বিপরীত দিকে ঘটলে একই পরিমাণ তাপের পরিবর্তন ঘটে থাকে; তবে তাপ পরিবর্তনের চিহ্ন বিপরীত হয়।

হেসের সূত্র : যদি কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রারম্ভিক ও শেষ অবস্থা একই থাকে, তবে বিক্রিয়াটি এক বা একাধিক ধাপে সংঘটিত হোক না কেন প্রতিক্ষেত্রে বিক্রিয়া তাপ সমান থাকবে।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

CamScanner

Part 2 At a glance

- বিক্রিয়ার অর্ধায়ুর জন্য সার্বজনীন সমীকরণ কোনটি? উত্তর : $t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$
- প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের মান কিসের উপর নির্ভরশীল নয়? উত্তর : বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা
- $A + 2B \rightarrow P$ বিক্রিয়াটির সঠিক হার-সমীকরণ লিখ? উত্তর : $d[P]/dt = k[A]^{\alpha}[B]^{\beta}$
- A + B → উৎপাদ, বিক্রিয়ার বেগ Z [A] [B]। বেগ ধ্রুবকের একক কী? উত্তর : $mol^{-1}\,dm^3 s^{-1}$
- দ্বিতীয়ক্রম বিক্রিয়ার বেগ ধ্রুবকের একক কী? উত্তর : $L\,mol^{-1}\,s^{-1}$
- $CH_3COOCH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3COOH + CH_3OH$ বিক্রিয়াটির ক্রম কত? উত্তর : 1
- 1টি ২য় ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ুকাল ($T_{1/2}$) এবং বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা (c) এর মধ্যেকার সম্পর্কটি লেখ– উত্তর : $t_{1/2} \propto \frac{1}{c}$
- সক্রিয়ন শক্তির মান কম হলে বিক্রিয়ার গতি কী হয়? উত্তর : বাড়ে
- $PCl_5 \rightarrow PCl_3 + Cl_2$ বিক্রিয়ায় K_p ও K_c এর মধ্যে গণিতিক সম্পর্ক কি? উত্তর : $K_p = K_c RT$
- তাপহারী বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় তাপ প্রয়োগে কী ঘটে? উত্তর : সামনের দিকে অগ্রসর হয়
- তাপোৎপাদী বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বাড়ালে কী ঘটে? উত্তর : বিক্রিয়া হার বাড়ে
- কোন বিক্রিয়ার সাম্যধ্রুবক এবং হারধ্রুবক উভয়েই কোন নিয়ামক দ্বারা প্রভাবিত হয়? উত্তর : Temperature only
- $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ বিক্রিয়াটির K_p এবং K_c এর মধ্যে সম্পর্কটি কী? উত্তর : $K_p = K_c(RT)^{-2}$
- $A + 3B \rightleftharpoons C + 2D$ বিক্রিয়াটির K_c এর মান কত হবে? উত্তর : $[C]\,[D]^2 / [A]\,[B]^3$
- শিল্পক্ষেত্রে NH_3 থেকে HNO_3 তৈরির পদ্ধতিকে কী বলা হয়? উত্তর : Ostwald Process
- $3A + 2B \rightleftharpoons C$ এই উভমুখী বিক্রিয়ার সাম্য ধ্রবক K এর রাশিমালা কী হবে? উত্তর : $\frac{[C]}{[A]^3[B]^2}$
- $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ বিক্রিয়ায় K_p ও K_c এর মধ্যে গাণিতিক সম্পর্ক কী? উত্তর : $K_p = K_c$
- K_P ও K_C সমান হবে যখন বিক্রিয়াটির Δn এর মান কত হবে? উত্তর : 0
- পানির pK_w এর মান কত? উত্তর : 14
- মাটির pH বাড়াতে কী ব্যবহৃত হয়?- উত্তর : Dolomite
- অক্সি এসিডসমূহের শক্তির সঠিক ক্রম লিখ- উত্তর : $HClO_4 > H_2SO_4 > HNO_3 > H_2SO_3$
- বিশুদ্ধ পানির pH কত? উত্তর : 7
- কোনো রোগে রক্তের pH = 6.90, এ অবস্থাকে কী বলে? উত্তর : অ্যাসিডোসিস
- কোন ধাতব অক্সাইড পানিতে দ্রবীভূত করলে কি উৎপন্ন হবে? উত্তর : ক্ষার
- অণুবন্ধী এসিড ও ক্ষারক যুগলের মধ্যে পার্থক্য কি? উত্তর : একটি H^+ আয়ন
- pK_a- এর মান 4 হলে তা কোন শ্রেণীর এসিড? উত্তর : মধ্যম শক্তিশালী
- পাতিত পানিকে খোলা পাত্রে রেখে দিলে কিছুদিন পর তার pH কত হবে? উত্তর : pH > 7
- উর্বর মাটির জন্য প্রয়োজনীয় অত্যানুকুল pH এর মান কত? উত্তর : 7 – 8
- মাটির pH এর মান হ্রাস পেলে কোন ধরনের সার ব্যবহার করতে হয়? উত্তর : Ca/Mg ধারী
- মৃৎশিল্পে মাটির pH কত রাখা প্রয়োজন? উত্তর : 8.5-9.5
- কোন দ্রবণে সামান্য অম্ল বা ক্ষার যোগ করলে pH এর মান পরিবর্তিত হয় না? উত্তর : বাফার দ্রবণ
- মানবরক্তে কোন বাফার দ্রবণটি বিদ্যমান? উত্তর : $NaHCO_3 + H_2CO_3$
- একটি অম্লীয় বাফারের সংকেত লিখ? উত্তর : CH_3COOH and CH_3COONa
- একটি ক্ষারীয় বাফারের সংকেত লিখ? উত্তর : NH_4OH/NH_4Cl
- কোন বিক্রিয়ার মান সর্বদা ঋণাত্মক হয়? উত্তর : দহন তাপ
- সকল এসিড ও সকল ক্ষারের প্রশমন তাপের মান কত? উত্তর : –57.37 kJ
- $C(s) + O_2(g) = CO_2(g)$ $\Delta H° = ?$ উত্তর : – 393 kJ
- স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়া ক্ষেত্রে অনুকূল পরিস্থিতি কী হবে? উত্তর : ΔH ঋণাত্মক, ΔS
- তাপ রাসায়নিক বিক্রিয়ায় প্রমাণ অবস্থা বলতে কী বোঝায়? উত্তর : 25°C, 1

Part 3 প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

01. বিক্রিয়ার গতির হার, $\frac{-dC}{dt} = \frac{dx}{dt} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1}$

রাশিগুলোর পরিচয় :

এখানে, $\frac{-dC}{dt} = \frac{\text{বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা হ্রাস}}{\text{সময়}}$

02. i. শূন্য ক্রম বিক্রিয়ার হারের সমীকরণ, $k = \frac{x}{t}$

ii. প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার বেগের সমীকরণ,

$$k = \frac{1}{t}\ln\frac{C_0}{C_t} = \frac{1}{t}\ln\frac{a}{a-x} = \frac{2.303}{t}\log\frac{a}{a-x}$$

iii. দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার গতির সমীকরণ, $k = \frac{1}{t}\frac{x}{a(a-x)}$

রাশিগুলোর পরিচয় :

এখানে,
k = বিক্রিয়ার বেগ ধ্রুবক
C_0 = a = প্রাথমিক ঘনমাত্রা
C_t = a – x = t সময় পর বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা
x = উৎপাদের ঘনমাত্রা
t = সময়

03. i. শূন্যক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ু : $t_{\frac{1}{2}} = \frac{a}{2k}$

ii. প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ু : $t_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{k} = \frac{\ln 2}{k}$

iii. দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ু: $t_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{ka}$

রাশিগুলোর পরিচয় :

এখানে, $t_{\frac{1}{2}}$ = অর্ধায়ু
a = বিক্রিয়কের প্রাথমিক ঘনমাত্রা
k = বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক

04. i. অ্যারহেনিয়াসের সমীকরণ, $k = A.e^{-E_a/RT}$

ii. Temperature Dependent বেগধ্রুবক সমীকরণ,

$$\log\frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{2.303R} = \left(\frac{T_2 - T_1}{T_1T_2}\right)$$

iii. ঢাল, $m = \frac{-E_a}{2.303R}$

রাশিগুলোর পরিচয় :

এখানে,
k = বিক্রিয়ার বেগ ধ্রুবক
A = অ্যারহেনিয়াস ফ্যাক্টর
E_a = সক্রিয়ন শক্তি
R = মোলার গ্যাস ধ্রুবক
T = তাপমাত্রা

05. K_c ও K_p এর মধ্যে সম্পর্ক : $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$

রাশিগুলোর পরিচয়

এখানে, K_c = মোলার ঘনমাত্রায় সাম্যধ্রুবক
K_p = আংশিক চাপে সাম্যধ্রুবক, $\Delta n = n_2 - n_1$

CamScanner

03. বিক্রিয়ার হার = $K[A][B]^2$; এ হার সূত্রটির জন্য K এর একক কী হবে যখন ঘনত্বের একক mol/L? [NU-Science : 14-15]
Ⓐ s^{-1} Ⓑ s Ⓒ $L\ mol^{-1}s^{-1}$ Ⓓ $L^2\ mol^{-2}s^{-1}$ Ans Ⓓ

04. শিল্পক্ষেত্রে কোন পদ্ধতিতে সোডাঅ্যাশ প্রস্তুত করা হয়? [NU-Science : 13-14]
Ⓐ সলভে পদ্ধতি Ⓑ বেসিমার পদ্ধতি
Ⓒ হেবার পদ্ধতি Ⓓ চেম্বার পদ্ধতি Ans Ⓐ

05. প্রভাবক একটি বিক্রিয়ার কি প্রভাবিত করে? [NU-Science : 13-14]
Ⓐ সক্রিয়ন শক্তি Ⓑ %উৎপাদ
Ⓒ এনথালপি Ⓓ সাম্যাবস্থার অবস্থান Ans Ⓐ

