পাঠ্যসূচি

পূর্ণাঙ্গ সিলেবাস অনুযায়ী বিষয় বিন্যাস

		পৃষ্ঠা নং
স্টেপ-০১	কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তির প্রাথমিক কথা	
১	সাফল্য টনিকঃ সফল প্রস্তুতির আসল কথা	01-04
২	কৃষি ভর্তি পরীক্ষায় নেটওয়ার্ক বইয়ের গুরুত্ব	05-15
৩	গাণিতিক সমস্যার মৌলিক জ্ঞান	16-20
স্টেপ-০২	সাম্প্রতিক প্রশ্ন বিশ্লেষণ	
	সমন্বিত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষা (২০২২-২৩)	21-41
স্টেপ-০৩	বিষয়ভিত্তিক CONCEPT আলোচনা ও প্রশ্ন বিশ্লেষণ	
	সার্ভে টেবিল	42-46

পদার্থবিজ্ঞান — পাঠ্যসূচী-০১: পূর্ণাঙ্গ সিলেবাস — 47-229

পাঠ্যসূচি-০২: সংক্ষিপ্ত সিলেবাস

১ম পত্র			২য় পত্র		
০২	ভেক্টর	53-65	০১	তাপগতিবিদ্যা	139-151
০৪	নিউটনিয়ান বলবিদ্যা	66-79	০২	স্থির তড়িৎ	152-161
০৫	কাজ, ক্ষমতা ও শক্তি	80-88	০৩	চল তড়িৎ	162-176
০৬	মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ	89-97	০৭	ভৌত আলোকবিজ্ঞান	177-185
০৭	পদার্থের গাঠনিক ধর্ম	98-107	০৮	আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সূচনা	186-195
০৮	পর্যাবৃত্ত গতি	108-117	০৯	পরমাণুর মডেল এবং নিউ. পদার্থবিজ্ঞান	196-204
১০	আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব	118-127	১০	সেমিকন্ডাক্টর ও ইলেক্ট্রনিক্স	205-214

রসায়ন — পাঠ্যসূচী-০১: পূর্ণাঙ্গ সিলেবাস — 230-399

পাঠ্যসূচি-০২: সংক্ষিপ্ত সিলেবাস

১ম পত্র			২য় পত্র		
০২	গুণগত রসায়ন	230-249	০১	পরিবেশ রসায়ন	306-322
০৩	মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন	250-276	০২	জৈব রসায়ন	323-364
০৪	রাসায়নিক পরিবর্তন	277-295	০৩	পরিমাণগত রসায়ন	365-387
০৫	কর্মমুখী রসায়ন	296-304	০৪	তড়িৎ রসায়ন	388-397

গণিত — পাঠ্যসূচী-০১: পূর্ণাঙ্গ সিলেবাস — 400-553

পাঠ্যসূচি-০২: সংক্ষিপ্ত সিলেবাস

১ম পত্র			২য় পত্র		
০১	ম্যাট্রিক্স ও নির্ণায়ক	400-407	০৩	জটিল সংখ্যা	492-498
০৩	সরলরেখা	408-425	০৪	বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ	499-507
০৪	বৃত্ত	426-434	০৬	কণিক	508-516
০৭	সংযুক্ত কোণের ত্রিকোণমিতিক অনুপাত	435-445	০৭	বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও ত্রি. সমীকরণ	517-525
০৯	অন্তরীকরণ	446-464	০৮	স্থিতিবিদ্যা	526-531
১০	যোগজীকরণ	465-477	০৯	সমতলে বস্তু কণার গতি	532-539

জীববিজ্ঞান — পাঠ্যসূচী-০১: পূর্ণাঙ্গ সিলেবাস — 554-713

পাঠ্যসূচি-০২: সংক্ষিপ্ত সিলেবাস

১ম পত্র			২য় পত্র		
০১	কোষ ও এর গঠন	560-574	০১	প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস	649-655
০২	কোষ বিভাজন	575-580	০২	প্রাণীর পরিচিতি	656-663
০৪	অণুজীব	581-591	০৩	পরিপাক ও শোষণ	664-671
০৭	নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ	592-603	০৪	রক্ত ও সঞ্চালন	672-679
০৮	টিস্যু ও টিস্যুতন্ত্র	604-611	০৫	শ্বসন ও শ্বাসক্রিয়া	680-683
০৯	উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব	612-622	০৭	চলন ও অঙ্গচালনা	684-690
১১	জীব প্রযুক্তি	623-929	১১	জিনতত্ত্ব ও বিবর্তন	691-698

	ইংরেজি	714-794
স্টেপ-০৪	বিগত বছরের ফ্রেশ প্রশ্ন ও সমাধান (২০১৯-২০ থেকে ২০২২-২৩)	795-809
স্টেপ-০৫	মডেল টেস্ট	810-812

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

অধ্যায় ০২

প্রথম পত্র

গুণগত রসায়ন (QUALITATIVE CHEMISTRY)

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

কনসেপ্ট নং	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	RATINGS [কেন পড়ব?]
01	পরমাণুর মৌলিক কণিকা ✪	★★
02	পারমাণবিক মতবাদ ও পরমাণুর মডেলসমূহ	★★
03	ISO (আইসো) সম্পর্কিত তথ্য ✪	★★
04	কোয়ান্টাম সংখ্যা	★★★
05	ইলেকট্রন বিন্যাস ও কয়েকটি নীতি	★★★
06	বর্ণালীমিতি	★★★
07	দ্রাব্যতা ও দ্রাব্যতা নীতি	★★★
08	এক নজরে বিভিন্ন আয়ন শনাক্তকরণ ও গ্রুপ বিকারক	★★
09	জৈব যৌগের আঙ্গিক বিশ্লেষণ ✪	★
10	ক্রোমাটোগ্রাফি ✪	★
11	তেজস্ক্রিয়তা ও নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া ✪	★
12	গাণিতিক প্রয়োগ ও শর্টকাট সমাধান	★★★
	✪ চিহ্নিত অংশগুলো সংক্ষিপ্ত সিলেবাস বহির্ভূত	

টপিক আলোচনা

CONCEPT- 01 পরমাণুর মৌলিক কণিকা

■ জেনে রাখা ভাল:
- ইলেকট্রনকে বলা হয় কক্ষপথে সঞ্চারনশীল ঋণাত্মক কণা
- প্রোটনকে বলা হয় মৌলের পরিচিতি নির্ধারক

■ ছকের মাধ্যমে পরমাণুর বিভিন্ন কণিকার বর্ণনা দেয়া হল:

নাম	পরমাণু	নিউক্লিয়াস	ইলেকট্রন (e)	প্রোটন (P)	নিউট্রন (N)
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
রসায়নে আপেক্ষিক চার্জের বা ভরের কোন একক নেই					

■ সংকেত হতে মৌলের পরিচয় নির্ণয় বা ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যা নির্ণয় :

সাধারণ সংকেত	পরমাণুর সাধারণ সংকেত
${}^{A}_{Z}X^{\pm m}_{n}$	X = মৌলের প্রতীক, Z = মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা, A = নিউক্লিয়ন/mass/পারমাণবিক ভর সংখ্যা = p + n m = চার্জ, n = পরমাণুর সংখ্যা

■ e, p, n, সংখ্যা হিসাব সংক্রান্ত তথ্য-
- ${}^{4}_{2}He^{++}$ (p=2. e = 2–2 = 0, n = 4–2 = 2)
- ${}^{18}_{8}O^{2-}$ (p=8, e = 8+2 = 10, n = 18–8 = 10)
- ${}^{69}_{31}Ga$ (p=31. e = 31, n = 69–31 = 38)
- ${}^{1}_{1}H^{+}$ (p=1, e = 1 – 1 = 0, n = 1–1 = 0) [So Alternative name of ${}^{1}_{1}H^{+}$ is proton]

POLY MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

NETWORK EXCLUSIVE QUESTIONS

■ একাধিক অণুর ক্ষেত্রে n সংখ্যা নির্ণয়- [সূত্রঃ নিউট্রন সংখ্যা, n = (A – Z) × পরমাণুর সংখ্যা × অণুর সংখ্যা]

Model EXAMPLE $^{14}_{7}N_2$ এর 10টি অণুর নিউট্রন সংখ্যা কত?

Shortcut Solⁿ $n = (14-7)\times2\times10 = 140$

Model EXAMPLE $^{32}_{16}S_8$ এর 19টি অণুর নিউট্রন সংখ্যা কত?

Shortcut Solⁿ $n = (32-16)\times8\times19 = 2432$

■ যৌগমূলকের ইলেকট্রন সংখ্যা ও যোজন ইলেকট্রন সংক্রান্ত তথ্য:

Model EXAMPLE কার্বনের পারমাণবিক সংখ্যা 6 এবং অক্সিজেনের পারমাণবিক সংখ্যা 8। কার্বনেট মূলকে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা নির্ণয় কর।

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

Model EXAMPLE সালফার এর প্রোটন সংখ্যা 16 ও অক্সিজেনের প্রোটন সংখ্যা 8। একটি $S_4O_6^{2-}$ আয়নে মোট যোজন ইলেকট্রন সংখ্যা কত?

Shortcut Solⁿ $S_4O_6^{2-}$ মূলকের যোজন ইলেকট্রন সংখ্যা = 4 × সালফারের যোজন ইলেকট্রন সংখ্যা + (6× অক্সিজেনের যোজন ইলেকট্রন সংখ্যা) + 2 (2টি ঋণাত্মক আধানের জন্য) = $6\times4 + (6\times6) + 2 = 62$।

INSTANCE PRACTICE

01. ইলেক্ট্রনের ভর/প্রকৃত ভর?
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**

02. NO_3^- আয়নে কতটি ইলেকট্রন বিদ্যমান?
A.16 B. 15 C. 31 D. 32 **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 মডেল	জে. জে. থমসন	1898	কিসমিস পুডিং/ প্লাম পুডিং মডেল নামে পরিচিত।
রাদারফোর্ড পরমাণু মডেল	রাদারফোর্ড	1911	স্বর্ণ পাতের উপর α- কণা বিক্ষেপণ
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	লুই - ডি - ব্রগলি	1924	ইলেকট্রনের কণা ও তরঙ্গ ধর্ম বা ইলেক্ট্রনের দ্বৈত ধর্ম

■ **Chart-02:** এক নজরে বিভিন্ন ধরনের পরমাণু মডেল:

রাদারফোর্ড মডেল	বোর এর মডেল
১. মূলভিত্তিঃ সাধারণ বলবিদ্যার উপর প্রতিষ্ঠিত।	১. মূলভিত্তিঃ 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।
প্রয়োগঃ • ভরের নিত্যতা সূত্র • ধ্রুবক অনুপাত সূত্র • বহু অনুপাত সূত্র	প্রয়োগঃ ইলেক্ট্রনের কৌণিক ভরবেগের ধারণা দেয়। কৌণিক ভরবেগ, $mvr = \frac{nh}{2\pi}$
বিবৃতিঃ • সোনার পাত = 0.0004 cm বা 0.00004 cm 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	বিবৃতিঃ 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 নিম্নে নামতে পারে। $\Delta E = E_2 - E_1 = h\upsilon$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

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

■ **Chart-03:** মৌলের পারমাণবিক ভর নির্ণয়ের স্কেল:

স্কেলের নাম	প্রস্তাবক	সাল
হাইড্রোজেন স্কেল	ডাল্টন	1803
অক্সিজেন স্কেল	স্টার্স	1860
কার্বন স্কেল	IUPAC	1962 (হাজারী- 1961)

■ এক নজরে সমীকরণসমূহ:

(i) ডি-ব্রগলী সমীকরণঃ $\lambda = \frac{h}{mv}$ বা $mv = h/\lambda$; $P = \frac{h}{\lambda}$ (কণা ও তরঙ্গ ধর্মের মধ্যে সম্পর্ক)

(ii) বোর সমীকরণঃ $mvr = \frac{nh}{2\pi}$

(iii) প্লাঙ্কের সমীকরণঃ $E = h\upsilon$.

(iv) আইনস্টাইনের সমীকরণঃ $E = mc^2$

(v) বামার সিরিজের লাইনের সাধারণ সমীকরণঃ $\frac{1}{\lambda} = \bar{v} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$

(vi) বোর-বারী এর সমীকরণঃ $(n + l)$

(vii) হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতিঃ $\Delta x.\Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$; $\Delta E.\Delta t \geq \frac{h}{4\pi}$; $\Delta x.\Delta v \geq \frac{h}{4\pi m}$

(viii) শ্রোডিঞ্জার সমীকরণ: $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial z^2} + \frac{8\pi^2 m}{h^2}(E - U)\Psi = 0.$

INSTANCE PRACTICE

01. বোর পরমাণুর মডেলের ভিত্তি কি?
A. প্লাঙ্কের কোয়ান্টাম তত্ত্ব B. ডাল্টনের পারমাণবিক তত্ত্ব C. আরহেনিয়াস তত্ত্ব D. পাউলির বর্জন তত্ত্ব Ans

02. পরমাণুর ধনাত্মক নিউক্লিয়াসের অস্তিত্ব প্রমাণিত হয়-
A. নিউক্লিয়াসের প্রকৃত ভর থেকে B. আলফা কণা পরীক্ষা থেকে C. গ্যাসের তড়িৎক্ষরণ দ্বারা D. ক্যাথোড রশ্মি পরীক্ষা দ্বারা Ans

03. একটি আয়নের 18টি ইলেকট্রন, 20টি নিউট্রন ও চার্জ সংখ্যা-2 হলে এর ভর সংখ্যা কত হবে?
A. 38 B. 36 C. 42 D. 22 Ans

CONCEPT- 03 ISO (আইসো) সম্পর্কিত তথ্য

■ আইসোটোপ, আইসোবার ও আইসোটোনের বিভিন্ন তথ্য:

➢ আইসোটোপ: আইসোটোপ আবিস্কার করেন বিজ্ঞানী এস্টন, ১৯১৯ সালে। গ্রীক শব্দ iso = একই tope = স্থান।

বিষয়	আইসোটোপ	আইসোবার	আইসোটোন	আইসোইলেকট্রনিক/ সমরূপতা
ভর সংখ্যা	বিভিন্ন	একই	বিভিন্ন	ইলেকট্রন সংখ্যা সমান $N^{3-}(10), O^{2-}(10), F^-(10)$
পারমাণবিক সংখ্যা	একই	বিভিন্ন	বিভিন্ন	
নিউট্রন সংখ্যা	বিভিন্ন	বিভিন্ন	একই	
পরমাণু	একইমৌলের পরমাণু	ভিন্ন মৌলের পরমাণু	ভিন্ন মৌলের পরমাণু	
মনে রাখার ট্রিক্স	শেষ বর্ণ 'প'	শেষ বর্ণ 'বার'	শেষ বর্ণ 'ন'	

মনে রাখার মজার নিয়মঃ আইসোটোপের শেষ বর্ণ 'প' অর্থাৎ প্রোটন সংখ্যা সমান।

- Na (11) ও Au (79) ব্যতীত প্রকৃতিতে সকল মৌলের একাধিক আইসোটোপ রয়েছে।
- আইসোটোপ একই মৌলের পরমাণু। সর্বমোট আইসোটোপের সংখ্যা প্রায় 1300।

■ আইসোইলেকট্রনিক: সমান বা একই ইলেকট্রন বিশিষ্ট আয়ন বা অণু-পরমাণুকে সমইলেকট্রনিক বা আইসোইলেকট্রনিক বলা হয়।

☑ সমইলেক্ট্রনিক আয়ন

আয়ন	ইলেক্ট্রন সংখ্যা	আয়ন	ইলেক্ট্রন সংখ্যা	
N^{3-}	10	Na^+	10	ইলেক্ট্রন সংখ্যা সমান
O^{2-}	10	Mg^{2+}	10	
F^-	10	Ne	10	

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

■ আইসোটোপের ব্যবহার: বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির সব শাখায় তেজস্ক্রিয়তার ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে। যেমন-

▣ চিকিৎসা বিজ্ঞানে আইসোটোপের ব্যবহারঃ

আইসোটোপের সংকেত	আইসোটোপের ব্যবহার	আইসোটোপের সংকেত	আইসোটোপের ব্যবহার
$^{131}_{53}I$	টিউমার এর অবস্থান ও আয়তন এবং থাইরয়েড গ্রন্থির বৃদ্ধি জনিত চিকিৎসা	Na-24	রক্তসঞ্চালন গবেষণা
$^{44}_{22}Ti$	রক্তস্রোতে মিশ্রিত করে শরীরে রক্তের পরিমান নির্ণয়	Tc-99	মস্তিষ্কের টিউমারের স্থান নির্ধারণ
$^{60}_{27}Co$	ক্যান্সার আক্রান্ত কোষ ধ্বংস করা এবং এটি তেজস্ক্রিয়	Ra-226	ক্যান্সারের স্থান নির্ধারণ
$^{32}_{15}P$	রক্তস্বল্পতা রোগের চিকিৎসা	Cs-137	মৃত্তিকা বিনষ্ট ও ধ্বংসের উৎস নির্ধারক
P-32 & C-14	DNA ও RNA এর গঠন পর্যালোচনা	Ni-63	ক্যামেরা ও প্লাজমা প্রদর্শনীতে "লাইট সেন্সর" হিসাবে ব্যবহৃত হয়
U- 238	পাথরের বয়স নির্ণয়	$^{35}_{16}S$ এবং $^{32}_{15}P$	কোন উদ্ভিদের জন্য কতটুকু সার ও কিভাবে প্রয়োগ করা দরকার তা জানা যায়
Fe-59 & Fe-55	আয়ন পরিশোষণ গবেষণা (অন্ত্রে)	C-14 dating	জীবাশ্মের বয়স তথা পৃথিবীর আনুমানিক বয়স নির্ণয় করা যায় এবং এটি তেজস্ক্রিয়

INSTANCE PRACTICE

01. ${}^{14}_{6}C$ ও ${}^{16}_{8}O$ পরস্পরের-
A. Isomer B. Isotone C. Isobar D. Isotope **Ans B**

02. দুইটি পরমাণুর নিউক্লিয়ন সংখ্যা সমান কিন্তু প্রোটন সংখ্যা ভিন্ন, তাদের বলা হয়-
A. আইসোবার B. আইসোটোন C. আইসোটোপ D. আইসোমার **Ans A**

03. নিম্নের কোনটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ?
A. ${}^{14}C$ B. ${}^{16}O$ C. ${}^{14}N$ D. ${}^{35}Cl$ **Ans A**

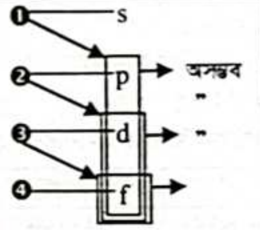
CONCEPT- 04 কোয়ান্টাম সংখ্যা

■ **কোয়ান্টাম সংখ্যার প্রাথমিক তথ্যাবলী:**

কোয়ান্টাম সংখ্যা	প্রতীক	কি নির্দেশ করে	আবিষ্কারক	বিশেষ তথ্য
প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা	n	শক্তি স্তরের আকার	বোর	যে কোনো প্রধান শক্তিস্তরের সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা হচ্ছে $2n^2$।
সহকারী বা অ্যাজিমুথাল কোয়ান্টাম সংখ্যা	l	উপশক্তিস্তরের আকৃতি	সমারফিল্ড	'l' এর মান 0 হবেই এবং $n-1$ পর্যন্ত।
ম্যাগনেটিক বা চুম্বক কোয়ান্টাম সংখ্যা	m	অরবিটাল সংখ্যা এবং বিন্যাস	জিম্যান	• 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	ইলেকট্রন ঘূর্ণনের দিক $s=\pm\frac{1}{2}$

মনে রাখা ভালো: $n=4$ (৪র্থ শক্তিস্তর) এর বেশি হলে মোট e^- সংখ্যা 32 ই হবে। যেমন: পঞ্চম শক্তিস্তরে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা $=2\times5^2=50$ হওয়ার কথা থাকলেও প্রকৃতপক্ষে তা 32 হবে।

■ **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।**	

■ **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।

POLL MACHINE

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 বড় 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।

Preparation and Practice are vital for effective delivery

INSTANCE PRACTICE

01. প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা 4 হলে অরবিটাল -এর সংখ্যা হবে-
A. 16 B. 14 C. 10 D. 32 **Ans**

02. চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা কি নির্দেশ করে?
A. অরবিটালের আকার B. অরবিটালের অবস্থান C. অরবিটালের দিক D. অরবিটালের গতি **Ans**

03. Cu^{2+} (29) এর শেষ ইলেকট্রনের জন্য সঠিক হলো?
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**

CONCEPT- 05 ইলেকট্রন বিন্যাস ও কয়েকটি নীতি

■ **ইলেকট্রন বিন্যাস এর নিয়মাবলী :**

☑ **পলির বর্জন নীতি :** একটি পরমাণুতে যেকোন দুইটি ইলেকট্রনের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কখনই সমান হতে পারে না।

মূলকথাঃ 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 দু ইলেকট্রনের ৪টি কোয়ান্টাম সংখ্যার 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# বাংলালিংকের 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। এ সব অযুগ্ম ইলেকট্রনের স্পিন একইমুখী হবে। একই শক্তিসম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটাল' বলতে তিনটি p অরবিটাল, পাঁচটি d অরবিটাল ও সাতটি f অরবিটালকে বোঝা হয়। **s অরবিটাল ও সংকরিত অরবিটালের জন্য হুন্ডের নিয়ম প্রযোজ্য নয়।**

☑ **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

☑ **ম্যাডিল্যাঙের 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)	$[Xe]4f^{14} 5d^{10} 6s^1$

■ **d-ব্লক মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস সম্পর্কিত তথ্যাবলী:**

POLL MACHINE

▸ 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। যেমনঃ 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।

Preparation and Practice are vital for effective delivery

▸ 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। যেমনঃ Sc (21) =2+1=3(III) এর মৌল। তবে দুটি অংক যোগ ক 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	III
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।

INSTANCE PRACTICE

01. Chromium(Cr)এর ইলেকট্রনিক কনফিগারেশন হলো-

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**

02. কোন পরমাণুগুলোর সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একই সংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান?

A. He, C B. K, Na C. C, Mg D. O, N **Ans B**

CONCEPT- 06 বর্ণালীমিতি

■ **বিভিন্ন তড়িৎ চুম্বকীয় বর্ণালির গুরুত্বপূর্ণ বিভিন্ন অঞ্চলের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য, ফ্রিকুয়েন্সি ও ব্যবহার নিচের ছকে দেখানো হলো:**

তড়িৎ চুম্বকীয় বিকিরণ অঞ্চল	তরঙ্গ দৈর্ঘ্য পরিসর (হাজারী স্যার)	ফ্রিকুয়েন্সি পরিসর (Hz)	গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার
রেডিও ওয়েভ অঞ্চল	1mm–10km	$3kHz–3 \times 10^{11}$ Hz বা 2KHz–300 GHz	বেতার তরঙ্গের সিগনাল, টেলিভিশনের সিগনাল,MRI যন্ত্রের সিগনাল, দূর সমুদ্রে চলাচলে জাহাজের সিগনাল হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
মাইক্রোওয়েভ অঞ্চল	1mm–1m	$3 \times 10^8 Hz – 3 \times 10^{11} Hz$	মোবাইল টাওয়ার,Wi-Fi, মোবাইল ফোন সিগনাল, মাইক্রোওভেনে ব্যবহার করা হয়।
অবলোহিত (IR) অঞ্চল	780nm – 1mm	430THz–300GHz	ফিজিওথেরাপি, রিমোট কন্ট্রোল, সেন্সর পালস হিসেবে, অপটিক্যাল ফাইবারের মাধ্যমে যোগাযোগ স্থাপনের কাজে।
দৃশ্যমান অঞ্চল	380nm–780nm	430–770THz	সালোকসংশ্লেষণে, বিশ্লেষণী রসায়নে, দর্শনের কাজে, বর্ণ নির্ধারণে।
অতিবেগুনি (UV) রশ্মি অঞ্চল	10nm-380nm	$3 \times 10^{16}–790 \times 10^{12}Hz$	UV লেন্সে, সার্জিক্যাল ইকুপমেন্টে, জাল টাকা ও পাসপোর্ট শনাক্তকরণে; Vitamin-D প্রস্তুতিতে, ব্যাকটেরিয়া ও ভাইরাস নির্মূলে।
X-ray অঞ্চল	0. 01nm–10nm	$8 \times 10^{14}–3 \times 10^{16}Hz$	চিকিৎসা বিজ্ঞানে দেহের অভ্যন্তরে প্রতিচ্ছবি তোলার কাজে, ক্যান্সার চিকিৎসায়।
গামা রশ্মি (γ-ray) অঞ্চল	0.0005-0.01 nm	$73 \times 90^{19}Hz$	খাদ্যশস্য সংরক্ষণে, অণুজীবকে ধ্বংসের কাজে, ক্যান্সার চিকিৎসায়।

☞ **মনে রাখার কৌশল:** মহাজগতের গামা রঞ্জনকে অতি বেগুনী দৃশ্যে অবহেলিত করেছে মাইক্রো, রেডিও টেলিভিশন। তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের ঊর্ধ্বক্রম (ছোট থেকে বড়)

মহাজগতের	গামা	রঞ্জনকে	অতি বেগুনী	দৃশ্যে	অবহেলিত করেছে	মাইক্রো	রেডিও টেলিভিশন
মহাজাগতিক রশ্মি (CR)	গামা রশ্মি (γ)	রঞ্জন রশ্মি (X-ray)	অতি বেগুনী রশ্মি (UV)	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। অর্থাৎ $E \propto \frac{1}{\lambda}$, $E \propto \upsilon$
- ডান পাশে অবস্থিত রেডিও ও টেলিভিশনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি হওয়ায় কম্পন ও শক্তি সবচেয়ে কম।

■ **দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য (nm)**

আলো	তরঙ্গদৈর্ঘ্য (হাজারী স্যার)
বেগুনী	380-424
নীল	424-450
আসমানী	450-500
সবুজ	500-575
হলুদ	575-590
কমলা	590-647
লাল	647-700

বে নী আ স হ ক লা
বেগুনী নীল আসমানী সবুজ হলুদ কমলা লাল

- বেগুনী 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।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

■ **অতিবেগুনি রশ্মি (UV) অঞ্চল:** এ অঞ্চলটি 10 nm - 380 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্য পর্যন্ত বিস্তৃত।

তরঙ্গদৈর্ঘ্য [nm] [হাজারী স্যার]	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 এবং DNA sequencing এর কাজে এবং কোষ শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।
280 nm - 400 nm	কোষ বা cell এর মেডিকেল ইমেজিং এ
300 nm - 320 nm	চিকিৎসাক্ষেত্রে লাইট থেরাপিতে
10 nm - 30 nm	UV-রশ্মি গ্যাস্ট্রোএন্টেরোলজি থেরাপিতে ব্যবহৃত হয়।

■ **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। ($1\ \mu m = 1 \times 10^{-6}$ 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 Spectroscopy 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, ঘাড়ের মাংসপেশি শক্ত হওয়া বা frozen shoulder এ, শ্বেত রক্ত কণিকা ও রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধিতে।

■ **শিখা পরীক্ষা (FLAME TEST)-**

- **শিখা পরীক্ষায় প্লাটিনাম বা নাইক্রোম (Ni + Cr) তার ব্যবহার করা হয়।**

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	বেগুনী
শিখা পরীক্ষায় বর্ণ দেয় না Be^{2+}, Mg^{2+}, Al^{3+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}					

■ **পারমাণবিক বর্ণালী (H-বর্ণালী)ঃ** স্পেকট্রোমিটারের ভিতর দিয়ে হাইড্রোজেনের বিচ্ছুরণ বর্ণালীতে অনেক গুলো রেখার পৃথক পৃথক সিরিজ বা শ্রেণী সৃষ্টি হয়। এ সিরিজ গুলোকে আবিষ্কারকের 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)

■ **জাল পাসপোর্ট বা জাল টাকা শনাক্তকরণে UV রশ্মির ব্যবহার-**

জাল পাসপোর্ট ও নকল টাকা শনাক্তকরণে	• **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।**

■ **রোগ নির্ণয়ে MRI (MAGNETIC RESONANCE IMAGING) :**

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 তন্ত্র বা অর্গান এর ত্রিমাত্রিক (3D) ডিজিটাল ছবি দেখা যায়। এ ত্রিমাত্রিক ছবিকে MRI বলে।
মূলনীতি	• **NMR পরমাণুর নিউক্লিয়াসের বিজোড় সংখ্যক প্রোটনের বা নিউট্রনের (^{1}H, ^{13}C, ^{19}F, ^{31}P) চুম্বকীয় অনুরণন বা ম্যাগনেটিক রেজোন্যান্সের ওপর ভিত্তি করে MRI পদ্ধতি প্রতিষ্ঠিত।** • **পানির অণুর H পরমাণু (^{1}H) 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।**
নির্ভরতা	MR-Image এর মান নির্ভর করে-(i) রেজোন্যান্স সৃষ্টিকারী নিউক্লিয়াসের স্বস্তিকাল (T_1) 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।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

INSTANCE PRACTICE

01. শিখা পরীক্ষায় কোন মৌলটি সোনালী হলুদ শিখা প্রদর্শন করে?
A. Copper B. Chromium C. Sodium D. Calcium **Ans C**

02. জাল টাকা শনাক্তকরণে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
A. এক্সরে B. গামা রশ্মি C. অতিবেগুনী রশ্মি D. অবলোহিত রশ্মি **Ans C**

03. খালি চোখে পটাশিয়াম আয়নের বৈশিষ্ট্যমূলক শিখা বর্ণ কোনটি?
A. উজ্জ্বল হলুদ B. নীলাভ সবুজ C. হালকা বেগুনি D. গোলাপী লাল **Ans C**

CONCEPT- 07 দ্রাব্যতা ও দ্রাব্যতা নীতি

■ **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।

- দ্রাব্যতা $S = \dfrac{\text{দ্রবের ভর গ্রাম এককে}}{\text{লিটারে সম্পৃক্ত দ্রবণের আয়তন}} = gL^{-1}$
- দ্রাব্যতা $S = \dfrac{\text{দ্রবের ভর mol এককে}}{\text{লিটারে সম্পৃক্ত দ্রবণের আয়তন}} = molL^{-1}$

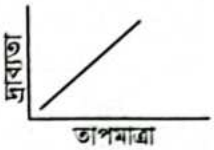
মনে রাখা ভাল 100g দ্রাবকে দ্রবের সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরিতে ব্যবহৃত দ্রবের গ্রাম পরিমাণই দ্রাব্যতা। এরূপ এককের পরিবর্তে mol/L দ্রবণ অধিক ব্যবহৃত হয়।

■ **দ্রাব্যতার উপর বিভিন্ন নিয়ামকের প্রভাব:**

☑ **দ্রাবকের প্রকৃতি:** 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।

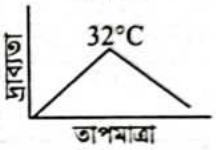
☑ **দ্রবের প্রকৃতি:** দ্রবের দ্রাব্যতা নির্ভর করে দ্রবের প্রকৃতির উপর। দ্রব ভিন্ন হওয়ার সাথে সাথে তার দ্রাব্যতাও ভিন্ন হয়ে থাকে।

☑ 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 গ্যাস: যেমন- O_2, N_2, Ar, CO_2 এদের তাপমাত্রা বাড়ালে দ্রাব্যতা হ্রাস পায় এবং 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।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

☐ 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 মুক্ত 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 ল্যাটিস 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।**

■ **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। $AgCN + KCN \rightarrow K[Ag(CN)_2]$**

বি.দ্র.: সমআয়নের প্রভাবে শক্তিশালী তড়িৎ বিশ্লেষ্য থাকলে মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্যের দ্রাব্যতা হ্রাস পায়।

INSTANCE PRACTICE

01. কোন যুগলটি সমআয়ন প্রভাব দেখাবে?

A. HCl, HNO_3 B. H_2S, HCl C. AgCl, HCl D. HNO_3, $(NH_4)_2SO_4$ Ans B

02. X_2Y_3 লবণের দ্রাব্যতার গুণফলের একক-

A. $mol^5\ L^{-5}$ B. $mol^{-5}\ L^{-5}$ C. $mol^5\ L^5$ D. $mol^{-5}\ L^5$ Ans A

CONCEPT- 08 এক নজরে বিভিন্ন আয়ন শনাক্তকরণ ও গ্রুপ বিকারক

■ **একনজরে বিভিন্ন অম্লীয় ও ক্ষারীয় মূলক শনাক্তকরণ:**

আয়ন	বিকারক	উৎপন্ন দ্রবণ/অধঃক্ষেপ	পর্যবেক্ষণ
		লবণে ক্ষারীয় মূলকের সিক্ত পরীক্ষা	
Cu^{2+}	NH_4OH	$[Cu(NH_3)_4]SO_4$	হালকা নীল ও পরে গাঢ় নীল অধঃক্ষেপ
	$K_4[Fe(CN)_6]$	$Cu_2[Fe(CN)_6]$	বাদামী অধঃক্ষেপ
	KI	CuI	সাদা অধঃক্ষেপ পরে কিন্তু দ্রবণটি গাঢ় বাদামী হয়
NH_4^+	K_2HgI_4	$NH_2[Hg_2I_3]$	বাদামী অধঃক্ষেপ **
K^+	$Na_3[Co(NO_2)_6]$	$K_3[Co(NO_2)_6]$	হলুদ অধঃক্ষেপ
Ba^{2+}	$KCrO_4$	$BaCrO_4$	হলুদ অধঃক্ষেপ
Fe^{2+}	$K_3[Fe(CN)_6]$	$KFe[Fe(CN)_6]$	গাঢ় নীল অধঃক্ষেপ*
	$K_4[Fe(CN)_6]$	$K_2Fe[Fe(CN)_6]$	হালকা নীল অধঃক্ষেপ
Fe^{3+}	$K_3[Fe(CN)_6]$	$Fe[Fe(CN)_6]$	বাদামী দ্রবণ **
	$K_4[Fe(CN)_6]$	$KFe[Fe(CN)_6]$	গাঢ় নীল অধঃক্ষেপ
	NH_4CNS	$Fe(CNS)_3$	রক্তবর্ণ দ্রবণ
Zn^{2+}	NaOH	ZnS	প্রথমে $Zn(OH)_2$ এবং পরে ZnS এর সাদা অধঃক্ষেপ
	$K_4[Fe(CN)_6]$	$Zn_2[Fe(CN)_6]$	সাদা অধঃক্ষেপ
Ca^{2+}	$NH_4OOC–COONH_4$	Ca–OOC–COO–Ca	সাদা অধঃক্ষেপ
	$(NH_4)_2CO_3$	$CaCO_3$	সাদা অধঃক্ষেপ
Na^+	$K_2H_2Sb_2O_7$	$Na_2H_2Sb_2O_7$	সাদা অধঃক্ষেপ *
Al^{3+}	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 সনাক্তকরণ তথ্য (বর্ণ-VVI):**

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: এ সব সাদার কাজ কারবার Zn^{2+}, Ca^{2+}, Na^+, Al^{3+}, Cl^-, SO_4^{2-}, CO_3^{2-} (অধঃক্ষেপ সাদা)

সতর্কতা: যৌগের বর্ণ আর শনাক্তকরণের বর্ণ কখনই এক নয়।

INSTANCE PRACTICE

01. কোন অধঃক্ষেপ CO_3^{2-} আয়নের উপস্থিতি নির্দেশ করে?

A. $BaCO_3$ B. Ag_2CO_3 C. Na_2CO_3 D. K_2CO_3 Ans A

02. নিম্নের কোন জটিল যৌগটির ক্ষারীয় দ্রবণকে নেসলার দ্রবণ বলে?

A. $KHgI_3$ B. K_2Hg_2I C. $NaHgI_3$ D. K_2HgI_3 Ans A

03. দ্রবণে Na^+ আয়ন শনাক্তকরণে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

A. $(NH_4)_2C_2O_4$ B. $K_2H_2Sb_2O_7$ C. $Na_2H_2Sb_2O_7$ D. $AgNO_3$ Ans B

POOL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CONCEPT- 09 জৈব যৌগের আঙ্গিক বিশ্লেষণ

■ জৈব যৌগের বিশুদ্ধতা ও বিশ্লেষনের বিভিন্ন পদ্ধতি:

পদার্থের প্রকৃতি	বিশোধন পদ্ধতি
কঠিন জৈব যৌগ	(i) পরিস্রাবণ (ii) কেলাসন (iii) আংশিক কেলাসন (iv) ঊর্ধ্বপাতন (v) দ্রাবক নিষ্কাশন ও (vi) ক্রোমাটোগ্রাফি
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

■ জৈব যৌগের বিশোধন পদ্ধতি ও বিশেষ প্রয়োগ:

পদ্ধতি	যে ক্ষেত্রে বা যার বেলায় প্রযোজ্য	প্রয়োগ
পাতন	i) স্ফুটন তাপমাত্রায় এবং স্বাভাবিক চাপে যে সকল তরল বিয়োজিত হয় না ii) তাপমাত্রা 40° সে. অপেক্ষা অধিক হলে।	তরল যৌগের বিশোধনের জন্য পাতন পদ্ধতি সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়
আংশিক পাতন	i) কাছাকাছি স্ফুটনাংক বিশিষ্ট একাধিক তরল পদার্থের মিশ্রণ বা ভিন্ন স্ফুটনাংকের তরল পদার্থের মিশ্রনকে পৃথক করতে। ii) তাপমাত্রা 40° সে. অপেক্ষা কম হলে।	লঘু তৈল থেকে বেনজিন, পাইরোলিগনাস এসিড থেকে ইথানল, রেকটিফাইড স্পিরিট উৎপাদন এবং পেট্রোলিয়াম বিশোধন করতে।
নিম্নচাপ পাতন	যে সকল তরল পদার্থ স্বাভাবিক এবং কম তাপমাত্রায় বিয়োজিত হয়	(i) সাবান শিল্পের বর্জ্য-লাই (spent-lye) হতে বিশুদ্ধ গ্লিসারিন সংগ্রহ করতে (ii) চিনি শিল্পে আখের রসকে গাঢ় করতে।
বাষ্পপাতন বা স্টীম পাতন	পানিতে অদ্রবণীয় ও ফুটন্ত পানিতে বিয়োজিত হয়না কিন্তু স্টীমের তাপমাত্রায় উদ্বায়ী পদার্থের ক্ষেত্রে	i. সুগন্ধি ফুল হতে ফুলের নির্যাস সংগ্রহ। ii. উদ্ভিদ হতে প্রয়োজনীয় তেল সংগ্রহ। যেমন ইউকেলিপটাস পাতা হতে ইউকেলিপটাস তেল সংগ্রহ। iii. লেমন গ্রাস হতে সাইট্রাস নামক সুগন্ধি আহরণ। iv. অ্যারোমেটিক যৌগের অর্থো সমাণুকে প্যারা সমাণু থেকে পৃথক করা v. বিক্রিয়ায় উদ্ভূত উদ্বায়ী তরল উপজাতকে অপদ্রব্য থেকে আলাদাকরণ। vi: অ্যানিলিন প্রস্তুতিতে উদ্বায়ী অ্যানিলিনকে নাইট্রোবেনজিন হতে পৃথকীকরণ।
দ্রাবক নিষ্কাশন	**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 নিষ্কাশনে। (iii) শস্যবীজ হতে সুগন্ধি তৈল নিষ্কাশন। (iv) মরিচের গুড়া হতে লাল রং নিষ্কাশন।	
পরিস্রাবন	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	ঊর্ধ্বপাতিত পদার্থকে উৎক্ষেপ (sublimate) বলে।	বেনজোয়িক এসিড, কর্পূর ও আয়োডিনকে অনুদ্বায়ী ভেজাল হতে বিশোধন।

INSTANCE PRACTICE

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

01. ভিন্ন স্ফুটনাংক-এর দুই বা ততোধিক তরলের মিশ্রণ থেকে বিশুদ্ধ উপাদান পৃথক করার পদ্ধতি কোনটি?
A. পরিস্রাবণ B. কেলাসন C. ঊর্ধ্বপাতন D. আংশিক পাতন **Ans D**

02. লেসাইন পরীক্ষা কোন যৌগের শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়?
A. অজৈব এসিড B. জৈব এসিড C. অসম্পৃক্ত D. জৈব যৌগ **Ans D**

03. কোন মিশ্র তরল পদার্থের উপাদান সমূহের স্ফুটনাংকের পার্থক্য নিচের কত ডিগ্রী (°C) হলে আংশিক পাতন করতে হয়?
A. 40 এর বেশ কম B. 40 এর বেশ উপরে C. 50 এর বেশ কম D. 50 এর বেশ উপরে **Ans A**

CONCEPT- 10 ক্রোমাটোগ্রাফি

■ **ক্রোমাটোগ্রাফি:** ক্রোমাটোগ্রাফি শব্দটি গ্রিক শব্দ ক্রোমা **(Croma) অর্থ রং বা বর্ণ** এবং গ্রাফ **(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।

■ **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।

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	Adsorption chromatography	(ক) কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি	কঠিন	তরল
		(খ) পাতলা স্তর ক্রোমাটোগ্রাফি (TLC)	কঠিন	তরল
(ii) বন্টন 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 ক্রোমাটোগ্রাফি আবার দুটি ভাগে ভাগ		
(v) গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি	Gas chromatography	(ক) গ্যাস-তরল ক্রোমাটোগ্রাফি (GLC) (খ) গ্যাস-কঠিন ক্রোমাটোগ্রাফি (GSC)
(vi) তরল ক্রোমাটোগ্রাফি	Liquid chromatography	(ক) তরল-তরল ক্রোমাটোগ্রাফি (LLC) (খ) তরল-কঠিন ক্রোমাটোগ্রাফি (LSC)

■ গুরুত্বপূর্ণ ক্রোমাটোগ্রাফি:

ক্রোমাটোগ্রাফি	গুরুত্বপূর্ণ তথ্য	ক্রোমাটোগ্রাফির ব্যবহার/প্রয়োগ
স্তম্ভ বা কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি	বহুল প্রচলিত পদ্ধতি	গাছের বাকল বা পাতার নির্যাস ইত্যাদি থেকে উপাদানসমূহ পৃথকীকরণ ও বিশোধন করতে কলাম ক্রোমাটোগ্রাফী ব্যবহৃত হয়।
পাতলাস্তর ক্রোমাটোগ্রাফি	TLC প্লেট থাকে	(i) এটি সার্বজনীন পৃথকীকরণ পদ্ধতি (ii) জৈব নমুনায় বিষাক্ত উপাদান উপস্থিতি শনাক্তকরণ করা যায়।
পেপার ক্রোমাটোগ্রাফী	ফিল্টার কাগজ	▪ এটি খুবই সাধারণ ও বহুল প্রচলিত পদ্ধতি। ▪ (i) সুগার (ii) অ্যামাইনো এসিড (iii) লিপিড
HPLC(High Performance Liquid Chromatography)	উচ্চ মানের তরল ক্রোমাটোগ্রাফি	এর সাহায্যে গবেষণাগারে, ঔষধ শিল্পে, প্রসাধনী শিল্পে, জৈব যৌগের পৃথকীকরণ শনাক্তকরণ, মান নিয়ন্ত্রণ ও পরিমাণ নিরূপণে এটি বহুল ব্যবহৃত হয়।

INSTANCE PRACTICE

01. ক্রোমাটোগ্রাফি হল-
A. মিশ্রণ পদ্ধতি B. পৃথকীকরণ পদ্ধতি C. বাষ্পীকরণ পদ্ধতি D. সংযোজন পদ্ধতি **Ans B**

02. নিচের কোনটি R_f মানের গ্রহণযোগ্য সীমা?
A. 0 থেকে 1 B. 1 থেকে 100 C. 0 থেকে 2 D. 1 থেকে 2 **Ans A**

03. ক্রোমাটোগ্রাফির দশা কয়টি?
A. 1 B. 2 C. 4 D. 3 **Ans B**

CONCEPT- 11 তেজস্ক্রিয়তা ও নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া (শর্ট সিলেবাসে নেই কিন্তু প্রশ্ন আসে)

■ 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	${}_2^4He^{2+}$, ${}_2^4\alpha$	${}_{-1}^{0}e$	${}_0^0\gamma$, 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

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

■ গুরুত্বপূর্ণ নিউক্লিয় বিক্রিয়া- ${}_p^aX + {}_q^bY \rightarrow {}_r^cZ + {}_s^dk$

$a + b = c + d$ & $p + q = r + s$

Model EXAMPLE ${}_7^{14}N + ? \rightarrow {}_6^{11}C + {}_2^4He$

Shortcut Solⁿ ${}_7^{14}N + \boxed{{}_1^1H} \rightarrow {}_6^{11}C + {}_2^4He$

Model EXAMPLE ${}_8^{16}O + {}_0^1n \rightarrow ? + {}_1^1H$

Shortcut Solⁿ ${}_8^{16}O + {}_0^1n \rightarrow \boxed{{}_7^{16}N} + {}_1^1H$

INSTANCE PRACTICE

01. নিচের কোনটির প্রোটন সংখ্যা আলফা কণার প্রোটন সংখ্যার সমান?
A. He B. H^+ C. H D. H_2 **Ans A**

02. নিম্নের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে 'X' কোনটি? ${}_7^{14}N + X \rightarrow {}_8^{17}O + {}_1^1H$
A. β-particle B. Neutron C. γ-ray D. α-particle **Ans D**

03. কোবাল্ট-60 হতে কোন রশ্মি নিঃসৃত হয়?
A. এক্স-রশ্মি B. অতিবেগুনী রশ্মি C. গামা রশ্মি D. অবলোহিত রশ্মি **Ans C**

CONCEPT- 12 গাণিতিক প্রয়োগ ও শর্টকাট সমাধান

তরঙ্গদৈর্ঘ্য, তরঙ্গ সংখ্যা, কম্পাঙ্ক বা ফ্রিকুয়েন্সি নির্ণয়:

TYPE-01: সরাসরি শক্তিস্তর দেওয়া থাকলে, n_1= ছোট মান, n_2 = বড় মান:

Model EXAMPLE হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালির ৪র্থ শক্তিস্তর থেকে দ্বিতীয় শক্তিস্তরে আগত আলোক রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং তরঙ্গ সংখ্যা নির্ণয় কর।

Shortcut Solⁿ তরঙ্গ দৈর্ঘ্য, $\frac{1}{\lambda} = R_H(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2})$ $\therefore \frac{1}{\lambda} = R_H(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2})$, $\frac{1}{\lambda} = R_H(\frac{1}{4} - \frac{1}{16})$, $\frac{1}{\lambda} = R_H(\frac{4-1}{16})$, $\frac{1}{\lambda} = (\frac{3R_H}{16})$ $\therefore \frac{1}{\lambda} = \overline{v} = (\frac{3R_H}{16})$ (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

Model EXAMPLE হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালীর বামার সিরিজের ৩য় লাইনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও তরঙ্গ সংখ্যা নির্ণয় কর।

Shortcut Solⁿ তরঙ্গ সংখ্যা, $\overline{v} = \frac{1}{\lambda} = R_H(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2})$, $\frac{1}{\lambda} = R_H(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{5^2})$ $= R_H(\frac{1}{4} - \frac{1}{25})$, $= R_H(\frac{25-4}{100}) = \frac{21 R_H}{100}$	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 $\therefore \lambda = \frac{100}{21R_H}$	

TYPE-03: সর্বনিম্ন ও সর্বোচ্চ তরঙ্গদৈর্ঘ্য বা শক্তির 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 প্যাশ্চেন বললে n_1=3 এবং n_2=∞

Model EXAMPLE হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালীর বামার সিরিজের সর্বনিম্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও তরঙ্গ সংখ্যা কত?

Shortcut Solⁿ $\frac{1}{\lambda} = R_H(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2})$, $\frac{1}{\lambda} = R_H\frac{1}{4}$, $\frac{1}{\lambda} = \frac{R_H}{4}$, $\lambda = \frac{4}{R_H}$ এখানে, n_1 = 2, n_2 = ∞ ; এখন তরঙ্গ সংখ্যা $\therefore \overline{v} = \frac{R_H}{4}$ ☞ মনে রাখবে: সর্বোচ্চ শক্তির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সর্বনিম্ন হয়।	শর্টকাট: সর্বনিম্ন শব্দের ক্ষেত্রে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বা তরঙ্গ সংখ্যা $\overline{v} = \frac{1}{\lambda} = \frac{R_H}{(\text{সিরিজ নং})^2} = \frac{R_H}{4}$; $\lambda = \frac{4}{R_H}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

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?

Shortcut Solⁿ বর্ণালী রেখা = $\frac{(n_2 - n_1)(n_2 - n_1 + 1)}{2} = \frac{(4-2)(4-2+1)}{2} = \frac{2 \times 3}{2}$ = 3টি।

TYPE-05: কক্ষপথের বেগ, ব্যাসার্ধ ও শক্তি নির্ণয় :

- n তম কক্ষপথের ব্যাসার্ধ : $r_n = 0.5292 \times 10^{-10} \times \frac{n^2}{z}$ m
- n তম কক্ষের শক্তি নির্ণয় : $E_n = -2.18 \times 10^{-18} \times \frac{z^2}{n^2}$ J = $\frac{-1313.315 \times Z^2}{n^2}$ $KJmol^{-1}$.
- n তম কক্ষে e এর বেগ : $V_n = 2.18 \times 10^6 \times \frac{z}{n}$ ms^{-1}

Model EXAMPLE H এর ১ম কক্ষপথের ব্যাসার্ধ কত?

Shortcut Solⁿ $r_1 = 0.5292 \times 10^{-10} \times \frac{1}{1} = 0.5292 \times 10^{-10}$ m = 0.5292 Å

Model EXAMPLE H এর ভূমি অবস্থার শক্তি নির্ণয় কর?

Shortcut Solⁿ ভূমি অবস্থার জন্য n = 1 তাহলে, $E_1 = -2.18 \times 10^{-18} \times \frac{(1)^2}{1^2} = -2.18 \times 10^{-18}$ Joule = – 13.6 eV [$\therefore$ 1eV = 1.6×10^{-19}J]

TYPE-06: 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)	$Ca_3(PO_4)_2 \rightleftharpoons 3Ca^{2+} + 2PO_4^{3-}$	$K_{sp} = [Ca^{2+}]^3 \times [PO_4^{3-}]^2 = (3S)^3 \times (2S)^2 = 108\ S^5$

■ **দ্রাব্যতার গুণফল নীতির প্রয়োগ:**

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।

INSTANCE PRACTICE

01. 50 mL সম্পৃক্ত দ্রবণে 5 g $CaCl_2$ আছে। লিটার প্রতি $CaCl_2$ এর দ্রাব্যতা কত?

A. 10 gL^{-1} B. 100 gL^{-1} C. 101 gL^{-1} D. 1011 gL^{-1} Ans B

02. 25°C-এ $Al_2(SO_4)_3$ এর দ্রাব্যতা S হলে, তখন এর আয়নিক গুণফল হবে কোনটি?

A. S^5 B. 6 S^5 C. 27 S^5 D. 108 S^5 Ans D

03. 25°C-এ $Zn_3(PO_4)_2$ এর দ্রাব্যতা গুণফল প্রকাশক সম্পর্ক কোনটি?

A. $K_{sp} = [Zn^{2+}] \times [PO_4^{3-}]$ B. $K_{sp} = 6[Zn^{2+}] \times [PO_4^{3-}]$ C. $K_{sp} = [Zn^{2+}]^3 \times [PO_4^{3-}]^2$ D. $K_{sp} = 108\,[Zn^{2+}]^3 \times [PO_4^{3-}]^2$ Ans D

VVI DATA — NETWORK SPECIAL — AT A GLANCE

- বোরের পরমাণু মডেলের ভিত্তি – প্লাংকের কোয়ান্টাম তত্ত্ব। [HSTU.2015-16]
- জাল টাকা শনাক্ত করার জন্য তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের UV রশ্মি ব্যবহৃত হয় 230-375nm [HSTU 2017-18; PSTU. 17-18,]
- Fe^{2+} আয়নের d-অর্বিটালে ইলেকট্রন সংখ্যা – 6 [HSTU. 2017-18]
- অজৈব লবণ গ্রুপ বিশ্লেষণে গ্রুপ II এর বিকারক হচ্ছে – $HCl + H_2S$ [NSTU.2013-14]
- পটাশিয়াম এর শিখা পরীক্ষায় প্রাপ্ত বর্ণ হল –বেগুনী [NSTU.2013-14]
- ক্লোরোফরমের বিশুদ্ধতা যাচাইয়ে $AgNO_3$ যৌগটি যোগ করে সাদা অধ:ক্ষেপ পাওয়া যায় [NSTU.2016-17]
- 'বোর পরমাণু মডেল' উপস্থাপিত হয় –১৯১৩ সালে [RU-G.2015-16]
- পাসপোর্ট শনাক্তকরণ মেশিনে ব্যবহৃত হয় – UV-রশ্মি [RU-G.15-16]
- মস্তিষ্কের টিউমার নির্ণয়ে সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়- MRI [RU-G.2015-16]
- ফসফিন (PH_3) হলো মূলত – ক্ষার [RU.2016-17]
- আলফা কণা ও ডিউটেরন কণা হলো - কম্পোজিট কণা [RU.2016-17; 2018-19]
- নিউক্লিও চুল্লিতে পারমাণবিক বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণে ব্যবহার করা হয় – বোরন [RU: 2018-19]
- প্রোটিন বিশ্লেষণে 270–360 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অতিবেগুনী রশ্মি ব্যবহৃত হয়। [RU: 2018-19]
- অ্যামোনিয়াম অক্সালেট দ্রবণ দ্বারা আয়নের – উপস্থিতিতে নিশ্চিত করা হয়। [RU: 2018-19]
- পরমাণুতে অরবিটালের ধারণা কোয়ান্টাম বলবিদ্যা থেকে পাওয়া যায়। [RU: 2018-19]
- শিখা পরীক্ষায় Cu^{2+} আয়নের ক্ষেত্রে দেখা যায়- নীলাভ সবুজ শিখা [BSMRSTU-H: 2018-19]
- হাইড্রোজেন পরমাণুতে কোনো নিউট্রন নেই [BSMRSTU-H: 2018-19]
- Far-IR রশ্মি বা FIR এর রয়েছে রোগ আরোগ্য করার অধিক ক্ষমতা।
- আয়নিক যৌগের শক্তি ও স্থায়িত্ব ∝ $\frac{1}{\text{অ্যানায়নের আকার}}$।
- দ্রাবক নিষ্কাশনের মূলনীতি হলো নার্নস্টের বণ্টননীতি।
- মস্তিষ্কের টিউমারের স্থান নির্ধারণ করা হয়, Tc-99 আইসোটোপ দ্বারা। [JGVC.2014-15]
- পরমানুর আকার হচ্ছে -10^{-8} সেমি [JGVC.2014-15]
- নাইট্রোজেন সনাক্তকরণে ব্যবহার করা হয় -$FeSO_4$ [JGVC.2015-16]
- ভিন্ন স্ফুটনাংকের দুই বা ততোধিক তরলের মিশ্রন থেকে বিশুদ্ধ উপাদান পৃথক করার পদ্ধতি হলো-আংশিক পাতন [JGVC.2015-16]
- কোন পদ্ধতিতে সুগন্ধি ফুল হতে ফুলের নির্যাস সংগ্রহ করা হয়-বাষ্প পাতন [JGVC- 2017-18]
- কোন বিকারকটি Cu^{2+} আয়ন সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়-$K_4[Fe(CN)_6]$ [SGVC: 19-20]
- গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফিতে সচল মাধ্যম হিসেবে কি ব্যবহৃত হয়-He. [SGVC: 19-20]

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

APYQ — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

CLUSTER AG

01. কোনটি K_2CrO_4 দ্রবণে হলুদ অধঃক্ষেপ দেয়? [C.AG. 2022-23]
A. Li^+ B. Pb^{2+} C. Ca^{2+} D. Al^{3+}
(B) Explanation: Pb^{2+} আয়ন K_2CrO_4 এর সাথে বিক্রিয়া করে হলুদ অধঃক্ষেপ সৃষ্টি করে।

02. একটি জলীয় দ্রবণের pH 10 হলে দ্রবণটিতে সর্বোচ্চ কত mol/L ঘনমাত্রার Mg^{2+} থাকতে পারে? ($Mg(OH)_2; k_{sp} = 2 \times 10^{-11}$) [C.AG. 2022-23]
A. 2×10^{-3} B. 2×10^{-1} C. 2×10^{-19} D. 2×10^{-7}
(A) Explanation: $pH = 10 \therefore pOH = 14 - 10 = 4 \therefore [OH^-] = 10^{-4}$
$\therefore [Mg^{2+}][OH^-]^2 = 2 \times 10^{-11} \Rightarrow [Mg^{2+}] = \frac{2 \times 10^{-11}}{(10^{-4})^2} = 2 \times 10^{-3} molL^{-1}$

03. কোন আয়নটি আর্গনের সাথে আইসোইলেকট্রনিক? [C.AG. 2022-23]
A. Mg^{2+} B. Ca^+ C. Cl^- D. Br^-
(C) Explanation: Mg^{2+}, Ca^+, Cl^-, Br^- এদের ইলেকট্রন সংখ্যা যথাক্রমে 10, 19, 18 ও 6। Ar এর ইলেকট্রন সংখ্যা 18, যা Cl^- এর ইলেকট্রন সংখ্যার সমান। তাই এরা আইসোইলেকট্রনিক।

04. PH_4^+ আয়নে কতটি ইলেকট্রন বিদ্যমান? [C.AG. 2021-22]
A. 20 B. 19 C. 18 D. 15
(C) Explanation: $PH_4^+ = 15 + (1 \times 4) - 1 = 18$টি ইলেকট্রন।

05. চাপ হ্রাসে কোনটি দ্রাব্যতা হ্রাস পাবে? [C.AG. 2021-22]
A. NaCl B. CO_2 C. CCl_4 D. Na_2SO_4
(B) Explanation: স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট আয়তনের কোনো তরল পদার্থে কোনো গ্যাসের দ্রাব্যতা গ্যাসীয় দ্রবের উপর প্রযুক্ত চাপের সমানুপাতিক। তবে এক্ষেত্রে ঐ গ্যাস ও তরল দ্রাবকের মধ্যে কোনোরূপ রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটবে না। উদাহরণস্বরূপ তরল পানীয় বা সোডা ওয়াটারের বোতলে উচ্চ চাপে CO_2 গ্যাস দ্রবীভূত থাকে। বোতলের মুখ খোলার সাথে সাথে বোতলের ভেতরের চাপ কমে যায় এবং অতিরিক্ত CO_2 গ্যাস বুদবুদ আকারে বেরিয়ে আসে। চাপ হ্রাসের সাথে সাথে CO_2 এর দ্রাব্যতার হ্রাস ঘটে থাকে তাই এমনটি হয়ে থাকে। প্রকৃতপক্ষে উচ্চ চাপ ও নিম্ন তাপমাত্রায় গ্যাসসমূহ পানিতে অধিক পরিমাণে দ্রবীভূত হয়।

06. কোনটি অধিক স্থিতিশীল? [C.AG. 2021-22]
A. d^5s^2 B. d^9s^2 C. $d^{10}s^1$ D. $f^{13}s^2$
(C) Explanation: একই উপস্তরের অরবিটালগুলো অর্ধপূর্ণ বা পরিপূর্ণভাবে ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ হতে অপেক্ষাকৃত কম শক্তির প্রয়োজন হয় এবং ইলেকট্রন বিন্যাসটিও সুস্থিত হয়। এ কারণে সাধারণত কোনো পরমাণুর d উপস্তরে 4টি বা 9টি ইলেকট্রন অবস্থান করলে পরবর্তী উচ্চতর শক্তিস্তরে s অরবিটাল থেকে 1টি ইলেকট্রন d উপস্তরে নেমে এসে d উপস্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা যথাক্রমে 5 (অর্ধপূর্ণ) বা 10 (পরিপূর্ণ) করে থাকে। ফলে s অরবিটালে 2টি ইলেকট্রনের পরিবর্তে তখন 1টি মাত্র ইলেকট্রন অবস্থান করে।

07. কোন অরবিটালের ইলেকট্রনের ঘনত্ব সর্বাধিক? [C.AG. 2021-22]
A. 2p B. 1s C. 2s D. 3s
(B) Explanation: **সর্বাধিক ইলেকট্রন ঘনত্বের অরবিটাল:** 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।

08. হাইড্রোজেনের পারমাণবিক বর্ণালীর কোন সিরিজটিতে দৃশ্যমান অঞ্চলের রশ্মি দেখা যায়? [C.AG. 2020-21]
A. Paschen B. Lyman C. Balmer D. Brackett
(C) Explanation: **পারমাণবিক বর্ণালী (H-বর্ণালী):**

H-বর্ণালীসিরিজ	টেকনিক	প্রধান বর্ণালী অঞ্চল
লাইম্যান	লাইলি	অতি-বেগুনী
বামার	বলল	দৃশ্য মান (Visible)
প্যাশ্চেন	প্রেম	নিকট অবলোহিত
ব্র্যাকেট	বোকামির	অবলোহিত
ফুন্ড	ফসলে	অতিঅবলোহিত
হামফ্রিশ	হয়	অতিঅবলোহিত

09. কোন সেটটির সব মৌলগুলির ইলেকট্রন বিন্যাসে বেজোড় ইলেকট্রন আছে? [C.AG. 2020-21]
A. Ca, Sr, Ba B. Na, Si, S C. Ca, P, Xe D. Zn, Mg, N
(B) Explanation: $Na(11) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 \boxed{3s^1}$
$Si(14) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \boxed{3p_x^1 3p_y^1 3p_z^0}$
$S(16) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p_x^2 \boxed{3p_y^1 3p_z^1}$

10. বিকিরণগুলোর মধ্যে কোনটির শক্তি সবচেয়ে বেশি? [C.AG. 2020-21]
A. Infrared B. Visible C. Ultraviolet D. Microwave
(C) Explanation: বিভিন্ন বর্ণের রশ্মি:

Cosmic ray	γ−ray	x−ray	UV	Visible	IR	Micro-wave	Radio wave

তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বাড়ে →
- তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সবচেয়ে কম।
- শক্তি সবচেয়ে বেশি।
- তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশী।
- শক্তি সবচেয়ে কম।

11. সালফার পরমাণুর নিউক্লিয়াসে নিউট্রন সংখ্যা কত? [C.Ag: 19-20]
A. 15 B. 16 C. 18 D. 20
(B) Explanation: সংকেত হতে মৌলের নিউট্রন সংখ্যা নির্ণয়:

সাধারণ সংকেত	সালফারের সংকেত	পরিচিতি
${}^{A}_{Z}X^{\pm m}_{n}$	${}^{32}_{16}S^{2-}_{8}$	X = মৌলের প্রতীক, A = p + n ⇒ n = A − p = 32−16=16

12. কোনটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ? [C.Ag: 19-20]
A. ${}^{31}P$ B. ${}^{32}S$ C. ${}^{24}Mg$ D. ${}^{60}Co$
(D) Explanation: একনজরে আইসোটোপের ব্যবহার

সংকেত	আইসোটোপের ব্যবহার
${}^{60}_{27}Co$	ক্যান্সার আক্রান্ত কোষ ধ্বংস করা (তেজস্ক্রিয়)
${}^{131}_{53}I$	টিউমার এর অবস্থান ও আয়তন এবং গলগন্ড বা থাইরয়েড গ্রন্থির বৃদ্ধি জনিত চিকিৎসা
${}^{44}_{22}Ti$	রক্তস্রোতে মিশ্রিত করে শরীরে রক্তের পরিমাণ নির্ণয়
${}^{32}_{15}P$	রক্ত স্বল্পতা রোগের চিকিৎসা
C-14 Dating	জীবাশ্মের বয়স তথা পৃথিবীর আনুমানিক বয়স নির্ণয় করা যায়
Ra-226	ক্যান্সার নির্ধারণ

13. কোন যৌগের ক্ষারকীয় দ্রবণকে নেসলার দ্রবণ বলে? [C.Ag: 19-20]
A. $KHgI_3$ B. K_2HgI C. $NaHgI_3$ D. K_3HgI_3
(A) Explanation: ক্ষারযুক্ত পটাসিয়াম টেট্রাআয়োডো মারকিউরেট (K_2HgI_4)-এর দ্রবণকে নেসলার বিকারক বলে।
$2KI + HgCl_2 = 2KCl + HgI_2$ (লাল অধঃ)
$HgI_2 + 2KI = K_2HgI_4$
ব্যবহার: "নেসলার বিকারক ($KHgI_3$ বা K_2HgI_4)" অ্যামোনিয়া ও অ্যামোনিয়াম মূলক NH_4^+ বা অ্যামোনিয়াম লবণ শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ নয়? [BAU: 2018-1
A. ${}^{60}Co$ B. ${}^{31}P$ C. ${}^{35}S$ D. ${}^{65}Zn$
(D) Explanation: ${}^{65}Zn$ এটি জিংকের সাধারণ আইসোটোপ।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

02. কোন পদ্ধতিতে জৈব যৌগের পৃথকীকরণ ও বিশোধন করা হয়? **[BAU: 2018-19]**
A. বাষ্পপাতন B. উর্ধ্বপাতন C. রাসায়নিক প্রণালী D. ক্রোমাটোগ্রাফি
(D) Explanation ক্রোমাটোগ্রাফির প্রয়োগ:
→ একাধিক জৈব উপাদানের পৃথকীকরণ ও বিশোধন
→ জৈব যৌগ থেকে অপদ্রব্য অপসারণ
→ গাছের পাতা বা নির্যাস হতে উপাদানের পৃথকীকরণ ও বিশোধন
বাষ্পপাতন প্রয়োগ:
→ সুগন্ধি ফুল হতে ফুলের নির্যাস সংগ্রহ
→ ইউক্যালিপটাস পাতা থেকে ইউকো লিপটাস তেল সংগ্রহ
→ লেমন গ্রাস থেকে সাইট্রাস নামক সুগন্ধি আহরণ
→ বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় উদ্ভূত উদ্বায়ী তরল উপজাতকে অপদ্রব্য থেকে পৃথকীরণ
উর্ধ্বপাতনের প্রয়োগ:
→ উদ্বায়ী পদার্থকে অনুদ্বায়ী ভেজাল মিশ্রণ হতে বিশোধন

03. একটি পরমাণুর ৫ম শক্তিস্তরে সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা কত? **[BAU. 17-18]**
A. 18 B. 32 C. 50 D. 82
(B) Explanation যেকোনো শক্তিস্তরে ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা = $2n^2$ সে অনুযায়ী পঞ্চম শক্তিস্তরে ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা = $2.5^2 = 50$ কিন্তু বাস্তবিক পক্ষে, $5s^2+5p^6+5d^{10}+5f^{14} = 32$

04. কোন তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের uv রশ্মি জীবাণুনাশক হিসেবে কাজ করে? **[BAU. 2017-18]**
A. 240 – 280nm B. 270 – 360nm C. 280 – 380nm D. 300 – 320nm
(A) Explanation বিভিন্ন রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য ও এদের ব্যবহার:

তরঙ্গ দৈর্ঘ্য	কাজ
230 nm-380 nm	অপটিক্যাল সেন্সররূপে এবং ঔষধের গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ ও শনাক্তকরণে।
230 nm-365 nm	ID শনাক্তকরণ ও লেবেল ট্রাকিংরূপে
240 nm-280 nm	জীবাণুনাশক হিসাবে
270 nm-360 nm	প্রোটিন বিশ্লেষণে
300 nm-320 nm	চিকিৎসা ক্ষেত্রে শরীরের চামড়ার উপর লাইট থেরাপিতে ব্যবহৃত হয়।

05. কোন প্রকার আলোক রশ্মির তরঙ্গ সংখ্যা সর্বোচ্চ? **[BAU. 2016-17]**
A. UV B. IR C. γ-ray D. X-ray
(C) Explanation যে সকল মৌলের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কম তার তরঙ্গ সংখ্যা বেশী।
এখানে, $\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda}$

06. অ্যামোনিয়া শনাক্তকরণে কোন দ্রবণ ব্যবহার করা হয়? **[BAU. 2016-17]**
A. সিলভার নাইট্রেট B. বেরিয়াম ক্লোরাইড
C. নেসলার D. ফেলিং
(C) Explanation ক্ষার যুক্ত $KHgI_3$ কে নেসলার দ্রবণ বলে। এটি NH_3 ও অ্যামোনিয়াম জাত যৌগ সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।

07. ফিজিও থেরাপিতে কোন ray ব্যবহৃত হয়? **[BAU. Shift-1.2015-16]**
A. UV-ray B. X-ray C. ϒ – ray D. IR-ray **Ans D**

08. যে সকল পরমাণুর ভর সংখ্যা একই, কিন্তু প্রোটন সংখ্যা ভিন্ন, তাদেরকে কি বলা হয়? **[BAU. shift2.-2015-16, CVASU. 08-09, SAU 04-05]**
A. আইসোবার B. আইসোটপ
C. আইসোমার D. আইসোটোন **Ans A**

09. নাইট্রোজেনের পরমানুতে ৩টি বিজোড় ইলেকট্রন বর্তমান। নিচের কোন সূত্র দ্বারা ইহা প্রমান করা যায়- **[BAU.2010-11]**
A. হাইজেন বার্গের অনিশ্চয়তা সূত্র B. হুন্ডের সূত্র
C. আউফবাউ নীতি D. পাউলির বর্জন নীতি
(B) Explanation হুন্ডের সূত্রানযায়ী N(7) এর ইলেক্টন বিন্যাস।

$1s^2$	$2s^2$	$2p^3$		
⇅	⇅	↑	↑	↑

10. অ্যাভোগেড্রোর সংখ্যা কি? **[BAU.2009-10, 01-02]**
A. ইলেক্ট্রন সংখ্যা B. অণুর সংখ্যা C. নিউট্রন সংখ্যা D. পরমাণুর সংখ্যা
(B) Explanation কোন বস্তুর এক মোলে যত সংখ্যক অনু, পরমানু বা আয় থাকে সে সংখ্যাকে অ্যাভোগ্যাড্রো সংখ্যা বলে।
প্রকাশ: N_A N, ও n এর মধ্যে সম্পর্ক: $N = n \times N_A$
সর্তক: অ্যাভোগেড্রোর সংখ্যা মূলত অনুর সংখ্যা।

11. বোর পরমাণু মডেল কোন তত্ত্বের উপর উপর প্রতিষ্ঠিত? **[BAU. 09-10]**
A.আলোক তত্ত্ব B. চৌম্বকতত্ত্ব C. কোয়ান্টামতত্ত্ব D. ইলেক্ট্রনীয়তত্ত্ব
(C) Explanation বোর পরমাণু মডেলের মূলভিত্তি: প্লাঙ্কের কোয়ান্টাম তত্ত্ব
- ইলেক্ট্রনের স্থির কক্ষপথ বা শক্তিস্তরের ধারনা দেয়।
- ইলেক্ট্রনের কৌণিক ভরবেগের ধারণা দেয়। কৌণিক ভরবেগ, $mvr = \frac{nh}{2\pi}$
- শক্তির শোষণ বা বিকিরণ বর্ণালীর সৃষ্টির ধারণা।

