এক নজরে Terminology

দৃষ্টি আকর্ষণ ভর্তি পরীক্ষায় প্রায়ই ইংরেজী শব্দ বা Terminology দিয়ে সরাসরি প্রশ্ন হয়ে থাকে। ফলে অর্থ না জানার কারণে প্রশ্নটি অনেকে বুঝতে পারে না। তাই নমুনা স্বরূপ কিছু Terminology নিচে দেয়া হলো।

ENGLISH TERMS	বাংলা অর্থ	ENGLISH TERMS	বাংলা অর্থ
Element	মৌলিক পদার্থ	Test tube	পরীক্ষা নল
Fundamental particles	মৌলিক কণিকা	Variable valency	পরিবর্তনশীল যোজনী
Sublimation	ঊর্ধ্বপাতন	Transition element	অবস্থান্তর মৌল
Molar volume	মোলার আয়তন	Electronic configuration	ইলেকট্রন বিন্যাস
Physical change	ভৌত পরিবর্তন	Azote	নিষ্ক্রিয়
Mass Number	ভর সংখ্যা	Boiling point	পদার্থের স্ফুটনাঙ্ক
Spectrophotometer	বর্ণালিবীক্ষণ	Saponification	সাবানায়ন
Decomposition	বিয়োজন	Empirical formula	স্থূল সংকেত
Smelting	বিগলন	Limitation	সীমাবদ্ধতা/ত্রুটি
Reactants	বিক্রিয়ক	Soap	সাবান
Concentration	ঘনমাত্রা	Synthesis	সংশ্লেষণ
Storage battery	সঞ্চায়ক কোষ	Addition	সংযোজন
Postulates	প্রস্তাবনা	Formula mass	সংকেত ভর
Neutralization	প্রশমন	Outermost level	সর্ববহিস্থ স্তরে
Standard temperature and pressure	প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপ	Simple atom	সরল পরমাণু
Standard	প্রমাণ	Isomerism	সমাণুতা
Catalysis	প্রভাবন	Intramolecular	অন্তরআণবিক
Catalyst	প্রভাবক	Covalent bond	সমযোজী বন্ধন
Substitution	প্রতিস্থাপন	Balance	সমতা
Rearrangement	পুনর্বিন্যাস	Homologous series	সমগোত্রীয় শ্রেণী
Atomic mass and molecular mass	পারমাণবিক ভর ও আণবিক ভর	Reactivity series	সক্রিয়তা সিরিজ
Atomic weight	পারমাণবিক ওজন	Condenser	শীতক
Hydrolysis	আর্দ্র বিশ্লেষণ	Energy level	শক্তিস্তর
Periodic Table	পর্যায় সারণী	Diffusion	ব্যাপন
Period	পর্যায়	Effusion	অণুব্যাপন

এক নজরে গুরুত্বপূর্ণ প্রভাবক সমূহ

বিক্রিয়াতে রাখলে চোখ, প্রয়োজন হয় প্রভাবক

নামীয় বিক্রিয়া বা প্রক্রিয়া	যেসব প্রভাবক ব্যবহৃত হয়
১। ডিকার্বক্সিলেশন বিক্রিয়া	সোডালাইম (NaOH + CaO)
২। উর্টজ বিক্রিয়া	শুষ্ক ইথার
৩। উর্টজ-ফিটিগ বিক্রিয়া	শুষ্ক ইথার
৪। ফ্রিডেল-ক্রাফটস অ্যালকাইলেশন ***	অনার্দ্র $AlCl_3$
৫। কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়া	অ্যালকোহলীয় কস্টিক সোডা বা পটাশ
৬। রাইমার টাইম্যান বিক্রিয়া *	অ্যালকোহলীয় কস্টিক সোডা বা পটাশ
৭। ডাও পদ্ধতি *	আয়রন চূর্ণ
৮। সুপলায়ন বা কার্পলিং বিক্রিয়া	হিম শীতল ক্ষার
৯। কোব বিক্রিয়া	প্রথমে ও পরে এসিটিক অর্দ্র বিশ্লেষণ
১০। লিবারম্যান পরীক্ষা	কয়েক ফোঁটা গাঢ় সালফিউরিক এসিড
১১। হফম্যান ক্ষুদ্রাণুকরণ বিক্রিয়া *	ক্ষারীয় মাধ্যম

নামীয় বিক্রিয়া বা প্রস্তুতি	যেসব প্রভাবক ব্যবহৃত হয়
১২। স্যান্ডমেয়ার বিক্রিয়া *	HCl বিক্রিয়ক + Cu_2Cl_2
১৩। গ্যাটারম্যান বিক্রিয়া *	কপার চূর্ণ
১৪। সুগলায়ন বিক্রিয়া	হিম শীতল ক্ষার
১৫। ক্যানিজারো বিক্রিয়া	গাঢ় NaOH, K_2CO_3 অথবা KOH দ্রবণ
১৬। অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া	লঘু K_2CO_3 বা NaOH
১৭। হ্যালোফরম বিক্রিয়া	NaOH/KOH (তাপ)
১৮। হেল-ভোলহার্ট-জেলিনস্কী বিক্রিয়া *	সূর্যালোক বা অতি বেগুনী রশ্মি
১৯। লেসাইন পরীক্ষা ***	সোডিয়াম ধাতু
২০। উইলিয়ামসন বিক্রিয়া	নিরুদক পদার্থ (গাঢ় সালফিউরিক এসিড)
২১। অ্যাস্টারিফিকেশন বিক্রিয়া	নিরুদক পদার্থ (H_2SO_4/HCl)
২২। ক্লিমেনসন বিজারণ ***	Zn-Hg ও গাঢ় HCl
২৩। স্যাপোনিফিকেশন বিক্রিয়া	তাপমাত্রা (ক্ষারীয় আর্দ্র বিশ্লেষণ)
২৪। ইটার্ড বিক্রিয়া **	ক্রোমিল ক্লোরাইড (CrO_2Cl_2/MnO_2)
২৫। রোজেনমান্ড বিজারণ *	Pd – $BaSO_4$
২৬। গ্রিগনার্ড বিক্রিয়া *	Mg/Ether
২৭। গ্লুকোজের গাজন বিক্রিয়া	জাইমেজ এনজাইম
২৮। নাইট্রোগ্লিসারিন প্রস্তুতি বিক্রিয়া	সালফিউরিক এসিড
২৯। লিগ্যাল পরীক্ষা	সোডিয়াম নাইট্রোপ্রুসাইড ও পিরিডিন
৩০। পার্কিন বিক্রিয়া	জৈব এসিডের লবণ (CH_3 – COONa)
৩১। গ্যাটারম্যান কচ সংশ্লেষণ	$AlCl_3$ + Cu_2Cl_2
৩২। লেডেরার ম্যানাসে বিক্রিয়া	লঘু এসিড বা লঘু ক্ষার

এক নজরে মিশ্রণ
তথ্য, উপাত্ত সংযোজন

মিশ্রণের নাম	উপাদানের সংযুক্তি	মিশ্রণের নাম	উপাদানের সংযুক্তি
সোডা লাইম ***	[CaO+NaOH]	কোল্ড সর্ট	[Fe+অত্যাধিক P]
সোরেল সিমেন্ট	[MgO+$MgCl_2$]	চালকোজেন *	[S,O,Se,Te,Po] ইহা মিশ্রণ নয়, সম্মিলিত নাম মাত্র
স্পেন্ট অক্সাইড	[FeS+Fe_2O_3]	জিংক ডাস্ট	[Zn+ZnO]
স্বর্ণালংকার	[85% Au+15% Cu]	জ্বলন মিশ্রণ	[$KClO_3$+Mg]
ইট সর্ট	[Fe+অত্যধিক S]	ফোমাইট	[$Al_2(SO_4)_3$+$NaHCO_3$]
হ্যালোজেন	[F,Cl,Br,I] ইহা মিশ্রণ নয়, সম্মিলিত নাম মাত্র।	বেকিং পাউডার **	HO-CH-COOK | HO-CH-COOH+ $NaCHO_3$ বা [পটাশিয়াম হাইড্রোজেন টারটারেট+সোডিয়াম বাই কার্বনেট]
হিম মিশ্রণ	[$CaCl_2$+বরফের গুঁড়া]	নাইট্রোলিম	[CaNCN+C] বা [ক্যালসিয়াম সায়নামাইড+কার্বন]
হিমরোধক/এন্টিফ্রিজ *	[40% গ্লাইকল+60% পানি]	প্রডিউসার গ্যাস	[2CO+N_2]
ভিনেগার ***	[6-10% CH_3-COOH+94-90%H_2O]	পাওয়ার অ্যালকোহল	[CH_3-CH_2-OH+পেট্রোল+ কোন দাহ্য পদার্থ 20%-30%]
বারুদ *	[KNO_3+S+C]	ফরমালিন *	[40% H-CHO + 60% H_2O]
টলেন বিকারক ***	[ক্ষারীয় $AgNO_3$+NH_4OHদ্রবণ= $Ag(NH_3)_2OH$]	ফেন্টন বিকারক	[H_2O_2+$FeSO_4$]
টিংচার আয়োডিন	[1/2 আউন্স I_2+1/2 আউন্স KI+1/2 আউন্স H_2O+রেকটিফাইড স্পিরিট]	ফেহলিং বিকারক	[H_2SO_4 মিশ্রিত $CuSO_4$ দ্রবণ+NaOH মিশ্রিত রোচিলি দ্রবণ]
ডাক্তারী যন্ত্রপাতির জীবাণুনাশক *	[70% ইথানল + 30% পানি]	ব্রাইন	[NaCl+H_2O]
তরল সংকর	[Na+K]	ব্ল্যাক আশ	[Na_2CO_3+CaS+CaO+C]
থাইমাইট(থারমিট)	[Al+Fe_2O_3] বা[Al+CrO_3] 1:3 1:3	মার্কের পার হাইড্রল *	[H_2O_2+H_2O] 30% 70%
দস্তারজ	[Zn+ZnO]	মেথিলেটেড স্পিরিট	[CH_3-CH_2-OH+10% CH_3-OH+3% C_6H_6+পিরিডিন]

CamScanner

মিশ্রণের নাম	উপাদানের সংযুক্তি	মিশ্রণের নাম	উপাদানের সংযুক্তি
বেকিং পাউডার	$[NaHCO_3+NaCl]$ 1 : 2	হার্ড সোল্ডার	$[Sn+NH_4Cl]$
ফেলিং দ্রবণ	$[KHgI_2+KOH/NaOH]$	রাজ অম্ল	$[HNO_3+HCl]$ 1 : 3
অ্যাসিটোন	$[NH_4NO_3+T.N.T]$	রেকটিফাইড স্পিরিট *	$[CH_3-CH_2-OH+H_2O]$ 95.6%+4.4%
অ্যামোনাল	$[Al+NH_4NO_3]$	লিথোফোন	$[ZnS+BaSO_4]$
ইউ গ্যাস *	$[CH_4+CO+H_2]$	লুকাস বিকারক *	[গাঢ় $HCl+ZnCl_2$]
এথাইন গ্যাস *	$[CO+H_2]$	সিফস্ বিকারক	[ম্যাজেন্টা + SO_2]
কাপ্রাস ক্লোরিন দ্রবণ	$[NaCO_3+Cl_2]$	সুপার ফসফেট	$[CaH_4(PO_4)_2+CaSO_4]$
কাপ্রাস ইয়েলো	$[PbCl_2+PbO]$	সোডা ব্লিচ	$[Na_2O_2+HCl]$

এক নজরে প্রয়োজনীয় শতকরা পরিমাণ
(বর্ণমালার ক্রমানুসারে)

নাম	সংযুক্তি
ব্রাস/পিতল	80% Cu +20% Zn
ব্রোঞ্জ/কাঁসা	90% Cu + 10% Sn
গান মেটাল	Cu + Zn + Sn
জার্মান সিলভার *	Cu + Zn + Ni
মোনেল মেটাল	Cu + Ni + Fe + Mn
ফেরোক্রোম *	65% Cr + 35% Fe
কাস্ট আয়রন	2 – 4.5% C + 1– 1.5% Si + 0.4% Mn + 0.1% P
স্পেলটার	97 – 98% Zn
কপার পাইরাইটিস	2 –3% Cu
কপার ম্যাট	50% Cu
ব্লিস্টার কপার	98% Cu
রেকটিফাইড স্পিরিট *	95.6% ইথানল + 4.4% পানি
মিথিলেটেড স্পিরিট	(95-100%) ইথানল + 5 – 10% মিথানল + পিরিডিন + 3% বেনজিন
পাওয়ার অ্যালকোহল *	20-30% অ্যালকোহল + ইথার, বেনজিন + পেট্রোল
অ্যাবসোলিউট অ্যালকোহল	99.5% বিশুদ্ধ অ্যালকোহল।
চিনিগুড়	30% চিনি + 32% ইনভার্ট চিনি + পানি
ফরমালিন	মিথান্যালের 40% জলীয় দ্রবণ
ভিনেগার	অ্যাসিটিক এসিডের 6 –10% জলীয় দ্রবণ
গ্লেসিয়াল অ্যাসিটিক এসিড	অনার্দ্র ও 100% বিশুদ্ধ ইথানোয়িক এসিড
পাইরোলিগনিয়াস এসিড	10% CH_3COOH + 2 – 4% CH_3OH + 0.5% $CH_3-CO-CH_3$ + পানি
গ্রীন হাউজ গ্যাস *	49% CO_2, 14% CFC, 18% CH_4, 6% N_2O, 13% Other.
টিংচার আয়োডিন	100 g রেকটিফাইড স্পিরিট + 5gI_2+5g KI
সালফান	98% H_2SO_4 + (SO_3+2% H_2O)=100% H_2SO_4
অলিয়াম	100% H_2SO_4 + SO_3 = $H_2S_2O_7$
সাধারণ শক্তিশালী HNO_3	68% HNO_3+ H_2O
গাঢ় HNO_3	98% HNO_3
বিশুদ্ধ HNO_3	99% HNO_3
ধূমায়মান HNO_3	96 –98% HNO_3 + NO_2
লিকার অ্যামোনিয়া *	35 – 40% অ্যামোনিয়ার সম্পৃক্ত জলীয় দ্রবণ।
মরিচাহীন ইস্পাত/স্টেইনলেস স্টীল	73% Fe + 18% Cr + 8% Ni + 1% C

এক নজরে হাইড্রোজেনবিহীন
কতিপয় জৈব যৌগের নাম ও সংকেত

রাসায়নিক নাম	সংকেত	রাসায়নিক নাম	সংকেত
ক্লোরোপিক্রিন	CCl_3-NO_2	হেক্সাক্লোরোবেনজিন	C_6Cl_6
কার্বনিল ক্লোরাইড বা ফসজিন গ্যাস	$COCl_2$	ডাইব্রোমোক্লোরোফ্লোরো মিথেন	CBr_2ClF
ট্রাইক্লোরো মনোফ্লোরো মিথেন বা ফ্রিয়ন-11	CCl_3F	টেট্রাফ্লোরো ইথিলিন	$CF_2=CF_2$
ডাইক্লোরো ডাইফ্লোরো মিথেন বা ফ্রিয়ন-12	CCl_2F_2	হেক্সাক্লোরো ইথেন	C_2Cl_6
1,2-ডাইক্লোরো-1, 1, 2,2-টেট্রাফ্লোরো ইথেন	F_2ClC-$CClF_2$	টেট্রাক্লোরো ইথিলিন	$CCl_2=CCl_2$
কার্বন টেট্রা ক্লোরাইড (পাইরিন)	CCl_4	সিলভার অ্যাসিটানিলাইড	$AgC \equiv CAg$

এক নজরে ক্রম সমূহ
চল বইয়ের সমস্ত ORDER AT A GLANCE মনে রাখি

1° > 2° > 3° তিনটি কক্ষে বসে ...

- অ্যালকোহলের অম্লধর্মিতার ক্রম → CH_3OH > 1° > 2° > 3° বা 3° অ্যালকোহল < 2° অ্যালকোহল < 1° অ্যালকোহল
- S_N2 বিক্রিয়ার সক্রিয়তা ক্রম → CH_3X > 1° > 2° > 3° or 3°RX<2°RX<1°RX<CH_3X
- কার্বানায়নের স্থায়িত্ব ক্রম → CH_3^- > 1° > 2° > 3° বাকী সব 3° > 2° > 1°
- S_N1 এর সক্রিয়তাক্রমঃ 3°RX>2°RX>1°RX>CH_3X ♥ ফ্রি-র‍্যাডিকেল সমূহের স্থায়িত্ব ক্রমঃ 3° অ্যালকাইল>2° অ্যালকাইল>1° অ্যালকাইল
- কার্বোক্যাটায়ন বা কার্বোনিয়াম আয়নের স্থায়িত্বক্রমঃ +CR_3> +CHR_2> +CH_2R> +CH_3
- লুকাস বিকারকের সাথে অ্যালকোহলের সক্রিয়তা ক্রমঃ 3° অ্যালকোহল > 2° অ্যালকোহল > 1° অ্যালকোহল
- অ্যালকোহলের নিরুদন ধর্মের ক্রমঃ 3° অ্যালকোহল > 2° অ্যালকোহল > 1° অ্যালকোহল
- অ্যালকোহলের জারণ ধর্মের ক্রমঃ 3° অ্যালকোহল < 2° অ্যালকোহল < 1° অ্যালকোহল

পরীক্ষায় আসার মত তথ্য (এক নজরে হ্যালোজেনের পর্যায়বৃত্ততা)

☑ আ ↓ আয়নিকরণ শক্তি; বি ↓ বিক্রিয়ার মাত্রা; স ↓ সক্রিয়তা; জা ↓ জারণ ক্ষমতা; ত ↓ তড়িৎ ঋণাত্মকতা

উপর থেকে নিচে আবিসজাত কমে অর্থাৎ $F_2>Cl_2>Br_2>I_2$

উপর থেকে নিচে আবিসজাত কমে অর্থাৎ $F_2>Cl_2>Br_2>I_2$ যেমন- হ্যালোজেন সমূহের সক্রিয়তাক্রমঃ $F_2>Cl_2>Br_2>I_2$

অন্যান্য সকল ক্ষেত্রে- $F_2<Cl_2<Br_2<I_2$ নিচের উদাহরণগুলো লক্ষ্য কর-

- গলনাংক ও স্ফুটনাংক বা পরমাণুর আকারের ক্রমঃ $F_2<Cl_2<Br_2<I_2$

কোন নিয়ম মানে না

- অ্যামিন এর ক্ষারধর্মিতার ক্রম → 2° > 1° > 3° Or i. NH_3<R-NH_2<R_2NH ii. 2° > 1° > 3°> NH_3>Ar-NH_2
- কার্বনিল যৌগের সক্রিয়তার ক্রমঃ $HCHO>CH_3CHO>CH_3$-CO-CH_3
- জৈব এসিডের তীব্রতার ক্রমঃ i. H – COOH>RCOOH>R – CH_2 – COOH ii. HCOOH>CH_3 COOH> CH_3–CH_2COOH
- ক্লোরো এসিডের তীব্রতার ক্রমঃ $CCl_3COOH>Cl_2CH.COOH>Cl$–CH_2–COOH>CH_3 COOH
- অ্যালকালি ধাতু সমূহের আকার ও সক্রিয়তার ক্রমঃ Li<Na<K<Rb<Cs<Fr
- মৃৎক্ষার ধাতুসমূহের সক্রিয়তার ক্রম- Ba>Sr>Ca>Mg>Be
- Na^+, F^-, Cl^- ও Br^- আয়নের ব্যাসার্ধের ক্রমঃ Br^->Cl^->F^->Na^+
- পোলারায়ন ক্ষমতার ক্রমঃ F^- <Cl^- <Br^-<I^-, ii. F^- <O^{2-} <N^{3-} iii. Na^+ <Mg^{2+} <Al^{3+} iv. Be^{2+} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > Sr^{2+} > Ba^{2+}
- ল্যাটিস শক্তির ক্রমঃ NaF <NaCl <NaBr<NaI
- হ্যালো এসিডের সক্রিয়তাক্রমঃ HI > HBr > HCl > HF (অম্লতা)
- হ্যালোজেনো অ্যালকেনের সক্রিয়তা ক্রমঃ R–I>R–Br>R–Cl
- হ্যালোজেনো অ্যালকেনের সক্রিয়তা ক্রম (বন্ধন বিয়োজন অনুসারে)ঃ C-I>C-Br>C-Cl>C-F
- অম্ল শক্তির ক্রমঃ $HNO_3>HIO_3>HF>H_2S$
- প্রমাণ বন্ধন বিভাজন মান অনুযায়ী ক্রমঃ HF>HCl>HBr>HI
- অ্যালকাইল হ্যালাইডের অর্দ্র বিশ্লেষণ ক্রমঃ RCl<RBr<RI
- দ্বিতীয় পর্যায়ের মৌলসমূহের আয়নিকরণ শক্তির ক্রম- Li < B < Be < C < O < N < F
- ক্ষার ধাতু সমূহের আয়নিকরণ শক্তির ক্রম- Cs < Rb < K < Na < Li ♥ গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্কের ক্রম- NaCl>$MgCl_2$>$AlCl_3$> $SiCl_4$
- গ্রুপ IIA ধাতুর সালফেট সমূহের দ্রাব্যতা হ্রাসের ক্রম- $BeSO_4>MgSO_4>CaSO_4>SrSO_4>BaSO_4$
- গ্রুপ IIA ধাতুর হাইড্রক্সাইডগুলোর দ্রাব্যতা হ্রাসের ক্রম –$Be(OH)_2$<$Mg(OH)_2$<$Ca(OH)_2$<$Sr(OH)_2$<$Ba(OH)_2$

CamScanner

এক নজরে বিকারক সমূহ

বিক্রিয়ার প্রয়োজনীয় পদার্থ

নাম	সংকেত	ব্যবহার
১. সোয়েটজার বিকারক	$[Cu(NH_3)(OH)_2]$অথবা $[Cu(NH_3)_4]SO_4$	১। কৃত্রিম সিল্ক তৈরিতে ২। কাগজ, তুলা প্রভৃতির দ্রাবক হিসেবে।
২. লুকাস বিকারক **	গাঢ় HCl ও অনার্দ্র $ZnCl_2$ এর দ্রবণ।	প্রাইমারী (1°), সেকেন্ডারী (2°) ও টারশিয়ারী (3°) অ্যালকোহল সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।
৩. বেয়ার বিকারক	ক্ষারীয় $KMnO_4$ দ্রবন	অসম্পৃক্ততা নির্ণয়ের পরীক্ষা।
৪. সিফস বিকারক	ম্যাজেন্টা + SO_2 = গোলাপী বর্ণ	অ্যালডিহাইড সনাক্তকরনে ব্যবহার করা হয়।
৫. নেসলার বিকারক**	ক্ষারীয় ($KHgI_3$)	ইহা বর্ণহীন। তাই অ্যামোনিয়া ও অ্যামোনিয়া দ্রবণ সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।
৬. ফেন্টন বিকারক	$FeSO_4$ ও H_2O_2 এর মিশ্রণ	জৈব যৌগকে জারিত করার কাজে ব্যবহৃত হয়।
৭. গ্রিগনার্ড বিকারক**	RMgX/ArMgX	অ্যালকেন, অ্যালডিহাইড, কিটোন, কার্বক্সিলিক এসিড সংশ্লেষ করা হয়।
৮. ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারক	লুইস এসিড, R^+, Br^+, N^+O_2, $AlCl_3$, BF_3, $FeCl_3$.	ইহারা e^- পছন্দ বা আকর্ষণ করে। ($FeBr_2$)
৯. অ্যাসাইলেটিং বিকারক	CH_3COCl	অ্যাসিটাইলেশনে ব্যবহৃত হয়।
১০. ফ্রাংকল্যান্ড বিকারক	R-Zn-R	প্যারাফিন বা সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়।
১১. টলেন বিকারক**	$[Ag(NH_3)_2]^+$	ইহা মৃদুজারক। Ag দর্পণ তৈরী করে যার চকচকে সাদা অধঃক্ষেপ অ্যালডিহাইড সনাক্ত করে।
১২. ফেহলিং দ্রবণ**	Cu^+/Cu_2O	ইহাও মৃদুজারক। ইটের মত লালচে অধঃক্ষেপ–CHO শনাক্ত করে।
১৩. ডেনিস	-	বেনজোয়িক এসিড সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।
১৪. ক্রোমিক এসিড বিকারক	$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$	তীব্র জারক পদার্থ।

এক নজরে আবিষ্কারক

প্রয়োজনীয় সকল কিছুর জনক

কৃতকর্ম	বিজ্ঞানী	কৃতকর্ম	বিজ্ঞানী
আধুনিক রসায়নের জনক	ল্যাভয়শিয়ে	O_2 আবিষ্কারক	প্রিস্টলে (মতান্তরে শীলে)
পরমানুবাদের জনক	জন ডালটন	নাইট্রোজেন আবিষ্কারক	রাদারফোর্ড (১৭৭২ সাল)
জৈব যৌগে কার্বন বিদ্যমান	ল্যাভয়সিয়ে	নাইট্রোজেন নামকরণ	চ্যাপটেল (১৭৯০ সাল)
আধুনিক জৈব রসায়নের জনক	ফ্রেডরিক ভোলার	নাইট্রোজেনকে অ্যাজোট (নিষ্ক্রিয়)নামকরণ	ল্যাভয়সিয়ে
স্টেরিও রসায়নের জনক	ভ্যান্ট হফ	ফসফরাস আবিষ্কারক	ব্যান্ড (১৬৭৪ সালে)
সুপার রসায়নের জনক	এমিল ফিসার	ফসফরাস নামকরণ	ল্যাভয়সিয়ে (১৭৭৫ সাল)
Na ও Mg আবিষ্কারক	স্যার হাম ফ্রে ডেভী	হ্যালোজেন নামকরণ	বার্জেলিয়াস
H_2 আবিষ্কারক	ক্যাভেন্ডিস	ডি.ডি.টি আবিষ্কারক	ময়েলার (এর জন্য নোবেল পুরস্কার পান)

এক নজরে গুরুত্বপূর্ণ বহুরূপতা

কে দেখতে কেমন

📖 বহুরূপতাঃ প্রকৃতিতে একই মৌল ভিন্ন ভিন্ন রূপে অবস্থান করাকে বহুরূপতা বলে।

- ♥ কার্বনের বহুরূপতাসমূহঃ i. দানাদার কার্বন (হীরক, গ্রাফাইট) ii. অদানাদার কার্বন (ভূসা-কয়লা, কাঠ-কয়লা ইত্যাদি)
- ♥ নাইট্রোজেনঃ i. α নাইট্রোজেন (কিউবিক কেলাস) ii. β নাইট্রোজেন (হেক্সাগোনাল কেলাস)
- ♥ ফসফরাসঃ i. শ্বেত P ii. লোহিত P iii. কালো P
- ♥ আর্সেনিকঃ i. ধূসর As ii. হলুদ As iii. কালো As
- ♥ অ্যান্টিমনিঃ i. ধূসর Sb ii. α-Sb iii. বিস্ফোরক Sb
- ♥ সালফারঃ ♦ দানাদারঃ i. রম্বিক বা অষ্টতলকীয় বা আলফা ii. মনোক্লিনিক বা প্রিজমেটিক বা একাক্ষী বা বিটা
  - ♦ অদানাদারঃ i. প্লাস্টিক বা নমনীয় বা গামা ii. দুগ্ধ বা ডেলটা
  - ♦ তরলঃ i. ল্যামডা, ii. মিউ ♦ কলোয়েডাল।
- ♥ সিলিকনঃ i. দানাদার ii. অদানাদার
- ♥ টিনঃ i. ধূসর (α-টিন) ii. সাদা (β- টিন) iii. রম্বিক (γ-টিন)
- ♥ অক্সিজেনঃ i. O_2 ii. O_3 (ওজোন)
- ♥ সেলেনিয়ামঃ i. লোহিত সেলেনিয়াম ii. ধূসর সেলেনিয়াম
- ♥ টেলুরিয়ামঃ i. দানাদার ii. অদানাদার
- ♥ জার্মেনিয়ামঃ i. দানাদার ii. অদানাদার

CamScanner

মজার ট্রিকস ১টি প্রশ্ন

একনজরে রাসায়নিক সাম্যাবস্থা

Kp, Kc এর চৌদ্দগুষ্টি

❑ সাম্যধ্রুবক (Kp, Kc) নির্ণয়ের যাদুকরী সূত্র:

❖ $K_P = \frac{\text{উৎপাদের মোল} \times (\text{চাপ})^{\Delta n}}{\text{বিক্রিয়কের মোল} \times (\text{সাম্যাবস্থায় মোট মোল})^{\Delta n}}$ [গ্যাসীয় অবস্থার জন্য K_P প্রযোজ্য]

❖ $K_C = \frac{\text{উৎপাদের মোল} \times (\text{আয়তন})^{\Delta n}}{\text{বিক্রিয়কের মোল}}$ [গ্যাসীয় ও তরল অবস্থার জন্য K_C প্রযোজ্য]

বিক্রিয়া	Δn	K_C এর একক	K_P এর একক	K_P ও K_C এর সম্পর্ক-১	K_P ও K_C এর সম্পর্ক-২	তাপমাত্রা বৃদ্ধির প্রভাব	চাপ বৃদ্ধির প্রভাব	K_P এর রাশিমালা	K_C এর রাশিমালা
$PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2 +$ Heat	+1	$(molL^{-1})^1$	$(atm)^1$	$K_P = K_C(RT)^1$	$K_P > K_C$	T (↑); উৎপাদ (↓)	↓ (চাপ ∝ $\frac{1}{\text{উৎপাদ}}$)	$\frac{\alpha^2 P}{1-\alpha^2}$	$\frac{\alpha^2}{(1-\alpha)V}$
$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 +$ Heat	−2	$(molL^{-1})^{-2}$	$(atm)^{-2}$	$K_P = K_C(RT)^{-2}$	$K_C > K_P$	T (↑); উৎপাদ (↓)	↑ (চাপ ∝ উৎপাদ)	$\frac{4x^2(a+3b-2x)^2}{27(a-x)(b-x)^4 P^2}$	$\frac{4x^2V^2}{27(a-x)(b-x)^3}$
$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$; $\Delta H = -ve$	0	এককহীন/ $(molL^{-1})^0 = 1$	এককহীন/ $(atm)^0 = 1$	$K_P = K_C$	$K_P = K_C$	T (↑); উৎপাদ (↓)	চাপের প্রভাব নেই	$K_P = K_C = \frac{\alpha^2}{4(1-\alpha)^2}$	
$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$; $\Delta H = +ve$	1	$(molL^{-1})^1$	$(atm)^1$	$K_P = K_C(RT)^1$	$K_P > K_C$	T (↓); উৎপাদ (↑)	↓	$\frac{4\alpha^2 P}{1-\alpha^2}$	$\frac{4\alpha^2}{(1-\alpha)V}$
$2N_2O_5 \rightleftharpoons 4NO_2 + O_2$, $\Delta H = +ve$	3	$(molL^{-1})^3$	$(atm)^3$	$K_P = K_C(RT)^3$	$K_P > K_C$	T (↓); উৎপাদ (↑)	↓	$K_P = \frac{64\alpha^5 P^3}{(2a+3\alpha)^2(a-\alpha)^3}$	$\frac{64\alpha^5}{V^3(a-\alpha)^3}$
$2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$, $\Delta H = -ve$	−1	$(molL^{-1})^{-1}$	$(atm)^{-1}$	$K_P = K_C(RT)^{-1}$	$K_C > K_P$	T (↑); উৎপাদ (↓)	↑	$\frac{\alpha^2(3-\alpha)}{(1-\alpha)^3 P}$	$\frac{\alpha^2 V}{(1-\alpha)^3}$
$CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightleftharpoons 2NaCl + CaCO_3$, $\Delta H = -ve$	0	এককহীন/ $(molL^{-1})^0 = 1$	এককহীন/ $(atm)^0 = 1$	$K_P = K_C$	$K_P = K_C$	T (↑); উৎপাদ (↓)	চাপের প্রভাব নেই	$K_P = K_C = \frac{\alpha^2}{4(1-\alpha)^2}$	

CamScanner

এক নজরে বিকারক সমূহ

বিক্রিয়ার প্রয়োজনীয় পদার্থ

নাম	সংকেত	ব্যবহার
১. সোয়েটজার বিকারক	$[Cu(NH_3)(OH)_2]$অথবা $[Cu(NH_3)_4]SO_4$	১। কৃত্রিম সিল্ক তৈরিতে ২। কাগজ, তুলা প্রভৃতির দ্রাবক হিসেবে।
২. লুকাস বিকারক **	গাঢ় HCl ও অনার্দ্র $ZnCl_2$ এর দ্রবণ।	প্রাইমারী (1°), সেকেন্ডারী (2°) ও টারশিয়ারী (3°) অ্যালকোহল সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।
৩. বেয়ার বিকারক	ক্ষারীয় $KMnO_4$ দ্রবন	অসম্পৃক্ততা নির্ণয়ের পরীক্ষা।
৪. সিফস বিকারক	ম্যাজেন্টা + SO_2 = গোলাপী বর্ণ	অ্যালডিহাইড সনাক্তকরনে ব্যবহার করা হয়।
৫. নেসলার বিকারক**	ক্ষারীয় $(KHgI_3)$	ইহা বর্ণহীন। তাই অ্যামোনিয়া ও অ্যামোনিয়া দ্রবণ সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।
৬. ফেন্টন বিকারক	$FeSO_4$ ও H_2O_2 এর মিশ্রণ	জৈব যৌগকে জারিত করার কাজে ব্যবহৃত হয়।
৭. গ্রিগনার্ড বিকারক**	RMgX/ArMgX	অ্যালকেন, অ্যালডিহাইড, কিটোন, কার্বক্সিলিক এসিড সংশ্লেষ করা হয়।
৮. ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারক	লুইস এসিড, $R^+, Br^+, N^+O_2, AlCl_3, BF_3, FeCl_3$.	ইহারা e^- পছন্দ বা আকর্ষণ করে। $(FeBr_2)$
৯. অ্যাসাইলেটিং বিকারক	CH_3COCl	অ্যাসিটাইলেশনে ব্যবহৃত হয়।
১০. ফ্রাংকল্যান্ড বিকারক	R-Zn-R	প্যারাফিন বা সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়।
১১. টলেন বিকারক**	$[Ag(NH_3)_2]^+$	ইহা মৃদুজারক। Ag দর্পণ তৈরী করে যার চকচকে সাদা অধঃক্ষেপ অ্যালডিহাইড সনাক্ত করে।
১২. ফেহলিং দ্রবণ**	Cu^+/Cu_2O	ইহাও মৃদুজারক। ইটের মত লালচে অধঃক্ষেপ–CHO শনাক্ত করে।
১৩. ডেনিস	-	বেনজো কি এসিড সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।
১৪. ক্রোমিক এসিড বিকারক	$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$	তীব্র জা: ক পদার্থ।

এক নজরে আবিষ্কারক

প্রয়োজনীয় সকল কিছুর জনক

কৃতকর্ম	বিজ্ঞানী	কৃতকর্ম	বিজ্ঞানী
আধুনিক রসায়নের জনক	ল্যাভয়শিয়ে	O_2 আবিষ্কারক	প্রিস্টলে (মতান্তরে শীলে)
পরমানুবাদের জনক	জন ডালটন	নাইট্রোজেন আবিষ্কারক	রাদারফোর্ড (১৭৭২ সাল)
জৈব যৌগে কার্বন বিদ্যমান	ল্যাভয়সিয়ে	নাইট্রোজেন নামকরণ	চ্যাপটেল (১৭৯০ সাল)
আধুনিক জৈব রসায়নের জনক	ফ্রেডরিক ভোলার	নাইট্রোজেনকে অ্যাজোট (নিষ্ক্রিয়)নামকরণ	ল্যাভয়সিয়ে
স্টেরিও রসায়নের জনক	ভ্যান্ট হফ	ফসফরাস আবিষ্কারক	ব্যান্ড (১৬৭৪ সালে)
সুপার রসায়নের জনক	এমিল ফিসার	ফসফরাস নামকরণ	ল্যাভয়সিয়ে (১৭৭৫ সাল)
Na ও Mg আবিষ্কারক	স্যার হাম ফ্রে ডেভী	হ্যালোজেন নামকরণ	বার্জেলিয়াস
H_2 আবিষ্কারক	ক্যাভেন্ডিস	ডি.ডি.টি আবিষ্কারক	ময়েলার (এর জন্য নোবেল পুরস্কার পান)

এক নজরে গুরুত্বপূর্ণ বহুরূপতা

কে দেখতে কেমন

📖 বহুরূপতাঃ প্রকৃতিতে একই মৌল ভিন্ন ভিন্ন রূপে অবস্থান করাকে বহুরূপতা বলে।

- ♥ কার্বনের বহুরূপতাসমূহঃ i. দানাদার কার্বন (হীরক, গ্রাফাইট) ii. অদানাদার কার্বন (ভূসা-কয়লা, কাঠ-কয়লা ইত্যাদি)
- ♥ নাইট্রোজেনঃ i. α নাইট্রোজেন (কিউবিক কেলাস) ii. β নাইট্রোজেন (হেক্সাগোনাল কেলাস)
- ♥ ফসফরাসঃ i. শ্বেত P ii. লোহিত P iii. কালো P
- ♥ আর্সেনিকঃ i. ধূসর As ii. হলুদ As iii. কালো As
- ♥ অ্যান্টিমনিঃ i. ধূসর Sb ii. α-Sb iii. বিস্ফোরক Sb
- ♥ সালফারঃ ♦ দানাদারঃ i. রম্বিক বা অষ্টতলকীয় বা আলফা ii. মনোক্লিনিক বা প্রিজমেটিক বা একাক্ষী বা বিটা
  - ♦ অদানাদারঃ i. প্লাস্টিক বা নমনীয় বা গামা ii. দুগ্ধ বা ডেলটা
  - ♦ তরলঃ i. ল্যামডা, ii. মিউ ♦ কলোয়েডাল।
- ♥ সিলিকনঃ i. দানাদার ii. অদানাদার
- ♥ টিনঃ i. ধূসর (α-টিন) ii. সাদা (β- টিন) iii. রম্বিক (γ-টিন)
- ♥ অক্সিজেনঃ i. O_2 ii. O_3 (ওজোন)
- ♥ সেলেনিয়ামঃ i. লোহিত সেলেনিয়াম ii. ধূসর সেলেনিয়াম
- ♥ টেলুরিয়ামঃ i. দানাদার ii. অদানাদার
- ♥ জার্মেনিয়ামঃ i. দানাদার ii. অদানাদার

CamScanner

মজার ট্রিকস ১টি প্রশ্ন

একনজরে রাসায়নিক সাম্যাবস্থা

Kp, Kc এর চৌদ্দগুষ্টি

❒ সাম্যধ্রুবক (Kp, Kc) নির্ণয়ের যাদুকরী সূত্র:

↳ $K_P = \frac{\text{উৎপাদের মোল} \times (\text{চাপ})^{\Delta n}}{\text{বিক্রিয়কের মোল} \times (\text{সাম্যাবস্থায় মোট মোল})^{\Delta n}}$ [গ্যাসীয় অবস্থার জন্য K_P প্রযোজ্য]

↳ $K_C = \frac{\text{উৎপাদের মোল} \times (\text{আয়তন})^{\Delta n}}{\text{বিক্রিয়কের মোল}}$ [গ্যাসীয় ও তরল অবস্থার জন্য K_C প্রযোজ্য]

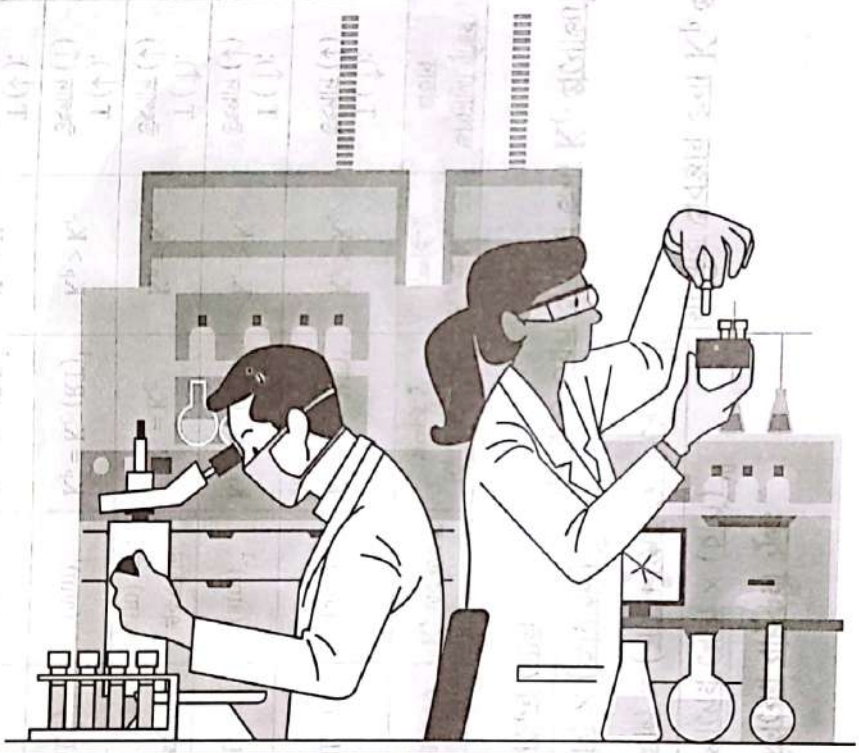
বিক্রিয়া	Δn	K_C এর একক	K_P এর একক	K_P ও K_C এর সম্পর্ক-১	K_P ও K_C এর সম্পর্ক-২	তাপমাত্রা বৃদ্ধির প্রভাব	চাপ বৃদ্ধির প্রভাব	K_P এর রাশিমালা	K_C এর রাশিমালা
$PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2 +$ Heat	+1	$(molL^{-1})^1$	$(atm)^1$	$K_P = K_C(RT)^1$	$K_P > K_C$	T (↑); উৎপাদ (↓)	↓ (চাপ ∝ $\frac{1}{\text{উৎপাদ}}$)	$\frac{\alpha^2 P}{1-\alpha^2}$	$\frac{\alpha^2}{(1-\alpha)V}$
$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 +$ Heat	− 2	$(molL^{-1})^{-2}$	$(atm)^{-2}$	$K_P = K_C(RT)^{-2}$	$K_C > K_P$	T (↑); উৎপাদ (↓)	↑ (চাপ ∝ উৎপাদ)	$\frac{4x^2(a+3b-2x)^2}{27(a-x)(b-x)\times P^2}$	$\frac{4x^2V^2}{27(a-x)(b-x)^3}$
$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$; $\Delta H = -$ ve	0	একককহীন/ $(molL^{-1})^0 = 1$	একককহীন/ $(atm)^0 = 1$	$K_P = K_C$	$K_P = K_C$	T (↑); উৎপাদ (↓)	চাপের প্রভাব নেই	$K_P = K_C = \frac{\alpha^2}{4(1-\alpha)^2}$	
$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$; $\Delta H = +$ ve	1	$(molL^{-1})^1$	$(atm)^1$	$K_P = K_C(RT)^1$	$K_P > K_C$	T (↓); উৎপাদ (↑)	↓	$\frac{4\alpha^2 P}{1-\alpha^2}$	$\frac{4\alpha^2}{(1-\alpha)V}$
$2N_2O_5 \rightleftharpoons 4NO_2 + O_2$, $\Delta H = +$ ve	3	$(molL^{-1})^3$	$(atm)^3$	$K_P = K_C(RT)^3$	$K_P > K_C$	T (↓); উৎপাদ (↑)	↓	$K_p = \frac{64\alpha^5P^3}{(2a+3\alpha)^3(a-\alpha)^2}$	$\frac{64\alpha^5}{V^3(a-\alpha)^2}$
$2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$, $\Delta H = -$ ve	− 1	$(molL^{-1})^{-1}$	$(atm)^{-1}$	$K_P = K_C(RT)^{-1}$	$K_C > K_P$	T (↑); উৎপাদ (↓)	↑	$\frac{\alpha^2(3-\alpha)}{(1-\alpha)^3P}$	$\frac{\alpha^2V}{(1-\alpha)^3}$
$CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightleftharpoons 2NaCl + CaCO_3$, $\Delta H = -$ ve	0	একককহীন/ $(molL^{-1})^0 = 1$	একককহীন/ $(atm)^0 = 1$	$K_P = K_C$	$K_P = K_C$	T (↑); উৎপাদ (↓)	চাপের প্রভাব নেই	$K_P = K_C = \frac{\alpha^2}{4(1-\alpha)^2}$	

CamScanner

প্রশ্ন বিশ্লেষণ

অধ্যায় ক্রম	অধ্যায়ের নাম	ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়			মেডিকেল			বুয়েট			গুচ্ছ ইঞ্জিনিয়ারিং
		22-23	21-22	20-21	22-23	21-22	20-21	21-22	20-21	19-20	22-23
অধ্যায়-০১:	ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার	-	-	1+0	2	0	1	0	1	1	0
অধ্যায়-০২:	গুণগত রসায়ন	4+0	1+1	2+1	3	2	2	2	2	3	3
অধ্যায়-০৩:	মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন	2+1	4+1	3+2	0	3	6	0	0	3	4
অধ্যায়-০৪:	রাসায়নিক পরিবর্তন	1+1	2+1	4+1	4	3	4	2	3	2	4
অধ্যায়-০৫:	কর্মমুখী রসায়ন	1+0	-	1+0	2	0	2	2	3	1	2

০১ ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার



$^{12}_{6}C$ Carbon | $^{1}_{1}H$ Hydrogen | $^{167}_{68}E$ Erbium | $^{12}_{6}M$ Magnesium | $^{127}_{53}I$ Iodine | $^{28}_{14}S$ Silicon | $^{47}_{22}T$ Titanium | $^{103}_{45}R$ Rhodium | $^{89}_{39}Y$ Yttrium | $^{31}_{15}P$ Phosphorus | $^{9}_{3}L$ Lithium | $^{238}_{92}U$ Uranium | $^{32}_{16}S$ Sulphur

সাফল্যের ১৫তম বছরে

ল্যাবের যত যন্ত্রপাতি, রাসায়নিক সব দ্রব্য
ধাপে ধাপে ট্রিকসে ট্রিকসে হবে সহজবোধ্য

প্রশ্ন বিশ্লেষণ

অধ্যায় ক্রম	অধ্যায়ের নাম	ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়			মেডিকেল			বুয়েট			বুয়েট ইন্টিগ্রেটেড
		22-23	21-22	20-21	22-23	21-22	20-21	21-22	20-21	19-20	22-23
অধ্যায়-০১:	ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার	-	-	1+0	2	0	1	0	1	1	0
অধ্যায়-০২:	গুণগত রসায়ন	4+0	1+1	2+1	3	2	2	2	2	3	3
অধ্যায়-০৩:	মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন	2+1	4+1	3+2	0	3	6	0	0	3	4
অধ্যায়-০৪:	রাসায়নিক পরিবর্তন	1+1	2+1	4+1	4	3	4	2	3	2	4
অধ্যায়-০৫:	কর্মমুখী রসায়ন	1+0	-	1+0	2	0	2	2	3	1	2

০১ ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার

$^{12}_{6}C$ Carbon $^{1}_{1}H$ Hydrogen $^{167}_{68}E$ Erbium $^{12}_{6}M$ Magnesium $^{127}_{53}I$ Iodine $^{28}_{14}S$ Silicon $^{47}_{22}T$ Titanium $^{103}_{45}R$ Rhodium $^{89}_{39}Y$ Yttrium $^{31}_{15}P$ Phosphorus $^{9}_{3}L$ Lithium $^{238}_{92}U$ Uranium $^{32}_{16}S$ Sulphur

সাফল্যের ১৫তম বছরে

ল্যাবের যত যন্ত্রপাতি, রাসায়নিক সব দ্রব্য
ধাপে ধাপে ট্রিকসে ট্রিকসে হবে সহজবোধ্য

অধ্যায় ০১

ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার
SAFE USE OF LABORATORY

কি পড়ব ? কেন পড়ব ? **SURVEY TABLE** কতটুকু পড়ব ? কিভাবে পড়ব ?

CONCEPT No.	MAGNETIC TOPICS [যা পড়বে]	MAKING DECISION [যে কারণে পড়বে]					VVI For This Year	
		DU	GST	MAT	Engr.	HSC MCQ	WRITTEN	MCQ
CONCEPT-01	ল্যাবরেটরির বিধি, সঠিক পোশাক ও নিরাপত্তা সামগ্রী	-	-	50%	-	-	★	★★
CONCEPT-02	ল্যাবরেটরি সামগ্রী নিরাপদে ব্যবহার ও পরিষ্কারকরণ	90%	80%	50%	90%	90%	★★	★★★
CONCEPT-03	বিভিন্ন ল্যাবরেটরি ব্যালেন্সের নির্ভুল ব্যবহার	-	70%	-	25%	-	★★	★
CONCEPT-04	সেমিমাইক্রো, মাইক্রো ও ম্যাক্রো অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতি	60%	85%	50%	-	-	★	★★★
CONCEPT-05	নিরাপদে ল্যাব সামগ্রীতে তাপ দেওয়ার কৌশল	-	-	-	25%	50%	★★	★★
CONCEPT-06	রিয়েজেন্ট বোতল ও রাসায়নিক দ্রব্যের নিরাপদ সংরক্ষণ	-	-	-	-	-	★★	★★
CONCEPT-07	পরিবেশের উপর রাসায়নিক দ্রব্যের প্রভাব ও গুরুত্ব	40%	75%	25%	-	50%	★	★★
CONCEPT-08	নিরাপত্তা সামগ্রী/ব্যবহার/পরিষ্কার ও দূর্ঘটনা বা চিকিৎসা	25%	90%	50%	-	75%	★	★★
CONCEPT-09	গাণিতিক প্রয়োগ	25%	30%	-	75%	25%	★	-

GST = General Science & Technology, MAT = Medical, Engr. = Engineering

STEP সাজানো সব তথ্য **THEORY** ভর্তি রোগীর পথ্য

BASIC TOUCH AT A GLANCE

গুরুত্বপূর্ণ শব্দগুচ্ছের পরিচিতি ও প্রয়োগ [TOPICS এর গুরুত্বানুসারে]

TERMINOLOGY	বাংলা শব্দ	পরিচিতি ও প্রয়োগ
Apron	অ্যাপ্রন	ল্যাবরেটরিতে নিজের সুরক্ষার জন্য অ্যাপ্রন বা নিরাপদ পোশাক ব্যবহার করতে হয়। অ্যাপ্রোন সুতি কাপড়ের হতে হবে।
Burette	ব্যুরেট	টাইট্রেশনের কাজে ব্যুরেট ব্যবহৃত হয়।
Conical Flask	কনিক্যাল ফ্লাস্ক	সাধারণত সকল প্রকার টাইট্রেশনেই কনিক্যাল ফ্লাস্ক ব্যবহৃত হয়।
Cylindrical Flask	গোলতলি ফ্লাস্ক	বিক্রিয়া পাত্রে দীর্ঘ সময় ধরে তাপ দেওয়ার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।
Digital Balance	ডিজিটাল ব্যালেন্স	2-ডিজিট ডিজিটাল ব্যালেন্স দ্বারা 0.01g ভর পর্যন্ত সঠিকভাবে মাপা যায়। কিন্তু 4-ডিজিট ডিজিটাল ব্যালেন্স দ্বারা 0.0001g ভর পর্যন্ত সঠিকভাবে মাপা যায়।
Eye Wash	আইওয়াশ	কোনো কারণে চোখে রাসায়নিক দ্রব্য গেলে তৎক্ষণাৎ আইওয়াশ ব্যবহার করতে হবে।
Fire Apparatus	অগ্নিনির্বাপক যন্ত্র	হঠাৎ কোনো কারণে গবেষণাগারে আগুন লাগলে আগুন নেভানোর জন্য অগ্নিনির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হয়।
First Aid Box	ফার্স্ট এইড বক্স	ল্যাবরেটরিতে প্রাথমিক চিকিৎসার জন্য ফার্স্ট এইড বক্সের ব্যবহার রয়েছে।
Fume Chamber	ফিউম চেম্বার	রসায়নাগারে উৎপাদিত অতিরিক্ত ধোঁয়া দূরীভূত করতে ব্যবহৃত হয়।
Fire Blanket	ফায়ার ব্লাঙ্কেট	ল্যাবরেটরিতে আগুন ধরলে তৎক্ষনাৎ ফায়ার ব্লাঙ্কেট দিয়ে আগুন চেপে ধরতে হয়।
Hand Gloves	হ্যান্ড গ্লাভস	ল্যাবরেটরিতে হাতের সুরক্ষার জন্য হ্যান্ড গ্লাভস ব্যবহার করতে হয়।
Measuring Cylinder	মেজারিং সিলিন্ডার	মেজারিং সিলিন্ডার দ্বারা সাধারণত তরল পদার্থ মোটামুটি সঠিক ভাবে মাপা যায়।
Mask	মাস্ক	বিভিন্ন রকমের ক্ষতিকারক গ্যাস থেকে রক্ষার্থে রসায়নাগারে মাস্ক দিয়ে নাক ও মুখ ঢেকে রাখা হয়।
Pipette	পিপেট	পিপেট সূক্ষ্মভাবে তরলের আয়তন পরিমাপে ব্যবহৃত হয়।
Reagent Bottle	রিয়াজেন্ট বোতল	গবেষণাগারে রাসায়নিক দ্রব্যাদি রাখার জন্য ব্যবহৃত বোতল।
Safety Shower	সেফটি শাওয়ার	শরীরে রাসায়নিক দ্রব্য ছিটকে পড়লে সেফটি শাওয়ারের সাহায্যে সেই স্থান ভালোভাবে ধুয়ে নিতে হবে।
Safety Goggles	সেফটি গগল্‌স	রাসায়নিক পদার্থ থেকে চোখ রক্ষার জন্য সেফটি গগল্‌স ব্যবহার করা হয়।
Spil Neutralizer	স্পিল নিউট্রালাইজার	গবেষণাগারে ব্যবহৃত ডেস্ক বা মেঝেতে রাসায়নিক পদার্থ পড়লে উক্ত রাসায়নিক পদার্থকে প্রশমিত করার জন্য স্পিল নিউট্রালাইজারে উপযুক্ত রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে ঐ ডেস্কের উপর স্প্রে করতে হবে।
Safety Glass	নিরাপদ গ্লাস	তাপ দেয়ার সময় কোনো কেমিক্যাল চোখে ঢুকে যাতে চোখ নষ্ট না হয় সেজন্য নিরাপদ গ্লাস চোখে লাগাতে হয়।
Volumetric Flask	আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক	আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক দিয়ে নির্দিষ্ট আয়তনের তরল মাপা হয়।
Water Bath	ওয়াটার বাথ	কোনো পদার্থকে 100°C তাপমাত্রার নিচে উত্তপ্ত করার প্রয়োজনে ওয়াটার বাথ ব্যবহৃত হয়।

CamScanner

CONCEPT 01 ল্যাবরেটরির বিধি, সঠিক পোশাক ও নিরাপত্তা সামগ্রী

ITEM-01 একনজরে কয়েকটি জরুরি উপকরণ:

জরুরী উপাদান	ব্যবহারের কারণ	অন্যান্য তথ্য
১. সাদা অ্যাপ্রন	ল্যাবে নিজের সুরক্ষার জন্য	পায়ে স্পঞ্জ নয়, জুতা ব্যবহার করা ভাল
২. নিরাপদ গ্লাস বা গগলস্	কেমিকেল যাতে চোখে না যায়	Contact Lens ব্যবহার করা যাবে না
৩. মাস্ক	গবেষণাগারে উৎপন্ন ক্ষতিকারক গ্যাস (NO_2, NH_3, SO_2, H_2S, CO_2) হতে সুরক্ষার জন্য	
৪. হ্যান্ড গ্লাভস	হাতের সুরক্ষার জন্য	Disposable / Synthetic (পচনশীল নাইট্রাইল গ্লাভস ব্যবহার করা ভাল)

☐ ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত গ্লাভসসমূহ:

গ্লাভস	ব্যবহার
জিটেক্স গ্লাভস	ছোট-খাটো জ্বলন্ত বস্তু নিয়ে কাজ করার সময়, তাপরোধক অ্যাসবেস্টস গ্লাভসের বিকল্প।
ল্যাটেক্স গ্লাভস	চামড়ায় ক্ষয় ও জ্বালা সৃষ্টিকারী পদার্থ নিয়ে কাজ করার সময়, সংক্রামক পদার্থের বিরুদ্ধে প্রতিরোধ সৃষ্টি করে।
ভিনাইল গ্লাভস	মৃদু ক্ষয়কারী পদার্থ ও ত্বকে বিরক্তিকর অনুভূতি সৃষ্টিকারী পদার্থ নিয়ে কাজ করার সময়।
নিওপ্রিন গ্লাভস	তেল জাতীয় পদার্থ ও জৈব দ্রাবক নিয়ে কাজ করার সময়।
প্রাকৃতিক রাবার গ্লাভস	মৃদু ক্ষয়কারক পদার্থ থেকে ত্বক রক্ষা করে, বৈদ্যুতিক শক প্রতিরোধক।

জেনে রাখা ভাল: নিয়ম ব্যতিরেকে কিছুই করা যাবে না, কারণ SAFETY FIRST.

REAL TEST ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

JU QUESTION

01. তাপরোধক অ্যাসবেস্টস গ্লাভসের বিকল্পরূপে ব্যবহৃত হয় কোনটি? [JU-D, Set-A. 2020-21]

A. নিওপ্রিন গ্লাভস B. জিটেক্স গ্লাভস
C. ল্যাটেক্স গ্লাভস D. ভিনাইল গ্লাভস

Ans B Analysis **Zetex Gloves:** জিটেক্স গ্লাভস, ফাইবার কাঁচ দ্বারা তৈরি উলাইনিং বা নাইট্রাইল আস্তরণযুক্ত। এটি তাপ রোধক অ্যাসবেস্টস গ্লাভসের বিকল্পরূপে ব্যবহৃত হয়। ছোটখাটো জ্বলন্ত বস্তু নিয়ে কাজ করার সময় এটি ব্যবহৃত হয়।

02. সংক্রামক পদার্থের বিরুদ্ধে প্রতিরোধ সৃষ্টি করে কোনটি? [JU-D, Set-F. 2020-21]

A. নিওপ্রিন গ্লাভস B. জিটেক্স গ্লাভস
C. ল্যাটেক্স গ্লাভস D. ভিনাইল গ্লাভস

Ans C Analysis সংক্রামক পদার্থের বিরুদ্ধে প্রতিরোধ সৃষ্টি করে ল্যাটেক্স গ্লাভস।

03. সার্জিক্যাল গ্লাভসে কোন ইলাস্টোমারটি ব্যবহৃত হয়? [JU-D, 2017-18]

A. পলি আইসোপ্রিন B. পলি বিউটাডাই-ইন
C. পলিক্লোরোপ্রিন D. পলিপ্রোপিলিন

Ans A Analysis কয়েকটি ইলাস্টোমার, এদের Tg (Glass Transition Temperature) ও ব্যবহার-

নাম	Tg(°C)	ব্যবহার
১. পলি বিউটাডাই-ইন	-106	রাবার ব্যান্ডস
২. পলি আইসোপ্রিন	-65	সার্জিক্যাল গ্লাভস
৩. পলি ক্লোরোপ্রিন	-43	জুতা, মেডিকেল টিউবিং

04. ল্যাব অ্যাপ্রোনে সিনথেটিক কাপড় কেন ব্যবহৃত হয় না? [JU-D, 2017-18]

A. দ্রুত নষ্ট হয় B. রাসায়নিক প্রতিরোধী নয়
C. দাহ্য পদার্থ বলে D. আরামপ্রদ নয় বলে

Ans C Analysis কোনোভাবে সিনথেটিক কাপড়ের পোশাক ল্যাবরেটরিতে পরিধান করা যাবে না কারণ সিনথেটিক কাপড় খুব ভাল দাহ্য পদার্থ হিসেবে কাজ করতে পারে।

05. কোনটি ল্যাবরেটরিতে নিরাপত্তা সামগ্রী হিসেবে ব্যবহার করতে হয়? [JU-D. 2016-17]

A. ফিউম হুড B. লাইফ জ্যাকেট
C. রেইন কোট D. অক্সিজেন গ্যাস সিলিন্ডার

Ans A Analysis ল্যাবরেটরিতে নিরাপত্তা সামগ্রী হিসাবে ব্যবহৃত হয়- অ্যাপ্রোন, গগলস, আইক্যাপ, ফিউমহুড, ব্লাঙ্কেট, ল্যাবরেটরি কিট ইত্যাদি।

RU QUESTION

01. রাসায়নিক পদার্থকে শুষ্ক রাখতে ব্যবহৃত হয় কোনটি? [RU: 2018-19; KU. 15-16]

A. ক্যালরিমিটার B. ডেসিকেটর
C. বিকার D. ফিউম হুড

Ans B Analysis

ডেসিকেটর	রাসায়নিক পদার্থকে শুষ্ক রাখতে ব্যবহৃত হয়।
ক্যালরিমিটার	তাপ পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়।
ফিউম হুড	ল্যাবরেটরীতে নিরাপত্তা সামগ্রী।
বিকার	পানি বা দ্রাবক রাখার পাত্র।

02. হ্যান্ডগ্লাভস ব্যবহার করবে– [RU 2016-17]

i. তীব্র এসিড, ক্ষারের ক্ষেত্রে
ii. বিষাক্ত ভারী ধাতুর ক্ষেত্রে
iii. Semi Disposable টাইপের
নিচের কোনটি সঠিক?

A. i ও ii B. i ও iii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii

Ans A Analysis ভারী ধাতু, তীব্র এসিড ও ক্ষারের ক্ষেত্রে হাতে ক্ষত হতে পারে। তাই ল্যাবরেটরিতে Disposable Hand Gloves ব্যবহার করতে হবে।

CU QUESTION

01. $AlCl_3$ (শুষ্ক) + $3H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 + P$; উন্নত ল্যাবরেটরিতে $AlCl_3$ এর সাথে বিন্দু বিন্দু পানি যোগ করে P গ্যাস তৈরি করছে যা প্রশমন বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়। 'P' গ্যাসটি- [CU. 2016-17]

A. শ্বাসকষ্টের কারণ হতে পারে
B. বিষাক্ত তাই রাসায়নিক সেফটি গগলস ব্যবহৃত হয়
C. চোখ নষ্ট করতে পারে
D. সবগুলো **Ans D**

GST QUESTION (GENERAL)

01. লেসাইন পরীক্ষার নিরাপত্তার জন্য কোনটি ব্যবহার করা উচিত? [KU. 2016-17]

A. রঙ্গিন গ্লাস B. হ্যান্ড গ্লাভস
C. মাস্ক D. সিনথেটিক অ্যাপ্রন

Ans C Analysis লেসাইন পরীক্ষায় বিভিন্ন বিষাক্ত বা দুর্গন্ধযুক্ত গ্যাস থেকে রক্ষার জন্য মাস্ক ব্যবহার করতে হবে।

CamScanner

02. কোন রাসায়নিক পদার্থটির জন্য ল্যাবরেটরিতে মাস্ক ব্যবহার করার প্রয়োজন নেই? [CoU. 2016-17]
A. CO B. H_2S C. HCl D. O_2
Ans D Analysis O_2 বিষাক্ত বা দুর্গন্ধযুক্ত গ্যাস নয়।

03. $AlCl_3(dry) + 3H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + B(g)\uparrow$; বিক্রিয়ায় উৎপাদ B কী? [BRUR. 2016-17]
i. অ্যামোনিয়া সিক্ত কাঁচনলের সংস্পর্শে সাদা ধোঁয়া তৈরি করে
ii. রাজঅম্ল তৈরিতে ব্যবহৃত হয়
iii. অধিক উৎপন্ন হলে খালি মুখে সহ্য করা কঠিন
নিচের কোনটি সঠিক?
A. i ও ii B. i ও iii C. ii ও iii D. i, ii ও iii
Ans D Analysis $HCl + NH_3 \rightarrow NH_4Cl$ (সাদা ধোঁয়া)
$3HCl+HNO_3 \rightarrow$ রাজ অম্ল ; HCl মারাত্মক বিষাক্ত গ্যাস।

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. নিচের কোন গ্লাভসে প্রোটিন থাকে? [BSMRSTU-C. 2019-20]
A. নিওপ্রিন গ্লাভস B. পিভিসি গ্লাভস C. ল্যাটেক্স গ্লাভস D. নাইট্রাইল গ্লাভস
Ans C Analysis গ্লাভসের প্রকারভেদ ও প্রধান কাঁচামাল:

গ্লাভস	প্রধান কাঁচামাল
নিওপ্রিন	পলিক্লোরোপ্রিন $[-CH_2CCl=CH-CH_2-]_n$
পিভিসি	PVC বা পলিভিনাইল ক্লোরাইড
ল্যাটেক্স	রাবার + প্রোটিন
নাইট্রাইল	সংশ্লেষিত রাবার

02. কোনটি সহজে পচনশীল? [HSTU-D.2017-18]
A. জিটেক্স B. নাইট্রাইল রাবার C. লাটেক্স D. ভিনাইল
Ans B Analysis নাইট্রাইল গ্লাভস পরিবেশ বান্ধব ও পচনশীল।
পরীক্ষাগারে হাতের সুরক্ষার জন্য Synthetic নাইট্রাইল গ্লাভস ব্যবহার করা ভাল।

03. ল্যাবরেটরিতে কোন ধরনের হ্যান্ড গ্লাভস ব্যবহার করা উত্তম? [JUST 2016-17]
A. Non Disposable B. Disposable
C. Nylon D. Polyster
Ans B Analysis পচনশীল Disposable Hand Gloves ব্যবহার করতে হবে।

04. শুষ্ক $AlCl_3+3H_2O \rightarrow Al(OH)_3+X$; প্রদত্ত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থ X থেকে রক্ষা পাবার জন্য কোনটি ব্যবহার করা যুক্তিযুক্ত? [PUST 2016-17]
A. নিরাপদ চশমা B. হ্যান্ড গ্লাভস
C. মাস্ক D. রাসায়নিক সেফটি গগলস
Ans C Analysis $AlCl_3 + 3H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 + 3HCl$, HCl গ্যাস থেকে রক্ষার জন্য মাস্ক ব্যবহার করা হয়।

05. গ্যাসের ঝাঁঝালো গন্ধ আছে, গ্যাসের পচা ডিমের মতো গন্ধ আছে। এসব গ্যাসের হাত থেকে রক্ষার জন্য ল্যাবরেটরিতে কী ধরনের সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত? [PSTU 2016-17]
A. অ্যাপ্রন পরা উচিত B. নিরাপদ চশমা ব্যবহার করা উচিত
C. মাস্ক ব্যবহার করা উচিত D. গ্লাভস পরা উচিত Ans C

ENGINEERING QUESTION

01. ল্যাবরেটরিতে চোখকে রাসায়নিক পদার্থের আক্রমণ থেকে রক্ষা করার জন্য কোন ধরনের চশমার ব্যবহার অধিকতর সুবিধাজনক? [BUTex. 2017-18]
A. নিরাপদ চশমা B. মোটা কাঁচের চশমা
C. রাসায়নিক সেফটি গগলস D. যেকোনো ধরনের চশমা
Ans C Analysis রাসায়নিক সেফটি গগলস চোখ ও মুখের অনেকটা অংশ রক্ষা করে।

MAT, DAT & AFMC QUESTION

01. ল্যাবরেটরিতে কখন নিরাপদ চশমা ব্যবহার করা আবশ্যক? [MAT- 2017-18]
A. দ্রবণ প্রস্তুতিতে B. রাসায়নিক বস্তুর ওজন গ্রহণে
C. যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করার সময় D. রাসায়নিক পদার্থ উদ্বায়ী হলে Ans D

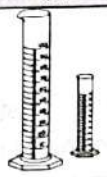
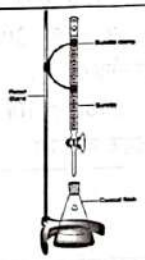
HSC BOARD QUESTION

01. ল্যাবরেটরীতে শ্বাস-প্রশ্বাসের ক্ষেত্রে নিরাপদ থাকার জন্য ব্যবহার করা হয় নিচের কোনটি? [ব.বো. ২০১৭]
A. নিরাপদ চশমা B. অ্যাপ্রোন C. গ্লাভস D. মাস্ক Ans D

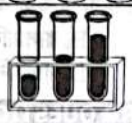
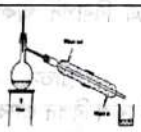
02. ল্যাবরেটরিতে নিচের কোন কাজটি বেশি বিপদ জনক? [রা. বো. ২০১৬]
A. নির্গত গ্যাসের গন্ধ ও স্বাদ নেওয়া B. খাবার গ্রহণ
C. দ্রুত চলাচল D. লেবেল ছাড়া বিকারক ব্যবহার Ans D

CONCEPT 02 ল্যাবরেটরী সামগ্রী নিরাপদে ব্যবহার ও পরিষ্কারকরণ

ITEM-01 গ্লাসসামগ্রী ব্যবহারের নিরাপদ কৌশল ও পরিস্কারকরণ সতর্কতা :

নাম	ছবি	বর্ণনা
মেজারিং সিলিন্ডার বা মাপন সিলিন্ডার		♦ সিলিন্ডারের গায়ে cm^3 বা mL দাগাঙ্কিত থাকে। ♦ এটি সাধারণত $5cm^3$, $10cm^3$, $50cm^3$, $100cm^3$, $200cm^3$, $250cm^3$ এর হয়ে থাকে। ♦ নির্দিষ্ট আয়তনের গাঢ় এসিড ও পানি পরিমাপ করার জন্য ব্যবহৃত হয়। ♦ সর্বনিম্ন 1mL তরল এটি দ্বারা মাপা যায়। ♦ তরল পরিমাপের শেষে "তরলের সর্ব নিম্ন বক্রতল (Lower Miniscus)" দেখে আয়তনের পাঠ নিতে হয়।
ব্যুরেট		♦ সাধারণত $25cm^3$ ও $50cm^3$ আয়তনের হয়ে থাকে এবং টাইট্রেশন এর কাজে ব্যবহার করা হয়। ♦ ক্ষুদ্রতম ভাগের আয়তন $0.1cm^3$। ♦ $0.1cm^3$ আয়তন পর্যন্ত তরলকে সুষ্ঠুভাবে স্থানান্তর সম্ভব। ♦ বিশ্লেষণ রসায়ন, প্যাথলজিকাল ল্যাবরেটরিতে 5mL ও 25mL ব্যুরেট ব্যবহার করা হয় এবং এর সাহায্যে 0.05mL পর্যন্ত তরল সুষ্ঠুভাবে স্থানান্তর সম্ভব। ♦ যেকোন আয়তন (সাধারণত 10-50 মিলি) সূক্ষ্মভাবে মাপতে, ব্যুরেট ব্যবহার করা হয়। ♦ ব্যুরেট পরিষ্কার কাজে ক্রোমিক এসিড ($K_2Cr_2O_7$ + conc. H_2SO_4) ব্যবহার করা হয়।
পিপেট		♦ নির্দিষ্ট আয়তনের তরল পদার্থকে সঠিকভাবে মেপে এক পাত্র থেকে অন্য পাত্রে নেয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। ♦ পিপেট 0.5 mL থেকে শুরু করে 50 mL পর্যন্ত বিভিন্ন আয়তনের হয়ে থাকে। ♦ পিপেটকে সাধারণত দু'ভাগে ভাগ করা যায়। একটি স্থানান্তর পিপেট এবং অপরটি পরিমাপন পিপেট। ♦ Serological pipette-এ তিন ধরনের পাম্প থাকে। যেমন- (i) Tri-Vulve pump, (ii) Syringe pump, (iii) Electronic pump. ♦ পিপেটের গায়ের TD প্রতীক দ্বারা 'to deliver' বোঝায়।

CamScanner

নাম	ছবি	বর্ণনা
কনিকেল ফ্লাস্ক বা টাইট্রেশন ফ্লাস্ক বা Erlenmeyer Flask		♦ আয়তনিক বিশ্লেষণের টাইট্রেশন বিক্রিয়া কনিকেল ফ্লাস্কে ঘটানো হয়। ♦ সাধারণত 100mL, 250mL, 500mL আয়তনের হয়।
আয়তনিক ফ্লাস্ক বা মেজারিং ফ্লাস্ক		♦ নির্দিষ্ট আয়তনের প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করার জন্য বিভিন্ন মেজারিং ফ্লাস্ক ব্যবহৃত হয়। ♦ ফ্লাস্কের গায়ের TC প্রতীক দ্বারা 'to contain' বোঝায়।
ওয়াশ বোতল		♦ আয়তনিক ফ্লাস্কে নির্দিষ্ট আয়তনের প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করার সময় ওয়াশ বোতল থেকে পানি যোগ করা হয়। ♦ পাত্রের আয়তন 250–500 ml হয়ে থাকে। ♦ ধৌতকরণের কাজেও ব্যবহৃত হয়। ♦ এখানে 45° কোণে বাঁকানো নল ভেতরে প্রবেশ করানো থাকে।
ফানেল		♦ পরিমাপক ফ্লাস্কে ও ব্যুরেটে তরল পদার্থ নেয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। ♦ সরাসরি রাসায়নিক বস্তুর ভর পরিমাপ করে প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করার সময় ফানেল ব্যবহৃত হয়।
বিকার		♦ ল্যাবরেটরিতে আয়তনমাত্রিক বিশ্লেষণের জন্য সবচেয়ে বেশি ব্যবহার হয় বিকার। ♦ এটি সাধারণত 25 mL, 50 mL, 100 mL, 250 mL ও 500 mL এক লিটার, দুই লিটার ও আরও বড় আয়তনের হয়ে থাকে।
রিয়েজেন্ট বোতল		♦ পরীক্ষাগারে গবেষনার জন্য ব্যবহৃত রাসায়নিক দ্রব্যাদি যে বোতলে সংরক্ষণ করে রাখা হয় তাকেই রিয়েজেন্ট বোতল বলে।
টেস্ট টিউব		♦ টেস্টটিউব বিভিন্ন অজৈব লবণের অম্লীয় ও ক্ষারীয় মূলকের শনাক্তকরণের সিক্ত ও শুষ্ক পরীক্ষার কাজে এবং জৈব যৌগে নাইট্রোজেন, সালফার একত্রে মিশ্রিতকরণ এবং হ্যালোজেন শনাক্তকরণের কাজে নমুনা বিশ্লেষণে ব্যবহার হয়ে থাকে। ♦ টেস্টটিউব 5 mL, 10 mL, 25mL ও 50mL আয়তনের হয়ে থাকে।
লিবিগ শীতক		♦ জৈব রসায়ন ল্যাবরেটরিতে বিভিন্ন যৌগ যেমন ইথাইন, ইথিন, অ্যাসিটালডিহাইড, প্রোপানোন, অ্যানিলিন ইত্যাদি তৈরি করার সময় তাপমাত্রা কন্ট্রোলের জন্য যন্ত্রের শীতলীকরণ প্রয়োজনে লিবিক শীতক যন্ত্রটি ব্যবহার করা হয়ে থাকে।
ফিউম হুড/ ফিউম কাপ বোর্ড		অতি গাঢ় H_2SO_4, HNO_3 ও HCl দ্রবণকে লঘু করার ক্ষেত্রে ফিউম হুড ব্যবহার করাই শ্রেয়। লিকার অ্যামোনিয়াকে লঘু করার ক্ষেত্রে ফিউম হুড ব্যবহার করা উচিত। কারণ, ফিউম হুডের মাধ্যমে ক্ষতিকর গ্যাস ল্যাবের বাইরে বেরিয়ে যাবে। ধোঁয়াযুক্ত রাসায়নিক পদার্থ নিয়ে কাজ করার সময় 'Fume Cup Board' এ কাজ করতে হয়।

☞ জেনে রাখতে হবে: সুক্ষ্মভাবে পরিমাপের অগ্রাধিকার ক্রম- পিপেট > ব্যুরেট > মাপন সিলিন্ডার।

☞ **ITEM-02** ব্যুরেট, পিপেট ও ওয়াশ বোতল:

ব্যুরেট	পিপেট	ওয়াশ বোতল
• ব্যুরেটের গায়ে mL স্কেলের দাগ কাটা থাকে • ব্যুরেটের মুখে 0 হতে 50mL পর্যন্ত দাগ কাটা থাকে • ব্যুরেটের প্রতিটি ছোট ছোট দাগের আয়তন 0.1mL • ব্যুরেটের পরীক্ষণীয় দ্রবণ নেওয়া হয় 10 – 15mL • ব্যুরেটের তরল স্থানান্তর কালে তরলের গতি স্টপ কর্ক দ্বারা নিয়ন্ত্রণ করা হয়।	• জেটনল প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত কাচনলের দৈর্ঘ্য 10cm • পিপেটের নিচের অংশ - জেট আকৃতির। • 10mL ও 25mL মাপের পিপেট বেশি ব্যবহৃত হয়। • কোনো নির্দিষ্ট আয়তনের দ্রবণকে এক পাত্র হতে অন্য পাত্রে সঠিক ভাবে স্থানান্তর করা যায় পিপেট দ্বারা।	• ওয়াশ বোতলের 15 cm ও 30 cm দীর্ঘ কাঁচনলের মাঝখানে 120° কোণে বাঁকানো হয় • ওয়াশ বোতলের 30cm লম্বা কাঁচনলকে 60° কোণে বাঁকানো হয় • ওয়াশ বোতলের 10cm লম্বা কাঁচনল দিয়ে জেট নল প্রস্তুত করা হয়।

❐ ল্যাবরেটরিতে কাঁচ সামগ্রী ধৌতকরণে ব্যবহৃত রাসায়নিক দ্রব্য:

(i) ডেকন-90: বায়োডিগ্রেডেবল ডিটারজেন্ট, এটি 100% অণুজীব দ্বারা ভাঙনযোগ্য এবং ফসফেট মুক্ত পরিষ্কারক।

(ii) ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ: ($K_2Cr_2O_7$ + গাঢ় H_2SO_4), গ্লাস সামগ্রী পরিষ্কার করার জন্য সর্বোত্তম পরিষ্কারকরূপে ব্যবহৃত হয়।

(iii) Na_2CO_3 দ্রবণ: 10% সোডিয়াম কার্বনেটের দ্রবণ ময়লা তুলে ফেলে।

➢ ল্যাবরেটরিতে কাঁচ সামগ্রী ধৌতকরণে ব্যবহৃত রাসায়নিক দ্রব্য মনে রাখার টেকনিক: NDC

N	D	C
↓	↓	↓
Na_2CO_3	Decon-90, ডাইক্লোরোমিথেন	Chromic Acid

SAQ Short Ans. Questions

WRITTEN SUGGESTION

BAQ Broad Ans. Questions

বিগত বছরের লিখিত প্রশ্ন

প্রশ্ন-০১: ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহারে নিম্নলিখিত প্রশ্নসমূহের উত্তর দাও: [BUET. 2018-19]

(i) পাতন ফ্লাস্কে কোন ধরনের কাচ ব্যবহৃত হয়? (ii) ডেকন - 90 কী?

উত্তর: (i) কোন রাসায়নিক পদার্থের মিশ্রণ বা কোন দ্রবণকে তাপ দিতে হলে শক্ত গ্লাস বা পাইরেক্স কাঁচ নির্মিত বিকার, কনিকেল ফ্লাস্ক অথবা পাতন ফ্লাস্ক ব্যবহার করতে হয়।

(ii) ডেকন-90 হলো একটি পরিবেশ বান্ধব ডিটারজেন্ট, বিভিন্ন ধরণের ময়লা যেমন- গ্রিজ, আলকাতরা জাতীয় পদার্থ, সিলিকন তেল, পলিমারিক অবশেষ প্রভৃতি দূর করার জন্য ল্যাবরেটরির গ্লাস সামগ্রীতে ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন-০২: রাজঅম্ল (Aqua Regia) কি? এতে সোনা বিগলন প্রক্রিয়া বিক্রিয়াসহ লিখ। [JnU.2018-19]

উত্তর : নাইট্রিক এসিড ও গাঢ় হাইড্রোক্লোরিক এসিডের 1:3 আনুপাতিক মিশ্রণকে অম্লরাজ বা রাজ অম্ল বলে।

রাজ অম্লে সোনা বিগলন প্রক্রিয়া: $HNO_3 + 3HCl\ (conc) \rightarrow 2H_2O + NOCl + 2[Cl]..... \times 3;\ 2Au + 6[Cl] \rightarrow 2AuCl_3;$

$2AuCl_3 + 2HCl\ (conc) \rightarrow 2HAuCl_4;\ 3HNO_3 + 11HCl\ (conc) + 2Au \rightarrow 2HAuCl_4 + 6H_2O + 3NOCl$

গুরুত্বপূর্ণ লিখিত প্রশ্ন

প্রশ্ন-০১: বিভিন্ন কাচযন্ত্রের মধ্যে কোনগুলো মাত্রিক বিশ্লেষণে অপরিহার্য? [দি. বো. ১৭; কু. বো.,সি. বো. ১৭,১৬; চ. বো. ১৫;]

উত্তর : মেজারিং সিলিন্ডার, মেজারিং ফ্লাস্ক, ব্যুরেট, পিপেট, কনিকেল ফ্লাস্ক, ফানেল, ওয়াশ বোতল।

প্রশ্ন-০২: ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ বা ক্লিনিং মিক্চার বা পরিষ্কারক মিশ্রণ কী? [রা.বো. ২০১৬; চ.বো. ২০১৬]

উত্তর : **পরিষ্কারক মিশ্রণ** : ক্রোমিক এসিডকে পরিষ্কারক মিশ্রণ বলে। H_2SO_4 ও $K_2Cr_2O_7$ এর মিশ্রণই ক্রোমিক এসিড। একে ওয়াশিং মিশ্রণও বলা হয়।

প্রশ্ন-০৩: কর্ক ছিদ্র করার কাজে ব্যবহৃত যন্ত্রটির নাম কী? [চ.বো. ২০১৫]

উত্তর : কর্ক বোরার হলো কর্ক ছিদ্র করার কাজে ব্যবহৃত যন্ত্র।

REAL TEST — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

DU QUESTION

01. 10.50 mL তরল পরিমাপ করতে নিম্নের কোনটির ব্যবহার যথার্থ? [DU.19-20]

A. পিপেট B. মাপন সিলিন্ডার C. বুরেট D. আয়তনিক ফ্লাস্ক

Ans A Analysis বিভিন্ন প্রকার যন্ত্র ও তাদের সাধারণ আয়তন পরিমাপ:

যন্ত্রের নাম	সাধারণ আয়তন পরিমাপ
পিপেট	নির্দিষ্ট আয়তন সঠিকভাবে মাপতে ব্যবহৃত হয়।
মাপন সিলিন্ডার	(5, 10, 50, 100, 200, 250) ml
ব্যুরেট	যেকোন আয়তন (সাধারণত ১০-৫০মিলি) সূক্ষ্মভাবে মাপতে ব্যুরেট ব্যবহার করা হয়।
আয়তনিক ফ্লাস্ক	যেকোন আয়তনের দ্রবণ বানাতে ব্যবহৃত হয়।

02. কোন পদার্থ কাঁচের পাত্রকে ক্ষয় করে? [DU.2018-19;KU. 2016-17;JU-2016]

A. Aqua-regia B. HCl

C. HF D. H_3PO_4

Ans C Analysis HF কাঁচ পাত্রকে ক্ষয় করে কারণ F^- আয়ন কাঁচ পাত্রের উপাদানের সাথে বিক্রিয়া করতে পারে।

বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ: $SiO_2 + 4HF \rightarrow SiF_4 + 2H_2O$, তাই কাঁচ পাত্র ক্ষয় হয়।

03. 0.10 $molL^{-1}$ দ্রবণ থেকে নির্দিষ্ট আয়তনের 0.01 $molL^{-1}$ দ্রবণ তৈরিতে নিম্নের কোন সেটটি সবচেয়ে বেশী উপযুক্ত? [DU-Ka.2017-18]

A. Pipette and beaker

B. Pipette and volumetric flask

C. Measuring cylinder and volumetric flask

D. Burette and beaker

Ans B Analysis নির্দিষ্ট আয়তনের দ্রবণ তৈরিতে আয়তনিক ফ্লাস্ক ব্যবহৃত হয়। আয়তন নির্ভুলভাবে পরিমাপ করার জন্য পিপেট ব্যবহার করা হয়।

04. কাঁচপাত্রের কোন সেটটি সঠিকভাবে আয়তন মাপার জন্য উপযুক্ত? [DU-Ka. 2015-16]

A. Pipette and beaker

B. Burette and reagent bottle

C. Pipette and burette

D. Graduated pipette and conical flask

Ans C

JU QUESTION

01. সর্বোত্তম পরিষ্কারক হিসাবে ল্যাবরেটরিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [JU-A, Set-R: 2022-23;DAT. 19-20;BSMRSTU. 19-20;BU 15-16]

A. ডিটারজেন্ট B. সোডা

C. ক্রোমিক এসিড D. সালফিউরিক এসিড

Ans C Analysis ডিটারজেন্ট-ডেকস 90 হলো পরিবেশ বান্ধব পরিষ্কারক। ক্রোমিক এসিড হলো সর্বোত্তম পরিষ্কারক এবং তীব্র জারক।

02. ব্যুরেটের পরিষ্কার করতে ব্যবহৃত হয়? [JU-A, Set-G: 2022-23;DAT. 20-21]

A. ক্রোমিক এসিড B. সাবারন

C. ডিটারজেন্ট D. সোডিয়াম বাই কার্বনেট

Ans A Analysis ব্যুরেট সম্পর্কিত তথ্য:

- ব্যুরেট পরিষ্কার কাজে ক্রোমিক এসিড ($K_2Cr_2O_7$ + conc. H_2SO_4) ব্যবহার করা হয়।
- সাধারণত $25cm^3$ ও $50cm^3$ আয়তনের হয়ে থাকে এবং টাইট্রেশন এর কাজে ব্যবহার করা হয়।
- ক্ষুদ্রতম ভাগের আয়তন $0.1cm^3$।
- $0.1cm^3$ আয়তন পর্যন্ত তরলকে সুষ্ঠভাবে স্থানান্তর সম্ভব।

03. ক্লিনিং মিক্সার হলো– [JU-A, Set-E. 2020-21]

A. $K_2Cr_2O_7 + HCl$ B. $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$

C. $K_2Cr_2O_7 + KOH$ D. $KMnO_4 + H_2SO_4$

Ans B Analysis ক্লিনিং মিক্সার হলো ক্রোমিক এসিড ($K_2Cr_2O_7$ + H_2SO_4) এর মিশ্রণ।

04. ব্যুরেটের সাহায্যে সর্বনিম্ন কত আয়তন মাপা যায়? [JU-A, Set-E. 2020-21, D. 17-18;RU. 17-18]

A. 0.01 cm^3 B. 0.10 cm^3 C. 0.50 cm^3 D. 1.0 cm^3

Ans B Analysis ব্যুরেটের সর্বনিম্ন পাঠ 0.1 mL (cm^3)। এজন্য ব্যুরেট দ্বারা সর্বনিম্ন 0.10 cm^3 পর্যন্ত পরিমাপ করা যায়।

05. তরল সেকেন্ডারী পদার্থ গাঢ় HCl ও গাঢ় H_2SO_4 ওজন করা যায় কোনটিতে? [JU-D, Set-A. 2019-20]

A. ডিজিটাল ব্যালেন্সে B. মেজারিং সিলিন্ডারে

C. দুটোই D. কোনটিই নয়

Ans B Analysis মেজারিং সিলিন্ডার দিয়ে সাধারণত তরল পদার্থের পরিমাপ করা হয়।

CamScanner

06. ব্যুরেটের সাহায্যে কোন আয়তনটি স্থানান্তর করা সম্ভব? [JU-D: 2019-20]

A. 0.01 mL B. 0.05 mL
C. 0.005 mL D. 0.001 mL

Ans B Analysis ব্যুরেটের এক ফোঁটা তরলের আয়তন = 0.05mL

07. ভলিউমেট্রিক ফ্লাস্ক এর সঠিক ব্যবহার করা হয়.....। [JU-D.2016-17]

A. তরলের আয়তন পরিমাপে B. একটি নির্দিষ্ট আয়তনের দ্রবণ তৈরিতে
C. অম্ল ও ক্ষারের টাইট্রেশন কাজে D. তরল পদার্থের পাতন কাজে
E. বিপজ্জনক তরল সংরক্ষণের কাজে

Ans B Analysis নির্দিষ্ট আয়তনের প্রমাণ দ্রবণ তৈরীতে Volumetric Flask ব্যবহৃত হয়।

RU QUESTION

01. টাইট্রেশনে কোনটিকে টাইটার বলে? [RU-Science,Set-1: 2018-19]

A. ব্যুরেটের দ্রবণ B. পিপেটের দ্রবণ
C. কনিক্যাল ফ্লাস্কের দ্রবণ D. বিকারের দ্রবণ

Ans A Analysis **টাইট্রেট :** অজানা ঘণমাত্রার দ্রবণটিকে টাইট্রেট বলে। একে কনিক্যাল ফ্লাস্কে নেওয়া হয়।

টাইটার : প্রমাণ বা জানা ঘনমাত্রার দ্রবণকে টাইটার বলে। টাইট্রেশনের সময় একে ব্যুরেটে নেওয়া হয়।

পিপেট- দিয়ে দ্রবণ পরিমাপ করে কনিক্যাল ফ্লাস্কে নেওয়া হয়।

02. 6.5 mL দ্রবণ মাপার জন্য কোনটি সঠিক যন্ত্র? [RU-C1. 2017-18]

A. ব্যুরেট B. পিপেট
C. মেজারিং সিলিণ্ডার D. কনিক্যাল ফ্ল্যাস্ক

Ans B Analysis দাগাঙ্কিত পিপেট (ভগ্নাংশ মাপার জন্য) দ্বারা খুব কম আয়তনের দ্রবণ পরিমাপ করা যায়। তাছাড়া পিপেট দ্বারা তরল স্থানান্তর করা হয়।

CU QUESTION

01. নিচের কোন গ্লাস সামগ্রীটি 50 মি.লি 0.1N NaOH প্রস্তুতির জন্য যথার্থ? [CU-F$_1$.2016-17]

A. একটি 50 মি.লি. পরিমাপক বিকার
B. একটি 50 মি.লি. পরিমাপক কনিকেল ফ্লাস্ক
C. একটি 50 মি.লি. পরিমাপক গ্লাস সিলিন্ডার
D. একটি 50 মি.লি. পরিমাপক আয়তনিক ফ্লাস্ক
E. এদের যে কোনটি

Ans D Analysis নির্দিষ্ট আয়তনের প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুতিতে পরীক্ষাগারে সাধারণত বিকার, কনিকেল ফ্লাস্ক, গ্লাস সিলিন্ডার ও আয়তনিক ফ্লাস্ক (যথার্থ) ব্যবহার করা হয়।

DU AFFILIATED COLLEGE QUESTION

01. নিচের কোনটি সবচেয়ে সঠিক আয়তন মান দেয়? [DU-Tech. 2021-22]

A. বিকার B. কনিকেল ফ্লাস্ক
C. ব্যুরেট D. পিপেট

Ans D Analysis আয়তন সঠিকভাবে মাপার ক্রম: পিপেট > ব্যুরেট > মেজারিং সিলিন্ডার।

02. ল্যাবরেটরিতে 12.60 mL দ্রবণ মাপার জন্য কী ব্যবহার করা হয়? [DU-Tech. 2019-20]

A. মেজারিং সিলিন্ডার B. বিকার
C. বুরেট D. পিপেট **Ans D**

GST QUESTION (GENERAL)

01. কাঁচের যন্ত্রপাতিকে ইথানল দিয়ে ধৌত করতে হয় কারণ এর দ্বারা– [CoU. 2016]

A. অণুজীব দ্রবীভূত হয় B. দাগ মুছে যায়
C. ময়লা পরিস্কার হয় D. কাচ স্বচ্ছ হয় **Ans A**

02. স্প্যাচুলা কোন কাজে ব্যবহৃত হয়? [JnU. 2015-16]

A. আয়তন পরিমাপে B. ভর পরিমাপে
C. ঘনত্ব পরিমাপে D. তাপমাত্রা পরিমাপে **Ans B**

03. ল্যাবরেটরীতে গ্লাস সামগ্রী পরিষ্কারে সাধারণত ক্রোমিক এসিড ব্যবহার করা কারণ- [IU. 2014-

A. এটি সাবান তৈরীতে ব্যবহৃত হয়
B. এটি তীব্র জারক বলে ময়লা বা দাগকে নষ্ট করে
C. এটি তীব্র এসিড বলে ময়লা বা দাগকে পরিস্কার করে
D. কোনটিই নয় **Ans**

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01 কোনটি কাঁচপাত্র পরিষ্কারক হিসেবে ব্যবহৃত হয় না? [JUST-C: 2019-2

A. 6–10 ভাগ ইথানয়িক এসিড+পানি B. তরল অ্যামোনিয়া
C. ইথানল D. NaOH এর গাঢ় জলীয় দ্রবণ

Ans D Analysis গাঢ় NaOH কাঁচের মূল উপাদান SiO_2 এর সা বিক্রিয়ায় কাঁচ ক্ষয় করে।

02. কোন এসিডটি গ্লাসের যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করতে ব্যবহৃত হয় না? [JUST. 2018-19]

A. HF B. HCl C. H_2SO_4 D. HNO_3

Ans A Analysis HF কাচের সাথে বিক্রিয়া করে কাচের ক্ষয় করে।

03. নির্দিষ্ট আয়তনের কোন তরল পদার্থকে সঠিকভাবে মেপে এক পাত্র থেকে অ পাত্রে নেয়ার জন্য কী ব্যবহৃত হয়? [SUST-B.2016-17; BSMRSTU-Ka 2017-18]

A. কনিক্যাল ফ্লাস্ক B. মাপন সিলিন্ডার C. পিপেট
D. বিকার E. ব্যুরেট

Ans C Analysis এক পাত্র থেকে অন্য পাত্রে পরিমাপকৃত তরল নিতে পিপে ব্যবহৃত হয়।

04. ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত কাঁচের তৈরী যন্ত্রপাতি নিরাপদে পরিষ্কার করতে নিচের কোন বেশী ব্যবহৃত হয়? [BSMRSTU-H.2016-17]

A. $K_2Cr_2O_7$ B. লঘু H_2SO_4
C. Na_2CO_3 D. ($K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$)

Ans D Analysis ল্যাবরেটরিতে গ্লাস সামগ্রী পরিষ্কার করতে ক্রোমিক এসি ($K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4) এর মিশ্রণ ব্যবহৃত হয়।

05. 0.1M Na_2CO_3 দ্রবণ তৈরীতে প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতির মধ্যে কোনটি পড়ে না? [HSTU-A.2016-17]

A. পল-বুঙ্গি ব্যালেন্স B. ফানেল
C. 250ml আয়তনিক ফ্লাস্ক D. মাপন সিলিন্ডার **Ans B**

ENGINEERING QUESTION

01. রসায়ন পরীক্ষাগারে প্রচলিত ব্যুরেট দ্বারা সর্বনিম্ন কত আয়তন (mL) পরিমাপ করা যায়? [BUET: 2020-21, KUET-2016-17]

A. 0.01 B. 0.05 C. 0.1
D. 1.0 E. 2.0

Ans C Analysis ব্যুরেট সাধারণত 50mL আয়তনের হয়ে থাকে এবং প্রত্যেক mL দাগ 10টি সমান অংশে ভাগ করা থাকে।

02. তরল দ্রব্য ফুটানোর জন্য নিচের কোন পাত্রটি উত্তম হবে? [KUET. 2018-19]

A. বিকার B. কনিক্যাল ফ্লাস্ক C. চ্যাপ্টাতলী ফ্লাস্ক
D. গোলতলী ফ্লাস্ক E. পোর্সেলিন ক্রুসিবল **Ans D**

03. গ্লাস সামগ্রীর জন্য পরিষ্কারক মিশ্রণে থাকে- [BUTex-2016-17]

A. NH_3 B. HI C. K_2CrO_4 D. $K_2Cr_2O_7$

Ans D Analysis $K_2Cr_2O_7$+ গাঢ় H_2SO_4 এর মিশ্রণ ক্রোমিক এসিড।

04.

6-10 ভাগ ইথানোয়িক এসিড + H_2O	তরল অ্যামোনিয়া	ইথানল	NaOH এর গাঢ় জলীয় দ্রবণ
M	N	O	P

নিচের কোনটি গ্লাস ক্লিনার তৈরীর জন্য উপযোগী নয়? [KUET. 2015-16]

A. M B. N + M C. O+N+M
D. P E. N + O

Ans D Analysis NaOH এর গাঢ় জলীয় দ্রবণ কাঁচ ক্ষয়কারী। এটি কাঁচ পাত্রের সাথে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম সিলিকেট তৈরী করে। $2NaOH+SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3+H_2O$

05. নিম্নের কোনটি কাঁচ পরিষ্কারক এ ব্যবহৃত হয়? [BUTex. 2015-16]
A. লিকার NH_3 (Liquor NH_3) B. কঠিন NH_3(Solid NH_3)
C. NH_3 গ্যাস (NH_3 Gas) D. NH_4Cl
Ans A Analysis গ্লাস ক্লিনারে পরিষ্কারক হিসেবে (35-40)% লিকার অ্যামোনিয়া ব্যবহৃত হয়।

MAT, DAT & AFMC QUESTION

01. ক্রোমিক এসিড দ্বারা ব্যুরেট পরিষ্কার করাকালীন কিরূপ বিক্রিয়া ঘটে? [MAT: 2022-23;DU-A_JU-A. Set-C. 2020-21]
A. প্রতিস্থাপন B. নিষ্ক্রিয়করন
C. বিজারন D. জারন
Ans D Analysis ক্রোমিক এসিড দ্বারা জারণ বিক্রিয়া:
$K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4H_2O + 3[O]$
- ক্রোমিক এসিড ($H_2SO_4 + K_2Cr_2O_7$) দ্বারা কাঁচপাত্র পরিষ্কার করার সময় কাঁচপাত্রে লেগে থাকা রাসায়নিকের সাথে ক্রোমিক এসিডের জারণ ঘটে।
- ক্রোমিক এসিড একটি তীব্র জারক। বিক্রিয়াকালে [O] উৎপন্ন করে। তৈল জাতীয় ময়লা পদার্থকে অক্সিজেন জারিত করে ময়লা দূর করে থাকে।

02. 0.1 M HCl দ্রবণ প্রস্তুতের জন্য ঘনকৃত HCl পরিমাপ করতে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [MAT. 2020-21]
A. Wash bottle B. Measuring Cylinder
C. Volumetric flask D. Pipette
Ans B Analysis মেজারিং সিলিন্ডার বা মাপন সিলিন্ডার:
- সিলিন্ডারের গায়ে cm^3 বা mL দাগাঙ্কিত থাকে।
- এটি সাধারনত $5cm^3$, $10cm^3$, $50cm^3$, $100cm^3$, $200cm^3$, $250cm^3$, $500cm^3$, $1000cm^3$ এর হয়ে থাকে।
- নির্দিষ্ট আয়তনের গাঢ় এসিড ও পানি পরিমাপ করার জন্য ব্যবহৃত হয়।
- সর্বনিম্ন 1mL তরল এটি দ্বারা মাপা যায়।
- তরল পরিমাপের শেষে "তরলের সর্ব নিম্ন বক্রতল" দেখে আয়তনের পাঠ নিতে হয়।

03. ব্যুরেট ও পিপেট তৈরিতে কোন কাঁচ ব্যবহৃত হয়? [DAT. 2019-20]
A. পাইরেক্স B. সিলিকা C. বোরোসিলিকেট D. ফ্লিন্ট
Ans A Analysis পাইরেক্স বা শক্ত গ্লাস দিয়ে তৈরি সামগ্রী হলো বিকার, কনিকেল ফ্লাস্ক, পিপেট, ব্যুরেট, মেজারিং সিলিন্ডার, মেজারিং ফ্লাস্ক বা আয়তনিক ফ্লাস্ক, গোলতলি ফ্লাস্ক, পাতন ফ্লাস্ক প্রভৃতি।

04. দ্রবণ স্থানান্তরের জন্য নিচের কোনটি অপরিহার্য? [DAT. 2019-20]
A. বিকার B. টেস্টটিউব C. পিপেট D. ফানেল
Ans C Analysis পরীক্ষাগারে একটি নির্দিষ্ট আয়তনের কোনো প্রস্তুত বা প্রমাণ দ্রবণকে এক পাত্র থেকে অপর পাত্রে স্থানান্তর করার কাজে পিপেট ব্যবহৃত হয়।

05. নাড়ানি হিসাবে গ্লাস রডের বিকল্প নিচের কোনটি? [MAT. 2018-19]
A. রাবার রড B. টেফলন রড
C. সিরামিক রড D. পলিভিনাইল রড
Ans B Analysis টেফলন অত্যন্ত শক্ত, তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী। ফলে নাড়ানি কাজে ব্যবহৃত হয়।

06. ব্যুরেটের অভ্যন্তরে গ্রিজ বা তৈলাক্ত পদার্থ দূর করার জন্য কী ব্যবহার করা হয়? [MAT.2016-17]
A. $K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4 B. গাঢ় $K_2Cr_2O_7$ ও হালকা H_2SO_4
C. $K_2Cr_2O_7$ ও H_2SO_4 D. গাঢ় $K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4
Ans A Analysis ব্যুরেট পরিষ্কার করার সর্বোত্তম পন্থা হল ক্রোমিক এসিড ($K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4 এর মিশ্রণ) দ্বারা ধৌতকরণ। ক্রোমিক এসিড দ্বারা ধৌত করার পর ব্যুরেটটিকে আবার পানিতে ধুয়ে নিতে হয়।

HSC BOARD QUESTION

01. স্প্যাচুলা কোন কাজে ব্যবহৃত হয়? [সি.বো. ২০১৯]
A. আয়তন পরিমাপে B. ভর পরিমাপে
C. ঘনত্ব পরিমাপে D. তাপমাত্রা নির্ণয়ে
Ans B

02. ল্যাবরেটরিতে কাচের যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করার জন্য ব্যবহার করা হয়- [সকল বোর্ড.২০১৮]
i. H_2SO_4 ii. $K_2Cr_2O_7$ iii. $CHCl_3$
নিচের কোনটি সঠিক?
A. i ও ii B. ii ও iii
C. i ও iii D. i, ii ও iii
Ans A

03. দ্রবণের আয়তন সঠিকভাবে পরিমাপের জন্য নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? [সকল বোর্ড.২০১৮]
A. পিপেট ও মেজারিং সিলিন্ডার
B. ব্যুরেট ও পিপেট
C. ব্যুরেট ও দাগকাটা বিকার
D. দাগকাটা বিকার ও মেজারিং সিলিন্ডার
Ans B

04. ব্যুরেট রিন্স (rinse) করতে ক্রোমিক এসিড ব্যবহার করা হয় কেন? [চ.বো. ২০১৭]
A. এর শক্তিশালী জারণমান বিদ্যমান B. এটি ক্ষয়কারক
C. শক্তিশালী বিজারক D. এর নিরুদন ধর্ম বিদ্যমান
Ans A Analysis দ্রষ্টব্য: প্রশ্নটিতে 'রিন্স' শব্দের পরিবর্তে 'তৈলাক্ত পদার্থ বা গ্রিজ পরিষ্কার' হবে। তখন উত্তর হবে (ক)। উল্লেখ্য ব্যুরেট রিন্স (rinse) করা হয় সংশ্লিষ্ট টাইট্রেশনে ব্যবহৃত ও ব্যুরেটে নেয়ার উপযুক্ত প্রমাণ দ্রবণ দিয়ে। রিন্স করার কারণ হলো পানি দিয়ে ব্যুরেট ধুয়ে নেয়ার পর ব্যুরেটের ভেতরের গায়ে লেগে থাকা পানিকে প্রমাণ দ্রবণ দিয়ে ধুয়ে নিতে; প্রমাণ দ্রবণে যেন ঐ পানি না মিশে।]

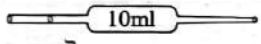
05. ব্যুরেটের পর পর ক্ষুদ্রতম দুই দাগের পার্থক্য কত মি.লি.? [চা.বো. ২০১৭]
A. 1.0 B. 0.1
C. 0.01 D. 0.001
Ans B

06. 10.5 mL $KMnO_4$ দ্রবণ সঠিকভাবে মেপে নিতে কোনটির ব্যবহার উত্তম হবে? [চ.বো. ২০১৭]
A. আয়তনিক ফ্লাস্ক B. ব্যুরেট
C. কনিকেল ফ্লাস্ক D. পিপেট
Ans D

07. ব্যুরেটের সাহায্যে সর্বনিম্ন যে আয়তন পরিমাপ করা যায়? [দি.বো. ২০১৭]
i. 0.1 cm^3 ii. $0.1 \times 10^{-3} dm^3$
iii. $0.1 \times 10^{-6} m^3$
নিচের কোনটি সঠিক?
A. i ও ii B. ii ও iii
C. i ও iii D. i, ii ও iii
Ans D

08. কোনটি দ্রবণ স্থানান্তরের জন্য অপরিহার্য? [য.বো. ২০১৭]
A. টেস্টটিউব B. পিপেট
C. ফানেল D. বিকার
Ans B

09. টাইট্রেশনকালে তরলের আয়তন সূক্ষ্মভাবে পরিমাপের জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়? [কু.বো. ২০১৭]
A. পিপেট ও কনিকেল ফ্লাস্ক B. ব্যুরেট ও পিপেট
C. মেজারিং সিলিন্ডার ও কনিকেল ফ্লাস্ক D. ব্যুরেট ও মেজারিং ফ্লাস্ক
Ans B

10. 

যন্ত্রটির নাম কী? [চ.বো. ২০১৬ ; চা.বো.২০১৫]
A. ব্যুরেট B. পিপেট
C. মাপচোঙ D. ফানেল
Ans B

11. ক্রোমিক এসিডের সাহায্যে কাচপাত্র পরিষ্কার করার সময় কোন ধরনের বিক্রিয়া ঘটে? [দি.বো. ২০১৬ ; চ.বো.২০১৫]
A. বিজারণ B. প্রতিস্থাপন
C. জারণ D. প্রশমন
Ans C

12. 0.1 M HCl দ্রবণ তৈরিতে গাঢ় HCl এসিড পরিমাপের জন্য তোমার ব্যবহার করতে হবে- [দি.বো. ২০১৬ ; চা.বো.২০১৫]
A. আয়তনিক ফ্লাস্ক B. পিপেট
C. মাপন সিলিন্ডার D. ওয়াশ বোতল
Ans C

13. সূক্ষ্মভাবে স্বল্প আয়তন তরল পরিমাপ করতে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [ব.বো. ২০১৬]
A. মেজারিং সিলিন্ডার B. আয়তনিক ফ্লাস্ক
C. ব্যুরেট D. কনিকেল ফ্লাস্ক
Ans C

CONCEPT 03 বিভিন্ন ল্যাবরেটরী ব্যালেন্সের নির্ভুল ব্যবহার

ITEM-01 ব্যালেন্স ও তুলাদন্ড:

পল বুঙ্গি ব্যালেন্স	তুলাদন্ড	ডিজিটাল ব্যালেন্স (২ ডিজিট ও ৪ ডিজিট)
• পল বুঙ্গি ব্যালেন্সের সাহায্যে 0.0001g পর্যন্ত ওজন মাপা যায়(চার দশমিক) • খুব সূক্ষ্ম পরিমাপে পল বুঙ্গি ব্যালেন্স যন্ত্র ব্যবহার না করাই ভাল। • পল-বুঙ্গি নিক্তির বেদী ইবোনাইটের তৈরি • ওজন বক্সে যে ওজন থাকে তার সাহায্যে পল-বুঙ্গি নিক্তিতে দুই দশমিক স্থান পর্যন্ত ভর মাপা যায়। • পল-বুঙ্গি নিক্তিতে সর্বাধিক ভরের বাটখারার ভর 200g আর সর্বনিম্ন ভরের বাটখারা → 5 mg। • পল-বুঙ্গি নিক্তিতে সর্বোচ্চ 100g ভরের বস্তুর ভর নির্ণয় করা উচিত	• তুলাদন্ড অংশটি ১০টি ভাগে বিভক্ত বা আবার প্রতিটি ক্ষুদ্র ১০ ভাগে বিভক্ত। • তুলাদন্ড তৈরিতে অ্যালুমিনিয়াম/ পিতল ব্যবহৃত হয়। • তুলাদন্ডের গাঠনিক উপাদান → পিতল। • তুলাদন্ডে দুইটি স্ক্রু থাকে । • তুলাদন্ডের নির্দেশক স্কেল শূন্য চিহ্নে স্থাপন করা হয় কী ভাবে → স্ক্রু ব্যবহার করে।	• টপ লোডিং ব্যালেন্স নামেও পরিচিত। • ডিজিটাল ব্যালেন্স সূক্ষ্ম ও দ্রুত পাঠ দিতে পারে। • ডিজিটাল যন্ত্রের ক্ষেত্রে 2, 3, 4 ডিজিটের যন্ত্র ব্যবহার করা যায়। চার ডিজিটের ক্ষেত্রে সর্বনিম্ন 0.0001g পর্যন্ত পরিমাপ করা যায়। • ডিজিটাল মেশিনে পাঠ নেয়ার সময় অবশ্যই কাগজ বা অন্য পাত্র ব্যবহার করতে হয়। • ল্যাবরেটরিতে দুই ডিজিটের ডিজিটাল নিক্তি সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়।

SAQ Short Ans. Questions WRITTEN SUGGESTION BAQ Broad Ans. Questions

গুরুত্বপূর্ণ লিখিত প্রশ্ন

[চ.বো. ২০১৯; কু.বো. ২০১৫; সি.বো. ২০১৭, ২০১৯; ব.বো. ২০১৭]

প্রশ্ন-০১ : রাইডার ধ্রুবক কী?

উত্তর : রাইডার ধ্রুবক : প্রতিটি রাইডারের জন্য নির্দিষ্ট ভরভিত্তিক একটি স্থির সংখ্যাসূচক মান গণনা করা যায়। এ স্থির মানকে ঐ রাইডারের রাইডার ধ্রুবক বলে।

[অভিন্ন প্রশ্ন ২০১৮]

প্রশ্ন-০২ : 4-ডিজিট ব্যালেন্স কী?