06. একটি তরলের pH = 8.62; তরলটি- [NU-Science : 12-13]
Ⓐ অম্লীয় Ⓑ ক্ষারকীয়
Ⓒ নিরপেক্ষ Ⓓ কোনোটিই নয় Ans Ⓑ

07. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + 92.38KJ$ heat; উপরিউক্ত বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বাড়ালে অ্যামোনিয়ার উৎপাদন- [NU-Science : 11-12]
Ⓐ বাড়বে Ⓑ কমবে
Ⓒ অপরিবর্তিত থাকবে Ⓓ কোনোটিই নয় Ans Ⓑ

08. নিচের কোন অ্যাসিডটির তীব্রতা সর্বাধিক? [NU-Science : 11-12]
Ⓐ $HClO_4$ Ⓑ HClO Ⓒ $HClO_3$ Ⓓ $HClO_2$ Ans Ⓐ

09. প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে অর্ধায়ুকাল বিক্রিয়কের প্রারম্ভিক ঘনমাত্রার ওপর নিম্নলিখিত কোন উপায়ে নির্ভরশীল? [NU-Science : 10-11]
Ⓐ সমানুপাতিক Ⓑ ব্যস্তানুপাতিক
Ⓒ নির্ভরশীল নয় Ⓓ কোনোটিই নয় Ans Ⓒ

10. একটি 0.001 মোলার NaOH দ্রবণের pH কত হবে? [NU-Science : 09-10]
Ⓐ 3.0 Ⓑ 10^{-3} Ⓒ 11.0 Ⓓ 1.0 Ans Ⓒ

11. স্টার্চ ও সেলুলোজ যে মনোমার দ্বারা গঠিত, তা হলো- [NU-Science : 09-10]
Ⓐ গ্লুকোজ Ⓑ ম্যাল্টোজ Ⓒ গ্লাইসিন Ⓓ গ্লিসারল Ans Ⓐ

12. নিম্নের বিক্রিয়ায় তাপ বাড়ালে উৎপাদের পরিমাণ কি হবে?
$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g), \Delta H = -196\ kJ\ mol^{-1}$ [NU-Science : 09-10]
Ⓐ বৃদ্ধি পাবে Ⓑ হ্রাস পাবে
Ⓒ কোনো পরিবর্তন হবে না Ⓓ কোনোটিই নয় Ans Ⓑ

13. ফুটন্ত তাপমাত্রায় কোন একটি তরলের বাষ্পচাপ- [NU-Science : 09-10]
Ⓐ অভ্যন্তরীণ চাপের সমান Ⓑ 730 mm Hg-এর সমান
Ⓒ বায়ু চাপের সমান Ⓓ কোনোটিই নয় Ans Ⓒ

14. যদি কোন দ্রবণের pH = 3.6 হয়, তাহলে, $[H^+]$ কত? [NU-Science : 08-09]
Ⓐ 2.51×10^{-4} M Ⓑ 3.9×10^{-3} M
Ⓒ 5.5×10^{-1} M Ⓓ 2.7×10^{-2} M Ans Ⓐ

15. কোনটির pH সবচেয়ে বেশি? [NU-Science : 08-09, 03-04]
Ⓐ 0.1 M HCl Ⓑ 1.0 M Na_2CO_3
Ⓒ 1.0 M NaCl Ⓓ 0.01 M NaOH Ans Ⓓ

16. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ু 28 সেকেন্ড। কত সেকেন্ড পরে বিক্রিয়কের এক-অষ্টমাংশ অবশিষ্ট থাকবে? [NU-Science : 08-09]
Ⓐ 28 Ⓑ 84 Ⓒ 56 Ⓓ 112 Ans Ⓑ

17. রাসায়নিক সাম্যাবস্থার বৈশিষ্ট্য–[NU-Science : 07-08]
Ⓐ সাম্যাবস্থার স্থায়িত্ব Ⓑ বিক্রিয়ায় অসম্পূর্ণতা
Ⓒ উভয়দিক থেকে সাম্যাবস্থার প্রতিষ্ঠা Ⓓ উপরের সব কয়টিই Ans Ⓓ

18. কোন দ্রবণের pH অপেক্ষাকৃত বেশি? [NU-Science : 07-08]
Ⓐ 0.01 M NaCl Ⓑ 0.01M CH_3COOH
Ⓒ 0.01 M Na_2CO_3 Ⓓ 0.01 M NH_4Cl Ans Ⓒ

19. K_c ও K_p এর মধ্যে সম্পর্ক কি? [NU-Science : 07-08]
Ⓐ $K_c = K_p(RT)^{\Delta n}$ Ⓑ $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$
Ⓒ $K_c = K_p$ Ⓓ $K_p = RK_c(T)^{\Delta n}$ Ans Ⓑ

20. বিখ্যাত বিজ্ঞানী Marie Curie কোথায় লেখাপড়া করেছেন? [NU-Science : 07-08]
Ⓐ জার্মানি Ⓑ ফ্রান্স Ⓒ ইটালি Ⓓ স্পেন Ans Ⓑ

21. কোন বাতাসের নমুনা বিশুদ্ধ পানিতে মিশালে পানির pH এর মাত্রা ৭ থেকে ৬ হল। নিম্নের কোন উপাদান ঐ বাতাসে ছিল? [NU-Science : 06-07]
Ⓐ আরগন (Ar) Ⓑ CO_2 Ⓒ CO Ⓓ O_2 Ans B

22. 800°C এ H_2 ও I_2- এর মধ্যে বিক্রিয়াটি সাম্যাবস্থায় উপনীত হয় $H_2(g) + I_2(g) = 2HI(g)$; $\Delta H = -13$ kJ/ মোল হলে নিম্নের কোন শর্তটি পরিবর্তন করা হলে, সাম্যাবস্থায় মিশ্রণে HI এর পরিমাণ বৃদ্ধি পাবে। [NU-Science : 06-07]
Ⓐ চাপ হ্রাস Ⓑ তাপ হ্রাস
Ⓒ চাপ বৃদ্ধি Ⓓ তাপ বৃদ্ধি Ans B

23. 0.001 মোলার অম্লীয় দ্রবণের pH মান কত? [NU-Science : 06-07]
Ⓐ 1.00 Ⓑ 2.0 Ⓒ 3.0 Ⓓ 4.0 Ans C

24. 2, 4 ডাইনাইট্রো ফিনাইল হাইড্রাজিন বিক্রিয়কের সাথে নিম্নের কোনটি বিক্রিয়া করে কমলা রঙের অধঃক্ষেপ দেয়? [NU-Science : 06-07]
Ⓐ CH_3CH_2OH Ⓑ CH_3CONH_2
Ⓒ CH_3COOH Ⓓ CH_3CHO Ans D

25. একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু 3 ঘণ্টা। 15 ঘণ্টা পরে পদার্থের কত অংশ অবশিষ্ট থাকবে? [NU-Science : 04-05]
Ⓐ $\frac{1}{4}$ Ⓑ $\frac{1}{8}$ Ⓒ $\frac{1}{16}$ Ⓓ $\frac{1}{32}$ Ans D

26. হেবার পদ্ধতিতে NH_3 প্রস্তুতিতে কোন অনুঘটক ব্যবহৃত হয়? [NU-Science : 04-05]
Ⓐ নিকেল Ⓑ আয়রন Ⓒ টাংস্টেন Ⓓ প্লাটিনাম Ans B

27. যদি কোন দ্রবণের $[H^+] = 3.4 \times 10^{-1}$ M হয় তাহলে, দ্রবণটির pH কত? [NU-Science : 03-04]
Ⓐ 0.47 Ⓑ 7.53 Ⓒ 8.93 Ⓓ 10.93 Ans A

28. $CH_3-COOE_t+H_2O \rightarrow CH_3COOH+E_tOH$ বিক্রিয়াটি কোন ক্রম অনুসরণ করে? [NU-Science : 03-04]
Ⓐ ছদ্মবেশ প্রথম ক্রম Ⓑ শূন্য ক্রম
Ⓒ দ্বিতীয় ক্রম Ⓓ কোনোটিই নয় Ans A

29. নিম্নলিখিত অ্যাসিডগুলোর মধ্যে কোনটি সবচেয়ে শক্তিশালী? [NU-Science : 01-02]
Ⓐ H_3PO_4 Ⓑ HNO_3
Ⓒ CH_3COOH Ⓓ HCOOH Ans B

Part 6 জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষার উপযোগী বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের গুরুত্বপূর্ণ বিগত প্রশ্নোত্তর

01. 25°C তাপমাত্রায় 0.01M ঘনমাত্রার জলীয় দ্রবণে অ্যাসিটিক অ্যাসিড 4.2% বিয়োজিত হলে দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রা কত? [GST-A : 23-24]
Ⓐ 4.2×10^{-4} M Ⓑ 4.2×10^{-3} M
Ⓒ 2.0 M Ⓓ 2.0×10^{-4} M Ans A

02. সমআয়তনের 0.1M অ্যাসিটিক অ্যাসিড ও 0.1M সোডিয়াম অ্যাসিটেট মেশালে দ্রবণটির pH কত হবে? $[K_a = 1.0 \times 10^{-5}]$ [GST-A : 23-24]
Ⓐ 5.0 Ⓑ 4.0 Ⓒ 6.0 Ⓓ 5.5 Ans A

03. 25°C তাপমাত্রায় $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ বিক্রিয়াটির সাম্যধ্রুবক, K_p = 0.008 atm এবং N_2O_4 এর আংশিক চাপ 0.8 atm হলে বিক্রিয়াটিতে NO_2 এর আংশিক চাপ কত? [GST-A : 23-24]
Ⓐ 6.4×10^{-3} atm Ⓑ 8.0×10^{-2} atm
Ⓒ 6.4×10^{-4} atm Ⓓ 4.0×10^{-2} atm Ans B