12. কোন রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সবচেয়ে ছোট? **[BAU. 09-10; SAU. 17-18, PSTU.13-14]**
A. গামা রশ্মি B. রঞ্জন রশ্মি
C. অতিবেগুনী রশ্মি D. দৃশ্যমান আলো
(A) Explanation 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।

13. Ne- এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? **[BAU. 2008-09]**
A. $1s^2 2s^2 2p^5$ B. $1s^2 2s^2 2p^6$ C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ D. কোনটিই নয়
(B) Explanation $Ne(10) = 1s^2 2s^2 2p^6$

14. $FeCl_3$ দ্রবণে পটাশিয়াম ফেরিসায়ানাইড দ্রবণ যোগ করলে অধঃক্ষিপ্ত যৌগের বর্ণ কোনটি হবে? **[BAU. 2008-09]**
A. হালকা নীল B. গাঢ় নীল
C. বাদামী D. ইটের মত লাল
(C) Explanation Fe^{2+} ও Fe^{3+} এর পার্থক্য:
$Fe^{2+} + K_3[Fe(CN)_6] \rightarrow KFe[Fe(CN)_6]$ (প্রশিয়ান ব্লু)
$Fe^{3+} + K_3[Fe(CN)_6] \rightarrow Fe[Fe(CN)_6]$ (হালকা সবুজ বা বাদামী)

15. ফেরাস লবণ সমূহ হচ্ছে- **[BAU.2006-07]**
A. হালকা হলুদ বর্ণের B. হালকা সবুজ বর্ণের
C. গভীর নীল বর্ণের D. বেগুনী বর্ণের
(B) Explanation Fe^{2+} → হালকা সবুজ, Fe^{3+} → হালকা বাদামী বা হলুদ

16. $E = h\upsilon$ এই সমীকরনটি কি নামে পরিচিত? **[BAU. 2006-07]**
A. প্ল্যাংকের সমীকরণ B. আইনস্টাইনের সমীকরণ
C. আরহেনিয়াসের সমীকরণ D. হেসের সমীকরণ **Ans A**

17. ফেরাস লবন সমূহ হচ্ছে- **[BAU. 2006-07]**
A. হালকা হলুদ বর্ণের B. হালকা সবুজ বর্ণের
C. গভীর নীল বর্ণের D. বেগুনী বর্ণের
(B) Explanation ▸ Fe^{2+} → হালকা সবুজ
▸ Fe^{3+} → হালকা বাদামী বা হলুদ

18. ইলেক্ট্রনের ভর **[BAU. 06-07; PSTU.14-15]**
A. 9.1010×10^{-28} গ্রাম B. 9.1010×10^{-29} গ্রাম
C. 9.1010×10^{-30} গ্রাম D. 9.1010×10^{-27} গ্রাম **Ans A**

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

19. $Na_3[Co(NO_2)_6]$- এই বিকারকটি কোনটির সনাক্তকরনে ব্যবহৃত হয়? [BAU.2006-07]

A. Mg^{2+} B. K^+ C. Ca^{2+} D. Zn^{2+}

B Explanation $KCl+Na_3[Co(NO_2)_6] \rightarrow K_3[Co(NO_2)_6] + NaCl$ বিক্রিয়াটি পটাসিয়াম আয়ন সনাক্তকরণ করা হয়।

20. পটাসিয়াম পাইরোঅ্যান্টিমোনেটের আনবিক সংকেত কোনটি? [BAU.2006-07]

A. $K_2H_2Sb_2O_7$ B. $K_2H_2SbO_7$ C. $K_2H_2Sb_2O_8$ D. $K_2H_2Sb_2O_8$

A Explanation পটাশিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট $K_2H_2Sb_2O_7$, সোডিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট $Na_2H_2Sb_2O_7$

21. লৌহ লবণের দ্রবণে পটাশিয়াম ফেরিসায়ানাইড যোগ করলে গাঢ় নীল অধঃক্ষেপ পড়ে কোনটির? [BAU. 2005-06]

A. $Fe[Fe(CN)_6]$ B. $KFe[Fe(CN)_6]$
C. $K_4[Fe(CN)_6]$ D. $K_2Fe[Fe(CN)_6]$

B Explanation পটাশিয়াম ফেরিসায়ানাইড হলে উৎপন্ন যৌগ $Fe[Fe(CN)_6]$ যার গাঢ় নীল অধঃক্ষেপ পরে এবং পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড হলে উৎপন্ন যৌগ $K_2Fe[Fe(CN)_6]$ যার হালকা নীল অধঃক্ষেপ পরে।

22. ফেরিক ফেরোসায়ানাইড দ্রবণের বর্ণ কোনটি? [BAU. 2005-06]

A. সবুজ B. বাদামী C. নীল D. হলুদ।

C Explanation ➤ ফেরিক ফেরোসায়ানাইড→ প্রশিয়ান ব্লু বা নীল
➤ ফেরিক থায়োসায়ানোক্লোরাইড → রক্তলাল

23. হাইড্রোক্সাইডের দ্রাব্যতার ক্রম সঠিক কোনটি? [BAU. 2005-06]

A. $Ba(OH)_2>Sr(OH)_2>Ca(OH)_2>Mg(OH)_2$
B. $Ba(OH)_2>Mg(OH)_2>Ca(OH)_2>Sr(OH)_2$
C. $Mg(OH)_2>Ca(OH)_2>Sr(OH)_2>Ba(OH)_2$
D. $Sr(OH)_2>Ba(OH)_2>Mg(OH)_2>Ca(OH)_2$

A Explanation Hydration enthalpy > Latice enthalpy হলে যৌগটি পানিতে দ্রবণীয় হবে।

➤ Gr.-I এর প্রত্যেকেই তীব্রভাবে পানির সাথে বিক্রিয়া করে।
➤ Gr.-II এর Be মোটেই পানির সাথে বিক্রিয়া করে না। Mg ধীরে ধীরে গরম পানির সাথে 100°সে. তাপমাত্রায় বিক্রিয়া করে।
➤ Gr.-I এবং Gr.-II এর হাইড্রোক্সাইড মূলকের ক্ষেত্রে আকার যত বাড়ে দ্রাব্যতা তত বাড়ে।
➤ LiOH<NaOH<KOH<RbOH<CsOH<FrOH
➤ $Be(OH)_2 < Mg(OH)_2 < Ca(OH)_2 < Sr(OH)_2 < Ba(OH)_2$

মনে রাখবে, BeO এবং MgO সাধারন অবস্থায় পানির সাথে বিক্রিয়া করে না।

24. $1s^22s^22p^63s^23p^63d^74s^2$ এই ইলেকট্রন বিন্যাসটি কোন গ্রুপের মৌলের? [BAU. 2005-06]

A. গ্রুপ VIII B. গ্রুপ VII A C. গ্রুপ III A D. গ্রুপ II B

A Explanation d+s = 7+2 = 9 শেষ কক্ষপথে, 8, 9 বা 10টি e থাকলে তারা প্রত্যেকে গ্রুপ VIII এর সদস্য হয়।

25. $1s^22s^22p^63s^23p^63d^54s^1$ এই ইলেকট্রন বিন্যাসটি কোন মৌলের? [BAU. 2005-06, SylAU 2014-15]

A. Co B. Mn C. Cr D. Ni

C Explanation $1s^22s^22p^63s^23p^63d^54s^1$ = 2+2+6+2+6+5+1 = 24 (Cr)

26. সিক্ত পরীক্ষায় ক্রোমিয়াম লবণের যে হলুদ বর্ণের অধঃক্ষেপ পাওয়া যায় তা কোনটি? [BAU. 2005-06]

A. Na_2CrO_4 B. $Cr(OH)_3$ C. Cr_2O_3 D. $PbCrO_4$

D Explanation কতিপয় যৌগের সনাক্তকরণ পরীক্ষা:

আয়ন	যৌগ	অধঃক্ষেপ
ক্রোমিয়াম আয়ন	$PbCrO_4$	হলুদ
জিংক আয়ন	ZnS	সাদা
নিকেল আয়ন	Oxoniuam	লাল

27. জিংক সনাক্তকরনে কোবাল্ট নাইট্রেট পরীক্ষার কোবাল্ট জিংকেটের যে অবশেষ পাওয়া যায় সেটি কোন বর্ণের? [BAU. 2005-06]

A. লাল B. নীল C. সবুজ D. হলুদ

C Explanation বুনসেন দীপের বিজারণ শিখায় উৎপন্ন ZnO এর সঙ্গে কোবাল্ট নাইট্রেট যোগ করলে কোবাল্ট জিংকেটের ($CoZnO_2$) সবুজ অবশেষ (রিনম্যান গ্রীন) উৎপন্ন হয়।

28. কোনটি সঠিক নয়? [BAU.2005-06]

A. ${}^{232}_{89}Ac - {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{232}_{90}Th$ B. ${}^{227}_{89}Ac - {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{222}_{88}Rn$
C. ${}^{14}_{7}N + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{1}_{1}H$ D. ${}^{226}_{88}Ra - {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{222}_{86}Rn$

B Explanation সঠিক বিক্রিয়া হলোঃ ${}^{227}_{89}Ac - {}^{0}_{-1}e \longrightarrow {}^{227}_{88}Rn$

29. Cu(29) এর কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি স্থিতিশীল? [BAU. 2005-06]

A. $3d^94s^2$ B. $3d^{10}4s^1$ C. $3d^84s^24p^1$ D. $3d^74s^24p^6$

B Explanation $Cu(29) = 1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^1$

30. প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা 3 হলে অরবিটাল সংখ্যা কত? [BAU. 04-05, 05-06, 08-09; SAU. 11-12; PSTU. 13-14]

A. 9 B. 16 C. 4 D. 1

A Explanation প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা 3 হলে অরবিটাল সংখ্যা = $n^2=3^2=9$

31. Mn(25) এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [BAU.2004-05]

A. $[Ar]3d^54s^2$ B. $[Ar]3d^84s^1$ C. $[Ar]3d^94s^0$ D. $[Ar]3d^{10}4s^2$ **Ans A**

32. সমারফিল্ড বর্ণিত ইলেকট্রনের কক্ষপথ- [BAU. 2003-04]

A. বর্তুলাকার B. উপবৃত্তাকার
C. সমতলীয় D. বর্তুলাকার ও উপবৃত্তাকার

B Explanation সমারফিল্ড বর্ণিত ইলেকট্রনের কক্ষপথ উপবৃত্তাকার (Ellipse)

33. ইলেকট্রন নিজ অক্ষের ওপর ঘুরতে পারে- [BAU. 2003-04]

A. একদিকে B. দুই দিকে C. তিন দিকে D. সব দিকে

B Explanation ইলেকট্রন নিজ অক্ষের ওপর ঘুরতে পারে ঘড়ির কাটার দিকে এবং বিপরীত দিকে।

34. নিচের কোনটি পানিতে অদ্রবণীয়- [BAU. 2002-03; 06-07]

A. $PbCl_2$ B. $PbBr_2$ C. CH_2I_2 D. Na_2SO_4

C Explanation যৌগের দ্রবণীয়তা:

$PbCl_2$	$PbBr_2$	Na_2SO_4	CH_2I_2
দ্রবণীয়	আংশিক দ্রবণীয়	দ্রবণীয়	অদ্রবণীয়

35. ক্যান্সার চিকিৎসায় কোন তেজস্ক্রিয় মৌল ব্যবহৃত হয়? [BAU. 01-02, 2013-14, 2015-16, 17-18; PSTU. 14-15]

A. ${}^{24}Na$ B. ${}^{32}P$ C. ${}^{60}Co$ D. ${}^{131}I$ **Ans C**

36. ফ্লোরিন পরমাণু নিউট্রন সংখ্যা কত? [BAU. 2001-02]

A. 19 B. 10 C. 9 D. 11

B Explanation ফ্লোরিন পরমাণুতে ভরসংখ্যা = 19, প্রোটন সংখ্যা = 9। সুতরাং নিউট্রন সংখ্যা = 19 – 9 = 10।

37. পরমাণুর ইলেকট্রনের অবস্থান সম্পূর্ণরূপে তুলে ধরার জন্য কয়টি কোয়ান্টাম সংখ্যার প্রয়োজন? [BAU. 2001-02, PSTU. 2015-16,]

A. 2টি B. 4টি C. 14টি D. 109টি

B Explanation জেনে রাখা ভাল:
➤ মোট কোয়ান্টাম সংখ্যা 8টি ➤ কক্ষপথ ভিত্তিক কোয়ান্টাম সংখ্যা ৩টি
➤ দিক নির্দেশক কোয়ান্টাম সংখ্যা ১টি

38. গ্রুপ-III B এর ধাতুসমূহের সালফাইডের অধঃক্ষেপ পড়ে কোন মাধ্যমে? [BAU. 2001-02]

A. অম্লীয় মাধ্যমে B. প্রশমিত মাধ্যমে
C. ক্ষারীয় মাধ্যমে D. অম্লীয় এবং ক্ষারীয় উভয় মাধ্যমে

C Explanation গ্রুপ-II এর ধাতুসমূহ অম্লীয় মাধ্যমে এবং গ্রুপ-III B এর ধাতুসমূহ ক্ষারীয় মাধ্যমে অধ:ক্ষিপ্ত হয়।

39. অজৈব লবণ চিহ্নিত করতে ব্যবহারিক পরীক্ষার কোন গ্রুপে কালো অধঃক্ষেপ পড়ে? [BAU. 2001-02]

A. গ্রুপ-I B. গ্রুপ- II C. গ্রুপ- III D. গ্রুপ- IV

B Explanation বিভিন্ন গ্রুপের অধঃক্ষেপের বর্ণ হল:

গ্রুপ	অধঃক্ষেপের বর্ণ	গ্রুপ	অধঃক্ষেপের বর্ণ
I	সাদা	IV	সাদা
II	কালো	V	অধঃক্ষেপ নেই

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

40. কোনটি সর্ববহিস্থ স্তর ইলেকট্রন দ্বারা পরিপূর্ণ? [BAU.2001-02]
A. Ca B. Br C. Li D. Na^+

Ⓓ Explanation// সোডিয়াম পরমাণু শেষ কক্ষপথে একটি ইলেকট্রন থাকায় সে ত্যাগ করে স্থিতিশীল হয়েছে। তাই Na^+ এর ইলেকট্রন পরিপূর্ণ।

41. অরবিটালের আপেক্ষিক শক্তির ক্রম কোনটি সঠিক? [BAU. 2000-01]
A. 3d < 4s < 4p < 5s < 4d B. 4s < 3d < 5s < 4p < 4d
C. 4s < 3d < 4p < 5s < 4d D. 4s < 3d < 4d < 5s < 4p

Ⓒ Explanation// ইলেকট্রনের শক্তিস্তরের মান নির্ণয়ের নিয়মাবলী।
- দু'টি অরবিটালের মধ্যে যার $(n+l)$ এর মান কম তার শক্তি কম। অর্থাৎ সেটি নিম্নশক্তির অরবিটাল এবং ইলেকট্রন তুলনামুলকভাবে ঐ অরবিটালে আগে প্রবেশ করবে।
- আবার দুটি অরবিটালের $(n+l)$ এর মান সমান হলে যার n এর মান কম অর্থাৎ প্রধান শক্তিস্তর নিম্ন হয়; সে অরবিটালে ইলেকট্রন আগে প্রবেশ করে। 3d অরবিটালে ইলেকট্রন আগে প্রবেশ করে।

অরবিটালের আপেক্ষিক শক্তিরক্রমঃ
4s < 3d <4p <5s <4d <5p <6s <4f <5d <6p <7s

42. যে সকল পরমাণুতে প্রোটন সংখ্যা সমান কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন তাকে কি বলে? [BAU. 2000-01, 09-10, 15-16, 2012-13; CVASU 07-08]
A. আইসোটোপ B. আইসোবার C. আইসোমার D. আইসোটোন

Ⓐ Explanation// মনে রাখার মজার নিয়ম:
- আইসোটোপের শেষ বর্ণ 'প' অর্থাৎ প্রোটন সংখ্যা সমান।
- আইসোবার এর শেষ বর্ণ 'বার' অর্থাৎ ভর সংখ্যা সমান।
- আইসোটোন এর শেষ বর্ণ 'ন' অর্থাৎ নিউট্রন সংখ্যা সমান।

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. রাদারফোর্ড তার পরমাণু মডেলে কোনটির আচরণ ব্যাখ্যা করতে পারেননি? [SAU: 2018-19]
A. ইলেকট্রন B. প্রোটন C. নিউট্রন D. নিউট্রিনো Ans D

02. HPLC এর পুরো নাম কোনটি? [SAU: 2018-19]
A. High pure liquid column B. High performance liquid column
C. High performance liquid chromatography
D. Higher performing liquid chromatography Ans C

03. শিখা পরীক্ষায় ইটের মত লাল বর্ণ ধারণ করে কোনটি? [SAU: 2018-19]
A. Sn^{2+} B. Ba^{2+} C. Ca^{2+} D. Ra^{2+} Ans C

04. ক্লোরিনের ইলেকট্রন বিন্যাস হলো- [SAU. 2015-16]
A. $2s^22p^3$ B. $2s^22p^5$ C. $3d^23p^3$ D. $3s^23p^5$

Ⓓ Explanation// হ্যালোজেন সমূহের বহিঃস্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস-$ns^2\ np^5$
∴ ক্লোরিনের ইলেকট্রন বিন্যাস- $3s^23p^5$

05. হাইড্রোজেন বর্ণালীর কোন অঞ্চলে লিম্যান (Lymen) সিরিজের উদ্ভব হয়? [SAU. 2015-16]
A. অতিবেগুনী B. দৃশ্যমান
C. অবলোহিত D. দৃশ্যমান ও অবলোহিত Ans A

06. Cr এর ৩য় শক্তিস্তরে কয়টি ইলেকট্রন আছে? [SAU.2014-15]
A. 13 B. 18 C. 1 D. 10

Ⓐ Explanation// $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1 = 2 + 6 + 5 = 13$

07. কোনটি আইসোটোপ নয়? [SAU.2014-15]
A. ${}_1^1H$ B. ${}_1^2H$ C. ${}_1^3H$ D. ${}_2^1H$

Ⓓ Explanation// H এর পারমানবিক সংখ্যা 2 হতে পারে না।

08. ইলেকট্রন স্থানান্তর ও ভাগাভাগির মূলনীতি হলো- [SAU. 09-10]
A. হুন্ডনীতি B. অকটেট নীতি C. $2n^2$ নীতি D. পলিইথানল

Ⓑ Explanation// ইলেকট্রন স্থানান্তর ও ভাগাভাগির অষ্টক পূর্ণ করার নীতিকে অষ্টক নীতি বলে। উল্লেখযোগ্য, আয়নিক যৌগ ইলেকট্রন স্থানান্তর ও সমযোজী যৌগ ইলেকট্রন শেয়ারের মাধ্যমে গঠন করে।

09. ^{12}C, ^{13}C এবং ^{14}C কার্বনের তিনটি- [SAU. 07-08]
A. বহুরুপ B. আইসোটোপ C. আইসোবার D. আকরিক

Ⓑ Explanation// এদের প্রোটন সংখ্যা সমান, তাই এরা আইসোটোপ।

10. নিম্নের কোনটি তাপে সরাসরি বাষ্পে পরিনত হয়? [SAU. 07-08]
A. Na B. CCl_4 C. NH_4Cl D. $MgCl_2$

Ⓒ Explanation// NH_4Cl বা নিশাদল উর্ধ্বপাতন পদার্থ, তাই সরাসরি বাষ্পে পরিনত হয়।

11. দ্রবণে AgCl কি বর্ণের অধঃক্ষেপ দেয়? [SAU. 06-07]
A. দধির মত সাদা B. হালকা হলুদ C. কমলা D. লাল

Ⓐ Explanation// AgCl সাদা বর্ণের অধঃক্ষেপ দেয়।

12. রেডিয়াম থেকে আলফা রশ্মি বিকিরিত হলে কি উৎপন্ন হয়? [SAU. 06-07]
A. Pb B. Rn C. Ra D. Th

Ⓑ Explanation// ${}_{88}^{226}Ra \xrightarrow{-\alpha} {}_{86}^{222}Rn$

13. ${}_6^{14}C$ পরমাণুতে নিউট্রন সংখ্যা কত? [SAU. 2004-05]
A. 7 B. 8 C. 20 D. 6

Ⓑ Explanation// n = A – Z = 14 – 6 = 8

14. ${}_{82}^{206}Pb$ এর প্রোটন সংখ্যা ও নিউট্রন সংখ্যার অনুপাত- [SAU. 2004-05]
A. 11:62 B. 62 : 11 C. 206:82 D. 82:124

Ⓓ Explanation// p=82, n=206-82=124 ∴ p:n=82:124

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিচের বিক্রিয়ায় কোনটি Y? [SylAU: 2018-19]
$${}_{12}^{24}Mg \xrightarrow{\text{emission } \beta\text{-ray}} X \xrightarrow{\text{emission } \alpha\text{-ray}} Y$$
A. ${}_{13}^{27}Al$ B. ${}_{11}^{20}Na$ C. ${}_{13}^{24}Al$ D. ${}_{11}^{22}Na$

Ⓑ Explanation// ${}_{12}^{24}Mg \xrightarrow{-\beta.\ ray} {}_{13}^{24}Al \xrightarrow{-\alpha\ ray} {}_{11}^{20}Na$

02. নিচের কোনটি কম্পোজিট কণিকা? [SylAU: 2018-19]
A. ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন B. আলফা কণা ও ডিউটেরন
C. পজিট্রন ও মেসন D. ফোটন Ans B

03. কোনো উপশক্তি স্তরের ইলেকট্রন ধারন ক্ষমতা হলো– [SylAU. 2017-18]
A. $2l + 1$ B. $l + 1$ C. $2(2l + 1)$ D. $2l + 1$ Ans C

04. শক্তির বিবেচনায় অরবিটালের কোন ক্রমটি সঠিক? [SylAU.2016-17]
A. 4s<3s<4p B. 4s<3d < 5p C. 3d<4s<4p D. 4p<4s<3d

Ⓑ Explanation// অরবিটালের শক্তির ক্রমঃ
1s<2s<2p<3s<3p<4s<3d<4p<5s<4d<5p<6s<4f<5d<6p<7s<5f

05. নাইট্রেট আয়নের বলয় পরীক্ষায় যে বলয় উৎপন্ন হয় তা হলো- [SylAU.2016-17]
A. $FeSO_4HNO_3$ B. $FeSO_4NO$ C. $FeSO_4NO_2$ D. $FeSO_4NO_3$

Ⓑ Explanation// বলয় পরীক্ষা:

NO_3^-	সদ্য প্রস্তুতকৃত $FeSO_4$ + গাঢ় H_2SO_4	$[FeSO_4(NO)(H_2O)_5]SO_4$	বাদামী বলয় (রিং এর মতো)

06. Uranium-238 এ-নিউট্রন-প্রোটন অনুপাত মান কোনটি? (ইউরেনিয়ামের পরমাণু ভর 92) [SylAU.2016-17]
A. 1.39 B. 1.59 C. 0.63 D. 1.79

Ⓑ Explanation// এখানে, n = 146, p = 92 ∴ $\frac{n}{p}$ =1.59

07. e.s.u. এককে ইলেকট্রনের চার্জ কত? [SylAU.2015-16]
A. -1.6×10^{19} B. $+1.6\times10^{19}$ C. -4.8×10^{-10} D. 3.2×10^{10}

Ⓒ Explanation// ইলেকট্রনের চার্জ → -4.8×10^{-10} esu

08. কোনটি কম্পোজিট কণা? [SylAU.2014-15]
A. β - কণা B. ইলেকট্রন C. নিউট্রিনো D. মেসন

ⓧ Explanation// ডিউটেরন কনা ও আলফা কণিকা মিলে কম্পোজিট কণিকা গঠিত। সঠিক উত্তর নাই।

09. নিম্নের কোন ইলেক্ট্রন বিন্যাসটি ভূমিস্তর পরমাণুর জন্য সঠিক নয়? [SylAU.13-14]
A. Ca(20)-$1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$ B. P(15)-$1s^22s^22p^63s^23p^14s^2$
C. Fe(26)-$1s^22s^22p^63s^23p^6\ 3d^64s^2$ D. Cu(29)- $[Ar]3d^{10}4s^1$

Ⓑ Explanation// সঠিক হলো ঃ P(15)=$[Ne]3p^3\ 4s^2$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

10. Na শিখার বর্ণ- [SylAU. 2011-12, CVASU. 2009-10]

A. Bright Golden Yellow B. Red Violet
C. Blue D. Yellowish Green

(A) Explanation শিখা পরীক্ষায় প্লাটিনাম অথবা নাইক্রোম (Ni + Cr) তার এবং গাঢ় HCl এসিড ব্যবহার করা হয়।

ধাতু/ধাতব আয়ন	বর্ণ	ব্লু-গ্লাস/কোবাল্ট কাচে বর্ণ
Li/Li^{+}	উজ্জ্বল লাল	-----
Na/Na^{+}	সোনালী হলুদ	বর্ণহীন শিখা
K/K^{+}	বেগুনী	গোলাপী লাল শিখা
Rb/Rb^{+}	লালচে বেগুনী	
Cs/Cs^{+}	নীল	
Ba/Ba^{2+}	কাঁচা আপেলের মত	নীলাভ সবুজ
Ca/Ca^{2+}	ইটের ন্যায় লাল	হালকা সবুজ
Sr/Sr^{2+}	টকটকে লাল	.....
Ra/Ra^{2+}	লাল	....
Cu/Cu^{2+}	সবুজাভ নীল	...
শিখা পরীক্ষায় বর্ণ দেয় না → $Be^{2+}, Mg^{2+}, Al^{3+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}$		

11. Fe^{2+} এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [SylAU. 2011-12]

A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^0$ B. $1s^2 2s^2 2p^6 3p^6 3d^6 3d^2$
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3p^6 3d^5 4s^1$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3p^6 3d^6$

(A) Explanation $Fe(26) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
$Fe^{2+}(24) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^0$

চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

01. গ্রুপ III ক্ষারকীয় মূলকের গ্রুপ বিকারক কোনটি? [CVASU: 2018-19]

A. $NH_4Cl + HNO_3$ B. $H_2S + NH_4OH$
C. $H_2S + HCl$ D. $NH_4Cl + NH_4OH$

(D) Explanation গ্রুপ-IIIA এর আয়ন শনাক্তকরণ:

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)

02. মৌলের পারমাণবিক ওজন সমান কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা আলাদা হলে তাকে বলা হয়- [CVASU. 17-18]

A. আইসোটোপ B. আইসোটোন
C. আইসোবার D. আইসোমার **Ans C**

03. নিম্নের কোন কোয়ান্টাম সংখ্যাগুলি দ্বারা 4f অর্বিটাল বোঝায়? [CVASU.17-18]

A. $n = 3, l = 1$ B. $m = 3, l = 2$
C. $n = 4, l = 2$ D. $n = 4, l = 3$ **Ans D**

04. আউফবাউ নীতি অনুসারে পরমাণুর 4d, 4f, 5p ও 6s অর্বিটালে ইলেকট্রন প্রবেশের ক্রম হচ্ছে- [CVASU.15-16]

A. 4d→5p→4f→6s B. 5p→4d→6s→4f
C. 4d→6s→5p→4f D. 4d→5p→6s→4f

(D) Explanation $(4+2 = 6) < (5+1 = 6), < (6+0 = 6) < (4+3 = 7)$
4d, 5p, 6s সমান হলেও শক্তিস্তর ভিন্নতার আগে 4d তারপর 5p তারপর 6s এ প্রবেশ করবে।

05. পাতলা স্তর ক্রোমোটোগ্রাফি এক প্রকার- [CVASU.15-16]

A. অধিশোষন ক্রোমাটোগ্রাফি B. বিভাজন ক্রোমাটোগ্রাফি
C. পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি D. তরল ক্রোমাটোগ্রাফি

(A) Explanation ক্রোমাটোগ্রাফির শ্রেনী বিভাগ অধিশোষন ও দ্রাব্যতার উপর নির্ভর করে ক্রোমাটোগ্রাফিকে দুই ভাগে ভাগ করা হয়। যথা কলাম ও পাতলা স্তর ক্রোমাটোগ্রাফি। মনে রাখার উপায়: অধিক পাকা।

06. দুইটি পরমানুতে সমান সংখ্যক নিউট্রন এবং বিভিন্ন সংখ্যক প্রোটন বিদ্যমান। তাদেরকে বলা হয়- [CVASU.15-16]

A. আইসোটোপস B. আইসোবার C. আইসোমারস D. কোনটি নয়

(D) Explanation আইসোটোন = সমান নিউট্রন

07. একটি অ্যামোনিয়াম আয়ন (NH_4^+)-এ বিদ্যমান নিউট্রনের সংখ্যা কত? দেওয়া আছে- [N-এর ভর সংখ্যা (A) = 14 পারমাণবিক সংখ্যা (Z) = 7; H- এর ভর সংখ্যা (A) = 1, পরমাণবিক সংখ্যা (Z) = 1] [CVASU.15-16]

A. 11 B. 10 C. 18 D. 7

(D) Explanation H এ কোন নিউট্রন না থাকায় NH_4^+ আয়নে মোট নিউট্রন সংখ্যা = N এর নিউট্রন সংখ্যা = 7।

08. পটাশিয়ামের সর্বশেষ ইলেক্ট্রন প্রবেশ করে- [CVASU.14-15;JGVC.14-15]

A. 3s অরবিটালে B. 4s অরবিটালে
C. 3p অরবিটালে D. 4p অরবিটালে **Ans B**

09. নিউট্রন এর ভর হচ্ছে- [CVASU.14-15; JGVC.14-15]

A. 1.675×10^{-20} g B. 1.675×10^{-18} g
C. 1.675×10^{-26} g D. 1.675×10^{-24} g **Ans D**

10. $Fe^{2+}(26)$ আয়নের শেষ ইলেক্টনের স্পিন কোয়ান্টাম হবে- [CVASU. 13-14]

A. $+\frac{1}{2}$ B. $-\frac{1}{2}$ C. $+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$ D. None

(B) Explanation Fe^{2+} (26) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ $3d^6$

↿⇂	↿	↿	↿	↿

তাই শেষ ইলেক্ট্রনের স্পিন কোয়ান্টাম হবে $-\frac{1}{2}$

11. তেজস্ক্রিয় মৌলের নিউক্লিয়াস হতে বিটা-রশ্মির বিকিরণে কি বৃদ্ধি পায়? [CVASU. 11-12]

A. ইলেকট্রন B. প্রোটন C. নিউট্রন D. কোনটিই নয়

(B) Explanation β বিকিরনে প্রোটন বৃদ্ধি, β সংযোগে প্রোটন হ্রাস

12. একটি পরমাণুর 17টি প্রোটন ও 20টি নিউট্রন থাকলে পরমাণুর আইসোটোপটির সংকেত হবে- [CVASU. 11-12]

A. $^{20}_{17}Cl$ B. $^{37}_{17}Cl$ C. $^{37}_{20}Cl$ D. $^{35}_{17}Cl$

(B) Explanation A=n+p=17+20=37

13. ভিন্ন স্ফুটনাঙ্কের মিশ্রণ থেকে বিশুদ্ধ উপাদান পৃথক করার পদ্ধতি কোনটি? [CVASU. 11-12]

A. আংশিক পাতন B. পরিশ্রাবন C. কেলাসন D. উর্ধ্বপাতন

(A) Explanation স্ফুটনাঙ্কের মিশ্রণ থেকে বিশুদ্ধ উপাদান পৃথক করার পদ্ধতি আংশিক পাতন

14. Fe(26) এর ইলেকট্রন বিন্যাসে 3d অরবিটালে ইলেকট্রন সংখ্যা কত? [CVASU. 2009-10]

A. ১টি B. ২টি C. ৬টি D. ১০টি

(C) Explanation $Fe(26) = [Ar]3d^6 4s^2$

15. $^{64}_{29}Cu$ এর নিউট্রন সংখ্যা কত? [CVASU. 2009-10]

A. 29 B. 35 C. 64 D. 93

(B) Explanation n = 64 – 29 = 35

16. নিম্নের অরবিটালসমূহের মধ্যে কোনটি অসম্ভব? [CVASU. 2009-10]

A. 7s B. 5f C. 2d D. 8p

(C) Explanation 2d এর জন্য n=2 এবং $l = 2$ কাজেই 2d অরবিটাল অসম্ভব।

17. $^{208}_{82}Pb$ এ নিউট্রন সংখ্যা কত? [CVASU.08-09]

A. 82 B. 208 C. 126 D. 290

(C) Explanation n = 208 – 82 = 126

18. নিম্নোক্ত অরবিটাল সমূহের মধ্যে কোনটি অসম্ভব? [CVASU. 07-08]

A. 6s এবং 5f B. 2d এবং 3f C. 2s এবং 2p D. 4f **Ans B**

19. অ্যামোনিয়া সাদা ধোঁয়া তৈরী করে কোন এসিডের সাথে- [CVASU.06-07]

A. HNO_3 B. HCl C. H_2SO_4 D. H_3PO_4

(B) Explanation $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl\uparrow$ (সাদা ধোঁয়া)

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিচের কোনটি Zn এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস? [PSTU-A: 2018-19]
A. $[Ar]3d^74s^1$ B. $[Ar]3d^84s^2$
C. $[Ar]\ 3d^{10}4s^1$ D. $[Ar]3d^{10}4s^2$ Ans D

02. অরবিটালের আপেক্ষিক শক্তির ক্রম কোনটি? [PSTU-A: 2018-19]
A. $3d < 4s < 4p < 5s < 4d$ B. $4s < 3d < 5s < 4p < 4d$
C. $4s < 3d < 4p < 5s < 4d$ D. $4s < 3d < 4d < 5s < 4p$
(C) Explanation: $n + l$ এর মান যার বেশি তার শক্তি বেশি। $n + l$ এর মান সমান হলে যার n এর মান বড় সেই অরবিটালের শক্তি তত বেশি।

03. কোনটি পানিতে অদ্রবনীয়? [PSTU. 2017-18]
A. Na_2CO_3 B. $FeSO_4$ C. $CaCO_3$ D. $CaCl_2$
(C) Explanation: • ক্ষারধাতুর কার্বোনেট ও Ca, Mg, Ba, Fe এর বাইকার্বনেট পানিতে দ্রবনীয়।
• $CaCO_3$, $ZnCO_3$, $CuCO_3$, $BaSO_4$, $PbSO_4$, Ag_2SO_4 ইত্যাদি লবণ পানিতে অদ্রবনীয়।
• Ag, Ca, Ba, Pb ছাড়া অন্য ধাতুর সালফেট পানিতে দ্রবণীয়।

04. $1s^22s^22p^63s^23p^1$ এই ইলেক্ট্রন বিন্যাস হলো- [PSTU. 2017-18]
A. Bc B. Ar C. Al D. Fe এর Ans C

05. অরবিটাল পদ্ধতিতে P এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [PSTU. 2017-18]
A. $1s^22s^22p^63s^23p^1$ B. $1s^22s^22p^63s^23p^4$
C. $1s^22s^22p^63s^2$ D. $1s^22s^22p^63s^23p^3$
(D) Explanation: $_{15}P = 1s^22s^22p^63s^23p^3$

06. জাল টাকা সনাক্ত করণে কোনটি ব্যবহার করা হয়? [PSTU. 2017-18]
A. রঞ্জন রশ্মি B. UV রশ্মি
C. গামা রশ্মি D. অতিবেগুনী রশ্মি Ans B

07. দুইটি ভিন্ন স্ফুটনাংকের তরল পদার্থের মিশ্রণকে আলাদা করার প্রক্রিয়াকে কি বলে? [PSTU. 16-17]
A. ছাঁকন B. উর্দ্ধপাতন C. আংশিকপাতন D. পাতন
(C) Explanation: দুটি ভিন্ন স্ফুটনাঙ্কের তরল পদার্থের মিশ্রণকে আলাদা করার প্রক্রিয়াকে আংশিক পাতন বলে।

08. পাসপোর্ট সনাক্তকরণে কোন রশ্মি ব্যবহার করা হয়- [PSTU.2016-17]
A. অবলোহিত রশ্মি B. x রশ্মি C. অতিবেগুনী রশ্মি D. y রশ্মি
(C) Explanation: জাল টাকা, পাসপোর্ট সনাক্তকরনে UV রশ্মি ব্যবহৃত হয়।

09. উচ্চ শক্তিস্তর থেকে ইলেকট্রন সমূহ চতুর্থ শক্তিস্তরে ফিরে আসার ফলে সৃষ্ট বর্ণালীকে কি বলা হয়? [PSTU.2016-17]
A. ফুন্ড সিরিজ B. ব্র্যাকেট সিরিজ
C. বামার সিরিজ D. লাইমেন সিরিজ Ans B

10. নিচের কোনটি পানিতে দ্রবণীয় নয়? [PSTU.2016-17]
A. Na_2SO_4 B. Na_2SO_3 C. $BaSO_4$ D. $CuSO_4$
(C) Explanation: $BaSO_4$ অধঃক্ষিপ্ত হয়। তাই এটি পানিতে দ্রবণীয় হয় না।

11. ক্যান্সার সেল ধ্বংসের কাজে ব্যবহৃত হয় কোনটি? [PSTU.2016-17]
A. হিলিয়াম B. আর্গন C. রেডন D. জেনন
(C) Explanation: ক্যান্সার সেল ধ্বংসের কাজে রেডন ব্যবহৃত হয়।

12. কালি থেকে বিশুদ্ধ পানি পাওয়ার সঠিক পদ্ধতি কোনটি? [PSTU.2016-17]
A. ক্রোমাটোগ্রাফি B. পাতন C. হিমায়িতকরন D. পরিস্রাবন
(A) Explanation: ক্রোমোটোগ্রাফির ব্যবহার :
➤ একাধিক জৈব উপাদানের পৃথকীকরণ ও বিশোধনে
➤ গাছের পাতা নির্যাস হতে উপাদানের পৃথকীকরণ

13. নিম্নলিখিত কোন আয়নটিতে পাঁচটি বিজোড় d ইলেকট্রন রয়েছে? [PSTU. 2015-16]
A. Cr^{3+} B. Mn^{3+} C. Ni^{2+} D. Fe^{3+}
(D) Explanation: $Fe^{3+}(26) \rightarrow [Ar]3d^5$

14. নিম্নের কোন সেটটির সব মৌলগুলির ইলেকট্রন বিন্যাসে বিজোড় ইলেকট্রন আছে? [PSTU. 2015-16]
A. Ca, Sr, Ba B. Na, Si, S C. Ca, P, Xe D. Zn, Mg, N
(B) Explanation: $Na(11) \rightarrow [Ne]3s^1$; $Si\ (14) \rightarrow (Ne)3s^23P_x{}^13P_y{}^1$
$S\ (16) \rightarrow [Ne]3s^23P_x{}^23P_y{}^1\ 3P_z{}^1$

15. ইলেকট্রন বিন্যাসের ম্যাজিক নম্বর কোনগুলো? [PSTU. 2015-16]
A. 2, 8, 8, 18, 18, 32 B. 2, 2, 4, 4, 6, 9
C. 2, 8, 7, 18, 12, 32 D. K, L, M, N, O, P
(A) Explanation: ইলেকট্রন বিন্যাসের ম্যাজিক নম্বর হলো-2, 8, 8, 18, 18, 32

16. নিম্নোক্ত অরবিটালসমূহের মধ্যে কোনটি অসম্ভব? [PSTU. 2015-16]
A. 6s এবং 5f B. 2d এবং 3f C. 2s এবং 2p D. 4f এবং 7p
(B) Explanation: 3f অরবিটাল অসম্ভব কারণ, $n = 3$ হলে $l = 0, 1, 2$ হয়। f অরবিটালের জন্য $l = 3$ হতে হয়। ফলে 3f অসম্ভব। অনুরূপভাবে, 2d অরবিটাল ও অসম্ভব।

17. বোর মতবাদ অনুযায়ী ৩য় অরবিটের কৌণিক ভরবেগ কত? [PSTU. 2015-16]
A. $\frac{h}{2\pi}$ B. $\frac{3h}{\pi}$ C. $\frac{2h}{\pi}$ D. $\frac{3h}{2\pi}$
(D) Explanation: n তম কক্ষপথের কৌণিক ভরবেগ, $\frac{nh}{2\pi}$
$\therefore$ ৩য় কক্ষপথের কৌণিক ভরবেগ, $\frac{3h}{2\pi}$

18. কোন জোড়াটি পরস্পর Isobar? [PSTU. 2015-16]
A. $^{64}_{29}Cu, ^{64}_{30}Zn$ B. $^{62}_{29}Cu, ^{62}_{30}Zn$
C. $^{63}_{29}Cu, ^{63}_{30}Zn$ D. $^{64}_{30}Cu, ^{64}_{29}Zn$
(A) Explanation: $^{64}_{29}Cu$ ও $^{64}_{30}Zn$ পরস্পরের আইসোবার। কারণ এদের ভর সংখ্যা সমান।

19. কোন বিজ্ঞানীর সংজ্ঞানুসারে নিউট্রন কণাকে ভাঙলে প্রোটন ও ইলেকট্রন পাওয়া যায়? [PSTU.2013-14]
A. বিজ্ঞানী জে জে থমসন B. বিজ্ঞানী চ্যাড উইক
C. বিজ্ঞানী হাইজেন বার্গ D. বিজ্ঞানী রাদার ফোর্ড Ans C

20. নিম্নের কোনটিকে প্রুসিয়ান ব্লু বলা হয়? [PSTU.2013-14]
A. সোডিয়াম ফেরোসায়ানাইড B. ফেরিক সায়ানাইড
C. পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড D. সোডিয়াম নাইট্রো প্রোসাইড Ans C

সিলেবাস বহির্ভূত প্রশ্ন

01. ক্যারিয়াস পদ্ধতিতে 0.186 g জৈব যৌগ থেকে 0.475 g সিলভার ক্লোরাইড পাওয়া যায়। উক্ত যৌগে Cl এর শতকরা হার কত? [SylAU. 2011-12]
A. 63.17% B. 64.17% C. 36.71% D. 61.13%
(A) Explanation: ক্যারিয়াস পদ্ধতিতে- যৌগে মৌলের শতকরা হার
$= \frac{m}{M} \times \frac{a}{W} \times 100 = \frac{35.5}{143.5} \times \frac{0.475}{0.186} \times 100 = 63.17\%$
এখানে, m = মৌলের পারমানবিক ভর = 35.5
M = যৌগের আনবিক ভর = AgCl = 143.5
a = উৎপাদের ভর = 0.475g, w = জৈব পদার্থের ভর = 0.186

NETWORK PRIME TEST

01. 3d উপস্তরের কতগুলো স্বীকৃত চুম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা আছে?
A. 3 B. 7 C. 5 D. 9

02. M_2X_3 লবণের দ্রাব্যতা 1.1×10^{-2} mol L^{-1} হলে এর K_{sp} কত হবে?
A. 1×10^{-10} B. 1.74×10^{-8} C. 2.1×10^6 D. 6×10^{-7}

03. Cu^{2+} (29) এর শেষ ইলেকট্রনের জন্য সঠিক হলো?
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. $n = 3, l = 3, m = +3, s = -\frac{1}{2}$

04. ফ্লোরেসেন্ট লাইট বাল্বে নীল বর্ণ বিকিরণের জন্য ব্যবহৃত হয়-
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+}

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

05. $Mg(OH)_2$ এর দ্রাব্যতা গুণাংক 2.0×10^{-11} দ্রবণের pH = 10 হলে ঐ দ্রবণে Mg^{2+} এর ঘনমাত্রা কত mol/L?
A. 0.2 B. 0.02 C. 0.002 D. 0.004

06. 50 ml সম্পৃক্ত দ্রবণে 5g $CaCl_2$ থাকলে, প্রতি লিটারে $CaCl_2$ এর দ্রাব্যতা কত?
A. 10 gL^{-1} B. 100 gL^{-1} C. 101 gL^{-1} D. 1011 gL^{-1}

07. নিম্নের কোন জটিল যৌগটির ক্ষারীয় দ্রবণকে নেসলার দ্রবণ বলে?
A. $KHgI_3$ B. K_2Hg_2I C. $KaHgI_3$ D. K_2HgI_3

08. নিচের কোন পরমাণু/আয়নকে বোর পরমাণু মডেল ব্যাখ্যা করতে পারে?
A. He B. H^+ C. Be^{3+} D. Be^{2+}

09. কোন যুগলটি সমআয়ন প্রভাব দেখাবে?
A. HCl, HNO_3 B. H_2S, HCl
C. AgCl, HCl D. HNO_3, $(NH_4)_2SO_4$

10. নিচের কোনটি তরঙ্গ সংখ্যার সমীকরণ?
A. $\bar{\upsilon} = \frac{1}{\lambda}$ B. $\upsilon \propto \frac{1}{\lambda}$ C. $\upsilon = \frac{1}{\lambda}$ D. $E = h\nu$

11. 2P অরবিটালের n, *l* এবং m এর মান যথাক্রমে কত?
A. 2, 1, 0 B. 2, 1, (–1, 0, 1)
C. 2, 2, (–2, –1, 0, 1, 2) D. 1, 1, 0

12. বোর হাইড্রোজেন মডেল অনুয়ায়ী তৃতীয় বোর কক্ষ পথের ব্যাসার্ধ প্রথম বোর কক্ষ পথের ব্যাসার্ধের কত গুণ?
A. $\frac{1}{9}$ B. 9 C. $\frac{1}{3}$ D. 16

13. 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)
A. 25 B. 15 C. 20 D. 22

14. হাইড্রোজেনের ২য় কক্ষপথের ব্যাসার্ধ কত?
A. 2.12 A° B. 21.2 A° C. 2.21 nm D. 22.1 m

15. কোন যৌগ NaOH দ্রবণে যোগ করলে সাদা অধঃক্ষেপ ও $PbNO_3$ এ যোগ করলে হলুদ অধঃক্ষেপ পড়ে?
A. $CaCl_2$ B. ZnI_2 C. NaBr D. HBr

16. থায়োসালফেট, $S_2O_3^{2-}$ আয়নে সর্বমোট যোজন ইলেকট্রনের সংখ্যা কত?
A. 28 B. 30 C. 32 D. 34

17. নিচের দেওয়া কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক নয়?
A. Ar (18) $=1s^22s^22p^63s^23p^6$ B. Fe (26) = [Ar]$4s^24p^6$
C. K (19) = [Ar] $4s^1$ D. Cu (29) = [Ar] $3d^{10}4s^1$

18. NaCl-এর সাথে H_2O যোগ করলে কোনটি ঘটে?
A. Na^+ (aq) + Cl^- (aq) B. NaOH (aq) + HCl (aq)
C. OH^- (aq) + Cl^- (aq) D. Na^+ + Cl^-

19. 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?
A. 1.6×10^{-9} B. 1.7×10^{-10} C. 1.6×10^{10} D. 1.6×10^{9}

20. MRI যন্ত্রের সাহায্যে মানবদেহের রোগ নির্ণয়ে কোন মৌলটির ভূমিকা রয়েছে?
A. Neon B. Oxygen C. Hydrogen D. Silicon

OMR SHEET	07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	14. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	15. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	16. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	17. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	11. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	18. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	12. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	19. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	13. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	20. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ

Answer Analysis

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা [MCQ]
01	C	3d উপস্তরে, n=3, *l* = 3–1 = 2 সুতরাং, চুম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা m_s = (+2, +1, 0, –1, –2) অর্থাৎ মোট কোয়ান্টাম সংখ্যা 5টি।
02	B	M_2X_3 এর দ্রাব্যতা গুণফল = $2^2.3^3.s^5 = 108\ s^5$ এখন, $108s^5 = 108\ (1.1 \times 10^{-2})^5 = 1.74 \times 10^{-8}$
03	B	
04	C	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	C	একটি দ্রবণের pH = 10 অর্থাৎ, pOH = (14 – 10) = 4 অর্থাৎ, ঐ দ্রবেণে OH^- আয়নের ঘনমাত্রা = 10^{-4} mole L^{-1}। $[Mg^{2+}] = \frac{2 \times 10^{-11}}{(10^{-4})^2} = 0.002$ mol L^{-1}
06	B	প্রতি লিটারে $CaCl_2$ এর দ্রাব্যতা = $\frac{5 \times 1000}{50} = 100\,gL^{-1}$
07	A	নেসলার দ্রবণঃ $KHgI_3$ এর ক্ষারীয় দ্রবণ। এটি NH_3 ও NH_4^+ আয়ন শনাক্ত করণে ব্যবহৃত হয়।
08	C	কেবল মাত্র এক ইলেকট্রন বিশিষ্ট পরমাণুর বর্ণালীর ব্যাখ্যা বোর মডেল করতে পারে।
09	B	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।
10	A	$\bar{\upsilon} = \frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$
11	B	n = 2, *l* = 1, m = (+1, 0, –1)
12	B	$r_n = n^2r_1 \quad \therefore r_3 = 3^2r_1 = 9r_1$
13	C	$S = \frac{m}{M - m} \times 100 = \frac{10}{60 - 10} \times 100 = 20$
14	A	আমরা জানি, হাইড্রোজেন পরমানুর n-তম বোর ব্যাসার্ধ = 0.53 n^2Å [হাইড্রোজেন পরমাণুর জন্য Z = 1] ∴ হাইড্রোজেন পরমাণুর দ্বিতীয় বোর ব্যাসার্ধ = $0.53 \times (2)^2 = 2.12$Å
15	B	Zn^{2+} এর সাথে NaOH যোগ করার ফলে $Zn(OH)_2$ এর সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে। $ZnI_2 + NaOH \rightarrow Zn(OH)_2 \downarrow + 2NaI$ ZnI_2 এর সাথে $Pb(NO_3)$ যোগ করলে $ZnNO_3$ এর হলুদ অধঃক্ষেপ পড়ে। $ZnI_2 + Pb(NO_3) \rightarrow ZnNO_3\downarrow + PbI_2$
16	C	$S_2O_3^{2-}$ 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
17	B	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 = $1s^22s^22p^63s^23p^6\,3d^64s^2$
18	A	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 $NaCl_{(s)} + H_2O_{(aq)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$
19	A	$BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^{2+} + SO_4^{2-}$ $K_{sp} = [Ba^{2+}] \times [SO_4^{2-}] = 4.0 \times 10^{-5} \times 4.0 \times 10^{-5} = 1.6 \times 10^{-9} mol^2L^{-2}$
20	C	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।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

অধ্যায় ০৩

প্রথম পত্র

মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন

(PERIODIC PROPERTIES OF ELEMENTS & CHEMICAL BOND)

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

কনসেপ্ট নং	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	RATINGS [কেন পড়ব?]
01	মৌল পরিচিতি	★★
02	বিভিন্ন ব্লকের মৌল	★★★
03	আয়নীকরণ শক্তি, ইলেকট্রন আসক্তি, তড়িৎ ঋণাত্মকতার মূল সূত্র	★★★
04	পরমাণুর আকার, ব্যাসার্ধ ও বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক বন্ধন	★★★
05	পোলারায়ন ও ফাযানের নীতি	★★★
06	সিগমা ও পাই বন্ধন	★★
07	সংকরণ, বন্ধন কোণ এবং আকৃতি	★★★
08	আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল, অষ্টকতত্ত্ব ও মুক্তজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা নির্ণয় ✪	★★
09	অক্সাইড, সংকেত ও নামকরণ ✪	★★★

✪ চিহ্নিত অংশ সংক্ষিপ্ত সিলেবাস বহির্ভূত

টপিক আলোচনা

CONCEPT-01 মৌল পরিচিতি

■ **পর্যায় সারণী আবিষ্কারের ধারাবাহিক ইতিহাস:**

◆ **এক নজরে পর্যায় সারণির সংক্ষিপ্ত ইতিহাস:**

আলোচ্য বিষয়	নিউল্যান্ডের অষ্টক সূত্র	মেন্ডেলিফের পর্যায় সারণি	আধুনিক পর্যায় সারণি	আধুনিকতম পর্যায় সারণি
আবিষ্কারক, সন	নিউল্যান্ড, 1864	মেন্ডেলিফ, 1869	মোসলে, 1913	-
ভিত্তি	পারমাণবিক ভর	পারমাণবিক ভর	পারমাণবিক সংখ্যা বা প্রোটন সংখ্যা	পারমাণবিক সংখ্যা অনুসারে ইলেক্ট্রনবিন্যাস
মৌল সংখ্যা	তৎকালে জ্ঞাত সব মৌল	63	109	118
পর্যায়	অষ্টক	12	7	7
শ্রেণী	-	8	16	18 প্রকৃত পক্ষে 16

■ **এক নজরে মৌলের বিশেষ নামের সারণী:**

বিশেষ নাম	মৌল সমূহ	মনে রাখার কৌশল	বিশেষ নাম	মৌল সমূহ	মনে রাখার কৌশ
ক্ষারধাতু	Li, Na, K, Rb, Cs, Fr	লি না কে রুবি ছেঁচে ফেলেছে	অভিজাত ধাতু	Ag, Au, Pt	আজ সোনা পেটি
মৃৎ ক্ষারধাতু	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra	বিরিয়ানী মোগলাই কাবাব সরিয়ে বাটিতে রাখ	প্রতিনিধি মৌল	S ব্লক এবং P ব্লক মৌল	
হ্যালোজেন	F, Cl, Br, I, At	ফেল করলে বলব আমি আগে	ট্রান্সইউরেনিয়াম মৌল	93 – 103 পর্যন্ত	-
অপধাতু	Ge, Si, As, Sb, Te, B	জি স্যার আসেন সাবধানে টুলে বসেন	অবস্থান্তর মৌল	IIB ব্যতীত d ব্লকের অন্যান্য মৌল	-
চালকোজেন	O, S, Se, Te, Po, Lv	ও এস এসসি তে পড়ে লাভবান	বিরল মৃত্তিকা ধাতু	ল্যান্থানাইড মৌল	-
মুদ্রাধাতু	Cu, Ag, Au	কথা ছিল আসবে	প্রতিরূপী মৌল	38 টি মৌল	-
নিষ্ক্রীয় গ্যাস	He,Ne, Ar, Kr, Xe, Rn	হেলি নিতু আর করিম যাবে রমনায়	নরম ধাতু	Pb, Na, K, Ca	পাবে না কে ে
চুম্বক ধাতু	Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Pt	ফেল করি নাই রুহুল রাদার পালালে পিটাব।	উদ্বায়ী ধাতু	Zn, Cd, Hg, Cn	
নিকৃষ্ট ধাতু	Fe, Cu	ল তা (লোহা, তামা)	তেজস্ক্রিয় ধাতু	U, Ra, Po, Th, Pu, Fr	

■ **নিষ্ক্রিয় গ্যাস এর ব্যবহার:**

নিষ্ক্রিয় গ্যাস	ব্যবহার
He	He, উড়োজাহাজে, আবহাওয়া বেলুনে এবং ডুবুরীর শ্বাস প্রশ্বাসের জন্য ব্যাবহৃত হয়। তরল He, NMR মেশিনে ও নিষ্ক্রিয় পরিবেশে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটার সময় ব্যবহৃত হয়।
Ne	নিয়ন বাতিতে, আলোক সজ্জায়, কোয়ালার দৃশ্যমান আলোক বাতিতে, পাইলটগণ আলোক সংকেত হিসেবে এবং ভোল্টমিটার ও রেকটিফায়ার দণ্ডে সংরক্ষণে (রক্ষাকবচ) He – Ne মিশ্রণ ব্যবহার করা হয়।
Ar	বৈদ্যুতিক বাল্বে N_2 এর পরিবর্তে, নিষ্ক্রিয় পরিবেশ তৈরীতে, তেজস্ক্রিয়তা পরিমাপক যন্ত্রে (গাইগার মূলার কাউন্টার)।
Kr & Xe	ফটোগ্রাফিক ফ্লাশ বাল্ব তৈরিতে Kr ও Xe এর মিশ্রণ
Rn	Rn, ক্যান্সার চিকিৎসায় এবং রেডিও থেরাপিতে ব্যবহৃত হয়।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

■ কর্ণ সম্পর্ক ■ মনে রাখার মজার নিয়ম

☑ দুটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যার পার্থক্য 9 হলে তাদের মাঝে কর্ণ সম্পর্ক থাকে।
অথবা যে মৌলের কর্ণ সম্পর্ক বের করতে হবে তার পারমাণবিক সংখ্যা 9 এর বেশী হলে 9 বিয়োগ করবে আর 9 এর কম হলে 9 যোগ করতে হবে।
যেমন, লিথিয়ামের সাথে কার কর্ণ সম্পর্ক বিদ্যমান? এখানে লিথিয়ামের পারমাণবিক সংখ্যা 3 যা 9 অপেক্ষা কম। তাই 9 যোগ করতে হবে অর্থাৎ $3 + 9 = 12$ যা Mg নির্দেশ করবে। কর্ণ সম্পর্ক, Li → Mg → 3+9 = 12
যেমন, অ্যালুমিনিয়াম এর সাথে কার কর্ণ সম্পর্ক বিদ্যমান? এখানে অ্যালুমিনিয়ামের পারমাণবিক সংখ্যা 13 যা 9 অপেক্ষা বেশী। তাই 9 বিয়োগ করতে হবে অর্থাৎ 13-9=4 যা Be নির্দেশ করবে। কর্ণ সম্পর্ক, Al → Be = 13 – 9 → 4

■ **এক নজরে বিশেষ তথ্য:**

- ♦ নব্য সংজ্ঞানুসারে, Sc অবস্থান্তর মৌল নয়
- ♦ ধাতু হওয়ার কারণে 1A মৌল সমূহ তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী।
- ♦ টাংস্টেনকে (W) ওলফার্ম বলে।
- ♦ প্রকৃতিতে সবচেয়ে হালকা মৌল হাইড্রোজেন (H)।
- ♦ প্রকৃতিতে সবচেয়ে ভারী মৌল ইউরেনিয়াম (U)
- ♦ সবচেয়ে বেশী ঘনত্ব বিশিষ্ট মৌল অসমিয়াম (Os)
- ♦ পৃথিবীতে সবচেয়ে কম পাওয়া যায় অ্যাস্টাটিন (At)
- ♦ Si ও Ge কে অর্ধধাতু বলে।
- ♦ Pd হচ্ছে প্লাটিনাম গ্রুপের ধাতু।
- ♦ হ্যাসিয়ামের প্রতীক হচ্ছে Hs
- ♦ তরল ধাতু: $\frac{\text{Fr}}{\text{ফ্রান্সে}}$ $\frac{\text{Ga}}{\text{গিয়ে}}$ $\frac{\text{Hg}}{\text{হাজারী}}$ $\frac{\text{Cs}}{\text{সাইজ}}$
- ♦ তরল অধাতু: Br
- ♦ নমনীয় ধাতু: Pt
- ♦ 1A মৌল সমূহ রৌপ্য বর্ণের ও উজ্জ্বল।
- ♦ Al এর গলনাংক Na অপেক্ষা বেশী।
- ♦ সবচেয়ে হালকা ধাতু লিথিয়াম (Li)।
- ♦ সোডিয়ামের চেয়ে পটাশিয়াম হালকা।
- ♦ সব চেয়ে দামী ধাতু ক্যালিফোর্নিয়াম (Cf)।
- ♦ সবচেয়ে কম স্ফুটনাংক হিলিয়াম (–268.9°C)।
- ♦ ইলেক্ট্রন বিন্যাসের ম্যাজিক নম্বরঃ2,8,8,18,18,32।
- ♦ Mo এর সঠিক ইলেক্ট্রন বিন্যাস $[Kr]4d^5 5s^1$।
- ♦ আন্তঃঅবস্থান্তর মৌলের উদাহরণ হল- সেরিয়াম Ce(58)।
- ♦ পর্যায় সারণির IIIB গ্রুপে সবচেয়ে বেশী তেজস্ক্রিয় মৌল অবস্থিত।
- ♦ কক্ষ তাপমাত্রায় পারদ (Hg) তরল।
- ♦ B উপগ্রুপের প্রথম মৌল Sc(21) এবং শেষ মৌল হচ্ছে Cn(112)

INSTANCE PRACTICE

01. নিচের কোন মৌলটি উপধাতু?
A. Rb B. Pb C. Se D. Sb **Ans D**

02. পর্যায় সারণিতে 'Inner-transition' মৌলের সংখ্যা কত?
A. 28 B. 30 C. 24 D. 26 **Ans A**

03. নিচের কোন জোড়াটিতে কর্ণ সম্পর্ক আছে?
A. B, Al B. C, P C. O, P D. H, He **Ans B**

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CONCEPT- 02 বিভিন্ন ব্লকের মৌল

■ **বিভিন্ন ব্লকের সাধারণ পরিচিতি:**

118 টি মৌল → s-ব্লক 14 | p-ব্লক 36 | d-ব্লক 41 | f-ব্লক 27

ব্লক	প্রচলিত নাম		গ্রুপ	ইলেক্ট্রন বিন্যাস
s	Alkaline Metals	ক্ষারধাতু	1	ns^1
	Alkaline Earth metals	মৃৎক্ষার ধাতু	2	ns^2
p	Representative elements	আদর্শ/প্রতিরূপী মৌল	13–18	$ns^2 ns^{1-6}$
d	Transition metals	অবস্থান্তর ধাতু	3–12	$(n-1)d^{1-10}ns^{1-2}$
f	Inner transition elements	আন্তঃঅবস্থান্তর ধাতু	IIIB (old)	$(n-2)f^{1-14}(n-1)d^{1-10}ns^2$
s ও p ব্লকের মৌলসমূহকে একত্রে আদর্শ বা প্রতিনিধি মৌল বলা হয়।				

■ **কিছু দ্বন্দ্ব কিন্তু মন্দ নয়:**

- He s-ব্লক হলেও Gr–1 ও Gr-2 এর মৌল নয়।
- প্রতিরূপী মৌলের যোজ্যতা স্তর ns^1 হতে ns^2np^5। যেমনঃ s-ব্লক ও p-ব্লক মৌল।
- Pd(46) মৌলটি d-ব্লক হলেও এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস $[Kr]4d^{10}5s^0$।
- Th(90) মৌলটি d-ব্লক হলেও f-ব্লকে, He(2) s-ব্লক হলেও p-ব্লকে রাখা হয়েছে
- ল্যান্থানাইডস সারিকে বিরল মৃত্তিকা মৌল বলা হলেও অ্যাক্টিনাইডসের এ ধরনের বৈশিষ্ট্য নেই।

■ s-ব্লক ও p-ব্লক মৌলের সাধারণ ধর্ম-

☐ s-ব্লক মৌলসমূহের সাধারণ ধর্মাবলী:

• s-ব্লকের মৌলগুলোর মধ্যে $Be(OH)_2$, $Mg(OH)_2$ ও $Ca(OH)_2$ ভিন্ন বাকী সব হাইড্রক্সাইডগুলো পানিতে দ্রবণীয়। • Li ও Be কিছু কিছু ক্ষেত্র সমযোজী যৌগ গঠন করলেও s-ব্লকের অন্যান্য মৌল আয়নিক যৌগ গঠন করে। • ক্ষারীয় মৌলগুলোর পরমাণুর ব্যাসার্ধ অনেক বড় হয়। এরপরেই মৃৎক্ষারীয় মৌলগুলোর পরমাণুর ব্যাসার্ধের অবস্থান যে কোনো পর্যায়ে বামদিক থেকে ডানদিকে গেলে পরমানু ক্রমাঙ্ক বাড়ার সাথে পরমাণুর ব্যাসার্ধ কমতে থাকে, যেমন- Li > Be এবং Na > Mg.	• s-ব্লকের ধাতব মৌলসমূহ নিম্ন গলনাঙ্ক ও নিম্ন স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট ধাতু। • ক্যাটায়নসমূহে বিজোড় ইলেকট্রন না থাকায়, এরা ডায়াম্যাগনেটিক বা চুম্বকক্ষেত্র দ্বারা বিকর্ষিত হয়। • s-ব্লক মৌল তীব্র বিজারক রূপে কাজ করে। • Be ও Mg ব্যতীত s-ব্লকের অন্য সব মৌল বুনসেন শিখায় বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বর্ণ সৃষ্টি করে। • s-ব্লক মৌলসমূহ নরম ও নমনীয় ধাতু; যেমন- Na ধাতুকে ছুরি দিয়ে কাটা যায়। • গ্রুপ-1 ও গ্রুপ-2 এর ক্যাটায়নসমূহে কোন বিজোড় বা অযুগ্ম ইলেকট্রন না থাকায় এদের যৌগসমূহ বর্ণহীন।

■ s ব্লক মৌলের ধর্ম মনে রাখার ট্রিকস্

☛ নিম্নের নরম বর্ণহীন ক্যাটরিনা বিজারণের বিকর্ষণ শিখায় জ্বলে:

নিম্নের	নরম	বর্ণহীন	ক্যাটরিনা	বিজারণের	বিকর্ষণ	শিখায় জ্বলে
↓	↓	↓		↓	↓	↓
নিম্ন গলনাঙ্ক স্ফুটনাঙ্ক	নরম ধাতু	বর্ণহীন ক্যাটায়ন		তীব্র বিজারক	চুম্বক দ্বারা বিকর্ষিত	শিখা পরীক্ষা দেয়

■ ক্ষার ও মৃৎ-ক্ষার ধাতু

ক্ষার ধাতু (alkali metals)	• গ্রুপ-1 এর মৌল যেমন Li, Na, K, Rb, Cs ও Fr। • এসব তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক ধাতু পানির সাথে বিক্রিয়া করে সবল ক্ষার ধাতব হাইড্রোক্সাইড ও H_2 গ্যাস উৎপন্ন করে। • Li বায়ুর সংস্পর্শে লাল শিখাসহ জ্বলে উঠে ও পানির সঙ্গে দ্রুত বিক্রিয়া করে। • Na হলুদ শিখাসহ বায়ুতে জ্বলে ও পানির সংস্পর্শে জ্বলে উঠে। • K বায়ুতে বেগুনি শিখাসহ তীব্রভাবে জ্বলে ও বিস্ফোরণসহ পানির সংস্পর্শে জ্বলে।
মৃৎ-ক্ষার ধাতু (alkaline earth metals)	• গ্রুপ-2 এর ধাতব মৌলসমূহ Be, Mg, Ca, Sr, Ba ও Ra। • এদের ns^2 যোজ্যতা ইলেকট্রন থাকে। • Mg ও Ca এর অক্সাইড মাটি বা মৃত্তিকায় পাওয়া যায়। • পানির সাথে ধীরে ধীরে বিক্রিয়া করে ধাতব হাইড্রোক্সাইড ও H_2 গ্যাস উৎপন্ন করে।
ক্ষার ধাতু ও মৃৎ-ক্ষার ধাতুর উৎস	• বিভিন্ন আকরিক। যেমন : রক সল্ট-NaCl, চিলি সল্টপিটার- $NaNO_3$, বোরাক্স $Na_2B_4O_7.10H_2O$, ম্যাগনেসাইট $MgCO_3$, চুনাপাথর- $CaCO_3$, জিপসাম- $CaSO_4.2H_2O$, ডলোমাইট- $CaCO_3.MgCO_3$।

■ p-ব্লক মৌলসমূহের সাধারণ ধর্মাবলী:

- p-ব্লকের মৌলসমূহকে আদর্শ বা প্রতিনিধিত্বকারী মৌল বলা হয়। বেশিরভাগ মৌল তড়িৎ ঋণাত্মক এবং এদের আয়নিকরণ বিভব s- ব্লকের মৌলের চেয়ে বেশি।
- ধাতু (12টি) ও গ্রাফাইট (কার্বনের বহুরূপ) ব্যতীত p-ব্লকের অন্যসব মৌল তাপ ও বিদ্যুৎ কু-পরিবাহী।
- p-ব্লকের মৌলসমূহের পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা বিভিন্ন যৌগে দেখা যায়।

POLL MACHINE

p-ব্লকের সব মৌল তাপ ও বিদ্যুৎ কুপরিবাহী ধাতু ১২টি (গ্রাফাইট ব্যতীত)
↓
p-ব্লকভুক্ত অপধাতু ৬টি → সেমি কন্ডাক্টর → তড়িৎ ঋণাত্মক অধাতু

Preparation and Practice are vital for effective delivery

■ p-ব্লক মৌলসমূহের রাসায়নিক ধর্মাবলী:

দ্বিতীয় পর্যায় 14-তম গ্রুপের মৌল C-পরমাণুর ক্ষেত্রে যোজ্যতাস্তরে কোনো d-অরবিটালের উপস্থিতি থাকে না। এজন্য CCl_4 আর্দ্রবিশ্লেষিত হয় না। একই গ্রুপের মৌল Ge, Sn ও Pb হ্যালাইড যৌগের আর্দ্রবিশ্লেষণ ঘটে। NF_3 ব্যতীত গ্রুপ 15 এর মৌলের হ্যালাইড আর্দ্রবিশ্লেষিত হয়। এমনকি d-অরবিটালের অনুপস্থিতি হওয়া সত্ত্বেও NCl_3, NBr_3, NI_3 এর আর্দ্রবিশ্লেষণ ঘটে। $NCl_3 + 3H_2O \rightarrow NH_3 + 3HClO$

PCl_5 এর আর্দ্রবিশ্লেষণ দুই ধাপে ঘটে।

- $PCl_5 + H_2O \rightarrow POCl_3 + 2HCl$
- $POCl_3 + 3H_2O \rightarrow H_3PO_4 + 3HCl$

■ p-block মৌল ও সংশ্লিষ্ট যৌগসমূহের চৌম্বকীয় ধর্ম নির্ণয় পদ্ধতি:

☛ দুটি p অরবিটালে মোট 2, 6 বা 10টি ইলেকট্রন থাকলে ডায়াম্যাগনেটিক হবে। কিন্তু দুটি p অরবিটালে মোট 3, 4, 5, 7, 8, 9টি ইলেকট্রন থাকলে প্যারাম্যাগনেটিক হবে।

যৌগ বা মৌল বা আয়ন	ইলেকট্রন বিন্যাস	P অরবিটালে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা	ম্যাগনেটিক বৈশিষ্ট্য
N_2	$N(7) = 1s^2 2s^2 2p^3$	দুটি p-অরবিটালে 6টি ইলেক্ট্রন আছে	ডায়াম্যাগনেটিক
O_2	$O(8) = 1s^2 2s^2 2p^4$	p-ইলেকট্রন সংখ্যা = 8টি	প্যারাম্যাগনেটিক
O_2^-	$O(8) = 1s^2 2s^2 2p^5$	একটি ইলেকট্রন বেড়েছে ∴ p-ইলেক্ট্রন সংখ্যা = 9টি	প্যারাম্যাগনেটিক
NO	$N(7) = 1s^2 2s^2 2p^3$ $O(8) = 1s^2 2s^2 2p^4$	∴ p-ইলেকট্রন সংখ্যা = 7টি	প্যারাম্যাগনেটিক
NO^+	$N(7) = 1s^2 2s^2 2p^3$ $O(8) = 1s^2 2s^2 2p^3$	একটি ইলেকট্রন কমেছে ∴ p-ইলেকট্রন সংখ্যা = 6টি	ডায়াম্যাগনেটিক

d-ব্লক ও অবস্থান্তর মৌল:

☛ অবস্থান্তর মৌলের শর্ত:

(i) মৌলটি স্থিতিশীল আয়ন গঠন করবে। (ii) মৌলটির ঐ আয়নে অপূর্ণ d-অরবিটাল থাকবে ($d^1 - d^9$)