উত্তর : খুব অল্প পরিমাণ রাসায়নিক উপাদান পরিমাপের ক্ষেত্রে অতি-সংবেদনশীল ব্যালেন্সটিই হলো 4-ডিজিট ব্যালেন্স।

REAL TEST ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

RU QUESTION

01. একটা 4 ডিজিট ব্যালেন্স দ্বারা সর্বনিম্ন কত গ্রাম ওজন পরিমাপ করা যায়? [RU-H$_1$.2017-18; CU-A.2017-18]

A. 0.1 gm B. 0.01 gm
C. 0.001 gm D. 0.0001 gm

Ans D **Analysis** 2-ডিজিট পাল্লা দিয়ে 0.01g, 3-ডিজিট পাল্লা দিয়ে 0.001g এবং 4-ডিজিট পাল্লা দিয়ে 0.0001g পদার্থ মাপা যায়।

GST QUESTION (GENERAL)

01. পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সের 5mg রাইডার ব্যবহার করে ব্যালেন্সটির সূক্ষ্মতম পরিমাপের ক্ষমতা কত পর্যন্ত? [CoU. 2015-16]

A. 0.1 g
B. 0.005 g
C. 0.0001 g
D. 0.5 g

Ans C

HSC BOARD QUESTION

01. নিচের কোনটি 4 ডিজিট ব্যালেন্সের মাপ? [ব.বো. ২০১৭]

A. 1.024 B. 10.24
C. 22.1202 D. 2212.02

Ans C

02. পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সের সূক্ষ্ম-পরিমাপের ক্ষমতা কত পর্যন্ত? [চ.বো. ২০১৬]

A. 0.1 g B. 0.01 g
C. 0.003 g D. 0.0001 g

Ans D

03. পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সের ক্ষেত্রে 10 mg রাইডার ব্যবহার করা হলে তখন রাইডার ধ্রুবকের মান নিচের কোনটি? [ব.বো.; ব.বো. ২০১৬]

A. 0.0001 g B. 0.001 g
C. 0.0002 g D. 0.002 g

Ans C

04. পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সের জন্য নয় কোনটি? [ব.বো. ২০১৫]

A. Tare B. Pointer
C. Rider D. Agate plate

Ans A

CONCEPT 04 সেমিমাইক্রো, মাইক্রো ও ম্যাক্রো অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতি

☒ গুণগত বিশ্লেষণ তিন প্রকার। যথাঃ ◆ সেমিমাইক্রো পদ্ধতি। ◆ মাইক্রো পদ্ধতি। ◆ ম্যাক্রো অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতি।

ITEM-01 ম্যাক্রো, সেমিমাইক্রো ও মাইক্রো বিশ্লেষণের মধ্যে তুলনা:

বিষয়	ম্যাক্রো	সেমিমাইক্রো	মাইক্রো
গৃহীত বস্তুর ভর	0.5 g থেকে 2.05 g বস্তু ব্যবহৃত হয়।	50 mg থেকে 200 mg বস্তু ব্যবহৃত হয়।	5 mg থেকে 20 mg বস্তু বিশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়।
দ্রবণের আয়তন	20 mL–30mL দ্রবণ বিশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়।	2 mL–4mL দ্রবণ বিশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়।	0.2 mL-1.0 mL দ্রবণ বিশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়।
তরল পরিমাপক যন্ত্র	মেজারিং সিলিন্ডার।	সেমি মাইক্রো ক্যাপিলারি টিউব।	মাইক্রো কেপিলারি টিউব ব্যবহৃত হয়।
ব্যবহৃত H_2S এর উৎস	কিপ যন্ত্রে FeS ও লঘু H_2SO_4 থেকে উৎপন্ন ও জমা H_2S ব্যবহৃত হয়।	থায়ো অ্যাসিট্যামাইড (CH_3CSNH_2) থেকে বিক্রিয়া পরিবেশ H_2S উৎপন্ন ও ব্যবহৃত হয়।	মাইক্রো বিশ্লেষণ সাধারন অধঃক্ষেপণ পদ্ধতিসহ বেয়ার ল্যাম্বার্ট সূত্রভিত্তিক উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন ক্রোমাটোগ্রাফি ও স্পেকট্রোমেট্রিতে ব্যবহৃত হয়।
পরিবেশের ওপর প্রভাব	ম্যাক্রো পদ্ধতিতে বর্জ্য কেমিকেল বেশি হওয়ায় পরিবেশে অধিক ক্ষতিকর প্রভাব পড়ে।	সেমি মাইক্রো পদ্ধতিতে বর্জ্য কেমিকেল কম এবং H_2S বাতাসে মিশে না। তাই পরিবেশ দূষণ কম হয়।	মাইক্রো বিশ্লেষণে বর্জ্য কেমিকেল নগণ্য। তাই পরিবেশ দূষণের মাত্রা নগণ্য।
পরীক্ষাকালীন সময়	ম্যাক্রো বিশ্লেষণে সময় বেশি লাগে।	সেমি মাইক্রো বিশ্লেষণে সময় কম লাগে।	

CamScanner

REAL TEST — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

RU QUESTION

01. ডিস্টিলড ওয়াটারের ক্যালিব্রেশন কোনটি? [RU.2016-17]
A. 10 ড্রপ B. 20 ড্রপ C. 30 ড্রপ D. 40 ড্রপ **Ans C**

GST QUESTION (GENERAL)

01. মাইক্রো অ্যানালাইটিক পদ্ধতিতে কোন ভরের রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহৃত হয়? [CoU.2016-17]
A. 0.5g B. 0.50mg
C. 5mg D. 10mg
Ans C Analysis 5-20 mg পদার্থ মাইক্রো বিশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়।

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. সেমিমাইক্রো অ্যানালাইটিক পদ্ধতিতে যে রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহৃত হয় তার ভর ও আয়তন কত? [JUST.2015-16]
A. 0.5^{-1}; 10mL B. 50mg; 1mL
C. 5mg; 0.1mL D. 1gm; 10mL
Ans B Analysis সঠিক আয়তন 2-4 mL

MAT, DAT & AFMC QUESTION

02. সেমি মাইক্রো পদ্ধতিতে ব্যবহৃত H_2S গ্যাসের উৎস কোনটি? [MAT: 2022-23;DAT. 2022-23;CoU-B. 19-20;PUST. 17-18]
A. $H_2NCSNH_2 + H_2O$ B. FeS + লঘু H_2SO_4
C. $FeSO_4$ + লঘু H_2SO_4 D. $CH_3CSNH_2 + H_2O$
Ans D Analysis সেমিমাইক্রো পদ্ধতিতে বিকারক হিসেবে বিষাক্ত H_2S গ্যাস ব্যবহার না করে এর পরিবর্তে থায়ো অ্যাসিট্যামাইড ব্যবহৃত হয়। এটি গরম পানির সাথে বিক্রিয়া করে দ্রবণে H_2S উৎপন্ন করে, যার প্রায় সম্পূর্ণ অংশ দ্রবণে থেকে যায় বা বিক্রিয়া করে। ফলে আবহাওয়া H_2S দ্বারা দূষিত হয় না।

$$CH_3CSNH_2(aq) + H_2O(l) \xrightarrow{\Delta} CH_3CONH_2(aq) + H_2S(g)$$

HSC BOARD QUESTION

01. সেমি মাইক্রো পদ্ধতিতে H_2S গ্যাস সরাসরি ব্যবহার না করে নিচের কোনটি ব্যবহার করা হয়? [ব.বো.,সি.বো., দি. বো. ২০১৯;সি.বো. ২০১৬; দি.বো. ২০১৭]
A. CH_3COOH B. CH_3CSNH_2
C. CH_3CONH_2 D. PbS **Ans B**

02. সেমি মাইক্রো পদ্ধতিতে ব্যবহৃত নমুনার পরিমাণ কত? [ব.বো. ২০১৯]
A. (1-2) mg B. (10-100) mg
C. (1-2) g D. (10-100) g **Ans B**

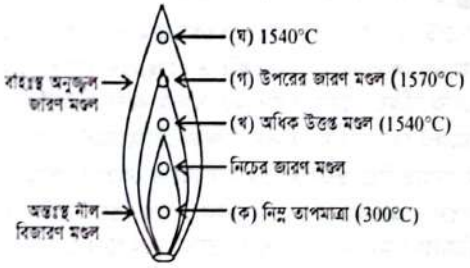
03. মাইক্রো বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে ব্যবহৃত নমুনা বা স্যাম্পলের পরিমাণ কত? [মা. বো. ২০১৮]
A. 0.5 kg B. 1.0 g C. 5.0 mg D. 50 mg **Ans C**

04. সেমিমাইক্রো পদ্ধতিতে ব্যবহৃত নমুনার ক্ষেত্রে গ্রহণযোগ্য নমুনার ভর কত? [কু.বো.; ব.বো. ২০১৬]
A. 60 mg B. 250 mg C. 260 mg D. 40 mg **Ans A**

05. মাইক্রো বিশ্লেষণী পদ্ধতিতে ব্যবহৃত হয় না– [রা.বো. ২০১৫]
A. TLC B. Dropping Tube
C. NMR D. Capilary tube
Ans A Analysis মাইক্রো বিশ্লেষণী পদ্ধতিতে ব্যবহৃত কাচ ও প্লাস্টিকের যন্ত্রপাতির মধ্যে মাইক্রো কনিক্যাল ফ্লাস্ক, মাইক্রো বিকার, মাইক্রো প্লাটিনাম ক্রুসিবল, মাইক্রো প্লাটিনাম স্প্যাচুলা, ইলেক্ট্রনিক ডিজিটাল ব্যালান্স, ক্যাপিলারি গলনাঙ্ক যন্ত্র ইত্যাদি রয়েছে। এছাড়া মাইক্রো পদ্ধতিতে যৌগের পৃথকীকরণ, পরিমাণগত বিশ্লেষণ ও গাঠনিক কাঠামো নির্ণয়ে ব্যবহৃত উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন যন্ত্রপাতি হল: HPLC, GPLC, IR, UV-Vis, NMR, Fluorescence, Mass spectrum, DSC, AAS, X-ray diffraction.

CONCEPT 05 — নিরাপদে ল্যাব সামগ্রীতে তাপ দেওয়ার কৌশল

❖ আবিষ্কার → ১৮৫৫ রবার্ট বুনসেন।
❖ বার্নারের মুখে অগ্নি সংযোগে নীলাভ শিখা জ্বলে।
❖ পোর্সেলিন বাটির অপর নাম- ক্রুসিবল
❖ বার্নারের তাপ দেওয়ার ক্ষেত্রে জারণ শিখা বেছে নেওয়া হয়।
❖ স্পিরিট ল্যাম্প এ জ্বালানি হিসেবে মিথিলেটেড স্পিরিট ব্যবহার করা হয়।
❖ পোর্সেলিন বাটিতে সর্বোচ্চ 1500° C বা 1570°C বা 1600°C পর্যন্ত তাপ দেয়া যায়।
❖ অল্প তাপে (<100°C) নমুনা উত্তপ্ত করতে ওয়াটার বাথ ব্যবহার করা হয়।



বুনসেন বার্নার	স্পিরিট ল্যাম্প
১. গঠন : ৩টি অংশ আছে। B ⟶ Base বা নিচের অংশ R ⟶ Ring বা ছিদ্রযুক্ত বায়ু নিয়ন্ত্রক রিং B ⟶ Burner Tube বা পার্শ্ব ছিদ্রযুক্ত বার্নার টিউব।	১. গঠন : সাধারণ গঠনে স্পিরিট ল্যাম্পের। এই প্রদীপ কাচ বা ধাতব পাত্রের হয় যেখানে সলিতা যুক্ত থাকে।
২. শিখা: i. অনুজ্জ্বল শিখা/দীপ্তিহীন শিখা : (ক) অন্তঃস্থ বিজারণ মণ্ডল: এর ভেতরের অংশ নীল বর্ণের হয়, এখানে CO বিজারক পদার্থ থাকে। (খ) বহিঃস্থ জারণ মণ্ডল: এখানে জ্বালানি দহনের অতিরিক্ত O_2 কিছুটা থাকে। বহিঃস্থ জারণ শিখার তাপমাত্রা 1570°C পর্যন্ত হয়। ii. উজ্জ্বল শিখা/দীপ্তিমান শিখা: অদগ্ধ কার্বন শীষ কালি উৎপন্ন করে।	২. শিখা : এতে সবসময় অনুজ্জ্বল শিখা সৃষ্টি হয় এবং ল্যাবে স্বল্প তাপ সরবরাহ হয়।
৩. জ্বালানী: প্রাকৃতিক গ্যাস বুনসেন বার্নারের জ্বালানী।	৩. জ্বালানী: এতে মিথিলেটেড স্পিরিট জ্বালানী হিসেবে দেওয়া হয়। স্পিরিট হিসেবে ইথানল নেওয়া হয়।

Forms 4/A- An Exclusive Parallel Text Book of Chemistry

CamScanner

REAL TEST — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

DU QUESTION

01. বুনসেন বার্ণারে জারণ শিখার তাপমাত্রা কোনটি? [DU. 2019-20]

A. 1500°C B. 1600°C
C. 1700°C D. 1800°C

Ans B Analysis বুনসেন বার্নারের বায়ুপথ খোলা রেখে অগ্নিসংযোগ করলে অনুজ্জ্বল শিখা উৎপন্ন হয়। এ শিখাকে জারণ শিখাও বলে। এতে অদগ্ধ কার্বন কণা থাকেনা এবং প্রচুর তাপ (1600°C) সৃষ্টি হয়। তবে এর সঠিক মান 1570°C।

JU QUESTION

01. Roaring blue flame এর তাপমাত্রা কত পর্যন্ত হয়? [JU.2015-16]

A. 500°C B. 700°C
C. 800°C D. 1450°C **Ans A**

RU QUESTION

01. গরম বস্তু ঠান্ডা করতে কোনটি অধিক উপযোগী? [RU-H,.2017-18]

A. শীতল বাতাস B. শীতল পানি
C. বরফ D. সবগুলো সমান

Ans B Analysis বরফ ব্যবহারে কাঁচের পাত্র ফেটে যাবে। তাই সাধারণত শীতল পানি অধিক উপযোগী এবং নিরাপদ।

GST QUESTION (GENERAL)

01. পোর্সেলিন বাটির অপর নাম কি? [KU.2015-16]

A. কনিক্যাল ফ্লাস্ক B. গোলতলি ফ্লাস্ক
C. ক্রুসিবল D.বিকার **Ans C**

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. ল্যাবরেটরিতে সাধারণত কোন প্রকার শিখার সাহায্যে তাপ দেওয়া হয়? [JISTU-A.2016-17]

A.জারণ শিখা B. দীপ্ত শিখা C. উজ্জ্বল শিখা D. বিজারণ শিখা

Ans A Analysis বার্নারের মুখে অগ্নিসংযোগ করলে গ্যাস নীলাভ শিখায় জ্বলে উঠে। এ শিখার নাম জারণ শিখা বা অনুজ্জ্বল শিখা।

MAT, DAT & AFMC QUESTION

01. অগ্নি শিখার সবার উপরে স্তরের নাম কি? [DAT: 2022-23;RU. 15-16]

A. বিজারণ মণ্ডল B. উত্তপ্ত মণ্ডল C. জারণ শিখা D. শীতল মণ্ডল

Ans C Analysis বুনসেন বার্নারে অনুজ্জ্বল শিখার জ্বালানী গ্যাসের পূর্ণ দহনের পর কিছু অক্সিজেন অতিরিক্ত থাকে এবং তা বস্তুকে জারণে সাহায্য করে বলে অনুজ্জ্বল শিখায় উপরের এই অংশকে জারণমন্ডল বলে।

02. স্পিরিট ল্যাম্প সম্পর্কে সত্য কোনটি? [MAT. 2018-19]

A. সাশ্রয়ী B. শিখার তাপমাত্রা কম
C. শিখা নিয়ন্ত্রণ করা যায় D. মিথানল এর জ্বালানি

Ans B Analysis স্পিরিট ল্যাম্পে কাঁচ বা ধাতুর পাত্রে স্পিরিট (ইথানল) নিয়ে কাপড়ের সলতে ঢুকিয়ে অগ্নিসংযোগ করা হয়। এটি মূলত একটি সাধারণ প্রদীপ। এতে স্পিরিট জ্বালিয়ে শিখা উৎপন্ন করা হয় এবং সৃষ্ট অল্প তাপে খুব সাধারণ পরীক্ষাগুলো করা যায়।

HSC BOARD QUESTION

01. কোনটিতে তাপ দেওয়ার জন্য তারজালি ব্যবহার হয় না? [ব. বো. ২০১৭]

A. টেস্টটিউব B. কনিক্যাল ফ্লাস্ক
C. বিকার D. পোর্সেলিন বাটি **Ans A**

CONCEPT 06 — রিয়েজেন্ট বোতল ও রাসায়নিক দ্রব্যের নিরাপদ সংরক্ষণ

ITEM-01 রিয়েজেন্ট বোতল ব্যবহারের কৌশল:

- ল্যাবরেটরিতে রিয়েজেন্ট বোতলকে কোন ক্রম অনুসারে সাজাতে হবে? → MSDS/ Material Safety Data Sheet.
- রিয়েজেন্ট থেকে সৃষ্ট উৎপাদ প্রকৃতিতে কী হিসেবে থাকে? → বর্জ্য।
- আলোক সক্রিয় রিয়েজেন্ট রাখা হয় -বাদামি বর্ণের বোতলে।
- রিয়েজেন্ট বোতলের ঘন এসিড বা ক্ষয়কারী রিয়েজেন্ট কে কোন আয়তনের বোতলে রাখা হয়? → 30mL ও 60mL
- কম ব্যবহৃত রিয়েজেন্টগুলো কোন আয়তনের বোতলে রাখতে হয় → 60mL, 500mL।
- মূল্যবান ও অপেক্ষাকৃত কম স্থিতিশীল রিয়েজেন্টগুলোকে কত আয়তনের রিয়েজেন্ট বোতলে রাখা হয়? → 30mL
- জাতিসংঘের অধীনে "পরিবেশ ও উন্নয়ন" সম্মেলনের স্লোগান "One Chemical One Label World wide"

ITEM-02 রাসায়নিক দ্রব্যের ঝুঁকি এবং ঝুঁকি নির্দেশক সতর্কীকরণ চিহ্ন:

পদার্থ	ইংরেজি নাম	চিহ্ন
ক্ষতিকারক	Harmful (Xn)	
উত্তেজক	Irritant (Xi)	
বিষক্রিয়াযুক্ত	Toxic (T)	
দাহ্যপদার্থ	Flammable (F)	

পদার্থ	ইংরেজি নাম	চিহ্ন
ক্ষতসৃষ্টিকারী	Corrosive (C)	
তেজস্ক্রিয়তা	Radioactive (R)	
ধূমপান নিষেধ	No Smoking	
ফার্স্ট এইড বক্স	First Aid Box	

CamScanner

পদার্থ	ইংরেজি নাম	চিহ্ন
জারক	Oxidizing (O)	
বিস্ফোরক	Explosive (E)	
পরিবেশ দূষণকারী	Environmentally Toxic (N)	

পদার্থ	ইংরেজি নাম	চিহ্ন
অগ্নি প্রতিরোধক কম্বল	Fire Blanket	
নির্গমন	Exit	
দূরে থাকুন/সাবধান	Keep Out	

ITEM-03 বিভিন্ন বিষাক্ত উপাদানের বিকল্প উপাদান:

বিষাক্ত উপাদান		বিকল্প উপাদান	
নাম	সংকেত	নাম	সংকেত
ক্লোরোফরম	$CHCl_3$	হেক্সেন	C_6H_{14}
কার্বন টেট্রাক্লোরাইড	CCl_4	হেক্সেন	C_6H_{14}
বেনজিন	C_6H_6	টলুইন	$C_6H_5–CH_3$
2-বিউটানল	$CH_3–CH(OH)–CH_2–CH_3$	1-বিউটানল	$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$
জাইলিন	$C_6H_4(CH_3)_2$	টলুইন	$C_6H_5–CH_3$
পটাসিয়াম	K	ক্যালসিয়াম	Ca
লেড ক্রোমেট	$PbCrO_4$	পটাসিয়াম কার্বনেট	K_2CO_3

ITEM-04 ক্ষতিকর বা বিপজ্জনক রাসায়নিক দ্রব্য:

যৌগ	ঝুঁকি বা বিপদ (R)
পাইরোফোবিক পদার্থ	যে সকল পদার্থ বায়ুতে স্বতঃস্ফূর্ত ভাবে প্রজ্বলিত হয় যেমন: Li, Na, $NaAlH_4$, ফসফরাস ইত্যাদি
অত্যন্ত দাহ্য পদার্থ	পার-অক্সাইড, অ্যাজাইড, ডায়াজোনিয়াম লবণ, নাইট্রো ও নাইট্রোসো যৌগ, অ্যালকোহলসমূহ, টলুইন, ইথার, পেট্রোলিয়াম, অ্যারোসল, অ্যাসিটোন, n-হেক্সেন, THF ইত্যাদি
বিস্ফোরক পদার্থ	পিকরিক এসিড, জৈব পার-অক্সাইড, নাইট্রোগ্লিসারিন, MnO_2, TNT
ক্ষতিকর	NaOH, KOH (চোখ), HCl, H_2SO_4, HF (চর্ম), এসিড সমূহ , ফরমালিন, টলুইন, জাইলিন
ক্ষয়কারী	পারঅক্সাইড, লিকার অ্যামোনিয়া, তীব্র খনিজ এসিড (HCl, HNO_3 ,H_2SO_4) তীব্র ক্ষার (NaOH, KOH)
জন্ডিস বা লিভার সিরোসিস	ক্লোরোফরম, ক্লোরোমিথেন, এবং ক্লোরোইথেন যা হ্যালোজেন যুক্ত যৌগ
পানি সক্রিয়	CaC_2, Li, Mg, K, Na, PCl_3, $SOCl_2$
পরিবেশের জন্য ঝুকিপূর্ণ	ভারী ধাতু, বেনজিন, টলুইন, পারঅক্সাইড, NH_3, Cl_2, SO_2
ক্যান্সার এর জন্য দায়ী	ক্যান্সার সৃষ্টিকারী যৌগসমূহ হল: সায়ানাইড ও সালফাইড লবণ, HCHO, CS_2 মার্কারি সায়ানাইড, Cl_2, F_2, HCl, NO
বিস্ফোরক	জৈব পার-অক্সাইড, ভারী ধাতুর অ্যাজাইড, ডায়াজোনিয়াম লবণ, ওজোনাইড, নাইট্রো ও নাইট্রোসো যৌগ।
NaOH, KOH, NH_4OH	চর্মে ক্ষতি করে ও ব্রঙ্কিয়াল উত্তেজক
KCN, HCN, As_2O_3, Aniline, Halogens (ব্রোমিন)	সায়ানাইড ও অ্যানিলিন হিমোগ্লোবিনের সাথে জটিল যৌগ তৈরি করে এবং হ্যালোজেন লিভার ক্ষতিগ্রস্থ করে।

ITEM-05 শুষ্ক কারক/ নিরুদক পদার্থ

শুষ্ক কারক/ড্রাইয়িং এজেন্ট/ডেসিকেটিং এজেন্ট	নিরুদক পদার্থ বা ডিহাইড্রেটিং এজেন্ট
১. কঠিন শুষ্ক কারকসমূহ:অনার্দ্র $CaCl_2$, KCl, $MgSO_4$ সাদা দানাদার P_2O_5 সিলিকা (SiO_2) জেল ২. তরল শুষ্ক কারকসমূহ: গাঢ় H_2SO_4 এসিড ইত্যাদি।	১. কঠিন নিরুদক: অ্যালুমিনা (Al_2O_3), অনার্দ্র $KHSO_4$ ২. তরল নিরুদক: গাঢ় H_2SO_4, গাঢ় H_3PO_4

জেনে রাখা ভাল:

- গাঢ় H_2SO_4 ও P_2O_5 উভয়ই শুষ্ক কারক ও নিরুদক পদার্থ হিসেবে কাজ করে।
- Na, NaH, $LiAlH_4$ কে পানিতে ফেলা যাবে না। পানির সংস্পর্শে বিস্ফোরণের মাধ্যমে আগুন ধরে যায়। আবার বাষ্পে আগুন ধরে ইথার ও ইথানল যৌগে।

ক্ষয়কারী রিয়েজেন্ট যেমন গাঢ় H_2SO_4, গাঢ় HNO_3, ক্রোমিক এসিড, NaOH, KOH, লিকার অ্যামোনিয়া কোন অবস্থাতেই ত্বকের সংস্পর্শে আনা যাবে না।

CamScanner

SAQ Short Ans. Questions

WRITTEN SUGGESTION

BAQ Broad Ans. Questions

বিগত বছরের লিখিত প্রশ্ন

[BUET. 2018-19]

প্রশ্ন-০১ : নিচের চিহ্নগুলোর অর্থ কী? a) X_i b) X_n

উত্তর : X_i: উত্তেজক (Irritant) পদার্থ; X_n: ক্ষতিকারক (Harmful) পদার্থ

গুরুত্বপূর্ণ লিখিত প্রশ্ন

[দি.বো. ২০১৬]

প্রশ্ন-০১ : MSDS এর পুরো নাম কী?

উত্তর : MSDS: MSDS হচ্ছে Material Safety Data Sheet অর্থাৎ রাসায়নিক পরীক্ষণে ব্যবহৃত রাসায়নিক বস্তুসমূহের নাম, সতর্কতা ও ঝুঁকি সম্পর্কিত নির্দেশিকা।

প্রশ্নঃ কোন রাসায়নিক পদার্থটি পানির সংস্পর্শে আগুন ধরে যায়? উঃ $LiAlH_4$

প্রশ্নঃ $CHCl_3$ এর পরিবর্তিত সাধারণ উপাদান কী? উঃ C_6H_{14} (হেক্সেন)

প্রশ্নঃ বিস্ফোরক পদার্থগুলোর নাম লিখ? উঃ পিকরিক এসিড, জৈব পার-অক্সাইড, নাইট্রোগ্লিসারিন, MnO_2, TNT

প্রশ্নঃ জন্ডিস বা লিভার সিরোসিস এর জন্য দায়ী? উঃ হ্যালোজেন যুক্ত যৌগ

REAL TEST — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

JU QUESTION

01. MSDS এর পূর্ণরূপ কি? [JU-D, Set-R: 2022-23;NSTU. 17-18]

A. Material Sevice Data Sheet B. Material Service Data Scale
C. Material Safety Data Sheet D. Material Safety Data Scale

Ans C Analysis MSDS = Material Safety Data Sheet।

02. কোনটি ক্ষয়কারী ও বিষাক্ত যৌগ? [JU-D, Set-H: 2022-23]

A. ইথানল B. পটাসিয়াম হাইড্রোক্সাইড
C. মিথানল D. আর্সেনিক অক্সাইড

Ans D Analysis • KOH, NaOH → ক্ষয়কারী।
• মিথানল, ইথানল → দাহ্য।
• As_2O_3 → ক্ষয়কারী ও বিষাক্ত।

03. কোনটি বিস্ফোরকের উপাদান? [JU-D,Set-B: 2018-19]

A. CNG B. SO_2 C. LPG D. MnO_2

Ans D Analysis বিস্ফোরকের উপাদান: জৈব পারঅক্সাইড, বারুদ, সালফার, পটাসিয়াম ক্লোরেট ও MnO_2।

04. কেরোসিনের নিচে রাখা হয়- [JU-A$_3$.2017-18]

i. সোডিয়াম ii. পটাসিয়াম iii. হাইড্রোকার্বন।

কোনটি সঠিক?

A. i ও ii B. i ও iii C. ii ও iii D. i,ii ও iii

Ans A Analysis Na, K অত্যন্ত সক্রিয় বলে এরা পানির সংস্পর্শে আসলেও আগুন ধরে যায়। তাই এদেরকে কেরোসিনের নিচে সংরক্ষণ করা হয়।

05. ডাইক্লোরো মিথেন একটি- [JU-D. 2011-12]

A. জীবাণুনাশক B. পরিষ্কারক C. কীটনাশক D. হিমকারক

Ans B Analysis ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত গ্লাস সামগ্রী পরিষ্কারক; ডাইক্লোরো মিথেন, Na_2CO_3 দ্রবণ, ডিটারজেন্ট, ডেকন-90, ক্রোমিক এসিড ইত্যাদি।

RU QUESTION

01. কোনটি অদাহ্য পদার্থ? [RU-Science-2,Set-3: 2018-19]

A. নাইট্রোজেন B. বেনজিন C. হাইড্রোজেন D. ইথার **Ans A**

02. নিচের কোনটি আলোক সংবেদী পদার্থ? [RU-2017-18]

A. $Al(OH)_3$ B. NH_4Cl C. HNO_3 D. $AgNO_3$ **Ans D**

03. ল্যাবরেটরিতে বেনজিনের পরিবর্তে নিরাপদ দ্রাবক হিসাবে ব্যবহার করা হয়- [RU-C$_3$.2017-18]

A. টলুইন B. ফেনল C. হেক্সেন D. ইথানল

Ans A Analysis বেনজিন ও জাইলিনের পরিবর্তে টলুইন এবং ক্লোরোফরম ও কার্বন টেট্রাক্লোরাইডের পরিবর্তে হেক্সেন ব্যবহার করা হয়।

04. Na ধাতুকে সংরক্ষণ করা হয়- [RU-G$_2$.2017-18]

A. বেনজিনে B. মিথেনে C. কেরোসিনে D. পানিতে

Ans C Analysis Na ধাতু অত্যন্ত সক্রিয় বলে একে কেরোসিনের নিচে সংরক্ষণ করা হয়।

CU QUESTION

01. হ্যান্ড স্যানিটাইজারের প্রধান উপাদান নিচের কোনটি? [CU-A, Set-1. 20-21]

A. CH_3OH B. C_2H_5OH
C. C_6H_5OH D. NaOH

Ans B Analysis হ্যান্ড স্যানিটাইজারের প্রধান উপকরণ হলো ইথানল (60-80%), প্রোপানল (20-40%)। ইথানলের 5-10% জলীয় দ্রবণ এখানে মূল উপাদান হিসেবে কাজ করে।

02. কোনটি দ্বারা NH_3 গ্যাস শুকানো হয়? [CU. 2019-20]

A. $CaCl_2$ B. CaO
C. conc. H_2SO_4 D. P_2O_5

Ans A Analysis NH_3 কে শুষ্ক রাখতে $CaCl_2$ ব্যবহার করা হয়। কারণ $CaCl_2$ একটি ডেসিকেটিং পদার্থ।

DU AFFILIATED COLLEGE QUESTION

01. নিচের কোনটি হ্যান্ড স্যানিটাইজার তৈরিতে ব্যবহার করা উচিত নয়? [DU-7 Clg-A: 2020-21]

A. Ethanol B. Isoporpyl alcohol
C. Methanol D. Glycerol

Ans C Analysis মিথানল একটি বিষাক্ত পদার্থ। এটি শরীরে প্রবেশ করলে বিভিন্ন জটিলতার সৃষ্টি করতে পারে। এজন্য হ্যান্ড স্যানিটাইজার তৈরীতে মিথানল ব্যবহৃত হয় না।

GST QUESTION (GENERAL)

01. পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর বিষাক্ত বিজারক CCl_4 এর পরিবর্তে বিকল্প বিজারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়– [CoU-A. 2019-20]

A. অ্যাসিটোন B. হেক্সেন
C. বেনজিন D. ক্লোরোফর্ম **Ans B**

02. নিচের কোন রাসায়নিক পদার্থটি পানির সংস্পর্শে আগুন ধরে যায়? [CoU-A. 2016-17]

A. NaOH B. Na_2O
C. $LiNO_3$ D. $LiAlH_4$

Ans D Analysis পানির সংস্পর্শে আগুন ধরে: Na, K, $LiAlH_4$.

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. $AgNO_3$ এর বোতল কালো কাগজে ঢাকা থাকে কেন? [HSTU-A.2017-18]

A. এটি আলোক সংবেদী বলে B. বোতল ধরতে সুবিধা হয়
C. এটি উজ্জ্বল পদার্থ বলে
D. এটি আলোতে থাকলে নষ্ট হয়ে যাবে বলে **Ans A**

CamScanner

MAT, DAT & AFMC QUESTION

01. ল্যাবরেটরীতে বিষাক্ত লেড ক্রোমেটের পরিবর্তে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [AFMC : 2022-23, II, D. 17-18]

A. বেনজিন B. আইসিন
C. পটাশিয়াম কার্বনেট D. টলুইন

Ans C Analysis বিভিন্ন বিষাক্ত উপাদানের বিকল্প উপাদান

বিষাক্ত উপাদান		বিকল্প উপাদান	
নাম	সংকেত	নাম	সংকেত
বেনজিন (বে)	C_6H_6	টলুইন (লু) [বেনজিন ও টলুইন দুটোর শেষেই 'ন' আছে]	$C_6H_5-CH_3$
জাইলিন (জি)	$C_6H_4(CH_3)_2$	টলুইন (লু)	$C_6H_5-CH_3$
পটাসি (পো)	K	ক্যালসি (ক্যা) [পটাসিয়াম ও ক্যালসিয়াম দুটোর শেষেই 'য়াম' আছে]	Ca
লেড (ক্রো) মেট	$PbCrO_4$	পটাসিয়াম (কা) কার্ব নেট ; [Mnemonic: ক্রো-কার]	K_2CO_3

02. কোন গ্যাস অগ্নি নির্বাপক (extinguisher) হিসাবে ব্যবহৃত হয়? [DAT. 2020-21]

A. কার্বন ডাই অক্সাইড B. নাইট্রোজেন অক্সাইড
C. সালফার ডাই অক্সাইড D. কার্বন মনো অক্সাইড

Ans A Analysis অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রে Extinguisher হিসাবে CO_2 ব্যবহৃত হয়। অপর দিকে কার্বন মনো অক্সাইড (CO) একটি নীরব ঘাতক গ্যাস।

03. "X_a" প্রতীক দ্বারা কোন ধরনের ঝুঁকির মাত্রা বুঝায়? [DAT. 2020-21]

A. বিষাক্ত B. বিস্ফোরক
C. উত্তেজক D. ক্ষতিকারক

Ans D Analysis "X_a" প্রতীক দ্বারা ক্ষতিকারক পদার্থকে বোঝানো হয়।
$X_a \rightarrow$ noxious $\rightarrow$ ক্ষতিকারক।

04. আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত হ্যাজার্ড (Hazard) সিম্বল এর সংখ্যা কত? [DAT.18-19]

A. ৯টি B. ১০টি C. ৯টি D. ১০টি

Ans D Analysis আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত হ্যাজার্ড সিম্বল হলো ৯টি(গ্রহ সমান)। সেহেতু প্রশ্নের অপশনগুলোতে সঠিক উত্তর নেই তাই কার্যকরি উত্তর হিসেবে ১০টি (হাজারী সমান) নেয়া যেতে পারে।

05. পটাশিয়াম সায়ানাইডের বৈশিষ্ট্য– [MAT. 2015-16]

A. ইহা প্যাসীয় পদার্থ B. ইহা উদ্বায়ী
C. ইহা মিষ্টি স্বাদযুক্ত D. ইহা অত্যন্ত বিষাক্ত

Ans D Analysis পটাসিয়াম সায়ানাইডের বৈশিষ্ট্য:
- ইহা একটি সাদা দানাদার পদার্থ
- ইহা মৃদু গন্ধযুক্ত
- ইহা একটি দাহ্য পদার্থ
- ইহা পানিতে দ্রবণীয়
- ইহা অত্যন্ত বিষাক্ত।

HSC BOARD QUESTION

01. X_i উদ্দীপকের সতর্ক চিহ্ন দ্বারা কি বুঝানো হয়? [অভি.বো. ২০১৮]

A. উত্তেজক B. ক্ষয়কারী
C. ক্ষতিকারক D. বৈদ্যুতিক ঝুঁকি **Ans A**

02. উক্ত প্রতীক দ্বারা বুঝানো হয় পদার্থটি- [কু.বো. ২০১৭]

A. ক্ষয়কারী B. দাহ্য
C. জারক D. বিষাক্ত **Ans B**

03. এ সতর্কতা চিহ্ন দ্বারা কি বুঝানো হয়? [য.বো. ২০১৬]

A. বৈদ্যুতিক ঝুঁকি B. পরিবেশ ঝুঁকি
C. জৈব দূষক D. বিষাক্ত **Ans A**

04. কোনটি বিষাক্ত রিয়েজেন্ট? [সি.বো. ২০১৫]

A. টলুইন B. 1-বিউটানল
C. বেনজিন D. হেক্সেন **Ans C**

CONCEPT 07 পরিবেশের উপর রাসায়নিক দ্রব্যের প্রভাব ও গুরুত্ব

বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্যের পরিবেশ ও স্বাস্থ্যের প্রতি প্রতিক্রিয়া:

রাসায়নিক দ্রব্য	সংকেত	স্বাস্থ্যের প্রতি প্রতিক্রিয়া	পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া
বিভিন্ন ভারী ধাতু	Hg, Ag, Pb, As	খাদ্যশৃঙ্খলে প্রবেশের মাধ্যমে আমাদের ক্ষতি করে থাকে	পরিবেশের জন্য চরম হুমকিস্বরূপ
সালফিউরিক এসিড	H_2SO_4	এটি একটি মারাত্মক ক্ষয়কারী হওয়ায় চোখ, মুখ, শ্বাসনালীতে সংক্রমণ, ত্বকের প্রদাহ এমনকি ফুসফুসও আক্রান্ত করে।	পানির P^H ও মাটির P^H মানের দ্রুত হ্রাস এবং মাটির অণুজীবকে ধ্বংস করে থাকে।
নাইট্রিক এসিড	HNO_3	ত্বকের প্রদাহ, চোখ-মুখ জ্বালাপোড়া করে এবং তীব্র শ্বাসকষ্ট হয়।	P^H এবং মাটির খনিজ উপাদান ধ্বংস করে।
হাইড্রোক্লোরিক এসিড	HCl	মারাত্মক বিষাক্ত গ্যাস যা মুখ, গলা, শ্বাসনালীতে প্রদাহ সৃষ্টি করে।	পানির P^H মারাত্মক হ্রাস করে।
কস্টিক সোডা	NaOH	গলা, শ্বাসনালী, পাকস্থলির সংক্রমণ ঘটায় এমনকি ১০% NaOH ৩০ সেকেন্ডে চোখকে অন্ধ করতে পারে।	পানি দূষণ ঘটায় ও Na_2O পরিবেশ বিপর্যয় ঘটায়
অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড	NH_4OH	ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত গ্যাস যা শ্বাসকষ্ট গলা ও শ্বাসনালীতে ক্ষত এবং চোখ জ্বালাপোড়া করে।	অ্যামোনিয়া গ্যাস দ্রবীভূত পানি পান করলে প্রাণী ও মাছের মৃত্যু ঘটে।
সোডিয়াম বাই-কার্বনেট	$NaHCO_3$	শ্বাসনালী আক্রান্ত হয়, ত্বক বা চোখে পড়লে ক্ষত সৃষ্টি হয়।	পানির P^H বাড়ায় ফলে অণুজীব ধ্বংস হয়।
খাদ্য লবণ	NaCl	ত্বকের ক্ষয়, শ্বাসনালীর সংক্রমণ ও চোখে লাগলে জ্বালাপোড়া করে।	মাটি লবণাক্ত হয় এবং উদ্ভিদের বৃদ্ধি ব্যাহত হয়।
পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট	$K_2Cr_2O_7$	তীব্র ক্ষয়কারক ও বিষাক্ত উপাদান যা পেটে গেলে ডায়রিয়া হয়।	পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের অভাব ঘটায়।
পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেট	$KMnO_4$	তীব্র ক্ষয়কারক বিষাক্ত উপাদান যার প্রভাবে কিডনী সম্পূর্ণ বিনষ্ট হয়।	পানিতে দ্রবীভূত হলেও অক্সিজেনের পরিমাণ হ্রাস করে আর মাটির অণুজীবকে ধ্বংস করে।

CamScanner

রাসায়নিক দ্রব্য	সংকেত	স্বাস্থ্যের প্রতি প্রতিক্রিয়া	পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া
পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড	$K_4[Fe(CN)_6]$	গলা, শ্বাসনালী ও ফুসফুসের ক্ষতি করে। পেটে গেলে ব্যাথা ও বমি হয়।	পানি দূষণ ও মাটি দূষণ হয়। Ecotoxicity সৃষ্টি হয়।
প্রোপানোন	$(CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3)$	মাথা ব্যাথা, বমি বমি ভাব, ত্বকের ক্ষত, অবসাদ গ্রস্থতা ও অজ্ঞান পর্যন্ত হতে পারে।	পানির অক্সিজেন মারাত্মকভাবে হ্রাস করে।
ক্লোরোফরম	$CHCl_3$	স্নায়ুতন্ত্রের মারাত্মক ক্ষতি করে। অধিক পরিমাণে ফুসফুসে গেলে মৃত্যু অবধারিত।	পানির অণুজীব ধ্বংস করে ফলে DO, BOD and COD এর ভারসাম্য নষ্ট করে।
সাবান ও ডিটারজেন্ট	$C_{17}H_{33}COONa$	মারাত্মক জৈব দূষক।	পরিবেশ বিপর্যয়ে সহায়তা করে।
পটাসিয়াম আয়োডাইড	KI	ত্বকের ক্ষতি, রক্তশূন্যতা, ওজন হ্রাস ও অবসাদ প্রবণতা সৃষ্টি করে।	পানি বিষাক্ত হয় ও মাটির উর্বরতা কমায়।
হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড	H_2O_2	স্বাস্থ্যঝুঁকি ও পরিবেশ ঝুঁকির রাসায়নিক উপাদান।	পরিবেশের ক্ষতি করে।

REAL TEST — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

JU QUESTION

01. কোনটির প্রভাবে কিডনি সম্পূর্ণভাবে বিনষ্ট হয়? [JU-D, Set-T: 2022-23]

A. $KMnO_4$ B. $K_2Cr_2O_7$
C. $K_4[Fe(CN)_6]$ D. H_2O_2

Ans A Analysis বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্যের স্বাস্থ্যের প্রতি প্রতিক্রিয়াঃ

রাসায়নিক দ্রব্য	স্বাস্থ্যের প্রতি প্রতিক্রিয়া
$KMnO_4$	তীব্র ক্ষয়কারক বিষাক্ত উপাদান যার প্রভাবে কিডনী সম্পূর্ণ বিনষ্ট হয়।
$K_2Cr_2O_7$	তীব্র ক্ষয়কারক ও বিষাক্ত উপাদান যা পেটে গেলে ডায়রিয়া হয়।
$K_4[Fe(CN)_6]$	গলা, শ্বাসনালী ও ফুসফুসের ক্ষতি করে। পেটে গেলে ব্যাথা ও বমি হয়।
H_2O_2	স্বাস্থ্যঝুঁকি ও পরিবেশ ঝুঁকির রাসায়নিক উপাদান।

02. কোন ধরনের পদার্থ চোখের বেশী ক্ষতি করে? [JU-A, Set-S: 2022-23]

A. গ্যাসীয় B. এসিডীয়
C. ক্ষারীয় D. লবণ

Ans C Analysis বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্যের স্বাস্থ্যের প্রতি প্রতিক্রিয়াঃ

সংকেত	স্বাস্থ্যের প্রতি প্রতিক্রিয়া
NaOH	গলা, শ্বাসনালী, পাকস্থলির সংক্রমণ ঘটায় এমনকি ১০% NaOH ৩০ সেকেন্ডে চোখকে অন্ধ করতে পারে।
HNO_3	ত্বকের প্রদাহ, চোখ-মুখ জ্বালাপোড়া করে এবং তীব্র শ্বাসকষ্ট হয়।
HCl	মারাত্মক বিষাক্ত গ্যাস যা মুখ, গলা, শ্বাসনালীতে প্রদাহ সৃষ্টি করে।
H_2SO_4	এটি একটি মারাত্মক ক্ষয়কারী হওয়ায় চোখ, মুখ, শ্বাসনালীতে সংক্রমণ, ত্বকের প্রদাহ এমনকি ফুসফুসও আক্রান্ত করে।
NH_4OH	ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত গ্যাস যা শ্বাসকষ্ট গলা ও শ্বাসনালীতে ক্ষত এবং চোখ জ্বালাপোড়া করে।

03. কোন রাসায়নিক দ্রব্যটি লিভারের ক্ষতি সাধন করতে পারে? [JU-D, 2017-18]

A. ডায়াজোনিয়াম লবণ B. NaOH
C. হ্যালোজেন যৌগ D. CaO

Ans C Analysis হ্যালোজেনযুক্ত যৌগ যেমন ক্লোরোফরম, কার্বনটেট্রাক্লোরাইড, ক্লোরোমিথেন বা ক্লোরো ইথেন ল্যাবরেটরির ড্রেনে বা উন্মুক্ত স্থানে এমনি পরিত্যাগ করলে তা থেকে নির্গত বাষ্প নিঃশ্বাসের সঙ্গে শরীরে ঢুকে লিভারকে ক্ষতিগ্রস্থ করে যার পরিণাম হলো জন্ডিস বা লিভার সিরোসিসের মত প্রাণঘাতী রোগ।

RU QUESTION

01. কোন পদার্থটি হাঁপানি রোগ সৃষ্টি করে? [RU-Science-2,Set-3: 2018-19]

A. KOH B. NH_4OH
C. H_2SO_4 D. HCl

Ans B Analysis ব্রঙ্কিয়াল উত্তেজক বা হাঁপানি সৃষ্টির জন্য দায়ী NH_4OH

CU QUESTION

01. কৃত্রিমভাবে ফল পাকানোর জন্য কোন যৌগটি সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়? [CU-A, Shift-2: 2022-23]

A. ফরমালিন B. আর্সেনিক
C. কার্বন-ডাই-অক্সাইড D. কার্বাইড

Ans D Analysis কৃত্রিমভাবে ফল পাকানোর জন্য CaC_2 ব্যবহৃত হয়।

GST QUESTION (GENERAL)

01. নিচের কোনটি ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে? [KU. 2015-16]

A. HCHO B. CH_3COOH
C. CH_3CH_2OH D. CH_3OH **Ans A**

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. ক্লোরিনযুক্ত জৈব দ্রাবক সমূহের বাষ্প শ্বাসের সঙ্গে শরীরে প্রবেশ করলে তা নিচের কোন অঙ্গের বিশেষ ক্ষতিসাধন করে? [HSTU. 2017-18]

A. লিভার B. কিডনী
C. হার্ট D. ব্রেইন **Ans A**

ENGINEERING QUESTION

01. কোনটি অনুদ্বায়ী? [BUTex. 2017-18]

A. জাইলিন B. সোডিয়াম ক্লোরাইড
C. টেট্রা ক্লোরোমিথেন D. মিথাইল বেনজিন

Ans B Analysis জাইলিন, টেট্রাক্লোরোমিথেন, মিথাইল বেনজিন উদ্বায়ী ও ক্ষতিকর। NaCl একটি অনুদ্বায়ী যৌগ।

HSC BOARD QUESTION

01. পরীক্ষাগারে পরিত্যক্ত $LiAlH_4$ কে বিনষ্ট করতে কোনটির জলীয় দ্রবণ ব্যবহার করা যায়? [সি. বো. ২০১৭]

A. Na_2CO_3 B. $NaHSO_4$
C. Na_2SO_4 D. $NaHCO_3$ **Ans C**

02. নিচের কোনটি বহুল ব্যবহৃত বিকারক কিন্তু ক্ষয়কারক? [চ. বো. ২০১৫]

A. CH_3OH B. H_2SO_4
C. $K_2Cr_2O_7$ D. H_2S **Ans B**

CamScanner

CONCEPT 08 নিরাপত্তা সামগ্রী/ব্যবহার/পরিষ্কার ও দুর্ঘটনা বা চিকিৎসা

ITEM-01 বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থ বা উপাদানের জন্য করণীয়:

রাসায়নিক পদার্থ বা উপাদানের জন্য	কি করতে হবে বা যা করণীয়
তেল চর্বি জাতীয় পদার্থ লাগলে	অ্যাসিটোন
ক্ষতিকর ব্যাকটেরিয়া বা অণুজীব ধ্বংস করার জন্য	ইথানল (CH_3CH_2OH) ব্যবহার করা
ব্যুরেট পরিষ্কারের জন্য	ক্রোমিক এসিড ($K_2Cr_2O_7$+গাঢ় H_2SO_4)
স্বর্ণালঙ্কার এর জারন প্রক্রিয়ায়	রাজ অম্ল (1mol HNO_3+3mol HCl) শক্তিশালী পরিষ্কারক
ময়লা দূর করার জন্য	HF তবে কাচ ক্ষয় করে (গাঢ় ক্ষার দ্রবণও কাচের ক্ষয় করে)
পেটের ভিতর ক্ষার প্রবেশ করলে	ভিনেগার বা লেবুর রস ও ৫% CH_3COOH দ্রবণ
পেটের ভিতর এসিড প্রবেশ করলে	5% সাবান দ্রবণ ও 2% $NaHCO_3$ দ্রবণ
চোখে ক্ষার বা এসিড লাগলে	ঠান্ডা পানি দিয়ে ধুয়ে ক্ষত স্থানে 4% $NaHCO_3$ দ্রবণ + বোরিক এসিডের (H_3BO_3) সম্পৃক্ত দ্রবণ
ত্বকে ক্ষার লাগলে	ঠান্ডা পানি দিয়ে ধুয়ে ক্ষত স্থানে 5% CH_3COOH দ্রবণ
ত্বকে এসিড লাগলে	ঠান্ডা পানি দিয়ে ধুয়ে ক্ষত স্থানে 5% $NaHCO_3$ দ্রবণ
প্রাথমিক চিকিৎসায় এসিডের উত্তম প্রতিষেধক	5% (w/v) $NaHCO_3$ দ্রবণ
প্রাথমিক চিকিৎসায় ক্ষার এর উত্তম প্রতিষেধক	7% (w/v) H_3BO_3 দ্রবণ

- ল্যাবরেটরিতে ছোটখাটো দুর্ঘটনায় প্রাথমিক চিকিৎসার জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ সম্বলিত বক্সকে ফাস্ট এইড বক্স বলে।
- ল্যাবরেটরিতে কাজ করতে গিয়ে কাঁচ দিয়ে হাত-পা কেটে গেলে ভাঙা কাঁচ বের করতে হবে এবং এন্টিসেপটিক লাগাতে হবে যাতে জীবাণু ধ্বংস হয়ে যায়, তারপর এডহেসিভ টেপ ও গজ দিয়ে ক্ষত স্থান ঢাকতে হবে।
- গায়ে রাসায়নিক দ্রব্য লাগলে সর্বদা প্রথমে পানি দ্বারা ধৌত করতে হবে।

ITEM-02 প্রাথমিক চিকিৎসা ও ফার্স্ট এইড বক্স ব্যবহার বিধি

- টিংচার আয়োডিন (2g I_2, 3g KI, 50mL C_2H_5OH, 45mL H_2O(ডিস্টিল ওয়াটার))
- মুখে রাসায়নিক দ্রব্য গেলে অতি লঘু HCl দ্রবণ দ্বারা কুলকুচি করা উচিত।
- শরীরে অম্লীয় পদার্থ পড়লে লঘু সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট দ্রবণ ব্যবহৃত হয়।
- শরীরে ক্ষার পড়লে বোরিক এসিড এর লঘু দ্রবণ ব্যবহার করা হয়।
- দৃষ্টি নির্ভর পরীক্ষণে পেন লাইট ব্যবহৃত হয়।
- পরীক্ষাগারে বমি প্রতিরোধে ইপিকাক সিরাপ ব্যবহৃত হয়।
- পোড়ার কারণে সৃষ্ট চর্মরোগে অ্যালোভেরা পেস্ট ব্যবহৃত হয়।
- এসিড খেয়ে ফেললে মিল্ক অব ম্যাগনেসিয়া [8% $Mg(OH)_2$] খাওয়া উচিত।
- পেটে দূর্ঘটনাবশত ক্ষারীয় পদার্থ চলে গেলে খেতে হয় লেবুর রস।
- ল্যাবে সুরক্ষার মূল উপাদান হচ্ছে পানি, শরীরে রাসায়নিক পদার্থ লাগলে সাথে সাথে পানি দ্বারা ধুতে হবে।
- রাবিং অ্যালকোহল ৭০% আইসো প্রোপাইল অ্যালকোহল।
- শরীরে এসিড পড়লে বেকিং সোডা ব্যবহার করা হয়।
- শরীরে ক্ষার পড়লে প্রচুর পানি দিয়ে ধুতে হবে।
- শরীরের পুড়ে যাওয়া স্থান ঠান্ডা করার জন্য কুলিং জেল ব্যবহৃত হয়।
- প্রদাহ সৃজন বিরোধী ব্যথানাশকরূপে ন্যাপরক্সেন ব্যবহার হয়।
- এন্টিসেপটিক মলম হিসেবে নিওমাইসিন ব্যবহৃত হয়।
- CPR এর পূর্ণ রূপ Cardio Pulmonary Resuscition.
- SHS এর পূর্ণ রূপ Student Health Services।

REAL TEST ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

JU QUESTION

01. ল্যাবরেটরিতে অব্যবহৃত $LiAlH_4$ কে কোনটির দ্রবণ দ্বারা পরিশোধন করা হয়? [JU-D, Set-T: 2022-23]

A. $NaHCO_3$ B. $MgSO_4$ C. Na_2CO_3 D. $Ca(OH)_2$

Ans B Analysis অব্যবহৃত $LiAlH_4$ কে পরিবেশে সরাসরি না ফেলে Na_2SO_4 দ্রবণ বা $MgSO_4$ দ্রবণ দ্বারা পরিশোধন করে নিতে হয়।

- পরিত্যক্ত এসিডকে প্রশমিত করতে Na_2CO_3 বা চুনাপাথর, Na ধাতু নষ্ট করতে ইথানল, মিথানল, প্রোপানলকে ব্যবহার করা হয়।

02. চামড়ায় এসিড পড়লে- [JU-A, Set-H: 2022-23]

i. পানি দিয়ে ধুতে হয়
ii. লঘু সোডিয়াম বাই কার্বনেট দ্রবণ দিয়ে ধুতে হয়
iii. বার্ণল ক্রিম ব্যবহার করতে হয়।

A. i ও ii B. ii ও iii
C. i ও iii D. i, ii ও iii

Ans D Analysis চামড়ায় এসিড পড়লে পানি দিয়ে ধুতে হয়।

- লঘু সোডিয়াম বাই কার্বনেট দ্রবণ দিয়ে ধুতে হয়
- বার্ণল ক্রিম ব্যবহার করতে হয়।
- চোখে ক্ষার পড়লে 5% H_3BO_3 দ্রবণ দ্বারা ধৌত করতে হয়।

03. ল্যাবরেটরির নিরাপত্তায় ব্যবহৃত হয় না কোনটি? [JU-A, Set-B, 2020-21]

A. ফিউমহুড B. ফাস্টএইড বক্স
C. অগ্নিনির্বাপক D. সেন্ট্রিফিউজ

Ans D Analysis ল্যাবরেটরির নিরাপত্তায় ব্যবহৃত হয় ফিউমহুড, ফার্স্ট এইড বক্স, অগ্নিনির্বাপক। সেন্ট্রিফিউজ ল্যাবরেটরিতে এক্সপেরিমেন্টের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।

04. ক্ষতস্থানে ঢালার জন্য ঠান্ডা পানি পাওয়া না গেলে নিচের কোনটি ব্যবহার করা যেতে পারে? [JU.2017-18]

A. লোশন B. পেস্ট
C. ক্রীম D. হাইড্রোজেন

Ans B Analysis ক্ষতস্থানে পেস্ট ব্যবহার করা হয় কারণ এতে মেনথল থাকে।

05. শরীরের কোথাও এসিড পড়লে কোনটি ব্যবহার করে প্রাথমিক চিকিৎসা দেয়া হয়? [JU-D, 2017-18, 2016-17; BUTex. 2017-18; KU. A. 18-19]

A. $NaHCO_3$ দ্রবণ B. NaOH দ্রবণ
C. KOH দ্রবণ D. Al $(OH)_3$ দ্রবণ

Ans A Analysis শরীরের কোথাও এসিড পড়লে ক্ষতস্থানে 5% $NaHCO_3$ দ্রবণ এবং ক্ষার পড়লে 5% CH_3COOH দ্রবণ দ্বারা ধুতে হবে।

RU QUESTION

01. অ্যান্টিসেপটিক- [RU.2017-18]
i. P^H নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে জীবাণু ধ্বংস করে
ii. অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট হিসেবে কাজ করে iii. ক্ষতস্থানে রক্তপাত বন্ধ করে
নিচের কোনটি সঠিক?
A. i ও ii B. i ও iii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii **Ans A**

02. কোনটি শরীরে লাগলে 5% $NaHCO_3$ দ্বারা ধুতে হবে? [RU.2016-17]
A. এসিড B. ক্ষার
C. গরম পানি D. অ্যামোনিয়া **Ans A**

CU QUESTION

01. শরীরের ত্বক বা চোখে ক্ষার পড়লে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [CU-A, Set-2. 20-21]
A. 5% CH_3COOH B. 0.1% HCl
C. 4% $NaHCO_3$ D. 0.1 M H_3BO_3
Ans D Analysis চোখে ক্ষার পড়লে এটি প্রশমিত করতে H_3BO_3 (বোরিক এসিড) ব্যবহৃত হয়।

02. ভুলবশত পেটে ক্ষার চলে গেলে কোনটি সেবন করা উচিত? [CU.2016-17]
A. ভিনেগার B. ফরমালিন C. সাবান D. আপেল **Ans A**

03. পোড়াক্ষতের জ্বালা নিবারণে ব্যবহৃত 'বার্ণল' হলো- [CU- 2016-17]
A. পিকরিক এসিড B. ক্লোরোফর্ম
C. ডাইক্লোরোইথেন D. ডাইইথাইল ইথার **Ans A**

GST QUESTION (GENERAL)

01. ফার্স্ট এইড বক্সে থাকে- [BRUR.2017-18]
i. প্যারাসিটামল ii. ব্যান্ডেজ iii. সুচ
নিচের কোনটি সঠিক?
A. i ও ii B. i ও iii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii **Ans A**

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. ব্রোমিন দ্বারা চামড়া পুড়ে গেলে ক্ষতস্থানে প্রথমে কী লাগাতে হবে? [JUST.2017-18]
A. বার্নল মলম B. গ্লিসারল
C. লোশন D. জেল **Ans B**

02. H_2SO_4 এর কোন ধর্মের জন্য ত্বক পুড়ে যায়? [BSMRSTU-C.2017-18]
A. নিরুদক ধর্ম B. জারণ ধর্ম
C. ক্ষয়কারক ধর্ম D. অম্ল ধর্ম
Ans A Analysis H_2SO_4 এসিড ত্বকে কোষের প্লাজমা ও মিউকাস মেমব্রেন থেকে পানি টেনে নেয় বলে ত্বক পুড়ে যায়।

03. পায়ের চামড়ার উপর ক্ষার পড়লে নিম্নের কোনটি ব্যবহার করতে হবে? [JUST-A. 2016-17]
A. বোরিক এসিড B. সোডা অ্যাশ C. বেকিং সোডা
D. কস্টিক পটাশ E. ব্লিচিং পাউডার
Ans A Analysis গায়ে বা চামড়ায় কোন জায়গায় ক্ষার পড়লে বা লাগলে পানি দিয়ে ধুয়ে ক্ষত স্থানে বোরিক এসিড দিতে হয়। বোরিক এসিডের সংকেত- H_3BO_3

ENGINEERING QUESTION

01. ল্যাবরেটরীতে কাজ করার সময় একজন শিক্ষার্থীর হাতে H_2SO_4 পড়ে গেল। প্রাথমিক চিকিৎসা হিসেবে তার কি করা উচিত? [KUET. 2017-18]
A. আহত স্থানে ক্ষারীয় দ্রবণ লাগাবে
B. দ্রুত স্থানীয় ক্লিনিক/হাসপাতালে যাবে
C. ল্যাবে সংরক্ষিত Aid-box থেকে Antiseptic দ্রবণ লাগাবে
D. আহত স্থানে প্রচুর পানি দিয়ে ধুতে হবে
E. টিস্যু পেপার দিয়ে আহত স্থানের এসিড মুছে ফেলবে **Ans D**

02. নিচের কোনটি দ্বারা অ্যালকালি (ক্ষার) স্কিন বার্ন প্রশমিত করা হয়? [BUTex-2016-17]
A. $NaHCO_3$ B. H_3BO_3
C. ঠান্ডা পানি D. 1%CH_3COOH Solution
Ans B Analysis ত্বকে ক্ষার লাগলে:
H_3BO_3 (প্রথমে 5% CH_3COOH দ্বারা ধুতে হবে)
• ত্বকে এসিড লাগলে: 5% $NaHCO_3$ দ্বারা ধুতে হবে।

MAT, DAT & AFMC QUESTION

01. $Ca(OH)_2$ দ্রবণ চোখে পড়লে নিচের কোন দ্রবণ দিয়ে ধুতে হয়? [MAT- 2018-19]
A. HCl দ্রবণ B. H_3BO_3 দ্রবণ
C. NaOH দ্রবণ D. NaCl দ্রবণ
Ans B Analysis ক্ষার দ্রবণ চোখে পড়লে প্রচুর পানি দিয়ে চোখ ধুয়ে শেষে H_3BO_3 দ্রবণ দিতে হবে।

HSC BOARD QUESTION

01. শরীরের ত্বকে বা, চোখে ক্ষার পড়লে কোনটি ব্যবহার করা হয়? [চ.বো. ২০১৯; সি.বো. ২০১৭; মাদ্রাসা বো. ২০১৭]
A. 4% CH_3COOH B. 5% CH_3COOH
C. 4% $NaHCO_3$ D. 0.1 M H_3BO_3 দ্রবণ **Ans D**

02. শরীরের কোনো স্থানে এসিড পড়লে কোন দ্রবণটি ব্যবহার করা হয়? [চ.বো. ২০১৭]
A. 5% Na_2CO_3 B. 5% NaOH
C. 5% KOH D. 5% $NaHCO_3$ **Ans D**

STEP 2 সমৃদ্ধ বেসিক গাণিতিক প্রয়োগ (MATH) শর্টকাট টেকনিক

CONCEPT 09 গাণিতিক প্রয়োগ-০১

ITEM-01 পল বুঙ্গি ব্যালেন্স: [BUTex 16-17, 17-18; RU 16-17, BSMRSTU-H 16-17; IU 14-15; PUSTU-B 16-17; JST-A 16-17; JUST. 16-17]

TYPE-01 রাসায়নিক উপাদানের ওজন নির্ণয়:

FORMULA ওজন = বাটখারার ভর + (ঘর সংখ্যা × রাইডার ধ্রুবক)।

EXAMPLE পল বুঙ্গি ব্যালেন্সের ডানদিকে 200 g, 50 g, 20 g, 10 g, 5 g ও 500 mg, 200 mg, 100 mg, 20 mg, 10 mg ভরের বাটখারা দেওয়া হলো এবং আরোহী তুলাদন্ডের দুটি বড় দাগের পর চারটি ছোট দাগে স্থাপন করা হলো। রাসায়নিক উপাদানের মোট ওজন কত? (আরোহী ধ্রুবক) = 0.0001)।

Solve রাসায়নিক উপাদানের মোট ওজন = বাটখারার ভর + (ঘর সংখ্যা × রাইডার ধ্রুবক)
= (200 + 50 + 20 + 10 + 5) + (500 + 200 + 100 + 20 + 10) mg + (24 × 0.0001)
= 285 g + 830 mg + 0.0024 g
= 285 g + 0.83 g + 0.0024 g
= 285.8324 gm

TYPE-07 গৃহীত রাসায়নিক উপাদানের ওজন-

FORMULA গৃহীত রাসায়নিক উপাদানের ওজন = পাত্রসহ রাসায়নিক উপাদানের ওজন-সংগৃহীত রাসায়নিক উপাদানের ওজন।

EXAMPLE পল বুঙ্গি ব্যালেন্সের ডানদিকে 200, 50, 20, 10, 5g ও 500, 200, 100, 20, 10mg ভরের বাটখারা দেওয়া হয়েছিলো এবং আরোহী তুলাদন্ডের দুটি বড় দাগের পর চারটি ছোট দাগে স্থাপন করা হয়েছিলো। (এখানে আরোহী ধ্রুবক = 0.0001) এরপর সঠিক পদ্ধতিতে প্রয়োজন অনুযায়ী কিছু পদার্থ উঠিয়ে নেওয়া হলো ২য় বারে ডান পাশে 100, 50, 20, 10, 5g ও 500, 200, 20, 10, mg এবং আরোহী তুলা দন্ডের একটি বড় দাগের পর পাচটি ছোট দাগে স্থাপন করানো হলো। গৃহীত রাসায়নিকের ওজন কত?

Solve পাত্রসহ রাসায়নিক উপাদানের মোট ওজন

$= (200 + 50 + 20 + 10 + 5)g + (500 + 200 + 100 + 20 + 10)\,mg + (24 \times 0.0001)g$

$= 285g + 830mg + 0.0024g = 285\,g + 0.83g + 0.0024g = 285.8324g$

সংগৃহীত রাসায়নিক উপাদানের মোট ওজন $= (100 + 50 + 20 + 10 + 5)g + (500 + 200 + 20 + 10)mg + (0.0001 \times 15)g = 185.7315g$

$\therefore$ গৃহীত রাসায়নিক উপাদানের ওজন = (প্রথম ওজন − দ্বিতীয় ওজন) $= (285.8324 - 185.7315)g = 100.100g$

TYPE-08 রাইডার ধ্রুবক (R_c) সম্পর্কিত:

FORMULA ◑ বিমের জিরো দাগ মাঝে থাকলে, $R_c = \dfrac{\text{রাইডারের ভর (g)}}{\text{রাইডার স্কেলের ভাগ সংখ্যা}} = \dfrac{w}{N}$

◑ বিমের জিরো দাগ সর্ববামে বা ডানে থাকলে, $R_c = \dfrac{2\times\text{রাইডারের ভর (g)}}{\text{রাইডার স্কেলের ভাগ সংখ্যা}} = \dfrac{2\times w}{N}$

EXAMPLE পলবুঙ্গি ব্যালেন্সের বিমের দাগ 100 (জিরো হতে সর্বডানে), মাঝখানে জিরো ,রাইডারের ওজন 5mg হলে রাইডার ধ্রুবক কত?

Solve রাইডার ধ্রুবক $= \dfrac{\text{রাইডারের ভর (g)}}{\text{রাইডার স্কেলের ভাগ সংখ্যা}}$; $R_C = \dfrac{w}{N} = \dfrac{0.005}{100}\,g = 0.00005g$

এখানে, রাইডারের ভর = 5mg= 0.005g; রাইডার স্কেলের ভাগ সংখ্যা = 100; রাইডার ধ্রুবক = ?

EXAMPLE একটি পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সে রাইডারের ভর 5mg হলে রাইডার ধ্রুবক কত? (সর্ববামে জিরো হতে ডান পর্যন্ত ৫০টি দাগাঙ্কন বিশিষ্ট বিম।)

Solve রাইডার ধ্রুবক $= \dfrac{2\times\text{রাইডারের ভর (g)}}{\text{রাইডার স্কেলের ভাগ সংখ্যা}} = \dfrac{2\times 0.005}{50} = 0.0002g$

এখানে, রাইডারের ভর = 5mg = 0.005g; রাইডার স্কেলের ভাগ সংখ্যা = 50 রাইডার ধ্রুবক = ?

EXAMPLE একটি পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সে রাইডার ধ্রুবক 0.0002 হলে রাইডারের ওজন কত? (বিমের বাম প্রান্তে 0 হতে ডান প্রান্তে 100 পর্যন্ত দাগ কাটা আছে।

Solve রাইডারের ওজন $= \dfrac{\text{রাইডার ধ্রুবক} \times \text{বিমের দাগাঙ্কন}}{2}$

$= \dfrac{0.0002 \times 100}{2} = 0.01g = 10mg$

এখানে, রাইডার ধ্রুবক = 0.0002g; বিমের দাগাঙ্কন = 100; রাইডারের ওজন = ?

TYPE-09 রাইডারের অবস্থান নির্ণয় সম্পর্কিত:

FORMULA রাইডারের অবস্থান $= \dfrac{\text{ব্যালেন্সে রাখা ওজন} - \text{বস্তুর ভর}}{\text{রাইডার ধ্রুবক}}$

EXAMPLE একজন ক্রেতা একটি সোনার গহনা কিনলেন। ওজন করার জন্য বিক্রেতা গহনাটি পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সের ডানদিকে রেখে বামদিকে নিম্নলিখিত ওজনগুলো এবং রাইডারটিকে বীমের ডানদিকে একটি দাগের উপর রেখে জানালেন গহনাটির ভর 3.5969g পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সের বামদিকে রাখা ওজনগুলো হলো 2g একটি, 1.0g একটি, 500mg একটি এবং 100mg একটি। রাইডারটিকে বীমের ডানদিকে কত নং ঘরে রাখা হয়েছিল? [রাইডার ধ্রুবক = 0.0001g] **[KUET. 2015-16]**

A. 10 B. 41 C. 21 D. 31 E. 20

Ans D Analysis বামদিকে রাখা মোট ওজন = 2 + 1 + 0.5 + 0.1 = 3.6g ; গহণা বা বস্তুর ভর = 3.5969

রাইডারের অবস্থান $= \dfrac{\text{ব্যালেন্সে রাখা ওজন} - \text{বস্তুর ভর}}{\text{রাইডার ধ্রুবক}} \Rightarrow N = \dfrac{3.6 - 3.5969}{0.0001} = 31$ নং ঘর

জেনে রাখা ভাল: রাইডার ধ্রুবক: রাসায়নিক নিক্তির বীমের দৈর্ঘ্যের ওপর প্রতি শতাংশে ব্যবহৃত রাইডারের ওজনের পার্থক্যকে রাইডার ধ্রুবক (rider constant) বলে।

i. 5mg রাইডার ব্যবহার করলে তখন রাইডার ধ্রুবক হবে = 5mg × 2/100 = 0.1mg = 0.0001g

ii. যদি 10mg রাইডার ব্যবহৃত হয়, তখন রাইডার ধ্রুবক হবে = 10mg × 2/100 = 0.2mg = 0.0002g

iii. সারটোরিয়াস ব্যালেন্সে বিম এর মাঝ বরাবর শুণ্য এবং দুপাশে 50 টি করে দাগ কাটা থাকে।

REAL TEST — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

JU QUESTION

01. পল-বুঙ্গি রাসায়নিক নিক্তিতে 5 মিলিগ্রাম রাইডার ব্যবহার করলে রাইডার ধ্রুবক হবে- **[JU-D, Set-C,K/L, G. 2020-21]**

A. 1.0×10^{-4} গ্রাম B. 5.0×10^{-3} গ্রাম

C. 1.0×10^{-3} গ্রাম D. 0.5×10^{-3} গ্রাম

Ans A Analysis রাইডার 5mg বা 5×10^{-3}g

সুতরাং, রাইডার ধ্রুবক $\dfrac{5 \times 10^{-3} \times 2}{100} = 1.0 \times 10^{-4}$g

Note: ভর সবসময়ে গ্রাম এককে নিতে হবে।

02. পল-বুঙ্গি রাসায়নিক নিক্তিতে 10 মিলিগ্রাম রাইডার ব্যবহার করলে রাইডার ধ্রুবক কত? **[JU-D, Set-G. 2020-21]**

A. 2.0×10^{-4} গ্রাম B. 2.0×10^{-3} গ্রাম

C. 10×10^{-3} গ্রাম

D. 1.0×10^{-3} গ্রাম

Ans A Analysis 10mg রাইডারের ক্ষেত্রে ($\because$ $10mg = 1 \times 10^{-2}g$)

তাহলে, রাইডার ধ্রুবক $= \dfrac{1 \times 10^{-2} \times 2}{100}$

$= 2 \times 10^{-4}$g

CamScanner

03. পল-বুঙ্গি রাসায়নিক নিক্তিতে 20 মিলিগ্রাম রাইডার ব্যবহার করলে রাইডার ধ্রুবক কত গ্রাম হবে? [JU-D, Set-T. 2020-21]

A. 0.2×10^{-3} B. 4.0×10^{-4} C. 1.0×10^{-4} D. 0.1×10^{-4}

Ans B Analysis $20mg \Rightarrow \frac{20}{1000}$

বা, 2×10^{-2}g রাইডারের ক্ষেত্রে রাইডার ধ্রুবক $\frac{2 \times 10^{-2} \times 2}{100} = 4 \times 10^{-4}$

ENGINEERING QUESTION

01. 25°C তাপমাত্রায় 1.06 আপেক্ষিক গুরুত্ব বিশিষ্ট HCl এসিডের 5.0ml একটি মিজারিং সিলিন্ডারে পরিমাপ করার পর ডিজিটাল ব্যালেন্সে ভর পরিমাপ করে দেখা গেল এর পরিমাণ 5.247g. মিজারিং সিলিন্ডারের আয়তন পরিমাপের ত্রুটির মাত্রা শতকরা হিসেবে গণনা কর। [KUET. 2015-16]

A. 5.3 B. 1.06 C. 0.95
D. 1.01 E. 10.6

Ans D Analysis 4.95 ml তে ত্রুটি = 5 – 4.95 = 0.05 ml

$\therefore$ 1 ml " " $= \frac{0.05}{4.95}$ ml

$\therefore$ 100 " " " $= \frac{0.05 \times 100}{4.95} = 1.01\%$

[আয়তন $= \frac{\text{ভর}}{\text{আপেক্ষিক গুরুত্ব}} = \frac{5.247}{1.06}$ ml = 4.95 ml]

HSC BOARD QUESTION

01. পল বুঙ্গি ব্যালেন্সের (বামে 0 থেকে ডানে 100) ডান পাল্লায় নিম্নোক্ত ওজনসূহ নেয়া হল: 5 gm + 2 gm + 20 mg এবং 10 mg ভরের রাইডার দাগাংকিত বীমের 20 নং দাগে স্থাপন করা হলে বস্তুটির ওজন কত? [চ. বো. ২০১৭]

A. 7.024 গ্রাম B. 7.3 গ্রাম C. 27.20 গ্রাম D. 37 গ্রাম **Ans A**

02. পল বুঙ্গি ব্যালেন্স দ্বারা একটি বস্তুর ওজন নিতে পাল্লার ডান পাশে নিম্নোক্ত ওজন নেয়া হল: 5 g + 2 g + 1 g + 500 mg + 20 mg এবং 10 mg ভরের রাইডার ডান পাশের 10 নং ঘরে স্থাপন করা হয়। বস্তুটির ভর কত? [ব. বো.

A. 8.518 g B. 8.522 g
C. 838 g D. 548 g

Ans B Analysis রাইডার ধ্রুবক $= \frac{2 \times \text{রাইডারের ভর (g)}}{\text{রাইডার স্কেলের ভাগ সংখ্যা}}$

$= \frac{2 \times 0.01}{100} = 0.0002$

এখানে,
রাইডারের ভর = 10 mg = 0.01
রাইডার স্কেলের ভাগ সংখ্যা = 10
রাইডার ধ্রুবক = ?

$\therefore$ বস্তুটির ভর $= 5g + 2g + 1g + 0.5g + 0.02g + (10 \times 0.0002)$
$= 8.522$ g

03. পল-বুঙ্গি ব্যালেন্স বীমের (জিরো হতে সর্বডানে) 100, মাঝখানে জিরো রাইডারের ওজন 5 mg হলে রাইডার ধ্রুবকের মান কত গ্রাম? [চ. বো.

A. 0.005 B. 0.0005
C. 0.00005 D. 0.000005

Ans C Analysis রাইডার ধ্রুবক $= \frac{5 \text{ mg}}{100} = \frac{5 \times 10^{-3}}{100}$ g = 0.00005

04. পল-বুঙ্গি ব্যালেন্স-এ (বামে 0 থেকে ডানে 100) 10 mg ভরের রাই ব্যবহার করলে রাইডার ধ্রুবক হলো– [ব. বো.

A. 1×10^{-4} gm
B. 2×10^{-4} gm
C. 0.1 gm D. 0.02 gm

Ans

STEP পাঠ্যবইয়ের প্রশ্নের NCTB QUESTIONS ANALYSIS ব্যাখ্যাসহ সমাধান

❖ কবির ❖ রবিউল ❖

01. ব্যুরেটের সাহায্যে সর্বনিম্ন কত আয়তন মাপা যায়?

A. 0.01 cm^3 B. 0.1 cm^3
C. 0.5 cm^3 D. 1.0 cm^3 **Ans B**

02. ল্যাবরেটরিতে গাঢ় H_2SO_4 ব্যবহারে সতর্ক হতে হয়। কারণ–

i. এটি দাহ্য
ii. এটি শরীরে ক্ষত সৃষ্টি করে এবং কাপড়ে পড়লে কাপড় পুড়ে যায়
iii. যেখানে সেখানে ফেললে পরিবেশের দূষণ ঘটায়

নিচের কোনটি সঠিক?

A. i B. i ও ii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii

Ans C Analysis দাহ্য তরল পদার্থের নাম: অ্যালকোহল, অ্যারোসল, ইথোক্সিইথেন, LPG, CNG, $LiAlH_4$, LNG, পেট্রোলিয়াম, ইথানয়িক এসিড, ইথাইন গ্যাস, বেনজিন, টলুইন ইত্যাদি। [Ref: গুহ স্যার]

03. Na_2CO_3 এর একটি প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুতির জন্য কোনটি লাগবে না?

A. ব্যালেন্স B. ফানেল
C. মাপন সিলিন্ডার D. আয়তনিক ফ্লাস্ক

Ans C Analysis Na_2CO_3 এর একটি প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুতির জন্য লাগবে-. ব্যালেন্স,ফানেল,আয়তনিক ফ্লাস্ক।

04. মোটামুটি 0.1M ঘনমাত্রার H_2SO_4 দ্রবণ প্রস্তুতির জন্য কোনটি প্রয়োজন পড়ে না?

A. ব্যালেন্স B. ফানেল
C. মাপন সিলিন্ডার D. আয়তনিক ফ্লাস্ক

Ans D Analysis আয়তনিক ফ্লাস্ক দ্বারা তরল দ্রবণের আয়তন নির্দেশ করা হয়।

05. নিম্নের তথ্যগুলো লক্ষ্য কর-

i. NaOH একটি ক্ষতসৃষ্টিকারী পদার্থ
ii. H_2SO_4, HNO_3, ক্রোমিক এসিড দাহ্য ও বিস্ফোরক
iii. Na এবং NaH পানির সংস্পর্শে আগুন ধরে যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

A. i ও ii B. ii ও iii C. i ও iii D. ii

Ans C Analysis H_2SO_4, HNO_3, ক্রোমিক এসিড এগুলো জারক ও ক্ষয়কা পদার্থ।

06. ল্যাবরেটরিতে বিষক্রিয়াযুক্ত বেনজিনের পরিবর্তে কোনটিকে বিকল্পরূপে ব্যবহা করা যায়?

A. ক্লোরোফরম B. হেক্সেন C. জাইলিন D. টলুইন **Ans D**

07. কোনটি বিষাক্ত (toxic) রি-এজেন্ট?

A. টলুইন B. 1-বিউটানল C. বেনজিন D. হেক্সেন

Ans C Analysis বেনজিন, জাইলিনল, 2-বিউটানল, ক্লোরোফরম এগুলে বিষাক্ত রি-এজেন্ট।

08. ল্যাবরেটরির নিরাপত্তা সামগ্রী কোনটি?

A. ফিউম হুড B. লাইফ জ্যাকেট
C. রেইন কোট D. O_2 গ্যাস সিলিন্ডার

Ans A Analysis নিরাপত্তা সামগ্রী হিসেবে ব্যবহৃত হয় অ্যাপ্রোন, গ্লাভস, গগলস, মাস্ক, ফিউমহুড, ফাস্ট এইড বক্স।

09. আয়তনিক ফ্লাস্ক ব্যবহৃত হয় কোন ক্ষেত্রে?

A. প্রমাণ দ্রবণ তৈরিতে B. মূল দ্রবণ তৈরিতে
C. গুণগত বিশ্লেষণে D. দ্রবণ সংরক্ষণে

Ans A Analysis আয়তনিক ফ্লাস্ক দ্বারা তরলদ্রবণের আয়তন বর্ণনা করা হ ফলে সহজে প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করা যায়।

❖ হাজারী ❖ নাগ ❖

01. বুনসেন বার্ণারে গঠনগত কয়টি অংশ?
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5 **Ans C**

02. পল-বুদ্ধি ব্যালেন্সের জন্য নিচের কোনটি প্রযোজ্য নয়?
A. Pointer B. Rider C. Tare D. Agate plate
Ans C Analysis ৪টি অংশ যথাক্রমে: Agate plate Base (বেস), Column (স্তম্ভ), Rider (আরোহী), Beam (ফুলক্রাম)। এদের মধ্যে স্তম্ভের সঙ্গে Pointer যুক্ত থাকে।

03. কেলাসিত রাসায়নিক পদার্থকে শুষ্কীকরণে ব্যবহৃত হয় কোন গ্লাস যন্ত্রটি?
A. ক্যালরিমিটার B. ডেসিকেটর C. বুনসেন বর্ণার D. কিপ যন্ত্র
Ans B Analysis ডেসিকেটর পদার্থ হিসেবে ব্যবহার করা হয় CaO, $CaCl_2$, P_2O_5, H_2SO_4।

04. পিপেট কী কাজে ব্যবহার করা হয়?
A. টাইট্রেশন B. আয়তন পরিমাপ
C. ধারক হিসেবে D. ভর পরিমাপ
Ans B Analysis পিপেটের সাহায্যেই কোনো নির্দিষ্ট আয়তনের দ্রবণকে এক পাত্র হতে অন্য পাত্রে সঠিকভাবে স্থানান্তরিত করা হয়। সাধারণত 10mL ও 20mL আয়তনের মাপক পিপেটই অধিক ব্যবহৃত হয়। [Ref: ৪র্থ সার]

05. চার ডিজিট ব্যালেন্স দিয়ে সর্বনিম্ন কত মি.গ্রা. ভর নেওয়া যায়?
A. 0.1 B. 1 C. 10 D. 100
Ans A Analysis এটি অত্যন্ত সংবেদনশীল ব্যালেন্স। এর সাহায্যে আমরা 0.1mg পর্যন্ত ওজন পরিমাপ করতে পারি। অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতির ক্ষেত্রে এ ব্যালেন্স খুবই কার্যকরী ভূমিকা রাখে। [Ref: ৪র্থ সার]

06. ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ দ্বারা কাঁচ যন্ত্র পরিষ্কার করতে কোন ধরনের বিক্রিয়া ঘটে?
A. বিজারণ B. প্রতিস্থাপন C. প্রশমন D. জারণ
Ans D Analysis ক্রোমিক এসিডের সংকেত হলো ($K_2Cr_2O_7$ + গাঢ় H_2SO_4), এখানে $K_2Cr_2O_7$ এবং H_2SO_4 উভয় জারক এবং বিক্রিয়ার সময় [O] উৎপন্ন করে তাই এরা জারণ বিক্রিয়া ঘটায়।

❖ সঞ্জিত কুমার গুহ ❖

01. টাইট্রেশনের সময় দ্রবণকে পাত্র হতে কনিক্যাল ফ্লাস্কে নিতে ব্যবহৃত হয়-
A. মেজারিং সিলিন্ডার B. ব্যুরেট C. পিপেট D. ড্রপার
Ans C Analysis পিপেট সাধারণত দ্রবণ স্থানান্তরে ব্যবহৃত হয়।

02. কোন বস্তুর ওজন করার জন্য পল বুদ্ধি ব্যালেন্সের ডান পাল্লায় 100g, 10g, 5g, 500mg, 20mg ভরের বাটখারা ও আরোহী ফুলক্রামের একটি বড় দাগের পর চারটি ছোট দাগ অতিক্রম করেছিল। বস্তুর ওজন-
A. 120.7014g B. 116.5014g C. 115.5214g D. 115.084g
Ans C Analysis বস্তুর ওজন = 100g + 10g + 5g + 500mg + 20mg + 0.0001 × 14 = (100+10+5+0.5+0.02 + 0.0014) = 115.521g

03. ব্যবহারিক ক্ষেত্রে বিষাক্ত রি-এজেন্টের পরিবর্তে সাধারণ রি-এজেন্টকে ব্যবহার করলে বিরূপ প্রতিক্রিয়া ও বর্জ্যের পরিমাণ খুবই কম হয়। যেমন-
i. ক্লোরোফরমের পরিবর্তে হেক্সেন ii. বেনজিনের পরিবর্তে টলুইন
iii. 2-বিউটানলের পরিবর্তে 2-মিথাইল প্রোপানল 2
নিচের কোনটি সঠিক
A. i B. ii C. i ও ii D. i, ii ও iii
Ans C Analysis 2-বিউটানলের পরিবর্তে 1-বিউটানল ব্যবহৃত হয়।

☐ উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং 4 ও 5 নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

A B C D

04. অ্যারোসোল, পেট্রোলিয়াম ও অ্যালকোহল রক্ষিত পাত্রে কোন চিত্রটি ব্যবহার করা উচিত?
A. A B. B C. C D. D
Ans A Analysis এখানে (A) প্রতীক দ্বারা দাহ্য তরল বোঝানো হয়েছে। অর্থাৎ দাহ্য তরল গুলো হলো অ্যালকোহল, অ্যাসিটোন, ইথানোয়িক এসিড, ইথাইল ইথার, LPG, CNG, LiAlH, LNG, পেট্রোলিয়াম, ইথাইল গ্যাস, প্রোপানোল, কেরোসিন, টলুইন ইত্যাদি। [Ref: ৪র্থ সার]

05. তুমি ল্যাবরেটরিতে সাবধানের ক্ষেত্র ব্যবহার করবে -
i. H_2SO_4 এর পাত্রে C চিহ্ন ii. ল্যাবরেটরি বার্নার পাত্রে D চিহ্ন
iii. Pb^{2+}, Hg^{2+}, Cd^{2+} যৌগের পাত্রে B চিহ্ন
নিচের কোনটি সঠিক?
A. i B. ii C. i ও ii D. i, ii ও iii **Ans D**

❖ মনিরুল ❖ আলিফা ❖ ইউনুস ❖

01. একটি তরল বস্তুর যেকোনো আয়তন সঠিকভাবে পরিমাপের জন্য নিচের কোন যন্ত্রটি ব্যবহার করা উচিত হবে?
A. ব্যুরেট B. পিপেট
C. দাগাঙ্কিত আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক D. দাগাঙ্কিত পিপেট
Ans A Analysis তরল পদার্থের আয়তন মাপক যন্ত্র:
- ব্যুরেট: দুই, সঠিক ও নির্ভুল কাজের জন্য গ্লাস স্টপ কর্কযুক্ত ব্যুরেট ব্যবহৃত হয়।
- পিপেট: দ্রবণ স্থানান্তর কাজে ব্যবহৃত একটি যন্ত্র।
- বিকার: পরীক্ষাগারে বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রবণ রাখা এবং বিভিন্ন তরল পদার্থ উত্তপ্তকরণের পাত্র হিসেবে ব্যবহৃত হয়। [Ref: শিক্ষক সার]

02. রাসায়নিক বিশ্লেষণের কোন প্রক্রিয়ায় পরিবেশ দূষণ সবচেয়ে কম হয়?
A. মাইক্রো অ্যানালাইসিসে B. সেমি-মাইক্রো অ্যানালাইসিসে
C. ম্যাক্রো অ্যানালাইসিসে D. অক্সিক বিশ্লেষণে **Ans A**

03. গ্লাস থেকে সব ধরনের ময়লা দূর করার জন্য সবচেয়ে সক্রিয় যন্ত্র কোনটি?
A. HCl (aq) B. HF (aq)
C. HNO_3 (aq) D. $K_2Cr_2O_7$ (aq) মিশ্রিত H_2SO_4 (aq)
Ans B Analysis গ্লাস থেকে সব ধরনের ময়লা দূর করার জন্য সবচেয়ে সক্রিয় যন্ত্র হলো HF দ্রবণ। HF অন্যান্য ময়লার সাথে গ্লাসও ক্ষয় করে তাই এটি ব্যবহার করা ঠিক নয়।

04. পিপেটের অগ্রভাগে লেগে থাকা দ্রবণ নেয়ার জন্য-
A. ফুঁ দিয়ে দিতে হবে B. ঝাঁকিয়ে বের করতে হবে
C. উপর মুখ আঙুল দিয়ে বন্ধ করে হাতের তালুতে তাপ ব্যবহার করতে হবে
D. বের করার দরকার নেই
Ans C Analysis সমস্ত দ্রবণ অপসারণের পরও পিপেটের সরু মুখে সামান্য তরল থেকে যায়। এ অবস্থায় পিপেটের উপরের মুখ বৃদ্ধাঙ্গুলী দিয়ে বন্ধ করে পিপেটের বাল্ব গরম হাত দ্বারা সামান্য চেপে ধরে হাতের তালুর তাপ দ্বারা সমস্ত তরল অপসারিত হয়। [Ref: শিক্ষক সার]

05. টাইট্রেশন করতে ব্যবহৃত হয়-
A. গোলতলি ফ্লাস্ক B. চ্যাপ্টাতলি ফ্লাস্ক
C. বীকার D. কনিক্যাল ফ্লাস্ক
Ans D Analysis টাইট্রেশনের সময় টাইট্রেটকে কনিক্যাল ফ্লাস্কে নেওয়া হয়। কনিক্যাল ফ্লাস্কের ব্যবহারের ক্ষেত্রে এটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ। এটি ছাড়া টাইট্রেশন সম্ভব নয়। [Ref: ৪র্থ সার]

06. রিয়েজেন্ট বোতল প্রায় কালো কাগজ দিয়ে আবৃত করে নিচের কোনটি সংরক্ষণ করা হয়?
A. NH_3 দ্রবণ B. ইথানল
C. $AgNO_3$ জলীয় দ্রবণ D. অ্যাসিটোন
Ans C Analysis $AgNO_3$ এর জলীয় দ্রবণ কালো হওয়ার কারণে বোতলের গায়ে কালো কাগজ দিয়ে মোড়ানো হয় এবং লেবেলিং করা হয়।

❖ সুভাস ❖ মহীবুর ❖ বিমলেন্দু ❖ আনোয়ার ❖

01. গাঢ় এসিড নিয়ে কাজ করার সময় নিচের কোন নিরাপত্তা সামগ্রী ব্যবহার করা জরুরী?

A. হ্যান্ড গ্লাভস B. মাস্ক C. অ্যাপ্রন D. নিরাপদ কাঁচ

Ans A Analysis গাঢ় এসিড ব্যবহারের সময় বোতলের গায়ে অসাবধানতাবশত এসিড লেগে থাকলে হাতের ক্ষতি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। তাই হ্যান্ড গ্লাভস ব্যবহার করলে কোনো ঝুঁকি থাকে না।

02. 5g Na_2CO_3 পরিমাপের জন্য নিচের কোন যন্ত্রটি ব্যবহার করা হয়?

A. পিপেট B. ব্যুরেট
C. পল বুঞ্জি ব্যালেন্স D. আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক

Ans C Analysis পল বুঞ্জিতে গ্রামের চতুর্থ দশমিক স্থান পর্যন্ত ভর সূক্ষ্মভাবে নির্ণয় করা যায়। এ ধরনের নিক্তিতে 100–200g পর্যন্ত ভর সঠিকভাবে পরিমাপ করা যায়। বাকি তিনটি অপশন আয়তন মাপার জন্য ব্যবহৃত হয়। [Ref: পপন সার]

❖ মহির ❖ লতিফ ❖ মনজুরুল ❖ টিটন ❖

01. পোর্সেলিন বাটিতে সর্বোচ্চ কত ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড পর্যন্ত তাপ দেওয়া যায়?

A. 1700° B. 1500° C. 1000° D. 500°

Ans B Analysis পোর্সেলিন বাটি সিরামিকের তৈরি এবং সাদা বর্ণের হয়। এটি বড় বা ছোট বাটি হয়। বড় বাটি রাজঅম্ল বস্তুর দ্রবণ তৈরিতে ব্যবহৃত হয় এবং ছোট বাটিতে ভরভিত্তিক বিশ্লেষণে উৎপাদ বস্তুর শুষ্কীকরণে উচ্চ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হয়। পোর্সেলিন বাটিতে সর্বোচ্চ 1500°C তাপ দেওয়া যায়।

❖ বিদ্যুৎ ❖ তাপস ❖

01. নিখুঁতভাবে যে কোনো পরিমাণ তরলের আয়তন মাপার জন্য নিচের কোন যন্ত্রটি ব্যবহার করা হয়?

A. বিকার B. মেজারিং ফ্লাস্ক C. কনিক্যাল ফ্লাস্ক D. ব্যুরেট

Ans D Analysis **মেজারিং ফ্লাস্ক:** মোটামুটিভাবে নির্দিষ্ট পরিমাণ তরল মাপার জন্য ব্যবহার করা হয়।

ব্যুরেট: নির্দিষ্ট পরিমাণ তরল পরিমাপে ব্যবহার করা হয় এবং খুবই সঠিক ও নিখুঁতভাবে। [Ref: বিদ্যুৎ ও তাপস সার]

কনিক্যাল ফ্লাস্ক: আয়তন মাত্রিক বিশ্লেষণে একে ব্যবহার করা হয়।

02. কনিক্যাল ফ্লাস্ক দ্বারা প্রধানত নিচের কোন কাজটি সম্পাদন করা হয়?

A. দ্রবণ তৈরি B. টাইট্রেশন
C. তরলের ওজন পরিমাণ D. তরলের আয়তন পরিমাপ

Ans B Analysis **গোলতলী ফ্লাস্ক:** উচ্চ তাপের রাসায়নিক বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত ফ্লাস্ক হচ্ছে গোলতলী ফ্লাস্ক।

কনিক্যাল ফ্লাস্ক: নিম্নতাপের বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়া এবং অনুমাপন এ ফ্লাস্ক ব্যবহৃত হয়।

❖ জয়নাল ❖ ওয়াহিদুজ্জামান ❖ মান্নান ❖

01. সেমি মাইক্রো পদ্ধতিতে ব্যবহৃত নমুনার গ্রহণযোগ্য পরিমাণ- [কু.বো. ১৬; ব.বো. ১৬]

A. 60 mg B. 160 mg C. 200 mg D. 250 mg **Ans A**

02. প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করতে ব্যবহৃত কাঁচসামগ্রী হলো-

i. ব্যুরেট ii. পিপেট iii. আয়তনিক ফ্লাস্ক

নিচের কোনটি সঠিক?

A. i ও iii B. ii ও iii C. i ও ii D. i, ii ও iii

Ans D Analysis প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করতে ব্যবহৃত কাঁচসামগ্রী হলো: ব্যুরেট, পিপেট, আয়তনিক ফ্লাস্ক ও মেজারিং সিলিন্ডার। [Ref: ইকবাল সার]

03. অনুমাপন প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত কাঁচসামগ্রী হচ্ছে-

i. বিকার ii. ব্যুরেট iii. কনিক্যাল ফ্লাস্ক

নিচের কোনটি সঠিক?

A. i ও iii B. i ও ii C. i, ii ও iii D. ii ও iii

Ans D Analysis ল্যাবরেটরিতে অনুমাপন প্রক্রিয়ায় ব্যুরেট, পিপেট এবং কনিক্যাল ফ্লাস্ক ব্যবহার করা হয়।

❖ মাহবুব ❖ করিম ❖ নুরুল ❖

01. ল্যাবরেটরিতে কাজ করার সময় চোখে কোনো এসিড ছিটকে এসে পড়লে $NaHCO_3$ ব্যবহার করা হয় কেন?

A. $NaHCO_3$ এর লঘু দ্রবণ এসিডের ক্রিয়াকে প্রশমিত করে
B. $NaHCO_3$ চোখের পানির সাথে বিক্রিয়া করে
C. চোখের পানির p^H কমানোর নিমিত্তে
D. চোখ অচেতন করার জন্য

Ans A Analysis চোখে এসিড লাগলে 5% $NaHCO_3$ এর দ্রবণ 2-3 ফোঁটা ব্যবহার চোখের ক্ষতি কিছুটা হ্রাস করে। [Ref: মহুয়া সার]

02. 250mL, 350mL পরিচিত পানি মেপে দুটি গোলতলী ফ্লাস্কে রাখা দ্রবণ গরম করতে নিচের কোন উপকরণটি ব্যবহার করবে?

A. পিপেট B. ব্যুরেট
C. মেজারিং সিলিন্ডার D. বিকার

Ans C Analysis মেজারিং সিলিন্ডার: এটি চোঙাকৃতি, একমুখ খোলা এবং একমুখ বন্ধ, mL ও লাগাম্বিত সিলিন্ডার আকৃতির মোটা কাঁচনল; বিশেষ আয়তন পরিমাপের পাত্র। ল্যাবরেটরিতে 2, 5, 10, 20, 50, 100, 250, 350, 500, 1000mL সহ বিভিন্ন আয়তনের মেজারিং সিলিন্ডার থাকে। [Ref: মহুয়া সার]

03. $NH_4Cl + KOH = KCl + H_2O + X$; বিক্রিয়ার উপর গ্যাসটি নিয়ে ল্যাবরেটরিতে কাজ করার সময়-

i. নিরাপদ চশমা ব্যবহার করা বাঞ্ছনীয়
ii. X গ্যাস খেলে মৃত্যু হতে পারে
iii. সেফটি পোশাক পরিধান করা উচিত

নিচের কোনটি সঠিক?

A. i ও ii B. i ও iii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii

Ans D Analysis উৎপন্ন গ্যাসটি হবে অ্যামোনিয়া তাই অ্যামোনিয়া থেকে নিজেকে রক্ষা করতে নিরাপদ চশমা ও সেফটি পোশাক পরা উচিত।

$NH_4Cl + KOH = KCl + H_2O + NH_3$

❖ ইকবাল ❖ হারাধন ❖ ওয়াহিদুজ্জামান ❖ অভিজিৎ ❖

01. কোন পাত্রে প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়?

A. ব্যুরেট B. পিপেট
C. মেজারিং সিলিন্ডার D. আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক

Ans D Analysis আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক হলো লম্বা গলা চ্যাপ্টাতলা বিশিষ্ট কাঁচের পাত্র যার মুখ গ্লাস কর্ক বা টেফলন কর্ক দিয়ে বন্ধ করা যায়। এর গলায় আয়তন নির্দেশক গোলকার দাগ থাকে। প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুতির জন্য ল্যাবরেটরিতে সাধারণত 250 cc আয়তনিক ফ্লাস্ক ব্যবহৃত হয়। [Ref: ইকবাল সার]

02. কোনটি পরিষ্কার করার সময় কিউম হুড ব্যবহার করা হয়?

A. HCl পরিমাপের পর ব্যালেন্স B. গাঢ় NaOH যুক্ত পাত্র
C. ল্যাবরেটরির মেঝে D. $H_2C_2O_4$ যুক্ত পিপেট

Ans B Analysis উগ্র ক্ষারক (যেমন: 6M NaOH) হলে কিউম হুডের নিচে উক্ত পাত্রটি রেখে প্রচুর পরিমাণে ট্যাপের পানি প্রবাহিত করতে হবে। এরপর ৩-৪ বার পাতিত পানি দ্বারা রিন্স করতে হবে। Ref: ইকবাল সার]

❖ স্বপন কুমার মিস্ত্রী ❖

01. ল্যাবরেটরিতে কাজ করার সময় ব্রোমিন দ্বারা হাত পুড়লে নিচের কোনটি ব্যবহার করা উচিত?

A. দুর্বল NH_4OH ক্ষার B. গ্লিসারিন
C. খুবই দুর্বল এসিড D. লঘু অ্যামোনিয়াম দ্রবণ

Ans B Analysis ব্রোমিন দ্বারা হাত পুড়লে ঐ স্থানে গ্লিসারিন অথবা লঘু কস্টিক সোডা দ্রবণ ব্যবহার করতে হয়। পরে গ্লিসারিন অথবা কস্টিক সোডা দ্রবণ দিয়ে দগ্ধ ক্ষত স্থানে বার্ণল মলম লাগাতে হবে। [Ref: স্বপন সার]

VVI DATA AT A GLANCE

- H_2S প্রশ্বাসের সাথে মিশে → মাথা ব্যাথা
- মাছের জন্য ক্ষতিকর → পারদ
- মার্কারি সৃষ্ট প্রধান স্বাস্থ্যঝুঁকি → স্নায়ুতন্ত্রে সমস্যা
- ওজন কমে যাওয়া কোন রাসায়নিক দ্রব্যের প্রভাব→ পটাসিয়াম আয়োডাইড
- কোনটির প্রভাবে ত্বক ফেটে যেতে পারে→ ইথাইল অ্যাসিটেট
- কুয়াশাচ্ছন্ন ধোয়া সৃষ্টি করে → ইথাইল অ্যাসিটেট
- ম্যাঙ্গানিজের আধিক্যের কারণে হয়→ পাতায় বাদামি বর্ণের দাগ করে
- উদ্ভিদের মেটাবলিজম বিনষ্ট করে → জিঙ্ক ক্লোরাইড
- অম্লধর্মী গ্যাসের নাম→ CO_2, NO_2, SO_2, HCl
- Pb^{2+}, Hg^{2+}, Cd^{2+} প্রাণীদেহে প্রবেশ করলে→এনজাইমের কার্যকারিতা নষ্ট হয়।
- ল্যাবরেটরিতে অপোলার জৈব পদার্থ পরিষ্কার করতে ব্যবহৃত হয় বেনজিন। [SBA]
- বর্তমান বিশ্বে বর্জ্য পরিত্যাগের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হলো রিসাইকেলিং। [SNC]
- বুনসেন দ্বীপ শিখার দীপ্তিমান শিখাকে বিজারণ শিখা বলে। [MMC]
- HCN গ্যাসটি মানুষের মৃত্যু ঘটাতে সক্ষম। [Dr.AR]
- সন্দেহভাজন ক্যান্সার সৃষ্টিকারী পদার্থ $K_2Cr_2O_7$ [ARC]
- GHS এর পূর্ণনাম Global Harmonized System. [BMC]
- ফিজিওথেরাপিতে ব্যবহার করা হয় IR রশ্মি। [HUC]
- অনুজ্জ্বল শিখায় ৩টি জোন আছে। [JCS]

HOT NEWS GALLERY

সেরা কলেজ প্রশ্ন

- মাইক্রো অ্যানালাইসিস ব্যবহৃত হয় ইলেকট্রোফোরিক ও এক্সরে ডিফ্রাকশন। [GPC]
- কাঁচ পরিষ্কারক হিসাবে অ্যামোনিয়া ও জৈব দ্রাবক বেশি উপযোগী। [CPK]
- রাইডারের ধ্রুবকের মান এর ওজন ও ব্যালেন্সের বীমের দাগাকেন এর উপর নির্ভর করে। [JSC]
- নীল কাঁচ তৈরীতে ব্যবহৃত হয় CaO [MHC]
- লিভার ও কিডনির ক্ষতি করে CCl_4, $CHCl_3$ ও CH_2Cl_2 [SGC]
- ট্যানারি শিল্পের বর্জ্য প্রচুর ভারীধাতু বহন করে ও রিসাইকেলিং করতে হবে। [JGC]
- বর্তমানে ওয়াশ বোতল হিসাবে প্লাস্টিকের বোতল ব্যবহার করা হচ্ছে। [PGC]
- ইথানল বুনসেন দ্বীপ শিখায় সরাসরি তাপ দেয়া যায় না। [AK]
- সেমি-মাইক্রো এনালাইসিসে ফিল্টার পেপারের বদলে ব্যবহৃত হয় → 3mL সেন্ট্রিফিউজ টিউব।
- ল্যাবে H_2S এর পরিবর্তে থায়ো অ্যাসিটামাইড ব্যবহৃত হয়।
- সেমি- মাইক্রো অ্যানালাইসিসে দুই রকমের টেস্টটিউব ব্যবহৃত হয়।
- মাইক্রো অ্যানালাইসিস নিয়ে গবেষণার জন্য নোবেল পান - ফ্রিটজ রিগেল। ফ্রিটজ নাগরিক ছিলেন → স্লোভেনিয়ার।
- ক্রোমাটোগ্রাফিতে ব্যবহৃত হয়- মাইক্রো অ্যানালাইসিস।
- X-Ray থার্মোগ্রাভিমেট্রিক বিশ্লেষণে মাইক্রো অ্যানালাইসিস ব্যবহৃত হয়। [PGC]
- অতি ক্ষুদ্র পরিমাণ নিয়ে কাজ করা হয় মাইক্রো অ্যানালাইসিসে।
- সর্বনিম্ন পরিমাণ বর্জ্য উৎপাদিত হয় মাইক্রো অ্যানালাইসিস পদ্ধতিতে।

STEP MCQ CONCEPT TEST WRITTEN

01. ব্যুরেট পরিষ্কার করার ক্ষেত্রে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
A. HNO_3 B. $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$
C. H_2SO_4 D. HCl

02. বিষাক্ত ক্লোরোফরম এর পরিবর্তে কোনটি ব্যবহার উত্তম?
A. C_6H_{14} B. C_6H_{12} C. C_5H_{12} D. C_5H_{10}

03. কোন গ্যাসটি মানুষের মৃত্যু ঘটাতে সক্ষম?
A. O_2 B. N_2 C. C_2H_5OH D. HCN

04. কোনটি দাহ্য পদার্থ নয়?
A. CH_3CH_2OH B. $CHCl_3$ C. NH_3 D. C_6H_6

05. [x] চিহ্ন দ্বারা কোনটি বোঝানো হয়?
A. ক্ষতিকর B. ক্ষয়কারী C. উত্তেজক D. বিষাক্ত

06. ল্যাবরেটরিতে কাঁচের যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করার পর নিচের কোন যৌগটি দ্বারা রিন্স করতে হয়?
A. প্রোপানল B. প্রোপান্যাল
C. প্রোপানোন D. প্রোপানয়িক এসিড

07. নিম্নের কোনটি ভয়ংকর তথা প্রাণঘাতী বর্জ্য?
A. জিংক ডাস্ট B. ইথানল C. টলুইন D. সায়ানাইড

08. 10.6 গ্রাম Na_2CO_3 পরিমাপের জন্য নিচের কোন যন্ত্রটি ব্যবহার করা হয়?
A. পিপেট B. ব্যুরেট
C. পল বুঙ্গি ব্যালেন্স D. আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক

09. নিচের কোনটি মারাত্মক ব্রঙ্কিয়াল উত্তেজক হাঁপানী সৃষ্টি করে?
A. NaOH B. KOH C. NH_4OH D. কোনটিই নয়

10. পাইরোফোরিক পদার্থ কোনটি?
A. ক্ষারধাতু (Li, Na)
B. জৈব অ্যালুমিনিয়াম যৌগ $(NaAlH_4)$ $(CH_3)_3Al$
C. সিলেইন, ফসফরাস (হলুদ) D. সবগুলো

11. ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত পোর্সেলিন বাটিতে সর্বোচ্চ কত তাপ দেয়া যায়?
A. 1000°C B. 1200°C C. 1500°C D. 1800°C

12. গ্লাসের ক্ষেত্রে রাসায়নিক কাঁচ যন্ত্রপাতি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়–
A. পাইরেক্স B. কিম্যাক্স C. ফ্লিন্ট গ্লাস D. পটাশ কাঁচ

13. গ্লাস থেকে ময়লা দূর করার জন্য সবচেয়ে সক্রিয় বস্তু কোনটি?
A. HCl (aq) B. HF (aq)
C. HNO_3 (aq) D. $K_2Cr_2O_7$ এবং H_2SO_4 (aq)

14. গ্লাস থেকে ময়লা দূর করার জন্য সবচেয়ে সক্রিয় বস্তু কোনটি?
A. HCl(aq) B. HF(aq)
C. HNO_3(aq) D. $K_2Cr_2O_7$

15. শক্তিশালী নিরুদক পদার্থ নয় কোনটি?
A. H_2SO_4 B. P_2O_5 C. CaO D. $LiAlH_4$

OMR SHEET

01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	11. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	12. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	13. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	14. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	15. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ

01. একটি রাইডারের ভর 10 mg, এর বীমের দাগ সংখ্যা 100 (বীমের সর্ববামে '0') হলে রাইডার ধ্রুবক কত?
উত্তর: .....

02. Na ধাতুটি কেরোসিন পাত্রে ডুবিয়ে রাখতে হয় কেন ?
উত্তর: .....

03. খুবই শক্তিশালী পরিষ্কারক এর নাম কি?
উত্তর: .....

04. হাইড্রোজেন ফ্লোরাইড কাঁচের সাথে বিক্রিয়া করে কোনটি উৎপন্ন করে?
উত্তর: .....

05. সিলভার নাইট্রেট দ্রবণ বাদামী বর্ণের বোতলে রাখতে হয় কেন?
উত্তর: .....

06. গ্লাসের যন্ত্রপাতি পরিষ্কারক হিসেবে পরিষ্কারক মিশ্রণ নামে কি ব্যবহৃত হয়?
উত্তর: .....

07. জন্ডিস বা লিভার সিরোসিস এর জন্য দায়ী যৌগ গুলির নাম লিখ?
উত্তর: .....

08. কোন কোন রাসায়নিক দ্রব্য পরিত্যাগের সময় প্রচুর পানি ঢেলে পরিষ্কার করবে?
উত্তর: .....

09. দাহ্য পদার্থের (Flammable) গলনাংক কত হয়?
উত্তর: .....

10. পরীক্ষাগারে জৈব দ্রাবক উত্তপ্ত করতে সরাসরি শিখা কেন এড়িয়ে চলা উচিত?
উত্তর: .....

CamScanner

ANSWER ANALYSIS MCQ

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
01	B	গ্লাস থেকে ময়লা দূর করার জন্য সক্রিয় $K_2Cr_2O_7$ এবং H_2SO_4(conc.) ক্রোমিক এসিড ব্যবহার করা হয়।
02	A	$CHCl_3 \rightarrow C_6H_{14}$
03	D	HCN বিষাক্ত তাই মৃত্যু ঘটাতে সক্ষম।
04	C	দাহ্য পদার্থগুলো হলো অ্যালকোহল, অ্যারোসল, ইথোক্সি ইথেন, ইথানোয়িক এসিড, ইথাইন প্রভৃতি।
05	A	× চিহ্নটি দ্বারা ক্ষতিকর বোঝানো হয়েছে। ল্যাবরেটরিতে ক্ষতিকর রিয়েজেন্ট গুলো হলো লিকার অ্যামোনিয়া, ক্লোরোফরম, ইথানল, বেরিয়াম ক্লোরাইড, বেনজোয়িক এসিড প্রভৃতি।
06	C	সাধারণত ক্রোমিক এসিড, প্রোপানোন ও লঘু সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড দ্বারা রিন্স করতে হয়।
07	D	বিষাক্ত দ্রব্যাদি যেমন, সায়ানাইড আয়ন (CN^-) হিমোগ্লোবিনের সাথে যুক্ত হয়ে সায়ানো হিমোগ্লোবিন নামক জটিল যৌগ তৈরী করে যা ফুসফুসে অক্সিজেন বহন বন্ধ করে। ফলে মৃত্যু ঘটে।
08	C	পলবুঙ্গি ব্যালেন্সের সাহায্যে সর্বনিম্ন 0.0001g পর্যন্ত অল্প পরিমাণ ওজন নির্ভুলভাবে পরিমাপ করা সম্ভব।
09	C	NH_4OH ব্যবহারে চর্মে ক্ষয়, চোখের জন্য ক্ষতিকর ও মারাত্মক ব্রঙ্কিয়াল উত্তেজক হাপানী সৃষ্টি করে।
10	D	পাইরোফোরিক পদার্থ সমূহঃ ক্ষারধাতু (Li, Na), জৈব অ্যালুমিনিয়াম যৌগ ($NaAlH_4$) $(CH_3)_3Al$, সিলেইন, ফসফরাস (হলুদ)
11	C	পোর্সেলিন বাটি সিরামিকের তৈরি এবং সাদা বর্ণের হয়। এটি বড় বা ছোট বাটি হয়। বড় বাটি রাজঅম্ল বস্তুর দ্রবণ তৈরিতে ব্যবহৃত হয় এবং ছোট বাটিতে ভরভিত্তিক বিশ্লেষণে উৎপাদ বস্তুর শুষ্ককরণে উচ্চ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হয়। পোর্সেলিন বাটিতে সর্বোচ্চ 1500°C তাপ দেওয়া যায়।
12	D	নরম বা সোডা কাঁচ→জানালার কাঁচ, টেস্টটিউব ও বোতল তৈরিতে ব্যবহৃত হয় : দৃঢ় বা পটাশ কাঁচ →রাসায়নিক কাজ যন্ত্রপাতি তৈরি করা হয়। ফ্লিন্ট কাঁচ→ চশমার লেন্স, প্রিজম তৈরি করা হয়: পাইরেক্স (বোরো সিলিকেট)→উচ্চ মানের কাঁচ যন্ত্রপাতি তৈরি করা হয়।
13	B	গ্লাস থেকে ময়লা দূর করার জন্য সক্রিয়বস্তু HF ব্যবহার করা হয়। (যদিও ক্ষয় করে)
14	B	বিস্ফোরক দ্রব্যগুলো হলো Na, K, Ca, TNT ইত্যাদি।
15	D	নিরুদক পদার্থ যৌগ থেকে পানি নিঃসরণ করে। H_2SO_4,P_2O_5 ,CaO

ANSWER ANALYSIS WRITTEN

প্রশ্ন	ব্যাখ্যা
01	বীমের সর্ববামে '0' দ্বারা বুঝা যায় এটি পলবুঙ্গি ব্যালেন্স। এক্ষেত্রে, রাইডার $\text{ধ্রুবক} = \frac{2\times \text{রাইডারের ভর}}{\text{বীমের দাগ সংখ্যা}} = \frac{2\times 10\ \text{mg}}{100} = 0.2\ \text{mg} = 0.0002\text{g}$
02	**সোডিয়াম ধাতুর পানির সাথে বিক্রিয়া:** সোডিয়াম ধাতুতে পানি লাগলে আগুন ধরে, তাই কাজ শেষে সোডিয়াম টুকরা কোন সময় সিঙ্ক-এ না ফেলে তা কেরোসিন পাত্রে ডুবিয়ে রাখতে হয়। লিথিয়াম অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রাইড ($LiAlH_4$) পানির সাথে প্রচন্ড গতিতে বিক্রিয়া করে এবং আগুন ধরতে পারে। তাই এদের কাছে পানি নেয়া যাবে না।
03	রাজঅম্ল– [HNO_3 : HCl (1 : 3)] খুবই শক্তিশালী পরিষ্কারক। এর প্রয়োজন না পড়লে ব্যবহার করা হয় না। রাজঅম্ল– ব্যবহারের পর যন্ত্রপাতি পানি দিয়ে ভালমত ধুয়ে নিতে হবে।
04	সিলিকন টেট্রাক্লোরাইড।
05	আলোক সক্রিয় যৌগ হওয়ার জন্য।
06	**পরিষ্কারক মিশ্রণ:** গ্লাসের যন্ত্রপাতি পরিষ্কারক হিসেবে পরিষ্কারক মিশ্রণ প্রতিটি ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত হয়। মূলত এটি গাঢ় H_2SO_4 এবং K_2Cr_2 এর দ্রবণ যা ক্রোমিক এসিড নামে পরিচিত।
07	চিন্তা কর ব্যাখ্যা লেখ।
08	♦ গাঢ় এসিড এবং ক্ষার: ♦ $CaCl_2$, $MgSO_4$, Na_2SO_4 ইত্যাদি লবণ; ♦ লবণযুক্ত অ্যালকোহল ♦ হাইপোক্লোরাইট দ্রবণ ♦ SiO_2, P_2O_5 এবং Al_2O_3 গুঁড়া
09	**দাহ্য পদার্থ (F):** এ জাতীয় পদার্থ আগুনের সংস্পর্শে এলে মারাত্মকভা প্রজ্জ্বলিত হয়। যেমন- অ্যালকোহল, অ্যারোসল, ইথোক্সি ইথেন, CN($LiAlH_4$, LNG, পেট্রোলিয়াম, ইথানোয়িক এসিড, ইথাইন গ্যাস, প্রোপানো বেনজিন, টলুইন ইত্যাদি। দাহ্য পদার্থের গলনাংক 60°C এর নিচে হয়। জাতীয় পদার্থকে কোনো অবস্থাতেই আগুনের কাছে রাখা যাবে না। এক্ষে রক্ষিত উপাদানের রেকর্ড কপি ফায়ার সার্ভিসে সরবরাহ করা খুবই জরুরি।
10	**জৈব দ্রাবক উত্তপ্তকরণ:** জৈব দ্রাবক যেমন- ইথার, পেট্রোলিয়াম ইথার বেনজিন, মিথানল, ইথানল ও অ্যাসিটোন সরাসরি শিখাতে উত্তপ্ত করতে নেই কারণ তাতে আগুন ধরে যায়। উত্তপ্ত করার জন্য সরাসরি শিখার পরিবর্তে এক্ষেত্রে বায়ুগাহ, প্যারাফিন বাথ বা তাপ-ম্যান্টল ব্যবহার করা উচিত। পানি ছাড়া প্রায় সব দ্রাবকই দাহ্য পদার্থ-সহজে আগুন ধরে যায়। দাহ্য পদার্থ বায়ুর সাথে মিশে বিস্ফোরণ ঘটায়।

প্রশ্নই যখন প্রশ্ন হয় ◎ শেষ দৃষ্টি ◎ কারণ অনুসন্ধান প্রয়োজন নয়

- গাঢ় H_2SO_4 এ পানি যোগ করা সম্পূর্ণ নিষেধ কেন?
- অটোক্লেভ টেপ লাগানোর পর হালকা তাপ দিতে হয় কেন?
- দীর্ঘ ব্যবহারে গ্লাসসামগ্রী বাদামী রং ধারণ করে কেন?
- পরিমাপক সিলিন্ডারে একমুখ চ্যাপ্টা করা হয় কেন?
- ব্যুরেট রিন্স করতে ক্রোমিক এসিড ব্যবহারের কারণ কি?
- ($Na_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$) মিশ্রণকে দীর্ঘ সময় ধরে ব্যবহার করলে কোন বর্ণ ধারণ করে?
- কাঁচের যন্ত্রে থাকা পানিতে অদ্রবণীয় ময়লা দূর করতে ব্যবহার করা হয় কোনটি?
- লুব্রিকেন্ট জাতীয় তেল বিকারে থাকলে তা দূরীভূত করতে ব্যবহৃত হয় কোনটি?
- ব্যবহারের পূর্বে ব্যুরেটকে একই পদার্থ দিয়ে রিন্স করে নিতে হয় কেন?
- টাইট্রেশনের সময় কনিক্যাল ফ্লাস্কের দ্রবণকে ঘুরিয়ে ঘুরিয়ে ঝাঁকাতে হবে কেন?
- সিলভার নাইট্রেট দ্রবণ বাদামী বর্ণের বোতলে রাখতে হয় কেন?
- পরীক্ষাগারে কোন উদ্বায়ী পদার্থের গন্ধ নেয়া যাবে না কেন?
- ল্যাবরেটরিতে সিনথেটিক কাপড় এবং অলংকার পরিধান করা যাবে না কেন?
- Disposable হ্যান্ড গ্লাভস ব্যবহার করাই ভালো কেন?
- Na, NaH, $LiAlH_4$ কে পানিতে ফেললে পানির সংস্পর্শে বিস্ফোরণের মাধ্যমে আগুন ধরে যায় কেন?