04. একটি বিক্রিয়া 10 ও 30 ঘণ্টায় যথাক্রমে 50% ও 87.5% সম্পন্ন হলে এটি কোন ক্রম বিক্রিয়া অনুসরণ করে? [GST-A : 22-23]
Ⓐ শূন্য Ⓑ ১ম Ⓒ ২য় Ⓓ ৩য় Ans B

05. 27°C তাপমাত্রা $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$ বিক্রিয়াটির K_P এর মান 8.314×10^2 Pa হলে K_C এর মান কত mol/m^3? [GST-A : 22-23]
Ⓐ 8.314 Ⓑ 3.70 Ⓒ $\frac{1}{30}$ Ⓓ $\frac{1}{3}$ Ans D

06. 0.4 M CH_3COOH ও 0.4 M CH_3COONa মিশ্রণের জলীয় দ্রবণের pH কত? $(K_a = 1.0 \times 10^{-5})$ [GST-A : 22-23]
Ⓐ 9 Ⓑ 8 Ⓒ 5 Ⓓ 4 Ans C

07. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$, $\Delta H = -92.4$ kJ/mol বিক্রিয়ায় NH_3 এর উৎপাদন কমাবে কোনটি? [GST-A : 21-22]
Ⓐ চাপের বৃদ্ধি Ⓑ তাপমাত্রার বৃদ্ধি
Ⓒ N_2 যোগ করলে Ⓓ H_2 যোগ করলে Ans B

08. কোন বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় $K_p = K_c$? [GST-A : 21-22]
Ⓐ $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$ Ⓑ $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$
Ⓒ $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ Ⓓ $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ Ans D

09. কোনটি ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ? [GST-A : 21-22]
Ⓐ NaOH + CH_3COOH Ⓑ $NH_4OH + NH_4Cl$
Ⓒ NaOH + HCl Ⓓ $NH_4OH + CH_3COONa$ Ans B

10. 0.1 M অ্যাসিটিক এসিড দ্রবণের সাথে সমপরিমাণ 0.1 M সোডিয়াম অ্যাসিটেট দ্রবণ মিশ্রিত করলে মিশ্রণের pH কত হবে? $(K_a = 1.0 \times 10^{-5})$ [GST-A : 20-21]
Ⓐ 5 Ⓑ 6 Ⓒ 8 Ⓓ 9 Ans A

11. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা 60 s এ 2.0 mol/L থেকে 1.0 mol/L এ নেমে আসে। বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা 0.5 mol/L থেকে 0.125 mol/L এ নেমে আসতে কত s সময় লাগবে? [GST-A : 20-21]
Ⓐ 15 Ⓑ 30 Ⓒ 60 Ⓓ 120 Ans D

Part 7 সম্ভাব্য MCQ

01. আন্তর্জাতিকভাবে রসায়নবিদ দ্বারা স্বীকৃত সবুজ রসায়নের মূলনীতি কয়টি?
Ⓐ 10 Ⓑ 12 Ⓒ 14 Ⓓ 15 Ans B

02. গ্রিন কেমিস্ট্রির ১২টি নীতির মধ্যে নিচের কোনটি সঠিক নয়?
Ⓐ বর্জ্য পদার্থ রোধকরণ Ⓑ সর্বোত্তম এটম ইকোনমি
Ⓒ শ্রমিকদের স্বাস্থ্য সেবা Ⓓ দুর্ঘটনা প্রতিরোধ Ans C

03. গ্রিন দ্রাবক কোনটি?
Ⓐ কঠিন কার্বন ডাই অক্সাইড
Ⓑ কার্বন ডাই অক্সাইড গ্যাস
Ⓒ 31.1°C এর নিচের কার্বন ডাই অক্সাইড
Ⓓ 72.8°C তাপমাত্রার কার্বন ডাই অক্সাইড Ans C

04. তাপমাত্রার সাথে বিক্রিয়ার হারের সম্পর্ক কিরূপ–
Ⓐ ব্যস্তানুপাতিক Ⓑ অধিবৃত্তীয় Ⓒ সমানুপাতিক Ⓓ পরাবৃত্তীয় Ans C

05. বিক্রিয়ার হারের একক কোনটি?
Ⓐ $mol\ Ls^{-1}$ Ⓑ $mol\ L^{-1}s^{-1}$
Ⓒ $L\ mol^{-1}s^{-1}$ Ⓓ $mol\ L^{-1}s$ Ans B

06. কোন বিক্রিয়ার হার সবচেয়ে কম?
Ⓐ $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl$
Ⓑ $Na^+ + Cl^- \rightarrow NaCl$
Ⓒ $Mg + O_2 \rightarrow MgO$
Ⓓ $CuSO_4.5H_2O \rightarrow CuSO_4 + 5H_2O$ Ans C

07. কোন বিক্রিয়ার হার সবচেয়ে বেশি?
Ⓐ $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl$ Ⓑ $CuSO_4.5H_2O \rightarrow CuSO_4 + 5H_2O$
Ⓒ $Mg + O_2 \rightarrow MgO$ Ⓓ $Na^+ + Cl^- \rightarrow NaCl$ Ans A

08. নিচের কোনটি অদাহ্য পদার্থ?
Ⓐ বেনজিন Ⓑ নাইট্রোজেন
Ⓒ ইথার Ⓓ হাইড্রোজেন Ans B

09. বিক্রিয়ার বেগ হ্রাসের জন্য কোন তথ্যটি সঠিক?
Ⓐ বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি Ⓑ তাপমাত্রা বৃদ্ধি
Ⓒ সক্রিয়ণ শক্তি বৃদ্ধি Ⓓ বিক্রিয়কের পৃষ্ঠতল বৃদ্ধি Ans C

CamScanner

10. বিভিন্ন বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তি দেয়া হলো। কোন বিক্রিয়াটির গতির হার সর্বোচ্চ?
Ⓐ $1.32\ kJ\ mol^{-1}$ Ⓑ $2.31\ kJ\ mol^{-1}$
Ⓒ $1.02\ kJ\ mol^{-1}$ Ⓓ $0.5\times10^{-2}\ kJ\ mol^{-1}$ Ans Ⓓ

11. কোন বিক্রিয়ার আপেক্ষিক বেগ ধ্রুবক নিম্নের কোনটির পরিমাপক?
Ⓐ বিক্রিয়ক ঘনমাত্রা Ⓑ বিক্রিয়ার গতির হার
Ⓒ উভয়ের Ⓓ কোনটির নয় Ans Ⓑ

12. বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের log এর মান–
Ⓐ তাপমাত্রা পরিবর্তনের সাথে সমানুপাতিক
Ⓑ তাপমাত্রা পরিবর্তনের সাথে ব্যাস্তানুপাতিক
Ⓒ তাপমাত্রার পরিবর্তনের সাথে সম্পর্কিত নয়
Ⓓ তাপমাত্রা নয় শুধুমাত্র সক্রিয়ণ শক্তির উপর নির্ভরশীল Ans Ⓐ

13. কোনটি ঋণাত্মক প্রভাবক?
Ⓐ Na Ⓑ SO_2 Ⓒ SO_3 Ⓓ গ্লিসারিন Ans Ⓓ

14. প্রভাবক রাসায়নিক বিক্রিয়ার পরিবর্তন করে–
Ⓐ সক্রিয়ণ শক্তি Ⓑ উৎপাদের স্থিতিশক্তি
Ⓒ বিক্রিয়কের স্থিতিশক্তি Ⓓ বিক্রিয়া তাপ Ans Ⓐ

15. হেবার পদ্ধতিতে NH_3 উৎপাদনকালে নিচের কোনটি প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ Mo Ⓑ Fe Ⓒ Ni Ⓓ Cr Ans Ⓑ

16. অম্লীয় $KMnO_4$ এবং অক্সালিক এসিড দ্রবণের রিডক্স বিক্রিয়ায় কোনটি অটো প্রভাবক হিসাবে কাজ করে?
Ⓐ MnO_4^- Ⓑ Mn^{2+} Ⓒ CrO_4^{2-} Ⓓ K^+ Ans Ⓑ

17. H_2SO_4 উৎপাদনের ক্ষেত্রে প্রভাবক কোনটি?
Ⓐ Fe Ⓑ Ni Ⓒ Pt Ⓓ Mo Ans Ⓒ

18. প্রাণহীন অদানাদার নাইট্রোজেনযুক্ত জটিল জৈব পদার্থকে কী বলা হয়?
Ⓐ প্রভাবক Ⓑ এনজাইম Ⓒ বিবর্ধক Ⓓ অণুজীব Ans Ⓑ

19. ক্লোরোফরমের জারণে বিষাক্ত ফসজিন গ্যাস উৎপাদনের ঋণাত্মক প্রভাবক হিসেবে কাজ করে-
Ⓐ গ্লিসারিন Ⓑ অ্যালকোহল Ⓒ MnO_2 Ⓓ বায়ু Ans Ⓑ

20. স্পর্শ প্রণালিতে কোন প্রভাবক বিষ?
Ⓐ SO_2 Ⓑ As_2O_3 Ⓒ Pt Ⓓ Mo Ans Ⓑ

21. কোনটি সমসত্ত্ব প্রভাবন?
Ⓐ $SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{NO(g)} 2SO_3(g)$
Ⓑ $SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt(s)} 2SO_3(g)$
Ⓒ $2Ca(OCl)Cl(aq) \xrightarrow{WiO(s)} 2CaCl_2(aq) + O_2(g)$
Ⓓ $2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt/V_2O_5(g)} 2SO_3(g)$ Ans Ⓐ

22. ফন্ট ভিনেগার প্রস্তুতিতে সুক্রোজের আর্দ্র বিশ্লেষণে কোন এনজাইম ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ ডায়াস্টেজ Ⓑ জাইমেজ Ⓒ ম্যাল্টেজ Ⓓ ইনভার্টেজ Ans Ⓓ