উদাহরণ: $Ti (22) \rightarrow [Ar]_{18} 4s^2 3d^2$; $Ti^{2+} (22) \rightarrow [Ar]_{18} 3d^2$

উপরোক্ত মৌলটির আয়নে অপূর্ণ ইলেকট্রন আছে। তাই Ti^{2+} মৌলটি অবস্থান্তর মৌল। Ti^{4+} $(22 - 4 = 18) \rightarrow [Ar]_{18}\ 3d^0$

কিন্তু Ti^{4+} আয়নে অপূর্ণ ইলেকট্রন না থাকায় Ti^{4+} অবস্থান্তর মৌল নয়।

☛ জেনে রাখা ভাল: সকল অবস্থান্তর মৌল d-ব্লক মৌল কিন্তু সকল d-ব্লক মৌল অবস্থান্তর মৌল নয়।

☛ অবস্থান্তর মৌলের সাধারণ ধর্মাবলী:

- সবগুলো মৌলই ভারী ধাতু। এদের ঘনত্ব খুব বেশি হয়।
- তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী।
- এদের আয়নীকরণ শক্তি s ব্লক মৌল অপেক্ষা বেশি কিন্তু p ব্লকের মৌল অপেক্ষা কম।
- প্যারাচৌম্বক প্রকৃতির কারণ d-অরবিটালে অযুগ্ম ইলেকট্রন থাকে।
- উচ্চ টানসহতা, ঘাত সহতা ও নমনীয়তা রয়েছে।
- প্যারাম্যাগনেটিক অর্থাৎ চুম্বক ক্ষেত্র দ্বারা আকর্ষিত হয়।
- একাধিক যোজ্যতা ও জারণ অবস্থা প্রদর্শন করে। **[ব্যতিক্রম Zn ও Cd এর স্থির যোজনী 2 হলেও Hg এর যোজনী 1 ও 2 হয়।]**
- উচ্চ গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট।
- সংকর ধাতু তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- রঙিন যৌগ গঠন করে কারণ এদের d-অরবিটাল খালি থাকে।
- কিছু মৌল অনুঘটক হিসেবে কাজ করে।

☛ অবস্থান্তর মৌলের বিশেষ ধর্মাবলী:

- জটিল যৌগ গঠন করে এবং প্রভাবক হিসেবে ক্রিয়া করে
- বিশেষ ধরনের অক্সাইড যৌগ গঠন
- সংকর ধাতু গঠন
- অক্সি-অ্যানায়ন যেমন: $Cr_2O_7^{2-}$ এবং MnO_4^- উৎপাদন। $K_2Cr_2O_7$ চামড়া শিল্পে এবং অ্যাজো রং উৎপাদনে জারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। তাছাড়া আয়তনিক আঙ্গিক বিশ্লেষণে এটি একটি প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড বস্তু হিসেবে ব্যবহৃত হয়। কিন্তু $KMnO_4$ হয় না।
- স্কেন্ডিয়ামের ঘনত্ব = $3.4 g\ cm^{-3}$; ইরিডিয়ামের ঘনত্ব = $22.61\ g\ cm^{-3}$; অসমিয়াম এর ঘনত্ব = $22.59 g\ cm^{-3}$ [স্কেন্ডিয়ামের ঘনত্ব সবচেয়ে কম এবং 5d ব্লকের ইরিডিয়ামের Ir (77) ঘনত্ব সবচেয়ে বেশি]।

d-ব্লক মৌলের শ্রেণীবিন্যাস সম্পর্কিত তথ্যাবলী:

ব্লক ও অবস্থান	শুরু ও শেষ	অবস্থান্তর নয়	সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস
3d ব্লক মৌল বা ১ম অবস্থান্তর সিরিজ	Sc (21) - Zn (30)	Sc, Zn	$[3d^{1-10} 4s^{1-2}]$
4d ব্লক মৌল বা ২য় অবস্থান্তর সিরিজ	Y (39) - Cd (48)	Y, Cd	$[4d^{1-10} 5s^{1-2}]$
5d ব্লক মৌল বা ৩য় অবস্থান্তর সিরিজ	La (57) এবং Hf (72) - Hg (80)	La, Hg	$[5d^{1-10} 6s^{1-2}]$
6d ব্লক মৌল বা ৪র্থ অবস্থান্তর সিরিজ	Ac (89), Th (90) এবং Rf (104) - Cn (112)	-	$[6d^{1-10} 7s^{1-2}]$

গরম খবর: Pd (46) মৌলটি d-ব্লক হলেও এর ইলেকট্রন বিন্যাস $[Kr]4d^{10}5s^0$, যা সাধারণ ইলেক্ট্রন বিন্যাসের নিয়ম মেনে চলে না।

অবস্থান্তর মৌলের বৈশিষ্ট্য সম্পর্কিত তথ্যাবলী:

Mn সর্বোচ্চ জারণ অবস্থা (+7) প্রদর্শন করে। অবস্থান্তর ধাতুর সাথে F_2 এবং O_2 সর্বোচ্চ জারণ অবস্থা প্রদর্শন করে। Sc^{3+} ও Zn^{2+} এর পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা নেই।

বর্ণযুক্ত আয়ন সৃষ্টি: এক নজরে অবস্থান্তর ধাতুসমূহের আয়নের বর্ণ-

ধাতব আয়ন	বর্ণ	ধাতব আয়ন	বর্ণ
Sc^{3+}	বর্ণহীন	Mn^{6+}	সবুজ
Ti^{2+}	খয়েরি	Fe^{2+}	হালকা সবুজ/সবুজ
Ti^{3+}	রক্তবর্ণ (লালচে বেগুনী)	Fe^{3+}	হলুদ/হালকা বাদামী
V^{2+}	বেগুনি	Co^{2+}	গোলাপী
V^{3+}	সবুজ	Co^{3+}	লাল
V^{4+}	নীল	Ni^{2+}	সবুজ
Cr^{3+}	হালকা সবুজ (বেগুনী)	Cu^{2+}	নীল
Mn^{2+}	হালকা গোলাপী/বর্ণহীন	Zn^{2+}	বর্ণহীন

➤ **সতর্ক সংকেত:** ধাতব আয়ন ও অধঃক্ষিপ্ত ধাতব হাইড্রোক্সাইডের অধঃক্ষেপের বর্ণ প্রায় একই।

প্রভাবকরূপে ক্রিয়া: এক নজরে অবস্থান্তর ধাতুর প্রভাবক হিসেবে ব্যবহার-

অবস্থান্তর ধাতু	প্রভাবক	বিক্রিয়ার নাম	যে বিক্রিয়া প্রভাবিত হয়	বিক্রিয়ার শর্ত
Ti	$TiCl_3$	পলিমারকরণ	$nC_2H_4 \rightarrow [-H_2C-CH_2-]_n$ পলিইথিলিন	তাপ
V/Pt	V_2O_5/Pt	স্পর্শ পদ্ধতি	$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$; SO_2 এর জারণ	450°C
Cr	Cr_2O_3+ZnO	মিথানল সংশ্লেষণ	$CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$	400°C, 200 atm
Mn	MnO_2	বিয়োজন	$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$	300°C
Mn	$(CH_3COO)_2 Mn$	অ্যালডিহাইডের জারণ	$2CH_3CHO + O_2 \rightarrow 2CH_3COOH$	কক্ষ তাপমাত্রা
Fe	Fe	হেবার বস প্রণালী	$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$	550°C, 200 atm
Fe	$FeCl_3$	ক্লোরিনেশন	$C_6H_6 + Cl_2 = C_6H_5Cl + HCl$	কক্ষ তাপমাত্রা

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

অবস্থান্তর ধাতু	প্রভাবক	বিক্রিয়ার নাম	যে বিক্রিয়া প্রভাবিত হয়	বিক্রিয়ার শর্ত
Ni	Ni চূর্ণ	হাইড্রোজিনেশন	$>C=C< + H_2 \rightarrow >HC-CH<$	150°C
Cu, Pd	Pd^{2+}, Cu^{2+}	অ্যালকিনের জারণ	$R_2/H-C=CR_2/H \xrightarrow{O_2} RCHO$	দ্রবণে
Pt	Pt – Rh	অসওয়াল্ড	$4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$	900°C

■ **প্যারাচুম্বকীয় ধর্ম:**

- **অবস্থান্তর ধাতুর যে সকল আয়নে অযুগ্ম d-ইলেকট্রন থাকে, এরা প্যারাম্যাগনেটিক। যে আয়নে যত বেশি সংখ্যক অযুগ্ম d-তে ইলেকট্রন থাকে, সে মৌল তত বেশি প্যারাচুম্বকীয় হয়। যেমন- বিজোড় ইলেকট্রনযুক্ত সব অবস্থান্তর ধাতুর আয়ন $Ti^{3+}, V^{3+}, Cr^{3+}, Mn^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Co^{2+}, Ni^{2+}, Cu^{2+}$ ইত্যাদি**
- **ফেরোম্যাগনেটিক হচ্ছে- Fe, Co, Ni (ফেল করি নাই)**
- জিঙ্ক ধাতু ডায়াম্যাগনেটিক কারণ জিঙ্ক ধাতুর d-অরবিটাল ইলেট্রন দ্বারা পূর্ণ। [$Sc^{3+}, Ti^{4+}, Zn^{2+}, Cu^{+}$ = ডায়াম্যাগনেটিক আয়ন]
- ইলেকট্রনসমূহ সম্পূর্ণভাবে জোড় থাকলে প্রতিটি ইলেকট্রনের প্রভাব পারস্পরিকভাবে প্রশমিত হয়। এক্ষেত্রে এটি ডায়াম্যাগনেটিক আচরণ করে। অর্থাৎ এক্ষেত্রে চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা এটি বিকর্ষিত হয়। যেমন, $[Fe(CN)_6]^{4-}$ ডায়াম্যাগনেটিক ধর্ম সম্পন্ন হলেও $[Fe(CN)_6]^{3-}$ প্যারাম্যাগনেটিক ধর্ম সম্পন্ন হয়।

■ **f-ব্লক মৌল (আন্তঃঅবস্থান্তর মৌল):**

f-ব্লক মৌলের সাধারণ বৈশিষ্ট্যসমূহ:

- সমস্ত f-ব্লক মৌল তড়িৎ ধনাত্মক ও অত্যন্ত সক্রিয় ধাতু।
- সাধারণভাবে f-ব্লক মৌল উচ্চ গলনাঙ্ক ও উচ্চ স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট।
- **এরা একাধিক জারণ অবস্থা দেখায়। যদিও +3 জারণ অবস্থাটি সবচেয়ে স্থায়ী ও গুরুত্বপূর্ণ।**
- **f-ব্লক মৌলের মধ্যে জটিল যৌগ গঠন করার প্রবণতা পরিলক্ষিত হয় এবং এদের জটিল যৌগ রঙিন (coloured) হয়।**
- অ্যাক্টিনাইড শ্রেণির বেশির ভাগ মৌল তেজস্ক্রিয় (redioactive) মৌল।
- অযুগ্ম ইলেকট্রনের উপস্থিতির জন্য কোনো কোনো f-ব্লক মৌল প্যারাচুম্বক (paramagnetic) প্রকৃতির হয়।
- সকল f-ব্লক মৌলের একই ধরনের রাসায়নিক ধর্ম দেখা যায় এবং সাধারণভাবে প্রত্যেক +3 স্থায়ী জারণ অবস্থা বর্তমান ।
- **La^{3+} Lu^{3+}, Yb^{2+}, Ce^{4+} ডায়াম্যাগনেটিক। অবশিষ্ট ল্যান্থানাইড ও কিছু অ্যাকটিনাইড প্যারাম্যাগনেটিক**
- f-ব্লক মৌলসমূহের পরমাণুর আকার প্রায় একই বলে এদের পৃথক করা অত্যন্ত কঠিন কাজ। এদের অস্বাভাবিক আয়তন সংকোচন হয় যা ল্যান্থানাইড সংকোচন ও অ্যাক্টিনাইড সংকোচন নামে প্রকাশ করা হয়। এদের উচ্চ ঘনত্ব দেখা যায়।
- **MRI তে Gd (GOTA) জটিল ব্যবহৃত হয়।**
- **Am ক্যান্সার চিকিৎসায়, U নিউক্লিয়ার রিএকটরে, ThO_2 ও CeO_2 জাহাজ, রেলগাড়ির সার্চলাইট এবং গাড়ির হেডলাইটে ব্যবহৃত হয়।**

■ **ল্যান্থানাইড সিরিজ এর মৌলসমূহের বৈশিষ্ট্য: অবলা সুভার গগলস 3 বার সংকুচিত হয়-**

অবলা	সু	ভার	গগলস	3 বার	সংকুচিত
↓	↓	↓	↓	↓	↓
অবলোহিত রশ্মি শোষণ	সুপরিবাহী	ভারী ধাতু	গগলস্ তৈরি	স্থায়ী জারণ মান +3	ল্যান্থানাইড সংকোচন ঘটে

বিশেষভাবে স্মরণীয়

- La বাদে ল্যান্থানাইডস মৌল 14টি, Ac, Th বাদে অ্যাক্টিনাইডস মৌল 13টি।
- যদি সিরিজ বলে তবে অ্যাক্টিনাইডস ও ল্যান্থানাইডস (15 + 15) = 30 হবে।
- **ল্যান্থানাইডস ও অ্যাক্টিনাইডস সিরিজের La, Ac, Th ব্যতীত সকল মৌল f-ব্লক অর্থাৎ f-ব্লক মৌলের সংখ্যা 30 – 3 = 27**
- ল্যান্থানাইড মৌলগুলোকে বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায় না।

অন্য নাম	ল্যান্থানাইড সিরিজ									অ্যাক্টিনাইড সিরিজ					
অন্য নাম	বিরল মৃত্তিকা মৌল বা RARE EARTH METAL [La থেকে Lu, Sc ও Y সহ মোট 17টি] [গুহ স্যার]									তেজস্ক্রিয় মৌল					
পর্যায় ও গ্রুপ	পর্যায়-৬, গ্রুপ- 03(IIIB)			La(57) ও পরবর্তী Ce(58) থেকে Lu(71)						পর্যায়-07, গ্রুপ-03 (IIIB)			Ac(89) ও Th(90)- Lr(103)		
ইলেকট্রন বিন্যাস	$(n-2)f^{1-14}(n-1)d^{0-10}ns^2$, n = 6									$(n-2)f^{1-14}(n-1)d^{0-10}ns^2$, n = 7					
Lanthanide series	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Actinide series	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

■ **মৌলের অক্সাইডের অম্ল-ক্ষার ধর্ম:**

৩য় পর্যায়ের মৌলসমূহের অক্সাইডের গঠন ও ধর্মঃ

ধর্ম	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_4O_{10}	SO_3	Cl_2O_7
ভৌত অবস্থা	কঠিন	কঠিন	কঠিন	কঠিন	কঠিন	গ্যাস	গ্যাস
বন্ধন	আয়নিক	আয়নিক	আয়নিক	সমযোজী	সমযোজী	সমযোজী	সমযোজী
পানি সহযোগ	NaOH	$Mg(OH)_2$	×	×	H_3PO_4 গঠন করে	H_2SO_4 গঠন করে	$HClO_4$ গঠন করে
প্রকৃতি	ক্ষারকীয়	ক্ষারকীয়	উভধর্মী	অম্লীয়	অম্লীয়	অম্লীয়	অম্লীয়

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

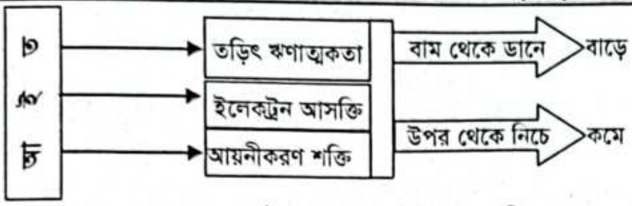
INSTANCE PRACTICE

01. নিচের কোন আয়নটির জলীয় দ্রবণ বর্ণহীন?
A. Ni^{2+} B. Fe^{2+} C. Cu^{2+} D. Zn^{2+} **Ans D**

02. নিচের কোন আয়নটি রঙ্গিন যৌগ গঠন করে?
A. Sc^{3+} B. Hg^{2+} C. Zn^{2+} D. Ni^{2+} **Ans D**

03. পর্যায় সারণীতে d-ব্লকের মৌল সংখ্যা কয়টি?
A. 24টি B. 43টি C. 41 টি D. 15টি **Ans C**

CONCEPT-03 আয়নীকরণ শক্তি, ইলেক্ট্রন আসক্তি, তড়িৎ ঋণাত্মকতার মূল সূত্র



ব্যতিক্রম: Be > B, Mg>Al, N > O, P > S

অর্থাৎ এক কথায় মনে রাখবে, বাম থেকে ডানে গেলে আইত বাড়ে এবং উপর থেকে নিচের গেলে আইত কমে।

পরীক্ষায় আসার মত তথ্য (এক নজরে হ্যালোজেনের পর্যায়বৃত্ততা)

☑ আ → আয়নিকরণ শক্তি; বি → বিক্রিয়ার মাত্রা; ই → ইলেক্ট্রন আসক্তি; স → সক্রিয়তা; জা → জারণ ক্ষমতা; ত → তড়িৎ ঋণাত্মকতা

উপর থেকে নিচে আবিইসজাত কমে অর্থাৎ $F_2>Cl_2>Br_2>I_2$ ব্যতিক্রম ইলেকট্রন আসক্তি $Cl_2> F_2 >Br_2>I_2$

■ **আয়নিকরণ শক্তির ক্রম:**

গ্রুপ- IA, IIA, IIIA, IVA,VA এর আয়নিকরণ শক্তির ক্ষেত্রে		
প্রথম আয়নিকরণ শক্তির ক্রম	Na < Al < Mg < Si < P	গ্রুপ –IA এর মৌলের সবচেয়ে কম
দ্বিতীয় আয়নিকরণ শক্তির ক্রম	Mg < Al < Si < P < Na	গ্রুপ –IIA এর মৌলের সবচেয়ে কম
তৃতীয় আয়নিকরণ শক্তির ক্রম	Al < Si < P < Na < Mg	গ্রুপ –IIIA এর মৌলের সবচেয়ে কম
চতুর্থ আয়নিকরণ শক্তির ক্রম	Si < P < Na < Mg < Al	গ্রুপ –IVA এর মৌলের সবচেয়ে কম

■ **সমইলেক্ট্রন বিশিষ্ট আয়নের ক্ষেত্রেঃ** সম ইলেক্ট্রন বিশিষ্ট আয়নের ক্ষেত্রে যার প্রোটন সংখ্যা বেশি তার আয়নিকরণ শক্তির মান বেশি।
$Ne(10) < Na^+(11) < Mg^{2+}(12)$

জেনে রাখা ভাল: ধাতুর ক্ষেত্রে আয়নিকরণ শক্তি এবং অধাতুর ক্ষেত্রে ইলেকট্রন আসক্তি সক্রিয়তা নির্দেশ করে।

■ **গুরুত্বপূর্ণ মৌলের ইলেকট্রন আসক্তির মান-** ইলেকট্রন আসক্তি বাম থেকে ডানে বাড়ে এবং উপর থেকে নিচে কমে।

মৌল	Na	K	Rb	Cl	F	Br	I	O	Ref: হাজারী
ইলেকট্রন আসক্তি (kJ)	–52.4	–48.4	–47	–349	–328	–325	–295	–141	

ব্যতিক্রমঃ F < Cl (Cl > F > Br > I)

■ **একই পর্যায়ের মৌলের ক্ষেত্রে-বাম থেকে ডানে গেলে আয়নিকরণ শক্তি বাড়ে। অর্থাৎ সর্বাধিক ডানের মৌলটির আয়নিকরণ শক্তি সর্বাধিক।**

ব্যতিক্রম: i. Be > B ii. N > O iii. Mg > Al iv .P>S

তাই • Li , Be , N , B , O, C, F এর আয়নিকরণ শক্তির পর্যায়ক্রম Li < B < Be < C <O< N < F

তাই • Na , Mg , Si , P , S , Al এর আয়নিকরণ শক্তির পর্যায়ক্রম Na < Al < Mg < Si < S < P

◈ **সূত্রানুসারে, বামে অবস্থিত ক্ষারধাতুর আয়নিকরণ শক্তি সবচেয়ে কম এবং ডানে অবস্থিত নিষ্ক্রিয় গ্যাসের আয়নিকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশী। (১ম আয়নীকরণ শক্তি)**

নিষ্ক্রিয় গ্যাসের নাম	আয়নিকরণ বিভব (kJ/mol)	নিষ্ক্রিয় গ্যাসের নাম	আয়নিকরণ বিভব (kJ/mol)
He	2400 (সর্বাধিক)	Kr	1360
Ne	2100	Xe	1200
Ar	1530	Rn	1040

INSTANCE PRACTICE

01. নিচের কোন মৌলটির আয়নিকরণ শক্তি সবচেয়ে কম?
A. Mg B. Si C. Al D. Na **Ans D**

02. পর্যায় সারণিতে একই পর্যায়ে বাম হতে ডান দিকের মৌলগুলোর ক্ষেত্রে কোন তথ্যটি সঠিক?
A. আয়নীকরণ শক্তি বৃদ্ধি পায় B. ইলেকট্রন আসক্তি হ্রাস পায় C. তড়িৎ ঋণাত্মকতা একই থাকে D. পরমাণুর আকার বাড়তে থাকে **Ans A**

03. কোনটি বেশি স্থিতিশীল?
A. Be B. Li C. B D. Cs **Ans A**

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CONCEPT- 04 পরমাণুর আকার, ব্যাসার্ধ ও বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক বন্ধন

■ রাসায়নিক বন্ধন ও এর প্রকারভেদ:

রাসায়নিক বন্ধন	প্রকারভেদ
কারণ	A. স্থিতিশীলতা অর্জন B. অষ্টক অর্জনের প্রবণতা C. মৌল সমূহের অধিকতর স্থায়িত্ব লাভের জন্য সর্বনিম্ন স্থিতি শক্তি অর্জনের প্রবণতা।
রাসায়নিক বন্ধন মূলত তিন প্রকার	i. তড়িৎযোজী বন্ধন ii. সমযোজী বন্ধন iii. সন্নিবেশ বন্ধন।
রাসায়নিক বন্ধন গঠন প্রকৃতি অনুসারে প্রধানত চার প্রকার	i. তড়িৎযোজী বন্ধন ii. সমযোজী বন্ধন iii. সন্নিবেশ বন্ধন iv. ধাতব বন্ধন।
রাসায়নিক বন্ধন এছাড়াও কয়েক প্রকার-	i. হাইড্রোজেন বন্ধন ii. ভ্যান্ডারওয়ালস বল

■ প্রাথমিক কথাঃ রাসায়নিক বন্ধন এক প্রকার স্থৈতিক শক্তি অর্থাৎ Stable Energy.

প্রকারভেদ	চেনার উপায়	উদাহরণ	বিশেষ বৈশিষ্ট্য
আয়নিক বন্ধন	ধাতু+অধাতু = আয়নিক যৌগ।	$NaCl$ = ধাতু + অধাতু	তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য বেশি
সমযোজী বন্ধন	অধাতু+অধাতু = সমযোজী যৌগ।	CO_2 = অধাতু + অধাতু	দৈত্যকার অণু (SiO_2, SiC)
সন্নিবেশ বন্ধন	জটিল যৌগ (d ব্লক + লিগ্যান্ড)	$H_3N: \rightarrow BF_3$; $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$	সন্নিবেশ যৌগ সমূহ সেমিপোলার/অর্ধপোলার।

■ একাধিক বন্ধন বিশিষ্ট যৌগ (বাঁচতে হলে জানতে হবে):

যৌগ	বন্ধন প্রকৃতি	বন্ধন প্রকার	বন্ধন সংখ্যা	যৌগ	বন্ধন প্রকৃতি	বন্ধন প্রকার	বন্ধন সংখ্যা
CH_4	সমযোজী	এক প্রকার	04	$[Cu(NH_3)_4]SO_4$	আয়নিক,সমযোজী,সন্নিবেশ	তিন প্রকার	22
$NaCl$	আয়নিক	এক প্রকার	01	$K_4[Fe(CN)_6]$	আয়নিক, সমযোজী, সন্নিবেশ	তিন প্রকার	28
NH_3	সমযোজী	এক প্রকার	03	$[Ag(NH_3)_2]^+$	সমযোজী, সন্নিবেশ	দুই প্রকার	8
H_3PO_4	সমযোজী, সন্নিবেশ	দুই প্রকার	08	$[Co(NH_3)_6]Cl_3$	আয়নিক,সমযোজী,সন্নিবেশ	তিন প্রকার	27
Na_2SO_4	আয়নিক,সমযোজী, সন্নিবেশ	তিন প্রকার	08	$[Fe(CN)_6]^{4-}$	সমযোজী, সন্নিবেশ	দুই প্রকার	26
NH_4^+	সমযোজী, সন্নিবেশ	দুই প্রকার	4	$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$	সমযোজী, সন্নিবেশ	দুই প্রকার	16
KBF_4	আয়নিক, সমযোজী, সন্নিবেশ	তিন প্রকার	5	$[Cu(NH_3)_4]^{3+}$	সমযোজী, সন্নিবেশ	দুই প্রকার	16
NH_4Cl	আয়নিক,সমযোজী,সন্নিবেশ	তিন প্রকার	5	$[Cu(NH_3)_6]^{3+}$	সমযোজী, সন্নিবেশ	দুই প্রকার	24
$(H_2O)n$	হাইড্রোজেন, সমযোজী	দুই প্রকার	2	$CuSO_4.5H_2O$	আয়নিক,সমযোজী,সন্নিবেশ, হাইড্রোজেন বন্ধন	চার প্রকার	17
H_2SO_4	সমযোজী, সন্নিবেশ	দুই প্রকার	8	HCN	সমযোজী	এক প্রকার	04

INSTANCE PRACTICE

01. নিচের কোন আয়নের আকার সবচেয়ে ছোট?

A. F^- B. O^{2-} C. N^{3-} D. Na^+ **Ans D**

02. সালফার মৌলের পারমাণবিক ব্যাসার্ধ কত?

A. 104 pm B. 110 pm C. 117 pm D. 125 pm **Ans A**

POLL MACHINE

03. অ্যালকালি ধাতুসমূহের আকার এর ক্রম হচ্ছে?

A. Li < Na < K< Rb < Cs B. CS < Rb < K < Na < Li C. Na< Li < K < Rb < Cs D. K<Na <Li <Cs < Rb **Ans A**

CONCEPT- 05 পোলারায়ন ও ফাযানের নীতি

Preparation and Practice are vital for effective delivery

■ এক নজরে কতিপয় মৌলের তড়িৎ ঋণাত্মকতা (পাউলিং স্কেল অনুসারে):

মৌলের নাম	তড়িৎ ঋণাত্মকতা	মৌলের নাম	তড়িৎ ঋণাত্মকতা
F	4.0	H	2.1
Cl	3.0	At	2.2
Br	2.8	N	3.0
I	2.5	C	2.5

■ সমযোজী বন্ধনের প্রকৃতি নির্ণয়:

ঋণাত্মকতার পার্থক্য	বন্ধন প্রকৃতি	উদাহরণ	ঋণাত্মকতার পার্থক্য	বন্ধন প্রকৃতি	উদাহরণ
O (Zero)	বিশুদ্ধ সমযোজী	N_2, O_2, H_2	0.5 - 1.7	পোলার সমযোজী	HCl, H_2O
0.5 এর কম	অপোলার সমযোজী	CCl_4	1.7 এর বেশী	আয়নিক	HF

ভুলেও কভু ভুলবেনা: তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য যত বেশী হবে (1.7 এর বেশী) আয়নিক বৈশিষ্ট্য তত বেশী হবে।

■ আয়নিক বন্ধনের প্রকৃতি নির্ণয়:

তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য	0.1	0.2	0.6	1.1	1.7	2	3
শতকরা মাত্রায় আয়নিক বৈশিষ্ট্য	0.5	1.0	10	25	50	75.	90

তথ্যঃ একাধিক যৌগের মধ্যে কোন যৌগটি বেশী সমযোজী ধর্ম প্রদর্শন করবে তা এই ফাযানের নীতির সাহায্যে বের করা যায়।

■ ফাযানের নীতি:

ক্যাটা মিয়া ছোট হলে অ্যানা মিয়া বড়, অ্যানা ও ক্যাটার বাড়লে চার্জ d ও f- কে ধরো।	• ক্যাটায়নের আকার যত ক্ষুদ্র হবে। • অ্যানায়ন যত বৃহদাকার হবে। • ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের চার্জ যত বেশী হবে। • d ও f অরবিটালে ইলেকট্রন থাকলে পোলারায়নের মাত্রা তত বেশী হবে এবং বন্ধনের সমযোজী বৈশিষ্ট্য তত অধিক হবে।
	ক্যাটায়নের আকার এবং অ্যানায়নের আকার কী হবে তা নিয়ে প্রায়ই পরীক্ষার্থীরা Confusion এ পড়ে। মনে রাখার কৌশল : ধরি, একটি মেয়ের নাম Ani (এনি) তার একটা Cat (বিড়াল) আছে। চিত্র থেকেই বুঝা যায় Ani (এনি) তার Cat (বিড়াল) থেকে বড় হবে। Ani এর পুরো নাম যদি Anion হয় এবং Cat এর পুরোনাম যদি Cation হয় তাহলেই ফাযানের নীতি একেবারেই সহজ হয়ে যায়। সুতরাং, ফাযানের নীতিতে Anion এর আকার সবসময়ই বড় এবং Cation এর আকার সবসময়ই ছোট হবে।

সবসময় মনে রাখবে:

পোলারায়ন ∝ যৌগের সমযোজী ধর্ম ∝ $\frac{1}{\text{গলনাঙ্ক বা স্ফুটনাঙ্ক বা দ্রাব্যতা}}$। যৌগের পোলারায়ন যত বেশি হবে তার সমযোজী ধর্ম তত বেশি হবে।

■ ফাযানের নীতির ব্যাখ্যা-

নীতি	ব্যাখ্যা
ক্যাটায়নের আকার ক্ষুদ্র হবে	একই গ্রুপে যতই নিচ থেকে উপরের দিকে যাবে একই চার্জের ক্যাটায়ন সমূহের আকার হ্রাসের সাথে পোলারায়ন ক্ষমতা ততই বৃদ্ধি পায় অথাৎ সমযোজী ধর্ম বাড়ে। যেমন- গ্রুপ-IIA এর ক্ষেত্রে- $Be^{2+} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > Sr^{2+} > Ba^{2+}$
অ্যানায়নের আকার বড় হবে	একই গ্রুপে উপর থেকে যতই নিচে যাওয়া যায় অ্যানায়নের পোলারায়িত হওয়ার প্রবণতা ততই বৃদ্ধি পায় এবং সমযোজী প্রকৃতি বাড়ে। যেমন- হ্যালাইড আয়নের ক্ষেত্রে- $F^- < Cl^- < Br^- < I^-$
ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের চার্জ যত বাড়বে	• **ক্যাটায়নের চার্জ বৃদ্ধির প্রভাবঃ** যে কোন পর্যায়ে বাম থেকে ডানদিকে গেলে ক্যাটায়ন সমূহের ধনাত্মক চার্জ যত বৃদ্ধি পায়, ক্যাটায়নের পোলারায়ন ক্ষমতা ততই বৃদ্ধি পায়। যেমন- $Na^+ < Mg^{2+} < Al^{3+}$ সমযোজী ধর্ম বাড়ছে। • **পরিবর্তনশীল** জারণ অবস্থার ক্ষেত্রে বেশী চার্জের ক্যাটায়নের পোলারায়ন ক্ষমতা বেশী হবে। যেমন- $FeCl_2$ এর চেয়ে $FeCl_3$ বেশী সমযোজী অর্থাৎ $Fe^{2+} < Fe^{3+}$ • **অ্যানায়নের চার্জ বৃদ্ধির প্রভাবঃ** $F^- < O^{2-} < N^{3-}$ অর্থাৎ CaF_2 অপেক্ষা CaO অধিক সমযোজী হবে।
d ও f অরবিটালে	d ও f আরবিটালে ইলেকট্রন থাকলে পোলারায়নের মাত্রা বেশী হবে এবং বন্ধনের সমযোজী বৈশিষ্ট্য তত অধিক হবে।

বাঁচতে হলে জানতে হবে

❑ **ডাইপোল মোমেন্ট:** কোনো সমযোজী পোলার বন্ধনের দুই প্রান্তের কম্পন ও বিপরীত আধান পরস্পর থেকে নির্দিষ্ট d-দূরত্বে অবস্থান করলে ধনাত্মক অথবা ঋণাত্মক অধান ও বিপরীত আধানদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্বের গুণফলকে ঐ অণুর ডাইপোল মোমেন্ট বলে।

দ্বিপরমানু মৌলিক অণু যেমন- H_2, O_2, N_2, Cl_2, Br_2, I_2 প্রভৃতি অপোলার অণুর ক্ষেত্রে ডাইপোল মোমেন্টের মান শূন্য হয়। একইভাবে সমস্ত প্রতিসম অণুর ডাইপোল মোমেন্টের মান শূন্য হয়। কারণ এ অণুগুলোর পোলার বন্ধনগুলোর সন্ধি ডাইপোল মোমেন্টের মান শূন্য হয়। যেমন-CCl_4, CH_4, BF_4, BCl_3, $BeCl_2$, CS_2, CO_2, PCl_5, SF_6, XeF_4, IF_7, C_6H_6 প্রভৃতি প্রতিসম অণুগুলোর ডাইপোল মোমেন্টের মানও শূন্য। H_2O এর সামগ্রিক ডাইপোল মোমেন্ট 1.85 D।

☞ **যৌগের অণুর ডাইপোল মোমেন্টের ক্ষেত্রে বেশ কিছু গুরুত্বপূর্ণ তথ্য:**

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

- কোনো একটি অণুতে পরমানুর দূরত্ব যদি 1Å এবং আধানের মান 1.0×10^{-10} esu হয় তবে ডাইপোল মোমেন্ট, $\mu = e \times d = 1.0 \times 10^{-10} \times 1.0 \times 10^{-8} = 1.0 \times 10^{-18}$ esu cm = 1D.
- পলিঅ্যাটমিক অণুর ক্ষেত্রে বন্ধন কোণ θ এর মানের উপর ডাইপোল মোমেন্টের মান নির্ভর করে। অণুর ডাইপোল মোমেন্ট হয় ভেক্টর যোগফল। বন্ধন কোণ, θ এর মানের বৃদ্ধি ঘটলে M এর মানের হ্রাস ঘটে।
  $\mu_{H_2O}(\theta = 104.5°) > \mu_{NH_3}(\theta = 107°) > \mu_{SO_2}(\theta = 120°)$
- নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড়বিহীন প্রতিসম অণুর ডাইপোল মোমেন্টের মান শূন্য হয়। BH_3, CO_2, CCl_4, C_6H_6 অণুর $\mu = 0$
- অণুর ডাইপোল মোমেন্টের মান হিসাব করে আয়নিক ধর্মের শতকরা পরিমান নির্ণয় করা যায়। আয়নিক ধর্মের শতকরা পরিমাণ = $\frac{\mu \text{ এর প্রাপ্ত মান}}{\mu \text{ এর তাত্ত্বিক মান}} \times 100$
- ডাইপোল মোমেন্টের মানের উপর ভিত্তি করে অনুর জ্যামিতিক গঠন নির্ধারণ করা হয়। যেমন-
  AX_3 অণুর গঠন: ত্রিভুজীয় পিরামিডীয়, ত্রিভুজীয় সমতলীয়, T-আকৃতির হতে পারে।
  AX_4 অণুর গঠন: চতুস্তলকীয়, বর্গাকার, See-Saw যে কোনোটি হতে পারে।
  AX_3 এর গঠন: ত্রিভুজীয় দ্বিপিরামিডীয় ও বর্গাকার পিরামিডীয় যে কোনোটি হতে পারে।
- জ্যামিতিক সমাণুতার ক্ষেত্রে সিস্ গঠনের ডাইপোল মোমেন্টের মান ট্রান্স গঠনের মান অপেক্ষা বড় হয়।

☞ **গরম খবর**

- কোনো পোলার অনুর ডাইপোল মোমেন্ট ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আধানের মধ্যে দূরত্ব বাড়ার সাথে সাথে বৃদ্ধি পায়।
- ডাইপোল মোমেন্ট দ্বারা ডাইপোলার অণুর পোলারিটির মান নির্ণয় করা যায়।
- দ্বিপরমাণুক অণুর ক্ষেত্রে বন্ধনের পোলারিটি ও অণুর পোলারিটির মান সব সময় সমান হয়।
- অণুতে ডাইপোল মোমেন্টের মান বেশি হলে গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্কের মান উচ্চ হয়।

57. কোন যৌগ কখন পানিতে অদ্রবণীয় হবে? [BAU. 2001-02]
A. হাইড্রেশন এনথালপি > ল্যাটিস এনথালপি
B. হাইড্রেশন এনথালপি = ল্যাটিস এনথালপি
C. হাইড্রেশন এনথালপি < ল্যাটিস এনথালপি
D. হাইড্রেশন এনথালপি = 0

(C) Explanation: হাইড্রেশন শব্দের অর্থই পানি। তাই পানির পরিমান বেশী হলে যৌগটি অবশ্যই পানিতে দ্রবণীয় হবে। যেমনঃ ধন বেশী হলে মানুষ ধনী হয়। অনুরূপভাবে চিন্তা কর।

58. $2SO_2+O_2 \rightarrow 2SO_3$ বিক্রিয়াটিতে প্রভাবক বিষ হিসেবে কাজ করে কোনটি? [BAU. 2000-01]
A. Fe B. NO C. As_2O_3 D. MnO_2

(C) Explanation: As_2O_3, $BaSO_4$ প্রভাবক বিষ হিসেবে কাজ করে।

59. হেবার বস পদ্ধতিতে অ্যামোনিয়া প্রস্তুতিকরণে কোনটি ঘটে? [BAU. 2000-01]
A. তাপ উৎপাদন হয় B. তাপ হারায়
C. আয়তনের বৃদ্ধি ঘটে D. বিক্রিয়াটি একমুখী হয়

(A) Explanation: > বিক্রিয়াটি তাপ উৎপাদী
> বিক্রিয়ার ফলে আয়তনের হ্রাস ঘটে > বিক্রিয়াটি উভয়মুখী

60. কোনটি সঠিক? [BAU.2000-01]
A. কোন উদ্বায়ী এসিডে লবনের সঙ্গে একটি কম উদ্বায়ী বা অনুদ্বায়ী এসিডের গাঢ় দ্রবণকে উত্তপ্ত করলে সংশ্লিষ্ট উদ্বায়ী এসিডটি উৎপন্ন হয়
B. কোন উদ্বায়ী এসিডের সঙ্গে একটি বেশি উদ্বায়ী বা অনুদ্বায়ী এসিডের গাঢ় দ্রবণকে উত্তপ্ত করলে সংশ্লিষ্ট উদ্বায়ী এসিডটি উৎপন্ন হয়
C. কোন কম উদ্বায়ী এসিডের লবণের সঙ্গে একটি কম উদ্বায়ী বা অনুদ্বায়ী এসিডের গাঢ় দ্রবণকে উত্তপ্ত করলে সংশ্লিষ্ট এসিডটি উৎপন্ন হয়
D. কোনটিই নয়। **Ans B**

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একমোল প্রোপেন বাতাসে সম্পূর্ণ দহন করলে কত মোল পানি উৎপন্ন হবে? [SAU: 2018-19]
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

(C) Explanation: $C_3H_8 + \frac{13}{2}O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$
1 mol 2 mol 4 mol
$\therefore$ উৎপন্ন পানির পরিমান $\Rightarrow$ 4 mol

02. HCl এর লঘু জলীয় দ্রবণের pH=3.0 দ্রবণটিকে আরো 10 গুণ লঘু করা হলে pH হবে? [SAU: 2018-19]
A. 0.3 B. 2.0
C. 4.0 D. 13.0

(C) Explanation: $[H^+]$ এর ঘনমাত্রা 10 ভাগ কমালে pH এর মান 1 একক বৃদ্ধি পায়। $\therefore$ pH = 4 হবে।

03. পানির সংমিশ্রণে সবচেয়ে কম pH এর দ্রবণ তৈরি করে কোনটি? [SAU: 2018-19]
A. CH_3COCl B. CH_3COOH
C. C_6H_5OH D. CH_3COOCH_3

(B) Explanation: পানি অম্লধর্মী ও ক্ষারধর্মী যৌগ। তাই ক্ষারের দ্রবণে এসিড যোগ করলে প্রশমন বিক্রিয়ার মাধ্যমে ক্ষারের পরিমাণ হ্রাস পায়। ফলে pH কমে যায়।

04. একটি বিক্রিয়ার তাপমাত্রা 20°C বৃদ্ধি করলে এ বিক্রিয়ার হার পূর্বের তুলনায়- [SAU. 2017-18]
A. দ্বিগুণ হবে B. চারগুণ হবে
C. বিশগুণ হবে D. কোন পরিবর্তন হবে না

(B) Explanation: 10^0 C তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে বিক্রিয়ার হার দ্বিগুণ হয়।
20^0 C তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে বিক্রিয়ার হার চারগুণ হয়।

05. কোনটির pH সবচেয়ে বেশী? [SAU. 2017-18]
A. 0.1M NaOH B. 1M NH_4OH
C. 0.1M NH_4OH D. 1M NaOH

(D) Explanation: দ্রবণের pH ও pOH:

দ্রবণ	pOH	pH
0.1M NaOH	1	13
1M NaOH	0	14
0.1M NH_4OH	1	13
1M NH_4OH	0	14

NH_4OH মৃদু ক্ষার, NaOH = তীব্র ক্ষার।
pH এর ক্রম - এসিড < এসিডধর্মী < ক্ষারধর্মী < তীব্র ক্ষার

06. কোনটি ক্ষারীয় বাফার? [SAU. 2016-17]
A. $NaOH+CH_3COOH$ B. HCl+NaOH
C. NH_4OH+NH_4Cl D. NH_3OH+NH_3Cl

(C) Explanation: ক্ষারীয় বাফার হলো দূর্বল ক্ষার ও ঐ ক্ষারের লবণ।

07. 0.0001M HCl দ্রবনের pH কত? [SAU. 2016-17]
A. 1 B. 9 C. 5 D. 4

(D) Explanation: pH=−log(0.0001) = 4 [Tricks: দশমিকের পর চারঘর]

08. 10^{-2}molar সেডিয়াম হাইড্রোক্সাইড জলীয় দ্রবণের pH মান কত? [SAU. 2016-17]
A. 2 B. 5 C. 7 D. 12

(D) Explanation: Tricks : Power = − 2, pOH = 2; pH = 12

09. মাটির অতিরিক্ত অম্লতা নিরপেক্ষ করার জন্য নিচের কোন যৌগটি যোগ করা হয়? [SAU. 2016-17]
A. Sodium Hydroxide B. Potassium chloride
C. Calcium hydroxide D. Ammonium sulfate

(C) Explanation: এক্ষেত্রে $Ca(OH)_2$ ব্যবহার করা হয়।

10. একটি জ্বালানীর আণবিক ভর 25। উহার 100 গ্রামকে পুড়িয়ে 3000 kJ তাপ পাওয়া গেল। জ্বালানীটির দহন তাপ কত? [SAU.2014-15]
A. 120 kJ mol^{-1} B. 300 kJ mol^{-1}
C. 600 kJ mol^{-1} D. 750 kJ mol^{-1}

(D) Explanation: দহন তাপ = $\frac{3000}{100} \times 25 = 750$ kJ mol^{-1}

11. কোনটি অ্যাম্ফোটেরিক পদার্থ নয়? [SAU.2014-15]
A. H_2O B. HCO_3^- C. HSO_4^- D. OH^-

(D) Explanation: অ্যাম্ফোটেরিক বা উভধর্মী পদার্থের উদাহরণ
H_2O, HSO_4^-, HCO_3^-

12. রক্তে pH এর মান কত? [SAU.2014-15, CVASU06-07]
A. 7.4 B. 4.7 C. 4.9 D. 9.4

(A) Explanation: রক্তের pH 7.2-7.4

13. ঋণাত্মক প্রভাবক কোনটি? [SAU. 2010-11]
A. Na_2SO_3 B. MnO_2
C. H_3PO_4 D. As_2O_3

(C) Explanation: এক নজরে প্রভাবক বা অনুঘটকের নানা তথ্য:

শ্রেণীবিভাগ	উদাহরণ
ধনাত্মক অনুঘটক	Pt (NH_3), V_2O_5 (MnO_2), Cu, Fe, Al_2O_3
ঋণাত্মক অনুঘটক	H_3PO_4, (H_2O_2), ROH, $(CHCl_3 + O_2)$, CO, Urea
স্বয়ংক্রিয় বা অটো অনুঘটক	Mn^{2+}
আবিষ্ট প্রভাবক	Na_2SO_3
প্রভাবক বিষ	As_2O_3, $BaSO_4$

14. চোখের পানির pH কত? [SAU. 2010-11]
A. 6.4-6.7 B. 5.8-7.0
C. 4.8-7.5 D. 6.6-6.9

(C) Explanation: কিছু গুরুত্বপূর্ণ উপাদানের pH:

নাম	pH	নাম	pH
রক্ত	7.2-7.4 (7.4)	প্রসাব	4.8-7.5
মাতৃ দুগ্ধ	6.6-6.9	চোখের পানি	4.8-7.5

POLL MACHINE
Preparation and Practice are very effective delivery

15. 0.1M এসিটিক এসিডের 10ml দ্রবণে 0.1M সোডিয়াম হাইড্রক্সাইডের 4ml দ্রবণযোগ করলে উৎপন্ন দ্রবণের pH কত হবে? [SAU. 2010-11]
A. 3.38 B. 4.42 C. 3.51 D. 4.58

(D) Explanation অবশিষ্ট এসিড = 10–4 = 6.(pK_a = 4.76)
লবণ ও এসিডের অনুপাত = $\frac{4}{6}$

$$pH = pKa + \log\frac{[Salt]}{[Acid]} = 4.76 + \log\frac{4.0}{6.0} = 4.58$$

16. 12g গ্রাফাইট কার্বনকে পোড়ালে কত kJ তাপ উৎপন্ন হবে? [SAU. 10-11]
A. –393.4 B. 390.4 C. –391.0 D. –370.5

(A) Explanation এক নজরে কতিপয় যৌগের দহন এনথালপি:

যৌগের সংকেত	দহন এনথালপি (kJ/mol)
$H_2O(l)$	– 285.83
$CO_2(g)$	– 393.513
$SO_2(g)$	– 296.8

17. মাটির অম্লত্বকে নিয়ন্ত্রন করে- [SAU. 2009-10]
A. ক্যালসিয়াম সুপার ফসফেট B. ফসফোটিক স্ল্যাগ
C. ট্রিপল সুপার ফসফেট D. ডাইঅ্যামোনিয়াম **Ans B**

18. কোনটি তীব্র এসিড নয়? [SAU. 2009-10]
A. HNO_3 B. H_2SO_3 C. HNO_2 D. $HClO_4$

(C) Explanation অক্সো এসিড সমূহের ক্ষেত্রে কেন্দ্রীয় পরমানুর জারন মান বৃদ্ধির সাথে সাথে তীব্রতা বৃদ্ধি পায়।

19. পাতিত পানিকে খোলা পাত্রে রেখে দিলে কিছুদিন পর তার pH কত হবে? [SAU. 2008-09]
A. pH >7 B. pH<7 C. pH=7 D. pH = 9

(B) Explanation পাতিত পানিকে খোলা পাত্রে রেখে দিলে কিছুক্ষণ পর তার pH কমে যাবে অর্থাৎ pH =7.0 হতে নিচে নেমে যাবে। কারণ হিসেবে বলা যেতে পারে। বাতাসের CO_2 পানির সাথে মিশে অম্লীয় হয়। $H_2O + CO_2 \rightarrow H_2CO_3$

20. যখন একটি এসিড ক্ষারক দ্বারা প্রশমিত হয় তখন- [SAU. 2008-09]
A. অ্যালকোহল তৈরী হয় B. পানি তৈরী হয়
C. H^+ এর পরিমাণ OH^- এর চেয়ে বেশী হয় D. উপরের সবগুলোই

(B) Explanation এসিড ও ক্ষারে প্রশমন বিক্রিয়ায় সর্বদা এক মোল পানি উৎপন্ন হয়।

21. একটি দ্রবনের H^+ এর ঘনত্ব $1\times10^{-6.5}$ দ্রবনটির pH কত? [SAU. 2007-08]
A. 10^{65} B. –6.5 C. 6.5 D. 0.65

(C) Explanation $pH = -\log(1\times10^{-6.5}) = 6.5$

22. 0.1M HCl দ্রবণের pH কত? [SAU. 2006-07]
A. 0.798 B. 0.699 C. 0.871 D. 0.987

(D) Explanation মজার বিষয় হচ্ছে দশমিকের পর একটি অংক আছে, তাই pH হবে 1 এখানে 1 এর কাছাকাছি মানই উত্তর হবে।

23. যে বিক্রিয়ার সক্রিয়ন শক্তি বেশী তার গতির হার- [SAU. 04-05, 06-07, PSTU-A.18-19]
A. অধিক হবে B. কম হবে C. দ্বিগুন হবে D. স্থির থাকবে

(B) Explanation বিক্রিয়ার হার ∝ $\frac{1}{\text{সক্রিয়ন শক্তি}}$।

24. অধিকাংশ রাসায়নিক বিক্রিয়া একটি- [SAU. 2004-05]
A. একমুখী বিক্রিয়া B. উভমুখী
C. নিউক্লিয়ার D. সমানুকরণ বিক্রিয়া **Ans B**

25. গ্যাসীয় অবস্থায় বিচ্ছিন্ন উপাদান আয়ন থেকে এক মোল আয়নিক কেলাস গঠন করতে যে পরিমান তাপ নির্গত হয় তাকে বলা হয়- [SAU. 2003-04]
A. আয়নীকরণ এনথালপি B. পরমানুকরণ এনথালপি
C. উর্ধপাতন এনথালপি D. ল্যাটিস এনথালপি

(D) Explanation কেলাস গঠন → ল্যাটিস এনথালপি
ধণাত্মক আয়ন গঠন → আয়নীকরণ এনথালপি
ঋণাত্মক আয়ন গঠন→ইলেকট্রন আসক্তি

26. Na_2CO_3 এর জলীয় দ্রবণ কোন ধর্ম প্রকাশ করে? [SAU. 2003-04]
A. অম্লীয় B. ক্ষারীয় C. নিরপেক্ষ D. কোনটিই নয়

(B) Explanation শক্তিশালী ক্ষার NaOH ও দুর্বল অম্ল H_2CO_3 এর সমন্বয়ে Na_2CO_3 গঠিত হয়।

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. অক্সি অম্লের তীব্রতার ক্ষেত্রে কোন নির্দেশনাটি সঠিক? [SylAU: 2018-19]
A. $HClO_3 > HNO_2 > HClO$ B. $HNO_3 > H_3PO_3 < H_2SO_3$
C. $H_3PO_3 > HNO_2 < HClO$ D. $HNO_2 > H_2SO_3 < HClO$

(A) Explanation অক্সি অম্লের তীব্রতার ক্রম: $HClO_3 > HNO_2 > HClO$

02. একটি ফলের রসে হাইড্রোজেন আয়নের ঘনত্ব 3.3×10^{-2}M হলে ঐ রসের pH কত? [SylAU: 2018-19]
A. 2.00 B. 1.48 C. 4.48 D. 2.18

(B) Explanation $pH = -\log(3.3\times10^{-2}) = 1.48$

03. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপশক্তির পরিবর্তন কিসের উপর নির্ভরশীল? [SylAU. 2017-18]
A. অভ্যন্তরীণ শক্তি B. বাহ্যিক শক্তি C. তাপ শক্তি D. রাসায়নিক শক্তি

(A) Explanation H = E + PV এখানে, E = অভ্যন্তরীণ শক্তি।

04. কোন দ্রবণে $[H^+]$ আয়নের ঘনমাত্রা 3.98×10^{-2}mol/L হলে pH এর মান কত? [SylAU.2016-17]
A. 1.0 B. 1.8 C. 1.4 D. 2.4

(C) Explanation $pH = -\log(3.98\times10^{-2}) = 1.4$

05. তাপউৎপাদী বিক্রিয়ার তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাঙ্কের মানের কি পরিবর্তন ঘটে? [SylAU.2016-17]
A. হ্রাস পায় B. বৃদ্ধি পায়
C. অপরিবর্তিত থাকে D. কোন প্রতিক্রিয়া হয় না

(A) Explanation তাপউৎপাদী বিক্রিয়ার তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে উৎপাদের পরিমাণ হ্রাস পায় এবং বিক্রিয়কের পরিমান বৃদ্ধি পায়।

- সাম্যাঙ্ক = $\frac{\text{উৎপাদের ঘনমাত্রা}}{\text{বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা}}$

06. নিচের কোন দ্রবণটি ঋণাত্মক pH মান প্রদর্শন করে? [SylAU.16-17]
A. 1×10^{-3}M HCl B. 1.5 M HCl C. 0.1 M HCl D. 0.01 M HCl

(B) Explanation $pH = -\log[H^+]$
∴ $[H^+] > 1$ হলে, pH এর মান ঋণাত্মক হবে।

07. 80% PCl_5 250°C তাপমাত্রায় এবং 3 atm চাপে বিয়োজিত হলে Kp এর মান কত? [SylAU.2015-16]
A. 5.36atm B. 4.36 atm C. 3.36 atm D. 2.26 atm

(A) Explanation PCl_5 এর বিয়োজন বিক্রিয়ার জন্য

$$K_p = \frac{x^2p}{1-x^2} \Rightarrow K_p = \frac{(0.8)^2\times3}{1-(0.8)^2} = 5.36 \text{ atm}$$

08. অণুজীব বংশবিস্তারের জন্য অনুকূল pH পরিসর কোনটি? [SylAU.2015-16]
A. 4.5 – 5.5 B. 5.5 – 6.5 C. 6.5 – 7.5 D. 7.5 – 8.5

(C) Explanation pH এর ব্যবহার বা গুরুত্ব:
- অণুজীব বংশবিস্তারের জন্য অনুকূল pH ঃ 6.5 – 7.5
- ক্ষুদ্রান্ত্রের pH = 7.5 – 8
- পাকস্থলীর পাচক রসের pH 1.8–2.2 বা 1.4 – 2
- মাতৃ দুগ্ধ : 6.6 – 6.9
- প্রস্রাব : 4.8 – 7.5
- চোখের পানি: 4.8 – 7.5
- মুখের লালার pH → 6.35–6.68
- শিশুর কোমল ত্বকের pH → 7–8
- বয়স্ক লোকের ত্বকের pH → 4.0 – 5.5

09. নিচের কোন প্রক্রিয়াটি তাপ উৎপাদী? [SylAU.2015-16
A. ঘনীভবন B. গলন C. উর্ধপাতন D. বাষ্পীভবন

(A) Explanation শুধুমাত্র ঘনীভবন তাপোৎপাদী প্রক্রিয়া কারন [গলন, উর্দ্ধপাতন বাষ্পীভবন তাপোৎপাদী প্রক্রিয়া নয়] এই প্রক্রিয়ায় প্রতি অনু যৌগ থেকে এক অনু পানি বা অন্য যৌগ অপসারিত হয়।

POLL MASTER
Preparation and Practice are vital for effective delivery

■ **জটিল যৌগের বন্ধনঃ**

কেন্দ্রীয় পরমাণু এবং লিগ্যান্ডের মধ্যে → সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন

লিগ্যান্ডের মাঝে → সমযোজী বন্ধন

জটিল আয়ন ও ক্যাটায়ন/ অ্যানায়ন এর মধ্যে → আয়নিক বন্ধন

অর্থাৎ জটিল যৌগের মধ্যে তিন ধরনের বন্ধন থাকে- (i) আয়নিক বন্ধন (ii) সমযোজী বন্ধন (iii) সন্নিবেশ বন্ধন

জটিল আয়নে চার্জ গণনার নিয়ম নিম্নরূপঃ

জটিল আয়নের চার্জ সংখ্যা = কেন্দ্রীয় ধাতব পরমাণুর জারণ সংখ্যা + লিগ্যান্ডের মোট চার্জ সংখ্যা

উদাহরণঃ $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ = [Cu^{2+} এর জারণ সংখ্যা + (NH_3 এর চার্জ সংখ্যা ×4) = + 2 +0×4 = +2

$[Fe(CN)_6]^{4-}$ = (Fe^{2+} এর জারণ সংখ্যা) + (CN এর চার্জ সংখ্যা ×6) = +2+(−1) × 6 = −4

$[CrCl_2(NH_3)_4]^+ = (+3) + (-1) \times 2 + (0) \times 4 = +3 - 2 - 0 = +1$

☞ **সন্নিবেশ সংখ্যাঃ একটি জটিল যৌগে তার লিগ্যান্ড এর সংখ্যাটাই সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধনের সংখ্যা বা সন্নিবেশ সংখ্যা।** কিছু অবস্থান্তর ধাতুর সন্নিবেশ সংখ্যা নিচে দেওয়া হল:

অবস্থান্তর ধাতু	সন্নিবেশ সংখ্যা
Ag	2
Cu, Zn, Ni, Cd	4
Fe, Pt, Co, Cr, Mn	6

■ **জটিল যৌগের সংকরায়ন, সন্নিবেশ সংখ্যা ও আকৃতি:**

সংকেত	সন্নিবেশ সংখ্যা	সংকরায়ন	আকৃতি	প্রকৃতি
$[Cu(NH_3)_4]SO_4$	4	sp^2d	সমতলীয় বর্গাকার	তড়িৎ বিশ্লেষ্য
$K_4[Fe(CN)_6]$	6	d^2sp^3	অষ্টতলকীয়	তড়িৎ বিশ্লেষ্য
$[Fe(H_2O)_6]Br_2$	6	d^2sp^3	অষ্টতলকীয়	তড়িৎ বিশ্লেষ্য
$[Ni(H_2O)_6]Cl_2$	6	sp^3d^2	অষ্টতলকীয়	তড়িৎ বিশ্লেষ্য
$K_2[Ni(CN)_4]$	4	$d\,sp^2$	সমতলীয় বর্গাকার	তড়িৎ বিশ্লেষ্য
$Na_2[Cu(Cl)_4]$	4	sp^2d	সমতলীয় বর্গাকার	তড়িৎ বিশ্লেষ্য
$[Co(NH_3)_6]Cl_3$	6	d^2sp^3	অষ্টতলকীয়	তড়িৎ বিশ্লেষ্য
$K_3[CoF_6]$	6	sp^3d^2	অষ্টতলকীয়	তড়িৎ বিশ্লেষ্য
$[Co(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_3$	6	d^2sp^3	অষ্টতলকীয়	তড়িৎ বিশ্লেষ্য
$Ni(CO)_4$	4	sp^3	চতুস্তলকীয়	তড়িৎ অবিশ্লেষ্য
$[Ag(NH_3)_2]Cl$	2	sp	সরলরৈখিক	তড়িৎ বিশ্লেষ্য

POLL MACHINE

INSTANCE PRACTICE

01. নিম্নের কোন যৌগটি sp^3d সংকরণ বিশিষ্ট?
A. PCl_3 B. PCl_5 C. CCl_4 D. XeF_6 Ans

02. NH_3 অণুর আকৃতি কেমন?
A. ত্রিভুজ আকৃতি B. ত্রিকোণীয় পিরামিড C. V-আকৃতি D. চতুস্তলকীয় Ans

Preparation and Practice are vital for effective delivery

03. sp^2 সংকরিত অরবিটালের বন্ধন কোণ কত?
A. 180^0 B. 109^0 C. 120^0 D. 107^0 Ans

CONCEPT- 08 আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল, অষ্টকতত্ত্ব ও মুক্তজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা নির্ণয়

■ **আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বলঃ**

প্রকার	গুরুত্বপূর্ণ তথ্য	কি কারণে হয়	উদাহরণ
ডাইপোল ডাইপোল আকর্ষণ বল	স্থায়ী ও অস্থায়ী দুই প্রকার ডাইপোল আছে	সমযোজী যৌগে অধিক ঋণাত্মক মৌলের কারণে হয়	HCl, H_2O, NH_3, $CHCl_3$, $COCH_3$, $C_6H_5NO_2$
ভ্যান্ডারওয়ালস আকর্ষণ বল	এটি খুবই দুর্বল প্রকৃতির বল যা গ্যাসীয় তরল, কঠিন সর্বক্ষেত্রেই হয়	অণুর আকারের কারণে পার্থক্য হয়	নিষ্ক্রিয়ঃ He, Ne, Ar মৌলিক অণুঃ O_2, H_2, N_2, CO_2
H- বন্ধন	স্থায়ী ডাইপোল ডাইপোল দ্বারা 20–50kJ/mol দ্বারা আবদ্ধ থাকে।	অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক ও ছোট আকারের পরমাণু	HF, H_2O, NH_3, C_6H_5COOH, CH_3COOH, ফেনল (C_6H_5COOH) অর্থো নাইট্রোফেনল (C_6H_4OH) অর্থ -হাইড্রক্সি বেনজালডিহাইড $C_6H_4(OH)CHO$, স্যালিসাইলিক এসিড
বিস্তারণ বা লন্ডন বল	অপর নাম আবিষ্ট ডাইপোল আকর্ষণ বল	অণু বা পরমাণুতে e মেঘের ক্ষণিক বিকৃতির কারণে হয়	যেমনঃ I_2 এর পরিবর্তিত অবস্থা।

H বন্ধন: H-বন্ধন গঠনের শর্ত:

➤ H পরমাণু বিশিষ্ট অণু। ➤ H এর সাথে অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক। ➤ অধিক পোলারায়ন পরমাণু। ➤ সংশ্লিষ্ট ঋণাত্মক পরমাণুর আকার ছোট।

জেনে রাখা উচিত: HCl, HBr, HI, H_2S, PH_3 তে H বন্ধন অনুপস্থিত। কারণ H এর তুলনায় Cl, Br, I, S, P পরমাণুর আকার যথেষ্ট বড়।

H-বন্ধন গঠনের প্রভাব:

➤ বরফ পানি অপেক্ষা হালকা। ➤ H_2O, HF, NH_3 এর অস্বাভাবিক উচ্চ গলনাংক ও স্ফুটনাংক।

➤ যে কোন অ্যালকোহলের গলনাংক ও স্ফুটনাংক তার আইসোমারিক ইথারের চেয়ে বেশী। ➤ বহু সমযোজী যৌগের উচ্চ দ্রাব্যতা।

অষ্টকতত্ত্ব : কোন পরমাণুর শেষ কক্ষপথে আটটি ইলেকট্রনের সেটকে অষ্টক বলে।

e = ৪ অষ্টক তত্ত্ব মানে (অষ্টকপূর্ণ)

e > ৪ অষ্টক সম্প্রসারণ } অষ্টক তত্ত্ব মানে না
e < ৪ অষ্টক সংকোচন }

সূত্র: ইলেকট্রন সংখ্যা = কেন্দ্রীয় মৌলের শেষ কক্ষ পথের ইলেকট্রন সংখ্যা + অপর মৌলের যোজনী × তার পরমাণুর সংখ্যা –(±চার্জ)

$$e_n = V + x \times n - (a \pm)$$

এবার উদাহরণ লক্ষ্য কর- $BF_3 = 3+1\times3 = 6$, $PCl_5 = 5+1\times5 = 10$, $XeF_4 = 8+1\times4 = 12$

অসম্পূর্ণ অকটেট: ইলেকট্রন সংখ্যা আটের কম। যেমন: IIIA ও IIA মৌল, IIA এর $BeCl_2(2+1\times2=4)$, IIIA এর $AlCl_3(3+1\times3=6)$

অকটেট প্রসারণ: ইলেকট্রন সংখ্যা আটের বেশী SF_6, OF_6, IF_7, PCl_5.

$SF_4 = 6+1\times4 = 10$, $SF_6 = 6+1\times6 = 12$, $IF_7 = 7+1\times7 = 14$,

$SO_2 = 6+2\times2 = 10$, $SO_3 = 6+2\times3 = 12$, $XeF_2 = 8+1\times2 = 10$, $XeF_6 = 8+1\times6 = 14$

অকটেট নিয়ম মানেনা : S, Xe এবং I এর যৌগসমূহ।

☞ বিশেষ ভাবে স্মরণীয়: সূত্র শুধু সমযোজী যৌগের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য। আয়নিক যৌগে সরাসরি/শর্ত ছাড়াই অষ্টক পূর্ণ থাকে। যেমন -NaCl, $MgCl_2$, CaO অষ্টকপূর্ণ।

মুক্তজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা নির্ণয়:

সূত্র: মুক্ত ইলেকট্রন সংখ্যা = কেন্দ্রীয় মৌলের শেষ কক্ষ পথের ইলেকট্রন সংখ্যা – (অপর মৌলের যোজনী × তার পরমাণুর সংখ্যা) –(± চার্জ)

অর্থাৎ $e_n = V - X \times n - (\pm \text{চার্জ})$

এবার উদাহরণ লক্ষ্য কর:
- $BF_3 = 3 - 1\times3 = 0$, $PCl_5 = 5 - 1\times5 = 0$; $NH_4^+ = 5 - (1\times4) - 1 = 0$
- $XeF_4 = 8 - 1\times4 = 4$ (দুইজোড়া)
- $NH_3 = 5 - 1\times3 = 2$ (একজোড়া)
- $H_2O = 6 - 1\times2 = 4$ (দুইজোড়া)
- $H_2S = 6 - 1\times2 = 4$ (দুইজোড়া)

সঞ্চালন সক্ষম পাই ইলেকট্রন নির্ণয়:

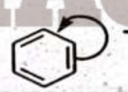
☞ **সঞ্চালন সক্ষম পাই ইলেকট্রন এর শর্ত:** কোন যৌগের মধ্যে একটি C–C σ বন্ধনের পর যদি C–C π বন্ধন থাকে অর্থাৎ সঞ্চালনশীলতার সুযোগ থাকে, তাহলে সেই যৌগে সঞ্চারণশীল π ইলেকট্রন থাকবে।

$CH_2=C=CH_2$ ⟶ সঞ্চালনশীল π ইলেকট্রন নেই

$CH\equiv CH$ ⟶ সঞ্চালনশীল π ইলেকট্রন নেই

$CH_2=CH_2$ ⟶ সঞ্চালনশীল π ইলেকট্রন নেই

$CH_2=CH-CH_3$ ⟶ সঞ্চালনশীল π ইলেকট্রন আছে

 ⟶ সঞ্চালনশীল π ইলেকট্রন আছে

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

INSTANCE PRACTICE

01. কোন যৌগে হাইড্রোজেন বন্ধন আছে?
A. H_2O B. H_2S C. BH_3 D. HCl **Ans A**

02. কোন যৌগটি আন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধন গঠন করে?
A. প্যারা নাইট্রো ফেনল B. অর্থো নাইট্রো ফেনল C. অর্থো মিথক্সি বেনজয়িক অ্যাসিড D. বেনজালডিহাইড **Ans A**

03. কোন বন্ধনের উপস্থিতির জন্য সাধারণত কোন পদার্থ তরল হয়?
A. সমযোজী বন্ধন B. তড়িৎযোজী বন্ধন C. হাইড্রোজেন বন্ধন D. সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন **Ans C**

CONCEPT- 09 অক্সাইড, সংকেত ও নামকরণ

অক্সাইডের শ্রেণীবিভাগ সম্পর্কিত তথ্যাবলী:

অম্লীয় অক্সাইড (Acidic Oxide): CO_2, SO_2, SO_3, NO_2, N_2O_5, P_2O_5, B_2O_3, SiO_2, Cl_2O_7 ইত্যাদি।

ক্ষারকীয় অক্সাইড (Basic Oxide): Na_2O, K_2O, V_2O_3, CuO, FeO, CaO, MgO ইত্যাদি।

উভয়ধর্মী অক্সাইড (Amphoteric Oxide):

উভধর্মী অক্সাইড (Amphoteric Oxide)							
কাল্লু	মামা	জানে	তুমি	গেলে	সোনা	পাব	আমি
Cr_2O_3	MnO_2	ZnO	TeO_2	Ga_2O_3	SnO_2	PbO_2	Al_2O_3, As_2O_3

18. A→P প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে নিম্নের কোন লেখায়ন দ্বারা একটি মূলবিন্দুগামী সরলরেখা পাওয়া যাবে? [PSTU.2015-16]

A. [A] vs t B. $-\frac{d[A]}{dt}$ vs t C. log[A] vs t D. $-\frac{d[A]}{dt}$ vs [A]

(D) Explanation A→P প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে নিম্নের $-\frac{d[A]}{dt}$ vs [A] লেখায়ন দ্বারা একটি মূলবিন্দুগামী সরলরেখা পাওয়া যাবে।

19. দ্রবণের pH 5 থেকে 6 হলে H^+ আয়নের ঘনমাত্রার কি পরিবর্তন হবে? [PSTU.2015-16]

A. 10 গুণ বেড়ে যাবে B. 10 গুণ কমে যাবে
C. 100 গুণ বেড়ে যাবে D. 100 গুণ কমে যাবে

(B) Explanation $[H^+] = 10^{2_1-2_2} = 10^{6-5} = 10$

20. পানিতে এসিড যোগ করলে কি হবে? [PSTU.2015-16]

A. pH অপরিবর্তিত থাকবে B. pH বৃদ্ধি পাবে
C. pH হ্রাস পাবে D. লাল লিটমাসকে নীল করবে

(C) Explanation পানিতে এসিড যোগ করলে H^+ এর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পায় কারন H_2O উভধর্মী যৌগ। আর H^+ এর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পেলে pH হ্রাস পায়।

21. অম্লীয় মাটিতে কোন pH এর ফলে গাছপালা মারা যায়? [PSTU.2014-15]

A. 3 B. 6 C. 7 D. 9

(A) Explanation বেশী অম্লীয় pH = 3 এর কম বা বেশী ক্ষারীয় pH = 10 এর বেশী হলে গাছপালা মরে যায়।

22. বাফার দ্রবণ অধিক সময় রাখলে pH মান কিরূপ হয়? [PSTU.13-14]

A. বৃদ্ধি পায় B. হ্রাস পায়
C. অপরিবর্তিত থাকে D. সামান্য পরিবর্তন হয় **Ans D**

23. বিশুদ্ধ পানির $[H^+]$ এবং $[OH^-]$ সমান হলে উহার K_w মান কত? [PSTU.13-14]

A. 10^{-5} B. 10^{-6} C. 10^{-7} D. 10^{-14}

(D) Explanation বিশুদ্ধ পানির $K_w = 10^{-14}$

24. নীচের কোন বিক্রিয়ায় তাপ শোষিত হয়? [PSTU.08-09, 13-14]

A. $N_2+O_2 \rightarrow 2NO$ B. $CH_4+2O_2 \rightarrow CO_2+2H_2O$
C. $C+O_2 \rightarrow CO_2$ D. $N_2+3H_2 \rightarrow 2NH_3$ **Ans A**

Example সিলেবাস বহির্ভূত প্রশ্ন

01. লৌহ খন্ডকে উন্মুক্ত পরিবেশে রেখে দিলে তাতে মরিচা ধরে, এটি একটি– [PSTU.2008-09]

A. ভৌত পরিবর্তন B. রাসায়নিক পরিবর্তন
C. জৈবিক পরিবর্তন D. কোনটিই নয় **Ans B**

02. কোন প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ু 15 min হলে বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক কত? [BAU.2006-07]

A. $4.62\times10^{-4}\ min^{-1}$ B. $4.62\times10^{-3}\ min^{-1}$
C. $4.62\times10^{-2}\ min^{-1}$ D. $3.61\times10^{-2}\ min^{-1}$

(C) Explanation $k = \frac{0.693}{T_{\frac{1}{2}}} = \frac{0.693}{15} = 4.62\times10^{-2}\ min^{-1}$

03. দ্বিতীয়ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ুকাল বিক্রিয়কের প্রারম্ভিক ঘনমাত্রার সম্পর্ক কোনটি? [BAU.2004-05]

A. ব্যস্তানুপাতিক B. সরলানুপাতিক
C. গুণানুপাতিক D. বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক

(A) Explanation দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য:

i. গাণিতিক রূপ: a. 2A → p, b. A+B → p
ii. একটি বিক্রিয়ক সম্পন্ন দ্বিতীয় ক্রমের বিক্রিয়ার একটি নির্দিষ্ট অংশ সম্পন্ন হবার জন্য প্রয়োজনীয় সময় বিক্রিয়কের প্রারম্ভিক ঘনমাত্রার ব্যস্তানুপাতিক।
iii. দুই জাতীয় বিক্রিয়ক সম্পন্ন দ্বিতীয় ক্রমের বিক্রিয়া তখনই প্রথম ক্রমের হবে যখন সিস্টেমে কোন একটি বিক্রিয়ক অপর বিক্রিয়ক অপেক্ষা অত্যধিক পরিমাণে থাকবে।
iv. ঘনমাত্রার একক পরিবর্তিত হলে K-এর এককও পরিবর্তন হয়।

04. কোনটি কাস্ট আয়রন হতে ইস্পাত তৈরী প্রক্রিয়া নয়? [BAU.2000-01]

A. ওপেনহার্থ B. থারমিট C. বেসিমার D. বৈদ্যুতিক চুল্লী

(B) Explanation কাস্ট আয়রন হতে ইস্পাত তৈরী প্রক্রিয়া ক) ওপেনহার্থ, খ) বেসিমার, গ) বৈদ্যুতিক চুল্লী।

◈ ফেরিক অক্সাইডের সাথে Al এর একটি খুব তাপ উৎপাদক জারণ বিজারণ বিক্রিয়া হয়। এটি কে থারমিট বিক্রিয়া বলে। এর সাহায্যে তৈরী গলিত লোহা দিয়ে রেল লাইন জোড়ালাগানো ও মেরামত করা হয়।

NETWORK PRIME TEST

01. 0.1M অ্যাসিটিক এসিড দ্রবণের সাথে সমপরিমাণ 0.1M সোডিয়াম অ্যাসিটেট দ্রবণ মিশ্রিত করলে মিশ্রণের pH কত হবে? ($k_a = 1.0\times10^{-5}$)

A. 5 B. 6 C. 8 D. 9

02. 25°C তাপমাত্রায় 1.0 atm চাপে N_2O_4 20% বিয়োজিত হয়। উক্ত বিয়োজনের জন্য K_p এর মান কত?