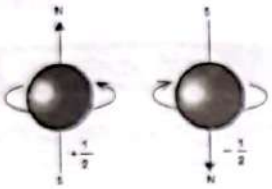
"তুমি আজকের দিনটির সদ্ব্যবহার কর দেখবে আগামী দিনটি অবশ্যই সুন্দর হবে।" – লেখক

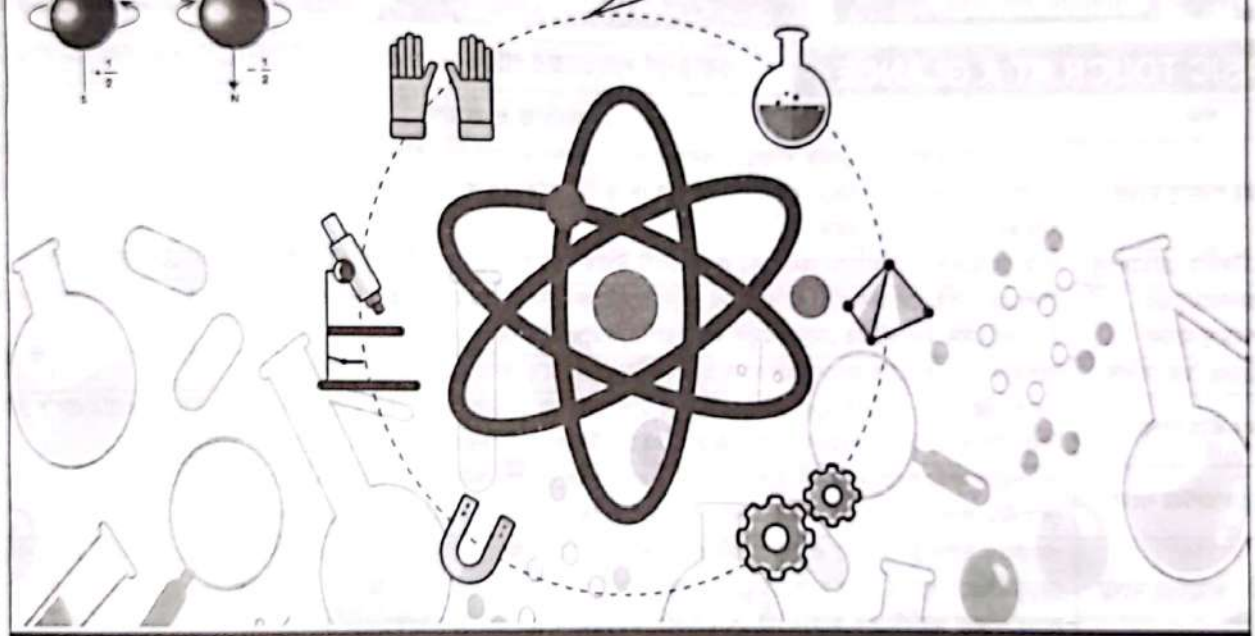
CamScanner

C Carbon | H Hydrogen | E Erbium | M Magnesium | I Iodine | S Silicon | T Titanium | R Rhodium | Y Yttrium | P Phosphorus | L Lithium | U Uranium | S Sulphur

০২ গুণগত রসায়ন

পরমাণুতে আছে ইলেকট্রন, প্রোটন, নিউট্রন
এদের নিয়ে রচিত আধুনিক রসায়ন
থমসন, রাদারফোর্ড, বোর ছিলো চিন্তিত
তাদের কারণেই আজ রসায়ন গুণগত





সাফল্যের ১৫তম বছরে

লিখিত-এমসিকিউ কিংবা একক-গুচ্ছ
কেমিস্ট্রি প্লাস দৃঢ় প্রস্তুতির অবিচ্ছেদ্য

অধ্যায় ০২ | প্রথম খন্ড

গুণগত রসায়ন
QUALITATIVE CHEMISTRY

কি পড়ব ? কেন পড়ব ? **SURVEY TABLE** কতটুকু পড়ব ? কিভাবে পড়ব ?

CONCEPT No.	MAGNETIC TOPICS [যা পড়বে]	MAKING DECISION [যে কারণে পড়বে]					VVI For This Yea	
		DU	GST	MAT	Engr.	HSC MCQ	WRITTEN	MCQ
CONCEPT-01	পরমাণুর মৌলিক কণিকা ✪	25%	50%	25%	20%	50%	★★	★★★
CONCEPT-02	পারমাণবিক মতবাদ ও পরমাণুর মডেলসমূহ	75%	60%	90%	50%	75%	★★★	★★
CONCEPT-03	ISO (আইসো) সম্পর্কিত তথ্য ✪	90%	80%	90%	50%	50%	★★	★★★
CONCEPT-04	কোয়ান্টাম সংখ্যা	50%	90%	25%	75%	90%	★★★★	★★★
CONCEPT-05	অরবিট ও অরবিটাল সম্পর্কিত তথ্যাবলী	80%	85%	60%	75%	75%	★★★★	★★★
CONCEPT-06	ইলেকট্রন বিন্যাস ও কয়েকটি নীতি	75%	90%	50%	75%	90%	★★★	★★★
CONCEPT-07	বর্ণালীমিতি	25%	95%	95%	25%	75%	★★★	★★★
CONCEPT-08	দ্রাব্যতা, দ্রাব্যতার গুণফল (দ্রাব্যতা গুণাঙ্ক) ও দ্রাব্যতা নীতি	75%	95%	75%	90%	90%	★★★★	★★★
CONCEPT-09	বিভিন্ন আয়ন শনাক্তকরণ ও গ্রুপ বিকারক	50%	80%	75%	50%	75%	★★★	★★
CONCEPT-10	জৈব যৌগের আঙ্গিক বিশ্লেষণ	30%	50%	90%	35%	35%	★	★★★
CONCEPT-11	ক্রোমাটোগ্রাফি ✪	10%	60%	75%	30%	25%	★	★★★
CONCEPT-12	তেজস্ক্রিয়তা ও নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া ✪	90%	80%	50%	90%	65%	★	★★
CONCEPT-13	গাণিতিক সমস্যা ও মানসিক সমাধান	90%	95%	-	90%	90%	★★★★	★★★★

✪ চিহ্নিত অংশগুলো সংক্ষিপ্ত সিলেবাস বহির্ভূত

STEP সাজানো সব তথ্য **THEORY** ভর্তি রোগীর পথ্য

BASIC TOUCH AT A GLANCE

গুরুত্বপূর্ণ শব্দগুচ্ছের পরিচিতি ও প্রয়োগ (TOPICS এর গুরুত্বানুসারে)

শব্দ	পরিচিতি ও প্রয়োগ
বোরের পরমাণু মডেল	পরমাণুতে ইলেকট্রনসমূহ নির্দিষ্ট শক্তিস্তরে অবস্থান করে। ইলেকট্রন যখন নিম্ন শক্তিস্তর থেকে উচ্চতর শক্তিস্তরে উপনীত হয়, তখন শক্তি শোষিত হয়। আবার, ইলেকট্রন যখন উচ্চ শক্তিস্তর থেকে নিম্ন শক্তিস্তরে অবনমিত হয়, তখন শক্তি বিকিরিত হয়। ফোটনটির শক্তি সংশ্লিষ্ট শক্তিস্তর দুটির পার্থক্যের সমান।
তড়িৎ চৌম্বকীয় রেডিয়েশন	পরমাণুর ইলেকট্রনীয় কাঠামো অধ্যয়নের অপর একটি উপায় হলো পরমাণু থেকে নিঃসৃত তড়িৎ চৌম্বকীয় রেডিয়েশনের বিশ্লেষণ।
রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল	রাদারফোর্ডের মডেল অনুযায়ী নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে ইলেকট্রনসমূহ প্রচন্ড গতিতে ঘূর্ণনরত, যেন বৈদ্যুতিক আকর্ষণজনিত কেন্দ্রমুখী বল এবং ঘূর্ণায়মান ইলেকট্রনের কেন্দ্র বহির্মুখী বল পরস্পরকে প্রশমিত করে।
ইলেকট্রনের দ্বৈত বৈশিষ্ট্য	ইলেকট্রন এবং পদার্থের অন্যান্য কণিকাসমূহের দ্বৈত বৈশিষ্ট্য রয়েছে: কণা ও তরঙ্গ বৈশিষ্ট্য।
কোয়ান্টাম সংখ্যা	যেসব সংখ্যা দ্বারা পরমাণুর মধ্যে কোথায়, কিভাবে ইলেকট্রনগুলো অবস্থান করবে, তার সঠিক এবং পূর্ণাঙ্গ বর্ণনা দেওয়ার প্রকাশকে তাদের কোয়ান্টাম সংখ্যা বলে। পরমাণুতে বিদ্যমান প্রতিটি ইলেকট্রনকে চারটি ভিন্নতর কোয়ান্টাম সংখ্যা দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।
প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা	যে সংখ্যার সাহায্যে কোনো একটি ইলেকট্রন কোন প্রধান শক্তিস্তরে থেকে নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে আবর্তনশীল তা প্রকাশ করা হয় তাকে প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা বলে। প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা (n) দ্বারা প্রধান শক্তিস্তরসমূহ প্রকাশিত হয়। এটি শক্তিস্তরের আকার (size) নির্ধারণ করে।
সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা	পরমাণুতে ইলেকট্রন আবর্তনের জন্য প্রতিটি প্রধান শক্তি স্তর নির্দিষ্ট সংখ্যক উপশক্তিস্তরে বিভক্ত থাকে। একটি ইলেকট্রন প্রধান শক্তিস্তরের কোন উপস্তরে রয়েছে তা প্রকাশের জন্য যে কোয়ান্টাম সংখ্যা ব্যবহৃত হয় তাকে সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা বলে। সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা, l দ্বারা অরবিটালের আকৃতি (shape) প্রকাশিত হয়: s, p, d, f ..... অক্ষরসমূহ $l = 0, 1, 2, 3, ...$ এর সাথে সংশ্লিষ্ট।
চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা	ইলেকট্রনের ঘূর্ণনের ফলে পরমাণুর অভ্যন্তরে প্রথমে বিদ্যুৎ ক্ষেত্র (স্টার্ক প্রভাব) এবং তার প্রভাবে চৌম্বক ক্ষেত্রের (জিম্যান প্রভাব) সৃষ্টি হয়। চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে ইলেকট্রনের বিভিন্ন অরবিটালের ওরিয়েন্টেশন বা অভিবিন্যাস ঘটে। এই বিন্যাস প্রকরণসমূহকে প্রকাশ করার জন্য যে কোয়ান্টাম সংখ্যার অবতারণা করা হয় তাকে ম্যাগনেটিক কোয়ান্টাম সংখ্যা বলে। একে m দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা	ইলেকট্রন নিজ অক্ষের উপর ঘড়ির কাঁটার আবর্তনের দিকে বা বিপরীত দিকে লাটিমের মতো ঘুরতে ঘুরতে নিউক্লিয়াসকে প্রদক্ষিণ করে। নিজ অক্ষের চতুর্দিকে ইলেকট্রনের ঘূর্ণনের দিক প্রকাশকারী সংখ্যাকে স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা বলে। একে s দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
UV দ্বারা জাল নোট শনাক্তকরণ	অতিবেগুনী রশ্মি মনিটরের মাধ্যমে জাল নোট, জাল ভিসা, জাল পাসপোর্টকে অতি দ্রুততার সাথে শনাক্ত করা যায়।
এম.আর.আই	ম্যাগনেটিক রেজোন্যান্স ইমেজিং (MRI) বর্তমানে কতিপয় রোগ নির্ণয়ের ক্ষেত্রে বহুল প্রচলিত একটি পদ্ধতি।
বর্ণালি রেখা	কোন মৌলের বর্ণালি রেখা অত্যন্ত সুনির্দিষ্ট। দুটি মৌলের ক্ষেত্রে কখনো একইরকম বর্ণালিরেখা অর্জিত হয় না। ফলে বর্ণালি রেখা মৌলের শনাক্তকরণে 'ফিংগার প্রিন্ট' হিসেবে পরিগণিত।

CamScanner

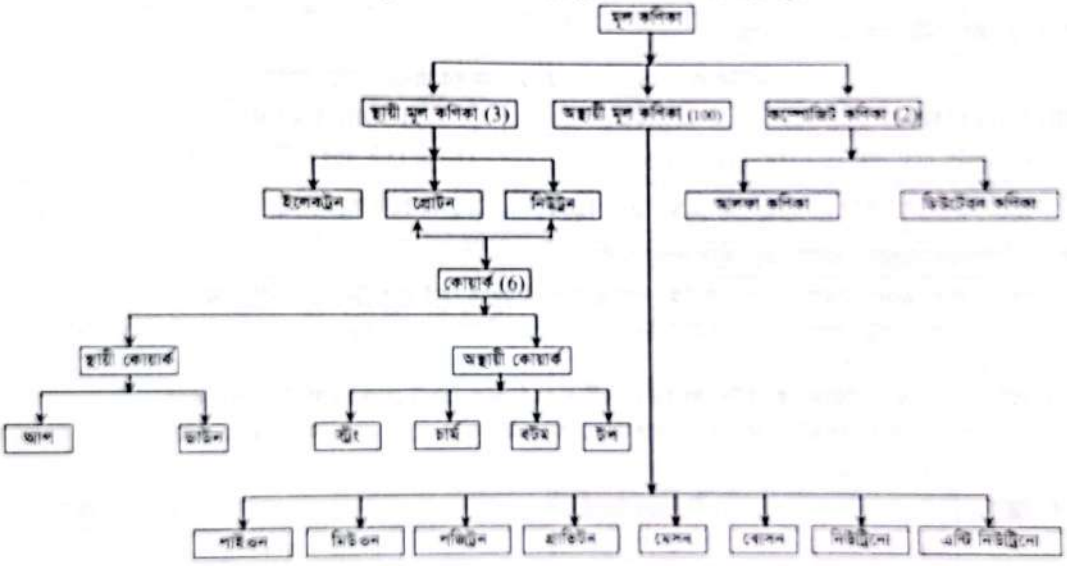
শব্দ	পরিভাষিত ও প্রয়োগ
দ্রাব্যতা গুণফল	নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 100 গ্রাম দ্রাবক সম্পৃক্ত করতে যত গ্রাম কোনো নির্দিষ্ট উদ্ভিদ, পরমাণু কোনো আয়নিক যৌগের সম্পৃক্ত দ্রবণে সাধারণভাবে আয়নগুলোর মধ্যমাত্রায় গুণফলকে দ্রাব্যতা গুণফল বলে।
ক্রোমাটোগ্রাফি	কোনো পদার্থের সম্পৃক্ত দ্রবণ থেকে ক্রোমাটোগ্রাফির প্রক্রিয়াকে ক্রোমাটোগ্রাফি বলে। পুনঃক্রোমাটোগ্রাফি পদ্ধতি দ্বারা পদার্থের বিশুদ্ধকরণ করা হয়।
জৈব যৌগের বিশুদ্ধকরণ	জৈব যৌগের বিশুদ্ধকরণে ব্যবহৃত পদ্ধতিসমূহ হলো: পাতন, আংশিক পাতন, বাষ্প পাতন ইত্যাদি। ক্রোমাটোগ্রাফি পদ্ধতিতে যৌগ মিশ্রণের পৃথকীকরণ, বিশুদ্ধকরণ ও পরিমাণগত বিশ্লেষণ সম্পন্ন করা হয়।
আউফবাউ নীতি	এ নীতিতে বলা হয়েছে "পরমাণুতে ইলেকট্রনসমূহ বিভিন্ন শক্তিস্তরে প্রবেশের সময় সর্বপ্রথম সবচেয়ে কম শক্তিসম্পন্ন স্তরে প্রবেশ করবে। নিম্ন শক্তিস্তর পূর্ণ হওয়ার পর পরবর্তীতে উচ্চতর শক্তিসম্পন্ন স্তরে প্রবেশ করবে।" এভাবেই পরমাণুতে ইলেকট্রনসমূহের বিন্যাস ঘটে।
হুন্ডের নীতি	সমশক্তিসম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটালে ইলেকট্রনসমূহ এমনভাবে প্রবেশ করবে যেন তারা সর্বাধিক পরিমাণে অযুগ্ম অবস্থায় থাকতে পারে। এ অযুগ্ম ইলেকট্রনের স্পিন একমুখী হয়।
পলির বর্জন নীতি	এ নীতির আলোকে আমরা জানতে পারি- "একটি পরমাণুতে দুটি ইলেকট্রনের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান একইরূপ হতে পারে না অন্তত একটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান ভিন্ন হয়।"
IR রশ্মি	IR রশ্মি বা অবলোহিত রশ্মি একপ্রকার আলোক রশ্মি। এর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিভিন্ন হোল নির্ণয় করা যায়।
পাতন	কোনো তরল মিশ্রণকে প্রথমে বাষ্পীভবন করে তারপর এই বাষ্পকে ঘনীভবন করে পুনরায় তরলে পরিণত করার প্রক্রিয়াই পাতন।
আংশিক পাতন	কোনো তরল উপাদানের মিশ্রণ থেকে এক এক করে উপাদানগুলোকে অল্প অল্প করে পৃথক করার পদ্ধতিকে আংশিক পাতন বলা হয়।
ক্রোমাটোগ্রাফি	এ পদ্ধতিতে উপাদানকে বিশুদ্ধ আকারে পৃথকীকরণ, একই সাথে শনাক্তকরণ এবং পরিমাণ নির্ণয় করা হয়ে থাকে।

PART-01: STRUCTURE OF ATOM

পরমাণু: পরম+অণু = পরমাণু। পরম অর্থ অত্যন্ত আর অণু অর্থ ক্ষুদ্র। পরমাণু শব্দের অর্থ অত্যন্ত ক্ষুদ্র। বিজ্ঞানী ডেমোক্রিটাসের মতে, **পরমাণু অর্থ (A = not, tom = divisible)** অবিভাজ্য। অ্যারিস্টটলের মতে, এ ধারণা টি ভুল। পরবর্তীকালে স্কুল শিক্ষক জন ডাল্টনের হাতেই পরমাণু মতবাদ বৈজ্ঞানিক রূপ লাভ করে। ডাল্টন আধুনিক পরমাণুবাদের জনক।

CONCEPT 01 পরমাণুর মৌলিক কণিকা

ITEM-01 A. **পরমাণুর সংখ্যা সম্পর্কিত তথ্যঃ** পরমাণুর মোট কণিকার সংখ্যা 200 এর মত। এর মধ্যে স্থায়ী কণিকা ৩টি।



অস্থায়ী মূল কণিকা (প্রায় ১০০) : নিউ আন্টির পাজি মেয়ে পার্টেনে বসে মন পেল।

নিউ	আন্টির	পাজি	মেয়ে	পার্টেনে	বসে	মন	পেল
নিউট্রিনো	অ্যান্টিনিউট্রিনো	পজিট্রন, পজিট্রিনো	মেসন	গ্র্যাভিটন	বোসন	মিউওন	পাইওন

মনে রাখার টিপস : স্থায়ী কণিকা ৩টি (ইলেকট্রন, প্রোটন, নিউট্রন), কম্পোজিট কণিকা ২টি (আলফা, ডিউটেরন) এছাড়া বাকী সবই অস্থায়ী কণিকা।

জেনে রাখা ভাল :

- **π মেসন এর প্রতীক π^0, π^+, π^-। এর ভর ইলেকট্রনের ভরের 275 গুণ। μ মেসন ইলেকট্রনের ভরের 210 গুণ। এদের আবিষ্কারক ইউকাওয়া।**
  - ইলেকট্রনকে বলা হয় কক্ষপথে সঞ্চারণশীল ঋণাত্মক কণা।
  - প্রোটনকে বলা হয় মৌলের পরিচিতি নির্ধারক।
  - নিউট্রনকে বলা হয় নিরপেক্ষতার রূপকার।
  - নিউট্রন সংখ্যা আইসোটোপ নির্ধারণ করে।
  - মৌলের আইসোটোপ উহার নিউট্রন সংখ্যার উপর নির্ভরশীল।
  - প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যার যোগফলকে বলা হয় নিউক্লিয়ন সংখ্যা বা ভরসংখ্যা। (P + N = ভর সংখ্যা)
  - প্রোটন গঠিত হয় দুটি আপ কোয়ার্ক এবং একটি ডাউন কোয়ার্ক নিয়ে।
  - **আপ কোয়ার্কের চার্জ $\frac{+2}{3}$ (e^-) এবং ডাউন কোয়ার্কের চার্জ $\frac{-1}{3}$ (e^-)।**
  - নিউট্রন গঠিত হয় দুটি ডাউন কোয়ার্ক এবং একটি আপ কোয়ার্ক নিয়ে।

ITEM-02 ছকের মাধ্যমে পরমাণুর বিভিন্ন কণিকার বর্ণনা দেয়া হল-

নাম	পরমাণু	নিউক্লিয়াস	ইলেকট্রন (e^-)	প্রোটন (P^+)	নিউট্রন (N^0)
আবিষ্কার	খ্রিঃ পূর্ব ৪র্থ/৫ম শতাব্দী।	1911	1897	1919	1932
আবিষ্কারক	ডেমোক্রিটাস	রাদারফোর্ড	জে. জে. থমসন	রাদারফোর্ড	চ্যাডউইক
অবস্থান	-	কেন্দ্রে	কক্ষপথে	নিউক্লিয়াসে	নিউক্লিয়াসে
চার্জ	নিরপেক্ষ (0)	ধনাত্মক (+ve)	-4.8×10^{-10} e.s.u বা, -1.6×10^{-19}C	$+4.8\times10^{-10}$e.s.u বা, $+1.6\times10^{-19}$C	নিরপেক্ষ (0)
ভর	$10^{-27} - 10^{-25}$kg	পরমাণুর (প্রায়) সমস্ত ভর	9.1085×10^{-28}gm	1.672×10^{-24}gm	1.6744×10^{-24}gm
হাইড্রোজেনের তুলনায় ভর	-	-	$\frac{1}{1837}$ গুণ	সমান	একটু বেশি
ব্যাসার্ধ	10^{-8} cm	$10^{-12} - 10^{-13}$ cm	1.4×10^{-13} cm	1.4×10^{-13} cm	1.4×10^{-13} cm

বি.দ্র.: • পারমাণবিক ভরের একক- a.m.u (atomic mass unit) এবং আপেক্ষিক পারমাণবিক ভরের কোন একক নেই
• মিলিকান তৈলবিন্দু পরীক্ষা থেকে ইলেক্ট্রনের আধান সম্পর্কে জানা যায়।

ITEM-03 প্রতীক হতে মৌলের পরিচয় নির্ণয় বা ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যা নির্ণয় :

সাধারণ প্রতীক	পরিচিতি
${}^{A}_{Z}X^{\pm m}_{n}$	X = মৌলের প্রতীক, A = P + n = নিউক্লিয়ন/মাস/পারমাণবিক ভর সংখ্যা, m = চার্জ, n = পরমাণুর সংখ্যা, Z = পারমাণবিক সংখ্যা/প্রোটন সংখ্যা

A. ইলেকট্রন সংখ্যা (e); প্রোটন সংখ্যা(p) ও নিউট্রন সংখ্যা (n) নির্ণয়

${}^{31}_{15}P$ (p = 15, e = 15, n = 31–15 = 16)	[JU-A$_5$.2017-18]	${}^{18}_{8}O^{2-}$ (p = 8, e = 8+2 = 10, n = 18–8 = 10)	[CU.2000-01,JU.13-14]
${}^{4}_{2}He^{++}$ (p = 2, e = 2–2 = 0, n = 4–2 = 2)	[JU-A$_1$.2017-18]	${}^{32}_{16}S^{2-}$ (p = 16, e = 16+2 = 18, n = 32–16 = 16)	[RU. 2011-12]
${}^{1}_{1}H^{+}$ (p = 1, e = 1–1 = 0, n = 1–1 = 0)	[JU-A$_3$.2017-18]	${}^{15}_{7}N^{-}$ (p =7, e =7+1=8, n = 15–7 =8)	[JU-A$_9$.2017-18]

B. একাধিক অণুর ক্ষেত্রে নিউট্রন সংখ্যা(n) নির্ণয়

নিউট্রন সংখ্যা, n = (A – Z) × পরমাণুর সংখ্যা × অণুর সংখ্যা

MODEL EXAMPLE	SOLVE	MODEL EXAMPLE	SOLVE
${}^{14}_{7}N_2$ এর 20টি অণুর নিউট্রন সংখ্যা কত?	(14 – 7) × 2 × 20 = 280	${}^{16}_{8}O_2$ এর 15টি অণুর নিউট্রন সংখ্যা কত?	(16 – 8) × 2 × 15 = 240
${}^{32}_{16}S_8$ এর 10টি অণুর নিউট্রন সংখ্যা কত?	(32 – 16) × 8 × 10 = 1280	${}^{31}_{15}P_4$ এর 10টি অণুর নিউট্রন সংখ্যা কত?	(31 – 15) × 4 × 10 = 640

C. যৌগমূলকের ইলেকট্রন সংখ্যা ও যোজন ইলেকট্রন সংখ্যা নির্ণয়

01. কার্বনের পারমাণবিক সংখ্যা 6এবং অক্সিজেনের পারমাণবিক সংখ্যা 8. কার্বনেট মূলকে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা নির্ণয় কর।

Solve CO_3^{2-} মূলকের ইলেকট্রন সংখ্যা = কার্বনের ইলেকট্রন সংখ্যা + (3× অক্সিজেনের ইলেকট্রন সংখ্যা) + 2 (দুটি ঋণাত্মক আধানের জন্য)
$CO_3^{2-} = 6 + (3\times8) + 2 = 6 + 24 + 2 = 32$

02. সালফার এর প্রোটন সংখ্যা 16 ও অক্সিজেনের প্রোটন সংখ্যা 8। একটি $S_2O_3^{2-}$ আয়নে মোট যোজন ইলেকট্রন সংখ্যা কত?

Solve $S_2O_3^{2-}$ মূলকের যোজন ইলেকট্রন সংখ্যা = 2 × সালফারের যোজন ইলেকট্রন সংখ্যা + (3× অক্সিজেনের যোজন ইলেকট্রন সংখ্যা) + 2 (2টি ঋণাত্মক আধানের জন্য) = 6×2 + (3×6) + 2 = 32

যৌগমূলক বা আয়ন	ইলেকট্রন সংখ্যা	যোজন ইলেকট্রন সংখ্যা
SO_4^{2-}	16 + (4×8) + 2 = 16 + 32 + 2 = 50	6 + (4×6) + 2 = 32
NO_3^-	7+ (3×8) + 1 = 7 + 24 + 1 =32	5+ (3×6) + 1 = 24
$S_4O_6^{2-}$	(16 × 4) + (8×6) + 2 = 114	(6×4) + (6×6) + 2 = 62
NH_4^+	7 + (1 × 4) – 1 = 10	5 + (1 × 4) – 1 = 8

CHART মৌলের পারমাণবিক ভর নির্ণয়ের স্কেল:

স্কেলের নাম	প্রস্তাবক	সাল
হাইড্রোজেন স্কেল	ডাল্টন	1803
অক্সিজেন স্কেল	স্টাস	1860
কার্বন স্কেল	IUPAC	1962

D. কার্বন স্কেল ব্যবহার করে মৌলের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর নির্ণয়।

কার্বন স্কেল অনুসারে, মৌলের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর = $\frac{\text{মৌলের 1টি পরমাণুর ভর}}{\text{'C-12' এর 1টি পরমাণুর ভর } \frac{1}{12}}$; 1. a.m.u = 1.6605×10^{-24}g = 1 ডালটন

SAQ Short Ans. Questions

WRITTEN SUGGESTION

BAQ Broad Ans. Questions

প্রশ্ন-১: প্রোটনের মান +1, ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : প্রোটন দুইটি আপকোয়ার্ক এবং একটি ডাউনকোয়ার্কের সমন্বয়ে গঠিত হয়।

$\frac{2}{3}+\frac{2}{3}-\frac{1}{3}=\frac{2+2-1}{3}=\frac{3}{3}=+1$

প্রশ্ন-২: H^+ কে প্রোটন বলা হয় কেন?

উত্তর : 1টি H পরমাণুতে 1টি electron ও 1টি প্রোটন থাকে। উক্ত H পরমাণুতে 1টি electron ত্যাগ করলে এটি H^+ আয়নে পরিণত হয়। অর্থাৎ 1টি H^+ আয়নে শুধুমাত্র একটি প্রোটন ছাড়া আর কিছু থাকে না। তাই H^+ কে প্রোটন বলা হয়।

REAL TEST — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

DU QUESTION

01. CO_2 -এর সমইলেকট্রন বিশিষ্ট আয়নটি হল – [DU: 2022-23]

A. NO^- B. O_2 C. ClO^- D. N_3^-

Ans D Analysis CO_2 এর মোট ইলেকট্রন হলো $= 6 + (8 \times 2) = 22$ টি।
N_3^- এর মোট ইলেকট্রন হলো $= (7 \times 3) + 1 = 22$ টি।
$\therefore CO_2$ এর সমইলেকট্রন বিশিষ্ট আয়ন হলো N_3^-।

02. কোন পরমাণু বা আয়নে ইলেক্ট্রন ও নিউট্রনের সংখ্যা সমান? [DU-A:2018-19]

A. ${}^{9}_{4}Be$ B. ${}^{19}_{9}F$ C. ${}^{23}_{11}Na^+$ D. ${}^{18}_{8}O^{2-}$

Ans D Analysis

পরমাণু	ইলেক্ট্রন	নিউট্রন
${}^{9}_{4}Be$	4	5
${}^{19}_{9}F$	9	10
${}^{23}_{11}Na^+$	10	12
${}^{18}_{8}O^{2-}$	10	10

03. থায়োসালফেট, $S_2O_3^{2-}$ আয়নে সর্বমোট যোজন ইলেকট্রনের সংখ্যা কত? [DU-Ka. 2014-15]

A. 28 B. 30 C. 32 D. 34

Ans C Analysis $S_2O_3^{2-}$ আয়নে যোজন ইলেকট্রন সংখ্যা = (সালফারের যোজন ইলেকট্রন সংখ্যা × 2) + (অক্সিজেনের যোজন ইলেকট্রন সংখ্যা ×3) + 2 (2টি ঋণাত্মক আধানের জন্য) = 6×2 + (6×3) + 2 = 32

04. ${}^{31}_{15}P$ এর 15 টি অণুর মধ্যে কয়টি নিউট্রন আছে? [DU. 2010-2011, RU-F. 2015-16]

A. 160 B. 64
C. 960 D. 1800

Ans C Analysis ${}^{31}_{15}P$ এর একটি অণুর নিউট্রন সংখ্যা $= (31-15) \times 4$
$= 16 \times 4 = 64$ ∴ 15 টি অণুর নিউট্রন সংখ্যা $= 64 \times 15 = 960$

05. ইলেক্ট্রনের ভর/প্রকৃত ভর? [DU. 2009-2010, JU-D. Set-J. 2021-22, 13-14, 09-10]

A. 5.5×10^{-23}g B. 10.7×10^{-17}g
C. 9.1×10^{-28}g D. 9.1×10^{-30}g **Ans C**

06. একটি পরমাণুর নীট আধান +1। এর 18টি ইলেক্ট্রন এবং 20টি নিউট্রন রয়েছে। এটির প্রোটন সংখ্যা হচ্ছে: [DU. 2009-2010]

A. 18 B. 19 C. 20 D. 21

Ans B Analysis $p = e \pm x = 18 + 1 = 19$

07. মৌলের পরিচিতি নিচের কোন মৌলিক কণিকার সংখ্যার উপর নির্ভরশীল? [DU.2000-2001; CU. 2019-20, 11-12]

A. ইলেকট্রন B. পজিট্রন
C. প্রোটন D. নিউট্রন

Ans C Analysis মৌলের পরিচিতি প্রোটন সংখ্যা তথা পারমাণবিক সংখ্যার উপর নির্ভরশীল। কেননা পারমাণবিক সংখ্যার উপর ভিত্তি করে মৌলসমূহকে পর্যায় সারণীতে সাজানো হয়েছে।

08. কোন ক্ষেত্রে প্রতীক দ্বারা নির্দেশিত পরমাণুর গঠন সঠিকভাবে বর্ণনা করা হয় নাই? [DU.1999-2000]

A. ${}^{23}_{11}Na \rightarrow 11$ Protons + 12 Neutrons + 11 Electrons
B. ${}^{27}_{13}Al \rightarrow 13$ Protons + 13 Electrons + 14 Neutrons
C. ${}^{13}_{6}C \rightarrow 6$ Protons + 6 Electrons + 7 Neutrons
D. ${}^{19}_{9}F \rightarrow 9$ Protons + 9 Electrons + 9 Neutrons

Ans D Analysis নিউট্রন সংখ্যা = (ভর সংখ্যা − প্রোটন সংখ্যা)
সেক্ষেত্রে D. অপশন এ 10টি নিউট্রন হবে = 19 − 9 = 10

09. ${}^{88}_{38}Sr$ নিউক্লিয়াসে নিচের কোন মূল কণিকাগুলো বিদ্যমান? [DU.1997-98]

A. 88টি নিউট্রন ও 38টি প্রোটন
B. 88টি নিউট্রন ও 38টি প্রোটন ও 38টি ইলেকট্রন
C. 126টি নিউট্রন ও 38টি প্রোটন
D. 50টি নিউট্রন ও 38টি প্রোটন

Ans D Analysis ${}^{A}_{Z}Sr$ এখানে, A = ভর সংখ্যা, Z = পারমানবিক সংখ্যা/প্রোটন সংখ্যা = 38। সুতরাং নিউট্রন সংখ্যা = A − Z = 88 − 38 = 50

JU QUESTION

01. সকল মৌলের পরমাণুতেই সাধারণ মূল কণিকা হিসাবে কোনটি উপস্থিত থাকে? [JU-A, Set-F. 2021-22]

A. পজিট্রন B. নিউট্রন C. ইলেকট্রন D. সবগুলো

Ans C Analysis পরমাণুর মূল কণিকাগুলো হলো: ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন। আবার, H এ নিউট্রন থাকে না তাই সকল মৌলের পরমাণুতে ইলেকট্রন থাকবেই।

02. কোনটি সত্য? [JU-D, Set-J. 2021-22]

A. $1\ A^o = 10$ nm B. $1\ A^o = 10 \times 10^{-1}$ nm
C. $1\ A^o = 10 \times 10^{-2}$ nm D. $10\ A^o = 0.10$ nm

Ans C Analysis $1Å = 10^{-10}\ m = 10^{-1} \times 10^{-9}\ m$
$= 10 \times 10^{-2} \times 10^{-9}\ m = 10 \times 10^{-2}$ nm

03. ইলেকট্রনের আধান কত কুলম্ব? [JU-D, Set-N. 2021-22;DU. Tech. 2021-22]

A. 16.02×10^{-20} B. 1.602×10^{-20}
C. 1602×10^{-20} D. কোনোটিই নয়

Ans A Analysis ইলেকট্রনের আধান $= 1.602 \times 10^{-19}C = 16.02 \times 10^{-20}C$

04. 10 Å = কত সেন্টিমিটার? [JU-D, Set-N. 2021-22]

A. 10^{-8} B. 10^{-7}
C. 10^{-6} D. কোনোটিই নয়

Ans B Analysis $1Å = 10^{-10}\ m = 10^{-8}\ cm$ ∴ $10\ Å = 10^{-8} \times 10 = 10^{-7}$

05. 1Å = কত সেন্টিমিটার? [JU-D, Set-P. 2021-22]

A. 10^{-9}cm B. 10^{-8}cm
C. 10^{-7}cm D. 10^{-10}cm

Ans B Analysis $1Å = 10^{-10}\ m = 10^{-8}\ cm$

CamScanner

06. পরমাণু সামগ্রিকভাবে কোন আধান যুক্ত? [JU-D, Set-F. 2020-21]

A. ধনাত্মক B. ঋণাত্মক C. নিরপেক্ষ D. আধানবিহীন

Ans C Analysis পরমাণুতে একই সংখ্যক ধনাত্মক আধানযুক্ত কণিকা (প্রোটন) ও ঋণাত্মক আধানযুক্ত কণিকা (ইলেকট্রন) থাকায় এটি সামগ্রিকভাবে আধান নিরপেক্ষ।

07. কোন পরমাণুগুলোর সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একই সংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান? [JU-A, Set-A. 2019-20]

A. H, Li B. He, C C. C, Mg D. O. N **Ans A**

08. আলফা কণার ভর সংখ্যা কত? [JU-D,Set-C: 2018-19]

A.1 B. 2 C. 3 D. 4

Ans D Analysis $^{4}_{2}He^{2+}$ কে আলফা কণা বলা হয়। প্রোটন-2, ভর-4 এবং চার্জ +2।

09. $^{2}_{1}H^{-}$ এ ইলেকট্রন সংখ্যা- [JU-A$_4$.2017-18, A$_2$.2017-18,KU. 2012-2013]

A. 1টি B. 2টি C. 3টি D. কোনটিই নয়

Ans B Analysis e = 1 – (–1) = 1 + 1 = 2

10. কোন পরীক্ষার মাধ্যমে প্রোটনের অস্তিত্বের প্রমাণ পাওয়া যায়? [JU-6. 2017-18]

A. ক্যাথোড রশ্মি B. অ্যানোড রশ্মি C. ক্যানাল রশ্মি D. α-রশ্মি

Ans A Analysis বিজ্ঞানী গোল্ডস্টাইন ক্যাথোড রশ্মি নলে ধনাত্মক আধান আবিষ্কার করেন যাকে ক্যানাল রশ্মি বা অ্যানোড রশ্মি বলে। প্রকৃত পক্ষে এরাই প্রোটন।যেহেতু পরীক্ষায় প্রোটনের অস্তিত্বের প্রমাণের কথা বলা হয়েছে তাই ক্যাথোড রশ্মি উত্তর হবে।

11. H_3O^+ আয়নে কতটি ইলেকট্রন বিদ্যমান? [JU-A$_1$.2017-18]

A. 11 B. 10 C. 9 D. 8

Ans B Analysis (1 × 3) + (8 × 1) – 1 = 3 + 8 – 1 = 10

12. NH_4^+ আয়নে কতটি ইলেকট্রন বিদ্যমান? [JU-A$_2$.2017-18]

A. 12 B. 11 C. 5 D. 10

Ans D Analysis (7 × 1) + (1 × 4) – 1 = 7 + 4 – 1 = 10

13. ^{13}C এ নিউট্রন সংখ্যা কত? [JU: 2017-18]

A. 6 B. 7 C.13 D. 4

Ans B Analysis n = A – P = 13 – 6 = 7

14. $^{18}_{9}F^-$ আয়নে প্রোটন সংখ্যা- [JU-A. 2016-17]

A. 9 টি B. 8 টি C. 10 টি D. 18 টি

Ans A Analysis চার্জযুক্ত আয়নের ক্ষেত্রে প্রোটন সংখ্যার কোন পরিবর্তন ঘটে না শুধুমাত্র ইলেকট্রন সংখ্যার পরিবর্তন ঘটে।

15. 1 ডাল্টনের সমতুল্য কোনটি? [JU-D: 2010-11, A: 2010-11]

A. 2 amu B. 12gm কার্বন

C. 1 পরমাণু হিলিয়াম D. 1.6605×10^{-24} gm কার্বন

Ans D Analysis এ্যাটমিক মাস ইউনিটের (a.m.u) অপর নাম হচ্ছে ডাল্টন (Dalton)। 1 ডাল্টন (Dalton) = 1.6605×10^{-24} g

16. পরমাণু ব্যাসের মোটামুটি মান কত? [JU. 2009-2010]

A. 10^{-12} সে.মি B. 10^{-10} সে.মি

C. 10^{-8} সে.মি D. 10^{-15} সে.মি **Ans C**

RU QUESTION

01. এক মোল ইলেকট্রনের চার্জ সমান- [RU-C, Uranus-1, Set-1. 2021-22]

i. 96500 C ii. 1F

iii. $1.602 \times 10^{-19} \times 6.022 \times 10^{23}$ C

A. i ও ii B. ii ও iii C. i ও iii D. i, ii ও iii

Ans D Analysis 1 mol ইলেকট্রনের চার্জ = 1F = 96500 C

$= 6.02 \times 10^{23} \times 1.60 \times 10^{-19}$ C

02. কোনটি কম্পোজিট কণিকা? [RU.2018-19;JU. 2011-2012]

A. আলফা B. নিউট্রিনো C. পজিট্রন D. মেসন

Ans A Analysis কম্পোজিট কণিকা $^{2}_{1}D$; $^{4}_{2}\alpha$

03. নাইট্রোজেনের আইসোটোপ $^{15}_{7}N$ -এ নিউট্রন সংখ্যা কত? [RU. 2012-2013; JUST 2019-2020]

A. 6 B. 7 C. 8 D. 9

Ans C Analysis n = A–Z = 15–7 = 8

04. কোনটি মৌলের মৌলিক ধর্ম? [RU. 2009-10]

A. নিউক্লিয়াস B. পারমাণবিক ভর C. পারমাণবিক সংখ্যা D. আইসোটোপ

Ans C Analysis প্রোটনকে বলা হয় মৌলের পরিচিতি নির্ধারক। তাই প্রোটন বা পারমাণবিক সংখ্যাই মৌলের মৌলিক ধর্ম।

05. কোন মূল কণিকাটি খুবই অস্থায়ী? [RU.2007-2008]

A. ইলেকট্রন B. প্রোটন C. পজিট্রন D. নিউট্রন **Ans C**

06. মৌলের নিউক্লিওন সংখ্যা বলতে কি বুঝায়? [RU.2007-2008]

A. প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যা B. প্রোটন ও ইলেকট্রনের মোট সংখ্যা

C. ফোটন ও ইলেকট্রনের মোট সংখ্যা D. নিউট্রন ও ইলেকট্রনের মোট সংখ্যা

Ans A Analysis A = p + n; A = Atomic Number,

P = Proton Number, n = Neutron Number

07. পারমাণবিক ভর একক (amu)-এর মান কত? [RU. 2007-08, KU.2011-12]

A. 1.6605×10^{-10}g B. 1.6605×10^{-20}g

C. 1.5605×10^{-20}g D. 1.6605×10^{-24}g

Ans D Analysis IUPAC সম্মেলনে একক হিসেবে কার্বন-12 আইসোটোপের ভরের $\frac{1}{12}$ অংশকে 'এ্যাটমিক মাস ইউনিট' সংক্ষেপে a.m.u. নাম দেয়া হয়। একে 'ডালটন' বলা হয়। 1 ডালটন = 1.6605×10^{-24} g।

CU QUESTION

01. নাইট্রেট অ্যানায়নে কয়টি ইলেকট্রন রয়েছে? [CU-A, Shift-2: 2022-23;DU. 19-20;JU. 17-18]

A. 19 B. 32 C. 31 D. 23

Ans B Analysis $NO_3^- = (1 \times 7) + (8 \times 3) - (-1) = 7+24+1 = 32$

02. 1A° (অ্যাংস্ট্রম) কত মিটারের সমান? [CU-A, Set-2. 20-21, JnU. 2015-16]

A. 10^{-10} B. 10^{8} C. 10^{6} D. 10^{9}

Ans A Analysis 1Å = 10^{-10} m; 1m = 10^{10} Å

03. একটি পরমাণুর নিউট্রন সংখ্যা 18 এবং M Shell এ ইলেকট্রন সংখ্যা 7 হলে এর পারমাণবিক ভর কত? [CU-A, Set-4. 20-21;SUST-A. 19-20;PUST. 19-20]

A. 25 B. 35 C. 36 D. 18

Ans B Analysis কোনো পরমাণুর M-শেলে (n = 3) ইলেকট্রন সংখ্যা 7. সুতরাং K(n = 1), L = (n = 2) শেলে ইলেকট্রন থাকবে। যথাক্রমে 2.1^2 ও 2.2^2 বা 2 ও 8

∴ পরমাণুর মোট ইলেকট্রন সংখ্যা 2 + 8 + 7 = 17

∴ নিউট্রন সংখ্যা 18, তাহলে পারমাণবিক ভর (18 + 17) = 35

04. M^{3+} আয়নে 23টি ইলেক্ট্রন আছে। এর পারমাণবিক সংখ্যা কত? [CU-A, Set-1. 20-21]

A. 20 B. 23 C. 24 D. 26

Ans D Analysis M^{3+} আয়নে ইলেকট্রন আছে 23 টি। সুতরাং, M পরমাণুতে ইলেকট্রন আছে (23 + 3) টি বা 26 টি। তাহলে প্রোটন সংখ্যা 26 টি বা পারমাণবিক সংখ্যা 26

05. $[NH_4]^+$ আয়নে মোট কয়টি নিউট্রন থাকে? [দেওয়া আছে, N এর পারমাণবিক সংখ্যা 7 এবং ভর সংখ্যা 14,H এর উভয় সংখ্যাই 1] [CU-F$_1$.2016-17]

A. 7 B. 11 C. 12

D. 14 E. 8

Ans A Analysis যেহেতু H-এ কোন নিউট্রন থাকে না তাই N-এর 7টি নিউট্রন সংখ্যাই এ যৌগের মোট নিউট্রন সংখ্যা। NH_4^+ তে আছে n = 7, e = 10, p = 11, n + p = 18।

06. প্রোটনের চার্জ হলো -------- [CU. 2015-16]

A. 1C B. 1.602×10^{-19}C

C. 6.023×10^{-23}C D. 9.109×10^{-28}C

E. 6.626×10^{-34}C **Ans B**

CamScanner

07. $^{206}_{82}Pb$ এর নিউট্রন সংখ্যা কত? [CU. 2009-2010]
A. 82 B. 206 C. 288
D. 164 E. 124
Ans E Analysis n = A – Z = 206 – 82 = 124

08. নিউট্রন কণা- [CU. 2005-2006]
A. এর ভর 1 গ্রাম B. ইলেকট্রনের বিপরীত চার্জযুক্ত
C. সকল পরমাণুতে বিদ্যমান শূন্য ভর যুক্ত D. ভর প্রোটনের ভরের প্রায় সমান Ans D

09. $^{4}_{2}He$ এর পারমাণবিক ভর- [CU. 2000-2001]
A. 3.304 amu B. 4.036 amu
C. 5.035 amu D. 7.80 amu Ans B

GST QUESTION (GENERAL)

01. নিম্নোক্ত ইলেকট্রনযুক্ত অণু কোনটি? [GST Set-I. 2021-22]
A. NO B. O_2 C. CO_2 D. H_2
Ans A Analysis • NO অণুতে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা $(7 + 8) = 15$ টি
• O_2 অণুতে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা $(8 + 8) = 16$ টি
• CO_2 অণুতে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা $(6 + 8 \times 2) = 22$ টি
• H_2 অণুতে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা $(1 + 1) = 2$ টি

02. চুম্বকায়িত করা যায় না- [JU. 2019-20]
A. Neutron B. Proton
C. α-Particles D. β-Particles Ans A

03. নিম্নের কোনটি পরমাণুর স্থায়ী মূল কণিকা? [JnU-A.2017-18]
A. পজিট্রন B. নিউট্রিনো C. নিউট্রন D. মেসন
Ans C Analysis ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন হল পরমাণুর প্রতি স্থায়ী মূল কণিকা।

04. পরমাণুতে নিউট্রন আবিষ্কার করেন- [JU. 2014-15]
A. নিউটন B. রাদারফোর্ড C. চ্যাডউইক D. থমসন Ans C

05. $^{27}_{13}Al$ নিউক্লিয়াসটিতে নিউট্রনের সংখ্যা হল- [JnC. 05-06,CU.2010-11]
A. 13 B. 27 C. 14 D. 40
Ans C Analysis নিউট্রন সংখ্যা = 27 – 13 = 14

06. আধুনিক পরমাণুবাদের জনক কে? [JU.2003-2004]
A. জন ডাল্টন B. শ্রেলী
C. ল্যাভয়সিয়ে D. লিউসেন হক Ans A

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. ইলেকট্রন আবিষ্কার করেন কে? [JUST-C: 2019-20]
A. জে. জে. থমসন B. রাদারফোর্ড C. নিউটন D. ম্যাক্স প্লাঙ্ক
Ans A Analysis ১৮৯৭ সালে বিজ্ঞানী জে. জে. থমসন ক্যাথোড রশ্মি পরীক্ষার মাধ্যমে ইলেকট্রনের অস্তিত্ব প্রমাণ করেন। তেজস্ক্রিয় মৌল থেকে নিঃসৃত β-রশ্মি প্রকৃতপক্ষে দ্রুত ইলেকট্রন কণিকার একটি প্রবাহ ছাড়া আর কিছুই নয়। অর্থাৎ বলা যায়, ক্যাথোড রশ্মি মানেই ইলেকট্রন।

02. কোনটি অস্থায়ী মূল কণিকা নয়? [JUST. 2019-20]
A. Neutrino B. Neutron
C. Meson D. Positron Ans B

03. ডিউটেরিয়ামের নিউট্রন সংখ্যা কত? [MBSTU-C. 2019-20]
A. 0 B. 1 C. 2 D. 3
Ans B Analysis $^{2}_{1}H$, নিউট্রন সংখ্যা = 2 – 1 = 1

04. একটি আয়নের 18টি ইলেকট্রন, 20টি নিউট্রন ও চার্জ সংখ্যা-2 হলে এর ভর সংখ্যা কত হবে? [NSTU-C. 2019-20]
A. 38 B. 36 C. 42 D. 22
Ans B Analysis আয়নের চার্জ সংখ্যা –2 ও 18টি ইলেকট্রন আছে।
প্রোটন সংখ্যা = 18 – 2 = 16 ∴ ভর সংখ্যা = 16 + 20 = 36

05. সালফেট $\left(^{32}_{16}SO_4^{2-}\right)$ আয়নে ইলেকট্রন সংখ্যা কত? [MBSTU-A,.2017-18]
A. 16 B. 18 C. 32 D. 34
Ans B Analysis ইলেকট্রনের সংখ্যা = 16 + 2 = 18 টি।

06. H^+ আয়নে কতটি নিউট্রন আছে? [MBSTU-C.2016-17]
A. 0 B. 1 C. 2 D. 3
Ans A Analysis H^+ আয়নে মাত্র একটি প্রোটন আছে। এতে কোন নিউট্রন বা ইলেকট্রন নেই।

07. হাইড্রোজেন পরমাণুর কক্ষপথে আবর্তিত ইলেকট্রন অপসারণ করলে কি পাওয়া যায়? [MBSTU. B. 2016-17]
A. পজিট্রন B. মেসন
C. প্রোটন D. ডিউটেরিয়াম এর নিউক্লিয়াস
Ans C Analysis $H \rightarrow H^+ + e^-$; H^+ এর অপর নাম প্রোটন।

08. একটি আয়নে 5 টি প্রোটন, 6 টি নিউট্রন এবং চার্জ আছে +3, ইহার এটমিক সংখ্যা কত? [JUST. 2015-16]
A. 5 B. 6 C. 10 D. 3 Ans A

09. কোনটির ভর সবচেয়ে কম? [PUST.2014-15; HSTU.2013-14]
A. ইলেকট্রন B. হাইড্রোজেন পরমাণু
C. নিউট্রন D. পজিট্রন
Ans A Analysis স্থায়ী মূল কণিকাসমূহের ভরের সঠিক ক্রম হলো: নিউট্রন $(1.675 \times 10^{-24}g)$ > প্রোটন $(1.673 \times 10^{-24}g)$ > ইলেকট্রন $(9.1 \times 10^{-28}g)$। ইলেকট্রনের বিপরীত কণা হলো- পজিট্রন। এ দুটি কণার ভর সমান।

10. কোন মৌলটির অণু দ্বি-পারমাণবিক? [SUST:2008-2009]
A. O B. S C. P D. He

Ans A Analysis

মৌল	পরমাণু	সংকেত
O	2টি	O_2
S	8টি	S_8
P	4টি	P_4
He	1টি	He

11. নিউক্লিয়াসের ব্যাসার্ধ নিচের কোনটির পর্যায়ভুক্ত? [SUST:2008-09]
A. 10^{-10} m B. 10^{-12} m C. 10^{-15} m D. 10^{-17} m Ans C

ENGINEERING QUESTION

01. নিচের কোন জোড়া অণুতে সমান সংখ্যক ইলেকট্রন আছে? [CKRUET: 2022-23]
A. CO and N_2 B. N_2 and NO C. O_2 and N_2
D. O_2 and CO E. CO and NH_3
Ans A Analysis • CO এ ইলেকট্রন সংখ্যা = 6 + 8 = 14
• N_2 এ ইলেকট্রন সংখ্যা = 7 + 7 = 14
• NO এ ইলেকট্রন সংখ্যা = 7 + 8 = 15
• O_2 এ ইলেকট্রন সংখ্যা = 8 + 8 = 16
• NH_3 এ ইলেকট্রন সংখ্যা = 7 + (1 × 3) = 10

02. কোন তথ্যটি ভুল- [KUET.2013-14,HSTU-B.2017-18]
A. প্রোটনের ভর $(1.673 \times 10^{-24}g)$ B. প্রোটন নিউক্লিয়াসে থাকে
C. H-পরমাণু থেকে একটি ইলেকট্রন সরিয়ে নিলেই প্রোটন পাওয়া যায়
D. প্রোটনের চার্জ $1.673 \times 10^{-19}C$
Ans D Analysis প্রোটনের চার্জ = $+(1.60 \times 10^{-19})C$
ইলেকট্রনের চার্জ = $-(1.60 \times 10^{-19})C$
নিউট্রনের চার্জ = 0

03. প্রোটন পরমাণুর কোথায় অবস্থান করে? [CUET: 2013-14]
A. In the orbit B. In the nucleus
C. In the orbital D. Outside of the nucleus
Ans B Analysis ইলেকট্রন অরবিটে অবস্থান করে। প্রোটন নিউক্লিয়াসে অবস্থান করে।

04. নিম্নের কোনটিতে নিউট্রনের তুলনায় বেশি ইলেকট্রন আছে- [BUET 2010-11]
A. Al^{3+} B. C C. O^{2-} D. F

Ans C Analysis

সংকেত	ইলেকট্রন	নিউট্রন
Al^{3+}	13 – 3 = 10	27 – 13 = 14
C	6	12 – 6 = 6
O^{2-}	8 + 2 = 10	16 – 8 = 8
F	9	19 – 9 = 10

MAT, DAT & AFMC QUESTION

01. একটি নিউট্রনের প্রকৃত ভর কত? [AFMC: 2022-23]

A. 9.10×10^{-31} kg B. 2.348×10^{-28} g
C. $1.62 \times \times 10^{-24}$ kg D. 1.675×10^{-27} kg

Ans D Analysis নিউট্রন সম্পর্কিত তথ্যাবলি:

নাম	নিউট্রন (N^n)
আবিষ্কার	1932
আবিষ্কারক	চ্যাডউইক
অবস্থান	নিউক্লিয়াসে
চার্জ	নিরপেক্ষ (0)
ভর	1.6744×10^{-24}gm
হাইড্রোজেনের তুলনায় ভর	একটু বেশি
ব্যাসার্ধ	1.4×10^{-13} cm

02. নাইট্রোজেন পরমাণুর নিউক্লিয়াসে প্রোটন সংখ্যা কয়টি? [AFMC. 2021-22]

A. 19 B. 23
C. 14 D. 7

Ans D Analysis ${}^{14}_{7}N$ → ভর সংখ্যা, → প্রোটন/ইলেকট্রন সংখ্যা

03. ইলেক্ট্রন কণার নামকরণ করেন কোন বিজ্ঞানী? [AFMC. 2021-22]

A. Teddy Goldsmith B. Ernest Rutherford
C. James Chadwick D. George Johnstone Stoney

Ans D Analysis
- ইলেকট্রন আবিষ্কারক → থমসন
- ইলেকট্রন নামকরক → স্টোনী
- **Teddy Goldsmith:** ধনাত্মক রশ্মি আবিষ্কার করেন।
- **Ernest Rutherford:** নিউক্লিয়াসের আবিষ্কারক।
- **James Chadwick:** নিউট্রন আবিষ্কার করেন।

04. নিম্নের কোন সংমিশ্রণটি "স্থায়ী মূল কণিকা"? [DAT, 2021-22]

A. proton, neutron ও meson B. electron, neutron ও deuteron
C. proton, electron ও neutron
D. proton, positron ও neutron **Ans C**

05. নিচের কোনটি পারমাণবিক ব্যাসের নিকটতম? [MAT, 2021-22]

A. 1×10^{-5} cm B. 1×10^{-10} cm C. 1×10^{-11} cm D. 1×10^{-8} cm

Ans C Analysis পরমাণুর ব্যাস 0.1 nm এবং নিউক্লিয়াসের ব্যাস মোটামুটি 10^{-12} nm থেকে 10^{-15} nm।

06. সোডিয়াম আয়নে কতগুলো ইলেকট্রন থাকে? [MAT, 2019-20]

A. 13 B. 5 C. 11 D. 1

Ans × Analysis সোডিয়াম পরমাণুতে 11টি ইলেকট্রন থাকে। কিন্তু যখন এটি একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে সোডিয়াম ক্যাটায়ন (Na^+) গঠন করে তখন ইলেকট্রন হয় 10টি।

07. ক্যাথোড রশ্মি কি? [MAT, 2015-16]

A. বোসন B. ইলেকট্রন C. প্রোটন D. নিউট্রন **Ans B**

08. অক্সিজেন পরমাণুর নিউক্লিয়াসে প্রোটন সংখ্যা হলো- [MAT: 2013-2014]

A. 6 B. 8 C. 10 D. 12 **Ans B**

HSC BOARD QUESTION

01. প্রোটনের প্রকৃত ভর কত? [চি.বো. ২০১৯]

A. 1.60×10^{-24} g B. 1.66×10^{-24} g
C. 1.673×10^{-24} g D. 1.675×10^{-24} g **Ans C**

02. কোন কণিকার স্থায়িত্ব সবচেয়ে কম? [চা.বো. ২০১৯]

A. ইলেকট্রন B. প্রোটন C. নিউট্রন D. মেসন **Ans D**

03. ${}^{24}_{12}Mg^{2+}$ এর শক্তিস্তরে ইলেকট্রন কয়টি? [চা. বো. ২০১৯]

A. 12 B. 24 C. 10 D. 14 **Ans C**

04. M^{3+} আয়নে 23টি ইলেকট্রন থাকলে 'M' এর পারমাণবিক সংখ্যা কত হবে? [দি.বো. ২০১৯]

A. 20 B. 23 C. 24 D. 26 **Ans D**

CONCEPT 02 পারমাণবিক মতবাদ ও পরমাণুর মডেলসমূহ

CHART-01 বিভিন্ন ধরনের পরমাণু মডেল:

পরমাণু মডেল	আবিষ্কারকের নাম	সাল	তত্ত্ব/ভিত্তি
থমসন Plum-Pudding	থমসন	1897	কিসমিস পুডিং মডেল নামে পরিচিত
রাদারফোর্ড পরমাণু মডেল	রাদারফোর্ড	1911	স্বর্ণ পাতের উপর α-কণা
বোর পরমাণু মডেল	নীলস বোর	1913	প্লাঙ্কের কোয়ান্টাম তত্ত্ব
বোর ও সমার ফিল্ড মডেল	বোর ও সমারফিল্ড	1916	বর্ণালীতে সূক্ষ্ম রেখার ব্যাখ্যা
তরঙ্গ বলবিদ্যা মডেল	লুইস ডি ব্রগলি	1924	ইলেকট্রনের কণা ও তরঙ্গ ধর্ম

CHART-02 এক নজরে বিভিন্ন ধরনের পরমাণু মডেল:

রাদারফোর্ড মডেল	বোর এর মডেল
১. মূলভিত্তি: সাধারণ বলবিদ্যার উপর প্রতিষ্ঠিত	১. মূলভিত্তি: প্লাংকের কোয়ান্টাম তত্ত্বের উপর প্রতিষ্ঠিত।
২. একে সোলার সিস্টেম মডেল বা নিউক্লিয়ার মডেল বলে।	২. একে হাইড্রোজেন পরমাণু মডেল বলে।
৩. পরমাণু বিদ্যুৎ নিরপেক্ষ। তাই নিউক্লিয়াসের ধনাত্মক চার্জ সংখ্যার সমান সংখ্যক ঋণাত্মক চার্জযুক্ত ইলেকট্রন থাকে।	৩. স্থির কক্ষপথে প্রদক্ষিণকালে e কোনো শক্তি শোষণ বা বিকিরণ করে না। এই কক্ষপথসমূহ হলো স্থির কক্ষপথ বা শক্তিস্তর বা অরবিট।
প্রয়োগ: • ভরের নিত্যতা সূত্র • ধ্রুবক অনুপাত সূত্র • বহু অনুপাত সূত্র	প্রয়োগঃ ইলেক্ট্রনের কৌণিক ভরবেগের ধারণা দেয়। কৌণিক ভরবেগ, $mvr = \frac{nh}{2\pi}$
বিবৃতি: • সোনার পাত = 0.00004 cm (হাজারী স্যার) বা 0.0004 (গুহ স্যার) পুরু • সোনার পাত ZnS আবরণযুক্ত • 99% α-কণা পাত ভেদ করতে পারে • 20,000 এর মধ্যে মাত্র 1টি কণা ফিরে আসে • পরমাণুর অধিকাংশ স্থান ফাঁকা • ধনাত্মক অংশের নাম নিউক্লিয়াস	বিবৃতি: ইলেক্ট্রনের স্থির কক্ষপথ বা শক্তিস্তরের ধারণা দেয়। শক্তির শোষণ বা বিকিরণ ও বর্ণালীর সৃষ্টির ধারণা দেয়। প্রস্তাবনা: • শক্তিস্তর বিষয়ক মতবাদ: ইলেকট্রন কতগুলো বৃত্তাকার অনুমোদিত কক্ষপথে ঘূর্ণায়মান থাকে। • কৌণিক ভরবেগ বিষয়ক মতবাদ: বোর তত্ত্ব মতে ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ, $mvr = \frac{nh}{2\pi}$ • শক্তির বিকিরণ বিষয়ক মতবাদ: ইলেকট্রন শক্তি শোষণ বা বিকিরণ করে নিম্ন থেকে উচ্চে উঠতে বা উচ্চ থেকে নিম্ন কক্ষপথে নামতে পারে। $\Delta E = E_2 - E_1 = h\upsilon = hf$

বিশেষ দৃষ্টি : α কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষাটি করেছিলেন রাদারফোর্ডের দুইজন সহযোগী গাইগার ও মার্সডেইন।

❑ রাদারফোর্ডের পরমাণু পরীক্ষায় ব্যবহৃত উপকরণ: রাফা জি আসেন-

রাফা	জি	আ	সেন
↓	↓	↓	↓
রাদারফোর্ড	জিঙ্ক সালফাইড (ZnS)	α-কণা	সোনার পাত

☛ রাদারফোর্ড ও বোর মডেলের সীমাবদ্ধতা:

রাদারফোর্ড মডেলের সীমাবদ্ধতা	বোর মডেলের সীমাবদ্ধতা
• রাদারফোর্ড পরমাণু মডেল ইলেকট্রো ডাইনামিক সূত্রের পরিপন্থি।	• বোর পরমাণু মডেল মৌলের পর্যায়বৃত্তিক ধর্ম সম্পর্কে কোনোরূপ ধারণা প্রদান করতে পারে নাই।
• প্রকৃত অর্থে রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল সাধারণত বলবিদ্যার উপর প্রতিষ্ঠিত।	• বোর পরমানু মডেল আপেক্ষিকতার তত্ত্ব মেনে চলে না।
• এ পরমাণু মডেল পরমাণু স্থায়িত্ব ব্যাখ্যা করতে ব্যর্থ হয়েছে।	• বোর পরমানু মডেল অনুযায়ী ইলেকট্রন শুধু কণা প্রকৃতির, কিন্তু বাস্তবে ইলেকট্রনের কণা ধর্ম উভয় ধর্মই বর্তমান।
• এ মডেল পরমাণু ইলেকট্রনীয় গঠন কাঠামো এবং ইলেকট্রনের শক্তি সম্পর্কে কোনো ধারণা প্রদান করতে পারে না।	• বহু ইলেকট্রন বিশিষ্ট পরমাণু বর্ণালি ব্যাখ্যা করতে পারে না।
• একাধিক ইলেকট্রন বিশিষ্ট পরমাণুতে কিভাবে ইলেকট্রনসমূহ আবর্তন করে তার ব্যাখ্যা নেই।	• এ মডেল অনুসারে পরমাণুতে ইলেকট্রনের অবস্থান সুনির্দিষ্ট এবং গতিবেগও সুনির্দিষ্ট। যা যুগপৎ হতে পারে না। (হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি হবে)
• পরমাণুর বর্ণালির কোন সুস্পষ্ট ব্যাখ্যা দিতে পারে না।	• চুম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে বর্ণালি রেখাগুলো আরো সূক্ষ্ম রেখায় বিভক্ত হয়ে পড়ে। একে জিম্যান প্রভাব বলে। বর্ণালি রেখার তীব্রতা এই মডেলের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায় না।
• এটি অস্থায়ী মডেল কারণ গ্রহসমূহ চার্জবিহীন এবং ইলেকট্রন ঋণাত্মক চার্জধারী।	• অরবিটালের ত্রিমাত্রিক দিক বিন্যাস ব্যাখ্যা করতে পারে না।
• কক্ষপথের আকার আকৃতি সম্বন্ধে কোন ধারণা নেই।	

❑ বোরের পরমাণু মডেলের সীমাবদ্ধতা: কণার স্থিরতা অনিশ্চিত-

কণার	স্থিরতা	অনিশ্চিত
↓	↓	↓
e^- এর কণা ও তরঙ্গ ধর্ম ব্যাখ্যা দিতে পারেনা।	স্থির শক্তি স্তরের ধারণা দ্বারা বর্ণালী ব্যাখ্যা দিতে পারে না।	হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি

☛ **জানতেই হবে:** • পারমানবিক বর্ণালির উপর বাহ্যিক বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের প্রভাব আছে। বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের প্রভাবে পারমাণবিক স্তরগুলো বিভক্ত হয়ে যায় এবং জটিল বর্ণালির উদ্ভব ঘটে। এটি স্টার্ক প্রভাব।

- ইলেক্ট্রন সংখ্যা ১ এর বেশি হলে বোর পরমাণু মডেল তার বর্ণালী ব্যাখ্যা করতে পারে না। যেমন-He^+, Li^{2+} এর বর্ণালী ব্যাখ্যা করতে পারে কিন্তু Li^+, Be^{2+} সমূহের বর্ণালী ব্যাখ্যা করতে পারে না।
- ZnS হলো অনুপ্রভা সৃষ্টিকারী পদার্থ যা α-কণার দিক পরিবর্তন বুঝার জন্য ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও $[BaPt(CN)_6]$ অনুপ্রভা সৃষ্টিকারী পদার্থ।
- H পরমাণুর ব্যাস 0.1 nm বা 1×10^{-10}m এবং নিউক্লিয়াসের ব্যাস $10^{-6} - 10^{-5}$ nm

☞ **CHART-03** এক নজরে সমীকরণসমূহ:

মতবাদ	সমীকরণ	ভিত্তি
ডি-ব্রগলী	$\lambda = h/mv$ বা $mv = h/\lambda = h/p$	ইলেকট্রনের কণা ও তরঙ্গ ধর্ম
শ্রোডিঞ্জার	$\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial z^2} + \frac{8\pi^2 m}{h^2}(E - U)\Psi = 0$	তরঙ্গ বলবিদ্যার সমীকরণ (3D)
হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি	$\Delta x.\Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$ বা, $\Delta x.\Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$ [$\hbar$ = প্লাঙ্কের হ্রাসকৃত ধ্রুবক]	যদি কোন কণার ভরবেগ নির্ভুলভাবে নির্ণয় করা সম্ভব হয় তখন এর অবস্থান নির্ণয় অনিশ্চিত হয়ে পড়ে। এটি শুধুমাত্র ক্ষুদ্রকণিকার জন্য প্রযোজ্য। বড় বা মাঝারি কণার জন্য এটি প্রযোজ্য নয়।
বোর সমীকরণ	$L = p \times r = mvr = \frac{nh}{2\pi}$; [কৌণিক বেগ নির্ণয়ের সূত্র, $L = I \times \omega = mr^2\omega$]	ইলেকট্রনের স্থির কক্ষপথ বা অরবিট বা শক্তিস্তরের ধারণা/প্ল্যাঙ্কের কোয়ান্টাম তত্ত্ব (2D)
প্লাঙ্কের সমীকরণ	$E = h\upsilon = \frac{hc}{\lambda} = hc\bar{\upsilon}$	কোনো চার্জযুক্ত বস্তু বা কণা কোনো বৃত্তাকার পথে ঘুরলে তা ক্রমাগতশক্তি বিকিরণ করবে।
রাদারফোর্ড	-	পরমাণু মডেলের কেন্দ্রস্থ নিউক্লিয়াসের অস্তিত্ব।
বোর-বারী সমীকরণ	$(n + l)$	অরবিটালের শক্তিক্রম সম্পর্কিত ধারণা

তথ্য কণিকা (HOT NEWS GALLERY)

- ψ ইলেকট্রনের তরঙ্গ বিস্তৃতি ও ψ^2 বিভিন্ন শক্তির অরবিটাল প্রকাশ করে। ψ^2 ইলেকট্রনের তরঙ্গের তীব্রতার সমানুপাতিক।
- বোর ইলেকট্রন বিভিন্ন কক্ষপথে আবর্তন কালে কক্ষপথের প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যার সমান সংখ্যক পূর্ণতরঙ্গ সৃষ্টি করে।
- বোর ব্যাসার্ধ 0.5292×10^{-8} cm বা 0.5292Å বা 5.292×10^{-11}m.
- রাদারফোর্ড পরমাণু মডেলের অপর নাম সোলার সিস্টেম অ্যাটম মডেল বা নিউক্লিয়ার পরমাণু মডেল।

CamScanner

SAQ Short Ans. Questions

WRITTEN SUGGESTION

BAQ Broad Ans. Questions

বিগত বছরের লিখিত প্রশ্ন

প্রশ্ন-১ : ইলেকট্রনের দ্বৈত প্রকৃতি কী? ডি ব্রগলীর সমীকরণটি লেখ। [DU-A. 2021-22]

উত্তর : ডি ব্রগলীর সমীকরণ মতে, ইলেকট্রন কণা এবং তরঙ্গধর্মী বৈশিষ্ট্য ধারণ করে।

$\lambda = \frac{h}{mv}$ ∴ তরঙ্গধর্ম $\propto \frac{1}{\text{কণাধর্ম}}$ [$\lambda \rightarrow$ তরঙ্গধর্মী, $mv \rightarrow$ কণাধর্মী]

প্রশ্ন-২: হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা সূত্রটি কী?/ হাইজেনবার্গের অবস্থানের ও ভরবেগের অনিশ্চয়তা নীতিটি লিখ। [JnU.2018-19]

উত্তর : একই সময়ে ইলেক্ট্রনের অবস্থান ও ভরবেগ নির্ণয় করতে গেলে উভয়ের মানের মধ্যে কিছুটা ভুল বা অনিশ্চয়তা দেখা যায় অর্থাৎ হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা সূত্রটি হল ইলেকট্রনের অবস্থান এবং গতিবেগ একত্রে কখনো সঠিকভাবে নির্ণয় করা সম্ভব নয়।

যকুকুল লিখিত প্রশ্ন

প্রশ্ন-১: বোর পরমাণু মডেলের ভিত্তি কি? বোর মডেলের প্রস্তাবনাগুলো লিখ।

উত্তর : বোর পরমাণু মডেলের ভিত্তি হল ম্যাক্স প্লাঙ্ক এর কোয়ান্টাম তত্ত্ব। বোর মডেলের প্রস্তাবনাগুলো নিম্নরূপ: (i) শক্তিস্তর সম্পর্কিত (ii) কৌণিক ভরবেগ সম্পর্কিত (iii) শক্তির শোষণ ও বিকিরণ সম্পর্কিত

প্রশ্ন-২: ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসে পতিত হয় না বা নিউক্লিয়াস থেকে দূরে যায় না কেন?

উত্তর : ইলেকট্রনের ঘূর্ণনের সময় ক্রিয়ারত, কেন্দ্রমুখী ও কেন্দ্রবিমুখী বল সমান ও বিপরীতমুখী হওয়ায়।

প্রশ্ন-৩: জীম্যান প্রভাব কি?

উত্তর : বাহ্যিক চুম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে প্রতিটি পারমাণবিক বর্ণালি রেখা একাধিক রেখায় বিভক্ত হয়ে পড়ে। একে জীম্যান প্রভাব বলে।

প্রশ্ন-৪: স্টার্ক প্রভাব কি?

উত্তর : বাহ্যিক বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের প্রভাবে পারমাণবিক স্তরগুলো বিভক্ত হয়ে যায় এবং জটিল বর্ণালির উদ্ভব ঘটে। একে স্টার্ক প্রভাব বলে।

প্রশ্ন-৫: ইলেকট্রনের দ্বৈত ধর্মের ধারণা প্রদান করেন কে? দ্বৈত ধর্ম সম্পর্কিত সমীকরণটি লিখ।

উত্তর : দ্বৈত ধর্মের ধারণা প্রতিষ্ঠিত করেন লুইস ডি-ব্রগলি। দ্বৈত ধর্ম সম্পর্কিত সমীকরণটি হলো: $\lambda = \frac{h}{mv}$

প্রশ্ন-৬: ψ ও ψ^2 এর তাৎপর্য লিখ।

উত্তর : ψ : ψ কে আইজেন ফাংশন বলা হয়। এর কোনো ভৌত তাৎপর্য নেই। এটি শুধুমাত্র ইলেকট্রনের তরঙ্গের বিস্তৃতি প্রকাশ করে। এর মান ধণাত্মক বা ঋণাত্মক হতে পারে।

ψ^2 : ψ^2 দ্বারা অরবিটালের যে ত্রিমাত্রিক অবস্থানে ইলেকট্রন পাওয়া যায় তার ঘনত্বকে প্রকাশ করা হয়। ψ^2 এর প্রতিটি মান ইলেকট্রনের তরঙ্গের তীব্রতার সমানুপাতিক। ψ^2-এর মানই পরমাণুতে বিভিন্ন শক্তির অরবিটাল প্রকাশ করে। ψ^2-এর মান সব সময় ধনাত্মক হয়।

প্রশ্ন-৭: রাদারফোর্ড ZnS পর্দা কেন ব্যবহার করেছিল?

উত্তর : ZnS অনুপ্রভা সৃষ্টিকারী পদার্থ। যা বিভিন্ন শক্তির ফোটন শোষণ করে দৃশ্যমান আলোর পরিসরে বিকিরণ করতে পারে।

REAL TEST — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

JU QUESTION

01. ম্যাক্স প্ল্যাঙ্কের কোয়ান্টাম তত্ত্ব কার পরমাণু মডেলের মূল ভিত্তি? [JU-D, Set-J: 2022-23; DU. 00-01]

A. রাদারফোর্ড B. পাউলি
C. হাইজেনবার্গ D. বোর

Ans D Analysis বোর পরমাণু মডেলের মূল ভিত্তি হলো কোয়ান্টাম তত্ত্ব। রাদারফোর্ড পরমাণু মডেলের মূল ভিত্তি হলো α-কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষা।

02. নিচের কোনটি শুধুমাত্র ইলেকট্রনের তরঙ্গের বিস্তৃতি প্রকাশ করে? [JU-D, Set-L: 2022-23]

A. γ B. ψ
C. ϕ D. ψ^2

Ans B Analysis ψ কে আইজেন ফাংশন বলে। এটি ইলেকট্রনের তরঙ্গের বিস্তৃতি প্রকাশ করে।

- ψ^2 এর প্রতিটি মান e^- এর তরঙ্গের তীব্রতার সমানুপাতিক।

03. কোন বস্তুর অবস্থান ও ভরবেগ মোমেন্টাম একই সাথে নির্ভুলভাবে পরিমাপ করা সম্ভব নয় – এটি কার নীতি? [JU-D, Set-N: 2022-23]

A. হাইজেনবার্গ B. রাদারফোর্ড
C. বোর D. পাউলি

Ans A Analysis **হাইজেনবার্গ মডেল:** কোনো বস্তুর অবস্থান ও ভরবেগ মোমেন্টাম একই সাথে নির্ভুলভাবে পরিমাপ সম্ভব নয়। এর দ্বারা ইলেকট্রনের দ্বৈত প্রকৃতি পরিমাপ করা যায়।

- **রাদারফোর্ড মডেল:** নিউক্লিয়াসে ভর কেন্দ্রীভূত পরমাণু মডেল।
- **বোর মডেল:** শক্তিস্তর ও কৌণিক ভরবেগ বিশিষ্ট নির্দিষ্ট কক্ষপথের পরমাণু মডেল।
- মেন্ডেলিফ এর পারমাণবিক ভর ভিত্তিক পর্যায় সূত্র ও বিজ্ঞানী মোসলের আধুনিক পর্যায় সূত্র মৌলের পর্যায়ভিত্তিক ধর্ম সম্পর্কে ধারণা দেয়। বর্তমানে পর্যায়ভিত্তিক ধর্মের মূলভিত্তি ইলেকট্রন বিন্যাস।

04. কোয়ান্টামের ধারণার প্রবর্তক কে? [JU-D, Set-T: 2022-23;RU. 07-08]

A. ম্যাক্স প্লাঙ্ক B. রাদারফোর্ড
C. থমসন D. ফ্যারাডে

Ans A Analysis ম্যাক্স প্লাঙ্ক কোয়ান্টামের ধারণার প্রবর্তক।

- বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড সোলার সিস্টেম বা নিউক্লিয়ার মডেল প্রস্তাব করেন।
- বিজ্ঞানী থমসন ইলেকট্রন আবিষ্কার করেন।
- বিজ্ঞানী ফ্যারাডে তড়িৎ বিশ্লেষণের সূত্র প্রদান করেন।

05. কোন বিজ্ঞানী তেজস্ক্রিয় রেডিয়েশনের উৎসর্গ পরমাণু আবিষ্কার করেন? [JU-B, Set-B, 2021-22]
A. হেইজেনবার্গ B. রাদারফোর্ড C. পাউলি D. ইউরেনিয়াম
Ans A Analysis হেইজেনবার্গ তেজস্ক্রিয় রেডিয়েশনের উৎসর্গ পরমাণু আবিষ্কার করেন।

06. নিউক্লিয়াসের চারিদিকে ইলেকট্রনের পরিবর্তনের ক্ষেত্রে নিম্নের কোনটি প্রযোজ্য নয় বলে বিজ্ঞানীরা মনে করেন? [JU-B, Set-F, 2021-22]
A. রাদারফোর্ড B. বোর C. পাউলি D. ইউরেনিয়াম
Ans B Analysis বোর মডেলের প্রস্তাবনা-
- স্থির কক্ষপথ বা শক্তিস্তরের ধারণা বিষয়ক প্রস্তাবনা : ইলেকট্রন তড়িৎকণা নিউক্লিয়াস কর্তৃক নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘূর্ণায়মান থাকে।
- কৌণিক ভরবেগ বিষয়ক প্রস্তাবনা: বোর মতে ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ, $mvr = \frac{n \times h}{2\pi}$
- শক্তির বিকিরণ বিষয়ক প্রস্তাবনা: ইলেকট্রন শক্তি শোষণ বা বিকিরণ করে নিম্ন থেকে উচ্চে উঠতে বা উচ্চ থেকে নিম্ন কক্ষপথে আসতে পারে। $\Delta E = E_2 - E_1 = h\upsilon = hf$

07. একটি নির্দিষ্ট বিদ্যুৎ মধ্য দিয়ে 1 সেকেন্ড যত সংখ্যক পূর্ণ তরঙ্গ অতিক্রম করে, সে সংখ্যাকে ঐ তরঙ্গের কি বলা হয়? [JU-B, Set-F, 2022-23]
A. কম্পাঙ্ক B. তরঙ্গ সংখ্যা C. তরঙ্গ বেগ D. তরঙ্গ বিস্তার
Ans B Analysis একটি নির্দিষ্ট বিদ্যুৎ মধ্য দিয়ে 1 সেকেন্ড যত সংখ্যক পূর্ণ তরঙ্গ অতিক্রম করে, সে সংখ্যাকে ঐ তরঙ্গের তরঙ্গ সংখ্যা বলা হয়।

08. কোন পরমাণু মডেলের সাহায্যে হাইড্রোজেন পরমাণুর বর্ণালীকে ব্যাখ্যা করা যায় না? [JU-B, Set-H, 2022-23]
A. বোর B. পাউলি C. রাদারফোর্ড D. প্লাঙ্ক
Ans B Analysis বোর, রাদারফোর্ড, প্লাঙ্ক এর তত্ত্বের সাহায্যে H এর পরমাণবিক বর্ণালী ব্যাখ্যা করা গেলেও পাউলির তত্ত্বের সাহায্যে যায় না।

09. পরমাণুর কেন্দ্রে ভর সংখ্যক ভর ও পজিটিভ চার্জ পুঞ্জীভূত থাকে। এটাকে কি বলা? [JU-A, Set-L, 2021-22]
A. নিউক্লিয়াস B. প্রোটন C. পজিট্রন D. কোনটি নয়
Ans A Analysis পরমাণুর কেন্দ্রে ভর সংখ্যক ভর ও পজিটিভ চার্জ পুঞ্জীভূত থাকলে তাকে নিউক্লিয়াস বলে।

10. প্লাঙ্কের ধ্রুবকের মান- [JU-D, Set-F, H, 2021-22]
A. 6.626×10^{-27} ergSec B. 66.26×10^{-28} ergSec
C. 662.6×10^{-29} ergSec D. সবকটি
Ans D Analysis প্লাঙ্ক ধ্রুবক, $h = 6.626 \times 10^{-34}$ J.s
$= 6.626 \times 10^{-27}$ erg sec
$= 66.26 \times 10^{-28}$ erg sec
$= 662.6 \times 10^{-29}$ erg sec

11. পারমাণবিক ভর বলতে আমরা কি বুঝি? [JU-A, Set-Q, 2021-22]
A. নিউক্লিয়াসের ভর B. নিউক্লিয়নের ভর
C. প্রোটন ও নিউট্রনের ভর D. সবগুলোই সঠিক
Ans D Analysis পারমাণবিক ভর বলতে নিউক্লিয়াসের ভর, নিউক্লিয়নের ভর এবং প্রোটন ও নিউট্রনের ভরকে বুঝায়।

12. কোন পরমাণু মডেল মৌলের পর্যাবৃত্তিক ধর্ম সম্পর্কে কোনো ধারণা প্রদান করে নাই? [JU-B, Set-K, L, 2020-21]
A. রাদারফোর্ড মডেল B. বোর মডেল
C. হাইজেনবার্গ মডেল D. কোনোটিই নয় Ans D

13. রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেলের সীমাবদ্ধতা কোনটি? [JU-B, Set-G, 2020-21]
A. নিউক্লিয়াসেই পরমাণুর ভর সঞ্চিত থাকে
B. পরমাণু আধান নিরপেক্ষ
C. পরমাণুর ত্রিমাত্রিক গঠন ব্যাখ্যা করা
D. সাধারণত বলবিদ্যার উপর প্রতিষ্ঠিত Ans D

14. পরমাণুর কোন ইলেকট্রন নিম্ন শক্তি স্তর থেকে উচ্চ শক্তি স্তরে গমন করলে-
i. শক্তি শোষণ করে ii. পরমাণুর স্থিতি বৃদ্ধি পায়
iii. শোষিত শক্তির পরিমাণ $\Delta E = h\upsilon$
কোনটি সঠিক? [JU-A, 2017-18]
A. i ও ii B. i ও iii C. ii ও iii D. i, ii ও iii
Ans B Analysis ইলেকট্রন শক্তি শোষণ করে নিম্ন শক্তিস্তর থেকে উচ্চ শক্তি স্তরে গমন করলে পরমাণুর স্থিতিশীলতা হ্রাস পায়।
শোষিত শক্তির পরিমাণ $\Delta E = h\upsilon$ বা $\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$ হয়।

15. পরমাণুর কোন ইলেকট্রন উচ্চ শক্তি স্তর থেকে নিম্ন শক্তি স্তরে গমন করলে
i. পরমাণুটি আলোক শক্তি বিকিরণ করবে।
ii. বিকিরিত শক্তির পরিমাণ $\Delta E = h\upsilon$
iii. পরমাণুর স্থিতি হ্রাস পাবে।
কোনটি সঠিক? [JU-A, 2017-18]
A. i ও ii B. i ও iii C. ii ও iii D. i, ii ও iii
Ans A Analysis ইলেকট্রন শক্তি বিকিরণ করে উচ্চ শক্তি স্তর থেকে নিম্ন শক্তিস্তরে গমন করে। ফলে পরমাণুর স্থায়িত্ব বৃদ্ধি পায়। বিকিরিত শক্তির পরিমাণ $\Delta E = h\upsilon = \frac{hc}{\lambda}$

16. রাদারফোর্ড বিচ্ছুরণ অভিজ্ঞতার পরীক্ষায় ZnS কেন ব্যবহার করেন? [JU-D, 2017-18]
A. α-কণার গতি পরিবর্তন করার জন্য B. α-কণার গতি পরিবর্তন বৃদ্ধির জন্য
C. ফ্লাশিং স্ক্রিন তৈরির জন্য D. ফ্লাশিং স্ক্রিন তৈরির জন্য
Ans B Analysis রাদারফোর্ড বিচ্ছুরণ অভিজ্ঞতার পরীক্ষায় ZnS পর্দা ব্যবহার করেন। কারণ, ZnS আঘাতকারী উচ্চ শক্তির α-কণা আলোকরশ্মি বিচ্ছুরণ করে তথা α-কণার গতি পরিবর্তন বৃদ্ধি করে।

17. পরমাণুর ফ্লাশিং স্ক্রিনটিকে সচ্ছিদ্র প্রদর্শিত হয়- [JU, CU-2013-14, 2018-11]
A. স্ক্রিনটিকে প্রকৃত ভর থেকে B. ফ্লাশিংকণা পরীক্ষণকে
C. পাশের তড়িৎক্ষেত্র দ্বারা D. আলোর রশ্মি পরীক্ষা দ্বারা Ans B

RU QUESTION

01. প্লাঙ্ক ধ্রুবকের মান কত? [RU-Science-2, Set-A, 2018-19]
A. 6.626×10^{-34} জুল B. 6.626×10^{-34} সেকেন্ড
C. 6.626×10^{-34} জুল সেকেন্ড D. কোনটিই নয়
Ans C Analysis প্লাঙ্ক ধ্রুবক h এর মান 6.626×10^{-34} জুল সেকেন্ড।

02. বোর-এর পরমাণু মডেল কোনটির জন্য প্রযোজ্য হবে? [RU-C, 2015-16]
A. H^+ B. He^+ C. Li^+ D. Be^+
Ans B Analysis বোর পরমাণু মডেল এক ইলেকট্রন বিশিষ্ট পরমাণু বা আয়নের (যেমন H পরমাণু, He^+, Li^{2+}, Be^{3+} আয়নের) বিভিন্ন বর্ণালির ব্যাখ্যা দিতে পারে।

CU QUESTION

01. নিম্নের কোনটি প্লাঙ্কের সমীকরণ? [CU-A, Set-I, 20-21; Ka, 2016-17, 15-16, 05-06]
A. $\lambda = \frac{h}{mv}$ B. $E = mc^2$ C. $E = h\upsilon$ D. $n = CRT$
Ans C Analysis প্লাঙ্কের সমীকরণ $E \propto \upsilon \Rightarrow E = h\upsilon \Rightarrow E = \frac{hc}{\lambda}$
এখানে E = ফোটনের শক্তি, υ = কম্পাঙ্ক, h = প্লাঙ্কের ধ্রুবক, C = ফোটনের বেগ, λ = তরঙ্গদৈর্ঘ্য

02. $\lambda = h/mv$ এই সমীকরণটি কোন সমীকরণের সাথে সম্পর্কিত? [CU-2005-2006]
A. হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা সূত্র B. প্লাঙ্ক সমীকরণ
C. আইনস্টাইন সূত্র D. ডি ব্রগলি তরঙ্গ সমীকরণ
E. ডি ব্রগলি সমীকরণ Ans E

63. ইলেকট্রনের সমকক্ষ ভরবেগী তরঙ্গদৈর্ঘ্য কোন্ সূত্র?

A. প্লাঙ্কের সূত্রবাদ B. ফটোইলেকট্রিক সূত্রবাদ
C. ডি ব্রগলির সূত্রবাদ D. হেইজেনবার্গের সূত্রবাদ

Ans C Analysis ইলেকট্রনের সমকক্ষ ভরবেগী তরঙ্গদৈর্ঘ্য কোন্ সূত্র দ্বারা নির্ণয় করা যায়?

64. একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ গতিশক্তির ইলেকট্রনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কোনটি সমানুপাতিক? $\lambda \propto \frac{1}{?}$

[illegible]

A. বিশ্বের সমস্ত তরঙ্গের একটি ধ্রুবক
B. তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একটি ধ্রুবক
C. প্লাঙ্কের ধ্রুবকের বর্গ D. তরঙ্গদৈর্ঘ্যের ধ্রুবক Ans C

GST QUESTION (GENERAL)

65. পরমাণুর অস্তিত্বের প্রমাণ পাওয়া যায় কোনটি থেকে?

[illegible]

A. তীব্র পরমাণু তত্ত্বের B. তড়িৎচুম্বকীয় পরমাণু তত্ত্বের
C. তেজস্ক্রিয়তা আবিষ্কার D. ফটোইলেকট্রিক ইফেক্ট

Ans B Analysis ফটোইলেকট্রনের গতিশক্তি তেজস্ক্রিয়তা আবিষ্কার করেছেন [illegible] পরমাণুর অস্তিত্বের প্রমাণ পাওয়া যায়।

67. নিম্নের কোনটি অয়নিক যৌগটির সমার্থক?

A. ZnS B. Na_2S C. CaS D. K_2S

Ans A Analysis ZnS এর ইলেকট্রন বণ্টন [illegible] সমযোজী যৌগটির সমার্থক হলো s-ব্লক মৌলের সঙ্গে Zn এর অয়নযুক্ত বন্ধন [illegible]

68. s^1 এর ব্লক ইলেকট্রন কয়টির উল্লেখ

A. একটি B. দুইটি
C. একটি ইলেকট্রনযুক্ত D. একটি ইলেকট্রনযুক্ত

Ans B Analysis s-এর ব্লক বলে [illegible] ইলেকট্রন থাকবে। s^1 এর ব্লক একটি ইলেকট্রন থাকে বা [illegible] ইলেকট্রনযুক্ত হয়।

69. পরমাণু সবচেয_____ [illegible]

A. পরমাণু দুটি
B. [illegible]
C. [illegible]
D. [illegible]

Ans B Analysis A. পরমাণু দুটি একটি নয়। [illegible]

GST QUESTION (SCIENCE & ICT)

61. তড়িৎচুম্বকীয় p-ব্লক মিশ্রণের পরীক্ষায় কোন ধাতবের প্রজ্বালনে হালকা সবুজ [illegible]

A. Au B. Zn C. Ba D. Pb Ans B

62. নিম্নের কোন পরীক্ষাটি সঠিক নয়?

A. $\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$ B. $\vec{p} = \frac{\vec{F}}{t}$ C. $\Delta E = h\nu$ D. $\Delta E \propto \lambda$

Ans D Analysis $\Delta E \propto \lambda$ বা $\Delta E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$, $\Delta E \propto \frac{1}{\lambda}$

63. [illegible]

A. [illegible] B. [illegible] C. $2s^2$ D. $2p^2$

Ans [illegible]

64. [illegible]

A. $2p$ B. $4f$ C. $3d^2$ D. $4p^2$

65. [illegible]

A. [illegible] B. [illegible]
C. [illegible] D. [illegible]

Ans B Analysis [illegible] p-ব্লক মৌলের [illegible] পরীক্ষা করা হয়।

66. [illegible]

A. $\frac{h}{2mv}$ B. $\frac{mv}{2h}$ C. $\frac{h}{2v}$ D. $\frac{2h}{mv}$

Ans B Analysis [illegible] $\lambda = \frac{h}{mv}$

67. [illegible]

A. পরমাণুর ইলেকট্রন ধনাত্মক হয়
B. [illegible]
C. [illegible]
D. পরমাণুর ইলেকট্রনের সাথে সম্পর্ক নাই

MAT, DAT & ARMC QUESTION

61. [illegible]

A. $L = \frac{h}{2\pi}$ B. $L = \frac{h}{2\pi}$ C. $L = \frac{2\pi}{h}$ D. [illegible]

Ans B Analysis একটি নির্দিষ্ট পরিমাণের তড়িৎচুম্বকীয় ইলেকট্রনের [illegible] $\frac{h}{2\pi}$ এর সমান। অর্থাৎ $L = \frac{h}{2\pi}$

CSE MIXED QUESTION

61. [illegible]

A. H^+ B. H^- C. He^+ D. He

62. s-ব্লক মৌলের পরীক্ষা চালানোর [illegible]

A. [illegible] B. [illegible]
C. [illegible] D. [illegible]

63. [illegible]

A. [illegible] B. [illegible]
C. [illegible] D. [illegible]

64. [illegible]

A. [illegible] B. [illegible]
C. [illegible] D. [illegible]

65. [illegible]

A. [illegible] B. [illegible] C. [illegible] D. [illegible]

66. [illegible]

A. [illegible] B. [illegible]
C. [illegible] D. [illegible]

07. রাদারফোর্ড তার পরীক্ষায় কোন পদার্থের প্রলেপযুক্ত পর্দা ব্যবহার করেন? [ব.বো. ২০২২]
A. জিংক সালফাইট B. জিংক সালফেট
C. জিংক সালফাইড D. জিংক ফসফেট **Ans C**

08. বোর পরমাণু মডেল ব্যাখ্যা করতে পারে — [ব.বো. ২০২২]
i. পরমাণুর তড়িৎ নিরপেক্ষতা ii. পারমাণবিক বর্ণালী
iii. কক্ষপথের আকার
নিচের কোনটি সঠিক?
A. i ও ii B. ii ও iii C. i ও iii D. i, ii ও iii **Ans B**

09. রাদারফোর্ডের নিউক্লিয়াস আবিষ্কার পরীক্ষায় ৯৯% আলফা (α) কণা স্বর্ণপাত ভেদ করে সোজা চলে যায় কেন? [চ.বো. ২০২২]
A. পরমাণুর কেন্দ্র ধনাত্মক চার্জযুক্ত বলে
B. আলফা কণার গতিশক্তি বেশি বলে
C. আলফা কণার প্রতিফলিত হওয়ার ক্ষমতা কম
D. পরমাণুর অধিকাংশ স্থানই ফাঁকা **Ans D**

10. কোনটির জন্য বোর মডেল প্রযোজ্য? [ম.বো. ২০২২]
A. H^+ B. H
C. He D. Li^+ **Ans B**

11. বোরনের শেষ ইলেক্ট্রনের কৌণিক ভরবেগ কত? [ম.বো. ২০২২]
A. $\frac{h}{2\pi}$ B. $\frac{2h}{\pi}$ C. $\frac{n}{2\pi}$ D. $\frac{h}{\pi}$ **Ans D**

12. বোর পরমাণুতে একটি ইলেকট্রন ৪র্থ শক্তিস্তরে একটি পূর্ণ আবর্তন করতে কয়টি পূর্ণ তরঙ্গ সৃষ্টি করবে? [কু.বো. ২০১৬]
A. 2 B. 3
C. 4 D. 5 **Ans C**

13. ৩য় শক্তিস্তরের জন্য mvr এর মান নিচের কোনটি? [ঢা.বো.২০১৬]
A. $\frac{nh}{2\pi}$ B. $\frac{nh}{6\pi}$ C. $\frac{3h}{2\pi}$ D. $\frac{4h}{2\pi}$ **Ans C**

14. কোন মতবাদে পরমাণুকে সৌর জগতের সাথে তুলনা করা হয়েছে? [চ.বো. ২০১৫]
A. তরঙ্গ বলবিদ্যা পরমাণু মডেল B. বোর পরমাণু মডেল
C. বোর-সমারফিল্ড পরমাণু মডেল D. রাদারফোর্ড পরমাণু মডেল **Ans D**

CONCEPT 03 ISO (আইসো) সম্পর্কিত তথ্য

ITEM-01 আইসোটোপ: আইসোটোপ আবিষ্কার করেন বিজ্ঞানী এস্টন, ১৯১৯ সালে। গ্রীক, iso = একই tope = স্থান।

- মৌলের আইসোটোপ উহার নিউট্রন সংখ্যার উপর নির্ভরশীল।
- নিউক্লিয়াস বা ভর সংখ্যা ভিন্ন।
- পর্যায় তালিকায় একই স্থান দখল করে।
- ভৌত ধর্ম ভিন্ন কিন্তু রাসায়নিক ধর্ম অভিন্ন।
- এদের প্রোটন সংখ্যা অর্থাৎ পারমাণবিক সংখ্যা সমান।
- এরা একই মৌলের পরমাণু। **সর্বমোট আইসোটোপের সংখ্যা প্রায় 1300।**
- আইসোটোপের ক্ষেত্রে প্রোটন সংখ্যা কার্যকর।
- **Na (11) ও Au (79) ব্যতীত প্রকৃতিতে সকল মৌলের একাধিক আইসোটোপ রয়েছে।**

মনে রাখার মজার নিয়ম: আইসোটোপের শেষ বর্ণ 'প' অর্থাৎ প্রোটন সংখ্যা সমান।

মৌলের নাম	আইসোটোপ	মৌলের নাম	আইসোটোপ
হাইড্রোজেন	${}_1^1H$, ${}_1^2H$, ${}_1^3H$ (কৃত্রিম)	আয়োডিন	${}_{53}^{127}I$, ${}_{53}^{131}I$, ${}_{53}^{129}I$ (তেজস্ক্রিয়)
অক্সিজেন	${}_8^{16}O$, ${}_8^{17}O$, ${}_8^{18}O$ (তেজস্ক্রিয়)	ফসফরাস	${}_{15}^{31}P$, ${}_{15}^{32}P$ (তেজস্ক্রিয়)
ক্লোরিন	${}_{17}^{35}Cl$, ${}_{17}^{37}Cl$	ক্রোমিয়াম	${}_{24}^{51}Cr$ (তেজস্ক্রিয়), ${}_{24}^{52}Cr$
কার্বন	${}_6^{12}C$, ${}_6^{13}C$, ${}_6^{14}C$, (তেজস্ক্রিয়), ${}_6^{22}C$	ইউরেনিয়াম	${}_{92}^{235}U$, ${}_{92}^{238}U$

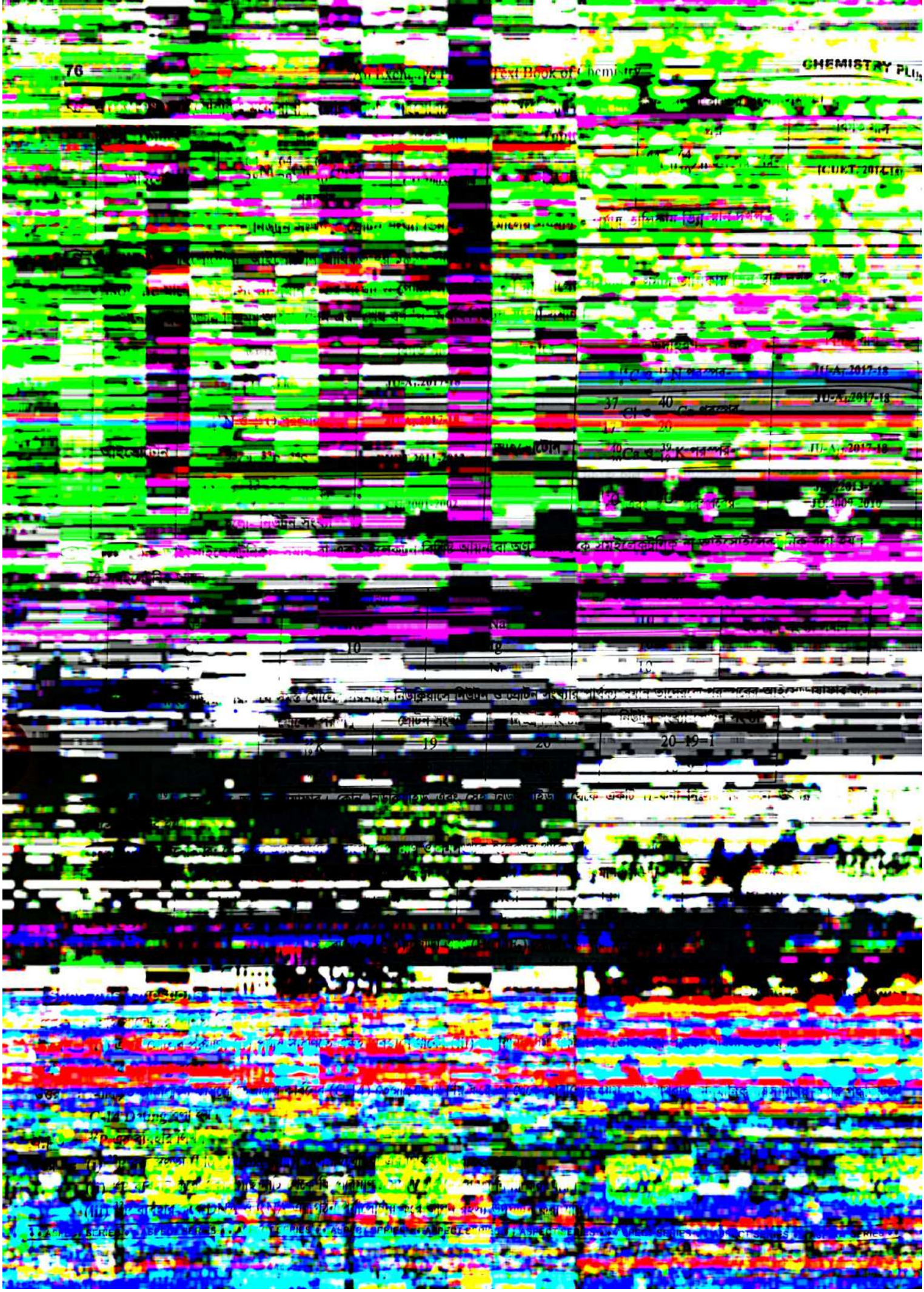
জেনে রাখা ভালো: ভারী পানি → ডিউটেরিয়াম অক্সাইড $({}_1^2H)_2O = D_2O$ [ট্রিটিয়াম কৃত্রিম ভারী পানি বলে ভর সংখ্যা 3 হলেও একে বাদ দেওয়া হয়েছে।]

ITEM-02 আইসোটোপের ব্যবহার-বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির সব শাখায় তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে। যেমন-

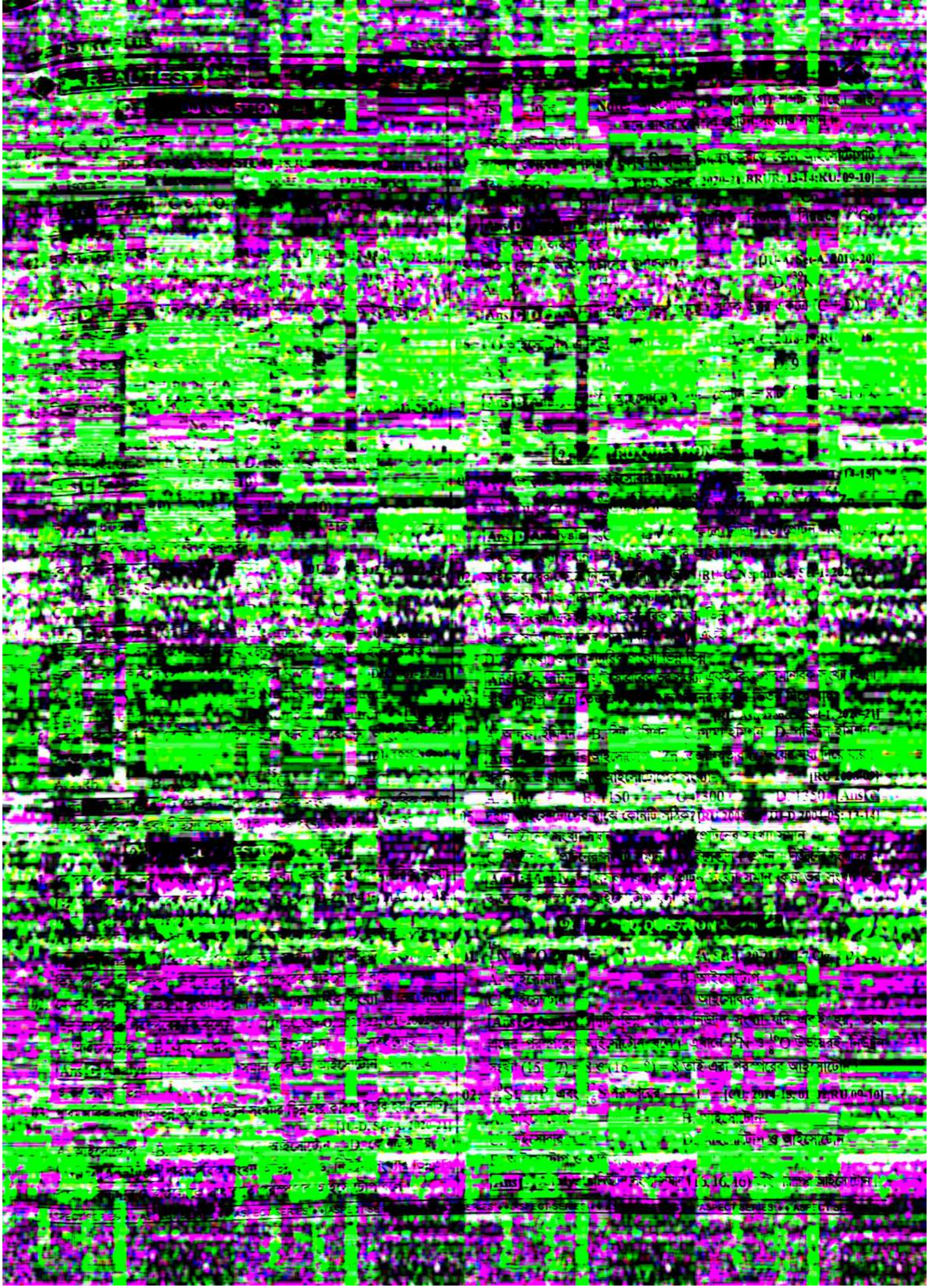
☑ চিকিৎসা বিজ্ঞানে আইসোটোপের ব্যবহার:

আইসোটোপের সংকেত	আইসোটোপের ব্যবহার	আইসোটোপের সংকেত	আইসোটোপের ব্যবহার
${}_{22}^{44}Ti$	রক্তস্রোতে মিশ্রিত করে শরীরে রক্তের পরিমাণ ও রক্ত স্বল্পতা নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়	${}_{27}^{60}Co$	ক্যান্সার আক্রান্ত কোষ ধ্বংস করে এবং বীজ ও খাদ্য সংক্ষণে ব্যবহৃত হয়।
${}_{15}^{32}P$	রক্ত স্বল্পতা রোগের চিকিৎসা। DNA ও RNA এর গঠন পর্যালোচনা, পলিসাইথেমিয়ার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।	C-14 Dating	জীবাশ্মের বয়স তথা পৃথিবীর আনুমানিক বয়স নির্ণয় করা যায়
তেজস্ক্রিয় ${}_{11}^{24}Na$	রক্তসঞ্চালন গবেষণা	Fe-59 & Fe-55	আয়রন পরিশোষণ গবেষণা (অন্ত্রে)
${}_{53}^{131}I$	টিউমার এর অবস্থান ও আয়তন এবং গলগন্ড বা থাইরয়েড গ্রন্থির বৃদ্ধি জনিত চিকিৎসা।	Cs-137	মৃত্তিকা বিনষ্ট ও ধ্বংসের উৎস নির্ধারক।
${}_{43}^{99}Tc$	মস্তিষ্কের টিউমারের স্থান নির্ধারণ	${}_{28}^{63}Ni$	ক্যামেরা ও প্লাজমা প্রদর্শনীতে "লাইট সেন্সর" হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
Ra-226	ক্যান্সার নির্ধারণ।	U- 238	পাথরের বয়স নির্ণয়।
${}_{16}^{35}S$ এবং ${}_{15}^{32}P$ -কোন উদ্ভিদের জন্য কতটুকু সার ও কিভাবে প্রয়োগ করা দরকার তা জানতে ব্যবহার করা হয়।			

CamScanner



CamScanner



CamScanner

03. মৌলের আইসোটোপ উহার কোন মূল কার্যকর সংখ্যার উপর নির্ভর করে? [CU.2008-09, 2006-2007]

A. প্রোটন B. নিউক্লিয়াস C. পজিট্রন
D. নিউট্রন E. ইলেকট্রন

Ans D Analysis মৌলের আইসোটোপ তার নিউট্রন সংখ্যার ভিন্নতার কারণে সৃষ্টি হয়। যেমন- অক্সিজেনের তিনটি আইসোটোপের প্রোটন সংখ্যা সমান। কিন্তু নিউট্রন সংখ্যার ভিন্নতার কারণে তিনটি আইসোটোপ সৃষ্টি হয়েছে।

04. তেজস্ক্রিয় $^{60}_{27}Co$ এর সাহায্যে কোন রোগ নির্ণয় করা যায়? [CU. 2006-2007, BRUR. 13-14]

A. ডেঙ্গুজ্বর B. ক্যান্সার C. টিউমার D. ডায়াবেটিস

Ans B Analysis শরীরের কোন স্থানে টিউমার হলে অথবা ক্যান্সার হলে কোবাল্ট-60 (^{60}Co) ব্যবহার করে রোগ নির্ণয় করা হয়।

05. নিম্নের কোন জোড়াটি পরস্পরের আইসোটোপ? [CU.2004-2005]

A. $^{32}_{14}Si$ এবং $^{30}_{14}Si$ B. $^{64}_{29}Cu$ এবং $^{64}_{30}Zn$
C. $^{35}_{17}Cl$ এবং $^{35}_{14}Si$ D. $^{2}_{1}H$ এবং $^{4}_{2}He$.