23. গাঁজন প্রক্রিয়ায় কোন পরিবর্তন সম্পন্ন হয়?
Ⓐ গ্লুকোজ থেকে ইথানল Ⓑ সুক্রোজ থেকে গ্লুকোজ এসিড
Ⓒ ইথানল থেকে অ্যাসিটিক Ⓓ ইথান্যাল থেকে অ্যাসিটিক এসিড Ans Ⓐ

24. নিচের কোনগ্রাফটির ঢাল থেকে বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তির মান নির্ণয় করা যায়?
Ⓐ lnK vs T Ⓑ $\frac{T}{lnK}$ vs $\frac{1}{T}$ Ⓒ $\frac{lnK}{T}$ vs T Ⓓ lnk vs $\frac{1}{T}$ Ans Ⓓ

25. একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ায় ধনাত্মক প্রভাবক, সক্রিয়ণ শক্তির মান–
Ⓐ হ্রাস করে Ⓑ বৃদ্ধি করে
Ⓒ সমান রাখে Ⓓ হ্রাস ও বৃদ্ধি উভয়ই করে Ans Ⓐ

26. বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পেলে কী বৃদ্ধি পায়?
Ⓐ প্রশমন তাপ Ⓑ বিক্রিয়ার হার Ⓒ সংঘর্ষের সংখ্যা Ⓓ আয়তন Ans Ⓑ

27. কোনটি সাম্যাবস্থার বৈশিষ্ট্য নয়?
Ⓐ সাম্যের স্থায়িত্ব Ⓑ উভয় দিক থেকে সুগম্যতা
Ⓒ বিক্রিয়ার হার Ⓓ বিক্রিয়ার অসম্পূর্ণতা Ans Ⓒ

28. $CaO(s) \rightleftharpoons CaCO_3(s) + CO_2(g)$ বিক্রিয়াটির K_c এর রাশিমালা হলো-
Ⓐ $K_c = \frac{[CaO]}{[CaCO_3]}$ Ⓑ $K_c = \frac{[CaO][CO_2]}{[CaCO_3]}$
Ⓒ $K_c = [CO_2]$ Ⓓ $K_c = [CaO]$ Ans Ⓒ

29. $A + 3B \rightleftharpoons 2C$ বিক্রিয়ার K_c এর একক কী?
Ⓐ mol/L Ⓑ mol^2/L^2 Ⓒ L/mol Ⓓ L^2/mol^2 Ans Ⓓ

30. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ বিক্রিয়াটির K_c এর একক হলো–
Ⓐ mol^2L^2 Ⓑ $mol^{-2}L^2$
Ⓒ mol^2L^{-2} Ⓓ $mol^{-2}L^{-2}$ Ans Ⓑ

31. নিচের কোন বিক্রিয়াটির k_p এর একক $(atm)^2$?
Ⓐ $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ Ⓑ $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$
Ⓒ $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$
Ⓓ $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g)$ Ans Ⓒ

32. $A + B \rightleftharpoons 3D$ বিক্রিয়াটিতে K_p এবং K_c এর সম্পর্কের সমীকরণ কোনটি?
Ⓐ $K_p = K_c(RT)^{-1}$ Ⓑ $K_c = K_p(RT)$
Ⓒ $K_p = K_c(RT)$ Ⓓ $K_c = K_p(RT)^2$ Ans Ⓒ

33. $N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g)$ বিক্রিয়াটিতে K_p ও K_c এর মধ্যে সম্পর্ক কোনটি?
Ⓐ $K_p = K_c(RT)^2$ Ⓑ $K_p = K_c(RT)$
Ⓒ $K_p = K_c(RT)^{-2}$ Ⓓ $K_c = K_p(RT)$ Ans Ⓒ

34. $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$ বিক্রিয়াটির K_p-এর একক কোনটি?
Ⓐ একক বিহীন Ⓑ atm Ⓒ atm^{-1} Ⓓ atm^{-2} Ans Ⓑ

35. নিম্নের কোন কোন বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার উপর চাপের প্রভাব নেই?
Ⓐ $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$
Ⓑ $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$
Ⓒ $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$
Ⓓ $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ Ans Ⓒ

36. $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g). \Delta H = +180\ kJ$
এ বিক্রিয়াটির সাম্যাবস্থায় তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থার অবস্থান কোন কোন দিকে স্থানান্তরিত হয়?
Ⓐ ডানে Ⓑ বামে
Ⓒ এক্ষেত্রে তাপমাত্রা পরিবর্তনের সঙ্গে সাম্যাবস্থার কোন সম্পর্ক নেই
Ⓓ স্থির থাকে Ans Ⓐ

37. নিম্নের কোন বিক্রিয়ায় K_c এবং K_p এর মান সমান?
Ⓐ $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3$ Ⓑ $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$
Ⓒ $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$ Ⓓ $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ Ans Ⓒ,Ⓓ

38. সাম্যাঙ্কের উপর কোন নিয়ামকের প্রভাব রয়েছে?
Ⓐ তাপমাত্রা Ⓑ চাপ
Ⓒ ঘনমাত্রা Ⓓ তাপমাত্রা ও চাপ Ans Ⓐ

39. বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থার অবস্থান কোন দিকে স্থানান্তরিত হয়?
Ⓐ ডানে Ⓑ বামে Ⓒ স্থির থাকে Ⓓ সম্পর্ক নেই Ans Ⓐ

40. নিম্নের বিক্রিয়ায় NH_3 কে উচ্চ চাপ প্রয়োগে তরল করা হলে সাম্যাবস্থার অবস্থান কোন দিকে স্থানান্তরিত হয়?
$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$
Ⓐ কোনো দিকে নয় Ⓑ বামে
Ⓒ ডানে Ⓓ সম্পর্ক নেই Ans Ⓒ

41. নিম্নের বিক্রিয়ায় উপাদান 'D' এর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থা কোন দিকে স্থানান্তরিত হয়?
$A(aq) + B(aq) \rightleftharpoons C(aq) + D(aq)$
Ⓐ ডানে Ⓑ স্থির থাকে
Ⓒ বামে Ⓓ সম্পর্ক নেই Ans Ⓒ

CamScanner

অধ্যায় ৫ কর্মমুখী রসায়ন

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

❐ **খাদ্য নিরাপত্তা:** খাদ্যের নিরাপত্তা হলো খাদ্যকে সংরক্ষণ, প্রক্রিয়াজাতকরণ ও বহুমাত্রিক ব্যবহারের মাধ্যমে খাদ্যকে সহজলভ্য করা।

‣ **খাদ্য নিরাপত্তা নিম্নোক্ত তিনটি ভিত্তির ওপর প্রতিষ্ঠিত:**

১. পর্যাপ্ত খাদ্য প্রাপ্তি ২. খাদ্য গ্রহণের সামর্থ্য ৩. খাদ্যের সঠিক ব্যবহার

‣ **WHO খাদ্য নিরাপত্তার জন্য ৫টি দিকনির্দেশনা দিয়েছে। যথা:**

১. দূষণমুক্ত খাদ্য ২. কাচা ও রান্না খাদ্য পৃথক রাখা ৩. যথাযথ রান্না
৪. খাদ্য সংরক্ষণ ৫. নিরাপদ পানি

‣ উদ্ভিদ সূর্যালোকের উপস্থিতিতে CO_2 ও H_2O ব্যবহার করে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় প্রতিনিয়ত শর্করা তৈরি করছে।

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{ক্লোরোফিল}]{\text{সূর্যালোক}} \underset{\text{(গ্লুকোজ)}}{C_6H_{12}O_6} + 6O_2$$

টক্সিন (Toxin) : জীবাণু থেকে নিঃসৃত ফুড পয়জনিং এর বিষাক্ত উপাদানকে টক্সিন বলে।

❐ **প্রচলিত খাদ্যসমূহের শক্তিমান:**

খাদ্য	শক্তি, kJ/100g	খাদ্য	শক্তি, kJ/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	322.168	১০. মাখন	3075.24
৫. টমেটো	62.76	১১. পনির	1698.70
৬. বাঁধাকপি	104.60	১২. জ্যাম	1087.84

❐ **খাদ্য উপাদান ও রসায়ন:**

‣ **প্রোটিন বা আমিষ:** প্রোটিন হলো α-অ্যামাইনো এসিডের পলিমার। কনডেনসেসন পলিমারকরণ দ্বারা প্রোটিন চেইন গঠিত। পেপটাইড বন্ধন (–CO–NH–) দ্বারা এ চেইন সৃষ্টি হয়।

‣ **শ্বেতসার:** এটি হলো α-D(+) গ্লুকোজের পলিমার। গ্লাইকোসাইডিক বন্ধন (–C–O–C–) দ্বারা এটি গঠিত হয়।

‣ **স্নেহজাতীয় খাদ্য (লিপিড):** স্নেহজাতীয় খাদ্য তথা তৈল-চর্বি হলো উচ্চতর ফ্যাটি এসিডের গ্লিসারল ট্রাই এস্টার।

❐ **ভিটামিনের নাম, উৎস এবং অভাবজনিত রোগ :**

ভিটামিন	নাম	অভাবে যে রোগ হয়	উৎস
*A	রেটিনল	রাতকানা	মাছ, ডিম, মাখন, পনির, কলিজা ইত্যাদি।
C	অ্যাসকরবিক অ্যাসিড	স্কার্ভি	কমলা, টমেটো, কাঁচামরিচ, টক ফল ইত্যাদি।
D	ক্যালসিফেরল	রিকেটস	কড লিভার তেল
E	α-টোকোফেরল	মাংসপেশিতে টান	সবুজ সবজি, গমের অঙ্কুর, উদ্ভিজ্জ তৈল ইত্যাদি।
K	ফিলোকুইনোন	রক্তক্ষরণ	সবুজ সবজি
*B_1	থায়ামিন	বেরিবেরি	বাদাম, দুধ ইত্যাদি।
*B_2	রিভোফ্লাভিন	ডারমাটিটিস	দুধ, মাংস, কলিজা, ডিম, মাছ, ময়দা ইত্যাদি।
*B_6	পিরিডক্সল	ডারমাটিটিস	ডিম, কলিজা, সিম, দুধ ইত্যাদি।
*B_{12}	ফলিক অ্যাসিড	রক্তশূন্যতা	কলিজা, মাশরুম, সবুজ সবজি ইত্যাদি।