A. 0.106 B. 0.761 C. 0.691 D. 0.167

03. কোন জোড়া এসিডে তীব্রতার ক্রম ভুল?

A. $CH_3COOH > CH_3CH_2COOH$ B. $ClCH_2COOH > CH_3COOH$
C. $HClO_4 > HNO_3$ D. HF > HCl

04. তাপহারী বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে K_p এর মানের কিরূপ পরিবর্তন হবে?

A. অর্ধেক হবে B. বৃদ্ধি পাবে
C. অপরিবর্তনীয় থাকবে D. এক তৃতীয়াংশ হবে

05. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ বিক্রিয়াটিতে K_p এবং K_c এর মধ্যে সম্পর্ক হচ্ছে-

A. $K_p = K_c(RT)^2$ B. $K_p = K_c(RT)^{-2}$
C. $K_p = K_c(RT)^{-1}$ D. $K_p = K_c(RT)^0$

06. নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার সাম্যবস্থায় সমীকরণ-এ K_C এর মান–

$C(s) + O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g)$

A. $K_C = \frac{[CO_2]}{[C][O_2]}$ B. $K_C = \frac{[CO_2]}{[O_2]}$ C. $K_C = \frac{1}{[C][O_2]}$ D. $K_C = \frac{[CO_2]}{[C]}$

07. নিচের কোনটি দিয়ে ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ তৈরী করা যাবে?

A. CH_3COOH ও CH_3COONa B. Na_2SO_4 ও H_2SO_4
C. NH_4Cl ও NH_4OH D. NaOH ও NaCl

08. কোন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে চাপ বাড়লে বিক্রিয়া পশ্চাৎ দিকে অগ্রসর হবে?

A. $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ B. $N_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$
C. $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g)+I_2(g)$ D. কোনটিই নয়

09. $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$; $\Delta H = +90kJmol^{-1}$; এই বিক্রিয়াটির তাপ কমালে ও চাপ বাড়ালে সাম্যাবস্থার কী পরিবর্তন হবে?

A. Cl_2 এর উৎপাদন বৃদ্ধি পাবে B. পশ্চাৎমুখী অগ্রসর হবে
C. অপরিবর্তিত থাকবে D. সম্মুখে অগ্রসর হবে

10. নির্দিষ্ট ঘনমাত্রার KI দ্রবণে $30\%H_2O_2$ দ্রবণ যোগ করলে 100 সেকেন্ডে 10^{-5} mol L^{-1} আয়োডিন উৎপন্ন হয়, বিক্রিয়াটির গড় গতিবেগ কত?

A. $0.03\times10^{-7}mol\ L^{-1}s^{-1}$ B. $0.03\times10^{-5}mol\ L^{-1}s^{-1}$
C. $1.0\times10^{-7}mol\ L^{-1}s^{-1}$ D. $1.0\times10^{-3}mol\ L^{-1}s^{-1}$

11. 25°C তাপমাত্রায় N_2O_4 এবং NO_2 এর সাম্যাবস্থার মিশ্রণে তাদের আংশিক চাপ যথাক্রমে 0.69 এবং 0.31 atm N_2O_4 এর বিয়োজন বিক্রিয়ায় K_p এর মান কত?

A. 0.27226 atm B. 0.139 atm
C. 0.449 atm D. 0.898 atm

12. দ্বিক্ষারীয় এসিড কোনটি?

A. H_2SO_4 B. H_2CO_3
C. H_2SO_3 D. H_3PO_4

13. হাইড্রাসিড সমূহের তীব্রতা কিসের উপর নির্ভর করে?

A. কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা B. ঋণাত্মক আয়নের আকার
C. কেন্দ্রীয় পরমাণুর চার্জ এর ঘনত্ব D. ধনাত্মক আয়নের আকার

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

14. 5.0×10^{-2}M NaOH দ্রবণের pH এর মান কত?
A. 1.30 B. 10 C. 12.7 D. 5.0

15. কৃষিক্ষেত্রে মাটির pH এর মান কমানোর জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?
A. ডলোমাইট B. চুন
C. অ্যামোনিয়াম কার্বনেট D. অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট

16. নিচের কোন বিক্রিয়াটি K_P ও K_C এর মান সমান?
A. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ B. $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$
C. $I_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ D. $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

17. $H_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2HCl + 44kCal$ সমীকরণটি বিবেচনা কর। নিচের কোন কাজটি এই বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থাকে উৎপাদের দিকে সরিয়ে দেবে?
A. H_2 যোগ করা হলে B. Cl_2 সরিয়ে নিলে
C. HCl যোগ করা হলে D. তাপমাত্রা বৃদ্ধি করা হলে

18. নিচের কোন দ্রবণের pH 7.0 অপেক্ষা বেশী?
A. 0.01 M NaCl B. 0.01 M CH_3COOH
C. 0.01 M Na_2CO_3 D. 0.01 M NH_4Cl

19. $Ca_3N_2 + H_2O \xrightarrow{\text{তাপ}} Ca(OH)_2 + NH_3$ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?
A. $K_p = K_c$ B. $K_p = K_c(RT)^{-2}$
C. $K_c = K_p(RT)^{-2}$ D. $K_c = K_p(RT)^2$

20. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় নিচের কোন সাম্য বিক্রিয়ায় চাপের প্রভাব নেই?
A. $2PbS(s) + 3O_2(g) \rightleftharpoons 2PbO(s) + 3SO_2(g)$
B. $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$
C. $H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + CO(g)$
D. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

OMR SHEET	07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	14. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	15. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	16. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	17. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	11. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	18. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	12. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	19. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	13. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	20. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ

Answer Analysis

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা [MCQ]
01	A	এখানে, এটি একটি বাফার দ্রবণ বিধায় $pH\ of\ Buffer = pK_a + \log\left[\frac{acid}{salt}\right]$ $= -\log[1.0\times10^{-5}] + \log\left[\frac{0.1}{0.1}\right]$ $= -\log[1\times10^{-5}] + \log1 = 5 + 0 = 5$
02	D	$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ $\Rightarrow K_p = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2}\times P = \frac{4\times(0.2)^2}{1-(0.2)^2}\times1 = 0.167$
03	D	হাইড্রাসিডের তীব্রতা ঋণাত্মক আয়নের আকার বৃদ্ধির সাথে সাথে বাড়ে। HF<HCl< HBr<HI
04	B	ভ্যান্টহফ সমীকরণ থেকে আমরা জানি তাপোৎপাদী বিক্রিয়ায় তাপ প্রয়োগ করলে K_p কমে যায়। এবং তাপহারী বিক্রিয়ায় তাপ প্রয়োগ করলে K_p বেড়ে যায়।
05	B	$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3$ এই বিক্রিয়ার জন্য $\Delta n = -2$ $\therefore K_P = K_C(RT)^{-2}$
06	B	মনে রাখবে, K_p শুধুমাত্র গ্যাসীয় এবং K_c গ্যাসীয় ও জলীয় দ্রবণের জন্য প্রযোজ্য। কঠিন বিক্রিয়ক বা উৎপাদের জন্য ঘনমাত্রা 1 ধরা হয় এবং এদের কোনো চাপ থাকে না।
07	C	দুর্বল অম্ল (CH_3COOH) ও তার ক্ষারধাতুর লবণ (CH_3COONa)ই শুধু অম্লীয় প্রকৃতির বাফার দ্রবণ তৈরি করে। আবার দুর্বল ক্ষার (NH_4OH) ও তার লবণ (NH_4Cl) ক্ষারীয় প্রকৃতির বাফার দ্রবণ তৈরি করে।
08	A	এখানে A. অপশনে বামপাশের মোল সংখ্যা কম। তাই চাপ বাড়ালে সাম্যাবস্থা বেশী থেকে কমের দিকে অর্থাৎ ডান থেকে বামে যাবে।
09	B	বিক্রিয়াটি তাপ উৎপাদী, তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে তাপ কমালে, বিক্রিয়া সম্মুখমুখী হবে এবং উক্ত বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে চাপ বাড়ালে বিক্রিয়া পশ্চাৎমুখী হবে, তাই এখানে সাম্যবস্থায় পরিবর্তন অপরিবর্তিত থাকবে।
10	C	বিক্রিয়ার গড় গতিবেগ $= \frac{-\Delta x}{\Delta t} = \frac{10^{-5}}{100} = 10^{-7}\ mol\ L^{-1}s^{-1}$ এখানে, $\Delta x = 10^{-5} mol\ L^{-1}$, $\Delta t = 100s$
11	B	$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2\ \ \therefore K_p = \frac{P_{NO_2}{}^2}{P_{N_2O_4}} = \frac{(0.31)^2}{0.69} = 0.139$
12	D	H_2SO_4, H_2CO_3, ও H_2SO_3 হচ্ছে দ্বিক্ষারকীয় এসিড। H_3PO_4 একটি ত্রি-ক্ষারকীয় এসিড।
13	B	ঋণাত্মক আয়নের আকার যত বাড়ে হাইড্রাসিড সমূহের তীব্রতা তত বাড়ে। $I^- > Br^- > Cl^- > F^-$
14	C	$pH = 14 - pOH = 14 - \{2 - \log5\}$ $= 14 - \{2 - 0.7\} = 14 - 1.3 = 12.7$
15	D	মাটির pH কমানোর জন্য বিভিন্ন নাইট্রেট সার (KNO_3, NH_4NO_3), ফসফেট সার [$Ca(H_2PO_4)_2$, $(NH_4)_2HPO_4$] ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়।
16	C	Δn = গ্যাসীয় উৎপাদের মোল সংখ্যা – গ্যাসীয় বিক্রিয়কের মোল সংখ্যা $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে, $\Delta n = 2 - 2 = 0$ $\therefore K_p = K_C(RT)^{\Delta n} \Rightarrow K_p = K_C(RT)^0 \Rightarrow K_P = K_C$
17	A	A. সঠিক কারণ বিক্রিয়ায় H_2 যোগ করলে উৎপাদের পরিমাণ বাড়তে থাকে। B. Cl_2 সরিয়ে নিলে উৎপাদ বাড়বে না বরং কমবে। C. সঠিক নয় কারণ- HCl যোগ করলে বিক্রিয়া উল্টোদিকে সংঘটিত হবে। D. এটি তাপোৎপাদী বিক্রিয়া কাজেই তাপ দিলে উৎপাদ কমে যাবে।
18	C	এখানে সবগুলোর ঘনমাত্রা একই। A. সঠিক নয় কারণ NaCl ও HCl এর লবণ যা নিরপেক্ষতা প্রদর্শন করে, pH = 7.0। B. সঠিক নয় কারণ- CH_3COOH হচ্ছে অম্লীয় pH 7.0 অপেক্ষা কম। C. সঠিক কারণ $NaOH + H_2CO_3 \Rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$ যা ক্ষারীয় ফলে pH 7.0 অপেক্ষা বেশী। D. সঠিক নয় কারণ- NH_4Cl হচ্ছে NH_4OH ও HCl এর লবণ যা এসিড ধর্মী pH 7.0 অপেক্ষা কম।
19	B	$Ca_3N_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{তাপ}} 3Ca(OH)_2 + 2NH_3$ $\therefore \Delta n = (3 + 2) - (6 + 1) = -2$ $\therefore K_P = K_C(RT)^{-2}$
20	C	আমরা জানি, Δn = গ্যাসীয় উৎপাদের মোল সংখ্যা – গ্যাসীয় বিক্রিয়কের মোল সংখ্যা $H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + CO(g)$ বিক্রিয়ায়, $\Delta n = 2 - 2 = 0$ $\Delta n = 0$ হলে বিক্রিয়ায় চাপের কোনো প্রভাব থাকে না।

POLLMACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

মৌল	আকরিক/ যৌগের নাম	সংকেত	কেন গুরুত্বপূর্ণ
অ্যালুমিনিয়াম	কোরান্ডাম	Al_2O_3	[BAU. 2005-06 , SAU.11-12]
	ডায়াসপোর	$Al_2O_3.\ H_2O$	[CVASU. 13-14]
	বক্সাইট*	$Al_2O_3.\ 2H_2O$	[SylAU. 12-13, RU.G 13-14]
পটাশিয়াম	সিলভাইট/মিউরেট অব পটাস	KCl	[SAU. 2011-12]
	সল্ট পিটার/নাইটার	KNO_3	[HSTU. 15-16]
	কার্নালাইট	$KCl.MgCl_2.6H_2O$	[BAU. 2000-01,SAU.11-12]
	পটাশিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট	$K_2H_2Sb_2O_7$	[BAU. 06-07]
সোডিয়াম	বোরাক্স [সোহাগা]*	$Na_2B_4O_7.10\ H_2O$	[JGVC. 17-18]
	ক্যালিক	$NaNO_3.NaIO_3$	[BAU. 2002-03, SAU. 11-12]
	জুয়েলার বর্জ্য*	Fe_2O_3	[BAU. 2001-02]
	মরিচার সংকেত*	$Fe_2O_3.3H_2O/\ Fe_2O_3.nH_2O$	[SAU. 2004-05; CVASU. 2010-11]
গ্যাস	ওয়াটার গ্যাস*	$[CO+H_2]$	[BSMRAU. 15-16]
	প্রডিউসার গ্যাস*	$[2CO+N_2]$	[SylAU. 16-17, RU.G 14-15]
	সিনথেটিক গ্যাস	$[CO+3H_2]$	[SAU. 2012-13]
	ব্লাক অ্যাশ	$Na_2CO_3 + CaS$	[HSTU. 17-18, RU-16-17]
	চুনাপাথর/খড়িমাটি	$CaCO_3$	[BAU. Shift-2, 15-16]
	প্লাস্টার অব প্যারিস*	$(CaSO_4)_2H_2O$	[BAU. 2014-15]
	BHT*	$C_{15}H_{24}O$	[SylAU. 2015-16]
	ইদুর মারার বিষ*	Zn_3P_2	[SylAU. 2014-15]

INSTANCE PRACTICE

01. ভারী পানি কোনটি?
A. পাতিত পানি B. নদীর পানি C. ডিউটেরিয়াম অক্সাইড D. সমুদ্রের পানি **Ans C**

02. 100% বিশুদ্ধ H_2SO_4 কে বলা হয়-
A. অলিয়াম B. সালফান C. সালফোনিল D. ভিনেগার **Ans B**

03. শক্তিশালী নিরুদক পদার্থ কোনটি?
A. Na_2O B. K_2O C. P_2O_5 D. P_2O_3 **Ans C**

04. নিচের কোনটি সুপার অক্সাইড?
A. SiO_2 B. Na_2O_2 C. KO_2 D. Pb_3O_4 **Ans C**

05. খাদ্য লবণে আয়োডিন উৎসরূপে মিশ্রিত করা হয়-
A. KI অথবা NaI B. HI C. I_2 D. SO_2 **Ans A**

ROLL MACHINE

VVI DATA — NETWORK SPECIAL — AT A GLANCE

- ডুবুরীরা অক্সিজেন সিলিন্ডারে মিশ্রন হিসাবে গ্যাস ব্যবহার করেন – **He** [HSTU.2010-11]
- sp^2 সংকরিত অরবিটালের বন্ধন কোণ – **120°** [HSTU.2013-14]
- ইথিলিনে হাইব্রিডাইজেশন বিদ্যমান – **sp^2** [HSTU.2013-14]
- যে বন্ধনের কারনে পানির পৃষ্ঠতল টান ও সান্দ্রতা বৃদ্ধি পায় – **হাইড্রোজেন বন্ধন** [HSTU.16-17]
- অ্যামোনিয়া অণুর আকৃতি হচ্ছে – **ত্রিকোনীয় পিরামিডিয়** [HSTU.16-17]
- আকরিক সৃষ্টিকারী মৌল নয় – **Si** [HSTU 2017-18]
- কার্বনিল মূলকে C পরমাণুতে সংকরন ঘটে–**sp^2** [HSTU.17-18;PSTU.13-14]
- ক্যাটায়ন যত ক্ষুদ্র হয় তার পোলার ক্ষমতা তত – **বৃদ্ধি পায়** [NSTU.2013-14]
- NH_4^+ আয়নটিতে যে ধরণের সংকরায়ন ঘটে – **sp^3** [NSTU.2013-14]
- রম্বিক সালফার – **অর্থোরম্বিক কেলাসের শ্রেণীভূক্ত।** [NSTU.2014-15]
- নিষ্ক্রিয় গ্যাসের নিষ্ক্রিয়তার অন্যতম কারণ হলো – **উচ্চ আয়নীকরণ বিভব** [RU-G.2013-14]
- $AlCl_3$ এর জলীয় দ্রবণ – অম্লধর্মী প্রকৃতির। [RU-G.2013-14]
- আর্সেনিকের পারমাণবিক সংখ্যা হলো – **33** [RU-G.2014-15]
- চ্যালকোজেন মৌল হলো – **টেলুরিয়াম** [RU-G.2014-15]
- 100% বিশুদ্ধ H_2SO_4 কে বলা হয় – **সালফান** [RU-G.2014-15]
- সমুদ্রের পানিতে NaCl এর পরিমাণ – **2.54%** [RU-G.2014-15]
- হাইপো ফসফরাস এসিডের রাসায়নিক সংকেত হলো- **H_3PO_2** [RU-G.2014-15]
- হ্যালোজেনের স্ফুটনাঙ্কের ক্ষেত্রে – **I_2>Br_2>Cl_2>F_2** [RU-G.2015-16]
- বর্ণহীন যৌগ গঠন করে – **Cu^+ আয়ন।** [RU. 2017-18]
- বিসমাথ হলো- ধাতু [RU. 2017-18]
- হাইপোফসফরাস এসিডের রাসায়নিক সংকেত হলো- **H_3PO_2** [RU. 2017-18]
- ইথাইনে সিগমা বন্ধন – **3 টি।** [RU: 2018-19]
- পানি যে ধরনের অক্সাইড – **প্রশমধর্মী** [RU: 2018-19]
- নিম্নের H_2SO_4 এর গঠনে যে ধরনের বন্ধন বিদ্যমান – **সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন** [BSMRAU.17-18; BAU. 2002-03]
- PCl_5 এ যে ধরনের হাইব্রিডাইজেশন বিদ্যমান – **sp^3d** [BSMRSTU-H: 18-19]
- $[Ni(CO)_4]$ জটিল যৌগে যে ধরণের সংকরণ ঘটে – **sp^3** [JSTU-2017-18]
- 'হ্যালোজেন' হল– সামুদ্রিক লবণের উপাদান [CU-I.2015-16]
- কোন মৌলের সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের ইলেকট্রনিক বিন্যাস $3d^54s^1$ হলে ঐ মৌলের পর্যায় ও গ্রুপ সংখ্যা – **পর্যায়-4, গ্রুপ-VIB** [HSTU.2015-16]
- H_2O অণুর অক্সিজেনের অরবিটাল সংকরণটি ঘটে – **sp^3** [RU: 2018-19]
- পর্যায় সারনীর গ্রুপ IIA মৌলকে বলা হয় – **মৃৎক্ষার ধাতু** [HSTU.2013-14]
- সংজ্ঞানুসারে Sc অবস্থান্তর মৌল নয়।
- IA মৌল সমূহ রৌপ্য বর্ণের ও উজ্জ্বল।

Preparation and Practice are vital for effective delivery

- ধাতু হবার কারণে IA মৌল সমূহ তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী।
- Al এর গলনাংক Na অপেক্ষা বেশী।
- টাংস্টেনকে ওলফার্ম বলে।
- সবচেয়ে হালকা ধাতু লিথিয়াম (Li)
- প্রকৃতিতে সবচেয়ে হালকা মৌল হাইড্রোজেন
- সোডিয়ামের চেয়ে পটাশিয়াম হালকা
- প্রকৃতিতে সবচেয়ে ভারী মৌল ইউরেনিয়াম (U)
- ব্রোমিন অধাতু হলেও তরল।
- সবচেয়ে ভারী ধাতু অসমিয়াম (Os)
- সবচেয়ে দামী ধাতু ক্যালিফোর্নিয়াম (Cf)
- পৃথিবীতে সবচেয়ে কম পাওয়া যায় অ্যাস্টেটিন (At)
- পৃথিবীতে সবচেয়ে বেশি পাওয়া যায় অক্সিজেন (O)
- সবচেয়ে কম স্ফুটনাংক হিলিয়াম (–268.9°C)
- Si ও Ge কে অর্ধধাতু বলে।
- ইলেকট্রন বিন্যাসের ম্যাজিক নম্বরঃ 2,8,8,18,18,32
- Pd হচ্ছে প্লাটিনাম গ্রুপের ধাতু।
- Mo এর সঠিক ইলেক্ট্রন বিন্যাস $[Kr]4d^5 5s^1$
- হ্যাসিয়ামের প্রতীক হচ্ছে Hs
- অন্তঃ অবস্থান্তর মৌলের উদাহরণ হল- সেরিয়াম Ce(58)
- তরল ধাতুঃ Hg/হাজী Cs/সাহেব Fr/ফ্রান্সে Ga/গিয়েছেন
- পর্যায় সারণির IIIB গ্রুপে সবচেয়ে বেশী তেজস্ক্রিয় মৌল অবস্থিত।
- কক্ষ তাপমাত্রায় পারদ (Hg) তরল।
- Na ও Au এর কোন আইসোটোপ নাই।
- B উপগ্রুপের প্রথম মৌল Sc(21) এবং শেষ মৌল হচ্ছে Cn(112)
- সর্বাপেক্ষা সক্রিয় অধাতব মৌল – **ফ্লোরিন (F_2)**
- সর্বাপেক্ষা তড়িৎ ধনাত্মক মৌল– **সিজিয়াম (Cs)**
- সর্বাপেক্ষা ঋণাত্মক মৌল– **ফ্লোরিন (F_2)**
- সর্বাপেক্ষা ভারী ধাতু– **অসমিয়াম (Os)**
- সর্বাপেক্ষা হালকা ধাতু– **লিথিয়াম (Li)**
- সর্বাপেক্ষা ভারী তরল– **পারদ (Hg)**
- সর্বাপেক্ষা বেশী ঘনত্ব বিশিষ্ট পদার্থ– **অসমিয়াম (Os)**
- সর্বাপেক্ষা বেশী আপেক্ষিক তাপ বিশিষ্ট পদার্থ– **পানি (H_2O)**
- সর্বাপেক্ষা বেশী স্ফুটনাংক বিশিষ্ট পদার্থ– **অসমিয়াম (Os)**
- সর্বাপেক্ষা ঘাতসহ ধাতু– **স্বর্ণ (Au)**
- সর্বাপেক্ষা নমনীয় ধাতু– **প্লাটিনাম (Pt)**
- সর্বাপেক্ষা বিদ্যুৎ সুপরিবাহী পদার্থ– **সিলভার বা রূপা (Ag)**
- সর্বাপেক্ষা উচ্চ গলনাংক বিশিষ্ট ধাতু– **টাংস্টেন (W)**
- সর্বাপেক্ষা বৃহৎ অণু– **ফুলারিন(C_{60})**
- সর্বাপেক্ষা নিষ্ক্রিয় মৌল– **হিলিয়াম (He)**
- সর্বাপেক্ষা বিষাক্ত– **প্লুটোনিয়াম (Pu)**
- সর্বাপেক্ষা শক্ত ধাতু– **Os**
- সর্বাপেক্ষা পরিবর্তনশীল জারণমান– **ম্যাঙ্গানিজ (Mn)**
- দৈত্যাকার অণু কোনটি-**SiO_2** **[JGVC: 2019-20]**
- নিচের কোন যৌগে সমযোজী বন্ধন নেই-**CsF** **[JGVC.2014-15]**
- আর্সেনিক এসিডের আণবিক সংকেত- **H_3AsO_4** **[JGVC.14-15]**
- নিম্নের কোন অক্সাইডের সাথে পানির বিক্রিয়ার ফলে সবচেয়ে শক্তিশালী অ্যাসিড উৎপন্ন হবে-**Cl_2O_7** **[JGVC 2015-16]**
- তীব্র অম্লধর্মী অক্সাইড -**SO_3** **[JGVC.16-17]**
- ক্লোরিক এসিড $HClO_3$ কোন হ্যালোজেনের অক্সি এসিড -**ক্লোরিনের এর।** **[JGVC- 17-18]**
- NO_2 অণুর গঠন কৌণিক হবার কারণ-**একটি নিঃসঙ্গ ইলেক্ট্রন জোড়।** **[JGVC: 2018-19]**

APYQ — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

CLUSTER AG

01. ইথিলিন অনুতে সংকরিত এবং অসংকরিত অরবিটালদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণের মান কত? **[C.AG. 2022-23]**
A. 180° B. 120° C. 90° D. 109°

(C) Explanation: σ ও π বন্ধনের মধ্যে σ বন্ধনই মূলত সংকরায়ন ঘটায়। ইথিলিন অণুতে সংকরিত এবং অসংকরিত অরবিটাল অর্থাৎ σ ও π বন্ধনদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ 90° এবং সংকরিত অরবিটালদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ 180°।

02. কোনটির ডাইপোল মোমেন্ট শূন্য? **[C.AG. 2022-23]**
A. CF_4 B. CHF_2 C. CH_2F_3 D. CH_3F

(A) Explanation: CF_4 এর গঠন চতুস্তলকীয় বলে C–F বন্ধন এমনভাবে সাজানো থাকে যেন এরা পরস্পরের ডাইপোল মোমেন্টকে নিষ্ক্রিয় করতে পারে। ফলে এর মোট ডাইপোল মোমেন্ট শূন্য হয়।

03. পটাশিয়াম মৌলটি কোন গ্রুপের অন্তর্ভুক্ত? **[C.AG. 2022-23]**
A. হ্যালোজেন B. ক্ষার ধাতু
C. নিষ্ক্রিয় গ্যাস D. মৃৎক্ষার ধাতু

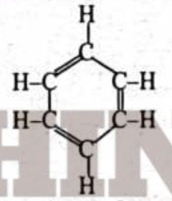
(B) Explanation: পটাশিয়াম গ্রুপ IA এর মৌল। এই গ্রুপের H ছাড়া সব মৌলই ক্ষারধর্মী।

04. NH_4^+ আয়নে <HNH এর মান কত? **[C.AG. 2022-23]**
A. 104.5° B. 107°
C. 109.5° D. 90°

(C) Explanation: NH_4^+ আয়নে sp^3 সংকরায়ন ঘটে এবং এতে কোন মুক্ত জোড় ইলেকট্রন নেই। তাই এর বন্ধন কোণ 109.5°।

05. বেনজিনে সিগমা বন্ধন কয়টি? **[C.AG. 2021-22]**
A. 10 B. 12
C. 14 D. 16

(B) Explanation:



বেনজিনের 12টি সিগমা ও 3টি পাই বন্ধন আছে।

06. নিচের কোন মৌলটির ইলেকট্রন আসক্তি সবচেয়ে বেশি? **[C.AG.2021-22; BAU-18-19]**
A. N B. Cl
C. O D. F

(B) Explanation: ইলেকট্রন আসক্তি একটি পর্যায়ভিত্তিক ধর্ম। একটি পর্যায়ে যতোই বাম থেকে ডান দিকে অগ্রসর হওয়া যায় ততোই ইলেকট্রন আসক্তির মান বৃদ্ধি পেতে থাকে। এ মান বৃদ্ধি পেতে পেতে 17 তম গ্রুপে গিয়ে সর্বোচ্চ হয়ে 18তম গ্রুপের মৌলের ক্ষেত্রে ইলেকট্রন আসক্তির মান প্রায় শূন্য হয়ে যায়।

মৌল	ইলেকট্রন আসক্তি $kJ\ mol^{-1}$	মৌল	ইলেকট্রন আসক্তি $kJ\ mol^{-1}$
N	+ 7	O	– 141
Cl	– 349	F	– 329

07. কোনটির sp^3 হাইব্রিডাইজেশন বিদ্যমান? **[C.AG. 2021-22]**
A. HCN B. C_2H_2
C. BF_3 D. NH_4^+

(D) Explanation: সূত্রঃ $x = \frac{1}{2}$ [যোজ্যতা শেলে ইলেক্ট্রন সংখ্যা + একযোজী পরমাণুর সংখ্যা – ক্যাটায়নের চার্জ + অ্যানায়নের চার্জ]

$x = \frac{1}{2}[V + M - C + A]$, x = হাইব্রিড অরবিটালের সংখ্যা।

NH_4^+ এর ক্ষেত্রেঃ $\frac{1}{2}[5 + 4 - 1 + 0] = 4 \quad \therefore sp^3$ সংকরায়ণ হয়েছে।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CONCEPT- 02 দ্রবণ, কলয়েড, সাসপেনশন

■ এক নজরে মূল আলোচনা:

পারিভাষিক শব্দ	সংজ্ঞা বা তাৎপর্য	উদাহরণ বা তথ্য
সাসপেনশন	কণার আকার 10^{-5} cm এর চেয়ে বড়।	কাদা পানি বা পানিতে বালি।
কলয়েড	কণার আকার (10^{-5} cm – 10^{-7} cm) ।	দুধ জাতীয় কিছু থাকলেই তা কলোয়েড। যেমন- দুধ, বাটার, মিল্ক অব ম্যাগনেসিয়া।
দ্রবণ	10^{-7} cm অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর।	সরবত পানিতে চিনির কণা দ্রবীভূত হয়ে যায়।
ক্রিস্টালয়েড	দ্রবীভূত অবস্থায় উদ্ভিদ বা প্রাণিজ ঝিল্লি বা পার্চমেন্ট কাগজ অতিক্রম করে।	1861 সালে টমাস গ্রাহাম কলয়েড আবিষ্কার করেন।
সল	তরল কলয়েডকে বলা হয়-সল।	পানিতে AgCl ঘোলা মিশ্রণ হলো AgCl এর হাইড্রোসল আর ধোয়া হলো এরোসল
জেল	কঠিন ফেজ এর মধ্যে যদি তরল বস্তু কণা বণ্টিত হয়ে কলয়েড গঠন করে তাকে জেল বলে।	দধি, পনির এবং বিভিন্ন ফলের জেলি।
ইমালশন	একটি তরল ফেজ এর মধ্যে কোন তরল বস্তুকণা বণ্টিত হলে যে কলয়েড পাওয়া যায় তাই ইমালশন।	অ্যানজিয়ার্স ইমালশন (একটি ঔষুধ), দুধ, মাখন,শ্যাম্পু,ক্রিম।
কোয়াগুলেশন	ইমালশন নষ্ট হয়ে জমাট বাধাকে কোয়াগুলেশন বলে।	দুধ থেকে ছানা গঠন।

■ পরিচিতি ও প্রয়োগ:

শব্দ	পরিচিতি ও প্রয়োগ
কৌটাজাতকরণ	কৌটাজাতকরণের দুইটি পদ্ধতি রয়েছে। (১) বয়েলিং ওয়াটার বাথ ক্যানার পদ্ধতি। (২) প্রেসার ক্যানার পদ্ধতি।
সাসপেনশন	সাসপেনশন হলো অসমসত্ত্ব মিশ্রণ যাতে অধঃক্ষেপ পড়ার মতো বড় কণা থাকে। কণার আকার (10^{-3}–10^{-1}) উদাহরণ - কাদা পানি বা পানিতে বালি
কলয়েড	কণার আকার (10^{-5}–10^{-7}) উদাহরণ - পানিতে দুধের চর্বি কণা যা খালি চোখে দেখা যায় না।
দ্রবণ	10^{-7} অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর উদাহরণ - সরবত -পানিতে চিনি কণা দ্রবীভূত হয়ে যায়।
হাইড্রোসল	পানিতে AgCl ঘোলা মিশ্রণ হলো AgCl এর হাইড্রোসল আর ধোয়া হলো এরোসল
কোয়াগুলেশন	কলয়েড কণাসমূহের জমাট বাঁধার পদ্ধতিকে কোয়াগুলেশন বলে।
মাখন	দুধ ও মাখন তৈরি মূলত ফ্যাট ইন ওয়াটার থেকে ওয়াটার ইন ফ্যাট নির্যাসে পরিণত করা।
টয়লেট্রিজ	ব্যক্তিকে সুন্দর ও সুসজ্জিত করার জন্য যে সকল রাসায়নিক দ্রব্যাদির ব্যবহার হয় তাদেরকে টয়লেট্রিজ বলা হয়।
পারফিউমারি	পারফিউমারি হলো সুগন্ধিযুক্ত দ্রব্য সামগ্রী। কাঁচামাল অনুসারে পারফিউম ৩ প্রকার। যথা: (১) প্লান্ট ওয়েল, (২) এনিম্যাল সিক্রেশন (৩) রাসায়নিক যৌগ।
ভিনেগার	অ্যাসিটিক এসিডের ৬-১০% জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলা হয়। [pH= 4.74]
ব্রাইন	গাঢ় NaCl লবণের জলীয় দ্রবণকে ব্রাইন বলে।
প্রিজারভেটিভস	যে সকল রাসায়নিক দ্রব্য খাদ্য সংরক্ষণের জন্য বিশ্বব্যাপী অনুমোদিত তাদেরকে প্রিজারভেটিভস বলে।

■ কলয়েডের শ্রেণিবিভাগ:

কলয়েড শ্রেণী	বিস্তারিত বস্তুকণা	বিস্তারণ মাধ্যম	উদাহরণ
অ্যারোসল	কঠিন	গ্যাস	ধোঁয়া, বায়ুতে ভাসমান ধুলো
	তরল	গ্যাস	কুয়াশা, মেঘ
জেল	তরল	কঠিন	জেলি, পনির, দই ও জুতোর কালি
ফোম	গ্যাস	তরল	পাকানো ক্রিম, সাবানের ফেনা
ইমালশন	তরল	তরল	দুধ, শ্যাম্পু, ক্রিম
	তরল	কঠিন	বাটার
সল	কঠিন	তরল	পেইন্ট, মিল্ক অব ম্যাগনেসিয়া

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

■ কলয়েডের বিশেষ ধর্ম : কলয়েডের ভৌত ধর্মের মধ্যে (১) ব্রাউনীয় গতি ও (২) টিন্ডাল প্রভাব বিশেষ গুরুত্ববহ।

■ দ্রবণ, কলয়েড ও সাস্‌পেনশন অবস্থায় তুলনামূলক আলোচনা:

মিশ্রণ	ভৌত অবস্থা	কণার ব্যাস (nm)	দৃশ্যমান মাধ্যম	ব্রাউনীয় গতি	টিন্ডাল প্রভাব	উদাহরণ
দ্রবণ	সমসত্ত্ব, স্বচ্ছ	0.1-2	অদৃশ্য	গতিহীন	নেই	NaCl দ্রবণ, গ্লুকোজ দ্রবণ
কলয়েড	অসমসত্ত্ব, অস্বচ্ছ	2-500	আলট্রা মাইক্রোস্কোপ	গতি আছে	আছে	দুধ, বাটার মিল্‌ক ,অব ম্যাগনেসিয়া
সাস্‌পেনশন	অসমসত্ত্ব, অস্বচ্ছ	>500	সাধারণ মাইক্রোস্কোপ	গতিহীন	নেই	রক্ত, কলেরা ভ্যাক্‌সিন, পানিতে কাদার মিশ্রণ

INSTANCE PRACTICE

01. কোনটি পানিতে তেলের ইমালসন?
A. দই B. পানির C. পুডিং D. দুধ **Ans D**

02. দুধ থেকে ছানা পাওয়ার প্রক্রিয়া হলো-
A. আর্দ্র বিশ্লেষণ B. ফারমেন্টেশন C. কোয়াগুলেশন D. অক্সিডেশন **Ans C**

03. অন্ত্রের ইমেজিং কাজে ব্যবহৃত $BaSO_4$ মিশ্রণ নিম্নের কোন শ্রেণিভুক্ত?
A. কোয়াগুলেন্ট B. অধঃক্ষেপ C. সাসপেনশন D. কলয়েড **Ans C**

CONCEPT- 03 দুগ্ধ ও দুগ্ধ উপাদান

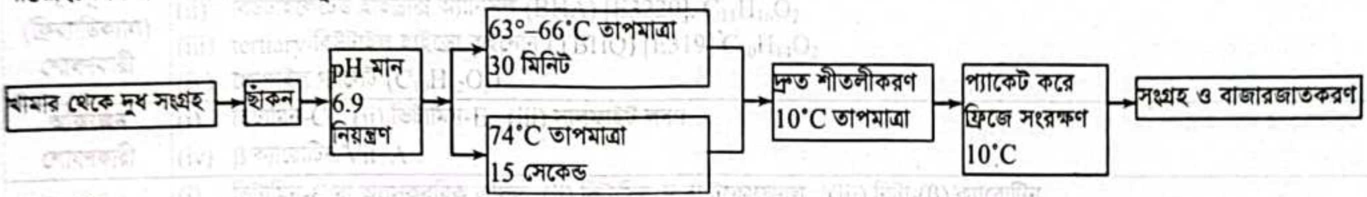
■ দুধের পুষ্টিগুণ ও সংযুক্তি (শতকরা):

প্রাণী	পানি	চর্বি (Fat)	প্রোটিন	ল্যাকটোজ	খনিজ উপাদান	ভিটামিন	খাদ্য ক্যালরি (K.cal/100g)
মানুষ	87.1	4.5	0.9	7.1	0.2	A, B, C, D	72
গাভী	87.8	3.5	3.1	4.6	0.7	A, B, C, D	66
ছাগল	87.0	4.2	3.3	4.8	0.7	A, B, C, D	70
ভেড়া	82.0	7.2	4.6	4.8	0.9	A, B, C, D	102
মহিষ	82.7	7.4	3.6	5.5	0.8	A, B, C, D	110
উট	87.6	5.3	3.0	3.3	0.8	A, B, C, D	76

বিশেষ তথ্য:

- **মহিষের দুধে চর্বি ও খাদ্য ক্যালরির মান সবচেয়ে বেশি, ভেড়ার দুধে প্রোটিনের পরিমাণ সবচেয়ে বেশি, গাভীর দুধে পানির পরিমাণ সবচেয়ে বেশি ও মানুষের দুধে ল্যাকটোজের পরিমাণ সবচেয়ে বেশি।**
- **দুধে ২ ধরনের প্রোটিন থাকে। যথা: ক্যাসিন (প্রধান প্রোটিন যার জন্য দুধের স্বাদ চমৎকার হয়) এবং হোয়ে (যার জন্য দুধ দ্রুত হজম হয়)।**

পাস্তুরাইজেশন বা পাস্তুরায়নের ধাপসমূহ:



■ **দুধের পুষ্টিগুণ:**

দুগ্ধ গ্রন্থি বা ম্যামারি গ্ল্যান্ড থেকে নিঃসৃত সাদা বর্ণের তরল পদার্থ।	গাভীর দুধের আপেক্ষিক গুরুত্ব হলো 1.029 - 1.039
দুধের আপেক্ষিক গুরুত্ব ল্যাকটোমিটারের সাহায্যে মাপা হয়	**দুধের pH এর মান হলো 6.6 – 6.9**
দুধের প্রধান উপাদান পানি। (৯০%)	দুধের প্রধান কার্বোহাইড্রেট (শর্করা) হল ল্যাক্টোজ যা একটি অমিষ্ট আমিষ।
ল্যাক্টোজ বিশ্লেষিত হয়ে গ্যালাক্টোজ ও গ্লুকোজে পরিণত হয়।	দুধে দুটি প্রোটিন রয়েছে ঃ ক্যাসেইন (প্রধান প্রোটিন ৮০%) এবং ল্যাক্টালবুমিন (অপ্রধান প্রোটিন ২০%)
ক্যাসেইন একটি ফসফোপ্রোটিন এবং পূর্ণাঙ্গ প্রোটিন।	দুধে চর্বি (ফ্যাট এবং লিপিড ৩.৫-৬% পর্যন্ত) হয়ে থাকে।
ক্যারোটিন, জ্যান্থিন এর কারণে দুধ হলদে দেখায়।	দুধের প্রধান খনিজ পদার্থ হল পটাশিয়াম, ক্যালসিয়াম এবং ক্লোরাইড।
দুধের প্রধান ভিটামিন হলো– A, B, C, E।	সর্বাধিক শক্তি থাকে মহিষের দুধে।
দুধের প্রধান খনিজ উপাদান: দুধের প্রধান খনিজ উপাদানসমূহ হলো: Ca^{2+} (0.12%), K^+ (0.13%), Na^+ (0.05%), Mg^{2+} (0.02%), P(0.09%), Cl^- (0.11%)।	

■ **দুধের বাণিজ্যিকীকরণে অনুসৃত পদ্ধতি:**

পাস্তুরায়ন	দুধে থাকা সম্ভাব্য বিভিন্ন রোগজীবাণু (যেমন আমাশয়, কলেরা, যক্ষা) নিষ্ক্রিয় করার প্রক্রিয়াকে পাস্তুরায়ন বলে।
	পাস্তুরায়ন দুই পদ্ধতিতে করা হয়। যথা:– (i) Holder পদ্ধতি: এ পদ্ধতিতে দুধকে 63°C-66°C তাপমাত্রায় অনধিক 30 মিনিট উত্তপ্ত করে দ্রুত 10°C এ শীতল করা হয়। (ii) HTST পদ্ধতি: HTST পদ্ধতিতে দুধকে দ্রুত 74°C তাপমাত্রায় 15 সেকেন্ড উত্তপ্ত করে দ্রুত 10°C এ শীতল করা হয়।

FOLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

INSTANCE PRACTICE

01. দুধের প্রধান প্রোটিন কোনটি?
A. ল্যাক্টালবুমিন B. ল্যাক্টোগ্লোবিউলিন C. ক্যাসিন D. কোনটিই নয় **Ans C**

02. গাভীর দুধে খাদ্য ক্যালরি কত (w/v%)?
A. 72 B. 66 C. 70 D. 92 **Ans B**

03. নিচের কোন প্রাণীর দুধে সর্বাধিক পরিমাণ প্রোটিন থাকে?
A. মহিষ B. ছাগল C. ভেড়া D. উট **Ans C**

CONCEPT- 04 টয়লেট্রিজ ও পারফিউমারী

■ **এক নজরে টয়লেট্রিজ ও পারফিউমারী:**

টয়লেট্রিজ ও পারফিউমারি	উপাদান [মনে রাখার ট্রিকস]	অন্যান্য
হেয়ার অয়েল	মিন্টু নাকে রঙিন অ্যালকোহল দিয়ে ঘুমায়- মিন্টু → মিন্ট অয়েল; না → নারকেল তেল; কে → কেনোলা অয়েল; রঙিন → রং; অ্যালকোহল দিয়ে ঘুমায়। → t-বিউটাইল অ্যালকোহল।	tert-বিউটাইল হাইড্রো কুইনোন যা Antioxidant

28. অ্যাকটিনাইডস গ্রুপের সর্বশেষ মৌলের রাসায়নিক সংকেত- [BAU. 07-08]
A. Th B. U C. Lr D. Md
C Explanation মৌলের সংকেত:

অ্যাকটিনাইডস গ্রুপের সর্বশেষ মৌলের রাসায়নিক প্রতীক	Lr
ল্যানথানাইডস গ্রুপের সর্বশেষ মৌলের রাসায়নিক প্রতীক	Lu

29. Co^{2+} এর 3d বিন্যাস কোনটি? [BAU. 2006-07]
A. $3d^9$ B. $3d^7$ C. $3d^5$ D. $3d^8$
B Explanation ➤ $Co(27)=[Ar]3d^7 4s^2$ ➤ $Co^{2+}(25)=[Ar]3d^7 4s^0$

30. P_2O_5 যৌগটি হচ্ছে একটি- [BAU. 2006-07]
A. কঠিন পদার্থ B. তরল পদার্থ
C. গ্যাসীয় পদার্থ D. ফ্লুইড জাতীয় পদার্থ
A Explanation ➤ $P_2O_5 \rightarrow$ কঠিন পদার্থ, একটি নিরুদক
➤ $P_2O_5 \rightarrow$ রসুনের গন্ধযুক্ত এবং মোমের মত দানাদার পদার্থ

31. ল্যানথেনাইড সারির সর্বশেষ মৌলের রাসায়নিক সংকেত- [BAU. 06-07]
A. Co B. Lu C. Mo D. Fm Ans B

32. কোনটি সঠিক? [BAU. 2006-07]
A. অ্যানায়নের দ্বারা ক্যাটায়নের পোলারায়ন কম হয়
B. অ্যানায়নের দ্বারা ক্যাটায়নের পোলারায়ন বেশি হয়
C. ক্যাটায়নের দ্বারা অ্যানায়নের পোলারায়ন কম হয়
D. কোনটিই নয়
A Explanation অ্যানায়ন দ্বারা ক্যাটায়নের পোলারায়ন খুবই কম হয়। কারণ-
(i) প্রথমত, ক্যাটায়নের আকার অনেক ছোট।
(ii) দ্বিতীয়ত, পরমাণু থেকে ইলেকট্রনের অপসারণের ফলে ক্যাটায়নের সৃষ্টি। সুতরাং এর ইলেকট্রনসমূহ নিউক্লিয়াস দ্বারা দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ থাকে।
(iii) তৃতীয়ত, অ্যানায়নের আকার অনেক বড় হওয়ায় এর পোলারায়ন ক্ষমতাও অনেক কম।

33. নিচের মৌল সমূহের বিজারন ক্ষমতার ক্রম কোনটি? [BAU. 2006-07]
A. $NH_3>PH_3>AsH_3>SbH_3$ B. $SbH_3>AsH_3>PH_3>NH_3$
C. $NH_3>AsH_3>PH_3>SbH_3$ D. $AsH_3>PH_3>NH_3>SbH_3$
B Explanation গ্রুপ V মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে তড়িৎ ধনাত্মকতা বাড়ে এবং বিজারন ধর্মও বাড়ে।
কাজেই ক্রমটি: $SbH_3>AsH_3>PH_3>NH_3$

34. মুদ্রা ধাতু বলা হয় কোন গ্রুপের মৌল সমূহকে? [BAU. 2006-07, 15-16]
A. গ্রুপ IIB B. গ্রুপ VIB C. গ্রুপ IB D. গ্রুপ IIIB
C Explanation ধাতুর পরিচিতি:

মুদ্রা ধাতু	IB গ্রুপ
ক্ষার ধাতু	IA গ্রুপ
মৃৎক্ষার ধাতু	IIA গ্রুপ

35. হীরকের প্রতিটি কার্বন পরমানুতে কি ধরনের সংকরন ঘটে? [BAU. 06-07]
A. sp^3 B. sp^2 C. sp D. কোনটিই নয়
A Explanation হীরক$\rightarrow sp^3$, গ্রাফাইট $\rightarrow sp^2$

36. $Mg+H_2O \rightarrow Mg(OH)_2+H_2$ বিক্রিয়া সংঘটিত হওয়ার সঠিক তাপমাত্রা হচ্ছে- [BAU. 2006-07]
A. 30° সে. B. 60° সে. C. 80° সে. D. 95° সে.
D Explanation ম্যাগনেসিয়াম ঠান্ডা পানির সাথে বিক্রিয়া করে না। গরম পানির (100°C বা 95°C) সাথে ধীরে ধীরে বিক্রিয়া করে।

37. কোন মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস স্তর 2,8,18,8,1 হলে মৌলটির নাম কি? [BAU. 06-07]
A. K B. Rb C. Cs D. Nn
B Explanation 2+8+18+8+1 = 37 (Rb), (K-19), (Mn-25), (Cs-55)

38. নিষ্ক্রিয় গ্যাসের মধ্যে বায়ুমন্ডলে যা নেই তা হল- [BAU. 2006-07]
A. আর্গন B. নিয়ন C. জেনন D. রেডন
D Explanation রেডন তেজস্ক্রিয় বলে বায়ুমন্ডলে পাওয়া যায় না।

39. নিষ্ক্রিয় গ্যাসের মধ্যে সুস্থিত মৌলের সংখ্যাঃ [BAU. 2006-07]
A. ৩টি B. ৪টি C. ৫টি D. ৬টি
C Explanation রেডন ও ওগানেসন সুস্থিত নয়, এটি তেজস্ক্রিয়

40. $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ জটিল আয়নের আকৃতি কোন ধরণের? [BAU. 05-06; SAU.14-15]
A. চতুস্তলকীয় B. অষ্টতলক
C. সমতলীয় বর্গাকৃতি D. অসমতলীয় বর্গাকৃতি।
C Explanation কয়েকটি জটিল আয়ন, তাদের আকৃতি ও সংকেত:

জটিল আয়নের নাম	সংকেত	আকৃতি
নিকেল কার্বনিল	$Ni(CO)_4$	চতুস্তলকীয়
টেট্রামিন জিংক আয়ন	$[Zn(NH_3)_4]^{2+}$	চতুস্তলকীয়
টেট্রা অ্যামমিন কপার (II) সালফেট	$[Cu(NH_3)_4]SO_4$	সমতলীয় বর্গাকার
পটাসিয়াম হেক্সা সায়ানো ফেরেট (III)	$K_3[Fe(CN)_6]$	অষ্টতলকীয়
পটাসিয়াম হেক্সা সায়ানো ফেরেট (II)	$K_4[Fe(CN)_6]$	অষ্টতলকীয়
ডাই অ্যামমিন সিলভার (I) ক্লোরাইড	$[Ag(NH_3)_2]Cl$	সরল রৈখিক

41. কোন ইলেকট্রন মৌলসমূহের ধর্মের নিয়ন্ত্রক? [BAU. 2005-06]
A. 4s B. 3d C. 4d D. কোনটিই নয়।
A Explanation এখানে 4s অরবিটাল মৌলসমূহের ধর্ম নিয়ন্ত্রন করে। যেমন- Cu(29)। d অরবিটাল ধর্ম নিয়ন্ত্রণ করে না কারণ ইলেকট্রনেরই স্থানান্তর ঘটে

42. Mn(25) এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [BAU. 2005-06]
A. $[Ar]3d^5 4s^2$ B. $[Ar]3d^8 4s^1$ C. $[Ar]3d^9 4s^0$ D. $[Ar]3d^{10} 4s^2$
A Explanation $Mn(25) = [Ar]3d^5 4s^2$

43. Cr^{3+} আয়নের বর্ণ কোনটি? [BAU. 2005-06]
A. কমলা B. নীল C. সবুজ D. হলুদ Ans C

44. Ni^{2+} ধাতব আয়নের 3d বিন্যাস কোনটি? [BAU. 2005-06]
A. $3d^9$ B. $3d^{10}$ C. $3d^5$ D. $3d^8$
D Explanation $Ni(28) = [Ar]3d^8 4s^2$ (৪র্থ পর্যায় viii গ্রুপ)
$Ni^{2+}(26)=[Ar]3d^8$

45. ফেরোসায়ানাইড $[Fe(CN)_6]^{4-}$ জটিল আয়নে কয়টি লিগ্যান্ড বিদ্যমান? [BAU. 2005-06]
A. 4 B. 6 C. 3 D. 5
B Explanation মুক্তজোড় ইলেকট্রনদাতা পরমাণু বা মূলককে লিগ্যান্ড বলে
এখানে ফেরোসায়ানাইড $[Fe(CN)_6]^{4-}$ জটিল আয়নে ছয়টি লিগ্যান্ড বিদ্যমান

46. পর্যায় সারণীতে Mn এর অবস্থান কোথায়? [BAU. 2005-06]
A. পর্যায় তৃতীয় এবং গ্রুপ IIB B. পর্যায় চতুর্থ এবং গ্রুপ VIIB
C. পর্যায় দ্বিতীয় এবং গ্রুপ VIB D. পর্যায় প্রথম এবং গ্রুপ VA
B Explanation
$Mn(25) \rightarrow 1s^2 2s^2 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ ৪র্থ পর্যায়, গ্রুপ VIIB

47. কত উষ্ণতায় উত্তপ্ত করলে হীরক গ্রাফাইটে পরিণত হয়? [BAU. 05-06, 13-14, 15-16]
A. 8000°C B. 1000°C C. 1500°C D. 500°C
B Explanation C (হীরক) $\xrightarrow{1000°C}$ C (গ্রাফাইট) হীরক বিদ্যুৎ অপরিবাহী (sp^3) কিন্তু গ্রাফাইট বিদ্যুৎ পরিবাহী (sp^2) কারন গ্রাফাইটে মুক্ত ইলেক্ট্রন বিদ্যমান।

48. কোনটি ডায়াম্যাগনেটিক ধাতু? [BAU. 2005-06]
A. Fe B. Zn C. Co D. Ni
B Explanation $Zn \rightarrow$ ডায়াম্যাগনেটিক,
Fe, Co, Ni$\rightarrow$ ফেরোম্যাগনেটিক, Ti, V, Cu $\rightarrow$ প্যারাম্যাগনেটিক

49. Mn^{2+} এর বর্ণ কোনটি? [BAU. 2005-06]
A. গোলাপী B. কালো C. গাঢ় সবুজ D. হলুদ।
A Explanation অবস্থান্তর ধাতুসমূহের আয়নের বর্ণ ও 3d বিন্যাস:

Mn^{3+}	বেগুণী	$3d^4$
Mn^{2+}	হালকা গোলাপী/বর্ণহীন	$3d^5$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

50. নিচের কোনটি আর্দ্র বিশ্লেষিত হয় না? [BAU. 2005-06]

A. NF_3 B. NCl_3 C. PCl_3 D. $BiCl_3$

A Explanation NF_3 আর্দ্র বিশ্লেষিত হয় না কারন N ও F এর মাঝে কোন ফাকা d অরবিটাল নেই।

51. কোনটি অপধাতু? [BAU. 2005-06; SAU. 2014-15]

A. বিসমাথ B. ফসফরাস C. আর্সেনিক D. অ্যান্টিমনি

C Explanation অপধাতু ৬টি:

জি	স্যার	আসেন	সাবধানে	টুলে	বসেন
↓	↓	↓	↓	↓	↓
Ge	Si	As	Sb	Te	B

52. কোনটিতে হাইড্রোজেন বন্ধন গঠনের প্রবণতা বেশী? [BAU. 2005-06, 13-14]

A. PH_3 B. NH_3 C. AsH_3 D. SbH_3

B Explanation অ্যামোনিয়ার হাইড্রোজেন বন্ধনের প্রবনতা বেশি বলে সহজেই পানিতে দ্রবণীয়।

53. কোন মৌলের ক্ষেত্রে +5 জারণ অবস্থায় যৌগ গঠিত হয় না? [BAU.2005-06]

A. PCl_5 B. $SbCl_5$ C. NCl_5 D. $AsCl_5$

C Explanation নাইট্রোজেনের জারণ সংখ্যা +3,+5 কিন্তু N_2O_5 গঠিত হলেও NCl_5 গঠিত হয় না। কারণ নাইট্রোজেনের বহিঃস্থ স্তরে ফাঁকা d অরবিটালের অনুপস্থিতি।

54. নিম্নে কোনটি Zn এর ইলেকট্রন বিন্যাস? [BAU. 2005-06, 2011-12]

A. $[Ar]3d^7 4s^2$ B. $[Ar]3d^8 4s^2$ C. $[Ar]3d^{10} 4s^1$ D. $[Ar]3d^{10} 4s^2$

D Explanation 3d- ব্লক মৌলগুলির ইলেকট্রন বিন্যাসঃ

Sc (21) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$

Ni (28) → $[Ar]4s^2 3d^8$,

Cu (29) → $[Ar]4s^1 3d^{10}$

Zn (30) → $[Ar]4s^2 3d^{10}$

55. $[Ar]3d^{10}4s^2$ কোন মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস? [BAU. 2005-06]

A. Zn B. Cu C. Ni D. Co

A Explanation Zn = 18(Ar) + 10 + 2 = 30 সুতরাং প্রদত্ত ইলেকট্রন বিন্যাসটি জিংকের।

56. গ্রুপ V এর মৌলগুলির +5 জারণ সংখ্যার স্থায়িত্ব ক্রম কোনটি? [BAU. 04-05]

A. $N_2O_5 > P_2O_5 > As_2O_5 > Sb_2O_5$ B. $N_2O_5 > P_2O_5 > Sb_2O_5 > AS_2O_5$

C. $N_2O_5 > AS_2O_5 > P_2O_5 > Sb_2O_5$ D. $Sb_2O_5 > AS_2O_5 > P_2O_5 > Na_2O_5$

A Explanation পারমাণবিক সংখ্যা যত বাড়ে গ্রুপ V এর মৌলগুলির +5 জারণ সংখ্যার স্থায়িত্ব ক্রম তত কমে।

স্থায়িত্বের ক্রম- $N_2O_5 > P_2O_5 > As_2O_5 > Sb_2O_5$

57. পর্যায় সারণীতে Ni এর অবস্থান কোথায়? [BAU.2004-05]

A. তৃতীয় পর্যায় গ্রুপ B. চতুর্থ পর্যায় গ্রুপ VIII

C. চতুর্থ পর্যায় গ্রুপ IB D. পঞ্চম পর্যায় গ্রুপ VIIB **Ans B**

58. গ্রুপ V এর মৌলসমূহের পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে আয়নিকরণ শক্তির কোনটি ঘটে? [BAU.2004-05]

A. শক্তি হ্রাস পায় B. শক্তি বৃদ্ধি পায়

C. শক্তি হ্রাস-বৃদ্ধি উভয় ঘটে D. কোনটিই নয়

A Explanation গ্রুপ VA মৌলসমূহের পর্যায়ভিত্তিক ধর্ম:

পর্যায়ভিত্তিক ধর্মাবলি	নাইট্রোজেন N (7)	ফসফরাস P (15)	আর্সেনিক As (33)	অ্যান্টিমনি Sb (51)
আয়নীকরণ শক্তি (kJ mol^{-1})	1410	1070	972	840

59. প্রথম অবস্থান্তর সারির মৌলসমূহের বহিস্তর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [BAU.2004-05,05-06]

A. $5d^{1-10}6s^{1-2}$ B. $6d^{1-10}7s^{1-2}$ C. $3d^{1-10}4s^{1-2}$ D. $4d^{1-10}5s^{1-2}$

C Explanation

▸ 3d- ব্লক মৌল বা ১ম অবস্থান্তর সিরিজঃSc (21) থেকে Zn (30)

▸ 4-d ব্লক মৌল বা ২য় অবস্থান্তর সিরিজঃY (39) থেকে Cd (48)

▸ 5-d ব্লক মৌল বা ৩য় অবস্থান্তর সিরিজঃ La (57) এবং Hf (72) থেকে Hg (80)

▸ 6-d ব্লক মৌল বা ৪র্থ অবস্থান্তর সিরিজঃ Ac (89) এবং Rf (104) থেকে DS (110)

60. কোনটিকে বিজারণ-ধর্ম সম্পন্ন বলা যায়? [BAU. 2003-04]

A. ক্ষার ধাতু B. হ্যালোজেনসমূহ C. নিষ্ক্রিয় মৌল D. ধাতুসমূহ

B Explanation হ্যালোজেনসমূহ তীব্র জারক, তাই এরা বিজারণ ধর্ম সম্পন্ন।

61. পানির অণুর গঠন- [BAU. 2003-04]

A. সরল রৈখিক B. চাক্রিক C. বক্র কৌনিক D. অর্ধবৃত্তাকার

C Explanation H_2O → মুক্তজোড় দুইটি → V আকৃতি

62. পারমাণবিক অরবিটালের অধিক্রমনের উপর নির্ভর করে সমযোজী বন্ধন দেখা যায়- [BAU. 2003-04]

A. দুই ধরনের B. এক রকমের C. তিন রকমের D. চার রকমের

A Explanation পারমানবিক অরবিটালের অধিক্রমনের উপর নির্ভর করে সমযোজী বন্ধন দুই ধরনের-

যথা- i. সিগমা বন্ধন ii. পাই বন্ধন

63. অ্যাকটিনিয়াম (Actinium) এর পারমানবিক সংখ্যা- [BAU. 2003-04]

A. 89 B. 90 C. 88 D. 93

A Explanation মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা:

Symbol	Atomic number	Symbol	Atomic number
Ac	89	Ra	88
Th	90	Np	93

64. ক্লোরিন হাইড্রোজেন অপেক্ষা শেয়ারকৃত ইলেকট্রন যুগলকে- [BAU.03-04]

A. কম আকর্ষন করে B. অধিকতর আকর্ষণ করে

C. মোটেও আকর্ষন করে না D. বিকিরণ করে

B Explanation সমযোজী যৌগে দুটি পরমাণুর মধ্যে যার তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান বেশি তার দিকেই ইলেকট্রন স্থানান্তর হয়। যেমন- হাইড্রোজেন (2.1) অপেক্ষা ক্লোরিনের (3.0) তড়িৎ ঋণাত্মকের মান বেশি হওয়ায় এর দিকে ইলেকট্রনদ্বয় স্থানান্তর হয়।

65. কোন অণুটি মেরু প্রকৃতির নয়? [BAU. 2003-04; CVASU.2010-11]

A. HF B. CH_3Cl C. N_2 D. HNO_3

C Explanation নাইট্রোজেন বিশুদ্ধ সমযোজী যৌগ তাই অপোলার বা মেরু প্রকৃতির নয়।

66. NH_3 অণুর আকৃতি কি রকম? [BAU. 2003-04; HSTU.2016-17]

A. ত্রিভুজ আকৃতি B. চতুস্তলকীয়

C. ত্রিকোণীয় পিরামিড D. ত্রিভুজীয় দ্বিপিরামিড

C Explanation NH_3 অণুতে একটি মুক্তজোড় ইলেকট্রন থাকায় এর আকৃতি ত্রিকোণীয় পিরামিড এর ন্যায় হয়।

67. সালফার ট্রাই অক্সাইড (SO_3) কী ধরনের অক্সাইড? [BAU. 02-03]

A. অম্লধর্মী B. ক্ষারধর্মী C. প্রশমধর্মী D. বিজারণধর্মী

A Explanation $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ (অম্লধর্মী)।

68. বালি (SiO_2) দ্রবণীয়- [BAU. 2002-03]

A. জারকে

B. বিজারকে

C. একোয়া রিজিয়ায়

D. Na_2CO_3 সংযোগে উচ্চ তাপমাত্রায় এসিডে **Ans D**

69. লোহার গলনাঙ্ক- [BAU. 2002-03]

A. 1595° সে. B. 1660° সে. C. 1225°সে. D. 1775°সে.

A Explanation লোহার গলনাঙ্ক 1595^0 সে. এবং স্ফুটনাঙ্ক 3000^0 সে.