Ans A Analysis আইসোটোপ হলো একই মৌলের ভিন্ন ভিন্ন ভর কিন্তু প্রোটন সংখ্যা সমান। সিলিকনের পারমাণবিক সংখ্যা 14 কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন 32 ও 30।

DU AFFILIATED COLLEGE QUESTION

01. $^{32}_{16}S$ এবং $^{31}_{15}Pb$ নিউক্লিয়াইডগুলি পরস্পরের- [DU Tech: 2022-23]

A. আইসোটোপ B. আইসোটোন
C. আইসোবার D. নিউক্লিয়ার আইসোমার

Ans B Analysis $^{32}_{16}S$ এর নিউট্রন সংখ্যা 16 এবং $^{31}_{15}P$ এর নিউট্রন সংখ্যা 16। যেহেতু নিউট্রন সংখ্যা সমান তাই তারা আইসোটোন।

02. এদের কোনটি আইসোবার যুগল? [DU 7 Clg-A: 2022-23]

A. $^{14}_{7}N, ^{19}_{9}F$ B. $^{14}_{6}C, ^{14}_{7}N$ C. $^{16}_{8}O, ^{17}_{8}O$ D. $^{23}_{11}Na, ^{24}_{12}Mg$

Ans B Analysis ভরসংখ্যা সমান হলে তা আইসোবার। $^{14}_{6}C, ^{14}_{7}N$ এদের ভরসংখ্যা সমান তাই এরা পরস্পরের আইসোবার।

03. নিচের কোন আয়নটি O^{2-} এর সম-ইলেকট্রন বিশিষ্ট? [DU 7 Clg-A: 2022-23]

A. K^+ B. Mg^{2+} C. Cl^- D. S^{2-}

Ans B Analysis
O^{2-} এ ইলেকট্রন সংখ্যা ১০টি
K^+ " " " ১৮টি
Mg^{2+} " " " ১০টি
Cl^- " " " ১৮টি
S^{2-} " " " ১৮টি

04. $^{30}_{14}Si$ ও $^{31}_{15}Si$ পরস্পরের- [DU, 7Clg-A: 2020-21]

A. আইসোটোন B. আইসোবার
C. আইসোমার D. আইসোটোপ

Ans A Analysis আইসোটোন বলতে বুঝায় একই নিউট্রন সংখ্যা যুক্ত দুটি ভিন্ন পরমাণু। এখানে $^{30}_{14}Si$ এবং $^{31}_{15}P$ এর নিউট্রন সংখ্যা একই। তাই এরা পরস্পরের আইসোটোন।

05. নিম্নের কোন যুগলদ্বয় পরস্পরের আইসোটোন? [DU-Tech. 2019-20; JnU. 05-06]

A. $^{12}_{6}C$ and $^{13}_{6}C$ B. $^{35}_{17}Cl$ and $^{37}_{17}Cl$
C. $^{13}_{6}C$ and $^{14}_{7}N$ D. $^{14}_{6}C$ and $^{14}_{7}N$ **Ans C**

06. $^{40}_{18}Ar$ এবং $^{40}_{19}K$ পরমাণু দুইটিতে কোনটির সংখ্যা সমান? [DU,7Clg-A:2018-19]

A. ইলেক্ট্রন B. নিউট্রন
C. নিউক্লিয়ন D. প্রোটন **Ans C**

GST QUESTION (GENERAL)

01. CO, CN^- এবং N_2 প্রজাতি সমূহ হল– [BRUR-F 2012-13]

A. Inorganic species B. Having co-ordinate bond
C. Isoelectronic D. Having polar bond

Ans C Analysis CO, CN^- এবং N_2 প্রজাতিসমূহের প্রত্যেকের যোজনী শেলে সমান সংখ্যক (14) ইলেকট্রন বিদ্যমান। তাই এরা Isoelectronic।

02. প্রকৃতিতে ক্লোরিনের আইসোটোপের সংখ্যা কত? [JnU. 2011-2012]

A. 1 B. 3 C. 4 D. 2

Ans D Analysis প্রকৃতিতে ক্লোরিনের দুটি আইসোটোপ আছে একথা সর্বপ্রথম প্রমাণ করেন বিজ্ঞানী অ্যাস্টন।

ক্লোরিনের আইসোটোপ: $^{35}_{17}Cl, ^{37}_{17}Cl$

03. এক আণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট কোন মৌলের তিনটি আইসোটপ $^{1}_{1}H, ^{2}_{1}H$ এবং $^{3}_{1}H$। কোন আইসোটোপটির বহিঃস্থ শেলে একটি ইলেকট্রন? [JnU.2007-2008, RU.2008-09, 2012-13]

A. $^{1}_{1}H$ B. $^{2}_{1}H$ C. $^{3}_{1}H$ D. All the there

Ans D Analysis $^{1}_{1}H, ^{2}_{1}H$ ও $^{3}_{1}H$ এরা পরস্পরের আইসোটোপ এবং সবার প্রোটন সংখ্যা 1। সুতরাং সবার বহিঃস্থ শেলে একটি ইলেকট্রন থাকবে।

04. প্রকৃতিতে প্রাপ্ত স্থায়ী কার্বনের আইসোটোপ কি? [IU.2002-2003, KU-A.2009-10, MBSTU-C_2.2017-18, CU.2009-10, JU.2013-14]

A. কার্বন-12 B. কার্বন-14 C. কার্বন-13 D. কার্বন-15

Ans A Analysis প্রকৃতিতে কার্বনের দুটি স্থায়ী আইসোটোপ বিদ্যমান। C-12 হল কার্বনের সাধারণ আইসোটোপ কিন্তু C-14 হল কার্বনের তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ। তাহলো C-12, C-13 এদের প্রাচুর্য যথাক্রমে 98.89% ও 1.11%। তাই C-12 কে বেশি স্থায়ী আইসোটোপ ধরা হয়।

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. K^+ এর সমইলেকট্রনীয় কোনটি? [MBSTU-C. 2019-20]

A. Al^{3+} B. S^{2-} C. F^- D. O^{2-}

Ans B Analysis K^+ এর e^- সংখ্যা 18 এবং S^{2-} এর e^- সংখ্যা 18।

02. নিম্নের কোনটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ? [JUST-A,Set-Kha 2018-19]

A. ^{14}C B. ^{16}O C. ^{14}N D. ^{35}Cl

Ans A Analysis তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ^{14}C। পৃথিবীর বয়স নির্ণয়ে এটি ব্যবহৃত হয়।

03. $^{12}_{6}C$ এবং $^{13}_{6}C$ পরস্পরের? [MBSTU-C,Set-2:2018-19]

A. আইসোটোপ B. আইসোটোন
C. আইসোবার D. আইসোটোন ও আইসোটোপ

Ans A Analysis পরস্পরের পারমাণবিক সংখ্যা সমান বলে এরা পরস্পরের আইসোটোপ।

04. ভারী পানি কোনটি? [BSMRSTU:2018-19]

A. H_2O B. D_2O C. H_3O^+ D. H_2O_2

Ans B Analysis $H_2O \rightarrow$ পানি; $D_2O \rightarrow$ ভারি পানি (ডিউটেরিয়াম $^{2}_{1}H$)।

05. $^{18}_{8}O$ আইসোটোপটির ভর সংখ্যা হচ্ছে- [MBSTU- 17-18, CU. 2009-10]

A. 8 B.10 C. 18
D. 22 E. 26

Ans C Analysis ভর A = 18, P = 8, n = 18–8=10

06. কোনটি Cl^- এর আইসোইলেক্ট্রনিক? [BSMRSTU-B.2017-18]

A. S^{2-} B. P^{3-} C. K^+ D. সবকয়টি

Ans D Analysis যাদের ইলেকট্রন সংখ্যা সমান তারা পরস্পরের আইসোইলেকট্রনিক। Cl^- = ইলেকট্রন সংখ্যা 18; S^{2-} এ 18টি, P^{3-} এ 18টি, K^+ এ 18টি করে ইলেকট্রন বিদ্যমান।

07. নিম্নের কোন আয়নটিতে ক্রিপ্টন (Kr) পরমাণুর মত সমসংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান? [HSTU-A.2017-18]

A. Cl^- B. Rb^+ C. Na^+ D. Xe

Ans B Analysis Rb এ ইলেকট্রন সংখ্যা 37 এবং Rb^+ এ ইলেকট্রন সংখ্যা 36 যা ক্রিপ্টন (Kr) এর ইলেকট্রন সংখ্যার সমান। এরা আইসোইলেক্ট্রনিক।

CamScanner

08. নিচের কোন সিরিজে তিনটি কণারই সমসংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান? [HSTU-B.2016-17]

A. Cl, Br, I^- B. F^-, Ne, Na^+
C. Li^+, Na^+, K^+ D. Mg^{2+}, O^{2-}, Na

Ans B Analysis F^-, Ne, Na^+ এদের প্রত্যেকের 10টি করে ইলেকট্রন রয়েছে।

09. Na^+, O^{2-}, F^-, C^{4-} আয়ন গুলির মধ্যে কি ধরনের মিল আছে? [SUST- 14-15, JUST-C.2017-18]

A. প্রোটন সংখ্যা সমান B. ইলেকট্রন সংখ্যা সমান
C. ভর সংখ্যা সমান D. নিউটন সংখ্যা সমান

Ans B Analysis Na^+,O^{2-}, F^-, C^{4-} এরা পরস্পরের আইসো ইলেকট্রনিক। অর্থাৎ এদের ইলেকট্রন সংখ্যা সমান।

ENGINEERING QUESTION

01. নিচের নিউক্লিয়াসত্রয় এর মধ্যে কোনগুলি আইসোটনিক? [CUET. 2014-15]

A. ^1H, ^3H, ^3H B. $^{235}U_{92}$, $^{237}U_{92}$, $^{238}U_{92}$ C. $^{40}Ar_{18}$, $^{40}Ar_{19}$, $^{40}Ar_{20}$ D. ^{14}C, ^{15}N, ^{16}O

Ans D Analysis নিউট্রন সংখ্যা সমান। [14–6 =8, 15–7 = 8, 16–8 = 8]

02. গলগন্ড রোগের চিকিৎসায় নিম্নের কোন আইসোটোপ ব্যবহার করা হয়? [BUTex.2013-14; JUST-B. 2016-17, JU.2013-14]

A. ^{131}I B. ^{127}I C. ^{129}I D. ^{126}I **Ans A**

MAT, DAT & AFMC QUESTION

01. অক্সিজেনের কতটি আইসোটোপ পাওয়া যায়? [MAT. 2019-20]

A. চারটি B. দুইটি C. একটি D. তিনটি

Ans D Analysis অক্সিজেনের তিনটি আইসোটোপ: $^{16}_8O$, $^{17}_8O$, $^{18}_8O$

02. নিচের কোন মৌলটির স্থায়ী আইসোটোপ আছে? [MAT 2018-19]

A. Na B. K
C. Fe D. Ca

Ans A Analysis প্রকৃতিতে Na ও Au ব্যতিত সকল মৌলের একাধিক আইসোটোপ রয়েছে। অর্থাৎ সোডিয়ামের একটি মাত্র স্থায়ী আইসোটোপ আছে।

03. নিম্নের কোনটির আইসোটোপ একটি? [MAT. 2015-16]

A. C B. Cl
C. H D. Na

Ans D Analysis প্রকৃতিতে মোট প্রাপ্ত আইসোটোপের সংখ্যা প্রায় 1300। এদের মধ্যে শুধু স্বর্ণ (Au)এবং সোডিয়ামের (Na) আইসোটোপ একটি করে।

HSC BOARD QUESTION

01. কোনটি আইসোটোন এর উদাহরণ? [ম.বো. ২০২৩]

A. $^{40}_{18}Ar$, $^{40}_{19}K$, $^{40}_{20}Ca$ B. $^{36}_{16}S$, $^{37}_{17}Cl$, $^{39}_{19}K$
C. $^{39}_{20}Ca$, $^{40}_{20}Ca$, $^{41}_{20}Ca$ D. $^{40}_{19}K$, $^{40}_{20}Ca$, $^{39}_{21}Sc$ **Ans B**

02. $^{30}_{14}Si$, $^{31}_{15}P$ এবং $^{32}_{16}S$ পরস্পরের — [দি.বো. ২০২২]

A. আইসোটোন B. আইসোটোপ
C. আইসোমার D. আইসোবার **Ans A**

03. আইসোটোনের উদাহরণ কোনটি? [রা.বো, য.বো-২০২২]

A. $^{14}_6C$, $^{16}_8O$ B. $^{14}_6C$, $^{14}_7N$
C. ^3_1H, ^2_1H D. $^{13}_6C$, $^{17}_8O$ **Ans A**

CONCEPT 04 কোয়ান্টাম সংখ্যা

ITEM-01 কোয়ান্টাম সংখ্যার প্রাথমিক তথ্যাবলীঃ

কোয়ান্টাম সংখ্যা	প্রতীক	কি নির্দেশ করে	আবিষ্কারক	গানিতিক সমীকরণ	বিশেষ তথ্য
প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা	n	শক্তি স্তরের আকার	বোর	$mvr = \frac{nh}{2\pi}$	যে কোনো প্রধান শক্তিস্তরের সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা হচ্ছে $2n^2$।
সহকারী বা অ্যাজিমুথাল কোয়ান্টাম সংখ্যা	l	উপশক্তিস্তরের আকৃতি	সমারফিল্ড	$mvr = \frac{h\sqrt{l(l+1)}}{2\pi}$	'l' এর মান 0 হবেই এবং n – 1 পর্যন্ত।
ম্যাগনেটিক বা চুম্বক কোয়ান্টাম সংখ্যা	m	অরবিটাল সংখ্যা এবং বিন্যাস	জিম্যান	$mvr = \frac{nh}{2\pi}$	• m এর মান + l থেকে 0 সহ –l হতে পারে। • যে কোনো উপশক্তিস্তরে মোট অরবিটাল সংখ্যা = $(2l+1)$ • যে কোনো উপশক্তিস্তরের সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণক্ষমতা = $2(2l+1)$ • n এর যে কোন মানের জন্য মোট অরবিটাল সংখ্যা হয় n^2
স্পিন বা ঘূর্ণন কোয়ান্টাম সংখ্যা	s বা m_s	ইলেকট্রন ঘূর্ণনের প্রকৃতি ও দিক	উলেনবেক ও গোল্ডস্মিথ	$mvr = \frac{h\sqrt{s(s+1)}}{2\pi}$	ইলেকট্রন ঘূর্ণনের দিক $s = \pm\frac{1}{2}$

জেনে রাখা ভাল: • নিজ অক্ষের চারপাশে ইলেকট্রনের ঘূর্ণনের জন্য তার ঘূর্ণন কৌণিক ভরবেগের মান = $\sqrt{s(s+1)} \times \frac{h}{2\pi}$

• ইলেকট্রনের ক্ষেত্রে $= +\frac{1}{2}$ হলে ঘূর্ণন কৌণিক ভরবেগের মান = $\sqrt{s(s+1)} \times \frac{h}{2\pi} = \sqrt{\frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}+1\right)} \times \frac{h}{2\pi} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{h}{2h}$

• কোন পরমাণুর বা আয়নের n সংখ্যক বিজোড় ইলেকট্রন থাকলে n সংখ্যক ইলেকট্রনের মোট $s = \frac{n}{2}$ ∴ মোট কৌণিক ভরবেগ = $\sqrt{\frac{n}{2}\left(\frac{n}{2}+1\right)} \times \frac{h}{2\pi}$

• মোট কোয়ান্টাম সংখ্যা 8 টি

• কক্ষপথ ভিত্তিক কোয়ান্টাম সংখ্যা ৩টি

• দিক নির্দেশক কোয়ান্টাম সংখ্যা ১টি

CamScanner

ITEM-02 সঠিক/সঠিক নয় অথবা অনুমোদনযোগ্য/অনুমোদনযোগ্য নয় সম্পর্কিত তথ্যাবলী:

সঠিক নয়, সত্য নয়, অনুমোদনযোগ্য নয়, মিথ্যা হবে যদি, $n = l$, $n=0$, $n < l$, $l < m$, $n = m$ হয়

বা $s = \pm\frac{1}{2}$ ছাড়া অন্য কিছু হয়। এবার বিশ্লেষণী দৃষ্টি নিয়ে উদাহরণ লক্ষ্য কর।

সম্পর্ক	সঠিক/সঠিক নয়	কারণ
$n = 3, l = 3, m = 2, s = +\frac{1}{2}$	সঠিক নয়	$n = l$ অর্থাৎ প্রধান ও সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা সমান। যা সম্ভব নয়।
$n = 4, l = 3, m = 4, s = +\frac{1}{2}$	সঠিক নয়	$l < m$ অর্থাৎ চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা, সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যার চেয়ে ছোট যা অসম্ভব।
$n = 0, l = 3, m = 2, s = +\frac{1}{2}$	সঠিক নয়	$n = 0$ অর্থাৎ প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা (n) এর মান 0 (শূন্য) যা সম্ভব নয়।
$n = 3, l = 3, m = 2, s = +1$	সঠিক নয়	s এর মান সর্বদাই $\pm\frac{1}{2}$ এবং $n = l$ যা সম্ভব নয়।

ITEM-03 কোয়ান্টাম সংখ্যা থেকে ইলেকট্রন সংখ্যা নির্ণয়:

টেকনিক: e_n = m এর মান সংখ্যা × s এর মান (দিক) সংখ্যা [s এর মান Fixed $= \pm\frac{1}{2}$]

(i) $n = 3, l = 2, m = \pm 2, s = \pm\frac{1}{2}$ ∴(m = 5টি মান), ∴ $e_n = 5 \times 2 = 10$

(ii) $n = 3, l = 2$, m = 1 (মানে একটি) $s = +\frac{1}{2}$ ∴ $e_n = 1 \times 1 = 1$

(iii) $n = 2, l = 1, m = +1, s = \pm\frac{1}{2}$ ∴ $e_n = 1 \times 2 = 2$

(iv) $n = 2, l = 0, m = 0, s = \pm\frac{1}{2}$ ∴ $e_n = 1 \times 2 = 2$

(v) $n = 3, l = 1, m = -1, s = +\frac{1}{2}$ ∴ $e_n = 1 \times 1 = 1$

(vi) $n = 4, l = 3, m = +2, s = -\frac{1}{2}$ ∴ $e_n = 1 \times 1 = 1$

ITEM-04 প্রধান শক্তিস্তর থেকে ইলেকট্রন সংখ্যা নির্ণয়:

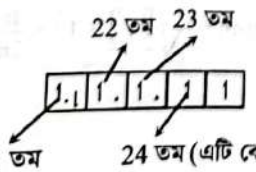
প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা	প্রধান শক্তিস্তর (n)	সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা (l) 0 থেকে (n–1) পর্যন্ত	চুম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা (m) 0 সহ ± l	অরবিটাল সংখ্যা	উপস্তরে ইলেকট্রনের সংখ্যা $=2(2l+1)$	মোট ইলেকট্রনের সংখ্যা
K	n = 1	$l = 0$	0	1	2(2×0+1)=2	2
L	n = 2	$l = 0$	0	1	2(2×0+1)=2	8
		1	–1, 0, +1	3	2(2×1+1)=6	
M	n = 3	$l = 0$	0	1	2(2×0+1)=2	18
		1	–1, 0, +1	3	2(2×1+1)=6	
		2	–2, –1,0, +1,+2	5	2(2×2+1)=10	
N	n = 4	$l = 0$	0	1	2(2×0+1)=2	32
		1	–1,0,+1	3	2(2×1+1)=6	
		2	–2,–1,0,+1,+2	5	2(2×2+1)=10	
		3	–3,–2,–1, 0, + 1,+ 2,+ 3	7	2(2×3+1)=14	

মনে রাখা ভালো: n = 4 (৪র্থ শক্তিস্তর) এর বেশি হলে মোট e^- সংখ্যা 32 ই হবে। যেমন: পঞ্চম শক্তিস্তরে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা = $2 \times 5^2 = 50$ হওয়ার কথা থাকলেও প্রকৃতপক্ষে তা 32 হবে।

ITEM-05 নির্দিষ্ট একটি ইলেকট্রনের ম্যাগনেটিক কোয়ান্টাম সংখ্যা ও স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা একটিই হবে।

EXAMPLE Fe এর 24 তম ইলেকট্রনের কোয়ান্টাম সংখ্যা হিসাব কর ।

Solve $Fe(26) \rightarrow [Ar]\ 4s^2\ 3d^6$



[d এর জন্য m এর মান –2, –1, 0, 1, 2]

n	l	m	s
3	2	+1	$+\frac{1}{2}$

CamScanner

SAQ Short Ans. Questions

WRITTEN SUGGESTION

BAQ Broad Ans. Questions

প্রশ্ন-১ : s-অরবিটালের ক্ষেত্রে কৌণিক ভরবেগের মান কত?

উত্তর: $m v r = \frac{h\sqrt{l(l+1)}}{2\pi} = \frac{h\sqrt{0\times(0+1)}}{2\pi} = 0$

প্রশ্ন-২ : প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা n = 3 হলে অন্যান্য কোয়ান্টাম সংখ্যাগুলো কি কি?

উত্তর: $n = 3, l = 0, 1, 2 \quad m = 0, \pm1, \pm2, \quad S = \pm\frac{1}{2}$

প্রশ্ন-৩ : 4d উপশক্তিস্তরের অরবিটাল গুলোর জন্য n, l ও m এর মানের তালিকা লিখ।

উত্তর : $n = 4, l = 2, m = 0, \pm1, \pm2$

REAL TEST — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

DU QUESTION

01. নিম্নের কোন কোয়ান্টাম সেটটি পরমাণুর একটি ইলেক্ট্রনের জন্য সম্ভব নয়? [DU. 2012-2013]

A. $n = 2, l = 1, m = 0, s = +1/2$ B. $n = 3, l = 1, m = 2, s = -1/2$
C. $n = 1, l = 0, m = 0, s = -1/2$ D. $n = 2, l = 0, m = 0, s = +1/2$

Ans B Analysis সুতরাং, $n = 3$ হলে $l = 1$ হতে পারে। আবার $l = 1$ হলে $m = 0, +1, -1$ হতে পারে। কিন্তু $m = 2$ সম্ভব নয়।

02. নিম্নের কোয়ান্টাম সংখ্যাগুলির কোন সেটটি অনুমোদিত নয়? [DU. 2010-2011]

A. $n = 1, l = 0, m = 0$ B. $n = 2, l = 2, m = -1$
C. $n = 3, l = 2, m = 2$ D. $n = 4, l = 3, m = -1$

Ans B Analysis প্রধান শক্তিস্তর থেকে কোয়ান্টাম সংখ্যা নির্ণয়।

n	l	m	s
1	0	0	$\pm\frac{1}{2}$
2	0	0	$\pm\frac{1}{2}$
	1	−1, 0, +1	
3	0	0	$\pm\frac{1}{2}$
	1	−1, 0, +1	
	2	−2, −1, 0, +1, +2	
4	0	0	$\pm\frac{1}{2}$
	1	−1, 0, +1	
	2	−2, −1, 0, +1, +2	
	3	−3, −2, −1, 0, +1, +2, +3	

সুতরাং $n = 2$ হলে $l = 0, 1$ হতে পারে কিন্তু $l = 2$ হতে পারে না।
অর্থাৎ কখনই প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা ও সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা সমান হতে পারে না। কাজেই B সেটটি অনুমোদিত নয়।

03. পরমাণুর একটি ইলেকট্রনের জন্য নিচের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার কোন সেটটি অনুমোদনযোগ্য? [DU. 2008-2009]

A. $n = 1, l = 1, m = 0,$ and $s = +\frac{1}{2}$

B. $n = 3, l = 1, m = -2,$ and $s = -\frac{1}{2}$

C. $n = 2, l = 1, m = 0,$ and $s = +\frac{1}{2}$

D. $n = 2, l = 0, m = 0,$ and $s = 1$

Ans C Analysis $n = 2, l = 1, m = +1, 0, -1$ and $s = \pm\frac{1}{2}$ কাজেই C অনুমোদনযোগ্য।

04. একটি অরবিটালে চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান $n = 3, l = 2, m = 1$ এবং $s = +\frac{1}{2}$ হলে ইলেকট্রন সংখ্যা হবে- [DU. 2007-2008]

A. 1টি B. 2টি C. 5টি D. 10টি

Ans A Analysis $m = 1$ ও $s = +\frac{1}{2} \Rightarrow e_n = 1 \times 1 = 1$টি

05. নিম্নের কোয়ান্টাম সংখ্যাগুলোর কোন সেটটি নিষিদ্ধ? [DU 2003-04, Jul. 2008-09, 07-08]

A. $n = 1; l = 0, m = 0, s = \pm\frac{1}{2}$ B. $n = 3; l = 2; m = -2, s = \pm\frac{1}{2}$

C. $n = 2; l = 2; m = +2; s = \pm\frac{1}{2}$ D. $n = 4; l = 2; m = 0; s = \pm\frac{1}{2}$

Ans C Analysis $n = 2$ হলে, $l = 1$ এবং $m = -1, 0, +1, \quad s = \pm\frac{1}{2}$

প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা ও সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা কখনও সমান হতে পারে না।

06. প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা নিম্নের কোনটি নির্দেশ করে? [DU. 2001-2002]

A. অরবিটালে ইলেকট্রন অবস্থানের দিক B. ইলেকট্রনের অরবিটালের আকৃতি
C. ইলেকট্রনের শক্তিস্তর D. ইলেকট্রনের ঘূর্ণনের দিক **Ans C**

JU QUESTION

01. কোয়ান্টাম সংখ্যা $n = 2, l = 1$ হলে অরবিটালটি? [JU-A, Set-S: 2022-23]

A. 1s B. 2s C. 2p D. 1p

Ans C Analysis $n = 2$ হলে ২য় শক্তিস্তর বুঝায় এবং $l = 1$ হলে p অরবিটালকে বুঝায়। $\therefore n = 2, l = 1$ হলে অরবিটালটি হবে 2p।

02. চুম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা দ্বারা কি প্রকাশ করা হয়?
[JU-A, Set-G: 2022-23; SUST. 06-07]

A. আকার B. আকৃতি C. অরিয়েন্টেশন D. ঘূর্ণন

Ans C Analysis কোয়ান্টাম সংখ্যা:

প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা (n)	অক্ষকণার আকার
সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা (l)	উপশক্তিস্তরের আকৃতি
চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা (m)	অরিয়েন্টেশন বা ত্রিমাত্রিক দিক বিন্যাস
স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা (s)	e এর ঘূর্ণনের দিক

03. অরবিটালের আকার কোন কোয়ান্টাম সংখ্যার সাথে সম্পর্কিত?
[JU-A, Set-N: 2022-23]

A. প্রধান B. সহকারী C. চুম্বকীয় D. স্পিন **Ans A**

04. প্রতিটি l এর মানের ক্ষেত্রে m এর মান হবে কোনটি?
[JU-D, Set-T: 2020-21, 17-18; BUTex. 15-16]

A. $2l$ B. $(2l + 1)$ C. $(l + 1)$ D. $(2l - 1)$

Ans B Analysis প্রতিটি l এর মানের ক্ষেত্রে m এর মান হবে $(2l + 1)$

05. নিচের কোন কোয়ান্টাম সংখ্যাটি অরবিটালের আকৃতি সংজ্ঞায়িত করে?
[JU-D, Set-C: 2018-19]

A. n B. l C. m D. s **Ans B**

06. উপশক্তি স্তর s এর জন্য l ও m এর মান যথাক্রমে- [JU 2017-18, KU-17-18]

A. 0, 1 B. 1, 0 C. 0, 0 D. 1, 1

Ans C Analysis উপশক্তিস্তর s এর জন্য সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা l এর মান হয় 0। l এর মান 0 হলে m এর মান ও 0 হবে।

07. উপশক্তি স্তর p এর জন্য l ও m এর মান যথাক্রমে- [JU-A, 2017-18]

A. 1 ও 1,0,−1 B. 0 ও 1,0,−1 C. 0,1 ও 1,0 D. 1,0,−1 ও 1

Ans A Analysis p উপ শক্তি স্তরের জন্য $l = 1$ এবং $m = (-1, 0, 1)$

08. চুম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যার মান নির্ভর করে- [JU-A, 2017-18]

A. প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যার উপর B. সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যার উপর
C. স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যার উপর D. সবগুলোর উপর

Ans B Analysis সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা l হলে চুম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যার মান হয় $-l$ থেকে 0 সহ $+l$ পর্যন্ত।

09. 4d অরবিটালটির জন্য কোয়ান্টাম সংখ্যার কোন সেটটি সঠিক? [JU-A 9, 2017-18]

A. $n = 4, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$ B. $n = 4, l = 1, m = 1, s = +\frac{1}{2}$

C. $n = 4, l = 2, m = +2, s = +\frac{1}{2}$ D. $n = 4, l = 3, m = +2, s = +\frac{1}{2}$

Ans C Analysis 4d এর জন্য $n = 4, l = 2, m = -2, -1, 0, 1, 2, s = \pm\frac{1}{2}$

10. চুম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা m এর 7টি মান পাওয়া যায় সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা *l*-এর কোন মানের জন্য? [JU-A$_{15}$.2017-18]

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

Ans B Analysis $m = 2l+1 \Rightarrow 2l = m-1 \Rightarrow l = \frac{m-1}{2} = \frac{7-1}{2} = 3$

11. পরমাণুস্থ কোন ইলেকট্রনের জন্য কোয়ান্টাম সংখ্যার কোন সেটটি সম্ভব নয়? [JU-A. 2016-17]

A. $n = 3, l = 2, s = \frac{1}{2}$ B. $n = 3, l = 2, m = 1, s = -\frac{1}{2}$

C. $n = 3, l = 2, m = 0, s = \frac{1}{2}$ D. $n = 3, l = 1, m = -1, s = \frac{1}{2}$

Ans A Analysis যেহেতু একটি ইলেকট্রন total cycle এর অর্ধেকটা ঘুরে এবং এই ঘূর্ণন ঘড়ির কাটার দিকে বা বিপরীত দিক হতে পারে তাই স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যার মান $\pm\frac{1}{2}$ ছাড়া অন্য কিছু হতে পারবে না। উক্ত অপশনে m অনুপস্থিত।

12. কোয়ান্টাম সংখ্যা দ্বারা নির্দেশিত হয় না কোনটি? [JU:2013-2014]

A. পরমাণুর আকার B. পরমাণুর আকৃতি

C. ত্রিমাত্রিক দিক বিন্যাস D. পরমাণুর প্রকৃতি

Ans D Analysis মূলত কোয়ান্টাম সংখ্যা দ্বারা কোন পরমাণুতে প্রতিটি ইলেকট্রনের শক্তিস্তরের আকার, আকৃতি, ত্রিমাত্রিক দিক বিন্যাস এবং অক্ষ বরাবর ইলেকট্রন গুলোর ঘূর্ণন দিক প্রকাশ করা হয়। কিন্তু পরমাণুর প্রকৃতি জানা যায় না।

13. প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা n এর মান 3 হলে সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা *l* এর মান হবে? [JU. 2013-2014]

A. 1, 2, 3 B. 0, 1, 2 C. 0, +1, –1 D. 0, +1, +2

Ans B Analysis n = প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা হলে, $l = 0$ থেকে $n-1$, $m = \pm l$, $s = \pm\frac{1}{2}$ $\therefore n = 3, l = 0, 1, 2$

RU QUESTION

01. 2p অরবিটালের জন্য n, *l* এবং m এর মান কোন সেটটি? [RU-C, Quartz-2: 2022-23; RU-Moderna, Set-2. 20-21,11-12, DU-A. 14-15, 06-07, BSMRSTU. 19-20,16-17, DU-7 Clg. 21-22]

A. 2, 1 (– 1, 0, + 1) B. 2, 1, 2

C. 1, 1, 0 D. 2, 2, (–2)

Ans A Analysis 2p অরবিটালের ক্ষেত্রে প্রধান শক্তিস্তর n = 2, p-অরবিটালের জন্য $l = 1$, ম্যাগনেটিক কোয়ান্টাম সংখ্যা 0 সহ ±1 অর্থাৎ (–1, 0, 1)।

02. সাধারণ অবস্থায় জিঙ্ক পরমাণুর কয়টি ইলেকট্রনের কোয়ান্টাম সংখ্যা n = 3 এবং $l = 1$ হয়? [RU-Moderna, Set-2. 20-21]

A. 1টি B. 2টি C. 3টি D. 6টি

Ans D Analysis সাধারণ অবস্থায়, $Zn_{(30)} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^3\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3s^{10}$, n = 3 ও $l = 1$ বলতে বুঝায় 3p অরবিটাল। এর 3p অরবিটাল Zn এর ক্ষেত্রে ইলেকট্রন সংখ্যা 6টি।

03. H পরমাণুর বেলায় নিচের কোন ইলেকট্রনিক লেভেল 1টি ফোটন শোষণ করতে পারে? [RU-Science-2,Set-3: 2018-19]

A. 3s B. 1s C. 2s D. 2p

Ans B Analysis H পরমাণুর বেলায় 1s ইলেক্ট্রন লেভেল 1টি ফোটন শোষণ করতে পারে। কারণ $H = 1s^1$।

04. সোডিয়াম পরমাণুর 11তম ইলেকট্রনের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান হল- [RU-H$_3$.2017-18]

A. $n = 3, l = 0, m = 0, m_s = -\frac{1}{2}$ B. $n = 3, l = 0, m = -1, m_s = -\frac{1}{2}$

C. $n = 3, l = 0, m = 0, m_s = +\frac{1}{2}$ D. A এবং C উভয়ই

Ans C Analysis Na এর 11তম ইলেকট্রন 3s অরবিটালে প্রবেশ করে। $3s^1$ এর জন্য $n = 3, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$

05. নিচের 4টি কোয়ান্টাম সংখ্যার মানের কোন সেটটি অবাস্তব? [RU-H. 2015-16]

A. $3, 2, -3, +\frac{1}{2}$ B. $5, 3, 0, -\frac{1}{2}$ C. $4, 0, 0, +\frac{1}{2}$ D. $3, 2, 2, -\frac{1}{2}$

Ans A Analysis $n = l$, $n < l$, $n = m_l$, $s = \pm\frac{1}{2}$ এ রকম শর্ত থাকলে কোয়ান্টাম সংখ্যার সেট অবাস্তব হবে।

06. প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যার মান 2 হলে ম্যাগনেটিক কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কত হবে? [RU. 2009-2010]

A. 3 B. 2 C. 5 D. 7

Ans A Analysis $n = 2$, $l = n-1 = 2-1 = 1$, $m = \pm l(+1, 0, -1)$ অথবা, সূত্রটিতে মান বসালেই সঠিক সংখ্যা জানা যায়।

$m = 2l+1 = 2.1+1 = 3$

07. পরমাণুতে ইলেকট্রনের অবস্থান বর্ণনা করা যায় কোনটি দ্বারা? [RU.2009-10]

A. কোয়ান্টাম সংখ্যা B. অরবিটাল

C. ইলেকট্রন সংখ্যা D. কোনটিই নয় **Ans A**

08. কোয়ান্টাম সংখ্যার প্রয়োজন কি? [RU.2007-2008]

A. কক্ষপথের আকার ও আকৃতি প্রকাশ করে

B. ইলেকট্রনের অবস্থানের দিক নির্দেশ করে

C. ইলেকট্রনের ঘূর্ণনের দিক নির্দেশ করে

D. সব কয়টি **Ans D**

CU QUESTION

01. প্রতি অরবিটালে ইলেকট্রনের সংখ্যা নির্দেশ কর– [CU-A, Set-4. 20-21;RU. 17-18, 10-11]

A. n^2 B. $2n^2$ C. $2l+1$ D. $2(2l+1)$

Ans D Analysis প্রতি অরবিটালে মোট কতগুলো ইলেকট্রন থাকবে তা সাধারণত $2(2l+1)$ দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যেখানে l = সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা $l = 0$ হলে s অরবিটাল বোঝায় যার ইলেকট্রন ধারণক্ষমতা $2(2.0+1) = 2$

অণুরূপভাবে, $l = 1$ হলে p-অরবিটাল বুঝায়, যেখানে $2(2.l+1) = 6$

$l = 2$ হলে d-অরবিটাল বুঝায়, যেখানে $2(2.2+1) = 10$

$l = 3$ হলে f-অরবিটাল বুঝায়, যেখানে $2(2.3+1) = 14$

02. n = 3, $l = 1$ উপকক্ষে কয়টি ইলেকট্রন থাকতে পারে? [CU-A.2019-20,12-13]

A. 32 B. 8 C. 18 D. 6

Ans D Analysis $m = 0$ সহ $-l$ থেকে $+l$ পর্যন্ত

$n = 3, l = 1$ হলে, $m = -1, 0, +1$

অর্থাৎ অরবিটাল সংখ্যা 3টি $\therefore$ ইলেকট্রন সংখ্যা $= 3 \times 2 = 6$টি।

03. কোন পরমাণুর ৩য় শক্তি স্তরে ইলেকট্রন থাকিতে পারে... [CU-F$_1$.2016-17]

A. 8 টি B. 12 টি C. 18 টি

D. 14 টি E. 32 টি

Ans C Analysis কোন পরমাণুর যে কোন শক্তি স্তরে $2n^2$ সংখ্যক ইলেকট্রন এবং n^2 সংখ্যক অরবিটাল থাকতে পারে। তাই তৃতীয় শক্তি স্তরে $2.3^2 = 18$টি ইলেকট্রন এবং $n^2 = 9$টি অরবিটাল থাকতে পারে।

04. ইলেকট্রনের কোয়ান্টাম সংখ্যা $l = 3$ হলে m_l এর মান ——। [CU. 2015-16]

A. –3, –2, –1, 0 B. 3, 2, 1, 0 C. 4, 3, 2, 1

D. ±3, ±2, ±1, 0 E. ±4, ±3, ±2, ±1 **Ans D**

DU AFFILIATED COLLEGE QUESTION

01. নিচের কোন সেটটি সম্ভব নয়? [DU-Tech. 2020-21]

A. $n = 3, l = 0, m = 0$ B. $n = 3, l = 1, m = -1$

C. $n = 2, l = 0, m = -1$ D. $n = 2, l = 1, m = 0$ **Ans C**

02. 4*f* অরবিটালের একটি ইলেকট্রনের ক্ষেত্রে নিচের কোন কোয়ান্টাম সংখ্যার সেটটি সঠিক? [DU. 7-Clg-A: 2020-21]

A. $n = 4, l = 3, m = +4, s = +1/2$ B. $n = 4, l = 2, m = -2, S = +1/2$

C. $n = 4, l = 3, m = +1, s = +1/2$ D. $n = 4, l = -3, m = -4, s = -1/2$

Ans C Analysis 4f অরবিটালে, n = 4, f অরবিটালের ক্ষেত্রে $l = 3$, যেহেতু সেক্ষেত্রে m এর এর মান –3, –2, –1, 0, 1, 2, 3। তাহলে $m = \pm 1$ সঠিক হবে এবং $S = \pm\frac{1}{2}$ বিধায় $\pm\frac{1}{2}$ মানটি গ্রহণযোগ্য।

CamScanner

GST QUESTION (GENERAL)

01. Al মৌলের $3p^1$ ইলেকট্রনটির কোয়ান্টাম সংখ্যার সেট (n, l, m) কোনটি? [GST, Set-4: 2022-23]

A. (3, 1,1) B. (2, 0, 1) C. (3, 0, 0) D. (2, 1, 0)

Ans A Analysis m = 0 সহ –l থেকে +l পর্যন্ত

∴ m = 3, l = 1 হলে, m = 0, – 1, + 1

তাই, Al এর $3p^1$ ইলেকট্রনটির কোয়ান্টাম সংখ্যার সেট (n, l, m) = (3, 1,1)

02. কোনটি n-তম শক্তি স্তরে মোট অরবিটালের সংখ্যা প্রকাশ করে? [KU. 2019-20]

A. $\frac{n}{2}\{1 + (2n - 2)\}$ B. $\frac{n}{2}\{1 + (2n - 1)\}$

C. $\frac{n}{2}\{2 + (2n + 1)\}$ D. $\frac{n}{2}\{2 + (2n - 1)\}$

Ans B Analysis n-তম শক্তি স্তরে মোট অরবিটালের সংখ্যা = n^2; এবার Option B কে টেস্ট করে দেখি, $\frac{n}{2}\{1 + (2n - 1)\} = \frac{1}{2}(n + 2n^2 - n) = \frac{1}{2} \times 2n^2 = n^2$

03. Cu^{2+} (29) এর শেষ ইলেকট্রনের জন্য সঠিক হলো? [CoU-A. 2019-20]

A. $n = 3, l = 1, m = +1, s = +\frac{1}{2}$

B. $n = 3, l = 2, m = +2, s = -\frac{1}{2}$

C. $n = 3, l = 1, m = +0, s = +\frac{1}{2}$

D. $n = 3, l = 3, m = +3, s = -\frac{1}{2}$

Ans B Analysis ${}_{29}Cu^{2+} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$ এখানে Cu^{2+} এর শেষ ইলেকট্রনটি 3d তে প্রবেশ করছে। তাই $n = 3, l = 0,1,2, m = 0, \pm 1, \pm 2, s = \pm\frac{1}{2}$

04. Fe (26) এর সর্বশেষ ইলেক্ট্রনের বেলায় কোনটি সঠিক? [CoU-A. 2016-17]

A. $n = 3, l = 1, m = +1, s = +\frac{1}{2}$ B. $n = 4, l = 2, m = 0, s = +\frac{1}{2}$

C. $n = 4, l = 1, m = +1, s = +\frac{1}{2}$ D. $n = 3, l = 2, m = +1, s = -\frac{1}{2}$

Ans D Analysis Fe(26) এর শেষ শক্তিস্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস: [Ar] $3d^6 4s^2$

$3d_{xy}$	$3d_{yz}$	$3d_{zx}$	$3d_{x^2-y^2}$	$3d_{z^2}$	$4s^2$
↑↓	↑	↑	↑	↑	↑↓

শেষ ইলেকট্রনটি $3d_{xy}$ এ অবস্থিত এবং নিম্ন স্পিনযুক্ত। তাই $3d_{xy}$ স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা হবে $s = -\frac{1}{2}$।

05. সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা (*l*)-এর মান কত হলে f-অরবিটাল সম্ভব? [JnU. 2015-16]

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Ans C Analysis $l = 0 \rightarrow s, l = 1 \rightarrow p, l = 2 \rightarrow d, l = 3 \rightarrow f$

06. প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা 4 হলে অরবিটাল-এর সংখ্যা হবে- [JnU. 2014-15;HSTU-B:2017-18]

A. 16 B. 14 C. 10 D. 32

Ans A Analysis অরবিটাল সংখ্যা = $n^2 = 4^2 = 16$.

07. 3d উপস্তরের কতগুলো স্বীকৃত চুম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা আছে? [JnU.2010-11]

A. 3 B. 7 C. 5 D. 9

Ans C Analysis 3d উপস্তরে, $n = 3, l = 3 - 1 = 2$

সুতরাং, চুম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা $m_s = (+2, +1, 0, -1, -2)$ অর্থাৎ মোট কোয়ান্টাম সংখ্যা 5টি।

08. চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা কি নির্দেশ করে? [JnU.2005-06, RU.2009-10, IU.2004-05, JU-A$_2$.2017-18]

A. অরবিটালের আকার B. অরবিটালের অবস্থান

C. অরবিটালের দিক D. অরবিটালের গতি **Ans C**

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. নিচের কোন কোয়ান্টাম সেটটি একটি ইলেকট্রনের জন্য সম্ভব নয়? [NSTU-C. 2019-20;IU. 18-19]

A. $n = 2, l = 2, m = 0, s = +\frac{1}{2}$ B. $n = 3, l = 1, m = 1, s = -\frac{1}{2}$

C. $n = 1, l = 0, m = 0, s = -\frac{1}{2}$ D. $n = 2, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$

Ans A Analysis $l = (n - 1)$ তাই $n = 2, l = 2$ সম্ভব নয়।

02. n = 4 এবং l = 3 উপকক্ষে সবচেয়ে বেশি ইলেকট্রন সংখ্যা হবে- [MBSTU-C$_2$.2017-18,JU-D.16-2017,HSTU-A.16-2017,IU.2005-06]

A. 2 B. 6 C. 10 D. 14

Ans D Analysis l = 3 হলে সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা = 2 (2l + 1) = 2 (2 × 3 + 1) = 14

03. একটি পরমাণুতে চারটি অযুগ্ম ইলেকট্রন থাকলে পরমাণুর সর্বমোট স্পীন কত? [MBSTU-C$_2$.2017-18]

A. 1 B. 1.5 C. 2 D. 4

Ans C Analysis একটি পরমাণুতে একটি অযুগ্ম ইলেকট্রন থাকলে তার স্পীন $\frac{1}{2}$ হয়। অতএব, চারটি অযুগ্ম ইলেকট্রনের জন্য স্পীন হবে $= \frac{1}{2} \times 4 = 2$

04. নিম্নের কোয়ান্টাম সংখ্যাগুলির কোন সেটটি অনুমোদিত নয়? [BSMRSTU-H.2017-18]

A. $n = l, l = 0, m = 0$ B. $n = 2, l = 2, m = -1$

C. $n = 3, l = 2, m = +2$ D. $n = 4, l = 3, m = -1$

Ans B Analysis n = 2 হলে, l = n – 1 = 2 – 1 = 1, তাই n = 2, l = 2 সম্ভব নয়।

05. কোয়ান্টাম সংখ্যা বাড়লে- [HSTU-B.2017-18]

A. পরমাণুর আকার কমে B. পরমাণুর ব্যাসার্ধ কমে

C. পরমাণুর শক্তি বাড়ে

D. ইলেকট্রনের প্রতি নিউক্লিয়াসের আকর্ষণ কমে

Ans D Analysis কোয়ান্টাম সংখ্যা বাড়লে:

- পরমাণুর আকার বাড়ে
- পরমাণুর ব্যাসার্ধ বাড়ে
- ইলেকট্রনের শক্তি বাড়ে
- ইলেকট্রনের প্রতি নিউক্লিয়াসের আকর্ষন কমে।

06. 3d অরবিটালের জন্য m এর মান নিম্নের কোন সেটটি? [BSMRSTU. B. 2016-17]

A. ± 2, ± 1, 0 B. ±1, 0 C. 0,1,2,3 D. ± 3, ±2, ±1, 0

Ans A Analysis 3d অরবিটালের জন্য, n = 3, l = 2, m = (± 2, ± 1, 0)

07. Cu(29) পরমাণুর সর্ববহিস্থ কক্ষ পথের ইলেক্ট্রনের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান- [BSMRSTU-C. 2016-17, DU-Tech. 2019-20]

A. $n = 4, l = 0, m = 0, s = -\frac{1}{2}$ B. $n = 4, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$

C. $n = 4, l = 3, m = 7, s = -\frac{1}{2}$ D. $n = 4, l = 3, m = 7, s = +\frac{1}{2}$

Ans B Analysis Cu(29) এর সর্ববহিস্তস্তর $4s^1$ এর চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান $n = 4, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$

08. কোয়ান্টাম সংখ্যা n, l এবং m দ্বারা যথাক্রমে- [SUST. 2012-2013]

A. মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা, ভর সংখ্যা ও আইসোটোপের সংখ্যা বুঝায়

B. পরমাণুতে ইলেকট্রনের আকৃতি, প্রোটনের আকৃতি এবং নিউট্রনের আকৃতি বুঝায়

C. পরমাণুতে অরবিটালের আকার, আকৃতি ও ত্রিমাত্রিক বিন্যাস বুঝায়

D. পরমাণুতে ইলেকট্রন সংখ্যা, প্রোটন সংখ্যা ও নিউট্রন সংখ্যা বুঝায়

E. হাইড্রোজেন মৌলের বর্ণালীর বামার সিরিজ, লাইম্যান সিরিজ ও ব্র্যাকেট সিরিজ বুঝায় **Ans C**

09. নিচের কোয়ান্টাম নম্বরের কোন সেটটি অবাস্তব? [SUST:2010-2011]

A. $(n = 2, l = 1, m = 0, s = +\frac{1}{2})$ B. $(n = 2, l = 1, m = +1, s = +\frac{1}{2})$

C. $(n = 2, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2})$ D. $(n = 2, l = 0, m = +1, s = +\frac{1}{2})$

Ans D Analysis $n = 2, l = 2 - 1 = 1, m = \pm 1(+1, 0, -1), s = \pm\frac{1}{2}$

l = 0 হলে m এর মান +1 হতে পারে না। কাজেই D অপশনটি অবাস্তব।

CamScanner

10. একটি 4s ইলেকট্রনের n, l ও m এর মান- [SUST; 2007-08]

A. (4, 0,0) B. (4, 1, 0) C. (4, 0, 1) D. (0, 3, 1)

Ans A Analysis একটি 4s ইলেকট্রনের n, l ও m এর মান- n = 4, l = 0, m = 0।

11. কোন কোয়ান্টাম (n, l, m, s) সংখ্যার বিন্যাস সম্ভব নয়? [SUST-B. 93]

A. $(4,2,-3,+\frac{1}{2})$ B. $(3,2,1,+\frac{1}{2})$ C. $(2,1,0,-\frac{1}{2})$

D. $(1,0,0,+\frac{1}{2})$ E. $(3,0,0-\frac{1}{2})$

Ans A Analysis $n > l \geq m$ এবং $s = \pm\frac{1}{2}$ হলে অরবিটাল সম্ভব।

ENGINEERING QUESTION

01. কোয়ান্টাম সংখ্যার নিম্নোক্ত কোন সেটটি সঠিক নয়? [CKRUET. 2021-22]

A. $n = 1, l = 0\ m = 0\ s = -\frac{1}{2}$ B. $n = 2, l = 1, m = 1, s = +\frac{1}{2}$

C. $n = 3, l = 2, m = -2, s = -\frac{1}{2}$ D. $n = 3, l = 0, m = 1, s = +\frac{1}{2}$

E. $n = 4, l = 2, m = -1, s = +\frac{1}{2}$

Ans D Analysis $n = 3, l = 0, m = 1, s = +\frac{1}{2}$ এটি সঠিক নয়।

কারণ, n = 3 হলে, l = 0, 1, 2; m = 0, ±1, ±2; $s = \pm\frac{1}{2}$

সুতরাং, l = 0 এর জন্য m = 0 হবে।

02. নীচের কোন সেটের কোয়ান্টাম নাম্বারের মানসমূহ সঠিক নয়? [KUET-2016-17]

A. $n = 1, l = 0, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$ B. $n = 1, l = 1, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$

C. $n = 2, l = 1, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$ D. $n = 3, l = 1, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$

E. $n = 3, l = 1, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$

Ans B Analysis l এর মান সর্বদা 0 থেকে (n-1) পর্যন্ত হয়। n = l হতে পারেনা।

03. ক্লোরিন এর 14th electron টির ক্ষেত্রে চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার সঠিক সেট কোনটি? [BUTex-2016-17]

A. n l m S
3 2 +1 +1/2

B. n l m S
3 1 −1 −1/2

C. n l m S
3 0 0 +1/2

D. n l m S
3 1 0 +1/2

Ans D Analysis Cl(17)→$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p_x^2 3p_y^2\ 3p_z^1$

14th ইলেকট্রন P উপস্তরে। P উপস্তরের জন্য l = 1

এখানে n = 3, l = 1, m = 0

As 14th electron = $3p_y$ ∴ $s = +\frac{1}{2}$

04. অক্সিজেনের ৪টি ইলেকট্রন আছে। নীচের কোন তথ্য/ তথ্যসমূহ অক্সিজেনের ইলেকট্রনের শক্তিস্তরের জন্য সত্য? [KUET. 2014-15]

(i) $1s^2$ শক্তিস্তরে প্রথম ইলেকট্রনের জন্য চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মানগুলো $\left(1,0,0,+\frac{1}{2}\right)$ অথবা $\left(1,0,0,-\frac{1}{2}\right)$

(ii) অক্সিজেনের প্রোটন সংখ্যা ৪টি নির্দিষ্ট হলেও নিউট্রনের সংখ্যা ৪ নির্দিষ্ট নয়।

(iii) চতুর্থ কোয়ান্টাম সংখ্যা, s, চৌম্বক ক্ষেত্রে ইলেকট্রনের চৌম্বক ভ্রামক নির্দেশ করে।

A. i B. i, ii C. i, iii
D. ii, iii E. i, ii, iii

Ans B Analysis (i) সত্য কারণ n = 1, l = 0, m = 0, $s = +\frac{1}{2}$ (ii) সত্য কারণ O_2 এর isotope বিদ্যমান; (iii) সত্য নয়, কারণ s ঘূর্ণনের দিক নির্দেশ করে।

MAT, DAT & AFMC QUESTION

01. নিষ্ক্রিয়গ্যাসের সহিত একটি অরবিটাল ইলেকট্রনের সংখ্যা সর্বাপেক্ষা নিম্নের কোনটি? [MAT 2009-10]

A. $1n^2$ B. $2n^2$ C. $3n^2$ D. $4n^2$

Ans B Analysis নিষ্ক্রিয়গ্যাসের সহিত একটি অরবিটাল ইলেকট্রনের সংখ্যা সর্বাপেক্ষা $2n^2$।

HSC BOARD QUESTION

01. উপশক্তিস্তরে সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা কোনটি? [ব.বো., চ. বো. ২০২৩, বো. ২০১৮]

A. (2l + 1) B. 2 (2l + 1) C. $2n^2$ D. 2 **Ans B**

02. পরমাণুর ৩য় শক্তিস্তরের জন্য 'm' এর মান কতটি? [সি.বো. ২০১৮]

A. 3 B. 4 C. 6 D. 9 **Ans D**

03. ক্যালসিয়ামের সর্ববহিস্থ স্তরের ইলেকট্রনস্তরের কোয়ান্টাম সংখ্যার সেট কোনটি? [কু.বো. ২০১৮]

A. $n = 4, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$

B. $n = 3, l = 1, m = 0, s = +\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$

C. $n = 4, l = 1, m = 0, s = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$

D. $n = 4, l = 2, m = 1, s = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$ **Ans A**

❑ উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং 04 ও 05 নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

গ্রুপ → / পর্যায় ↓	2	13
3	X	Z
4	A	Y

04. উদ্দীপকের A সব সর্ব বহিস্থ ইলেকট্রনের চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কত? [কু.বো. ২০২৩]

A. −1 B. 0 C. +1 D. +2 **Ans B**

05. উদ্দীপকের মৌলসমূহের মধ্যে- [কু.বো. ২০২৩]

i. A এর চেয়ে X এর আয়নীকরণ শক্তি বেশি

ii. Z এর ক্লোরাইড যৌগের জলীয় দ্রবণ অম্লীয়

iii. Z^{3+} এর পোলারায়ন ক্ষমতা X^{2+} এর পোলারায়ন ক্ষমতা অপেক্ষা বেশি

নিচের কোনটি সঠিক?

A. i ও ii B. i ও iii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii **Ans D**

06. কোনো পরমাণুর 22তম ইলেক্ট্রনের জন্য কোয়ান্টাম সংখ্যার কোন সেটটি সঠিক? [ব.বো. ২০২৩]

A. $n = 3, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$ B. $n = 3, l = 2, m = -2, s = -\frac{1}{2}$

C. $n = 4, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$

D. $n = 4, l = 2, m = -2, s = -\frac{1}{2}$ **Ans B**

❑ নিচের উদ্দীপকটি থেকে পরবর্তী প্রশ্ন দুটির উত্তর দাও:

পর্যায় →	1	2	3	4	5
গ্রুপ-২ এর মৌল	–	X	Y	Z	Ba

07. X,Y ও Z মৌলসমূহের শেষ কক্ষ পথে কয়টি স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা থাকে? [য.বো. ২০২৩]

A. 2 B. 8 C. 18 D. 32 **Ans A**

08. Z মৌলের ক্ষেত্রে — [ব.বো. ২০২৩]
i. জারণসংখ্যা পরিবর্তনশীল
ii. শেষ কক্ষপথের e^- দ্বয়ের চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা মান ভিন্ন হবে
iii. Zn^{2+} আয়ন শনাক্তকরণে অ্যামোনিয়াম অক্সালেট ব্যবহৃত হয়
নিচের কোনটি সঠিক
A. i ও ii B. i ও iii C. ii ও iii D. i, ii ও iii **Ans C**

09. $_{19}K$ এর সর্বশেষ শক্তিস্তরের ইলেকট্রনের জন্য কোন সেটটি সঠিক? [ব.বো. ২০২৩]
A. $n = 3, l = 2, m = -2, s = -\frac{1}{2}$ B. $n = 3, l = 1, m = 0, s = +\frac{1}{2}$
C. $n = 4, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$ D. $n = 4, l = 2, m = +2, s = -\frac{1}{2}$ **Ans C**

10. 3d অরবিটালের জন্য সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা মান কত? [সি.বো. ২০২৩]
A. 0 B. 1 C. 2 D. 3 **Ans C**

11. নিচের কোন কোয়ান্টাম সংখ্যার সেটটি গ্রহণযোগ্য? [সি.বো. ২০২৩]
A. $n = 1, l = 0, m = 0$ B. $n = 2, l = 1, m = -2$
C. $n = 3, l = 1, m = +2$ D. $n = 3, l = 2, m = -3$ **Ans A**

12. Cr পরমাণুর সর্ববহিস্থ স্তরের ইলেকট্রনের জন্য কোয়ান্টাম সংখ্যার সেট কোনটি? [রা.বো. ২০২৩]
A. $n = 4, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$ B. $n = 3, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$
C. $n = 3, l = 2, m = +2, s = +\frac{1}{2}$ D. $n = 4, l = 2, m = -2, s = -\frac{1}{2}$ **Ans A**

13. 4p অরবিটালের জন্য সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কত? [কু.বো. ২০২২]
A. 0 B. 1 C. 2 D. 3 **Ans B**

14. কোয়ান্টাম সংখ্যার মান $n = 4$ এবং $l = 3$ হলে অরবিটালটি হবে — [রা.বো. ২০২২]
A. 4s B. 4p C. 4d D. 4f **Ans D**

15. 3d অরবিটালের জন্য m এর মান কোন সেট হবে? [ব.বো. ২০২২]
A. 0 B. −1, 0, + 1
C. −2, −1, 0, + 1, + 2 D. −3, −2, −1, 0, +1, +2, +3 **Ans C**

16. চৌম্বক কোয়ান্টাম সংখ্যা দ্বারা কী পাওয়া যায়? [ব.বো. ২০২২]
A. প্রধান শক্তিস্তর B. উপ শক্তিস্তর
C. অরবিটাল D. ইলেক্ট্রনের ঘূর্ণনের দিক **Ans C**

17. কোয়ান্টাম সংখ্যার মানের কোন সেটটি অবাস্তব? [সি.বো. ২০২২]
A. $3, 2, -2, +\frac{1}{2}$ B. $4, 0, 0, +\frac{1}{2}$
C. $3, 2, -3, +\frac{1}{2}$ D. $5, 3, 0, -\frac{1}{2}$ **Ans C**

18. Ca পরমাণুর সর্ববহিস্থ স্তরের 2টি ইলেকট্রনের 4টি কোয়ান্টাম সংখ্যার সেট কোনটি? [ঢা.বো.২০১৭]
A. $n = 4, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$ B. $n = 3, l = 1, m = 0, s = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$
C. $n = 4, l = 1, m = 0, s = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$
D. $n = 4, l = 2, m = 1, s = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$ **Ans A**

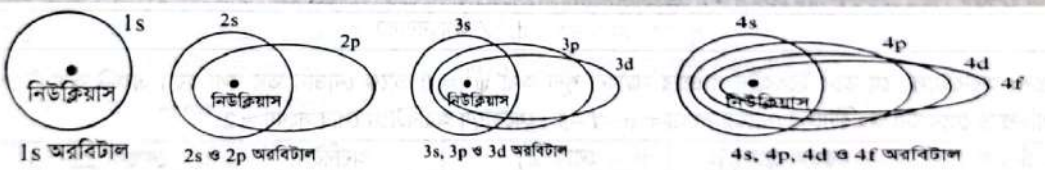
19. Cu পরমাণুর সর্ববহিস্থ স্তরের ইলেকট্রনের ($4s^1$ এর) 4টি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কোনটি? [মা.বো.২০১৭]
A. $n = 4, l = 1, m = 0, s = +\frac{1}{2}$ B. $n = 4, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$
C. $n = 4, l = 0, m = 0, s = -\frac{1}{2}$ D. $n = 4, l = 1, m = 0, s = -\frac{1}{2}$ **Ans B**

CONCEPT 05 অরবিট ও অরবিটাল সম্পর্কিত তথ্যাবলী

A. অরবিটালের প্রাথমিক তথ্য:

l এর মান	উপস্তরের নাম	নামের উৎস	আকার/আকৃতি	জেনে রাখা ভালো
0	s	sharp	গোলাকাকার (ফুটবলের মত)	পঞ্চম শক্তির স্তরে g অরবিটালের অস্তিত্ব বিদ্যমান
1	p	principal	ডাম্বেলাকৃতির	
2	d	diffused	ডাবল ডাম্বেল	
3	f	fundamental	অত্যন্ত জটিল	

চিত্র: কক্ষপথে অরবিটাল বিন্যাস



1s অরবিটাল | 2s ও 2p অরবিটাল | 3s, 3p ও 3d অরবিটাল | 4s, 4p, 4d ও 4f অরবিটাল

B. উপস্তরে অরবিটালের ইলেকট্রন ধারণক্ষমতা :

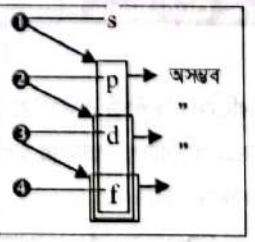
উপশক্তিস্তরের নাম	উপশক্তিস্তরের (l)	সর্বাধিক অরবিটাল সংখ্যা (2l+1)	সর্বাধিক ইলেকট্রন সংখ্যা 2(2l+1)	ইলেকট্রন এর বিন্যাস
s	0	1	2	s^2
p	1	3	6	p^6
d	2	5	10	d^{10}
f	3	7	14	f^{14}

C. সম্ভব বা অসম্ভব সম্পর্কিত সমস্যা:

$n = l$ বা $n < l$ হলে অরবিটালটি অসম্ভব হবে

অথবা, মনে রাখবে, কমপক্ষে
- s এর সামনে 1
- p এর সামনে 2
- d এর সামনে 3
- f এর সামনে 4

থাকতে হবে তবেই সম্ভব নতুবা অসম্ভব।

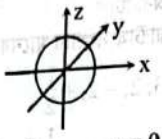


সুতরাং 1s, 2p, 3d, 4f সম্ভব কিন্তু 1p, 2d, 3f অসম্ভব।

✍ নিম্নের অরবিটালসমূহের মধ্যে কোন কোনটি সম্ভব এবং অসম্ভব?
3p, 3d, 3f, 4p, 4f, 5f, 6s, 1p, 2s, 2p, 2d, 4g, 5h
Ans. সম্ভব- 2s, 2p, 3p, 3d, 4p, 4f, 5f, 6s সম্ভব নয়-1p, 2d, 3f , 5h, 4g

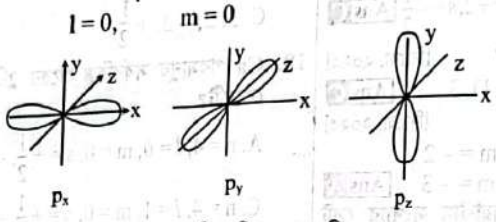
D. অরবিটালের আকার-আকৃতি:

☛ s অরবিটালের আকৃতি: গোলকাকার/বর্তুলাকার



$l = 0$, $m = 0$

☛ p অরবিটালের আকৃতি: ডাম্বেলাকার।



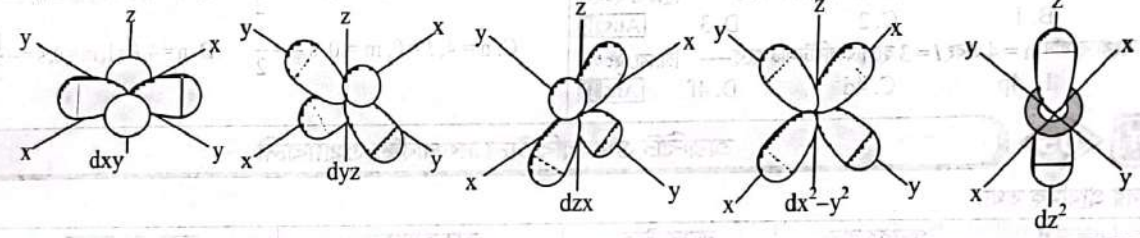
এদের আকৃতি অভিন্ন ও সমশক্তিসম্পন্ন

$l = 1, m = 0$ $l = 1, m = +1$ $l = 1, m = -1$

এদের অরবিটাল সংখ্যা p_x, p_y, p_z

p-অরবিটালের ৩ প্রকার ত্রি-মাত্রিক বিন্যাস আছেঃ p_x (m=0), p_y(m=+1), p_z(m=−1) Ref: হাজারী স্যার

☛ d-এর আকৃতিঃ d অরবিটাল ডাবল ডাম্বেল আকৃতির হয়।



d-অরবিটালের আকৃতি: d- অরবিটালের ৫ প্রকার ত্রি-মাত্রিক বিন্যাস আছেঃ d_{xy}, d_{yz}, d_{zx}, $d_{x^2-y^2}$, d_{z^2} Ref: গুহ স্যার

☛ d- অরবিটালের বিন্যাস:

অরবিটাল	যে অক্ষ বরাবর	অরবিটাল	যে অক্ষ বরাবর
$d_{x^2-y^2}$	X ও Y অক্ষ	d_{yz}	Y ও Z অক্ষের মাঝ বরাবর
d_{xy}	X ও Y অক্ষের মাঝ বরাবর	d_{zx}	Z ও X অক্ষের মাঝ বরাবর
d_{z^2} Z অক্ষ বরাবর			

E. নোডাল প্লেন: অরবিটালের যে তলে ইলেকট্রন পাওয়ার সম্ভাবনা শূন্য অর্থা $\psi^2 = 0$ তাকে নোডাল তল বলা হয়। একটি অরবিটালের নোডাল তলের সংখ্যা = l যেকোনো শক্তিস্তরে যেকোনো অরবিটালের নোডের সংখ্যা = $n - l - 1$। যেকোনো অরবিটালে লোব সংখ্যা = $2^{\text{নোডাল তল}}$

অরবিটাল	নোডাল প্লেন (l)	লোব (2^l)	অরবিটাল	নোডাল প্লেন (l)	লোব (2^l)
s	0	$2^0 = 1$	d_{xy}	2	$2^2 = 4$
p_x	0	$2^0 = 1$	d_{yz}	2	$2^2 = 4$
p_y	1	$2^1 = 2$	d_{zx}	2	$2^2 = 4$
p_z	1	$2^1 = 2$	$d_{x^2-y^2}$	2	$2^2 = 4$
f	3	$2^3 = 8$	d_{z^2}	0	$2^0 = 1$

SAQ Short Ans. Questions **WRITTEN SUGGESTION** **BAQ Broad Ans. Questions**

বিগত বছরের লিখিত প্রশ্ন

প্রশ্ন-১ : অরবিটাল কী? পাঁচটি d-অরবিটালের নাম লিখ এবং এদের দ্বি-মাত্রিক চিত্র অঙ্কন কর। তড়িৎ ঋণাত্মকতা এবং ইলেকট্রন আসক্তির মধ্যে প্রধান পার্থক্য কী? [DU. 20-21]

উত্তর: অরবিটাল: পরমাণুর প্রধান শক্তিস্তরের মধ্যস্থিত যে অঞ্চলে আবর্তনশীল ও সুনির্দিষ্ট শক্তি সম্পন্ন ইলেকট্রন মেঘের সর্বাধিক অবস্থানের সম্ভাবনা থাকে, তাকে অরবিটাল বলে।

d-অরবিটাল ও তার চিত্র: পাঁচটি d-অরবিটাল হলো $d_{x^2-y^2}$, d_{z^2}, d_{xy}, d_{yz}, d_{zx} । চিত্র Concept-5 (d-এর আকৃতি দ্রষ্টব্য)

গুরুত্বপূর্ণ লিখিত প্রশ্ন

প্রশ্ন-১ : অরবিট ও অরবিটালের মধ্যে পার্থক্য লিখ। [য.বো. ২০১৫; চ.বো. ২০১৭;সি.বো. ২০১৬; ঢা.বো. ২০১৭; রা.বো. ২০১৭; ব.বো. ২০১৯]

উত্তর: অরবিট ও অরবিটালের মধ্যে পার্থক্য:

অরবিট	অরবিটাল
নিউক্লিয়াসের চারদিকে সুনির্দিষ্ট বৃত্তাকার কক্ষপথসমূহকে অরবিট বলা হয়।	"অরবিটাল" শব্দটির উৎস হচ্ছে কোয়ান্টাম বলবিদ্যা। নিউক্লিয়াসের চারদিকে কিছু স্থানে ইলেকট্রনসমূহের প্রাপ্তির সম্ভাবনা খুব বেশি [৯০-৯৫%] তাকে অরবিটাল বলা হয়।
ইলেকট্রনের অরবিটসমূহ গোলাকৃতির।	বিভিন্ন অরবিটালের আকৃতি বিভিন্ন।
অরবিটসমূহ প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা n এর সাথে সম্পর্কিত।	অরবিটালসমূহ প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা n ছাড়াও, সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা l, চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা m এবং স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা s দ্বারা সুনির্দিষ্টভাবে চিহ্নিত হয়।
অরবিটসমূহকে K, L, M, N, O প্রভৃতি দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।	অরবিটালসমূহকে s, p, d, f, g, h প্রভৃতি দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।
প্রতিটি অরবিটে সর্বোচ্চ $2n^2$ সংখ্যক ইলেকট্রন থাকতে পারে।	প্রতিটি অরবিটালে সর্বোচ্চ দুটি বিপরীতমুখী স্পিনের ইলেকট্রন থাকতে পারে।
বোর পরমাণুর অরবিটে একই সময়ে আবর্তনশীল ইলেকট্রনের অবস্থান ও ভরবেগ নির্ণয় সম্ভব বলে ধারণা দেয়া হয়; যা হাইজেনবার্গের নীতি বিরুদ্ধ।	অরবিটালে একই সময়ে ইলেকট্রনের সঠিক অবস্থান ও ভরবেগ নির্ণয় করা সম্ভব হয় না। এটি হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি সমর্থন করে।

প্রশ্ন-২ : 2d-অরবিটাল সম্ভব নয় কেন? [কু.বো.২০১৭; ব.বো.২০১৬]

উত্তর : 2d অরবিটালের ক্ষেত্রে প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা $n = 2$ এর জন্য $l = 0, 1$; অর্থাৎ পরমাণুর ২য় শক্তিস্তরে s ও p উপস্তর বিদ্যমান। d উপস্তরের জন্য $l = 2$ হওয়া প্রয়োজন। কিন্তু $n = 2$ হলে l এর মান 2 হতে পারে না। তাই 2d অরবিটাল অসম্ভব।

REAL TEST — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

DU QUESTION

01. কোন উপস্তরটি সম্ভব নয়? [DU-A. 2021-22,04-05]

A. 2d B. 3p C. 4f D. 1s

Ans A Analysis 2d সম্ভব নয়। কারণ, $n = 2, l = 0 \rightarrow s; l = 1 \rightarrow p$ 'd' উপস্তরে যেতে হতে 'l'এর মান 2 হতে হবে যা এখানে সম্ভব নয়। তাই 2d সম্ভব নয়।

02. উত্তেজিত অবস্থায় হাইড্রোজেন পরমাণুর কোয়ান্টাম সংখ্যা $n = 4, l = 1$ বিশিষ্ট অরবিটালটি কি? [DU. 2019-20]

A. s orbital B. p orbital

C. d_z^2 orbital D. $d_{x^2-y^2}$ orbital

Ans B Analysis $n = 4, l = 1$ হলে p orbital হবে।

03. 'f' অরবিটাল সর্বমোট কয়টি ইলেক্ট্রন ধারণ করতে পারে- [DU. 2009-2010,RU.2007-08,MBSTU.2012-13]

A. 10 B. 8 C. 18 D. 14

Ans D Analysis সূত্র-$2(2l + 1)$ যা উপশক্তি স্তরে সর্বোচ্চ ইলেক্ট্রন সংখ্যা নির্দেশ করে। এবার উদাহরণ লক্ষ্য কর- f অরবিটালের জন্য, $l = 3$

$\therefore 2(2\times3+1) = 14$ টি ইলেক্ট্রন যা f অরবিটালের ইলেক্ট্রন সংখ্যা নির্দেশ করে।

JU QUESTION

01. পাউলির বর্জন নীতি অনুসারে d উপশক্তিস্তরে সর্বোচ্চ কতটি ইলেকট্রন থাকা সম্ভব? [JU-D, Set-R: 2022-23]

A. 6 B. 8 C. 10 D. 12

Ans C Analysis উপস্তরে অরবিটালের ইলেকট্রন ধারণক্ষমতা :

উপশক্তিস্তরের নাম	উপশক্তিস্তরের (ℓ)	ইলেকট্রন এর বিন্যাস
s	0	s^2
p	1	p^6
d	2	d^{10}
f	3	f^{14}

02. কোন অরবিটালটি গোলাকার নয়? [JU-A, Set-H: 2022-23]

A. $n = 2, l = 0, m = 0$ B. $n = 3, l = 0, m = 0$

C. $n = 3, l = 1, m = 0$ D. $n = 1, l = 0, m = 0$

Ans C Analysis $l = 0$ হলে উপস্তরটি হবে s আর s অরবিটাল হলো গোলাকার।

$l = 1$ হলে উপস্তরটি হবে p এবং আকৃতি হলো ডাম্বেল আকৃতির।

03. d উপশক্তি স্তরে অরবিটাল কয়টি? [JU-A, Set-C. 2020-21]

A. 1 B. 3 C. 5 D. 7

Ans C Analysis d উপশক্তিস্তরের ক্ষেত্রে $l = 2$ সেক্ষেত্রে m এর মান হবে $-2, -1, 0, 1, 2$। সুতরাং, d উপশক্তিস্তরে অরবিটাল 5টি। সেগুলো হলো d_{xy}, d_{yz}, d_{zx}, $d_{x^2-y^2}$, d_{z^2}

04. 4d উপশক্তিস্তরে অরবিটাল কয়টি– [JU-A, Set-E. 2020-21]

A. 1 B. 3 C. 5 D. 7

Ans C Analysis 4d উপশক্তিস্তরে অরবিটাল 5টি। যেহেতু d এর ক্ষেত্রে $l = 2, m = -2, -1, 0, 1, 2$ অর্থাৎ অরবিটাল 5টি।

05. উপশক্তি স্তর d এর জন্য m এর মান কয়টি? [JU-6.2017-18]

A. 2টি B. 3টি C. 4টি D. 5টি

Ans D Analysis d-উপস্তরের জন্য $l = 2$, $\therefore m = 2l + 1 = 2\times2 + 1 = 5$

06. কোয়ান্টাম সংখ্যা n=2 এবং l =1 হলে অরবিটালটি হচ্ছে- [JU-6.2017-18]

A. 1s B. 2s C. 2p D. 3d

Ans C Analysis $n = 2$ হলে ২য় শক্তিস্তর, $l = 1$ হলে p উপশক্তিস্তর। তাই অরবিটাল হবে 2p।

07. উপশক্তি স্তর f এর জন্য l এর মান কত? [JU-A,.2017-18]

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5 **Ans B**

08. কোন অরবিটালটি সম্ভব নয়? [JU.2009-2010, JnU.2009-2010,CU.2003-2004,BU.2015-16;MBSTU. 18-19]

A. 3f B. 4f C. 5f D. 6f **Ans A**

RU QUESTION

01. নিচের কোনটি সঠিক? [RU-C, Topaz-3: 2022-23]

A. 'অরবিটাল' দ্বারা নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে ইলেকট্রন আবর্তনের বৃত্তাকার পথকে বুঝায়

B. 'অরবিট' দ্বারা নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে ত্রিমাত্রিক স্থানে (X, Y ও Z অক্ষ) ইলেকট্রন আবর্তন করে বুঝায়

C. সব অরবিটালের আকৃতি একই রকম

D. অরবিটসমূহকে K, L, M, N, O দ্বারা চিহ্নিত করা হয়

Ans D Analysis অরবিটের বৈশিষ্ট্য:

অরবিটঃ

- নিউক্লিয়াসের চারদিকে সুনির্দিষ্ট বৃত্তাকার কক্ষপথসমূহকে অরবিট বলা হয়।
- ইলেকট্রনের অরবিটসমূহ গোলাকৃতির।
- অরবিটসমূহ প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা n এর সাথে সম্পর্কিত।
- অরবিটসমূহকে K, L, M, N, O প্রভৃতি দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।

CamScanner

02. d অরবিটালের জন্য নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [BU, Astrazeneca, Set-I, 2020-21]

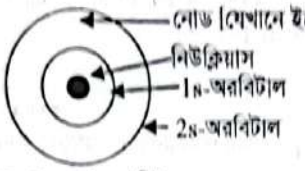
A. $l = 2$ B. $m = -2, -1, 0 + 1 + 2$
C. অরবিটাল সংখ্যা 10টি D. সর্বোচ্চ ইলেকট্রনের সংখ্যা 10টি

Ans C Analysis d-অরবিটালের ক্ষেত্রে $l = 2$, $m = -2, -1, 0, 1, 2$। সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণক্ষমতা 10টি। সাব-অরবিটাল 5টি।

03. 2s অরবিটাল নোড থাকে কয়টি? [BU-G 2014-15]

A. 1টি B. 3টি
C. 4টি D. 5টি

Ans A Analysis অরবিটালের যে মধ্যবর্তী স্থানে ইলেকট্রনের ঘনত্ব সর্বাধিক হ্রাস পায় তাকে পর্ব বা নোড বলে। সাধারণত ns অরবিটালে $(n - 1)$ সংখ্যক নোড থাকে। সুতরাং 2s অরবিটালে নোড সংখ্যা $= (2 - 1) = 1$টি।



চিত্র: 1s ও 2s অরবিটাল

GST QUESTION (GENERAL)

01. f-অরবিটালের অক্ষ বরাবর আকৃতি- [IU, 2014-15]

A. $f_z^3, f_y^3, f_x^3, f_{xyz}, f_{x(z^2-y^2)}, f_{y(z^2-x^2)}, f_{z(x^2-y^2)}$
B. $f_z^3, f_y^3, f_x^3, f_{xyz}, f_{y(z^2-x^2)}, f_{x(z^2-y^2)}, f_{z(x^2-y^2)}$
C. $f_x^3, f_y^3, f_z^3, f_{xyz}, f_{z(x^2-y^2)}, f_{y(z^2-x^2)}, f_{x(z^2-y^2)}$
D. $f_z^3, f_y^3, f_x^3, f_{xyz}, f_{z(x^2-y^2)}, f_{y(z^2-x^2)}, f_{x(z^2-y^2)}$

Ans A Analysis প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা $n = 4$ অর্থাৎ N শেল থেকে f উপস্তর শুরু হয়। যখন $l = 3$, তখন $m = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$ যা সমশক্তি সম্পন্ন 7টি অরবিটালকে নির্দেশ করে।
এগুলো হলো $f_z^3, f_y^3, f_x^3, f_{xyz}, f_{x(z^2-y^2)}, f_{y(z^2-x^2)}, f_{z(x^2-y^2)}$

02. s, p ও d অরবিটাল একত্রে থাকে- [IU 2013-14]

A. ১ম শক্তিস্তরে B. ২য় শক্তিস্তরে
C. ৩য় শক্তিস্তরে D. ৪র্থ শক্তিস্তরে

Ans C Analysis s, p ও d অরবিটাল একত্রে থাকে ৩য় শক্তিস্তরে। কারণ, ৩য় শক্তিস্তরের ক্ষেত্রে $l = 0(s), 1(p), 2(d)$ হয়।

03. পরমাণুর নিউক্লিয়াসের চারদিকের যে এলাকার মধ্যে ইলেকট্রনের উপস্থিতির সম্ভাবনা নব্বই শতাংশ সে এলাকার নাম কি? [JnU.2008-2009]

A. অরবিট B. ইলেকট্রন ক্লাউড
C. অরবিটাল D. উপ-শেল

Ans C Analysis পরমাণুর নিউক্লিয়াসের চারদিকে যেখানে ইলেকট্রন প্রাপ্তির সম্ভাবনা সবচেয়ে বেশি (90 - 95%) তাকে অরবিটাল বলে।

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. 3d অরবিটালের জন্য $(n + l) = ?$ [BSMRSTU-A. 2019-20]

A. 3 B. 4
C. 5 D. 0

Ans C Analysis 3d এর $n = 3$, $l = 2$, $(n + l) = 5$

02. কোন অরবিটালে ইলেক্ট্রনের ঘনত্ব সর্বাধিক? [MBSTU-B, 2017-18]

A. 2p B. 1s
C. 2s D. 3s

Ans B Analysis অরবিটালগুলোর মধ্যে 1s এর আকার সবচেয়ে ছোট। কারণ প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা n এর মান আকার প্রকাশ করে এবং $n = 1$ হলে আকার সবচেয়ে ছোট বোঝায়। তাই 1s এ দুইটি ইলেকট্রন থাকলে তুলনামূলকভাবে 1s এর ইলেকট্রন ঘনত্ব সর্বাধিক হয়।

03. এক সেট অরবিটালের জন্য কোয়ান্টাম মাখার $l = 2$ হলে তা- [MBSTU-C, 17-18]

A. ডিজেনারেট নয় B. 3টি ডিজেনারেট
C. 5টি ডিজেনারেট D. 7টি ডিজেনারেট

Ans C Analysis $l = 2$ হলে তা d-অরবিটালকে নির্দেশ করে। আর d-অরবিটালে 5টি সমশক্তি সম্পন্ন উপস্তর থাকে। এই উপস্তরগুলো বাহ্যিক চুম্বক বা বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের অনুপস্থিতিতে সমশক্তির অরবিটালে বিন্যস্ত হওয়াকে ডিজেনারেট অবস্থা বলে।

04. বেনজিন অণুর সঞ্চারণশীল ইলেকট্রনসমূহ কোন অরবিটাল থেকে আসে? [SUST-A.2016-17]

A. 1s B. 2s C. 2p
D. 3s E. 4s

Ans C Analysis 2p অরবিটাল পাই (π) বন্ধন গঠন করে এবং উক্ত ইলেক্ট্রনগুলো সঞ্চারণশীল হয়।

05. পারমাণবিক সংখ্যা 11 এবং ভরসংখ্যা 23 বিশিষ্ট কোন মৌলের অরবিটাল সংখ্যা কত? [JISTU-A.2016-17; IU.2002-03]

A. 3টি B. 4টি
C. 5টি D. 6টি

Ans D Analysis $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2 2p_z^2 3s^1 = 6$ Orbital [3টি s & 3টি p]

MAT, DAT & AFMC QUESTION

01. নিচের কোন উপশক্তি স্তরের অরবিটাল সংখ্যাটি ভুল? [DAT.2008-09]

A. f-উপশক্তিস্তরে 6টি B. s-উপশক্তিস্তরে 1টি
C. p-উপশক্তিস্তরে 3টি D. d-উপশক্তিস্তরে 5টি

Ans A Analysis f-উপশক্তিস্তরে 7টি অরবিটাল থাকে।

HSC BOARD QUESTION

01. উচ্চ শক্তির অরবিটাল নিচের কোনটি? [চ.বো. ২০২৩]

A. 3d B. 4f
C. 5p D. 6s **Ans B**

02. ৪র্থ শক্তিস্তরে মোট অরবিটাল সংখ্যা কয়টি? [চ.বো. ২০২৩; ঢা. বো. ২০২২]

A. 4 B. 9
C. 16 D. 32 **Ans C**

03. 3d অরবিটালের পরে কোনটিতে ইলেক্ট্রন প্রবেশ করবে? [কু.বো. ২০২২]

A. 4p B. 4d
C. 4s D. 5s **Ans A**

04. f অরবিটালের জন্য l এর মান কত? [ঢা.বো. ২০২২]

A. 2 B. 3
C. 4 D. 5 **Ans B**

05. p- উপস্তরের জন্য — [ম.বো. ২০২২]

i. $l = 1$ ii. $m = -1, 0, +1$ iii. অরবিটাল সংখ্যা 2
নিচের কোনটি সঠিক?

A. i ও ii B. ii ও iii
C. i ও iii D. i, ii ও iii **Ans A**

06. p অরবিটালের আকৃতি নিচের কোনটি? [চ.বো. ২০১৬]

A. বৃত্তাকার B. বর্তুলাকার
C. ডাম্বেল আকার D. ডাবল ডাম্বেল **Ans C**

CamScanner

CONCEPT 06

ইলেকট্রন বিন্যাস ও কয়েকটি নীতি

ITEM-01 ইলেকট্রন বিন্যাস এর নিয়মাবলী :

পলির বর্জন নীতি : একটি পরমাণুতে যেকোন দুইটি ইলেকট্রনের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কখনই সমান হতে পারে না।

মূলকথা: ১) একটি অরবিটালে সর্বোচ্চ দুইটি এবং সর্বনিম্ন শূন্য ইলেক্ট্রন থাকতে পারে। ২) ইলেক্ট্রনের ঘূর্ণন সব সময় বিপরীত মুখী হবে।

ব্যাখ্যা : পাউলির বর্জন নিয়মটির সত্যতা হিলিয়াম (He) পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে জানা যায়। যেমন, হিলিয়াম (He) পরমাণুতে ২টি ইলেকট্রন থাকে। এ দুটি ইলেকট্রনের ৪টি কোয়ান্টাম সংখ্যা মধ্যে প্রথম ৩টির মান সমান হলেও চতুর্থ কোয়ান্টাম সংখ্যা অর্থাৎ স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যার মান ভিন্ন হয়ে থাকে। যেমন-

১ম ইলেকট্রন e_1 এর জন্য $n = 1, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$; ২য় ইলেকট্রন e_2 এর জন্য $n = 1, l = 0, m = 0, s = -\frac{1}{2}$

ম্যাজিক ট্রিকস : *124# বাংলালিংকে ব্যালেন্স Check

1 একটি পরমাণুর, 2 দুটি ইলেকট্রনের, 4 চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান সমান হবে না

হুন্ডের নীতি : একই শক্তিসম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটালে ইলেকট্রনগুলো এমনভাবে অবস্থান করবে যেন তারা সর্বাধিক সংখ্যায় অযুগ্ম বা বিজোড় অবস্থায় থাকতে পারে। এই সব অযুগ্ম ইলেকট্রনের স্পিন একইমুখী হবে। একই শক্তিসম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটাল' বলতে তিনটি p অরবিটাল, পাঁচটি d অরবিটাল ও সাতটি f অরবিটালকে বোঝানো হয়। s অরবিটাল ও সংকরিত অরবিটালের জন্য হুন্ডের নিয়ম প্রযোজ্য নয়।

◊ ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে গ্রুপ নির্ণয়ঃ

সনাতন পদ্ধতি :

01. (i) শেষ কক্ষপথে s অরবিটাল থাকলে গ্রুপ = s অরবিটালের ইলেকট্রন সংখ্যা

যেমনঃ $_{11}Na = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ \boxed{3s^1}$ Gr: I

(ii) শেষ কক্ষপথে s ও p অরবিটাল থাকলে গ্রুপ = s+p অরবিটালে ইলেকট্রন সংখ্যা

যেমনঃ $_{17}Cl = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ \boxed{3s^2\ 3p^5}$ Gr: VII

কিন্তু s+p = 8 হলে 0 গ্রুপ হয়। যেমনঃ $_{10}Ne = 1s^2\ \boxed{2s^2\ 2p^6}$ Gr: 0

(iii) শেষ কক্ষপথে d ও s অরবিটাল থাকলে গ্রুপ = d+s অরবিটালের ইলেকট্রন সংখ্যা যেমনঃ $_{21}Sc = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ \boxed{3d^1\ 4s^2}$ Gr: III

কিন্তু d+s = 8, 9, 10 টি ইলেকট্রন থাকলে তারা প্রত্যেকেই গ্রুপ VIII এর সদস্য।

$_{27}Co = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ \boxed{3d^7\ 4s^2}$ Gr: VIII

আবার, d+s = 10 এর বেশী হলে শুধু s অরবিটালের হিসাব করতে হবে। d ও f অরবিটাল পূর্ণ থাকলে অর্থাৎ d^{10}/f^{14} থাকলে তাদেরকে বাদ দিয়ে হিসাব করতে হয়।

$_{29}Cu = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ \boxed{3d^{10}\ 4s^1}$ Gr: I

02. **উপগ্রুপ নির্ণয়ঃ**

(i) d না থাকলে অথবা সর্বশেষ ইলেকট্রন s বা p তে গেলে উপগ্রুপ A হবে।

যেমন: $_{17}Cl = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ \boxed{3s^2\ 3p^5}$ Gr: VIIA

$_{31}Ga = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ \boxed{4s^2\ 4p^1}$ Gr: IIIA

(ii) অপূর্ণ d থাকলেই উপগ্রুপ B হবে। $_{21}Sc = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ \boxed{3d^1\ 4s^2}$ Gr: IIIB

03. **ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে পর্যায় নির্ণয়:** সর্বোচ্চ কোয়ান্টাম সংখ্যা পর্যায় নির্দেশ করে।

যেমনঃ $_{11}Na = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ \boxed{3s^1}$ **Period: 3rd**

আউফবাউ নীতি: পরমাণুতে ইলেকট্রনসমূহ বিভিন্ন অরবিটালে তাদের শক্তির উচ্চক্রম অনুসারে প্রবেশ করে। অর্থাৎ ইলেকট্রনসমূহ প্রথমে নিম্নশক্তির অরবিটাল পূর্ণ করে এর পরে ক্রমান্বয়ে উচ্চশক্তির অরবিটালে স্থান গ্রহণ করে পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস সম্পন্ন করে। 'আউফবাউ' হলো জার্মান শব্দ; এর অর্থ- `building up`।

$1s<2s<2p<3s<3p<4s<3d<4p<5s<4d<5p< 6s<4f<5d<6p<7s$

ম্যাডিল্যাঙ্গের নীতিঃ যদি দুই বা ততোধিক শক্তিস্তরের $(n + l)$ এর মান একই হয়, তবে সেক্ষেত্রে শক্তির ক্রমানুসারে $(n + l)$ এর যে মানটির শক্তি নিম্ন হবে। যার n এর মান নিম্ন, ইলেকট্রন প্রথমে সেখানেই প্রবেশ করবে।

➲ $(n + l)$ এর মান কম মানে শক্তি কম আর বেশি মানে শক্তি বেশি। কমটাতে আগে e^- প্রবেশ করবে।

♦ 5s > 4d 5s: $n + l = 5 + 0 = 5$ 4d: $4 + 2 = 6$

➲ $(n + l)$ এর মান সমান হলে যার n এর মান কম তাতে e^- আগে যাবে। যেমন-

♦ 4d > 5p > 6s 4d: $n + l = 4 + 2 = 6$ 5p: $n + l = 5 + 1 = 6$ 6s: $n + l = 6 + 0 = 6$

➲ আউফবাউ নীতি অমান্যকারী মৌলসমূহের ইলেক্ট্রন বিন্যাস:

মৌল	ইলেক্ট্রন বিন্যাস	মৌল	ইলেক্ট্রন বিন্যাস	মৌল	ইলেক্ট্রন বিন্যাস	মৌল	ইলেক্ট্রন বিন্যাস	মৌল	ইলেক্ট্রন বিন্যাস
Cr(24)	$[Ar]3d^5 4s^1$	Cu(29)	$[Ar]3d^{10}4s^1$	Ag(47)	$[Kr]4d^{10}5s^1$	Pt(78)	$[Xe]4f^{14}5d^9 6s^1$	Au(79)	$[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^1$

ITEM-02 d-ব্লক মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস সম্পর্কিত তথ্যাবলী:

ইলেকট্রন বিন্যাসের মজার নিয়ম

- d-ব্লক মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসে দুই অংক বিশিষ্ট পারমাণবিক সংখ্যার প্রথম অংকটি s অরবিটালে ইলেকট্রন সংখ্যা এবং দ্বিতীয় অংকটি d অরবিটালে ইলেকট্রন সংখ্যা নির্দেশ করে। যেমন: Sc(21) বলতে প্রথম অংকটি 2 যা s অরবিটালে ইলেকট্রন সংখ্যা এবং দ্বিতীয় অংকটি 1 যা d অরবিটালের ইলেকট্রন সংখ্যা নির্দেশ করে। ব্যতিক্রম পারমাণবিক সংখ্যা দুটি 24 ও 29 যথাক্রমে ক্রোমিয়াম ও কপার।
- **বিজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা নির্ণয়ের কৌশল:** উপরোক্ত নিয়মানুসারে সবচেয়ে বেশী বিজোড় ইলেকট্রন থাকে ক্রোমিয়ামে (5+1=6)।
- **গ্রুপ নির্ণয়:** দুই অংক বিশিষ্ট পারমাণবিক সংখ্যার অংক দুটি যোগ করলেই গ্রুপ পাওয়া যায়।
  যেমন: Sc (21) = 2+1 = 3(III) এর মৌল। তবে দুটি অংক যোগ করে যদি 8, 9, 10 হয় তবে তারা প্রত্যেকেই গ্রুপ VIII এর সদস্য হয়।
  যেমন: Co(27) = 2 + 7 = 9 হলে ইহা গ্রুপ VIII এর সদস্য হয়।

❖ **এক নজরে d-ব্লক মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস:**

মৌল	পারমাণবিক সংখ্যা	ইলেকট্রন-১ম অংক (4s)	ইলেকট্রন-২য় অংক (3d)	অংক দুটির যোগফল	গ্রুপ
Sc	21	$4s^2$	$3d^1$	2+1=3	IIIB
Ti	22	$4s^2$	$3d^2$	2+2=4	IV
V	23	$4s^2$	$3d^3$	2+3=5	V
Cr	24	$4s^1$ ✓	$3d^5$	2+4=6	VI
Mn	25	$4s^2$	$3d^5$	2+5=7	VII
Fe	26	$4s^2$	$3d^6$	2+6=8	VIII
Co	27	$4s^2$	$3d^7$	2+7=9	VIII
Ni	28	$4s^2$	$3d^8$	2+8=10	VIII
Cu	29	$4s^1$ ✓	$3d^{10}$	2+9=11	I
Zn	30	$4s^2$	$3d^{10}$	2+10=12	II

বিঃ দ্রঃ ✓ দ্বারা ব্যতিক্রমধর্মী বিন্যাস কে বুঝানো হয়েছে

SAQ Short Ans. Questions

WRITTEN SUGGESTION

BAQ Broad Ans. Questions

বিগত বছরের লিখিত প্রশ্ন

প্রশ্ন-১: হুন্ডের নিয়ম (Hund's rule) লিখ। হুন্ডের নিয়ম প্রয়োগ করে N, H, Fe পরমাণুগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাস দেখাও। [JnU.2018-19]

উত্তর : চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে একই শক্তি সম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটালে ইলেকট্রনগুলো এমনভাবে অবস্থান করবে যেন তারা সর্বাধিক পরিমাণে অযুগ্ম অবস্থায় থাকতে পারে। এই অযুগ্ম ইলেকট্রনগুলোর স্পিন একইমুখী হবে।

H(1) ⇒ 1s: ↑

N(7) ⇒ 1s: ↑↓ 2s: ↑↓ 2p: ↑ ↑ ↑

Fe(26) ⇒ 1s: ↑↓ 2s: ↑↓ 2p: ↑↓ ↑↓ ↑↓ 3s: ↑↓ 3p: ↑↓ ↑↓ ↑↓ 3d: ↑↓ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ 4s: ↑↓

গুরুত্বপূর্ণ লিখিত প্রশ্ন

প্রশ্ন-১ : আউফবাউ নীতি কী? [রা.বো. ২০১৭; ব.বো. ২০১৯]

উত্তর : পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাসের সময় সর্বপ্রথম সর্বনিম্ন শক্তি স্তর পূর্ণ করে। তারপর পরবর্তী স্তর এভাবে ক্রমাগত উপরের দিকে পূর্ণ করতে হবে।

প্রশ্ন-২ : পাউলির বর্জন নীতি কী? [চ.বো. ২০১৯; রা.বো. ২০১৫, ২০১৭; য.বো. ২০১৭; ব.বো. ২০১৭; অভিন্ন প্রশ্ন ২০১৮]

উত্তর : একই পরমাণুতে দু'টি ইলেকট্রনের জন্য চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান একরূপ হতে পারে না।

প্রশ্ন-৩ : ইলেকট্রন বিন্যাস দেখাও: Cr, Fe, Cu

উত্তর : Cr (24) = $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$; Fe (26) = $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ 4s^2$; Cu (29) = $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1$

প্রশ্ন-৪ : He-এর ক্ষেত্রে পাউলির নীতি প্রয়োগ কর।

উত্তর:

	কোয়ান্টাম সংখ্যা	n	l	m	s
He (2) $1s^{2•}$	১ম e^- এর জন্য	1	0	0	$+\frac{1}{2}$
	২য় e^- এর জন্য	1	0	0	$-\frac{1}{2}$

প্রশ্ন-৫ : ইলেকট্রন বিন্যাসের প্রয়োগ লিখ।

উত্তর : (i) মৌলের যোজ্যতা নির্ণয় করা যায়। (ii) পর্যায় সারণিতে মৌলের অবস্থান নির্ণয় করা যায়। (iii) মৌলের সক্রিয়তা নির্ণয় করা যায়।

প্রশ্ন-৬ : কোন অরবিটালের ক্ষেত্রে হুন্ডের সূত্র প্রযোজ্য নয়?

উত্তর : s অরবিটাল ও সংকরিত অরবিটালের ক্ষেত্রে হুন্ডের সূত্র প্রযোজ্য নয়।

CamScanner

REAL TEST ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

DU QUESTION

01. As-এ কয়টি যোজন ইলেকট্রন আছে? [DU. 2020-21]

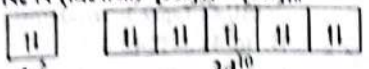
A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

Ans C Analysis As এ যোজন ইলেকট্রন আছে 5টি। As এর ইলেকট্রন বিন্যাস করতে দেখা যায় $As_{(33)} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4s^2 4p_x^1 4p_y^1 4p_z^1$

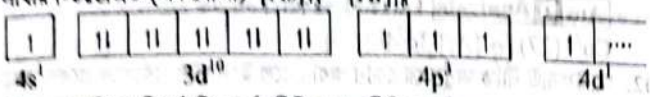
(ফাঁকা d অরবিটাল থাকার কারণে): $As_{(33)}$

$= 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 4p_x^1 4p_y^1 4p_z^1 4d^1$

বিশেষ (উত্তেজিত) $[As]_{33} = [Ar]_{18}$



সাধারণ-উত্তেজিত (পঞ্চযোজী) $[As]_{33} = [Ar]_{18}$



02. নিচের কোন বিন্যাসটি পাউলির বর্জন নীতি ও হুন্ড নীতি সমর্থন করে? [DU-Ka.2017-18]

A. ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ B. ⇅ ⇅ ⇅ ↑ ↑

C. ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ↑ D. ⇅ ⇅ ⇅ ↑ ↑

Ans D Analysis পাউলির বর্জন নীতিঃ দুই ইলেক্ট্রন বিশিষ্ট কোন পরমাণুর চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কখনই সমান হতে পারে না।

মূলকথা: ১. একটি অরবিটালে সর্বোচ্চ দুটো এবং সর্বনিম্ন শূন্য ইলেক্ট্রন থাকতে পারে।

২. ইলেক্ট্রনের ঘূর্ণনের দিক সব সময় বিপরীত মুখী হবে।

03. 26 আণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট একটি মৌলের M-শেলে ইলেকট্রনের সংখ্যা- [DU-Ka.2016-17]

A. 12 B. 18 C. 14 D. 16

Ans C Analysis $Fe(26) \rightarrow \underset{K(2)}{1s^2}\ \underset{L(8)}{2s^2 2p^6}\ \underset{M(14)}{3s^2 3p^6 3d^6}\ \underset{N(2)}{4s^2}$

26 আণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট মৌলের M-শেলে অর্থাৎ তৃতীয় শক্তিস্তরে মোট 14টি ইলেকট্রন থাকে। যেমন- 2(K), 8(L), 14(M),N(2)

04. নিচের কোন অরবিটালে ইলেকট্রন আগে প্রবেশ করে? [DU.2013-2014]

A. 4f B. 5d C. 6p D. 7s

Ans A Analysis যে অরবিটালের $(n+l)$ এর মান কম সেটিতে ইলেক্ট্রন আগে প্রবেশ করবে। আর যদি $(n+l)$ এর মান সবগুলো সমান হয় সেক্ষেত্রে যার n এর মান কম সেটিতেই ইলেক্ট্রন আগে প্রবেশ করবে। ইলেক্ট্রন গুলো নিম্ন থেকে পর্যায় ক্রমে উচ্চ শক্তিস্তরে প্রবেশ করে।

$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s$

05. নিম্নের কোন সেটটির সব মৌলগুলির ইলেকট্রন বিন্যাসে বেজোড় ইলেকট্রন আছে? [DU.2011-2012]

A. Ca, Sr, Ba B. Na, Si, S C. Ca, P, Xe D. Zn, Mg, N

Ans B Analysis $Na(11) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 \boxed{3s^1}$

$Si(14) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \boxed{3p_x^1 3p_y^1} 3p_z^0$

$S(16) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p_x^2 \boxed{3p_y^1 3p_z^1}$

06. নিম্নোক্ত d ব্লক মৌলসমূহের কোনটিতে 4s অরবিটালে 1 টি ইলেক্ট্রন রয়েছে? [DU.2006-2007]

A. Mn(25) B. Fe(26) C. Ni(28) D. Cu(29)

Ans D Analysis 3d-ব্লক মৌলের ব্যতিক্রম ইলেকট্রন বিন্যাস:

$Cr(24) = [Ar]\ 4s^1\ 3d^5$; $Cu(29) = [Ar]\ 4s^1\ 3d^{10}$

07. নিচের দেওয়া কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক নয়? [DU.2003-2004]

A. Ar (18) $= 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ B. Fe (26) $= [Ar] 4s^2 4p^6$

C. K (19) $= [Ar]\ 4s^1$ D. Cu (29) $= [Ar]\ 3d^{10} 4s^1$

Ans B Analysis আমরা জানি, আয়রন একটি অবস্থান্তর মৌল। অবস্থান্তর মৌলের সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস হচ্ছে $(n-1)\ d^{1-9}\ ns^{1-2}$ ফলে স্পষ্টই বুঝা যাচ্ছে যে আয়রনে d অরবিটাল থাকবে।

Fe(26) এর সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস $= 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6\ 3d^6 4s^2$

JU QUESTION

01. কোনটি Cr এর সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস? [JU-D, Set-H; 2022-23]

A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^1$ B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^1$

Ans B Analysis $Cr(24) \rightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$

02. নিচের কোনটি Cu এর সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস? [JU-D, Set-J; 2022-23]

A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^1$ B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^1$

Ans C Analysis $Cu(29) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

03. নিচের কোনটি Cl^- এর সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস? [JU-D, Set-L; 2022-23]

A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Ans A Analysis Cl^- এর ইলেকট্রন বিন্যাস হলো $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

04. কোনটি Fe^{2+} এর সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস? [JU-D, Set-N; 2022-23; A. Set.S 22-23; Set-C. 20-21]

A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Ans B Analysis $Fe^{2+}(26) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

05. কোনটি Fe^{3+} এর সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস? [JU-D, Set-P; 2022-23; A. Set-B. 20-21]

A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Ans C Analysis $Fe_{(26)} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$

$Fe^{3+}_{(23)} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^0\ 3d^5$

এখানে, Fe 3টি ইলেকট্রন ছেড়ে দেয় এবং অরবিটালগুলো পূর্ণ, অর্ধপূর্ণ, বা খালি থাকতে বেশি পছন্দ করে বিধায় 4s অরবিটাল দুইটি এবং 3d অরবিটাল 1টি ইলেকট্রন ছেড়ে দেয়।

06. কোনটি P-এর সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস? [JU-D, Set-T; 2022-23]

A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

Ans B Analysis $P(15) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

07. $[Ar]3d^{10}4s^0$ ইলেকট্রন বিন্যাস হলো: i. Cu^+ আয়নের ii. Zn^{2+} আয়নের iii. Ni^{2+} আয়নের; কোনটি সঠিক? [JU-A, Set-H,G: 2022-23; Set-F. 21-22]

A. i ও ii B. i ও iii C. ii ও iii D. i, ii ও iii

Ans A Analysis $Cu^+_{(29)} \rightarrow [Ar]\ 3d^{10} 4s^0$

$Zn^{2+}_{(30)} \rightarrow [Ar]\ 3d^{10}\ 4s^0$

$Ni^{2+}_{(28)} \rightarrow [Ar]\ 3d^8$

08. কোনটি সর্বোচ্চ শক্তি স্তরের? [JU-A, Set-R: 2022-23]

A. 5p B. 6s C. 3d D. 4s

Ans B Analysis $n + l$ এর মান যার বেশি হবে সেটি বেশি শক্তিশালী। আবার $n + l$ এর মান সমান হলে যার n এর মান বেশি সেটি বেশি শক্তিশালী।

- 5p এর ক্ষেত্রে $= n + l = 6$
- 6s এর ক্ষেত্রে $= n + l = 6$
- 3d এর ক্ষেত্রে $= n + l = 5$
- 4s এর ক্ষেত্রে $= n + l = 4$

$\therefore$ ক্রমটি হবে $6s > 5p > 3d > 4s$

09. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ইলেকট্রন বিন্যাসটি: [JU-A, Set-R: 2022-23]

i. ৩য় পর্যায়ের সর্বশেষ মৌলের ii. একটি সুস্থিত আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস

iii. এর পরবর্তী ইলেকট্রনটি 3d অরবিটালে প্রবেশ করবে

কোনটি সঠিক?