● এদের মধ্যে ভিটামিন B ও C পানিতে দ্রবণীয়। [* গুরুত্বপূর্ণ]

❐ **ব্লাঞ্চিং:** এই প্রক্রিয়ায় খাদ্য দ্রব্যকে (বিশেষ করে শাক-সবজি) খুব স্বল্প সময়ের জন্য ফুটন্ত পানিতে অথবা বাষ্পে উত্তপ্ত করা হয়।
কিউরিং: মাছ ও মাংসের সংরক্ষণের ক্ষেত্রে কিউরিং পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। এই প্রক্রিয়ায় খাদ্যদ্রব্যে লবণ, নাইট্রেট, নাইট্রাইট অথবা চিনি যোগ করা হয়। যাতে করে অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য দ্রব্য থেকে আর্দ্রতা হ্রাস পায়।

❐ **পাস্তুরাইজেশন:** এই প্রক্রিয়ায় খাদ্যবস্তুকে মধ্যম তাপমাত্রায় ($< 100°C$) উত্তপ্ত করে অধিকাংশ প্যাথোজেনকে ধ্বংস করা হয়। এই প্রক্রিয়ায় খাদ্যবস্তুর পচনকারী অর্গানিজম ($\geq 99\%$) ও এনজাইমের সক্রিয়তা নষ্ট করা হয়।

❐ **নির্বীজকরণ (Sterilization) :** এই প্রক্রিয়ায় খাদ্যপণ্যকে চাপের প্রভাবে 1 থেকে 2 সেকেন্ড পর্যন্ত 150°C তাপমাত্রা পর্যন্ত উত্তপ্ত করে সকল প্রকৃতির অণুজীব (স্পোর বা বীজগুটিসহ) কে ধ্বংস করা হয়। নির্বীজকরণ প্রক্রিয়ার উদ্দেশ্য হচ্ছে, নিম্ন তাপমাত্রায় সংরক্ষণ ব্যতীত খাদ্যপণ্যের গুণাগুণকে দীর্ঘস্থায়ী করা। তাই এই প্রক্রিয়ায় দুধ, ফলের-রস ও কৌটাজাতকৃত খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ করা হয়।

❐ **স্পোর (Spore) :** ব্যাকটেরিয়া কোষগুলো প্রতিকূল পরিবেশে (নিম্ন pH ও উচ্চ তাপমাত্রায়) দেহের চারদিকে প্রতিরক্ষা আবরণ সৃষ্টি করে সুপ্ত থাকে, এ অবস্থায় থাকা জীবাণুকে ঐ জীবাণুর স্পোর বলে।

খাদ্য নষ্ট হওয়ার প্রধান কারণ তিনটি:

১. জীবাণু (ব্যাকটেরিয়া, ঈষ্ট, মোল্ডস) দ্বারা পচন
২. এনজাইম বা উৎসেচকের প্রভাবে রাসায়নিক জারণ বা বিয়োজন ও
৩. ধাতব আয়নের প্রভাবে রাসায়নিক বিক্রিয়া

❑ **ফুড প্রিজারভেটিভস:**
যেসব উপাদান খাদ্যের সাথে পরিমিত পরিমাণে মিশিয়ে খাদ্যকে বিভিন্ন অণুজীবসমূহের আক্রমণ ও বংশবিস্তার নিয়ন্ত্রণ করে এরাই মূলত প্রিজারভেটিভস। প্রিজারভেটিভসকে প্রধানত দুই ভাগে ভাগ করা হয়ে থাকে। যথা- ১. প্রাকৃতিক ফুড প্রিজারভেটিভস, ২. কৃত্রিম বা রাসায়নিক ফুড প্রিজারভেটিভস।

প্রাকৃতিক ফুড প্রিজারভেটিভস:
প্রাকৃতিক উৎস থেকে প্রাপ্ত যেসব প্রিজারভেটিভস খাদ্য প্রক্রিয়াজাতকরণে ও সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয় তাদেরকে প্রাকৃতিক ফুড প্রিজারভেটিভস বলে। যেমন- লবণ, চিনি, তেল ইত্যাদি।
লবণ: খাদ্য সংরক্ষণের বহুল প্রচলিত পদ্ধতি কিউরিং। খাদ্যদ্রব্যকে খাবার লবণ বা এর নির্দিষ্ট ঘনমাত্রা দ্রবণ (7–8%) দ্বারা সংরক্ষণ করার প্রক্রিয়াকে কিউরিং বলে।
ভিনেগার: এটি বাজারে সিরকা নামেও পরিচিত। ইথানয়িক এসিডের 6 - 10% জলীয় দ্রবণই ভিনেগার। খাদ্যের pH মান 4.5 অপেক্ষা কম সেগুলো ব্যাকটেরিয়া দ্বারা নষ্ট হয় না। অধিকাংশ অণুজীবের বংশবিস্তারের অনুকূলে pH পরিসর 6.5 - 7.5।

❑ **রাসায়নিক ফুড প্রিজারভেটিভস হলো তিন শ্রেণিভুক্ত।**
যেমন : ক. অ্যান্টি মাইক্রোবায়েল এজেন্ট খ. অ্যান্টি অক্সিডেন্ট এজেন্ট গ. কিলেটিং এজেন্ট

ক. অ্যান্টি মাইক্রোবায়েল এজেন্ট:
১. সোডিয়াম বেনজোয়েট ও বেনজয়িক এসিড (m.p 120°C) [কঠিন]
২. পটাশিয়াম সরবেট, সোডিয়াম সরবেট ও ক্যালসিয়াম সরবেট [কঠিন]
৩. সাইট্রিক এসিড [কঠিন, m.p 150°C, pH মান 3.14]
৪. অ্যাসিটিক এসিড [তরল, b.p 118°C]
৫. ক্যালসিয়াম প্রোপানোয়েট $(C_2H_5COO)_2Ca\,(s)$
৬. নাইট্রেট ও নাইট্রাইট লবণ ($NaNO_3$, KNO_3, $NaNO_2$)
৭. সালফাইট, SO_2 গ্যাস (পটাশিয়াম মেটা বাইসালফাইট, $K_2S_2O_5$)

খ. অ্যান্টি অক্সিডেন্ট এজেন্ট:
• অক্সিজেন শোষণকারী অ্যান্টি অক্সিডেন্ট: ভিটামিন-সি, ভিটামিন-ই, সালফাইট লবণ।
• অ্যান্টি-অক্সিডেন্টসমূহ দুই শ্রেণিভুক্ত: ১. প্রাকৃতিক অ্যান্টি-অক্সিডেন্ট ও ২. অনুমোদিত কৃত্রিম অ্যান্টি-অক্সিডেন্ট।
১. প্রাকৃতিক অ্যান্টি-অক্সিডেন্ট: ভিটামিন-সি বা এসকরবিক এসিড, ভিটামিন-ই বা টকোফেরল, বিটা (β) ক্যারোটিন, অধাতু সেলেনিয়াম।
২. কৃত্রিম অ্যান্টি অক্সিডেন্ট বা মুক্ত মূলক শোষণকারী অ্যান্টি-অক্সিডেন্ট: BHA, BHT, TBHQ, Propyl Gallate
গ. কিলেটিং এজেন্ট: খাদ্য বস্তুর অবস্থান ধাতুর আয়নকে দুই বা ততোধিক সন্নিবেশ বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ রাখতে যে রাসায়নিক যৌগ ব্যবহৃত হয় এদেরকে কিলেটিং এজেন্ট বলে। কিলেটিং এজেন্ট হলো: EDTA [ethylene diamine tetra acetate, $(^-O_2C{-}H_2C)_2\ddot{N}{-}CH_2CH_2{-}\ddot{N}(CH_2CO_2^-)_2$], ইথিলিন ডাইঅ্যামিন $(H_2\ddot{N}{-}CH_2{-}CH_2{-}\ddot{N}H_2)$

❑ **অনুমোদিত প্রিজারভেটিভ, ব্যবহারের সর্বোচ্চমাত্রা ও ব্যবহারযোগ্য খাদ্যদ্রব্য:**

প্রিজারভেটিভ	ব্যবহারের সর্বোচ্চ মাত্রা	ব্যবহারযোগ্য খাদ্য সামগ্রী
বেনজয়িক এসিড (সোডিয়াম বেনজোয়েট)	0.1%	কার্বনেটেড পানীয়, আচার কৌটাজাত ফল, ক্যান্ডি, সয়াসস, জ্যাম, ফলের রস, বেভারেজ, প্লাস্টিক, বোতলজাত জুসে।
সরবিক এসিড (পটাশিয়াম সরবেট)	0.2%	মাংস, মাছ, ডিম, ফল, পোল্ট্রিজাত খাদ্য, কেক।
প্রোপানয়েট (ক্যালসিয়াম প্রোপানয়েট ও সোডিয়াম প্রোপানয়েট)	0.1%	পাউরুটি, পেস্ট্রি, সয়াসস, পাস্তা জাতীয় খাদ্য
কার্বন ডাই অক্সাইড	0.1 - 0.4 %	কার্বনেটেড পানীয়, ওয়াইন।
পটাশিয়াম নাইট্রেট	200 ppm	আচার, সস, মাংস, পনির।
মিথাইল প্যারাবিন	1000 ppm	প্যাকেট জাত মাছ, মাংস, জ্যাম, জেলি, আচার, টমেটো ক্যাচাপ
পটাশিয়াম মেটাবাইসালফাইট	500 ppm	মল্টলিকার, মধু পেকটিনযুক্ত জ্যাম, জেলি, আচার, টমেটো সস, কেচাপ।

❑ **খাদ্য কৌটাজাতকরণ:**
• ক্যানিং প্রক্রিয়ায় খাদ্যবস্তুকে কৌটা বা জারে রেখে ঢাকনি দ্বারা কৌটার মুখ বন্ধ রেখে উচ্চ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হয়।
• বেশি ফল, সবজি, বাঁশ-কোরল, কচি ভুট্টা, সবুজ মটরশুঁটি, মাছ, কাঁচা মাংস, রান্না করা মাংস এগুলো পচনশীল এবং সহজেই এসবের গুণাগুণ নষ্ট হয়। তাই উপযুক্ত পদ্ধতিতে এদের কৌটাজাতকরণ করা হয়।
• খাদ্যবস্তুর ক্যানিং ঠিকমত করা না হলে ঐ খাদ্যবস্তুতে ব্যাকটেরিয়া জন্মে এবং এদের থেকে নিঃসৃত বিষাক্ত উৎসেচক বা টক্সিন খাদ্যবস্তুকে পয়জনিং করে, এ অবস্থাকে বটুলিজম বলে।

❑ **কলয়েড (Colloid) :** অসমসত্ত্বীয় মিশ্রণে অদ্রবণীয় পদার্থের কণাগুলোর ব্যাস প্রায় 1nm – 100nm হলে এবং সর্বত্র সমভাবে বিরাজ করলে এরূপ মিশ্রণকে কলয়েড বলে। যেমন: দুধ।
সাসপেনশন (Suspension) : অসমসত্ত্বীয় মিশ্রণে অদ্রবণীয় পদার্থের কণাগুলোর আকার 500 nm এর চেয়ে বড় হলে অস্থায়ী কলয়েড সৃষ্টি হয়, এরূপ মিশ্রণকে সাসপেনশন বলে। যেমন: রক্ত।

❑ **বিস্তৃত দশা, বিস্তার মাধ্যম এবং সাসপেনশনের উদাহরণ :**

কলয়েড শ্রেণি	বিস্তার মাধ্যম	বিস্তৃত দশা	সাসপেনশনের উদাহরণ
অ্যারোসল	গ্যাস	তরল	কুয়াশা, মেঘ
কঠিন অ্যারোসল	গ্যাস	কঠিন	ধোয়া
ফোম	তরল	গ্যাস	হুইপ ক্রিম, সাবানের ফেনা
ইমালশন	তরল	তরল	দুধ, হাতের ক্রিম, লোশন, শ্যাম্পু
সল	তরল	কঠিন	পেইন্ট, মিল্ক অব ম্যাগনেশিয়া
কঠিন ফোম	কঠিন	গ্যাস	শুষ্ক স্পঞ্জ, কেক, ঝামা পাথর
জেল	কঠিন	তরল	জেলি, পনির, জুতার কালি
সলিড সল	কঠিন	কঠিন	জেম stone, রুবি, স্যাফায়ার

CamScanner

প্রাণিভেদে দুধে পানির পরিমাণ 82-88%
াণ, এতে ট্রাইগ্লিসারাইডসমূহ থাকে।
তবে কেসিন হলো দুধের প্রধান প্রোটিন উপাদান।
াত্র ডাইস্যাকারাইড কার্বহাইড্রেট উপাদান। এটি সমসংখ্যক গ্লুকোজ ও গ্যালাকটোজ অণুর সমন্বয়ে গঠিত।
$^{+}$, Ca^{2+} ও ফসফরাস অধিক পরিমাণে থাকে। দুধে খুব কম পরিমাণে লোহা ও কপার থাকে। 'ভিটামিন-এ' দুধে বেশি থাকে। দুধে
র ভিটামিন-সি নষ্ট হয়।
লো: Ca^{2+}(0.12%), K^{+}(0.13%), Na^{+}(0.05%), Mg^{2+}(0.02%), P(0.09%), Cl^{-}(0.11%)

(w/v%):

	পানি	চর্বি	প্রোটিন	খাদ্য ক্যালরি (kcal/100g)
	৮৭.১	৪.৫	০.৯	৭২
	৮৭.৮	৩.৫	৩.১	৬৯
	৮৭.০	৪.২	৩.৩	৭৩
	৮২.৭	৭.৪	৩.৬	১১০
	৮২.০	৭.২	৪.৬	১০৫
	৮৭.৬	৫.৩	৩.০	৭৬

ত স্নেহ জাতীয় উপাদানের ইমালশন। এটি স্নেহের মধ্যে পানির ইমালশন।

াকে স্টিম পাতিত করে সংগৃহীত পাতিত তরলকে গোলাপ জল বলে। এটি একটি হাইড্রোসল।

ন হলো নারকেল তেল। হার্বাল হেয়ার অয়েলে তিন প্রকার ভেজিটেবল অয়েল যেমন- সূর্যমুখী তেল; বাদাম তেল ও তিল তেল থাকে।

ম অয়েল ও কেনোলা অয়েল)

ইড্রোকুইনোন)

এর রাসায়নিক নাম হাইড্রেটেড ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট; এর সংকেত $H_2Mg_3(SiO_3)_4$ বা $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ বা

ট, ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট ও অন্যান্য সিলিকেট এবং পাউডারকে ফাঁপানোর জন্য ক্যালসিয়াম বা ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট ও
্যহার করা হয়।

ন্টিসেপটিক (বোরিক এসিড) এবং খুব হালকা সুগন্ধ দ্রব্য মিশানো হয়। জিংক স্টিয়ারেট অথবা ম্যাগনেসিয়াম স্টিয়ারেট পানি শোষণ
ক 5% জিংক অক্সাইড, 0.5% থেকে 1.5% স্টিরাইল অ্যালকোহল মিশ্রিত করলে ঐ পাউডার সুন্দর কমনীয় গুণ সম্পন্ন হয়।

ন, মোম, বোরাক্স ও পানি। এছাড়া গ্লিসারিন ও সুগন্ধি দেওয়া হয়।

৩. অ্যালকোহল　৪. পিগমেন্ট (রং)　৫. সুগন্ধ বস্তু

লা তিনটি। যেমন:
কাহল-৪০　২. ময়শ্চারাইজার : গ্লিসারিন, (বা অ্যালোভেরা/অলিভ অয়েল)
, দারুচিনি, কমলালেবুর খোসা।

হাইড্রক্সি-1, 4-ন্যাপথাকুইনোন জৈব যৌগ থাকে।
িয়াম ফসফেট, চক পাউডার, গ্লিসারিন, গাম ট্রাগাকান্থ মিউসিলেজ, সোডিয়াম লরেল সালফেট, তরল প্যারাফিন ইত্যাদি।

এসিড, গ্লিসারিন, কস্টিক পটাশ
Cream) প্রস্তুতি:
, লেবুর রস আধা কাপ
াড়ীর গ্লাসে ময়লা, গ্রিজ ও গুঁড়া কার্বনের কালি জমা হয়ে থাকে। তাই এসবের পরিষ্কার করার কাজে গ্লাস ক্লিনার দরকার হয়।

ক)　২. সোডিয়াম লরাইল সালফেট (Surface- active)
উদ্বায়ী দ্রাবক)　৪. ইথিলিন গ্লাইকল (কম উদ্বায়ী দ্রাবক)
ের ক্ষরতা নিবারক)　৬. পানি (ময়লা দ্রবীভূত ও ধুয়ে ফেলে)

- **টয়লেট ক্লিনার:** টয়লেট ক্লিনার প্রস্তুতির বেলায় তিনটি বিষয় চিন্তা করে উপাদান নির্দিষ্ট করা হয়। এ তিনটি বিষয় হলো Toilet bowl এর দাগ (stains), দুর্গন্ধ (bad odor) দূরীকরণ ও জীবাণু (germs) ধ্বংস করা।

টয়লেট ক্লিনার প্রস্তুতির উপকরণ সমূহ:

১. কস্টিক সোডা (NaOH): চর্বি বা গ্রিজের দ্রাবক

২. সোডিয়াম লরাইল সালফেট: Surfectant

৩. ক্যালসিয়াম হাইপো ক্লোরাইট [$Ca(ClO)_2$]: ব্লিচিং এজেন্ট জীবাণুনাশক

৪. ফেনল: দুর্গন্ধনাশক ও জীবাণুনাশক।

- **গ্লাস ক্লিনারে কস্টিক সোডা ব্যবহার না করে অ্যামোনিয়া ব্যবহারের কারণ:**

সবল ক্ষার যেমন কস্টিক সোডা (NaOH) ও কস্টিক পটাশ (KOH) দ্রবণ গ্লাসের সংস্পর্শে গ্লাসের উপাদান সিলিকেটের সাথে বিক্রিয়া করে পানিতে দ্রবণীয় সোডিয়াম সিলিকেট বা পটাশিয়াম সিলিকেট উৎপন্ন করে। এর ফলে গ্লাসে দাগ সৃষ্টি হয়। তাই গ্লাস ক্লিনারে গ্রিজের উপাদানরূপে ঐ সব ক্ষার দ্রবণ ব্যবহার করা হয় না। এর কারণে গ্লাস ক্লিনারে গ্রিজের দ্রাবকরূপে অ্যামোনিয়া ক্ষার দ্রবণ ব্যবহার করা হয়।

- **আখের রস হতে মল্ট ভিনেগার প্রস্তুতি:**

মূলনীতি : আখ অথবা খেজুরের রসে 16-20% সুক্রোজ চিনি ($C_{12}H_{22}O_{11}$) থাকে। সুক্রোজের লঘু জলীয় দ্রবণে মল্ট এক্সট্রাক্ট ও ঈস্ট গুঁড়া যোগ করা হয়। ঈস্ট থেকে নিঃসৃত ইনভারটেস ও জাইমেস এনজাইমের প্রভাবে সুক্রোজের ফারমেন্টেশন ঘটে; এতে প্রথমে ইথানল ও পরে অ্যাসিটো ব্যাক্টর নামক ব্যাক্টেরিয়ার প্রভাবে বায়ুর অক্সিজেন দ্বারা ইথানল জারিত হয়ে ইথানয়িক এসিডের লঘু জলীয় দ্রবণ উৎপন্ন হয়। ইথানয়িক এসিডের 6-10% লঘু জলীয় দ্রবণই ভিনেগার নামে পরিচিত।

- **ভিনেগারের খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ কৌশল :**

পেঁয়াজ, রসুন, কাঁচামরিচ, শীতের বিভিন্ন সবজি, মাংস প্রভৃতি ভিনেগারে ডুবিয়ে সংরক্ষণ করা যায়। ভিনেগারসহ খাদ্যবস্তুকে তাপ দিয়ে ফুটিয়ে নিলে বিভিন্ন অণুজীব বা ব্যাকটেরিয়া মরে যায়। এ অবস্থায় খাদ্য সংরক্ষণ অনেক বেশি কার্যকর ও দীর্ঘকাল থাকা সম্ভব হয়।

ভিনেগার: অ্যাসিটিক এসিড (CH_3COOH) এর 6 - 10% জলীয় দ্রবণ হলো ভিনেগার। এর pH মান 4.74 হয়ে থাকে।

মল্ট ভিনেগার: বার্লির বীজকে পানিতে সিক্ত করে নিম্ন তাপমাত্রায় খোলা অবস্থায় রেখে দিলে তা পচে ফেঁপে ওঠে এবং অঙ্কুরিত হয়। একে মল্ট বলে। মল্ট থেকে যে ভিনেগার প্রস্তুত হয় তাকে মল্ট ভিনেগার বলে।

- **খাদ্য সংরক্ষণে ফরমালিন ব্যবহারের ক্ষতিকর দিক :**

ফরমালডিহাইড (H–CHO) খুবই শক্তিশালী জীবাণুনাশক। বিল্ডিং এর দেয়াল, তাক, মেঝে প্রভৃতি জীবাণুমুক্ত করতে একে ব্যবহার করা হয়। এটি মোল্ডের বিরুদ্ধেও খুবই কার্যকর কিন্তু বিষক্রিয়ার জন্যে খাদ্যে একে ব্যবহার করা যায় না। মিথান্যাল জীবের প্রোটিনের অ্যামিনো গ্রুপের সাথে বন্ধন তৈরি করে বিধায় প্রোটিন নষ্ট হতে পারে না। তাই মিথান্যাল জীববিজ্ঞানের নমুনা সংরক্ষণে ব্যবহার করা হয়। H–CHO -এর 40% জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলে।

- **খাদ্যে ফরমালিন উপস্থিতি শনাক্তকরণ:**

মাছ বা ফলমূল অল্প পানিতে ধুয়ে ঐ পানিকে পরিষ্কার কাচ পাত্র/টেস্টটিউবে নিয়ে তাতে ৩/৪ ফোঁটা 2,4-DNP দ্রবণ যোগ করলে হলুদ বা কমলা বর্ণের অধঃক্ষেপ বা তলানী পড়ে। টেস্টটিউব এর পানি হলুদ বা ঘোলা হলে ফরমালিন এর উপস্থিত নিশ্চিত। আর কোন পরিবর্তন না হলে ফরমালিন অনুপস্থিত।

Part 2 — At a glance

- খাদ্যদ্রব্যকে টিনের কৌটায় বা ক্যানে ভরে উচ্চ তাপমাত্রায় ফুটিয়ে জীবাণুমুক্ত করার পদ্ধতিকে কী বলা হয়? উত্তর : স্টেরিলাইজেশন
- ইরিথ্রিটল কী? উত্তর : A non-calorie sweetener
- মাংস কৌটাজাতকরণে কী ব্যবহৃত হয়? উত্তর : 2% লবণের দ্রবণ
- ফল পাকানোর জন্য কোন রাসায়নিক দ্রব্যটি ব্যবহৃত হয়? উত্তর : CaC_2
- নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়? উত্তর : সোডিয়াম বেনজোয়েট
- আম কৌটাজাতকরণে কোন রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহৃত হয়? উত্তর : সাইট্রিক এসিড
- খাদ্য সংরক্ষণে অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয় কোনটি? উত্তর : BHT
- কোন pH-এ খাদ্যদ্রব্য ব্যাকটেরিয়া দ্বারা নষ্ট হয় না? উত্তর : < 4.5
- কৌটাজাত মটরশুঁটি কোন সবুজ রং দিয়ে সতেজ করা হয়? উত্তর : E322
- কোনটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে কাজ করে? উত্তর : সোডিয়াম ক্লোরাইড
- ফলিক এসিড কোনটি? উত্তর : Vit-B_{12}
- খাদ্য অনুমোদিত প্রিজারভেটিভ সমূহের মধ্যে ব্যবহৃত এন্টিঅক্সিডেন্টগুলো বায়ু দ্বারা খাদ্যের —— । উত্তর : জারণ রোধ করে
- জুস সংরক্ষণে কোন রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহৃত হয়? উত্তর : সোডিয়াম বেনজোয়েট
- কাঁঠাল কৌটাজাত করতে কী ব্যবহার করা হয়? উত্তর : সাইট্রিক এসিড
- ফুড অ্যাডিটিভস হিসেবে ভিনেগার এর অনুমোদিত মাত্রা কত? উত্তর : 6 –10%
- পাউরুটি সংরক্ষণে Preservative হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়? উত্তর : প্রোপানোয়িক এসিড
- তরল দুধ সংরক্ষণে কোন পদ্ধতি অবলম্বন করা হয়? উত্তর : পাস্তুরাইজিং
- দুধের রাসায়নিক প্রকৃতি কী ধরনের? উত্তর : অম্লীয়
- দুধ থেকে কোন প্রক্রিয়া ছানা তৈরি হয়? উত্তর : কোয়াগুলেশন
- পানিতে তেলের ইমালসনের একটি উদাহরণ দাও? উত্তর : দুধ
- কোনটি দুধের মিষ্টতা বাড়ায়? উত্তর : ল্যাকটোজ
- কলয়ডাল দ্রবণের চারদিকে আলো ছড়ানোর ধর্মকে কী বলা হয়? উত্তর : টিনডাল ইফেক্ট
- দুধে কোন ডাইস্যাকারাইড থাকে? উত্তর : ল্যাকটোজ
- কলয়েড এ বিদ্যমান কণার ব্যাস কত ন্যানোমিটার? উত্তর : 2 - 500
- কলয়েড কনার ভৌত অবস্থা কোনটি? উত্তর : অসমসত্ত্বীয়, অস্বচ্ছ মিশ্রণ
- কলয়েড কণার আকৃতি (ব্যাস) কত? উত্তর : 2.0 ~ 500nm
- অ্যারোসল সাসপেনশন হলে এর বিস্তার মাধ্যম কোনটি? উত্তর : গ্যাস
- $Mg(OH)_2$ এবং H_2O এর মিশ্রণকে কি বলা হয়? উত্তর : সাসপেনশন
- দুধের প্রধান প্রোটিন কোনটি? উত্তর : ক্যাসিন
- হেয়ার ওয়েলের ইমালসিফায়ার রূপে কী ব্যবহৃত হয়? উত্তর : অলিক এসিড
- টয়লেটের দুর্গন্ধ ও দাগ দূর করতে কোন রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহৃত হয়? উত্তর : $Ca(ClO)_2$
- বেবি পাউডারে এন্টিসেপ্টিক হিসাবে ব্যবহৃত হয় কোনটি? উত্তর : বোরিক এসিড
- মেহেদীর রং এর কারণ কোন রাসায়নিক দ্রব্য? উত্তর : লাসোন
- লিপস্টিক ময়েশ্চারাইজার রূপে ব্যবহৃত হয় কোনটি? উত্তর : গ্লিসারিন
- টয়লেট ক্লিনারে কোন উপকরণটি গ্রিজ অপসারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়? উত্তর : কস্টিক সোডা
- ট্যালকম পাউডার প্রস্তুতির মূল উপাদান কী? উত্তর : $3MgO.4SiO_2H_2O$
- নেইল পলিশ এর দ্রাবক কোনটি? উত্তর : ইথাইল অ্যালকোহল
- ভ্যানিশিং ক্রিমের প্রধান উপকরণ কোনটি? উত্তর : স্টিয়ারিক এসিড
- কোনটি কোল্ডক্রিমে লুব্রিকেটিং এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়? উত্তর : তরল প্যারাফিন
- মেহেদি পাতার নির্যাস থেকে ত্বকে রং সৃষ্টিকারী উপাদান – উত্তর : 2-হাইড্রক্সি-1, 4-ন্যাপথাকুইনোন
- গ্লাস ক্লিনারের সক্রিয় উপাদান কী? উত্তর : NH_3
- টয়লেট ক্লিনারের প্রধান উপাদান কোনটি? উত্তর : NaOH

CamScanner

Part 3 জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয় বিগত প্রশ্নোত্তর

01. কোনটি অবিজারক চিনি? [NU-Science : 13-14]
Ⓐ গ্লুকোজ Ⓑ ফ্রুক্টোজ Ⓒ সুক্রোজ Ⓓ ম্যাল্টোজ Ans C

Part 4 জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষার উপযোগী বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের গুরুত্বপূর্ণ বিগত প্রশ্নোত্তর

01. প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে ব্যবহৃত হয় কোনটি? [GST-A : 23-24]
Ⓐ SO_2 Ⓑ NaCl Ⓒ $NaNO_3$ Ⓓ Na_2CO_3 Ans B

02. কোনটি টয়লেট ক্লিনারের মূল উপাদান? [CoU-A : 19-20]
Ⓐ NaOH Ⓑ NH_4OH Ⓒ Ca(OCl)Cl Ⓓ KOH Ans A

03. দুধে নিচের কোন আয়নগুলোর সেটটি অধিক পরিমাণে থাকে? [CoU-A : 19-20]
Ⓐ K^+, Ca^{2+}, Cl^- Ⓑ $Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{3+}$
Ⓒ K^+, Ca^{2+}, P^{3-} Ⓓ Na^+, K^+, Cl^- Ans C

04. "বায়ুতে কর্পূরের দ্রবণ" কোন প্রকারের দ্রবণ? [CoU-A : 18-19]
Ⓐ কঠিন পদার্থে গ্যাসের দ্রবণ Ⓑ গ্যাসে কঠিন পদার্থের দ্রবণ
Ⓒ গ্যাসে গ্যাসের দ্রবণ Ⓓ গ্যাসে তরলের দ্রবণ Ans B

05. খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত একটি অক্সিডেন্ট- [JU-D : 19-20]
Ⓐ EDTA Ⓑ BHT
Ⓒ Acetic Acid Ⓓ Calcium propionate Ans B

06. সংগৃহীত দুধের pH নিয়ন্ত্রণের জন্য ব্যবহৃত হয় [JU-D : 19-20]
Ⓐ $NaHCO_3$ Ⓑ H_2O_2 Ⓒ NaCl Ⓓ NH_3 Ans A

07. পেস্টিউরাইজেশন পদ্ধতিতে তৈরি করা হয়- [JU-D : 19-20]
Ⓐ ইয়োগার্ট Ⓑ কনডেন্সড
Ⓒ সাসপেনশন Ⓓ হোমোজেনাইজেশন Ans B

08. প্রিজারভেটিভ রূপে ব্যবহৃত সাইট্রিক এসিডের pH এর মান- [JU-D : 19-20]
Ⓐ 4.74 Ⓑ 4.50 Ⓒ 3.14 Ⓓ 3.01 Ans C

09. সুক্রোজ হাইড্রোলাইসিসের মাধ্যমে কোন ভিনেগার তৈরির সময় ব্যবহৃত এনজাইম- [JU-D : 19-20]
Ⓐ জাইমেজ Ⓑ জাইমেজ Ⓒ ল্যাকটেজ Ⓓ ইনভারটেজ Ans D

10. সান স্ক্রিন লোশন তৈরিতে ব্যবহৃত ন্যানোপার্টিকেল- [JU-D : 19-20]
Ⓐ Na_2O Ⓑ ZnO Ⓒ Al_2O_3 Ⓓ CuO Ans B

11. খাদ্যদ্রব্য পচনে অন্যতম সহায়ক কোনটি? [JKKNIU-B : 19-20]
Ⓐ SO_2 Ⓑ N_2O Ⓒ NO_2 Ⓓ O_2 Ans D

12. মানবদেহে গুরুত্বপূর্ণ মাইক্রোমিনারেল কোনটি? [JKKNIU-B : 19-20]
Ⓐ Na Ⓑ Fe Ⓒ Al Ⓓ Ca Ans A

13. প্রিজারভেটিভ কোনটি? [JKKNIU-B : 19-20]
Ⓐ Na_2SO_4 Ⓑ $NaNO_3$
Ⓒ CH_3COONa Ⓓ C_6H_5COONa Ans D

Part 5 সম্ভাব্য MCQ

01. খাদ্য নিরাপত্তা কৌশল কোন বিষয়টির নির্দেশিকা হিসেবে কাজ করে?
Ⓐ খাদ্য উৎপাদন Ⓑ খাদ্য প্রক্রিয়াজাতকরণ
Ⓒ খাদ্য বাজারজাতকরণ Ⓓ খাদ্য গ্রহণ Ans D

02. নিচের কোনটি প্রাকৃতিক অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট?
Ⓐ BHA Ⓑ BHT Ⓒ Propyl gallate Ⓓ Selenium Ans D

03. কোনটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক?
Ⓐ পানি Ⓑ চুন Ⓒ তেল Ⓓ মাটি Ans C

04. BHA-এর পূর্ণরূপ কী?
Ⓐ Butalated hydroxy anisol
Ⓑ Butalated hydroxy acetate
Ⓒ Butahydrated hydroxy anisol
Ⓓ Butahydrated hydroxy amine Ans A

05. নিচের কোনটি অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল প্রিজারভেটিভ নয়?
Ⓐ সোডিয়াম বাই সালফাইট Ⓑ পটাসিয়াম বাইসালফাইট
Ⓒ সোডিয়াম নাইট্রাইট Ⓓ ফরমালিন Ans D

06. কৃত্রিম খাদ্য প্রিজারভেটিভ কোনটি?
Ⓐ NaCl Ⓑ $C_{12}H_{22}O_{11}$
Ⓒ HCHO এর 40% দ্রবণ Ⓓ C_6H_5COOH Ans D

07. দুধ সংরক্ষণে নিচের কোন প্রিজারভেটিভ ব্যবহার করা হয়?
Ⓐ ভিনেগার Ⓑ পটাসিয়াম মেটাবাইসালফাইট
Ⓒ SO_2 Ⓓ সোডিয়াম বেনজোয়েট Ans B

08. খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট কোনটি?
Ⓐ EDTA Ⓑ $C_6H_{12}O_6$ Ⓒ CH_3COOH Ⓓ BHT Ans D

09. কৃত্রিম অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট কোনটি?
Ⓐ ভিটামিন-C Ⓑ NaCl
Ⓒ সুগার Ⓓ প্রোপাইল গ্যালেট Ans D

10. উচ্চতর ফ্যাটি এসিডের সোডিয়াম লবণ হচ্ছে—
Ⓐ গ্লিসারিন Ⓑ ডিটারজেন্ট Ⓒ ব্লিচিং পাউডার Ⓓ সাবান Ans D

11. মাছ, মাংস সংরক্ষণে ব্যবহৃত প্রিজারভেটিভ কোনটি?
Ⓐ সোডিয়াম বেনজোয়েট Ⓑ সোডিয়াম নাইট্রাইট
Ⓒ সাইট্রিক এসিড Ⓓ প্রোপানয়িক এসিড Ans B

12. Cl_2 ব্যবহৃত হয়-
Ⓐ ময়লা নিষ্কাশন Ⓑ দুর্গন্ধনাশক
Ⓒ জীবাণু প্রসার রোধে Ⓓ জীবাণু ধ্বংস করা Ans D

13. গ্লুকোজের আণবিক সংকেত $C_6H_{12}O_6$ এটি কী?
Ⓐ একটি হাইড্রোকার্বন Ⓑ কার্বোহাইড্রেট
Ⓒ একটি এসিড Ⓓ একটি প্রোটিন Ans B

14. কোনটি কীটনাশক?
Ⓐ DDT Ⓑ BHT Ⓒ TSP Ⓓ LAB Ans A

15. বার্লি, গেহুর ছড় ও আঙুরে নিচের কোন খাদ্য উপাদান রয়েছে?
Ⓐ শ্বেতসার (কার্বোহাইড্রেট) Ⓑ প্রোটিন
Ⓒ ভিটামিন Ⓓ স্নেহজাতীয় পদার্থ Ans A

16. সাইট্রিক এসিড, ভিনেগার, লবণ, SO_2 এ পদার্থগুলো নিচের কোন শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত
Ⓐ ভিটামিন Ⓑ প্রোটিন
Ⓒ ফুড প্রিজারভেটিভস Ⓓ খাদ্যসংযোজনী Ans C

17. পাউরুটি, কেক, পনিরকে সংরক্ষণ করার জন্য কোনটি ব্যবহার করা যায়?
Ⓐ সাইট্রিক এসিড Ⓑ সালফার ডাইঅক্সাইড
Ⓒ প্রোপানয়িক এসিড Ⓓ 5% NaCl দ্রবণ Ans C

18. আচার বা চাটনি জাতীয় খাদ্য সংরক্ষণে নিচের কোন পদার্থটি বহুল ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ ভিনেগার Ⓑ ইথানল Ⓒ ফরমালিন Ⓓ গ্লুকোজ Ans A

19. কোন উপাদান থেকে ভিনেগার প্রস্তুত করা হয়?
Ⓐ মিথানল Ⓑ ইথানল
Ⓒ ফর্মিক Ⓓ মিথাইল ক্লোরাইড Ans B

20. লিপিড + O_2 + A বিক্রিয়া ঘটে না; → "A" যৌগটি কী?
Ⓐ $NaNO_3$ Ⓑ $NaNO_2$
Ⓒ SO_2 Ⓓ CH_3COOH Ans C

21. খাদ্যে ব্যবহৃত প্রোপানয়েটের অনুমোদিত হার কত?
Ⓐ 0.1% Ⓑ 0.01% Ⓒ 0.2% Ⓓ 0.02% Ans A

22. তেল ও চর্বিযুক্ত খাদ্য সংরক্ষণে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ BHA Ⓑ EDTA Ⓒ BTH Ⓓ BAH Ans A

23. খাদ্য তৈরিকরণ ও প্রক্রিয়াজাতকরণ উন্নততর কীসের উপর নির্ভর করে?
Ⓐ বিশুদ্ধ পরিমাণের উপর Ⓑ বর্ণ ও পরিপক্বতার উপর
Ⓒ সঠিক শ্রেণিবিন্যাসের উপর Ⓓ স্বাদের উপর Ans B

24. বি-1 ও বি-2 ভিটামিন পাওয়া যায় কোনটিতে?
Ⓐ আনারসে Ⓑ আপেলে Ⓒ পেয়ারায় Ⓓ বাঁধাকোপিতে Ans D

25. ম্যাগনেসিয়ার সংকেত কোনটি?
Ⓐ MgO Ⓑ $Mg(OH)_2$ Ⓒ $MgCO_3$ Ⓓ $MgSO_4$ Ans A

26. পাস্তুরায়ন হচ্ছে—
Ⓐ নিম্ন তাপমাত্রায় প্রক্রিয়াকরণ Ⓑ উচ্চ তাপমাত্রায় প্রক্রিয়াকরণ
Ⓒ নিম্ন ও উচ্চ তাপমাত্রায় প্রক্রিয়াকরণ Ⓓ পুনর্চক্রকরণ Ans B

CamScanner