70. SnO_2 দ্রবীভূত হয়- [BAU. 2002-03]

A. অম্লে B. ক্ষারে

C. একোয়ারিজিয়ায় D. অম্লে ও ক্ষারে

D Explanation উভধর্মী অক্সাইড তাই অম্ল ও ক্ষারে দ্রবীভূত।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

APYQ — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. তৈলাক্ত পদার্থযুক্ত গ্লাসসামগ্রী পরিষ্কারের ক্ষেত্রে কোনটি ব্যবহার করা হয়? [BAU: 2018-19]

A. ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ B. এসিটোন
C. পানি D. নাইট্রিক এসিড

B Explanation গ্লাসসামগ্রী পরিষ্কারক:
তেল ও গ্রীজ জাতীয় পদার্থ → অ্যাসিটোন বা ইথানল
অদ্রবনীয় অজৈব পদার্থ → HCl
অধিক ময়লাযুক্ত বা সাধারণভাবে দাগ → $K_2Cr_2O_7$ ও H_2SO_4

02. ভ্যানিশিং ক্রিমের প্রধান উপকরণ কোনটি? [BAU: 2018-19]

A. সরবিটল B. পারফিউম
C. স্টিয়ারিক এসিড D. কস্টিক পটাশ **Ans C**

03. কোনটি নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে ব্যবহার করা হয়? [BAU: 2018-19]

A. সোডিয়াম বেনজয়েট B. সোডিয়াম নাইট্রাইট
C. ক্যালসিয়াম প্রপানয়েট D. ক্যালসিয়াম কার্বাইড

A Explanation সোডিয়াম বেনজয়েট অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল এজেন্ট। এ প্রিজারভেটিভটি অম্লধর্মী।

04. খাদ্যদ্রব্য পচনে অন্যতম সহায়ক কোনটি? [BAU: 2018-19]

A. SO_2 B. N_2O
C. NO_2 D. O_2

D Explanation খাদ্য দ্রব্য পচনে প্রধান সহায়ক → বাতাস ও অক্সিজেন
অন্যান্য- আলো, অনুজীব (ব্যাকটেরিয়া, মন্ড, ঈষ্ট) ও তাপমাত্রা।

05. প্রাকৃতিক পচন রোধকের মধ্যে কোনটি অ্যান্টি অক্সিডেন্ট? [BAU.16-17]

A. খাদ্য লবণ B. সরিষার তেল
C. হলুদ D. চিনি

C Explanation অ্যান্টি অক্সিডেন্ট এক ধরনের রাসায়নিক প্রিজারভেটিভস।

06. কোনটি কোল্ডক্রিমে লুব্রিকেটিং এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়? [BAU. 2016-17]

A. গ্লিসারিন B. তরল প্যারাফিন
C. প্রোপাইল প্যারাফিন D. মোম

B Explanation পানি এবং তেল বা চর্বি মিশ্রিত এক ধরনের ইমালশন হচ্ছে কোল্ডক্রিম। তরল প্যারাফিন একটি লুব্রিকেটিং এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

07. কোনটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে কাজ করে? [BAU. 2016-17]

A. ফরমালিন B. সালফার ডাই অক্সাইড
C. সোডিয়াম ক্লোরাইড D. সোডিয়াম নাইট্রেট

C Explanation সোডিয়াম ক্লোরাইড, চিনি, ভিনেগার, অ্যালকোহল, তৈল ইত্যাদি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে কাজ করে।

08. কোনটি পানির জীবাণুনাশক হিসেবে ব্যবহার করা হয়? [BAU.2014-15]

A. রকফসফেট B. সল্টপিটার
C. ক্লোরক্স D. নিশাদল

C Explanation সল্টপিটার = পটাশিয়ামের আকরিক, নিশাদল = ঊর্ধ্বপাতন পদার্থ, ক্লোরক্স = ক্লোরিনের যৌগ যা পানির জীবাণুনাশক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। মনে রাখা ভাল: ক্লোরিনযুক্ত যৌগ সাধারণত জীবাণুনাশক হয়।

09. নিম্নের কোনটি ভিটামিন সি? [BAU. 2009-10]

A. অ্যাসকরবিক এসিড B. অক্সালিক এসিড
C. সাইট্রিক এসিড D. অ্যাসিটিক অ্যাসিড

A Explanation একনজরে ভিটামিনের উৎস সমূহঃ

এসিডের নাম	উৎস
অ্যাসকরবিক এসিড	ভিটামিন-C
অক্সালিক এসিড	হক্ক (সাধারণ নাম)
সাইট্রিক এসিড	লেবুতে থাকে
ম্যালিক এসিড	আপেলে থাকে
টারটারিক এসিড	তেতুঁলে থাকে
অ্যাসিটিক এসিড	ভিনেগারে
ফরমিক এসিড এসিড	পিঁপড়া

10. দুধ হচ্ছে মূলত একটিঃ [BAU. 2003-04]

A. কোর্স সাসপেনসন B. ইমালসন
C. সাধারণ দ্রবণ D. জেল তথা ঘন কোলয়ডীয় দ্রবণ **Ans B**

11. দুধে পানি ও চর্বির অনুপাত মোটামুটি নিম্নরূপ- [BAU. 2002-03]

A. 90:10 B. 85:15
C. 80:20 D. 75:25

B Explanation দুধ এক প্রকার ইমালসন। এতে পানি ও চর্বির অনুপাত 87:3.5। প্রকৃতপক্ষে দুধে 87% পানি ও 3.5% ফ্যাট বিদ্যমান। (কাছাকাছি অপশন বেছে নিতে হবে।)

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি গ্লাস ক্লিনারের উপাদান? [SAU. 2015-16]

A. HCl B. NaOH
C. আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল D. ক্লোরোফরম **Ans C**

02. দুধে কোন ডাইস্যাকারাইড থাকে? [SAU 2004-05; CVASU. 16-17]

A. সুক্রোজ B. ল্যাক্টোজ
C. মাল্টোজ D. সেলুলোজ

B Explanation দুধের শতকরা সংযুক্তি:
i. পানি: প্রাণিভেদে দুধে পানির পরিমাণ 82-88% হয়।
ii. চর্বি: প্রাণিভেদে চর্বির পরিমাণ 4.2-7% হয়।
iii. প্রোটিন: মায়ের দুধে 0.9% এবং পশুর দুধে 3.1-4.6% প্রোটিন থাকে।
iv. ল্যাকটোজ: মায়ের দুধে 7.1% এবং প্রাণির দুধে 4.6-4.8% ল্যাকটোজ থাকে।
v. দুধের খনিজ উপাদান: অস্থি গঠনের জন্য অত্যন্ত সহায়ক K^+, Ca^{2+} ও ফসফরাস অধিক পরিমাণে থাকে।
vi. ভিটামিন ও অন্যান্য উপাদান: 'ভিটামিন-এ' দুধে বেশি থাকে। তবে ভিটামিন-ডি ও ভিটামিন সি কম থাকে।
ল্যাকটোমিটার যন্ত্রের সাহায্যে দুধের আপেক্ষিক গুরুত্ব মাপা যায়। দুধে পানি মিশ্রিত করা হলে আপেক্ষিক গুরুত্ব হ্রাস পায়।

03. রাতকানা রোগটি হয় কোন ভিটামিনের অভাবে? [SAU 2003-04]

A. ভিটামিন-বি, B. ভিটামিন-এ
C. ভিটামিন-ডি D. ভিটামিন-সি

B Explanation বিভিন্ন ভিটামিনের নাম ও অভাবজনিত রোগের ছক দ্রষ্টব্য

04. খাদ্য সংরক্ষণে নিচের কোনটি ব্যবহার করা হয়? [SAU. 03-04, 07-08]

A. ফেনল B. বেনজয়িক এসিড
C. বেনজালডিহাইড D. ট্রাইনাইট্রো বেনজিন

B Explanation জুস, চিপস, সফট ড্রিংকস, মার্গারিন সংরক্ষণে বেনজোয়িক এসিড বা সোডিয়াম বেনজোয়েট ব্যবহৃত হয়।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ট্যালকম পাউডারের মূল উপাদান হল ট্যালক, অর্থাৎ হাইড্রেটেড ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট। নিম্নের কোনটি ট্যালক এর রাসায়নিক সংকেত? [SylAU. 2017-18]

A. $H_2Mg_3(SiO_3)_4$ B. $HMg_3(SiO_3)_4$
C. $H_2Mg_2(SiO)_4$ D. $MgO.4SiO_2$

Ⓐ Explanation ট্যালকম পাউডার:
1. ZnO, $CaCO_3$, $MgCO_3$, স্টার্চ, সুগন্ধি ও কেওলিন দিয়ে তৈরি
2. প্রধান হাইড্রেট উপাদান ট্যালক (ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট)
3. ট্যালক – প্রকৃতির সবচেয়ে নরম খনিজ কঠিন পদার্থ।
4. $3MgO.4SiO_2.H_2O/H_2Mg_3(SiO_3)_4$

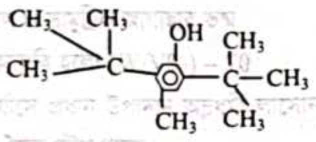
02. এন্টি অক্সিডেন্টের কাজ কি? [SylAU 2017-18]

A. খাদ্যকে সতেজ রাখে
B. খাদ্যকে জারিত হওয়া থেকে রক্ষা করে
C. খাদ্যের মিষ্টতা বৃদ্ধি করে
D. ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধি রোধ করে **Ans B**

03. নিচের কোনটি BHT? [SylAU 2014-15]

A. $C_{11}H_{16}O_2$ B. $C_{10}H_{14}O_2$
C. $C_{15}H_{24}O$ D. $C_{10}H_{14}O$

Ⓒ Explanation BHT = Butylated hydroxy tolune, TBHQ = Tert Butylhydroquinone, BHA=Butylated hydroxy anisole



04. জলীয় দ্রবনে সাবানের counter ion কোনটি? [SylAU. 2011-12]

A. Na^+ (aq) B. $C_{17}H_{35}COO^-$(aq)
C. COO^- (aq) D. H_3O^+ **Ans B**

চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন দ্রবনে কণার আকৃতি সর্বাপেক্ষা ক্ষুদ্র- [CVASU. 2017-18]

A. প্রকৃত দ্রবন B. কলয়েড দ্রবন
C. সাসপেনশন D. ইমালসন

Ⓓ Explanation সাসপেনশন: সাসপেনশন হলো অসমসত্ত্ব মিশ্রণ যাতে অধঃক্ষেপ পড়ার মতো বড় কণা থাকে। কণার আকার ($10^{-3}–10^{-1}$) উদাহরণ - কাদা পানি বা পানিতে বালি।
কলয়েড: কণার আকার ($10^{-3}–10^{-7}$) উদাহরণ - পানিতে দুধের চর্বি কণা যা খালি চোখে দেখা যায় না।
দ্রবণ: 10^{-7} অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর উদাহরণ- সরবত -পানিতে চিনি কণা দ্রবীভূত হয়ে যায়।

02. নিম্নের কোনটি ফুড প্রিজারভেটিভ হিসাবে ব্যবহৃত হয়না? [CVASU. 2017-18]

A. ইথানল B. মিথানল
C. সাইট্রিক এসিড D. সরবিক এসিড **Ans B**

03. নিম্নের কোন যৌগটি অনুমোদিত ফুড প্রিজারভেটিভ হিসাবে ব্যবহৃত হয়? [CVASU.2015-16]

A. ফরমালিন B. সোডিয়াম কার্বোনেট
C. সোডিয়াম বেনজয়েট D. সোডিয়াম স্টিয়ারেট **Ans C**

04. সাধারন লবণে আয়োডিন হিসেবে মিশ্রিত থাকে- [CVASU.2013-14]

A. I_2 B. CaI_2
C. KIO_3 D. KI

Ⓓ Explanation সাধারণ লবণে আয়োডিন হিসেবে থাকে KI বা NaI

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে পরিচিত কোনটি? [PSTU-A: 2018-19]

A. সোডিয়াম বেনজয়েট B. সোডিয়াম নাইট্রাইট
C. ক্যালসিয়াম প্রেপানয়েট D. ক্যালসিয়াম কার্বাইড **Ans A**

02. কলয়েডের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি? [PSTU. 2017-18]

A. ইহা অসমসত্বীয় অসচ্ছ দ্রবণ B. কনার ব্যাস 0.1nm-2nm
C. ইহা আলট্রামাইক্রোস্কপিক D. ইহা সুস্থিত মিশ্রণ

Ⓑ Explanation কলয়েড অবস্থায় বস্তুর কণার ব্যাস 2nm- 500nm

03. নিচের কোনটিতে H_3BO_3 এবং ZnO থাকে? [PSTU. 2017-18]

A. ট্যালকম পাউডারে B. বেবী পাউডারে
C. ভ্যানিসিং ক্রিমে D. কোল্ড ক্রিমে

Ⓑ Explanation বেবী পাউডারের উপাদানসমূহ নিম্নরূপ:

উপাদানের নাম	কার্যকারিতা
ট্যাল্ক(ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট)	মূল উপাদান হিসেবে
জিঙ্ক স্টিয়ারেট/ ম্যাগনেসিয়াম স্টিয়ারেট/ লিথিয়াম স্টিয়ারেট/ বোরিক এসিড/ অলিভ অয়েল	পিচ্ছিলকারক, পানিশোষক এবং অ্যান্টিসেপটিক হিসেবে
জিঙ্ক অক্সাইড/স্টিরাইল অ্যালকোহল	ত্বকের সৌন্দর্যবর্ধক ও কোমলতাবর্ধক হিসেবে, সূর্যের ক্ষতিকর রশ্মি হতে ত্বককে রক্ষা করতে
ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট	পাউডার হালকা রাখে এবং ঘাম শোষণ করে আর্দ্রতা দূর করে
$CaCO_3$	পাউডার ঝরঝরে করে।

04. কোনটি কলয়েড নয়? [PSTU. 16-17]

A. দুধ B. কুয়াশা
C. সল্ট D. রক্ত

Ⓒ Explanation কলয়েড হলো: দুধ, কুয়াশা, রক্ত।

05. দুধ এর মিষ্টি স্বাদের কারণ হলো দুধে আছে- [PSTU. 2015-16]

A. প্রোটিন B. ল্যাকটোজ
C. সুক্রোজ D. স্যাকারিন

Ⓑ Explanation ল্যাকটোজের জন্য দুধের স্বাদ মিষ্টি হয়।

NETWORK PRIME TEST

01. খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত এন্টিঅক্সিডেন্ট কোনটি?

A. ইডিটিএ B. বিএইচটি
C. অ্যাসিটিক এসিড D. ক্যালসিয়াম প্রোপিওনেট

02. কোনটি প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভ নয়?

A. সরিষার তেল B. চিনির দ্রবণ
C. অ্যাসিটিক অ্যাসিড D. কোনটিই নয়

03. ট্যালক মূলত কোনটি?

A. $3MgO.4SiO_2.H_2O$ B. $Al_2O_3.SiO_2.2H_2O$
C. $K_2O.Al_2O_3.SiO_2$ D. $Na_2B_4O_7$

04. জুস সংরক্ষণে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

A. ভিনেগার B. পটাশিয়াম মেটাবাইসালফাইট
C. সালফার ডাই অক্সাইড D. সোডিয়াম বেনজোয়েট

05. নিচের কোনটি অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট নয়?

A. BHT ($C_{15}H_{24}O$) B. BHA ($C_{11}H_{16}O_2$)
C. E420[$C_6H_8(OH)_6$] D. TBHQ ($C_{10}H_{14}O_2$)

06. কলয়েড এ বিদ্যমান কণার ব্যাস কত ন্যানোমিটার?

A. 0.1-2.0 B. 2-500
C. 500-1000 D. 1000-1200

16. HN_3 যৌগটির সঠিক নাম- [SAU. 2009-10,14-15]
A. হাইড্রাজিন B. হাইড্রোজয়িক এসিড
C. নাইট্রোজেন হাইড্রাইড D. অ্যামোনিয়া
(B) Explanation নাইট্রোজেন ও হাইড্রোজেন যুক্ত হয়ে নিম্নোক্ত চারটি সুস্থিত হাইড্রাইড গঠন করে- i. Amonia (NH_3) ii. Hydrazine (NH_2-NH_2) iii. Hydrogen aziaide or Hydrozoic acid (N_3H) iv. Amonium azaide (NH_4N_3)

17. Cl_2 অণুর মধ্যে বন্ধন প্রকৃতি হলো- [SAU. 2009-10]
A. সমযোজী B. আয়নিক
C. সন্নিবেশ সমযোজী D. ধাতব বন্ধন
(A) Explanation অধাতু (Cl) + অধাতু (Cl)= বিশুদ্ধ সমযোজী যৌগ (Cl_2)

18. 29 পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট মৌলের অবস্থান পর্যায় সারণির- [SAU. 2008-09]
A. 3 পর্যায়ে B. 4 পর্যায়ে C. 5 পর্যায়ে D. 6 পর্যায়ে
(B) Explanation $Cu(29)=[Ar]3d^{10}4s^1$

19. কাদের গলনাংক ও স্ফুটনাংক বেশী? [SAU. 2007-08]
A. আয়নিক যৌগ সমূহের B. সমযোজী যৌগসমূহের
C. সন্নিবেশ সমযোজী যৌগ সমূহের D. সরল যৌগ সমূহের
(A) Explanation গলনাংক ও স্ফুটনাংকের ক্রম:
আয়নিক যৌগ > সন্নিবেশ সমযোজী > সমযোজী

20. sp^2 সংকর অরবিটালের আকৃতি- [SAU. 2007-08]
A. সরল রৈখিক B. ত্রিভুজ আকৃতির C. চতুস্তলকীয় D. কোনটিই নয়
(B) Explanation $sp\rightarrow$ সরল রৈখিক, $sp^2\rightarrow$ ত্রিভুজ আকৃতির, $sp^3\rightarrow$ চতুস্তলকীয়।

21. সবচেয়ে শক্তিশালী বন্ধন কোনটি? [SAU. 2006-07]
A. সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন B. হাইড্রোজেন বন্ধন
C. সমযোজী বন্ধন D. আয়নিক বন্ধন
(D) Explanation বন্ধন সমূহের শক্তির ক্রমঃ আয়নিক > সন্নিবেশ সমযোজী > সমযোজী > হাইড্রোজেন।

22. নিম্নের কোনটি পর্যায়বৃত্ত ধর্ম নয়? [SAU. 2004-05]
A. পারমানবিক ব্যাসার্ধ B. পারমাণবিক ঘণত্ব
C. গলনাংক D. ইলেকট্রন বিন্যাস Ans D

23. পর্যায় সারণীতে মৌল সমূহকে সাজানোর মূল ভিত্তি হলো এদের- [SAU.2003-04]
A. পরমাণুর ভর B. পরমাণু ক্রমাঙ্ক
C. নিউট্রন সংখ্যা D. তুল্য ওজন Ans B

24. পর্যায় সারণীতে Bi এর অবস্থান কোথায়? [SAU. 2003-04]
A. পর্যায় ষষ্ঠ এবং গ্রুপ VA B. পর্যায় ষষ্ঠ এবং গ্রুপ IVA
C. পর্যায় ষষ্ঠ এবং গ্রুপ VIA D. পর্যায় ষষ্ঠ এবং গ্রুপ IIB
(A) Explanation গ্রুপ VA এর মৌল-N, P, As, Sb, Bi

25. দুটি পরমানুর মধ্যে ইলেকট্রন শেয়ারের মাধ্যমে গঠিত হয় কোন যৌগ? [SAU. 2003-04]
A. আয়নিক যৌগ B. সমযোজী যৌগ
C. সন্নিবেশ সমযোজী যৌগ D. সবই
(B) Explanation বন্ধন প্রকৃতি:

বন্ধন	যাদের মধ্যে	প্রকৃতি
আয়নিক যৌগ	ধাতু + অধাতু	ইলেক্ট্রন আদান-প্রদান
সমযোজী যৌগ	অধাতু + অধাতু	ইলেকট্রন শেয়ার
সন্নিবেশ যৌগ	অধাতু + অধাতু	ইলেকট্রন শেয়ার

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. C_2H_4 এর অণুতে C–H বন্ধনসমূহ কোন কোন অরবিটালের অধিক্রমণের ফলে গঠিত হয়? [SylAU: 2018-19]
A. sp এবং 2s B. sp^3 এবং 1s
C. sp^2 এবং 2s D. sp^2 এবং 1s Ans D

02. সবচেয়ে তড়িৎ ঋণাত্মক মৌলটি হল- [SylAU: 2018-
A. $1s^2 2s^2 2p^4 3s^1$ B. $1s^2 2s^2 2p^5$
C. $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^5$ D. $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^6$ Ans

03. তৃতীয় পর্যায়ের কোন মৌলের ইলেকট্রন আসক্তি শূন্য? [SylAU. 17-
A. Al B. P C. Ar D. S
(C) Explanation নিষ্ক্রিয় গ্যাসে ইলেকট্রন আসক্তির মান শূন্য।

04. আয়নিক যৌগ গঠিত হয় কিভাবে? [SylAU 2017-
A. দুটি অধাতুর মধ্যে B. ধাতু ও অধাতুর মধ্যে
C. দুটি ধাতুর মধ্যে D. ধাতু ও অর্ধ ধাতুর মধ্যে
(B) Explanation চিনিবার উপায়: ধাতু+অধাতু = আয়নিক যৌগ: উদাহর NaCl = ধাতু+অধাতু = আয়নিক যৌগ

05. পর্যায় সারণিতে 'অধাতুসমূহকে' কোন ব্লকে স্থান দেয়া হয়েছে? [SylAU.16-
A. s-ব্লকে B. p- ব্লকে C. d- ব্লকে D. f- ব্লকে
(B) Explanation 'অধাতুসমূহ p-ব্লক মৌল কারন এদের শেষ কক্ষপ ইলেকট্রন p-ব্লকে যায়।

06. নিচের কোনটি উভধর্মী অক্সাইড? [SylAU.2015-16; CVASU. 2009-
A. CO_2 B. SnO_2 C. SiO_2 D. CaO Ans

07. সোডিয়ামের প্রথম আয়নিকরণ বিভব- [SylAU.2015-
A. 490 kJ/mol B. 496 kJ/mol C. 493 kJ/mol D. 498 kJ/mol
(B) Explanation কোন মৌলের বা ধাতুর পরমানুর বহিঃস্তর থেকে একটি ইলেকট্রন সরিয়ে একে একক ধনাত্মক চার্জযুক্ত আয়নে পরিনত করতে পরিমান শক্তির প্রয়োজন হয় তাকে আয়নীকরন বিভব বলে।

মৌল		১ম আ:বি:($kJmol^{-1}$)		২য় আ:বি:($kJmol^{-1}$)	
Li	Be	520	899	7298	1757
Na	Mg	496	738	4562	1450
K	Ca	418	590	3051	1145
Rb	Sr	403	549	2632	1064
Cs	Ba	376	503	2420	995

08. কোনটি বিরল মৃত্তিকা মৌল? [SylAU.2015-16
A. La B. Cu C. Ca D. Zn
(A) Explanation যেসব মৌলকে ভূপৃষ্ঠে কম পাওয়া যায় তাকে বিরল মৃত্তিকা মৌল বলে। ল্যান্থানাইড সিরিজের (La-Lu পর্যন্ত) 15 টি মৌলকে বিরল মৃত্তিকা ধাতু (Rare Earth Metal) বলে।

09. কোনটি ধাতুর সক্রিয়তার সঠিক ক্রম? [SylAU.2015-16
A. Li > Na > K > Rb > Cs B. Cs > Rb > K > Na > Li
C. Li > K > Na > Rb > Cs D. Cs > Rb > K > Li > Na
(B) Explanation ▸ IA গ্রুপের ধাতুর পানির সাথে বিক্রিয়ার সক্রিয়তা ক্রম → Cs > Rb > K > Na > Li
▸ IA গ্রুপের ধাতুর হাইড্রোজেনের সাথে বিক্রিয়ার সক্রিয়তা ক্রম → Li > Na > K > Rb
▸ IA গ্রুপের ধাতুর গলনাংক সাথে বৃদ্ধির ক্রম → Li > Na > K > Rb > Cs

10. নিচের কোন ধাতুটি পানির সাথে দ্রুত বিক্রিয়া করে? [SylAU.2015-16
A. Na B. Ca C. Mg D. K
(D) Explanation ধাতু সমূহের আয়নিকরন শক্তি বৃদ্ধির সাথে সাথে পানির সক্রিয়তা হ্রাস পায়। এখানে K ধাতু পানির সাথে যোগ করলে দ্রুত জ্বলে ওঠে এবং ক্ষার উৎপন্ন করে।

11. নীচের কোনটিতে H বন্ধনের প্রভাব নেই? [SylAU.14-15, 16-17]
A. পানি B. জলীয় বাষ্প
C. বরফ D. অ্যামোনিয়া
(B) Explanation জলীয় বাষ্পে হাইড্রোজেন বন্ধনের প্রভাব নেই। হাইড্রোজেন বন্ধন বিদ্যমান বরফ, অ্যামোনিয়া, পানি।

12. Cl, I, F, Br- এর তড়িৎ ঋণাত্মকতার ক্রম হল- [SylAU.2013-14]
A. Cl>I>F>Br B. F>Cl>Br
C. F>Cl>Br>I D. Cl>F>Br>I Ans C

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

13. নিচের কোনটি ডায়াম্যাগনেটিকের উদাহরণ? [SylAU.2013-14]

A. Cr B. Fe C. Cu^{2+} D. F_2

Ⓒ **Explanation** $Sc^{3+}, Ti^{4+}, Zn^{2+}, Cu^{2+}$ ডায়াম্যাগনেটিক যার d অরবিটাল পূর্ণ।

14. কোন বন্ধনটি/গুলো আয়নিক? [SylAU. 2011-12]

i. H-Cl(g) ii. S-Cl(g) iii. Cs-F(s)

A. i, ii এবং iii B. i ও ii

C. ii ও iii D. শুধুমাত্র iii **Ans D**

15. নিম্নের কোনটি পানির অস্বাভাবিক উচ্চ স্ফুটনাংককে ব্যাখ্যা করে? [SylAU. 2011-12]

A. ধাতব বন্ধন B. ভ্যানডার ওয়ালস বল

C. হাইড্রোজেন বন্ধন D. পোলার সমযোজী বন্ধন

Ⓒ **Explanation** হাইড্রোজেন বন্ধন এর ফলে স্ফুটনাংক বৃদ্ধি পায়।

16. নিচের কোন পরমাণুর তড়িৎ ঋণাত্মকতা সবচেয়ে কম? [SylAU.11-12]

A. Br B. Cl C. F D. O

Ⓐ **Explanation** একনজরে মৌলের তড়িৎ ঋণাত্মকতাঃ

মৌলের নাম	তড়িৎ ঋণাত্মকতা	মৌলের নাম	তড়িৎ ঋণাত্মকতা
F	4.0	N	3.0
Cl	3.0	C	2.5
Br	2.8	H	2.1
I	2.5	O	3.5

17. নিচের কোন অনুগুলোতে আয়নিক বন্ধন বিদ্যমান? [SylAU. 2011-12]

A. HCl, KCl, Al_2O_3, CCl_4 B. KCl, $AlCl_3$, $CHCl_3O_3$, $CaCl_2$

C. KCl, Al_2O_3, $CaCl_2$, $NiSO_4$ D. HCl, $MnCl_2$, $NiSO_4$, KCl **Ans C**

18. নিম্নের কোন মৌলটি ভূ-পৃষ্ঠে সর্বাধিক পরিমানে থাকে? [SylAU.11-12]

A. Sodium B. Oxygen C. Silicon D. Aluminium

Ⓑ **Explanation** মনে রাখবে, ভূ-ত্বকে তথা ভূ-পৃষ্ঠে-

Al%	Fe%	O%	Si%
7%	4.15%	49.2%	28%

মনে রাখতে হবে যে, প্রাচুর্যের দিক দিয়ে পৃথিবীতে,

১ম মৌল অক্সিজেন,২য় মৌল সিলিকন এবং ৩য় মৌল অ্যালুমিনিয়াম

ব্যবহারের দিক থেকে পৃথিবীতে, ১ম মৌল আয়রন,২য় মৌল অ্যালুমিনিয়াম

মজার কথা হচ্ছে: পৃথিবী সৃষ্টি হয়েছে সিলিকন দ্বারা।

চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিম্নের কোন মৌলগুলিকে একত্রে চ্যালকোজেন(Chalcogen) বলা হয়- [CVASU: 2018-19]

A. F, Cl, Br, I B. F, O, N,C C. F, Cl, O,S D. O, S, Se,Te

Ⓓ **Explanation** গ্রুপ VIA এর মৌলসমূহকে চ্যালকোজেন মৌল বলে।

মনে রাখার কৌশল: ও এসএসসি তে পড়ে লাভবান.....

ও	এস	এসসি	তে	পড়ে	লাভবান
O	S	Se	Te	Po	Lv

02. পর্যায় সারণীতে অবস্থান্তর মৌলগুলির অবস্থান হচ্ছে- [CVASU: 2018-19]

A. পর্যায় সারণীর নীচে B. পর্যায় সারণীর মাঝামাঝি

C. পর্যায় সারণীর ডানদিকে D. পর্যায় সারণীর বামদিকে

Ⓑ **Explanation** গ্রুপ-II A/2 ও গ্রুপ-III A/13 এর মাঝামাঝি মৌল গুলো অবস্থান্তর বা s ব্লক ও p ব্লক এর মাঝে d ব্লক বা অবস্থান্তর মৌল বিদ্যমান।

03. নিচের কোন যৌগটি উভয় ধর্মী অক্সাইড- [CVASU. 2017-18]

A. CO_2 B. NO_2 C. B_2O_3 D. SO_2 **Ans C**

04. নিচের কোনটি জটিল যৌগ? [CVASU. 2017-18]

A. CH_3COCl B. $Ag(NH_3)_2Cl$

C. $Ca(OCl)Cl$ D. CH_3COOCH_3 **Ans B**

05. পিরিওডিক টেবিলের মধ্যে সবচেয়ে তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল কোনটি? [CVASU. 2017-18; JUST. 2015-16]

A. Chlorine B. Iodine

C. Fluorine D. Oxygen **Ans C**

06. নিম্নের কোন যৌগটির স্ফুটনাঙ্ক সবচেয়ে বেশি? [CVASU.2015-16,07-08]

A. H_2Se B. H_2O C. H_2S D. H_2Te

Ⓑ **Explanation** H_2O উচ্চ স্ফুটনাঙ্ক এর কারণ H-Bond।

07. কোন পরমাণুর ইলেক্ট্রন বিন্যাস যদি $[Ar]3d^2 4s^2$ হয় তাহলে মৌলটি হবে? [CVASU.14-15]

A. একটি ক্ষার ধাতু B. মৃৎ ক্ষার ধাতু

C. S-ব্লক মৌল D. অবস্থান্তর মৌল **Ans D**

08. নিচের কোন যৌগটির বন্ধন কোণ সবচেয়ে কম? [CVASU.2013-14]

A. CH_4 B. NH_3 C. H_2O D. BF_3

Ⓒ **Explanation** গুরুত্বপূর্ণ যৌগের বন্ধনকোণ, আকৃতি, সংকরণ:

যৌগ	সংকরণ	বন্ধন কোণ	বিন্যাস
CH_4	sp^3	109°28′	চতুস্তলকীয়
H_2O	sp^3	104.5°	কৌণিক (V-Shape)
NH_3	sp^3	107°	ত্রিকোণীয় পিরামিড
BF_3	sp^2	120°	ত্রিভুজাকৃতি

09. d-ব্লক মৌলের মধ্যে কোনটি transition মৌল নয়- [CVASU.13-14]

A. Zn B. Fe C. Mn D. Os

Ⓐ **Explanation** Sc, Cu^+, Zn are not the transition element.

10. কোন যৌগটি পানিতে দ্রবনীয়? [CVASU.2013-14]

A. AgF B. AgI C. AgBr D. AgCl

Ⓐ **Explanation** ফাযানের নীতি অনুসারে, অ্যানায়নের আকার যত বাড়ে পোলারায়ন তত বাড়ে সমযোজী বৈশিষ্ট্য তত বাড়ে। তাই AgF এর আয়নিক বৈশিষ্ট্য বেশী। ফলে AgF পানিতে দ্রবনীয়।

11. ক্ষার ধাতু সমূহের মধ্যে সবচেয়ে তড়িৎ ধণাত্মক এবং সক্রিয় ধাতু কোনটি? [CVASU. 2011-12]

A. Li B. Na C. K D. Cs **Ans D**

12. নিম্নের কোন যৌগটির গলনাঙ্ক সবচেয়ে বেশী? [CVASU. 2011-12]

A. CaI_2 B. $CaCl_2$ C. $CaBr_2$ D. CaF_2

Ⓓ **Explanation** CaF_2 সবচেয়ে বেশী আয়নিক।

13. নিম্নের কোন মৌলদ্বয়ের মধ্যে কর্ণ সম্পর্ক আছে? [CVASU. 2010-11]

A. Be ও N B. N ও O C. Be ও Al D. S ও Cl

Ⓒ **Explanation** কর্ণ সম্পর্ক বলতে কোন মৌলের পরবর্তী পর্যায়ের পরবর্তী গ্রুপের মৌলের সাথে ঐ মৌলের সম্পর্ক বুঝায়। যাদের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ সাদৃশ্য থাকে। B (Period-2, Group-14), Si (Period-3, Group-15) এর মধ্যে কর্ণ সম্পর্ক আছে, এরা উভয়েই অপধাতু।

Network Special: কর্ণ সম্পর্ক:

ক্যাট পাবলিকের	লিমা	বেরিয়ে এলো	বউ সেজে
C → P	Li → Mg	Be → Al	B → Si

14. কোন যৌগটিতে আয়নিক, সমযোজী এবং সন্নিবেশ তিন ধরণের বন্ধন বিদ্যমান? [CVASU. 2009-10]

A. C_2H_6 B. $AgNO_3$ C. KBF_4 D. CS_2

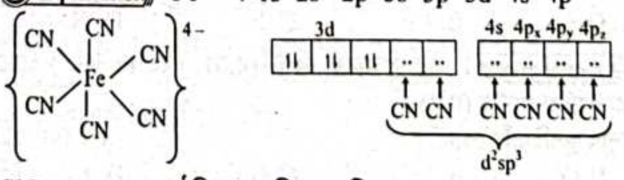
Ⓒ **Explanation** K^+ ও BF_4^- এর মাঝে আয়নিক বন্ধন, BF_3 এর মাঝে সমযোজী বন্ধন, $F:\rightarrow BF_3$ এর মাঝে সন্নিবেশ বন্ধন

15. $[Fe(CN)_6]^{4-}$ আয়নে কোন ধরণের সংকরণ ঘটে? [CVASU. 09-10]

A. sp^3 B. sp^2d

C. d^2sp^3 D. sp^2d^2

Ⓒ **Explanation** $Fe^{2+} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^0 4p^0$



16. SiO_2 এর সম্ভাব্য গাঠনিক আকৃতি কোনটি? [CVASU. 2009-10]

A. চতুস্তলকীয় B. ত্রিভুজাকৃতি

C. অস্টতলকীয় D. ঘনকীয় **Ans A**

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

17. পর্যায় সারনীর IIB গ্রুপের মৌলসমূহ হচ্ছে- [CVASU. 08-09; PSTU.13-14]
A. Cu, Ag, Au B. Na, K, Li C. Ni, Co, Fe D. Zn, Cd, Hg
(D) Explanation: Zn, Cd, Hg, Cn সমূহ হল গ্রুপ IIB এর মৌল।

18. কোন যৌগটির পোলারায়ন বেশী ঘটে? [CVASU. 2008-09]
A. H_3C-At B. H_3C-Cl C. H_3C-Br D. H_3C-I
(B) Explanation: H_3C-Cl এর তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য অনেক বেশী বলে পোলারায়ন বেশী ঘটে।

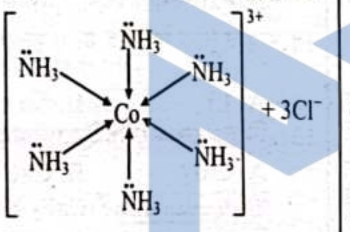
19. কোনটি অবস্থান্তর মৌলের বৈশিষ্ট্য নয়? [CVASU. 2008-09]
A. পরিবর্তনশীল যোজ্যতা B. জটিল আয়ন
C. বর্ণহীন যৌগ গঠন D. প্যারাচৌম্বকীয় ধর্ম
(C) Explanation: অবস্থান্তর মৌল সমূহ রঙিন যৌগ গঠন করে।

20. BCl_3 যৌগে B পরমানুতে কোন ধরনের সংকরণ ঘটে? [CVASU.08-09]
A. sp B. sp^2 C. sp^3 D. d^2sp^3 Ans B

21. কোনটি আয়নিক যৌগের বৈশিষ্ট্য নয়? [CVASU. 2008-09]
A. ইহাদের গলনাংক উচ্চ B. ইহারা সাধারণত পানিতে দ্রবণীয়
C. দ্রবনে ইহারা তড়িৎ পরিবাহী D. ইহারা সমানুতা দেখায় Ans D

22. নিচের অ্যালকোহল সমূহের স্ফুটনাংকের অর্ডার- [CVASU.08-09]
A. $CH_3OH>C_3H_7OH>C_2H_5OH$ B. $C_3H_7OH>CH_3OH>C_2H_5OH$
C. $CH_3OH>C_2H_5OH>C_3H_7OH$ D. $C_3H_7OH>C_2H_5OH>CH_3OH$
(D) Explanation: আনবিক ভর বৃদ্ধির সাথে সাথে স্ফুটনাঙ্ক বৃদ্ধি পায়।

23. নিম্নের কোন যৌগটিতে সন্নিবেশ বন্ধন বিদ্যমান? [CVASU. 2007-08]
A. NaCl B. H_2O C. NH_3 D. $[Co(NH_3)_6]Cl_3$
(D) Explanation: $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ [হেক্সাঅ্যাম্মিন কোবাল্ট (III) ক্লোরাইড] যৌগে মোট 27টি বন্ধন আছে। এর মাঝে প্রতিটি NH_3 তে 3টি করে 6টি NH_3 তে মোট 18টি সমযোজী বন্ধন, 6টি সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন এবং 3টি ক্লোরিন পরমাণুর জন্য 3টি সমযোজী বন্ধন আছে।



24. হাইড্রোজেন বন্ধনের প্রভাবে কোনটি ঘটে না? [CVASU. 2007-08]
A. সমযোজী যৌগের গলনাংক বৃদ্ধি পায় B. পানিতে দ্রবনীয় হয়
C. স্ফুটনাংক বৃদ্ধি পায় D. তড়িৎ বিশ্লেষ্য হয় Ans D

25. পর্যায় সারণীতে ইলেকট্রোনেগেটিভিটি বাড়তে থাকে- [CVASU. 07-08]
A. কোন নির্দিষ্ট নিয়ম না মেনে B. উপর হতে নীচে
C. ডান হতে বামে D. বাম হতে ডানে
(D) Explanation: বাম থেকে ডানে গেলে ইলেকট্রোনেগেটিভিটি বাড়ে এবং উপর থেকে নিচে ইলেকট্রোনেগেটিভিটি কমে।

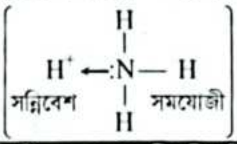
26. নিম্নের কোন পরমাণুটির প্রথম আয়োনাইজেশন বিভব সবচেয়ে বেশী? [CVASU. 07-08]
A. Li B. Na C. K D. Rb
(A) Explanation: গ্রুপ IA এর I.P ক্রম Li>Na>K> Rb>Cs .

27. বায়ুমন্ডলে কোন নিষ্ক্রিয়গ্যাস সর্বোচ্চ? [CVASU. 2007-08]
A. হিলিয়াম B. আর্গন C. নিয়ন D. জেনন
(B) Explanation: বায়ু মন্ডলে Ar এর পরিমাণ প্রায় 0.93%

28. কোন মৌলটি সবচেয়ে বেশী ইলেকট্রোনেগেটিভ? [CVASU. 07-08]
A. O B. Cl C. F D. N
(C) Explanation: F এর সবচেয়ে বেশী (4.0) এবং Fr এর সবচেয়ে কম ইলেকট্রোনেগেটিভ (0.7)।

29. বিদ্যুৎ কুপরিবাহী কোনটি? [CVASU. 2006-07]
A. H_2O B. Li C. Na D. K Ans A

30. নিম্নের কোনটিতে তিন ধরনের বন্ধন বিদ্যমান- [CVASU. 2006-07]
A. NH_3 B. HCl C. NH_4Cl D. NaCl
(C) Explanation: $NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$ (আয়নিক)



পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিচের কোনটি উভধর্মী অক্সাইড নয়? [PSTU. 2018-19]
A. Al_2O_3 B. ZnO C. Na_2O D. SnO_2
(C) Explanation: উভধর্মী অক্সাইড: জেনে (ZnO) শুনে (SnO_2) আলেয়া (Al_2O_3) পালালো (PbO_2, PbO) ময়মনসিংহ (MnO_2)

02. পর্যায় সারণির কোন মৌলগুলো সর্বাধিক তড়িৎ ঋণাত্মক? [PSTU. 16-17]
A. চালকোজেন B. হ্যালোজেন C. নিষ্ক্রিয় D. মৃৎক্ষারীয়
(B) Explanation: পর্যায় সারণিতে বাম থেকে ডানে গেলে তড়িৎ ঋণাত্মকতা বাড়ে। নিষ্ক্রিয় গ্যাস ব্যাতিত হ্যালোজেন সমূহের তড়িৎ ঋণাত্মকতা সর্বাধিক।

03. কোন যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণুতে নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড় বিদ্যমান? [PSTU. 16-17]
A. C_2H_2 B. BF_3 C. $BeCl_2$ D. NH_3
(D) Explanation: NH_3 তে কেন্দ্রিয় পরমাণু N এর এক জোড়া নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড় বিদ্যমান।

04. কোন যৌগটিতে আয়নিক ও সমযোজী উভয় বন্ধন বিদ্যমান? [PSTU. 16-17]
A. NaCl B. KCl C. H_2O D. CH_4
(C) Explanation: H_2O উভধর্মী। তাই এতে আয়নিক ও সমযোজী ২ প্রকার বন্ধন বিদ্যমান।

05. F,Cl, Br, I ইলেকট্রন আসক্তির ক্রম কি? [PSTU. 16-17]
A. Cl > F > Br > I B. F.Br > I > Cl
C. Br > Cl > F > I D. None
(A) Explanation: হ্যালোজেন সমূহের ইলেকট্রন আসক্তির ক্রম: Cl> F > Br

06. সালফারের অণুতে কয়টি পরমাণু আছে? [PSTU. 2015-16]
A. 6 B. 7 C. 8 D. 9
(C) Explanation: সালফারের অণুতে 8 পরমাণু আছে।

07. তড়িৎ ঋণাত্মকতা কোনটির বেশী? [PSTU. 2015-16]
A. Li B. C C. O D. F Ans

08. ধাতু হয়েও সমযোজী বন্ধন গঠন করে কোনটি? [PSTU.2015-16]
A. Ti B. Al C. Sn D. Pb Ans

09. s-ব্লক ও p-ব্লক মৌলগুলোকে একত্রে কি ধরনের মৌল বলা হয়? [PSTU.1
A. ক্ষারীয় মৌল B. অবস্থান্তর মৌল
C. প্রতিনিধি মৌল D. সাধারণ ধাতব মৌল Ans

10. খাদ্য লবণে আয়োডিনের উৎসরূপে কি মিশ্রিত করা হয়? [PSTU.1-
A. NaI B. CaI_2
C. KIO_3 D. কোনটি নয় Ans

11. সোনা হতে খাদ দূর করতে কোন এসিডটি ব্যবহার হয়? [PSTU.1
A. HCl B. H_2SO_4 C. HNO_3 D. $HClO_4$
(C) Explanation: নাইট্রিক এসিড ও গাঢ় হাইড্রোক্লোরিক এসিডের আনুপাতিক মিশ্রণকে অম্লরাজ বা রাজ অম্ল বলে।
রাজ অম্লে সোনা বিগলন প্রক্রিয়া:
$HNO_3 + 3HCl\ (conc) \rightarrow 2H_2O + NOCl + 2[Cl]..... \times 3;$
$2Au + 6[Cl] \rightarrow 2AuCl_3;$
$2AuCl_3 + 2HCl\ (conc) \rightarrow 2HAuCl_4;$
$3HNO_3 + 11HCl\ (conc) + 2Au \rightarrow 2HAuCl_4 + 6H_2O + 3NOC$

12. নিচের কোনটি সত্য নয়? [PSTU 2008-09; BSMRAU 20
A. পরীক্ষাগারে সম্পূর্ণ নতুন জৈব যৌগ সৃষ্টি সম্ভব
B. অজৈব যৌগের গলনাংক নিম্ন C. অজৈব যৌগ সাধারণত জলে দ্র
D. ফসফরাসের ক্যাটিনেশন ধর্ম আছে

13. কলিচুন ও ক্লোরিনকে তীব্রভাবে উত্তপ্ত করলে কোনটি উৎপন্ন হয়? [PSTU
A. $CaCl_2$ পানি ও অক্সিজেন B. ব্লিচিং পাউডার ও পানি
C. $CaCl_2$, $Ca(OCl)_2$ ও পানি D. $CaCl_2$, $Ca(ClO_3)_2$ ও পানি
(B) Explanation: $Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow Ca(OCl)Cl + H_2O$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

সিলেবাস বহির্ভূত প্রশ্ন

01. শ্বেত ফসফরাসকে লোহিত ফসফরাসে পরিণত করতে প্রয়োজনীয় তাপের পরিমাণ কত? [SylAU.2014-15]
A. 150°C B. 200°C C. 250°C D. 500°C Ans C

02. কোনটি সামুদ্রিক শৈবাল হতে পাওয়া যায়? [BAU.2014-15]
A. F B. Br C. Cl D. I
D Explanation: উৎস নিয়ে কিছু কথা: ফ্লোরিনের প্রধান উৎস হচ্ছে বিভিন্ন ধরনের খনিজ। এছাড়াও দাঁতের অ্যানামেল ও ঝিনুকের খোলসে সামান্য পরিমাণে ফ্লোরিন থাকে। আয়োডিনের বড় উৎস হচ্ছে সামুদ্রিক আগাছা (শৈবাল)।

03. কোন আকরিক থেকে পারদ নিষ্কাশন করা হয়? [BAU.2014-15]
A. গ্যালেনা B. জিংক ব্যান্ড C. সিনাবার D. অরপিমেন্ট
C Explanation: গ্যালেনা (PbS), জিংক ব্লান্ড (ZnS), সিনাবার (HgS), অরপিমেন্ট (As_2S_3) সংকেত থেকেই উত্তর বলা যায়।

04. জার্মান সিলভার কোন সংকর ধাতু? [BAU.2013-14]
A. Zn.Cu ও Sn B. Cu, Zn ও Ni C. Cu.Zn ও Fe D. Cu ও Sn
B Explanation: জার্মান সিলভার: কপার (30-50%) এবং জিংক (35-40%) ও নিকেল (35-10%) এর সংকর। ব্যবহার- এটি বাসনপত্র, অলংকার ও রেজিস্ট্যান্স বস্তু তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

05. হীরকের কাঠামোর নাম- [CVASU. 2008-09]
A. মনোক্লিনিক B. ঘনক
C. হেক্সাগোনাল D. টেট্রাগোনাল Ans B

06. শীতল গাঢ় নাইট্রিক এসিড কপারের সাথে বিক্রিয়া করে কোনটি উৎপন্ন করে? [BAU. 2007-08,02-03, 03-04]
A. N_2O B. N_2O_2 C. NO_2 D. NO
C Explanation: কপারের বিক্রিয়াসমূহ:
মনে রাখার টেকনিক: মূল উৎপাদ হচ্ছে নাইট্রোজেন অক্সাইড। নাইট্রিক এসিড গাঢ় হলে (NO_2), মধ্যম গাঢ় হলে (NO), লঘু হলে (N_2O) এবং অতি লঘু হলে লবণ বা N_2 উৎপন্ন হয়।

07. স্টেইনলেস স্টীলের কত ভাগ ক্রোমিয়াম থাকে? [BAU. 2005-06]
A. 8% B. 18% C. 22% D. 10%
B Explanation: একনজরে কিছু সংযুক্তি:

সংকর ইস্পাত	সংযুক্তি
মরিচাহীন ইস্পাত	18%Cr,8%Ni,73%Fe,1%C
নিকেল ইস্পাত	5%Ni,53%Fe,1%C

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

8. গাঢ় H_2SO_4 কে কপার কুচি সহ উত্তপ্ত করলে কোনটি উৎপন্ন হয়? [BAU. 2005-06, 13-14]
A. SO_2 B. SO C. SO_3 D. সবগুলি
A Explanation: $Cu + H_2SO_4(conc.) \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$

9. সালফারের বহুরূপতার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? [BAU. 2005-06]
A. এনানসিওট্রপিক B. মনোট্রপিক
C. A ও B উভয়েই D. কোনটিই নয়
A Explanation: সালফারের বহুরূপতা এনানসিওট্রোপিক (উভমুখী) কিন্তু অক্সিজেনের বহুরূপতা মনোট্রপিক (একমুখী)।

0. প্লাটিনাম, ইরিডিয়াম ও রেডিয়াম দ্রবীভূত হয়ঃ [BAU. 2003-04]
A. এসিড মিশ্রিত পানিতে B. ঘন H_2SO_4 এ
C. শক্তিশালী জারকে D. রাজঅম্লে
D Explanation: এরা অভিজাত ধাতু তাই রাজঅম্লে দ্রবীভূত হয়।

1. কোন বিক্রিয়াটি সঠিক? [BAU.2003-04]
A. $2SO_2+NO+NO_2+O_2+H_2O=2NO.OSO_2(OH)$
B. $2SO_2+NO+NO_2+O_3+H_2=2NO.OSO_2(OH)$
C. $3SO_2+2NO+O_2+H_2=2NO.OSO_2(OH)+S$
D. $2SO_2+2NO+O_3+H_2O=2NO.OSO_2(OH)$ Ans D

2. পেটা-লোহায় কার্বনের পরিমাণ- [BAU. 2003-04]
A. 0.01-0.05% B. 0.15-0.25% C. 0.65-0.80% D. 2.0-2.9%
B Explanation: ইস্পাতে = 1.7-0.25%
কাস্ট আয়রন বা ঢালাই লোহায় কার্বন = 4.5-2%
রট আয়রন বা পেটা লোহায় = 0.25-0.12%
সুতরাং কার্বনের পরিমাণের ভিত্তিতে সঠিক ক্রম-
কাস্ট আয়রন > ইস্পাত > রট আয়রন।

13. কার্নালাইট কোন হ্যালোজেনের উৎস? [BAU.2002-03]
A. ফ্লোরিন B. ক্লোরিন C. আয়োডিন D. ব্রোমিন
B Explanation: হ্যালোজেন সমূহের উৎস:
ফ্লোরিনঃ ফ্লোরস্পার (CaF_2), ক্রায়োলাইট (Na_3AlF_6),
ফ্লোরঅ্যাপাটাইট [$3Ca_3(PO_4)_2.CaF_2$], দাঁতের এনামেল ও ঝিনুকের খোলস
ক্লোরিনঃ রক সল্ট (NaCl), সমুদ্রের পানি, সিলভাইন (KCl), কার্নালাইট ($KCl.MgCl_2.6H_2O$)
আয়োডিনঃ সামুদ্রিক আগাছা, ক্যালিক ($NaNO_3.NaIO_3$)

14. গ্রুপ-V মৌলগুলোর নাইট্রাইড আয়ন গঠন কি ধরনের প্রক্রিয়া? [BAU.01-02]
A. উচ্চ তাপহারী B. নিম্ন তাপহারী C. A+B D. কোনটাই নয়
A Explanation: নাইট্রাইড আয়ন (N^{3-}) ও সালফাইড আয়ন (P^{3-}) গঠন হল উচ্চ তাপহারী প্রক্রিয়া। তাই যে সব ধাতব আয়নের সাথে এদের কেলাস গঠন এনথালপি উচ্চ তাপোৎপাদী হয় কেবল সে সব ক্ষেত্রে আয়নিক নাইট্রাইড ও আয়নিক ফসফাইড গঠন সম্ভব। মোটামুটিভাবে Li^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Al^{3+} ইত্যাদি ধাতব আয়নের সাথে নাইট্রাইড ও ফসফাইড গঠন সম্ভব।

NETWORK PRIME TEST

01. নিম্নের ইলেকট্রন বিন্যাসের কোনটির পারমাণবিক ব্যাসার্ধ সবচেয়ে বেশী?
A. $1s^22s^1$ B. $1s^22s^2$ C. $1s^22s^22p^1$ D. $1s^22s^22p^2$

02. আয়নিকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশি কার?
A. Na B. Mg C. C D. F

03. পোলারায়ন ক্ষমতা দেখানো হলো, নিম্নের কোনটি সঠিক?
A. $Al^{3+} > Mg^{2+}$ B. $Mg^{2-} > Al^{3+}$ C. $Be^{2+} > Mg^{2+}$ D. $Mg^{2+} > Be^{2+}$

04. কোন যৌগে অন্তঃআণবিক (অণু মধ্যস্থ) হাইড্রোজেন বন্ধন বিদ্যমান?
A. অর্থো-নাইট্রোফেনল B. প্যারা-নাইট্রোফেনল
C. অর্থো-হাইড্রোক্সি বেনজালডিহাইড D. ফসফরাস পেন্টাক্লোরাইড

05. কোনটিকে সহজে তরলীকরণ সম্ভব?
A. Ar B. He C. Ne D. Kr

06. কোনটি লিগ্যান্ড?
A. $CaCl_2$ B. CH_4 C. Cl D. Fe^{3+}

07. ধূমায়িত সালফিউরিক এসিডের সংকেত কোনটি?
A. H_2SO_4 B. $H_2S_2O_7$ C. $H_2S_2O_5$ D. H_2SO_7

08. নিম্নের কোন যৌগটি সবচেয়ে কম তাপমাত্রায় বিয়োজিত হবে?
A. Na_2CO_3 B. K_2CO_3 C. $MgCO_3$ D. $BaCO_3$

09. 'প্যারাম্যাগনেটিক' যৌগ বলা হয়-
A. যুগ্ম ইলেকট্রন থাকলেই B. অযুগ্ম ইলেকট্রন থাকলে
C. কোন ইলেকট্রন না থাকলে D. কোনটিই নয়

10. আয়নিক বন্ধনের সঠিক ধর্ম কোনটি?
A. আয়নিক বন্ধন বিশিষ্ট যৌগসমূহের স্ফুটনাংক এবং গলনাংক খুবই কম
B. আয়নিক বন্ধন বিশিষ্ট যৌগসমূহ সাধারণত পানিতে দ্রবণীয় এবং তড়িৎ পরিবাহী
C. আয়নিক বন্ধন বিশিষ্ট যৌগসমূহ তাপ ও বিদ্যুৎ কুপরিবাহী
D. আয়নিক বন্ধন বিশিষ্ট যৌগসমূহ জৈবদ্রাবকে দ্রবণীয়

11. নীল বর্ণের $CuSO_4.5H_2O$ যৌগের মধ্যে কয় ধরনের বন্ধন আছে?
A. 2 ধরনের B. 3 ধরনের C. 4 ধরনের D. 1 ধরনের

12. dsp^2 সংকরায়ণ ঘটেছে কোনটিতে?
A. $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ B. $[Ag(NH_3)_2]Cl$
C. $[Fe(H_2O)_2]Cl_2$ D. PCl_3

13. পেঁয়াজ কাটার সময় চোখ জ্বালা পোড়ার জন্য দায়ী গ্যাস কোনটি?
A. SO_2 B. N_2O C. SO_3 D. CaO

14. তড়িৎ ঋনাত্মকতার সঠিক ক্রম কোনটি?
A. I < Br < Cl < F   B. F < Br < Cl < I
C. I < Br < F < Cl   D. I < Cl < Br < F

15. কোন লবণ গাঢ় সালফিউরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে সালফার তৈরি করে?
A. NaF   B. NaCl   C. NaBr   D. NaI

16. 4 সন্নিবেশ সংখ্যাবিশিষ্ট জটিল যৌগটি হলো-
A. $K_4[Fe(CN)_6]$ B. $[Co(NH_3)_6]Cl_3$
C. $[Fe(H_2O)_6]Cl_3$ D. $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$

17. নিচের কোন আয়নটির জলীয় দ্রবণ বর্ণহীন?
A. Ni^{2+} B. Fe^{2+} C. Cu^{2+} D. Zn^{2+}

18. নিম্নের কোনটি থেকে একটি ইলেকট্রন অপসারণের জন্য সবচেয়ে বেশি শক্তি প্রয়োজন?
A. Ar   B. Na^+ C. Al^{3+} D. Cl^-

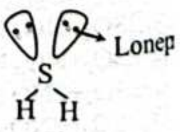
19. নিচের কোনটি সঠিক তাপীয় বিয়োজন ক্রম?
A. $BaCO_3 < CaCO_3 < SrCO_3 < MgCO_3 < BeCO_3$
B. $BeCO_3 > MgCO_3 > CaCO_3 > SrCO_3 > BaCO_3$
C. $BaCO_3 > SrCO_3 > CaCO_3 > MgCO_3 > BeCO_3$
D. $MgCO_3 > CaCO_3 > SrCO_3 > BeCO_3 > BaCO_3$

20. কোন যৌগটি সরলরৈখিক নয়?
A. CO_2 B. H_2S C. C_2H_2 D. O_2

OMR SHEET	07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	14. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	15. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	16. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	17. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	11. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	18. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	12. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	19. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	13. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	20. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ

Answer Analysis

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা [MCQ]
01	A	কারণ $1s^2 2s^1$ (Li) পারমাণবিক ব্যাসার্ধ (1.23Å), $1s^2 2s^2$ (Be) পারমাণবিক ব্যাসার্ধ (0.9Å), $1s^2 2s^2 2p^1$ (B) পারমাণবিক ব্যাসার্ধ (0.82Å), $1s^2 2s^2 2p^4$ (C) পারমাণবিক ব্যাসার্ধ (0.77Å), পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে মৌলের ইলেকট্রন ও প্রোটন সংখ্যা বাড়ে কিন্তু স্তর সংখ্যা বাড়ে না যার ফলে ঐ মৌলের কেন্দ্রের সাথে বহিঃস্তরের আকর্ষণ বাড়ে বিধায় পারমাণবিক ব্যাসার্ধ কমে।
02	D	
03	A	ফাযানের নীতি অনুসারে, Al^{3+} এর চার্জ সংখ্যা Mg^{2+} অপেক্ষা বেশি হওয়ায় এর পোলারায়ন ক্ষমতা বেশি । আবার, Be^{2+} এর আকার ক্ষুদ্রতর বলে Mg^{2+} অপেক্ষা পোলারায়ন ক্ষমতা বেশি। মনে রাখবে : ক্যাটায়নের চার্জ ∝ পোলারায়ন ; ক্যাটায়নের আকার $\propto \frac{1}{\text{পোলারায়ন}}$ ।
04	A	মেটা ও প্যারা নাইট্রো ফেনলে আন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধন বিদ্যমান। অর্থো-নাইট্রোফেনল এর গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক মেটা ও প্যারা নাইট্রো ফেনল অপেক্ষা বেশী।
05	D	1898 খ্রি. র‍্যামেজ ও ট্রাভার্স তরলীকৃত বায়ু নিয়ে গবেষণা শুরু করেন। তরল বায়ুকে প্রায় সম্পূর্ণরূপে বাষ্পীভূত করার পর অতি ক্ষুদ্র তরল পদার্থ অবশিষ্ট ছিল। যা ছিল Kr যাকে খুব সহজে তরলীকরণ করা যায়।
06	C	জটিল আয়ন বা যৌগ গঠনে নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যোগানদানকারী ঋণাত্মক আয়ন বা প্রশম অণুকে লিগ্যান্ড বলে। সাধারণ লিগ্যান্ড হলো- NH_3, H_2O, Cl^- ইত্যাদি।

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা [MCQ]
07	B	$H_2S_2O_7$ হল পাইরো সালফিউরিক এসিড বা ধূমায়িত সালফিউ এসিড বা অলিয়াম।
08	C	গ্রুপ-I এর (Li ব্যতীত) ধাতুর কার্বনেট তাপ প্রয়োগে সহজে বিয়োজিত হয় গ্রুপ- II এর ধাতু সমূহের কার্বনেটের তাপে বিয়োজিত হওয়ার ক্রম : $BeCO_3 > MgCO_3 > CaCO_3 > SrCO_3 > BaCO_3$
09	B	যে সকল d-ব্লক মৌলের d-অরবিটালে অযুগ্ম ইলেকট্রন থাকে প্যারাম্যাগনেটিক। এছাড়াও s ব্লক মৌলের সর্বশেষ কক্ষপথে ইলেকট্রন থাকলে তারা প্যারাম্যাগনেটিক।
10	B	আয়নিক বন্ধনের বৈশিষ্ট্য : (i) উচ্চ গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক (ii) পোলার দ্রাবকে (পানি) দ্রবণীয় কিন্তু অপোলার দ্রাবকে (জৈব দ্রাবক) অদ্রবণীয়। (iii) তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী।
11	C	যৌগে যদি মৌল সংখ্যা 2 এর অধিক হয় এবং এর সাথে যদি পানি থাকে তবে ৪ ধরনের বন্ধন থাকবে যথা-১. আয়নিক ২. সমযোজী সন্নিবেশ সমযোজী ৪. হাইড্রোজেন বন্ধন।
12	A	কিন্তু প্রশ্নটিতে ভুল রয়েছে কারণ এখানে সংকরায়ণ dsp^2 হয় না; সংকরায়ণ sp^2d হয়ে থাকে।
13	A	পেঁয়াজ কাটার সময় SO_2 গ্যাস নির্গত হয় যা চোখে গিয়ে চোখের পা সাথে বিক্রিয়া করে অম্লীয় অবস্থার সৃষ্টি করে তাই চোখ জ্বালা পোড়া করে
14	A	হ্যালোজেন সমূহের তড়িৎ ঋনাত্মকতার ক্রম হলো I (2.5) < Br (2 < Cl (3.0) < F (4.0)।
15	D	
16	D	কোন জটিল যৌগে লিগ্যান্ডের সংখ্যাই উক্ত যৌগের সন্নিবেশ স নির্দেশ করে। যেহেতু $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$ যৌগে 4টি লিগ্যান্ড NH_3 তাই অপশন D-ই সঠিক উত্তর।
17	D	Zn^{2+}এর ইলেকট্রন বিন্যাস → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^0$ থেকে দেখা যে, Zn^{2+} এর কোন অযুগ্ম ইলেকট্রন বা ফাঁকা d অরবিটাল নেই। Zn^{2+} এর জলীয় দ্রবণ বর্ণহীন। কিন্তু Cu^{2+}, Ni^{2+} ও Fe^{2+} তে d অরবি যথাক্রমে 1, 2 ও 4টি অযুগ্ম ইলেকট্রন থাকায় এদের জলীয় দ্রবণ বর্ণযুক্ত কৌশল: d অরবিটাল পূর্ণ বা d^0 হলে, অবস্থান্তর হয়না। তাই বর্ণ দেয়
18	C	ইলেকট্রন ত্যাগের ফলে অষ্টক প্রবণতা অর্জিত হলে তার ক্ষেত্রে ইলে অপসারণ অনেক কঠিন হয় এমনকি তার মান নিষ্ক্রিয় গ্যাস অপেক্ষা হয়। আবার সোডিয়াম আয়ন অপেক্ষা অ্যালুমিনিয়াম আয়ন ইলেকট্রন সরাতে বেশি শক্তি লাগে। তাছাড়া সোডিয়াম আয়নের ইলেকট্রন সরালে ইলেকট্রন হয় 10টি কিন্তু প্রোটন হয় 11টি। অপর অ্যালুমিনিয়াম আয়নের 3টি ইলেকট্রন সরালে ইলেকট্রন হয় 10টি প্রোটন থাকে 13টি। তাই ইলেকট্রনের প্রতি প্রোটনের আকর্ষণ বেশী থ অ্যালুমিনিয়াম আয়নের আয়নিকরণ শক্তি বেশী লাগে।
19	B	ফাযানের নীতি অনুসারে ক্যাটায়নের আকার যত ছোট হবে পোলা তত বেশী হবে এবং সমযোজী বৈশিষ্ট্য বাড়বে। আমরা জানি, সমযোজী যৌগের তাপীয় বিয়োজন দ্রুত হয়। তাই ক্রম $BeCO_3 > MgCO_3 > CaCO_3 > SrCO_3 > BaCO_3$
20	B	H_2S এর ক্ষেত্রে, এখানে দুইজোড়া বন্ধনজোড় এবং দুইজোড়া মুক্তজোড় ইলেকট্রন আছে। এই মুক্তজোড় ইলেকট্রন গুলো VSEPR থিওরি অনুযায়ী তার জ্যামিতিক আকৃতির বিকৃতি ঘটায়। তাই H_2S সরল রৈখিক না হয়ে bent আকৃতির হয়। এদের বন্ধনকোণ 92.1° 

অধ্যায় ০৪ | প্রথম পত্র

রাসায়নিক পরিবর্তন
(CHEMICAL CHANGE)

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

কনসেপ্ট নং	কী পড়ব? বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	RATINGS [কেন পড়ব?]
01	গ্রীন কেমিস্ট্রি এবং বিক্রিয়ার হার	★★
02	রাসায়নিক সাম্যাবস্থা	★★★
03	অম্ল-ক্ষারক সাম্যাবস্থা	★★★
04	তাপ রসায়ন ✪	★★★
05	গাণিতিক প্রয়োগ ও শর্টকাট সমাধান	★★★

✪ চিহ্নিত অংশগুলো সংক্ষিপ্ত সিলেবাস বহির্ভূত

টপিক আলোচনা

CONCEPT-01 গ্রীণ কেমিস্ট্রি এবং বিক্রিয়ার হার

গ্রীন কেমিস্ট্রি:

☒ গ্রীন কেমিস্ট্রির নীতি ১২টি। 1991 সালে পাউল টি. অ্যানাসতাম (Paul T. Anastas) এবং জন সি. ওয়ার্নার (John C. Warner) সবুজ রসায়নের ১২টি নীতিমালা প্রণয়ন করেন। নীতিমালাসমূহকে 'ঝুঁকিহ্রাসকরণ' ও 'পরিবেশগত দূষণ সীমিতকরণ' নামক দুটি শ্রেণীতে ভাগ করা যায়।

সবুজ রসায়ন →
- ভাঙ্গনযোগ্য কেমিকেল ব্যবহার
- প্রভাবক ব্যবহার
- By Product বর্জন
- নবায়নযোগ্য জ্বালানি ব্যবহার
- নিরাপদ দ্রাবক ব্যবহার
- উচ্চ দক্ষতাসম্পন্ন জ্বালানি ব্যবহার
- যথাসময়ে দূষণ নিয়ন্ত্রণ
- দুর্ঘটনা প্রতিরোধ
- বর্জ্য হ্রাসকরণ
- শতকরা অ্যাটম ইকোনমি বিক্রিয়ার অগ্রাধিকার
- কম ঝুঁকিসম্পন্ন পদ্ধতির ব্যবহার
- নিরাপদ রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার

ছন্দে ছন্দে
গ্রীন কেমিস্ট্রির মূলনীতি
ন্যূনতম ঝুকি, ন্যূনতম উপজাতক
নিরাপদ কেমিক্যাল, নিরাপদ দ্রাবক
নবায়নযোগ্য কাচামাল আর বর্জ্যের বধ
করবে দূষণ নিয়ন্ত্রণ আর দূর্ঘটনার প্রতিরোধ
এটম ইকোনমির প্রভাবকীয় ক্ষমতা
প্রাকৃতিক রূপান্তরে শক্তি-দক্ষতা।

☒ 31.25°C তাপমাত্রায় ও 72.9 atm চাপে CO_2 একটি "Super Critical Fluid"

POLL MACHINE

বিক্রিয়ার বেগ ধ্রুবকের একক ও ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধজীবন থেকে :

ক্রম	বেগ ধ্রুবকের মান (সমীকরণ সাপেক্ষে)	বেগ ধ্রুবকের একক	Rate equ^n	HALF LIFE
0	বেগ /$[A]^0$ $[B]^0$	$mol\,L^{-1}S^{-1}$	$K=\frac{x}{t}$	$T_{1/2}=\frac{a}{2k}$
1	বেগ /$[A]^1$ $[B]^0$ অথবা বেগ/$[A]^0$ $[B]^1$	$(time)^{-1}$	$K=\frac{1}{t}\ln\frac{a}{a-x}$	$T_{1/2}=\frac{0.693}{K}$
2	বেগ/$[A]^1$ $[B]^1$	$L\,mol^{-1}S^{-1}$	$K=\frac{1}{t}\frac{x}{a(a-x)}$	$T_{1/2}=\frac{1}{Ka}$

Preparation and Practice are vital for effective delivery

বিক্রিয়ার হারের উপর প্রভাব বিস্তারকারী নিয়ামক সমূহঃ খুব সহজভাবে একবাক্যে মনে রাখবে:

তাপের	চাপে	ঘন	পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল	অনেক	আলোকিত
01. তাপমাত্রা	02. চাপ	03. ঘনমাত্রা	04. পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল	05. অনুঘটক	06. আলোক

➤ টেকনিক : সব বাড়ালে বিক্রিয়ার গতিবেগ বাড়ে। ➤ ব্যতিক্রম : • প্রভাবক • ধনাত্মক প্রভাবক বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি • ঋনাত্মক প্রভাবক বিক্রিয়ার গতি হ্রাস।

এক নজরে প্রভাবক বা অনুঘটকের নানা তথ্য:

শ্রেণীবিভাগ	কাজ	উদাহরণ
ধনাত্মক অনুঘটক	বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি করে	Pt (NH_3), V_2O_5 (MnO_2), Cu, Fe, Al_2O_3
ঋণাত্মক অনুঘটক	বিক্রিয়ার গতি হ্রাস করে	H_3PO_4 (H_2O_2), ROH, $(CHCl_3 + O_2)$, CO, Urea
স্বয়ংক্রিয় বা অটো অনুঘটক	স্ব-প্রভাবক হিসেবে কাজ করে	Mn^{2+}
আবিষ্ট প্রভাবক	আবেশ প্রক্রিয়ায় প্রভাবক হিসেবে কাজ করে	Na_2SO_3
প্রভাবক বিষ	অনুঘটকের কার্যক্ষমতা কমিয়ে দেয়	As_2O_3, $BaSO_4$

শ্রেণীবিভাগ	কাজ	উদাহরণ
প্রভাবক উদ্দীপক	অনুঘটকের কার্য ক্ষমতা বাড়িয়ে দেয়	$Fe\ (Al_2O_3 + K_2O),\ Fe(K_2O + Cr_2O_3)$
সমসত্ব প্রভাবক	বিক্রিয়ক, উৎপাদক, প্রভাবক সকলেই একই দশায় থাকে	$2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{NO(g)} 2SO_3(g)$
অসমসত্ব প্রভাবক	বিক্রিয়ক, উৎপাদক, প্রভাবক সকলেই একই দশায় থাকে না	$2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt\ (\text{কঠিন})} 2SO_3(g)$

❑ **এক নজরে শিল্পক্ষেত্রে অনুঘটকের ব্যবহার:**

শিল্প	বিক্রিয়া	অনুঘটক
NH_3 উৎপাদন (হেবার পদ্ধতি)	$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$	Fe (প্রভাবক), সহায়ক Mo/Al_2O_3
H_2SO_4 উৎপাদন (স্পর্শ পদ্ধতি)	$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$	Pt বা V_2O_5

দুইটি ছন্দের সাহায্যে উপরের পদ্ধতি দুটির নাম ও প্রভাবক সহজে মনে রাখার কৌশল : স্বামী ও স্ত্রীর ঝগড়া

স্ত্রী : তুমি আমাকে অনেক **পিটিয়েছো ভালোবেসে স্পর্শ** করতে এসো না।

(পিটিয়েছো ↓ (Pt)) (ভালোবেসে ↓ (V_2O_5)) (স্পর্শ → স্পর্শ পদ্ধতিতে H_2SO_4 উৎপাদন)

স্বামী : তোমার এই **শক্ত মন** নিয়ে **বারে** গিয়ে **অ্যামোনিয়ার** মত নিঃশেষ হয়ে যাও।

(শক্ত → লোহার মত শক্ত (Fe)) (মন ↓ (Mo/Al_2O_3)) (বারে → (হেবার পদ্ধতি)) (অ্যামোনিয়ার → (NH_3 উৎপাদন))

শিল্প	বিক্রিয়া	অনুঘটক
HNO_3 উৎপাদন	$4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$	Pt এবং Rh
মিথানল উৎপাদন	$CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$	$ZnO + Cr_2O_3$
ইথানল উৎপাদন	$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3\text{–}CH_2OH + 2CO_2$	জাইমেজ
ভিনেগার উৎপাদন	$CH_3\text{–}CH_2\text{–}OH + O_2 \rightarrow CH_3\text{–}COOH + H_2O$	মাইকোডার্মা অ্যাসিটি
তরল জ্বালানী উৎপাদন	$CO + H_2O \rightarrow C_nH_{2n+2} + H_2O$	Co–Fe–Ni
ডালডা উৎপাদন	তেলের হাইড্রোজিনেশন	Ni

INSTANCE PRACTICE

01. সবুজ রসায়নের অন্তর্ভুক্ত-

i. কম ক্ষতিকর রাসায়নিক সংশ্লেষণ ii. নবায়নযোগ্য কাঁচামাল ব্যবহার iii. বর্জ্য পদার্থ প্রতিরোধ

নিচের কোনটি সঠিক?