A. i ও ii B. i ও iii C. ii ও iii D. i, ii ও iii

Ans A Analysis • বহিঃস্তরের প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা পর্যায় নির্দেশ করে তাই এটি ৩য় পর্যায়ের।

- গ্রুপ সংখ্যা: 10 + (s ও p অরবিটালের ইলেকট্রন সংখ্যা) = 10 + 8 = 18 গ্রুপ 18 এর মৌলসমূহের ইলেকট্রনবিন্যাস সুস্থিত হয়।
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ এর জন্য পরবর্তী ইলেকট্রন s-অর্বিটালে প্রবেশ করবে।

10. কোনটি Zn এর সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস? [JU-D, Set-F: 2022-23]

A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$ B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

Ans C Analysis Zn (30) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$

11. কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক? [JU-A, Set-E. 2020-21]

A. $Fe^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$ B. $Fe^{3+} = 1s^2 2s^2 2p^6 2s^2 3p^6 3d^4 4s^1$
C. $Cu^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$ D. $Zn^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$

Ans C Analysis Cu^{2+} এর সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস

$Cu^{2+}_{(27)} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^9\ 4s^0$

12. কোন পরমাণুগুলোর সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একই সংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান? [JU-A, Set-D. 2019-20]

A. He, C B. K, Na C. C, Mg D. O, N **Ans B**

13. কোন পরমাণুগুলোর সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একই সংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান? [JU-A.2019-20]

A. C, Mg B. H, Si C. He, Be D. O, N

Ans C Analysis He এবং Be এর পরমাণুর সর্ববহিস্থ স্তরে ২টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। He (2) → $1s^2$, Be(4) → $1s^2\ 2s^2$

14. ইলেকট্রন নিম্ন শক্তির অরবিটাল থেকে ক্রমান্বয়ে উচ্চ শক্তির অরবিটালে অবস্থান গ্রহণ করে কোন নীতি অনুযায়ী? [JU-D, Set-Q. 2019-20]

A. হুন্ড B. আউফবাউ C. পলির বর্জন D. ঘূর্ণন **Ans B**

15. Ru(44) মৌলের বহিঃস্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [JU-D, Set-Q. 19-20]

A. $4d^6 5s^2$ B. $4d^7 5s^1$ C. $4d^5 5s^2$ D. $4d^6 5s^1$ **Ans B**

16. কোনটি Cr(24) মৌলের বহিঃস্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস? [JU-D: 2019-20]

A. $4d^5 5s^1$ B. $4d^4 5s^2$ C. $3d^4 4s^2$ D. $3d^5 4s^1$ **Ans D**

17. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$ ইলেকট্রন বিন্যাসটি কোন মৌলের? [JU-D$_7$.2017-18; MAT.2016-17]

A. Co B. Mn C. Cu D. Ag

Ans A Analysis $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2 = 2 + 2 + 6 + 2 + 6 + 7 + 2 = 27$ [Co (27)]

18. $_6C$ পরমাণুতে অযুগ্ম ইলেকট্রন সংখ্যা- [JU-A$_4$.2017-18]

A. 2টি B. 4টি C. 6টি D. কোনটিই নয়

Ans B Analysis $_6C = 1s^2\ 2s^2\ 2P_x^1\ 2P_y^1\ 2P_z^0$ (সাধারণ অবস্থায়)

$_6C^* = 1s^2\ 2s^1\ 2P_x^1\ 2P_y^1\ 2P_z^1$ (উত্তেজিত অবস্থায়)

19. $_7N^{3-}$ আয়নে অযুগ্ম ইলেকট্রন সংখ্যা- [JU-A$_{13}$.2017-18]

A. 2টি B. 3টি C. 5টি D. কোনটিই নয়

Ans D Analysis $N^{3-} = 1s^2 2s^2 2p^6 = 1s^2 2s^2 2p_x^2\ 2p_y^2 2p_z^2$

$[_7N^{3-} = 7+3 = 10e^-]$

20. কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক? [JU-D$_5$.2017-18]

A. $Fe^{3+} = ls^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^1$ B. $Cu^{2+} = ls^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$
C. $Zn^{2+} = ls^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$ D. $Mn^{2+} = ls^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

Ans D Analysis Mn দুটি ইলেকট্রন ত্যাগ করায় প্রকৃত ইলেকট্রন সংখ্যা হয় 23 ∴ $Mn^{2+} = ls^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

21. $_{24}Cr^{3+}$ আয়নে অযুগ্ম ইলেকট্রন সংখ্যা- [JU-A$_1$.2017-18]

A. 5টি B. 3টি C. 6টি D. কোনটিই নয়

Ans B Analysis $Cr^{3+} = [Ar]3d^3\ 4s^0$

$[Ar]3d_{xy}^1\ 3d_{yz}^1\ 3d_{zx}^1\ 3d_{x^2-y^2}^0\ 3d_{z^2}^0$

22. $_{26}Fe^{3+}$ আয়নে অযুগ্ম ইলেকট্রন সংখ্যা- [JU-A$_2$.2017-18]

A. 5টি B. 6টি C. 8টি D. কোনটিই নয়

Ans A Analysis $Fe^{3+} = [Ar]3d^5 = [Ar]\ 3d_{xy}^1\ 3d_{yz}^1\ 3d_{zx}^1\ 3d_{x^2-y^2}^1\ 3d_{z^2}^1$

23. উপ-স্তরগুলোর মধ্যে কোনটি উচ্চ শক্তি স্তরের? [JU-6.2017-18]

A. 3d B. 4d C. 5s D. 4s

Ans B Analysis যে অরবিটালের $(n + l)$ এর মান বড় সেই অরবিটালের শক্তি বেশি। $n + l$ এর মান সমান হলে যার n এর মান বড় তার শক্তি বেশি।

4s<3d<5s<4d

24. কোন নীতি অনুযায়ী ইলেক্ট্রন 3d অরবিটালের আগে 4s-এ প্রবেশ করে? [JU-D. 2016-1

A. হুন্ডের নীতি B. আউফবাউ
C. পাউলির বর্জন D. সাইজেফ নীতি **Ans**

25. জিংকের বহিঃস্তরের প্রকৃত ইলেকট্রন বিন্যাস- [JU 2014-15,RU.2007-0

A. $3d^8 4s^2$ B. $3d^{10} 4s^2$ C. $3d^5 4s^3$ D. $3d^5 4s^4$

Ans B Analysis জিংকের বহিঃস্তরের প্রকৃত ইলেকট্রন বিন্যাস হলো- $3d^{10} 4s^2$

RU QUESTION

01. Co এবং Co^{2+} এর জন্য কোন যোজ্যতা ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক? [RU-C, Topaz-3: 2022-23; DU 17-1

A. $4d^2 5s^2$ এবং $4d^7 5s^0$ B. $3d^5 4s^1$ এবং $4d^5 4s^0$
C. $4d^7 3s^7$ এবং $3d^7 3s^0$ D. $3d^7 4s^2$ এবং $3d^7 4s^0$

Ans D Analysis Co (27) → [Ar] $3d^7 4s^2$

Co^{2+} (27) → [Ar] $3d^7 4s^0$

02. আউফবাউ নীতি অনুসারে কোন অরবিটালে ইলেকট্রন সর্বশেষে প্রবেশ করবে? [RU-C, Feldspar-1: 2022-23

A. 3d B. 4s C. 4d D. 5s

Ans C Analysis $n + l$ নীতি অনুসারে যার $n + l$ এর মান কম সেখানে e আগে প্রবেশ করবে। উভয়ের n এর মান সমান হলে যার n এর মান ক সেখানে e^- আগে প্রবেশ করবে।

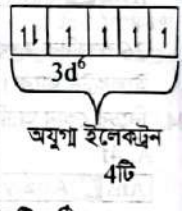
- $3d \rightarrow n + l = 3 + 2 = 5$
- $4s \rightarrow n + l = 4 + 0 = 4$
- $4d \rightarrow n + l = 4 + 2 = 6$
- $5s \rightarrow n + l = 5 + 0 = 5$

∴ সুতরাং, 4s অরবিটালে ইলেকট্রন আগে প্রবেশ করবে এবং 4d তে n + এর মান সর্বোচ্চ হওয়ায় e^- সবশেষে প্রবেশ করবে।

03. Fe^{2+} আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাসে অযুগ্ম ইলেক্ট্রনের সংখ্যা কত? [RU-C, Jupitar-1, Set-1. 2021-22

A. 5 B. 4 C. 3 D. 2

Ans B Analysis $Fe^{2+} \rightarrow 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6$



04. পরমাণুর অরবিটালে ইলেকট্রন বিন্যাসের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক? [RU-C, Jupitar-1, Set-1. 2021-22

A. 2d এর পূর্বে 2p তে ইলেকট্রন প্রবেশ করবে
B. d তে সর্বোচ্চ 10টি ইলেকট্রন থাকতে পারে
C. একটি অরবিটালে প্রবেশকৃত দুইটি ইলেকট্রনের স্পিন একইমুখী থাকবে
D. 5s ও 3p এর মধ্যে 5s কম শক্তিসম্পন্ন

Ans B Analysis উপস্তরে অরবিটালের ইলেকট্রন ধারণক্ষমতা:

উপশক্তিস্তরের নাম	উপশক্তিস্তরের (l)	সর্বাধিক অরবিটাল সংখ্যা (2l+1)	সর্বাধিক ইলেকট্রন সংখ্যা 2(2l+1)	ইলেকট্রন এর বিন্যাস
s	0	1	2	s^2
p	1	3	6	p^6
d	2	5	10	d^{10}
f	3	7	14	f^{14}

05. K এর 19 তম ইলেকট্রন কোন উপস্তরে থাকে এবং কোন নীতির ভিত্তিতে? [RU-C, Neptune-2, Set-1. 2021-22]

A. 3p এবং আউফবাউ নীতি B. 4s এবং পলির বর্জন নীতি
C. 3d এবং হুন্ডের নীতি D. 4s এবং আউফবাউ নীতি

Ans D Analysis K এর ইলেকট্রন বিন্যাস K(19) = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ সুতরাং 19তম ইলেকট্রনটি 4s উপস্তরে থাকে।

CamScanner

06. কোনো মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা 29 হলে উক্ত মৌলের পরমাণুর d অরবিটালে অযুগ্ম ইলেক্ট্রনের সংখ্যা কত? [RU-C, Uranus-1, Set-1, 2021-22]
A. 10 B. 1 C. 0 D. 5
Ans C Analysis $Cu(29) = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^2_{xy}\ 3d^2_{yz}\ 3d^2_{zx}\ 3d^2_{x^2-y^2}\ 3d^2_{z^2}$ ∴ Cu এ অযুগ্ম ইলেক্ট্রন নেই।

07. কোন দুটি মৌলের 3d শেলে সমসংখ্যক ইলেকট্রন রয়েছে? [RU-C, Shift-4, Set-1 (Venue-1): 2021-22]
A. Mn এবং Fe B. Ni এবং Cu C. Cr এবং Mn D. Co এবং Ni
Ans C Analysis d-ব্লক মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস:
- $Cr(24) \rightarrow [Ar]\ 3d^5\ 4s^1$
- $Co(27) \rightarrow [Ar]\ 3d^7\ 4s^2$
- $Mn(25) \rightarrow [Ar]\ 3d^5\ 4s^2$
- $Ni(28) \rightarrow [Ar]\ 3d^8\ 4s^2$
- $Fe(26) \rightarrow [Ar]\ 3d^6\ 4s^2$
- $Cu(29) \rightarrow [Ar]\ 3d^{10}\ 4s^1$

08. Al^{3+} আয়নের ইলেকট্রন কনফিগারেশন কোনটি? [RU, Astrazeneca, Set-1, 2020-21]
A. $1s^2 2s^2 2p^6$ B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
Ans A Analysis $Al(13) = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$
$Al^{3+}(10) = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

09. নিম্নের কোনটির ইলেকট্রন বিন্যাস Al^{3+} আয়নের মত? [RU, Sinovac, Set-1, 2020-21]
A. O^- B. F^- C. Cl^- D. Mg^+
Ans B Analysis Al^{3+} ইলেকট্রন বিন্যাস $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$
$F^- = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ $O^- = 1s^2\ 2s^2\ 2p^5$
$Cl^- = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ $Mg^+ = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

10. ভিত্তি অবস্থায় যে পরমাণু/আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাসে সর্বাধিক অযুগ্ম ইলেকট্রন থাকে- [RU. 2019-20]
A. Mn^{2+} B. Co C. Cr^{2+} D. Fe **Ans A**

11. নিম্নের কোন অরবিটালে ইলেকট্রন আগে প্রবেশ করে? [RU-Science-2,Set-3: 18-19]
A. 4f B. 6p C. 5d D. 7s
Ans A Analysis নিম্ন শক্তি সম্পন্ন অরবিটালে e^- আগে প্রবেশ করে। অরবিটালের শক্তিক্রম: 1s<2s<2p<3s<3p< 4s< 3d< 4p< 5s< 4d< 5p< 6s< 4f< 5d< 6p<7s

12. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ এই ইলেক্ট্রন বিন্যাস হলো- [RU-G1,2017-18]
A. Be B. Ar C. Al D. Fe এর
Ans C Analysis • $Be = 1s^2 2s^2$ • $Ar = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
• $Al = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ • $Fe = [Ar] 3d^6 4s^2$

13. পটাসিয়াম K(19) পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাসে কোন নীতি অনুসারে 3d অরবিটালের পরিবর্তে 4s অরবিটালে 19 তম ইলেকট্রনটি অবস্থান করে? [RU. 2012-2013,2008-09,CU.2004-05]
A. পলির বর্জন নীতি B. আউফবাউ নীতি C.হুন্ডের নীতি D. কোনটিই নয়
Ans B Analysis K এর ইলেকট্রন বিন্যাস $K(19) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ সুতরাং 19তম ইলেকট্রনটি 4s উপস্তরে থাকে।

14. Nb(41) এর অনুমোদিত ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [RU. 2010-2011]
A. $[Kr] 4d^3 5s^2$ B. $[Kr] 4d^5 5s^0$ C. $[Kr] 4d^4 5s^1$ D. $[Kr] 5s^2 5p^3$
Ans C Analysis গ্রুপ-6 এবং গ্রুপ-11 এর সকল মৌল ব্যতিক্রমধর্মী ইলেকট্রন বিন্যাস দেখায়।

15. $_{24}Cr$ পরমাণুতে অযুগ্ম ইলেকট্রন সংখ্যা- [RU.2009-10,JU-A,2017-18]
A. 5টি B. 4টি C. 6টি D. কোনটিই নয়
Ans C Analysis $_{24}Cr = [Ar]\ 3d^1_{xy}\ 3d^1_{yz}\ 3d^1_{zx}\ 3d^1_{x^2-y^2}\ 3d^1_{z^2}\ 4s^1$

16. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$ ইলেকট্রন বিন্যাসটি কোন মৌলের? [RU.2008-2009]
A. Br B. Ar C. Kr D. Cr
Ans C Analysis $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 = 2+2+6+2+6+10+2+6 = 36 = Kr$

17. কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক? [RU.2008-2009]
A. $[Ne] 3s^2 3p_x^1 3p_y^1 3p_z^1$ B. $[Ne] 3s^2 3p_x^2 3p_y^1 3p_z^0$
C. $[Ne] 3s^2 3p_x^1 3p_y^1 3p_z^0 4s^1$ D. কোনটিই নয়
Ans A Analysis $[Ne] 3s^2 3p_x^1 3p_y^1 3p_z^1$
$= 10+2+3 = 15$ যা ফসফরাসের ইলেকট্রন বিন্যাসকে নির্দেশ করে।

18. সিলিকনের ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [RU.2008-09]
A. $Si(14) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ B. $Si(14) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
C. $Si(14) = 1s^2 2s^2 2p^2 3s^2 2p^2 2s^2$ D. $Si(14) = 1s^2 2s^2 2p^2 3s^2$
Ans A Analysis $Si(14) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 = 2+2+6+2+2 = 14$
সিলিকনের পারমাণবিক সংখ্যা 14 যা হিসাব করলেই সঠিক উত্তর পাওয়া যায়।

19. প্লাটিনামের সর্বোচ্চ শক্তিস্তর d অরবিটালে ইলেকট্রনের সংখ্যা- [RU.2007-2008]
A. 5টি B. 7টি C. 4টি D. 9টি
Ans D Analysis $Pt(78) = [Xe]\ 4f^{14} 5d^9 6s^1$

20. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ইলেকট্রন বিন্যাসটি কোন মৌলের? [RU.2006-2007]
A. কার্বন B. নাইট্রোজেন C. ক্লোরিন D. সালফার
Ans D Analysis $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 = 2+2+6+2+4 = 16$ যা সালফারের পারমাণবিক সংখ্যা নির্দেশ করে।

21. একই পরমাণুতে দুটি ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ কয়টি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান একই হতে পারে? [RU.2008-09, 2007-08]
A. 1 B. 2 C.3 D. 4 **Ans C**

CU QUESTION

01. সমশক্তি সম্পন্ন অরবিটালে ইলেকট্রন বিন্যাস হয় কোন নীতিতে? [CU-A, Set-2, 20-21]
A. হুন্ড B. আউফবাউ C. পলির বর্জন D. VSEPR
Ans A Analysis হুন্ডের নিয়মানুসারে, সমশক্তিসম্পন্ন অরবিটাল সর্বদাই বিজোড় অবস্থায় থাকতে চায়। এভাবে অর্ধপূর্ণ অবস্থার উপনীত হবার পরে পরবর্তী ইলেকট্রনগুলো অরবিটালে প্রবেশ করে ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ হয়।

02. $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ এই ইলেকট্রন বিন্যাসটি কোন মৌলের? [CU. 19-20]
A. Cr B. Co C. Fe D. Mn
Ans D Analysis Mn(25) এর বিন্যাস $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^2$

03. 'একই শক্তিসম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটালে ইলেক্ট্রনগুলি সর্বাধিক সংখ্যায় বিজোড় অবস্থায় থাকবে।'- এটি হচ্ছে- [CU-A, 2019-20; CU-G, 2016-17]
A. পলির বর্জন নীতি B. হুন্ডের সূত্র
C. আউফ বাউ নীতি D. বোরের পরমাণু গঠনের স্বীকার্য **Ans B**

04. $4s^2 3d^7$ যোজনী শেল ইলেকট্রন বিন্যাস বিশিষ্ট মৌল সম্পর্কে কোন উক্তিটি ভুল? [CU.2012-2013,JnU.2011-2012]
A. মৌলটি অবস্থান্তর মৌল B. মৌলটি গ্রুপ VIIA-এর অন্তর্ভুক্ত
C. মৌলটির যোজনীর মান 2 বা 3 হতে পারে D. মৌলটি ধাতব
Ans B Analysis B. সঠিক নয়। কারণ মৌলটি অবস্থান করে গ্রুপ VIIIA।

05. Mo-এর সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [CU. 02-03,RU.10-11; JU-A. 19-20]
A. $[Kr] 5s^2\ 5P^4$ B. $[Kr] 4d^6$ C. $[Kr] 4d^5\ 5s^1$ D. $[Kr] 4d^4\ 5s^2$
Ans C Analysis

ইলেকট্রন বিন্যাস	পারমাণবিক সংখ্যা	মৌল
$[Kr] 4d^2 5s^2$	36+2+2 = 40	Zr
$[Kr] 4d^4 5s^1$	36+4+1 = 41	Nb
$[Kr] 4d^5\ 5s^1$	36+5+1 = 42	Mo
$[Kr] 4d^6\ 5s^1$	36+6+1 = 43	Tc

DU AFFILIATED COLLEGE QUESTION

01. লোহার 3d-অরবিটালে উপস্থিত বিজোড় ইলেকট্রনের সংখ্যা কত? [DU Tech: 2022-23]
A. 4 B. 5 C. 6 D. 7
Ans A Analysis $Fe(26) \rightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{\uparrow\downarrow}_{z^2}\ 3d^1_{zx}\ 3d^1_{yz}\ 3d^1_{x^2-y^2}\ 3d^1_{xy}\ 4s^2$

02. নিচের কোন মৌল যুগলের সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একই সংখ্যক ইলেকট্রন থাকে? [DU, 7Clg-A, 2021-22]
A. H and Li B. He and C C. C and Mg D. O and N
Ans A Analysis $H(1) = 1s^1$; $Li(3) = 1s^2\ 2s^1$
সর্ববহিস্থ স্তরের ইলেকট্রন সমান।

03. Ca^{2+} আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [DU-Tech. 2020-21]
A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
C. $1s^2 2s^2 2p^4$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
Ans D Analysis ইলেকট্রন বিন্যাস $Ca_{(20)} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$
$Ca^{2+}_{(20)} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6 3s^2\ 3p^6$

04. কোন ধাতুর পরমাণুর s অরবিটালে একটি বিজোড় ইলেক্ট্রন আছে? [DU, 7 Clg:2018-19]
A. Cr B. Co C. Fe D. Mg
Ans A Analysis $Cr = [Ar]3d^5 4s^1$; $Co = [Ar]3d^7 4s^2$
$Fe = [Ar]3d^6 4s^2$; $Mg = [Ne]3s^2$

05. কোনটির ইলেক্ট্রন বিন্যাস Al^{3+} আয়নের অনুরূপ? [DU, 7Clg-A:2018-19]
A. O B. F^- C. Cl^- D. Mg^+
Ans B Analysis $_{13}Al^{3+} \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6$, $_8O \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^4$
$_9F^- \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6$; $_{12}Mg^+ \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

GST QUESTION (GENERAL)

01. কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক? [IU-D.2019-20]
A. Zn^{2+}: $[Ar]3d^{10}$ B. Ni^{2+}: $[Ar]^3d^6 4s^2$
C. Fe^{2+}: $[Ar]3d^4 s^2$ D. Cu^{2+}: $[Ar]^3d^6 4s^1$ **Ans A**

02. নিম্নের কোনটি সঠিক বিন্যাস- [IU-A.2017-18]
A. $4f < 5d < 6p < 7s$ B. $7s < 5d < 4f < 6p$
C. $7s < 6p < 5d < 4f$ D. $6p < 7s < 5d < 4f$
Ans A Analysis $n + l$ এর মান যার বেশি তার শক্তি বেশি। $n + l$ এর মান সমান হলে যার n এর মান বড় সেই অরবিটালের শক্তি তত বেশি।

03. Ag-এর বহিঃস্থ স্তরে সম্ভাব্য ইলেকট্রন বিন্যাস- [IU-A.2017-18]
A. $4d^5 5s^2$ B. $4d^8 5s^2$ C. $4d^7 5s^2$ D. $4d^8 5s^2$
Ans A Analysis Ag (47): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^9 5s^2$ (সম্ভাব্য)
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^1$ (সঠিক)

04. Chromium(Cr)এর ইলেকট্রনিক কনফিগারেশন হলো- [JnU-A. 2017-18; JU-D: 2019-20, 14-15; 09-10;CU.2007-08]
A. $[Ar]3d^5 4s^1$ B. $[Ar]4s^2 d^4$
C. $[Kr]4d^5 5s^1$ D. $[Kr]4d^4 5s^2$
Ans A Analysis কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ মৌলের বহিঃস্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস:

Cr (24) → $3d^5 4s^1$	Mo (42) → $4d^5 5s^1$
Cu (29) → $3d^{10} 4s^1$	Pd (46) → $4d^{10} 5s^0$
Zn (30) → $3d^{10} 4s^2$	Fe(26) → $3d^6 4s^2$
La (57) → $5d^1 6s^2$	Au (79) → $5d^{10} 6s^1$
Ag (47) → $4d^{10} 5s^1$	Pt (78) → $5d^9 6s^1$

05. নিম্নের কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক নয়? [BU. 2015-16]
A. $Na^+ = 1s^2 2s^2 2p^6$ B. $Cl^- = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
C. $C = 1s^2 2s^2 2p^2$ D. $Cu = [Ar]3d^9 4s^2$
Ans D Analysis সঠিক হল: $Cu = [Ar]\ 3d^{10}\ 4s^1$

06. আউফবাউ নীতি অনুযায়ী নীচের কোন সম্পর্কটি সত্য? [KU.2011-2012]
A. $3d<5s<4p$ B. $6s<5p<4d$
C. $3d<4p<5s$ D. $5f<6d<4f$ **Ans C**

07. একটি মৌলের যোজ্যতা নির্ভর করে: [JnU.2009-2010]
A. ইলেকট্রন বিন্যাসের উপর B. বহিঃস্থস্তরের ইলেকট্রন বিন্যাসের উপর
C. বহিঃস্থস্তরের নিউক্লিয়ার চার্জের উপর D. প্রোটনের সংখ্যার উপর **Ans B**

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. কোনটি পরমাণুর সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস? [SUST-B. 2019-20]
A. $[Ar]4s^1 3d^5$ B. $[Ar]4s^2 3d^4$ C. $[Ar]4s^2 3d^9$
D. $[Ar]4s^1 3d^6$ E. $[Ar]4s^0 3d^6$
Ans A Analysis $[Ar]\ 4s^1\ 3d^5$, কারণ orbital সমূহ সবসময় e^- দ্বারা পূর্ণ বা অর্ধপূর্ণ থাকতে চায়।

02. Zr এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [JUST-A: 2019-20]
A. $[Xe]4s^2$ B. $[Kr]4d^2 5s^2$ C. $[Kr]5s^2$ D. $[Xe]5s^1$ **Ans B**

03. কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সর্বাপেক্ষা সুস্থিত? [MBSTU-C. 2019-20]
A. d^2 B. d^7 C. d^2 D. d^{10} **Ans D**

04. নিচের কোন মৌলটি ইলেকট্রন বিন্যাসের সাধারণ নিয়মের ব্যতিক্রম দেখায়? [MBSTU-C. 2019-20]
A. Ca B. Fe C. Zn D. Cr **Ans D**

05. V^{3+} (23) এর বহিঃস্থ স্তরে ইলেকট্রনীয় গঠন- [MBSTU-B. 2019-20]
A. $3d^2 4s^0$ B. $3d^5 4s^1$ C. $3d^4 4s^1$ D. $3d^2 4s^2$
Ans A Analysis $V^{3+}(23) \rightarrow [Ar]4s^0 3d^2$

06. কোনটি Rh(45) মৌলের বহিঃস্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস? [PUST. 2019-20]
A. $4d^6 5s^2$ B. $4d^7 5s^1$ C. $4d^8 5s^1$ D. $4d^7 5s^2$ **Ans C**

07. আউফবাউ নীতি অনুসারে নিচের কোন শক্তিক্রমটি সঠিক? [BSMRSTU:2018-19]
A. $4s<3d<4p$ B. $3d<4s<4p$ C. $4d<5s<5p$ D. $5s<5p<4d$
Ans A Analysis $n + l$ এর মান বেশি হলে অরবিটালের শক্তি বেশি হয়। যদি $n + l$ এর মান সমান হয় তবে যার n এর মান বেশি তার শক্তি বেশি হয়।

08. Rn নিষ্ক্রিয় মৌলের ইলেক্ট্রন বিন্যাসের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক? [JUST-A: 2018-19]
A. $6s^2 6p^6$ B. $5s^2 5p^6$ C. $4s^2 4p^6$ D. $3s^2 3p^6$
Ans A Analysis নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহের ইলেক্ট্রন বিন্যাস-
He – $1s^2$ Ne – $[He]2s^2 2p^6$
Ar – $[Ne]3s^2 3p^6$ Kr – $[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^6$
Xe – $[Kr]4d^{10} 5s^2 5p^6$ Rn – $[Xe]4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^6$

09. অধিক স্থায়িত্বের জন্য কোন অরবিটাল হতে ইলেকট্রন স্থানান্তরিত হয়? [HSTU-D.2017-18]
A. s B. p C. d D. f
Ans A Analysis অধিক স্থায়িত্বের জন্য ইলেকট্রন s অরবিটাল থেকে d অরবিটালে স্থানান্তরিত হয়।
$Cr(24) = 1s^2 2s^2\ 2p^6\ 3s^2 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$
এখানে Cr এর ইলেকট্রন বিন্যাসে d অরবিটালের অধিক স্থায়িত্বের জন্য $4s^2$ থেকে একটি ইলেকট্রন $3d^4$ এ আসে। তখন Cr এর শেষ শক্তিস্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস হয় $3d^5\ 4s^1$।

10. Fe^{2+} আয়নের d-অরবিটালে ইলেকট্রন সংখ্যা কত? [HSTU-A.2017-18]
A. 9 B. 7 C. 6 D. 5
Ans C Analysis
- Fe (26) = $[Ar]3d^6 4s^2$
- Fe^{2+} (24) = $[Ar]3d^6 4s^0$
- Fe^{3+} (23) = $[Ar]3d^5 4s^0$

11. কোনটি আউফবাউ নীতি নয়? [HSTU-A.2017-18]
A. উচ্চশক্তির অরবিটালকে গ্রাউন্ড স্টেট বলে
B. সমশক্তির অরবিটালগুলো ডিজেনারেট করে
C. সমশক্তির স্তরে 3টি p, 5টি d এবং 7টি f অরবিটাল থাকে
D. ইলেকট্রন যে কোন অরবিটালে প্রবেশ করতে পারে
Ans A Analysis নিম্নশক্তির অরবিটালকে গ্রাউন্ড স্টেট বলে।

12. $Fe^{++}_{z=26}$ এবং $Cr_{z=24}$ এর ইলেকট্রন সংখ্যা কত? [PUST-B.2016-17]
A. 26 ও 24 B. 24 ও 24 C. 24 ও 28 D. 24 ও 26
Ans B Analysis Fe^{2+}(26) এর ইলেকট্রন সংখ্যা 24; Cr এর ইলেকট্রন সংখ্যা 24

13. পলির বর্জন নীতি অনুসারে s ও p উপশক্তিস্তরে সর্বাধিক ইলেকট্রন সংখ্যা কত? [MBSTU-B.2016-17]
A. 2,4 B. 4,6 C. 2,6 D. 2,8
Ans C Analysis s উপশক্তিস্তরে অরবিটাল 1টি, ইলেকট্রন 2টি আর p উপশক্তি স্তরে অরবিটাল 3টি এবং ইলেকট্রন 6টি থাকে।

14. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ ইলেক্ট্রন বিন্যাসটি কোন মৌলের? [JUST-C. 2016-17]
A. Zn B. Cu C. Fe
D. Cr E. Pd **Ans C**

15. একটি মৌলের সর্ববহিস্থ শেলের ইলেকট্রন বিন্যাস $4d^1 5s^2$। মৌলটির পরমানবিক সংখ্যা কত? [SUST-B.2016-17]
A. 35 B. 37 C. 39
D. 40 E. 41
Ans C Analysis IIIB গ্রুপের মৌল এর সংকেত $_{39}Y$(Yttrium)

16. $[Ar]3d^1 4s^2$ ইলেকট্রন বিন্যাস বিশিষ্ট মৌলের অবস্থান হল? [JUST. 2015-16]
A. 0 B. VI A C. VIII D. II A
Ans C Analysis ns + (n−1)d = 8, 9, 10 হলে VIII নং গ্রুপে হয়।

17. সুস্থিত অবস্থায় Cr(24) পরমাণুতে জোড়হীন ইলেকট্রন সংখ্যা কত? [MBSTU-D 2014-15]
A. 1 B. 4 C. 2 D. 6
Ans D Analysis সুস্থিত অবস্থায় Cr(24) পরমাণুতে জোড়হীন ইলেকট্রন সংখ্যা 6টি। কারণ, সুস্থিত অবস্থায় Cr(24) এর ইলেকট্রন বিন্যাস,
$[Ar]\ 3d_{xy}^1\ 3d_{yz}^1\ 3d_{zx}^1\ 3d_{x^2-y^2}^1\ 3d_{z^2}^1\ 4s^1$

18. নাইট্রোজেনের 2p ইলেকট্রন বিন্যাস কোন নীতি অনুসরন করে? [SUST. 2014-15]
A. পলির বর্জন নীতি B. হুন্ডের নিয়ম C. অউফবাউ নীতি
D. বোরের মডেল E. রাদারফোর্ডের মডেল
Ans B Analysis হুন্ডের নীতি অনুসারে, একই শক্তি সম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটালে ইলেকট্রনগুলো এমনভাবে অবস্থান করবে, যেন তারা সর্বাধিক পরিমাণে অযুগ্ম অবস্থায় থাকে। এ নীতি অনুসারে N এর ইলেকট্রন বিন্যাস

N(7): 1s ↑↓ 2s ↑↓ 2p ↑ ↑ ↑

19. হুন্ডের নিয়ম অনুযায়ী ভানাডিয়াম (V) মৌলে কয়টি বেজোড় ইলেকট্রন থাকে? [SUST: 2010-2011]
A. 1 টি B. 3 টি C. 5 টি D. 0 টি
Ans B Analysis $V(23): 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$

20. Mg এবং Mg^{2+} এর ইলেকট্রন বিন্যাস যথাক্রমে- [SUST:2007-2008]
A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ এবং $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ এবং $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ এবং $1s^2 2s^2 2p^6$
D. $1s^2 2s^2 2p^6$ এবং $1s^2 2s^2 2p^4$
Ans C

21. Hund-এর নীতি অনুযায়ী P-অরবিটালে বেজোড় ইলেকট্রনের সংখ্যা- [SUST:2006-07]
A. 3টি B. 1 টি C. 4টি D. 0 টি
Ans A Analysis বেজোড় ইলেকট্রনের সংখ্যা = s(1),p(3), d(5), f(7)

22. 'কোন পরমাণুতে দুটি ইলেকট্রনের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান একই হতে পারে না'-এ নীতিটি হচ্ছে? [SUST:2006-2007]
A. পলির বর্জন নীতি B. হুন্ডের নীতি
C. অউফবাউ নীতি D. বোরের নীতি
Ans A

23. একটি মৌলের শেষ তিনটি অরবিটালের ইলেকট্রনিক বিন্যাস $4p^6 4d^4 5s^1$ হলে মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা কত? [SUST-B. 93]
A. 30 B. 39 C. 41
D. 43 E. 49
Ans C Analysis মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস
$= 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^4 5s^1$
পারমাণবিক সংখ্যা = 2+2+6+2+6+10+2+6+4+1=41

ENGINEERING QUESTION

01. যে মৌলের বহিস্থ স্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস $3d^2 4s^2$ সে মৌলটির পর্যায় সারণীতে অবস্থান- [BUET: 2013-2014]
A. Gr-IIA B. Gr-IIB C. Gr-IVA D. Gr-IVB
Ans D Analysis IIA → ns^2, IIB → $(n-1)d^{10}ns^2$, IVA → ns^2np^2

02. একটি পরমাণুর বহিস্তরের ইলেক্ট্রনীয় কাঠামো .... $3d^5 4s^1$। পর্যায় সারণীতে মৌলটির অবস্থান কোনটি? [KUET: 2013-2014]
A. Group IA, Period 3 B. Group IB, Period 4
C. Group IVA, Period 4 D. Group IVA, Period 3
E. Group VIB, Period 4
Ans E Analysis $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^1$ = Cr চতুর্থ পর্যায় গ্রুপ VIB

03. নিচে দেওয়া কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক নয়? [CUET: 2013-2014, CU.2002-2003;KU: 2016-17]
A. Ar(18) - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ B. K(19) - $[Ar]4s^1$
C. Fe(26)-$[Ar]4p^6$ D. Cu(29) - $[Ar]3d^{10}4s^1$
Ans C Analysis $Cu(29) = [Ar]\ 3d^{10}4s^1$; $Fe(26) = [Ar]\ 3d^6 4s^2$

MAT, DAT & AFMC QUESTION

01. বিজোড় ইলেকট্রন সংখ্যার সঠিক ক্রম কোনটি? [DAT: 2022-23;RU-C. Neptune-2. Set-I 21-22]
A. $Mn^{2+} > Fe^{2+} > Cr^{3+}$ B. $Mn^{2+} > Cr^{3+} > Fe^{2+}$
C. $Fe^{2+} > Cr^{3+} > Mn^{2+}$ D. $Cr^{3+} > Mn^{2+} > Fe^{2+}$
Ans A Analysis
• $Mn^{2+} \rightarrow [Ar]\ 3d^5$ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
বিজোড় ইলেকট্রন 5টি।
• $Fe^{2+} \rightarrow [Ar]3d^6$ ↑↓ ↑ ↑ ↑ ↑
বিজোড় ইলেকট্রন 4টি।
• $Cr^{3+} \rightarrow [Ar]3d^3$ ↑ ↑ ↑
বিজোড় ইলেকট্রন 3টি।

02. কোন নীতির ভিত্তিতে মূলত অরবিটালে পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যস্ত হয় না? [DAT. 2019-20]
A. অউফবাউ নীতি B. VSEPR তত্ত্ব
C. হুন্ডের নিয়ম D. পাউলির বর্জন নীতি
Ans B Analysis সাধারণত তিনটি নীতির ভিত্তিতে ইলেকট্রনসমূহ বিভিন্ন অরবিটালে বিন্যস্ত হয়: অউফবাউ নীতি, হুন্ডের নিয়ম ও পাউলির বর্জন নীতি। VSEPR তত্ত্বটি ইলেকট্রনসমূহের মধ্যে বিকর্ষণ ব্যাখ্যা করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

03. Na(11) এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [MAT.2016-17]
A. $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2$ B. $1s^2 2s^2 2p^4 3s^3$
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ D. $1s^2 2s^1 2p^1 3s^4$
Ans C Analysis Na (11) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

04. Cl(17) এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [DAT. 2016-17]
A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ B. $1s^2 2s^2 2p^4 3s^4 3p^5$
C. $1s^2 2s^2 2p^5 3s^3 3p^5$ D. $1s^2 2s^2 2p^5 3s^4 3p^4$
Ans A Analysis Cl এর ইলেকট্রন বিন্যাসঃ

ইলেকট্রন বিন্যাস	ঠিক সঠিক নয়	কারণ
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	সঠিক	অরবিটালের সঠিক বিন্যাস
$1s^2 2s^2 2p^4 3s^4 3p^5$	সঠিক নয়	S অরবিটালে ২ এর বেশি ইলেকট্রন থাকতে পারে না
$1s^2 2s^2 2p^5 3s^3 3p^5$	সঠিক নয়	S অরবিটালে ২ এর বেশি ইলেকট্রন থাকতে পারে না
$1s^2 2s^2 2p^5 3s^4 3p^4$	সঠিক নয়	S অরবিটালে ২ এর বেশি ইলেকট্রন থাকতে পারে না

05. কোনো মৌলের বিভিন্ন উপকক্ষের সর্বোচ্চ ইলেকট্রন সংখ্যা জানার জন্য নিম্নের কোন নীতি ব্যবহৃত হয় না? [MAT.2016-17]
A. অউফবাউ নীতি B. হুন্ডের নীতি
C. পলির বর্জন নীতি D. প্লাঙ্কের নীতি
Ans D

06. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ ইলেকট্রন বিন্যাসটি কোন মৌলের? [MAT.2016-17]
A. K B. Cu C. Zn
D. Cr E. Fe
Ans B

07. পর্যায় সারণীতে কার্বন মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস হচ্ছে- [MAT:2013-2014; KU.2015-16]
A. $1s^2\ 2s^2$ B. $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$
C. $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ D. $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$
Ans C

CamScanner

■ **মনে রাখবে:** UV রশ্মির অন্যতম আরো একটি ব্যবহার কীটপতঙ্গ দমনে। 180-280nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের UV-রশ্মি কীটপতঙ্গকে আকৃষ্ট করে। UV ল্যাম্প থেকে 240-280nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের UV-রশ্মি জীবাণুনাশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। 300–320nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের UV-রশ্মি চিকিৎসা ক্ষেত্রে light therapy এর কাজে ব্যবহৃত হয়। SARS-COV-2 করোনা ভাইরাস দমনে Far-UV-C (100–280nm) রশ্মি বিশেষ করে 222 nmUV-রশ্মি খুবই কার্যকর। UV-A(315–400nm) ও UV-B (280–315nm) রশ্মি এক্ষেত্রে কম কার্যকর।

■ **অবলোহিত (Infra-red)** অঞ্চল: অবলোহিত রশ্মি অঞ্চল দৃশ্যমান অঞ্চল অর্থাৎ visible বা 'infra' এর পর থেকেই শুরু। এর পরিসর 780 nm থেকে 1000 μm বা, 1.0 mm। অর্থাৎ এটি near IR, middle-IR ও Far-IR এরূপ তিনটি অংশে বিভক্ত। এদেরকে মাইক্রোমিটার (μm) এককে প্রকাশ করা হয়। (1 μm = 1×10^{-6} m)।

অঞ্চল	তরঙ্গদৈর্ঘ্য (λ)	ব্যবহার
Near-IR	0.78 μm - 2.5 μm	মস্তিষ্কের রক্তের হিমোগ্লোবিনে শোষিত O_2 নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়। পরে DOT (Diffuse Optical Tomography) পদ্ধতি ব্যবহার করে মাথায় খুলির কার্যপদ্ধতি নির্ণয় করা হয়। শিশুর মাথায় ক্ষত নির্ণয়ে এটি খুবই কার্যকর।
middle-IR	2.5 μm - 25 μm	জৈব যৌগের কার্যকারীমূলক শনাক্তকরণে IR Spectrpscopy তে ব্যবহৃত হয়, IR সক্রিয় হওয়ার জন্য একটি অণুতে ডাইপোল মোমেন্ট থাকতে হবে।
Far-IR	25 μm - 1000 μm বা 1.0 mm	বেদনা প্রশমনে ও স্নায়ু গঠন প্রক্রিয়ার উদ্দীপক হিসেবে, ফিজিওথেরাপিতে, ঘারের মাংসপেশি শক্ত হওয়া বা frozen shoulder এ, শ্বেত রক্ত কণিকা ও রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধিতে।

■ চিকিৎসাক্ষেত্রে IR রশ্মির ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে। যেমন-
• ক্যান্সার নির্ণয়ে IR রশ্মি • মস্তিষ্কের রোগ নির্ণয় • স্ট্রোক চিকিৎসায় • ফিজিওথেরাপিতে এবং • মেডিকেল ডায়াগনস্টিক পদ্ধতিতে

☞ **ITEM-03** বর্ণালীর শ্রেণীবিভাগ:

বৈশিষ্ট্য অনুসারে- বর্ণালি দুই প্রকার	পদার্থের গঠন অনুসারে- বর্ণালি ৩ প্রকার
• বিকিরণ বা উজ্জ্বল বর্ণালি (emission/light spectra) : উচ্চতর শক্তিস্তর থেকে নিম্নতর শক্তি স্তরে ফিরে আসার সময় আলোর বিকিরণ ঘটে। • শোষণ বা অনুজ্জ্বল বর্ণালি (absorption/dark spectra): ইলেকট্রন নিম্ন শক্তিস্তর থেকে উচ্চ শক্তিস্তরে স্থানান্তরিত হওয়ার সময় আলোর শোষণ ঘটে।	• পারমাণবিক বা রেখা বর্ণালি (atomic/line spectra) : পারমাণবিক বর্ণালিমিতি মৌল শনাক্তকরণের উৎকৃষ্ট পদ্ধতি। পারমাণবিক বা রেখা বর্ণালি দুই প্রকার। যথা- (i) আলো বিচ্ছুরণ বর্ণালি- এটি উজ্জ্বল বর্ণের রেখা হয়। (ii) আলো শোষণ বর্ণালি- এটি কালো বর্ণের রেখা হয়। • আণবিক বা গুচ্ছ বর্ণালি (molecular/band spectra): • নিরবিচ্ছিন্ন বর্ণালি (continuous spectra) : অত্যধিক তাপমাত্রায় কোনো উচ্চ আণবিক ভর বিশিষ্ট যৌগের ক্ষেত্রে দেখা যায়।

☞ আণবিক বর্ণালী বিশ্লেষণ:
• আবর্তন বর্ণালী বিশ্লেষণ (Rotational spectroscopy) বা অবলোহিত বর্ণালী বিশ্লেষণ (Infrared spectroscopy)
• কম্পন বর্ণালী বিশ্লেষণ (Vibrational spectroscopy)
• রমন বর্ণালী বিশ্লেষণ (Raman spectroscopy)
• ESR বর্ণালী বিশ্লেষণ (ESR spectroscopy)
• ইলেকট্রন বর্ণালী বিশ্লেষণ (Electron spectroscopy)
• NMR বর্ণালী বিশ্লেষণ (NMR spectroscopy)

☞ **ITEM-04** পারদের রেখা বর্ণালি : তিন প্রকার।

মারকারীতে সকাল হয়	স ↓ সবুজ	কা ↓ কমলা	ল ↓ লাল

☞ **ITEM-05** শিখা পরীক্ষা (FLAME TEST)-
☛ শিখা পরীক্ষায় প্লাটিনাম বা নাইক্রোম (Ni + Cr) তার ব্যবহার করা হয় ।

A. মৌলের বর্ণ: খালি চোখে বা শিখা পরীক্ষায়-

ধাতু/ধাতব আয়ন	বর্ণ	ব্লু-গ্লাস/কোবাল্ট কাঁচে বর্ণ	ধাতু/ধাতব আয়ন	বর্ণ	ব্লু-গ্লাস/কোবাল্ট কাঁচে বর্ণ
Li/Li^+	উজ্জ্বল লাল (Crimson)	-----	Ba/Ba^{2+}	কাঁচা আপেলের মত	নীলাভ সবুজ (Bluish Green)
Na/Na^+	সোনালী হলুদ (Golden Yellow)	বর্ণহীন শিখা	Ca/Ca^{2+}	ইটের ন্যায় লাল (Brick Red)	হালকা সবুজ (Light Green)
K/K^+	বেগুনী (Pale Violet)	গোলাপী লাল শিখা/ ক্রিমসন লাল	Sr/Sr^{2+}	টকটকে লাল (Crimson Red)	-
Rb/Rb^+	লালচে বেগুনী	-	Ra/Ra^{2+}	লাল (Red)	-
Cs/Cs^+	নীল (Blue)	-	Cu/Cu^{2+}	সবুজাভ নীল (Bluish Green)	-
Pb/Pb^{2+}	সাদাটে নীল	-	As/As^{3+}	নীল	বেগুনি
শিখা পরীক্ষায় বর্ণ দেয় না Be^{2+}, Mg^{2+}, Al^{3+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}					

কোবাল্ট ব্লু গ্লাসে ধাতব আয়নের শিখা পরীক্ষার বর্ণ:	কাল ↓ ক্যালসিয়াম	সে ↓ সবুজ	গো ↓ গোলাপী লাল	পাল ↓ পটাসিয়াম	এর	ক ↓ কপার	ন্যা ↓ সোডিয়াম (Na)	নাই ↓ বর্ণ নেই

B. যৌগের বর্ণ: ক্ষার ধাতুর যৌগের বর্ণঃ বর্ণ মনে রাখার সহজ কৌশল-

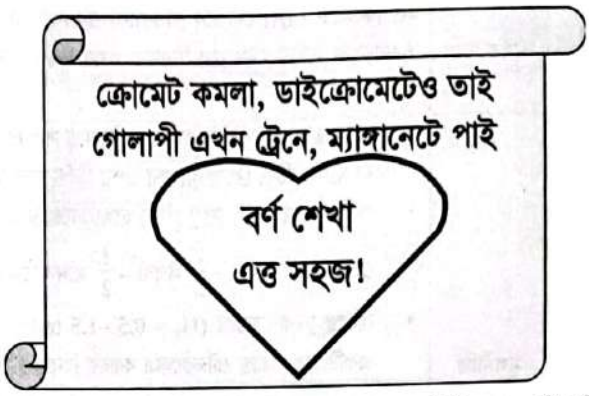
- **যৌগের বর্ণ:** $Cr_2O_7^{2-}$ ও CrO_4^{2-} যার সাথে থাকবে তার বর্ণই হবে কমলা। যেমন- $K_2Cr_2O_7 \rightarrow$ কমলা, $Na_2CrO_4 \rightarrow$ কমলা।
- MnO_4^- যার সাথে থাকবে তার বর্ণই হবে গোলাপী। যেমন- $KMnO_4 \rightarrow$ গোলাপী
- $Cr_2O_7^{2-}$ ও CrO_4^{2-} তোমার সাথে থাকলে তোমার বর্ণ হবে কমলা।

আর MnO_4^- তোমার মাথায় থাকলে তোমার চুলের বর্ণও হবে গোলাপী।
আর যদি চুল না থাকে তবে তা হবে গোলাপী টাক মাথা। এবার আরও কি ক্ষারধাতুর যৌগের বর্ণ মুখস্থ করতে হবে? এছাড়া
গ্রুপ-I, II যৌগ সমূহের সমস্ত বর্ণ হবে সাদা কিংবা বর্ণহীন। যেমন, LiCl, $NaNO_3$, $LiNO_3$ সাদা।

N.B.: তবে সাদা থাকলে উত্তর সাদা আর সাদা না থাকলে বর্ণহীন উত্তর হবে।

- এবার কি আরও যৌগের বর্ণ চিনতে ভুল হবে? মনে না থাকলে ছড়াটি শিখে নাও-

সতর্কতা: যৌগের বর্ণ আর শনাক্তকরণের বর্ণ কখনই এক নয়।



ITEM-06 **পারমাণবিক বর্ণালী (H-বর্ণালী):** স্পেকট্রোমিটারের ভিতর দিয়ে হাইড্রোজেনের বিচ্ছুরণ বর্ণালীতে অনেক গুলো রেখার পৃথক পৃথক সিরিজ বা শ্রেণী সৃষ্টি হয়। এ সিরিজ গুলোকে আবিস্কারকের নাম অনুযায়ী নামকরণ করা হয়।

H-বর্ণালীসিরিজ	টেকনিক	ইলেক্ট্রন যে শক্তি স্তরে ফিরে আসলে সৃষ্টি হয়	প্রধান বর্ণালী অঞ্চল
লাইম্যান	লাইলির	১ম	UV (অতি-বেগুনী)
বামার	বাবা	২য়	Visible (দৃশ্য মান)
প্যাশ্চেন	পেল	৩য়	Near Infra-red (নিকট অবলোহিত)
ব্র্যাকেট	বাস্কেট	৪র্থ	Infra-red (অবলোহিত)
ফুন্ড	ফুল	৫ম	Far Infra-red (অতিঅবলোহিত)
হামফ্রিশ	হায়	৬ষ্ঠ	Far Infra-red অতিঅবলোহিত)

ITEM-07 **জাল পাসপোর্ট বা জাল টাকা শনাক্তকরণে UV রশ্মির ব্যবহার-**

জাল পাসপোর্ট ও নকল টাকা শনাক্তকরণে	• 1899 সালে লেনার্ড সর্বপ্রথম UV রশ্মির সাহায্যে আণবিক ফটো ইলেকট্রন বিকিরণ পর্যবেক্ষণ করেন। • 230 nm – 375 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের UV রশ্মি অপটিক্যাল সেন্সররূপে আসল-নকল কারেন্সি নোট ডিটেক্টর মেশিনে ব্যবহৃত হয়। • বিভিন্ন দেশের জাতীয় ব্যাংক কারেন্সি নোট বা কাগজের টাকার ও পাসপোর্টের জাল করার রক্ষাকবচরূপে 'নিরাপত্তা সুতা' (security thread) ও UV রশ্মি শনাক্তযোগ্য অদৃশ্য বিশেষ ফসফোর কালি বা UV fluorescent ink ব্যবহৃত হয়। ফসফোর হলো ক্ষুদ্র তরঙ্গদৈর্ঘ্যের যেমন- 230 nm – 375 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের UV রশ্মি শোষণকারী। • ফসফোর কালিতে $Y_2O_3.Eu^{3+}$ (লাল বিকিরণ), $CeMgAl_{11}O_{19}.Tb^{3+}$ (সবুজ বিকিরণ) ও $BaMgAl_{10}O_{17}.Eu^{3+}$ (নীল বিকিরণ) ব্যবহৃত হয়। • প্রতিপ্রভা (fluorescence) এ নীতির ওপর ভিত্তি করেই জাল টাকা/ পাসপোর্ট শনাক্তকরণে UV রশ্মি ব্যবহৃত হয়।

☞ **প্রতিপ্রভা বা ফ্লোরোসেন্স:** বিশেষ কিছু অণু বা পরমাণুর ওপর UV-রশ্মির আপতিত করার পর রশ্মি উৎস বন্ধ করে দিল 10^{-6}–10^{-8} সেকেন্ডের মধ্যে ঐ অণু বা পরমাণু দৃশ্যমান আলো বিকিরণ করে। এ ঘটনাকে প্রতিপ্রভা বা ফ্লোরোসেন্স বলা হয়। এ বিশেষ অণু বা পরমানুকে ফ্লোরোসেন্ট পদার্থ বলে। ফ্লোরোসেন্স উপাদানের উত্তেজিত অবস্থা খুবই স্বল্পকালীন হওয়ায় ইলেকট্রনের স্পিন অপরিবর্তিত থাকে। এ অবস্থাকে ইলেকট্রনের singlet excited state বলে। **জলীয় মাধ্যমে বোরন পলি ল্যাকটাইড ন্যানো কণা, এরিথ্রোসিন, ডাইফিনাইল হেক্সাট্রাইন লুসিফার ইয়োলো ইত্যাদি ফ্লোরেসেন্ট পদার্থ। এছাড়া Ba, Na, Ca, U, I_2 বাষ্প,KCN প্রতিপ্রভা প্রদর্শন করে। ফসফোর কালিতে থাকে ফ্লোরোসেন্ট উপাদান। ফ্লোরোসেন্ট যুক্ত উপাদান হিসেবে আসল টাকার নোটে E^{3+},E^{2+} ও Tb^{3+} আয়ন যুক্ত ফসফোর কালি ব্যবহার করা হয়।**

☞ **অনুপ্রভা বা ফসফরেসেন্স:**বিশেষ কিছু অণু বা পরমাণুর ওপর UV-রশ্মি আপতিত করার পর রশ্মির উৎস বন্ধ করে দিলে 10^{-4}–10 সেকেন্ডে সময় কাল ধরে ঐ অণু বা পরমাণুর দৃশ্যমান আলো বিকিরণ করে। এ ঘটনাকে অনুপ্রভা বা ফসফরেসেন্স বলা হয়। এক্ষেত্রে শক্তির উৎস বন্ধ করে দেয়ার পরও কয়েক সেকেন্ড থেকে কয়েক ঘন্টা ধরে উত্তেজিত অণু বা পরমাণু থেকে বিকিরণ নির্গত হতে থাকে। **মৃৎক্ষার ধাতুর সালফাইড যেমন-CaS, MgS, SrS, BaS অনুপ্রভা সৃষ্টি করে।**

☞ **স্বতঃপ্রভা:** যেসব পদার্থ সাধারণভাবে আলোক রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না সেসব ক্ষেত্রে শোষিত আলোক শক্তি পুনরায় বিকিরিত হয়। পদার্থ তখন স্বতঃপ্রভা বা দীপ্তিময়তা প্রদর্শন করে। পদার্থের এ ধরনের আলোক বিকিরণকে স্বতঃপ্রভা বলা হয়। যেমন- **তেজস্ক্রিয় পদার্থ রেডিয়াম ও জিংক সালফাইড (ZnS) এর মিশ্রণ স্বতঃপ্রভা পদার্থ** । এ স্বতঃপ্রভা মিশ্রণ দিনের বেলায় সূর্যের আলো শোষণ করে এবং রাতের অন্ধকারে স্বতঃস্ফূর্তভাবে সে শোষিত আলোকে বিকিরিত করে। হাত ঘরি, দেয়াল ঘরি, মিটার বক্সে রেডিয়ামের ডায়াল থাকে, যে কারণে রাতের অন্ধকারে এটি উজ্জ্বল দেখায়। এ বিকিরিত আলোর প্রভাবে সঠিকভাবে সময় ও পাঠ দেখা যায়।

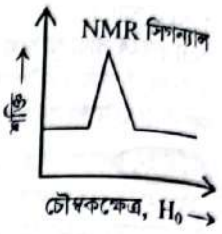
☞

বাংলাদেশী নোটে সৃষ্ট বর্ণ:	বেহুলা	বে ↓ বেগুনি	(১০০০,৫০০,১০০)	হু ↓ হলুদ	লা ↓ লাল(১০০,৫০০)

CamScanner

ITEM-08 রোগ নির্ণয়ে MRI (MAGNETIC RESONANCE IMAGING) :(Written & MCQ)

আবিষ্কারক	Paul C. Lauterbur ও Peter Mansfield (এজন্য তারা 2003 সালে নোবেল পুরস্কার পান।)
কার্যকারিতা	এ পদ্ধতিতে MRI মেশিনে শক্তিশালী চৌম্বকক্ষেত্র (magnetic field) ও রেডিও-তরঙ্গদৈর্ঘ্যের শক্তির প্রভাবে মানব দেহের অসুস্থ কোষে NMR পরমাণুযুক্ত পানির ঘনমাত্রার ভিন্নতার ওপর নির্ভর করে বিভিন্ন তন্তু বা অর্গান এর ত্রিমাত্রিক (3D) ডিজিটাল ছবি দেখা যায়। এ ত্রিমাত্রিক ছবিকে MRI বলে।
মূলনীতি	• NMR পরমাণুর নিউক্লিয়াসের বিজোড় সংখ্যক প্রোটনের বা নিউট্রনের (^1H, ^{13}C, ^{19}F, ^{31}P) চুম্বকীয় অনুরণন বা ম্যাগনেটিক রেজোন্যান্সের ওপর ভিত্তি করে MRI পদ্ধতি প্রতিষ্ঠিত। • পানির অণুর H পরমাণু (^1H) হলো বিজোড় প্রোটনযুক্ত MRI সৃষ্টিকারী NMR পরমাণু। প্রতিটি H পরমাণুর প্রোটনের স্পিনের $+\frac{1}{2}$ অথবা $-\frac{1}{2}$ মান থাকে। • বহিঃস্থ চুম্বক ক্ষেত্রের (H_0 = 0.5 –1.5 tesla) প্রভাবে H পরমাণুর নিউক্লিয়াসগুলো দুটি শক্তি স্তরে বিন্যস্ত হয়। একটি স্তর বহিঃস্থ চৌম্বকক্ষেত্র বরাবর বিন্যস্ত থাকে। কম শক্তিস্তর যুক্ত parallel-spin এর নিউক্লিয়াস (α স্তর)। অপরটি বহিঃস্থ চৌম্বকক্ষেত্রের বিপরীতে উচ্চ শক্তিস্তর যুক্ত anti parallel spin-এর নিউক্লিয়াস (β স্তর) রূপে থাকে। • উভয় শক্তিস্তরের পার্থক্য $\Delta E = (\beta - \alpha) = h\upsilon$; MRI পরীক্ষার নমুনা মানুষটির মস্তিষ্কের মধ্য দিয়ে ঐ উপযুক্ত শক্তির তড়িৎ চুম্বকীয় বিকিরণ প্রভাবিত করলে নিম্ন শক্তিস্তরে থাকা H পরমাণুর নিউক্লিয়াস শক্তি শোষণ করে উচ্চ শক্তিস্তরে অ্যান্টি প্যারাবেল স্পিনযুক্ত অবস্থা লাভ করে। • রেডিও তরঙ্গ প্রবাহ বন্ধ করলে ঐ শোষিত শক্তি বিকিরণ করে প্রোটন সমূহ পুনরায় নিম্নশক্তির প্যারারেলে স্পিনযুক্ত হয়ে একটি সিগন্যাল সৃষ্টি করে।
নির্ভরতা	MR-Image এর মান নির্ভর করে-(i) রেজোন্যান্স সৃষ্টিকারী নিউক্লিয়াসের স্বস্তিকাল (T_r) এবং (ii) রেজোন্যান্স সৃষ্টিকারী নিউক্লিয়াসের ঘনমাত্রার উপর
সতর্কতা	MRI মেশিনে শক্তিশালী চুম্বক থাকে: তাই Heart pacemaker বা কৃত্রিম হৃদস্পন্দন যন্ত্র ব্যবহারকারী রোগীর ক্ষেত্রে MRI করা যাবে না। এছাড়া শ্রবণে সাহায্যকারী ধাতব যন্ত্র ও যেকোনো ধাতব পদার্থ খুলে MRI করতে হয়।



SAQ Short Ans. Questions — **WRITTEN SUGGESTION** — **BAQ** Broad Ans. Questions

বিগত বছরের লিখিত প্রশ্ন

প্রশ্ন-১ : H বর্ণালীর বিভিন্ন সিরিজের নাম লিখ। [DU.2019-20]

উত্তর: (i) লাইমেন (ii) বামার (iii) প্যাশ্চেন (iv) ব্র্যাকেট (v) ফুন্ড (vi) হামফ্রিস।

প্রশ্ন-২ : IR (Infra-Red) বা অবলোহিত বর্ণালী বলতে কি বুঝ? চিকিৎসা ক্ষেত্রে IR রশ্মির ব্যবহার উল্লেখ কর। [JnU.2018-19]

উত্তর : তড়িৎ চুম্বকীয় বর্ণালীর যে অংশের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পরিসর 780nm – 1000μm বা 1mm তাকে অবলোহিত বর্ণালী বলে।

IR রশ্মির ব্যবহার : (i) ক্যান্সার নির্ণয়ে (ii) মস্তিকের রোগ নির্ণয়ে (iii) ফিজিওথেরাপিতে

প্রশ্ন-৩ : (a) তড়িৎ চুম্বকীয় বর্ণালির বিভিন্ন অঞ্চলের কোন রশ্মিগুলো নিম্নলিখিত কাজে ব্যবহৃত হয়? [BUET.2018-19]

(i) WiFi (iii) Detecting fake currency

(iv) Optical fiber communication (v) MRI machine

(b) তোমার উত্তরের রশ্মিগুলোকে তাদের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের নিম্নতর ক্রমানুসারে সাজিয়ে লিখ।

উত্তর : (a)

QUESTION	ANSWER
(i) WiFi	মাইক্রোওয়েভ
(iii) Detecting fake currency	অতিবেগুনী রশ্মি
(iv) Optical fiber communication	দৃশ্যমান আলো
(v) MRI machine	রেডিও তরঙ্গ

(b) রেডিও ওয়েভ > মাইক্রোওয়েভ > দৃশ্যমান আলো > অতিবেগুনী রশ্মি

প্রশ্ন-৪ : বর্ণালী মাপার যন্ত্রটির নাম কি? [IU.2018-19]

উত্তর : স্পেকট্রোমিটার

গুরুত্বপূর্ণ লিখিত প্রশ্ন

প্রশ্ন-১ : শিখা পরীক্ষায় গাঢ় HCl ব্যবহার করা হয় কেন? [রা.বো, কু.বো, চ.বো, ব.বো.২০১৮; চ.বো.২০১৬; চা.বো.২০১৭, ২০১৫]

উত্তর : ধাতব লবণসমূহ অনুদ্বায়ী বা কম উদ্বায়ী। শিখা পরীক্ষায় গাঢ় HCl ব্যবহার করলে ধাতব লবণসমূহ গাঢ় HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে ধাতব ক্লোরাইড লবণে পরিণত হয়। ধাতব ক্লোরাইড লবণ তুলনামূলকভাবে অধিক উদ্বায়ী। একে বুনসেন বার্নারের জারণ শিখায় ধরলে সহজেই বাষ্পে পরিণত হয় এবং শিখার বর্ণের পরিবর্তন হয়। অর্থাৎ অনুদ্বায়ী লবণকে উদ্বায়ী লবণে পরিণত করতে HCl ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন-২ : ফ্লোরেসেন্স ফসফোর কী? উদাহরণ দাও।

উত্তর : যে সকল রাসায়নিক বস্তু 91.9-121.6nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো শোষণ করতে পারে তাদেরকে প্রতিপ্রভা বা ফ্লোরোসেন্স ফসফোর বস্তু বলে। যেমন: ইটরিয়াম অক্সাইড ও ইউরোপিয়াম আয়ন Y_2O_3, Eu^{3+}

REAL TEST ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

DU QUESTION

01. MRI যন্ত্রের সাহায্যে মানবদেহের রোগ নির্ণয়ে কোন মৌলটির ভূমিকা রয়েছে? [DU. 2019-20]

A. Neon B. Oxygen C. Hydrogen D. Silicon

Ans C Analysis পরমাণুর চৌম্বক ধর্ম কাজে লাগিয়ে চিকিৎসা NMR পদ্ধতি প্রয়োগ করা হয়। H পরমাণু NMR সক্রিয় পরমাণু কারণ এর নিউক্লিয়াসে একটি অযুগল প্রোটন আছে ফলে এর একমুখী স্পিনকে প্রশমিত করার মত আর একটি প্রোটন নেই। তাই H পরমাণু চুম্বক হিসেবে কাজ করে এজন্য NMR বা MRI পদ্ধতিতে H_2 পরমাণু ব্যবহার করা হয়।

02. নিচের কোন আলোকরশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সবচেয়ে বড়? [DU-Ka.2017-18]

A. Gamma ray B. Microwave C.Visible ray D. X-ray

Ans B Analysis Cosmic < γ-ray < X-ray < UV < visible < IR < Microwave

03. শিখা পরীক্ষায় কোন মৌলটি সোনালী হলুদ শিখা প্রদর্শন করে? [DU. 2015-16, JUST.16-17,JnU.2017-18]

A. Copper B. Chromium C. Sodium D. Calcium

Ans C Analysis শিখা পরীক্ষায় প্লাটিনাম বা নাইক্রোম তার এবং গাঢ় HCl এসিড ব্যবহার করা হয়।

ধাতু/ধাতব আয়ন	বর্ণ	ব্লু-গ্লাস/কোবাল্ট কাচে বর্ণ
Na/Na^+	সোনালী হলুদ	বর্ণহীন শিখা
Ca/Ca^{2+}	ইটের ন্যায় লাল	হালকা সবুজ
Cu/Cu^{2+}	সবুজাভ নীল	...

04. নিম্নের বিকিরণগুলোর মধ্যে কোনটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে কম? [DU.2014-15,JUST.2016-17]

A. X–ray B. UV

C. γ-ray D. Infra-red

Ans C Analysis

Cosmic ray	γ–ray	X–ray	UV	Visible	IR	Micro-wave	Radio wave

তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বাড়ে →

- তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সবচেয়ে কম। • তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশী।
- শক্তি সবচেয়ে বেশি। • শক্তি সবচেয়ে কম।

05. হাইড্রোজেনের পারমাণবিক বর্ণালীর কোন্ সিরিজটিতে দৃশ্যমান অঞ্চলের রশ্মি দেখা যায়? [DU. 2012-2013, DU-7 Clg. 20-21;RU-C. 16-17;BUET. 06-07]

A. Paschen B. Lyman

C. Balmer D. Brackett **Ans C**

JU QUESTION

01. কত তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের UV রশ্মি প্রোটিন বিশ্লেষণে ব্যবহার করা হয়? [JU-D, Set-J: 2022-23,RU. Set-1. 18-19]

A. 240 – 380 nm B. 270 – 360 nm

C. 280 – 380 nm D. 300 – 330 nm

Ans B Analysis UV রশ্মির ব্যবহার:

তরঙ্গদৈর্ঘ্য [nm]	ব্যবহার
30 nm - 200 nm	UV-ফটোইলেকট্রন, স্পেকট্রোস্কোপি
230 nm - 365 nm	UV-ID, লেবেল ট্র্যাকিং রূপে
230 nm - 380 nm	অপটিক্যাল সেন্সর রূপে
240 nm - 280 nm	জীবাণুনাশক কাজে
200 nm - 400 nm	ড্রাগ (drug) শনাক্তকরণে
270 nm - 360 nm	প্রোটিন অ্যানালাইসিস কাজে
280 nm - 400 nm	কোষ বা cell এর মেডিকেল ইমেজিং এ
300 nm - 320 nm	চিকিৎসাক্ষেত্রে লাইট থেরাপিতে

02. ID সনাক্তকরণ ও লেবেল ট্রাকিংরূপে ব্যবহৃত UV রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? [JU-D, Set-H: 2022-23]

A. 30-200nm B. 200-380nm

C. 230-365nm D. 240-285nm **Ans C**

03. কোন রশ্মি প্রয়োগ করে মস্তিষ্কে হিমোগ্লোবিনের O_2 এর শোষণের পরিমাণ নির্ণয় করা হয়? [JU-D, Set-N: 2022-23;Set-A. 19-20]

A. Near-IR B. Far-IR C. Middle-IR D. UV

Ans A Analysis IR রশ্মির ব্যবহারঃ

রশ্মি	ব্যবহার
Far IR	মস্তিষ্কের রক্তের হিমোগ্লোবিনে শোষিত O_2 নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়। পরে DOT (Diffuse Optical Tomography) পদ্ধতি ব্যবহার করে মাথায় খুলির কার্যপদ্ধতি নির্ণয় করা হয়। শিশুর মাথায় ক্ষত নির্ণয়ে এটি খুবই কার্যকর।
Near IR	জৈব যৌগের কার্যকারীমূলক শনাক্তকরণে IR Spectrpscopy তে ব্যবহৃত হয়, IR সক্রিয় হওয়ার জন্য একটি অণুতে ডাইপোল মোমেন্ট থাকতে হবে।
Midde IR	বেদনা প্রশমনে ও স্নায়ু গঠন প্রক্রিয়ার উদ্দীপক হিসেবে, ফিজিওথেরাপিতে, ঘাড়ের মাংসপেশি শক্ত হওয়া বা frozen shoulder এ, শ্বেত রক্ত কণিকা ও রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধিতে।

04. খাদ্যশস্য সংরক্ষণ, অনুজীব ধ্বংস ও ক্যান্সার চিকিৎসায় কোনটি ব্যবহৃত হয়? [JU-D, Set-L: 2022-23]

A. IR B. UV C. X-ray D. γ-ray

Ans D Analysis UV-ray জালনোট ও পাসপোর্ট নির্ণয়ে ব্যবহার হয়।

- IR রিমোট কন্ট্রোল অপটিক্যাল ফাইবার, ফিজিওথেরাপিতে ব্যবহৃত হয়।
- γ ray খাদ্যশস্যে জীবাণুর ধ্বংস ও ক্যান্সার চিকিৎসায় ব্যবহার হয়।
- X-ray মানবদেহের অভ্যন্তরে প্রতিচ্ছবি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

05. কোন বিজ্ঞানী হাইড্রোজেন পরমাণুর পারমাণবিক বর্ণালী নির্ণয় করেন? [JU-D, Set-P: 2022-23]

A. ফ্যারাডে B. রিডবার্গ C. থমসন D. রাদারফোর্ড

Ans B Analysis রিডবার্গ পারমাণবিক বর্ণালী নির্ণয় করে।

- রাদারফোর্ড প্রোটন আবিষ্কারক।
- থমসন ইলেকট্রন আবিষ্কারক
- ফ্যারাডে তড়িৎ বিশ্লেষণের সূত্র প্রদান করে।

06. কোন রশ্মি জৈবযৌগের কার্যকরীমূলক শনাক্তকরনে বিশেষ ভূমিকা রাখে? [JU-D, Set-P: 2022-23]

A. Near-IR B. Middle-IR C. Far-IR D. UV **Ans B**

07. কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের সাদা বস্তু ও ধূসর বস্তুর পার্থক্য শনাক্ত করা যায় কোনটির সহায়তায়? [JU-D, Set-R: 2022-23]

A. UV B. IR C. MRI D. FTIR

Ans C Analysis কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের সাদা বস্তু ও ধূসর বস্তুর পার্থক্য শনাক্ত করা যায় MRI এর মাধ্যমে।

08. সবুজ আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? [JU-D, Set-T: 2022-23]

A. 425-450 nm B. 500-575 nm

C. 450-500 nm D. 625-780 nm

Ans B Analysis দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য (nm)

বেগুনী	380-424	বেগুনি আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে কম তাই কম্পাঙ্ক সবচেয়ে বেশি এবং লাল আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বেশি হওয়ায় কম্পাঙ্ক কম। nm থেকে Å তে যেতে 10 দিয়ে গুণ করতে হবে।
নীল	424-450	
আসমানী	450-500	
সবুজ	500-575	
হলুদ	575-590	
কমলা	590-647	
লাল	647-700	

CamScanner

09. কোন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোটি নীল বর্ণের? [JU-D, Set-F. 2021-22; AFMC. 21-22]
A. 430 nm B. 455 nm C. 420 nm D. 460 nm **Ans A**

10. কোন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোটি লাল বর্ণের? [JU-D, Set-H. 2021-22; JU. 08-09]
A. 620 nm B. 630 nm C. 610 nm D. 650 nm **Ans D**

11. মাইক্রোওয়েভ এর রেঞ্জ হলো- [JU-D, Set-L. 2021-22]
A. $10^6 \sim 10^8$ nm B. $10^9 \sim 10^{10}$ nm
C. $10^4 \sim 10^5$ nm D. কোনোটিই নয়
Ans A Analysis মাইক্রোওয়েভ এর রেঞ্জ হলো- $10^6 \sim 10^8$ nm

12. স্বাভাবিক এবং ক্যান্সার কোষের বৃদ্ধি কোন রশ্মির মাধ্যমে ধারণা করা যায়? [JU-D, Set-R. 2021-22]
A. অবলোহিত B. গামা C. এক্সরে D. আলফা
Ans A Analysis অবলোহিত রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য, তীব্রতা বা ব্যান্ডের আকার ইত্যাদি পর্যবেক্ষণ করে কোষের অনিয়ন্ত্রিত বৃদ্ধি বা পরিবর্তন সম্পর্কে পরিপূর্ণ ধারণা লাভ করা যায়। যেমন: একটি স্বাভাবিক কোষ ও একটি অনিয়ন্ত্রিতভাবে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত কোষের অবলোহিত রশ্মির ব্যান্ড দৈর্ঘ্যের পার্থক্য পর্যালোচনা করে ক্যান্সার রোগের পূর্বাভাস, বর্তমান অবস্থা, প্রতিনিয়ত কোষ বৃদ্ধির হার বা পরিমাণ এবং এর প্রতিরোধ করা সম্ভব। এটি আধুনিক চিকিৎসা বিজ্ঞানের যুগান্তকারী ব্যবহার বলে সর্বজনস্বীকৃত।

13. রেডিও ওয়েভ এর রেঞ্জ হলো- [JU-D, Set-R. 2021-22]
A. $10^8 \sim 10^{12}$nm B. $10^6 \sim 10^7$nm
C. $10^5 \sim 10^6$nm D. কোনটিই নয় **Ans A**

14. যৌগমূলকের উপস্থিতি শনাক্ত করা যায় কোন রেঞ্জের ইনফ্রারেড ওয়েভ দিয়ে? [JU-D, Set-T. 2021-22]
A. 0.75 μm ~ 25 μm B. 2.5 μm ~ 25 μm
C. 25 μm ~ 100 μm D. কোনটিই নয়
Ans B Analysis জৈব যৌগের কার্যকারীমূলক ও যৌগমূলকের উপস্থিতি শনাক্তকরণে IR Spectrpscopy তে ব্যবহৃত হয় এবং এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 2.5 μm – 25 μm।

15. রেডিও ওয়েভ সৃষ্টি করতে কোন প্রকারের কম্পাঙ্কের AC বিদ্যুৎ প্রবাহ প্রয়োজন? [JU-D, Set-A. 2020-21]
A. উচ্চ কম্পাঙ্ক B. নিম্ন কম্পাঙ্ক
C. মধ্যম কম্পাঙ্ক D. নিম্ন মধ্যম কম্পাঙ্ক
Ans A Analysis রেডিও ওয়েভ খুবই নিম্ন কম্পাঙ্কের বর্ণালী। কিন্তু একে উৎপন্ন করতে এবং প্রেরণ করতে খুবই উচ্চ কম্পাঙ্কের Alternating Current (AC) এর প্রবাহ প্রয়োজন।

16. MRI পরীক্ষায় কোন ধরনের ওয়েভ বা রশ্মি ব্যবহৃত হয়? [JU-D, Set-C. 2020-21]
A. অবলোহিত রশ্মি B. মাইক্রোওয়েভ C. রেডিও ওয়েভ D. গামা রশ্মি
Ans C Analysis MRI (Magnetic Resonance Imaging) এ সাধারণত রেডিও ওয়েভ ব্যবহৃত হয়।

17. তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ তাপ সৃষ্টিকারক হিসেবে কাজ করে কোনটিতে? [JU-D, Set-F. 2020-21]
A. সৌরচুল্লীতে B. শিল্প কারখানায় C. মাইক্রোওভেনে D. ওয়্যারলেসে
Ans C Analysis তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ (microwave) এর মাধ্যমে তাপ সৃষ্টি করে কোন কিছু সংরক্ষণ, গরম করতে microwave oven ব্যবহৃত হয়।

18. মোবাইল টাওয়ারে কোন ধরনের তড়িৎ চুম্বকীয় বিকিরণ ব্যবহৃত হয়? [JU-D, Set-K/L. 2020-21]
A. মাইক্রোওয়েভ B. রেডিও ওয়েভ C. অবলোহিত রশ্মি D. অতিবেগুনী রশ্মি
Ans A Analysis তড়িৎচুম্বকীয় বিকিরণের ব্যবহার:

তড়িৎ চুম্বকীয় বিকিরণ অঞ্চল	ব্যবহার
রেডিও ওয়েভ	বেতার তরঙ্গের সিগনাল, টেলিভিশন সিগনাল, MRI যন্ত্রের সিগনাল, জাহাজের সিগনাল
মাইক্রোওয়েভ	মোবাইল টাওয়ার, Wi-fi, মোবাইল ফোন সিগনাল, মাইক্রোওভেন
অবলোহিত	ফিজিওথেরাপি, রিমোট কন্ট্রোল, সেন্সর পালস, অপটিক্যাল ফাইবার

19. Wi-fi এ কোন ধরনের তড়িৎ চুম্বকীয় বিকিরণ ব্যবহৃত হয়? [JU-D, Set-G. 2020-21]
A. অবলোহিত রশ্মি B. রেডিও ওয়েভ
C. গামা রশ্মি D. মাইক্রোওয়েভ
Ans D Analysis Wi-fi (Wireless fidelity), মোবাইল ফোন ও মাইক্রোওভেন এ সাধারণত মাইক্রো- ওয়েভ ব্যবহৃত হয়।

20. সূর্যের সাদা আলো প্রিজমের ভিতর দিয়ে চালনা করলে কোন বর্ণালি পাওয়া যায়? [JU-D, Set-T. 2020-21]
A. আবর্তন B. রেখা C. গুচ্ছ D. নিরবচ্ছিন্ন
Ans A Analysis সূর্যের সাদা আলো প্রিজমের মধ্যে দিয়ে চালনা করলে আবর্তন বর্ণালী পাওয়া যায়। বাকী বর্ণালীগুলো বিভিন্ন রাসায়নিক পরিবর্তনের ক্ষেত্রে পরিলক্ষিত হয়।

21. নিচের কোন নিউক্লিয়াসটি NMR সক্রিয়? [JU-A, Set-E. 2020-21; RU, Set-1, Sinovac. 2020-21; MBSTU-A. 19-20; JUST. 19-20]
A. ${}^{16}_{8}O$ B. ${}^{12}_{6}C$ C. ${}^{32}_{16}S$ D. ${}^{1}_{1}H$
Ans D Analysis NMR সক্রিয় নিউক্লিয়াসে সক্রিয় ডাইপোল বিদ্যমান। ফলে নিউক্লিয়াস সুষমভাবে স্পিন করে।
NMR সক্রিয় নিউক্লিয়াসগুলো হলো: ${}^{1}_{1}H, {}^{2}_{1}H, {}^{13}_{6}C, {}^{15}_{7}N, {}^{19}_{9}F, {}^{23}_{11}Na, {}^{31}_{15}P$

22. রক্তের শ্বেত কণিকা বৃদ্ধি ও রোগ প্রতিরোধক শক্তি বৃদ্ধিতে সহায়তা করে- [JU-A, Set-A. 2019-20]
A. near IR B. middle IR C. far IR D. UV **Ans C**

23. মেডিকেল ইমেজিং এ কোন রশ্মি ব্যবহৃত হয়? [JU-A, Set-D. 2019-20]
A. IR রশ্মি B. UV রশ্মি C. রেডিও রশ্মি D. X-রশ্মি
Ans A Analysis মেডিকেল ইমেজিং, DOT পদ্ধতি, ফিজিওথেরাপী এবং রক্ত সঞ্চালন বৃদ্ধির জন্য IR রশ্মি ব্যবহার করা হয়।

24. শিখা পরীক্ষায় হলদেটে সবুজ রং দিলে লবণটিতে উপস্থিত- [JU. 2019-20; NU. 2012-2013]
A. Calcium B. Potassium C. Barium D. Sodium **Ans C**

25. ——— nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের রশ্মি পাসপোর্ট শনাক্তকরণ মেশিনের ব্যবহৃত হয়। [JU-A. 2019-20]
A. 110 - 225 B. 80 - 228 C. 380 - 365 D. 230 - 375
Ans D Analysis 230 – 375 nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যর UV রশ্মি টাকা/পাসপোর্ট শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।

26. ব্যথা উপশম ও স্নায়ুতন্ত্রের পুনর্গঠনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত রশ্মি কোনটি? [JU-D: 2019-20]
A. Near - IR B. Middle - IR
C. Far - IR D. UV - ray **Ans C**

27. দৃশ্যমান আলোর সর্বোচ্চ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের রশ্মি কোনটি? [JU-D, Set-B: 2018-19]
A. বেগুনি B. নীল C. লাল D. সবুজ
Ans C Analysis দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য: 380-780 nm সবচেয়ে বেশী লাল 780 nm এবং সবচেয়ে কম বেগুনী 380 nm

28. NMR-এর পূর্ণাঙ্গ রূপ কোনটি? [JU-D, 2017-18]
A. Nucleus Magnetic Resonance
B. Nuclear Measuring Resonance
C. Nuclear Magnetic Resonance
D. Nuclear Molecular Resonance **Ans C**

29. কোন ক্ষেত্রে IR রশ্মি ব্যবহৃত হয়? [JU-D, 2017-18]
A. শ্বেত কণিকা বৃদ্ধির চিকিৎসায় B. ক্যান্সার শনাক্তকরণে
C. হাড় জোড়া লাগাতে D. রক্তচাপ নির্ধারণে
Ans B Analysis চিকিৎসাক্ষেত্রে IR রশ্মির ব্যবহার:
১. ক্যান্সার নির্ণয়ে ২. স্ট্রোক চিকিৎসায়
৩. মস্তিষ্কের রোগ চিকিৎসায় ৪. ফিজিওথেরাপিতে।

30. হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন, শক্তি হারিয়ে যদি তৃতীয় শক্তি স্তরে ফিরে আসে তবে বর্ণালীর রেখাগুলোকে বলে- [JU. 2013-2014]
A. লাইম্যান বর্ণালী B. বামার বর্ণালী
C. প্যাশ্চেন বর্ণালী D. ফুন্ড বর্ণালী
Ans C Analysis ইলেকট্রন যেহেতু তৃতীয় শক্তিস্তরে ফিরে এসেছে তাই তৃতীয় শক্তিস্তরের বর্ণালী সিরিজের নাম প্যাশ্চেন বর্ণালী সিরিজ।

31. দীপ শিখায় স্ট্রনসিয়াম নিম্নোক্ত কোন বর্ণ উৎপন্ন করে? [JU. 2012-2013]
A. ইটের মত লাল B. টকটকে লাল
C. কাঁচা আপেলের মত সবুজ D. কোনটিই নয় **Ans B**

32. হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন, শক্তি হারিয়ে যদি চতুর্থ শক্তি স্তরে ফিরে আসে তবে বর্ণালীর রেখাগুলোকে বলে- [JU. 2011-2012]
A. ব্র্যাকেট বর্ণালী B. প্যাশ্চেন বর্ণালী
C. ফুন্ড বর্ণালী D. বামার বর্ণালী
Ans A Analysis ইলেকট্রন যেহেতু চতুর্থ শক্তিস্তরে ফিরে এসেছে তাই চতুর্থ শক্তিস্তরের বর্ণালী সিরিজের নাম ব্র্যাকেট বর্ণালী সিরিজ।

RU QUESTION

01. নিচের বিকিরণগুলির মধ্যে কোনটির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি? [RU-C, Neptune-2, Set-1. 2021-22, CU. A. Set-2. 20-21]
A. X-ray B. UV C. γ-ray D. Infrared
Ans D Analysis বিভিন্ন রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য মনে রাখার কৌশল (ছোট থেকে বড়):

মহাজগতের	গামা	রঞ্জনকে	অতি বেগুনী
মহাজাগতিক রশ্মি (CR)	গামা রশ্মি (γ)	রঞ্জন রশ্মি (X-ray)	অতি বেগুনী রশ্মি (UV)

দৃশ্যে	অবহেলিত করেছে	মাইক্রো	রেডিও টেলিভিশন
দৃশ্যমান রশ্মি (Visible)	অবলোহিত রশ্মি Infra-red (IR)	মাইক্রো ওয়েভস (Micro waves)	রেডিও টেলিভিশন রশ্মি (Radio waves)

- বাম পাশে অবস্থিত মহাজাগতিক রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে কম হওয়ায় কম্পন ও শক্তি সবচেয়ে বেশি।
- ডান পাশে অবস্থিত রেডিও ও টেলিভিশনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি হওয়ায় কম্পন ও শক্তি সবচেয়ে কম।

02. ইলেকট্রন সমূহ দ্বিতীয় শক্তিস্তরে ফিরে আসলে বর্ণালীতে যে রেখা দেখা দেয় তার নাম- [RU-Science-2,Set-3: 2018-19]
A. ফান্ড B. লাইম্যান C. প্যাশ্চেন D. বামার
Ans D Analysis n = 1 বা ১ম শক্তিস্তরে - লাইমেন সিরিজ; n = 2 বা ২য় শক্তিস্তরে-বামার সিরিজ

03. Li^{2+} আয়নের বর্ণালী কোনটির বর্ণালীর মত? [RU-Science-2,Set-3: 2018-19]
A. Ne B. Be C. He D. H
Ans D Analysis বোর পরমাণু মডেল শুধুমাত্র এক ইলেক্ট্রন বিশিষ্ট্য H-পরমাণু বা আয়ন যেমন- Li^{2+}, Be^{3+} আয়নের রেখা বর্ণালীর শুদ্ধ ব্যাখ্যা করতে সক্ষম।

04. MRI কী? [RU-Science-2,Set-3: 2018-19]
A. চৌম্বকীয় অবলোহিত প্রতিচ্ছবি B. চৌম্বকীয় অনুরণন প্রতিচ্ছবি
C. নিউক্লিয়ার চৌম্বকীয় অনুরণন D. চৌম্বকীয় রেডিও প্রতিচ্ছবি
Ans B Analysis MRI: Magnetic Resonance Imaging বা চৌম্বকীয় অনুরণন প্রতিচ্ছবি।

05. অতিবেগুনী আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের সীমা- [RU-H$_1$.2017-18]
A. 0.4nm - 0.7 nm B. 4000Å - 7000Å
C. 4 μm - 7μm D. কোনটিই নয়
Ans D Analysis UV-আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 10nm-380nm বা, 100Å-3800Å

06. উচ্চ শক্তিস্তর থেকে n = 2 শক্তিস্তরে ইলেকট্রন ফিরে আসলে হাইড্রোজেনের পারমাণবিক বর্ণালীতে যে সিরিজ পাওয়া যায় তার নাম- [RU-H.2016-17;BSMRSTU-A. 16-17]
A. লাইমেন B. বামার C. প্যাশ্চেন D. ব্রাকেট
Ans B Analysis ইলেকট্রন সমূহ যদি শক্তি বিকিরণ করে ১ম শক্তিস্তরে আসে তখন লাইমেন সিরিজের সৃষ্টি হয়। যখন ২য় শক্তিস্তরে আসে তখন বামার সিরিজের সৃষ্টি হয়।

07. Na এর শিখা পরীক্ষায় কত তরঙ্গদৈর্ঘ্যের বর্ণালী সৃষ্টি হয়? [RU-2016-17]
A. 690nm B. 590 nm
C. 560 nm D. 366 nm **Ans B**

08. ইলেকট্রন 2p থেকে 3s শক্তিস্তরে স্থানান্তরের ফলে আলোক রশ্মি হিসাবে শক্তি- [RU. 2012-13]
A. বিকিরিত হয় B. শোষিত বা বিকিরিত হয় না
C. নতুন ধরনের পরমাণু সৃষ্টি হয় D. শোষিত হয়
Ans D Analysis ইলেকট্রন নিচের স্তর (2p) থেকে উপরের (3s) স্তরে গেলে আলোকরশ্মি শোষিত হয়।

09. অতিবেগুনী ও অবলোহিত আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য যথাক্রমে- [RU.2008-2009]
A. <4000Å ও >7000 Å B. 2.2 × 106 Å
C. 500 Å ও >650 Å D. কোনটিই নয় **Ans A**

CU QUESTION

01. নিচের কোনটি শিখা পরীক্ষায় কোন বর্ণ প্রদান করে না? [CU-A. Set-01, 2020-21, JnU-Ka. 2016-17]
A. K^+ B. Ca^{2+} C. Cu^{2+} D. Mg^{2+}
Ans D Analysis Be ও Mg পরমাণুগুলো তুলনামুলক ভাবে ক্ষুদ্র হওয়ায় তাদের নিউক্লিয়াস দ্বারা ইলেকট্রন দৃঢ়ভাবে আকৃষ্ট থাকে। তাই শিক্ষা পরীক্ষায় উক্ত পরমাণু আয়নের (Be^{2+},Mg^{2+}) ইলেকট্রন উচ্চতর শক্তিস্তরে উন্নীত হয় না ফলে তার শিখা পরীক্ষার বর্ণ প্রদর্শন করে না।

02. দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য- [CU-A, Set-1. 20-21; DU-Tech. 19-20, AFMC. 20-21, SUST. 07-08, RU. 08-09]
A. 200-380nm B. 180-700nm
C. 380-700nm D. 289-680nm **Ans C**

03. মস্তিস্কের টিউমার শনাক্তকরণের সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়- [CU-A, Set-1. 20-21]
A. IR B. NMR C. MRI D. NR
Ans C Analysis মস্তিস্কের টিউমার শনাক্তকরণে সর্বাধিক ব্যবহৃত প্রযুক্তি হলো MRI (Magnetic Resonance Imaging)।

04. শিখা পরীক্ষায় নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? [CU-A, Set-3. 20-21]
A. Cu তার B. Fe তার
C. Pt তার D. W তার
Ans C Analysis শিখা পরীক্ষায় নাইক্রোম (Ni + Cr) ও Pt তার ব্যবহার করা হয়, কারণ এগুলো উচ্চ গলনাঙ্ক বিশিষ্ট ও রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়।

05. কোন বর্ণের আলোকরশ্মির ফোটনের শক্তি সর্বাধিক? [CU-A, Set-4. 20-21]
A. Violet B. Blue
C. Yellow D. Red
Ans A Analysis প্লাঙ্কের সুত্রানুসারে, $E \propto \upsilon$ বা $E = h\upsilon$
বা, $E = \frac{hc}{\lambda}$ অর্থাৎ $E \propto \frac{1}{\lambda}$ যেখানে, E = ফোটনের শক্তি, υ = কম্পাঙ্ক, C = ফোটনের বেগ, λ = তরঙ্গদৈর্ঘ্য। অর্থাৎ যে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য যত কম এর শক্তি তত বেশি।
অপশনে আলোকের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের ক্রম Violet < Blue < Yellow < Red
∴ শক্তির ক্রম Violet > Blue > Yellow > Red

06. শিখা পরিক্ষায় ব্যবহৃত হয় কোন এসিড? [CU-A, Set-4. 20-21,19-20]
A. HCl B. HNO_3
C. H_2SO_4 D. CH_3COOH
Ans A Analysis শিখা পরীক্ষায় HCl ব্যবহৃত হয় কারণ HCl এর ক্লোরাইড (Cl^-) আয়ন উদ্বায়ী হওয়ায় শিখা পরীক্ষায় শুধু ধাতব আয়নের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বর্ণ প্রদর্শিত হয়। এজন্য HCl বেশি ব্যবহৃত হয়।

07. $SrCO_3$ শিখা পরীক্ষায় কী রঙ দেখায়? [CU-A.2019-20]
A. সূর্যাস্তের মতো লাল B. বেগুনি
C. সবুজ D. নীল **Ans A**

08. হাইড্রোজেনের পরমাণু বর্ণালীতে কোন সিরিজের লাইন দেখা যায় না? [CU-A.2017-18]
A. থমসন সিরিজ B. প্যাশ্চেন সিরিজ
C. ব্রাকেট সিরিজ D. ফুন্ড সিরিজ
Ans A Analysis H পরমাণুর বর্ণালীতে লাইম্যান, বামার, প্যাশ্চেন, ব্র্যাকেট, ফুন্ড ও হামফ্রিস সিরিজ দেখা যায়।

09. লবণে বিদ্যমান ধাতব-আয়ন শনাক্তকরণে অগ্নি-শিখা পরীক্ষায় ঘন HCl ব্যবহারের কারণ কি? [CU-G. 2016-17]
A. ধাতুকে সহজে দ্রবণে পরিণত করা
B. অম্লীয় মাধ্যমে শিখা পরীক্ষার ফলাফল ভালো হয়
C. ধাতব আয়নের ক্লোরাইড লবণে পরিণত করা
D. অন্য এসিড অপেক্ষা HCl সস্তা
Ans C Analysis ক্ষার ধাতু ও মৃৎক্ষার ধাতুর যৌগকে গাঢ় HCl এ সিক্ত করে বুনসেন দ্বীপ শিখায় উত্তপ্ত করলে ধাতব যৌগটি উদ্বায়ী ধাতব ক্লোরাইডে পরিণত হয়।

10. রোগ নির্ণয়ে MRI পরীক্ষার মূলনীতির সাথে নিচের কোন বর্ণালিমিতিটি সাদৃশ্যপূর্ণ? [CU. 2015-16]
A. এন. এম. আর B. ই.এস. আর C. ইলেকট্রনীয়
D. আবর্তনীয় E. রমন
Ans A Analysis মানব দেহের কতিপয় রোগ নির্ণয়ে 'চুম্বকীয় অণুরণন প্রতিচ্ছবি' (Magnetic Resonance Imaging বা MRI) বা একটি বহুল ব্যবহৃত পদ্ধতি। এটি জৈব রসায়নের সর্বাধিক জনপ্রিয় পদ্ধতি। এটি নিউক্লিয়ার চুম্বক অণুরণন (Nuclear Magnetic Resonance, NMR) প্রক্রিয়ার নীতির উপর প্রতিষ্ঠিত। MRI মেশিনে হাড় বাদে সকল নরম টিস্যুর চিত্র ধারণ করা হয়।

DU AFFILIATED COLLEGE QUESTION

01. হাইড্রোজেন বর্ণালীর কোন সিরিজটি UV অঞ্চলে পড়ে? [DU Tech: 2022-23]
A. লাইমেন B. বামার
C. প্যাশ্চেন D. ব্র্যাকেট
Ans A Analysis পারমাণবিক বর্ণালী (H-বর্ণালী)ঃ

H-বর্ণালীসিরিজ	টেকনিক	প্রধান বর্ণালী অঞ্চল
লাইম্যান	লাইলি	UV (অতি-বেগুনী)
বামার	বলল	Visible (দৃশ্যমান)
প্যাশ্চেন	প্রেম	Near Infra-red (নিকট অবলোহিত)
ব্র্যাকেট	বোকামির	Infra-red (অবলোহিত)
ফুন্ড	ফসলে	Far Infra-red (অতিঅবলোহিত)
হামফ্রিশ	হয়	Far Infra-red অতিঅবলোহিত)

02. নিচের কোন তড়িৎচুম্বকীয় বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি? [DU 7 Clg-A: 2022-23;DU. Tech. 21-22]
A. অতিবেগুণী রশ্মি B. অবলোহিত রশ্মি
C. এক্স-রশ্মি D. রেডিও তরঙ্গ
Ans D Analysis RU: 01 নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দ্রষ্টব্য।

03. শিখা পরীক্ষায় ইটের মত লাল বর্ণ প্রদর্শন করলে লবণটিতে উপস্থিত- [DU 7 Clg-A: 2022-23;DU Tech. 21-22,19-20;JU. 19-20;BMSRTU. 16-17;DU. 95-96]
A. ক্যালসিয়াম B. পটাসিয়াম
C. কপার D. সোডিয়াম
Ans A Analysis শিখা পরীক্ষা:

ধাতু/ধাতব আয়ন	বর্ণ
Na/Na^+	সোনালী হলুদ
K/K^+	বেগুনী
Ca/Ca^{2+}	ইটের ন্যায় লাল
Cu/Cu^{2+}	সবুজাভ নীল

04. গামা রশ্মির ক্ষেত্রে কোন উক্তিটি সঠিক? [DU. 7-Clg-A: 2020-21]
A. ধনাত্মক আধানযুক্ত পাত দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয়
B. ঋণাত্মক আধানযুক্ত পাত দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয়
C. বাহ্যিক ক্ষেত্র দ্বারা প্রভাবিত হয় না
D. এটি ইলেকট্রন
Ans C Analysis গামা রশ্মি মূলত তড়িৎচৌম্বকীয় বিকিরণ। এটি ভরহীন আধানবিহীন এবং বাহ্যিক কোন ক্ষেত্র(চৌম্বক, তড়িৎ, রাসায়নিক) দ্বারা প্রভাবিত হয় না।

GST QUESTION (GENERAL)

01. MRI প্রযুক্তিতে কোন বর্ণালীমিতিক পদ্ধতি প্রয়োগ করা হয়? [GST, Set-4: 2022-2
A. UV B. IR C. Raman D. NMR
Ans D Analysis MRI সম্পর্কিত তথ্যাবলি:
- NMR পরমাণুর নিউক্লিয়াসের বিজোড় সংখ্যক প্রোটনের বা নিউট্রনের (^1H, ^{13}C, ^{19}F, ^{31}P) চুম্বকীয় অনুরণন বা ম্যাগনেটিক রেজোন্যান্সের ওপর ভিত্তি করে MRI পদ্ধতি প্রতিষ্ঠিত।
- পানির অণুর H পরমাণু (^1H) হলো বিজোড় প্রোটনযুক্ত MRI সৃষ্টিকারী NMR পরমাণু। প্রতিটি H পরমাণুর প্রোটনের স্পিনের $+\frac{1}{2}$ অথবা $-\frac{1}{2}$ মান থাকে।

02. হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালীর প্যাশ্চেন সিরিজের জন্য কোনটি সঠিক? [GST-A. 2020-21]
A. $n_1 = 1, n_2 = 2,3, \ldots$ B. $n_1 = 2, n_2 = 3,4$
C. $n_1 = 3, n_2 = 4,5, \ldots$ D. $n_1 = 3, n_2 = 1,2, \ldots$
Ans C Analysis হাইড্রোজেনের পারমাণবিক বর্ণালির সিরিজঃ

লাইমেন সিরিজ	$n_1 = 1$	$n_2 = 2,3,4,5....\alpha$
বামার সিরিজ	$n_1 = 2$	$n_2 = 3,4,5,6....\alpha$
প্যাশ্চেন সিরিজ	$n_1 = 3$	$n_2 = 4,5,6,7....\alpha$
ব্রাকেট সিরিজ	$n_1 = 4$	$n_2 = 5,6,7,8....\alpha$
ফুন্ড সিরিজ	$n_1 = 5$	$n_2 = 6,7,8,9....\alpha$
হামফ্রিস সিরিজ	$n_1 = 6$	$n_2 = 7,8,9....\alpha$

03. অতিবেগুনী রশ্মির কোন তরঙ্গ ব্যাপ্তি (ন্যানোমিটার) ড্রাগ সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়? [KU. 2019-20; BU. 2015-16]
A. 200-400 B. 230-380
C. 270-360 D. 300-320
Ans A

04. ফ্লোরেসেন্ট লাইট বাল্বে নীল বর্ণ বিকিরণের জন্য ব্যবহৃত হয়- [IU-F,Set-B:2018-19]
A. $Y_2O_3 : Eu^{3+}$ B. $CeMgA_{11}O_{19} : Tb^{3+}$
C. $BaMgAl_{10}O_{17} : Eu^{3+}$ D. $Y_2O_3 : Tb^{3+}$
Ans C Analysis বিভিন্ন ফসফোর এর বিকিরনের বর্ণ

ফসফোর	বর্ণ
$Y_2O_3: Eu^{3+}$	লাল
$CeMgAl_{11}O_{19}:Tb^{3+}$	সবুজ
$BaMgAl_{10}O_{17}: Eu^{3+}$	নীল

05. শিখা পরীক্ষায় নীলাভ সবুজ শিখা দেয়- [IU-F. 2018-19; DU-7Clg. 2018-20]
A. কপার B. ক্যালসিয়াম
C. সোডিয়াম D. পটাসিয়াম
Ans A

06. বেগুণী রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? [JnU-A.2017-18]
A. 570-590 nm B. 450-500nm
C. 500-570nm D. 400-450nm
Ans D

07. জাল পাসপোর্ট শনাক্তকরণে কোন রশ্মি ব্যবহৃত হয়? [KU-জী:অ: 2016-17; RU. 2015-16; PUST. 2016-17; BSMRSTU. 2017-18;AFMC. 20-21;DAT. 19-20;KU. 18-19]
A. UV B. X-ray C. Gamma D. Infrared
Ans A Analysis জালটাকা/ পাসপোর্ট শনাক্তকরণে → UV
চিকিৎসাক্ষেত্রে → IR, X-ray

08. হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন ৪র্থ, ৫ম, ৬ষ্ঠ, ৭ম শক্তিস্তর হতে তৃতীয় শক্তিস্তরে স্থানান্তরের ফলে কোন সিরিজ এর রেখা বর্ণালী পাওয়া যায়? [KU-জী:অ: 2016-17]
A. বামার B. প্যাশ্চেন C. ব্রাকেট D. লাইমেন
Ans B Analysis $n_2 = 4,5.6, 7, 8 \ldots\ldots n_1 = 3$ তখন প্যাশ্চেন সিরিজ।

09. নিচের কোন ধাতুটি দীপ শিখায় টকটকে লাল বর্ণ সৃষ্টি করে? [KU. 2015-16]
A. ক্যালসিয়াম B. স্ট্রন্সিয়াম
C. সোডিয়াম D. পটাসিয়াম
Ans B

10. শিখা পরীক্ষার মাধ্যমে বিভিন্ন ধাতব মৌল শনাক্ত করতে যে এসিডে প্লাটিনাম তার ভিজিয়ে নেয়া হয়- [JnU. 2015-16]

A. HNO_3 B. H_2SO_4 C. HCl D. CH_3COOH

Ans C Analysis s-ব্লক ধাতুর ক্লোরাইড লবণ সমূহ বুনসেন দীপ শিখায় উদ্বায়ী এবং অনুজ্জ্বল বর্ণহীন শিখায় বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যমূলক বর্ণ সৃষ্টি করে। তাই পরীক্ষাগারে ক্ষার ও মৃৎক্ষার ধাতুর যৌগকে গাঢ় HCl -এ সিক্ত করে বুনসেন দীপ শিখায় উত্তপ্ত করলে যৌগটি উদ্বায়ী ধাতব ক্লোরাইডে পরিণত হয়।

11. একটি মৌলের কোন বৈশিষ্ট্যকে 'আঙ্গুল ছাপ' হিসাবে ধরা হয়? [KU 2014-15]

A. Atomic spectrum B. Magnetic resonance
C. Color D. Chemical reaction

Ans A Analysis একটি মৌলের পারমাণবিক বর্ণালি (Atomic spectrum) বৈশিষ্ট্যকে 'আঙ্গুল ছাপ' হিসাবে ধরা হয়।

12. পরমাণুর যে ধর্মের উপর NMR নির্ভর করে- [IU. 2014-15; NSTU-A 2019-20]

A. চৌম্বক B. বৈদ্যুতিক
C. রাসায়নিক D. তেজস্ক্রীয়

Ans A Analysis পরমাণুর চৌম্বক ধর্মের উপর NMR নির্ভর করে।

13. শিখা পরীক্ষায় (Flame test) কপার কোন রঙ (Color) দেয়? [JnU: 2013-14; JU. 2018-19]

A. Green B. Violet
C. Crimson D. Magenta **Ans B**

14. দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের ব্যাপ্তি (range)- [KU. 2012-13, RU.2007-08,JnU.2014-15]

A. 400 - 700 nm B. 400 - 7000 nm
C. 20 - 40 nm D. 200 - 400 nm **Ans A**

15. নিম্নের কোন লবণটি শিখা পরীক্ষায় বেগুণী রং দেখাবে? [JnU. 2009-2010;RU.08-09]

A. NaCl B. KCl
C. $SrCl_2$ D. $Ba(NO_3)_2$ **Ans B**

16. মাইক্রোওয়েভ ফ্রিকোয়েন্সি কোন ধরণের গতিকে উত্তেজিত করে? [JnU. 08-09]

A. স্থানান্তকরণ গতি B. ঘূর্ণন গতি
C. কম্পন গতি
D. ইলেকট্রনের স্পিনকে উল্টাইয়া দেওয়া **Ans A**

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. শিখা পরীক্ষায় নিচের কোন আয়নটি বেগুনী বর্ণ দেখায়? [JUST-C 2019-20; MBSTU-C,Set-2:2018-19]

A. Na^+ B. K^+ C. Ca^{2+} D. Cu^{2+}

Ans B Analysis • $Na^+ \rightarrow$ সোনালী হলুদ • $K^+ \rightarrow$ বেগুনী
• $Ca^{2+} \rightarrow$ ইটের ন্যায় লাল
• $Cu^{2+} \rightarrow$ নীলাভ সবুজ

02. খালি চোখে পটাশিয়াম আয়নের বৈশিষ্ট্যমূলক শিখা বর্ণ কোনটি? [JUST 2019-20; KU- 2016-17]

A. উজ্জ্বল হলুদ B. নীলাভ সবুজ
C. হালকা বেগুনি D. গোলাপী লাল **Ans C**

03. নিচের কোন Spectroscopic উপায়ে জৈব পদার্থের কার্যকরী মূলক নিরূপণ উৎকৃষ্ট? [NSTU-C. 2019-20]

A. IR B. Raman C. UV D. X-Ray

Ans A Analysis জৈব যৌগের কার্যকরীমূলক শনাক্তকরণে Middle IR রশ্মি ব্যবহৃত হয়।

04. রঞ্জন রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? [BSMRSTU:2018-19]

A. <0.00005nm B. 0.005-0.10nm
C. 0.1-10nm D. 10-380nm

Ans C Analysis • < 0.00005 nm $\rightarrow$ মহাজাগতিক রশ্মি
• 0.005-0.1nm $\rightarrow$ গামা রশ্মি
• 0.1 - 10 nm $\rightarrow$ রঞ্জন রশ্মি
• 10 - 380nm $\rightarrow$ অতিবেগুনি

05. একটি বিকিরিত রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 530nm হলে এর বর্ণালী কি রঙের হবে? [JUST-A: 2018-19]

A. লাল B. আসমানী
C. হলুদ D. সবুজ

Ans D Analysis আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য:

বেগুনী	380-424nm	হলুদ	575-590nm
নীল	424-450nm	কমলা	590-647nm
আসমানী	450-500nm	লাল	647-760nm
সবুজ	500-575nm		

06. হাইড্রোজেন বর্ণালী হচ্ছে- [JUST 2017-18,HSTU-B 2017-18]

A. বিকিরণ বর্ণালী B. শোষণ বর্ণালী
C. কম্পন বর্ণালী D. নিউক্লিও চৌম্বক অনুরণন বর্ণালী

Ans A Analysis হাইড্রোজেন বর্ণালী হচ্ছে বিকিরণ বর্ণালী। কারণ, এখানে বিভিন্ন উচ্চ শক্তিস্তর থেকে ইলেকট্রন নিম্নশক্তিস্তরে এসে শক্তি বিকিরণ করে।

জেনে রাখা ভাল: বামার হাইড্রোজেন বর্ণালীতে চারটি রেখার সন্ধান পান।

07. কত দৈর্ঘ্যের তরঙ্গ ফিজিওথেরাপীতে ব্যবহৃত হয়? [BSMRSTU-A 17-18]

A. 750 - 1400nm B. 8000 - 12000 nm
C. 3000 - 8000nm D. 1400nm **Ans B**

08. জাল টাকা শনাক্ত করার জন্য কত তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের UV রশ্মি ব্যবহৃত হয়? [HSTU-A 2017-18]

A. 200-225nm B. 300-350nm
C. 230-375nm D. 500nm

Ans C Analysis জাল টাকা শনাক্তকরণে 230nm - 375nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের UV রশ্মি ব্যবহার করা হয়।

09. ক্রেডিট কার্ড জালিয়াতি রোধ করার জন্য কোন উপাদানযুক্ত বিশেষ কালি নিরাপত্তা চিহ্ন হিসেবে ব্যবহার করা হয়? [HSTU-A 2016-17]

A. UV ফ্লোরোসেন্স B. ফ্লোরোসেন্স কলকের
C. ফ্লোরোসেন্স D. UV কলকের **Ans A**

10. একটি প্লাটিনাম তার ঘন HCl এ ভিজিয়ে পরীক্ষণীয় লবণের একটি দানা তাতে লাগিয়ে বুনসেন দীপের জারণ শিখায় ধরলে দীপশিখার বর্ণ কালি ইটের মত লাল ও ব্লু গ্লাস দিয়ে দেখলে সবুজ বর্ণ দেখা যায়। এই দীপশিখার বর্ণটি কোনটির মৌলিক বৈশিষ্ট্য- [SUST-A 2016-17]

A. Na B. K C. Ca
D. Cu E.Cl **Ans C**

11. জীবাণুনাশক কাজে কোন তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করা হয়? [BSMRSTU. A 2016-17]

A. 30 nm - 200 nm B. 240 nm - 280 nm
C. 200 nm - 400 nm D. 270 nm - 360 nm **Ans B**

12. IR যন্ত্র ব্যবহৃত হয় কোন মাইক্রো পদ্ধতিতে? [BSMRSTU -C. 2016-17]

A. ক্রোমাটোগ্রাফি B. থার্মো অ্যানালাইসিস
C. স্পেকট্রোমেট্রি D. শোষণ বর্ণালী **Ans C**

13. নিম্নের কোন সিরিজটি হাইড্রোজেনের পারমাণবিক বর্ণালিতে পাওয়া যায় না? [NSTU-A 2010-11]

A. লাইমেন (Lymen) সিরিজ B. রিডবার্গ (Rydberg) সিরিজ
C. ফুন্ডস (Fund) সিরিজ
D. বামার (Balmer) সিরিজ **Ans B**

ENGINEERING QUESTION

01. IR সক্রিয় হওয়ার জন্য একটি অণুতে কি থাকতে হবে? [KUET-2016-17]

A. আয়নিক বন্ধন B. উচ্চ ল্যাটিস শক্তি
C. ডাইপোল মোমেন্ট D. কাইরাল কার্বন E. সমানুতা

Ans C Analysis IR সক্রিয় হওয়ার শর্ত হলো অণুতে স্থায়ী ডাইপোল মোমেন্ট থাকবে।

CamScanner

MADAN MALE QUESTION

01. কারোসি তোটে সিকিউরিটির উপায় হিসাবে কোন বিশেষ প্রলাক্ষিক সম্পর্ক ব্যবহৃত হয়? [MAT: 2021 21]

A. পোরিমার সংযোগ | B. বিশেষ আকারভিত্তিক
C. ফলাফল | D. বিশেষ সংযোগ

[Ans. B] Analysis: বিশেষ রেশম আইনে আলো কারসি তোটে বা কাগজের টাকার ও পাসপোর্টের আলো করার প্রক্রিয়াকরণে 'বিশেষ সূতা' (security thread) ও UV রশ্মি সনাক্তকারী অদৃশ্য বিশেষ ফলাফল কালি বা UV fluorescent ink ব্যবহৃত হয়।

02. অক্ষি চুম্বকীয় রিজিওন অক্ষল রেজনেন্স নিম্নে কোনটির সবচেয়ে বেশী? [MAT: 2021 21]

A. অক্সিজেনী রশ্মি অক্ষল | B. রেডিও ব্যবহল অক্ষল
C. দৃশ্যমান অক্ষল | D. অবলোহিত অক্ষল

[Ans. B] Analysis:

Cosmic ray	γ ray	x ray	UV	Visible	IR	Micro wave	Radio wave
↓		[হস্ত দিয়ে ধরতে হয়]					↓
• হস্ত দিয়ে ধরতে হয়।							• হস্ত দিয়ে ধরতে হবে।
• শক্তি সবচেয়ে বেশি।							• শক্তি সবচেয়ে কম।

03. এম আর আই (MRI) এর অর্থ কী? [AFSAT: 2021 22; MAT: 19 16; BH: 14 18]

A. Molecular Resonance Imaging
B. Magnetic Radiation Imaging
C. Modern Radiation Imaging
D. Magnetic Resonance Imaging

[Ans. D] Analysis: MRI = Magnetic Resonance Imaging.

04. নিম্নের কোনটি অক্সিহৈষকীয় তরঙ্গ নয়? [AFSAT: 2021 22]

A. রিটা রশ্মি | B. এক্স রশ্মি
C. দৃশ্যমান আলোক রশ্মি | D. গামা রশ্মি

[Ans. A] Analysis: β রশ্মি অক্সি হৈষকীয় তরঙ্গ নয়।
- এক্স রশ্মি: এটি অক্সিহৈষকীয় তরঙ্গ।
- দৃশ্যমান আলোক রশ্মি: এটি অক্সিহৈষকীয় তরঙ্গ।
- গামা রশ্মি: এটি অক্সিহৈষকীয় তরঙ্গ।

05. অক্সি চুম্বকীয় বর্ণালীতে নিম্নের কোনটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি? [MAT: 2020 21; AFSAT: 2020 21; BSMRSTU: B. 16 17, 17 18]

A. Infrared ray | B. TV waves
C. X-ray | D. UV ray

[Ans. B] Analysis: [MRI; 01 নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা দ্রষ্টব্য]

06. নিম্নের কোনটি 'Flame test' এ 'Golden yellow' লক্ষ্যমান হয়? [MAT: 2019 20]

A. Cu | B. K
C. Na | D. Ca

[Ans. C] Analysis: বিভিন্ন ধাতব যৌগের শিখা পরীক্ষায় সৃষ্টি বর্ণ:

ধাতব যৌগ	আলি চোখে	কোবাল্ট ব্লু গ্লাসে
Cu	নীলাভ সবুজ	বিশেষ বর্ণ নেই
K	হালকা বেগুনি	গোলাপি লাল
Na	সোনালি হলুদ	বিশেষ বর্ণ নেই
Ca	ইটের মতো লাল	হালকা সবুজ

07. নিম্নের কোনটি মস্তিষ্কের টিউমার শনাক্তকরণে সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়? [MAT: 2019 20]

A. UV | B. Radio wave
C. IR | D. MRI

[Ans. D] Analysis: মানবদেহের বিভিন্ন ধরনের টিস্যুর অস্বাভাবিক বৃদ্ধিজনিত টিউমার, আঘাতজনিত অভ্যন্তরীণ রক্তক্ষরণ, রক্তনালিকা সংক্রান্ত রোগ ও জীবাণু সংক্রমণজনিত সমস্যার ক্ষেত্রে MRI ব্যবহৃত হয়। মস্তিষ্কের টিউমার নির্ণয়ে MRI সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়। এছাড়া মস্তিষ্কের আঘাত, হাইড্রোসেফালাস রোগ নির্ণয়ে এর ব্যবহার রয়েছে।

08. Fat-এ কোন রশ্মি নিম্নের কোন তরঙ্গ শোষণ করে? [BUET: 2016 17]

A. বিটা কণিকা
B. গামা ফোটন
C. মৃদু তাপের অবলোহিত বিকিরণ
D. আলো ফোটন বিকিরণ

[Ans. C] Analysis: Fat-এ IR রশ্মি মৃদু তাপ হিসেবে শোষিত হয়ে কম্পন সৃষ্টি করে। অবলোহিত বিকিরণ হিসেবে বাহিত হয়; অন্যান্য তাপ বিকিরণ ও কণা বিকিরণের তুলনায় এটি মৃদুতাপ। Fat-এ IR বাহিত হয়।

09. Bromine-এর আয়নে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? [BUET: 2015 16]

A. 0.78μm - 1000μm | B. 380μm - 780nm
C. 0.1μm - 0.4μm | D. 1000μm - 380nm

[Ans. A] Analysis: Bromine-এর আয়নে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 0.78μm - 1000μm। IR রশ্মি যা আয়নগুলোর রশ্মি দৈর্ঘ্য নির্দেশ করে:

তরঙ্গ/আয়নের নাম	তরঙ্গদৈর্ঘ্য (λ)
Near IR	0.78μm - 2.5μm
Middle IR	2.5μm - 25μm
Far IR	25μm - 1000μm

THE BOARD QUESTION

01. কোন রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য সর্বাধিক? [Dhaka 2022]

A. UV | B. X-ray
C. MW | D. IR [Ans. C]

02. চিকিৎসা বিজ্ঞানে চিকিৎসকগণকে কোনটি ব্যবহার করতে হয়? [Dhaka 2022]

A. X-ray | B. IR
C. MRI | D. UV [Ans. C]

03. কোনটি দৃশ্যমান বর্ণালী? [Dhaka 2022]

A. আন্তঃমান বিকিরণ | B. সাধারণ বিকিরণ
C. প্রাথমিক বিকিরণ | D. প্রাথমিক বিকিরণ [Ans. C]

04. আল্ট্রা পানসোর্ট শনাক্তকরণে কোনটি ব্যবহার করা হয়? [Dhaka, B. Uni. 2022, 2nd & 3rd Unit]

A. γ রশ্মি | B. X রশ্মি
C. IR রশ্মি | D. UV রশ্মি [Ans. D]

05. আল্ট্রা টাকা শনাক্তকরণে ব্যবহৃত আলোকের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? [Dhaka 2022]

A. 10-380 nm | B. 230-375 nm
C. 10-230 nm | D. 380-570 nm [Ans. B]

06. বর্ণালি বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে কোন বিকিরণ ব্যবহৃত হয়? [Dhaka 2022]

A. রাডার | B. লেজার
C. বাজার | D. ফোকাস [Ans. B]

07. Wi-Fi যে কোন অঞ্চলের অক্সি চুম্বকীয় বিকিরণ ব্যবহৃত হয়? [Dhaka 2022]

A. মাইক্রো তরঙ্গ | B. রেডিও তরঙ্গ
C. অবলোহিত | D. অতিবেগুনি [Ans. A]

08. কোন মডেল নিম্নের কোন যৌগ বা আয়নের বর্ণালি ব্যাখ্যা করতে পারে? [Dhaka 2022]

A. He | B. H
C. H⁺ | D. He⁺ [Ans. D]

09. আলোক রশ্মি ..... [খালি টাকা] ..... বিকিরিত রশ্মি বিকিরিত রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য কোনটি? [Dhaka 2022]

A. 10-380nm | B. 380-780nm
C. 780-10⁶nm | D. 10⁶-10⁹nm [Ans. B]

10. IR রশ্মি- [Dhaka 2022, B. Uni. 2022]

A. যৌগের কাঠামো জ্ঞান করে। | B. ফলাফলের কার্যকারিতা জ্ঞান করে
C. সমসী ও শিরা সনাক্ত করে | D. রক্ত ও লক্ষণাদি জ্ঞান করে। [Ans. A]

11. ব্রাকেট সিরিজ কোন অঞ্চলের পারমাণবিক বর্ণালি সৃষ্টি করে? [Dhaka, 2022]

A. অতিবেগুনি | B. অবলোহিত
C. মাইক্রোতরঙ্গ | D. দৃশ্যমান [Ans. B]

12. হাইড্রোজেন পরমাণুর বর্ণালীর কোন সিরিজটি অতিবেগুনি অঞ্চলে রেখা দেখায়? [দি.বো. ২০২৩]
A. বামার B. প্যাশেন C. ব্রাকেট D. লাইমেন Ans D

13. কোন বিকিরিত রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি? [রা.বো. ২০২৩]
A. মহাজাগতিক রশ্মি B. X-ray
C. UV-রশ্মি D. Visible ray Ans D

14. অসীম দূরত্বের শক্তিস্তর হতে একটি ইলেকট্রন চতুর্থ শক্তিস্তরে স্থানান্তরিত হলে বিকিরিত রশ্মিটি কোন সিরিজভুক্ত? [রা.বো. ২০২৩]
A. লাইমেন B. বামার C. ফুন্ড D. ব্রাকেট Ans D

15. কোন শক্তিস্তরে ইলেকট্রন স্থানান্তরের জন্য হাইড্রোজেনের UV বর্ণালীরেখা পাওয়া যায়? [চা.বো. ২০২৩]
A. $7 \rightarrow 1$ B. $6 \rightarrow 3$ C. $5 \rightarrow 2$ D. $4 \rightarrow 3$ Ans A

16. লাইমেন বর্ণালী সিরিজ তড়িৎ চুম্বকীয় বিকিরণের কোন অঞ্চলে ঘটে? [চা.বো. ২০২২]
A. UV B. IR
C. X-ray D. Visible Ray Ans A

17. কোন বর্ণের আলোর শক্তি বেশি? [দি.বো. ২০২২]
A. লাল B. কমলা C. বেগুনি D. নীল Ans C

18. ব্রাকেট সিরিজের ক্ষেত্রে n_2 এর মান কত? [চ.বো. ২০২২]
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5 Ans C

19. ক্যান্সার আক্রান্ত কোষ শনাক্তকরণ পরীক্ষায় কোন রশ্মি ব্যবহার করা হয়? [সি.বো. ২০২২]
A. UV B. X-ray C. IR D. MW Ans C

20. টাকা দ্বারা শোষিত UV রশ্মি কোন রশ্মি হিসাবে বিকিরিত হয়? [ব.বো. ২০২২]
A. UV-রশ্মি B. IR-রশ্মি
C. γ-রশ্মি D. Visible-রশ্মি Ans D

21. নিচের কোন নিউক্লিয়াসটি NMR সক্রিয়? [কু.বো.২০১৭]
A. ${}^{16}_{8}O$ B. ${}^{12}_{6}C$ C. ${}^{32}_{16}S$ D. ${}^{1}_{1}H$ Ans D

22. শিখা পরীক্ষায় কোন আয়নের বর্ণ কোবাল্ট কাঁচের মধ্য দিয়ে হালকা সবুজ দেখায়? [সি.বো. ২০১৭]
A. Cu^{2+} B. Fe^{2+}
C. Zn^{2+} D. Ca^{2+} Ans D

23. শিখা পরীক্ষায় নিচের কোন আয়নটি বেগুনি বর্ণ দেখায়? [ব.বো.; কু.বো. ২০১৭]
A. Na^+ B. K^+
C. Ca^{2+} D. Cu^{2+} Ans B

24. কোবাল্ট কাঁচের মধ্য দিয়ে ক্রিমসন লাল দেখায়– [ব.বো. ২০১৬]
A. Na^+ B. K^+
C. Ca^{2+} D. Cu^{2+} Ans B

25. তরঙ্গ সংখ্যা ($\bar{\upsilon}$) কোন রশ্মির ক্ষেত্রে বেশি হয়? [ব.বো.২০১৬]
A. UV B. IR
C. red-ray D. X-ray Ans D

26. কোন আলোক রশ্মির ফ্রিকুয়েন্সি বেশি হবে? [ব.বো.২০১৫]
A. X-ray B. UV ray
C. IR D. Radio waves Ans A

PART-03: বিশ্লেষণী রসায়ন

CONCEPT 08 **দ্রাব্যতা, দ্রাব্যতার গুণফল (দ্রাব্যতা গুণাঙ্ক) ও দ্রাব্যতা নীতি**

ITEM-01 **দ্রাব্যতা (Solubility):** আয়নিক যৌগ পানিতে দ্রবীভূত হয়। কোন যৌগের দ্রবণীয়তা কেমন হবে তা নির্ভর করে যৌগের প্রকৃতির উপর। আর এই কারণে পানিতে বিভিন্ন আয়নিক যৌগের দ্রবণীয়তা তুলনা করার জন্য দ্রাব্যতা পদ ব্যবহার করা হয়। দ্রাব্যতাকে "S" দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

দ্রাব্যতার সনাতন সংজ্ঞা : নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 100 গ্রাম দ্রাবককে সম্পৃক্ত দ্রবণে পরিণত করতে কোন দ্রবের যত গ্রাম দ্রবীভূত করতে হয় দ্রবের সে ভর প্রকাশক সংখ্যাই দ্রাব্যতা। যেমন 27°C উষ্ণতায় 100 g পানিতে সম্পৃক্ত দ্রবণ প্রস্তুত করতে 36 g NaCl প্রয়োজন হয়। সুতরাং এক্ষেত্রে NaCl এর দ্রাব্যতা 36। দ্রাব্যতার একক নেই। দ্রাব্যতা, $S = \frac{100 \times m}{(M - m)}$

দ্রাব্যতার আধুনিক সংজ্ঞা: নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট পরিমান কোন তরলে যে পরিমান কঠিন দ্রব দ্রবীভূত হয়ে সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরি করে, দ্রবের সে পরিমানকে ঐ দ্রবের দ্রাব্যতা বলে। বিভিন্ন পদ্ধতিতে দ্রাব্যতা প্রকাশ করা হয়।

i) g/L ii) mol/L iii) g/kg

সুতরাং দ্রাব্যতাকে আমরা যে ভাবে সংজ্ঞায়িত করতে পারি

- দ্রাব্যতা $S = \frac{\text{দ্রবের ভর গ্রাম এককে}}{\text{লিটারে সম্পৃক্ত দ্রবণের আয়তন}} = gL^{-1}$
- দ্রাব্যতা $S = \frac{\text{দ্রবের ভর mol এককে}}{\text{লিটারে সম্পৃক্ত দ্রবণের আয়তন}} = molL^{-1}$

মনে রাখা ভাল 100g দ্রাবকে দ্রবের সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরিতে ব্যবহৃত দ্রবের গ্রাম পরিমানই দ্রাব্যতা। এরূপ এককের পরিবর্তে mol/L দ্রবণ অধিক ব্যবহৃত হয়।

□ দ্রাব্যতার উপর বিভিন্ন নিয়ামকের প্রভাব:

☑ **দ্রাবকের প্রকৃতিঃ** দ্রাবকের প্রকৃতির উপর দ্রব্যের দ্রাব্যতা নির্ভরশীল। পানি একটি উৎকৃষ্ট দ্রাবক হলেও এটি অজৈব যৌগ। সাধারণত জৈব যৌগসমূহ জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয় এবং অজৈব যৌগসমূহ অজৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়।

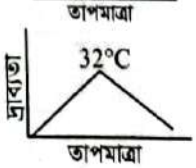
☑ **দ্রবের প্রকৃতিঃ** দ্রবের দ্রাব্যতা নির্ভর করে দ্রবের প্রকৃতির উপর। দ্রব ভিন্ন হওয়ার সাথে সাথে তার দ্রাব্যতাও ভিন্ন হয়ে থাকে।

☑ **তাপমাত্রার প্রভাব:**

- লা-শাতেলিয়ারের নীতি অনুসারে দ্রাবক তাপহারী হলে তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে দ্রবের দ্রাব্যতা বৃদ্ধি পায়, তাপমাত্রা কমালে দ্রাব্যতা হ্রাস পায়। যেমন: KNO_3, $NaNO_3$, KI, $Pb(NO_3)_2$, $AgNO_3$, KCl, NaCl, NH_4Cl, K_2CO_3 ইত্যাদি।

- লা-শাতেলিয়ারের নীতি অনুসারে দ্রাবক তাপোৎপাদী হলে তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে দ্রবের দ্রাব্যতা হ্রাস পায়, তাপমাত্রা কমালে দ্রাব্যতা বৃদ্ধি পায়। যেমন: $Ca(NO_3)_2$, $Ca(OH)_2$, NaOH, Ca_2SO_4, $PbCl_2$, Li_2SO_4, Na_2SO_4 ইত্যাদি।

☞ **ব্যতিক্রম:**
- তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে KNO_3 এর দ্রাব্যতা বৃদ্ধির হার অন্যসব দ্রব অপেক্ষা অপেক্ষাকৃত বেশি।
- তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে কিছু যৌগের প্রথমে দ্রাব্যতা বাড়ে পরে ধীরে ধীরে দ্রাব্যতা কমে। যেমন: $Na_2SO_4.10H_2O$ (গ্লুবার লবণ), $CaSO_4.2H_2O$ (জিপসাম)
- কিছু গ্যাসঃ O_2, N_2, Ar, CO_2 এদের তাপমাত্রা বাড়ালে দ্রাব্যতা হ্রাস পায়। 100°C তাপমাত্রায় তা 0।



☑ **চাপের প্রভাব:** বিজ্ঞানী হেনরীর সূত্রানুসারে স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট আয়তনের কোনো তরল পদার্থে কোনো গ্যাসের দ্রাব্যতা এর উপর প্রযুক্ত চাপের সমানুপাতিক। তবে এক্ষেত্রে ঐ গ্যাস ও তরল দ্রাবকের মধ্যে কোনোরূপ রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটবে না। অর্থাৎ চাপ বাড়ালে দ্রাব্যতা বাড়ে চাপ কমালে দ্রাব্যতা কমে।

- $S \propto P \Rightarrow S = K_H \times P$ (K_H = হেনরির ধ্রুবক, এটি গ্যাসের প্রকৃতি, দ্রাবকের প্রকৃতি, তাপমাত্রা ও চাপের উপর নির্ভরশীল
- তাপমাত্রা বাড়ালে K_H এর মান বাড়ে। অর্থাৎ দ্রাব্যতা কমে।

☐ দ্রাব্যতা যেসব জিনিসের উপর নির্ভর করে:	প্রতাপ	প্র ↓ প্রকৃতি (দ্রব + দ্রাবক)	তা ↓ তাপমাত্রা	প ↓ প্রেশার (চাপ)

গরম খবর: $BaSO_4$, $CaSO_4$,$CaCO_3$ প্রভৃতি আয়নিক যৌগ পানিতে অদ্রবণীয়। কারণ এ জাতীয় যৌগের ল্যাটিস শক্তি, অর্থাৎ আয়নগুলোকে কেলাস থেকে পৃথক করার জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি এর দ্রবীভূতকরণ শক্তি অর্থাৎ আয়নগুলোর পানির অণু দ্বারা দ্রবীভূত করার ফলে নির্গত শক্তি অপেক্ষা বেশি হওয়ায় এ যৌগগুলো পানিতে অদ্রবণীয়। গ্যাসীয় অবস্থায় উপাদান আয়ন থেকে কোনো কঠিন আয়নিক যৌগের প্রতি মোল গঠনকালে এনথালপির যে হ্রাস ঘটে তাকে ল্যাটিস এনথালপি বা স্থায়ী শক্তি বলে।

☑ **দ্রাব্যতার উপর pH প্রভাব:** দুর্বল এসিডের স্বল্প দ্রবণীয় লবণের দ্রাব্যতার উপর pH এর মানের বৃদ্ধি ঘটে। উদাহরণ: S^{2-}, CO_3^{2-}, $C_2O_4^{2-}$, CrO_4^{2-} ইত্যাদি আয়নযুক্ত স্বল্পদ্রবণীয় লবণ পানি অপেক্ষা এসিডে বেশি দ্রবীভূত হয়। যার ফলে pH এর মান হ্রাস পায়, ফলে দ্রাব্যতা বাড়ে।

☛ ব্যতিক্রম: Ag_2SO_4, $PbSO_4$, $BaSO_4$, $CaSO_4$, এসব লবণের ক্ষেত্রে pH এর পরিবর্তনে দ্রাব্যতা অপরিবর্তিত থাকে।

☞ **ITEM-02 দ্রাব্যতার গুণফল/দ্রাব্যতা গুণাঙ্ক (Solubility Product):** সম্পৃক্ত দ্রবণে উদ্ভূত সাম্যাবস্থায় স্বল্প দ্রবণীয় লবণের/ যৌগের উপাদান আয়নসমূহের সর্বোচ্চ আয়নীয় ঘনমাত্রার গুণফলের নামই ঐ যৌগের দ্রাব্যতা গুণাংক। একে K_{sp} দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

$BA(s) \rightleftharpoons B^+(aq) + A^-(aq)$ [এখানে B এবং A এর যোজনী 1] দ্রাব্যতা গুণাংক, $K_{sp} = [B^+][A^-]$

BA লবণটির দ্রাব্যতাকে mol L^{-1} এবং আয়নের (B^+, A^-) ঘনমাত্রা g. ion L^{-1} এ প্রকাশ করলে এবং স্থির তাপমাত্রায় BA এর দ্রাব্যতা 'S' mol L^{-1} হলে-

$[BA] = [B^+] = [A^-] =$ 'S' (BA লবণটির দ্রবণীয় অংশ সম্পূর্ণ বিয়োজিত হয়েছে ধরে)

∴ এক্ষেত্রে BA লবণটির দ্রাব্যতা গুণাংক নিম্নরূপে দেখানো যায়, $K_{sp} = [B^+][A^-] = S.S = S^2$

☐ **দ্রাব্যতা ও দ্রাব্যতার গুণফলের সম্পর্ক:**

- একটি সাধারণ স্বল্প দ্রবণীয় লবণ A_xB_y পানিতে খুবই স্বল্প মাত্রায় দ্রবণীয়। $A_xB_y \rightleftharpoons xA^{+y}_{(aq)} + yB^{-x}_{(aq)}$

∴ দ্রাব্যতার গুণফল, $K_{sp} = [A^{+y}]^x \times [B^{-x}]^y$

যদি কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় এ স্বল্প দ্রবণীয় লবণের দ্রাব্যতা S mol L^{-1} হয় তবে $[A^{+y}] = x.S$ এবং $[B^{-x}] = y.S$

∴ $K_{sp} = [A^{+y}]^x \times [B^{-x}]^y = [xS]^x \times [yS]^y = x^x.S^x.y^y.S^y$ ∴ $K_{sp} = x^x.y^y.S^{x+y}$

স্বল্প দ্রবণীয় লবণ	সম্পৃক্ত দ্রবণে স্বল্প দ্রবণীয় লবণের সাম্যাবস্থা	লবণের দ্রাব্যতা গুণফল (K_{sp})
AgCl (AB)	$AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$	$K_{sp} = [Ag^-] \times [Cl^-] = S \times S = S^2$
PbI_2 (AB_2)	$PbI_2 \rightleftharpoons Pb^{2+} + 2I^-$	$K_{sp} = [Pb^{2+}] \times [I^-]^2 = S \times (2S)^2 = 4S^3$
Ag_2CO_3 (A_2B)	$Ag_2CO_3 \rightleftharpoons 2Ag^+ + CO_3^{2-}$	$K_{sp} = [Ag^+]^2 \times [CO_3^{2-}] = (2S)^2 \times S = 4S^3$
Hg_2Cl_2(A_2B_2)	$Hg_2Cl_2 \rightleftharpoons Hg_2^{2+} + 2Cl^-$	$K_{sp} = [Hg^{2+}] \times [Cl^-]^2 = (S) \times (2S)^2 = 4S^3$
$Fe(OH)_3$ (AB_3)	$Fe(OH)_3 \rightleftharpoons Fe^{3+} + 3OH^-$	$K_{sp} = [Fe^{3+}] \times [OH^-]^3 = S \times (3S)^3 = 27S^4$
$Ca_3(PO_4)_2$ (A_3B_2)	$Ca_3(PO_4)_2 \rightleftharpoons 3Ca^{2+} + 2PO_4^{3-}$	$K_{sp} = [Ca^{2+}]^3 \times [PO_4^{3-}]^2 = (3S)^3 \times (2S)^2 = 108S^5$

☐ **দ্রাব্যতা ও দ্রাব্যতার গুণফলের তুলনা:**

- তাপমাত্রার দ্বারা উভয়েই একইভাবে পরিবর্তিত হয়ে থাকে।
- দ্রাব্যতা সব ধরনের দ্রবীভূত পদার্থের ক্ষেত্রেই প্রযোজ্য কিন্তু দ্রাব্যতার গুণফল শুধুমাত্র স্বল্প দ্রবণীয় আয়নিক পদার্থের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।
- দ্রাব্যতা সমআয়নের উপস্থিতিতে পরিবর্তিত হয় কিন্তু দ্রাব্যতার গুণফল সমআয়নের উপস্থিতিতে অপরিবর্তিত থাকে।
- সমআয়নের প্রভাবে জটিল যৌগ সৃষ্টি হওয়ার ফলে দ্রবের দ্রাব্যতা পরিবর্তন হতে পারে, কিন্তু দ্রাব্যতার গুণফলের মান অপরিবর্তিত থাকে। AgCN স্বল্প দ্রবণীয় লবণের সাথে KCN যোগ করলে $K[Ag(CN)_2]$ জটিল যৌগের সৃষ্টি হয় ফলে AgCN এর দ্রাব্যতার বৃদ্ধি ঘটে। $AgCN + KCN \rightarrow K[Ag(CN)_2]$

☐ **দ্রাব্যতার গুণফল নীতির প্রয়োগ:**

- সাধারণ লবণের বিশুদ্ধকরণ • সাবানের লবণ অধঃক্ষিপ্তকরণ • অ্যামোনিয়া সোডা পদ্ধতিতে $NaHCO_3$ এর অধঃক্ষেপণ • অজৈব লবণের আঙ্গিক বিশ্লেষণ

☞ **ITEM-03 আয়নিক গুণফল:** যে কোনো অবস্থায় কোন পদার্থের দ্রবণে উপস্থিত উপাদান আয়নদ্বয়ের ঘনমাত্রার গুণফলকে আয়নিক গুণফল বলে।

$BA(aq) \rightleftharpoons B^+(aq) + A^-(aq)$: $K_{ip} = [B^+].[A^-]$

দ্রাব্যতা নীতি: কোন তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থের দ্রবণে যদি-

সম্পর্ক	প্রকৃতি	দ্রাব্যতা নীতি: বিস্তারিত তথ্য
$K_{ip} > K_{sp}$	অতিপৃক্ত বা অধঃক্ষিপ্ত	আয়নিক গুণফল দ্রাব্যতা গুণফলের (K_{sp}) বেশি হলে পদার্থটি অধঃক্ষিপ্ত হবে।
$K_{ip} < K_{sp}$	অসম্পৃক্ত	আয়নিক গুণফল দ্রাব্যতা গুণফলের (K_{sp}) কম হলে, দ্রবণটি অসম্পৃক্ত হবে।
$K_{ip} = K_{sp}$	সম্পৃক্ত দ্রবণ	আয়নিক গুণফল দ্রাব্যতার গুণফলের (K_{sp}) সমান হলে, দ্রবণটি সম্পৃক্ত হবে।

ITEM-04 আয়নিক গুণফল (K_{ip}) ও দ্রাব্যতা গুণফল (K_{sp}) এর মধ্যে সম্পর্ক:

আয়নিক গুণফল (K_{ip})	দ্রাব্যতা গুণফল (K_{sp})
• লবণের আয়নিক গুণফল (K_{ip}) বলতে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো স্বল্প দ্রবণীয় লবণের যে কোনো ঘনমাত্রায় দ্রবণে উপস্থিত আয়নদ্বয়ের মোলার ঘনমাত্রার গুণফলকে বোঝায়।	• অপরদিকে দ্রাব্যতা গুণফল (K_{sp}) বলতে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো স্বল্প দ্রবণীয় লবণের সম্পৃক্ত দ্রবণে উপস্থিত আয়নদ্বয়ের সর্বাধিক মোলার ঘনমাত্রার গুণফলকে বোঝায়।
• আয়নিক গুণফল (K_{ip}) এর বেলায় দ্রবণটি অসম্পৃক্ত দ্রবণ, সম্পৃক্ত দ্রবণ অথবা অতিপৃক্ত দ্রবণ হতে পারে।	• অপরদিকে, দ্রাব্যতা গুণফল (K_{sp}) এর বেলায় দ্রবণটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় সংশ্লিষ্ট তাপমাত্রায় সংশ্লিষ্ট দ্রবের সম্পৃক্ত দ্রবণ হয়।
• নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো দ্রবের আয়নিক গুণফল (K_{ip}) এর মান দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রার উপর নির্ভর করে ভিন্ন ভিন্ন হয়।	• অপরদিকে দ্রাব্যতা গুণফলের (K_{sp}) এর মান একটি স্থির সংখ্যা হয়।
• বিভিন্ন দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা ভিন্ন ভিন্ন হয় বলে (K_{ip}) ও ভিন্ন ভিন্ন হতে পারে।	• কোনো দ্রবণের (K_{sp}) ধ্রুব থাকে।

ITEM-05 সম-আয়ন প্রভাব: কোনো দ্রবণে দুটি তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের বিয়োজনের ফলে কোনো একটি নির্দিষ্ট আয়ন যদি উভয় পদার্থ হতে উৎপন্ন হয়ে থাকে, তবে ঐ আয়নটিকে ঐ দ্রবণে 'সম-আয়ন' (common ion) বলা হয়।

সম-আয়নবিশিষ্ট দুটি তড়িৎ-বিশ্লেষ্য পদার্থ যখন একই দ্রবণে দ্রবীভূত থাকে, তখন উভয়ের বিয়োজন মাত্রা সাধারণত হ্রাস পায়। তবে বিশেষত উভয়ের মধ্যে মৃদু তড়িৎ-বিশ্লেষ্য পদার্থটির বিয়োজন-মাত্রা যথেষ্ট কমে যায়, তাকে 'সম-আয়ন প্রভাব' বলে। যেমন- NH_4OH এর বিয়োজন।

$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^- \quad \therefore K = \frac{[NH_4^+] \times [OH^-]}{[NH_4OH]}$; এখানে NH_4Cl যোগ করলে তা বিয়োজিত হয়ে $[NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-]$ ঐ দ্রবণে NH_4^+ আয়নের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করে। যদি ঐ বৃদ্ধির পরিমাণ x হয় তখন $\frac{\{[NH_4^+] + x\} \times [OH^-]}{[NH_4OH]} > K$ ফলে পূর্বের সাম্যাবস্থা নষ্ট হয়। পূর্বের সাম্যাবস্থা বজায় রাখতে হলে $\{[NH_4^+] + x\}$ এবং $[OH^-]$ এর গুণফলের পরিমাণ কমাতে হবে অথবা $[NH_4OH]$ এর পরিমাণ বাড়াতে হবে। তা সম্ভব করতে হলে, কিছু NH_4^+ আয়নের সাথে OH^- আয়ন যুক্ত হয়ে NH_4OH অণু গঠন করতে হবে। ফলে NH_4OH এর আগের বিয়োজন পরিমাণ কমে যাবে এবং দ্রবণে OH^- আয়নের ঘনমাত্রাও কমে যাবে।

বি.দ্র.: শক্তিশালী তড়িৎ বিশ্লেষ্য থাকলে মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্যের দ্রাব্যতা হ্রাস পায়।

ITEM-06 সাধারণ নিয়মঃ আয়নিক যৌগসমূহের জলীয় মাধ্যমে দ্রবণীয়তা সম্পর্কে নিম্নোক্ত নিয়মগুলো জানা দরকার

নিয়ম	সাংকেতিক	ব্যতিক্রম
Gr–IA শ্রেণীর ধাতুসমূহ এবং অ্যামোনিয়াম আয়নের যৌগ সমূহ দ্রবণীয়।	$Li^+, Na^+, K^+, Rb^+ Cs^+, NH_4^+$	Li_2CO_3, Li_3PO_4, LiF
সকল অ্যাসিটেট, নাইট্রেট এবং নাইট্রাইট লবণ দ্রবণীয়।	$CH_3COO^-, NO_3^-, NO_2^-$	
অধিকাংশ ক্লোরাইড, ব্রোমাইড ও আয়োডাইড লবণ দ্রবণীয়।	Cl^-, Br^-, I^-	Ag, Pb, Cu, Hg প্রভৃতি ধাতুর ক্লোরাইট, ব্রোমাইট, আয়োডাইট
অধিকাংশ সালফেট লবণ দ্রবণীয়।	SO_4^{2-}	$BaSO_4, SrSO_4, PbSO_4$ অদ্রবণীয় $CaSO_4, Ag_2SO_4, Hg_2SO_4$ স্বল্প দ্রবণীয়
অধিকাংশ কার্বনেট লবণ অদ্রবণীয়।	CO_3^{2-}	Gr–IA এর ধাতুসমূহ এবং অ্যামোনিয়াম কার্বনেট দ্রবণীয়।
অধিকাংশ ফসফেট লবণ দ্রবণীয়।	PO_4^{3-}	Gr–IA এর ধাতুসমূহ এবং অ্যামোনিয়াম ফসফেট দ্রবণীয়।
অধিকাংশ সালফাইড লবণ অদ্রবণীয়।	S^{2-}	Gr–IA এর ধাতুসমূহ এবং অ্যামোনিয়াম সালফাইড দ্রবণীয়।
অধিকাংশ হাইড্রক্সাইড অদ্রবণীয়	OH^-	Gr–IA ধাতুসমূহের হাইড্রক্সাইড সমূহ $NH_4OH, Ca(OH)_2, Sr(OH)_2, Ba(OH)_2$

SAQ Short Ans. Questions — WRITTEN SUGGESTION — BAQ Broad Ans. Questions

প্রশ্ন-২ : দ্রাব্যতা কী? 25°C তাপমাত্রায় KNO_3 এর দ্রাব্যতা 31.6 বলতে কী বোঝ? [ঢা.বো.,কু.বো.,সি.বো.,কু.বো-২০১৭;রা.বো. ২০১৫]

উত্তর : নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট পরিমান কোন তরলে যে পরিমান কঠিন দ্রব দ্রবীভূত হয়ে সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরি করে, দ্রবের সে পরিমানকে ঐ দ্রবের দ্রাব্যতা বলে। 25°C তাপমাত্রায় KNO_3 এর দ্রাব্যতা 31.6 বলতে বোঝায় 25^0C তাপমাত্রায় 100g দ্রাবকে সর্বাধিক 31.6 g KNO_3 দ্রবীভূত করলে সম্পৃক্ত দ্রবণ উৎপন্ন হয়।

প্রশ্ন-১ : দ্রাব্যতা গুণফল কী? [দি.বো. ২০১৭]

উত্তর : Item-2 দ্রষ্টব্য।

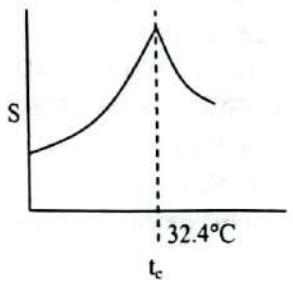
প্রশ্ন-৩ : সম-আয়ন প্রভাব কী? [ঢা.বো. ২০১৬]

উত্তর : Item-5 দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন-৪ : দ্রাব্যতার উপর প্রভাব বিস্তারকারী নিয়ামক সমূহ কি কি?

উত্তর : (i) দ্রবের প্রকৃতি (ii) দ্রাবকের প্রকৃতি (iii) সম আয়ন প্রভাব (iv) তাপমাত্রা (v) চাপ

প্রশ্ন-৫ : $Na_2SO_4.10H_2O$-এর জন্য s vs t_c এর লেখচিত্র অঙ্কন কর। উত্তর: ⟶



প্রশ্ন-৬ : দ্রাব্যতা ও দ্রাব্যতা গুণফলের পার্থক্য লিখ। উত্তর: Concept-08, Item-04 এর চার্ট কর।

প্রশ্ন-৭ : কোন যৌগ পানিতে দ্রবীভূত হওয়ার শর্ত কি? উত্তর:হাইড্রেশন এনথালপি > ল্যাটিস এনথালপি।

প্রশ্ন-৮ : গ্রুপ-২ এর ধাতু সমূহের (i) হাইড্রক্সাইড এর দ্রাব্যতা (ii) সালফেট সমূহের দ্রাব্যতার ক্রম লিখ।

উত্তর : (i) $Be(OH)_2 < Mg(OH)_2 < Ca(OH)_2 < Sr(OH)_2 < Ba(OH)_2$ (ii) $BeSO_4 > MgSO_4 > CaSO_4 > SrSO_4 > BaSO_4$

প্রশ্ন-৯ : দ্রবণীয় যৌগ কী?

উত্তর : প্রতি 100 cm^3 এ 1.0g বা তার অধিক পরিমাণ দ্রবণীয় দ্রবকে দ্রবণীয় যৌগ বলে।

CamScanner

REAL TEST — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

DU QUESTION

01. NaCl-এর সাথে H_2O যোগ করলে কোনটি ঘটে? [DU, 2020-21]

A. $Na^+(aq) + Cl^-(aq)$ B. $NaOH(aq) + HCl(aq)$
C. $OH^-(aq) + Cl^-(aq)$ D. $Na^+ + Cl^-$

Ans A Analysis NaCl পানিতে দ্রবণীয় কারণ এর হাইড্রেশন এনথালপি, ল্যাটিস এনথালপি অপেক্ষা বেশি। সেজন্য, এটি পানিতে আয়নিত হয়ে Na^+ ও Cl^- আয়ন গঠন করে। কিন্তু পানির সাথে বিক্রিয়া করে না।

অর্থাৎ $NaCl_{(s)} + H_2O_{(aq)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

02. লবণের দ্রাব্যতা গুণফল নির্ণয়ে কোন ধরণের দ্রবণ উপযোগী? [DU, 2015-16]

A. Super saturated B. Unsaturated
C. Saturated D. All of them

Ans C Analysis দ্রাব্যতা গুণফল নির্ণয়ের জন্য সবসময় সম্পৃক্ত (Saturated) দ্রবণ ব্যবহার করা হয়।

JU QUESTION

01. পানিতে গ্যাসীয় দুষকসমূহের দ্রাব্যতা নিয়ন্ত্রিত হয় দ্বারা- [JU-A, Set-N: 2022-23]

A. ডালটনের চাপ সূত্র B. অসওয়াল্ডের লঘুকরণ সূত্র
C. হেনরীর সূত্র D. রাউল্টের সূত্র

Ans C Analysis তরল দ্রাবকে গ্যাসীয় দ্রব দ্রবীভূত হওয়ার ক্ষেত্রে বিজ্ঞানী হেনরী প্রমাণ করেন যে চাপ বৃদ্ধির কারণে গ্যাস অণুর আয়তনের সংকোচন ঘটে।

02. 20°C তাপমাত্রায় 100g পানিতে দ্রবনগুলো দ্রাব্যতার বিন্যাস- [JU-D, Set-F. 2021-22]

A. $NaNO_3 > KNO_3 > NaCl > KCl$
B. $KNO_3 > NaNO_3 > KCl > NaCl$
C. $NaCl > KCl > NaNO_3 > KNO_3$
D. $KCl > NaCl > NaNO_3 > KNO_3$

Ans A Analysis দ্রবের দ্রাব্যতার উপর তাপমাত্রার প্রভাব:

তাপমাত্রা ↓ / দ্রাব্যতা →	NaCl g/100 g H_2O	KCl g/100 g H_2O	KNO_3 g/100 g H_2O	$NaNO_3$ g/100 g H_2O
0°C	35.7	27.6	18.5	76.4
20°C	36.0	34.0	37.5	84.6
30°C	36.3	37.2	51.6	92.5
40°C	36.6	40.0	65.4	104
50°C	37.0	42.6	84.6	114.4
80°C	38.4	51.1	168.5	154.2
100°C	39.8	56.7		

03. 30°C তাপমাত্রায় 100g পানিতে নিচের দ্রবগুলোর দ্রাব্যতার ক্রম– [JU-D, Set-H. 2021-22]

A. $KCl < NaCl < KNO_3 < NaNO_3$
B. $KNO_3 < NaNO_3 < KCl < NaCl$
C. $NaCl < KCl < KNO_3 < NaNO_3$
D. $KCl < NaCl < NaNO_3 < KNO_3$

Ans C

04. সমপরিমাণ পানিতে কোন দ্রবটির দ্রাব্যতা সবচেয়ে বেশি? [JU-D, Set-J. 2021-22]

A. NaCl B. KCl
C. $NaNO_3$ D. KNO_3

Ans C

05. 40°C তাপমাত্রায় নিচের কোন দ্রবণটির দ্রাব্যতা পানিতে সবচেয়ে কম? [JU-D, Set-L. 2021-22]

A. Li_2SO_4 B. $Ca(OH)_2$
C. NH_4Cl D. NaCl

Ans B Analysis দ্রবের দ্রাব্যতার উপর তাপমাত্রার প্রভাব:

তাপমাত্রা ↓ / দ্রাব্যতা →	Li_2SO_4 g/100 g H_2O	$Ca(OH)_2$ g/100 g H_2O	NaCl g/100 g H_2O	NH_4Cl g/100 g H_2O
0°C	35.3	0.185	35.7	29.4
20°C	34.2	0.165	36.0	37.2
30°C	33.5	0.153	36.3	41.1
40°C	32.7	0.141	36.6	45.8

06. 40°C তাপমাত্রায় কোন দ্রবটির দ্রাব্যতা পানিতে সবচেয়ে বেশী? [JU-D, Set-N. 2021-22]

A. $LiSO_4$ B. NaCl C. KCl D. NH_4Cl

Ans D Analysis দ্রবের দ্রাব্যতার উপর তাপমাত্রার প্রভাব:

তাপমাত্রা ↓ / দ্রাব্যতা →	Li_2SO_4 g/100 g H_2O	NaCl g/100 g H_2O	KCl g/100 g H_2O	NH_4Cl g/100 g H_2O
0°C	35.3	35.7	27.6	29.4
20°C	34.2	36.0	34.0	37.2
30°C	33.5	36.3	37.2	41.1
40°C	32.7	36.6	40.0	45.8

07. 1.0 atm চাপে 100g পানিতে কোন গ্যাসের দ্রাব্যতা সবচেয়ে বেশি? [JU-D, Set-P. 2021-22]

A. O_2 B. N_2 C. CO_2 D. কোনোটিই নয়

Ans D Analysis হেনরীর সূত্রমতে, স্থির তাপমাত্রায় গ্যাসের দ্রাব্যতা আরোপিত চাপের সমানুপাতিক। অর্থাৎ, গ্যাসের চাপ বৃদ্ধি পেলে দ্রাব্যতা বাড়ে এবং চাপ কমালে দ্রাব্যতা কমে। এখানে, 1.0 atm চাপে 100g পানিতে O_2, N_2, CO_2 এর দ্রাব্যতা সমান। কারণ, চাপ সব ক্ষেত্রে একই।

08. কোনটি পানিতে সবচেয়ে বেশী দ্রবীভূত? [JU-D, Set-R. 2021-22]

A. CO_2 B. O_2
C. N_2 D. সবকটি সমপরিমাণে দ্রবীভূত

Ans A Analysis হেনরীর সূত্রানুসারে গ্যাসের দ্রাব্যতা $\propto$ গ্যাসের ওপর আরোপিত চাপ বা, $S \propto P$ বা $S = K_H P$।

এখানে K_H = হেনরীর ধ্রুবক, এর একক g/100 g H_2O/atm

গ্যাসের দ্রাব্যতাকে চাপ দ্বারা ভাগ করলে এ ধ্রুবকের মান জানা যায়। আবার কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় হেনরীর ধ্রুবকের মান ও চাপ জানা থাকলে ঐ তাপমাত্রায় পানিতে গ্যাসের দ্রাব্যতা নির্ণয় করা যায়। কোনো একটি গ্যাসের K_H এর মান যত বেশি হয়, গ্যাসটির দ্রাব্যতা তত কম হয়।

গ্যাস	K_H(k bar)	গ্যাস	K_H(k bar)
H_2	71.18	O_2	44.0
N_2	86.78	CO_2	1.67

09. জলীয় দ্রবণের ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়? [JU-A, Set-A. 2019-20]

A. KNO_3 দ্রবীভূত করলে দ্রবণ উত্তপ্ত হয়
B. চুন দ্রবীভূত করলে দ্রবণ উত্তপ্ত হয়
C. গ্লুকোজ দ্রবীভূত করলে দ্রবণ ঠাণ্ডা হয়
D. অনার্দ্র $CuSO_4$ দ্রবীভূত করলে দ্রবণ উত্তপ্ত হয়

Ans A

RU QUESTION

01. AgCl এর সম্পৃক্ত দ্রবণে তীব্র তড়িৎ বিশ্লেষ্য HCl দ্রবণ যোগ করলে, আয়নিক গুণফল ও দ্রাব্যতা গুণফলের সঠিক পরিবর্তন কোনটি? [RU-C, Quartz-2: 2022-23]

A. $K_{ip} > K_{sp}$ B. $K_{ip} < K_{sp}$
C. $K_{ip} = K_{sp}$ D. কোনটিই নয়

Ans A Analysis প্রাথমিক অবস্থায় AgCl এর দ্রবণ সম্পৃক্ত অর্থাৎ, $K_{ip} = K_{sp}$। দ্রবণে তীব্র তড়িৎ বিশ্লেষ্য HCl যোগ করলে ক্লোরাইড আয়নের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পায় অর্থাৎ, আয়নিক গুণফল বাড়ে। তাই $K_{ip} > K_{sp}$

CamScanner

02. AgCN পানিতে স্বল্প দ্রবণীয় হলেও কোনটি যোগে এর দ্রাব্যতা বৃদ্ধি পায়? [RU-C, Feldspar-1: 2022-23]

A. KI B. H_2S C. KCN D. KCl

Ans C Analysis সমআয়নের প্রভাবে জটিল যৌগ সৃষ্টি হওয়ার ফলে দ্রব্যের দ্রাব্যতা পরিবর্তন হতে পারে। কিন্তু দ্রাব্যতা গুণফলের মান অপরিবর্তিত থাকে। AgCN দ্রবণে KCN যোগ করলে $K[Ag(CN)_2]$ জটিল যৌগের সৃষ্টি হয়। ফলে AgCN এর দ্রাব্যতা বৃদ্ধি ঘটে।

03. আয়নিক গুণফল K_{ip} ও দ্রাব্যতা গুণফল K_{sp} এর সম্পর্কের ক্ষেত্রে নিচের কোনটিতে অধঃক্ষেপ দিবে? [RU-C, Shift-4, Set-1 (Venus-1): 2021-22]

A. $K_{ip} > K_{sp}$ B. $K_{ip} < K_{sp}$ C. $K_{ip} = K_{sp}$ D. কোনোটিই নয়

Ans A Analysis দ্রাব্যতা নীতি:

সম্পর্ক	প্রকৃতি	দ্রাব্যতা নীতি: বিস্তারিত তথ্য
$K_{ip} > K_{sp}$	অতিপৃক্ত বা অধঃক্ষিপ্ত	আয়নিক গুণফল দ্রাব্যতা গুণফলের (K_{sp}) বেশি হলে পদার্থটি অধঃক্ষিপ্ত হবে।
$K_{ip} < K_{sp}$	অসম্পৃক্ত	আয়নিক গুণফল দ্রাব্যতা গুণফলের (K_{sp}) কম হলে, দ্রবণটি অসম্পৃক্ত হবে।
$K_{ip} = K_{sp}$	সম্পৃক্ত দ্রবণ	আয়নিক গুণফল দ্রাব্যতার গুণফলের (K_{sp}) সমান হলে, দ্রবণটি সম্পৃক্ত হবে।

04. কখন অধঃক্ষেপ পড়ে? [RU.2017-18;IU.16-17;JU-A,2017-18]

A. আয়নিক গুণফল < দ্রাব্যতা গুণফল
B. আয়নিক গুণফল > দ্রাব্যতা গুণফল
C. আয়নিক গুণফল ≤ দ্রাব্যতা গুণফল
D. আয়নিক গুণফল = দ্রাব্যতা গুণফল

Ans B

05. দ্রবণে সম-আয়নের প্রভাবে কোন স্বল্প দ্রবণীয় তড়িৎ বিশ্লেষ্যের- [RU-C,A.17-18]

A. দ্রাব্যতা বাড়ে B. দ্রাব্যতা গুণফল বাড়ে
C. দ্রাব্যতা কমে D. দ্রাব্যতা গুণফল কমে

Ans C Analysis দ্রাব্যতা গুণফলের উপর সম-আয়নের কোন প্রভাব নেই। কিন্তু সম-আয়নের প্রভাবে স্বল্প দ্রবণীয় তড়িৎ বিশ্লেষ্যের দ্রাব্যতা হ্রাস পায়।

06. কোন যৌগ পানিতে দ্রবণীয় হওয়ার শর্ত কি? [RU-F. 2016-17]

A. ল্যাটিস এন্থালপি > হাইড্রেশন এন্থালপি
B. হাইড্রেশন এন্থালপি > ল্যাটিস এন্থালপি
C. হাইড্রেশন এন্থালপি = ল্যাটিস এন্থালপি
D. গঠন এন্থালপি > বিয়োজন এন্থালপি

Ans B

CU QUESTION

01. অধঃক্ষেপের শর্ত কোনটি? [K_{IP} = আয়নিক গুণফল, K_{sp} = দ্রাব্যতার গুণফল] [CU-A, Set-2. 20-21; MBSTU-C, Set-2, 18-19; IU-A. 17-18]

A. $IP > K_{SP}$ B. $IP = K_{SP}$
C. $IP < K_{SP}$ D. $IP \leq K_{SP}$

Ans A Analysis $K_{IP} > K_{sp}$ হলে দ্রবণ অধঃক্ষিপ্ত হয়, $K_{IP} = K_{sp}$ হলে দ্রবণ সম্পৃক্ত, $K_{IP} < K_{sp}$ হলে দ্রবণ অসম্পৃক্ত।

DU AFFILIATED COLLEGE QUESTION

01. $Ca(OH)_2$ এর আয়নিক গুণফল কোনটি? [DU Tech: 2022-23]

A. $[Ca^{2+}][OH^-]^2$ B. $[Ca^{2+}]\,2[OH^-]$
C. $[Ca^{2+}][OH^-]$ D. $2[Ca^{2+}]^2[OH^-]$

Ans A Analysis $Ca(OH)_2$ এর সম্পৃক্ত দ্রবণে সাম্যাবস্থা:

$$Ca(OH)_2 \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2\,OH^-$$
$$\therefore K_{ip} = [Ca^{2+}][OH^-]^2$$

02. একটি তরলে গ্যাসের চাপ বৃদ্ধির ফলে দ্রাব্যতার কী পরিবর্তন ঘটে? [DU-Tech. 2021-22]

A. বৃদ্ধি পায় B. হ্রাস পায় C. অপরিবর্তিত থাকে D. সম্পর্ক নেই

Ans A Analysis বিজ্ঞানী হেনরীর সূত্রানুসারে স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট আয়তনের কোনো তরল পদার্থে কোনো গ্যাসের দ্রাব্যতা এর উপর প্রযুক্ত চাপের সমানুপাতিক। তবে এক্ষেত্রে ঐ গ্যাস ও তরল দ্রাবকের মধ্যে কোনোরূপ রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটবে না।

03. একটি বিকারে পরিষ্কার দ্রবণের মধ্যে দ্রবের একটি স্ফটিক যোগ করা হলো। বিকারের তলদেশে স্ফটিকটি অপরিবর্তিত থাকলো। দ্রবণটি কোন ধরনের? [DU-Tech. 2019-20]

A. সম্পৃক্ত দ্রবণ B. উমালশন C. অসম্পৃক্ত দ্রবণ D. অতিপৃক্ত দ্রবণ

Ans D Analysis সম্পৃক্ত দ্রবণে স্ফটিক বা কোনো দ্রব যোগ করা হলে তা দ্রবীভূত না হয়ে নিচে জমা থাকে। ফলে দ্রবণটি অতিপৃক্ত হয়।

04. Ag_2CrO_4 এর সম্পৃক্ত দ্রবণের জন্য দ্রাব্যতা গুণফলের সঠিক সমীকরণ কোনটি? [DU-HE. 2019-20]

A. $K_{SP} = [Ag^+][CrO_4^{2-}]$ B. $K_{SP} = [Ag^+]^2[CrO_4^{2-}]$
C. $K_{SP} = [Ag^+][CrO_4^{2-}]$ D. $K_{SP} = [Ag^+]^2[CrO_4^{2-}]^3$

Ans B Analysis Ag_2CrO_4 এর সম্পৃক্ত দ্রবণে সাম্যাবস্থা : $Ag_2CrO_4 \rightleftharpoons 2Ag^+ + CrO_4^{2-}$ দ্রাব্যতা গুণফলের ক্ষেত্রে মোলসংখ্যা ঘাতে পরিণত হয়।
$\therefore K_{SP} = [Ag^+]^2[CrO_4^{2-}]$

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. নিচের কোন শর্তাবলিতে গ্যাসসমূহ পানিতে সর্বোচ্চ দ্রবণীয়? [PUST. 2019-20]

A. নিম্নচাপ ও নিম্নতাপমাত্রায় B. নিম্নচাপ ও উচ্চতাপমাত্রায়
C. উচ্চচাপ ও নিম্নতাপমাত্রায় D. উচ্চচাপ ও উচ্চতাপমাত্রায়

Ans C Analysis হেনরীর সূত্রানুসারে, অধিক চাপে গ্যাসের আয়তন কমে যায় ফলে গ্যাসের অণুসমূহ কাছাকাছি অবস্থান করে ও বেশি দ্রবীভূত হয় এবং নিম্নতাপমাত্রায় দ্রাব্যতা বেশি থাকে।

02. $Al_2(SO_4)_3$ লবণের দ্রাব্যতা S হলে, দ্রাব্যতা গুণফল কত হবে? [HSTU-A.2016-17]

A. $(s)^2 \times (3s)^3$ B. $(2s)^2 \times (s)^2$
C. $2s \times 3s$ D. $(2s)^2 \times (3s)^3$

Ans D Analysis $Al_2(SO_4)_3$ যেহেতু যৌগটি A_2B_3 টাইপের তাই দ্রাব্যতা ও দ্রাব্যতা গুণফলের মধ্যে সম্পর্ক হবে। $K_{sp} = (2s)^2 \times (3s)^3$

ENGINEERING QUESTION

01. দ্রবণে আয়নগুলোর ঘনমাত্রার গুণফল যদি– [KUET. 2018-19;CU-F. 15-16]

i. দ্রাব্যতার গুণফলের সমান হয় তবে দ্রবণটি সম্পৃক্ত হবে
ii. দ্রাব্যতার গুণফলের কম হয়, তবে দ্রবণটি অসম্পৃক্ত হবে
iii. দ্রাব্যতার গুণফলের বেশি হয়, তবে দ্রবণটি অধঃক্ষিপ্ত হবে
iv. দ্রাব্যতার গুণফলের বেশি হয়, তবে দ্রবণটি অসম্পৃক্ত ও অধঃক্ষিপ্ত হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

A. i ও ii B. i, iii ও iv C. ii ও iii
D. i, ii ও iii E. i, ii ও iv

Ans D Analysis কোনো দ্রবণে উপস্থিত যৌগের আয়নিক গুণফল,
i. দ্রাব্যতার গুণফলের বেশি হলে দ্রবণটি অধঃক্ষিপ্ত হবে।
ii. দ্রাব্যতার গুণফলের সমান হলে দ্রবণটি সম্পৃক্ত হবে।
iii. দ্রাব্যতার গুণফলের কম হলে দ্রবণটি অসম্পৃক্ত হবে।

02. $Al(OH)_3$ এর দ্রাব্যতা x হলে দ্রাব্যতা গুণাঙ্ক কত? [BUTex. 2015-16; JUST 2019-20]

A. x^4 B. $27x^3$ C. $27x^4$ D. $27x^2$

Ans C Analysis AB_3 টাইপের যৌগগুলো হলো → $FeCl_3$, $AlCl_3$, $Al(OH)_3$
দ্রাব্যতা গুণাঙ্ক, $K_{sp} = x \times (3x)^3 = x \times 27x^3 = 27x^4$

MAT, DAT & AFMC QUESTION

01. কত তাপমাত্রায় পানিতে অক্সিজেন এর দ্রাব্যতা শূন্য? [AFMC: 2022-23]

A. 10°C B. 1000°C C. 0° D. 100°C

Ans D Analysis 100°C তাপমাত্রায় পানিতে অক্সিজেনের দ্রাব্যতা শূন্য।

02. কোন যুগলটি সমআয়ন প্রভাব দেখাবে? [DAT. 20-21. MBSTU-C,Set-2:2018-19, BSMRSTU- 18-19]

A. HCl, HNO_3 B. H_2S, HCl
C. AgCl, HCl D. HNO_3, $(NH_4)_2SO_4$

Ans B Analysis HCl এসিড ও H_2S-এসিড উভয়ের সম আয়ন যেমন H^+ আয়নের প্রভাবে H_2S এর বিয়োজন হ্রাস পেয়ে খুব কম সালফাইড (S^{-2}) আয়ন উৎপন্ন হয়।

CamScanner

03. নিচের কোন সালফেট লবণ পানিতে অদ্রবণীয়? [MAT.2016-17]
A. $CuSO_4$ B. Na_2SO_4 C. $Al_2(SO_4)_3$ D. $BaSO_4$
Ans D Analysis পানিতে দ্রবণীয় হওয়ার শর্ত: ল্যাটিস এনথালপি < হাইড্রেশন এনথালপি কিন্তু Ba^{2+} আয়নের আকার বড় হওয়ায় এর ল্যাটিস এনথালপির মান হাইড্রেশন এনথালপির চেয়ে বড় হয়। তাই $BaSO_4$ পানিতে দ্রবীভূত হয় না।

04. কোন পদার্থের দ্রাব্যতা নির্ভর করে- [MAT:2006-2007]
A. ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের উপর B. তাপমাত্রা ও চাপের উপর
C. দ্রবণের pH এর উপর D. A+B
Ans B Analysis দ্রাব্যতা নির্ভর করে:
১. দ্রবের প্রকৃতি ২. দ্রাবকের প্রকৃতি ৩. তাপমাত্রা ও ৪. চাপ

HSC BOARD QUESTION

01. AX_2 এর দ্রাব্যতা S হলে দ্রাব্যতা গুণফল কত হবে? [চা.বো. ২০২৩]
A. S^2 B. $4S^3$ C. $27S^4$ D. $108S^5$ **Ans B**

02. $Cu_3(PO_4)_2$ এর দ্রাব্যতা গুণফল হলো- [চ.বো. ২০২৩]
A. $6S^5$ B. $36S^5$
C. $54S^5$ D. $108S^5$ **Ans D**

03. Ag_2CrO_4 এর দ্রাব্যতা 'S' হলে দ্রাব্যতা গুণফল কত হবে? [দি.বো. ২০২৩]
A. s^2 B. $4s^3$
C. $27s^4$ D. $108s^5$ **Ans B**

04. গ্লোবার লবণের সংকেত কোনটি? [দি.বো. ২০২৩]
A. $CuSO_4.5H_2O$ B. $FeSO_4.7H_2O$
C. $Na_2CO_3.10H_2O$ D. $Na_2SO_4.10H_2O$ **Ans D**

05. দ্রাব্যতা গুণফলের ক্ষেত্রে- [রা.বো. ২০২৩]
i. স্বল্প দ্রবণীয় লবণ হতে হবে
ii. দ্রবণের তাপমাত্রা নির্দিষ্ট হতে হবে
iii. অসম্পৃক্ত দ্রবণ হতে হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
A. i ও ii B. ii ও iii
C. i ও iii D. i, ii ও iii **Ans A**

নিচের উদ্দীপকের আলোকে 06 ও 07 নং প্রশ্নের উত্তর দাও: [চা.বো. ২০২১]
আয়রণ (III) অক্সাইড + HCl → A + H_2O.

06. A এর দ্রাব্যতা S হলে দ্রাব্যতা গুণফল কত?
A. S^2 B. $4S^3$ C. $27S^4$ D. $108S^5$ **Ans C**

07. উদ্দীপকের A-যৌগে বিদ্যমান ক্ষারীয় মূলকটি শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয় —
i. নেসলার বিকারক ii. $K_3[Fe(CN)_6]$ iii. $K_4[Fe(CN)_6]$
কোনটি সঠিক?
A. i ও ii B. ii ও iii C. i ও iii D. i, ii ও iii **Ans B**

08. দ্রাব্যতা গুণফল নিচের কোন ক্ষেত্রে প্রযোজ্য? [সি.বো. ২০২২]
A. অধিক দ্রবণীয় আয়নিক যৌগ B. অধিক দ্রবণীয় সমযোজী যৌগ
C. স্বল্প দ্রবণীয় আয়নিক যৌগ D. স্বল্প দ্রবণীয় সমযোজী যৌগ **Ans C**

09. A_2B_3 যৌগের দ্রাব্যতা, S ও দ্রাব্যতা গুণফল, K_{SP} এর মধ্যে সঠিক সম্পর্ক কোনটি? [ব.বো. ২০২২, ব.বো. ২০১৬]
A. $K_{SP} = 108\ S^5$ B. $K_{SP} = 36\ S^5$
C. $K_{SP} = 6\ S^5$ D. $K_{SP} = 6\ S^2$ **Ans A**

10. XY যৌগের দ্রাব্যতার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? [ম.বো. ২০২২]
A. $K_{sp} = \sqrt{s}$ B. $S = \sqrt{K_{sp}}$ C. $S = (K_{sp})^2$ D. $K_{sp} = S$ **Ans B**

11. X_2Y_3 লবণের দ্রাব্যতার গুণফলের একক- [চা.বো. ২০১৯]
A. $mol^5\ L^{-5}$ B. $mol^{-5}\ L^{-5}$ C. $mol^5\ L^5$ D. $mol^{-5}\ L^5$
Ans A Analysis $X_2Y_3 = 2[X^{3+}] + 3[Y^{2-}]$; $(molL^{-1})^5 = mol^5L^{-5}$

12. 25°C-এ $Al_2(SO_4)_3$ এর দ্রাব্যতা S হলে, তখন এর আয়নিক গুণফল হবে কোনটি? [চা.বো. ২০১৭]
A. S^5 B. $6\ S^5$ C. $27\ S^5$ D. $108\ S^5$ **Ans D**

13. 25°C-এ $Zn_3(PO_4)_2$ এর দ্রাব্যতা গুণফল প্রকাশক সম্পর্ক কোনটি? [ব.বো. ২০১৭]
A. $K_{sp} = [Zn^{2+}] \times [PO_4^{3-}]$ B. $K_{sp} = 6[Zn^{2+}] \times [PO_4^{3-}]$
C. $K_{sp} = [Zn^{2+}]^3 \times [PO_4^{3-}]^2$
D. $K_{sp} = 108\ [Zn^{2+}]^3 \times [PO_4^{3-}]^2$ **Ans D**

14. CaC_2O_4 এর দ্রাব্যতা নিম্নোক্ত কোন দ্রবণে বেশি হবে? [ব.বো. ২০১৬]
A. 0.1 M HCl B. 0.1 M NaOH
C. 0.1 M H_2SO_4 D. 0.1 M H_2CO_3 **Ans A**

CONCEPT 09 বিভিন্ন আয়ন শনাক্তকরণ ও গ্রুপ বিকারক

CHART-01 একনজরে বিভিন্ন অম্লীয় ও ক্ষারীয় মূলক শনাক্তকরণ:

লবণে ক্ষারীয় মূলকের সিক্ত পরীক্ষা:

আয়ন	পরীক্ষার ধরণ	বিকারক	উৎপন্ন দ্রবণ/অধঃক্ষেপ	পর্যবেক্ষণ
Cu^{2+}	শনাক্তকরণ পরীক্ষা	NH_4OH	$[Cu(NH_3)_4]SO_4$	হালকা নীল ও পরে গাঢ় নীল অধঃক্ষেপ
	নিশ্চিতকরণ পরীক্ষা	$K_4[Fe(CN)_6]$	$Cu_2[Fe(CN)_6]$	বাদামী অধঃক্ষেপ
Fe^{2+}	উপস্থিতি শনাক্তকরণ	$K_3[Fe(CN)_6]$	$KFe[Fe(CN)_6]$	প্রুশিয়ান ব্লু
	উপস্থিতি শনাক্তকরণ	$K_4[Fe(CN)_6]$	$K_2Fe[Fe(CN)_6]$	হালকা নীল অধঃক্ষেপ
Fe^{3+}	উপস্থিতি শনাক্তকরণ	$K_3[Fe(CN)_6]$	$Fe[Fe(CN)_6]$	বাদামী দ্রবণ
	উপস্থিতি শনাক্তকরণ	$K_4[Fe(CN)_6]$	$KFe[Fe(CN)_6]$	গাঢ় নীল অধঃক্ষেপ
	উপস্থিতি শনাক্তকরণ	NH_4CNS	$Fe(CNS)_3$	রক্তবর্ণ দ্রবণ
Zn^{2+}	শনাক্তকরণ পরীক্ষা	NaOH	ZnS	১ম $Zn(OH)_2$ এবং পরে ZnS এর সাদা অধঃক্ষেপ
	নিশ্চিতকরণ পরীক্ষা	$K_4[Fe(CN)_6]$	$Zn_2[Fe(CN)_6]$	সাদা অধঃক্ষেপ
Ca^{2+}	শনাক্তকরণ পরীক্ষা	$NH_4OOC–COONH_4$	Ca–OOC–COO–Ca	সাদা অধঃক্ষেপ
	নিশ্চিতকরণ পরীক্ষা	$(NH_4)_2CO_3$	$CaCO_3$	সাদা অধঃক্ষেপ
Na^+	উপস্থিতি শনাক্তকরণ	$K_2H_2Sb_2O_7$	$Na_2H_2Sb_2O_7$	সাদা অধঃক্ষেপ
NH_4^+	উপস্থিতি শনাক্তকরণ	K_2HgI_4 বা $KHgI_3$	$NH_2[Hg_2I_3]$	বাদামী অধঃক্ষেপ
K^+	উপস্থিতি শনাক্তকরণ	$Na_3[Co(NO_2)_6]$	$K_3[Co(NO_2)_6]$	হলুদ অধঃক্ষেপ
Ba^{2+}	উপস্থিতি শনাক্তকরণ	K_2CrO_4	$BaCrO_4$	হলুদ অধঃক্ষেপ
Al^{3+}	উপস্থিতি শনাক্তকরণ	NH_4OH /NaOH	$Al(OH)_3$	সাদা 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-}	$(CH_3COO)_2Pb$	$PbCO_3$	সাদা অধঃক্ষেপ
NO_3^-	সদ্য প্রস্তুতকৃত $FeSO_4$ + গাঢ় H_2SO_4	$[FeSO_4(NO)(H_2O)_5]SO_4$	বাদামী বলয় (রিং এর মতো)
S^{2-}	সোডিয়াম নাইট্রোপ্রুসাইড	$Na_4[Fe(NOS)(CN)_5]$	গোলাপী বা বেগুনি বর্ণ

❑ এক নজরে হ্যালাইডসমূহ শনাক্তকরণ তথ্য:

বিকারক	ক্লোরাইড (Cl^-)	ব্রোমাইড (Br^-)	আয়োডাইড (I^-)
মূল দ্রবণ + $AgNO_3$	AgCl	AgBr	AgI
অধঃক্ষেপ	সাদা অধঃক্ষেপ	হালকা হলুদ অধঃক্ষেপ	গাঢ় হলুদ অধঃক্ষেপ
দ্রাব্যতা	NH_4OH এ দ্রবণীয়।	NH_4OH এ আংশিক দ্রবণীয়।	NH_4OH এ অদ্রবণীয়।

☞ জেনে রাখা ভাল: • $NH_2[Hg_2I_3]$ জটিল যৌগকে "আয়োডাইড অব মিলন'স" বেস বলে।

• দ্রবণীয় Fe^{2+} লবণ বা Fe^{3+} লবণ পানিতে দ্রবীভূত হয়ে কখনোই মুক্ত Fe^{2+} বা Fe^{3+} আয়ন হিসেবে দ্রবণে অবস্থান করে না Fe^{2+} ও Fe^{3+} আয়ন দ্রাবক ও লিগ্যান্ড $H_2\ddot{O}$ এর সাথে যুক্ত হয়ে যথাক্রমে $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ ও $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ অবস্থাপ্রাপ্ত হয়। $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ আয়নের বর্ণ সবুজ এবং $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ আয়নের বর্ণ হলুদ বাদামী বর্ণ যুক্ত হয়। দ্রবণের $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ অথবা $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ আয়নের সাথে রিয়েজেন্ট $K_4[Fe(CN)_6]$ অথবা $K_3[Fe(CN)_6]$ এর বিক্রিয়ার Fe^{2+} আয়ন ও Fe^{3+} আয়নের জটিল যৌগ গঠিত হয়। দ্রবণের বর্ণও ভিন্ন ভিন্ন হয়। উৎপন্ন ভিন্ন ভিন্ন বর্ণ দ্রবণে Fe^{2+} ও Fe^{3+} আয়নের উপস্থিতি নির্ধারণ করে। এ পরীক্ষার মাধ্যমে Fe^{2+} ও Fe^{3+} আয়নের মধ্যে পার্থক্য করা হয়। একইভাবে Zn^{2+},Ni^{2+},Co^{2+},Co^{3+},Cr^{3+} প্রভৃতি আয়নগুলো জলীয় দ্রবণে মুক্ত অবস্থায় অবস্থান করে না। আয়নগুলো $[Zn(H_2O)_4]^{2+}$,$[Co(H_2O)_6]^{2+}$,$(Co(H_2O)_6)^{3+}$,$[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ আয়ন হিসেবে অবস্থান করে। তবে Na^+,K^+, Ca^{2+},NH_4^+, আয়নগুলোর মুক্তভাবে জলীয় দ্রবণে দ্রবীভূত থাকে।

• Fe^{3+} আয়ন ও SCN^- আয়নের উপস্থিতিতে যে রক্ত লাল বর্ণের দ্রবণ উৎপন্ন হয় সেটি মূলত কোনো একটি বিশেষ যৌগের কারণে হয় না। রক্তলাল বর্ণের দ্রবণ উৎপন্ন হয় $[Fe(SCN)_4]^-$,$Fe[(SCN)_3]$,$[Fe(SCN).(H_2O)_5]^{2+}$, এ তিনটি উপাদানের কারণে। তবে বেশি গঠিত $[Fe(SCN)(H_2O)_5]^{2+}$ এ জটিল আয়নটি।

☞ CHART-02 লবণের আঙ্গিক বিশ্লেষণে ব্যবহৃত গ্রুপ বিকারক:

গ্রুপ বিকারক	ধাতব আয়ন	অধঃক্ষিপ্ত করার জন্য ব্যবহৃত পদার্থ	যে যৌগ হিসাবে অধঃক্ষিপ্ত হয়
I	Ag^+, Hg^{2+}, Pb^{2+}	লঘু HCl	$PbCl_2$ (সাদা)
II	Cu^{2+}, Pb^{2+}, Bi^{3+},Hg^{2+}, Sb^{3+}, Sn^{2+},Sn^{4+}, As^{3+}, Cd^{2+}	লঘু HCl এর উপস্থিতিতে H_2S	PbS, CuS, Bi_2S_3, HgS (কালো) CdS, As_2S_3, (হলুদ), SnS (বাদামী), Sb_2S_3 (কমলা)
IIIA	Fe^{3+}, Al^{3+}, Cr^{3+}	NH_4Cl এর উপস্থিতিতে NH_4OH	$Fe(OH)_3$ (লালচে বাদামী), $Al(OH)_3$ (জেলীর ন্যায় সাদা)
IIIB	Co^{2+}, Zn^{2+}, Ni^{2+}, Mn^{2+}	NH_4Cl ও NH_4OH এর উপস্থিতিতে H_2S	ZnS (সাদা), NiS (কালো), CoS (কালো), MnS (গোলাপী)
IV	Ca^{2+}, Ba^{2+}	NH_4Cl ও NH_4OH এর উপস্থিতিতে $(NH_4)_2CO_3$	$CoCO_3$ (সাদা), $BaCO_3$ (সাদা)
V	Na^+, K^+, Mg^{2+}, NH_4^+	কোন নির্দিষ্ট বিকারক নেই	Na^+, K^+, Mg^{2+}, NH_4^+ এর যৌগ

SAQ Short Ans. Questions — WRITTEN SUGGESTION — BAQ Broad Ans. Questions

বিগত বছরের লিখিত প্রশ্ন

প্রশ্ন-০১ : Zn^{2+}, Fe^{2+} ও Fe^{3+} এর জলীয় দ্রবণকে শণাক্তকারী বিকারকের নাম লিখ ও বিক্রিয়াসমূহ দেখাও। [BUTex. 2021-22]

উত্তর: • Zn^{2+} শনাক্তকারী বিকারক হলো পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড, $K_4[Fe(CN)_6]$ $2Zn^{2+} + K_4[Fe(CN)_6] \longrightarrow Zn_2[Fe(CN)_6]\downarrow + 4K^+$

• Fe^{2+} শনাক্তকারী বিকারক হলো $K_4[Fe(CN)_6]$ এবং $K_3[Fe(CN)_6]$ $[Fe(H_2O)_6]^{2+} + K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow K_2Fe[Fe(CN)_6]\downarrow + 2K^+ + 6H_2O$ (হালকা নীল)

$3[Fe(H_2O)_6]^{2+} + 2K_3[Fe(CN)_6] \rightarrow Fe_3[Fe(CN)_6]_2\downarrow + 6K^+ + 18H_2O$ (গাঢ় নীল)

• Fe^{3+} শনাক্তকারী বিকারক হলো $K_4[Fe(CN)_6]$ এবং $K_3[Fe(CN)_6]$; $4[Fe(H_2O)_6]^{3+} + 3K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3\downarrow + 12K^+ + 24H_2O$ (গাঢ় নীল)

$[Fe(H_2O)_6]^{3+} + K_3[Fe(CN)_6] \rightarrow Fe[Fe(CN)_6]\downarrow + 3K^+ + 6H_2O$ (হালকা নীল বা বাদামী)

প্রশ্ন-০২ : $K_4[Fe(CN)_6]$ দ্রবণ দ্বারা Cu^{2+} ও Zn^{2+} কে কিভাবে শনাক্ত করা যায়-তা প্রয়োজনীয় সমীকরণসহ লিখ। [BUTex: 2019-20]

উত্তর: Zn^{2+} শনাক্তকরণ: $2Zn^{2+}(aq) + K_4[Fe(CN)_6](aq) \rightarrow Zn_2[Fe(CN)_6]\downarrow + 4K^+(aq)$ সাদা অধঃক্ষেপ

Cu^{2+} শনাক্তকরণ: $2Cu^{2+}(aq) + K_4[Fe(CN)_6](aq) \rightarrow Cu_2[Fe(CN)_6]\downarrow + 4K^+(aq)$ লালচে বাদামি

Forma 8/A- An Exclusive Parallel Text Book of Chemistry

CamScanner

গুরুত্বপূর্ণ লিখিত প্রশ্ন

প্রশ্ন-০১: নেসলার দ্রবণ কী? [রা.বো. ২০১৭]

উত্তর : ক্ষার যুক্ত পটাশিয়াম টেট্রা আয়োডো মারকিউরেট এর দ্রবণকে ($K_2[HgI_4]$) নেসলার বিকারক বলে।

প্রশ্ন-০২: $A + K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow$ লালচে বাদামী অধঃক্ষেপ $+ 4K^+$; এখানে, A মূলকটি কি?

উত্তর: $Cu^{2+} + K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow Cu_2[Fe(CN)_6] + 4K^+$

প্রশ্ন-০৩: একটি লবণের ক্যাটায়ন শনাক্তকরণের জন্য NaOH যোগ করা হলো ফলে সাদা আঠালো জেলী উৎপন্ন হলো এবং পরবর্তীতে নিশাদল যোগ করা হলো। ফলে সাদা জেলী উৎপন্ন হলো মূলকটি কি ছিল?

উত্তর: $Al^{3+} + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3Na$

সাদা আঠালো জেলী

$Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow NaAl(OH)_4$; $NaAl(OH)_4 + NH_4Cl \rightarrow Al(OH)_3\downarrow + NaCl + NH_3 + H_2O$

(সাদা জেলী)

$\therefore$ মূলকটি Al^{3+} ছিল।

প্রশ্ন-০৪: SO_4^{2-} মূলক শনাক্তকরণের বিক্রিয়াটি লেখ?

উত্তর: $SO_4^{2-} + Ba(NO_3)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NO_3^-$ (সাদা)

সাদা অধঃক্ষেপ হওয়ার কারণে SO_4^{2-} মূলক উপস্থিত

REAL TEST — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

DU QUESTION

01. NH_4^+ আয়নের উপস্থিতি নির্ণয়ে ব্যবহৃত বিকারকটি হল – [DU: 2022-23]

A. NaOH B. $K_4[Fe(CN)_6]$
C. NaOH, K_2HgI_4 D. $(NH_4)_2C_2O_4$

Ans C Analysis NH_4^+ আয়নের উপস্থিতি নির্ণয়ে নেসলার দ্রবণ ($K_2HgI_4 + NaOH$) ব্যবহৃত হয়।

02. নিম্নের কোন পরীক্ষাটি সালফিউরিক এসিড ও নাইট্রিক এসিডের মধ্যে পার্থক্য করতে ব্যবহার করা যায়? [DU. 2019-20]

A. সার্বজনীন নির্দেশক দিয়ে পরীক্ষা B. সোডিয়াম কার্বনেট গুড়া যোগে
C. ম্যাগনেশিয়াম ফিতা যোগে D. বেরিয়াম নাইট্রেট দ্রবণ যোগে

Ans D Analysis $H_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow$ (সাদা অধঃক্ষেপ)

$HNO_3 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow$ No Reaction

03. কোন সিলভার হ্যালাইডটি ক্রীম-বর্ণের কঠিন পদার্থ, সূর্যালোকে কালচে হয় এবং ঘন অ্যামোনিয়া দ্রবণে দ্রবীভূত হয়? [DU-Ka. 2014-15]

A. AgF B. AgCl C. AgBr D. AgI

Ans C Analysis AgBr ক্রীম বর্ণের কঠিন পদার্থ। সূর্যালোকে কালচে হয় এবং ঘন অ্যামোনিয়ার দ্রবণে দ্রবীভূত হয়।

04. একটি হ্যালাইড লবণকে ঘন H_2SO_4 এ উত্তপ্ত করা হল। বেগুনি ধোঁয়ার উৎপত্তি কোন আয়নের উপস্থিতি নির্দেশক? [DU:2013-2014]

A. I^- B. Br^- C. Cl^- D. F^-

Ans A Analysis একটি হ্যালাইড লবণকে (KI) ঘন H_2SO_4 এ উত্তপ্ত করা হলে আয়োডিনের বেগুনি বর্ণের বাষ্প বের হয়।

05. একটি বর্ণহীন জলীয় দ্রবণে ক্লোরিন দ্রবণ যোগ করা হলে দ্রবণটি বাদামী লাল বর্ণ ধারণ করে এবং $AgNO_3$ দ্রবণ যোগ করা হলে হলুদ বর্ণের অধঃক্ষেপ পাওয়া যায়। দ্রবণে যে যৌগটি রয়েছে- [DU:2009-2010]

A. NaCl B. $NaNO_3$ C. Na_2S D. NaBr

Ans D Analysis সোডিয়াম ব্রোমাইড লবণের দ্রবণের সঙ্গে সিলভার নাইট্রেট দ্রবণের বিক্রিয়ায় সিলভার ব্রোমাইডের হালকা হলুদ বর্ণের অধঃক্ষেপ পড়ে যা নাইট্রিক এসিডে অদ্রবণীয় এবং অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড দ্রবণে আংশিক দ্রবণীয়। $NaBr(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgBr\downarrow + NaNO_3$

06. $FeCl_3$ এর জলীয় দ্রবণে ফোঁটায় ফোঁটায় অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানাইড এর জলীয় দ্রবণ যোগ করলে কি ঘটবে? [DU. 2007-08]

A. কোন পরিবর্তন হবেনা B. লাল বর্ণের অধঃক্ষেপ তৈরি হবে
C. গাঢ় নীল দ্রবণ তৈরি হবে D. রক্তের মত লাল দ্রবণ তৈরি হবে

Ans D Analysis $FeCl_3$ এর জলীয় দ্রবণে ফোঁটায় ফোঁটায় অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানাইড এর জলীয় দ্রবণ যোগ করলে রক্তের মত লাল দ্রবণ তৈরি হবে।

JU QUESTION

01. কোন যৌগটির ক্ষারকীয় দ্রবণকে নেসলার দ্রবণ বলা হয়? [JU-D, Set-J: 2022-23; DU. 16-17;JUST. 18-19]

A. K_2Hg_2I B. $KHgI_3$
C. $NaHgI_3$ D. K_2HgI_3

Ans B Analysis নেসলার দ্রবণ ($KHgI_3$ এর ক্ষারীয় দ্রবণ) দ্বারা NH_4^+ শনাক্ত করা হয় এবং দ্রবণের বর্ণ হয় গাঢ় বাদামি।

02. NH_4^+ আয়ন সনাক্ত করণে ব্যবহৃত হয়– [JU-A, Set-S: 2022-23; 17-18;DU. 06-07]

A. নেসলার দ্রবণ B. নিনহাইড্রিন দ্রবণ
C. NaOH দ্রবণ D. $KMnO_4$ দ্রবণ **Ans A**

03. সালফেট আয়ন সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়- [JU-A, Set-R: 2022-23]

A. সিলভার নাইট্রেট B. বেরিয়াম নাইট্রেট
C. অ্যামোনিয়াম অক্সালেট D. লঘু HCl

Ans B Analysis $Na_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow 2NaNO_3 + BaSO_4\downarrow$ (সাদা অধঃক্ষেপ)

04. Cu^{2+} আয়নের দ্রবণে অধিক NH_4OH দ্রবণ যোগ করলে কী বর্ণ সৃষ্টি হয়? [JU-A, Set-F. 2021-22]

A. হালকা নীল B. গাঢ় নীল
C. বাদামী D. সবুজ

Ans B Analysis $CuSO_4 + NH_4OH \rightarrow CuSO_4.Cu(OH)_2 + (NH_4)_2SO_4$

$CuSO_4.Cu(OH)_2 + (NH_4)_2SO_4 + NH_4OH \rightarrow [Cu(NH_3)_4]SO_4 + H_2O$

[টেট্রা অ্যামিন কপার (II) সালফেট (গাঢ় নীল)]

05. Cu^{2+} আয়ন শনাক্তকরণে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [JU-A, Set-I. 2021-22]

A. K_2CrO_4 B. $PbCrO_4$
C. নেসলার দ্রবণ D. NH_4OH

Ans D Analysis Cu^{2+} আয়ন শনাক্তকরণ:

আয়ন	পরীক্ষার ধরণ	বিকারক	উৎপন্ন দ্রবণ/অধঃক্ষেপ	পর্যবেক্ষণ
Cu^{2+}	শনাক্তকরণ পরীক্ষা	NH_4OH	$[Cu(NH_3)_4]SO_4$	হালকা নীল ও পরে গাঢ় নীল অধঃক্ষেপ
	নিশ্চিতকরণ পরীক্ষা	$K_4[Fe(CN)_6]$	$Cu_2[Fe(CN)_6]$	বাদামী অধঃক্ষেপ

06. Na^+ আয়ন শনাক্তকরণে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [JU-A, Set-M. 2021-22;17-18;MAT. 16-17]

A. K_2CrO_4 B. $K_2H_2Sb_2O_7$ C. $K_2Sb_2O_7$ D. $PbCrO_4$

Ans B Analysis $NaCl + K_2H_2Sb_2O_7 \longrightarrow Na_2H_2Sb_2O_7\downarrow + KCl$
পটাসিয়াম সাদা অধঃক্ষেপ
পাইরোঅ্যান্টিমোনেট

07. Cl^- আয়নের উপস্থিতি নিশ্চিত করার জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়? [JU-A, Set-Q. 2021-22. MBSTU-A. 2019-20]

A. $BaNO_3$ B. $Al(OH)_3$ C. $AgNO_3$ D. $CaCO_3$

Ans C Analysis $Cl^-(aq) + AgNO_3 \rightarrow AgCl\,(s) + NO_3^-$
সাদা অধঃক্ষেপ

$AgCl + NH_4OH \rightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl + H_2O$
ডাই অ্যামমিন
সিলভার ক্লোরাইড

08. NH_4OH দ্রবণ দ্বারা কোন ক্যাটায়ন শনাক্ত করা যায়? [JU-A, Set-D. 2019-20]

A. Cu^{2+}, Al^{3+} B. Al^{3+}, Na^+
C. Na^+, NH_4^+ D. Zn^{2+}, Na^+

Ans A Analysis NH_4OH দ্রবণ দ্বারা Cu^{2+}, Al^{3+} ক্যাটায়ন শনাক্ত করা যায়।

09. নিচের কোনটি দ্বারা Fe^{2+} শনাক্ত করা যায়? [JU-A.2019-20]

A. $K_4[Fe(CN)_6]$ B. নেসলার দ্রবণ
C. $Ba(NO_3)_2$ দ্রবণ D. $AgNO_3$ দ্রবণ

Ans A Analysis Fe^{2+} আয়ন শনাক্তকরণঃ

আয়ন	বিকারক	উৎপন্ন দ্রবণ/অধঃক্ষেপ	পর্যবেক্ষণ
Fe^{2+}	$K_3[Fe(CN)_6]$	$KFe[Fe(CN)_6]$	প্রুশিয়ান ব্লু
	$K_4[Fe(CN)_6]$	$K_2Fe[Fe(CN)_6]$	হালকা নীল অধঃক্ষেপ

10. CO_2 গ্যাস শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়- [JU-A$_4$.2017-18]

A. CaO B. $Ca(OH)_2$
C. $CaCO_3$ D. কোনটিই নয়

Ans B Analysis CO_2 গ্যাস শনাক্তকরণে লাইম ওয়াটার বা চুনের পানি $\{Ca(OH)_2\}$ ব্যবহার করা হয়। $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$
সাদা

11. $Ca(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow X + H_2O$; উৎপন্ন X যৌগটি- [JU-6.2017-18]

A. চুনা পাথর B. কলিচুন
C. চুনের পানি D. চুন

Ans A Analysis $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
চুনাপাথর

12. অজৈব নমুনা + $K_4[Fe(CN)_6]$ → সাদা অধঃক্ষেপ; অজৈব নমুনায় উপস্থিত আয়ন- [JU-A9.2017-18]

A. Cu^{2+} B. Fe^{3+}
C. Zn^{2+} D. Ni^{2+} **Ans C**

13. কোন অধঃক্ষেপ CO_3^{2-} আয়নের উপস্থিতি নির্দেশ করে? [JU-D$_5$.2017-18, JU.2006-07]

A. $BaCO_3$ B. Ag_2CO_3
C. Na_2CO_3 D. K_2CO_3

Ans A Analysis $CO_3^{2-}{}_{(aq)} + Ba(NO_3)_2(aq) \rightarrow BaCO_3(s) + 2NO_3^-(aq)$
সাদা অধঃক্ষেপ

সিদ্ধান্ত ঃ CO_3^{2-} মূলক উপস্থিত ও নিশ্চিত।

14. কোনটি গাঢ় নীল বা প্রুসিয়ান ব্লু? [JU-D$_5$.2017-18]

A. $KFe[Fe(CN)_6]$ B. $Fe_3[Fe(CN)_6]_3$
C. $K_2[Fe(CN)_6]$ D. $K_3[Fe(CN)_6]$

Ans A Analysis $Fe^{2+} + K_3[Fe(CN)_6] \longrightarrow KFe[Fe(CN)_6]$

15. কোন অধঃক্ষেপ Fe^{3+} আয়নের উপস্থিতি নির্দেশ করে? [JU-D$_7$.17-18]

A. $KFe[Fe(CN)_6]$ B. $K_2Fe[Fe(CN)_6]$
C. $Fe[Fe(CN)_6]$ D. $Zn_2[Fe(CN)_6]$

Ans C Analysis $Fe^{3+}(aq) + K_3[Fe(CN)_6]_{(aq)} \rightarrow Fe[Fe(CN)_6]_{(aq)} + 3K^+{}_{(aq)}$
হালকা নীল বা বাদামী

RU QUESTION

01. একটি টেস্টটিউবে 1-2ml প্রস্তুতকৃত লবণের দ্রবণ নিয়ে কয়েক ফোঁটা বেরিয়াম নাইট্রেট দ্রবণ যোগ করা হয়। এতে সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে যা লঘু HCl এসিডে অদ্রবণীয়। সাদা অধঃক্ষেপটি কার? [RU. Astrazeneca, Set-1. 2020-21;DU. 7Clg. 20-21; DU. Tech. 19-20;KUET. 14-15]

A. বেরিয়াম কার্বনেট B. বেরিয়াম সালফেট
C. বেরিয়াম ক্লোরাইড D. বেরিয়াম অক্সাইড

Ans B Analysis সালফেট (SO_4^{2-}) আয়ন $BaCl_2$ এর সাথে বিক্রিয়ায় সাদা অধঃক্ষেপ দেয়। যা HCl এ অদ্রবণীয়। $Na_2SO_4\,(aq) + Ba\,(NO_3)_2\,(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaNO_3\,(aq)$।

02. অ্যামোনিয়াম অক্সালেট দ্রবণ দ্বারা কোন ক্যাটায়নের উপস্থিতি নিশ্চিত করা হয়? [RU-Science,Set-1: 2018-19; DU-HE 2019-20]

A. Ca^{2+} B. Zn^{2+} C. Fe^{2+} D. Na^+

Ans A Analysis Ca^{2+} আয়ন শনাক্তকরণঃ

আয়ন	বিকারক	উৎপন্ন দ্রবণ/অধঃক্ষেপ	পর্যবেক্ষণ
Ca^{2+}	$NH_4OOC\text{-}COONH_4$	Ca-OOC-COO-Ca	সাদা অধঃক্ষেপ
	$(NH_4)_2CO_3$	$CaCO_3$	সাদা অধঃক্ষেপ

03. জলীয় দ্রবণে Al^{3+} আয়ন শনাক্তকরণে নিম্নের কোন বিকারক ব্যবহৃত হয়? [RU-Science-2,Set-3: 2018-19]

A. HCl B. NH_4OH C. $FeSO_4$ D. $AgNO_3$

Ans B Analysis দ্রবণে আয়ন শনাক্তকরণ:

আয়ন	ব্যবহৃত দ্রবণ
Al^{3+}	NH_4OH এর দ্রবণ
Zn^{2+}	
Ca^{2+}, Cu^{2+}	

04. চুনাপাথরের উপর লঘু H_2SO_4 যোগ করলে নিচের কোন যৌগটি উৎপন্ন হয়? [RU-F$_3$.2017-18]

A. H_3PO_3 B. CO_2 C. CO_3 D. SO_2

Ans B Analysis $CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + CO_2 + H_2O$

05. AgCl পানিতে- [RU:2009-2010]

A. বিক্রিয়া করে B. অদ্রবণীয় C. বিক্রিয়া করে না D. দ্রবণীয়

Ans B Analysis হ্যালোজেনসমূহের মধ্যে শুধু AgF পানিতে দ্রবণীয়।

CU QUESTION

01. 0.3M HCl এর উপস্থিতিতে H_2S গ্যাস প্রবাহিত করলে কোন আয়নটি দ্রবণে অধঃক্ষেপ দিবে? [CU-A.2019-20]

A. Sn^{2+} B. Ba^{2+} C. Mg^{2+} D. Zn^{2+}

Ans A Analysis গুণগত রসায়নে Group-II গ্রুপ বিকারকের পদার্থগুলো অদ্রবণীয় ধাতব সালফাইড আয়নে পরিণত হয়।

02. অম্লীয় দ্রবণে H_2S চালনা করলে কোনটির অধঃক্ষেপ পড়বে না? [CU-A.2017-18]

A. Hg^{2+} B. Cd^{2+}
C. Bi^{3+} D. Fe^{2+}

Ans D Analysis অম্লীয় দ্রবণে H_2S চালনা করলে Pb^{2+}, Cu^{2+}, Hg^{2+}, Bi^{3+}, Cd^{2+} এর অধঃক্ষেপ পড়ে।

03. 'S' শনাক্তকরণে মূল দ্রবণের সাথে নিচের কোনটি যুক্ত করা হয়? [CU-Ka.2016-17]

A. NH_4HCO_3 B. $Pb(CH_3COO)_2$
C. Al_2O_3+NaOH D. PbS
E. $Na_4[Fe(CN)_5(NOS)]$

Ans E Analysis মূল দ্রবণে সদ্য প্রস্তুত সোডিয়াম নাইট্রোপ্রুসাইড দ্রবণ মিশালে যদি গাঢ় বেগুনি বর্ণ উৎপন্ন হয় তবে সালফারের উপস্থিতি নিশ্চিত।

$Na_2S(aq) + Na_2[Fe(CN)_5NO]\,(aq) \rightarrow Na_4[Fe(CN)_5NOS]\,(aq)$
সোডিয়াম নাইট্রোপ্রুসাইড

04. NH_4Cl এবং NH_4OH এর জলীয় মিশ্রণ দ্বারা নিম্নের কোন্ আয়ন অধঃক্ষিপ্ত হবে? [CU. 2014-15]

A. Al^{3+} B. Zn^{2+} C. Mg^{2+}
D. Ca^{2+} E. Ni^{2+} **Ans A**

05. অজৈব লবণের গ্রুপ বিশ্লেষণে গ্রুপ- IIIA এর গ্রুপ বিকারক হচ্ছে- [CU.2009-2010, HSTU- 16-17]

A. $HCl+H_2S$ B. NH_4Cl+NH_4OH
C. HCl D. $NH_4Cl+NH_4OH+H_2S$
E. $NH_4Cl+NH_4OH+(NH_4)_2CO_3$

Ans B Analysis IIIA এর গ্রুপ বিকারকঃ

গ্রুপ বিকারক	ধাতব আয়ন	অধঃক্ষিপ্ত করার জন্য ব্যবহৃত পদার্থ	যে যৌগ হিসাবে অধঃক্ষিপ্ত হয়
IIIA	Fe^{3+} Al^{3+} Cr^{3+}	NH_4Cl এর উপস্থিতিতে NH_4OH	$Fe(OH)_3$ (লালচে বাদামী), $Al(OH)_3$ (জেলীর ন্যায় সাদা)

06. নাইট্রোজেন শনাক্তকরণ পরীক্ষায় সৃষ্ট গাঢ় নীল বর্ণের যৌগটি হল- [CU.2007-08]

A. $Na_4[Fe(CN)_6]$ B. $Na_2[Fe(CN)_5NO]$
C. $Fe[SCNCl_2]$ D. $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$
E. $Fe_2[Fe(CN)_6]$ **Ans D**

DU AFFILIATED COLLEGE QUESTION

01. নেসলার দ্রবণ কোনটি? [DU 7 Clg-A: 2022-23]

A. $KHgI_4$ B. K_2HgI_4
C. $KHgI_4 + NaOH$ D. $K_2HgI_4 + KOH$

Ans D Analysis নেসলার দ্রবণ হচ্ছে $KOH + K_2[HgI_4]$ মিশ্রণ।

BUP QUESTION

01. কোন যৌগ NaOH দ্রবণে যোগ করলে সাদা অধঃক্ষেপ ও $PbNO_3$ এ যোগ করলে হলুদ অধঃক্ষেপ পড়ে? [BUP (FST). 2021-22, DU.HE. 19-20]

A. $CaCl_2$ B. ZnI_2 C. NaBr D. HBr

Ans B Analysis Zn^{2+} এর সাথে NaOH যোগ করার ফলে $Zn(OH)_2$ এর সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে।

$ZnI_2 + NaOH \rightarrow Zn(OH)_2 + 2NaI$

ZnI_2 এর সাথে $Pb(NO_3)_2$ যোগ করলে $Zn(NO_3)_2$ এর সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে।

$ZnI_2 + Pb(NO_3)_2 \rightarrow Zn(NO_3)_2\downarrow + PbI_2$

GST QUESTION (GENERAL)

01. কোন একটি লবণের দ্রবণে $BaCl_2$ দ্রবণ যোগ করলে সাদা অধঃক্ষেপ পড়ল যা $HCl_{(aq)}$ এ দ্রবীভূত হল না। লবণটি শিখা পরীক্ষায় সোনালী হলুদ বর্ণ প্রদর্শন করল। সম্ভাব্য লবণটি কি? [GST-A. 2020-21]

A. $CuSO_4$ B. Na_2SO_4 C. $NaNO_3$ D. $Cu(NO_3)_2$

Ans B Analysis যৌগটি শিখা পরীক্ষায় সোনালী হলুদ বর্ণ প্রদর্শন করে। সুতরাং, যৌগটির ক্যাটায়ন বা ক্ষারীয়মূলক হলো Na^+ আয়ন। আবার, $BaCl_2$ এর সাথে HCl এ অদ্রবীভূত সাদা অধঃক্ষেপ পাওয়া যায়।
সুতরাং যৌগটির অ্যানায়ন SO_4^{2-}

02. বিশ্লেষণী গ্রুপ-II এর অর্ন্তভূক্ত ধাতব আয়নগুলো শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়- [IU-A.2017-18]

A. HCl & H_2S B. HCl & $CaCO_3$
C. H_2S & NaOH D. NaCl **Ans A**

Ans A Analysis II এর গ্রুপ বিকারকঃ

গ্রুপ বিকারক	ধাতব আয়ন	অধঃক্ষিপ্ত করার জন্য ব্যবহৃত পদার্থ	যে যৌগ হিসাবে অধঃক্ষিপ্ত হয়
II	Cu^{2+}, Pb^{2+}, Bi^{3+}, Hg^{2+}, Sb^{3+}, Sn^{2+}, Sn^{4+}, As^{3+}, Cd^{2+}	লঘু HCl এর উপস্থিতিতে H_2S	PbS, CuS, Bi_2S_3, HgS (কালো) CdS, As_2S_3, (হলুদ), SnS (বাদামী), Sb_2S_3 (কমলা)

03. গ্রুপ III(A)-এর ধাতব আয়নসমূহ হাইড্রোক্সাইড হিসেবে অধঃক্ষিপ্ত করার জন্য NH_4OH এর সঙ্গে ব্যবহার করা হয়- [IU. 2015-16]

A. NH_4Cl B. KOH C. NH_3 D. NaCl **Ans A**

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. কোন মিশ্রণটি অধঃক্ষেপ তৈরি করবে? [PUST. 2019-20]

A. NaOH (জলীয়) ও HCl (জলীয়)
B. KOH (জলীয়) ও $Mg(NO_3)_2$ (জলীয়)
C. $NaC_2H_3O_2$ (জলীয়) ও HCl (জলীয়)
D. $AgNO_3$ (জলীয়) ও $Ca(C_2H_2O_3)$ (জলীয়)

Ans B Analysis KOH ও $Mg(NO_3)_2$ এর জলীয় দ্রবণে $Mg(OH)_2$ এর অধঃক্ষেপ পড়ে। মৃৎক্ষার ধাতু ও d ব্লক মৌলের ধাতুর হাইড্রোক্সাইড পানিতে স্বল্প দ্রবণীয়।

02. বলয় পরীক্ষা দ্বারা শনাক্ত করা যায়- [MBSTU-C,Set-2:2018-19; 2016-17; BSMRSTU. 2019-20; NSTU-A 2019-20]

A. SO_4^{2-} B. NO_3^- C. CO_3^{2-} D. Cl^-

Ans B Analysis বলয় পরীক্ষাঃ

NO_3^-	সদ্য প্রস্তুতকৃত $FeSO_4$ + গাঢ় H_2SO_4	$[FeSO_4(NO)(H_2O)_5]SO_4$	বাদামী বলয় (রিং এর মতো)

03. একটি জলীয় দ্রবণে $AgNO_3$ যোগ করলে সাদা অধঃক্ষেপে পড়ে যা HNO_3 এ অদ্রবণীয় কিন্তু NH_4OH এ সহজে দ্রবণীয়। তাহলে ঐ দ্রবণে কোন আয়ন উপস্থিত? [SUST. 2017-18]

A. CN^- B. NO_3^- C. SO_3^{2-}
D. CO_3^{2-} E. Cl^-

Ans E Analysis $Cl^- + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + NO_3^-$
$AgCl + 2NH_4OH \rightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl + 2H_2O$

04. H_2S প্রস্তুত করার সময় উপজাত হিসেবে কোনটি পাওয়া যায়? [BSMRSTU-B.2017-18]

A. H_2SO_4 B. $FeSO_4$ C. hamper D. bends

Ans B Analysis কিপ্‌স যন্ত্রে FeS থেকে H_2S প্রস্তুত কালে উপজাত হিসেবে $FeSO_4$ উৎপন্ন হয়। $FeS + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2S$

05. Fe^{2+} লবণে $K_3[Fe(CN)_6]$ যোগ করলে কোন বর্ণের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হয়? [BSMRSTU. B. 2016-17, PUST-A_1/A_2.2016-17]

A. লাল B. বাদামি C. টিয়া D. গাঢ় নীল

Ans D Analysis Fe^{3+}দ্রবণে পটাসিয়াম ফেরিসায়নাইড দ্রবণ যোগ করলে বাদামী দ্রবণ সৃষ্টি হয়।

$Fe^{2+}+K_4[Fe(CN)_6]\rightarrow$হালকা নীল	$Fe^{3+}+K_4[Fe(CN)_6]\rightarrow$গাঢ় নীল
$Fe^{2+}+K_3[Fe(CN)_6]\rightarrow$গাঢ় নীল	$Fe^{3+}+K_3[Fe(CN)_6]\rightarrow$বাদামী
$Fe^{2+}+3KCNS/NH_4CNS\rightarrow$ No Reaction	$Fe^{3+}+3KCNS/NH_4CNS\rightarrow$ ফেরিক থায়ো সায়ানেটের রক্ত বর্ণ

06. কোন আয়নটি অ্যামোনিয়াম অক্সালেট দ্রবণের সাথে সাদা অধঃক্ষেপ সৃষ্টি করে? [MBSTU-A.2016-17]

A. Al^{3+} B. Ca^{2+} C. K^+ D. NH_4^+

Ans B Analysis $Ca^{2+}(NH_4)_2C_2O_4 \rightarrow CaC_2O_4 + 2NH_4^+$
[সাদা অধঃক্ষেপ (ক্যালসিয়াম অক্সালেট)]

07. কোনটি জলীয় দ্রবণে অম্লধর্মী বিক্রিয়া প্রদর্শন করে? [SUST. 2014-15]

A. $C_6H_5NH_2$ B. NaCl C. $Al_2(SO_4)_3$
D. $NaHCO_3$ E. Na_3PO_4

Ans C Analysis $Al_2(SO_4)_3$ এর জলীয় দ্রবণ অম্লধর্মী। কারণ জলীয় দ্রবণে এটি $Al(OH)_3$ এবং H_2SO_4 তৈরী করে। যার মধ্যে H_2SO_4 তীব্রতর অম্ল।

08. একটি জলীয় দ্রবণে অ্যামোনিয়াম অক্সালেট দ্রবণ যোগ করলে সাদা অধঃক্ষেপ পড়ল। ঐ অধঃক্ষেপ অ্যাসিটিক এসিডে অদ্রবণীয় কিন্তু জলীয় HCl এ দ্রবণীয়। জলীয় দ্রবণটিতে কোন ধাতুর আয়ন বিদ্যমান? [SUST. 2009-2010]

A. Be B. Al
C. Ca D. Mg

Ans C Analysis ক্যালসিয়াম লবণের জলীয় দ্রবণে অ্যামোনিয়াম অক্সালেট দ্রবণ যোগ করলে সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে। ঐ অধঃক্ষেপ অ্যাসিটিক এসিডে অদ্রবণীয় কিন্তু জলীয় HCl- এ দ্রবণীয়।

CamScanner

ENGINEERING QUESTION

01. গাঢ়তেই দ্রবণে লেড একটিই ধোয়া প্রদান অবস্থেপ দিয়ে দ্রবণীয়? [BUTex-2016-17]
A. গাঢ় HNO_3(Conc.HNO_3) B. লঘু HNO_3(Dil. HNO_3)
C. গাঢ় H_2SO_4(Conc.H_2SO_4) D. লঘু H_2SO_4(Dil. H_2SO_4)
Ans B Analysis লেড অনুঘটনটির গাঢ় অবস্থেপ পড়ে। অবস্থেপ লঘু HNO_3-এ দ্রবণীয়। $Na_2SO_4 + (CH_3COO)_2Pb \rightarrow PbSO_4\downarrow + CH_3COONa$ (সাদা অধঃ)

02. একটি মধ্যম শক্তির ক্ষারীয় দ্রবণে H_2S গ্যাস পরিচালনা করে সাদা অবস্থেপ পাওয়া গেল। মধ্যম শক্তির কোন ধাতুটির উপস্থিতি নির্দেশ করে? [KUET. 2014-15]
A. Ni B. Co C. Mn
D. Zn E. Al
Ans D Analysis $ZnSO_4 + NaOH \rightarrow Zn(OH)_2 + Na_2SO_4$
$Zn(OH)_2 + NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$
$Na_2ZnO_2 + H_2O + H_2S \rightarrow NaOH + ZnS\downarrow$
সাদা অবস্থেপ

03. দ্বিতীয় কোন গ্রুপ-বিশ্লেষকটি Cr ধাতুর উপস্থিতি নির্ণয় করে? [KUET-2013-14]
A. Group-IIB B. Group-IIIA C. Group-IIIB
D. Group-IV E. Group-V **Ans B**

04. নিম্ন আয়ন জলের মধ্যে থেকে অম্ল শনাক্ত কর। [KUET.2013-14]
A. $[Al(OH)(H_2O)_5]^{2+}$ B. $[Al(H_2O)_6]^{3+}$
C. $[Fe(OH)_3(H_2O)_4]$ D. $[Cu(OH)(H_2O)_3]^+$ E. None
Ans B Analysis $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ এ Al^{3+} এর সাথে H_2O অণুর সমযোজনের সময় পানির অণুর অক্সিজেন থেকে e^-, Al^{3+} এর দিকে ধাবিত হয় ফলে H_2O এর O-H বন্ধন ভেঙে H^+ বিমুক্ত হয়।

05. দ্বিতীয় কোন দ্রবণ Fe(III) আয়ন শনাক্তকরণে ব্যবহার করা হয়? [KUET. 2013-14]
A. NH_4OH B. NH_4SCN C. $Na_2S_2O_3$
D. $KMnO_4$ E. None **Ans A**

MAT, DAT & AFMC QUESTION

01. নেসলার দ্রবণ দ্বারা কোনটি শনাক্ত করা যায়? [AFMC: 2022-23; GST Set-2, 2021-22, JUA Set-O, 2021-22, 19-20, DAT, 20-21, BSMRSTU-18-19]
A. NH_4^+ B. Cu^{2+}
C. Fe^{2+} D. Cr^{3+}
Ans A Analysis একনজরে বিভিন্ন ক্ষারীয় মূলক শনাক্তকরণ:

আয়ন	পরীক্ষার ধরণ	বিকারক	উৎপন্ন দ্রবণ/অবস্থেপ	পর্যবেক্ষণ
NH_4^+	উপস্থিতি শনাক্তকরণ	K_2HgI_4	$NH_2[Hg_2I_3]$	বাদামী অবস্থেপ

02. PbO_2 কে দ্রবীভূত করতে নিম্নের কোনটি ব্যবহার করা যাবে? [MAT.2016-17]
A. HCl B. H_2SO_4
C. HNO_3 D. $HO+H_2O$
Ans ABC Analysis PbO_2 পানিতে অদ্রবণীয়। তবে HCl, হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড, অক্সালিক এসিড বা অন্যান্য বিজারকের উপস্থিতিতে লঘু HNO_3 ক্ষারীয় আয়োডাইড দ্রবণ, গরম কস্টিক সোডাতে দ্রবণীয়। এটি অ্যাসিটিক এসিডে দ্রবণীয় হলেও অ্যালকোহলে দ্রবণীয় নয়।
বিকল্প ব্যাখ্যা: Pb^{4+} ক্যাটায়নের অস্থিতিশীলতার জন্য লেড-টাইঅক্সাইড উষ্ণ এসিডগুলোর সাথে বিক্রিয়া করে অধিক স্থিতিশীল Pb^{2+} অবস্থা ও মুক্ত অক্সিজেনে রূপান্তরিত হয়।
$2PbO_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O + O_2$
$2PbO_2 + 4HNO_3 \rightarrow 2Pb(NO_3)_2 + 2H_2O + O_2$
$PbO_2 + 4HCl \rightarrow PbCl_2 + 2H_2O + Cl_2$

03. Zn^{2+} নিশ্চিতকরণে বিকারকের নাম কী? [DAT. 2016-17]
A. পটাশিয়াম ফেরিসায়ানাইড B. পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড
C. পটাশিয়াম ফেরেট D. পটাশিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট
Ans B Analysis জিংক আয়ন (Zn^{2+}) এর নিশ্চিতকরণ পরীক্ষা:

বিকারক	উৎপন্ন যৌগ	অবস্থেপের রং
পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড $K_4[Fe(CN)_6]$	n-$[Fe(CN)_6]$	সাদা
H_2S	ZnS	সাদা

HSC BOARD QUESTION

01. নেসলার বিকারক ব্যবহার করা হয় নিম্নের কোন আয়ন শনাক্তকরণে?
[দি.বো. ২০২৩,ঢা. বো. ২০১৯,য. বো. ২০১৪]
A. Na^+ B. K^+
C. NH_4^+ D. Cu^{2+} **Ans C**

02. নিম্নের কোন ধাতুর আয়ন শনাক্তকরণে $K_2H_2Sb_2O_7$ প্রয়োজন?
[কু.বো. ২০২৩,চ. বো. ১৭]
A. Ca B. Cu
C. Na D. Al **Ans C**

03. কোনটি শনাক্তকরণে পটাশিয়াম ট্রাইঅক্সোঅক্সালেটো ফেরিটরেট(ii) যৌগ ও NaOH মিশ্রণ ব্যবহৃত হয়? [ব.বো. ২০২৩]
A. অ্যামোনিয়াম আয়ন B. ক্যালসিয়াম আয়ন
C. ক্লোরাইড আয়ন D. ফেরাস আয়ন **Ans A**

04. সোডিয়াম আয়ন শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয় কোনটি? [চ.বো. ২০২৩]
A. $K_4[Fe(CN)_6]$ B. $K_2H_2Sb_2O_7$
C. $(NH_4)_2C_2O_4$ D. K_2HgI_4 **Ans B**

05. লবণের দ্রবণ + $Ba(NO_3)_2 \longrightarrow$ B $\xrightarrow{HCl}$ 'C' + CO_2 + H_2O [B একটি সাদা অবস্থেপ] 'C' যৌগের সংকেত কোনটি? [ব.বো. ২০২৩]
A. $BaSO_4$ B. $BaCl_2$
C. NaCl D. $BaCO_3$ **Ans B**

06. কোন বিকারক দিয়ে Cu^{2+} এবং Fe^{2+} উভয় আয়ন শনাক্ত করা যায়? [ব.বো. ২০২২]
A. নেসলার দ্রবণ B. অ্যামোনিয়া দ্রবণ
C. সিলভার নাইট্রেট দ্রবণ D. H_2S দ্রবণ **Ans B**

07. কোনটি নেসলার বিকারক? [দি.বো. ২০২২]
A. Zn – Hg ও গাঢ় HCl B. $CaSO_4$ + 2NaOH
C. K_2HgI_4 ও KOH দ্রবণ D. $[Ag(NH_3)_2]OH$ **Ans C**

08. ক্ষারীয় পটাশিয়াম ট্রাই অক্সোডা ফারকিটরেট দ্রবণ দ্বারা নিম্নের কোনটি শনাক্ত করা হয়? [ব.বো. ২০২২]
A. Al^{3+} B. Cu^{2+}
C. NH_4^+ D. CO_3^{2-} **Ans C**

09. $K_4[Fe(CN)_6]$ দ্রবণ দ্বারা কোন ক্যাটায়নের নিশ্চিত পরীক্ষা করা হয়?
[ব.বো. ২০২২,সি. বো. ২০১৯]
A. Cu^{2+} B. NH_4^+
C. Na^+ D. Al^{3+} **Ans A**

10. NH_4^+ আয়ন শনাক্তকরণে ব্যবহৃত বিকারক কোনটি? [দি.বো. ২০১৯, কু.বো. ২০১৫]
A. $AgNO_3$ দ্রবণ B. $BaCl_2$ দ্রবণ
C. নেসলার দ্রবণ D. NH_4OH দ্রবণ **Ans C**

CamScanner

CONCEPT 10 জৈব যৌগের আঙ্কিক বিশ্লেষণ

ITEM-01 জৈব যৌগের বিশুদ্ধতা ও বিশ্লেষণের বিভিন্ন পদ্ধতি:

পদার্থের প্রকৃতি	বিশোধন পদ্ধতি
কঠিন জৈব যৌগ	(i) পরিস্রাবণ (ii) কেলাসন (iii) আংশিক কেলাসন (iv) ঊর্ধ্বপাতন (v) দ্রাবক নিষ্কাশন ও (vi) ক্রোম্যাটোগ্রাফি
তরল জৈব যৌগ	(i) পাতন (ii) আংশিক পাতন (iii) নিম্নচাপ পাতন (iv) বাষ্পপাতন (v) সমস্ফুটন পাতন (vi) দ্রাবক নিষ্কাশন ও (vii) রাসায়নিক প্রণালী
গ্যাসীয় জৈব যৌগ	(i) শোধন প্রণালী (ii) তরলীকরণের পর পাতন

❐ তরলের যৌগের বিশুদ্ধতার মানদন্ড: ➢ তরলের প্রতি ফোটা ঘন-

তরলের	প্রতি	ফোটা	ঘন
↓	↓	↓	↓
তরলের বিশুদ্ধতার মানদন্ড	প্রতিসরাঙ্ক	স্ফুটনাঙ্ক	ঘনত্ব

ITEM-02 জৈব যৌগের বিশোধন পদ্ধতি ও বিশেষ প্রয়োগ:

পদ্ধতি	যে ক্ষেত্রে বা যার বেলায় প্রযোজ্য	প্রয়োগ
পাতন (Distillation)	i) স্ফুটন তাপমাত্রায় এবং স্বাভাবিক চাপে যে সকল তরল বিয়োজিত হয় না ii) তাপমাত্রা 40° সে. অপেক্ষা এর অধিক হইলে।	তরল যৌগের বিশোধনের জন্য পাতন পদ্ধতি সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়।
আংশিক পাতন (Fractional Distillation)	i) কাছাকাছি স্ফুটনাংক বিশিষ্ট একাধিক তরল পদার্থের মিশ্রণ বা ভিন্ন স্ফুটনাংকের তরল পদার্থের মিশ্রণকে পৃথক করতে। ii) তাপমাত্রা 40° সে. অপেক্ষা কম হলে।	লঘু তৈল থেকে বেনজিন, পাইরোলিগনিয়াস এসিড থেকে ইথানল, রেকটিফাইড স্পিরিট উৎপাদন এবং পেট্রোলিয়াম বিশোধন করতে।
নিম্নচাপ পাতন (Vacuum Distillation)	যে সকল তরল পদার্থ স্বাভাবিক এবং কম তাপমাত্রায় বিয়োজিত হয়; যেমন-ফিনাইল হাইড্রাজিন, ইথাইল ম্যালোনেট, ইথাইল অ্যাসিটো অ্যাসিটেট এর নিম্নচাপ পাতন করা হয়।	(i) সাবান শিল্পের বর্জ্য-লাই (spent-lye) হতে বিশুদ্ধ গ্লিসারিন সংগ্রহ করতে (ii) চিনি শিল্পে আখের রসকে গাঢ় করতে।
বাষ্প বা স্টীম পাতন (Steam Distillation)	পানিতে অদ্রবণীয় ও ফুটন্ত পানিতে বিযোজিত হয় না কিন্তু স্টীমের তাপমাত্রায় উদ্বায়ী পদার্থের ক্ষেত্রে	ক. সুগন্ধি ফুল হতে ফুলের নির্যাস সংগ্রহ। খ. উদ্ভিদ হতে প্রয়োজনীয় তেল সংগ্রহ। গ. লেমন গ্রাস হতে সাইট্রাইল নামক সুগন্ধি আহরণ। ঘ. অ্যারোমেটিক যৌগের অর্থো সমাণুকে প্যারা সমাণু থেকে পৃথক করা ঙ. বিক্রিয়ায় উদ্ভূত উদ্বায়ী তরল উপজাতকে অপদ্রব্য থেকে আলাদাকরণ। চ. অ্যানিলিন প্রস্তুতিতে উদ্বায়ী অ্যানিলিনকে নাইট্রোবেনজিন হতে পৃথকীকরণ।
দ্রাবক নিষ্কাশন (Solvent Extraction)	A. জলীয় দ্রবণ হতেঃ ক্লোরোফরম ও অ্যালকোহল মিশ্রণ পৃথকীকরণ। B. কঠিন পদার্থ হতেঃ (i) গাছের পাতা ও বাকল হতে বিভিন্ন জৈব যৌগ নিষ্কাশন (ii) নারিকেল শাঁসের গুঁড়া হতে নারিকেল তৈল নিষ্কাশন (iii) শস্যবীজ হতে সুগন্ধি তৈল নিষ্কাশন (iv) মরিচের গুড়া হতে লাল রং নিষ্কাশন	
পরিস্রাবণ	কঠিন জৈব যৌগ হতে অদ্রবণীয় ও ভাসমান দ্রব্য অপসারণ	
কেলাসন	(i) অবিশুদ্ধ খাদ্য লবণ থেকে বিশুদ্ধ লবণ পৃথকীকরণ (ii) চিনি শিল্পে চিনির রস হতে চিনি পৃথকীকরণ	
আংশিক কেলাসন	কাছাকাছি স্ফুটনাংক বিশিষ্ট দুই বা ততোধিক তরল পদার্থের মিশ্রণকে অংশ কলামযুক্ত একটি পাতন ফ্লাস্কে তাপ প্রয়োগ করে উপাদানগুলোকে নিজ নিজ স্ফুটনাংকে পাতিত করে পৃথক করার পদ্ধতিকে আংশিক পাতন বলে। **যেমন-চিনি শিল্পে অপদ্রব্য হতে চিনি পৃথকীকরণ।**	
ঊর্ধ্বপাতন (Sublimation)	▪ ঊর্ধ্বপাতিত পদার্থকে উৎক্ষেপ (sublimate) বলে। ▪ বেনজোয়িক এসিড, কর্পূর ও আয়োডিনকে অনুদ্বায়ী ভেজাল হতে বিশোধন ➢ বাংলার কোথাও আমাদের নিতু নেই- বাংলার → বেনজোয়িক এসিড; কোথাও → কর্পূর; আমাদের → আয়োডিন; নিতু → নিশাদল; নেই → ন্যাপথলিন	

❐ আংশিক পাতনের ব্যবহার: ➢পেপে থেকে কেরো- ➢বিট থেকে আলু-

পেপে থেকে কেরো	পেপে → পেট্রোলিয়াম থেকে ডিজেল	থেকে	কে → কেরোসিন	রো → রেকটিফাইড স্পিরিট	বিট থেকে আলু	বি → বেনজিন	ট → টলুইন	থেকে	আলু → আলকাতরার অংশ পাতন

ITEM-03 কিছু মৌলের পরিমাণ নির্ণয়ের পদ্ধতি:

মৌলের নাম	পদ্ধতি	মৌলের নাম	পদ্ধতি
নাইট্রোজেন	ডুমা, জেলডাল,দহন	সালফার	পরিবর্তিত ক্যারিয়াস
হ্যালোজেন	ক্যারিয়াস	এসিড/ক্ষার	টাইট্রেশন

CamScanner

SAQ Short Ans. Questions

WRITTEN SUGGESTION

BAQ Broad Ans. Questions

প্রশ্ন-১ : টীকা লেখ: দ্রাবক নিষ্কাশন (SOLVENT EXTRACTION):

উত্তর : কোন জৈব যৌগকে এর জলীয় দ্রবণ বা অন্য কোন মিশ্রিত অবস্থা থেকে একটি উপযুক্ত দ্রাবকে দ্রবীভূত করে পৃথক করার পদ্ধতিকে দ্রাবক নিষ্কাশন বলে। দ্রাবক নিষ্কাশনের মূলনীতি হলো নার্নস্টের বণ্টন নীতি। বণ্টন সূত্র মতে, স্থির তাপমাত্রায় দু'টি পরস্পর অমিশ্রণীয় A ও B দ্রাবকের মধ্যে পৃথক দ্রাব্যতা বিশিষ্ট কোন দ্রব্য যোগ করে ঝাঁকালে ঐ দ্রব্যটি উভয় দ্রাবকে এমনভাবে বন্টিত বা দ্রবীভূত হয় যেন উভয় দ্রাবকে দ্রবের ঘনমাত্রার অনুপাত স্থির থাকে।

(১) ব্যবহৃত নির্দিষ্ট পরিমাণ দ্রাবক দ্বারা দ্রবণটি একবার মাত্র নিষ্কাশন করলে, অনিষ্কাশিত বস্তুর পরিমাণ (X_m) হবে, $X_m = X_0\left[\frac{K_D V_2}{K_D V_1 + nv}\right]$

(২) ব্যবহৃত নির্দিষ্ট পরিমাণ দ্রাবক দ্বারা দ্রবণটি n বার নিষ্কাশন করলে, অনিষ্কাশিত বস্তুর পরিমাণ (X_n) হবে, $X_n = X_0\left[\frac{K_D V_1}{K_D V_1 + v}\right]^n$

প্রশ্ন-২ : কেলাসন শীতলীকরণ ধীর গতিতে করা হয় কেন?

উত্তর : কেলাসের আকার বড় করার জন্য।

প্রশ্ন-৩ : বণ্টন গুণাঙ্ক কাকে বলে?

উত্তর : যদি কোন দ্রব দুটি পরস্পর অমিশ্রণীয় দ্রাবক A ও B এর মধ্যে বণ্টিত হয়ে সাম্যাবস্থার সৃষ্টি করে তাহলে স্থির তাপমাত্রায়, $\frac{\text{A তে দ্রবের ঘনমাত্রা}}{\text{B তে দ্রবের ঘনমাত্রা}}$ = ধ্রুবক (K_D); একে বণ্টন গুণাঙ্ক বলা হয়।

REAL TEST — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

DU QUESTION

01. অপরিশোধিত পেট্রোলিয়াম বিশোধনে যে প্রক্রিয়া অধিক কার্যকর- [DU-Ka.2016-17]

A. Distillation B. Steam distillation
C. Sublimation D. Fractional distillation

Ans D Analysis পরিশোধিত পেট্রোলিয়ামকে আংশিক পাতন বা Fractional distillation প্রক্রিয়ায় হাইড্রোকার্বন সমূহকে পৃথক করা হয়। আংশিক পাতনের অন্যান্য ব্যবহার: লঘু তৈল থেকে বেনজিন, পাইরোলিগনিয়াস এসিড থেকে ইথানল, রেকটিফাইড স্পিরিট তৈরি করা হয়।

02. ভিন্ন স্ফুটনাংক- এর দুই বা ততোধিক তরলের মিশ্রণ থেকে বিশুদ্ধ উপাদান পৃথক করার পদ্ধতি কোনটি? [DU. 00-01,1999-00, 03-04; CU. 16-17]

A. পরিস্রাবণ B. কেলাসন
C. উর্ধ্বপাতন D. আংশিক পাতন **Ans D**

JU QUESTION

01. কোন প্রক্রিয়াটি কঠিন যৌগের বিশোধনের জন্য ব্যবহার করা হয় না? [JU-A, Set-F. 2021-22]

A. পরিশ্রাবণ B. কেলাসন
C. পাতন D. ক্রোমাটোগ্রাফি

Ans C Analysis কঠিন যৌগের বিশুদ্ধকরণে কেলাসন, আংশিক কেলাসন, উর্ধ্বপাতন, বাষ্পপাতন, দ্রাবক নিষ্কাশন, পরিস্রাবন, ক্রোমোট্রোগ্রাফি পদ্ধতি ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। সমস্ফুটন পাতন তরল পদার্থের বিশোধনে ব্যবহৃত হয়।

02. কোন প্রক্রিয়াটি তরল যৌগের বিশোধনের জন্য ব্যবহার করা হয়? [JU-A, Set-I. 2021-22]

A. কেলাসন B. পাতন
C. উর্ধ্বপাতন D. পরিস্রাবণ

Ans B Analysis তরল যৌগের বিশোধনে পাতন, আংশিক পাতন, বাষ্পপাতন, নিম্নচাপ পাতন, সমস্ফুটন পাতন, দ্রাবক নিষ্কাশন ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়।

03. কোন প্রক্রিয়াটি কঠিন যৌগের বিশোধনের জন্য ব্যবহার করা হয়? [JU-A, Set-M. 2021-22]

A. পাতন B. আংশিক পাতন
C. উর্ধ্বপাতন D. বাষ্পপাতন **Ans C**

04. কোন প্রক্রিয়াটি কঠিন যৌগের বিশোধনের জন্য ব্যবহার করা হয় না? [JU-A, Set-O. 2021-22]

A. সমস্ফুটন পাতন B. পরিস্রাবণ
C. উর্ধ্বপাতন D. কেলাসন **Ans A**

05. কোন প্রক্রিয়াটি তরল যৌগের বিশোধনের জন্য ব্যবহার করা হয় না? [JU-A, Set-Q. 2021-22]

A. পাতন B. আংশিক পাতন
C. সমস্ফুটন পাতন D. আংশিক কেলাসন **Ans D**

06. কোনটি ফুলের নির্যাস হতে সুগন্ধি সংগ্রহ করার পদ্ধতি? [JU-D, Set-A. 2019-20]

A. পাতন B. আংশিক পাতন
C. বাষ্প পাতন D. উর্ধ্ব পাতন **Ans C**

07. কোন পদ্ধতিতে শর্করা হতে গাঁজন প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত তরল হতে রেকটিফাইড স্পিরিট উৎপাদন করা হয়? [JU-D: 2019-20]

A. পাতন B. আংশিক পাতন
C. বাষ্প পাতন D. উর্ধ্বপাতন **Ans B**

08. চিনি শিল্পে আখের রসকে গাঢ় করার পদ্ধতি– [JU-D: 2019-20]

A. পাতন B. আংশিক পাতন
C. নিম্নচাপ পাতন D. উর্ধ্ব পাতন **Ans A**

09. কোন প্রক্রিয়াটি তরল জৈব যৌগের বিশোধনে ব্যবহৃত হয়? [JU.2009-2010]

A. উর্ধ্বপাতন B. আংশিক কেলাসন
C. বাষ্পপাতন D. পরিস্রাবণ **Ans C**

RU QUESTION

01. রসায়নে একাধিক যৌগের মিশ্রণ হতে উপাদান পৃথকীকরণ পদ্ধতি নয় কোনটি? [RU-Science-2,Set-3: 2018-19]

A. ELISA B. HPLC
C. TLC D. GC

Ans A Analysis একাধিক যৌগের মিশ্রণ হতে উপাদান পৃথকীকরণে ব্যবহৃত হয় ক্রোমাটোগ্রাফি। উদাহরণ: HPLC, TLC, GC।

02. কঠিন জৈব যৌগ বিশোধনের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতি- [RU.2008-09]

A. উর্ধ্বপাতন B. কেলাসন
C. আংশিক পাতন D. A ও B উভয়ই **Ans D**

CU QUESTION

01. নিচের কোনটি কোভেলেন্ট ক্রিস্টাল? [CU-A, Set-2. 20-21]

A. খনিজ লবণ B. আইস
C. ড্রাই আইস D. কোয়ার্টজ

Ans D Analysis কোভ্যালেন্ট বা সমযোজী ক্রিস্টাল হলো একই ধরনের পদার্থের একাধিক অণু দ্বারা গঠিত সমযোজী বন্ধনযুক্ত ক্রিস্টাল উদাহরণ হীরা (কার্বন ক্রিস্টাল), কোয়ার্টজ (সিলিকন অক্সাইড) ইত্যাদি।

CamScanner

02. কোন জৈব যৌগকে তার জলীয় দ্রবণ বা অন্য কোন মিশ্রিত অবস্থা থেকে উপযুক্ত দ্রাবকে দ্রবীভূত করে পৃথক করার পদ্ধতিকে কি বলা হয়? [CU-G. 2016-17]
A. আংশিক পাতন B. ক্রোমেটোগ্রাফি
C. দ্রাবক নিষ্কাশন D. দ্রাবক পাতন **Ans C**

03. লিবিগ মেথড ব্যবহৃত হয় নিচের কোনটির শনাক্তকরণে? [CU-F. 2015-16]
A. Nitrogen B. Carbon and hydrogen C. Sulfur
D. Chlorine E. Bromine **Ans B**

GST QUESTION (GENERAL)

01. $(I_2 + NaCl)$ এর মিশ্রণ হতে আয়োডিন পৃথকীকরণ প্রক্রিয়া কোনটি? [KU-C.2019-20]
A. বাষ্প পাতন B. আংশিক পাতন
C. উর্ধ্বপাতন D. নিম্নচাপ পাতন **Ans C**

02. দুটি ভিন্ন তরলে কোনো দ্রবের দ্রাব্যতার মাত্রা কম ও বেশি হলে ঐ দ্রবকে কম দ্রাব্যতা বিশিষ্ট তরল থেকে কীভাবে পৃথক করা হয়? [IU-D.2019-20]
A. আংশিক পাতন B. দ্রাবক নিষ্কাশন
C. পাতন D. নিম্নচাপ পাতন **Ans B**

03. কার্বন এবং হাইড্রোজেনের পরিমাণ নির্ণয় করার পদ্ধতির নাম- [IU. 2014-15]
A. Leibig's B. Duma's
C. Carious D. Kjeldhal's
Ans A Analysis • **Leibig's:** কার্বন এবং হাইড্রোজেন নির্ণয় করার পদ্ধতি।
• **Duma's + Kjeldhal's:** নাইট্রোজেন নির্ণয় করার পদ্ধতি।
• **Carious:** হ্যালোজেন নির্ণয় করার পদ্ধতি।
• **Modified Carious:** সালফার নির্ণয় করার পদ্ধতি।

04. লেসাইন পরীক্ষা কোন যৌগের শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়? [KU.2012-2013]
A. অজৈব এসিড B. জৈব এসিড
C. অসম্পৃক্ত D. জৈব যৌগ **Ans D**

05. তরল জৈব যৌগের বিশুদ্ধতার মানদন্ড- [KU.2012-2013]
A. গলনাঙ্ক B. আপেক্ষিক গুরুত্ব
C. স্ফুটনাঙ্ক D. চাপ **Ans C**

06. জৈব যৌগের বিশুদ্ধতা কোনটির মাধ্যমে নির্ণয় করা হয়? [JnU.2005-06]
A. দহন B. দ্রাব্যতা নির্ণয়
C. গলনাঙ্ক নির্ণয় D. সান্দ্রতা নির্ণয়
Ans C Analysis গলনাঙ্ক জৈব যৌগের বিশুদ্ধতা নির্ণয়ের সঠিক পদ্ধতি।

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. দুটি ভিন্ন স্ফুটনাংকের তরল মিশ্রণকে পৃথক করার উপায় কোনটি? [MBSTU-C. 2019-20]
A. নিম্নচাপ পাতন B. স্টিম পাতন
C. আংশিক পাতন D. উর্ধ্বপাতন **Ans C**

02. পাতন সমান কি? [MBSTU-B.2016-17]
A. বাষ্পীভবন + ঘনীভবন B. ঘনীভবন + বাষ্পীভবন
C. বাষ্পীভবন + কঠিনীভবন D. গলন + বাষ্পীয় ভবন
Ans A Analysis পাতন = বাষ্পীভবন + ঘনীভবন

03. কোন মিশ্রণের একটি তরল উপাদানকে তাপ প্রয়োগে বাষ্পে পরিণত করে ঐ বাষ্পকে শীতল ও ঘনীভূত করে আবার তরলে পরিণত করে মিশ্রণ থেকে পৃথক করার প্রক্রিয়াকে বলা হয়- [SUST-A.2016-17]
A. পরিস্রাবণ B. দ্রাবক নিষ্কাশন C. অধিশোষণ
D. উর্ধ্বপাতন E. পাতন
Ans E Analysis পাতন = বাষ্পীভবন + ঘনীভবন।

04. গাছের পাতা ও বাকল থেকে অ্যালকালয়েড জাতীয় ঔষধ নিষ্কাশন করা হয় কোন পদ্ধতিতে? [JUST-B. 2016-17]
A. বাষ্পপাতন B. উর্ধ্বপাতন
C. দ্রাবক নিষ্কাশন D. নিম্নপাতন **Ans C**

05. বিভিন্ন স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট তরলের মিশ্রণ হতে, তরল সমূহ আলাদা করার সঠিক পদ্ধতি কোনটি? [HSTU-B. 2012-13]
A. পরিস্রাবণ B. ক্রোমাটোগ্রাফি
C. আংশিক পাতন D. পানিতে দ্রবণীয়তা **Ans C**

06. ইথানল পাতনের সময় পাতন যন্ত্রে বায়ুচাপ কমলে ইথানলের স্ফুটনাঙ্ক- [HSTU-B. 2012-13]
A. বাড়বে B. কমবে
C. কোন পরিবর্তন হবে না D. ইথানল বাষ্পায়িত হবে না **Ans B**

07. কোনটির সাহায্যে জৈবযৌগে কার্বন ডাই অক্সাইডের উপস্থিতি প্রমাণ করা যায়? [JUST- 2012-2013]
A. Cu_2Cl_2 B. $AgNO_3$ C. Cu_2S D. $KMnO_4$
Ans C Analysis বিশুদ্ধ জৈব যৌগ ও অনার্দ্র কিউপ্রিক অক্সাইড CuO এর প্রায় 1:3 পরিমাণ মিশ্রণকে শক্ত কাচনলে উত্তপ্ত করলে (CuO) দ্বারা জৈব যৌগে উপস্থিত C, H জারিত হয় CO_2 ও জলীয় বাষ্প (H_2O) উৎপন্ন করে।

$$(\text{জৈব যৌগস্থ C, H}) + 3\,CuO \xrightarrow{\Delta} CO_2 + H_2O + 3Cu$$

ENGINEERING QUESTION

01. অ্যাজিওট্রপিক মিশ্রণ কি? [CUET. 2015-16]
A. সমসত্ত্ব দ্রবণ B. গ্যাস তরল মিশ্রণ
C. একই ঘনত্বের দুই তরলের মিশ্রণ
D. দুইটি ভিন্ন তরলের মিশ্রণ যা একটি স্থির তাপমাত্রায় ফুটে
E. ইমালশন
Ans D Analysis অ্যাজিওট্রপিক মিশ্রণের অপর নাম হচ্ছে সমস্ফুটন মিশ্রণ বা স্থিরাস্ফুটনাঙ্ক মিশ্রণ অর্থাৎ, দুইটি ভিন্ন তরলের মিশ্রণ যা একটি স্থির তাপমাত্রায় ফুটে।

MAT, DAT & AFMC QUESTION

01. একটি দ্রাবকে তিনটি পদার্থের দ্রাব্যতা ১২, ২৫ ও ৬২, কোন পদ্ধতিতে এই তিনটি পদার্থকে পৃথক করা যাবে? [MAT. 2021-22]
A. আংশিক কেলাসন (fractional crystallization)
B. কেলাসন (crystallization)
C. দ্রাবক নিষ্কাশন (solvent extraction)
D. আংশিক পাতন (fractional distillation)
Ans A Analysis ভিন্ন দ্রাব্যতার ৩টি কঠিন পদার্থের মিশ্রণকে আংশিক কেলাসনের মাধ্যমে পৃথক করতে হবে।
- **কেলাসন (crystallization):** তাপশোষী প্রক্রিয়ায় তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে যৌগের দ্রাব্যতা বৃদ্ধি পায়। শীতল করলে ঐ দ্রবণ থেকে অতিরিক্ত দ্রব কেলাস আকারে পৃথক হয়। শীতলকরণ ধীর গতিতে করলে কেলাসের আকার বড় এবং দ্রুত শীতলকরণে কেলাসের আকার অপেক্ষাকৃত ছোট হয়।
- **দ্রাবক নিষ্কাশন (solvent extraction):** কোনো জৈব যৌগকে এর জলীয় দ্রবণ অথবা অন্য কোনো মিশ্রিত অবস্থা থেকে একটি উপযুক্ত দ্রাবকে দ্রবীভূত করে পৃথক করার পদ্ধতিকে দ্রাবক নিষ্কাশন বলে।
- **আংশিক কেলাসন (fractional crystallization):** উপযুক্ত কোনো একটি দ্রাবকে বিভিন্ন দ্রাব্যতা বিশিষ্ট দুই বা ততোধিক কঠিন পদার্থের মিশ্রণের সম্পৃক্ত দ্রবণ থেকে ঐ মিশ্রণের উপাদানগুলোর দ্রাব্যতার পার্থক্যের ওপর ভিত্তি করে প্রত্যেকটি পদার্থকে পর্যায়ক্রমে পৃথকভাবে কেলাস রূপে পৃথক করার পদ্ধতিকে আংশিক কেলাসন বলে।

02. ধানের তুষ থেকে ভোজ্য তেল নিষ্কাশনের পদ্ধতিটির নাম- [DAT. 2021-22]
A. আংশিক পাতন B. স্টিম পাতন
C. দ্রাবক নিষ্কাশন D. স্তম্ভ ক্রোমাটোগ্রাফি
Ans C Analysis ধানের তুষ ও চাউলের কুঁড়া থেকে ভোজ্য তেল নিষ্কাশন করা হয় দ্রাবক নিষ্কাশন পদ্ধতিতে।
- **আংশিক পাতন:** এটি পেট্রোলিয়াম বিশোধনে ব্যবহার করা হয়।
- **স্টিম পাতন:** অ্যানিলিনের বিশোধন স্টিম পাতনের সাহায্যে করা হয়।
- **স্তম্ভ ক্রোমাটোগ্রাফি:** প্রাকৃতিক নমুনা যেমন: গাছের বাকল বা পাতার নির্যাস ইত্যাদি থেকে উপাদানসমূহ, ভিটামিন, অ্যামাইনো এসিড, এস্টার ইত্যাদির পৃথকীকরণ ও বিশোধন করতে Column বা স্তম্ভ ক্রোমাটোগ্রাফি ব্যবহার করা হয়।

03. কোন পদ্ধতিতে ন্যাফথালিনকে বিশোধন করা হয়? [DAT. 2020-21]
A. উর্ধ্বপাতন
B. আংশিক পাতন
C. বাষ্প পাতন
D. নিম্নচাপ পাতন
Ans A Analysis কর্পূর, ন্যাপথালিন, বেনজোয়িক এসিড, নিশাদল (পদ্ধক), আয়োডিন প্রভৃতি কে উর্ধ্বপাতন প্রক্রিয়ায় বিশোধন করা হয়।

04. ন্যাপথ্যালিনের বিশোধনে কোন প্রক্রিয়াটি ব্যবহৃত হয়? [DAT- 2018-19]
A. স্টিমপাতন B. উর্ধ্বপাতন
C. নিম্নচাপ পাতন D.আংশিক পাতন Ans B

05. কোন মিশ্র তরল পদার্থের উপাদান সমূহের স্ফুটনাংকের পার্থক্য নিচের কত ডিগ্রী (^0C) হলে আংশিক পাতন করতে হয়? [MAT.2010-2011, IU-D. 2016-17]
A. 40 এর বেশ কম B. 40 এর বেশ উপরে
C. 50 এর বেশ কম D. 50 এর বেশ উপরে Ans A

CONCEPT 11 ক্রোমাটোগ্রাফি

☑ ক্রোমাটোগ্রাফি : ক্রোমাটোগ্রাফি শব্দটি গ্রিক শব্দ ক্রোমা (Croma) অর্থ রং বা বর্ণ এবং গ্রাফিন (Graphin) অর্থ চিত্র থেকে এসেছে। অর্থাৎ ক্রোমাটোগ্রাফির অর্থ দাঁড়ায় বর্ণচিত্রণ। রুশ উদ্ভিদবিজ্ঞানী ও প্রাণ রসায়নবিদ সয়েট (Tswett) ১৯০৩ সালে সর্বপ্রথম এ পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা দেন।

☑ ক্রোমাটোগ্রাফি হলো একটি বিশ্লেষণী ভৌত প্রক্রিয়া যার সাহায্যে একটি মিশ্রণের (জৈব যৌগের মিশ্রণ) উপাদানসমূহকে খুব দ্রুত এবং সহজে পৃথক করা যায়।

☑ ক্রোমাটোগ্রাফির মূলনীতি:
- সকল ধরনের ক্রোমাটোগ্রাফি একই মূলনীতির ভিত্তিতে কাজ করে।
- প্রতিটি ক্রোমাটোগ্রাফিতে একটি কঠিন (স্থির) দশা এবং অপরটি তরল বা গ্যাস (চলমান) দশা থাকে।
- মিশ্রণের উপাদানসমূহের উল্লেখিত দশাদ্বয়ের সাথে ভিন্ন মাত্রার আকর্ষণই হলো ক্রোমাটোগ্রাফির মূলনীতি।

☑ ক্রোমাটোগ্রাফির প্রকারভেদ:

পদার্থের ভৌত ধর্ম ও পৃথকীকরণ পদ্ধতির মূলনীতির উপর ভিত্তি করে ক্রোমাটোগ্রাফি প্রধানত চার প্রকার				
ক্রোমাটোগ্রাফি	ইংরেজী প্রতিশব্দ	উদাহরণ	স্থির মাধ্যম	চলনশীল মাধ্যম
(i)অধিশোষণ ক্রোমাটোগ্রাফি	Absorption chromatography	(ক) কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি	কঠিন	তরল
		(খ) পাতলা স্তর ক্রোমাটোগ্রাফি (TLC)।	কঠিন	তরল
(ii) বণ্টন বা বিভাজন ক্রোমাটোগ্রাফি	Partition chromatography	(ক) পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি (PC);	তরল	তরল
		(খ) গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি (GC)	তরল	গ্যাস
(iii)আয়ন বিনিময় ক্রোমাটোগ্রাফি	Ion Exchange chromatography	(ক) ক্যাটায়ন বিনিময় ক্রোমাটোগ্রাফি (খ) অ্যানায়ন বিনিময় ক্রোমাটোগ্রাফি		
(iv) পরিব্যাপন ক্রোমাটোগ্রাফি	Permeation chromatography	জেল পরিব্যাপন ক্রোমাটোগ্রাফি		
সচল দশায় প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে ক্রোমাটোগ্রাফির আবার দুটি ভাগ				
গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি	Gas chromatography	(ক) গ্যাস-তরল ক্রোমাটোগ্রাফি (GLC); (খ) গ্যাস-কঠিন ক্রোমাটোগ্রাফি (GSC)		
তরল ক্রোমাটোগ্রাফি	Liquid chromatography	(ক) তরল-তরল ক্রোমাটোগ্রাফি (LLC); (খ) তরল-কঠিন ক্রোমাটোগ্রাফি (LSC)		

❐ ক্রোমাটোগ্রাফির শ্রেণীবিভাগ:

	ব্যা	গে	অ	ল্ল	কলম
ব্যাগে অল্প কলম	↓	↓	↓	↓	↓
	বিভাজন	গ্যাস	অধিশোষন	পাতলা স্তর, পেপার	কলাম

☑ গুরুত্বপূর্ণ ক্রোমাটোগ্রাফি:

ক্রোমাটোগ্রাফি	গুরুত্বপূণ তথ্য	ক্রোমাটোগ্রাফির ব্যবহার/প্রয়োগ
স্তম্ভ বা কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি	বিশুদ্ধভাবে পৃথকীকরণের বহুল প্রচলিত পদ্ধতি	(i) একাধিক উপাদানের মিশ্রণকে পৃথকীকরণ (ii) যে কোন যৌগকে অপদ্রব্য (impurity) থেকে বিশোধন (iii) প্রাকৃতিক নমুনা যেমন- গাছের বাকল বা পাতার নির্যাস ইত্যাদি থেকে উপাদানসমুহ পৃথকীকরণ ও বিশোধন করতে কলাম ক্রোমাটোগ্রাফী ব্যবহৃত হয়।
পাতলাস্তর ক্রোমাটোগ্রাফি	পাতলাস্তর ক্রোমাটোগ্রাফিতে সুষমস্তরসহ প্লেটকে TLC প্লেট বলে।	(i) এটি সার্বজনীন পৃথকীকরণ পদ্ধতি (ii) প্রায় সকলপ্রকার জৈব যৌগকেই এ প্রক্রিয়ায় পৃথক করা হয়। (iii) ভিটামিন, স্টেরয়েড, অ্যামিনো এসিড, লিপিড ইত্যাদি জৈব উপাদানকে পৃথকীকরণ ও শনাক্তকরণ করা হয়। (iv) গবেষণাগারে সকল প্রকার ভিসেরা রিপোর্ট এর এটি একটি সাধারণ পদ্ধতি। (v) জৈব নমুনায় বিষাক্ত উপাদান উপস্থিতি শনাক্তকরণ করা যায়।
পেপার ক্রোমাটোগ্রাফী	ফিল্টার কাগজ ব্যবহৃত হয়	▪ এটি খুবই সাধারণ ও বহুল প্রচলিত পদ্ধতি। ▪ (i) সুগার (ii) অ্যামিনো এসিড (iii) লিপিড (iv) নিউক্লিক এসিড ইত্যাদির মিশ্রণকে শনাক্তকরণে ও পৃথক করার জন্য
HPLC(High Performance Liquid Chromatography)	উচ্চ মানের তরল ক্রোমাটোগ্রাফি	গবেষণাগারে, ঔষধ শিল্পে, প্রসাধনী শিল্পে, জৈব যৌগের পৃথকীকরণ শনাক্তকরণ, মান নিয়ন্ত্রণ ও পরিমাণ নিরূপণে এটি বহুল ব্যবহৃত হয়।

CamScanner

SAQ Short Ans. Questions

WRITTEN SUGGESTION

BAQ Broad Ans. Questions

প্রশ্ন-০১ : ক্রোমাটোগ্রাফি কী?

উত্তর : পদার্থসমূহের একটি জটিল মিশ্রণ থেকে বিভিন্ন যৌগ পৃথকীকরণে ব্যবহৃত পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় সেগুলোকে একত্রে ক্রোমাটোগ্রাফি বলে।

প্রশ্ন-০২ : ক্রোমাটোগ্রাফি দ্বারা অতিরিক্ত কয় ধরনের?

উত্তর : ক্রোমাটোগ্রাফি দ্বারা অতিরিক্ত কয় প্রকারের তা চার লিখুন।

প্রশ্ন-০৩ : R_f কী?

উত্তর : R_f হলো উপাদান ও দ্রাবক কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্বের অনুপাত,

অর্থাৎ RETARDATION FACTOR (R_f) = $\frac{\text{মূল বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব } (h_1)}{\text{দ্রাবক দ্বারা বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব } (h_2)}$ $R_f = \frac{h_1}{h_2} < 1$

প্রশ্ন-০৪ : R_f এর বৈশিষ্ট্য লিখ।

উত্তর : R_f এর বৈশিষ্ট্য :
- R_f হলো দুটি দূরত্বের অনুপাত, তাই এর কোন একক নেই।
- সুতরাং চূড়ান্ত উত্তর R_f এর মান নির্ধারণীন।
- R_f এর মান 1 এর চেয়ে কম হবে।
- কোন যৌগের R_f এর মান যত ছোট হবে যৌগটির প্রকৃতি তত বেশি সিক্ত হবে।

REAL TEST — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

DU QUESTION

01. নিচের কোনটি গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফিতে বাহক গ্যাস হিসেবে ব্যবহার করা হয় না? [DU. 2022-23]

A. N_2 B. H_2
C. He D. O_2

Ans B Analysis গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফিতে প্রথমে উদ্বায়ী বিভিন্ন পদার্থকে পৃথকীকরণ, শনাক্তকরণ এবং পরিমাপ করা হয়। সাধারণত যে সব পদার্থ 50-300°C তাপমাত্রায় উদ্বায়ী হয় কিন্তু বিয়োজিত হয় না তাদেরকে GC এর মাধ্যমে শনাক্তকরণ ও পরিমাপ করা হয়ে থাকে। গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফিতে চলমান হিসেবে বিভিন্ন গ্যাস যেমন He, Ne, N_2, CO_2, H_2 প্রভৃতি ব্যবহার করা হয়। গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফিতে বাহক হিসেবে O_2 ব্যবহার করা হয় না।

02. নিম্নের কোনটিকে সাধারণত তরল-তরল ক্রোমাটোগ্রাফি বলে? [DU. 2019-20]

A. কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি B. কাগজ ক্রোমাটোগ্রাফি
C. গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি D. পাতলা স্তর ক্রোমাটোগ্রাফি

Ans B Analysis কাগজ ক্রোমাটোগ্রাফি হলো বর্তমান যা বিভাজন শ্রেণির ক্রোমাটোগ্রাফি এক্ষেত্রে স্থির মাধ্যম হিসেবে ব্যবহৃত কাগজে শোষিত পানি স্থির মাধ্যম রূপে এবং চলনশীল বা সচল মাধ্যম রূপে জৈব দ্রাবক (তরল) ব্যবহৃত হয়। তাই এটি তরল-তরল ক্রোমাটোগ্রাফি।

JU QUESTION

01. কোন ক্রোমাটোগ্রাফিক প্রক্রিয়ায় গাছের পাতার নির্যাস থেকে তার উপাদানসমূহকে পৃথক করা হয়? [JU-D, Set-Q. 2019-20]

A. পাতলা স্তর B. কলাম C. পেপার D. অবশোষণ

Ans C Analysis কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি:

গুরুত্বপূর্ণ তথ্য	ক্রোমাটোগ্রাফির ব্যবহার/প্রয়োগ
বিভিন্নভাবে পৃথকীকরণের বহুল প্রচলিত পদ্ধতি	(i) একাধিক উপাদানের মিশ্রণকে পৃথকীকরণ (ii) যে কোন যৌগকে অশুদ্ধতা (impurity) থেকে বিশোধন (iii) প্রাকৃতিক বস্তু যেমন- গাছের বাকল বা পাতার নির্যাস ইত্যাদি থেকে উপাদানসমূহ পৃথকীকরণ ও বিশোধন করতে কলাম ক্রোমাটোগ্রাফী ব্যবহৃত হয়।

02. কোন্‌টি বিভাজন ক্রোমাটোগ্রাফি? [JU-D, 2017-18]

A. কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি B. পাতলা-স্তর ক্রোমাটোগ্রাফি
C. পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি D. গ্যাস-তরল ক্রোমাটোগ্রাফি

Ans C Analysis পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি:

গুরুত্বপূর্ণ তথ্য	ক্রোমাটোগ্রাফির ব্যবহার/প্রয়োগ
ফিল্টার কাগজ ব্যবহৃত হয়	• এটি বিভাজন ক্রোমাটোগ্রাফি। • এটি খুবই সাধারণ ও বহুল প্রচলিত পদ্ধতি। • (i) সুগার (ii) অ্যামিনো এসিড (iii) লিপিড (iv) নিউক্লিক এসিড ইত্যাদি মিশ্রণকে শনাক্তকরণ ও পৃথক করার জন্য

RU QUESTION

01. যে কোন ক্রোমাটোগ্রাফিতে কোন যৌগের R_f এর মান নিচের কোনটির চেয়ে হতে পারে না? [RU-F, 2016-17]

A. 2 B. 0.5 C. 1
D. 0.1 E. 5

Ans C

DU AFFILIATED COLLEGE QUESTION

01. কাগজ ক্রোমাটোগ্রাফিতে স্থির দশা হচ্ছে- [DU-Tech. 2019-20]

A. হেক্সেন B. ইথানল
C. কাগজের পরিশোষিত পানি D. সেলুলোজ

Ans C

BUP QUESTION

01. কলাম ক্রোমাটোগ্রাফিতে স্থির মাধ্যম নয় কোনটি? [BUP (FST). 2021-22;JnU. 15-16]

A. সিলিকা B. সেলুলোজ C. টল D. অ্যালুমিনা

Ans C Analysis উলকে কলামের নিচের দিকে স্থাপন করে একে বালির স্তর দ্বারা ঢেকে দেওয়া হয় আর স্থির দশা বা অধিশোষক হিসেবে সিলিকা জেল, অ্যালুমিনা, MgO, $CaCO_3$ স্টার্চ/সেলুলোজ ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়। সচল দশা হিসেবে জৈব দ্রাবক মিথানল, ক্লোরোফর্ম, বেনজিন, টলুইন, ডাইক্লোরোমিথেন ইত্যাদি পৃথকভাবে মিশ্রণে ব্যবহৃত হয়।

GST QUESTION (GENERAL)

01. ক্রোমোটোগ্রাফির ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? [CoU-B. 2019-20]

A. একাধিক সচল দশা থাকতে হয় B. দুটি সচল দশা ও তিনটি স্থির দশা থাকে
C. স্থির দশা থাকার প্রয়োজন নেই D. কমপক্ষে ১টি করে সচল ও স্থির দশা থাকে

Ans D Analysis স্থির দশা ও চলমান দশা বিদ্যমান। মিশ্রণের উপাদান সমূহ অধিশোষণ হারের ভিন্নতার কারণে পৃথক হয়ে যায়। অধিশোষণের হার:- $CHO < -NH_2 < -OH < -COOH$ যেমন- কাগজ ক্রমাটোগ্রাফিতে সচল দশা হিসেবে তরল পদার্থ এবং স্থির মাধ্যম হিসেবে সাধারণত পানি থাকে।

02. অধিশোষণের মাত্রা ও সচল দশায় দ্রাব্যতা হারের ভিন্নতা থাকলে কোন মিশ্রণ উপাদানগুলোকে কোন পদ্ধতিতে পরস্পর থেকে পৃথক করা সম্ভব? [IU. 2019-20]

A. দ্রাবক নিষ্কাশন B. আংশিক কেলাসন
C. ক্রোমোটোগ্রাফি D. পাতন

Ans C

03. কলাম ক্রোমাটোগ্রাফিতে স্থির মাধ্যম হিসাবে ব্যবহৃত হয় না- [JnU-A.2017-18]

A. ট্যালক B. অ্যালুমিনা
C. সিলিকা D. সেলুলোজ

Ans A Analysis কলাম ক্রোমাটোগ্রাফিতে স্থির মাধ্যম হিসেবে অ্যালুমিনা (Al_2O_3) সিলিকা জেল (SiO_2), সেলুলোজ, ম্যাগনেশিয়াম ও ক্যালসিয়াম কার্বনেট ইত্যাদি এবং সচল মাধ্যম হিসেবে ইথানল, ডাই-ইথাইল ইথার, বেনজিন, কার্বন ডাই-সালফাইড, ক্লোরোফরম, মিথানল, টলুইন ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়।

64. কোন ক্রোমাটোগ্রাফিতে ভিন্নধর্মী পদার্থ সমূহ সমান মাত্রায় চিহ্নিত হয়? [KU-A 2017-18]
A. TLC B. HPLC C. GLPC D. GC
Ans B Analysis পদার্থ ক্রোমাটোগ্রাফিতে সমান দল হলো ভিন্ন ভিন্নধর্মী পদার্থ। যেমন: H_2, N_2 ইত্যাদি। এরা 50% ক্ষেত্রে H_2 পদার্থ ব্যবহার করে হয়, তবে কলামে কলামে N_2 পদার্থ ও ব্যবহার করা হয়।

65. পাতন প্রক্রিয়া বা পাতন বিধির ক্ষেত্রে উপাদানসমূহকে পৃথক করা হয় নিম্নের কোন পদ্ধতিতে? [KUET-A 2016-17]
A. কলাম ক্রোমাটোগ্রাফী B. কলাম ক্রোমাটোগ্রাফী
C. আণবিক ক্রোমাস D. আণবিক পাতন
Ans D Analysis কলাম ক্রোমাটোগ্রাফীর ব্যবহার:
• রেডিয়ো টেস্ট উপাদানের পৃথকীকরণ ও বিশ্লেষণে
• প্রাকৃতিক মধু, পানের পাতা ও বিভিন্ন ফলে উপাদানের পৃথকীকরণ ও বিশ্লেষণে।

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

66. ক্রোমাটোগ্রাফি এর ক্ষেত্রে নিম্নের কোন তথ্যটি সত্য নয়? [BSMRSTU-C, 2019-20, 2017-18; JUST 2019-20]
A. R_f হলো দুটি দূরত্বের অনুপাত B. $R_f < 1$
C. $R_f = 1$ D. R_f এর একক আছে
Ans D Analysis R_f সেহেতু দুটি দূরত্বের অনুপাত তাই এর কোন একক নেই। R_f এর মান সর্বদা 1 এর কম। R_f এর সর্বোচ্চ মান 1 এবং সর্বনিম্ন মান 0।

67. নিম্নে কোনটি R_f মানের গ্রহণযোগ্য সীমা? [MBSTU-C,Set-2 2018-19]
A. 0 - 1 B. 1 - 100 C. 0 - 2 D. 1 - 2
Ans A Analysis R_f এর বৈশিষ্ট্য:
• R_f হলো দুটি দূরত্বের অনুপাত, তাই R_f এর কোন একক নেই
• R_f মান স্থির সমাধান ও চলনশীল সমাধান এর উপর নির্ভরশীল
• R_f এর মান 0 ও 1 এর মধ্যে থাকে, $R_f \leq 1$ হয়।
• R_f কে retardation factor ও বলা হয়।

68. HPLC তে স্থির মাধ্যম হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়? [BSMRSTU-A,2017-18]
A. পটাশিয়াম B. সিলিকন ও পলি C. অ্যালুমিনা জেল D. সিলিকা জেল
Ans D Analysis বেশিরভাগ সময়ই সিলিকা যে স্থির মাধ্যম হিসেবে ব্যবহৃত হয়। যেমন- পলি ও জেল মুদ্রণ (ইলেক্ট্রোফোটোগ্রাফিক এবং সিলিকন), কিছু কিছু ক্ষেত্রে অক্সাইড এসিড, ক্ষারকীয় এসিড অথবা হাইড্রোফোবিক এসিড।

69. কলাম ক্রোমাটোগ্রাফীতে নিম্নের কোনটি স্থাপ দশা হিসেবে কাজ করে? [PUST-A,2017-18]
A. SiO_2 B. Al_2O_3
C. MgO D. C_2H_5OH Ans D

70. HPLC কলামে কি ব্যবহৃত হয়? [PUST-A,2017-18]
A. সিলিকন কণা B. কার্বন কণা
C. ম্যাগনেশ কণা D. সিলিকা কণা
Ans D Analysis HPLC কলামে স্থির দশা হিসেবে সিলিকা, অ্যালুমিনা এবং পলি অক্সাইড আকৃতি সিলিকা ব্যবহার করা হয়।

71. ক্রোমাটোগ্রাফি হল- [SUST-A,2016-17,MAT 2002-03]
A. বিশ্লেষণ পদ্ধতি B. পৃথকীকরণ পদ্ধতি
C. ঘনীভবন পদ্ধতি D. সংযোজন পদ্ধতি
E. শীতলীকরণ পদ্ধতি Ans B

72. ক্রোমাটোগ্রাফীতে কোনটি স্থাপ দশা হিসেবে ব্যবহৃত হয়? [BSMRSTU-C, 2016-17]
A. পটাশ অ্যালুমিনা B. সিলিকন
C. সিলিকা D. ক্লোরিন Ans B

73. R_f এর একক কোনটি? [BSMRSTU-H 2016-17]
A. cm^2 B. m C. m/s D. কোনটিই নয়
Ans D Analysis R_f → Retardation factor $= \frac{h_1}{h_2} = \frac{\text{দূরত্ব (m)}}{\text{দূরত্ব (m)}}$
যেহেতু R_f দুটি একই Unit এর অনুপাত তাই এর একক নেই।

75. ক্রোমাটোগ্রাফিতে R_f হল- [BSMRSTU-A,2016-17]
A. $\frac{\text{উপাদান কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব}}{\text{দ্রাবক কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব}}$ B. $\frac{\text{দ্রাবক কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব}}{\text{উপাদান কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব}}$
C. $\frac{\text{উপাদান এবং দ্রাবক কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব}}{\text{উপাদান কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব}}$
D. $\frac{\text{দ্রাবক কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব}}{\text{উপাদান এবং দ্রাবক কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব}}$ Ans A

76. ক্রোমাটোগ্রাফিতে অধিশোষক হার অধিশোষণের ক্রম- [BSMRSTU-C 2008-09]
A. $-OH > -COOH > -NH_2$ B. $-NH_2 > -COOH > -OH$
C. $-OH > -NH_2 > -COOH$ D. $-COOH > -OH > -NH_2$
Ans D Analysis ক্রোমাটোগ্রাফিতে অধিশোষক হার অধিশোষণের ক্রম:
$-COOH > -OH > -NH_2 > -CHO$

ENGINEERING QUESTION

77. কোন ক্রোমাটোগ্রাফিতে পদার্থ ও মিশ্রণের মিশ্রণে চলমান দশা হিসেবে ব্যবহৃত হয়? [BUET-A,2015-16]
A. GC B. HPLC
C. GPLC D. TLC Ans D

MAT, DAT & AFMC QUESTION

01. অ্যামিনো এসিড ও কার্বোহাইড্রেট মিশ্রণকে আলাদা করতে কোন ক্রোমাটোগ্রাফি (chromatography) পদ্ধতিটি সবচেয়ে ভালো? [MAT. 2021-22]
A. কাগজ ক্রোমাটোগ্রাফি (paper chromatography)
B. কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি (column chromatography)
C. গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি (gas chromatography)
D. পাতলা স্তর ক্রোমাটোগ্রাফি (thin layer chromatography)
Ans A Analysis অ্যামাইনো এসিড ও কার্বোহাইড্রেট মিশ্রণকে আলাদা করতে কাগজ ক্রোমাটোগ্রাফি সবচেয়ে ভালো পদ্ধতি।
• কাগজ ক্রোমাটোগ্রাফি: কাগজ ক্রোমাটোগ্রাফিতে স্থির মাধ্যম তরল, চলনশীল মাধ্যমও তরল।
• গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি: গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফিতে স্থির মাধ্যম তরল, চলনশীল মাধ্যম গ্যাস।
• পাতলা স্তর ক্রোমাটোগ্রাফি: পাতলা স্তর ক্রোমাটোগ্রাফিতে স্থির মাধ্যম কঠিন, চলনশীল মাধ্যম তরল।

02. ক্রোমাটোগ্রাফি (Chromatography) কয়টি পর্যায় (Phase) আছে? [DAT. 2020-21]
A. 02 B. 04
C. 01 D. 03
Ans A Analysis ক্রোমাটোগ্রাফির ২টি দশা আছে- স্থির দশা ও চলনশীল দশা।

03. ক্রোমাটোগ্রাফির দশা কয়টি? [DAT. 2019-20; IU-D 2019-20]
A. 1 B. 2
C. 4 D. 3
Ans B Analysis ক্রোমাটোগ্রাফির দশা দুইটি: সচল দশা ও স্থির দশা।

04. কোনটি অধিশোষণ ক্রোমাটোগ্রাফি? [MAT.2009-10]
A. গ্যাস B. গ্যাস-তরল
C. পেপার D. স্তম্ভ Ans D

05. কোনটি ক্রোমাটোগ্রাফির শ্রেণীবিভাগ নয়? [DAT.2003-04,2002-03]
A. পাতলা স্তর ক্রোমাটোগ্রাফি B. কাগজ ক্রোমাটোগ্রাফি
C. কোষীয় ক্রোমাটোগ্রাফি D. স্তম্ভ ক্রোমাটোগ্রাফি Ans C

HSC BOARD QUESTION

01. পেপার ক্রোমাটোগ্রাফির R_f এর মান নিচের কোনটি? [ব.বো.২০১৯; য.বো.২০১৫]
A. 2.0 B. 1.0
C. 1.5 D. 0.5
Ans D Analysis দ্রাবকের চেয়ে উপাদানের স্পটগুলো ধীরে চলে ফলে R_f এর মান 1 থেকে কম হবে।

CONCEPT 12 তেজস্ক্রিয়তা ও নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া

A. তেজস্ক্রিয়তার প্রাথমিক তথ্যাবলী: কোন পরমাণু নিউক্লিয়াসের স্বতঃস্ফূর্তভাবে বিভিন্ন ধরনের রশ্মি বিকিরণ সহকারে নিউক্লিয়াসের পরিবর্তনকে তেজস্ক্রিয়তা বলা হয়।

- পারমাণবিক সংখ্যা 82 এর বেশী হলে মৌলটি ও তাদের যৌগ তেজস্ক্রিয় হয়।
- পারমাণবিক সংখ্যা 83 (Bi) থেকে 92 (U) পর্যন্ত প্রাকৃতিক তেজস্ক্রিয় এবং 93 (Np) থেকে 118 (Og) পর্যন্ত কৃত্রিম তেজস্ক্রিয়।
- তেজস্ক্রিয়তার ফলে α, β, γ রশ্মির সৃষ্টি হয়। ব্যতিক্রম- Tc (43) এবং Pm (61) সংশ্লেষিত মৌল এবং তেজস্ক্রিয়।

B. তেজস্ক্রিয়তার ফলাফল: তেজস্ক্রিয়তার ফলে α, β, γ রশ্মি বের হয়।

■ আলফা (α), বিটা (β) ও গামা (γ) রশ্মির তুলনা:

বৈশিষ্ট্য	α-রশ্মি	β-রশ্মি	γ-রশ্মি
সংজ্ঞা	হিলিয়াম পরমাণুর নিউক্লিয়াস	ইলেকট্রন কণার প্রবাহ	তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ
প্রতীক	$^4_2He^{2+}$, α	$^0_{-1}e$	$^0_0\gamma$, γ
আপেক্ষিক চার্জ	+2	−1	0 (চার্জহীন)
আপেক্ষিক ভর	4 একক	0	0
ভেদন ক্ষমতা	1 গুণ	1000 গুণ	10000 গুণ
আয়নীকরণ ক্ষমতা	সবচেয়ে বেশি	α-কণা অপেক্ষা কম	সবচেয়ে কম

C. আইসোটোপের সংখ্যা, সুস্থিত ও অস্থায়ী আইসোটোপ নির্ণয় এর সূত্র :

- আইসোটোপের প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যা উভয়ে জোড় হলে আইসোটোপটি সবচেয়ে বেশি সুস্থিত হবে।
- আইসোটোপের প্রোটন বা নিউট্রন সংখ্যা দুইটির যে কোন একটি বিজোড় হলে আইসোটোপটি আংশিক সুস্থিত হবে।

  উদাহরণ : $^{63}_{29}Cu$ প্রোটন = 29 (বিজোড়) নিউট্রন = 34 (জোড়) কাজেই আংশিক সুস্থিত।
- আইসোটোপের প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যা উভয়ে বিজোড় হলে আইসোটোপটি পুরোপুরি অস্থিত হয়।

  উদাহরণ : $^{64}_{29}Cu$ প্রোটন = 29 (বিজোড়) নিউট্রন = 35 (বিজোড়)কাজেই অস্থিত
- বিজোড় প্রোটন সংখ্যা বিশিষ্ট মৌলের দুটির বেশি সুস্থিত আইসোটোপ থাকে না।

  উদাহরণ : কপারের তিনটি আইসোটোপ $^{63}_{29}Cu$, $^{64}_{29}Cu$, $^{65}_{29}Cu$ এর মাঝে-
  - $^{63}_{29}Cu$ প্রোটন = 29 (বিজোড়) নিউট্রন = 34 (জোড়) কাজেই সুস্থিত
  - $^{65}_{29}Cu$ প্রোটন = 29 (বিজোড়) নিউট্রন = 35 (বিজোড়) কাজেই অস্থিত
  - $^{64}_{29}Cu$ প্রোটন = 29 (বিজোড়) নিউট্রন = 36 (জোড়) কাজেই সুস্থিত

D. তেজস্ক্রিয় বিক্রিয়া: ধরি, একটি তেজস্ক্রিয় পরমাণু ^A_ZX

i) $^A_ZX \rightarrow {}^4_2He$ (α রশ্মি) $+ {}^{A-4}_{Z-2}X$ ii) $^A_ZX \rightarrow {}^0_{-1}e$ (β রশ্মি) $+ {}^A_{Z+1}X$ iii) $^A_ZX \rightarrow {}^0_{+1}e$ (পজিট্রন) $+ {}^A_{Z-1}X$ iv) $^A_ZX \rightarrow \gamma + {}^A_ZX$

■ গুরুত্বপূর্ণ নিউক্লিয় বিক্রিয়া:

প্রশ্ন	সূত্র	উত্তর
01. $^{14}_7N + ? \rightarrow {}^{11}_6C + {}^4_2He$	$a + b \rightarrow c + d$ $^aX + {}^bY \rightarrow {}^cZ + {}^dk$ $^pX + {}^qY \rightarrow {}^rZ + {}^sk$ $a + b = c + d$ & $p + q = r + s$	$^{14}_7N + \boxed{^1_1H} \rightarrow {}^{11}_6C + {}^4_2He$
02. $^2_1H + {}^3_1H \rightarrow {}^4_2He + ?$		$^2_1H + {}^3_1H \rightarrow {}^4_2He + \boxed{^1_0n}$
03. $^{14}_7N + ? \rightarrow {}^{17}_8O + {}^1_1H$		$^{14}_7N + \boxed{^4_2He} \rightarrow {}^{17}_8O + {}^1_1H$
04. $^{16}_8O + {}^1_0n \rightarrow ? + {}^1_1H$		$^{16}_8O + {}^1_0n \rightarrow \boxed{^{16}_7N} + {}^1_1H$
05. $^{235}_{92}U + {}^1_0n \rightarrow ? + {}^{141}_{56}Ba + 3{}^1_0n$		$^{235}_{92}U + {}^1_0n \rightarrow \boxed{^{92}_{36}Kr} + {}^{141}_{56}Ba + 3{}^1_0n$
06. $^{226}_{88}Ra \rightarrow ? + {}^4_2He$		$^{226}_{88}Ra \rightarrow \boxed{^{222}_{86}Rn} + {}^4_2He$
07. $^{27}_{13}Al + {}^1_0n \rightarrow ? + {}^1_1H$		$^{27}_{13}Al + {}^1_0n \rightarrow \boxed{^{27}_{12}Mg} + {}^1_1H$
08. $^{208}_{82}Pa + ? \rightarrow {}^{277}_{112}Cn + {}^1_0n$		$^{208}_{82}Pa + \boxed{^{70}_{30}Zn} \rightarrow {}^{277}_{112}Cn + {}^1_0n$
09. $^{27}_{13}Al + ? \rightarrow {}^{28}_{14}Si + {}^1_0n$		$^{27}_{13}Al + \boxed{^2_1H} \rightarrow {}^{28}_{14}Si + {}^1_0n$
10. $^{10}_5B + ? \rightarrow {}^{13}_7N + {}^1_0n$		$^{10}_5B + \boxed{^4_2He} \rightarrow {}^{13}_7N + {}^1_0n$
11. $^{27}_{13}Al + {}^4_2He \rightarrow {}^{30}_{15}P + ?$		$^{27}_{13}Al + {}^4_2He \rightarrow {}^{30}_{15}P + \boxed{^1_0n}$
12. $^{207}_{82}Pb \rightarrow {}^{207}_{83}Bi + ?$		$^{207}_{82}Pb \rightarrow {}^{207}_{83}Bi + \boxed{^0_{-1}e}$

■ নিউক্লিয় বিশ্লেষণ ও নিউক্লিয় ফিউশন এর মধ্যে পার্থক্য:

নিউক্লিয় বিশ্লেষণ	নিউক্লিয় ফিউশন
বিশ্লেষণ বিক্রিয়ার একটি অতি ভূরে নিউক্লিয়াস দুটি প্রায় কাছাকাছি ভর সংখ্যার নিউক্লিয়াসে বিভক্ত হয়।	ফিউশন বিক্রিয়ায় দুটি ক্ষুদ্র নিউক্লিয়াস একত্রিত হয়ে অপেক্ষাকৃত বড় নিউক্লিয়াস গঠন করে।
নিউক্লিয় বিশ্লেষণ বিক্রিয়া হল শৈইন বা শিকল বিক্রিয়া।	নিউক্লিয় ফিউশন বিক্রিয়া চেইন বিক্রিয়া নয়।
ভূরে নিউক্লিয়াসকে নিউট্রন দ্বারা আঘাত করে ক্ষুদ্রতর হয়।	অত্যধিক উচ্চ তাপমাত্রায় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নিউক্লিয়াসকে উত্তপ্ত করে ফিউশান হয়।
বিশ্লেষণ বিক্রিয়ায় বিপুল তাপ শক্তি নির্গত হয়।	ফিশান বিক্রিয়ার তুলনায় নিউক্লিয় ফিউশানে অনেক বেশি তাপশক্তি নির্গত হয়।
অধিকাংশ ক্ষেত্রেই বিশ্লেষণে নিয়ন্ত্রিত করে বিপুল শক্তি উৎপাদন করা সম্ভব।	নিউক্লিয় ফিউশান বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব হয় নি।
বিশ্লেষণ বিক্রিয়ার ইন্ধন তিসি করে এটম বোমা তৈরী হয়।	হাইড্রোজেন বোমার ভিত্তি নিউক্লিয় ফিউশান বিক্রিয়া।

REAL TEST — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

DU QUESTION

01. α, β এবং γ কণাগুলোর মাস, যথাক্রমে – [DU: 2022-23]
A. −2, +1 and 0 B. +1, −1 and 0 C. −1, +1 and 0 D. +2, −1 and 0

Ans D Analysis আলফা (α), বিটা (β) ও গামা (γ) রশ্মির তুলনা:

তুলনা	α-রশ্মি	β-রশ্মি	γ-রশ্মি
সংজ্ঞা	হিলিয়াম পরমাণুর নিউক্লিয়াস	ইলেকট্রন কণার প্রবাহ	তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ
প্রতীক	$_2^4He^{2+}$, α	$_{-1}^0e$	$_0^0\gamma$, γ
আপেক্ষিক চার্জ	+2	−1	0 (চার্জহীন)
আপেক্ষিক ভর	4 একক	0	0

02. কোন প্রক্রিয়ায় $_{90}^{234}Th$ থেকে $_{91}^{234}Pa$ তৈরি হয়? [DU-Ka.2017-18; MBSTU-C.19-20]
A. α-emission B. β-emission
C. γ-emission D. neutron-emission

Ans B Analysis $_{90}^{234}Th \rightarrow _{91}^{234}Pa + _{-1}^{0}e$
$_{-1}^{0}e$ হলো β-Particle। বিক্রিয়াটিতে β-কণা বিকিরিত হয়।

03. পরের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ার X-কণাটি কি? $_4^9Be + X \rightarrow _6^{12}C + _0^1n$
[DU-Ka. 2014-15]
A. α-particle B. β-particle C. γ-ray D. Neutron

Ans A Analysis প্রোটন সংখ্যার পরিবর্তন 2 হলে α কণা, প্রোটন সংখ্যা 1 পরিবর্তন হলে β কণা, প্রোটন সংখ্যার পরিবর্তন না হলে γ কণা। এখানে, প্রোটন সংখ্যার পার্থক্য হবে = (6 − 4) = 2 এবং ভর সংখ্যার পার্থক্য (13 − 9) = 4 তাই কণাটি হবে α $\left(_4^9Be + _2^4\alpha \rightarrow _6^{12}C + _0^1n\right)$

04. নিম্নে নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় X-কে কি বলা যায়? [DU.2013-2014,JnU.2014-15]
$_7^{14}N + \alpha \rightarrow _8^{17}O + X$
A. Proton B. β-particle C. γ-ray D. Neutron

Ans A Analysis $_7^{14}N + _2^4He^{2+} \rightarrow _8^{17}O + _1^1H$

05. নিম্নে কোনটির প্রোটন সংখ্যা আলফা কণার প্রোটন সংখ্যার সমান? [DU. 2012-13]
A. He B. H^+ C. H D. H_2

Ans A Analysis হিলিয়াম পরমাণু থেকে দুইটি ইলেকট্রন সরিয়ে নিলে যা থাকে তাই আলফা কণা $\left(_2^4He^{2+}\right)$। তাই হিলিয়ামের প্রোটন সংখ্যা আলফা কণার প্রোটন সংখ্যার সমান।

06. নিম্নের বিক্রিয়ার শূন্যস্থানে কি হতে পারে? [DU. 2011-2012]
$_{12}^{24}Mg + _1^2H \rightarrow _{11}^{24}Na +$ .....
A. α-particle B. β-particle C. γ-ray D. neutron **Ans A**

07. নিম্নোক্ত বিক্রিয়ার শূন্যস্থানে কি হতে পারে? $_{13}^{27}Al + _2^4He \rightarrow _{15}^{30}P + ...$
[DU. 2010-11]
A. $_0^1n$ B. $_{-1}^0e$ C. $_1^1H$ D. $_0^0\gamma$ **Ans A**

08. নিম্নের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ার X কোন কণা? $(_6^{14}C \rightarrow _7^{14}N + X)$ [DU. 2008-09]
A. α-particle B. γ-ray
C. β-particle D. neutron **Ans C**

09. $Q \xrightarrow{\alpha} R \xrightarrow{\beta} L \xrightarrow{\gamma} D$ উপায়ে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপটি তেজস্ক্রিয়তা হারিয়ে সুস্থিত আইসোটোপ D তে পরিণত হয়। R ও L উভয় তেজস্ক্রিয়-আইসোটোপগুলোর ভর ও প্রোটন সংখ্যার ভিত্তিতে নিচের কোনটি সঠিক?
[DU. 2002-2003]
A. Q = L B. R = L C. R = D D. L = D **Ans D**

JU QUESTION

01. কোনটি হিরোশিমায় নিক্ষিপ্ত এটম বোমায় ব্যবহৃত আইসোটোপ? [JU-D, 2017-18]
A. ^{235}U B. ^{236}U C. ^{237}U D. ^{238}U

Ans A Analysis হিরোশিমায় নিক্ষিপ্ত এটম বোমায় ব্যবহৃত আইসোটোপ এর বৃহৎ নিউক্লিয়াসকে নিউট্রন দ্বারা আঘাত করে বিক্রিয়ার সূচনা ঘটানো হয়।
যেমন- $_{92}^{235}U + _0^1n \rightarrow _{36}^{92}kr + _{56}^{141}Ba + 3_0^1n$ + বিপুল শক্তি।

02. α-রশ্মি মূলত? [JU-A, 2017-18; MBSTU-B, 2017-18]
A. ইলেকট্রন প্রবাহ B. হিলিয়াম নিউক্লিয়াসের প্রবাহ
C. ইলেকট্রোমেগনেটিক রশ্মি D. প্রোটন প্রবাহ

Ans B Analysis দ্বি-ধনাত্মক হিলিয়াম $(_2^4He^{2+})$ নিউক্লিয়াসকে α-কণা বলা হয়।

RU QUESTION

01. $_{28}^{58}Ni + _1^1H \rightarrow _{29}^{58}Cu + _0^1n$ এই বিক্রিয়াটি হলো–
[RU-C, Shift-4, Set-1 (Venus-1): 2021-22]
A. নিউক্লিয় ফিউশান B. নিউক্লীয় ফিশান
C. ট্রান্সমুটেশন D. ট্রান্সফরমেশন

Ans C Analysis ট্রান্সমুটেশন বিক্রিয়া: কোনো মৌলের স্থায়ী নিউক্লিয়াসকে উচ্চ গতিসম্পন্ন নিউট্রন, প্রোটন, α-কণা অথবা অপর পরমাণুর নিউক্লিয়াস দ্বারা আঘাত করে নতুন মৌলে পরিণত করাকে ট্রান্সমুটেশন বিক্রিয়া বলে।

02. ^{23}Na নিউক্লিয়াসটি ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে ^{24}Mg নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়। এখানে কী ধরনের ক্ষয় হচ্ছে? [RU, 2019-20]
A. β ও γ-ক্ষয় B. α-ক্ষয় C. β-ক্ষয় D. γ-ক্ষয়

Ans C Analysis $_{11}^{23}Na \longrightarrow _{12}^{24}Mg + _{-1}^{0}e$ (β Ray)

03. নিউক্লিয় চুল্লিতে পারমাণবিক বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণে নিচের কোনটি ব্যবহার করা হয়? [RU-F, 2017-18]
A. মিলনাইট B. ম্যাগনেসিয়াম C. কার্বন D. বোরন

Ans D Analysis পারমাণবিক চুল্লিতে নিউট্রনের গতি হ্রাসের জন্য মন্থরক হিসেবে গ্রাফাইট (কার্বন) ব্যবহৃত হয়। বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণের জন্য বোরন ব্যবহৃত হয়।

04. ভেদন ক্ষমতার ক্রম অনুসারে α-কণা, β-কণা ও γ-কণা রশ্মির বিকিরণগুলো সাজানো যায়- [RU-H, 2017-18]
A. α, β, γ B. γ, α, β C. γ, β, α D. α, γ, β

Ans A Analysis ভেদন ক্ষমতা: α<β<γ

05. $^{12}_{6}C + ^{3}_{1}H \rightarrow ^{14}_{7}N + ?$ [RU-H. 2015-16]

A. $^{1}_{1}H$ B. γ C. $^{1}_{0}n$ D. $^{0}_{-1}e$

Ans C Analysis (i) ডানপাশের ভর সংখ্যার যোগফল = বামপাশের ভর সংখ্যার যোগফল। (ii) ডানপাশের প্রোটন সংখ্যার যোগফল = বামপাশের প্রোটন সংখ্যার যোগফল। এখানে যেহেতু ডানপাশে ? আছে তাই ডানপাশে ভর সংখ্যাকে x এবং প্রোটন সংখ্যাকে y ধরে নিব।

$12 + 3 = 14 + x \Rightarrow x = 1; 6 + 1 = 7 + y \Rightarrow y = 0$

এখন উত্তরে যে মৌলটি হবে তার ভর সংখ্যা হবে 1 এবং প্রোটন সংখ্যা হবে 0।

06. কোনটি থেকে ইলেকট্রন সরালে আলফা কণা তৈরী হয়? [RU:2013-2014]

A. $^{1}_{1}H$ B. $^{4}_{2}He$ C. $^{1}_{0}n$ D. $^{3}_{1}H$ **Ans B**

DU AFFILIATED COLLEGE QUESTION

01. নিচের কোনটি β-কণা? [DU Tech: 2022-23;JU. 16-17;MBSTU. 16-17]

A. $^{4}_{2}He$ B. $^{0}_{-1}e$ C. $^{0}_{+1}e$ D. $^{1}_{0}n$

Ans B Analysis বিটা (β)কণা হলো- $^{0}_{-1}e$ ও পজিট্রন কণা $^{0}_{+1}e$।

02. নিচের কোনটি α-কণা? [DU, 7Clg-A. 2021-22;DU. Tech. 2021-22]

A. $^{1}_{1}H^{-}$ B. $^{4}_{2}He^{2+}$ C. $^{4}_{2}He^{2-}$ D. $^{1}_{1}H^{+}$

Ans B Analysis α কণা দ্বি-ধনাত্মক হিলিয়াম (He^{2+}) নিউক্লিয়াস।

GST QUESTION (GENERAL)

01. তেজস্ক্রিয় মৌলের নিউক্লিয়াস হতে বিটা (β^-) রশ্মির বিকিরণে নিচের কোনটি ঘটে- [CoU-A. 2019-20]

A. নিউট্রন বৃদ্ধি পায় B. ইলেকট্রন বৃদ্ধি পায়

C. ভরসংখ্যা বৃদ্ধি পায় D. পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধি পায়

Ans D Analysis $^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N + ^{0}_{-1}\beta$; β-রশ্মি বিকিরণে নিউক্লিয়াসের পারমাণবিক সংখ্যা এক একক বৃদ্ধি পায়।

02. যেটি সত্য নয়- [IU. 2014-15]

A. আইসোটোপ সব সময় তেজস্ক্রিয় B. আলফা রশ্মি সবসময় ঋণাত্মক চার্জযুক্ত

C. বিটা রশ্মি সব সময় ঋণাত্মক চার্জযুক্ত

D. গামা রশ্মি সব সময় চুম্বকীয় আবেশের মাধ্যমে পরিবর্তিত হয়।

Ans B Analysis আলফা (α) রশ্মি ধনাত্মক চার্জযুক্ত এবং β রশ্মি ঋণাত্মক চার্জযুক্ত।

03. $P \xrightarrow{\alpha} Q \xrightarrow{\beta} R \xrightarrow{\gamma} S$ উপায়ে P আইসোটোপটি বিকিরিত হলো। আইসোটোপটির ভর ও প্রোটন সংখ্যার ভিত্তিতে কোনটি সঠিক? [BRUR:2013-2014]

A. P = Q B. Q = R C. P = R D. R = S **Ans D**

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. আলফা কণার ভরসংখ্যা কত? [MBSTU-B. 2019-20]

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 **Ans D**

02. নিম্নের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে 'X' কোনটি? [JUST-A,Set-Kha 18-19, DU- 09-10, NSTU-C 2019-20]

$^{14}_{7}N + X \rightarrow ^{17}_{8}O + ^{1}_{1}H$

A. β-particle B. Neutron C. γ-ray D. α-particle

Ans D Analysis $^{14}_{7}N + ^{4}_{2}He^{2+} \rightarrow ^{17}_{8}O + ^{1}_{1}H$ ∴ x হচ্ছে α- Particle

03. যখন একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াস থেকে একটি বিটা কণা নির্গত হয় তখন- [BSMRSTU-C.2017-18]

A. পারমাণবিক সংখ্যা এক কমে যায় B. ভর সংখ্যা এক কমে যায়

C. পারমাণবিক সংখ্যা এক বেড়ে যায় D. পারমাণবিক সংখ্যা দুই বেড়ে যায়

Ans C Analysis বিটা $^{0}_{-1}e$ কণা নির্গত হলে পারমাণবিক সংখ্যা এক বাড়ে এবং বিটা কণা যুক্ত হলে পারমাণবিক সংখ্যা এক কমে।

04. কোনটি তীব্র অ্যানায়ন সৃষ্টি করতে পারে? [BSMRSTU-B.201

A. বিটা কণা B. আলফা কণা C. গামা রশ্মি D. এক্স-রশ্মি

Ans B Analysis আয়নিত ক্ষমতার ক্রম: $\alpha > \beta > \gamma$

আলফা, বিটা ও গামা কণা আয়নায়ন সৃষ্টি করতে পারে।

05. এটম বোমা..... ওপর ভিত্তি করে তৈরী হয়- [PUST-A.201

A. নিউক্লিয় ফিউশন বিক্রিয়া B. নিউক্লিয় ফিশান বিক্রিয়া

C. বিয়োজন বিক্রিয়া D. বিক্ষেপণ বিক্রিয়া

Ans B Analysis হাইড্রোজেন বোমার ভিত্তি হচ্ছে নিউক্লিয় ফিউশান বি এবং এটম বোমার ভিত্তি হচ্ছে নিউক্লিয় ফিশান বিক্রিয়া।

06. নিচের কোন রশ্মি বা কণা পরমাণুর নিউক্লিয়াস থেকে নির্গত হয় না? [HSTU-B.201

A. α-রশ্মি B. β-রশ্মি C. γ-রশ্মি D. x-রশ্মি

Ans D Analysis পরমাণুর নিউক্লিয়াস থেকে α-রশ্মি, β-রশ্মি এবং γ-র নির্গত হয়।

07. পারমাণবিক চুল্লীতে জ্বালানি হিসাবে কোনটি ব্যবহার করা হয়? [HSTU-B.2017-

A. $^{235}_{92}U$ B. $^{236}_{92}U$ C. $^{237}_{92}U$ D. $^{238}_{92}U$

Ans A Analysis পারমাণবিক চুল্লীতে ফিশান বিক্রিয়া ঘটানো হয়। নিউক্লিয়াসকে নিউট্রন দ্বারা আঘাত করে বিক্রিয়ার সূচনা ঘটানো হয়। এক্ষে $^{235}_{92}U$ ব্যবহৃত হয়।

08. নিচের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় X হচ্ছে- $^{30}_{15}P \rightarrow ^{30}_{14}Si + X$ [BSMRSTU.Ka. 2016-1

A. ইলেক্ট্রন B. প্রোটন C. আলফা কণা D. পজিট্রন

Ans D Analysis $^{30}_{15}P \rightarrow ^{30}_{14}Si + ^{0}_{+1}e$ [পজিট্রন $\rightarrow ^{0}_{+1}e$]

09. সবচেয়ে কম ভেদন ক্ষমতার রশ্মি কোনটি? [BSMRSTU. B. 2016-1

A. আলফা B. বিটা C. গামা D. এক্সরে **Ans**

ENGINEERING QUESTION

01. নিম্নের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া থেকে S বাহির কর। [CKRUET. 2020-2

$^{235}_{92}U \xrightarrow{-\alpha} O \xrightarrow{-\beta} P \xrightarrow{-\alpha} Q \xrightarrow{-\beta} R \xrightarrow{-\alpha} S$

A. $^{228}_{92}Ac$ B. $^{221}_{87}Fr$ C. $^{232}_{90}Th$

D. $^{220}_{86}Rn$ E. $^{223}_{88}Ra$

Ans E Analysis α-ক্ষয়, পারমাণবিক ভর 4 হ্রাস
পারমাণবিক সংখ্যা 2 হ্রাস
β-ক্ষয়, পারমাণবিক সংখ্যা 1 বৃদ্ধি

$^{235}_{92}U \xrightarrow{-\alpha} {}^{231}_{90}\underset{O}{Th} \xrightarrow{-\beta} {}^{231}_{91}\underset{P}{Pa} \xrightarrow{-\alpha} {}^{227}_{89}\underset{Q}{Ac} \xrightarrow{-\beta} {}^{227}_{90}\underset{R}{Th} \xrightarrow{-\alpha} {}^{223}_{88}\underset{S}{Ra}$

02. $^{19}_{8}O \rightarrow X + ^{0}_{-1}e$, X মৌলটি- [BUTex. 2014-15

A. $^{19}_{7}N$ B. $^{19}_{9}F$

C. $^{19}_{10}Ne$ D. $^{19}_{6}C$ **Ans B**

03. নিচের কোনটি $^{14}_{8}O$ আইসোটোপকে $^{14}_{7}N$ আইসোটোপে রূপান্তর করে? [CUET: 2013-2014]

A. β-ray B. Electron

C. Positron D. None of these **Ans C**

04. হাইড্রোজেন বোমায় সংঘটিত বিক্রিয়ার নাম- [BUTex.2012-13;RU-G2.2017-18]

A. ফিউশান B. ট্রান্সমিউটেশন

C. ফিশান D. স্প্যালেশন বিক্রিয়া

Ans A Analysis হাইড্রোজেন বোমার ভিত্তি হচ্ছে নিউক্লিয় ফিউশান বিক্রিয়া এবং এটম বোমার ভিত্তি হচ্ছে নিউক্লিয় ফিশান বিক্রিয়া।

MAT, DAT & AFMC QUESTION

01. কোবাল্ট-60 হতে কোন রশ্মি নিঃসৃত হয়? [MAT:2013-2014]

A. এক্স-রশ্মি B. অতিবেগুনী রশ্মি

C. গামা রশ্মি D. অবলোহিত রশি **Ans C**

STEP সহায়ক যৌগিক | গাণিতিক প্রয়োগ (MATH) | শর্টকাট টেকনিক

CONCEPT 13 গাণিতিক প্রয়োগ-০১

TACTICS 01 যৌগের পারমাণবিক ভর নির্ণয়ক সমস্যা

GENERAL RULES (Written)	3 in 1	ASPECT TRICKS (MCQ)
$W = \frac{aM_1 + bM_2 + cM_3}{100}$ a m u এখানে, a = প্রথমটির আপেক্ষিক পরিমাণ, b = দ্বিতীয়টির আপেক্ষিক পরিমাণ c = তৃতীয়টির আপেক্ষিক পরিমাণ, M_1 = প্রথমটির পারমাণবিক ভর M_2 = দ্বিতীয়টির পারমাণবিক ভর, M_3 = তৃতীয়টির পারমাণবিক ভর W = যৌগের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর		টেকনিক: মনে রাখবে, যার পারমাণবিক ভর চাওয়া হবে তার জন্য Calculation না করে সরাসরি মুখস্থ করবে। যেমন, Cl = 35.5, O = 16, Na = 23 মনে রাখবে প্রশ্নে প্রকৃত ভর উল্লেখ থাকলেও একই হবে।

EXAMPLE প্রকৃতিতে ক্লোরিনের দুটি আইসোটোপ বিদ্যমান। তাদের ভর যথাক্রমে 35 ও 37 পারমাণবিক ভর একক এবং এদের প্রাচুর্য হচ্ছে যথাক্রমে 75.53% ও 24.47%। ক্লোরিনের পারমাণবিক ভর কত?

GENERAL RULES (Written)	3 in 1	ASPECT TRICKS (MCQ)
$W = \left(\frac{aM_1 + bM_2}{100}\right) = \frac{75.53 \times 35 + 24.47 \times 37}{100}$ $= 35.4894 \approx 35.5$ [Here, a = 75.53, b = 24.47, $M_1 = 35, M_2 = 37$]		টেকনিক: মনে রাখবে, যার পারমাণবিক ভর চাওয়া হবে তার জন্য Calculation না করে সরাসরি মুখস্থ করবে। যেমন, Cl = 35.5, O = 16, Na = 23 মনে রাখবে প্রশ্নে প্রকৃত ভর উল্লেখ থাকলেও একই হবে।

PROBLEM প্রাকৃতিক অক্সিজেনে ^{16}O, ^{17}O, ^{18}O এর পরিমাণ যথাক্রমে 99.76%, 0.037%, 0.204% হলে অক্সিজেনের পারমাণবিক ভর কত? **Ans.** 16.0

TACTICS 02 তরঙ্গ দৈর্ঘ্য, তরঙ্গ সংখ্যা, কম্পাঙ্ক বা ফ্রিকুয়েন্সি নির্ণয়:

এখান থেকে যে সমস্যা গুলো পরীক্ষায় আসতে পারে-

- হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালীর উচ্চ শক্তিস্তর থেকে নিম্ন শক্তিস্তরে আগত রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য অথবা তরঙ্গ সংখ্যা কত হবে?
- হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালীর যে কোন সিরিজের n তম লাইনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বা তরঙ্গ সংখ্যা কত?
- হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালীর যে কোন সিরিজের সর্বোচ্চ অথবা সর্বনিম্ন রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বা তরঙ্গ সংখ্যা কত?

GENERAL RULES (Written)	3 in 1	ASPECT TRICKS (MCQ)
রিডবার্গ সমীকরণ মতে, তরঙ্গ সংখ্যা $\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) Z^2$ [Z = পারমাণবিক সংখ্যা] অর্থাৎ তরঙ্গ সংখ্যা উল্টে দিলে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য পাওয়া যায়। এখানে n_1 এবং n_2 এর মান নির্ণয় করতে পারলেই ঝামেলা শেষ।		ক্যালকুলেটর বিহীন অংক করতে R_H এর মান না বসিয়ে সরাসরি R_H রেখে দিতে বলা হবে।

TYPE-01 সরাসরি শক্তিস্তর দেওয়া থাকলে, n_1 = ছোট মান, n_2 = বড় মান

EXAMPLE হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালির ৪র্থ শক্তিস্তর থেকে দ্বিতীয় শক্তিস্তরে আগত আলোক রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং তরঙ্গ সংখ্যা নির্ণয় কর।

Solve তরঙ্গ দৈর্ঘ্য, $\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$

$\therefore \frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right), \frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16}\right), \frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{4-1}{16}\right),$

$\frac{1}{\lambda} = \left(\frac{3R_H}{16}\right) \quad \therefore \frac{1}{\lambda} = \bar{\nu} = \left(\frac{3R_H}{16}\right)$ (এটা তরঙ্গ সংখ্যা)

এখানে,
n_1 = ছোট মান = 2
n_2 = বড় মান = 4
[যেহেতু calculator নাই তাই মানগুলো এভাবেই দেওয়া থাকবে]

এখন আমরা খুব সহজে তরঙ্গ সংখ্যা উল্টে দিয়ে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় করতে পারি $\therefore$ তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $= \frac{16}{3R_H}$

TYPE-02 অংকের মধ্যে যদি লাইন কথাটা উল্লেখ থাকে তাহলে n_1=যে সিরিজ বলবে সে অনুযায়ী ; n_2= n_1+ লাইন সংখ্যা

EXAMPLE হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালীর বামার সিরিজের ৩য় লাইনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও তরঙ্গ সংখ্যা নির্ণয় কর।

Solve তরঙ্গ সংখ্যা, $\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right), \frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{5^2}\right)$

$= R_H\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{25}\right), = R_H\left(\frac{25-4}{100}\right) = \frac{21R_H}{100}$

এখানে,যেহেতু বামার সিরিজের কথা বলা হয়েছে তাই, n_1=2, n_1=2+লাইন সংখ্যা =2+3 =5
[যেহেতু calculator নাই তাই মানগুলো এভাবেই দেওয়া থাকবে]

এখন তরঙ্গ সংখ্যা কে উল্টে দিলে আমরা পাব তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $\therefore \lambda = \frac{100}{21R_H}$

CamScanner

TYPE-03 সর্বনিম্ন ও সর্বোচ্চ শব্দের ক্ষেত্রে-

- যদি সর্বনিম্ন শক্তির বা সর্বোচ্চ তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কথাটি উল্লেখ থাকে তাহলে- n_1= যে সিরিজ বলবে সে অনুযায়ী
  যেমন- লাইমেন বললে $n_1=1$ বামার বললে $n_1=2$ এবং $n_2=n_1+1$
- যদি সর্বোচ্চ শক্তি বা সর্বনিম্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কথাটি উল্লেখ থাকে তাহলে -

n_1= যে সিরিজ বলবে সে অনুযায়ী যেমন বামার বললে $n_1=2$ প্যাশেন বললে $n_1=3$ এবং $n_2=\infty$

Model EXAMPLE হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালীর বামার সিরিজের সর্বনিম্ন রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও তরঙ্গ সংখ্যা কত।

Solve $\frac{1}{\lambda}=R_H\left(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{3^2}\right)=R_H\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{9}\right)=R_H\left(\frac{9-4}{36}\right)$ $\therefore$ তরঙ্গ সংখ্যা $=\frac{1}{\lambda}=\bar{\nu}=\frac{5R_H}{36}$

এখানে $n_1=2$ (যেহেতু বামার সিরিজের কথা বলা হয়েছে $n_2=2+1=3$

এখন আমরা তরঙ্গ সংখ্যা উল্টাই দিলেই তরঙ্গ দৈর্ঘ্য পাবো $\therefore \lambda=\frac{36}{5R_H}$

মনে রাখবে : সর্বনিম্ন শক্তির তরঙ্গ দৈর্ঘ্যটি সর্বোচ্চ হয়।

Model EXAMPLE হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালীর বামার সিরিজের সর্বোচ্চ তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও তরঙ্গ সংখ্যা কত?

$\frac{1}{\lambda}=R_H\left(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{\infty^2}\right)$, $\frac{1}{\lambda}=R_H\frac{1}{4}$, $\frac{1}{\lambda}=\frac{R_H}{4}$, $\lambda=\frac{4}{R_H}$;

এখানে, $n_1=2, n_2=\infty$; এখন তরঙ্গ সংখ্যা $\therefore \bar{\nu}=\frac{R_H}{4}$

☞ মনে রাখবে: সর্বোচ্চ শক্তির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সর্বনিম্ন হয়।

শর্টকাট: সর্বনিম্ন শব্দের ক্ষেত্রে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বা তরঙ্গ সংখ্যা

$\bar{\nu}=\frac{1}{\lambda}=\frac{R_H}{(\text{সিরিজ নং})^2}=\frac{R_H}{4}$; $\lambda=\frac{4}{R_H}$

- পূর্ণ তরঙ্গের সংখ্যা নির্ণয়:

Model EXAMPLE বোর পরমাণু মডেলের তৃতীয় স্তরে ইলেকট্রন পূর্ণ আবর্তনে কয়টি পূর্ণ তরঙ্গ সৃষ্টি করে ??

Solve পূর্ণ তরঙ্গের সংখ্যা = যততম স্তর = 3 ; এক্ষেত্রে 3 টি পূর্ণ তরঙ্গ সৃষ্টি হবে। উত্তর : 3 টি

TYPE-04 বর্ণালী রেখা সম্পর্কিত

▣ বর্ণালী রেখা সংখ্যা $=\frac{(n_2-n_1)(n_2-n_1+1)}{2}$

Model EXAMPLE একটি e^- $n_2=4$ হতে $n_1=2$ শক্তিস্তরে আসলে কতগুলো বর্ণালী রেখা দেখা যাবে?

Solve বর্ণালী রেখা $=\frac{(n_2-n_1)(n_2-n_1+1)}{2}=\frac{(4-2)(4-2+1)}{2}=\frac{2\times3}{2}=3$টি।

Model EXAMPLE একটি e^- $n_1=3$ শক্তিস্তরে আসে n_2 শক্তিস্তর হতে ফলে 10টি বর্ণালী সৃষ্টি হয়। কোন শক্তিস্তর হতে e^- টি এসেছিলো?

Solve আমরা জানি, বর্ণালী সংখ্যা, $N=\frac{(n_2-n_1)(n_2-n_1+1)}{2}\Rightarrow 10=\frac{(n_2-3)(n_2-3+1)}{2}\Rightarrow 20=(n_2-3)(n_2-2)\Rightarrow 20=n_2^2-5n_2+6$

$\Rightarrow 14=n_2^2-5n_2\Rightarrow n_2^2-5n_2-14=0\Rightarrow n_2^2-7n_2+2n_2-14=0\Rightarrow n_2(n_2-7)+2(n_2-7)=0\Rightarrow (n_2-7)(n_2+2)=0$ $\therefore n_2=7\ [n_2\neq-2]$

◆ NOW PRACTICES ◆

Model EXAMPLE হাইড্রোজেন পরমাণুর উত্তেজিত ইলেকট্রন ২য় কক্ষপথ থেকে ১ম পক্ষপথে স্থানান্তরিত হলো। এক্ষেত্রে বিকিরিত রশ্মির তরঙ্গ-সংখ্যা, তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও কম্পাঙ্ক বা ফ্রিক্যুয়েন্সি এবং শক্তি গণনা কর। [$R_H=1.09678\times10^{-2}\ nm^{-1}$; $c=3.0\times10^8\ ms^{-1}$]

দক্ষতা: রিডবার্গ সমীকরণ ব্যবহৃত হবে। এক্ষেত্রে আলোর বেগ (c) এর একক মিটার এককে হওয়ায় R_H এর একক ও মিটার এককে হবে।

Solve তরঙ্গসংখ্যা, $\bar{\nu}=R_H\left[\frac{1}{n_1^2}-\frac{1}{n_2^2}\right]$

$\Rightarrow \bar{\nu}=1.09678\times10^7\ m^{-1}\left[\frac{1}{1^2}-\frac{1}{2^2}\right]\Rightarrow \bar{\nu}=8.22585\times10^6\ m^{-1}$

দেওয়া আছে, $n_1=1, n_2=2$

ধ্রুবক, $R_H=1.09678\times10^{-2}\ nm^{-1}=1.09678\times10^7\ m^{-1}$

আলোর বেগ, $c=3.0\times10^8\ ms^{-1}$;তরঙ্গ সংখ্যা, $\bar{\upsilon}$ =?

তরঙ্গদৈর্ঘ্য, λ =?

আবার, তরঙ্গদৈর্ঘ্য, $\lambda=\frac{1}{\bar{\upsilon}}=\frac{1}{8.22585\times10^6\ m^{-1}}=1.21568\times10^{-7}\ m$

কম্পাঙ্ক বা ফ্রিক্যুয়েন্সি, $\upsilon=\frac{c}{\lambda}=\frac{3.0\times10^8\ ms^{-1}}{1.21568\times10^{-7}m}\Rightarrow\upsilon=\frac{3.0\times10^{15}}{1.21568}=2.4677\times10^{15}\ s^{-1}$; $h=6.626\times10^{-34}$ J.s

শক্তি, $E=h\upsilon=(6.634\times10^{-34})\times(2.4677\times10^{15}\ s^{-1})=1.637\times10^{-18}$ J

Model EXAMPLE হাইড্রোজেন পরমাণুর বর্ণালির ক্ষেত্রে বামার সিরিজ সৃষ্টির শর্ত লিখ এবং কম্পাঙ্ক উল্লেখ কর? [JnU. 2019-20]

Solve বামার সিরিজের জন্য $n_1=2$ এবং $n_2=3, 4, 5, 6, 7.....\infty$

$\frac{1}{\lambda}=R_H\left(\frac{1}{n_1^2}-\frac{1}{n_2^2}\right)=R_H\left(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{3^2}\right)=R_H\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{9}\right)=\frac{5R_H}{36}$ $\therefore \lambda=\frac{36}{5R_H}=6.56\times10^{-5}\ cm^{-1}=656\ nm$

কম্পাঙ্ক $\upsilon=\frac{c}{\lambda}=\frac{3\times10^8}{656\times10^{-9}}=4.57\times10^{14}$ Hz অর্থাৎ যেকোনো শক্তি স্তর থেকে দুই নম্বর শক্তি স্তরে ইলেকট্রনের আগমন ঘটলে বামার সিরিজের সৃষ্টি হয়।

CamScanner

TACTICS 03 আলোর গতি, তরঙ্গ সংখ্যা এবং কক্ষপথের ব্যাসার্ধ ও শক্তি নির্ণয় :

TYPE-01 আলোর গতি ও তরঙ্গ সংখ্যা

(i) $c = \upsilon \times \lambda$	এখানে, c = আলোর গতি, υ = ফ্রিকুয়েন্সি, λ = তরঙ্গদৈর্ঘ্য
(ii) $\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda}$	এখানে, $\bar{\nu}$ = তরঙ্গ সংখ্যা , λ = তরঙ্গদৈর্ঘ্য

Model EXAMPLE একটি দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য 500nm হলে তার frequency নির্ণয় কর।

Solve $\upsilon = \frac{c}{\lambda} \therefore \upsilon = \frac{3\times10^8 ms^{-1}}{500\times10^{-9} m} = 0.006\times10^{17} s^{-1} = 6\times10^{14} Hz$

Model EXAMPLE একটি রেডিয়েশনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য 450nm হলে এর তরঙ্গ সংখ্যা নির্ণয় কর।

Solve $\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} \therefore \bar{\nu} = \frac{1}{450\times10^{-7} cm} = 0.00222\times10^7 cm^{-1} = 2.22\times10^4 cm^{-1}$

TYPE-02 কক্ষপথের ব্যাসার্ধ , শক্তি ও e এর বেগ নির্ণয় [যখন মৌলের নাম নির্দিষ্টভাবে উল্লেখ থাকবে]

n তম কক্ষপথের ব্যাসার্ধ	$r_n = 0.5292\times10^{-10}\times\frac{n^2}{z} m$
n তম কক্ষের শক্তি নির্ণয়	$E_n = -2.18\times10^{-18}\times\frac{z^2}{n^2} J = \frac{-1313.315\times Z^2}{n^2} KJmol^{-1}$
n তম কক্ষে e এর বেগ	$V_n = 2.18\times10^6\times\frac{z}{n} ms^{-1}$

Model EXAMPLE Na পরমাণুর তৃতীয় কক্ষপথের ব্যাসার্ধ কত?

Solve $r_3 = 0.5292\times10^{-10}\times\frac{9}{11} = 4.329\times10^{-11} m$

Model EXAMPLE H এর ১ম কক্ষপথের ব্যাসার্ধ কত?

Solve $r_1 = 0.5292\times10^{-10}\times\frac{1}{1} = 0.5292\times10^{-10} m = 0.5292 Å$

Model EXAMPLE Mg পরমাণুর তৃতীয় শক্তিস্তরের শক্তির মান কত?

Solve $E_3 = -2.18\times10^{-18}\times\frac{(12)^2}{(3)^2} = -2.18\times10^{-18}\times\frac{144}{9} = 3.489\times10^{-17}$ Joule

Model EXAMPLE H এর ভূমি অবস্থার শক্তি নির্ণয় কর?

Solve ভূমি অবস্থার জন্য n = 1 তাহলে, $E_1 = -2.18\times10^{-18}\times\frac{(1)^2}{1^2} = -2.18\times10^{-18}$ Joule $= -13.6$ eV [$\because$ 1eV $= 1.6\times10^{-19}$J]

Model EXAMPLE K এর দ্বিতীয় কক্ষপথের e এর বেগ কত?

Solve $2.18\times10^6\times\frac{19}{2} m/J = 2.071\times10^7 m/J$

TACTICS 04 পরমাণুর α ও β কণার সংখ্যা নির্ণয়ক সমস্যা :

(i) α কণার সংখ্যা $= \frac{\text{ভর সংখ্যার পার্থক্য}}{4}$ (ii) β কণার সংখ্যা = নতুন মৌলের প্রোটন সংখ্যা + 2α কণারপ্রোটন সংখ্যা − আগেরমৌলের প্রোটন সংখ্যা

Model EXAMPLE $^{228}_{90}Th \rightarrow ^{212}_{83}Bi$ এই তেজস্ক্রিয় বিক্রিয়ায় নির্গত α ও β কণার সংখ্যা বের কর।

Solve (i) α কণার সংখ্যা $= \frac{\text{ভর সংখ্যার পার্থক্য}}{4} = \frac{228-212}{4} = 4$

(ii) β কণার সংখ্যা = নতুন মৌলের প্রোটন সংখ্যা + 2α কণার সংখ্যা − আগের মৌলের প্রোটন সংখ্যা = (83 + 4 × 2) − 90 = 1

PRACTICE $^{235}_{92}U \rightarrow ^{207}_{82}Pb$ এই বিক্রিয়ায় নির্গত α ও β কণার সংখ্যা কত? **Ans. (7,4)**

TACTICS 05 দ্রাব্যতা (S) ও দ্রাব্যতা গুণফল (K_{sp}) সম্পর্কিত সমস্যা :

TYPE-01 দ্রাব্যতা (S) সম্পর্কিত সমস্যা- দ্রাব্যতা, $S = \frac{m}{M-m}\times100 = \frac{\text{দ্রব}}{\text{দ্রাবক}}\times100$

Model EXAMPLE নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একটি বস্তুর 60 g সম্পৃক্ত দ্রবণ শুকিয়ে ফেলার পর 10 g তলানি পাওয়া যায়। উক্ত তাপমাত্রায় দ্রবীভূত বস্তুটির দ্রাব্যতা কত? (g প্রতি 100g দ্রাবক)

Solve $S = \frac{m}{M-m}\times100 = \frac{10}{60-10}\times100 = 20$

Model EXAMPLE কক্ষতাপমাত্রায় NaCl এর 75g ভরের একটি সম্পৃক্ত দ্রবণে 20 g NaCl দ্রবীভূত আছে। এ তাপমাত্রায় NaCl এর দ্রাব্যতা কত? [JnU. 2015-16]

Solve দ্রাব্যতা, $S = \frac{m}{M-m}\times100 = \frac{20}{75-20}\times100 = 36.36$

NaCl (দ্রব) এর ভর, m = 20g ;NaCl এর সম্পৃক্ত দ্রবণের ভর, M = 75g
NaCl এর দ্রাব্যতা, S = ?

Forma 9/A- An Exclusive Parallel Text Book of Chemistry

CamScanner

Model EXAMPLE একটি লবণের 30°C তাপমাত্রায় দ্রাব্যতা 40। ঐ তাপমাত্রায় 30g পরিমাণ লবণটির সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরী করতে কি পরিমাণ পানি প্রয়োজন?

এখানে দ্রাব্যতা, S = 40 ; দ্রব, m = 30g
দ্রাবক (পানি), M–m =?

Solve আমরা জানি, দ্রাব্যতা, $S = \frac{m}{M-m} \times 100 \Rightarrow 14 = \frac{m}{30-m} \times 100 \Rightarrow 120 - 4m = 10m$

$\therefore m = \frac{120}{14} = 8.5g$ $\therefore$ পানি লাগবে $(M-m) = 30 - 8.5 = 21.5g$ **(Ans.)**

Model EXAMPLE 30°C তাপমাত্রায় NaCl এর 200mL সম্পৃক্ত দ্রবণকে সূর্যের তাপে বাষ্পীভূত করে 52.95g NaCl পাওয়া গেল। ঐ তাপমাত্রায় প্রতি লিটার সম্পৃক্ত দ্রবণে NaCl এর দ্রাব্যতা কত?

NaCl এর M = 58.5

Solve আধুনিক সংজ্ঞা মতে: আমরা জানি, দ্রাব্যতা, $S = \frac{\text{দ্রবের ভর মোল এককে}}{\text{লিটারে সম্পৃক্ত দ্রবণের আয়তন}} = \frac{n}{V(L)} = \frac{\frac{w}{M}}{\frac{200}{1000}} = \frac{\frac{52.95}{58.5}}{\frac{200}{1000}} \Rightarrow S = 4.525\ mol L^{-1}$

Model EXAMPLE নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 750 mL সম্পৃক্ত দ্রবণে 200 g NaCl দ্রবীভূত আছে। গ্রাম এককে ও মোল এককে প্রতি লিটার সম্পৃক্ত দ্রবণে NaCl এর দ্রাব্যতা গণনা কর।

Solve দ্রবের দ্রাব্যতা (g\L), $S = \frac{\text{দ্রবের ভর গ্রাম এককে}}{\text{লিটারে সম্পৃক্ত দ্রবণের আয়তন}}$

প্রশ্নমতে সম্পৃক্ত দ্রবণের আয়তন = 750 mL = 0.750 L; দ্রবের ভর = 200 g. $\therefore$ দ্রাব্যতা, $S = \frac{200\ g}{0.75\ L} = 266.67\ g\ L^{-1}$

আবার NaCl এর গ্রাম আণবিক ভর বা ১ মোল = $(23 + 35.5) g\ mol^{-1} = 58.5\ g\ mol^{-1}$।

সুতরাং NaCl এর মোল এককে দ্রাব্যতা $= \frac{266.67\ g\ L^{-1}}{58.5\ g\ mol^{-1}} = 4.558\ mol\ L^{-1}$

Model EXAMPLE পানিতে একটি লবণের দ্রাব্যতা 25°C ও 45°C তাপমাত্রায় যথাক্রমে 280 gL^{-1} এবং 370 gL^{-1} হলে 250 g সম্পৃক্ত দ্রবণকে উচ্চ তাপমাত্রা হতে নিম্ন তাপমাত্রায় শীতল করলে কত গ্রাম লবণ কেলাসিত হবে?

Solve দ্রাব্যতার সংজ্ঞা মতে,

লবণের দ্রাব্যতা (g\L), $S = \frac{\text{দ্রবের ভর (g)}}{\text{লিটারে সম্পৃক্ত দ্রবণের আয়তন (L)}}$; প্রদত্ত দ্রবণের আপেক্ষিক গুরুত্ব 1.0 ধরে 250 g দ্রবণের আয়তন 250 mL বা, 0.25 L হয়।

$\therefore$ 45°C-এ লবণটি দ্রাব্যতা, $S_2 = \frac{\text{লবণের ভর (g), } W_2}{\text{লিটারে দ্রবণের আয়তন (L)}}$

বা, $370\ gL^{-1} = \frac{W_2}{0.25L}$; বা, $W_2 = 370 \times 0.25\ g = \boxed{92.5\ g}$

এবং 25°C এ লবণটির দ্রাব্যতা, $S_2 = \frac{\text{লবণের ভর (g), } W_1}{\text{লিটারে দ্রবণের আয়তন (L)}}$

বা, $280\ gL^{-1} = \frac{W_1}{0.25L}$; বা, $W_1 = 280 \times 0.25\ g = \boxed{70.0\ g}$

সুতরাং 45°C থেকে 25°C-এ দ্রবণকে শীতল করলে 250 g সম্পৃক্ত দ্রবণ হতে কেলাসিত লবণ $= (W_2 - W_1) = (92.5 - 70.0)\ g = 22.5\ g$ লবণ। (Ans.)

TYPE-02 দ্রাব্যতা গুণফল (K_{sp}) সম্পর্কিত সমস্যা-

সাধারণ নিয়মঃ দ্রাব্যতা গুণফল (Solubility product) বলতে, যে কোন তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত দ্রবনে বিদ্যমান আয়নগুলোর ঘনমাত্রার গুণফলকে বোঝায়। নিচের সমীকরণটি বিবেচনা কর-

$MX_{(aq)} \rightleftharpoons M^+_{(aq)} + X^-_{(aq)}$ এই অবস্থায় MX দ্রবণের দ্রাব্যতা গুণফল, $K_{sp} = [M^+] \times [X^-]$

স্মরণ রাখা দরকার, সম্পৃক্ত দ্রবণে আয়নিক গুণফলই হলো দ্রাব্যতা গুণফল। এবার সাধারণ সমীকরণটি লক্ষ্য কর-

$X_aY_b \rightleftharpoons aX^{b+} + bY^{a-}$ $\therefore K_{sp} = [X^{b+}]^a \times [Y^{a-}]^b$ এবার বিশ্লেষণী দৃষ্টি নিয়ে উদাহরণ লক্ষ্য কর-

Model EXAMPLE 25°C তাপমাত্রায় $BaSO_4$ এর সম্পৃক্ত দ্রবণে Ba^{2+} এর ঘনমাত্রা 4.0×10^{-5} mol L^{-1} এই তাপমাত্রায় $BaSO_4$ -এর দ্রাব্যতা গুণফল K_{sp} এর মান mol^2L^{-2} এককে কত?

Solve $BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^{2+} + SO_4^{2-}$ $\therefore [Ba^{2+}] = [SO_4^{2-}] = 4.0\times10^{-5}$

$K_{sp} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}] = 4.0\times10^{-5}\times4.0\times10^{-5} = 1.6\times10^{-11} mol^2L^{-2}$

Model EXAMPLE 25° C তাপমাত্রায় Ag_2CO_3 এর দ্রাব্যতা গুণফল 6.2×10^{-12} এর দ্রাব্যতা হিসেব কর।

Solve $Ag_2CO_3 \rightleftharpoons 2Ag^+ + CO_3^{2-}$ ধরি, Ag_2CO_3 এর দ্রাব্যতা S;

$K_{sp} = (2S)^2 \times S = 4S^3$ বা, $S = \left(\frac{K_{SP}}{4}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{6.2\times10^{-12}}{4}\right)^{\frac{1}{3}} = 1.16\times10^{-4}$ mol/L

Model EXAMPLE $CaCO_3$ এর দ্রাব্যতা 0.0305g/L এর দ্রাব্যতা গুণফল কত?

Solve $CaCO_3 \rightarrow Ca^{2+} + CO_3^{2-}$

$K_{sp} = S^2 = \left(\frac{0.0305}{100}\right)^2 = 9.3\times10^{-8}$

$M_{CaCO_3} = 100$ ঘনমাত্রা, $S = \frac{0.03051}{100} = 0.0305\times10^{-2}$ mol/L

CamScanner

Model EXAMPLE 25°C তাপমাত্রায় 200 mL 4.0×10^{-3} M $Ba(NO_3)_2$ দ্রবণের মধ্যে 600 ml 8.0×10^{-3} M Na_2SO_4 দ্রবণ যোগ করলে $BaSO_4$ এর কোনো অধঃক্ষেপ সৃষ্টি হয় কিনা? [$K_{sp}(BaSO_4) = 1.1 \times 10^{-10}$]

Solve 200 ml 4.0×10^{-3} M দ্রবণে Ba^{2+} আয়নের মোল সংখ্যা, $n = 200 \times \frac{4.0 \times 10^{-3}}{1} \times \frac{1}{100} = 8.0 \times 10^{-4}$ mol

দ্রবণ দুটিকে মিশ্রিত করলে মোট আয়তন = (200 + 600) = 800 ml

বর্তমানে, 800 ml দ্রবণে Ba^{2+} আয়নের ঘনমাত্রা, $[Ba^{2+}] = \frac{8.0 \times 10^{-4} \times 1000}{800 \times 1} = 1 \times 10^{-3}$ M

∴ 600 ml 8×10^{-3} M Na_2SO_4 দ্রবণে SO_4^{2-} আয়নের মোল সংখ্যা= $600 \times \frac{8.0 \times 10^{-3}}{1} \times \frac{1}{1000} = 4.8 \times 10^{-3}$ mol

∴ 800 ml দ্রবণে SO_4^{2-} আয়নের ঘনমাত্রা, $[SO_4^{2-}] = \frac{4.8 \times 10^{-3} \times 1000}{800 \times 1} = 6.0 \times 10^{-3}$ M

দেওয়া আছে, $K_{sp}(BaSO_4) = 1.1 \times 10^{-10}$; $Ba(NO_3)_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2NaNO_3$

$BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^{2+} + SO_4^{2-}$; দ্রবণে $BaSO_4$ এর আয়নিক গুণফল, $K_{ip} = [Ba^{2+}] \times [SO_4^{2-}] = (1.0 \times 10^{-3}) \times (6.0 \times 10^{-3}) = 6.0 \times 10^{-6}$ mol^2 L^{-2}

$K_{ip} > K_{sp}$

∴ দ্রবণ থেকে $BaSO_4$ অধঃক্ষিপ্ত হবে।

Model EXAMPLE $Fe(OH)_3$ এর সম্পৃক্ত দ্রবণে OH^- আয়নের ঘনমাত্রা 6.6×10^{-4} gL^{-1} হলে, $Fe(OH)_3$ এর K_{sp} নির্ণয় কর। [BUTEX: 19-20]

Solve $Fe(OH)_3 \rightleftharpoons Fe^{3+} + 3OH^-$

$[OH^-] = 6.6 \times 10^{-4}$ gL^{-1} $= \frac{6.6 \times 10^{-4}}{17}$ mol L^{-1} $= 3.88 \times 10^{-5}$ mol L^{-1}

∴ $[Fe^{3+}] = \frac{[OH^-]}{3} = 1.3 \times 10^{-5}$ molL^{-1} ∴ $K_{sp} = [Fe^{3+}][OH^-]^3 = 1.3 \times 10^{-5} \times (3.88 \times 10^{-5})^3 = 7.59 \times 10^{-19}$ mol^{4}L^{-4}

$Fe(OH)_3$ এর দ্রাব্যতা গুণফল = 7.59×10^{-19} mol^4 L^{-4} **(Ans.)**

SAQ Short Ans. Questions — WRITTEN SUGGESTION — BAQ Broad Ans. Questions

বিগত বছরের লিখিত প্রশ্ন

প্রশ্ন-০১ : 55mg $Cr_2(SO_4)_3$ লবণ 350 mL দ্রবণে দ্রবীভূত আছে। এ দ্রবণের 60mL নমুনার সাথে 40 mL Pb^{2+} এর সর্বনিম্ন কত ঘনমাত্রার নমুনা যোগ করলে $PbSO_4$ এর অধঃক্ষেপ পাওয়া যাবে? [$K_{sp(PbSO_4)} = 2.13 \times 10^{-8}$] [BUTex: 2022-23]

উত্তর : $Cr_2(SO_3)_4 \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-}$

S 2S 3S

∴ $S = \frac{w}{MV} = \frac{55 \times 10^{-3}}{392 \times 350 \times 10^{-3}} = 4.008 \times 10^{-4}$M ∴ $[SO_4^{2-}] = 3 \times 4.008 \times 10^{-4} = 1.20 \times 10^{-3}$ M

আবার, $PbSO_4 \rightleftharpoons Pb^{2+} + SO_4^{2-}$

S S S

∴ $[SO_4^{2-}] = \frac{\Sigma(VS)}{\Sigma V} = \frac{1.20 \times 10^{-3} \times 60}{60 + 40} = 7.2 \times 10^{-4}$M ∴ $[Pb^{2+}] = \frac{\Sigma(VS)}{\Sigma V} = \frac{x \times 40}{60 + 40} = 0.4x$ ∴ $K_{sp} = [Pb^{2+}] \times [SO_4^{2-}]$

⇒ $2.13 \times 10^{-8} = 0.4x \times 7.2 \times 10^{-4}$ ⇒ $x = 7.395 \times 10^{-5}$M ∴ $[Pb^{2+}] = 7.395 \times 10^{-5}$ M দ্রবণে যোগ করলে $PbSO_4$ এর অধঃক্ষেপ পাওয়া যায়।

প্রশ্ন-০২ : 9.1×10^{-31}kg ভরবিশিষ্ট একটি ইলেকট্রন যদি নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে 0.53×10^{-10}m ব্যাসার্ধের কক্ষপথে ঘুরতে থাকে, তবে তার কৌণিক বেগ বের কর। [প্লাঙ্কের ধ্রুবক = 6.63×10^{-34} J-s] [BUET. 2018-19]

উত্তর : $v = \frac{e}{\sqrt{4\pi\epsilon_0 mr}} = \frac{1.6 \times 10^{-19}}{\sqrt{4\pi \times 8.85 \times 10^{-12} \times 9.1 \times 10^{-31} \times 0.53 \times 10^{-10}}}$

$= 2.184 \times 10^6 ms^{-1}$ ∴ $\omega = \frac{v}{r} = \frac{2.184 \times 10^6}{0.53 \times 10^{-10}} = 4.121 \times 10^{16}$ rads^{-1}

এখানে,
$m = 9.1 \times 10^{-31}$kg
$r = 0.53 \times 10^{-10}$m

প্রশ্ন-০৩ : 200mL 1.3×10^{-3}M ঘনমাত্রার $AgNO_3$ দ্রবণের সাথে 100mL 4.5×10^{-5} M ঘনমাত্রার Na_2S দ্রবণ মেশানো হল। এতে কী কোন অধঃক্ষেপ পড়বে? যুক্তি দাও। [$K_{sp} = 1.6 \times 10^{-49}$] [BUET. 2018-19]

উত্তর : $2AgNO_3 + Na_2S \rightleftharpoons Ag_2S + 2NaNO_3$; $Ag_2S \rightleftharpoons 2Ag^+ + S^{2-}$

Ag এর ১ম ঘনমাত্রা = 1.3×10^{-3} M; Ag এর শেষ ঘনমাত্রা = $\frac{200 \times 10.3 \times 10^{-3}}{300} = 8.667 \times 10^{-4}$M

S এর ১ম ঘনমাত্রা = 4.5×10^{-5} M; S এর শেষ ঘনমাত্রা = $\frac{100 \times 4.5 \times 10}{300} = 1.5 \times 10^{-5}$ M

Ag_2S এর $K_{IP} = [Ag^+]^2[S] = (8.667 \times 10^{-4})^2 \times (1.5 \times 10^{-5}) = 1.127 \times 10^{-11}$ [যেহেতু $K_{ip} > K_{sp}$ সেহেতু অধঃক্ষেপ পড়বে]

Forma 9/A- An Exclusive Parallel Text Book of Chemistry

CamScanner

প্রশ্ন-০৪ : $^{239}_{93}N_P$ পরমাণুর প্রতি নিউক্লিয়নের বন্ধন শক্তি Mev তে নির্ণয় কর, যার প্রকৃত ভর 237.81 amu। (নিউট্রন, প্রোটন এবং ইলেকট্রন এর ভর যথাক্রমে 1.0086 amu, 1.0074 amu & 0.00054 amu) [KUET. 2004-05]

উত্তর : Mass = $93 \times 1.0074 + (239 - 93) \times 1.0086 = 240.944$ amu

ভরত্রুটি = $(240.944 - 237.81) = 3.134$ amu $= 3.134 \times 1.6605 \times 10^{-27}$ kg $= 5.204 \times 10^{-27}$ kg

বন্ধনশক্তি = $E = mc^2 = 5.204 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2 = 2927.25$ MeV ∴ নিউক্লিয়ন প্রতি বন্ধন শক্তি = $\frac{E}{A} = \frac{2925.25}{239} = 12.239$ MeV

প্রশ্ন-০৫ : একটি মৌলের পরমাণুগুলির নিম্নলিখিত প্রাকৃতিক প্রাচুর্য ও আইসোটোপিক ভর রয়েছে। মৌলটির গড় পারমাণবিক ভর হিসাব কর। [BUET. 2001-02]

Abundance	: 90.92%	0.26%	8.82%
Isotopic mass	: 19.99 amu	20.99amu	21.99 amu

উত্তর : গড় পারমাণবিক ভর = $\frac{90.92 \times 19.99 + 0.26 \times 20.99 + 8.82 \times 21.99}{100} = 20.169$ amu

গুরুত্বপূর্ণ লিখিত প্রশ্ন

প্রশ্ন-০১ : ক্লোরিনের দুইটি আইসোটোপ $^{35}_{17}Cl$ এবং $^{37}_{17}Cl$। প্রকৃতিতে প্রাপ্ত ক্লোরিনের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর 35.5 এবং আইসোটোপদ্বয়ের আপেক্ষিক ভর যথাক্রমে 35.0 এবং 37.0 হলে এদের শতকরা উপস্থিতি কত?

উত্তর : ধরি, $^{35}_{17}Cl = x\%$ ∴ $^{37}_{17}Cl = (100 - x)\%$ ⇒ $\frac{35 \times x + 37(100 - x)}{100} = 35.5$ ∴ $x = 75\%$ অতএব, $^{35}_{17}Cl = 75\%$ এবং $^{37}_{17}Cl = 25\%$

REAL TEST — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

DU QUESTION

01. R_H রিডবার্গ ধ্রুবক হলে, হাইড্রোজেন বর্ণালীর বামার সিরিজের ২য় লাইনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত হবে? [DU: 2022-23]

A. $\frac{36R_H}{5}$ B. $\frac{16}{3R_H}$ C. $\frac{3R_H}{16}$ D. $\frac{5}{36R_H}$

Ans B Analysis $\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) = R_H\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right) = R_H\left(\frac{3}{16}\right)$

∴ $\lambda = \left(\frac{16}{3R_H}\right)$ [∵ বামার সিরিজের ২য় লাইনের জন্য $n_2 = 2 + 2 = 4$]

02. R_H রিডবার্গ ধ্রুবক হলে, হাইড্রোজেন পরমাণুর বর্ণালিতে বামার সিরিজের জন্য সর্বনিম্ন কত তরঙ্গ সংখ্যার রশ্মি বিকিরিত হয়? [DU. 2020-21, 15-16]

A. $\frac{3}{4}R_H$ B. $\frac{5}{36}R_H$ C. $\frac{3}{16}R_H$ D. $\frac{9}{144}R_H$

Ans B Analysis যেহেতু তরঙ্গ সংখ্যা, $\bar{\upsilon} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$ হাইড্রোজেন পরমাণুর যেকোনো সিরিজের সর্বনিম্ন তরঙ্গ সংখ্যার জন্য $n_2 = n_1 + 1$ হয়। আর সর্বোচ্চ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের জন্য $n_2 = \infty$ (অসীম) ধরতে হয়। বামার ($n_1 = 2$) সিরিজের জন্য সর্বনিম্ন তরঙ্গ সংখ্যা $\bar{\upsilon}_{min} = \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right)R_H = \frac{5}{36}R_H$

03. হাইড্রোজেনের পারমাণবিক বর্ণালীর লাইম্যান সিরিজের তৃতীয় লাইন এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? ($R_H = 10.97 \times 10^6\ m^{-1}$) [DU.2011-2012]

A. 9.723 nm B. 197.350 nm C. 337.235 nm D. 97.235 nm

Ans D Analysis $\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) = 10.97 \times 10^6\left(\frac{1}{1} - \frac{1}{16}\right)$

⇒ $\lambda = 9.7235 \times 10^{-8}$ m $= 97.235$ nm

04. কোন ইলেকট্রনিক স্থানান্তরের ফলে হাইড্রোজেন বর্ণালীর বামার সিরিজের 4^{th} লাইনের সৃষ্টি হয়? [DU. 2006-2007, PSTU- 17-18]

A. $n = 6$ to $n = 2$ B. $n = 5$ to $n = 2$
C. $n = 4$ to $n = 1$ D. $n = 4$ to $n = 0$

Ans A Analysis টেকনিক তম লাইন = $n_1 - n_2\ (n_1 > n_2, n \neq 0) = 6 - 2 = 4^{th}$ লাইন

05. 25°C তাপমাত্রায় $BaSO_4$ এর সম্পৃক্ত দ্রবণে Ba^{2+} এর ঘনমাত্রা 4.0×10^{-5} mol L^{-1} এই তাপমাত্রায় $BaSO_4$ -এর দ্রাব্যতা গুণফল K_{sp} এর মান mol^2L^{-2} এককে কত? [DU. 2005-2006]

A. 1.6×10^{-9} B. 1.7×10^{-10} C. 1.6×10^{10} D. 1.6×10^{9}

Ans A Analysis $BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^{2+} + SO_4^{2-}$

$K_{sp} = [Ba^{2+}] \times [SO_4^{2-}] = 4.0 \times 10^{-5} \times 4.0 \times 10^{-5} = 1.6 \times 10^{-9}\ mol^2L^{-2}$

06. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একটি বস্তুর 60 g সম্পৃক্ত দ্রবণ শুকিয়ে ফেলার পর 10 g তলানি পাওয়া যায়। উক্ত তাপমাত্রায় দ্রবীভূত বস্তুটির দ্রাব্যতা কত? (g প্রতি 100 g দ্রাবক) [DU. 2002-2003; KU.2007-08]

A. 25 B. 15 C. 20 D. 22

Ans C Analysis $S = \frac{m}{M - m} \times 100 = \frac{10}{60 - 10} \times 100 = 20$

JU QUESTION

01. 30°C তাপমাত্রায় কোন লবণের দ্রাব্যতা 5.0 g/L হলে 400 mL সম্পৃক্ত দ্রবণে কত গ্রাম লবণ আছে? [JU-A, Set-F. 2021-22]

A. 4 g B. 3 g C. 2 g D. 5 g

Ans C Analysis দ্রাব্যতা = $\frac{\text{দ্রবের ভর (গ্রাম এককে)}}{\text{লিটারে সম্পৃক্ত দ্রবণের আয়তন}}$

⇒ $S = \frac{W}{0.4}$ ⇒ $W = 5 \times 0.4 = 2$g

02. 25°C তাপমাত্রায় কোন লবণের দ্রাব্যতা 10 g/L হলে 600 mL সম্পৃক্ত দ্রবণে কত গ্রাম লবণ আছে? [JU-A, Set-I. 2021-22]

A. 4 g B. 6 g
C. 8 g D. 5 g

Ans B Analysis দ্রাব্যতা = $\frac{\text{দ্রবের ভর (গ্রাম এককে)}}{\text{লিটারে সম্পৃক্ত দ্রবণের আয়তন}}$

⇒ $10 = \frac{W}{0.6}$ ⇒ $W = 6$g

03. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 50mL সম্পৃক্ত দ্রবণে 5g $CaCl_2$ আছে। লিটার প্রতি $CaCl_2$ এ. দ্রাব্যতা কত? [JU-A, Set-O. 2021-22;IU. 19-20; JUST. 18-19;PUST. 16-17]

A. 10g/L B. 100g/L
C. 101 g/L D. 50 g/L

Ans B Analysis দ্রব্যের দ্রাব্যতা, $S = \frac{5}{50 \times 10^{-3}}$ g/L $= 100$ g/L

04. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 200mL সম্পৃক্ত দ্রবণে 15.5g $CaCl_2$ দ্রবীভূত আছে। লিটার প্রতি $CaCl_2$ এর দ্রাব্যতা কত? [JU-A, Set-Q. 2021-22]

A. 67.5g/L B. 75.5g/L
C. 77.5g/L D. 62.5g/L

Ans C Analysis দ্রাব্যতা, $S = \frac{\text{(গ্রাম এককে) দ্রবের ভর}}{\text{লিটারে সম্পৃক্ত দ্রবণের আয়তন}}$

⇒ দ্রাব্যতা, $S = \frac{15.5}{0.2} = 77.5$ g/L

CamScanner

05. হাইড্রোজেন এটমের ৪র্থ তম কক্ষপথের ব্যাসার্ধ- [JU-D, Set-1, 2021-22]
A. 8.5×10^{-11} m B. 85×10^{-11} m
C. 850×10^{-10} m D. 0.85×10^{-10} m

Ans B Analysis n-তম কক্ষপথের ব্যাসার্ধ $r_n = \frac{n^2 \times 5.29 \times 10^{-11}}{z}$ m

$\therefore$ H-এর ৪র্থ কক্ষপথের ব্যাসার্ধ, $r_4 = \frac{4^2 \times 5.29 \times 10^{-11}}{1} = 8.464 \times 10^{-10}$ m

$= 8.5 \times 10^{-10} = 85 \times 10^{-11}$ m

06. H পরমাণুর ইলেকট্রন থেকে নিউক্লিয়াসের দূরত্ব কত? [JU-D, Set-P, 2021-22]
A. 529×10^{-11} m B. 52.9×10^{-12} m
C. 5.29×10^{-13} m D. 52.9×10^{-11} m

Ans B Analysis পরমাণুর কেন্দ্র থেকে নিউক্লিয়াসের দূরত্ব অর্থাৎ ব্যাসার্ধ, $r_n = n^2 \times 5.29 \times 10^{-11}$ m

H পরমাণুর জন্য, $n = 1 \therefore r_1 = 1 \times 5.29 \times 10^{-11}$ m $= 52.9 \times 10^{-12}$ m

RU QUESTION

01. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 750 mL সম্পৃক্ত দ্রবণে 200 g NaCl দ্রবীভূত আছে। NaCl এর দ্রাব্যতা gL^{-1} এ কত? [RU-C, Feldspar-1: 2022-23;JU-A, Set-M, 21-22]
A. 166.67 B. 366.67 C. 66.67 D. 266.67

Ans D Analysis দ্রাব্যতা, $S = \frac{w}{V(L)} = \frac{200}{750 \times 10^{-3}} = 266.67\ gL^{-1}$

02. $AlCl_3$ এর K_{sp} 27 S^4 হলে, দ্রাব্যতা হল- [RU-C, Corundum-1: 2022-23]
A. S^2 B. S C. 3S/2 D. $2S^2$

Ans B Analysis $AlCl_3 \rightleftharpoons \underset{S}{Al^{3+}} + \underset{3S}{3Cl^-}$ $\therefore K_{sp} = s \times (3s)^3 = 27s^4$

$\Rightarrow s = \sqrt[4]{\frac{K_{sp}}{27}} \Rightarrow s = \sqrt[4]{\frac{27s^4}{27}} \Rightarrow s = s$

$\therefore$ দ্রাব্যতা s হলে $K_{sp} = 27s^4$ হবে।

03. 25°C তাপমাত্রায় পানিতে $CaSO_4$ এর দ্রাব্যতা $0.68gL^{-1}$ হলে, এর দ্রাব্যতা গুণফল কত হবে? [RU-C, Quartz-2: 2022-23]
A. $2.5 \times 10^{-5}\ mol^2L^{-2}$ B. $3.5 \times 10^{-5}\ mol^2L^{-2}$
C. $1.25 \times 10^{-5}\ mol^2L^{-2}$ D. $3.75 \times 10^{-5}\ mol^2L^{-2}$

Ans A Analysis $CaSO_4 \rightleftharpoons \underset{S}{Ca^{2+}} + \underset{S}{SO_4^{2-}}$

$\therefore K_{Sp} = S^2 = \left(\frac{0.68}{136}\right)^2 = 2.5 \times 10^{-5}\ mol^2L^{-2}$ [$\because M_{CaSO_4} = 136$]

04. বিকিরিত তরঙ্গের কম্পাঙ্ক 5×10^{14}Hz হলে, 1 mol ফোটনের শক্তি কত kJ? [RU-C, Quartz-2: 2022-23]
A. 100 B. 200 C. 300 D. 400

Ans B Analysis $E = hf = 6.626 \times 10^{-34} \times 5 \times 10^{14} = 3.313 \times 10^{-19}$ J

$\therefore$ 1 মোল ফোটনের শক্তি $= \frac{3.313 \times 10^{-19} \times 6.02 \times 10^{23}}{1000}$

$= 199.442 \approx 200$kJ

05. 25°C তাপমাত্রায় AgCl এর দ্রাব্যতা গুণফল 1×10^{-10} হলে Cl^- আয়নের ঘনমাত্রা $molL^{-1}$ এ কত হবে? [RU-C, Jupitar-1, Set-1, 2021-22;JU, 16-17]
A. 10×10^{-5} B. 1×10^{-5}
C. 1×10^{-4} D. 1×10^{-3}

Ans B Analysis $AgCl \rightarrow \underset{S}{Ag^+} + \underset{S}{Cl^-}$

$K_{sp} = S^2 \Rightarrow 1 \times 10^{-10} = S^2 \Rightarrow S = 1 \times 10^{-5}$

06. $Al(OH)_3$ এর দ্রাব্যতা হলো S একক। লবণটির সম্পৃক্ত দ্রবনের ক্ষেত্রে দ্রাব্যতা গুণফল (K_{sp}) কত হবে? [RU-C, Neptune-2, Set-1, 2021-22]
A. $3\ S^4$ B. $3\ S^3$ C. $27\ S^4$ D. $27\ S^3$

Ans C Analysis $Al(OH)_3 \rightleftharpoons \underset{S}{Al^{3+}} + 3\ \underset{S}{OH^-}$

$\therefore K_{sp} = S \times (3S)^3 = 27\ S^4$

07. $Mg(OH)_2$ এর দ্রাব্যতা গুণাঙ্ক $2.18 \times 10^{-11}\ mol^3L^{-3}$ হলে 25°C তাপমাত্রায় $Mg(OH)_2$ এর দ্রাব্যতার মান $molL^{-1}$ এ কত? [RU-C, Uranus-1, Set-1, 2021-22]
A. $1.71 \times 10^{-4}\ molL^{-1}$ B. $1.61 \times 10^{-4}\ molL^{-1}$
C. $1.91 \times 10^{-4}\ molL^{-1}$ D. $1.76 \times 10^{-4}\ molL^{-1}$

Ans D Analysis $Mg(OH)_2 \rightleftharpoons \underset{(S)}{Mg^{2+}} + 2\underset{(2S)}{OH^-}$

$K_{sp} = S \times (2S)^2 \Rightarrow 2.18 \times 10^{-11} = 4S^3 \Rightarrow S^3 = \frac{2.18 \times 10^{-11}}{4}$

$\Rightarrow S = \sqrt[3]{\frac{2.18 \times 10^{-11}}{4}} \Rightarrow S = 1.76 \times 10^{-4}\ molL^{-1}$

08. 25°C তাপমাত্রায় পানিতে MX এর সম্পৃক্ত দ্রবণে $[X^-] = 10^{-5}$M হলে ঐ লবণের দ্রাব্যতা গুণফল, K_{sp} কত? [RU, Sinovac, Set-1, 2020-21]
A. 10^{-5} B. 10^{-10} C. 10^{-25} D. 10^{-15}

Ans B Analysis $MX \rightleftharpoons \underset{S}{M^+} + \underset{S}{X^-}$

$[X^-] = S = 10^{-5}$

$\because$ দ্রাব্যতা গুণফল $K_{sp} = S^2$ $\therefore$ দ্রাব্যতা গুণফল $S^2 = [10^{-5}]^2 = 10^{-10}$

09. H-পরমাণুর ১ম কক্ষপথে ইলেকট্রনের শক্তি $-1312\ kJ\ mol^{-1}$ হলে ২য় শক্তিস্তরে তার শক্তি কত $kJ\ mol^{-1}$? [RU-Ka,Set-3: 2018-19]
A. –328 B. 328 C. –656 D. – 324

Ans A Analysis H পরমাণুর ১ম কক্ষপথে ইলেক্ট্রনের শক্তি $E_1 = -1312 kJmol^{-1}$

২য় কক্ষপথে ইলেক্ট্রনের শক্তি $E_2 = \left(\frac{-1312}{2^2}\right)\ kJmol^{-1} = -328 kJmol^{-1}$

10. 20°C তাপমাত্রায় As_2O_3 হিসেবে As(III) এর দ্রাব্যতা কত? [RU. 2017-18]
A. $1.5 \times 10^4 g^{-1}L^{-1}$ B. $2.5 \times 10^4 mgL^{-1}$
C. $3.7 \times 10^4\ mgL^{-1}$ D. $3.7 \times 10^6 mgL^{-1}$

Ans C Analysis ভূগর্ভস্থ পানিতে প্রাথমিকভাবে আর্সেনিক ট্রাই ও পেন্টা জারণ অবস্থায় থাকে। 20°C তাপমাত্রায় As_2O_3 হিসেবে As(III) এর দ্রাব্যতা $3.7 \times 10^4 mgL^{-1}$ এবং As_2O_5 হিসেবে As(V) এর দ্রাব্যতা $1.5 \times 10^6 mgL^{-1}$।

11. বোরের তত্ত্ব অনুসারে হাইড্রোজেনের দ্বিতীয় শক্তি স্তরের ব্যাসার্ধ ও শক্তি হল যথাক্রমে- [RU-H, 2017-18]
A. 0.5301Å ও -2.173×10^{-11} আর্গ/পরমাণু
B. 2.1204 Å ও – 0.5492 আর্গ/পরমাণু
C. 2×0.5301 Å ও -8.692×10^{-11} আর্গ/পরমাণু
D. 4×0.5301 Å ও $-2 \times 2.173 \times 10^{-11}$ আর্গ/পরমাণু

Ans X Analysis $r_2 = r_1 n^2 \Rightarrow r_2 = 0.5301 \times 2^2$

$= 0.5301 \times 4 = 2.12104$ Å

$E_2 = \frac{E_1}{n^2} \Rightarrow E_2 = \frac{-13.6 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^7}{2^2} = -5.44 \times 10^{-12}$ erg/atom

12. Ag_2CrO_4 এর $K_{sp} = 8 \times 10^{-12}$ হলে মোলার দ্রাব্যতা কত? [RU-H,2016-17]
A. $1 \times 10^{-4}\ mol\ L^{-1}$ B. $2 \times 10^{-6}\ mol\ L^{-1}$
C. $2 \times 10^{-4}\ mol\ L^{-1}$ D. $2 \times 10^{-5}\ mol\ L^{-1}$

Ans A Analysis যেহেতু যৌগটি A_2B টাইপের তাই এর দ্রাব্যতা ও দ্রাব্যতার গুণফলের মধ্যে সম্পর্ক হবে। $K_{SP} = 4S^3$

$S^3 = \frac{K_{SP}}{4} \Rightarrow S = \sqrt[3]{\frac{8 \times 10^{-12}}{4}} = 1.25 \times 10^{-4} molL^{-1} \approx 1 \times 10^{-4}\ mol\ L^{-1}$

13. 0.2175g জৈব যৌগ থেকে ক্যারিয়াস পদ্ধতিতে 0.5825g বেরিয়াম সালফেট পাওয়া গেলে ঐ জৈব যৌগে সালফারের পরিমাণ হলো- [RU.2006-2007]
A. 33.77% B. 34.77% C. 35.77% D. 36.77%

Ans D Analysis ক্যারিয়াস পদ্ধতি: যৌগে মৌলের শতকরা হার

$= \frac{m}{M} \times \frac{a}{W} \times 100 = \frac{32}{233} \times \frac{0.5825}{0.2175} \times 100 = 36.76\%$

এখানে, m = মৌলের পারমাণবিক ভর = 32

M = যৌগের আণবিক ভর = $BaSO_4$ = 233

a = উৎপাদের ভর = 0.5825g; w = জৈব পদার্থের ভর = 0.2175g

CU QUESTION

01. পরমাণুর ২য় কক্ষপথের একটি ইলেকট্রনের জন্য কৌণিক ভরবেগের মান নির্দেশক সমীকরণ– [CU-A, Set-3. 20-21]

A. $mvr = \frac{2h}{\pi}$ B. $mvr = \frac{2h}{2\pi}$ C. $mvr = \frac{h}{\pi}$ D. $mvr = \frac{4h}{\pi}$

Ans C Analysis বোরের সূত্রানুসারে, ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ $mvr = \frac{nh}{2\pi}$

যেখানে, h = পরমাণুর কক্ষপথ এর অবস্থান।

দ্বিতীয় কক্ষপথ অর্থাৎ $h = 2$ এর ক্ষেত্রে $mvr = \frac{2h}{2\pi} \Rightarrow mvr = \frac{h}{\pi}$

DU AFFILIATED COLLEGE QUESTION

01. 35 ও 37 ভরসংখ্যা বিশিষ্ট ক্লোরিনের আইসোটোপগুলো যে অনুসারে বিদ্যমান থাকে– [DU-Tech. 2020-21;BUTex. 13-14]

A. 1:2 B. 2:5 C. 3:1 D. 1:3

Ans C Analysis ^{35}Cl এর পরিমাণ x% এবং ^{37}Cl এর পরিমাণ (100 – x)%

$\therefore \frac{35x + 3700 - 37x}{100} = 35.5 \Rightarrow \frac{35x + 3700 - 37x}{100} = 35.5$

$\Rightarrow 3700 - 2x = 3550 \Rightarrow 2x = 150 \therefore x = 75$

$\therefore {}^{35}Cl = 75\%; {}^{17}Cl = (100-75)\% = 25\% \therefore$ অনুপাত $= \frac{75}{25} = 3:1$

BUP QUESTION

01. হাইড্রোজেনের ২য় কক্ষপথের ব্যাসার্ধ কত? [BUP (FST). 2021-22]

A. 2.12 A° B. 21.2 A° C. 2.21 nm D. 22.1 m

Ans A Analysis আমরা জানি, হাইড্রোজেন পরমাণুর n-তম বোর ব্যাসার্ধ $= 0.53\ n^2$Å [হাইড্রোজেন পরমাণুর জন্য Z = 1]

$\therefore$ হাইড্রোজেন পরমাণুর দ্বিতীয় বোর ব্যাসার্ধ $= 0.53 \times (2)^2 = 2.12$Å

GST QUESTION (GENERAL)

01. He^+ এর ১ম ও ২য় শক্তিস্তরের শক্তির পার্থক্য কত eV? [GST, Set-4: 2022-23]

A. 3.4 B. 10.2 C. 40.8 D. 91.8

Ans C Analysis n তম কক্ষের শক্তি, $E_n = -2.18 \times 10^{-18} \times \frac{Z^2}{n^2}$ J

$\therefore He^+$ এর জন্য ২য় ও ১ম শক্তিস্তরের শক্তির পার্থক্য $= E_2 - E_1$

$= -2.18 \times 10^{-18}\left[\frac{2^2}{2^2} - \frac{2^2}{1^2}\right] = 6.54 \times 10^{-18}$ J $= 40.875$ eV

02. $Mg(OH)_2$ এর দ্রাব্যতা গুণাঙ্ক 2.0×10^{-11}। দ্রবণের pH 10 হলে তাতে Mg^{2+} এর ঘনমাত্রা কত mol/L? [GST-A. 2020-21; SUST. 2015-16]

A. 2.0×10^{-3} B. 2.0×10^{-19} C. 2.0×10^{-2} D. 2.0×10^{-7}

Ans A Analysis দ্রবণের pH = 10, pOH = 4

প্রশ্নমতে, $[Mg^{2+}] \times [10^{-4}]^2 = 2 \times 10^{-11}$

$\Rightarrow [Mg^{2+}] = \frac{2 \times 10^{-11}}{10^{-8}} = 2 \times 10^{-3}$

$Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2OH^-$

$K_{sp} = [Mg^{2+}][OH^-]^2$

03. M_2X_3 লবণের দ্রাব্যতা 1.1×10^{-2} mol L^{-1} হলে এর K_{sp} কত হবে? [KU. 2019-20]

A. 1×10^{-10} B. 1.74×10^{-8}

C. 2.1×10^{6} D. 6×10^{-7}

Ans B Analysis M_2X_3 এর দ্রাব্যতা গুণফল $= 2^2.3^3.s^5 = 108\ s^5$

$K_{sp} = 108s^5 = 108\ (1.1 \times 10^{-2})^5 = 1.74 \times 10^{-8}$

04. 20°C তাপমাত্রা ও 0.98 atm চাপে O_2 গ্যাসের দ্রাব্যতা কত? (20°C তাপমাত্রায় O_2 গ্যাসের হেনরীর ধ্রুবক 1.38×10^{-3} M/atm) [KU. 2019-20]

A. 1.3524×10^{-3} M B. 2.3524×10^{-3} M

C. 1.5524×10^{-3} M D. 2.4524×10^{-3} M

Ans A Analysis $S = K \times P = 0.98 \times 1.38 \times 10^{-3} = 1.3524 \times 10^{-3}$ M

05. $\bar{v} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$ সমীকরণে প্যাশ্চেন সিরিজের জন্য n_2 এর ন্যূনতম মান কত? [CoU-A. 2019-20]

A. 3 B. 2 C. 4 D. 5

Ans C Analysis প্যাশ্চেন সিরিজের জন্য $n_1 = 3$ এবং ন্যূনতম মান $n_2 = n_1 + 1 = 3+1 = 4$

06. হাইড্রোজেন পরমাণুতে 8র্থ কক্ষপথের ব্যাসার্ধ 8.5×10^{-10} m হলে, এই কক্ষপথে ইলেকট্রনের গতিবেগ কত ms^{-1} হবে? [KU-A,Set-Kha:2018-19]

A. 5.4×10^{7} B. 5.4×10^{3} C. 5.4×10^{4} D. 5.4×10^{5}

Ans D Analysis $mvr = \frac{nh}{2\pi} \Rightarrow v = \frac{nh}{2\pi mr}$

$= \frac{4 \times 6.626 \times 10^{-34}}{2 \times 3.1416 \times 9.109 \times 10^{-31} \times 8.5 \times 10^{-10}} = 5.449 \times 10^{5}\ ms^{-1}$

07. বামার সিরিজের H_β রেখার তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? [যখন একটি ইলেকট্রন ৩য় শক্তিস্তর হতে আসে] ($R_H = 1.09737 \times 10^7\ m^{-1}$) [KU-A.2017-18]

A. 6.5646×10^{-1} B. 6.5646×10^{-2} cm

C. 6.564×10^{-4} m D. 6.5645×10^{-5} cm **Ans D**

08. $Ag_2C_2O_4$ এর দ্রাব্যতা S হলে দ্রাব্যতার গুণফল- [IU-A.2017-18]

A. $4S^3$ B. $27S^4$ C. $2S^2$ D. S^3

Ans A Analysis $Ag_2C_2O_4 \rightleftharpoons \underset{S}{2Ag^+} + \underset{S}{C_2O_4^{2-}}$

$\therefore K_{SP} = [Ag^+]^2\ [C_2O_4^{2-}] = (2S)^2.S = 4S^2.S = 4S^3$

09. বোর পরমাণু মডেল অনুসারে কোন অণুর প্রথম অরবিটালের ব্যাসার্ধ r হলে তৃতীয় অরবিটালের ব্যাসার্ধ হবে- [IU 2010-11]

A. r B. 3r C. r/3 D. 9r

Ans D Analysis যে কোন বোর কক্ষের ব্যাসার্ধ $= \frac{n^2}{Z} \times r$। এখানে, r হলো কোন অণুর প্রথম অরবিটালের ব্যাসার্ধ। সুতরাং তৃতীয় অরবিটালের ব্যাসার্ধ হল 9r।

GST QUESTION (SCIENCE & TEC.)

01. Li^{2+} আয়নের 8র্থ শক্তিস্তর থেকে ২য় শক্তিস্তরে একটি ইলেকট্রন ধাপান্তরিত হলে বিকিরণের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত মিটার? ($R_H = 1.09678 \times 10^7 m^{-1}$) [SUST-B,2018-19]

A. 0.6×10^{-8} B. 6.0×10^{-15} C. 5.4×10^{-8}

D. 5.4×10^{-15} E. 6.0×10^{-10}

Ans C Analysis $\frac{1}{\lambda} = R_H Z^2\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) = 10967800 \times 3^2\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right)$

$\therefore \frac{1}{\lambda} = 1.851 \times 10^7 \therefore \lambda = 5.4 \times 10^{-8}$m

02. বোর হাইড্রোজেন মডেল অনুযায়ী তৃতীয় বোর কক্ষ পথের ব্যাসার্ধ প্রথম বোর কক্ষ পথের ব্যাসার্ধের কত গুণ? [BSMRSTU:2018-19]

A. $\frac{1}{9}$ B. 9 C. $\frac{1}{3}$ D. 16

Ans B Analysis $r_n = n^2 r_1 \quad \therefore r_3 = 3^2 r_1 = 9r_1$

03. AX_3 এর দ্রাব্যতা গুণফল 1.7×10^{-12} হলে, এটির দ্রাব্যতা কত? [BSMRSTU-C.2017-18]

A. 2.5×10^{-4} mol^2/L B. 2.5×10^{-1} mol/L^2

C. 6.3×10^{-14} mol/L D. 5.0×10^{-4} mol/L

Ans D Analysis $K_{SP} = 27S^4 \Rightarrow S^4 = \frac{K_{SP}}{27} \Rightarrow \sqrt[4]{\frac{K_{SP}}{27}}$

$= \sqrt[4]{\frac{1.7 \times 10^{-22}}{27}} = 5 \times 10^{-4}$ mol/L

04. নিচের কোনটি তরঙ্গ সংখ্যার সমীকরণ? [MBSTU-A,2017-18]

A. $\bar{\upsilon} = \frac{1}{\lambda}$ B. $\upsilon \propto \frac{1}{\lambda}$ C. $\upsilon = \frac{1}{\lambda}$ D. $E = h\nu$

Ans A Analysis $\bar{\upsilon} = \frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$

05. হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন দ্বিতীয় শক্তিস্তর থেকে প্রথম শক্তিস্তরে আসলে কত তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের রশ্মি বিকিরণ করে? [SUST-B$_{11}$ 2017-18]

A. 12Å B. 12 nm C. 120Å
D. 1200Å E. 1200 nm

Ans D Analysis $\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) = 10.97 \times 10^6\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right)$

$\therefore \lambda = 1.215 \times 10^{-7}m = 1215 \times 10^{-10}m = 1215Å \approx 1200Å$

06. পানিতে NaCl এর দ্রাব্যতা 36। একটি পাত্রে 200g জলীয় দ্রবণে 50g লবণ মিশ্রিত আছে। দ্রবণটিকে সম্পৃক্ত করতে আর কত গ্রাম লবণ যোগ করতে হবে? [SUST-B.2016-17]

A. 54 B. 4 C. 2
D. 36 E. 22

Ans B Analysis 200g জলীয় দ্রবণে NaCl 50 gm

$\therefore$ 150 gm পানি আছে, যা সম্পৃক্ত হতে মোট = $36g \times \frac{150}{100}$
= 54gm NaCl দরকার

$\therefore$ লবণ লাগবে আরও = 54 – 50 = 4gm

07. AB যৌগের (M = 140) দ্রবণে দ্রাব্যতা গুণাঙ্ক $4.0 \times 10^{-10} mol^2.L^{-2}$ হলে যৌগটির দ্রাব্যতা কত? [SUST-B.2016-17]

A. 2.8×10^{-4} B. 5.6×10^{-10} C. 5.6×10^{-4}
D. 5.6×10^{-8} E. 2.8×10^{-5}

Ans × Analysis $S = \sqrt{K_{sp}} = S = \sqrt{4 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5}$ mol/L

08. রিডবার্গ ধ্রুবকের মান কত? [JUST. 2015-16]

A. $10.87 \times 10^6 cm^{-1}$ B. $10.87 \times 10^6 m^{-1}$
C. $10.97 \times 10^6 cm^{-1}$ D. $10.97 \times 10^6 m^{-1}$ **Ans D**

09. হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন এক শক্তি স্তর থেকে আরেক শক্তির স্তরে স্থানান্তরিত হওয়ায় বামার সিরিজে সৃষ্ট বর্ণালীর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 434 nm. কোন শক্তিস্তর থেকে ইলেকট্রন কোন শক্তি স্তরে স্থানান্তরিত হল? [R_H=109678cm^{-1}] [SUST:2009-2010]

A. 5 নং শক্তি স্তর থেকে 1 নং শক্তি স্তর
B. 4 নং শক্তি স্তর থেকে 2 নং শক্তি স্তর
C. 5 নং শক্তি স্তর থেকে 2 নং শক্তি স্তর
D. 5 নং শক্তি স্তর থেকে 3 নং শক্তি স্তর

Ans C Analysis $\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$ বামার সিরিজের বেলায়,

$n_1 = 2; n_2 = ?$

$\therefore \frac{1}{\lambda} = 109678\ cm^{-1}\left(\frac{1}{1} - \frac{1}{n_2^2}\right)$ বা $n_2^2 = 5^2$ ($\lambda = 434nm$) $\therefore n_2 = 5$

10. হাইড্রোজেন পরমাণুর ক্ষেত্রে বামার সিরিজে বর্ণালী রেখার সর্বোচ্চ তরঙ্গ সংখ্যা কত হতে পারে? ($R_H = 10.97 \times 10^6\ m^{-1}$) [SUST 2007-08]

A. $2.74 \times 10^6\ m^{-1}$ B. $10.97 \times 10^6\ m^{-1}$
C. $109.7\ m^{-1}$ D. 6.023×10^{23} nm

Ans A Analysis বামার সিরিজের বর্ণালী রেখার সর্বোচ্চ তরঙ্গ সংখ্যা,

$\bar{\upsilon} = \frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) = 10.97 \times 10^6 \times \left(\frac{1}{2^2} - 0\right) = 2.7425 \times 10^6\ m^{-1}$

ENGINEERING QUESTION

01. Na পরমাণুর 11th ইলেকট্রনের গতিবেগ কত হবে? [CKRUET: 2022-23]

A. 231.52×10^5 cm/sec B. 309.11×10^5 cm/sec
C. 617.55×10^6 cm/sec D. 801.95×10^6 cm/sec
E. 912.20×10^6 cm/sec

Ans D Analysis n তম কক্ষপথের ইলেকট্রনের বেগ, $V_n = \frac{z \times 2.19 \times 10^6}{n}\ ms^{-1}$

Na এর 11th তম ইলেকট্রনটি ৩য় কক্ষপথে অবস্থিত এবং Na এর পারমাণবিক সংখ্যা 11।

$\therefore V_n = \frac{11 \times 2.19 \times 10^6}{3} = 8.03 \times 10^6\ ms^{-1}$

$= 803 \times 10^6\ cms^{-1} \approx 801.95 \times 10^6\ cms^{-1}$

02. 150gm পুটার পানিতে 96gm $Pb(NO_3)_2$ দ্রবীভূত করে একটি সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরি করা হলো। 30°C তাপমাত্রায় $Pb(NO_3)_2$ এর দ্রাব্যতা 56 হলে, প্রস্তুতকৃত দ্রবণটিকে 30°C তাপমাত্রায় শীতল করা হলে কত গ্রাম দ্রবণ থেকে পৃথকীকরণ হবে? [CKRUET: 2022-23]

A. 12 gm B. 10 gm C. 13 gm
D. 15 gm E. 16 gm

Ans A Analysis $S = \frac{m}{M - m} \times 100 \Rightarrow 56 = \frac{m}{150} \times 100 \Rightarrow m = 84g$

$\therefore$ 96g $Pb(NO_3)_2$ হতে 84g দ্রবণ থাকবে।

$\therefore$ অধঃক্ষেপ পড়বে = (96 – 84) = 12g

03. 25°C তাপমাত্রায় $Al(OH)_3$ এর দ্রাব্যতা গুণফল 3.7×10^{-15} হলে $Al(OH)_3$ এর দ্রাব্যতা কত হবে? [CKRUET. 2021-22, RUET-C.16-17]

A. $1.08 \times 10^{-10}\ mol\ L^{-1}$ B. $1.08 \times 10^{-8}\ mol\ L^{-1}$
C. $1.08 \times 10^{-4}\ mol.L^{-1}$ D. $2.18 \times 10^{-4}\ mol.L^{-1}$
E. $3.28 \times 10^{-4}\ mol.L^{-1}$

Ans C Analysis $Al(OH)_3 \rightleftharpoons Al^{3+} + 3OH^-$
S S 3S

$\therefore K_{sp} = S \times (3S)^3 \Rightarrow K_{sp} = 27\,S^4$

$\Rightarrow S = \sqrt[4]{\frac{K_{sp}}{27}}$

$\Rightarrow S = \sqrt[4]{\frac{3.7 \times 10^{-15}}{27}} = 1.08 \times 10^{-4}\ mol\ L^{-1}$

04. কোন জৈব পদার্থের 24 g 100 cm^3 জলীয় দ্রবণে আছে। কি পরিমাণ পদার্থ এ দ্রবণ হতে নিষ্কাশিত হবে যদি প্রতিবারে 50 cm^3 ইথার দ্রবণ দ্বারা দুই বার নিষ্কাশন করা হয়? ইথার এবং পানিতে পদার্থটির বন্টন গুণাঙ্ক ইথারের অনুকূলে 4। [CKRUET. 2021-22]

A. 9.12 g B. 11.23 g C. 14.52 g
D. 18.13 g E. 21.33 g

Ans D Analysis আমরা জানি,

$X_n = X_0 \times \left[\frac{K_D V_1}{K_D V_1 + V_2}\right]^n$

$\Rightarrow X_2 = 24\left[\frac{4 \times 100}{4 \times 100 + 50}\right]^2$

$\Rightarrow X_2 = 18.96\ g \approx 18.13\ g$

$n = 2$
$X_0 = 24\ g$
$K_D = 4$
$V_1 = 100\ cm^3 = 100\ mL$
$V_2 = 50\ cm^3 = 50\ mL$

05. ${}_aX^a$ এবং ${}_bY^c$ মৌল দুইটির মধ্যে b – a = 5 হলে y মৌলটির প্রোটন নির্ণয় কর। [CKRUET. 2021-22]

A. 2 B. 18 C. 14
D. 16 E. 10

Ans C Analysis ${}_aX^a$ এবং ${}_bY^c$ এর মধ্যে, b – a = 5
$\Rightarrow b - 1 = 5 \Rightarrow b = 6$
অর্থাৎ, Y এর পারমাণবিক সংখ্যা 6।
সুতরাং মৌলটি হলো কার্বন যার পারমাণবিক ভর 12 এবং তা পর্যায় সারণির 14 তম শ্রেণিতে অবস্থিত।

অণুমার হাইড্রোজেনের ক্ষেত্রে পারমাণবিক সংখ্যা এবং ভর সংখ্যা একই এবং সেটি হলো 1
$\therefore {}_aX^a = {}_1H^1$

06. একটি মৌলের ইলেক্ট্রন বিন্যাস হলো $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$। মৌলটির 6.24078×10^{-23}g এ কতটি ইলেক্ট্রন আছে? [KUET.2018-19]

A. 1 B. 1.02391×10^{23}
C. 1.64067×10^{47} D. 18 E. 639

Ans D Analysis $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ ইলেকট্রন বিন্যাস মৌলটি হল Cl। যার পারমাণবিক ভর 35.5 g

$\therefore x = \frac{wN_A \times 17}{M} = \frac{6.24078 \times 10^{-23} \times 6.02 \times 10^{23} \times 17}{35.5}$

$= \frac{37.56 \times 35.5}{35.5} = 17.98 \approx 18$ টি

07. $^{16}_{8}O$ এর প্রকৃত ভর 15.9949 amu হলে প্রতিটি নিউক্লিয়নের বন্ধন শক্তি MeV তে কত হবে? (নিউট্রন, প্রোটন ও ইলেক্ট্রনের ভর যথাক্রমে 1.0086, 1.0078 এবং 0.00054 amu) [KUET.2018-19]

A. 12 B. 10 C. 8
D. 6 E. 4

Ans C Analysis Mass = $8 \times 1.0078 + (16 - 8) \times 1.0086$
$= 16.1312$ amu
ভরত্রুটি = $(16.1312 - 15.9949) = 0.1363$ amu
$= 0.1363 \times 1.6605 \times 10^{-27}$ kg $= 2.2632 \times 10^{-28}$ kg
বন্ধনশক্তি = $E = mc^2 = 2.2632 \times 10^{-28} \times (3 \times 10^8)^2 = 127.305$ MeV

$\therefore$ নিউক্লিয়ন প্রতি বন্ধন শক্তি = $\frac{E}{A} = \frac{127.305}{16} = 7.956$ MeV $\simeq 8$

08. হাইড্রোজেন পরমাণুর তৃতীয় এবং দ্বিতীয় শক্তিস্তরের ইলেক্ট্রনের শক্তি যথাক্রমে 5.54×10^{-11}erg এবং 2.44×10^{-11}erg। তৃতীয় শক্তিস্তর থেকে দ্বিতীয় শক্তিস্তরে ইলেকট্রনটি পতিত হলে যে রশ্মি বিকিরিত হয় তার কম্পাঙ্ক (হার্জ) কত হবে? [KUET-2016-17]

A. 8.72×10^{23} B. 7.99×10^{23} C. 7.99×10^{18}
D. 8.73×10^{16} E. 7.99×10^{16}

Ans E Analysis $\Delta E = 5.54 \times 10^{-10}$erg $- 2.44 \times 10^{-11}$erg
$= 5.296 \times 10^{-10}$erg $= 5.296 \times 10^{-17}$J

$\therefore E = h\nu \Rightarrow \nu = \frac{E}{h} = \frac{5.296 \times 10^{-17}}{h} = 7.99 \times 10^{16}$ Hz

09. $Ca(OH)_2$ এর দ্রাব্যতা গুণাঙ্ক 25°C তাপমাত্রায় 2.2×10^{-19} হলে এর দ্রাব্যতা (g/L) কত হবে? [KUET. 2015-16]

A. 1.78×10^{-5} g/L B. 3.70×10^{-5} g/L C. 1.78×10^{-4} g/L
D. 1.78×10^{-6} g/L E. 3.70×10^{-4} g/L

Ans B Analysis যেহেতু যৌগটি AB_2 টাইপের তাই সূত্র হবে,

$K_{SP} = S \times (2S)^2 = 4S^3 \Rightarrow S^3 = \frac{K_{SP}}{4} = \frac{2.2 \times 10^{-19}}{4}$

$= \sqrt[3]{\frac{2.2 \times 10^{-19}}{4}} = 3.80 \times 10^{-7}$ mol/L

g/L এ দ্রাব্যতা = $3.8 \times 10^{-7} \times (63.5 + 34) = 3.70 \times 10^{-5}$ g/L

10. কক্ষতাপমাত্রায় সমুদ্রের পানির দ্রাব্যতা 0.65 mol/100ml হলে 1.0L সমুদ্রের পানি থেকে কী পরিমাণ খাবার লবণ উৎপাদিত হবে? [KUET. 2015-16]

A. 38.025g B. 380.25g C. 38.025 mol
D. 480.25g E. 0.38025g

Ans B Analysis 0.65 mol/100ml NaCl = 6.5mol (L)
1 mol = 58.5g NaCl
$\therefore$ 6.5 mol = 58.5g $\times$ 6.5 mol NaCl = 380.25 g mol NaCl

11. হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন যখন ৪র্থ শক্তিস্তর থেকে নিম্ন শক্তিস্তরে স্থানান্তরিত হয়ে বামার সিরিজ সৃষ্টি করে, তখন সৃষ্ট বর্ণালী রেখার তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? [ধ্রুবক রিডবার্গ ধ্রুবক = $109678\ cm^{-1}$] [CUET. 2015-16]

A. 4.86×10^{-5}cm B. 18.75×10^{-5}cm
C. 9.72×10^{-4}cm D. 6.56×10^{-5}cm

Ans A Analysis $\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) = 109678\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16}\right)$

$\therefore \lambda = 4.86 \times 10^{-5}$cm

12. হাইড্রোজেন পরমাণুতে লাইম্যান সিরিজে একটি ইলেকট্রন $n = 6$ শক্তি স্তর থেকে স্থানান্তরিত হলে বিকিরিত ফোটনের শক্তি 2.0×10^{-15} kJ। একই সিরিজে একটি ইলেকট্রন $n = 2$ শক্তি স্তর থেকে স্থানান্তরিত হলে বিকিরিত ফোটনের শক্তি কত kJ? [CUET, SUST- 2015-16]

A. 0.21×10^{-15} B. 0.52×10^{-15} C. 1.54×10^{-15}
D. 2.50×10^{-15} E. 3.00×10^{-15}

Ans C Analysis লাইম্যান সিরিজের জন্য, $E_1 = h\nu = \frac{hc}{\lambda_1}$

$\Rightarrow E_1 = h\nu = \frac{hc}{\lambda_1} = hcR_H\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{6^2}\right) = hcR_H\left(\frac{35}{36}\right)$

$\Rightarrow E_1 = hcR_H\left(\frac{35}{36}\right)$ ..... (i)

আবার, $E_2 = h\nu = \frac{hc}{\lambda_2} = hcR_H\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right) = hcR_H\left(\frac{3}{4}\right)$

$\Rightarrow E_2 = hcR_H\left(\frac{3}{4}\right)$ ..... (ii)

$\therefore E_1 = 2 \times 10^{-10}$kJ

(ii) $\div$ (i) $\Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{hcR_H\frac{3}{4}}{hcR_H\frac{35}{36}} = \frac{3 \times 9}{4 \times 35} = \frac{27}{35}$

$\Rightarrow E_2 = \frac{27}{35} \times 2 \times 10^{-15}$ kJ $= 1.54 \times 10^{-15}$ kJ

13. 0.20 gm জৈব যৌগকে ক্যারিয়াস প্রণালীতে বিশ্লেষণ করে 0.1167 gm $BaSO_4$ পাওয়া গেল। সালফারের শতকরা হার নির্ণয় কর। [CUET. 2014-15]

A. 23.53% B. 10.01% C. 8.01% D. None of them

Ans C Analysis এখানে, S এর পরিমাণ
$= \frac{32 \times 0.1167}{137 + 32 + 64} = 0.016$g

$\therefore$ শতকরা পরিমাণ = $\left(\frac{0.016}{0.20} \times 100\right)\% = 8.01\%$

14. লাল রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 700nm হলে এর তরঙ্গ সংখ্যা নির্ণয় কর। (আলোর গতি = $3.0 \times 10^8 ms^{-1}$) [RUET. 2013-14]

A. $2.439 \times 10\ cm^{-1}$ B. $4.95 \times 10^4 cm^{-1}$
C. $24.39 \times 10^4\ cm^{-1}$ D. $49.50 \times 10^4 cm^{-1}$
E. None

Ans E Analysis $\bar{\upsilon} = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{700 \times 10^{-9}}\ m^{-1} = 1.4286 \times 10^6\ m^{-1}$
$= 1.42 \times 10^4\ cm^{-1}$

15. Americium এর বন্ধন শক্তি MeV তে কত হবে, যদি তার ভর-ত্রুটি 1.35 amu হয়? [KUET. 2011-12]

A. 1260.56 MeV B. 1.26×10^{-4} MeV
C. 12.60×10^{-5} MeV D. 126.00 MeV
E. 1.26×10^{-2} MeV

Ans A Analysis $E = 1.35 \times 1.66 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2$ J
$= 1260.56$ MeV

16. $^{237}_{93}N_P$ এর প্রকৃত ভর 237.25 amu হলে উহার ভরত্রুটি কত হবে? [নিউট্রন, প্রোটন ও ইলেকট্রনের ভর যথাক্রমে 1.0089 amu, 10078 amu এবং 0.00054 amu]] [KUET 2009-10]

A. 1.7570 amu B. 2.0572 amu C. 1.8072 amu D. 2.0070 amu

Ans A Analysis এখানে, e^- এবং P এর সংখ্যা 93 এবং 93
$\therefore$ নিউট্রন এর সংখ্যা = 144
$\therefore$ ভরত্রুটি = $[(93 \times 1.0078) + (144 \times 1.0089)] - 237.25$
$\therefore$ ভরত্রুটি = 1.757 amu

17. বোর মডেল পরমাণুতে একটি বোর ইলেকট্রন তৃতীয় শক্তিস্তর বা স্থির কক্ষপথে একটি পূর্ণ আবর্তন করতে কয়টি পূর্ণ তরঙ্গ সৃষ্টি করবে? [KUET 2009-10]

A. 1 B. 3 C. 6
D. 9 E. 2

Ans B Analysis $2\pi r = n\lambda$
$n = 3$ হলে, $2\pi r = 3\lambda$
$\therefore$ ৩য় কক্ষপথের পরিধি = 3λ
অতএব, ৩য় কক্ষপথে প্রত্যেক আবর্তন কালে ইলেকট্রনটি 3টি পূর্ণ তরঙ্গ সৃষ্টি করে।

18. বোর পরমাণু মডেলে একটি বোর ইলেকট্রন তৃতীয় শক্তিস্তর বা স্থির কক্ষপথে একটি পূর্ণ আবর্তন করতে কয়টি পূর্ণ তরঙ্গ সৃষ্টি করবে? [KUET 2009-10]
A. 1 B. 3 C. 6 D. 9 E. 2

Ans B Analysis বোর পরমাণু মডেল অনুযায়ী, $mvr = \frac{nh}{2\pi}$; বা, $2\pi r = \frac{nh}{mv}$

আবার, ডি-ব্রগলির সমীকরণ অনুযায়ী, $\lambda = \frac{h}{mv}$ $\therefore 2\pi r = n\lambda$.

তাই ৩য় শক্তি স্তরের পরিধি, $2\pi r = 3\lambda$। সুতরাং ৩য় শক্তিস্তরে প্রত্যেক আবর্তন কালে ইলেকট্রনটি ৩টি পূর্ণ তরঙ্গ সৃষ্টি করে।

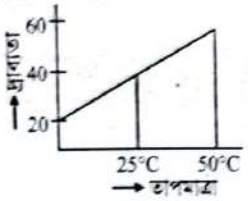
MAT, DAT & AFMC QUESTION

01. যদি বিকিরিত আলোক রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 486.7nm হয়, তবে এর Frequency কত হবে? [DAT. 2020-21]
A. 6.163×10^{14}Hz B. 6.063×10^{-14}Hz
C. 5.163×10^{-14}Hz D. 6.263×10^{-14}Hz

Ans A Analysis $c = \upsilon\lambda$. $\Rightarrow \upsilon = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^9}{486.7 \times 10^{-9}} = 6.163 \times 10^{14}$ Hz

HSC BOARD QUESTION

❑ উদ্দীপক হতে 01 এবং 02 নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



01. 200g NH_4Cl এর সম্পৃক্ত দ্রবণকে 50°C থেকে 25°C তাপমাত্রায় ঠান্ডা করলে কত গ্রাম NH_4Cl কেলাসিত হবে? [সি.বো. ২০২৩] Ans A
A. 25 B. 50 C. 75 D. 90

02. উদ্দীপকের যৌগটির অ্যানায়ন শনাক্তকরণে কোন বিকারকটি ব্যবহার করা হয়? [সি.বো. ২০২৩]
A. $AgNO_3$ ও NH_4OH B. $K_4[Fe(CN)_6]$
C. KOH যুক্ত $K_2[HgI_4]$ D. NH_4OH Ans A

03. পরমাণুর ৩য় শক্তিস্তরে ঘূর্ণনরত ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ এর মান কোনটি? [সি.বো. ২০২৩]
A. $\frac{nh}{2\pi}$ B. $\frac{2h}{4\pi}$ C. $\frac{3h}{2\pi}$ D. $\frac{9h}{2\pi}$ Ans C

04. 25°C তাপমাত্রায় $Ca(OH)_2$ এর দ্রাব্যতা গুণফল 4.42×10^{-5} হলে $Ca(OH)_2$ এর দ্রাব্যতা কত? [কু.বো. ২০২৩;চা. বো. ২০১৯]
A. 1.111×10^{-2} B. 2.223×10^{-2}
C. 2.452×10^{-2} D. 2.806×10^{-2} Ans B

নিচের উদ্দীপকের আলোকে 05 ও 06 নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

দ্রবণ-1	দ্রবণ-2
25°C AB_2 এর সম্পৃক্ত জলীয় দ্রবণ 0.01M	25°C CB_2 এর জলীয় দ্রবণ 0.01M $K_{sp} = 5 \times 10^{-9}$

05. 25°C তাপমাত্রায় AB_2 এর K_{sp} কত? [ব.বো. ২০২৩]
A. 4×10^{-7} B. 4×10^{-6}
C. 4×10^{-4} D. 1×10^{-6} Ans B

06. 25°C তাপমাত্রায় দ্রবণ দুটির মধ্যে– [ব.বো. ২০২৩]
i. দ্রবণ-2 এর দ্রাব্যতা কম ii. দ্রবণ-2 অসম্পৃক্ত
iii. সম মোল B^- যোগ করলে CB_2 আগে অধঃক্ষিপ্ত হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
A. i ও ii B. i ও iii C. ii ও iii D. i, ii ও iii Ans A

07. অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রোক্সাইডের দ্রাব্যতার গুণফল 3.7×10^{-15} হলে এর দ্রাব্যতা কত? [ব.বো. ২০২৩]
A. $4.28 \times 10^{-3} gL^{-1}$ B. $4.42 \times 10^{-3} gL^{-1}$
C. $6.24 \times 10^{-3} gL^{-1}$ D. $8.44 \times 10^{-3} gL^{-1}$ Ans D

08. $Ca(OH)_2$-এর দ্রাব্যতা 0.03 (M) হলে K_{sp} কত? [ব.বো. ২০২৩]
A. 2.7×10^{-5} B. 3.8×10^{-5}
C. 1.08×10^{-4} D. 7.29×10^{-4} Ans C

09. 25°C তাপমাত্রায় Ag_2CrO_4 এর দ্রাব্যতা গুণফলের মান 1.1×10^{-12} হলে Ag^+ আয়নের ঘনমাত্রা mol L^{-1} একক কত হবে? [চ.বো. ২০২৩]
A. 3.25×10^{-5} B. 6.5×10^{-5}
C. 1.3×10^{-4} D. 2.6×10^{-4} Ans C

10. 10ml 0.05 M $CaCl_2$ দ্রবণের 5mL 0.5 M K_2CrO_4 দ্রবণ যোগ করা হলে- ($CaCrO_4$ এর $K_{sp} = 2.3 \times 10^{-3}$) [ব.বো. ২০২৩]
i. অধঃক্ষেপ সৃষ্টি হবে। ii. দ্রবণ পরিষ্কার থাকবে
iii. দ্রাব্যতা গুণফল আয়নিক গুণফল হতে বেশি হবে।
নিচের কোনটি সঠিক?
A. i B. ii C. iii D. i, ii ও iii Ans A

11. 5.0g/L ঘনমাত্রার $Zn(OH)_2$ দ্রবণে OH^- এর মোলার ঘনমাত্রা কত? [$Zn(OH)_2$ এর আপেক্ষিক ভর 99.4] [চ.বো. ২০২৩]
A. 0.02 B. 0.05 C. 0.10 D. 0.20 Ans C

12. পরমাণুর তৃতীয় কক্ষপথের একটি ইলেকট্রনের জন্য কৌণিক ভরবেগের মান নির্ণয়ের সমীকরণ কোনটি? [ব.বো. ২০২৩]
A. $mvr = \frac{h}{2\pi}$ B. $mvr = \frac{h}{\pi}$
C. $mvr = \frac{3h}{2\pi}$ D. $mvr = \frac{3h}{\pi}$ Ans C

13. রিডবার্গ ধ্রুবক (R_H) এর মান কত? [চ. বো., সি. বো. ২০২৩;ব. বো. ২০১৯]
A. $1.09678 \times 10^{-2} m^{-1}$ B. $1.09678 \times 10^{5} m^{-1}$
C. $1.09678 \times 10^{6} m^{-1}$ D. $1.09678 \times 10^{7} m^{-1}$ Ans D

14. LM_2 এর দ্রাব্যতা 0.0003 mol L^{-1} হলে এর দ্রাব্যতা গুণফল কত? [ব.বো. ২০২৩]
A. 1.08×10^{-11} mol^3L^{-3} B. 1.08×10^{-10} mol^3L^{-3}
C. 9.0×10^{-3} mol^2L^{-2} D. 9.0×10^{-7} mol^2L^{-2} Ans B

15. 25°C তাপমাত্রার 150 গ্রাম সম্পৃক্ত দ্রবণে 50 গ্রাম দ্রব দ্রবীভূত থাকলে ঐ দ্রবের দ্রাব্যতা কত? [ব.বো.র. বো. ২০২২]
A. 100 B. 75 C. 50 D. 25 Ans C

16. AlF_3 এর দ্রাব্যতা 0.0002 mol/L হলে দ্রাব্যতা গুণফল কত? [ব.বো.র. বো. ২০২২]
A. 3.4×10^{-14} B. 4.3×10^{-14}
C. 3.4×10^{-13} D. 4.3×10^{-13} Ans B

17. H- পরমাণুর বর্ণালির বামার সিরিজের সর্বনিম্ন তরঙ্গ সংখ্যার বিকিরিত রশ্মি কোনটি? [সি.বো. ২০২২]
A. $3R_H/4$ B. $5R_H/36$
C. $8R_H/9$ D. $9R_H/144$ Ans B

18. সিলভার ক্লোরাইডের দ্রাব্যতা প্রতি লিটার জলীয় দ্রবণে 0.00015 গ্রাম হলে দ্রাব্যতা গুণফল কত? [চ.বো. ২০২২]
A. 1.1×10^{-10} B. 1.1×10^{-12}
C. 2.1×10^{-13} D. 2.1×10^{-15} Ans B

19. H-পরমাণুর 8ম কক্ষপথের ব্যাসার্ধ 7.5×10^{-10}m হলে, ঐ কক্ষে ইলেক্ট্রনটির গতিবেগ কত? [ইলেক্ট্রনের ভর = 9.1×10^{-31}kg] [কু.বো. ২০২২]
A. 4.5982×10^{5} ms^{-1} B. 5.9482×10^{5} ms^{-1}
C. 6.1805×10^{5} ms^{-1} D. 7.4805×10^{5} ms^{-1} Ans C

20. AB_2 যৌগের দ্রাব্যতা গুণফল 1.7×10^{-12} হলে এর দ্রাব্যতা কত? [সি.বো. ২০২২]
A. 7.52×10^{-6} molL^{-1} B. 7.52×10^{-6} gL^{-1}
C. 7.52×10^{-5} molL^{-1} D. 7.52×10^{-5} gL^{-1} Ans C

21. স্বাভাবিক অবস্থায় হাইড্রোজেন পরমাণুর আবর্তনশীল ইলেক্ট্রনের কৌণিক ভরবেগ কত? [ব.বো. ২০২২]
A. 1.05×10^{-34} Js B. 2.11×10^{-34} Js
C. 3.16×10^{-34} Js D. 4.22×10^{-34} Js Ans A

22. CaF_2 এর দ্রাব্যতা 0.0002 mol/l হলে দ্রাব্যতা গুণফল কত? [সকল বোর্ড ২০১৯]
A. 2.3×10^{-11} B. 3.2×10^{-7}
C. 2.3×10^{-10} D. 3.2×10^{-8} Ans B

23. 25°C এ $Mg(OH)_2$ এর দ্রাব্যতা গুণফল 4×10^{-7} হলে তাতে OH^- আয়নের মনোদ্রাত্ত মান $mol\ L^{-1}$ হবে? [ঢা.বো. ২০১৯]
A. 10^{-7} B. 10^{-2} C. 10^{-1} D. 10^{-4} Ans A

24. 30°C-এ $PbSO_4$ এর দ্রাব্যতা গুণফল 1.7×10^{-8} হলে তাতে এর সম্পৃক্ত দ্রবণে SO_4^{2-} আয়নের মনোদ্রাত্ত মান $mol\ L^{-1}$ হবে? [চ.বো. ২০১৯]
A. 1.64×10^{-7} B. 2.08×10^{-7}
C. 3.24×10^{-7} D. 4.12×10^{-7} Ans D

25. সাদা আলোর বর্ণালির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 7000 Å (আনুমানিক) হলে এর তরঙ্গ সংখ্যা কত? [সি.বো. ২০১৯]
A. 1.428×10^{-7} nm B. 14.28×10^{-5} cm
C. 1.428×10^{-7} m^{-1} D. 14.28×10^{-7} Å Ans B

26. AB_2 এর দ্রাব্যতা গুণফল 1.7×10^{-12} হলে এটির দ্রাব্যতা কত? [চ.বো. ২০১৯]
A. 6.3×10^{-13} mol L^{-1} B. 2.5×10^{-4} mol L^{-1}
C. 5.0×10^{-4} mol L^{-1} D. 5.0×10^{-6} mol L^{-1} Ans C

27. 25°C এ $Fe(OH)_3$ এর দ্রাব্যতা 2.1153×10^{-9} g L^{-1}; ঐ তাপমাত্রায় এর দ্রাব্যতা গুণফল কত? [Fe = 55.85] [সি.বো. ২০১৯]
A. 4.147×10^{-36} B. 3.416×10^{-37}
C. 3.09×10^{-39} D. 2.162×10^{-37} Ans A

28. $\bar{\upsilon} = R_H \times \left[\frac{1}{(n_1)^2} - \frac{1}{(n_2)^2}\right]$ সমীকরণটিতে লাইম্যান সিরিজের ক্ষেত্রে $n_1 = ?$ [ঢ.বো. ২০১৯]
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 Ans A

29. যে পরমাণুর প্রথম কক্ষপথের ইলেকট্রনের শক্তি E_1 হলে তৃতীয় কক্ষপথের ইলেকট্রনের শক্তি কত হবে? [সি.বো. ২০১৯]
A. $E_1 \times \frac{1}{9}$ B. $E_1 \times 9$ C. $E_1 \times \frac{1}{3}$ D. $E_1 \times 3$ Ans A

30. ট্রানজিস্টর বিশ্লেষণের নাল আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য 664 nm হলে সংশ্লিষ্ট ফোটনের শক্তি কত? [$h = 6.62 \times 10^{-34}$ Js] [সি.বো. ২০১৯]
A. 3.115×10^{-19} J B. 2.986×10^{-19} J
C. 2.858×10^{-19} J D. 3.245×10^{-19} J Ans B

31. 25°C এ $Fe(OH)_3$ এর দ্রাব্যতা 2.1153×10^{-9} g L^{-1}; ঐ তাপমাত্রায় এর দ্রাব্যতা গুণফল কত? [Fe = 55.85] [চি.বো. ২০১৯]
A. 4.147×10^{-36} B. 3.416×10^{-37}
C. 3.09×10^{-39} D. 2.162×10^{-37} Ans A

32. CaC_2O_4 এর দ্রাব্যতা নিম্নোক্ত কোন দ্রবণে বেশি হবে? [ব.বো. ২০১৯]
A. 0.1 M HCl B. 0.1 M NaOH
C. 0.1 M H_2SO_4 D. 0.1 M H_2CO_3 Ans A

33. কোনো ফিজিক্সির রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 820 nm হলে ঐ রশ্মির শক্তি কত? [ব.বো. ২০১৯]
A. 2.424×10^{-19} J B. 2.424×10^{-18} J
C. 24.24×10^{-19} J D. 24.24×10^{-18} J Ans A

সকল পাঠ্যবইয়ের NCTB QUESTIONS ANALYSIS ব্যাখ্যাসহ সমাধান

◆ ক্লাস ◆ টেস্ট ◆

01. একটি মৌলের পরমাণুর বহিস্তরের ইলেকট্রনীয় কাঠামো $(n-1)p^6ns^1$
i. মৌলটি M^+ আয়নিক গঠন করে, M^+ হয়
ii. মৌলটি সমযোজী বন্ধন গঠন করে
iii. পর্যায় সারণির Gr 1 এ অবস্থিত
নিচের কোনটি সঠিক?
A. i B. i ও ii C. i ও iii D. i, ii ও iii

Ans C Analysis ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায় যে, মৌলটির সর্বশেষ শক্তিস্তরে 1টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। সুতরাং মৌলটি Gr 1 এর এবং এটি M^+ আয়ন গঠন করে।

02. A (দ্রাব্যতা ২৫), B (দ্রাব্যতা ৬২) এবং C (দ্রাব্যতা ১২) বিশিষ্ট তিনটি কঠিন পদার্থের মিশ্রণ থেকে উপাদানগুলোকে কীভাবে পৃথক করা যায়?
A. দ্রাবক নিষ্কাশন B. ক্রোমাটোগ্রাফি
C. আংশিক স্ফটিকায়ন D. আংশিক পাতন

Ans C Analysis বিভিন্ন দ্রাব্যতা বিশিষ্ট কঠিন পদার্থের মিশ্রণ আলাদা করার জন্য আংশিক স্ফটিকায়ন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

03. ক্যাথোড রশ্মি হচ্ছে–
i. ঋণাত্মক আধানযুক্ত কণা
ii. ঋণাত্মক আধানযুক্ত কণা দ্বারা আকর্ষিত হয়
iii. ক্যাথোড রশ্মি বিশ্লীতে চলে
নিচের কোনটি সঠিক?
A. i B. i ও ii C. ii ও iii D. i, ii ও iii

Ans D Analysis ক্যাথোড রশ্মি হচ্ছে ঋণাত্মক রশ্মি কিন্তু ক্যাথোড রশ্মি ঋণাত্মক।

04. $^{15}_{7}N$ আইসোটোপের নিউট্রন সংখ্যা কত?
A. 7 B. 8 C. 15 D. 40

Ans B Analysis আমরা জানি, n = A − P = 15 − 7 = 8

05. $^{24}_{12}Mg^{+2}$ এর শক্তিস্তরে ইলেকট্রন সংখ্যা–
A. 12 B. 24 C. 10 D. 14

Ans C Analysis ইলেকট্রন সংখ্যা = প্রোটন সংখ্যা − 12 − 2 = 10

06. কোন দুইটি পরস্পর আইসোটোন?
A. $^{23}_{11}Na$, $^{24}_{12}Mg$ B. $^{14}_{6}C$, $^{16}_{8}C$ C. $^{14}_{7}N$, $^{19}_{9}F$ D. $^{16}_{8}O$, $^{17}_{8}O$

Ans A Analysis আইসোটোন-এ নিউট্রন সংখ্যা সমান থাকে। $^{23}_{11}Na$, $^{24}_{12}Mg$ এ উভয়ের নিউট্রন সংখ্যা 12। B অপশনে মৌলের সংকেত ভুল আছে।

07. কোন দুইটি পরস্পর আইসোবার?
A. $^{35}_{17}Cl$, $^{32}_{14}Si$ B. $^{207}_{82}Pb$, $^{204}_{80}Hg$
C. $^{14}_{6}C$, $^{14}_{7}N$ D. $^{16}_{8}O$, $^{17}_{8}O$

Ans C Analysis ভর সংখ্যা সমান থাকে আইসোবারে। $^{14}_{6}C$, $^{14}_{7}N$ এ ভর সংখ্যা উভয়ের 14।

08. দুটি আইসোটোপের মধ্যে কী দেখা যায়?
A. পারমাণবিক সংখ্যা নেই B. পারমাণবিক ভর সংখ্যা সমান
C. নিউট্রন সংখ্যা সমান D. পর্যায়সারণিতে একই অবস্থান

Ans D Analysis আইসোটোপের ক্ষেত্রে যেহেতু পারমাণবিক সংখ্যা সমান হয় তাই তারা পর্যায়সারণীতে একই স্থান দখল করবে।

09. একটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ৪৭। মৌলটির প্রকৃতি কী?
A. ক্ষার ধাতু B. তেজস্ক্রিয় মৌল
C. অবস্থান্তর ধাতু D. d-ব্লক মৌল

Ans B Analysis 82 এর উপরের পারমাণবিক সংখ্যার মৌলগুলো তেজস্ক্রিয়।

10. নিম্নের কোনটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ?
A. $^{32}_{15}P$ B. $^{23}_{11}Na$ C. $^{12}_{6}C$ D. $^{14}_{6}C$

Ans A D Analysis $^{32}_{15}P$ ও $^{14}_{6}C$ দুটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ। শ্বেত-রক্ত কণিকা অতিরিক্ত বৃদ্ধিজনিত রক্তস্বল্পতা (Blood-leucaemin) রোগের চিকিৎসায় তেজস্ক্রিয় $^{32}_{15}P$ আইসোটোপ ব্যবহৃত হয়। অন্যদিকে $^{14}_{6}C$ এর সাহায্যে পৃথিবীর বয়স নির্ণয় করা সম্ভব।

11. I_2 উদ্বায়ী ও পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু NaCl অনুদ্বায়ী। I_2 ও NaCl এর মিশ্রণ থেকে কোন প্রক্রিয়ায় তাদের পৃথক করা যাবে?
A. আংশিক কেলাসন B. ঊর্ধ্বপাতন
C. দ্রাবক নিষ্কাশন D. আংশিক পাতন
Ans B Analysis I_2 ঊর্ধ্বপাতিত পদার্থ তাই ঊর্ধ্বপাতন পদ্ধতিতে I_2 উঠে যাবে এবং NaCl পাত্রে পড়ে থাকে। পরবর্তীতে শীতল করলে I_2 পাওয়া যায়।

12. গ্লিসারিনের স্ফুটনাংক 296°C। অবিশুদ্ধ গ্লিসারিন কে বিশোধনের উদ্দেশ্যে আংশিক পাতন করতে গেলে তার স্ফুটনাংকে পৌছানোর অনেক আগেই তা তাপে বিয়োজিত হয়ে যায়। তাহলে কীভাবে গ্লিসারিন বিশোধন করা যায়?
A. ষ্টিম পাতন B. নিম্নচাপ পাতন C. দ্রাবক নিষ্কাশন D. ক্রোমাটোগ্রাফি
Ans B Analysis স্বাভাবিক বায়ুচাপে 760 mm(Hg) এ গ্লিসারিন 290°C তাপমাত্রায় আংশিক বিযোজনসহ ফুটে ও পাতিত হয়। কিন্তু 12 mm(Hg) নিম্ন চাপে 3180°C তাপমাত্রায় গ্লিসারিন বিযোজন ছাড়াই ফুটে ও পাতিত হয়। তাই গ্লিসারিন বিশোধনে নিম্নচাপ পাতন ব্যবহার করা হয়।

13. একটি তরল জৈব যৌগকে তাপ দিলে এটি 78.3°C তাপমাত্রায় ফুটে। এর সাথে সামান্য ইথানল মিশ্রিত করে তাপ দিলে দেখা যায় যে মিশ্র তরলটিও 78.3°C তাপমাত্রায় ফুটেছে। মূল তরলটি কী?
A. অবিশুদ্ধ CH_3CH_2OH B. বিশুদ্ধ CH_3CH_2OH
C. ইথানল সমগোত্রক D. কোনটিই নয়
Ans B Analysis 95.6% ইথানল ও 4.4% পানির মিশ্রণ। এ মিশ্রণের স্ফুটনাঙ্ক হলো 78.15°C। কিন্তু বিশুদ্ধ ইথানল ও পানির স্ফুটনাঙ্ক হলো 78.3°C ও 100°C।

14. M মৌলের আয়ন M^+ সম্ভব, M^{2+} সম্ভব নয়। মৌলটির পরমাণুর বহিঃস্তরের ইলেকট্রনীয় কাঠামো–
A. np^1 B. ns^1 C. $(n-1)d^{10}s^1$ D. $(n-1)d^1ns^2$
Ans B Analysis M^+ ক্ষার ধাতুর বৈশিষ্ট্য। আর ক্ষার ধাতুর বহিঃস্থ ইলেকট্রনীয় কাঠামো ns^1। শুধুমাত্র ১ম গ্রুপের মৌলের ক্ষেত্রে M^+ আয়ন সম্ভব। আর ১ম গ্রুপের মৌলের e^- বিন্যাস ns^1।

15. ns^2np^1 এবং ns^2np^6 কোন গ্রুপে অবস্থিত?
A. Gr–I, Gr–VI B. Gr–III, Gr–VIII
C. Gr–III, Gr–0 D. Gr–I, Gr–0
Ans C Analysis ns^2np^1 ও ns^2np^6 ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে বোঝা যায় যে, এদের সর্ব বহিঃস্থ স্তরে যথাক্রমে 3 ও 8 টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। সুতরাং ইলেকট্রন বিন্যাস দুইটি যথাক্রমে Gr–IIIA ও Gr–VIII এর।

❖ হাজারী ❖ হারাধন নাগ ❖

01. রাদারফোর্ডের α-কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষায় কোন পদার্থের প্রলেপযুক্ত পর্দা ব্যবহৃত হয়?
A. Au B. ZnS C. PbS D. NiS
Ans B Analysis রাদারফোর্ডের পরীক্ষায় ZnS পর্দা ও 0.004 cm পুরুত্বের সোনার পাত ব্যবহার করা হয়েছে।

02. 3p অরবিটালের বেলায় n ও l এর মান কোনটি হবে?
A. $n = 3, l = 0$ B. $n = 3, l = 1$ C. $n = 2, l = 3$ D. $n = 3, l = 2$
Ans B Analysis $n = 3$, তাহলে, $l = 0$ হতে $(n-1) = 0, 1, 2$
যেহেতু p অরবিটাল সেহেতু $l = 1$; 3p এর জন্য $n = 3, l = 1$

03. একটি মৌলের পরমাণুর বহিঃস্তরের দুটি অরবিটালের ইলেকট্রন বিন্যাস হলো ... $3d^{10}\ 4s^1$ হলে পর্যায় সারণিতে মৌলটির অবস্থান কোনটি হবে?
A. ৪র্থ পর্যায় Gr-IB(11) B. ৪র্থ পর্যায় Gr-IA(1)
C. ৪র্থ পর্যায় Gr-3B(3) D. ৩য় পর্যায় Gr-IB(11)
Ans A Analysis d ব্লকে মৌলের গ্রুপ সংখ্যা
= d এর e^- সংখ্যা + s এর e^- সংখ্যা = 10 + 1 = 11
পর্যায় 4 গ্রুপ-IB(11)

04. নিচের ৪টি কোয়ান্টাম সংখ্যার মানের কোন সেটটি একটি d-ইলেকট্রনের জন্য সঠিক?
A. $4, 3, 2, +\frac{1}{2}$ B. 4, 2, 1, 0
C. $4, 3, -2, +\frac{1}{2}$ D. $4, 2, 1, -\frac{1}{2}$
Ans D Analysis d এর জন্য $l = 2$ এবং শুধু ১টি e^- এর কথা উল্লেখ থাকলে, $s = -\frac{1}{2}$ হবে।

05. নিচের ৪টি কোয়ান্টাম সংখ্যার মানের কোন সেটটি অবাস্তব? [চ.বো. ১৭]
A. $3, 2, -2, +\frac{1}{2}$ B. $4, 0, 0, +\frac{1}{2}$
C. $3, 2, -3, +\frac{1}{2}$ D. $5, 3, 0, -\frac{1}{2}$ **Ans C**

06. একটি পরমাণুর বহিঃস্থ দুইটি অরবিটালের ইলেকট্রন বিন্যাস $3d^{10}4s^1$ হলে, পর্যায় সারণিতে মৌলটির অবস্থান হবে–
A. ৪র্থ পর্যায় Gr-IB B. ৪র্থ পর্যায় Gr-IA
C. ৪র্থ পর্যায় Gr-IIIA D. ৩য় পর্যায় Gr-IB
Ans A Analysis প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যার সর্বোচ্চ মান 4 তাই ৪র্থ পর্যায় এবং d অরবিটাল পূর্ণ হওয়ায় s^1 হল IB।

❖ সঞ্জিত কুমার গুহ ❖

01. যেকোন উপশক্তি স্তরের সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণক্ষমতা–
A. $2n^2$ B. $(2l + 1)$ C. $2(l_s + 1)$ D. $2(2l + 1)$
Ans D Analysis উপশক্তি স্তরের ইলেকট্রন ধারন ক্ষমতা $2(2l + 1)$।

02. কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক?
A. $Fe^{2+} = 1s^22s^22p^63s^23p^63d^44s^2$ B. $Fe^{2+} = 1s^22s^22p^63s^23p^63d^44s^1$
C. $Cu^{2+} = 1s^22s^22p^63s^23p^63d^9$ D. $Zn^{2+} = 1s^22s^22p^63s^23p^63d^84s^2$
Ans C Analysis $Cu^{2+}(27) \rightarrow 1s^22s^22p^63s^23p^63d^94s^0$

03. ${}^{56}_{26}Fe^{2+}$, ${}^{52}_{24}Cr$, ${}^{59}_{27}Co^{3+}$ এর মধ্যে রয়েছে–
i. সমান সংখ্যক ইলেকট্রন ii. একই ইলেকট্রন বিন্যাস
iii. ভিন্ন প্রোটন সংখ্যা
নিচের কোনটি সঠিক?
A. i B. ii C. i ও iii D. i, ii ও iii
Ans C Analysis ${}^{56}_{26}Fe^{2+}$ এর e^- সংখ্যা = (26 – 2) = 24
${}^{52}_{24}Cr$ এর e^- সংখ্যা = 24; ${}^{59}_{27}CO^{3+}$ e^- সংখ্যা = (27 – 3) = 24

04. জৈব যৌগের পৃথকীকরণ ও বিশোধনের পদ্ধতি কোনটি?
A. অনুপ্রেষ পাতন B. ঊর্ধ্বপাতন
C. ক্রোমাটোগ্রাফী D. রাসায়নিক প্রণালি
Ans C Analysis ক্রোমাটোগ্রাফী পদ্ধতিতে জৈব যৌগ বিশোধন ও পৃথকীকরণ করা হয়।

❖ জয়নাল ❖ সায়েন ❖ ওয়াহিদুজ্জামান ❖ আব্দুল মান্নান ❖

01. রিডবার্গ ধ্রুবক হচ্ছে–
A. 6.626×10^{-37} Kg sec B. $1.097\times10^5\ cm^{-1}$
C. 3×10^8 m D. 6.2×10^{23}
Ans B Analysis রিডবার্গ ধ্রুবক হলো $1.097 \times 10^5\ cm^{-1}$ বা 109678 cm^{-1}।

02. কোন সমীকরণটি সঠিক নয়?
A. $\bar{v} = \frac{1}{\lambda}$ B. $v = \frac{c}{\lambda}$
C. $\Delta E = h\nu$ D. $\Delta E \propto \lambda$
Ans D Analysis $\Delta E \propto \nu$ বা $\Delta E = h\frac{c}{\lambda}$ তাই $\Delta E \propto \lambda$ হতে পারে না।

03. হাইড্রোজেন বর্ণালী হচ্ছে–
A. বিকিরণ বর্ণালী B. শোষণ বর্ণালী
C. কম্পন বর্ণালী D. নিউক্লিয় চৌম্বক অনুরণন বর্ণালী
Ans A Analysis H বর্ণালিতে e^- সবসময় উচ্চ স্তর হতে আসে ফলে শক্তি বিকিরিত হয় এজন্য একে বিকিরণ বর্ণালী বলে।

04. মস্তিষ্কের টিউমার নির্ণয়ে সর্বাধিক ব্যবহৃত হয় কোন পদ্ধতি?
A. IR B. UV C. MRI D. NIR
Ans C Analysis DOT পদ্ধতি ব্যবহার করে cortex এর কার্য পদ্ধতি নির্ণয় করা হয়, যা IR একটি ব্যবহার।

05. পরমাণুর কোন ধর্মের উপর ভিত্তি করে NMR তৈরি হয়?
A. বৈদ্যুতিক ধর্ম B. চৌম্বক ধর্ম C. রাসায়নিক ধর্ম D. তেজস্ক্রিয় ধর্ম
Ans B Analysis MRI এর পূর্ণরূপ Magnetic Resonance Imaging। আর NMR এর প্রয়োগ MRI। সুতরাং NMR চৌম্বক ধর্মের ভিত্তিতে তৈরী।

06. জাল নোট শনাক্তকরণে কোন পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়? [সি.ই.বো. ২০১৭]
A. DOT B. UV C. MRI D. NMR
Ans B Analysis জাল টাকা বা জাল পাসপোর্ট শনাক্তকরণে UV রশ্মি ব্যবহার করা হয়।

07. কোন যৌগের কার্বকরীমূলক শনাক্তকরণের সহজ পদ্ধতি কোনটি?
A. UV B. IR C. MS D. MRI
Ans B Analysis Middle IR দ্বারা কার্বকরী মূলক শনাক্ত করা হয়।

08. NH_4^+ আয়ন শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয় কোন বিকারক?
A. নেসলার দ্রবণ B. নিম্হাইড্রিন দ্রবণ C. NaOH দ্রবণ D. $KMnO_4$ দ্রবণ
Ans A Analysis $2K_2[HgI_4] + 2NH_3 \rightarrow NH_2Hg_2I_3 + NH_4I + 4KI$
নেসলার দ্রবণ — বাদামী অধঃক্ষেপ

09. অধঃক্ষেপ হওয়ার শর্ত কোনটি?
A. $K_c > K_s$ B. $K_c > K_s$ C. $K_c = K_s$ D. কোনটিই নয়
Ans A Analysis $K_c < K_s \Rightarrow$ অসম্পৃক্ত দ্রবণ;
$K_c = K_s \Rightarrow$ সম্পৃক্ত দ্রবণ $K_c > K_s \Rightarrow$ অধঃক্ষেপ হয়

❖ মনিমুল ❖ আনিকা ❖ ইউসুফ ❖

01. হাইড্রোজেন পরমাণুর বিকিরণ বর্ণালি প্রকাশক সাধারণ সমীকরণ হলো–

$$\frac{1}{\lambda} = 1.097 \times 10^7 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) m^{-1}$$

বামার সিরিজে n_1 এর মান কত?
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
Ans B Analysis বামার সিরিজ সবসময় 2নং শক্তি স্তরকে প্রকাশ করে।

02. পরমাণবিক গঠন কাঠামো অনুসারে, একটি পরমাণুর কোন একটি অরবিটালের সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা–
A. বিপরীত স্পিনযুক্ত দুটি B. ৩২টি
C. $2n^2$ (এখানে n=প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা) D. দুটি
Ans C Analysis অরবিটালের সর্বোচ্চ e^- ধারনক্ষমতা $2(2l+1)$ এবং অরবিটের সর্বোচ্চ e^- ধারনক্ষমতা $2n^2$।

03. নিচের পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি নমুনা মিশ্রণ কোনটি?
A.
B.
C.
D.
Ans D Analysis পেপার ক্রোমোটোগ্রাফিতে নমুনা মিশ্রণ এর কম নিচে থাকে, যা কাগজ ভুয়ে উপরে ওঠে।

04. শিখা পরীক্ষায় নিচের কোন আয়নের বর্ণ পোড়া ইটের মত লাল? [রা.বো. ২০১৬]
A. Na^+ B. K^+
C. Cu^{++} D. Ca^{++}
Ans D Analysis Ca^{2+} ইটের মতো লাল বর্ণ সৃষ্টি করে:

Na^+	সোনালী হলুদ
K^+	নীল
Cu^{++}	সবুজ

❖ সুভাষ ❖ মহীবুর ❖ বিমলেন্দু ❖ আনোয়ার ❖

01. সালফেট আয়নের শনাক্তকরণের জন্য কোন বিকারকটি ব্যবহৃত হয়?
A. সিলভার নাইট্রেট B. বেরিয়াম নাইট্রেট
C. অ্যামোনিয়াম অক্সালেট D. লঘু হাইড্রোক্লোরিক এসিড **Ans B**

02. অরবিটালগুলোর শক্তির সঠিক ক্রম কোনটি?
A. $3s < 3d < 4p$ B. $3d < 4s < 4p$
C. $4p < 4s < 3d$ D. $4f < 5p < 5d$
Ans A Analysis $(n + l)$ সূত্র প্রয়োগ করে $3s = 3, 3d = 5, 4p = 5$ তাহলে ক্রম সাজালে $3s < 3d < 4p$।

03. K এর 19তম ইলেকট্রনটি কোন অরবিটালে প্রবেশ করে?
A. 3p B. 3d C. 4s D. 5s
Ans C Analysis $K(19) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^0 4s^1$ 19তম e^- $4s^1$ এ যায়

04. K এর 19 তম ইলেকট্রনটির বিন্যাসে কোন নীতি অনুসরণ করে?
A. হুন্ডের নীতি B. আউফবাউ নীতি C. $(n+l)$ নিয়ম D. B+C
Ans C Analysis $(n + l)$ অনুসারে শক্তিস্তরে e^- গুলো প্রবেশ করবে।

05. হাইড্রোজেন বর্ণালিতে প্রাপ্ত রেখাগুলো সম্পর্কে নিচের কোনটি সঠিক?
A. উচ্চ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের দিকে রেখাগুলো পরস্পর মিশে যায়
B. নিম্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের দিকে রেখাগুলো মিশে যায়
C. উচ্চ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের দিকে বেগুনি বর্ণ পাওয়া যায়
D. নিম্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের দিকে লাল বর্ণ পাওয়া যায়
Ans B Analysis বর্ণালীতে প্রাপ্ত নিম্ন তরঙ্গের দৈর্ঘ্যের দিকে রেখাগুলো মিশে যায়।

❖ মহির ❖ লতিফ ❖ মনজুরুল ❖ টিটন ❖

01. $(n + l)$ এর নিয়মানুযায়ী পটাসিয়ামের শেষ ইলেকট্রনটি প্রবেশ করবে–
A. 3d অরবিটালে B. 3s অরবিটালে C. 4d অরবিটালে D. 4s অরবিটালে
Ans D Analysis $K(19) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^0 4s^1$।

02. হুন্ডের নীতি অনুসারে N(7) এর ইলেকট্রন বিন্যাস হবে–
A. $1s^2 2s^2 2p^3$ B. $1s^2 2s^2 2p^3$
C. $1s^2 2s^2 2p^1$ D. $1s^1 2s^2 2p^4$
Ans A Analysis N(7) → ↑↓ (1s) ↑↓ (2s) ↑ ↑ ↑ (2p)

03. Si এর ক্ষেত্রে ত্রয়োদশ ইলেকট্রনের জন্য গ্রহণযোগ্য কোয়ান্টাম সংখ্যার সেট–
A. $n=3, l=1, m=1, s=+\frac{1}{2}$ B. $n=3, l=1, m=0, s=-\frac{1}{2}$
C. $n=3, l=0, m=0, s=-\frac{1}{2}$ D. A + B
Ans A Analysis $Si(16) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ত্রয়োদশ e^- টি 3p অরবিটালে অবস্থান করে তাহলে 12টি কোয়ান্টাম সংখ্যার সেট হবে-
$n = 3, l = 1, m = \pm 1, s = +\frac{1}{2}$

04. একটি প্রশম পরমাণুতে 8 টি প্রোটন আছে এবং তার পারমাণবিক ভর 16। পরমাণুটির পারমাণবিক সংখ্যা কত?
A. 16 B. 8
C. 9 D. 10
Ans B Analysis প্রশম পরমাণুর প্রোটন ও ইলেকট্রন সংখ্যা সমান।

❖ বিদ্যুৎ ❖ তাপস ❖

01. নিচের কোন কোয়ান্টাম সংখ্যাটি অরবিটালের আকার সম্বন্ধে ধারণা দেয়?
A. প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা B. সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা
C. চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা D. স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা
Ans A Analysis প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা অরবিটালের আকার ও সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা অরবিটালের আকৃতি সম্পর্কে ধারণা দেয়।

2. He এর 2টি ইলেকট্রনের স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যার মান যথাক্রমে $+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$ এটি কোন নীতি অনুসরণ করে?

A. বোরের পরমাণু নীতি B. আউফবাউ নীতি
C. হুন্ডের নীতি D. পলির বর্জন নীতি

Ans D Analysis পলির বর্জন নীতি অনুসারে 8টি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কখনো একই হতে পারে না, সে হিসেবে He এর 2টি e^- একই অরবিটালে থাকা স্বত্ত্বেও spin Quantum Number আলাদা হয়।

❖ জয়নাল ❖ ওয়াহিদুজ্জামান ❖ মান্নান ❖

01. একটি অরবিটালের চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা দ্বারা কি প্রকাশিত হয়?

A. অরবিটালের শক্তিস্তর B. অরবিটালের আকৃতি
C. অরবিটালের স্থানিক অভিবিন্যাস D. অরবিটালের ইলেকট্রন স্পিন

Ans C Analysis

n	অরবিটালের আকার
l	অরবিটালের আকৃতি
m	অরবিটালের স্থানিক অভিবিন্যাস
s	অরবিটালের e^- স্পিন

02. ম্যাগনেটিক রেজোন্যান্স ইমেজ (MRI) পদ্ধতিতে যে বর্ণালিমিতির মূলনীতি ব্যবহৃত হয়-

A. UV-VIS পদ্ধতি B. অবলোহিত (IR) পদ্ধতি
C. ইলেকট্রন স্পিন রেজোন্যান্স (ESR) D. নিউক্লিয়র ম্যাগনেটিক রেজোন্যান্স (NMR)

Ans D Analysis শক্তিশালী চৌম্বকক্ষেত্র ও রেডিও তরঙ্গদৈর্ঘ্যের শক্তির প্রভাবে মানবদেহের অসুস্থ কোষে NMR পরমাণু পানির ঘনমাত্রার ভিন্নতার ওপর নির্ভর করে দেহের অভ্যন্তরের 3D চিত্র তৈরির প্রক্রিয়া হলো MRI।

03. নিম্নস্তর শক্তিস্তর থেকে ইলেকট্রনের উচ্চশক্তিস্তরে উপনীত হওয়ার প্রক্রিয়ায়-

A. শক্তি শোষিত হয় B. শক্তি নির্গত হয়
C. নিরবিচ্ছিন্ন বর্ণালির সৃষ্টি হয় D. পরমাণু আয়নিত হয়

Ans A Analysis নিম্ন থেকে উচ্চ শক্তি স্তরে উপনীত হলে e^- শক্তি শোষণ করে এবং উচ্চ থেকে নিম্নস্তরে উপনীত হলে e^- শক্তি বিকিরণ করে।

04. ইলেকট্রন যখন উচ্চতর শক্তিস্তর থেকে নিম্নতর শক্তিস্তরে অবনমিত হয় তখন-

A. বৈশিষ্ট্যমূলক রেখা বর্ণালিরেখার উদ্ভব ঘটে
B. পরমাণু থেকে তাপের উদ্গীরণ ঘটে
C. ইলেকট্রন, নিউট্রন কর্তৃক আকর্ষিত হয়
D. শোষণ বর্ণালি রেখার সৃষ্টি হয়

Ans A Analysis উচ্চ হতে নিম্নশক্তি স্তরে e^- উপনীত হলে শক্তি বিকিরণ হয় যা বর্ণালী রেখা সৃষ্টি করে।

❖ লিংকন ❖ কবির ❖ নুরুল ❖

01. ক্যালসিয়ামের সর্ববহিঃস্থস্তরের ইলেকট্রনদ্বয়ের কোয়ান্টাম সংখ্যার সেট কোনটি? [চ.বো. ২০১৭-১৮]

A. $n=4, l=0, m=0, s=+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$ B. $n=3, l=1, m=1, s=+\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$
C. $n=4, l=1, m=0, s=+\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$ D. $n=4, l=2, m=1, s=+\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$

Ans A Analysis $Ca(20) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ সর্ববহিস্তরের ইলেকট্রন দ্বয় s উপশক্তিরে প্রবেশ করে। আমরা জানি, s উপশক্তিরের জন্য l এর মান 0 এবং $l=0$ হলে $m = \pm l = 0$

02. নিচের কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক?

A. 1s 2s 2p ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ B. 1s 2s 2p ↑↓ ↑↓ ↑ ↑
C. ↑↓ ↑↓ ↑ ↑ ↑ D. ↑↓ ↑↓ ↑ ↑↓

Ans C Analysis হুন্ডের নীতি অনুসারে e^- গুলো প্রথমে অযুগ্মভাবে প্রবেশ করবে, পরবর্তীতে যুগ্মভাবে।

03. n = 3 এর জন্য-

i. 3f অরবিটাল সম্ভব ii. $l=2$ হলে, m = –2, –1, 0, +1, +2
iii. $l=0, 1, 2$

নিচের কোনটি সঠিক?

A. i ও ii B. i ও iii C. ii ও iii D. i, ii ও iii

Ans C Analysis n = 3 এবং $l=0, 1, 2$; তাই 3s, 3p, 3d হলে 3f হবে না, কারণ f এর জন্য $l=3$ হতে হয়।

নিচের সমীকরণগুলো লক্ষ্য কর এবং 04 ও 05 নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

1. $CaF_2 \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2F^-$ 2. $PbCrO_4 \rightleftharpoons Pb^{2+} + CrO_4^{2-}$

04. প্রদত্ত যৌগগুলোর ক্ষেত্রে-

i. $K_{SP(CaF_2)} = [Ca^{2+}] \times [F^-]^2$ ii. $K_{SP(PbCrO_4)} = [Pb^{2+}] \times [CrO_4^{-}]$

iii. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় দ্রাব্যতা গুণফলের মান নির্দিষ্ট

নিচের কোনটি সঠিক?

A. i ও ii B. i ও iii C. ii ও iii D. i, ii ও iii

Ans B Analysis $K_{sp}(PbCrO_4) = [Pb^{2+}][CrO_4^{2-}]$

05. $[Ca^{2+}]$ ও $[F^-]$ এর গুণফল তার দ্রাব্যতা গুণফলকে অতিক্রম করলে কী হবে?

A. দ্রবণীয় B. আংশিক দ্রবণীয় C. অধঃক্ষেপ D. আংশিক অদ্রবণীয়

Ans C Analysis

$K_{ip} > K_{sp}$	অধঃক্ষিপ্ত হবে না
$K_{ip} < K_{sp}$	অধঃক্ষিপ্ত হবে
$K_{ip} = K_{sp}$	সম্পৃক্ত দ্রবণ

❖ ইকবাল ❖ হারুন ❖ ওয়াহিদুজ্জামান ❖ আতিকুর ❖

01. প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা n এর মান 3 হলে কোন শক্তিস্তর পাওয়া যায়?

A. K শেল B. L শেল C. M শেল D. N শেল

Ans C Analysis প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যাকে n = K, L, M, N, O, P ..... তে প্রকাশ করা হয়। যেখানে n = 1, 2, 3, 4 ..... ।

02. l এর সর্বনিম্ন মান কত?

A. 0 B. 1
C. 2 D. 3

Ans A Analysis প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যাকে n = K, L, M, N, O, P ..... তে প্রকাশ করা হয়। যেখানে n = 1, 2, 3, 4 ..... ।

কিন্তু $l = 0, 1, 2, 3, \ldots\ldots$

03. $Be(OH)_2$ পানিতে দ্রবীভূত হয় না। কারণ-

A. হাইড্রেশন তাপ > ল্যাটিস তাপ B. দ্রবণ তাপ > হাইড্রেশন তাপ
C. দ্রবণ তাপ > ল্যাটিস তাপ D. B + C **Ans D**

04. $PbCl_2$ এর অধঃক্ষেপ পড়ার কারণ কী?

A. কমন আয়ন প্রভাব B. কেলাস কাঠামো দুর্বল
C. সমযোজী যৌগ D. Pb একটি ধাতু

Ans A Analysis কোন মৃদু তড়িৎবিশ্লেষ্যের দ্রবণে তার যেকোন একটি আয়নবিশিষ্ট লবণ উপস্থিত থাকলে মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্যের বিয়োজন মাত্রা হ্রাস পায়।

❖ জয়নুল ❖ তোফায়েল ❖ রেয়াজুল ❖ আফজাল ❖

01. MRI প্রযুক্তি ব্যবহার করে —— করা যায়।

A. রোগ নির্ণয় B. জাল টাকা শনাক্ত
C. জাল পাসপোর্ট D. রোগ উপশম

Ans A Analysis MRI প্রযুক্তিতে NMR পদ্ধতি ব্যবহার করে রোগ নির্ণয় করা হয়।

02. ৩য় শক্তিস্তরের অরবিটালসমূহ হলো-

i. 3s ii. 3p, 3d iii. 3d, 3f

নিচের কোনটি সঠিক

A. i B. ii
C. i ও ii D. i, ii ও iii

Ans C Analysis n = 3 এর জন্য $l = 0, 1, 2$ হলে, 3s, 3p, 3d অরবিটাল সৃষ্টি সম্ভব।

03. আসল নোটে ব্যবহার করা হয়-
i. UV রশ্মি সক্রিয় কালি ii. নিরাপত্তা সুতা
iii. IR সক্রিয় কালি
নিচের কোনটি সঠিক?
A. i B. ii C. i ও ii D. i, ii ও iii

Ans C Analysis uv রশ্মি সক্রিয় কালি কে ফসফোর কালি বলে।

❖ স্বপন কুমার মিস্ত্রী ❖

01. নিচের কোন কোয়ান্টাম সংখ্যার সেটটি সম্ভব নয়?
A. $3\ 2\ -2\ +\frac{1}{2}$ B. $4\ 0\ 0\ +\frac{1}{2}$
C. $3\ 2\ -3\ +\frac{1}{2}$ D. $5\ 3\ 0\ -\frac{1}{2}$

Ans C Analysis $n = 3, l = 0,1,2, m = \pm2, s = \pm\frac{1}{2}$ $n = 3$ হলে $m = 3$ হওয়া সম্ভব না।

02. বোর পরমাণু মডেল পরমাণুর রেখা বর্ণালি ব্যাখ্যা করতে পারে না, যারা বহন করে-
i. একটি ইলেকট্রন ii. দুটি ইলেকট্রন iii. অধিক ইলেকট্রন
নিচের কোনটি সঠিক?
A. i ও ii B. ii ও iii C. iii D. i, ii ও iii

Ans B Analysis বোর পরমাণু মডেল একের অধিক e এর রেখা বর্ণালি বিন্যাস করতে পারে না।

❑ টেবিল থেকে 03 ও 04 নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

মৌল	স্তর সংখ্যা	পারমাণবিক সংখ্যা
X	30	14
Y	31	15
Z	32	16

03. X, Y, Z হলো-
A. Si, Cl, P B. Si, S, P C. Si, Al, P D. Si, P, S

Ans D Analysis $^{30}_{14}Si$, $^{31}_{15}P$, $^{32}_{16}S$

04. পদার্থসমূহের প্রকৃতি হলো -
i. XO_2 কঠিন ii. Y কঠিন iii. Z কঠিন
নিচের কোনটি সঠিক?
A. i B. ii
C. iii D. i, ii ও iii

Ans D Analysis

		দশা	MP
XO_2	SiO_2	কঠিন	1610°
Y	P	কঠিন	44.15°C
Z	S	কঠিন	115.2°C

VVI DATA AT A GLANCE ◈ HOT NEWS GALLERY ◈ সেরা কলেজ প্রশ্ন

- মেসন 2 প্রকার। যথা: π মেসন ও μ মেসন।
- জিংক সালফাইড বস্তুতে প্রতিপ্রভা সৃষ্টি করে: α-রশ্মি।
- তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ শনাক্ত করা যায় → গাইগার-মুলার কাউন্টার দিয়ে।
- অতেজস্ক্রিয় আইসোটোপ শনাক্ত করা যায় → ভর স্পেকট্রোমিটার দিয়ে।
- C-14 এর অর্ধায়ু 5568 বছর।
- β কণার গতিবেগ সেকেন্ডে এক হাজার হতে দেড় লক্ষ মাইল পর্যন্ত হতে পারে।
- তেজস্ক্রিয় ফসফরাস ফসফেট হিসেবে শ্বেতকণিকা অত্যাধিক বৃদ্ধি ঘটিত রক্তাল্পতা চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।
- ইলেকট্রন পাওয়ার সম্ভাবনা শূন্য হতে পারে কিন্তু ঋণাত্মক হতে পারে না।
- সমারফিল্ড উপবৃত্তাকার কক্ষপথের ধারণা দেন।
- অরবিটাল শব্দের উৎস হচ্ছে কোয়ান্টাম বলবিদ্যা।
- p-অরবিটালের আকৃতি → দুই লোব বিশিষ্ট ডাম্বেল আকৃতির হয়।
- d_{yz} অরবিটালের বিস্তৃতি →yz তলের মাঝে অথবা y ও z অক্ষের মাঝে।
- 3s-অরবিটালে কতটি নোড বা পর্ব থাকে→ ২টি।
- তিনটি p অরবিটাল কত ডিগ্রী কোণে অবস্থান করে → তিনটি p অরবিটাল (p_x, p_y, p_z) পরস্পর 90° কোণে অবস্থান করে।
- একই উপশক্তি স্তরের যেসব অরবিটালের শক্তি অভিন্ন তাদেরকে বলা হয় ডিজেনারেট। [SBLC]
- পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু স্টিম ও উদ্বায়ী জৈব যৌগ বাষ্প পাতন প্রক্রিয়ায় বিশোধন করা হয়। [NDC]
- গাছের পাতা ও বাকল হতে অ্যালকোহল জাতীয় ঔষধ নিষ্কাশন করা হয় দ্রাবক নিষ্কাশন পদ্ধতিতে। [DRMC]
- রক্তচাপ প্রশমনে অবলোহিত রশ্মি ব্যবহৃত হয়। [CPS]
- ত্বকের ক্ষত নিরাময়ে লেজার পদ্ধতি IR radiation রশ্মি ব্যবহৃত হয়। [SJC]
- গোলাপের পাপড়ি থেকে গোলাপজল তৈরীর প্রক্রিয়া হলো বাষ্পপাতন। [NGC]
- MRI পদ্ধতি প্রতিষ্ঠিত নিউক্লিয়ার চৌম্বকীয় অনুরণন এর উপর। [JGGC]
- শরীরের ভেতর টিউমার জাতীয় কোনো কিছুর উপস্থিতি শনাক্ত করা হয় IR থেরাপির মাধ্যমে। [ARC]
- MRI এর H নিউক্লিয়াসটি সচরাচর ব্যবহৃত হয়। [CPS]
- অবলোহিত রশ্মি O_2 এর পরিমাণ বাড়ায়। [IPS]
- $CaCl_2$ পানি গ্রাসী। [MJSC]
- কৌণিক ভরবেগ বিষয়ক মতবাদ হতে পাওয়া যায় $mvr = \frac{nh}{2\pi}$। [CULC]
- রাদারফোর্ড স্বর্ণপাত পরীক্ষার জন্য 0.0004cm পুরুত্বের স্বর্ণপাত ব্যবহার করেছেন। [SSC]
- ক্রোমোটোগ্রাফিতে ২টি দশা থাকে। [GCP]
- লাল আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 780nm। [GCP]
- $_{92}U$ থেকে α কণা বিকিরিত হলে উৎপন্ন হয় $_{90}Th$। [CMH]
- CO যৌগের সর্বোচ্চ Absorbance এর তরঙ্গ সংখ্যা $2143cm^{-1}$ [BGGC]
- বোর মতবাদ অনুযায়ী ৩য় অরবিটের কৌণিক ভরবেগে $mvr = \frac{3h}{2\pi}$। [PGGC]
- জৈব যৌগের পৃথকীকরণ ও বিশোধন পদ্ধতি ক্রোমাটোগ্রাফি। [SK]
- ক্যানাল রশ্মি হচ্ছে: [SK]
  (i) ধনাত্মক আধান যুক্ত কণা
  (ii) ঋণাত্মক আধান যুক্ত কণা দ্বারা আকর্ষিত হয়
- অধিশোষণের মাত্রা এবং সচল দশায় দ্রাব্যতা হারের বিভিন্নতা থাকলে কোন মিশ্রণের উপাদানগুলোকে ক্রোমাটোগ্রাফি পদ্ধতিতে পরস্পর থেকে পৃথক করা যায়। [SK]
- হাইড্রোজেন বর্ণালি হচ্ছে বিকিরণ বর্ণালি। [SK]
- অধিক স্থায়িত্বের জন্য s অরবিটাল হতে ইলেকট্রন স্থানান্তরিত হয়। [AS]
- বিজ্ঞানী থমসন বলেন প্রত্যেক পরমাণুতে ঋণাত্মক চার্জ বিশিষ্ট কণিকা বিদ্যমান [BK]

CamScanner

STEP MCQ **CONCEPT TEST** WRITTEN

01. যদি চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা m এবং সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা l হয়, তবে –
A. $m = 2(l+1)$ B. $m = 2 + l$
C. $l = \frac{m-1}{2}$ D. $l = \frac{m+1}{2}$

02. নিচের কোন কোয়ান্টাম সংখ্যাবিশিষ্ট ইলেকট্রনের শক্তি সবচেয়ে বেশি?
A. $5, 0, 0, +\frac{1}{2}$ B. $4, 2, -1, +\frac{1}{2}$
C. $4, 0, 0, +\frac{1}{2}$ D. $4, 1, 0, -\frac{1}{2}$

03. প্রথম তিনটি বোর কক্ষের ব্যাসার্ধের অনুপাত হলো –
A. 1 : 2 : 3 B. 1 : 4 : 7
C. 1 : 4 : 9 D. 1 : 8 : 28

04. H পরমাণুর লিম্যান সারির সবচেয়ে কম তরঙ্গদৈর্ঘ্য যদি x হয় তবে He^+ আয়নের বামার সারির সবচেয়ে বেশি তরঙ্গদৈর্ঘ্য হবে –
A. $\frac{3x}{4}$ B. $\frac{5x}{9}$
C. $\frac{9x}{5}$ D. $\frac{36x}{5}$

05. Li^{2+} আয়নের বর্ণালির সাথে নিচের কোনটির বর্ণালির সাদৃশ্য পরিলক্ষিত হয় –
A. H^+ B. Li^+
C. H^- D. He^+

06. নিচের কোন ক্ষেত্রে AgCl এর দ্রাব্যতা সর্বনিম্ন হবে –
A. বিশুদ্ধ পানিতে B. 0.001 (M) $AgNO_3$
C. 0.01 (M) NaCl D. 0.01 (M) $CaCl_2$

07. লিথিয়াম সোডিয়াম হেক্সাফ্লোরোঅ্যালুমিনেট $[Li_3Na_3(AlF_6)_2]$ এর দ্রাব্যতা S mol L^{-1} হলে দ্রাব্যতা গুণফল হবে –
A. $32s^4$ B. $256s^4$
C. $1024s^8$ D. $2916s^8$

08. যদি সম আয়তনে নিচের দুটি দ্রবণকে মেশানো হয় তাহলে কোন ক্ষেত্রে AgCl অধঃক্ষিপ্ত হবে। AgCl এর দ্রাব্যতা গুণফল = 1.8×10^{-10}
A. $[Ag^+] = 10^{-4}M$, $[Cl^-] = 10^{-4}M$ B. $[Ag^+] = 10^{-5}M$, $[Cl^-] = 10^{-5}M$
C. $[Ag^+] = 10^{-6}M$, $[Cl^-] = 10^{-6}M$ D. $[Ag^+] = 10^{-5}M$, $[Cl^-] = 10^{-6}M$

09. কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় AgCl, Ag_2CrO_4, AgCN ও AgBr এর দ্রাব্যতা গুণফল যথাক্রমে 1.86×10^{-10}, 9.85×10^{-12}, 8.5×10^{-13} ও 7.5×10^{-13}। একটি দ্রবণে সমমোল সংখ্যা KBr, KCN, K_2CrO_4 ও KCl বর্তমান। ঐ দ্রবণে $AgNO_3$ এর লঘু দ্রবণ যোগ করলে নিচের কোন লবণটি সবার আগে অধঃক্ষিপ্ত হবে?
A. AgBr B. AgCN
C. Ag_2CrO_4 D. AgCl

10. A_2B, XY_2 এবং MN_3 লবণ তিনটির প্রতিটির দ্রাব্যতা সমান (S) এবং 0.1 এর কম। এদের দ্রাব্যতা গুণফলের সম্পর্ক –
A. $K_{sp}(A_2B) > K_{sp}(XY_2) > K_{sp}(MN_3)$
B. $K_{sp}(A_2B) < K_{sp}(XY_2) < K_{sp}(MN_3)$
C. $K_{sp}(A_2B) = K_{sp}(XY_2) = K_{sp}(MN_3)$
D. $K_{sp}(A_2B) = K_{sp}(XY_2) > K_{sp}(MN_3)$

11. PH_4^+ আয়নে কতটি নিউট্রন আছে?
A. 10 B. 16
C. 11 D. 9

12. নিচের কোনটি বা কোনগুলিতে বোর তত্ত্ব প্রযোজ্য হয় না?
A. He B. Li^{2+}
C. ^3_1H D. Be^{3+}

13. স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা $S = +\frac{1}{2}$ বিশিষ্ট সর্বোচ্চ কতগুলো 3d e^- হতে পারে?
A. 10 B. 5
C. 2 D. 1

14. $Al_2S_3 \rightleftharpoons 2Al^{3+} + 3S^{2-}$। এক্ষেত্রে দ্রাব্যতা গুণফলের সমীকরণ কোনটি?
A. $K_{sp} = [Al^{3+}][S^{2-}]$ B. $K_{sp} = [2Al^{3+}][3S^{2-}]$
C. $K_{sp} = [Al^{3+}]^2[2S^{2-}]$ D. $K_{sp} = [Al^{3+}]^2[S^{2-}]^3$

15. Ca^{2+} শনাক্তকরণে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
A. $K_2H_2Sb_2O_7$ B. $(NH_4)_2C_2O_4$
C. $AgNO_3$ D. $K_2H_4Sb_3O_7$

❖ OMR SHEET ❖

01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	11. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	12. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	13. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	14. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	15. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ

প্রশ্ন-০১: চতুর্থ শক্তিস্তরে সর্বোচ্চ কয়টি ইলেক্ট্রন থাকে এবং কেন?
উত্তর:.....

প্রশ্ন-০২: শিখা পরীক্ষায় Be ও Mg বর্ণ সৃষ্টি করে না কেন?
উত্তর:.....

প্রশ্ন-০৩: ফেরাস লবণ ফেরিক লবণের তুলনায় কম স্থায়ী কেন?
উত্তর:.....

প্রশ্ন-০৪: দ্রাব্যতার উপর চাপের প্রভাব কী রূপ?
উত্তর:.....

প্রশ্ন-০৫: জিম্যান প্রভাব এবং স্টার্ক প্রভাব কোন মডেলের সীমাবদ্ধতা এবং কেন?
উত্তর:.....

প্রশ্ন-০৬: জাল পাসপোর্ট বা টাকা শনাক্তকরণে কেন UV রশ্মি ব্যবহৃত হয়?
উত্তর:.....

প্রশ্ন-০৭: Rb(37) এর 37 তম ইলেক্ট্রন 4d অরবিটালে না গিয়ে 5s অরবিটালে গমন করে আউফবাউ নীতি অনুযায়ী কেন?
উত্তর:.....

প্রশ্ন-০৮: তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে দ্রাব্যতার কী পরিবর্তন হয়?
উত্তর:.....

CamScanner

প্রশ্ন-০৯: H, H^+, He^+, Li^{2+} কোনটির ক্ষেত্রে বোর তত্ত্ব প্রযোজ্য?

উত্তর:.....

প্রশ্ন-১০: একটি কক্ষে আবর্তনশীল একটি ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ $\sqrt{l(l+1)}\frac{h}{2\pi}$ দ্বারা প্রকাশ করা হয়। s-ইলেকট্রনের জন্য এই ভরবেগ হতে পারে-

উত্তর:.....

ANSWER ANALYSIS MCQ

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
01	C	l এর নির্দিষ্ট মানের ক্ষেত্রে m এর মোট $(2l-1)$ সংখ্যক বিভিন্ন মান থাকতে পারে। সুতরাং $m = (2l+1)$ বা, $2l = m-1$ বা, $l = \frac{m-1}{2}$।
02	B	যে ইলেকট্রনের ক্ষেত্রে $(n+l)$ এর মান সবচেয়ে বেশি তার শক্তি সবচেয়ে বেশি। খ নং কোয়ান্টাম সংখ্যা বিশিষ্ট ইলেকট্রনের শক্তি $(n+l) = (4+2) = 6$। অপরপক্ষে ক নং ও ঘ নং কোয়ান্টাম সংখ্যাবিশিষ্ট ইলেকট্রনের শক্তি $(n+l)$ এর মান 5। গ নং কোয়ান্টাম সংখ্যাবিশিষ্ট ইলেকট্রনের ক্ষেত্রে $(n+l)$ এর মান 4।
03	C	আমরা জানি, ব্যাসার্ধ, $r = \frac{n^2h^2}{4\pi^2mZe^2} = n^2\left(\frac{h^2}{4\pi^2mZe^2}\right)$ $\therefore r \propto n^2$। সুতরাং $r_1 : r_2 : r_3 = 1^2 : 2^2 : 3^2 = 1 : 4 : 9$
04	C	আমরা জানি, $\frac{1}{\lambda} = R_H.Z^2\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$ H পরমাণুর ক্ষেত্রে $Z = 1$ এবং লিম্যান সারির বিকিরিত বর্ণালি রেখার কম তরঙ্গবিশিষ্ট বর্ণালি রেখাটির ক্ষেত্রে $n_1 = 1$ এবং $n_2 = \infty$ $\therefore \frac{1}{\lambda} = R_H.Z^2\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty^2}\right) = R_H$ [এখানে, $\lambda = x \therefore \frac{1}{x} = R_H$] He আয়নের ক্ষেত্রে $Z = 2$ এবং বামার সারির সবচেয়ে বেশি তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট্য অর্থাৎ সবচেয়ে কম শক্তিসম্পন্ন বর্ণালি রেখার ক্ষেত্রে $n_1 = 2$ এবং $n_2 = 3 \therefore \frac{1}{\lambda} = R_H \times 2^2\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right)$ $\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{x} \times 4\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}\right) = \frac{4}{x} \times \left(\frac{9-4}{36}\right)$ $= \frac{4 \times 5}{x \times 36} = \frac{5}{9x} \therefore \lambda = \frac{9x}{5}$
05	D	Li^{2+} আয়নের ক্ষেত্রে 1s অরবিটালে একটি মাত্র ইলেকট্রন বর্তমান থাকায় বোর তত্ত্বানুসারে যেরূপ পারমাণবিক বর্ণালি সৃষ্টি হয়, He আয়নের ক্ষেত্রেও 1s অরবিটালে একটি মাত্র ইলেকট্রন বর্তমান থাকায় এর পারমাণবিক বর্ণালিতে একই রূপ রেখা বর্ণালি পরিলক্ষিত হয়।
06	D	$AgNO_3$, NaCl ও $CaCl_2$ দ্রবণে সমআয়ন প্রভাবের কারণে AgCl এর দ্রাব্যতা বিশুদ্ধ পানিতে দ্রাব্যতার তুলনায় অপেক্ষাকৃত কম হয়। এখন, 0.001 M $AgNO_3$ দ্রবণে $[Ag^+] = 0.001$ M 0.01 M NaCl দ্রবণে $[Cl^-] = 0.01$ M 0.01 M $CaCl_2$ দ্রবণে $[Cl^-] = 2 \times 0.01 = 0.02$ M কারণ 1 mol $CaCl_2$ থেকে 2 mol Cl^- আয়ন উৎপন্ন হয়। এ বিশ্লেষণ থেকে দেখা যায় সমআয়ন প্রভাব সর্বোচ্চ হবে $CaCl_2$ দ্রবণে। কারণ এক্ষেত্রে সমআয়ন Cl^- এর ঘনমাত্রা সর্বোচ্চ।
07	D	$[Li_3Na_3(AlF_6)_2]$ এর বিয়োজনের সমীকরণটি – $[Li_3Na_3(AlF_6)_2] \rightleftharpoons 3Li^+ + 3Na^+ + 2AlF_6^{3-}$ $\therefore K_{sp} = [Li^+]^3 \times [Na^+]^3 \times [AlF_6^{3-}]^2$ যদি লবণে দ্রাব্যতা S mol L^{-1} হয় তবে $K_{sp} = (3s)^3 \times (3s)^3 \times (2s)^2 = 2916s^8$
08	A	$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+(aq) + Cl^-(aq)$ $\therefore K_{sp}(AgCl) = [Ag^+] \times [Cl^-]$ যদি দ্রবণে $[Ag^+]$ ও $[Cl^-]$ এর গুণফলের মান AgCl এর দ্রাব্যতা গুণফল অপেক্ষা বড় হয়, তবে AgCl অধঃক্ষিপ্ত হবে। যেহেতু দ্রবণটি দুটি সম আয়তনে মিশ্রিত করা হয়েছে। তাই $[Ag^+] = \left(\frac{10^{-4}}{2}\right)$M এবং $[Cl^-] = \left(\frac{10^{-4}}{2}\right)$M $\therefore [Ag^+] \times [Cl^-] = \left(\frac{10^{-4}}{2}\right) \times \left(\frac{10^{-4}}{2}\right) = 2.5 \times 10^{-9}$ যেহেতু $[Ag^+]$ ও $[Cl^-]$ এর গুণফলের মান AgCl এর K_{sp} অপেক্ষা বেশি, সেহেতু AgCl অধঃক্ষিপ্ত হবে।
09	A	যে লবণের দ্রাব্যতা গুণফলের মান সবচেয়ে কম সেটি সবার আগে অধঃক্ষিপ্ত হবে। সুতরাং AgBr প্রথমে অধঃক্ষিপ্ত হবে।
10	D	$A_2B \rightleftharpoons 2A^+ + B^{2-}$ $\therefore K_{sp}(A_2B) = [A^+]^2 \times [B^{2-}] = (2S)^2 \times S = 4S^3$ $XY_2 \rightleftharpoons X^{2+} + 2Y^-$ $\therefore K_{sp}(XY_2) = [X^{2+}] \times [Y^-]^2 = S \times (2S)^2 = 4S^3$ $MN_3 \rightleftharpoons M^{3+} + 3N^-$ $\therefore K_{sp}(MN_3) = [M^{3+}] \times [N^-]^3 = (S) \times (3S)^3 = 27S^4$ যেহেতু $S < 1$, সেহেতু $K_{sp}(A_2B) = K_{sp}(XY_2) > K_{sp}(MN_3)$।
11	B	PH_4^+ আয়নে নাইট্রোজেনের সঠিক সংকেত $^{31}_{15}PH_4^+$ সুতরাং নিউট্রন সংখ্যা $= 31 - 15 = 16$ [এখানে H^+ এ কোন নিউট্রন নাই।]
12	A	He নিষ্ক্রিয় মৌল হওয়াতে বোরতত্ত্ব প্রযোজ্য হয় না।
13	B	স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা $s = +\frac{1}{2}$ হলে 3d e$^-$ হতে পারে $5\left(+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right) = 5$টি।
14	D	দ্রাব্যতা গুণফলের সমীকরণ
15	B	$Ca^{2+} + (NH_4)_2C_2O_4 \rightarrow CaC_2O_4 + NH_4^+$

ANSWER ANALYSIS WRITTEN

প্রশ্ন	ব্যাখ্যা
01	কোন শক্তিস্তরে সর্বোচ্চ ইলেক্ট্রন সংখ্যা $2n^2$ যেখানে n হচ্ছে শক্তিস্তর সংখ্যা। চতুর্থ শক্তিস্তরের জন্য $2n^2 = 2 \times (4)^2 = 32$। তাই চতুর্থ শক্তিস্তরে সর্বোচ্চ 32 টি ইলেক্ট্রন থাকতে পারে।
02	ম্যাগনেসিয়াম ও বেরিলিয়াম পরমাণুর আকার খুবই ছোট, এদের যোজ্যতা ইলেক্ট্রনগুলো নিউক্লিয়াসের সাথে শক্তভাবে প্রায় সংযুক্ত অবস্থায় থাকে। তাদের আয়নিকরণ শক্তি খুব বেশি। ফলে শেষ কক্ষপথের ইলেক্ট্রন উত্তপ্ত করতে খুব বেশি শক্তির প্রয়োজন হয় যা শিখা পরীক্ষার বুনসেন বার্ণার দিতে পারে না। তাই শিখা পরীক্ষায় Mg ও Be বর্ণ নিদর্শন করে না।
03	ফেরিক লবণের অর্ধপূর্ণ $3d^5$ ইলেক্ট্রন বিন্যাস রয়েছে যা ফেরাস লবণের নেই। যেহেতু অর্ধপূর্ণ ইলেক্ট্রন বিন্যাসের স্থায়িত্ব বেশি তাই ফেরাস লবণ ফেরিক লবণের তুলনায় কম স্থায়ী।
04	কঠিন ও তরলের দ্রাব্যতার উপর চাপের প্রভাব নেই বললেই চলে। তরল দ্রাবকে গ্যাসীয় দ্রব দ্রবীভূত হওয়ার ক্ষেত্রে চাপের প্রভাব পরিলক্ষিত হয়। বিজ্ঞানী হেনরীর সূত্রানুসারে স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট আয়তনের কোন তরল পদার্থে কোন গ্যাসের দ্রাব্যতা তার উপর প্রযুক্ত চাপের সমানুপাতিক।
05	জিম্যান ও স্টার্ক প্রভাব: বোর মডেল অনুযায়ী একটি বর্ণালী রেখার কথা বলা হয়। কিন্তু চুম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে বর্ণালী রেখাগুলো আরো সূক্ষ্ম রেখায় বিভক্ত হয়ে পড়ে। একে জিম্যান প্রভাব বলে। একইভাবে তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রভাবে ঐরূপ ঘটে; একে স্টার্ক প্রভাব বলে। কারণ চুম্বক ও তড়িৎক্ষেত্র দ্বারা পরমাণুর কোনো নির্দিষ্ট শক্তিস্তরের সূক্ষ্ম বিভাজন ঘটে।
06	টাকার উপর যে কালির প্রলেপ দেওয়া হয় তাতে এমন UV ফ্লোরোসেন্স উপাদান থাকে যাতে করে নির্দিষ্ট ফ্রিকুয়েন্সির UV আলো পড়লেই কেবল এটি আলোককে প্রতিফলিত করে। সাধারণ অবস্থায় খালি চোখে এটি দেখা সম্ভব নয়। তাই UV রশ্মি জাল টাকা শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।
07	4d অরবিটালের শক্তি = 4 + 2 = 6; 5s অরবিটালের শক্তি = 5+0 = 5; যেহেতু 5s এর শক্তি 4d এর চেয়ে কম, তাই ইলেক্ট্রন 5s অরবিটালে গমন করে।
08	সাধারণ ভাবে দ্রাবকের তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে দ্রবের দ্রাব্যতা বৃদ্ধি পায়। উচ্চ তাপমাত্রায় দ্রাবক ও দ্রব অণুর গতিশক্তি বৃদ্ধি পায় ফলে অধিক দ্রব দ্রবীভূত হয়, তবে $Ca(NO_3)_2$, $Ca(OH)_2$, NaOH এসব দ্রবের ক্ষেত্রে তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে দ্রাব্যতার হ্রাস ঘটে।
09	H, He^+, Li^{2+} এর ক্ষেত্রে বোর তত্ত্ব প্রযোজ্য। কেননা আমরা জানি বোর তত্ত্ব শুধুমাত্র একটি ইলেক্ট্রন বিশিষ্ট পরমাণুর জন্য সম্পূর্ণ ভাবে প্রযোজ্য আর H, He^+, Li^{2+} এদের প্রত্যেকটিতেই একটি করে ইলেক্ট্রন বিদ্যমান। H^+ বোর তত্ত্ব মানে না।
10	একটি ইলেকট্রনের জন্য n =1 হলে $l = 0$ সুতরাং কৌণিক ভরবেগ $= \sqrt{0\,(0+1)}\,\frac{h}{2\pi} = 0$

প্রশ্নই যখন প্রশ্ন হয় ◉ শেষ দৃষ্টি ◉ কারণ অনুসন্ধান প্রয়োজন নয়

- He^+ ও Li^{2+} আয়নসমূহের বর্ণালী বোর পরমাণু মডেল দ্বারা ব্যাখ্যা করা যায় কেন?
- বক্স পদ্ধতিতে হুন্ডের নিয়ম অনুযায়ী অক্সিজেন ও ফসফরাসের ইলেকট্রন বিন্যাস প্রযোজ্য কেন?
- রংধনুকে তড়িৎ চুম্বক বর্ণালীর একটি অংশ চিন্তা করলে ইনফ্রারেড ও আল্ট্রা ভায়োলেট বর্ণালীর অবস্থান ব্যতিক্রম কেন?
- তড়িৎচুম্বকীয় বর্ণালী তৈরিতে, পরমাণুর ফোটন শক্তি নির্গমন এর পূর্বে ফোটন শক্তির শোষণ অপরিহার্য কেন?
- বোর এর পরমাণু মডেল দ্বারা কেন হাইড্রোজেন পরমাণুর বিশ্লেষণ সম্ভব?
- জাল পাসপোর্ট বা টাকা শনাক্তকরণে কেন আল্ট্রা ভায়োলেট (UV) রশ্মিই ব্যবহৃত হয়?
- চিকিৎসাক্ষেত্রে রোগ নির্ণয় ছাড়াও IR এর ব্যবহার বাড়ছে কেন?
- রোগাক্রান্ত টিস্যুর পানির হাইড্রোজেনে স্বাভাবিক তরলের হাইড্রোজেন এর চেয়ে ভিন্নতর শোষণ সিগন্যালে আবির্ভূত হয় কেন?
- CT স্ক্যান ও Xray এর তুলনায় MRI স্ক্যান এর সুবিধা বেশি কেন?
- শিখা পরীক্ষায় Be ও Mg কোনো বর্ণ সৃষ্টি করে না কেন?
- ফেরাস লবণ ফেরিক লবণের তুলনায় কম স্থায়ী কেন?
- তাপমাত্রা বৃদ্ধি করার সাথে সাথে কেন দ্রাবকের দ্রবীভূত করার ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়?
- পৃথকীকরণের পদ্ধতিতে, কোন কোন পদার্থ তাদের স্ফুটনাঙ্কের চেয়েও কম তাপমাত্রায় বাষ্পে পরিণত হয়?
- দ্রাবক নিষ্কাশনের পদ্ধতিতে কেন পরস্পর অদ্রবণীয় দ্রাবক মিশ্রণদ্বয়কে ভালোভাবে ঝাঁকাতে হয়?
- কোনো পরমাণুর নিউক্লিয়াসে নিউট্রনের অস্তিত্ব অবশ্যই স্বীকার করা প্রয়োজন কেন?
- পরমাণুতে নিউক্লিয়াসের বাইরে ইলেকট্রন অবস্থান করে কেন?
- Rb(37) এর 37 তম ইলেকট্রন 4d অরবিটালে না গিয়ে 5s অরবিটালে গমন করে আউফবাউ নীতি অনুযায়ী কেন?
- He ও He^+ এর রেখা বর্ণালি পাওয়া গেলেও He^{2+} এর ক্ষেত্রে কোনরূপ রেখা বর্ণালী পাওয়া যায় না কেন?
- H পরমাণুতে ইলেকট্রন আছে মাত্র একটি কিন্তু এর বর্ণালিতে অনেক রেখা দেখা যায় কেন?
- একটি প্রোটন কণা এবং একটি H^+ আয়নকে অভিন্ন ধরা হয় কেন?
- AgCl একটি বাইনারী যৌগ কেন?

মেধাবী নয়, পরিশ্রমী হও
স্বপ্ন নয়, টার্গেট নির্ধারণ কর
সাফল্য আসবেই

Forma 10/A-An Exclusive Parallel Text Book of Chemistry

CamScanner