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

02. একটি দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের একক হচ্ছে -

A. $L\ mole^{-1}\ sec^{-1}$ B. sec^{-1} C. $mole^{-1}$ D. $mole\ dm^{-3}\ sec^{-1}$ **Ans A**

03. সাধারণত 10°C তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে বিক্রিয়ার গতিবেগ বাড়ে-

A. 2 গুণ B. 3 গুণ C. 5 গুণ D. 10 গুণ **Ans A**

CONCEPT- 02 রাসায়নিক সাম্যাবস্থা

■ **একমুখী বিক্রিয়া ও উভমুখী বিক্রিয়া**

একমুখী বিক্রিয়া (→)	উভমুখী বিক্রিয়া (⇌)
সমস্ত বিক্রিয়ক উৎপাদে পরিণত হয়।	সমস্ত বিক্রিয়ক উৎপাদে পরিণত হয় না, $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ (7%)
অসীম সময় লাগলে ও বিক্রিয়াটি এক সময় পূর্ণতা লাভ করে।	অসীম সময় ধরে বিক্রিয়া চলতে থাকে কখনো শেষ হয় না।
একমুখী বিক্রিয়ার কোনো সাম্যবস্থা নেই।	উভমুখী বিক্রিয়া সবসময় সাম্যবস্থায় পৌঁছাতে চায়।
এক্ষেত্রে মুক্ত শক্তির হ্রাস ঘটে, মুক্ত শক্তির পরিবর্তন $\Delta G < 0$।	উভমুখী বিক্রিয়ায় মুক্ত শক্তির পরিবর্তন 0 (শূন্য)।

■ **উভমুখী বিক্রিয়াকে একমুখীকরণ : উপায় হচ্ছে তিনটি-**

- ♦ বিক্রিয়কগুলো যদি কঠিন অথবা তরল হয় এবং একটি উৎপাদ গ্যাসীয় হলে সহজেই বিক্রিয়াস্থল থেকে অপসারিত হয়ে পড়ে, ফলে বিক্রিয়াটি একমুখী হয়। যেমন বদ্ধপাত্রে ক্যালসিয়াম কার্বনেটের বিয়োজন উভমুখী কিন্তু খোলা পাত্রে এ বিক্রিয়া চালালে বিক্রিয়া একমুখী হয়। $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ (বদ্ধ পাত্রে) $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)\uparrow$ (খোলা পাত্রে)
- ♦ উৎপাদ যদি দ্রবণ থেকে অধঃক্ষিপ্ত হয়। যেমন: $Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow BaSO_4(s)\downarrow + NaCl(aq)$
- ♦ বিক্রিয়াস্থল থেকে কোন উৎপাদকে রাসায়নিক ভাবে সরিয়ে নিলে।

যেমন: $CH_3COOC_2H_5 + H_2O \rightleftharpoons C_2H_5OH + CH_3COOH;\ CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$

⊙ **রাসায়নিক সাম্যাবস্থার জন্য চারটি নিয়ামক যথা, তাপমাত্রা, চাপ, ঘনমাত্রা ও নিষ্ক্রিয় পদার্থ সংযোগ ব্যবহৃত হয়।**

■ **রাসায়নিক সাম্যাবস্থার প্রধান চারটি শর্তঃ**

○ **প্রভার ভূমিকাহীনতায় উভয়ের সাম্যতা অসম্পূর্ণ হলো-**

প্রভার ভূমিকাহীনতায়	উভয়ের	সাম্যতা	অসম্পূর্ণ হলো।
↓	↓	↓	↓
প্রভাবকের ভূমিকাহীনতা	উভয়দিক থেকে সুগম্যতা	সাম্যের স্থায়িত্ব	বিক্রিয়ার অসম্পূর্ণতা

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

■ সাম্যাংক বা সাম্যধ্রুবক: বিক্রিয়া একবার সাম্যাবস্থায় উপনীত হলে বিক্রিয়ক বা উৎপাদের ঘনমাত্রা পরিবর্তন করলে সাম্যাংক [K] এর কোন পরিবর্তন হয় না। কেবলমাত্র তাপমাত্রা (Temperature) বাড়ালে বা কমালে সাম্যাংক [K] পরিবর্তিত হয়।

প্রকারভেদ: সাম্যাংক বা সাম্যধ্রুবক [K] দুই প্রকার। যথা- ➤ মোলার ঘনমাত্রার সাম্যধ্রুবক (K_c) ➤ আংশিক চাপে সাম্যধ্রুবক (K_p)

■ গুরুত্বপূর্ণ কিছু বিক্রিয়ার K_p ও K_c এর মান:

সমীকরণ	K_p ও K_c সংক্রান্ত সমস্যা (% থাকলে) K_p	K_c	K_p ও K_c সংক্রান্ত সমস্যা (% না থাকলে) K_p	K_c
$PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3+Cl_2$	$\frac{\alpha^2}{1-\alpha^2}\cdot p$	$\frac{\alpha^2}{(1-\alpha)V}$	$\frac{P_{PCl_3}.P_{Cl_2}}{P_{PCl_5}}$	$\frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]}$
$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$	$\frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2}\cdot p$	$\frac{4\alpha^2}{(1-\alpha)V}$	$\frac{P^2_{NO_2}}{P_{N_2O_4}}$	$\frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$
$2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$	$\frac{\alpha^2(3-\alpha)}{(1-\alpha)^3 \times p}$	$\frac{\alpha^2 V}{(1-\alpha)^3}$	$\frac{P^2_{SO_3}}{P^2_{SO_2} \times P_{O_2}}$	$\frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 \times [O_2]}$
$2HI \rightleftharpoons H_2+I_2$	$K_c = K_p = \frac{\alpha^2}{4(1-\alpha)^2}$		$\frac{P_{H_2}.P_{I_2}}{P^2_{HI}}$	$\frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2}$
$H_2+I_2 \rightleftharpoons 2HI$	$K_p = K_c = \frac{4\alpha^2}{(a-\alpha)(b-\alpha)}$		$\frac{P^2_{HI}}{P_{H_2}.P_{I_2}}$	$\frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$

■ লা-শাতেলীয়ার নীতি: এটি সচল সাম্যাবস্থা নীতি নামেও পরিচিত। এ নীতিতে নিয়ামক চারটি। যথা- 1. তাপমাত্রা 2. ঘনমাত্রা 3. চাপ 4. নিষ্ক্রিয় পদার্থ সংযোগ
◈ তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বাড়ালে সাম্যধ্রুবক হ্রাস পায়।

◈ ঘনমাত্রার প্রভাব:

পরিবর্তন	প্রভাব	ফলাফল	উদাহরণ
সাম্য মিশ্রণে বিক্রিয়ক সংযোগ	সাম্যের অবস্থান ডানদিকে সরে যায়	উৎপাদন বৃদ্ধি	স্পর্শ প্রণালীতে H_2SO_4 উৎপাদন হয়
সাম্য মিশ্রণ থেকে উৎপাদ অপসারণ	সাম্যের অবস্থান ডানদিকে স্থানান্তর	উৎপাদন বৃদ্ধি	হেবার পদ্ধতিতে NH_3 উৎপাদনের সময় NH_3 অপসারণ
বিক্রিয়াস্থলে উৎপন্ন দ্রব্য সংযোগ	সাম্যের অবস্থান বামে স্থানান্তর	উৎপাদন হ্রাস	হেবার পদ্ধতিতে NH_3 উৎপাদনের সময় বাহির হতে NH_3 সরবরাহ
সাম্য মিশ্রণ থেকে বিক্রিয়ক অপসারণ	সাম্যের অবস্থান বামদিকে সরে যায়	উৎপাদন হ্রাস	HNO_3 উৎপাদনের সময় অপর্যাপ্ত NO বা O_2 সরবরাহ

◈ চাপের প্রভাব:
দ্রবণে বা কঠিন অবস্থায় বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে চাপের প্রভাব নেই।
বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মোল সংখ্যা সমান হলেও চাপের কোন প্রভাব নেই। যেমন- $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$
এখানে, বিক্রিয়কের মোট মোলসংখ্যা 2 এবং উৎপাদের মোট মোল সংখ্যা 2। তাই চাপ প্রয়োগে সাম্যাবস্থার কোন পরিবর্তন হবে না। অর্থাৎ চাপের প্রভাব শূন্য।

- $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$
  $1 \quad + \quad 3 \rightleftharpoons 2$

এখানে, বিক্রিয়কের মোট মোল সংখ্যা 4 এবং উৎপাদের মোট মোল সংখ্যা 2। তাই চাপ প্রয়োগ করলে সাম্যাবস্থা বেশী চাপ থেকে কম চাপের দিকে অর্থাৎ বাম থেকে ডানে যাবে। উৎপাদের পরিমাণ বাড়বে। আর চাপ হ্রাস করলে উৎপাদের পরিমাণ কমবে।
সাধারণ নিয়ম: চাপ প্রয়োগ করলে প্রকৃতির নিয়মে (বেশি থেকে কমের দিকে) সাম্যাবস্থা বামে বা ডানে যাবে।

■ শিল্প কারখানায় সাম্যাবস্থা এবং সাম্যধ্রুবকের প্রয়োগ:

উৎপাদ	পদ্ধতি	বিক্রিয়া	তাপমাত্রা	চাপ	প্রভাবক
অ্যামোনিয়া	হেবার বস	$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$	450-550°C	200 বায়ুচাপ	Fe/Mo
H_2SO_4	স্পর্শ প্রণালী	$SO_2 + O_2 \rightleftharpoons SO_3$ $SO_3 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_4$	400-500°C	1.7 বায়ুচাপ বা 172 kPa	V_2O_5 বা, Pt
নাইট্রিক এসিড	বার্কল্যান্ড আইড	$N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$	3000° C	-	-
মিথানল	বাণিজ্যিক	$CO + H_2 \rightleftharpoons CH_3OH$	300°-400°C	200-300 বায়ুচাপ	$ZnO + Cr_2O_3$
ইউরিয়া	রাসায়নিক	$CO + 2NH_3 \rightleftharpoons NH_2-CO-NH_2 + H_2O$	200-210° C	উচ্চচাপ	-

হেবার বস পদ্ধতিতে প্রভাবক সহায়ক বা প্রভাবক প্রমোটর: Fe এর সাথে MgO, SiO_2, Al_2O_3 এর মিশ্রণ

FOLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

INSTANCE PRACTICE

01. কোনটি রাসায়নিক সাম্যাবস্থার নিয়ামক নয়?
A. প্রভাবক B. তাপমাত্রা C. ঘনমাত্রা D. চাপ **Ans A**

02. হেবার-বস পদ্ধতিতে অ্যামোনিয়া গ্যাস উৎপাদনের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?
A. উচ্চ তাপমাত্রা অধিক উৎপাদনের অনুকূল B. উচ্চ চাপ অধিক উৎপাদনের অনুকূল
C. কোন প্রভাবকের প্রয়োজন নাই D. অতিরিক্ত বায়ু সরবরাহের প্রয়োজন নাই **Ans B**

03. তাপোৎপাদী বিক্রিয়ায় ঠান্ডা করার ব্যবস্থা নিলে সাম্যাবস্থা কোন দিকে অগ্রসর হয়?
A. সামনের দিকে B. পেছনের দিকে C. স্থির থাকে D. সাম্যবস্থা বিলুপ্ত হবে **Ans A**

CONCEPT- 03 অম্ল-ক্ষারক সাম্যাবস্থা

- **পানির আয়নিক গুণফল (K_w):** বিজ্ঞানী কোলরাস ও হেড উইলার (১৮৯৪) দেখান যে, বিশুদ্ধ পানি অতি দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষ্য। পানির আয়নিক গুণফলকে K_w দ্বারা প্রকাশ করা হয়। 25^0C তাপমাত্রা, $K_w = 1\times10^{-14}\,mol^2L^{-2}$ অর্থাৎ $K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14}M^2$
- **K_w এর উপর তাপমাত্রার প্রভাবঃ** তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে পানির বিয়োজন মাত্রা বৃদ্ধি পায়। অর্থাৎ তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে H^+ ও OH^- আয়নের মোলার ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পায়। অতএব তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে পানির আয়নিক গুণফল, K_w বৃদ্ধি পায়।

তাপমাত্রা	$K_w(mol/L)^2$	তাপমাত্রায়	$K_w(mol/L)^2$
0°C	0.0114×10^{-14}	30°C	1.468×10^{-14}
10°C	0.292×10^{-14}	40°C	2.119×10^{-14}
25°C	1.008×10^{-14}	100°C	7.500×10^{-14}

- **অম্লের শক্তিমাত্রা ও ক্ষারের শক্তিমাত্রা বা তীব্রতা-**

☛ **অসওয়াল্ডের লঘুকরণ সূত্র ও বিয়োজন ধ্রুবক (K_a/K_b) :** একটি মৃদু অম্ল বা ক্ষারকের বিয়োজন মাত্রা দ্রবণের ঘনমাত্রার বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক। গাণিতিক ভাবে-

অম্লের ক্ষেত্রে, $K_a = \alpha^2C$ বা $\alpha = \sqrt{K_a/C}$;

ক্ষারকের ক্ষেত্রে, $K_b = \alpha^2C$ বা $\alpha = \sqrt{K_b/C}$

প্রযোজ্যতাঃ মৃদু অম্ল, মৃদু ক্ষারক ও মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্যের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য

সীমাবদ্ধতা: অসীম লঘু বা তীব্র অম্ল ক্ষারকের ক্ষেত্রে এ সূত্র প্রযোজ্য নয়।

☛ **বিয়োজন ধ্রুবক (K_a/K_b) :** প্রতি লিটার জলীয় দ্রবণে উপস্থিত কোন এসিড বা ক্ষারকের মোল সংখ্যার যে ভগ্নাংশ বিয়োজিত অবস্থায় থাকে। তাকে ঐ এসিড বা ক্ষারকের বিয়োজন ধ্রুবক বলে। K_a/K_b এর একক $molL^{-1}$

- $K_a \times K_b = K_w = 1\times10^{-14}$
- $pK_a + pK_b = 14$

- **অম্লের বা এসিড এর তীব্রতার ক্রম:**

কারণ	এসিডের তীব্রতার ক্রম	উদাহরণ
বিয়োজন ধ্রুবকের মান বৃদ্ধি	বৃদ্ধি	$K_a(CH_3COOH) = 1.8\times10^{-5}$, $K_a(H_2SO_4) = 10^3$ $\therefore H_2SO_4 > CH_3COOH$
কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা বৃদ্ধি (অক্সিএসিড)	বৃদ্ধি	+7 +6 +5 +4 +3 +1 $HClO_4 > H_2SO_4 > HNO_3 > H_2SO_3 > HNO_2 > HClO$
কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার ছোট (যখন জারণ মান একই)	বৃদ্ধি	P পরমাণুর আকার > N পরমাণুর আকার- +5 +5 $\therefore HNO_3 > H_3PO_4$ Cl পরমাণুর আকার > Br পরমাণুর আকার > I পরমাণুর আকার +7 +7 +7 $HClO_4 > HBrO_4 > HIO_4$
ঋণাত্মক আয়নের আকার বৃদ্ধি (হাইড্রাসিড)	বৃদ্ধি	$HI > HBr > HCl$
অজৈব > জৈব এসিড	বৃদ্ধি	$HNO_3 > HCOOH$
জৈব এসিডে ক্লোরিনের সংখ্যা বৃদ্ধি	বৃদ্ধি	$CH_2ClCOOH < Cl_2CHCOOH < CCl_3COOH$ কিন্তু, $HCOOH > CH_3COOH > CH_3CH_2COOH$
দ্রাবকের ক্ষারকতা বৃদ্ধি	বৃদ্ধি	পানিতে অ্যাসিটিক এসিড দুর্বল এসিড কিন্তু অ্যামোনিয়া দ্রবণে এটি শক্তিশালী এসিড
যে সকল অম্ল জলীয় দ্রবণে সম্পূর্ণরূপে (90-100%) বিয়োজিত থাকে তাদেরকে তীব্র অম্ল বলা হয়।		

- **বিয়োজন মাত্রাঃ** যে এসিড যতবেশী বিয়োজিত হয় তার শক্তি মাত্রাও ততবেশী হয়। অ্যাসিটিক এসিড দ্রবণে $HBrO_4$, HNO_3, H_2SO_4, $HClO_4$ এর শক্তির ক্রমঃ $HClO_4 > HBrO_4 > H_2SO_4 > HNO_3$
- **দ্রাবকের ক্ষারকতাঃ** দ্রাবকের ক্ষারকতা বৃদ্ধি পেলে এসিডের শক্তিবৃদ্ধি পায় এবং দ্রাবকের ক্ষারকতা হ্রাসপেলে এসিডের শক্তি হ্রাস পায়। যেমনঃ পানিতে অ্যাসিটিক এসিড একটি দুর্বল এসিড কিন্তু অ্যামোনিয়া দ্রবণে এটি একটি শক্তিশালী এসিড।

➤ জৈব এসিডেক্লোরিনের সংখ্যা যত বাড়ে এসিডের শক্তি তত বাড়ে কিন্তু মিথাইল মূলকের সংখ্যা বাড়লে শক্তিমাত্রা কমে।

i. $CH_2ClCOOH < Cl_2CHCOOH < CCl_3COOH$ ii. $HCOOH > CH_3COOH > CH_3CH_2COOH$

যে সকল অম্ল জলীয় দ্রবণে সম্পূর্ণরূপে (90-100%) বিয়োজিত থাকে তাদেরকে তীব্র অম্ল বলা হয়।

- **এক নজরে কতিপয় জলীয় দ্রবণের প্রকৃতি:**

pH	দ্রবণের প্রকৃতি	উদাহরণ
7.0	নিরপেক্ষ	$NaCl, KCl, NaNO_3, KNO_3, MgCl_2$
> 7.0	ক্ষারীয়	$Na_2CO_3, Na_2S, K_2CO_3, KCN, CH_3COONa$
< 7.0	অম্লীয়	$NH_4Cl, NH_4NO_3, CuSO_4, ZnCl_2, AgNO_3, AlCl_3$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

■ **pH এর গুরুত্ব:**

ক্ষেত্র	pH ব্যবহার বা গুরুত্ব		
কৃষি ক্ষেত্র	মাটির pH	প্রভাব	করণীয়
	$pH < 3$ বা অধিক অম্লীয়	গাছপালা মরে যায় বা উৎপাদন হয় না	pH বাড়াতে CaO, ডলোমাইট ($CaCO_3.MgCO_3$), $(NH_4)_2CO_3$ [Ca+Mg(যৌগ)] সার
	$pH > 9.5$ বা অধিক ক্ষারীয়	অণুজীব মুক্ত হয় বা উর্বরতা নষ্ট হয়	pH কমাতে নাইট্রেট সার (KNO_3, NH_4NO_3), ফসফেট সার TSP [$Ca(H_2PO_4)_2$], ক্যালসিয়াম সুপার ফসফেট [$Ca(H_2PO_4)_2.H_2O$]; $2(CaSO_4.2H_2O)$, ডাই অ্যামোনিয়াম ফসফেট – (DAP) [$(NH_4)_2 HPO_4$]
	pH 7–8	ফসল ভাল হয়	pH 7–8 রাখা জরুরি।
মানুষের রক্ত	রক্তের pH 7.4(সীমা 6.8–7.8) মাত্র 0.5 পরিবর্তিত হলে জীবন বিপন্ন হয়। জেনে রাখা ভালো pH 6.8 এর কম হলে বিষয়টিকে এসিডোসিস এবং pH 7.8 এর বেশি হলে অ্যালকালিসিস বলে।		
রসায়ন শিল্প	রসায়নের ক্ষেত্র	গুরুত্ব বা কার্যকরী pH সীমা	
	পানি শিল্প	pH 6.8–7.2 (যেমন– IV স্যালাইনে pH 7.3–7.5) এবং কোমল পানি ও সোডা ওয়াটার pH 7.4–7.8	
	মৃৎ শিল্প	pH 6.0–6.5	
	চামড়া শিল্প	কাঁচা চামড়ার ট্যানিং এর pH 3.5–4.5	
	কাগজ শিল্প	pH মানকে অম্লীয় ক্ষারীয় মাধ্যমে নিয়ন্ত্রণ	
টয়লেট্রিজ শিল্প	উপাদান কার্যকর pH		
	মাতৃ দুগ্ধ : 6.6 – 6.9, প্রসাব : 4.8 – 7.5 চোখের পানি: 4.8 – 7.5, শ্যাম্পু: 5.0 – 5.5 EDTA: 10. সাবান 7.0 এর অধিক		
ঔষুধ শিল্প	পাঁচক রসের pH 1.8–2.2		

■ **বাফার দ্রবণ:** যে দ্রবণে সামান্য পরিমাণ এসিড বা ক্ষারকের দ্রবণ যোগ করার পরও দ্রবণের pH এর মান অপরিবর্তিত থাকে তাকে বাফার দ্রবণ বলে। বাফার দ্রবণ অম্লীয় প্রকৃতির ও ক্ষারকীয় প্রকৃতির এই দুই প্রকৃতির হতে পারে। অম্লীয় বাফার দ্রবণগুলো সাধারণত মৃদু এসিড ও ঐ এসিডের সাথে তীব্র ক্ষার সহযোগে সৃষ্ট লবণ হতে হয়। যথা- CH_3COOH ও CH_3COONa দ্রবণের মিশ্রণ। ক্ষারীয় বাফার দ্রবণগুলো মৃদু ক্ষারক ও ঐ ক্ষারকের সাথে তীব্র এসিড সহযোগে সৃষ্ট কোন লবণ হতে হয়। যথা- NH_4OH ও NH_4Cl দ্রবণের মিশ্রণ। অম্লীয় বাফার দ্রবণের pH সাধারণত 3.7-5.6 এর মধ্যে হয়ে থাকে। ক্ষারীয় বাফার দ্রবণের pH 8.5-10 এর মধ্যে থাকে। রক্তে বাই কার্বনেট-কার্বনিক এসিড বাফার বিদ্যমান। রক্তে ফসফেট আয়ন, বাই-কার্বনেট আয়ন ও প্রোটিন বাফার ক্রিয়ায় অংশ নেয়।

বাফার দ্রবণ 2 প্রকার : অম্লীয় বাফার দ্রবণ : [দুর্বল এসিড + অনুবন্ধী ক্ষারক (সবল ক্ষারের লবণ)] উদাহরণ :(i) $CH_3COOH + CH_3COONa$, (ii) $H_2PO^-_4 + HPO_4^{2-}$

ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ : [দুর্বল ক্ষারক + অনুবন্ধী এসিড (সবল এসিডের লবণ)] উদাহরণ : (i) $Na_2CO_3 + HCO^-_3$ (ii) $NH_4OH + NH_4^+$

বাফার দ্রবণ প্রস্তুতিতে হেন্ডারসন হ্যাসেলবাখ সমীকরণ :

- অম্লীয় বাফারের ক্ষেত্রে: $pH = pK_a + \log\frac{[\text{লবণ}]}{[\text{অম্ল}]}$
- ক্ষারীয় বাফারের ক্ষেত্রে: $pOH = pK_b + \log\frac{[\text{লবণ}]}{[\text{ক্ষারক}]}$ বা $pH = 14 - pK_b - \log\frac{[\text{লবণ}]}{[\text{ক্ষার}]}$

POLL MACHINE

■ **বাফার সীমা:** একটি অম্লীয় বাফার দ্রবণ সঠিকভাবে কাজ করবে যদি ঐ বাফার দ্রবণে অনুবন্ধী-ক্ষারক ও দুর্বল এসিডের ঘনমাত্রার অনুপাত 0.1 থেকে 10 এর মধ্যে হয়। তাই অম্লীয় বাফার দ্রবণের ক্ষেত্রে pH এর সীমা হবে $pK_a - 1$ থেকে $pK_a + 1$ পর্যন্ত। একইভাবে ক্ষারীয় বাফারের ক্ষেত্রে pOH এর সীমা হবে $pK_b - 1$ থেকে $pK_b + 1$ পর্যন্ত।

■ **রক্তের বাফার : প ফ ব**

Preparation and Practice are vital for effective delivery

প ⟶	প্রোটিন বাফার	প্লাজমা প্রোটিন ও হিমোগ্লোবিন প্রোটিন সমন্বয়ে
ফ ⟶	ফসফেট বাফার	$Na_2HPO_4 + NaH_2PO_4$; pKa = 6.8
ব ⟶	বাইকার্বনেট বাফার	$NaHCO_3 + H_2CO_3$; pKa = 6.1

INSTANCE PRACTICE

01. ত্রিক্ষারীয় এসিড কোনটি?
A. H_2SO_4 B. H_2CO_3 C. H_2SO_3 D. H_3PO_4 **Ans D**

02. নিচের কোনটি সবচেয়ে শক্তিশালী এসিড?
A. $HClO_4$ B. HCl C. $HClO_2$ D. $HClO_3$ **Ans A**

03. এসিডের তীব্রতা নির্ভর করে কিসের উপর?
A. K_c B. K_b C. K_a D. সবকটি **Ans C**

04. বিশুদ্ধ পানিতে (H^+) এর মান কত?
A. 10^6 mol/L B. 10^{-4} mol/L C. 10^{-7} mol/L D. 10^7 mol/L **Ans C**

05. মানব রক্তে কোন বাফার দ্রবণটি বিদ্যমান?
A. $NaHCO_3 + H_2CO_3$ B. $CH_3COONa + CH_3COOH$ C. $Na_2HPO_3 + H_3PO_3$ D. $NH_4Cl + NH_4OH$ **Ans A**

CONCEPT- 04 তাপ রসায়ন

■ তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার উদাহরণ:

হাই	কালা	সাথীর	মিতা	নাই
$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$	$C + O_2 \rightarrow CO_2$	$SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$	$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$	$N + H_2 \rightarrow NH_3$

■ তাপোৎপাদী এনথালপি মনে রাখার কৌশল:

(দরদী) দরদ-ই সংলাপ				
দরদ	ই	সং	লা	প
দহন তাপ, দ্রবণ	ইলেক্ট্রন আসক্তি	সংগঠন তাপ	ল্যাটিস শক্তি	প্রশমন তাপ

■ এক নজরে 25°C তাপমাত্রায় তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারকের প্রশমন তাপ:

এসিড	ক্ষারক	প্রশমন তাপ ($kJ\ mol^{-1}$)	এসিড	ক্ষারক	প্রশমন তাপ ($kJ\ mol^{-1}$)
HCl	NaOH	– 57.34	HNO_3	NaOH	– 57.35
H_2SO_4	NaOH	– 57.44	HCl	KOH	– 57.43
CH_3COOH	NaOH	– 55.14	CH_3COOH	NH_4OH	– 50.40
HF	NaOH	– 68.60			

■ কতিপয় যৌগের প্রমাণ গঠন এনথালপি:

যৌগের সংকেত	গঠন এনথালপি (kJ/mol)	যৌগের সংকেত	গঠন এনথালপি (kJ/mol)
H_2O (l)	– 285.83	$NH_3(g)$	– 46.1
$CO_2(g)$	– 393.513	NaCl (s)	– 410.994
$SO_2(g)$	– 296.8	$CH_4(g)$	– 74.85

■ বিভিন্ন মৌলের পরমাণুকরণ তাপ (298 k):

প্রক্রিয়া	(kJ/mol)	প্রক্রিয়া	(kJ/mol)
$\frac{1}{2}F_2(g) = F(g)$	+79.1	$\frac{1}{2}Br_2(g) = Br(g)$	+112.0
$\frac{1}{2}Cl_2(g) = Cl(g)$	+121.1	$\frac{1}{2}O_2(g) = O(g)$	+249.2

■ দ্রবনীয়তার শর্ত ঃ
- হাইড্রেশন শক্তি > ল্যাটিস শক্তি → দ্রবনীয়
- হাইড্রেশন শক্তি < ল্যাটিস শক্তি → দ্রবনীয় নয়

■ কতিপয় গাণিতিক সম্পর্ক:
- হেসের তাপ সমষ্টিকরণ সূত্রঃ $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$
- স্থির চাপে বিক্রিয়াটি তাপঃ $Q_P = \Delta E + P\Delta V = \Delta H$
- $\Delta H = \Delta E + \Delta nRT$
- $Q_P = Qv + \Delta nRT$
- $\Delta H = H_P - H_R$
- ল্যাভয়সিয়ের সূত্রঃ যদি $A(g) \rightarrow B(g)$
  $\Delta H = x$ KJ/mole হয়,
  তবে $B(g) \rightarrow A(g)$; $\Delta H = -x$ KJ/mole হবে।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

■ পরীক্ষায় দ্রুত অংকে করার জন্য মনে রাখবে:
- তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে– বিক্রিয়ার এনথালপি ΔH = (উৎপাদের এনথালপি - বিক্রিয়কের এনথালপি)
- তাপহারী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে- বিক্রিয়ার এনথালপি ΔH = (বিক্রিয়কের এনথালপি - উৎপাদের এনথালপি)

INSTANCE PRACTICE

01. 25°C তাপমাত্রায় তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারের প্রশমন তাপ-
A. $+57.34kJ\ mol^{-1}$ B. $-75.43kJmol^{-1}$ C. $-57.34kJ\ mol^{-1}$ D. $+45.37kJ\ mol^{-1}$ **Ans C**

02. হেবার বস পদ্ধতিতে অ্যামোনিয়া উৎপাদন একটি-
A. তাপোৎপাদী B. তাপহারী C. প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া D. ঘনীভবন পরিবর্তন **Ans A**

03. নিম্নের কোনটির মান সর্বদা ঋণাত্মক হয়?
A. দহন তাপ B. বিক্রিয়া তাপ C. সংগঠন তাপ D. দ্রবণ তাপ **Ans A**

CONCEPT- 05 গাণিতিক প্রয়োগ ও শর্টকাট সমাধান

TYPE-01: আরহেনিয়াসের সমীকরণ সংক্রান্ত গাণিতিক প্রয়োগ:

$k = p.Z.e^{-E_a/RT}$ Or $k = A.e^{-E_a/RT}$	$\ln\frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \times \left[\frac{T_2 - T_1}{T_1T_2}\right] \Rightarrow \log\frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{2.303R} \times \left[\frac{T_2 - T_1}{T_1T_2}\right]$

Model EXAMPLE বিক্রিয়া হারের উপর তাপমাত্রার প্রভাব $K = Ae^{-E_a/RT}$ সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা যায়। এখানে K হলো বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক ও E_a হলো সক্রিয়ণশক্তি। K এর মান 0°C তাপমাত্রায় 0.237×10^{-4} L mol^{-1} s^{-1} ও 25°C তাপমাত্রায় 2.64×10^{-4} L mol^{-1}s^{-1} হলে সক্রিয়ণশক্তি নির্ণয় কর।

Shortcut Solⁿ আমরা জানি, $\ln\frac{k_1}{k_2} = \frac{E_a}{R}\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right) \Rightarrow \ln\frac{0.237\times10^{-4}}{2.64\times10^{-4}} = \frac{E_a}{8.314}\left(\frac{1}{298} - \frac{1}{273}\right)$ $\therefore E_a = 65215.58$ Jmol^{-1} = 65.21558 kJ mol^{-1}.

TYPE-02: ঢাল সংক্রান্ত গাণিতিক প্রয়োগ:

(i) lnk বনাম $\frac{1}{T}$ লেখচিত্রের ঢাল $= -\frac{E_a}{R}$	(ii) logk বনাম $\frac{1}{T}$ লেখচিত্রের ঢাল $= -\frac{E_a}{2.303R}$	(i) সক্রিয়ন শক্তি, $E_a = E_x - E_r$ = সর্বোচ্চ শক্তি – বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি (ii) $\Delta H = E_p - E_r$ = উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি – বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি (iii) $\Delta H = -ve$, তাপোৎপাদী এবং $\Delta H = +ve$ তাপহারী

Model EXAMPLE বিভিন্ন তাপমাত্রায় $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক নির্ণয় করা হল। প্রাপ্ত ফলাফল অনুযায়ী lnk বনাম $\frac{1}{T}$ লেখচিত্র অঙ্কিত করায় যেসব রেখা পাওয়া গেল তার ঢাল -1.0×10^4K বিক্রিয়াটির সক্রিয়ন শক্তি নির্ণয় কর।

Shortcut Solⁿ ঢাল $= -\frac{E_a}{R} \Rightarrow E_a = -R \times$ ঢাল $= -8.314 \times (-1.0\times10^4) = 8.314 \times 10^4$kJ mol^{-1}

TYPE-03: K_P ও K_C এর একক নির্ণয়:

☛ সূত্র-১: ঘনমাত্রার একক molL^{-1} হলে K_C এর একক হবে = $(molL^{-1})^{\Delta n}$ ☛ সূত্র-২: চাপের একক atm হলে K_P এর একক হবে = $(atm)^{\Delta n}$

Model EXAMPLE $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$; $\Delta n = 2 - (3+1) = -2$। K_C এর একক হবে $(mol\ L^{-1})^{-2} = mol^{-2}\ L^2$, K_P এর একক হবে $(atm)^{-2} = atm^{-2}$

TYPE-04: K_P ও K_C এর তুলনা:

টেকনিক	উদাহরণ	Δn
$\Delta n = 0$ হলে $K_P = K_C$	$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$	$\Delta n = 2 - 2 = 0$
$\Delta n = +ve$ হলে $K_P > K_C$	$2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$	$\Delta n = (2+1) - 2 = 1$
$\Delta n = -ve$ হলে $K_P < K_C$	$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons NH_3$	$\Delta n = 2 - (1+3) = -2$

POLL MACHINE

TYPE-05: K_P ও K_C এর সম্পর্ক এবং অনুপাত নির্ণয়

K_P ও K_C এর সম্পর্ক	বিয়োজন মাত্রা (α) সম্পর্কিত সমস্যা
$K_P = K_C(RT)^{\Delta n}$	$\alpha = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{K_p}{P}}$

Preparation and Practice are vital for effective delivery

Model EXAMPLE 25°C তাপমাত্রায় সাম্যাবস্থায় N_2O_4 এবং NO_2 এর আংশিক চাপ যথাক্রমে 0.75 ও 0.25atm। N_2O_4 এর বিয়োজনের K_P ও K_C নির্ণয় কর।

Shortcut Solⁿ $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$; $K_p = \frac{(P_{NO_2})^2}{P_{N_2O_4}} = \frac{(0.25)^2}{0.75} = 8.33 \times 10^{-2}$ atm; $K_P = K_C(RT)^{\Delta n}$

$$\therefore K_C = \frac{K_p}{(RT)^{\Delta n}} = \frac{8.33 \times 10^{-2}}{(298 \times 0.082)} = 3.4\times10^{-3}\ mol\ L^{-1}$$

TYPE-06: CALCULATOR ছাড়া pH নির্ণয়ের আরেকটি চমক:

Calculator ছাড়া pH নির্ণয় নির্ণয় করতে হলে নিচের মানগুলো মনে রাখা জরুরী।

log 1 = 0	log 2 = 0.3	log 3 = 0.5	log 4 = 0.6	log 5 = 0.7	log 6 = 0.8	log 7 = 0.9	log 10 = 1

➢ দেখ সবই সহজ log 2 বাদে বাকী সবগুলোর log ভিত্তিক মান বের করতে হলে ঐ সংখ্যার আগে দশমিক বসিয়ে তার সাথে (0.2) যোগ করে দাও।

TRICKS: pH = দশমিকের পর যত অংক –log of শেষ অংক (এসিডের ক্ষেত্রে); pH = 14 – (দশমিকের পর যত অংক –log of শেষ অংক) (ক্ষারের ক্ষেত্রে)

Model EXAMPLE 0.001M $HClO_4$ এর pH কত?

Shortcut Solⁿ pH = 3 – log1 = 3 – 0 = 3 (Ans.)

Model EXAMPLE 0.003M H_2SO_4 এর pH কত?

Shortcut Solⁿ ডাইপ্রোটিক বা পলিপ্রোটিক এসিডের ক্ষেত্রে শেষ সংখ্যাটি তুল্য সংখ্যা দ্বারা গুণ করতে হবে। pH = 3 – log(3 × 2) = 3 – log 6 = 3 – 0.8 = 2.2 (Ans.)

Model EXAMPLE 2×10^{-6}M HCl এর pH কত?

এরকম Type এর থাকলে, pH = Power – log of সহগ (1st Digit) (এসিডের ক্ষেত্রে)

Shortcut Soln pH = 6 – log 2 = 6 – 0.3 = 5.7 (Ans.)

■ % থেকে pH নির্ণয়-

Model EXAMPLE 2.5% NaOH দ্রবণের pH কত?

Shortcut Soln $[OH^-] = \frac{\% \times 10}{M} = \frac{2.5 \times 10}{40} = 0.625$ M ∴ pH = 14 – pOH = 14 – {– log(0.625)} = 13.796

☑ এবার বিশ্লেষণী দৃষ্টি নিয়ে উদাহরণ লক্ষ্য কর :

☞ জেনে রাখা ভালো: pH নির্ণয়ের কমন সূত্র, $pH = -\log[H^+] = -\log[\alpha C] = -\log\sqrt{K_a.C}$

Model EXAMPLE অ্যাসিটিক এসিডের আয়নিকরণ ধ্রুবকের মান 1.75×10^{-5}। একটি 1 M এসিডের বিয়োজনের পরিমাণ শতকরা 5 ভাগ হলে তার pH এর মান নির্ণয় কর।

Shortcut Soln $pH = -\log\sqrt{K_a \times C} = -\log\left(\sqrt{1.75 \times 10^{-5} \times 1}\right) = 2.37$

Model EXAMPLE 0.01 মোলার NH_4OH দ্রবণের pH কত? [$K_b = 1.8 \times 10^{-5}$]

Shortcut Soln $pH = 14 + \log\sqrt{K_b.C} = \log\sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times 0.01} = 10.63$

■ pH/pOH রূপান্তর সংক্রান্ত সমস্যা :

Model EXAMPLE একটি দ্রবণের pH = 7.0। pOH কত হবে? Shortcut Soln pH + pOH = 14 ∴ pOH = 14 – 7 = 7.0

Model EXAMPLE একটি ক্ষার দ্রবণের pOH = 6.0 হলে ঐ দ্রবণের pH কত হবে? Shortcut Soln pH = 14.0 – 6.0 = 8.0

TYPE-07: হ্যান্ডারসন-হেসেলবাখ সমীকরণ ও বাফার ক্ষমতা

■ বাফার সূত্রের বিভিন্ন রূপ:

বাফার দ্রবণ প্রস্তুতিতে হেন্ডারসন হ্যাসেলবাখ সমীকরণ:

$$pH = pK_a + \log\frac{[Salt]}{[Acid]} \;\ldots\ldots\ldots\;(i) \qquad = pK_a + \log\left[\frac{\frac{n_{Salt}}{V}}{\frac{n_{Acid}}{V}}\right] = pK_a + \log\left[\frac{n_{Salt}}{n_{Acid}}\right] \;\ldots\ldots\;(ii)$$

$$= pK_a + \log\left[\frac{(VS)_{Salt}}{(VS)_{Acid}}\right] \;\ldots\ldots\;(iii) \qquad = pK_a + \log\left[\frac{(VS)_{PS} - (VS)_{ns}}{(VS)_{PA} - (VS)_{nA}}\right] \;\ldots\;(iv)$$

- ক্ষারীয় বাফারের ক্ষেত্রে: $pOH = pK_b + \log\frac{[লবণ]}{[ক্ষারক]}$ • pH + pOH = 14

■ গরম খবর: কোনো বাফার দ্রবণে এসিড ও ক্ষার উল্লেখ থাকলে $pH = pK_a + \log\frac{V_b S_b}{V_a S_a - V_b S_b}$ ও $pOH = pK_b + \log\frac{V_a S_a}{V_b S_b - V_a S_a}$ সূত্র প্রয়োগ করে সমাধান করতে হবে। কিন্তু এসিড ও ক্ষারের ঘনমাত্রা ও আয়তন অথবা মোলসংখ্যা সমান হলে উপরোক্ত সূত্রটি প্রয়োগ করা যাবে না। কারণ এখানে, সমমোলার এসিড সমমোলার ক্ষারকে প্রশমিত করবে। ফলে এটি আর বাফার দ্রবণ থাকবে না। তাই সাবধানতার সাথে প্রশ্ন বুঝতে হবে।

■ বাফার ক্ষমতা: প্রতি লিটার বাফার দ্রবণের মধ্যে যত গ্রাম অণু বা যত মোল তীব্র এসিড অথবা তীব্র ক্ষার যোগ করার ফলে বাফার দ্রবণের pH এর মান এক একক পরিবর্তিত হয় তাকে উক্ত দ্রবণের বাফার ক্ষমতা বলে।

- গাণিতিকভাবে প্রকাশ: 1 লিটার আয়তনের অম্লীয় বাফার দ্রবণের মধ্যে কোনো 1টি তীব্র এসিডের dA গ্রাম অণু যোগ করলে যদি দ্রবণের pH মান dpH পরিমাণ হ্রাস পায়, তাহলে বাফার ক্ষমতা, $\beta = \frac{\text{1 লিটার দ্রবণে যোগকৃত এসিড বা ক্ষারের গ্রাম-অণুর সংখ্যা}}{\text{pH এর পরিবর্তন}} = \frac{dA}{dpH}$ [ক্ষারীয় বাফারের ক্ষেত্রেও উপরোক্ত সূত্র প্রযোজ্য]
- সর্বোচ্চ বাফার ক্ষমতার শর্ত: অনুবন্ধী ক্ষার ও দুর্বল অম্ল অথবা অনুবন্ধী অম্ল ও দুর্বল ক্ষার এর ঘনমাত্রা সমান বা এদের অনুপাত 1 হতে হবে। অর্থাৎ $pH = pK_a$ ও $pOH = pK_b$ হতে হবে।

TYPE-08: লবণ ও এসিডের অনুপাত সমস্যার গাণিতিক প্রয়োগ:

☞ টেকনিক: সূত্র-১: লবণ : এসিড = 10^{pH-pK_a} :1 সূত্র-২: এসিড : লবণের ক্ষেত্রে = 10^{pK_a-pH} :1

Model EXAMPLE pH = 5 বিশিষ্ট একটি বাফার দ্রবণ প্রস্তুত করতে ইথানোয়িক এসিড ও সোডিয়াম ইথানোয়েট কি অনুপাতে মিশ্রিত করতে হবে তা নির্ণয় কর। দেওয়া আছে, $pK_a = 4.8$

Shortcut Soln এসিড : লবণের ক্ষেত্রে = 10^{pK_a-pH} : 1 = $10^{4.8-5}$: 1 = 0.63 : 1 ∴ এসিড : লবণ = 0.63 : 1

TYPE-09: দ্রবণের প্রকৃতি ও ঘনমাত্রা সংক্রান্ত সমস্যা:

Model EXAMPLE 30 cm^3 0.12 M NaOH দ্রবণে 15 cm^3 0.11 M H_2SO_4 যোগ করলে দ্রবণটির প্রকৃতি এবং ঘনমাত্রা নির্ণয় কর।

Shortcut Soln এ ধরনের সমস্যা সমাধানের জন্য দ্রবণের তুল্য সংখ্যা সর্বদা 1 ধরবে এবং এসিড ও ক্ষারের প্রকৃতিকে ইচ্ছামত ধনাত্মক বা ঋণাত্মক ধরে যদি ধনাত্মক বা ঋণাত্মক মান পাওয়া যায় তবে এসিড বা ক্ষার হবে। ধরি, সালফিউরিক এসিড ঋণাত্মক এবং NaOH ধনাত্মক $VSe = V_1S_1e_1 + V_2S_2e_2$; $(30 + 15) \times S \times 1 = (-) 30 \times 0.12 \times 2 + 15 \times 0.11 \times 1 = -0.123$; দ্রবণের প্রকৃতি ঋণাত্মক আর এসিডকে ধরা হয়েছিল ঋণাত্মক কাজেই দ্রবণটি এসিডীয় হবে এবং ঘনমাত্রা হবে 0.123।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

INSTANCE PRACTICE

01. 0.001M HCl দ্রবণের pH-এর মান কত?
A. 2.0 B. 3.0 C. 4.0 D. 0.001 **Ans B**

02. 0.005 (M) H_2SO_4 দ্রবণের pH কত?
A. 5 B. 3 C. 4 D. 2 **Ans D**

03. pH = 2 এর দ্রবণের তুলনায় pH = 5 এর দ্রবণ কত গুণ কম অম্লীয়?
A. 3 B. 10 C. 100 D. 1000 **Ans D**

04. এক লিটার দ্রবণে কত গ্রাম NaOH দ্রবীভূত করলে দ্রবণের pH 12 হবে?
A. 0.8g B. 0.3g C. 0.4g D. 0.2g **Ans C**

05. একটি অ্যাসিটেট বাফার দ্রবণের অ্যাসিটেট লবণের মাত্রা দ্বিগুণ করলে কতটুকু pH পরিবর্তন হবে?
A. 0 B. −log2 C. log2 D. 1 **Ans A**

06. $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য?
A. $K_p > K_c$ B. $K_p = K_c$ C. $K_p > K_c$ D. $K_p \le K_c$ **Ans B**

07. K_c ও K_p সমান হবে যখন বিক্রিয়াটির Δn এর মান-
A. 3 B. 2 C. 1 D. 0 **Ans D**

VVI DATA — NETWORK SPECIAL — AT A GLANCE

- হেবার পদ্ধতিতে NH_3 উৎপাদনে প্রভাব সৃষ্টিকারী নিয়ামক – **তাপমাত্রা, চাপ ও বিক্রিয়কের পৃষ্ঠতল** [HSTU-G.2014-15]
- $N_2+3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ এই বিক্রিয়ায় প্রভাবক হিসাবে ব্যবহৃত হয়- **Fe** [HSTU.2013-14, 15-16]
- কৃষিক্ষেত্রের মাটির pH এর মান কমানোর জন্য ব্যবহৃত হয় – **অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট** [HSTU. 2017-18]
- প্রমান অবস্থায় সকল মৌল এবং মৌলিক অণুসমূহের সংগঠন তাপ – **শূন্য হয়।** [HSTU. 2010-11]
- 30°C তাপমাত্রায় ও 1.5 বায়ুচাপে 15.6% PCl_5 বিয়োজিত হয়। উক্ত বিয়োজনে Kp এর মান – **0.0374** [NSTU.13-14]
- এক মোল পরিমাণ কোন দ্রবকে নির্দিষ্ট পরিমান দ্রাবকে দ্রবীভূত করলে যে পরিমাণ তাপের পরিবর্তন ঘটে, তাকে বলে দ্রবণের- **ইন্টিগ্রাল তাপ** [NSTU.2014-15]
- উভমুখী বিক্রিয়াকে একমুখী করার শর্ত- **একটি উৎপাদ অধঃক্ষিপ্ত হলে এবং গ্যাসীয় উৎপাদ বিক্রিয়াস্থল ত্যাগ করলে** [NSTU.2014-15]
- মিথেনের দহন এনথালপি $-890.3kJmol^{-1}$ হলে 1500kJ তাপ উৎপন্ন করতে অক্সিজেন, মিথেনের দহনে প্রয়োজন হবে $107.8288gO_2$ [NSTU.14-15]
- সুস্থ মানুষের রক্তের pH = 7.4 হলে ঐ রক্তে H^+ আয়নের মোলার ঘনমাত্রা – **3.98×10^{-8} হবে।** [NSTU.2014-15]
- মানুষের রক্তের pH নিয়ন্ত্রণ করে না যে বাফারটি – **প্রোটিন বাফার।** [NSTU. 14-15]
- ভরক্রিয়া সূত্রের উদ্ভাবক- **গুল্ডবার্গ এবং ভাগে।** [RU. 2013-14]
- বিশুদ্ধ পানিতে কিছু অম্ল যোগ করলে- **দ্রবণে H^+ এর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পায়।** [RU. 2014-15]
- $C_{(s)}+O_{2(g)} = CO_{2(g)}$ $\Delta H° = $ **– 393KJ** [RU. 2015-16]
- 0.02M HCl দ্রবণের pH হলো – **1.6** [RU. 2015-16]
- চাষাবাদের জন্য মাটির pH হওয়া প্রয়োজন 7 থেকে 8। [RU. 2016-17]
- সক্রিয়ন শক্তি বেশি হলে রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার- **কম হবে** [RU: 2018-19]
- pH 6 বিশিষ্ট কোন এসিড দ্রবণকে 1000 গুণ লঘু করা হলে নতুন pH হবে– **6.95** [BSMRSTU-2017-18]
- কোন একটি বিক্রিয়ায় ΔH এর মান শূন্য হলে- **সাম্যাবস্থা** [BSMRSTU-H: 2018-19]
- কোন উভমুখী বিক্রিয়ার Δn এর মান 1/2। কেলভিন তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটির K_P ও K_C এর মান যথাক্রমে 40.5 ও 5.5 হবে 661.26 K [JUST.17-18]
- এনজাইম – **প্রোটিন জাতীয় যৌগ।** [HSTU. 2010-11]
- সবচেয়ে দুর্বল এসিড CH_3COOH
- N–H এর বন্ধন শক্তি হলো $388kJmol^{-1}$
- ইউরিয়ার আর্দ্রবিশ্লেষণের এনজাইমের নাম ইউরিয়েজ
- $-dc/dt = K$ বিক্রিয়ায় ক্রম শূন্য
- অসম্পৃক্ত তৈল থেকে কৃত্রিম ঘি বা ডালডা প্রস্তুতিতে প্রভাবক হিসেবে Ni ব্যবহৃত হয়।
- pH এর পূর্ণরূপ হলো Puissance of hydrogen
- 25°C তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফল 1×10^{-14}
- C–O এর গড় বন্ধন এনথালপি 724 kJ/mol
- হাইড্রোজেন পার অক্সাইডের বিয়োজনে V_2O_5 ধনাত্মক প্রভাবক হিসেবে কাজ করে।
- স্পর্শ প্রণালিতে প্রভাবক বিষ As_2O_3
- কোনো এসিডের ঘনমাত্রা 10 গুণ হ্রাস করলে pH এর মান 1গুণ বৃদ্ধি পাবে।
- ডেসিমোলার দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.1M
- আমাদের দেহের ক্ষুদ্রান্ত্রের pH এর মান 8
- HNO_3 এ pH = 3 হলে $[H^+] = 10^{-3}M$
- নাইট্রোজেন নিষ্ক্রিয়তা প্রদর্শন করে কারন এর উচ্চ বন্ধন শক্তি। এ বন্ধন শক্তির মান 944kJ
- নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো বিক্রিয়ায় সাম্যধ্রুবকের মান ধ্রুবক।
- হেবার বস পদ্ধতিতে NH_3 তৈরীর সর্বোচ্চ তাপমাত্রা 450–550°C
- ক্লোরোফরমের জারণে বিষাক্ত ফসজিন গ্যাস উৎপন্ন হয়।
- চুলের শ্যাম্পুতে pH হলো 5.5–7.0
- SO_3 এর উৎপাদন বৃদ্ধি পাবে নিম্ন তাপমাত্রা ও উচ্চ চাপে।
- CH_4 এ C–H বন্ধনের বিয়োজন শক্তি 416kJ
- পানির বাষ্পীভবন এনথালপি + 40.6KJ/mol।
- $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ একটি তাপহারী বিক্রিয়া।
- NH_3 উৎপাদনে অসমসত্ব প্রভাবক কাজ করে।
- Na_2CO_3 লবণটি জলীয় দ্রবণে ক্ষারীয় ধর্ম প্রদর্শন করে।
- স্বাভাবিক অবস্থায় মানব দেহের রক্তের pH এর মান হলো 7.40।
- SO_2 এর জারণে প্রভাবক বিষ হিসাবে কাজ করে As_2O_3
- উর্ধ্বপাতন এনথালপির মান ধনাত্মক হয়।
- কৃত্রিম ঘি তৈরীতে প্রভাবক হিসাবে Ni ব্যবহৃত হয়।
- NaOH ও HF এর প্রশমন তাপ **–68.6kJ**
- রক্তের P^H নিয়ন্ত্রন হয় বাফার দ্রবণ দ্বারা।
- 1cal = 4.184J / 4.2J
- সাম্যাবস্থার সাম্যাঙ্ক নির্ভরশীল হলো তাপমাত্রা।
- NH_3 উৎপাদনে Fe প্রভাবক হিসাবে কাজ করে।
- তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারের প্রশমন এনথালপি **–57.34kJ**
- এন্টাসিডে $Mg(OH)_2$ বিদ্যমান।
- রক্তের pH নিয়ন্ত্রণে 3টি বাফার সিস্টেম কাজ করে।
- পরীক্ষাগারে O_2 প্রস্তুতিতে প্রভাবক হিসাবে ব্যবহৃত হয় MnO_2

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

- তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে কোনো বিক্রিয়ার সক্রিয়ন শক্তি হ্রাস পায়।
- স্পর্শ পদ্ধতিতে H_2SO_4 প্রস্তুতিতে প্রভাবক হলো V_2O_5/Pt
- মাটির অম্লত্ব বৃদ্ধি পেলে চুন যোগ করে pH নিয়ন্ত্রণ করা যায়।
- HF ও NaOH এর প্রশমন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন চাপ **$-68.6 KJmol^{-1}$**
- $\Delta n = 0$ এর জন্য $K_P = K_C$ হয়।
- কোনের দ্রবনের pH = 7 হলে তার H^+ এর ঘনমাত্রা 10^{-7} গ্রাম আয়ন/লিটার
- মানবদেহের রক্তে $H_2CO_3/NaHCO_3$ বাফারটি pH নিয়ন্ত্রন করে।
- স্থির চাপে এনথালপি পরিবর্তন এবং অভ্যন্তরীন শক্তির পরিবর্তনের সম্পর্ক হলো $\Delta H = \Delta E + P\Delta V$।
- পানির সাথে কোন অক্সাইড সবচেয়ে শক্তিশালী এসিড গঠন করে-Cl_2O_7 **[JGVC. 14-15]**
- যদি 70° C তাপমাত্রায় PCl_5 এর 25% বিয়োজিত হয় এবং মোট চাপ 1.75 atm হলে K_p কত-0.1167 atm **[JGVC- 2017-18]**
- 0.001M CH_3-COOH দ্রবণ 25°C তাপমাত্রায় এর 15% আয়নিত হলে দ্রবণের pH কত হবে-3.82 **[JGVC. 19-20]**
- 0.04% NaOH দ্রবণের pH কত-12.00 **[SGVC. 19-20]**

APYQ — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

CLUSTER AG

01. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার ঘনমাত্রা 60 সেকেন্ডে 1.0 mol/L থেকে 0.5 mol/L এ নেমে আসে। বিক্রিয়াটির ঘনমাত্রা 2.0 mol/L থেকে 0.5 mol/L এ নেমে আসতে কত সেকেন্ড সময় লাগবে? **[C.AG. 2022-23]**

A. 25 B. 30 C. 120 D. 180

(C) Explanation এখানে, অর্ধায়ু 60 s, $\frac{0.125}{0.5}$ বা $\frac{1}{4} = \frac{1}{2^2}$ অংশ হতে সময় লাগবে অর্ধায়ুর দ্বিগুণ। অর্থাৎ $60 \times 2 = 120s$

02. প্রতি 10°C তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে কোন বিক্রিয়ার হার দ্বিগুণ বৃদ্ধি পায়। যদি বিক্রিয়াটির তাপমাত্রা 110° থেকে 150°C তে উন্নীত হয় তবে বিক্রিয়ার হার কত গুণ বৃদ্ধি হবে? **[C.AG. 2022-23]**

A. 4 B. 8 C. 16 D. 32

(C) Explanation তাপমাত্রা বৃদ্ধি = 150 – 110 = 40°C; প্রতি 10°C বৃদ্ধিতে বিক্রিয়ার হার 2 গুণ বৃদ্ধি হলে 40°C এর জন্য বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পাবে $2^4 = 16$ গুণ।

03. 300 K তাপমাত্রায় $2A (g) \rightleftharpoons 3B (g)$ বিক্রিয়াটির K_C কত mol/m^3 হবে? ($K_P = 8.314 \times 10^2$ Pa) **[C.AG. 2022-23]**

A. 8.314 B. 33 C. 0.33 D. 831

(C) Explanation $K_P = K_C(RT)^{\Delta n}$

$\Rightarrow 8.314 \times 10^2 = K_C (8.314 \times 300)^{3-2} \Rightarrow K_C = \frac{1}{3} = 0.333\ molm^{-3}$

04. সমপরিমাণ 0.5 M NH_3 ও 0.5 M NH_4Cl দ্রবণের মিশ্রণের pH কত? (NH_3;$pK_b = 4$) **[C.AG. 2022-23]**

A. 10 B. 9 C. 5 D. 4

(A) Explanation $pOH = pK_b + \log\frac{[NH_4Cl]}{[NH_3]} = 4 + \log\left(\frac{0.5}{0.5}\right) = 4$

$\therefore pH = 14 - pOH = 14 - 4 = 10$

05. পানির pK_w এর মান কোনটি? **[C.Ag.2019-20]**

A. 6 B. 7 C. 8 D. 14

(D) Explanation বিজ্ঞানী কোলরাস ও হেড উইলার (১৮৯৪) দেখান যে, বিশুদ্ধ পানি অতি দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষ্য। পানির আয়নিক গুণফলকে K_w দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

25^0C তাপমাত্রা, $K_W = 1\times10^{-14} mol^2L^{-2}$ অর্থাৎ $K_W = [H^+]\times[OH^-]$;
$[H^+]=[OH^-] = 10^{-7}M$; $pK_w = -\log10^{-14} = 14\log10 = 14\times1 = 14$

06. pH = 5 অপেক্ষা pH = 2 এর দ্রবণ কতগুণ বেশি অম্লীয়? **[C.Ag.2019-20]**

A. 5 B. 8 C. 10 D. 1000

(D) Explanation $[H^+] = 10^{\text{বড় মান-ছোট মান}} = 10^{5-2} = 10^3 = 1000$

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিম্নের কোনটির মান সর্বদা ঋণাত্মক হয়? **[BAU: 2018-19]**

A. দহন তাপ B. বিক্রিয়া তাপ C. সংগঠন তাপ D. দ্রবণ তাপ

(A) Explanation দহন বিক্রিয়া সর্বদাই তাপোৎপাদী বিক্রিয়া এবং ΔH ঋণাত্মক (–Ve)

যেমন, $C + O_2 = CO_2$ $\Delta H = -V_e$

$S + O_2 = SO_2$ $\Delta H = -V_e$

ব্যতিক্রম: $N_2 + O_2 = 2NO$ $\Delta H = +V_e$

02. নিম্নের কোন ঘনমাত্রায় সর্বাধিক বিয়োজন হয়? **[BAU: 2018-19]**

A. 0.01 M HCOOH B. 0.001 M HCOOH
C. 0.0001 M HCOOH D. 1×10^{-5} M HCOOH

(D) Explanation দুর্বল এসিড বা ক্ষারের ক্ষেত্রে ঘনমাত্রা যত কম হয় বিয়োজন মাত্রা তত বেশী হয় যেহেতু- $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$

তাই, 1×10^{-5} M HCOOH সর্বাধিক বিয়োজিত হবে।

03. মৃৎশিল্পে মাটির pH কত রাখা প্রয়োজন? **[BAU: 2018-19]**

A. 6.0–6.5 B. 6.8 –72 C. 8.5–95 D. 10.5 –12.0

(A) Explanation গুরুত্বপূর্ণ pH সমূহঃ

রসায়নের ক্ষেত্র	গুরুত্ব বা কার্যকরী pH সীমা
পানি শিল্প	pH 6.8-7.2 (যেমন-IV স্যালাইনে pH 7.3-7.5) এবং কোমল পানি ও সোডা ওয়াটার pH 7.4-7.8
মৃৎ শিল্প	pH 6.0-6.5
চামড়া শিল্প	কাঁচা চামড়া ট্যানিং এর pH 3.5-4.5
কাগজ শিল্প	pH মানকে অম্লীয় ক্ষারীয় মাধ্যমে নিয়ন্ত্রন

04. নিচের কোনটি বাফার দ্রবণ? **[BAU. 2017-18; JGVC.14-15; CVASU-08-09; NSTU.13–14]**

A. $CH_3COOH + NaOH$ B. $CH_3COONa + CH_3COOH$
C. $NaOH + Na_2CO_3$ D. HCl + NaCl

(B) Explanation বাফার দ্রবণ: যে দ্রবণে সামান্য পরিমাণ এসিড বা ক্ষারকের দ্রবন যোগ করার পরও দ্রবণের pH এর মান অপরিবর্তিত থাকে তাকে বাফার দ্রবণ বলে।

বাফার দ্রবণ 2 প্রকার:

- অম্লীয় বাফার দ্রবণ- [দুর্বল এসিড + অনুবন্ধী ক্ষারক (সবল ক্ষারের লবণ)]
  উদাহরণ :(i) $CH_3COOH + CH_3COONa$, (ii) $H_2PO^-_4 + HPO_4^{2-}$
- ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ: [দুর্বল ক্ষারক + অনুবন্ধী এসিড (সবল এসিডের লবণ)]
  উদাহরণ : (i) $Na_2CO_3 + HCO^-_3$ (ii) $NH_4OH + NH_4^+$

05. কোনটি রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অটোপ্রভাবক হিসেবে বিক্রিয়া করে? **[BAU.17-18]**

A. $KMnO_4$ B. Na_2SO_3 C. H_2SO_4 D. H_3PO_4

(A) Explanation কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ার উৎপন্ন পদার্থের একটি নিজেই প্রভাবকের ধর্ম সম্পন্ন হয় এবং তা নিজেই ঐ বিক্রিয়ার গতিকে বৃদ্ধি করে, তাকে অটো প্রভাবক বা স্ব-প্রভাবক বলে এবং এ বিষয়টিকে অটো প্রভাবন বলা হয়। যেমন- $KMnO_4$ এর বিক্রিয়ায় $MnSO_4$ এর ম্যাঙ্গানাস আয়ন (Mn^{2+}) স্ব-প্রভাবকরূপে ক্রিয়া করে এবং এর ক্রিয়াকে স্ব-প্রভাবন বলা হয়।

06. 25^0C তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ পানির আয়নিক গুণফল কত? **[BAU.16-17]**

A. 10^{-7} B. 10^{-14} C. 10^7 D. 10^{14}

(B) Explanation $K_W = [H^+][OH] = 10^{-7}\times10^{-7} = 10^{-14}$

07. pH বলতে কি বুঝায়? **[BAU. 15-16]**

A. $pH = -\log[H^+]$ B. $pH = \log[H^+]$
C. $pH = -\log[OH^+]$ D. $pH = \log[OH^+]$

(A) Explanation $pH = -\log[H^+] = -\log[\alpha c] = -\log\sqrt{K_a.C}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

08. কোন দ্রবনে সামান্য পরিমাণ অম্ল বা ক্ষারক যোগ করলেও pH অপরিবর্তিত থাকে। **[BAU. 15-16, 17-18]**

A. গাঢ় দ্রবনে B. লঘু দ্রবনে C. বাফার দ্রবনে D. প্রশম দ্রবনে

(C) Explanation বাফার দ্রবণে সামান্য পরিমাণ এসিড বা ক্ষার যোগ করলেও এর pH এর পরিবর্তন হয় না।

বাফার দ্রবণ নির্ণয়ের টেকনিকঃ

অম্লীয় বাফারঃ যে এসিড এবং ঐ এসিডের লবণ ($HCOOH + HCOONa$)

ক্ষারীয় বাফারঃ যে ক্ষার এবং ঐ ক্ষারের লবণ ($NH_4OH + NH_4Cl$)

জেনে রাখা ভালঃ এসিটিক এসিড ও তার লবণ দ্বারা তৈরী বাফার দ্রবণটি সর্বাধিক ব্যবহৃত বাফার দ্রবণ।

09. নিচের কোন দ্রবনের pH সবচেয়ে বেশী? **[BAU. 15-16]**

A. 0.1 M HCl B. 0.1 M NaOH
C. 1M NaCl D. 0.01 M NaOH

(B) Explanation দ্রবণ ও এদের pH:

SOLUTION	pH BY LAW APLICATION
0.1 M HC*l*	pH=1
0.1 M NaOH	pOH=1, pH=14 – 1 = 13
1M NaC*l*	pH = 0
0.01 M NaOH	pOH=2, pH=14 – 2 = 12

10. pH স্কেলের সীমা কত? **[BAU. -2015-16; PSTU. 14-15]**

A. 0 – 7 B. 1 – 7 C. 0 – 14 D. 1 – 14

(C) Explanation প্রকৃত সীমার 0-14। তবে এই মান বেশী বা কম হতে পারে।

11. কোন দ্রবণের P^H এর মান 5 থেকে 7 এ বৃদ্ধি পেলে H এর ঘনমাত্রা কতগুণ হ্রাস পায়? **[BAU.2014-15, 16-17,SylAU-18-19]**

A. 2 গুণ B. 100 গুণ C. 200 গুণ D. 300 গুণ

(B) Explanation H^+ আয়নের ঘনমাত্রা $[H^+]$

$= 10^{pH_1 - pH_2} = 10^{5-7} = 10^{-2}$ Power ঋণাত্মক অর্থাৎ 10^2 গুণ কমবে। ঋণাত্মক পাওয়ার দ্বারা ঘনমাত্রা কমে বুঝায়।

12. কোন দ্রবনের OH^- আয়নের ঘনমাত্রা 1×10^{-8} হলে তার pH মান কত হবে? **[BAU.2013-14]**

A. 4 B. 6 C. 8 D. 10

(B) Explanation $pOH = -\log[OH^-]$

$= -\log(1\times10^{-8}) = 8 \therefore pH = 14 - 8 = 6$

13. নিচের কোন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে $K_p = K_c$ হয়? **[BAU.2013-14. CVASU. 06-07,07-08,2010-11]**

A. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ B. $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$
C. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ D. $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$

(D) Explanation $H_2+I_2 \rightleftharpoons 2HI$, এই বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মোল সংখ্যা 2 সুতরাং, $\Delta n = 2 - 2 = 0$। সুতরাং বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মোল সংখ্যা সমান হলে $\Delta n = 0$ হয় এবং $K_P = K_C$ হয়।

14. পাকস্থলির পাচক রসে pH এর মান 1.4 হলে ঐ হবে H^+ আয়নের ঘনমাত্রা কত? **[BAU.2013-14]**

A. 0.3988 M B. 0.0039 M C. 0.0398 M D. 1.0398 M

(C) Explanation $[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1.4} = 0.0398$ M

15. সবচেয়ে শক্তিশালী এসিড কোনটি? **[BAU.2013-14,CVASU.06-07]**

A. H_3PO_4 B. H_2CO_3
C. HNO_3 D. CH_2COOH **Ans C**

16. অ্যামোনিয়া প্লান্টে হেবারের পদ্ধতিতে N_2 ও H_2 গ্যাস থেকে NH_3 প্রস্তুত করতে কী পরিমাণ তাপমাত্রা উৎপন্ন করতে হয়? **[BAU.2013-14,13-14,16 -17]**

A. 69.23kJ B. 96.23kJ
C. 67.45kJ D. 23.96kJ

(B) Explanation $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$;

$\Delta H = -92.2$ KJ [Choose the Nearest Answer]

17. 0.001M NaOH এর pH কত? **[BAU. 11-12;14-15; CVASU. 07-08]**

A. 12 B. 10 C. 3 D. 11

(D) Explanation মনো প্রোটিক অম্লের ক্ষেত্রে দশমিকের পরে 1 বিশিষ্ট অংকের জন্য দশমিকের পর যতটি অংক থাকবে pH বা pOH তত হবে। হিসাবের দরকার হয় না।

টেকনিকঃ দশমিকের পর 1 বিশিষ্ট 3টি অংক আছে।

তাই pOH = 3.0, pH = 14–3.0=11

18. 25°C তাপমাত্রায় ও 1 atm চাপে PCl_5 80% বিয়োজিত হয়ে PCl_3 ও Cl_2 উৎপন্ন করে। Kp এর মান কত? **[BAU.2011-12]**

A. 1.8 atm B. 1.76 atm C. 24.436 atm D. 0.44 atm

(A) Explanation $Kp = \frac{\alpha^2}{1-\alpha^2}\times p = \frac{(0.8)^2}{1-(0.8)^2}\times 1 = 1.77 = 1.8$atm

19. সবচেয়ে দুর্বল এসিড কোনটি? **[BAU. 11-12, 02-03, 07-08]**

A. H_3PO_4 B. $CH_3–COOH$ C. HCOOH D. $Cl–CH_2–COOH$

(B) Explanation অম্লের শক্তিমাত্রার নির্ভরশীলতা:

1. অম্লের বিয়োজন ধ্রুবক (K_a): K_a এর মান যত বড় হয় এসিডটি তত তীব্র হয়। K_a এর মানথেকেই বলা যায়-ক্লোরোইথানয়িক এসিড ($ClCH_2COOH$) ইথানয়িক (CH_3COOH) এসিডের তুলনায় 80 গুণ বেশী তীব্র।
2. জৈব এসিডে ক্লোরিনের সংখ্যা যত বাড়ে এসিডের শক্তি তত বাড়ে কিন্তু মিথাইল মূলকের সংখ্যা বাড়লে শক্তিমাত্রা কমে।
   - $CH_2ClCOOH < Cl_2CHCOOH < CCl_3COOH$
   - $HCOOH > CH_3COOH > CH_3CH_2COOH$

20. 0.01M HCl দ্রবণের pH এর মান- **[BAU.2010-11]**

A. 2.0 B. 0.2 C. 0.1 D. 1.0

(A) Explanation $pH = -\log(0.01) = 2$ [$\because$ দশমিকের পরে এক বিশিষ্ট দুই অংক রয়েছে তাই pH = 2]

21. সুক্রোজ→গ্লুকোজ + ফ্রুক্টোজ-এর বিক্রিয়া সাধনে কোন এনজাইম প্রভাবক হিসেবে কাজ করে? **[BAU. 2009-10]**

A. জাইমেজ B. ইনভার্টেজ
C. ডায়াস্টেজ D. মাল্টেজ

(B) Explanation একনজরে এনজাইমের নানা কার্যক্রম:

এনজাইমের নাম	বিক্রিয়ায় উৎপন্ন বস্তু
পেপসিন	প্রোটিন → অ্যামিনো এসিড
ডায়াস্টেজ	স্টার্চ → মল্টোজ
মলটেজ	মল্টোজ → ২ গ্লুকোজ
ইনভার্টেজ	সুক্রোজ → গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজ
ইউরিয়েজ	ইউরিয়া → অ্যামোনিয়া + CO_2
জাইমেজ	গ্লুকোজ → ইথানল

22. নিম্নের কোন বিক্রিয়াটির চাপের কোন প্রভাব নাই? **[BAU. 09-10; PSTU-A. 18-19]**

A. $N_2+3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ B. $H_2+I_2 \rightleftharpoons 2HI$
C. $PCl_3+Cl_2 \rightleftharpoons PCl_5$ D. সবগুলো

(B) Explanation $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে,

আমরা জানি, Δn = গ্যাসীয় উৎপাদের মোল সংখ্যা – গ্যাসীয় বিক্রিয়কের মোল সংখ্যা = 2–2 = 0

$K_P = K_C(RT)^{\Delta n} \Rightarrow K_P = K_C(RT)^0 \quad \therefore K_P = K_C$

$\therefore H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ এর ক্ষেত্রে চাপের কোন প্রভাব নেই।

23. নিম্নের কোন বিক্রিয়াটি তাপহারী? **[BAU. 09-10, 01-02; PSTU-A. 18-19]**

A. $C+O_2 = CO_2$ B. $2H_2+O_2 = H_2O$
C. $2N_2+O_2=2NO$ D. $N_2+3H_2=NH_3$

(C) Explanation কিছু তাপহারী বিক্রিয়া হচ্ছে-

• $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$ • $2N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$ • $C + S \rightarrow CS_2$ • $3O_2 \rightarrow 2O_3$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

24. pH=7 বিশিষ্ট বিশুদ্ধ পানির 99ml এর সাথে 0.1MHCl দ্রবণের 1mL যোগ করলে অম্লীয় দ্রবণের pH কত হবে? [BAU. 2008-09]

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

Ⓒ Explanation: $S_{HCl} = \frac{0.1}{100} = 0.001 \quad \therefore [H^+] = 0.001 \quad \therefore pH = 3$

25. $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$ বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে K_p ও K_c এর গাণিতিক সম্পর্ক কোনটি? [BAU. 2008-09.16-17]

A. $K_p = K_c$ B. $K_p = K_cRT^{-2}$
C. $K_p = K_c(RT)$ D. $K_p = K_c(RT)^2$

Ⓒ Explanation: $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$
এখানে $\Delta n = 2 - 1 = 1$ $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$ সুতরাং $K_p = K_c(RT)$

26. একটি এসিড দ্রবণে হাইড্রোনিয়াম আয়নের সংখ্যা হ্রাস পেলে দ্রবণটির- [BAU. 2008-09]

A. pH হ্রাস পায় B. pH বৃদ্ধি পায় C. pH অপরিবর্তিত থাকবে D. কোনটিই নয়

Ⓑ Explanation: কোন দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রা বাড়লে pH কমে। যেহেতু হাইড্রোনিয়াম আয়ন একটি এসিডীয় আয়ন সুতরাং pH বৃদ্ধি পায়।

27. দ্রবণের pH 5 থেকে 6 হলে $[H^+]$- [BAU. 2007-08; PSTU. 2015-16]

A. 10 গুন বেড়ে যাবে B. 10 গুন কমে যাবে
C. 100 গুন বেড়ে যাবে D. 100 গুন বেড়ে যাবে **Ans B**

28. 0.005M H_2SO_4 দ্রবনের pH কত? [BAU. 06-07; SAU. 15-16, 18-19]

A. 0.5 B. 3 C. 1 D. 2

Ⓓ Explanation: $2[H^+] = 2\times0.005 = 0.01M$,
দশমিকের পরে এক বিশিষ্ট দুটি অংক আছে কাজেই pH = 2.0

29. V_2O_5/Pt প্রভাবক নিচের কোন বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়? [BAU.2006-07]

A. $4NH_3+5O_2 \rightarrow 5O_2+6H_2O$ B. $C_2H_4 \rightarrow CH_2=CH_2$
C. $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ D. $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$

Ⓓ Explanation: শিল্প কারখানায় সাম্যাবস্থা এবং সাম্যধ্রুবকের প্রয়োগ:

পদ্ধতি	তাপমাত্রা	চাপ	প্রভাবক
স্পর্শ প্রণালী	400-500°C	1.7 বায়ুচাপ বা 172 kPa	V_2O_5 বা, Pt

30. ইথানলের বিয়োজন ধ্রুবকের (K_a মান কত)? [BAU. 2006-07]

A. 10^{-7} B. 10^{-14} C. 10^{-9} D. 10^{-18}

Ⓓ Explanation: একনজরে কতিপয় যৌগের p_{Ka} এর মান:

পানি	16	H_2SO_4	–5
মিথানল	15.5	H_3PO_4	2.15
ইথানল	18	HF	3.18
মিথাইল প্রোপানল-২	18	HCl	–2.2
ফেনল	10	অ্যাসিটিক এসিড	4.8
$pK_a = -\log K_a$			

31. এনজাইম প্রভাবন ক্ষমতা হারায় যদি দ্রবনের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়: [BAU. 2006-07]

A. 47° সে. এর বেশি B. 57° সে. এর অধিক
C. 70° সে. এর উপর D. 80° সে. এর অধিক

Ⓐ Explanation: এনজাইমের বৈশিষ্ট্যগুলো নিম্নরূপঃ i. প্রোটিন জাতীয় পদার্থ
ii. জীবকোষ হতে নিঃসৃত পদার্থ
iii. বিক্রিয়ার হারকে ত্বরান্বিত করে
iv. বিক্রিয়ার সাম্যবস্থার পরিবর্তন করে না তবে সাম্যবস্থা আনয়নে সহায়তা করে।
v. 47°C এর উপরে এনজাইম প্রভাবক হিসেবে কাজ করতে পারে না

32. $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ + তাপ-এই তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে কি ঘটে? [BAU. 2005-06]

A. সাম্যাঙ্কের মান হ্রাস পায় B. সাম্যাঙ্কের মান বৃদ্ধি পায়
C. সাম্যাঙ্কের মানের কোন পরিবর্তন হয় না D. কোনটিই নয়

Ⓐ Explanation: রসায়ন বিজ্ঞান তেল মাথায় তেল পছন্দ করে না। তাই তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ায় তাপ দিলে বিক্রিয়ার সাম্যাঙ্ক হ্রাস পায়।

33. $\log K_P = -\frac{\Delta H}{2.303\,RT}$ + ধ্রুবক- এই সমীকরণটি কি নামে পরিচিত? [BAU.05-06]

A. আরহেনিয়াস B. অ্যাভোগ্যাড্রো
C. হেনরী D. ভ্যান্টহফ

Ⓓ Explanation:
➤ তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে, $\log K_P = -\frac{\Delta H}{2.303\,RT}$ + ধ্রুবক
➤ তাপহারী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে, $\log K_P = \frac{\Delta H}{2.303\,RT}$ + ধ্রুবক

34. স্থির চাপ ও স্থির আয়তনে বিক্রিয়া তাপের সম্পর্ক কোনটি? [BAU. 2005-06]

A. $\Delta H = \Delta E + \Delta RT$ B. $\Delta H = \Delta E - \Delta nRT$
C. $\Delta H = \Delta E + \Delta nRT$ D. কোনটিই নয়।

Ⓒ Explanation: 1. স্থির চাপে বিক্রিয়া তাপ = এনথালপির পরিবর্তন
or, $Q_P = \Delta H = H_1 - H_2$
2. i) $H = U + PV$
ii) $\Delta H = \Delta U + P\Delta V$
iii) $\Delta H = \Delta E + \Delta nRT$
iv) $\Delta H = H_p - H_r$
v) $\Delta H = ms\,\Delta t$
3. $Q_v = \Delta E$
4. $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
5. $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$

35. যদি কোন দ্রবণের $[OH]^- = 3.4\times10^{-5}$ হয়, তাহলে দ্রবণটির pH কত? [BAU. 2005-06]

A. 8.95 B. 9.25
C. 9.53 D. 9.0

Ⓒ Explanation: $pOH = -\log[OH] = -\log[3.4\times10^{-5}] = 4.468$
$pH = 14 - 4.468 = 9.53$

36. $CaBr_2$ পানিতে দ্রবণীয় কারণ- [BAU. 2005-06]

A. হাইড্রেশন এনথালপি > ল্যাটিস এনথালপি
B. ল্যাটিস এনথালপি > হাইড্রেশন এনথালপি
C. ল্যাটিস এনথালপি = হাইড্রেশন এনথালপি
D. কোনটিই নয়

Ⓐ Explanation: যৌগ পানিতে দ্রবীভূত হওয়ার শর্ত: হাইড্রেশন এনথালপি > ল্যাটিস এনথালপি।

37. কোনটি সঠিক? [BAU.2004-05]

A. বিক্রিয়ার তাপ = পানির পরিমাণ (গ্রাম) × পানির আপেক্ষিক তাপ × তাপমাত্রার পার্থক্য
B. বিক্রিয়ার তাপ = পানির পরিমাণ (গ্রাম) × পানির আপেক্ষিক তাপ
C. বিক্রিয়ার তাপ = পানির আপেক্ষিক তাপ × তাপমাত্রার পার্থক্য
D. কোনটিই নয়

Ⓐ Explanation: $\Delta H = C_p \times m \times \Delta t$ cal

38. 25° সে. তাপমাত্রায় কোন লঘু জলীয় দ্রবণের pH যদি 3 হয়, তাহলে এর pOH কত? [BAU. 2003-04]

A. 9 B. 12
C. 11 D. 10

Ⓒ Explanation: $pH + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 14 - 3 = 11$

39. $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$ বিক্রিয়াটির জন্য $K_c = 0.0059$(182° সে. তাপমাত্রায়), এর K_p মান- [BAU. 2003-04]

A. 0.12 B. 0.36
C. 0.22 D. 0.48

Ⓒ Explanation: $K_p = K_c\,(RT)^{\Delta n} \quad \therefore \Delta n = 2 - 1 = 1$
$K_p = 0.0059 \times (0.082 \times 455)^1 = 0.22$

40. সমপরিমাণ H_2 ও I_2 গ্যাস আবদ্ধ পাত্রে 355° সে. তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে HI গঠিত হয়। এতে HI এর (শতকরা) পরিমাণ- [BAU. 2003-04]

A. 70 ভাগ B. 65 ভাগ
C. 75 ভাগ D. 80 ভাগ **Ans D**

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

41. অম্লীয় বাফার দ্রবণের একটি মুল উপাদান- [BAU. 2003-04]

A. দুর্বল এসিড B. সবল এসিড C. সবল জারক D. দুর্বল লবণ

A Explanation বাফার দ্রবণ প্রস্তুতি: A. অম্লীয় বাফার দ্রবণগুলো সাধারণত মৃদু এসিড ও ঐ এসিডের সাথে তীব্র ক্ষার সহযোগে সৃষ্ট লবণ হতে হয়। যথা- CH_3COOH ও CH_3COONa দ্রবণের মিশ্রণ।

B. ক্ষারীয় বাফার দ্রবণগুলো মৃদু ক্ষারক ও ঐ ক্ষারকের সাথে তীব্র এসিড সহযোগে সৃষ্ট কোন লবণ হতে হয়; যথাঃ NH_4OH ও NH_4Cl দ্রবণের মিশ্রণ দ্বারা বাফার দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়।

42. সবল অম্ল ও সবল ক্ষারের প্রশমন তাপ কোনটি? [BAU.2003-04,16-17, CVASU.10-11]

A. 77.32 কিলোক্যালরি B. 157.32 কিলোজুল

C. – 57.34 কিলোজুল D.67.30 কিলোক্যালরি

C Explanation এক নজরে 25°C তাপমাত্রায় তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারকের প্রশমন তাপ:

এসিড	ক্ষারক	প্রশমন তাপ (KJ)
HCl	NaOH	– 57.34
H_2SO_4	NaOH	– 57.44
HNO_3	NaOH	– 57.35
HCl	KOH	– 57.43

43. লা-শাতেলিয়ার নীতিতে সাম্য বিনষ্টকারী উপসর্গগুলো- [BAU. 2003-04]

A. তাপমাত্রা ও চাপ B. তাপমাত্রা ও সংযুক্তি

C. চাপ ও সংযুক্তি D. তাপমাত্রা, চাপ ও সংযুক্তি **Ans D**

44. হেন্ডারসন সমীকরণ প্রতিষ্ঠা করা যায়ঃ [BAU. 2002-03]

A. শুধুমাত্র অম্ল রূপে B. শুধুমাত্র ক্ষারীয় রূপে

C. অম্লীয় ও ক্ষারীয় উভয়রূপে D. শুধুমাত্র প্রশমিত রূপে

C Explanation হেন্ডারসন হ্যাসেলবাখ সমীকরণ,

$pOH = pK_b + \log\frac{[Salt]}{[Base]}$ (ক্ষারীয় মাধ্যমে)

$pH = pK_a + \log\frac{[Salt]}{[Acid]}$ (অম্লীয় মাধ্যমে)

45. $K = Az.e^{-Ea/RT}$ এই সমীকরণ কোন নামে পরিচিত? [BAU. 2002-03]

A. হেন্ডারসন সমীকরণ B. রাউল্ড সমীকরণ

C. আরহেনিয়াস সমীকরণ D. ল্যাপলাসের সমীকরণ

C Explanation কতিপয় সমীকরণ:

▸ আরহেনিয়াস সমীকরণ, $K = Az.e^{-Ea/RT}$

▸ ভ্যান্টহফের সমীকরণ, $\log Kp = -\frac{\Delta H}{2.303RT} + \text{Constant}$

▸ ভ্যান্ডার ওয়াল সমীকরণ, $\left(P + \frac{n^2a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$

46. অম্ল ও ক্ষারের প্রকৃতির (সবলতা ও দুর্বলতার) ওপর নির্ভর করে অম্ল-ক্ষার বিক্রিয়ার শেষ বিন্দুতে pH মান পাওয়া যায়- [BAU. 2002-03]

A. 7 এ B. 7 এর উপরে

C. 7 এর নিচে D. 7 ও 7 এর উপরে ও নিচে **Ans D**

47. নিচের কোনটি সঠিক? [BAU. 2002-03]

A. যে বিক্রিয়ার সক্রিয়ন শক্তি বেশি তার গতির হার বেশি

B. যে বিক্রিয়ার সক্রিয়ন শক্তি বেশি তার গতির হার কম

C. যে বিক্রিয়ার সক্রিয়ন শক্তি কম তার গতির হার কম

D. কোনটিই নয়

B Explanation সক্রিয়ন শক্তি বিক্রিয়ার গতির হারের ব্যস্তানুপাতিক অর্থাৎ সক্রিয়ন শক্তি বেশী হলে বিক্রিয়ার গতির হার কম হবে।

48. 25° সে. তাপমাত্রায় এক বায়ুচাপে N_2O_4 18.5% এ বিয়োজিত হয়। উক্ত বিয়োজনের জন্য Kp এর মান কত? [BAU. 2002-03]

A. 1.42 বায়ুচাপ B. 2.42 বায়ুচাপ

C. 0.0142 বায়ুচাপ D. 0.142 বায়ুচাপ

D Explanation $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$

$K_P = \frac{4\alpha^2 P}{1 - \alpha^2} = \frac{4 \times (0.185)^2 \times 1}{1 - (0.185)^2} = 0.142$ atm.

49. অসওয়াল্ড পদ্ধতিতে অ্যামোনিয়া থেকে শতকরা কত ভাগ নাইট্রিক এসিড পাওয়া যায়? [BAU.2002-03]

A. 60% B. 50% C. 70% D. 75%

D Explanation অসওয়াল্ড পদ্ধতিতে 75% এবং বার্কল্যান্ড-আইড পদ্ধতিতে 98% তবে বিশোধনের 99.8% HNO_3 পাওয়া যায়।

50. নির্দিষ্ট তাপমাত্রা এবং নির্দিষ্ট সময়ে যে কোন বিক্রিয়ার হার ঐ সময়ে উপস্থিত বিক্রিয়ক গুলোর সক্রিয় ভরের- [BAU. 2002-03]

A. ব্যস্তানুপাতিক B. গুণানুপাতিক

C. সমানুপাতিক D. কোনটিই নয়

C Explanation গুল্ডবার্গ ও পি. ভাগে ভরক্রিয়ার সূত্রটি উদ্ভাবন করেন: বিবৃতি: "নির্দিষ্ট তাপমাত্রা এবং নির্দিষ্ট সময়ে যে কোন বিক্রিয়ার হার ঐ সময়ে উপস্থিত বিক্রিয়ক গুলোর সক্রিয় ভরের সমানুপাতিক"।

51. কোন বিক্রিয়ার গতি সময়ের সাথে সম্পর্কিত- [BAU. 2001-02]

A. সমানুপাতিক B. ব্যস্তানুপাতিক

C. বর্গের সমানুপাতিক D. বর্গমূলের সমানুপাতিক

A Explanation শুরুতেই বিক্রিয়ার গতি কম। সময়ের সাথে সাথে এর গতি বাড়ে। কোন বিক্রিয়ার গতি সময়ের সাথে সম্পর্ক সমানুপাতিক।

52. একটি দ্রবণের pH এর মান 3 থেকে 4 হলে $[H^+]$ এর কি পরিবর্তন হবে? [BAU. 2001-02]

A. দশ গুণ বৃদ্ধি পাবে B. দশ গুণ হ্রাস পাবে

C. এক গুণ বৃদ্ধি পাবে D. এক গুণ হ্রাস পাবে

B Explanation pH বৃদ্ধি পেলে $[H^+]$ হ্রাস পায় এবং pH হ্রাস পেলে $[H^+]$ বৃদ্ধি পায়। pH এর মান n বৃদ্ধি/হ্রাসের জন্য $[H^+]$ এর মান 10^n হ্রাস/বৃদ্ধি পায় n = 4-3 = 1 সুতরাং $[H^+]$ দশগুণ হ্রাস পাবে।

53. "দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের দ্রবণে দ্রাবকের পরিমান বৃদ্ধি করলে পদার্থের আয়নিক হওয়ার মাত্রা বৃদ্ধি পায়" সূত্রটি কি নামে পরিচিত? [BAU. 2001-02]

A. হুন্ডের সূত্র B. অস্‌ওয়াল্ডের সূত্র

C. বয়েলের সূত্র D. অ্যাভোগেড্রোর সূত্র **Ans B**

54. সালফিউরিক এসিডের বাণিজ্যিক উৎপাদনের কোন অনুঘটক ব্যবহার হয়? [BAU.2001-02]

A. P_2O_5 B. N_2O_5

C. V_2O_5 D. Cr

C Explanation শিল্প কারখানায় সাম্যাবস্থা এবং সাম্যধ্রুবকের প্রয়োগ:

পদ্ধতি	তাপমাত্রা	প্রভাবক
হেবার বস	450-550°C	Fe/Mo
স্পর্শ প্রণালী	400-500°C	V_2O_5 বা, Pt
বার্কল্যান্ড আইড	3000°C	-
বাণিজ্যিক	300°-400°C	$ZnO + Cr_2O_3$
রাসায়নিক	200-210°C	-

55. নিচের কোনটি সঠিক? [BAU. 2001-02]

A. কোন যৌগের pK_a এর মান যত কম সে যৌগ তত অল্প অম্লীয়

B. কোন যৌগের pK_a এর মান যত কম সে যৌগ তত বেশি ক্ষারীয়

C. কোন যৌগের pK_a এর মান যত কম সে যৌগ তত বেশি অম্লীয়

D. কোনটিই নয়

C Explanation pK_a এর মান যত কম এবং K_a এর মন যত বেশি হবে এবং এসিড তত বেশি অম্লীয় হবে।

56. হেবার বস পদ্ধতিতে অ্যামোনিয়া উৎপাদনের কোনটি সত্য নয়? [BAU. 01-02]

A. তাপমাত্রা হ্রাস করলে অ্যামোনিয়া উৎপাদন বৃদ্ধি পায়

B. উচ্চচাপে অ্যামোনিয়া উৎপাদন মাত্রা বৃদ্ধি পায়

C. তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে অ্যামোনিয়া উৎপাদন বৃদ্ধি পায়

D. নিম্ন তাপমাত্রায় বিক্রিয়ার গতিবেগ হ্রাস পায় **Ans C**

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

57. কোন যৌগ কখন পানিতে অদ্রবণীয় হবে? [BAU. 2001-02]

A. হাইড্রেশন এনথালপি > ল্যাটিস এনথালপি
B. হাইড্রেশন এনথালপি = ল্যাটিস এনথালপি
C. হাইড্রেশন এনথালপি < ল্যাটিস এনথালপি
D. হাইড্রেশন এনথালপি = 0

(C) Explanation: হাইড্রেশন শব্দের অর্থই পানি। তাই পানির পরিমান বেশী হলে যৌগটি অবশ্যই পানিতে দ্রবণীয় হবে। যেমনঃ ধন বেশী হলে মানুষ ধনী হয়। অনুরূপভাবে চিন্তা কর।

58. $2SO_2+O_2 \rightarrow 2SO_3$ বিক্রিয়াটিতে প্রভাবক বিষ হিসেবে কাজ করে কোনটি? [BAU. 2000-01]

A. Fe B. NO C. As_2O_3 D. MnO_2

(C) Explanation: As_2O_3, $BaSO_4$ প্রভাবক বিষ হিসেবে কাজ করে।

59. হেবার বস পদ্ধতিতে অ্যামোনিয়া প্রস্তুতিকরণে কোনটি ঘটে? [BAU. 2000-01]

A. তাপ উৎপাদন হয় B. তাপ হারায়
C. আয়তনের বৃদ্ধি ঘটে D. বিক্রিয়াটি একমুখী হয়

(A) Explanation: ❯ বিক্রিয়াটি তাপ উৎপাদী
❯ বিক্রিয়ার ফলে আয়তনের হ্রাস ঘটে ❯ বিক্রিয়াটি উভয়মুখী

60. কোনটি সঠিক? [BAU.2000-01]

A. কোন উদ্বায়ী এসিডে লবনের সঙ্গে একটি কম উদ্বায়ী বা অনুদ্বায়ী এসিডের গাঢ় দ্রবণকে উত্তপ্ত করলে সংশ্লিষ্ট উদ্বায়ী এসিডটি উৎপন্ন হয়
B. কোন উদ্বায়ী এসিডের সঙ্গে একটি বেশি উদ্বায়ী বা অনুদ্বায়ী এসিডের গাঢ় দ্রবণকে উত্তপ্ত করলে সংশ্লিষ্ট উদ্বায়ী এসিডটি উৎপন্ন হয়
C. কোন কম উদ্বায়ী এসিডের লবণের সঙ্গে একটি কম উদ্বায়ী বা অনুদ্বায়ী এসিডের গাঢ় দ্রবণকে উত্তপ্ত করলে সংশ্লিষ্ট এসিডটি উৎপন্ন হয়
D. কোনটিই নয়। Ans B

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একমোল প্রোপেন বাতাসে সম্পূর্ণ দহন করলে কত মোল পানি উৎপন্ন হবে? [SAU: 2018-19]

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

(C) Explanation: $C_3H_8 + \frac{13}{2}O_2 \rightarrow 3CO_3 + 4H_2O$

1 mol 2 mol 4 mol

∴ উৎপন্ন পানির পরিমান ⇒ 4 mol

02. HCl এর লঘু জলীয় দ্রবণের pH=3.0 দ্রবণটিকে আরো 10 গুণ লঘু করা হলে pH হবে? [SAU: 2018-19]

A. 0.3 B. 2.0
C. 4.0 D. 13.0

(C) Explanation: $[H^+]$ এর ঘনমাত্রা 10 ভাগ কমালে pH এর মান 1 একক বৃদ্ধি পায়। ∴ pH = 4 হবে।

03. পানির সংমিশ্রণে সবচেয়ে কম pH এর দ্রবণ তৈরি করে কোনটি? [SAU: 2018-19]

A. CH_3COCl B. CH_3COOH
C. C_6H_5OH D. CH_3COOCH_3

(B) Explanation: পানি অম্লধর্মী ও ক্ষারধর্মী যৌগ। তাই ক্ষারের দ্রবণে এসিড যোগ করলে প্রশমন বিক্রিয়ার মাধ্যমে ক্ষারের পরিমাণ হ্রাস পায়। ফলে pH কমে যায়।

04. একটি বিক্রিয়ার তাপমাত্রা 20°C বৃদ্ধি করলে এ বিক্রিয়ার হার পূর্বের তুলনায়- [SAU. 2017-18]

A. দ্বিগুণ হবে B. চারগুণ হবে
C. বিশগুণ হবে D. কোন পরিবর্তন হবে না

(B) Explanation: 10^o C তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে বিক্রিয়ার হার দ্বিগুণ হয়।
20^o C তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে বিক্রিয়ার হার চারগুণ হয়।

05. কোনটির pH সবচেয়ে বেশী? [SAU. 2017-18]

A. 0.1M NaOH B. 1M NH_4OH
C. 0.1M NH_4OH D. 1M NaOH

(D) Explanation: দ্রবণের pH ও pOH:

দ্রবণ	pOH	pH
0.1M NaOH	1	13
1M NaOH	0	14
0.1M NH_4OH	1	13
1M NH_4OH	0	14

NH_4OH মৃদু ক্ষার, NaOH = তীব্র ক্ষার।
pH এর ক্রম - এসিড < এসিডধর্মী < ক্ষারধর্মী < তীব্র ক্ষার

06. কোনটি ক্ষারীয় বাফার? [SAU. 2016-17]

A. $NaOH+CH_3COOH$ B. HCl+NaOH
C. NH_4OH+NH_4Cl D. NH_3OH+NH_3Cl

(C) Explanation: ক্ষারীয় বাফার হলো দূর্বল ক্ষার ও ঐ ক্ষারের লবণ।

07. 0.0001M HCl দ্রবনের pH কত? [SAU. 2016-17]

A. 1 B. 9 C. 5 D. 4

(D) Explanation: pH=−log(0.0001) = 4 [Tricks: দশমিকের পর চারঘর]

08. 10^{-2}molar সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড জলীয় দ্রবণের pH মান কত? [SAU. 2016-17]

A. 2 B. 5 C. 7 D. 12

(D) Explanation: Tricks : Power = − 2, pOH = 2; pH = 12

09. মাটির অতিরিক্ত অম্লতা নিরপেক্ষ করার জন্য নিচের কোন যৌগটি যোগ করা হয়? [SAU. 2016-17]

A. Sodium Hydroxide B. Potassium chloride
C. Calcium hydroxide D. Ammonium sulfate

(C) Explanation: এক্ষেত্রে $Ca(OH)_2$ ব্যবহার করা হয়।

10. একটি জ্বালানীর আণবিক ভর 25। উহার 100 গ্রামকে পুড়িয়ে 3000 kJ তাপ পাওয়া গেল। জ্বালানীটির দহন তাপ কত? [SAU.2014-15]

A. 120 kJ mol^{-1} B. 300 kJ mol^{-1}
C. 600 kJ mol^{-1} D. 750 kJ mol^{-1}

(D) Explanation: দহন তাপ = $\frac{3000}{100} \times 25 = 750$ kJ mol^{-1}

11. কোনটি অ্যাম্ফোটেরিক পদার্থ নয়? [SAU.2014-15]

A. H_2O B. HCO_3^- C. HSO_4^- D. OH

(D) Explanation: অ্যাম্ফোটেরিক বা উভধর্মী পদার্থের উদাহরণ
H_2O, HSO_4^-, HCO_3

12. রক্তে pH এর মান কত? [SAU.2014-15, CVASU06-07]

A. 7.4 B. 4.7 C. 4.9 D. 9.4

(A) Explanation: রক্তের pH 7.2-7.4

13. ঋণাত্মক প্রভাবক কোনটি? [SAU. 2010-11]

A. Na_2SO_3 B. MnO_2
C. H_3PO_4 D. As_2O_3

(C) Explanation: এক নজরে প্রভাবক বা অনুঘটকের নানা তথ্যঃ

শ্রেণীবিভাগ	উদাহরণ
ধনাত্মক অনুঘটক	Pt (NH_3), V_2O_5 (MnO_2), Cu, Fe, Al_2O_3
ঋণাত্মক অনুঘটক	H_3PO_4, (H_2O_2), ROH, $(CHCl_3 + O_2)$, CO, Urea
স্বয়ংক্রিয় বা অটো অনুঘটক	Mn^{2+}
আবিষ্ট প্রভাবক	Na_2SO_3
প্রভাবক বিষ	As_2O_3, $BaSO_4$

14. চোখের পানির pH কত? [SAU. 2010-11]

A. 6.4-6.7 B. 5.8-7.0
C. 4.8-7.5 D. 6.6-6.9

(C) Explanation: কিছু গুরুত্বপূর্ণ উপাদানের pH:

নাম	pH	নাম	pH
রক্ত	7.2-7.4 (7.4)	প্রসাব	4.8-7.5
মাতৃ দুগ্ধ	6.6-6.9	চোখের পানি	4.8-7.5

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

. **0.1M এসিটিক এসিডের 10ml দ্রবণে 0.1M সোডিয়াম হাইড্রক্সাইডের 4ml দ্রবণযোগ করলে উৎপন্ন দ্রবণের pH কত হবে?** [SAU. 2010-11]

A. 3.38 B. 4.42 C. 3.51 D. 4.58

(D) Explanation অবশিষ্ট এসিড = 10–4 = 6.($pK_a = 4.76$)

লবণ ও এসিডের অনুপাত = $\frac{4}{6}$

$pH = pKa + \log\frac{[Salt]}{[Acid]} = 4.76 + \log\frac{4.0}{6.0} = 4.58$

. **12g গ্রাফাইট কার্বনকে পোড়ালে কত kJ তাপ উৎপন্ন হবে?** [SAU. 10-11]

A. –393.4 B. 390.4 C. –391.0 D. –370.5

(A) Explanation এক নজরে কতিপয় যৌগের দহন এনথালপি:

যৌগের সংকেত	দহন এনথালপি (kJ/mol)
$H_2O(l)$	– 285.83
$CO_2(g)$	– 393.513
$SO_2(g)$	– 296.8

7. **মাটির অম্লত্বকে নিয়ন্ত্রন করে-** [SAU. 2009-10]

A. ক্যালসিয়াম সুপার ফসফেট B. ফসফোটিক স্লাগ

C. ট্রিপল সুপার ফসফেট D. ডাইঅ্যামোনিয়াম **Ans B**

8. **কোনটি তীব্র এসিড নয়?** [SAU. 2009-10]

A. HNO_3 B. H_2SO_3 C. HNO_2 D. $HClO_4$

(C) Explanation অক্সো এসিড সমূহের ক্ষেত্রে কেন্দ্রীয় পরমানুর জারন মান বৃদ্ধির সাথে সাথে তীব্রতা বৃদ্ধি পায়।

9. **পাতিত পানিকে খোলা পাত্রে রেখে দিলে কিছুদিন পর তার pH কত হবে?** [SAU. 2008-09]

A. pH >7 B. pH<7 C. pH=7 D. pH = 9

(B) Explanation পাতিত পানিকে খোলা পাত্রে রেখে দিলে কিছুক্ষণ পর তার pH কমে যাবে অর্থাৎ pH =7.0 হতে নিচে নেমে যাবে। কারণ হিসেবে বলা যেতে পারে। বাতাসের CO_2 পানির সাথে মিশে অম্লীয় হয়। $H_2O+CO_2 \rightarrow H_2CO_3$

20. **যখন একটি এসিড ক্ষারক দ্বারা প্রশমিত হয় তখন-** [SAU. 2008-09]

A. অ্যালকোহল তৈরী হয় B. পানি তৈরী হয়

C. H^+ এর পরিমাণ OH^- এর চেয়ে বেশী হয় D. উপরের সবগুলোই

(B) Explanation এসিড ও ক্ষারে প্রশমন বিক্রিয়ায় সর্বদা এক মোল পানি উৎপন্ন হয়।

21. **একটি দ্রবনের H^+ এর ঘনত্ব $1\times10^{-6.5}$ দ্রবনটির pH কত?** [SAU. 2007-08]

A. 10^{65} B. –6.5 C. 6.5 D. 0.65

(C) Explanation $pH = -\log(1 \times 10^{-6.5}) = 6.5$

22. **0.1M HCl দ্রবণের pH কত?** [SAU. 2006-07]

A. 0.798 B. 0.699 C. 0.871 D. 0.987

(D) Explanation মজার বিষয় হচ্ছে দশমিকের পর একটি অংক আছে, তাই pH হবে 1 এখানে 1 এর কাছাকাছি মানই উত্তর হবে।

23. **যে বিক্রিয়ায় সক্রিয়ন শক্তি বেশী তার গতির হার-** [SAU. 04-05, 06-07, PSTU-A.18-19]

A. অধিক হবে B. কম হবে C. দ্বিগুন হবে D. স্থির থাকবে

(B) Explanation বিক্রিয়ার হার $\propto \frac{1}{\text{সক্রিয়ন শক্তি}}$।

24. **অধিকাংশ রাসায়নিক বিক্রিয়া একটি-** [SAU. 2004-05]

A. একমুখী বিক্রিয়া B. উভমুখী

C. নিউক্লিয়ার D. সমানুকরণ বিক্রিয়া **Ans B**

25. **গ্যাসীয় অবস্থায় বিচ্ছিন্ন উপাদান আয়ন থেকে এক মোল আয়নিক কেলাস গঠন করতে যে পরিমান তাপ নির্গত হয় তাকে বলা হয়-** [SAU. 2003-04]

A. আয়নীকরণ এনথালপি B. পরমানুকরণ এনথালপি

C. উর্ধপাতন এনথালপি D. ল্যাটিস এনথালপি

(D) Explanation কেলাস গঠন → ল্যাটিস এনথালপি

ধণাত্মক আয়ন গঠন → আয়নীকরণ এনথালপি

ঋণাত্মক আয়ন গঠন→ইলেকট্রন আসক্তি

26. **Na_2CO_3 এর জলীয় দ্রবণ কোন ধর্ম প্রকাশ করে?** [SAU. 2003-04]

A. অম্লীয় B. ক্ষারীয় C. নিরপেক্ষ D. কোনটিই নয়

(B) Explanation শক্তিশালী ক্ষার NaOH ও দুর্বল অম্ল H_2CO_3 এর সমন্বয়ে Na_2CO_3 গঠিত হয়।

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. **অক্সি অম্লের তীব্রতার ক্ষেত্রে কোন নির্দেশনাটি সঠিক?** [SylAU: 2018-19]

A. $HClO_3 > HNO_2 > HClO$ B. $HNO_3 > H_3PO_3 < H_2SO_3$

C. $H_3PO_3 > HNO_2 < HClO$ D. $HNO_2 > H_2SO_3 < HClO$

(A) Explanation অক্সি অম্লের তীব্রতার ক্রম: $HClO_3 > HNO_2 > HClO$

02. **একটি ফলের রসে হাইড্রোজেন আয়নের ঘনত্ব 3.3×10^{-2}M হলে ঐ রসের pH কত?** [SylAU: 2018-19]

A. 2.00 B. 1.48 C. 4.48 D. 2.18

(B) Explanation $pH = -\log(3.3 \times 10^{-2}) = 1.48$

03. **রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপশক্তির পরিবর্তন কিসের উপর নির্ভরশীল?** [SylAU. 2017-18]

A. অভ্যন্তরীণ শক্তি B. বাহ্যিক শক্তি C. তাপ শক্তি D. রাসায়নিক শক্তি

(A) Explanation H = E + PV এখানে, E = অভ্যন্তরীণ শক্তি।

04. **কোন দ্রবণে $[H^+]$ আয়নের ঘনমাত্রা 3.98×10^{-2}mol/L হলে pH এর মান কত?** [SylAU.2016-17]

A. 1.0 B. 1.8 C. 1.4 D. 2.4

(C) Explanation $pH = -\log(3.98\times10^{-2}) = 1.4$

05. **তাপউৎপাদী বিক্রিয়ার তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাঙ্কের মানের কি পরিবর্তন ঘটে?** [SylAU.2016-17]

A. হ্রাস পায় B. বৃদ্ধি পায়

C. অপরিবর্তিত থাকে D. কোন প্রতিক্রিয়া হয় না

(A) Explanation তাপউৎপাদী বিক্রিয়ার তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে উৎপাদের পরিমাণ হ্রাস পায় এবং বিক্রিয়কের পরিমান বৃদ্ধি পায়।

সাম্যাঙ্ক = $\frac{\text{উৎপাদের ঘনমাত্রা}}{\text{বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা}}$

06. **নিচের কোন দ্রবণটি ঋণাত্মক pH মান প্রদর্শন করে?** [SylAU.16-17]

A. 1×10^{-3}M HCl B. 1.5 M HCl C. 0.1 M HCl D. 0.01 M HCl

(B) Explanation $pH = -\log[H^+]$

$\therefore [H^+] > 1$ হলে, pH এর মান ঋণাত্মক হবে।

07. **80% PCl_5 250°C তাপমাত্রায় এবং 3 atm চাপে বিয়োজিত হলে Kp এর মান কত?** [SylAU.2015-16]

A. 5.36atm B. 4.36 atm C. 3.36 atm D. 2.26 atm

(A) Explanation PCl_5 এর বিয়োজন বিক্রিয়ার জন্য

$K_p = \frac{x^2p}{1-x^2} \Rightarrow K_p = \frac{(0.8)^2 \times 3}{1-(0.8)^2} = 5.36$ atm

08. **অণুজীব বংশবিস্তারের জন্য অনুকুল pH পরিসর কোনটি?** [SylAU.2015-16]

A. 4.5 – 5.5 B. 5.5 – 6.5 C. 6.5 – 7.5 D. 7.5 – 8.5

(C) Explanation pH এর ব্যবহার বা গুরুত্ব:

- অণুজীব বংশবিস্তারের জন্য অনুকুল pH : 6.5 – 7.5
- ক্ষুদ্রান্ত্রের pH = 7.5 – 8
- পাকস্থলীর পাচক রসের pH 1.8–2.2 বা 1.4 – 2
- মাতৃ দুগ্ধ : 6.6 – 6.9 • প্রস্রাব : 4.8 – 7.5
- চোখের পানি: 4.8 – 7.5 • মুখের লালার pH → 6.35–6.68
- শিশুর কোমল ত্বকের pH → 7–8 • বয়স্ক লোকের ত্বকের pH → 4.0 – 5.5

09. **নিচের কোন প্রক্রিয়াটি তাপ উৎপাদী?** [SylAU.2015-16]

A. ঘনীভবন B. গলন C. উর্ধপাতন D. বাষ্পীভবন

(A) Explanation শুধুমাত্র ঘনীভবন তাপোৎপাদী প্রক্রিয়া কারন [গলন, উর্দ্ধপাতন, বাষ্পীভবন তাপোৎপাদী প্রক্রিয়া নয়] এই প্রক্রিয়ায় প্রতি অনু যৌগ থেকে এক অনু পানি বা অন্য যৌগ অপসারিত হয়।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

10. সমুদ্রের পানির pH মান কত? [SylAU.2014-15]
A. 7.0±0.2 B. 6.5±0.2 C. 1±0.2 D. 9.5±0.2
(A) Explanation: সমুদ্রের পানি লবনাক্ত তাই এর pH = 7.0±0.2

চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

01. সাম্যাবস্থায় $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ বিক্রিয়াটির উপর চাপ প্রয়োগ করলে- [CVASU: 2018-19]
A. বিক্রিয়াটি সামনের দিকে অগ্রসর হবে B. বিক্রিয়াটি পিছনের দিকে অগ্রসর হবে
C. বিক্রিয়াটিতে কোন প্রভাব পড়বে না D. বিক্রিয়াটি বন্ধ হয়ে যাবে
(B) Explanation: $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$
1mol 2mol
চাপ প্রয়োগে বেশী মোল থেকে কম মোলের দিকে যায়। সঠিক উত্তর বিক্রিয়াটি পিছনে সরবে।

02. 0.001MHCl দ্রবণের pH এর মান কত হবে? [CVASU. 2017-18]
A. 3. 0 B. 4. 0 C. 3. 5 D. 2. 5 Ans A

03. নিম্নের কোনটি সবচেয়ে শক্তিশালী অম্ল? [CVASU.2015-16; BAU:2010-11]
A. HF B. HCl C. HI D. HBr
(C) Explanation: হাইড্রোহ্যালাস এসিডের অম্লত্ব ক্রম- হ্যালোজেন আকার বৃদ্ধির সাথে বৃদ্ধি পায়-HF<HCl <HBr< HI।

04. মাতৃদুগ্ধের pH সীমা হচ্ছে- [CVASU.2015-16]
A. 4.8-7.5 B. 6.4-6.7
C. 6.6-6.9 D.7.1-7.8 Ans C

05. রক্তের বাফার সিস্টেম হচ্ছে- [CVASU. 2015-16, 10-11]
A. $NaHCO_3/H_2CO_3$ B. NH_4Cl/NH_4OH
C. $NaHCO_3/Na_2CO_3$ D. NH_4Cl/NH_4HCO_3
(A) Explanation: রক্তের বাফার সিস্টেম বাই কার্বনেট বাফার সিস্টেম যা নিম্নরুপ:
- $CO_2+H_2O \Rightarrow H_2CO_3 \Rightarrow HCO_3^-+H^+$
- রক্তে এসিড দিলে ⇒ $H^++HCO_3^- \rightarrow H_2CO_3$ বিক্রিয়া ঘটে
- রক্তে ক্ষার দিলে ⇒ $OH^-+H_2CO_3 \rightarrow HCO_3^-+H_2O$ বিক্রিয়া ঘটে
- রক্তের pH = 7
- রক্তে বাইকার্বনেট ও কার্বনিক এসিডের ঘনমাত্রার অনুপাত = 20:1

06. একটি এসিটেট বাফার দ্রবণ (এসিটিক এসিড + সোডিয়াম এসিটেট)-এর এসিটিক এসিডের ঘনমাত্রা দ্বিগুণ করা হল। pH এর পরিবর্তন কতটুকু হবে? [CVASU.15-16]
A. pH এর কোনো পরিবর্তন হবে না B. – log2
C. +2 D. log2
(A) Explanation: বাফার দ্রবণের pH কোন পরিবর্তন হয় না যদি ও এসিড বা ক্ষার যোগ করা হয়।

07. হেবার পদ্ধতিতে শিল্প-উৎপাদনে ব্যবহৃত কাঁচামাল- [CVASU.2015-16]
A. N_2 এবং H_2 B. $R-NH_2$ এবং NaOH
C. বাতাস এবং $R-NH_2$ D. বাতাস এবং প্রাকৃতিক গ্যাস
(A) Explanation: হেবার পদ্ধতিতে শিল্পোৎপাদনের কাঁচামাল → N_2 ও H_2, প্রভাবক → Fe, প্রভাবক সহায়ক→ Al_2O_3/Mo অত্যানুকুল তাপমাত্রা → 450-550^{0}C, অত্যানুকুল চাপ→ 200 atm।

08. 1 M HCl দ্রবণের pH হবে- [CVASU.2014-15]
A. 4.0 B. 0.0
C. 1.0 D. 3.0
(B) Explanation: pH = – log(1) = 0

09. বাফার দ্রবণ তৈরি হয় নিচের কোন যৌগদ্বয় দ্বারা? [CVASU.2014-15]
A. CH_3COOH, CH_3COONa B. CH_3COOH, NaOH
C. NaOH, Na_2CO_3 D. HCl, NaCl
(A) Explanation: সংকেত: প্রশ্নে কিন্তু উদাহরণ চাওয়া হয়নি।

10. জুস পানে পাকস্থলিতে CH_3I বৃদ্ধির ফলে হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রা যদি 0.01 mol/dm^3 হয় তাহলে ঐ জুসের pH হবে- [CVASU.2014-15]
A. 7.0 B. 1.02 C. 2.0 D. 0.2
(C) Explanation: pH = – log(0.01) = 2

11. 1%NaOH দ্রবনের pH হবে- [CVASU.2013-14]
A. 12.5 B. 13.4 C. 12.4 D. 11.6
(B) Explanation: $S = \frac{\% \times 10}{M} = \frac{1\times 10}{40} = 0.25$
$\Rightarrow pH = 14 + \log(0.25) = 13.39$

12. 10 গ্রাম পানি 4° সে: থেকে 14° সে: তাপমাত্রায় উন্নীত করতে কত ক্যালরি তাপ প্রয়োজন? [CVASU.2013-14]
A. 10 ক্যালরি B. 14 ক্যালরি C. 100 ক্যালরি D. 140 ক্যালরি
(C) Explanation: $Q = ms\Delta\theta = 10 \times 1 \times (14-4) = 100$ cal

13. NaOH ও HF বিক্রিয়ার প্রশমন তাপ কত? [CVASU.11-12]
A. –58.60KJ/mole B. –57.43KJ/mole
C. –68.60KJ/mole D. –67.34KJ/mole
(C) Explanation: তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারকের প্রশমন তাপ:

এসিড	ক্ষারক	প্রশমন তাপ
HCl	NaOH	– 57.34
H_2SO_4	NaOH	– 57.44
HNO_3	NaOH	– 57.35
HCl	KOH	– 57.43
HF	NaOH	– 68.60

14. কোন দ্রবণে pH 5 থেকে 4 হলে H^+ আয়নের ঘনমাত্রার পরিবর্তন কোনটি? [CVASU. 2010-11]
A. 1 গুণ কমে যাবে B. 10 গুণ বেড়ে যাবে
C. 1 গুণ বেড়ে যাবে D. 10 গুণ কমে যাবে
(B) Explanation: pH 5 থেকে 4 হলে অর্থাৎ 1 কমলে H^+ আয়নের ঘনমাত্রা 10 গুণ বাড়বে।

15. জাইমেজ হচ্ছে এক প্রকারের- [CVASU. 2009-10]
A. ক্ষার B. অম্ল C. এনজাইম D. লবণ Ans C

16. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? [CVASU. 2008-09]
A. $K_p=K_c$ B. $K_p=K_c(RT)$
C. $K_p=K_c(RT)^{-2}$ D. $K_p=K_c(RT)^2$
(C) Explanation: $K_p= K_c(RT)^{\Delta n}$, $\Delta n = 2-(1+3) = -2$, $K_p = K_c(RT)^{-2}$

17. নিচের কোনটি ভ্যান্টহফ এর সূত্র- [CVASU. 2008-09]
A. $r \propto p$ B. $V \propto T$
C. $p \propto T$ D. কোনটিই নয় Ans D

18. CH_3COONa যৌগটির পানিতে দ্রবণ- [CVASU. 2008-09]
A. ক্ষারধর্মী B. অম্লধর্মী C. নিরপেক্ষ D. উভধর্মী
(A) Explanation: $CH_3COONa+H_2O \rightarrow CH_3COOH$(দুর্বল)+NaOH(সবল)

19. নিম্নের কোন যৌগটি সবচেয়ে অম্লীয়? [CVASU. 2008-09]
A. CH_3OH B. C_6H_5OH C. CH_3NH_2 D. CH_3COCH_3
(B) Explanation: ফেনল (C_6H_5OH) অ্যালকোহল হলেও মৃদু অম্লধর্মী।

20. $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ বিক্রিয়ার জন্য কোনটি সঠিক? [CVASU. 2006-07; 07-08; BAU. 2013-14]
A. $K_P = K_C$ B. $K_P = K_CR$ C. $K_P = K_CRT$ D. $K_C = K_PR$
(A) Explanation: $K_p= K_c(RT)^{\Delta n}$, $\Delta n = 2-(1+1)=0$,
$K_p= K_c(RT)^0= K_P = K_C$

21. বাফার দ্রবণ হল- [CVASU. 2006-07]
A. মৃদু এসিড ও তার লবণ B. তীব্র এসিড ও তার লবণ
C. তীব্র ক্ষার ও তার লবণ D. সবগুলো
(A) Explanation: দুর্বল অম্ল ও তার লবণ অথবা দুর্বল ক্ষার ও তার লবণ

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. যে বিক্রিয়ায় সক্রিয়ন শক্তির মান বেশী তার গতির হার..... [PSTU. 2018-19]
A. অধিক হবে B. কম হবে C. দ্বিগুন হবে D. স্থির থাকবে

B Explanation: সক্রিয়ণ শক্তি $\propto \frac{1}{\text{গতির হার}}$

02. নিচের কোন বিক্রিয়াটিতে চাপের কোন প্রভাব নেই? [PSTU. 2018-19]
A. $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ B. $H_2 + I_2 = 2HI$
C. $PCl_3 + Cl_2 = PCl_5$ D. সবগুলি

B Explanation: $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$; $\Delta n = 2 - (3 + 1) = -2$
$H_2 + I_2 = 2HI$; $\Delta n = 2 - 2 = 0$
$PCl_3 + Cl_2 = PCl_5$; $\Delta n = 1 - 2 = -1$
$\Delta n = 0$ হলেই কেবলমাত্র চাপের কোন প্রভাব থাকে না।

03. নিচের কোনটি তাপহারী বিক্রিয়া? [PSTU. 2018-19]
A. $C + O_2 = CO_2$ B. $2H_2 + I_2 + 2HI$
C. $N_2 + O_2 = 2NO$ D. $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$

C Explanation: $N_2 + O_2 = 2NO$
এটি তাপহারী বিক্রিয়া, এতে তাপ শোষিত হয় এবং ΔH, (+) হয়।

04. $PCl_5 = PCl_3 + Cl_2$ বিক্রিয়াটির জন্য $K_C = 0.0059$ (182°C), K_P এর মান কত? [PSTU-A: 2018-19]
A. 0.12 B. 0.36
C. 0.22 D. 0.48 **Ans C**

C Explanation: $PCl_5 = PCl_3 + Cl_2$ বিক্রিয়াটির জন্য
$\Delta n = 2 - 1 = 1$
$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} \Rightarrow K_p = K_cRT$
$\Rightarrow K_p = 0.0059 \times 0.0821 \times 455 = 0.220$

05. 410K তাপমাত্রায় HI এর 35% বিয়োজিত হয়। বিক্রিয়ার সাম্য ধ্রুবক K_c এর মান কত? [PSTU. 2017-18]
A. 72 B. 75
C. 0.072 D. 0.075

C Explanation: $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2, \Delta n = 2 - 2 = 0 \therefore K_p = K_c$
$\therefore K_c = \frac{\alpha^2}{4(1-\alpha)^2} = \frac{(0.35)^2}{4(1-0.35)^2} = 0.072$

06. বিক্রিয়ার হারের উপর তাপমাত্রার প্রভাব নয় কোনটি? [PSTU. 2017-18]
A. তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে বিক্রিয়ার অণুর সংখ্যা বৃদ্ধি পায়
B. তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে বিক্রিয়ার অণুর গতিবেগ বৃদ্ধি পায়
C. অণুগুলির মধ্যে সংঘর্ষের হার বৃদ্ধি পায়
D. অধিকতর সংখ্যক অণু বিক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় সক্রিয়ন শক্তি লাভ করে।

A Explanation: অণুর সংখ্যা হ্রাস বৃদ্ধিতে তাপমাত্রার কোন প্রভাব নেই।

07. নিচের কোন ক্ষেত্রে উভমুখী বিক্রিয়া হয়? [PSTU. 2017-18]
A. পটাসিয়াম ক্লোরেটকে উত্তপ্ত করলে
B. বদ্ধ পাত্রে হাইড্রোজেন ও আয়োডিনকে উত্তপ্ত করলে
C. বাতাসে কার্বন দহন করলে
D. খোলাপাত্রে $CaCO_3$ কে উত্তপ্ত করলে

B Explanation: $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ (বদ্ধপাত্রে)
➤ **উভমুখী বিক্রিয়াকে একমুখীকরণ:** বিক্রিয়ার উৎপাদকে যদি ক্রমাগত বিক্রিয়াস্থল থেকে সরিয়ে নেওয়া যায় তাহলে বিক্রিয়াটি একমুখী হয়।
➤ **উপায় হচ্ছে তিনটি:**
- উৎপাদ যদি গ্যাসীয় হয় তাহলে বিক্রিয়া খোলা পাত্রে করতে হবে
- উৎপাদ যদি দ্রবণ থেকে অধঃক্ষিপ্ত হয়।
- বিক্রিয়াস্থল থেকে কোন উৎপাদকে রাসায়নিক ভাবে সরিয়ে নিলে।

08. মানুষের রক্তের pH নিয়ন্ত্রণ করে না কোন বাফারটি? [PSTU. 2017-18]
A. রক্তের কার্বনেট বাফার B. রক্তের বাইকার্বনেট বাফার
C. আন্তঃকোষীয় ফসফেট বাফার D. প্রোটিন বাফার

A Explanation: মানুষের রক্তে ৩ ধরনের বাফার সিস্টেম রয়েছে। যথা-
১) বাইকার্বোনেট বাফার ($NaHCO_3 + H_2CO_3$)।
২) ফসফেট বাফার ($Na_2HPO_4 + NaH_2PO_4$)
৩) প্রোটিন বাফার (প্লাজমা প্রোটিন, হিমোগ্লোবিন প্রোটিন)।

09. 0.1M অ্যাসিটিক এসিড এ 0.1M সোডিয়াম অ্যাসিটেট দ্রবণের pH কত হবে? ($K_a = 1.80 \times 10^{-5}$) [PSTU. 2017-18]
A. 7.74 B. 6.74 C. 5.74 D. 4.74

D Explanation: $pH = Pk_a + \log \frac{[\text{লবণ}]}{[\text{অম্ল}]} = -\log(1.8 \times 10^{-5}) + \log\frac{1}{1} = 4.744$

10. বাহ্যিক চাপ হ্রাস পেলে তরলের স্ফুটনাঙ্ক কি হয়? [PSTU. 16-17]
A. বৃদ্ধি পায় B. হ্রাস পায়
C. অপরিবর্তিত থাকে D. পানির সমান হয়

B Explanation: বাহ্যিকচাপ হ্রাস পেলে তরলের স্ফুটনাঙ্ক হ্রাস পায়।

11. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যে তাপশক্তির পরিবর্তন হয় তার উৎস কি? [PSTU. 16-17]
A. বিক্রিয়কের গতিশক্তি B. বিক্রিয়কের স্থিতিশক্তি
C. বিক্রিয়কের মোট শক্তি D. বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীন শক্তি

D Explanation: বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীন শক্তির জন্য রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপশক্তির পরিবর্তন হয়।

12. তাপমাত্রার সাথে বিক্রিয়ার হারের সম্পর্ক কেমন? [PSTU. 16-17]
A. ব্যস্তানুপাতিক B. অধিবৃত্তীয়
C. সমানুপাতিক D. None

C Explanation: বিক্রিয়ার হার তাপমাত্রার সমানুপাতিক।

13. 0.02M NaOH solutions এর pH কত? [PSTU. 16-17]
A. 11.3 B. 12.3
C. 11.7 D. 12.7

B Explanation: $P^{OH} = -\log[OH^-] = -\log[0.02] = 1.7$
$\therefore P^H = 14 - P^{OH} = 14 - 1.7 = 12.3$

14. রক ফসফেট ও ফসফরিক এসিডের বিক্রিয়ায় কোনটি উৎপন্ন হয়? [PSTU. 16-17]
A. ইউরিয়া B. টি এস পি
C. এম এস পি D. জিপসাম

B Explanation: রক ফসফেট ও ফসফরিক এসিডের বিক্রিয়ায় TSP উৎপন্ন হয়।

15. $A + B \rightarrow$ উৎপাদ, বিক্রিয়ার বেগ Z [A] [B]। বেগ ধ্রুবকের একক কি? [PSTU. 2015-16]
A. $mol^{-1}dm^3s^{-1}$ B. $mol^{-2}dm^6s^{-1}$
C. $mol^2dm^{-6}s^{-1}$ D. s^{-1}

A Explanation: $A + B \rightarrow$ উৎপাদ, বিক্রিয়ার বেগ Z [A] [B]। বেগ ধ্রুবকের একক- $mol^{-1}dm^3s^{-1}$

16. $A + 3B \rightleftharpoons C + 2D$ বিক্রিয়াটির K_c এর মান হবে- [PSTU. 2015-16]
A. $[A][B]^3 / [C][D]^2$ B. $[C][D]^2 / [A][B]^3$
C. [A][3B] / [C] [2D] D. None of the above

B Explanation: $A + 3B \rightleftharpoons C + 2D$ বিক্রিয়াটির K_c এর মান হবে- $[C][D]^2 / [A][B]^3$

17. বিক্রিয়ার অর্ধায়ুর জন্য সার্বজনীন সমীকরণ কোনটি? [PSTU. 2015-16]
A. $T_{1/2} = \frac{0.693}{k}$ B. $t_{1/2} = \frac{k}{a^a}$
C. $t_{1/2} = \frac{k}{a}$ D. $t_{1/2} = \frac{k}{a^2}$

A Explanation: বিক্রিয়ার ক্রম ও অর্ধায়ু:

ক্রম	বেগ ধ্রুবকের একক	Rate equ^n	HALF LIFE
0	$mol\ L^{-1}S^{-1}$	$K = \frac{x}{t}$	$t_{1/2} = \frac{a}{2k}$
1	$(time)^{-1}$	$K = \frac{1}{t}\ln\frac{a}{a-x}$	$T_{1/2} = \frac{0.693}{K}$
2	$L\ mol^{-1}S^{-1}$	$K = \frac{1}{t}\frac{x}{a(a-x)}$	$T_{1/2} = \frac{1}{Ka}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

18. A→P প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে নিম্নের কোন লেখায়ন দ্বারা একটি মূলবিন্দুগামী সরলরেখা পাওয়া যাবে? [PSTU. 2015-16]

A. [A] vs t B. $-\frac{d[A]}{dt}$ vs t C. log[A] vs t D. $-\frac{d[A]}{dt}$ vs [A]

Ⓓ Explanation: A→P প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে নিম্নের $-\frac{d[A]}{dt}$ vs [A] লেখায়ন দ্বারা একটি মূলবিন্দুগামী সরলরেখা পাওয়া যাবে।

19. দ্রবণের pH 5 থেকে 6 হলে H^+ আয়নের ঘনমাত্রার কি পরিবর্তন হবে? [PSTU.2015-16]

A. 10 গুণ বেড়ে যাবে B. 10 গুণ কমে যাবে
C. 100 গুণ বেড়ে যাবে D. 100 গুণ কমে যাবে

Ⓑ Explanation: $[H^+] = 10^{a_1 - a_2} = 10^{6-5} = 10$

20. পানিতে এসিড যোগ করলে কি হবে? [PSTU.2015-16]

A. pH অপরিবর্তিত থাকবে B. pH বৃদ্ধি পাবে
C. pH হ্রাস পাবে D. লাল লিটমাসকে নীল করবে

Ⓒ Explanation: পানিতে এসিড যোগ করলে H^+ এর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পায় কারন H_2O উভধর্মী যৌগ। আর H^+ এর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পেলে pH হ্রাস পায়।

21. অম্লীয় মাটিতে কোন pH এর ফলে গাছপালা মারা যায়? [PSTU.2014-15]

A. 3 B. 6 C. 7 D. 9

Ⓐ Explanation: বেশী অম্লীয় pH = 3 এর কম বা বেশী ক্ষারীয় pH = 10 এর বেশী হলে গাছপালা মরে যায়।

22. বাফার দ্রবণ অধিক সময় রাখলে pH মান কিরূপ হয়? [PSTU.13-14]

A. বৃদ্ধি পায় B. হ্রাস পায়
C. অপরিবর্তিত থাকে D. সামান্য পরিবর্তন হয় **Ans D**

23. বিশুদ্ধ পানির $[H^+]$ এবং $[OH^-]$ সমান হলে উহার K_w মান কত? [PSTU.13-14]

A. 10^{-5} B. 10^{-6} C. 10^{-7} D. 10^{-14}

Ⓓ Explanation: বিশুদ্ধ পানির $K_w = 10^{-14}$

24. নীচের কোন বিক্রিয়ায় তাপ শোষিত হয়? [PSTU.08-09, 13-14]

A. $N_2+O_2 \rightarrow 2NO$ B. $CH_4+2O_2 \rightarrow CO_2+2H_2O$
C. $C+O_2 \rightarrow CO_2$ D. $N_2+3H_2 \rightarrow 2NH_3$ **Ans A**

সিলেবাস বহির্ভূত প্রশ্ন

01. লৌহ খন্ডকে উন্মুক্ত পরিবেশে রেখে দিলে তাতে মরিচা ধরে, এটি একটি- [PSTU.2008-09]

A. ভৌত পরিবর্তন B. রাসায়নিক পরিবর্তন
C. জৈবিক পরিবর্তন D. কোনটিই নয় **Ans B**

02. কোন প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ু 15 min হলে বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক কত? [BAU.2006-07]

A. 4.62×10^{-4} min^{-1} B. 4.62×10^{-3} min^{-1}
C. 4.62×10^{-2} min^{-1} D. 3.61×10^{-2} min^{-1}

Ⓒ Explanation: $k = \frac{0.693}{T_{\frac{1}{2}}} = \frac{0.693}{15} = 4.62\times10^{-2}\ min^{-1}$

03. দ্বিতীয়ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ুকাল বিক্রিয়কের প্রারম্ভিক ঘনমাত্রার সম্পর্ক কোনটি? [BAU.2004-05]

A. ব্যস্তানুপাতিক B. সরলানুপাতিক
C. গুণানুপাতিক D. বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক

Ⓐ Explanation: দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য:

i. গাণিতিক রূপ: a. $2A \rightarrow p$, b. $A+B \rightarrow p$
ii. একটি বিক্রিয়ক সম্পন্ন দ্বিতীয় ক্রমের বিক্রিয়ার একটি নির্দিষ্ট অংশ সম্পন্ন হবার জন্য প্রয়োজনীয় সময় বিক্রিয়কের প্রারম্ভিক ঘনমাত্রার ব্যস্তানুপাতিক।
iii. দুই জাতীয় বিক্রিয়ক সম্পন্ন দ্বিতীয় ক্রমের বিক্রিয়া তখনই প্রথম ক্রমের হবে যখন সিস্টেমে কোন একটি বিক্রিয়ক অপর বিক্রিয়ক অপেক্ষা অত্যধিক পরিমাণে থাকবে।
iv. ঘনমাত্রার একক পরিবর্তিত হলে K-এর এককও পরিবর্তন হয়।

04. কোনটি কাস্ট আয়রন হতে ইস্পাত তৈরী প্রক্রিয়া নয়? [BAU.2000-01]

A. ওপেনহার্থ B. থারমিট C. বেসিমার D. বৈদ্যুতিক চুল্লী

Ⓑ Explanation: কাস্ট আয়রন হতে ইস্পাত তৈরী প্রক্রিয়া ক) ওপেনহার্থ, খ) বেসিমার, গ) বৈদ্যুতিক চুল্লী।

◈ ফেরিক অক্সাইডের সাথে Al এর একটি খুব তাপ উৎপাদক জারণ বিজারণ বিক্রিয়া হয়। এটি কে থারমিট বিক্রিয়া বলে। এর সাহায্যে তৈরী গলিত লোহা দিয়ে রেল লাইন জোড়ালাগানো ও মেরামত করা হয়।

NETWORK PRIME TEST

01. 0.1M অ্যাসিটিক এসিড দ্রবণের সাথে সমপরিমাণ 0.1M সোডিয়াম অ্যাসিটেট দ্রবণ মিশ্রিত করলে মিশ্রণের pH কত হবে? ($k_a = 1.0\times10^{-5}$)

A. 5 B. 6 C. 8 D. 9

02. 25°C তাপমাত্রায় 1.0 atm চাপে N_2O_4 20% বিয়োজিত হয়। উক্ত বিয়োজনের জন্য K_p এর মান কত?

A. 0.106 B. 0.761 C. 0.691 D. 0.167

03. কোন জোড়া এসিডে তীব্রতার ক্রম ভুল?

A. $CH_3COOH > CH_3CH_2COOH$ B. $ClCH_2COOH > CH_3COOH$
C. $HClO_4 > HNO_3$ D. HF > HCl

04. তাপহারী বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে K_p এর মানের কিরূপ পরিবর্তন হবে?

A. অর্ধেক হবে B. বৃদ্ধি পাবে
C. অপরিবর্তনীয় থাকবে D. এক তৃতীয়াংশ হবে

05. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ বিক্রিয়াটিতে K_p এবং K_c এর মধ্যে সম্পর্ক হচ্ছে-

A. $K_p = K_c(RT)^2$ B. $K_p = K_c(RT)^{-2}$
C. $K_p = K_c(RT)^{-1}$ D. $K_p = K_c(RT)^0$

06. নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার সাম্যবস্থায় সমীকরণ-এ K_C এর মান–

$C(s) + O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g)$

A. $K_C = \frac{[CO_2]}{[C][O_2]}$ B. $K_C = \frac{[CO_2]}{[O_2]}$ C. $K_C = \frac{1}{[C][O_2]}$ D. $K_C = \frac{[CO_2]}{[C]}$

07. নিচের কোনটি দিয়ে ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ তৈরী করা যাবে?

A. CH_3COOH ও CH_3COONa B. Na_2SO_4 ও H_2SO_4
C. NH_4Cl ও NH_4OH D. NaOH ও NaCl

08. কোন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে চাপ বাড়লে বিক্রিয়া পশ্চাৎ দিকে অগ্রসর হবে?

A. $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ B. $N_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$
C. $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g)+I_2(g)$ D. কোনটিই নয়

09. $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$; $\Delta H = +90kJmol^{-1}$; এই বিক্রিয়াটির তাপ কমালে ও চাপ বাড়ালে সাম্যাবস্থার কী পরিবর্তন হবে?

A. Cl_2 এর উৎপাদন বৃদ্ধি পাবে B. পশ্চাৎমুখী অগ্রসর হবে
C. অপরিবর্তিত থাকবে D. সম্মুখে অগ্রসর হবে

10. নির্দিষ্ট ঘনমাত্রার KI দ্রবণে 30%H_2O_2 দ্রবণ যোগ করলে 100 সেকেন্ডে 10^{-5} mol L^{-1} আয়োডিন উৎপন্ন হয়, বিক্রিয়াটির গড় গতিবেগ কত?

A. $0.03\times10^{-7}mol\ L^{-1}s^{-1}$ B. $0.03\times10^{-5}mol\ L^{-1}s^{-1}$
C. $1.0\times10^{-7}mol\ L^{-1}s^{-1}$ D. $1.0\times10^{-3}mol\ L^{-1}s^{-1}$

11. 25°C তাপমাত্রায় N_2O_4 এবং NO_2 এর সাম্যাবস্থার মিশ্রণে তাদের আংশিক চাপ যথাক্রমে 0.69 এবং 0.31 atm N_2O_4 এর বিয়োজন বিক্রিয়ায় K_p এর মান কত?

A. 0.27226 atm B. 0.139 atm
C. 0.449 atm D. 0.898 atm

12. ত্রিক্ষারীয় এসিড কোনটি?

A. H_2SO_4 B. H_2CO_3
C. H_2SO_3 D. H_3PO_4

13. হাইড্রাসিড সমূহের তীব্রতা কিসের উপর নির্ভর করে?

A. কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা B. ঋণাত্মক আয়নের আকার
C. কেন্দ্রীয় পরমাণুর চার্জ এর ঘনত্ব D. ধনাত্মক আয়নের আকার

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

14. 5.0×10^{-2}M NaOH দ্রবণের pH এর মান কত?
A. 1.30 B. 10 C. 12.7 D. 5.0

15. কৃষিক্ষেত্রে মাটির pH এর মান কমানোর জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?
A. ডলোমাইট B. চুন
C. অ্যামোনিয়াম কার্বনেট D. অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট

16. নিচের কোন বিক্রিয়াটি K_P ও K_C এর মান সমান?
A. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ B. $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$
C. $I_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ D. $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

17. $H_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2HCl + 44kCal$ সমীকরণটি বিবেচনা কর। নিচের কোন কাজটি এই বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থাকে উৎপাদের দিকে সরিয়ে দেবে?
A. H_2 যোগ করা হলে B. Cl_2 সরিয়ে নিলে
C. HCl যোগ করা হলে D. তাপমাত্রা বৃদ্ধি করা হলে

18. নিচের কোন দ্রবণের pH 7.0 অপেক্ষা বেশী?
A. 0.01 M NaCl B. 0.01 M CH_3COOH
C. 0.01 M Na_2CO_3 D. 0.01 M NH_4Cl

19. $Ca_3N_2 + H_2O \xrightarrow{\text{তাপ}} Ca(OH)_2 + NH_3$ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?
A. $K_p = K_c$ B. $K_p = K_c (RT)^{-2}$
C. $K_c = K_p (RT)^{-2}$ D. $K_c = K_p (RT)^2$

20. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় নিচের কোন সাম্য বিক্রিয়ায় চাপের প্রভাব নেই?
A. $2PbS(s) + 3O_2(g) \rightleftharpoons 2PbO(s) + 3SO_2(g)$
B. $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$
C. $H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + CO(g)$
D. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

OMR SHEET		
	07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	14. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	15. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	16. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	17. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	11. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	18. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	12. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	19. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	13. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	20. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ

Answer Analysis

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা [MCQ]
01	A	এখানে, এটি একটি বাফার দ্রবণ বিধায় $pH\ of\ Buffer = pK_a + \log\left[\frac{acid}{salt}\right]$ $= -\log[1.0\times10^{-5}] + \log\left[\frac{0.1}{0.1}\right]$ $= -\log[1\times10^{-5}] + \log1 = 5 + 0 = 5$
02	D	$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ $\Rightarrow K_p = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2}\times P = \frac{4\times(0.2)^2}{1-(0.2)^2}\times 1 = 0.167$
03	D	হাইড্রাসিডের তীব্রতা ঋণাত্মক আয়নের আকার বৃদ্ধির সাথে সাথে বাড়ে। HF<HCl< HBr<HI
04	B	ভ্যান্টহফ সমীকরণ থেকে আমরা জানি তাপোৎপাদী বিক্রিয়ায় তাপ প্রয়োগ করলে K_p কমে যায়। এবং তাপহারী বিক্রিয়ায় তাপ প্রয়োগ করলে K_p বেড়ে যায়।
05	B	$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3$ এই বিক্রিয়ার জন্য $\Delta n = -2$ $\therefore K_P = K_C(RT)^{-2}$
06	B	মনে রাখবে, K_p শুধুমাত্র গ্যাসীয় এবং K_c গ্যাসীয় ও জলীয় দ্রবণের জন্য প্রযোজ্য। কঠিন বিক্রিয়ক বা উৎপাদের জন্য ঘনমাত্রা 1 ধরা হয় এবং এদের কোনো চাপ থাকে না।
07	C	দুর্বল অম্ল (CH_3COOH) ও তার ক্ষারধাতুর লবণ (CH_3COONa)ই শুধু অম্লীয় প্রকৃতির বাফার দ্রবণ তৈরি করে। আবার দুর্বল ক্ষার (NH_4OH) ও তার লবণ (NH_4Cl) ক্ষারীয় প্রকৃতির বাফার দ্রবণ তৈরি করে।
08	A	এখানে A. অপশনে বামপাশের মোল সংখ্যা কম। তাই চাপ বাড়ালে সাম্যাবস্থা বেশী থেকে কমের দিকে অর্থাৎ ডান থেকে বামে যাবে।
09	B	বিক্রিয়াটি তাপ উৎপাদী, তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে তাপ কমালে, বিক্রিয়া সম্মুখমুখী হবে এবং উক্ত বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে চাপ বাড়ালে বিক্রিয়া পশ্চাৎমুখী হবে, তাই এখানে সাম্যবস্থায় পরিবর্তন অপরিবর্তিত থাকবে।
10	C	বিক্রিয়ার গড় গতিবেগ $= \frac{-\Delta x}{\Delta t} = \frac{10^{-5}}{100} = 10^{-7}\,mol\ L^{-1}s^{-1}$ এখানে, $\Delta x = 10^{-5}mol\ L^{-1}$, $\Delta t = 100s$
11	B	$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2\ \ \therefore K_p = \frac{P_{NO_2}{}^2}{P_{N_2O_4}} = \frac{(0.31)^2}{0.69} = 0.139$
12	D	H_2SO_4, H_2CO_3, ও H_2SO_3 হচ্ছে দ্বিক্ষারকীয় এসিড। H_3PO_4 একটি ত্রি-ক্ষারকীয় এসিড।
13	B	ঋণাত্মক আয়নের আকার যত বাড়ে হাইড্রাসিড সমূহের তীব্রতা তত বাড়ে। $I^- > Br^- > Cl^- > F^-$
14	C	$pH = 14 - pOH = 14 - \{2 - \log5\}$ $= 14 - \{2 - 0.7\} = 14 - 1.3 = 12.7$
15	D	মাটির pH কমানোর জন্য বিভিন্ন নাইট্রেট সার (KNO_3, NH_4NO_3), ফসফেট সার [$Ca(H_2PO_4)_2$, $(NH_4)_2HPO_4$] ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়।
16	C	Δn = গ্যাসীয় উৎপাদের মোল সংখ্যা – গ্যাসীয় বিক্রিয়কের মোল সংখ্যা $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে, $\Delta n = 2 - 2 = 0$ $\therefore K_p = K_C(RT)^{\Delta n} \Rightarrow K_p = K_C(RT)^0 \Rightarrow K_P = K_C$
17	A	A. সঠিক কারণ বিক্রিয়ায় H_2 যোগ করলে উৎপাদের পরিমাণ বাড়তে থাকে। B. Cl_2 সরিয়ে নিলে উৎপাদ বাড়বে না বরং কমবে। C. সঠিক নয় কারণ- HCl যোগ করলে বিক্রিয়া উল্টোদিকে সংঘটিত হবে। D. এটি তাপোৎপাদী বিক্রিয়া কাজেই তাপ দিলে উৎপাদ কমে যাবে।
18	C	এখানে সবগুলোর ঘনমাত্রা একই। A. সঠিক নয় কারণ NaCl ও HCl এর লবণ যা নিরপেক্ষতা প্রদর্শন করে, pH = 7.0। B. সঠিক নয় কারণ- CH_3COOH হচ্ছে অম্লীয় pH 7.0 অপেক্ষা কম। C. সঠিক কারণ $NaOH + H_2CO_3 \Rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$ যা ক্ষারীয় ফলে pH 7.0 অপেক্ষা বেশী। D. সঠিক নয় কারণ- NH_4Cl হচ্ছে NH_4OH ও HCl এর লবণ যা এসিড ধর্মী pH 7.0 অপেক্ষা কম।
19	B	$Ca_3N_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{তাপ}} 3Ca(OH)_2 + 2NH_3$ $\therefore \Delta n = (3+2) - (6+1) = -2$ $\therefore K_P = K_C(RT)^{-2}$
20	C	আমরা জানি, Δn = গ্যাসীয় উৎপাদের মোল সংখ্যা – গ্যাসীয় বিক্রিয়কের মোল সংখ্যা $H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + CO(g)$ বিক্রিয়ায়, $\Delta n = 2 - 2 = 0$ $\Delta n = 0$ হলে বিক্রিয়ায় চাপের কোনো প্রভাব থাকে না।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

অধ্যায় ০৫ প্রথম পত্র

কর্মমুখী রসায়ন (VOCATIONAL CHEMISTRY)

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

কনসেপ্ট নং	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	RATINGS [কেন পড়বো]
01	খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল, সংরক্ষণের ব্যবহার, ভিনেগার ও এনজাইম	★★★
02	দ্রবণ, কলয়েড, সাসপেনশন ✪	★★★
03	দুগ্ধ ও দুগ্ধ উপাদান ✪	★★★
04	টয়লেট্রিজ ও পারফিউমারী ✪	★★
05	কয়েকটি পরিষ্কারক ✪	★★

✪ চিহ্নিত অংশগুলো সংক্ষিপ্ত সিলেবাস বহির্ভূত

টপিক আলোচনা

CONCEPT- 01 খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল, সংরক্ষণের ব্যবহার, ভিনেগার ও এনজাইম

■ বিভিন্ন ভিটামিনের নাম, উৎস ও অভাবজনিত রোগ:

	নাম	রাসায়নিক নাম	অভাবজনিত রোগ		নাম	রাসায়নিক নাম	অভাবজনিত রোগ
Fat Soluble (চর্বিতে দ্রবীভূত হয়)	A	রেটিনল	রাতকানা	Water Soluble (পানিতে দ্রবীভূত হয়)	B_1	থায়ামিন	বেরি বেরি
	D	ক্যালসিফেরল	রিকেটস		B_2	রিবোফ্লাভিন	ডারমাটাইটিস (জিহ্বায় প্রদাহ)
	E	α-টকোফেরল	মাংস পেশিতে টান		B_6	পিরিডক্সল	ডারমাটাইটিস
	K	ফিলোকুইনোন	রক্তক্ষরণ		B_{12}	ফোলিক এসিড/কোবালামিন	রক্তশূন্যতা
					C	অ্যাসকরবিক এসিড	স্কার্ভি

■ খাদ্য সংরক্ষক বা ফুড প্রিজারভেটিভসকে মূলত দুই ভাগে ভাগ করা হয়:

A. প্রাকৃতিক ফুড প্রিজারভেটিভস:

Example	খাদ্য লবণ, চিনি, বিভিন্ন মসলা জাতীয় বস্তু (যেমন- হলুদ, রসুন, লবঙ্গ, সরিষার তেল), ইথানল, ভিনেগার, ক্যাস্টর ওয়েল, সাইট্রিক এসি[ড] সাইট্রাস জুস, রোজমেরি প্রভৃতি।
খাদ্য লবণ	খাদ্য লবণ (NaCl) এর 7-8% বা (15-20%) গাঢ় দ্রবণ ব্যবহার করে পচনশীল খাদ্যবস্তুকে সংরক্ষণের প্রক্রিয়াকে কিউরিং বলা হয়। মা[ছ] মাংস, কাঁচা ফল ও সবজিকে কিউরিং পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করা যায়।
সরিষার তেল	আর্দ্রতামুক্ত সরিষার তেল, ব্যাকটেরিয়া ও ফাংগাস জন্মাতে বাধা দেয়। আচার তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
পিকলিং	ব্যাকটেরিয়া রোধক তরল পদার্থ যেমন ভোজ্য সরিষার তেল, ভিনেগার (6–10% অ্যাসিটিক এসিড) ও মরিচ মসল্লার সিদ্ধ করা কাচা ফ[ল] সংরক্ষণ প্রক্রিয়াকে পিকলিং বা আচার তৈরি করা বলা হয়।
চিনি	চিনির 65-70%/40-60% গাঢ়ত্বের সিরাপ আর্দ্র খাদ্যের জলীয় বাষ্পকে অসমোসিস প্রক্রিয়ায় টেনে নেয়। চিনির গাঢ় দ্রবণ বা সিরাপের সংস্প[র্শে] ব্যাকটেরিয়া কোষের মধ্যস্থ জলীয় অংশকে চিনির গাঢ় দ্রবণ অভিস্রবণ বা অসমোসিস প্রক্রিয়ায় শুষে নেয়। ফলে ব্যাকটেরিয়া বিনষ্ট হয়।
হলুদ	অ্যান্টি অক্সিডেন্ট যা পচন কাজে বাধা দেয়।
অ্যালকোহল	বিশুদ্ধ CH_3CH_2OH (70-95%) সবচেয়ে শক্তিশালী প্রিজারভেটিভ।
ভিনেগার	6-10% ইথানয়িক এসিড যা বহুল ব্যবহৃত প্রচলিত প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভ। এটি বাজারে সিরকা নামে পরিচিত।

মনে রাখবে: অনেক কৃত্রিম মিষ্টতা প্রদানকারী রাসায়নিক দ্রব্য আছে যা চিনি থেকেও মিষ্টি। এসব রাসায়নিক দ্রব্য মোটেও পুষ্টিকর নয়। কিন্তু খাদ্যদ্রব্যে চিনির পরিবর্তে ব্যবহৃত হয়। উদাহরণস্বরূপ স্যাকারিন ($C_7H_5NO_3S$), সোডিয়াম সাইক্লোমেট ($C_6H_{12}NNaSO_3$), অ্যালিটেম ($C_{14}H_{25}N_3SO_4$), অ্যাসপারটেম ($C_{14}H_{18}N_2O_5$), সুক্রোলোজ ($C_{12}H_{19}Cl_3O_8$) ইত্যাদিকে ব্যবহার করা হয়। স্যাকারিন এর মিষ্টতা চিনি অপেক্ষা 550 গুণ বেশি। অ্যাসপারটেম এর মিষ্টতা চিনির তুলনায় 100 গু[ণ] বেশি। অ্যালিটেম চিনির তুলনায় 2000 গুণ বেশি মিষ্টি। সুক্রোলোজ চিনির তুলনায় 600 গুণ বেশি মিষ্টি।

B. কৃত্রিম প্রিজারভেটিভস:

কার্যক্রম	সংরক্ষক বা প্রিজারভেটিভস	আক্রান্ত অণুজীব	ব্যবহারের সর্বোচ্চ মাত্রা
অ্যান্টিমাইক্রোবায়াল	সোডিয়াম বেনজয়েট ($C_6H_5CO_2Na$) [E211]	ঈষ্ট ও মোল্ড	200 ppm
	সোডিয়াম সরবেট ($C_5H_7CO_2Na$) [E200]	মোল্ড	200 ppm
	অ্যাসিটিক এসিড (ভিনেগার) [CH_3COOH]	আচার, চাটনি, সস্	6-10%
	প্রোপানয়েটসমূহ $(CH_3CH_2CO_2)_2Ca$	ঈষ্ট ও মোল্ড	0.1-0.3%
	$KHSO_3$, SO_2	ঈষ্ট ও মোল্ড	200 ppm
	সাইট্রিক এসিড ($C_6H_8O_7$)	অণুজীব	200-350 ppm

কার্যক্রম	সংরক্ষক বা প্রিজারভেটিভস	আক্রান্ত অণুজীব	ব্যবহারের সর্বোচ্চ মাত্রা
অ্যান্টিমাইক্রোবায়াল (ক্লসট্রিডিয়াম বটুলিনাম)	$NaNO_3$, $NaNO_2$[E250], KNO_3, KNO_2[E252]	সামুদ্রিক মাছ ও মাংস সংরক্ষণ	120 ppm
অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট	বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি টলুইন (BHT), $C_{15}H_{24}O$	মোল্ড	200 ppm
	বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি এনিসল (BHA), $C_{11}H_{16}O_2$	ঈষ্ট ও মোল্ড	100 ppm
	tert-বিউটাইল হাইড্রো কুইনোন (TBHQ) $C_{10}H_{14}O_2$	ঈষ্ট ও মোল্ড	100 ppm

বি.দ্র.: ইউরোপিয়ান কমিউনিটি কর্তৃক অনুমোদিত বিভিন্ন ফুড অ্যাডিটিভের নির্দিষ্ট নম্বর E এর সাথে যুক্ত থাকে; যেমন সরবিটল হলো E 420 নিষিদ্ধ প্রিজারভেটিভস; SO_2, CaC_2 কিন্তু খাদ্যে সরাসরি SO_2 ব্যবহার না করে সেটি Na_2SO_3, $K_2S_2O_5$ রূপে ব্যবহৃত হয়। এসব লবণ খাদ্যের এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে SO_2 উৎপন্ন করে।
$Na_2SO_3 + Acid \rightarrow SO_2 + [Na_2O + acid]$; $K_2S_2O_5 + Acid \rightarrow 2SO_2 + [K_2O + acid]$

■ **কিলেটিং এজেন্ট:** বহুল ব্যবহৃত কিলেটিং এজেন্ট হিসেবে EDTA [Ethylene Diamine Tetra Acetate], EDA (Ethylene Diamine), ফিনাইল হাইড্রাজিন (C_6H_5–NH–NH_2), ম্যালিক এসিড, ফিউমারিক এসিড, সাইট্রিক এসিড, সোডিয়াম ইডিটেড, ক্যালসিয়াম ইডিটেড, ট্রাই সোডিয়াম ইডিটেড বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। ⊙ **EDTA আয়ন লিগ্যান্ড বা কিলেটিং এজেন্ট রূপে Fe^{2+}, Fe^{3+}, Co^{3+} এর সাথে 6টি সন্নিবেশ বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ হতে পারে।**

■ **অ্যান্টি অক্সিডেন্টের প্রকারভেদ:**

অ্যান্টি অক্সিডেন্ট	প্রকারভেদ
মুক্তমূলক (ফ্রির‍্যাডিক্যাল) শোষণকারী	(i) বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি টলুইন (BHT) [E321], $C_{15}H_{24}O$ (ii) বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি অ্যানিসল (BHA) [E3220], $C_{11}H_{16}O_2$ (iii) tertiary-বিউটাইল হাইড্রো কুইনোন (TBHQ) [E319] $C_{10}H_{14}O_2$ (iv) প্রোপাইল গ্যালেট ($C_{10}H_{12}O_5$)
অক্সিজেন শোষণকারী	(i) ভিটামিন-C (ii) ভিটামিন-E (iii) সালফাইট লবণ (iv) β ক্যারোটিন/Vit–A
প্রাকৃতিক	(i) ভিটামিন-C বা অ্যাসকরবিক এসিড (ii) ভিটামিন-E বা টকোফেরল (iii) বিটা (β) ক্যারোটিন (iv) অধাতু সেলেনিয়াম, Se(34)
কৃত্রিম	(i) BHA (ii) BHT (iii) TBHQ (iv) প্রোপাইল গ্যালেট (v) সাইট্রিক এসিড ($C_6H_8O_7$) (vi) ক্যালসিয়াম প্রোপানয়েট (C_2H_5–COO)$_2$Ca

■ **ভিনেগার:** ভিনেগারের প্রিজারভেটিভস কোড নাম E260। ভিনেগারের মূল উপাদান ইথানয়িক এসিড বা অ্যাসিটিক এসিড (CH_3–COOH), ইথানয়িক এসিডের 6-10% জলীয় দ্রবণই ভিনেগার। CH_3–COOH এর pka মান 4.75। যেসব খাদ্যের pH মান 4.5 অপেক্ষা কম সেগুলো ব্যাকটেরিয়া দ্বারা নষ্ট হয় না। অধিকাংশে অণুজীবের বংশবিস্তারের অনুকূলে pH পরিসর 6.5-7.5। ইথানোয়িক এসিডের 6% (w/V) জলীয় দ্রবণের pH মান প্রায় 2.35 যা ব্যাকটেরিয়া ধ্বংসের জন্য যথেষ্ট উপযোগী।

➤ মাইকোডার্মা অ্যাসিটি বা অ্যাসিটো ব্যাকটরের অপর নাম ভিনেগার মাদার।

■ **অ্যাসিটো ব্যাক্টর বা মাইকোডার্মা প্রস্তুতি:**

☛ **মল্ট:** বার্লির দানাকে 15°C এ অন্ধকারে খোলা অবস্থায় রেখে দিলে বার্লির দানা অঙ্কুরিত হয়। একে শুকিয়ে গুড়া করলে তাকে মল্ট গুড়া বলে। মল্টের গুড়াকে অ্যালকোহলে রাখলে অ্যাসিটো ব্যাকটর বা মাইকোডার্মা অ্যাসিটি জন্মায়।

- **পাস্তুরিকরণ :** ভিনেগারকে 75°C – 80°C তাপমাত্রায় 20 মিনিট উত্তপ্ত করলে সব অ্যাসিটোব্যাকটর নষ্ট হয়। শেষে তৃপ্তিকর ও স্থায়ী হালকা বাদামি বর্ণের ভিনেগার পাওয়া যায়।
- **ভিনেগারে খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল:** $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$
  জীবিত ব্যাকটেরিয়া + H^+ → মৃত বা নিষ্ক্রিয় ব্যাকটেরিয়া

FULL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

■ **ইস্ট থেকে পাওয়া এনজাইম: জামাই**

জা ↓ জাইমেজ	মা ↓ ম্যাল্টেজ	ই ↓ ইনভারটেজ

INSTANCE PRACTICE

01. কোনটি ন্যাচারাল ফুড প্রিজারভেটিভ নয়?
A. সল্ট B. অ্যালকোহল C. ভিনেগার D. ফরমালিন **Ans D**

02. খাদ্যদ্রব্য পচনে অন্যতম সহায়ক কোনটি?
A. SO_2 B. N_2O C. NO_2 D. O_2 **Ans D**

03. খাদ্য সংরক্ষণে নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক হিসাবে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?
A. ক্যালসিয়াম কার্বোনেট B. ক্যালসিয়াম প্রোপানয়েট C. সোডিয়াম বেনজোয়েট D. সোডিয়াম নাইট্রেট **Ans C**

04. আম কৌটাজাতকরণে নিচের কোন রাসায়নিকটি প্রিজারভেটিভস হিসেবে ব্যবহৃত হয়?
A. সাইট্রিক এসিড B. সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট C. সোডিয়াম D. এসকরবিক এসিড **Ans A**

05. ফুড প্রিজারভেটিভ এ ব্যবহৃত সাইট্রিক এসিডের pH মান কত?
A. pH 7.74 B. pH 4.50 C. pH 3.14 D. pH 3.01 **Ans C**

CONCEPT- 02 দ্রবণ, কলয়েড, সাসপেনশন

■ এক নজরে মূল আলোচনা:

পারিভাষিক শব্দ	সংজ্ঞা বা তাৎপর্য	উদাহরণ বা তথ্য
সাসপেনশন	কণার আকার 10^{-5} cm এর চেয়ে বড়।	কাদা পানি বা পানিতে বালি।
কলয়েড	কণার আকার (10^{-5} cm – 10^{-7} cm) ।	দুধ জাতীয় কিছু থাকলেই তা কলোয়েড। যেমন- দুধ, বাটার, মিল্ক অব ম্যাগনেসিয়া।
দ্রবণ	10^{-7} cm অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর।	সরবত পানিতে চিনির কণা দ্রবীভূত হয়ে যায়।
ক্রিস্টালয়েড	দ্রবীভূত অবস্থায় উদ্ভিদ বা প্রাণিজ ঝিল্লি বা পার্চমেন্ট কাগজ অতিক্রম করে।	1861 সালে টমাস গ্রাহাম কলয়েড আবিষ্কার করেন।
সল	তরল কলয়েডকে বলা হয়-সল।	পানিতে AgCl ঘোলা মিশ্রণ হলো AgCl এর হাইড্রোসল আর ধোঁয়া হলো এরোসল
জেল	কঠিন ফেজ এর মধ্যে যদি তরল বস্তু কণা বণ্টিত হয়ে কলয়েড গঠন করে তাকে জেল বলে।	দধি, পনির এবং বিভিন্ন ফলের জেলি।
ইমালশন	একটি তরল ফেজ এর মধ্যে কোন তরল বস্তুকণা বণ্টিত হলে যে কলয়েড পাওয়া যায় তাই ইমালশন।	অ্যানজিয়ার্স ইমালশন (একটি ঔষুধ), দুধ, মাখন,শ্যাম্পু,ক্রিম।
কোয়াগুলেশন	ইমালশন নষ্ট হয়ে জমাট বাধাকে কোয়াগুলেশন বলে।	দুধ থেকে ছানা গঠন।

■ পরিচিতি ও প্রয়োগ:

শব্দ	পরিচিতি ও প্রয়োগ
কৌটাজাতকরণ	কৌটাজাতকরণের দুইটি পদ্ধতি রয়েছে। (১) বয়েলিং ওয়াটার বাথ ক্যানার পদ্ধতি। (২) প্রেসার ক্যানার পদ্ধতি।
সাসপেনশন	সাসপেনশন হলো অসমসত্ত্ব মিশ্রণ যাতে অধঃক্ষেপ পড়ার মতো বড় কণা থাকে। কণার আকার (10^{-3}–10^{-1}) উদাহরণ - কাদা পানি বা পানিতে বালি
কলয়েড	কণার আকার (10^{-3}–10^{-7}) উদাহরণ - পানিতে দুধের চর্বি কণা যা খালি চোখে দেখা যায় না।
দ্রবণ	10^{-7} অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর উদাহরণ - সরবত -পানিতে চিনি কণা দ্রবীভূত হয়ে যায়।
হাইড্রোসল	পানিতে AgCl ঘোলা মিশ্রণ হলো AgCl এর হাইড্রোসল আর ধোয়া হলো এরোসল
কোয়াগুলেশন	কলয়েড কণাসমূহের জমাট বাঁধার পদ্ধতিকে কোয়াগুলেশন বলে।
মাখন	দুধ ও মাখন তৈরি মূলত ফ্যাট ইন ওয়াটার থেকে ওয়াটার ইন ফ্যাট নির্যাসে পরিণত করা।
টয়লেট্রিজ	ব্যক্তিকে সুন্দর ও সুসজ্জিত করার জন্য যে সকল রাসায়নিক দ্রব্যাদির ব্যবহার হয় তাদেরকে টয়লেট্রিজ বলা হয়।
পারফিউমারি	পারফিউমারি হলো সুগন্ধিযুক্ত দ্রব্য সামগ্রী। কাঁচামাল অনুসারে পারফিউম ৩ প্রকার। যথা: (১) প্লান্ট ওয়েল, (২) এনিম্যাল সিক্রেশন (৩) রাসায়নিক যৌগ।
ভিনেগার	অ্যাসিটিক এসিডের ৬-১০% জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলা হয়। [pH= 4.74]
ব্রাইন	গাঢ় NaCl লবণের জলীয় দ্রবণকে ব্রাইন বলে।
প্রিজারভেটিভস	যে সকল রাসায়নিক দ্রব্য খাদ্য সংরক্ষণের জন্য বিশ্বব্যাপী অনুমোদিত তাদেরকে প্রিজারভেটিভস বলে।

■ কলয়েডের শ্রেণিবিভাগ:

কলয়েড শ্রেণী	বিস্তারিত বস্তুকণা	বিস্তারণ মাধ্যম	উদাহরণ
অ্যারোসল	কঠিন	গ্যাস	ধোঁয়া, বায়ুতে ভাসমান ধুলো
	তরল	গ্যাস	কুয়াশা, মেঘ
জেল	তরল	কঠিন	জেলি, পনির, দই ও জুতোর কালি
ফোম	গ্যাস	তরল	পাকানো ক্রিম, সাবানের ফেনা
ইমালশন	তরল	তরল	দুধ, শ্যাম্পু, ক্রিম
	তরল	কঠিন	বাটার
সল	কঠিন	তরল	পেইন্ট, মিল্ক অব ম্যাগনেসিয়া

■ কলয়েডের বিশেষ ধর্ম : কলয়েডের ভৌত ধর্মের মধ্যে (১) ব্রাউনীয় গতি ও (২) টিন্ডাল প্রভাব বিশেষ গুরুত্বহ।

■ দ্রবণ, কলয়েড ও সাসপেনশন অবস্থায় তুলনামূলক আলোচনা:

মিশ্রণ	ভৌত অবস্থা	কণার ব্যাস (nm)	দৃশ্যমান মাধ্যম	ব্রাউনীয় গতি	টিন্ডাল প্রভাব	উদাহরণ
দ্রবণ	সমসত্ত্ব, স্বচ্ছ	0.1-2	অদৃশ্য	গতিহীন	নেই	NaCl দ্রবণ, গ্লুকোজ দ্রবণ
কলয়েড	অসমসত্ত্ব, অস্বচ্ছ	2-500	আলট্রা মাইক্রোস্কোপ	গতি আছে	আছে	দুধ, বাটার মিল্ক ,অব ম্যাগনেসিয়া
সাসপেনশন	অসমসত্ত্ব, অস্বচ্ছ	>500	সাধারণ মাইক্রোস্কোপ	গতিহীন	নেই	রক্ত, কলেরা ভ্যাক্সিন, পানিতে কাদার মিশ্রণ

INSTANCE PRACTICE

01. কোনটি পানিতে তেলের ইমালসন?
A. দই B. পানির C. পুডিং D. দুধ **Ans D**

02. দুধ থেকে ছানা পাওয়ার প্রক্রিয়া হলো-
A. অর্দ্র বিশ্লেষণ B. ফারমেন্টেশন C. কোয়াগুলেশন D. অক্সিডেশন **Ans C**

03. অস্ত্রের ইমেজিং কাজে ব্যবহৃত $BaSO_4$ মিশ্রণ নিম্নের কোন শ্রেণিভুক্ত?
A. কোয়াগুলেন্ট B. অধঃক্ষেপ C. সাসপেনশন D. কলয়েড **Ans C**

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CONCEPT- 03 দুগ্ধ ও দুগ্ধ উপাদান

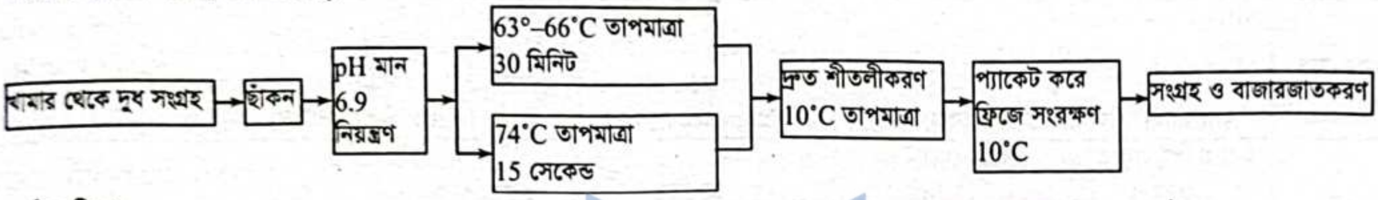
■ দুধের পুষ্টিগুণ ও সংযুক্তি (শতকরা):

প্রাণী	পানি	চর্বি (Fat)	প্রোটিন	ল্যাকটোজ	খনিজ উপাদান	ভিটামিন	খাদ্য ক্যালরি (K.cal/100g)
মানুষ	87.1	4.5	0.9	7.1	0.2	A, B, C, D	72
গাভী	87.8	3.5	3.1	4.6	0.7	A, B, C, D	66
ছাগল	87.0	4.2	3.3	4.8	0.7	A, B, C, D	70
ভেড়া	82.0	7.2	4.6	4.8	0.9	A, B, C, D	102
মহিষ	82.7	7.4	3.6	5.5	0.8	A, B, C, D	110
উট	87.6	5.3	3.0	3.3	0.8	A, B, C, D	76

বিশেষ তথ্য:

- **মহিষের দুধে চর্বি ও খাদ্য ক্যালরির মান সবচেয়ে বেশি, ভেড়ার দুধে প্রোটিনের পরিমাণ সবচেয়ে বেশি, গাভীর দুধে পানির পরিমাণ সবচেয়ে বেশি ও মানুষের দুধে ল্যাকটোজের পরিমাণ সবচেয়ে বেশি।**
- **দুধে ২ ধরনের প্রোটিন থাকে। যথা: ক্যাসিন (প্রধান প্রোটিন যার জন্য দুধের স্বাদ চমৎকার হয়) এবং হোয়ে (যার জন্য দুধ দ্রুত হজম হয়)।**

পাস্তুরাইজেশন বা পাস্তুরায়নের ধাপসমূহ:



■ দুধের পুষ্টিগুণ:

দুগ্ধ গ্রন্থি বা ম্যামারি গ্ল্যান্ড থেকে নিঃসৃত সাদা বর্ণের তরল পদার্থ।	গাভীর দুধের আপেক্ষিক গুরুত্ব হলো 1.029 - 1.039
দুধের আপেক্ষিক গুরুত্ব ল্যাকটোমিটারের সাহায্যে মাপা হয়	**দুধের pH এর মান হলো 6.6 – 6.9**
দুধের প্রধান উপাদান পানি। (৯০%)	দুধের প্রধান কার্বোহাইড্রেট (শর্করা) হল ল্যাক্টোজ যা একটি অমিষ্ট আমিষ।
ল্যাক্টোজ বিশ্লেষিত হয়ে গ্যালাক্টোজ ও গ্লুকোজে পরিণত হয়।	দুধে দুটি প্রোটিন রয়েছে ঃ ক্যাসেইন (প্রধান প্রোটিন ৮০%) এবং ল্যাক্টালবুমিন (অপ্রধান প্রোটিন ২০%)
ক্যাসেইন একটি ফসফোপ্রোটিন এবং পূর্ণাঙ্গ প্রোটিন।	দুধে চর্বি (ফ্যাট এবং লিপিড ৩.৫-৬% পর্যন্ত) হয়ে থাকে।
ক্যারোটিন, জ্যান্থিন এর কারণে দুধ হলদে দেখায়।	দুধের প্রধান খনিজ পদার্থ হল পটাশিয়াম, ক্যালসিয়াম এবং ক্লোরাইড।
দুধের প্রধান ভিটামিন হলো– A, B, C, E।	**সর্বাধিক শক্তি থাকে মহিষের দুধে।**
দুধের প্রধান খনিজ উপাদান: দুধের প্রধান খনিজ উপাদানসমূহ হলো: Ca^{2+} (0.12%), K^+ (0.13%), Na^+ (0.05%), Mg^{2+} (0.02%), P(0.09%), Cl^- (0.11%)।	

■ দুধের বাণিজ্যিকীকরণে অনুসৃত পদ্ধতি:

পাস্তুরায়ন	দুধে থাকা সম্ভাব্য বিভিন্ন রোগজীবাণু (যেমন আমাশয়, কলেরা, যক্ষ্মা) নিষ্ক্রিয় করার প্রক্রিয়াকে পাস্তুরায়ন বলে।
	পাস্তুরায়ন দুই পদ্ধতিতে করা হয়। যথা:– (i) Holder পদ্ধতি: এ পদ্ধতিতে দুধকে 63°C-66°C তাপমাত্রায় অনধিক 30 মিনিট উত্তপ্ত করে দ্রুত 10°C এ শীতল করা হয়। (ii) HTST পদ্ধতি: HTST পদ্ধতিতে দুধকে দ্রুত 74°C তাপমাত্রায় 15 সেকেন্ড উত্তপ্ত করে দ্রুত 10°C এ শীতল করা হয়।

INSTANCE PRACTICE

01. দুধের প্রধান প্রোটিন কোনটি?
A. ল্যাক্টালবুমিন B. ল্যাক্টোগ্লোবিউলিন C. ক্যাসিন D. কোনটিই নয় **Ans C**

02. গাভীর দুধে খাদ্য ক্যালরি কত (w/v%)?
A. 72 B. 66 C. 70 D. 92 **Ans B**

03. নিচের কোন প্রাণীর দুধে সর্বাধিক পরিমাণ প্রোটিন থাকে?
A. মহিষ B. ছাগল C. ভেড়া D. উট **Ans C**

CONCEPT- 04 টয়লেট্রিজ ও পারফিউমারী

■ এক নজরে টয়লেট্রিজ ও পারফিউমারী:

টয়লেট্রিজ ও পারফিউমারি	উপাদান [মনে রাখার ট্রিকস]	অন্যান্য
হেয়ার অয়েল	মিন্টু নাকে রঙিন অ্যালকোহল দিয়ে ঘুমায়- মিন্টু → মিন্ট অয়েল; না → নারকেল তেল; কে → কেনোলা অয়েল; রঙিন → রং; অ্যালকোহল দিয়ে ঘুমায়। → t-বিউটাইল অ্যালকোহল।	tert-বিউটাইল হাইড্রো কুইনোন যা Antioxidant

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

টয়লেট্রিজ ও পারফিউমারি	উপাদান [মনে রাখার ট্রিকস]		অন্যান্য
ট্যালকম পাউডার	(i) মূল উপাদান হচ্ছে টেলক। টেলকের রাসায়নিক নাম হাইড্রেটেড ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট [$3MgO.4SiO_2.H_2O$ বা, $H_2Mg_3(SiO_3)_4$ বা, $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$] (92 ভাগ) (ii) জিংক স্টিয়ারেট (অ্যান্টিসেপটিক) : 3 ভাগ। (iii) ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট (পাউডার ফাঁপানোর জন্য) : 4.5 ভাগ। (iv) মেনথল (সুগন্ধ বস্তু) : 0.5 ভাগ।	জস্টির বোমা- জ → জিঙ্ক অক্সাইড; স্টির → স্টিরাইল অ্যালকোহল ত্বকের কোমলতা বর্ধক; বো → বোরিক এসিড; মা → ম্যাগনেসিয়াম স্টিয়ারেট অ্যান্টিসেপটিক।	ট্যালক- বেবি পাউডারের মূল উপাদান
ভ্যানিশিং ক্রিম	মিসু গ্লু স্টিক পানিতে ভ্যানিশ করে দিল- মি → মিথাইল প্যারাবেন; সু → সুগন্ধি; গ্লু → গ্লিসারিন; স্টিক → কস্টিক পটাশ + স্টিয়ারিক এসিড; পানিতে → পানি; ভ্যানিশ করে দিল → ভ্যানিশিং ক্রিম।		কারবিটল ত্বকের চকচকে ভাব দূর করে
কোল্ড ক্রিম	শীতে মিন্টু রোজ বাহোবা গিলে- শীতে → Cold Cream; মিন্টু → মিন্ট অয়েল; রোজ → রোজ ওয়াটার; বা → বাদাম তেল; হো → হোয়াইট বি-ওয়াক্স; বা → বোরাক্স; গিলে → গ্লিসারিন।		প্যারাফিন তেল ব্যবহার করা ভাল।
আফটার সেভ	After FM- After → Antiseptic (ডিন্যাচারড অ্যালকোহল-40); F → Fragrance (সুগন্ধি); M → Moisturizer (গ্লিসারিন)।		ডি-ন্যাচার্ড অ্যালকোহল ছত্রাক ও ব্যাকটেরিয়া প্রতিরোধক
মেহেদী	হেনা ও লিমু প্রকৃতির এসেনশিয়াল মেয়ে- হেনা ও → হেনা পাউডার; লিমু → লেমন জুস ,সাইট্রিক এসিড; প্রকৃতির → প্রাকৃতিক রং; এসেনশিয়াল → এসেনশিয়াল অয়েল; মেয়ে → ময়েশ্চারাইজার।		লাসোন গরম পানিতে এবং অম্লীয় দ্রবণে সহজে দ্রবণীয়
গোলাপজল	এটি হাইড্রোসল (ফিনাইল ইথানল) যার মনোমুগ্ধকর সুগন্ধি রয়েছে, জিরানিওল, সিট্রোনিলোল, নিরল।		প্রাকৃতিক জীবাণুনাশক

INSTANCE PRACTICE

01. ট্যালক মূলত কোনটি?
A. $3MgO.4SiO_2.H_2O$ B. $Al_2O_3.SiO_2.2H_2O$ C. $K_2O.Al_2O_3.SiO_2$ D. $Na_2B_4O_7$ **Ans A**

02. নিচের কোনটি টুথপেস্টের pH?
A. 5 B. 5 C. 7 D. 8 **Ans D**

03. হেয়ার ওয়েলের ইমালসিফায়ার (Emulsifier) রূপে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?
A. ইথাইল অ্যালকোহল B. অলিক এসিড C. বিউটাইল হাইড্রো কুইনোন D. প্রোপাইল অ্যালকোহল **Ans B**

04. লিপস্টিকে ময়েশ্চারাইজার রূপে ব্যবহৃত হয় কোনটি?
A. ইথাইল অ্যালকোহল B. গ্লিসারিন C. ইথিলিন গ্লাইকল D. আইসো প্রোপাইল অ্যালকোহল **Ans A**

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CONCEPT- 05 কয়েকটি পরিষ্কারক

■ বিভিন্ন পরিষ্কারক ও তাদের প্রধান উপাদান:

পরিষ্কারক	প্রধান উপাদান	পরিষ্কারক	প্রধান উপাদান
সাবান	চর্বি, সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড	গ্লাস ক্লিনার	অ্যামোনিয়া
শ্যাম্পু	ইথানোল্যামাইন লরাইল সালফেট, সোডিয়াম অ্যালগিনেট	টয়লেট ক্লিনার	সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড

■ গ্লাস ক্লিনার প্রস্তুতির তথ্য: আমি গ্লাসে অ্যালকোহল ও রঙিন পানি ট্রাই করলাম-

আমি	গ্লাসে	অ্যালকোহল ও	রঙিন	পানি	ট্রা	ই করলাম
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
অ্যামোনিয়া (28%) (গ্রিজের দ্রাবক)	সোডিয়াম লরাইল সালফেট(Surface-active)	iso-প্রোপাইল অ্যালকোহল (বেশি উদ্বায়ী দ্রাবক)	রং	পানি	টেট্রাসোডিয়াম পাইরো ফসফেট (পানির খরতা নিবারক)	ইথিলিন গ্লাইকল

■ টয়লেট ক্লিনারের উপাদান: টয়লেটে রঙিন ফেনল পানি দিয়ে সোনির কোষ্ঠ কাঠিন্য ধোয়া হলো।

টয়লেটে	রঙিন	ফেনল	পানি দিয়ে	সোনির	কোষ্ঠ	কাঠিন্য ধোয়া হলো
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Toilet cleaner	রং	ফেনল (দুর্গন্ধনাশক)।	পানি (মূল দ্রাবক)	সোডিয়াম লরাইল সালফেট Surfectan($C_{12}H_{25}SO_4Na$)	কস্টিক সোডা (NaOH) (মূল উপাদান)	ক্যালসিয়াম হাইপো ক্লোরাইড [$Ca(OCl)_2$] ব্লিচিং এজেন্ট

■ লিপিস্টিক ও আফটার শেভের উপাদানসমূহ:

লিপিস্টিকের মূল উপাদান	আফটার শেভের মূল উপাদান
ওয়াক্স ও চর্বি	ডি-ন্যাচার্ড অ্যালকোহল–40 (অ্যান্টিসেপটিক)
অয়েল	অলিভ অয়েল (ময়শ্চারাইজার)
অ্যালকোহল	কমলা লেবুর খোসার টুকরা
পিগমেন্ট ও রঞ্জক (রং)	দারুচিনি
সুগন্ধ বস্তু	লবঙ্গ

INSTANCE PRACTICE

01. লিপস্টিকে ময়েশ্চারাইজার রূপে ব্যবহৃত হয় কোনটি?
A. ইথাইল অ্যালকোহল B. গ্লিসারিন C. ইথিলিন গ্লাইকল D. আইসো প্রোপাইল অ্যালকোহল **Ans A**

02. কোনটি টয়লেট ক্লিনারের মূল উপাদান?
A. NaOH B. NH_4OH C. Ca(OCl)Cl D. KOH **Ans A**

03. গ্লাস ক্লিনার প্রস্তুতিতে কি ব্যবহৃত হয়?
A. উদ্ভিজ্জ তেল B. লিকার অ্যামোনিয়া C. বেকিং সোডা D. মোম **Ans B**

VVI DATA — NETWORK SPECIAL — AT A GLANCE

- অতিরিক্ত খাদ্য থেকে লিভারে সঞ্চিত সুগার হলো – **গ্লাইকোজেন** [HSTU.13-14]
- দুধ থেকে ছানা তৈরী পদ্ধতিটির নাম – **কোয়াগুলেশন** [HSTU. 2017-18]
- প্যারাফিন হল অ্যালকেন সমূহ অর্থাৎ কম সক্রিয়। [HSTU. 2017-18]
- পার হাইড্রল হলো – **30% H_2O_2 এর দ্রবণ** [RU-G.2013-14]
- কেল্প হলো – **শৈবাল ও সামুদ্রিক আগাছার ভস্ম** [RU-G.2013-14]
- গাভীর দুধে খাদ্য ক্যালরি হলো (W/V%) – 70 [JUST-2017-18]
- মেহেদি পাতার নির্যাসে প্রধান উপাদান অম্লধর্মী লাসোন নামক – **2-হাইড্রক্সি-1, 4- ন্যাপথাকুইনোন জৈব যৌগ থাকে।**
- কস্টিক সোডা তীব্র ক্ষয়কারক; এটি চামড়ার ক্ষতি করে। কস্টিক সোডা ব্যবহারে হাতে গ্লাভস ও চোখে গগলস পরে নিতে হবে।
- অ্যাসিটিক এসিড CH_3COOH এর 6-10% জলীয় দ্রবণ হলো ভিনেগার এর – **pH মান 4.74 থাকে।**
- সিরাম রক্তের জলীয় অংশ। শ্বেতকণিকা, লোহিত কণিকা ও প্লেটলেট পৃথক করার পর অবশিষ্ট জলীয় অংশকে – **রক্তের সিরাম বলে।**
- খাদ্যবস্তুকে জীবাণুমুক্ত করার জন্য যে সব প্রক্রিয়া রয়েছে, যেমন- 70° – 80°C তাপমাত্রা পর্যন্ত উত্তপ্ত করা ইত্যাদিকে খাদ্য পাস্তুরিকরণ বলা হয়।
- ভিটামিন-ই টকোফেরল নামে পরিচিত।
- লবঙ্গ মসলায় বেশি পরিমাণে অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট আছে।
- SO_2 প্রয়োগ করা হয় আঙ্গুর ফলে।
- লবণ দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণের পদ্ধতিকে বলা হয় - **কিউরিং।**
- খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে লবণের সাথে ব্যবহৃত হয়- **ল্যাকটিক এসিড।**
- ইলিশ মাছ সংরক্ষণে কোনটি ব্যবহৃত হয়- **লবণ।**
- অণুজীব বংশবিস্তারের অনুকূল pH পরিসর: **6.5 – 7.5।**
- ভিনেগার যুক্ত খাদ্যের pH মান : **< 4.5।**
- 6% CH_3COOH এর জলীয় দ্রবণের pH মান প্রায় : **4.74।**
- ফলজাতীয় খাদ্যদ্রব্যে সংরক্ষণে চিনি ব্যবহৃত হয়।
- প্রিজারভেটিভসের মধ্যে সর্বাপেক্ষা ভালো প্রিজারভেটিভস - **অ্যালকোহল।**
- রাসায়নিক ফুড প্রিজারভেটিভস মূলত-3 প্রকার।
- এন্টিঅক্সিডেন্ট এজেন্ট হলো এক ধরনের -**রাসায়নিক প্রিজারভেটিভস।**
- এন্টিমাইক্রোবিয়াল এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয় - **সোডিয়াম সরবেট।**
- পাউরুটি সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয় - **সোডিয়াম সরবেট।**
- মদ সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয় - **সোডিয়াম বেনজোয়েট।**
- মাংস সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয় - **সোডিয়াম নাইট্রাইট।**
- শাক-সবজির বর্ণ বিপর্যয় রোধে ব্যবহৃত হয় - **সালফাইট।**
- মস্তিষ্ক কোষের ক্ষতি করে - **সোডিয়াম বেনজোয়েট।**
- পাউরুটি সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়-**ডাইএসিটেট।**
- জেলি সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয় -**সরবেট।**
- কিলেটিং এজেন্ট কোনটি- **পলি ফসফেট।**
- ছত্রাক নিরোধক - **বেনোমিল।**
- প্রোপাইল গ্যালেট এর রাসায়নিক সংকেত - **$C_{10}H_{12}O_5$।**
- সাইট্রিক এসিডের রাসায়নিক সংকেত - **$C_6H_8O_7$।**
- BHT এর রাসায়নিক সংকেত- **$C_{15}H_{24}O$**
- BHA এর রাসায়নিক সংকেত- **$C_{11}H_{26}O_4$**
- কিউরিং-এ লবণের সাথে ল্যাকটিক এসিড ব্যবহারের কারণ - **অণুজীব প্রতিরোধ।**
- TBHQ একটি - **সিনথেটিক প্রিজারভেটিভস।**
- ভিটামিন বি সমৃদ্ধ শাকসবজিতে প্রিজারভেটিভস রূপে সালফাইট ব্যবহার নিষিদ্ধ।
- BHT এর পূর্ণরূপ কোনটি- **বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি টলুইন।**
- কলয়েড দ্রবণ হচ্ছে-**জিলেটিন** [JGVC.2013-14]
- টয়লেট ক্লিনারে কোন ধরনের উপাদান থাকে-পানি ও লবণ দ্রবণ [JGVC.2013-14]
- গরুর দুধের স্বাভাবিক pH কত-6.6 [JGVC- 2017-18]
- ভ্যানিসিং ক্রীম তৈরীর প্রধান উপাদান কোনটি-**স্টিয়ারিক এসিড** [JGVC- 2017-18]
- কোনটি কলয়েড-**দুধ** [JGVC: 2018-19]
- NH_4^+ আয়ন কোন নমুনায় পাওয়া যায়-**সামুদ্রিক পানি** [JGVC: 2018-19]
- আখের রস হতে মল্ট ভিনেগার তৈরীতে কোন এসিড ব্যবহৃত হয়-**সালফিউরিক এসিড** [JGVC: 2018-19]
- দই কোনটি-**জেল** [JGVC: 2019-20]
- খাদ্যবস্তু সংরক্ষণে শিল্পক্ষেত্রে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত কিলেটিং এজেন্ট কোনটি - **EDTA** [JGVC: 2019-20]
- আচার, চাটনি, সস প্রভৃতি সংরক্ষণে নিম্নের কোন এসিড ব্যবহার করা হয়- **অ্যাসিটিক এসিড** [JGVC: 2019-20]
- অক্সিজেন শোষণকারী অ্যান্টি অক্সিডেন্ট কোনটি-ভিটামিন-সি [JGVC: 2019-20]
- দুধের প্রোটিন কোনটি-ক্যাসিন [SGVC: 2019-20,SylAU. 18-19]

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

APYQ — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. তৈলাক্ত পদার্থযুক্ত গ্লাসসামগ্রী পরিষ্কারের ক্ষেত্রে কোনটি ব্যবহার করা হয়? [BAU: 2018-19]

A. ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ B. এসিটোন
C. পানি D. নাইট্রিক এসিড

(B) Explanation গ্লাসসামগ্রী পরিষ্কারক:
তেল ও গ্রীজ জাতীয় পদার্থ → অ্যাসিটোন বা ইথানল
অদ্রবনীয় অজৈব পদার্থ → HCl
অধিক ময়লাযুক্ত বা সাধারণভাবে দাগ → $K_2Cr_2O_7$ ও H_2SO_4

02. ভ্যানিশিং ক্রিমের প্রধান উপকরণ কোনটি? [BAU: 2018-19]

A. সরবিটল B. প্যারফিউম
C. স্টিয়ারিক এসিড D. কস্টিক পটাশ **Ans C**

03. কোনটি নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে ব্যবহার করা হয়? [BAU: 2018-19]

A. সোডিয়াম বেনজয়েট B. সোডিয়াম নাইট্রাইট
C. ক্যালসিয়াম প্রপানয়েট D. ক্যালসিয়াম কার্বাইড

(A) Explanation সোডিয়াম বেনজয়েট অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল এজেন্ট। এ প্রিজারভেটিভটি অম্লধর্মী।

04. খাদ্যদ্রব্য পচনে অন্যতম সহায়ক কোনটি? [BAU: 2018-19]

A. SO_2 B. N_2O
C. NO_2 D. O_2

(D) Explanation খাদ্য দ্রব্য পচনে প্রধান সহায়ক → বাতাস ও অক্সিজেন
অন্যান্য- আলো, অনুজীব (ব্যাকটেরিয়া, মল্ড, ঈষ্ট) ও তাপমাত্রা।

05. প্রাকৃতিক পচন রোধকের মধ্যে কোনটি অ্যান্টি অক্সিডেন্ট? [BAU.16-17]

A. খাদ্য লবণ B. সরিষার তেল
C. হলুদ D. চিনি

(C) Explanation অ্যান্টি অক্সিডেন্ট এক ধরনের রাসায়নিক প্রিজারভেটিভস।

06. কোনটি কোল্ডক্রিমে লুব্রিকেটিং এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়? [BAU. 2016-17]

A. গ্লিসারিন B. তরল প্যারাফিন
C. প্রোপাইল প্যারাফিন D. মোম

(B) Explanation পানি এবং তেল বা চর্বি মিশ্রিত এক ধরনের ইমালশন হচ্ছে কোল্ডক্রিম। তরল প্যারাফিন একটি লুব্রিকেটিং এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

07. কোনটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে কাজ করে? [BAU. 2016-17]

A. ফরমালিন B. সালফার ডাই অক্সাইড
C. সোডিয়াম ক্লোরাইড D. সোডিয়াম নাইট্রেট

(C) Explanation সোডিয়াম ক্লোরাইড, চিনি, ভিনেগার, অ্যালকোহল, তেল ইত্যাদি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে কাজ করে।

08. কোনটি পানির জীবাণুনাশক হিসেবে ব্যবহার করা হয়? [BAU.2014-15]

A. রকফসফেট B. সল্টপিটার
C. ক্লোরক্স D. নিশাদল

(C) Explanation সল্টপিটার = পটাশিয়ামের আকরিক, নিশাদল = উর্ধ্বপাতন পদার্থ, ক্লোরক্স = ক্লোরিনের যৌগ যা পানির জীবাণুনাশক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। মনে রাখা ভাল: ক্লোরিনযুক্ত যৌগ সাধারণত জীবাণুনাশক হয়।

09. নিম্নের কোনটি ভিটামিন সি? [BAU. 2009-10]

A. অ্যাসকরবিক এসিড B. অক্সালিক এসিড
C. সাইট্রিক এসিড D. অ্যাসিটিক অ্যাসিড

(A) Explanation একনজরে ভিটামিনের উৎস সমূহঃ

এসিডের নাম	উৎস
অ্যাসকরবিক এসিড	ভিটামিন-C
অক্সালিক এসিড	হুরু (সাধারণ নাম)
সাইট্রিক এসিড	লেবুতে থাকে
ম্যালিক এসিড	আপেলে থাকে
টারটারিক এসিড	তেঁতুলে থাকে
অ্যাসিটিক এসিড	ভিনেগারে
ফরমিক এসিড এসিড	পিঁপড়া

10. দুধ হচ্ছে মূলত একটিঃ [BAU. 2003-04]

A. কোর্স সাসপেনসন B. ইমালসন
C. সাধারণ দ্রবণ D. জেল তথা ঘন কোলয়ডীয় দ্রবণ **Ans B**

11. দুধে পানি ও চর্বির অনুপাত মোটামুটি নিম্নরূপ- [BAU. 2002-03]

A. 90:10 B. 85:15
C. 80:20 D. 75:25

(B) Explanation দুধ এক প্রকার ইমালসন। এতে পানি ও চর্বির অনুপাত 87:3.5। প্রকৃতপক্ষে দুধে 87% পানি ও 3.5% ফ্যাট বিদ্যমান। (কাছাকাছি অপশন বেছে নিতে হবে।)

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি গ্লাস ক্লিনারের উপাদান? [SAU. 2015-16]

A. HCl B. NaOH
C. আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল D. ক্লোরোফরম **Ans C**

02. দুধে কোন ডাইস্যাকারাইড থাকে? [SAU 2004-05; CVASU. 16-17]

A. সুক্রোজ B. ল্যাক্টোজ
C. মাল্টোজ D. সেলুলোজ

(B) Explanation দুধের শতকরা সংযুক্তি:

i. পানি: প্রাণিভেদে দুধে পানির পরিমাণ 82-88% হয়।
ii. চর্বি: প্রাণিভেদে চর্বির পরিমাণ 4.2-7% হয়।
iii. প্রোটিন: মায়ের দুধে 0.9% এবং পশুর দুধে 3.1-4.6% প্রোটিন থাকে।
iv. ল্যাকটোজ: মায়ের দুধে 7.1% এবং প্রাণির দুধে 4.6-4.8% ল্যাকটোজ থাকে।
v. দুধের খনিজ উপাদান: অস্থি গঠনের জন্য অত্যন্ত সহায়ক K^+, Ca^{2+} ও ফসফরাস অধিক পরিমাণে থাকে।
vi. ভিটামিন ও অন্যান্য উপাদান: 'ভিটামিন-এ' দুধে বেশি থাকে। তবে ভিটামিন-ডি ও ভিটামিন সি কম থাকে।
ল্যাকটোমিটার যন্ত্রের সাহায্যে দুধের আপেক্ষিক গুরুত্ব মাপা যায়। দুধে পানি মিশ্রিত করা হলে আপেক্ষিক গুরুত্ব হ্রাস পায়।

03. রাতকানা রোগটি হয় কোন ভিটামিনের অভাবে? [SAU 2003-04]

A. ভিটামিন-বি$_1$ B. ভিটামিন-এ
C. ভিটামিন-ডি D. ভিটামিন-সি

(B) Explanation বিভিন্ন ভিটামিনের নাম ও অভাবজনিত রোগের ছক দ্রষ্টব্য

04. খাদ্য সংরক্ষণে নিচের কোনটি ব্যবহার করা হয়? [SAU. 03-04, 07-08]

A. ফেনল B. বেনজয়িক এসিড
C. বেনজালডিহাইড D. ট্রাইনাইট্রো বেনজিন

(B) Explanation জুস, চিপস, সফট ড্রিংকস, মার্গারিন সংরক্ষণে বেনজোয়িক এসিড বা সোডিয়াম বেনজোয়েট ব্যবহৃত হয়।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ট্যালকম পাউডারের মূল উপাদান হল ট্যালক, অর্থাৎ হাইড্রেটেড ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট। নিম্নের কোনটি ট্যালক এর রাসায়নিক সংকেত? [SylAU. 2017-18]

A. $H_2Mg_3(SiO_3)_4$ B. $HMg_3(SiO_3)_4$
C. $H_2Mg_2(SiO)_4$ D. $MgO.4SiO_2$

Ⓐ Explanation ট্যালকম পাউডার:
1. ZnO, $CaCO_3$, $MgCO_3$, স্টার্চ, সুগন্ধি ও কেওলিন দিয়ে তৈরি
2. প্রধান হাইড্রেট উপাদান ট্যালক (ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট)
3. ট্যালক – প্রকৃতির সবচেয়ে নরম খনিজ কঠিন পদার্থ।
4. $3MgO.4SiO_2.H_2O/H_2Mg_3(SiO_3)_4$

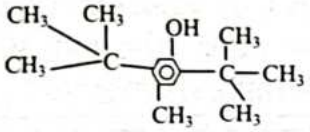
02. এন্টি অক্সিডেন্টের কাজ কি? [SylAU 2017-18]

A. খাদ্যকে সতেজ রাখে
B. খাদ্যকে জারিত হওয়া থেকে রক্ষা করে
C. খাদ্যের মিষ্টতা বৃদ্ধি করে
D. ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধি রোধ করে **Ans B**

03. নিচের কোনটি BHT? [SylAU 2014-15]

A. $C_{11}H_{16}O_2$ B. $C_{10}H_{14}O_2$
C. $C_{15}H_{24}O$ D. $C_{10}H_{14}O$

Ⓒ Explanation BHT = Butylated hydroxy tolune, TBHQ = Tert Butylhydroquinone, BHA=Butylated hydroxy anisole



04. জলীয় দ্রবনে সাবানের counter ion কোনটি? [SylAU. 2011-12]

A. Na^+ (aq) B. $C_{17}H_{35}COO^-$(aq)
C. COO^- (aq) D. H_3O^+ **Ans B**

চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন দ্রবনে কণার আকৃতি সর্বাপেক্ষা ক্ষুদ্র- [CVASU. 2017-18]

A. প্রকৃত দ্রবন B. কলয়েড দ্রবন
C. সাসপেনশন D. ইমালসন

Ⓓ Explanation সাসপেনশন: সাসপেনশন হলো অসমসত্ত্ব মিশ্রণ যাতে অধঃক্ষেপ পড়ার মতো বড় কণা থাকে। কণার আকার (10^{-3}–10^{-1}) উদাহরণ - কাদা পানি বা পানিতে বালি।

কলয়েড: কণার আকার (10^{-3}–10^{-7}) উদাহরণ - পানিতে দুধের চর্বি কণা যা খালি চোখে দেখা যায় না।

দ্রবণ: 10^{-7} অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর উদাহরণ- সরবত -পানিতে চিনি কণা দ্রবীভূত হয়ে যায়।

02. নিম্নের কোনটি ফুড প্রিজারভেটিভ হিসাবে ব্যবহৃত হয়না? [CVASU. 2017-18]

A. ইথানল B. মিথানল
C. সাইট্রিক এসিড D. সরবিক এসিড **Ans B**

03. নিম্নের কোন যৌগটি অনুমোদিত ফুড প্রিজারভেটিভ হিসাবে ব্যবহৃত হয়? [CVASU.2015-16]

A. ফরমালিন B. সোডিয়াম কার্বোনেট
C. সোডিয়াম বেনজয়েট D. সোডিয়াম স্টিয়ারেট **Ans C**

04. সাধারন লবণে আয়োডিন হিসেবে মিশ্রিত থাকে- [CVASU.2013-14]

A. I_2 B. CaI_2
C. KIO_3 D. KI

Ⓓ Explanation সাধারণ লবণে আয়োডিন হিসেবে থাকে KI বা NaI

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে পরিচিত কোনটি? [PSTU-A: 2018-19]

A. সোডিয়াম বেনজয়েট B. সোডিয়াম নাইট্রাইট
C. ক্যালসিয়াম প্রেপানয়েট D. ক্যালসিয়াম কার্বাইড **Ans A**

02. কলয়েডের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি? [PSTU. 2017-18]

A. ইহা অসমসত্ত্বীয় অসচ্ছ দ্রবণ B. কনার ব্যাস 0.1nm-2nm
C. ইহা আলট্রামাইক্রোস্কপিক D. ইহা সুস্থিত মিশ্রণ

Ⓑ Explanation কলয়েড অবস্থায় বস্তুর কণার ব্যাস 2nm- 500nm

03. নিচের কোনটিতে H_3BO_3 এবং ZnO থাকে? [PSTU. 2017-18]

A. ট্যালকম পাউডারে B. বেবী পাউডারে
C. ভ্যানিসিং ক্রিমে D. কোল্ড ক্রিমে

Ⓑ Explanation বেবী পাউডারের উপাদানসমূহ নিম্নরূপঃ

উপাদানের নাম	কার্যকারিতা
ট্যাল্ক(ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট)	মূল উপাদান হিসেবে
জিঙ্ক স্টিয়ারেট/ ম্যাগনেসিয়াম স্টিয়ারেট/ লিথিয়াম স্টিয়ারেট/ বোরিক এসিড/ অলিভ অয়েল	পিচ্ছিলকারক, পানিশোষক এবং অ্যান্টিসেপটিক হিসেবে
জিঙ্ক অক্সাইড/স্টিরাইল অ্যালকোহল	ত্বকের সৌন্দর্যবর্ধক ও কোমলতাবর্ধক হিসেবে, সূর্যের ক্ষতিকর রশ্মি হতে ত্বককে রক্ষা করতে
ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট	পাউডার হালকা রাখে এবং ঘাম শোষণ করে আর্দ্রতা দূর করে
$CaCO_3$	পাউডার ঝরঝরে করে।

04. কোনটি কলয়েড নয়? [PSTU. 16-17]

A. দুধ B. কুয়াশা
C. সল্ট D. রক্ত

Ⓒ Explanation কলয়েড হলোঃ দুধ, কুয়াশা, রক্ত।

05. দুধ এর মিষ্টি স্বাদের কারণ হলো দুধে আছে- [PSTU. 2015-16]

A. প্রোটিন B. ল্যাকটোজ
C. সুক্রোজ D. স্যাকারিন

Ⓑ Explanation ল্যাকটোজের জন্য দুধের স্বাদ মিষ্টি হয়।

NETWORK PRIME TEST

01. খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত এন্টিঅক্সিডেন্ট কোনটি?

A. ইডিটিএ B. বিএইচটি
C. অ্যাসিটিক এসিড D. ক্যালসিয়াম প্রোপিওনেট

02. কোনটি প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভ নয়?

A. সরিষার তেল B. চিনির দ্রবণ
C. অ্যাসিটিক অ্যাসিড D. কোনটিই নয়

03. ট্যালক মূলত কোনটি?

A. $3MgO.4SiO_2.H_2O$ B. $Al_2O_3.SiO_2.2H_2O$
C. $K_2O.Al_2O_3.SiO_2$ D. $Na_2B_4O_7$

04. জুস সংরক্ষণে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

A. ভিনেগার B. পটাশিয়াম মেটাবাইসালফাইট
C. সালফার ডাই অক্সাইড D. সোডিয়াম বেনজোয়েট

05. নিচের কোনটি অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট নয়?

A. BHT ($C_{15}H_{24}O$) B. BHA ($C_{11}H_{16}O_2$)
C. E420[$C_6H_8(OH)_6$] D. TBHQ ($C_{10}H_{14}O_2$)

06. কলয়েড এ বিদ্যমান কণার ব্যাস কত ন্যানোমিটার?

A. 0.1-2.0 B. 2-500
C. 500-1000 D. 1000-1200

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

07. দুধে নিচের কোন আয়নসমূহের সেটটি অধিক পরিমাণে থাকে?

A. K^+, Ca^{2+}, Cl^- B. $CA^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{3+}$
C. K^+, Ca^{2+}, P^{3-} D. Na^+, K^+, Cl^-

08. অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়?

A. সোডিয়াম বেনজোয়েট B. পটাসিয়াম সরবেট
C. ইথাইল প্যারাবেন D. প্রোপাইল গ্যালেট

09. পিগমেন্ট হলো-

A. ইথিলিন গ্লাইকল B. গ্লিসারিন
C. ক্যাস্টর অয়েল D. কারমিন

10. কোনটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক নয়?

A. চিনি B. ফরমালিন
C. ভিনেগার D. লবণ

11. খাদ্য সংরক্ষণে নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক হিসাবে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

A. ক্যালসিয়াম কার্বোনেট B. ক্যালসিয়াম প্রোপানয়েট
C. সোডিয়াম বেনজোয়েট D. সোডিয়াম নাইট্রেট

12. ঋণাত্মক As_2S_3 কলয়েডের কোয়াগুলেশনে সর্বাধিক ক্ষমতার কোয়াগুলেন্ট কোনটি?

A. NaCl B. KCl
C. $AlCl_3$ D. $BaCl_2$

13. দুধে কোন ডাইস্যাকারাইডটি থাকে?

A. সুক্রোজ B. ল্যাক্টোজ
C. মল্টোজ D. সেলুলোজ

14. টয়লেট ক্লিনার প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয় কোনটি?

A. ফেনল B. লিকার অ্যামোনিয়া
C. মোম D. উদ্ভিজ তেল

15. কোনটি খাদ্য নিরাপত্তার ভিত্তি নয়?

A. পর্যাপ্ত খাদ্য প্রাপ্তি B. খাদ্য উৎপাদন বৃদ্ধি
C. খাদ্য গ্রহণের সামর্থ্য D. খাদ্যের সঠিক ব্যবহার

16. দুধ থেকে ছানা তৈরির পদ্ধতিটির নাম কি?

A. ফারমেন্টেশন B. আর্দ্রবিশ্লেষণ
C. কোয়াগুলেশন D. অক্সিডেশন

17. EDTA কে বলা হয় –

A. এন্টি অক্সিডেন্ট B. কিলেটিং এজেন্ট
C. এন্টি মাইক্রোবিয়াল এজেন্ট D. কোনোটিই নয়

18. নিচের কোন প্রিজারভেটিভ খাদ্য সংরক্ষণে নিষিদ্ধ?

A. CaC_2 B. CH_3COOH
C. $C_6H_3O_2$ D. SO_2

19. দুধের জন্য নিচের কোন উক্তিটি সঠিক?

A. ফ্যাটের মধ্যে পানি B. পানির মধ্যে ফ্যাট
C. ফ্যাট ও পানি পরস্পর ছড়িয়ে থাকে D. ফ্যাট দ্রবীভূত থাকে

20. গ্লাস ক্লিনার প্রস্তুতিতে কি ব্যবহৃত হয়?

A. উদ্ভিজ্জ তেল B. লিকার অ্যামোনিয়া
C. বেকিং সোডা D. মোম

OMR SHEET	07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	14. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	15. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	16. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	17. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	11. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	18. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	12. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	19. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	13. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	20. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ

Answer Analysis

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা [MCQ]
01	B	সালফাইট, vit-E, vit-C, BHT, BHA, TBHQ, প্রোপাইল গ্যালেট প্রভৃ রাসায়নিক দ্রব্য এন্টি অক্সিডেন্ট প্রিজারভেটিভস্ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
02	D	প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভস: ভিনেগার এন্টিঅক্সিডেন্ট (ভিটামিন-ই, চিনি লবণ, তেল, সরিষার তৈল ইত্যাদি) মসলা (লবঙ্গ, সরিষা, সেইজ (Sage), থাইম, রোজমেরি,ওরিগোনা ইত্যাদি।
03	A	টেলকম পাউডারের প্রধান উপাদান হলো- ট্যালক ট্যালকের সংকেত $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ (হাইড্রেটেড ম্যাগনেসিয়া সিলিকেট)
04	D	জুস, মদ ও শুকনো ফল সংরক্ষণে: $KHSO_3$, SO_2, সোডিয়াম বেনজোয়েট ব্যবহৃত হয়। তবে সোডিয়াম বেনজয়েট সবচেয়ে বেশি নিরাপদ।
05	C	Vit- C, Vit- E, BHT, BHA, TBHQ ইত্যাদি হল অ্যান্টি অক্সিডেন্ট
06	B	বিভিন্ন কণার আকার ব্যাস ঃ- দ্রবণ → (0.1-2) nm ,কলয়েড → (2-500) nm ,সাসপেনশন → 500 nm
07	C	দুধে অস্থি গঠনের জন্য অত্যন্ত সহায়ক K^+, Ca^{2+}, P^{3-} অধিক পরিমাণে থাকে। দুধে খুব কম পরিমাণে Fe ও Cu থাকে।
08	D	অ্যান্টি-অক্সিডেন্টঃ ১) বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি এনিসল, BHA; ২) বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি টলুইন, BHT; ৩) টারসিয়ারি বিউটাইল হাইড্রকুইনোন TBHQ; ৪) প্রোপাইল গ্যালেট।
09	D	গ্লিসারিন, ইথিলিন গ্লাইকল → ময়েশ্চারাইজার ক্যাস্টর অয়েল, লিনোলিন অয়েল → অয়েল কারমিন, পিগমেন্ট- 40 → পিগমেন্ট।
10	B	প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক- লবণ, চিনি, অ্যালকোহল ভিনেগার, সরিষার তেল ইত্যাদি। 40% HCHO কে ফরমালিন বলা হয় যা কৃত্রিম খাদ্য সংরক্ষক।
11	C	সোডিয়াম বেনজোয়েট নিরাপদ কৃত্রিম খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে পরিচিত।
12	C	ঋণাত্মক As_2S_3 সলকে অধঃক্ষিপ্ত করার জন্য ধনাত্মক আয়নগুলোর কোয়াগুলেশন করার ক্রম $Al^{3+}>Ba^{2+}>Na^+$
13	B	সুক্রোজ → খাদ্য চিনিতে, ল্যাক্টোজ → দুধে, মল্টোজ (সল্ট চিনি) → স্টার্চের আর্দ্র - বিশ্লেষণ দ্বারা।
14	A	
15	B	খাদ্য নিরাপত্তা ভিত্তি ৩টি হল- (i) খাদ্যের পর্যাপ্ততা (ii) খাদ্যের সহজলভ্যতা (iii) খাদ্যের সঠিক ব্যবহার।
16	C	কোয়াগুলেশন প্রক্রিয়ায় দুধ গুচ্ছবদ্ধ হয়ে দই বা ছানা তৈরি করে।
17	B	EDTA is a chelating agent that a equesters a variety of polyvalent cations such as calcium.
18	A	SO_2 শিশুদের খাদ্য সংরক্ষণে নিষিদ্ধ। কিন্তু, CaC_2 ও ফরমালিন খাদ্য সংরক্ষণে সম্পূর্ণরূপে নিষিদ্ধ।
19	B	দুধ হচ্ছে একটি তরল- তরল ইমালশন। এখানে পানির মধ্যে চর্বি বা ফ্যাটের বিস্তারন ঘটে।
20	B	গ্লাস ক্লিনারে ক্ষার ব্যবহার করা হয় না। কারণ ক্ষার কাঁচকে ক্ষয় করে। তাই লিকার অ্যামোনিয়া ব্যবহার করা উত্তম।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

অধ্যায় ০১

প্রথম পত্র

ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার
(SAFE USE OF LABORATORY)

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

কনসেপ্ট নং	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	RATINGS [কেন পড়ব?]
01	ল্যাবরেটরির বিভিন্ন যন্ত্রপাতি ও গ্লাস সামগ্রী	★
02	ল্যাবরেটরির ব্যালেন্স ও বিভিন্ন অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতি	★
03	রাসায়নিক পদার্থের ক্ষতিকারক প্রভাব	★★
04	ল্যাবরেটরির বিভিন্ন সামগ্রী পরিষ্কার পদ্ধতি	★★★
05	রাসায়নিক দ্রব্য সংরক্ষণ ও ব্যবহারের সতর্কতা	★★

✪ চাইলে পাঠ্যবই থেকে উপরোক্ত কনসেপ্টগুলো দেখো নিতে পারে।

APYQ — ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি ল্যাবরেটরির যন্ত্রপাতি পরিষ্কারকরণে ব্যবহৃত হয়? [BAU.2016-17; PSTU-A.2012-13]

A. $HCl+K_2Cr_2O_7$
B. $H_2SO_4+K_2Cr_2O_7$
C. $H_2CO_3+K_2Cr_2O_7$
D. $HNO_3+K_2Cr_2O_7$

(B) Explanation: $K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4 কে ক্রোমিক এসিড বলে। ইহা ল্যাবরেটরী যন্ত্রপাতি পরিষ্কারে ব্যবহৃত হয়।

02. রাজঅম্ল কি? [BAU.2001-02; 2009-10]

A. HNO_3 এসিড H_2SO_4 এসিডের মিশ্রণ
B. H_3PO_4 ও HNO_3 এসিডের মিশ্রণ
C. HCl ও HNO_3 এসিডের মিশ্রণ
D. H_2SO_3 ও HNO_3 এসিডের মিশ্রণ

(C) Explanation: রাজঅম্লঃ গাঢ় ও তপ্ত HNO_3 একটি শক্তিশালী দ্রাবক। কিন্তু এ দ্রাবকেও অভিজাত ধাতু Au, Pt এবং Ag কে দ্রবীভূত করতে পারে না। অথচ 1 মোল গাঢ় HNO_3 ও 3 মোল গাঢ় HCl এর মিশ্রণে এ ধাতুগুলো দ্রবীভূত হয়। এ এসিড মিশ্রণকে রাজঅম্ল বা অ্যাকোয়া রেজিয়া বলে।

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কাচ পরিষ্কারের উপাদান কোনটি? [SAU. 2017-18]

A. NH_3 Solution
B. NaOH
C. H_3PO_4
D. ABS

(A) Explanation: বিভিন্ন যন্ত্র ও এদের পরিষ্কারক:

যন্ত্র	পরিষ্কারক
ব্যুরেট	ক্রোমিক এসিড ($K_2Cr_2O_7+H_2SO_4$)
টেস্টটিউব	সাধারণ সাবান ভাল কাজ করে না mainly ডিটারজেন্ট
কাঁচ পাত্র	ধূমায়িত HNO_3 গাঢ় H_2SO_4 (বেশী ময়লা/তেলাক্ত হলে)
কাঁচের যন্ত্রপাতি	NH_3 Solution, HF এর ব্যবহার নিষিদ্ধ
কাঁচের যন্ত্র	জীবাণুমুক্ত করতে ইথানল ব্যবহৃত হয়

02. গায়ের চামড়ার উপর এসিড লাগলে পানি দিয়ে ধোঁয়ার পর ক্ষত স্থানে কী লাগাতে হবে? [SAU. 2015-16; NSTU-B.2014-15]

A. NaOH
B. KOH
C. $NaHCO_3$
D. $K_2Cr_2O_7+H_2SO_4$

(C) Explanation: ত্বকে এসিড/ক্ষার লাগলে প্রচুর পরিমান পানি দিয়ে ধুয়ে নিতে হবে ও পরে এসিড লাগলে 5% $NaHCO_3$ ও ক্ষার লগালে 5% CH_3COOH দ্রবণ দ্বারা ধুতে হবে।

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ল্যাবরেটরিতে সর্বোত্তম পরিষ্কারক হিসেবে ব্যবহৃত হয় কোনটি? [SylAU: 2018-19]

A. সোডা
B. ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ
C. সাবান
D. ডিটারজেন্ট

Ans B

02. রাসায়নিক পদার্থকে শুকনো রাখতে কি ব্যবহার করা হয়? [SylAU. 2017-18]

A. ডেসিকেটর
B. ফিউমহুড
C. বুনসেনবার্নার
D. কোনটিই নয়

Ans A

03. কোনটি ক্ষয়কারী পদার্থ? [SylAU.2015-16]

A. Na_2CO_3
B. B.C_6H_6
C. H_2SO_4
D. D.$CHCl_3$

(C) Explanation: এখানে Na_2CO_3 লবন, C_6H_6 জৈব যৌগ (অপোলার), ($CHCl_3$) জৈব যৌগ, H_2SO_4 এসিড বিধায় H_2SO_4 ক্ষয়কারী।

04. রাজঅম্ল স্বর্ণের সাথে বিক্রিয়া করে তৈরী করে- [SylAU.2013-14]

A. [Cl]
B. $AuCl_2$
C. $AuCl_3$
D. $HAuCl_4$

Ans D

ঝিনাইদহ ভেটেরিনারি কলেজ

01. পরীক্ষাগারে পরিত্যাক্ত এসিড কে প্রশমিত করতে কি ব্যবহার করা হয়? [JGVC- 2017-18]

A. $CuSO_4$
B. $MgSO_4$
C. Na_2SO_4
D. Na_2CO_3

Ans D

সিরাজগঞ্জ ভেটেরিনারি কলেজ

01. ক্রোমিক এসিডের সাহায্যে কাঁচপাত্র পরিষ্কার করার সময় কোন ধরনের বিক্রিয়া ঘটে? [SGVC- 2019-20]

A. প্রতিস্থাপন
B. প্রশমন
C. জারণ
D. বিজারণ

(C) Explanation: কাচপাত্র পরিষ্কারকরণে বিক্রিয়া: কাচপাত্র পরিষ্কারকরণে পরিষ্কারক মিশ্রণ (H_2SO_4 ও $K_2Cr_2O_7$) ব্যবহৃত হয়। ব্যবহৃত ক্রোমিক এসিড অম্লীয় মাধ্যমে তীব্র জারক (জারণ বিক্রিয়া) হিসেবে কাজ করে।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery