রসায়ন

অধ্যায়ভিত্তিক প্রশ্ন বিশ্লেষণ
গুরুত্ব বুঝে অধ্যয়ন, নিত্য সবার প্রয়োজন

রসায়ন প্রথম পত্র		DU-7 College						
		2023-24	2022-23	2021-22	2020-21	2019-20	2018-19	2017-18
01	ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার	-	1	-	1	-	-	-
02	গুণগত রসায়ন	3	3	3	5	2	1	2
03	মৌলের পর্যাবৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন	3	4	7	3	3	11	2
04	রাসায়নিক পরিবর্তন	5	2	-	2	6	5	5
05	কর্মমুখী রসায়ন	-	-	-	-	-	-	-
প্রথম পত্র থেকে মোট প্রশ্ন		11	10	10	11	11	17	09

রসায়ন দ্বিতীয় পত্র		DU-7 College						
		2023-24	2022-23	2021-22	2020-21	2019-20	2018-19	2017-18
01	পরিবেশ রসায়ন	7	5	3	2	2	-	1
02	জৈব রসায়ন	7	9	9	9	10	8	8
03	পরিমাণগত রসায়ন	-	-	2	2	2	-	4
04	তড়িৎ রসায়ন	-	1	1	1	-	-	1
05	অর্থনৈতিক রসায়ন	-	-	-	-	-	-	2
দ্বিতীয় পত্র থেকে মোট প্রশ্ন		14	15	15	14	14	8	16
প্রথম ও দ্বিতীয় থেকে মোট প্রশ্ন		25	25	25	25	25	25	25

টপিকের সাথে প্রশ্ন বিশ্লেষণ

+

প্যারালাল তথ্য = ৯৫% কমন

আসপেক্ট সিরিজ

পাঠ্যবইকে সহজ করার প্রয়াস

অধ্যায় ০১ **ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার**

প্রথম পত্র

SAFE USE OF LABORATORY

কি, কেন পড়ব ? | SURVEY TABLE | কতটুকু পড়ব ?

টপিক নং	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	RATINGS [কেন পড়ব?]
01	ল্যাবরেটরির বিধি, সঠিক পোশাক ও নিরাপত্তা সামগ্রী	★★
02	ল্যাবরেটরি সামগ্রী নিরাপদে ব্যবহার ও পরিষ্কারকরণ	★★★
03	বিভিন্ন ল্যাবরেটরি ব্যালেন্সের নির্ভুল ব্যবহার	★★
04	সেমিমাইক্রো, মাইক্রো ও ম্যাক্রো অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতি	★★★
05	নিরাপদে ল্যাব সামগ্রীতে তাপ দেওয়ার কৌশল	★★★
06	রিয়েজেন্ট বোতল ও রাসায়নিক দ্রব্যের নিরাপদ সংরক্ষণ	★★
07	পরিবেশের উপর রাসায়নিক দ্রব্যের প্রভাব ও গুরুত্ব	★★
08	নিরাপত্তা সামগ্রী/ব্যবহার/পরিষ্কার ও দূর্ঘটনা বা চিকিৎসা	★★★

টপিক আলোচনা

❑ **ল্যাবরেটরির বিভিন্ন যন্ত্রপাতি:**

জরুরী উপাদান	ব্যবহারের কারণ/অন্যান্য তথ্য
পিপেট	যে কোন তরল পদার্থ সূক্ষ্মভাবে স্থানান্তরের জন্য ব্যবহৃত হয়
ব্যুরেট	সাধারণত টাইট্রেশনে খুব সঠিক ভাবে তরল পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়।
ভলিউমেট্রিক ফ্লাস্ক	প্রমাণ দ্রবণ তৈরির সময় ব্যবহৃত হয়। একে Standard flask বলা হয়। 250 mL আয়তনের বেশী ব্যবহৃত হয়।
কনিক্যাল ফ্লাস্ক	বিভিন্ন উপাদান মিশ্রিতকরণ এবং তাপ প্রদানের কাজে ব্যবহৃত হয়। এটি মূলত আয়তন মাত্রিক বিশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়।
Succer	দ্রবণ টেনে নেওয়ার কাজে ব্যবহৃত হয়।
Water Bath	কোন পদার্থকে 100° C সে. তাপমাত্রার নিচে উত্তপ্ত করার প্রয়োজনে ব্যবহৃত হয়।
নিরাপদ গ্লাস	UV রেডিয়েশন/ক্ষতিকর/ক্ষয়কারী পদার্থ গাঢ় HCl এবং NaOH ও KOH থেকে রক্ষার জন্য ।
মাস্ক	গবেষণায় ক্ষতিকর গ্যাস যেমন NO_2, NH_3 , SO_2, CO_2, CO থেকে দূরে থাকতে মাস্কে চারকোল/জিয়োলাইট ব্যবহৃত হয়।
গ্লাভস (Disposable/ Synthetic)	**PVC গ্লাভস→** মৃদু ক্ষয়কারী ও বিরক্তিকর পদার্থ; **ল্যাটেক্স গ্লাভস→** জ্বালা সৃষ্টিকারক, অস্বস্তিকর ও সংক্রামক পদার্থ; **নিওপ্রিন গ্লাভস→** দ্রাবক, তেলজাতীয় পদার্থ; **জিটেক্স গ্লাভস→** ছোটখাটো জলন্ত বস্তু থেকে রক্ষার জন্য। [নাইট্রাইল গ্লাভস স্বাস্থ্যসম্মত]

❑ **পরিমাপন সিলিন্ডার ও ব্যালেন্স:**

নাম	ব্যবহার
পরিমাপন সিলিন্ডার (20ml, 25ml, 50ml)	তরল পদার্থ পরিমাপের কাজে ব্যবহৃত হয়। পরিমাপের সূক্ষতা কম
পল বুঙ্গি ব্যালেন্স	পল বুঙ্গি ব্যালেন্সের সাহায্যে 0.0001g পর্যন্ত ওজন মাপা যায়(চার দশমিক)
ডিজিটাল ব্যালেন্স (2 ডিজিট ও 4 ডিজিট)	চার ডিজিটের ক্ষেত্রে সর্বনিম্ন 0.0001g পর্যন্ত পরিমাপ করা যায়

❑ **অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতি:**

পদ্ধতির নাম	নমুনার পরিমাণ	তথ্যাবলী
ম্যাক্রো অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতি	0.1-0.5g (20-25mL)	অধিক বর্জ্য উৎপন্ন হয়।
সেমি মাইক্রো অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতি	0.05-.01g (1–4mL)	সর্বাধিক জনপ্রিয় ও ব্যবহৃত পদ্ধতি।
মাইক্রো অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতি	<0.1g	সূক্ষ্ম গবেষণায় ব্যবহৃত হয়। পরিবেশের ক্ষতি করে না। অত্যন্ত ব্যয়বহুল।

❑ **বিভিন্ন বিষাক্ত উপাদানের বিকল্প উপাদান:**

বিষাক্ত উপাদান	বিকল্প উপাদান
ক্লোরোফরম ($CHCl_3$)	হেক্সেন (C_6H_{14})
কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (CCl_4)	হেক্সেন (C_6H_{14})
বেনজিন (C_6H_6)	টলুইন ($C_6H_5–CH_3$)
পটাসিয়াম (K)	ক্যালসিয়াম (Ca)

❑ **রাসায়নিক দ্রব্যের ঝুঁকি এবং ঝুঁকি নির্দেশক সর্তকীকরণ চিহ্ন:**

পদার্থ	ইংরেজি নাম	চিহ্ন
ক্ষতিকারক	Harmful (Xn)	
উত্তেজক	Irritant (Xi)	
বিষক্রিয়াযুক্ত	Toxic (T)	
দাহ্যপদার্থ	Flammable (F)	
পরিবেশ দূষণকারী	Environmentally Toxic (N)	
তেজস্ক্রিয়তা	Radioactive (R)	
বিস্ফোরক	Explosive (E)	
ফার্স্ট এইড বক্স	First Aid Box	
দূরে থাকুন/সাবধান	Keep Out	

CS CamScanner

বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থ বা উপাদানের জন্য করণীয়:

রাসায়নিক পদার্থ বা উপাদানের জন্য	কি করতে হবে বা যা করণীয়
পেটের ভিতর ক্ষার প্রবেশ করলে	ভিনেগার বা লেবুর রস ও 3% CH_3COOH দ্রবণ
পেটের ভিতর এসিড প্রবেশ করলে	5% সাবান দ্রবণ ও 2% $NaHCO_3$ দ্রবণ
চোখে ক্ষার বা এসিড লাগলে	ঠান্ডা পানি দিয়ে ধুয়ে ক্ষত স্থানে 4% $NaHCO_3$ দ্রবণ + বোরিক এসিডের (H_3BO_3) সম্পৃক্ত দ্রবণ
ত্বকে ক্ষার লাগলে	ঠান্ডা পানি দিয়ে ধুয়ে ক্ষত স্থানে 5% CH_3COOH দ্রবণ
ত্বকে এসিড লাগলে	ঠান্ডা পানি দিয়ে ধুয়ে ক্ষত স্থানে 5% $NaHCO_3$ দ্রবণ

গাণিতিক সমস্যা: পল-বুঙ্গি ব্যালেন্স সংক্রান্ত math এর ক্ষেত্রে- [উল্লেখ্য, সর্বোচ্চ দাগ সংখ্যা মানে কিন্তু মোট দাগ সংখ্যা নয় বরং বীমের ওপর সর্বোচ্চ যে সংখ্যা দেখা যায়, তাই সর্বোচ্চ দাগ সংখ্যা]

i. রাইডারের ধ্রুবক = $\frac{\text{রাইডারের নিজস্ব ভর}}{\text{সর্বোচ্চ দাগ সংখ্যা}}$ [যখন 0 (শূন্য) মাঝখানে থাকবে]

ii. রাইডারের ধ্রুবক = $\frac{2\times \text{রাইডারের নিজস্ব ভর}}{\text{সর্বোচ্চ দাগ সংখ্যা}}$ [যখন 0 (শূন্য) বাম প্রান্তে বা ডান প্রান্তে থাকবে]

iii. মোট ভর = ভর ± (রাইডারের ধ্রুবক × শূন্য হতে রাইডারের দূরত্ব)

iv. রাইডারের শূন্য দাগের ডানে থাকলে '+' এবং রাইডারের শূন্য দাগের বামে থাকলে '-' করতে হবে।

MEx 01 **নিক্তির বীমের মাঝে 0 দাগ এবং দুদিকে 50 টি করে দাগ আছে। রাইডারের সর্বডানের 50 নম্বর দাগে রেখে বাম পাল্লায় 10mg ভর যোগ করলে নিক্তির ভারসাম্য অর্জিত হয়। (a) রাইডারের নিজস্ব ভর কত? (b) রাইডারের ধ্রুবক কত?**

Solve যেহেতু বীমের মাঝখানে 0 দাগ আছে এবং রাইডার বীমের সর্বডানে সরিয়ে বাম পাল্লায় 10mg ভর যোগ করার পর নিক্তির ভারসাম্য অর্জিত হয়, সেহেতু রাইডারের নিজস্ব ভর 10mg

∴ রাইডার ধ্রুবক = $\frac{10mg}{50} = 0.0002g$

একনজরে গুরুত্বপূর্ণ সংক্ষিপ্ত তথ্যাবলি

- H_2S প্রশ্বাসের সাথে মিশে → **মাথা ব্যাথা**
- মাছের জন্য ক্ষতিকর → **পারদ**
- মার্কারি সৃষ্ট প্রধান স্বাস্থ্যঝুঁকি → **স্নায়ুতন্ত্রে সমস্যা**
- ওজন কমে যাওয়া কোন রাসায়নিক দ্রব্যের প্রভাব→ **পটাসিয়াম আয়োডাইড**
- কোনটির প্রভাবে ত্বক ফেটে যেতে পারে→ **ইথাইল অ্যাসিটেট**
- শ্বাসচ্ছন্ন ধোয়া সৃষ্টি করে → **ইথাইল অ্যাসিটেট**
- ম্যাঙ্গানিজের আধিক্যের কারণে হয়→ **পাতায় বাদামি বর্ণের দাগ করে**
- উদ্ভিদের মেটাবলিজম বিনষ্ট করে → **জিঙ্ক ক্লোরাইড**
- অম্লধর্মী গ্যাসের নাম→ **CO_2, NO_2, SO_2, HCl**
- Pb^{2+}, Hg^{2+}, Cd^{2+} প্রাণীদেহে প্রবেশ করলে→**এনজাইমের কার্যকারিতা নষ্ট হয়।**
- ল্যাবরেটরিতে অপোলার জৈব পদার্থ পরিষ্কার করতে ব্যবহৃত হয় **বেনজিন**।
- বর্তমান বিশ্বে বর্জ্য পরিত্যাগের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হলো **রিসাইকেলিং**।
- বুনসেন দ্বীপ শিখার দীপ্তিমান শিখাকে **বিজারণ শিখা** বলে।
- HCN গ্যাসটি মানুষের মৃত্যু ঘটাতে সক্ষম।
- সন্দেহভাজন ক্যান্সার সৃষ্টিকারী পদার্থ **$K_2Cr_2O_7$**
- GHS এর পূর্ণনাম **Global Harmonized System.**
- ফিজিওথেরাপিতে ব্যবহার করা হয় **IR রশ্মি**।
- অনুজ্জ্বল শিখায় **৩টি** জোন আছে।
- মাইক্রো অ্যানালাইসিস ব্যবহৃত হয় **ইলেকট্রোফোরিক ও এক্সরে ডিফ্রাকশন**।
- কাঁচ পরিষ্কারক হিসাবে **অ্যামোনিয়া ও জৈব দ্রাবক** বেশি উপযোগী।
- রাইডারের ধ্রুবকের মান এর ওজন ও ব্যালেন্সের বীমের দাগাংকন এর উপর নির্ভর করে।
- নীল কাঁচ তৈরীতে ব্যবহৃত হয় **CaO**
- লিভার ও কিডনির ক্ষতি করে **CCl_4, $CHCl_3$ ও CH_2Cl_2**
- ট্যানারি শিল্পের বর্জ্য **প্রচুর ভারীধাতু বহন করে ও রিসাইকেলিং করতে হবে।**
- বর্তমানে ওয়াশ বোতল হিসাবে **প্লাস্টিকের বোতল** ব্যবহার করা হচ্ছে।
- **ইথানল** বুনসেন দ্বীপ শিখায় সরাসরি তাপ দেয়া যায় না।
- সেমি-মাইক্রো এনালাইসিসে ফিল্টার পেপারের বদলে ব্যবহৃত হয় → 3mL সেন্ট্রিফিউজ টিউব।
- ল্যাবে H_2S এর পরিবর্তে থায়ো অ্যাসিটামাইড ব্যবহৃত হয়।
- সেমি- মাইক্রো অ্যানালাইসিসে দুই রকমের টেস্টটিউব ব্যবহৃত হয়।
- মাইক্রো অ্যানালাইসিস নিয়ে গবেষণার জন্য নোবেল পান - **ফ্রিটজ রিগেল**। ফ্রিটজ নাগরিক ছিলেন → স্লোভেনিয়ার।
- ক্রোমাটোগ্রাফিতে ব্যবহৃত হয়- **মাইক্রো অ্যানালাইসিস**।
- অতি ক্ষুদ্র পরিমাণ নিয়ে কাজ করা হয় মাইক্রো অ্যানালাইসিসে।
- সর্বনিম্ন পরিমাণ বর্জ্য উৎপাদিত হয় মাইক্রো অ্যানালাইসিস পদ্ধতিতে।

PYQ — PREVIOUS YEARS' QUESTIONS

01. আয়তনমিতিক টাইট্রেশনে নির্দিষ্ট পরিমাণ দ্রবণ কনিক্যাল ফ্লাস্কে নিতে ব্যবহৃত হয় কোনটি? **[DU-7Clg: 2020-21]**

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

Ⓒ Explanation আয়তনমিতিক (Volumetric) ট্রাইট্রেশনে পাত্র হতে নির্দিষ্ট পরিমাণ দ্রবণ সূক্ষ্মভাবে কনিক্যাল ফ্লাস্কে নিতে ব্যবহৃত হয় পিপেট। ব্যুরেটে নিতে ব্যবহৃত হয় মাপন সিলিন্ডার।

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

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

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

IQA — IMPORTANT QUESTION FOR DCU ADMISSION

01. 10.50 mL তরল পরিমাপ করতে নিম্নের কোনটির ব্যবহার যথার্থ?

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

Ⓐ Explanation **বিভিন্ন যন্ত্রের ব্যবহার:**

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

02. কোন পদার্থ কাঁচের পাত্রকে ক্ষয় করে?

A. Aqua-regia B. HCl
C. HF D. H_3PO_4

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

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

03. কাঁচপাত্রের কোন সেটটি সঠিকভাবে আয়তন মাপার জন্য উপযুক্ত?

A. Pipette and beaker
B. Burette and reagent bottle
C. Pipette and burette
D. Graduated pipette and conical flask

Ans C

CamScanner

04. ব্যুরেটের অভ্যন্তরে গ্রিজ বা তৈলাক্ত পদার্থ দূর করার জন্য কী ব্যবহার করা হয়?
A. $K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4 B. গাঢ় $K_2Cr_2O_7$ ও হালকা H_2SO_4
C. $K_2Cr_2O_7$ ও H_2SO_4 D. গাঢ় $K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4

(A) Explanation ব্যুরেট পরিষ্কার করার সর্বোত্তম পন্থা হল ক্রোমিক এসিড ($K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4 এর মিশ্রণ) দ্বারা ধৌতকরণ। ক্রোমিক এসিড দ্বারা ধৌত করার পর ব্যুরেটটিকে আবার পানিতে ধুয়ে নিতে হয়।

05. সেমি-মাইক্রো বিশ্লেষণে H_2S এর পরিবর্তে নিচের কোনটি ব্যবহার করা যাবে?
A. CH_3SCH_3 B. CH_3CSCH_3 C. CH_3CSNH_2 D. PbS

(C) Explanation H_2S এর পরিবর্তে থায়ো এসিট্যামাইড (CH_3CSNH_2) ব্যবহার করা হয়।

- সেমি-মাইক্রো অ্যানালাইসিসে ফিল্টার পেপারের বদলে ব্যবহৃত হয় → 3mL সেন্ট্রিফিউজ টিউব।
- সেমি- মাইক্রো অ্যানালাইসিসে দুই রকমের টেস্টটিউব ব্যবহৃত হয়।

PRIME TEST

01. ল্যাব অ্যাপ্রোনে সিনথেটিক কাপড় কেন ব্যবহৃত হয় না?
A. দ্রুত নষ্ট হয় B. রাসায়নিক প্রতিরোধী নয়
C. দাহ্য পদার্থ বলে D. আরামপ্রদ নয় বলে

02. নিচের কোন গ্লাভসে প্রোটিন থাকে?
A. নিওপ্রিন গ্লাভস B. পিভিসি গ্লাভস
C. ল্যাটেক্স গ্লাভস D. নাইট্রাইল গ্লাভস

03. $Ca(OH)_2$ দ্রবণ চোখে পড়লে নিচের কোন দ্রবণ দিয়ে ধুতে হয়?
A. HCl দ্রবণ B. H_3BO_3 দ্রবণ
C. NaOH দ্রবণ D. NaCl দ্রবণ

04. পোড়াক্ষতের জ্বালা নিবারণে ব্যবহৃত 'বার্ণল' হলো-
A. পিকরিক এসিড B. ক্লোরোফর্ম
C. ডাইক্লোরোইথেন D. ডাইইথাইল ইথার

05. ল্যাবরেটরিতে অব্যবহৃত $LiAlH_4$ কে কোনটির দ্রবণ দ্বারা পরিশোধন করা হয়?
A. $NaHCO_3$ B. $MgSO_4$
C. Na_2CO_3 D. $Ca(OH)_2$

06. একটা 4 ডিজিট ব্যালেন্স দ্বারা সর্বনিম্ন কত গ্রাম ওজন পরিমাপ করা যায়?
A. 0.1 gm B. 0.01 gm
C. 0.001 gm D. 0.0001 gm

07. বুনসেন বার্ণারে জারণ শিখার তাপমাত্রা কোনটি?
A. 1500°C B. 1600°C
C. 1700°C D. 1800°C

08. কোনটি বিস্ফোরকের উপাদান?
A. CNG B. SO_2
C. LPG D. MnO_2

09. শরীরের কোথাও এসিড পড়লে কোনটি ব্যবহার করে প্রাথমিক চিকিৎসা দেয়া হয়?
A. $NaHCO_3$ দ্রবণ B. NaOH দ্রবণ
C. KOH দ্রবণ D. $Al(OH)_3$ দ্রবণ

10. পায়ের চামড়ার উপর ক্ষার পড়লে নিম্নের কোনটি ব্যবহার করতে হবে?
A. বোরিক এসিড B. সোডা অ্যাশ
C. বেকিং সোডা D. কস্টিক পটাশ

OMR SHEET	04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	

ANS ANALYSIS

10. A	09. A	08. D	07. B	06. D
05. B	04. A	03. B	02. C	01. C

অধ্যায় ০২ গুণগত রসায়ন
QUALITATIVE CHEMISTRY
প্রথম পত্র

কি, কেন পড়ব? | SURVEY TABLE | কতটুকু পড়ব?

টপিক নং	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	RATINGS [কেন পড়ব]
01	কোয়ান্টাম সংখ্যা	★★
02	ইলেকট্রন বিন্যাস ও কয়েকটি নীতি	★★★
03	বর্ণালীমিতি	★★★
04	দ্রাব্যতা, দ্রাব্যতার গুণফল (দ্রাব্যতা গুণাঙ্ক) ও দ্রাব্যতা নীতি	★★★
05	বিভিন্ন আয়ন শনাক্তকরণ	★★

টপিক আলোচনা

❑ ছকের মাধ্যমে পরমাণুর বিভিন্ন কণিকার বর্ণনা দেয়া হল:

নাম	চার্জ	ভর	ব্যাসার্ধ
পরমাণু	নিরপেক্ষ (0)	$10^{-27}-10^{-25}$kg	10^{-8} cm
নিউক্লিয়াস	ধনাত্মক (+ve)	পরমাণুর সমস্ত ভর	$10^{-12}-10^{-13}$ cm
ইলেকট্রন (e^-)	-1.6×10^{-19}C	9.1085×10^{-28}gm	1.4×10^{-13} cm
প্রোটন (P^+)	$+1.6\times10^{-19}$C	1.672×10^{-24}gm	1.4×10^{-13} cm
নিউট্রন (N^0)	নিরপেক্ষ (0)	1.6744×10^{-24}gm	1.4×10^{-13} cm
রসায়নে আপেক্ষিক চার্জের বা ভরের কোন একক নেই			

❑ রাদারফোর্ড মডেল- মূলভিত্তি: নিউটনের মহাকর্ষ ও ঘূর্ণনতত্ত্বের উপর প্রতিষ্ঠিত

❑ বোর মডেলের মূলভিত্তি: প্লাংকের কোয়ান্টাম তত্ত্বের উপর প্রতিষ্ঠিত।

❑ ISO সম্পর্কিত তথ্য:

বিষয়	আইসোটোপ	আইসোবার	আইসোটোন	আইসোইলেকট্রনিক/সমরূপতা
ভর সংখ্যা	বিভিন্ন	একই	বিভিন্ন	ইলেকট্রন সংখ্যা সমান
পারমাণবিক সংখ্যা	একই	বিভিন্ন	বিভিন্ন	
নিউট্রন সংখ্যা	বিভিন্ন	বিভিন্ন	একই	
পরমাণু	একই মৌলের পরমাণু	ভিন্ন মৌলের পরমাণু	ভিন্ন মৌলের পরমাণু	
মনে রাখার ট্রিক্স	শেষ বর্ণ 'প'	শেষ বর্ণ 'বার'	শেষ বর্ণ 'ন'	

❑ চিকিৎসা বিজ্ঞানে আইসোটোপের ব্যবহার:

আইসোটোপের সংকেত	আইসোটোপের ব্যবহার
$^{131}_{53}I$	টিউমার এর অবস্থান ও আয়তন এবং থাইরয়েড গ্রন্থির বৃদ্ধি জনিত চিকিৎসা
$^{60}_{27}Co$	ক্যান্সার আক্রান্ত কোষ ধ্বংস করা
$^{32}_{15}P$	রক্তস্বল্পতা রোগের চিকিৎসা
U- 238	পাথরের বয়স নির্ণয়
Tc-99	মস্তিষ্কের টিউমারের স্থান নির্ধারণ
Ra-226	ক্যান্সারের স্থান নির্ধারণ
C-14 dating	জীবাশ্মের বয়স তথা পৃথিবীর আনুমানিক বয়স নির্ণয় করা যায়

❑ পলির বর্জন নীতিঃ দুই ইলেক্ট্রন বিশিষ্ট কোন পরমানুর চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কখনই সমান হতে পারে না।

CamScanner

মূলকথাঃ • একটি অরবিটালে সর্বোচ্চ দুটো এবং সর্বনিম্ন শূন্য ইলেক্ট্রন থাকতে পারে।
• ইলেক্ট্রনের ঘূর্ণনের দিক সব সময় বিপরীত মুখী হবে।

- আউফবাউ নীতিঃ পরমাণুতে বিদ্যমান ইলেক্ট্রনগুলো নিম্ন থেকে পর্যায় ক্রমে উচ্চ শক্তিস্তরে প্রবেশ করে-
$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s$
- $(n + \ell)$ এর নিয়ম-আউফবাউ নীতি অনুসারে, ইলেকট্রনসমূহ আগে নিম্ন শক্তিস্তরে প্রবেশ করবে।
- $(n + \ell)$ এর মান কম মানে শক্তি কম আর বেশি মানে শক্তি বেশি। কমটাতে আগে e^- প্রবেশ করবে।
- $5s > 4d$; 5s: $n + \ell = 5 + 0 = 5$; 4d: $4 + 2 = 6$

- **কোয়ান্টাম সংখ্যার প্রাথমিক তথ্যাবলী:**

কোয়ান্টাম সংখ্যা	প্রতীক	কি নির্দেশ করে
প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা	n	শক্তি স্তরের আকার
সহকারী বা অ্যাজিমুথাল কোয়ান্টাম সংখ্যা	l	উপশক্তিস্তরের আকৃতি
ম্যাগনেটিক বা চুম্বক কোয়ান্টাম সংখ্যা	m	অরবিটাল সংখ্যা এবং বিন্যাস
স্পিন বা ঘূর্ণন কোয়ান্টাম সংখ্যা	s বা m_s	ইলেকট্রন ঘূর্ণনের প্রকৃতি ও দিক

- **কোয়ান্টাম ও ইলেকট্রন সংখ্যার সম্পর্কিত কতিপয় তথ্য:**

নাম	সূত্র
অরবিটাল নির্ণয়	n^2
কক্ষপথে ইলেক্ট্রন নির্ণয়	$2n^2$
উপশক্তি স্তরে সর্বোচ্চ ইলেক্ট্রন সংখ্যা	$2(2l + 1)$
উপশক্তি স্তরে অরবিটাল সংখ্যা	$(2l + 1)$

- **তড়িৎ চুম্বকীয় বর্ণালী:**

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)

10^{-10} (nm) 10^{-4} 10^{-2} 2 380 700 10^6 10^8 10^{12}

- **পারমানবিক বর্ণালী (H-বর্ণালী):**

H-বর্ণালীসিরিজ	টেকনিক	যে শক্তি স্তরে আসলে সৃষ্টি হয়	প্রধান বর্ণালী অঞ্চল
লাইম্যান	লাইলির	১ম	অতি-বেগুনী
বামার	বাবা	২য়	দৃশ্য মান (Visible)
প্যাশ্চেন	পেল	৩য়	নেয়ার ইনফ্রা-রেড (নিকটঅবলোহিত)
ব্র্যাকেট	বাস্কেট	৪র্থ	ইনফ্রা-রেড (অবলোহিত)
ফুন্ড	ফুল	৫ম	ফার ইনফ্রা-রেড (অতিঅবলোহিত)
হামফ্রিশ	হাই	৬ষ্ঠ	ফার ইনফ্রা-রেড (অতিঅবলোহিত)

- শিখা পরীক্ষা (FLAME TEST)- শিখা পরীক্ষায় প্লাটিনাম বা নাইক্রোম তার এবং গাঢ় HCl এসিড ব্যবহার করা হয়।

মৌলের বর্ণঃ খালি চোখে বা শিখা পরীক্ষায়-

ধাতু/ধাতব আয়ন	বর্ণ
Li/Li^+	উজ্জ্বল লাল (Crimson)
Na/Na^+	সোনালী হলুদ (Golden Yellow)
K/K^+	বেগুনী (Pale Violet)
Rb/Rb^+	লালচে বেগুনী
Cs/Cs^+	নীল (Blue)
Ba/Ba^{2+}	কাঁচা আপেলের মত
Ca/Ca^{2+}	ইটের ন্যায় লাল (Brick Red)
Sr/Sr^{2+}	টকটকে লাল (Crimson Red)
Ra/Ra^{2+}	লাল (Red)
Cu/Cu^{2+}	সবুজাভ নীল (Bluish Green)
শিখা পরীক্ষায় বর্ণ দেয় না $Be^{2+}, Mg^{2+}, Al^{3+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}$	

- **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 $\frac{1}{\lambda} = \bar{\nu} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$

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

- **তরঙ্গ দৈর্ঘ্য, তরঙ্গ সংখ্যা, কম্পাঙ্ক বা ফ্রিকুয়েন্সি নির্ণয়ঃ**

এখান থেকে যে সমস্যা গুলো পরীক্ষায় আসতে পারে-

01. হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালীর উচ্চ শক্তিস্তর থেকে নিম্ন শক্তিস্তরে আগত রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য অথবা তরঙ্গ সংখ্যা কত হবে?
02. হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালীর যে কোন সিরিজের n তম লাইনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বা তরঙ্গ সংখ্যা কত?
03. হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালীর যে কোন সিরিজের সর্বোচ্চ অথবা সর্বনিম্ন শক্তির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বা তরঙ্গ সংখ্যা কত?

Tricks: ক্যালকুলেটর বিহীন অংক করতে R_H এর মান না বসিয়ে সরাসরি R_H রেখে দিতে বলা হবে।

- **সরাসরি শক্তিস্তর দেওয়া থাকলে, n_1= ছোট মান, n_2= বড় মান**

উদাহরণ-01: হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালির ৪র্থ শক্তিস্তর থেকে দ্বিতীয় শক্তিস্তরে আগত আলোক রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং তরঙ্গ সংখ্যা নির্ণয় কর।

সমাধানঃ এখানে, n_1= ছোট মান $= 2$, n_2= বড় মান $= 4$
[যেহেতু calculator নাই তাই মানগুলো এভাবেই দেওয়া থাকবে]

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

$\therefore \frac{1}{\lambda} = \bar{\nu} = (\frac{3R_H}{16})$ (এটা তরঙ্গ সংখ্যা)

এখন আমরা খুব সহজে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য উল্টাই দিয়ে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় করতে পারি

$\therefore$ তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $= \frac{16}{3R_H}$

CamScanner

☐ **সর্বনিম্ন ও সর্বোচ্চ তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বা শক্তির ক্ষেত্রে-**

শর্টকাট: সর্বনিম্ন শক্তি বা সর্বোচ্চ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের ক্ষেত্রে,

n_1 = সিরিজ নং এবং $n_2 = n_1 + 1$;

সর্বোচ্চ শক্তি বা সর্বনিম্ন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের ক্ষেত্রে, $\bar{v} = \frac{1}{\lambda} = \frac{R_H}{(\text{সিরিজ নং})^2}$

উদাহরণ-01: হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালীর বামার সিরিজের সর্বনিম্ন শক্তির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও তরঙ্গ সংখ্যা কত?

সমাধান: এখানে $n_1 = 2$ (যেহেতু বামার সিরিজের কথা বলা হয়েছে

$n_2=2+1=3$

আমরা জানি, $\frac{1}{\lambda} = R_H(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2})$

$= R_H(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}) = R_H(\frac{9-4}{36})$

$\therefore$ তরঙ্গ সংখ্যা $= \frac{1}{\lambda} = \bar{v} = \frac{5R_H}{36}$

এখন আমরা তরঙ্গ সংখ্যা উল্টাই দিলেই তরঙ্গ দৈর্ঘ্য পাবো

$\therefore \lambda = \frac{36}{5R_H}$

☐ দ্রাব্যতা ও দ্রাব্যতা গুণফল (S) সম্পর্কিত সমস্যা:

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

একনজরে গুরুত্বপূর্ণ সংক্ষিপ্ত তথ্যাবলি

- NH_4^+ আয়নের উপস্থিতি নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়- $K_2[HgI_4]$, NaOH/KOH।
- α, β এবং γ কণাগুলোর চার্জ, যথাক্রমে- +2, −1 and 0।
- উপস্তর সম্ভব নয়- 2d, 1p, 3f।
- MRI যন্ত্রের সাহায্যে মানবদেহের রোগ নির্ণয়ে ভূমিকা রয়েছে- Hydrogen।
- নাইট্রেট অ্যানায়নে ইলেকট্রন রয়েছে- 32টি।
- অপরিশোধিত পেট্রোলিয়াম বিশোধনে যে প্রক্রিয়া অধিক কার্যকর- Fractional distillation।
- ${}^{234}_{90}Th$ থেকে ${}^{234}_{91}Pa$ তৈরি হয়- β-emission প্রক্রিয়ায়।
- তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে বড়- Microwave আলোক রশ্মির।
- বাস্তব গ্যাস আদর্শ সমীকরণ অনুসরণ করে- High temperature and low pressure।
- তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে কম- λ ray।
- ${}^{14}_{6}C$ ও ${}^{16}_{8}O$ পরস্পরের- Isotone।
- হাইড্রোজেনের পারমাণবিক বর্ণালীর দৃশ্যমান অঞ্চলের রশ্মি দেখা যায়- বামার সিরিজে।
- ${}^{31}_{15}P_4$ এর 15টি অণুর মধ্যে নিউট্রন আছে- 960টি।
- 'f' অরবিটাল সর্বমোট ইলেক্ট্রন ধারন করতে পারে- 14টি।
- ইলেক্ট্রনের ভর- 9.1×10^{-28} gm।
- অরবিটালের আকৃতি নির্দেশ করে- l।
- একটি মৌলের আইসোটোপসমূহের মধ্যে ভিন্ন থাকে- নিউট্রন সংখ্যা।
- মৌলের পরিচিতি কোন মৌলিক কণার সংখ্যার উপর নির্ভর করে- প্রোটন।
- ক্যান্সার নিরাময়ে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহৃত হয়- Co-60।
- জাল পাসপোর্ট শনাক্তকরণে ব্যবহৃত রশ্মি- UV-ray।
- AgCl পানিতে- অদ্রবণীয়।
- ${}^{4}_{2}He$ থেকে কী সরালে আলফা কণা তৈরী হয়- ইলেক্ট্রন।
- পটাসিয়াম বুনসেন দ্বীপ শিখায় বর্ণ ধারন করে- বেগুনী।
- কখন অধঃক্ষেপ পড়ে- আয়নিক গুণফল > দ্রাব্যতা গুণফল।
- শিখা পরীক্ষায় খালি চোখে ইটের মত লাল শিখা দেখা যায়- Ca^{2+}।
- HPLC তে সচল মাধ্যম হিসেবে ব্যবহৃত হয়- মিথানল ও পানি।
- দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের ব্যাপ্তি- 380 nm - 780 nm।
- সিলভারের পারমাণবিক সংখ্যা - 47।
- কম্পোজিট কণিকার সংখ্যা- 2টি।
- ভারী পানি বলা হয়- D_2O।
- হাইড্রোজেনের আইসোটোপ সংখ্যা- ৩টি (প্রোট্রিয়াম, ডিউটেরিয়াম, ট্রিটিয়াম)।
- Cr পরমাণুতে অযুগ্ম ইলেকট্রন থাকে- 6।
- বোরের স্বীকার্য অনুযায়ী অনুমোদিত ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ- $mvr = \frac{nh}{2\pi}$।
- গ্যাস ক্রোমোটোগ্রাফিতে বাহক গ্যাস হিসেবে ব্যবহার করা হয়- O_2।
- Fe^{2+} লবণে $K_3[Fe(CN)_6]$ যোগ করলে- গাঢ় নীল বর্ণের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হয়।
- $1s^22s^22p^63s^23p^4$ ইলেকট্রন বিন্যাসটি- সালফার
- ${}_{42}Mo$ এর সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস-$[Kr]4d^55s^1$
- n = 4 এবং l = 3 উপকক্ষে সবচেয়ে বেশি ইলেকট্রন সংখ্যা হবে-১৪
- নিউট্রন কণা- ভর প্রোটনের ভরের প্রায় সমান।
- মৌলের নিউক্লিয়ন সংখ্যা- প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যা
- একটি আয়নে 5 টি প্রোটন, 6টি নিউট্রন, 3^+ চার্জ আছে, ইহার এটমিক সংখ্যা- 5।
- হাইড্রোজেনের আইসোটোপ নয়- ${}^{4}_{1}H$
- যে সব পরমাণুর নিউট্রন সংখ্যা সমান কিন্তু প্রোটন সংখ্যা ও ভর সংখ্যা ভিন্ন তাদের বলে- আইসোটোন
- আইসোবার এর- ভর সংখ্যা সমান
- পরমাণুতে ইলেকট্রনের অবস্থান বর্ণনা করা যায় কোনটি দ্বারা-কোয়ান্টাম সংখ্যা।
- 3d অরবিটালের জন্য m এর মান কোন সেটটি-± 2, ± 1, 0
- অরবিটালে ইলেকট্রনের ঘনত্ব সর্বাধিক-1s
- অরবিটাল প্রকাশ করে-Ψ^2
- d উপ-শক্তিস্তরে সর্বাধিক ইলেকট্রন থাকতে পারে- ১০টি
- $Fe^{++}_{z=26}$ এবং $Cr_{z=24}$ এর ইলেকট্রন সংখ্যা- ২৪ ও ২৪
- $1s^2 2s^22p^63s^23p^63d^64s^2$ ইলেকট্রন বিন্যাসটি- Fe
- $[Ar]3d^74s^2$ ইলেকট্রন বিন্যাস বিশিষ্ট মৌলের অবস্থান হল- VIII
- d ব্লক মৌলসমূহের কোনটিতে 4s অরবিটালে 1টি ইলেকট্রন রয়েছে- Cu(29)
- পলির বর্জন নীতি অনুসারে s ও p উপশক্তিস্তরে সর্বাধিক ইলেকট্রন সংখ্যা- 2, 6
- জীবাণুনাশক কাজে 240 nm - 280 nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করা হয়।
- ইলেকট্রন n = 3 থেকে n = 2, ধাপে স্থানান্তর হলে হাইড্রোজেন পরমাণু থেকে নির্গত বর্ণালী সিরিজটি হবে– বামার সিরিজ
- AX_3 এর দ্রাব্যতা গুনফল 1.7×10^{-12} হলে, এটির দ্রাব্যতা-5.0×10^{-4} mol/L
- অ্যামোনিয়াম অক্সালেট দ্রবণের সাথে সাদা অধঃক্ষেপ সৃষ্টি করে- Ca^{2+}
- Fe^{2+} লবণে $K_3[Fe(CN)_6]$ যোগ করলে অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হয়- গাঢ় নীল
- HPLC তে সচল মাধ্যম হিসেবে ব্যবহৃত হয়- মিথানল ও পানি
- কলাম ক্রোমাটোগ্রাফীতে কোনটি সচল দশা হিসেবে কাজ করে- C_2H_5OH
- এটম বোমা তৈরী হয় কিসের ভিত্তিতে- নিউক্লিয় ফিশান বিক্রিয়া
- কোনটি থেকে ইলেকট্রন সরালে আলফা কণা তৈরী হয়- ${}^{4}_{2}He$
- অক্সিজেনের অন্যতম আইসোটোপ ${}^{17}O$ এ নিউট্রন সংখ্যা কয়টি- ৯।
- সালফাইড $({}^{32}_{16}S^{2-})$আয়নে ইলেকট্রন সংখ্যা- ১৮।
- নাইট্রোজেনের আইসোটোপ ${}^{15}_{7}N$ -এ নিউট্রন সংখ্যা- ৮।
- ${}^{206}_{82}Pb$ এর নিউট্রন সংখ্যা- ১২৪।
- H^+ আয়নে নিউট্রন আছে-০টি।
- তরঙ্গ সংখ্যার সমীকরণ-$\bar{\upsilon} = \frac{1}{\lambda}$
- রাদারফোর্ডের আলফা কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষা দ্বারা পরমাণুর আবিষ্কৃত হয়েছে- নিউক্লিয়াস।
- বোরের স্বীকার্য অনুযায়ী অনুমোদিত ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ-$mvr = \frac{nh}{2\pi}$

CS CamScanner

সেন্ট্রালনলেজ

- $^{18}_{8}O$ আইসোটোপটির ভরসংখ্যা হচ্ছে-18
- তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ- C - 14
- নিম্নের কোয়ান্টাম সংখ্যাগুলির কোন সেটটি অনুমোদিত নয়- $n = 2, l = 2, m = -1$
- কোন পরমাণুর ৩য় শক্তিস্তরে ইলেকট্রন থাকতে পারে-১৮টি
- 2p অরবিটালের n, l এবং m এর মান যথাক্রমে-2, 1, (−1, 0, 1)
- পরমাণুর ৪র্থ শক্তিস্তরে অনুমোদিত ইলেকট্রনের মোট অরবিটাল সংখ্যা-১৬

PYQ PREVIOUS YEARS' QUESTIONS

01. $^{32}_{16}S_8$ এর 10টি অণুর মধ্যে কয়টি নিউট্রন আছে? [DU-7Clg. 2023-24]

A. 1280 B. 160
C. 320 D. 960

(A) Explanation $^{32}_{16}S_8$ এ নিউট্রন সংখ্যা = 16 × 8 = 128টি।
∴ $^{32}_{16}S_8$ এর 10টি অনুর মধ্যে নিউট্রন সংখ্যা = 128 × 10 = 1280টি।

02. হুন্ডের নিয়ম অনুযায়ী $_{26}Fe$ এর ইলেকট্রন বিন্যাসে d-অরবিটালে কতটি বিজোড় ইলেকট্রন বিদ্যমান? [DU-7Clg. 2023-24]

A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

(A) Explanation Fe (26) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d_{z^2}^{1\downarrow}\ 3d_{zx}^1\ 3d_{yz}^1\ 3d_{x^2-y^2}^1\ 3d_{xy}^1\ 4s^2$

03. 4f অরবিটালে (n + l) এর মান কত? [DU-7Clg. 2023-24]

A. 4 B. 7 C. 6 D. 11

(B) Explanation 4f অরবিটালের জন্য (n + l) = 4 + 3 = 7

04. নিচের কোন আয়নটি O^{2-} এর সম-ইলেকট্রন বিশিষ্ট? [DU-7Clg: 2022-23]

A. K^+ B. Mg^{2+}
C. Cl^- D. S^{2-}

(B) Explanation O^{2-} এ ইলেকট্রন সংখ্যা ১০টি
K^+ " " " ১৮টি
Mg^{2+} " " " ১০টি
Cl^- " " " ১৮টি
S^{2-} " " " ১৮টি

05. শিখা পরীক্ষায় ইটের মত লাল বর্ণ প্রদর্শন করলে লবণটিতে উপস্থিত- [DU-7Clg: 2022-23]

A. ক্যালসিয়াম B. পটাসিয়াম
C. কপার D. সোডিয়াম

(A) Explanation শিখা পরীক্ষায় প্লাটিনাম বা নাইক্রোম 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 → $Be^{2+}, Mg^{2+}, Al^{3+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}$		

06. এদের কোনটি আইসোবার যুগল? [DU-7Clg: 2022-23]

A. $^{14}_{7}N, ^{19}_{9}F$ B. $^{14}_{6}C, ^{14}_{7}N$
C. $^{16}_{8}O, ^{17}_{8}O$ D. $^{23}_{11}Na, ^{24}_{12}Mg$

(B) Explanation ভরসংখ্যা সমান হলে তা আইসোবার। $^{14}_{6}C$, $^{14}_{7}N$ এদের ভরসংখ্যা সমান তাই এরা পরস্পরের আইসোবার।

07. নেসলার দ্রবণ কোনটি? [DU-7Clg: 2022-23]

A. $KHgI_4$ B. K_2HgI_4
C. $KHgI_4 + NaOH$ D. $K_2HgI_4 + KOH$

(D) Explanation নেসলার দ্রবণ হচ্ছে KOH + $K_2[HgI_4]$ মিশ্রণ। এর সাহায্যে NH_4^+ ক্যাটায়ন শনাক্ত করা যায়।

একনজরে NH_4^+ মূলক শনাক্তকরণ:

লবণে ক্ষারীয় মূলকের সিক্ত পরীক্ষা				
আয়ন	পরীক্ষার ধরণ	বিকারক	উৎপন্ন দ্রবণ/ অধঃক্ষেপ	পর্যবেক্ষণ
NH_4^+	উপস্থিতি শনাক্তকরণ	K_2HgI_4	$NH_2[Hg_2I_3]$	বাদামী অধঃক্ষেপ

08. নিচের কোন তড়িচ্চুম্বকীয় বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি? [DU-7Clg: 2022-23]

A. অতিবেগুণী রশ্মি B. অবলোহিত রশ্মি
C. এক্স-রশ্মি D. রেডিও তরঙ্গ

(D) 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।

09. নিচের কোন মৌল যুগলের সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একই সংখ্যক ইলেকট্রন থাকে? [DU-7Clg: 2021-22]

A. H and Li B. He and C
C. C and Mg D. O and N

(A) Explanation H (1) = $1s^1$; Li(3) = $1s^2\ 2s^1$
সর্ববহিস্থ স্তরের ইলেকট্রন সমান।

10. $^{15}_{7}N$ এবং $^{16}_{8}O$ পরস্পর- [DU-7Clg: 2021-22]

A. Isobar B. Isotope
C. Isotone D. Isomer

(C) Explanation
- $^{15}_{7}N$ এর নিউট্রন সংখ্যা: n = A−Z = 15−7 = 8
- $^{16}_{8}O$ এর নিউট্রন সংখ্যা: n = A−Z = 16−8 = 8

এরা পরস্পরের আইসোটোন।

11. 2p অর্বিটালের n, l এবং m এর মান যথাক্রমে- [DU-7Clg: 2021-22]

A. 2,1,0 B. 2,1, (−1,0,1)
C. 2,2,(−2,−1,0,1,2) D. 1,1,0

(B) Explanation l = 0 হলে, s অরবিটাল, l = 1 হলে, p অরবিটাল, l = 2 হলে, d অরবিটাল। 2p এর ক্ষেত্রে n = 2, l = 1, m = ±1(+1, 0, −1)।

12. নিচের কোনটি α-কণা? [DU-7Clg: 2021-22]

A. $^1_1H^-$ B. $^4_2He^{2+}$ C. $^4_2He^{2-}$ D. $^1_1H^+$

(B) Explanation α কণা দ্বি-ধনাত্মক হিলিয়াম (He^{2+}) নিউক্লিয়াস।

13. নিম্নের বিকিরণগুলোর মধ্যে কোনটির শক্তি সবচেয়ে বেশি? [DU-7Clg: 2020-21]

A. Infrared B. Visible
C. Ultraviolet D. Microwave

(C) Explanation UV রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য তুলনামূলক কম। তাই এর শক্তি সবচেয়ে বেশি।

CamScanner

14. $^{30}_{14}Si$ ও $^{31}_{15}P$ পরস্পরের- [DU-7Clg: 2020-21]
A. আইসোটোন B. আইসোবার
C. আইসোমার D. আইসোটোপ

(A) Explanation: আইসোটোন বলতে বুঝায় একই নিউট্রন সংখ্যা যুক্ত দুটি ভিন্ন পরমাণু। এখানে $^{30}_{14}Si$ এবং $^{31}_{15}P$ এর নিউট্রন সংখ্যা একই। তাই এরা পরস্পরের আইসোটোন।

15. গামা রশ্মির ক্ষেত্রে কোন উক্তিটি সঠিক? [DU-7Clg: 2020-21]
A. ধনাত্মক আধানযুক্ত পাত দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয়
B. ঋণাত্মক আধানযুক্ত পাত দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয়
C. বাহ্যিক ক্ষেত্র দ্বারা প্রভাবিত হয় না
D. এটি ইলেকট্রন

(C) Explanation: গামা রশ্মি মূলত তড়িৎচৌম্বকীয় বিকিরণ। এটি ভরহীন আধানবিহীন এবং বাহ্যিক কোন ক্ষেত্র (চৌম্বক, তড়িৎ, রাসায়নিক) দ্বারা প্রভাবিত হয় না।

16. হাইড্রোজেনের পারমাণবিক বর্ণালীর কোন সিরিজটি দৃশ্যমান আলোক অঞ্চলে দেখা যায়? [DU-7Clg: 2020-21]
A. প্যাশ্চেন B. বামার C. লাইমেন D. ব্রাকেট

(B) Explanation: পারমাণবিক বর্ণালী (H-বর্ণালী):

H-বর্ণালীসিরিজ	টেকনিক	ইলেক্ট্রন যে শক্তি স্তরে ফিরে আসলে সৃষ্টি হয়	প্রধান বর্ণালী অঞ্চল
লাইম্যান	লাইলি	১ম	অতি-বেগুনী
বামার	বলল	২য়	দৃশ্যমান
প্যাশ্চেন	প্রেম	৩য়	নেয়ার ইনফ্রা-রেড (নিকট অবলোহিত)
ব্রাকেট	বোকামীর	৪র্থ	ইনফ্রা-রেড (অবলোহিত)
ফুন্ড	ফসলে	৫ম	ফার ইনফ্রা-রেড (অতিঅবলোহিত)
হামফ্রিশ	হয়	৬ষ্ঠ	ফার ইনফ্রা-রেড (অতিঅবলোহিত)

17. 4f অরবিটালের একটি ইলেকট্রনের ক্ষেত্রে নিচের কোন কোয়ান্টাম সংখ্যার সেটটি সঠিক? [DU-7Clg: 2020-21]
A. $n = 4, l = 3, m = +4, s = +1/2$
B. $n = 4, l = 2, m = -2, S = +1/2$
C. $n = 4, l = 3, m = +1, s = +1/2$
D. $n = 4, l = -3, m = -4, s = -1/2$

(C) Explanation: 4f অরবিটালে, n = 4, f অরবিটালের ক্ষেত্রে l = 3, যেহেতু সেক্ষেত্রে m এর এর মান −3, −2, −1, 0, 1, 2, 3। তাহলে m = ±1 সঠিক হবে এবং $S = \pm\frac{1}{2}$ বিধায় $+\frac{1}{2}$ মানটি গ্রহণযোগ্য।

18. পানিতে দ্রবীভূত একটি লবণের দ্রবণে $Ba(NO_3)_2$ দ্রবণ যোগ করলে সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে যা জলীয় লঘু HCl এ অদ্রবণীয়। দ্রবীভূত লবণের অ্যানায়ন কোনটি? [DU-7Clg: 2020-21]
A. CO_3^{2-} B. SO_4^{2-} C. Br^- D. PO_4^{3-}

(B) Explanation: SO_4^{2-} বা আয়ন সাধারণত $Ba(NO_3)_2$ (বেরিয়াম নাইট্রেট) এর সাথে বিক্রিয়ার সাদা অধঃক্ষেপ দেয়। যা লঘু HCl এ অদ্রবনীয়। অর্থাৎ $SO_4^{2-}(aq) + Ba(NO_3)_2(aq) \rightarrow BaSO_4(s)\downarrow + 2NO_3^-$

19. নিচের কোন লবণটির জলীয় দ্রবণে বর্ণহীন? [DU-7Clg. 2019-20]
A. $Cu(NO_3)_2$ B. $FeSO_4$
C. $NiSO_4$ D. $ZnCl_2$

(C) Explanation: জলীয় দ্রবণে বিভিন্ন যৌগের বর্ণ:

যৌগ	উৎপন্ন বর্ণ	যৌগ	উৎপন্ন বর্ণ
$Cu(NO_3)_2$	সবুজ	$NiSO_4$	বর্ণহীন
$FeSO_4$	সবুজ	$ZnCl_2$	সাদা

20. শিখা পরীক্ষায় নীলাভ-সবুজ বর্ণ দেখায় কোন মৌল? [DU-7Clg. 2019-20]
A. Ca B. Na
C. Mg D. Cu

(D) Explanation: শিখা পরীক্ষা (FLAME TEST):

ধাতু/ধাতব আয়ন	বর্ণ	ব্লু-গ্লাস/কোবাল্ট কাচে বর্ণ
Ba/Ba^{2+}	কাঁচা আপেলের মত	নীলাভ সবুজ (Bluish Green)
Ca/Ca^{2+}	ইটের ন্যায় লাল (Brick Red)	হালকা সবুজ (Light Green)
Sr/Sr^{2+}	টকটকে লাল (Crimson Red)	.....
Ra/Ra^{2+}	লাল (Red)	....
Cu/Cu^{2+}	সবুজাভ নীল (Bluish Green)	...

21. $^{40}_{18}Ar$ এবং $^{40}_{19}K$ পরমাণু দুইটিতে কোনটির সংখ্যা সমান? [DU-7Clg.2018-19]
A. ইলেক্ট্রন B. নিউট্রন
C. নিউক্লিয়ন D. প্রোটন

(C) Explanation: মৌলের নিউক্লিয়ন সংখ্যা:

মৌল	প্রোটন (P)	ইলেক্ট্রন (e)	নিউটন (n)	নিউক্লিয়ন (P+n)
$^{40}_{18}Ar$	18	18	22	40
$^{40}_{19}K$	19	19	21	40

22. কোন লবণের জলীয় দ্রবণ লঘু H_2SO_4 এবং $AgNO_3$ এর জলীয় দ্রবণ, উভয়ের সাথে সাদা অধঃক্ষেপ দেয়? [DU-7Clg. 2017-18]
A. $BaCl_2$ B. $MgCl_2$
C. $MgSO_4$ D. $Ba(NO_3)_2$

(A) Explanation: $H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + HCl$
সাদা অধঃক্ষেপ
$AgNO_3 + BaCl_2 \rightarrow AgCl\downarrow + Ba(NO_3)_2$
সাদা অধঃক্ষেপ

23. নিচের কোন আয়নটির জলীয় দ্রবণ বর্ণহীন? [DU-7Clg. 2017-18]
A. Zn^{2+} B. Ni^{2+}
C. Cu^{2+} D. Fe^{2+} Ans A

IQA IMPORTANT QUESTION FOR DCU ADMISSION

01. নিম্নের কোনটিকে সাধারণত তরল-তরল ক্রোমাটোগ্রাফি বলে?
A. কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি B. কাগজ ক্রোমোটোগ্রাফি
C. গ্যাস ক্রোমোটোগ্রাফি D. পাতলা স্তর ক্রোমোটোগ্রাফি Ans B

02. নিম্নের কোন পরীক্ষাটি সালফিউরিক এসিড ও নাইট্রিক এসিডের মধ্যে পার্থক্য করতে ব্যবহার করা যায়?
A. সার্বজনীন নির্দেশক দিয়ে পরীক্ষা B. সোডিয়াম কার্বনেট গুড়া যোগে
C. ম্যাগনেশিয়াম ফিতা যোগে D. বেরিয়াম নাইট্রেট দ্রবণ যোগে

(D) Explanation: $H_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow$ (সাধা অধঃক্ষেপ)
$HNO_3 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow$ No Reaction

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

(C) Explanation: 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 স্পিনিংকে 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।

CamScanner

04. উত্তেজিত অবস্থায় হাইড্রোজেন পরমাণুর কোয়ান্টাম সংখ্যা $n = 4, l = 1$ বিশিষ্ট অরবিটালটি কি?

A. s orbital
B. *p* orbital
C. d_z^2 orbital
D. $d_{x^2-y^2}$ orbital

(B) Explanation// $n = 4, l = 1$ হলে p orbital হবে কারণ $p = 1$

05. কোন পরমাণু বা আয়নে ইলেক্ট্রন ও নিউট্রনের সংখ্যা সমান?

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

Ans D

06. কোন প্রক্রিয়ায় $^{234}_{90}$Th থেকে $^{234}_{91}$Pa তৈরি হয়?

A. α-emission
B. β-emission
C. γ-emission
D. neutron-emission

(B) Explanation// $^{234}_{90}Th \rightarrow ^{234}_{91}Pa + ^{0}_{-1}e$

$^{0}_{-1}e$ হলো β-Particle। বিক্রিয়াটিতে β-কণা বিকিরিত হয়।

07. নিচের কোন আলোকরশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সবচেয়ে বড়?

A. Gamma ray
B. Microwave
C. Visible ray
D. X-ray

(B) Explanation// Cosmic <γ-ray<x-ray<UV<visible<IR<Microwave

08. Co এবং Co^{2+} এর জন্য নিচের কোন যোজ্যতা ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক?

A. $4d^7 5s^2$ and $4d^7 5s^\circ$
B. $3d^5 4s^1$ and $3d^5 4s^\circ$
C. $3d^7 3s^2$ and $3d^7 3s^\circ$
D. $3d^7 4s^2$ and $3d^7 4s^\circ$

(D) Explanation// $Co(27)=[Ar]3d^7 4s^2$, $Co^{2+}=[Ar]3d^7 4s^\circ$

09. নিচের কোন বিন্যাসটি পাউলির বর্জন নীতি ও হুন্ড নীতি সমর্থন করে?

A. (↑↓) (↑↓) (↑) (↑) (↑↑)
B. (↑↓) (↑↓) (↑↑) (↑) (↓)
C. (↑↓) (↑↓) (↓) (↑↑) (↑)
D. (↑↓) (↑↓) (↑↓) (↑) (↑)

(D) Explanation// পাউলির বর্জন নীতিঃ দুই ইলেক্ট্রন বিশিষ্ট কোন পরমাণুর চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কখনই সমান হতে পারে না।

মূলকথা: • একটি অরবিটালে সর্বোচ্চ দুটো এবং সর্বনিম্ন শূন্য ইলেক্ট্রন থাকতে পারে।
• ইলেক্ট্রনের ঘূর্ণনের দিক সব সময় বিপরীত মুখী হবে।

10. 26 আণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট একটি মৌলের M-শেলে ইলেকট্রনের সংখ্যা-

A. 12
B. 18
C. 14
D. 16

(C) Explanation// $Fe(26) \rightarrow \underset{K(2)}{1s^2}\ \underset{L(8)}{2s^2 2p^6}\ \underset{M(14)}{3s^2 3p^6 3d^6}\ \underset{N(2)}{4s^2}$

26 আণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট মৌলের M-শেলে অর্থাৎ তৃতীয় শক্তিস্তরে মোট 14টি ইলেকট্রন থাকে। যেমন- 2(K), 8(L), 14(M), N(2)

11. অপরিশোধিত পেট্রোলিয়াম বিশোধনে যে প্রক্রিয়া অধিক কার্যকর-

A. Distillation
B. Steam distillation
C. Sublimation
D. Fractional distillation

Ans D

12. শিখা পরীক্ষায় কোন মৌলটি সোনালী হলুদ শিখা প্রদর্শন করে?

A. Copper
B. Chromium
C. Sodium
D. Calcium

(C) Explanation// Na→সোনালী হলুদ, K→ বেগুণী,
Ca→ইটের ন্যায় লাল, Cs→ নীল

13. লবণের দ্রাব্যতা গুণফল নির্ণয়ে কোন ধরণের দ্রবণ উপযোগী?

A. Super saturated
B. Unsaturated
C. Saturated
D. All of them

(C) Explanation// দ্রাব্যতা গুণফল নির্ণয়ের জন্য সবসময় সম্পৃক্ত (Saturated) দ্রবণ ব্যবহার করা হয়।

14. রিডবার্গ ধ্রুবক, R_H দ্বারা প্রকাশ করা হলে, হাইড্রোজেন পরমাণুর বর্ণালিতে বামার সিরিজের জন্য সর্বনিম্ন কত তরঙ্গ সংখ্যার রশ্মি বিকিরিত হয়?

A. $3/4R_H$
B. $5/36R_H$
C. $8/9R_H$
D. $9/144R_H$

(B) Explanation// হাইড্রোজেন পরমাণু বর্ণালিতে বামার সিরিজের জন্য সর্বনিম্ন তরঙ্গ সংখ্যার ক্ষেত্রে নিম্নশক্তিস্তর, $n_1 = 2$ এবং উচ্চ শক্তিস্তর, $n_2 = 3$।

$$\bar{\upsilon} = \frac{1}{\lambda} = R_H\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right] = \frac{5}{36}R_H$$

PRIME TEST

01. মৌলের পরিচিতি নিচের কোন মৌলিক কণিকার সংখ্যার উপর নির্ভরশীল?

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

02. $^{14}_{6}C$ ও $^{16}_{8}O$ পরস্পরের-

A. Isomer
B. Isotone
C. Isobar
D. Isotope

03. আইসোটোনের উদাহরণ-

A. $^{13}_{7}N, ^{13}_{6}C$
B. $^{40}_{18}Ar, ^{40}_{20}Ca$
C. $^{40}_{20}Ca, ^{40}_{19}K$
D. $^{31}_{15}P, ^{32}_{16}S$

04. নিচের কোয়ান্টাম সংখ্যাগুলোর কোন সেটটি নিষিদ্ধ?

A. $n = 1; l = 0; m = 0; s = \pm 1/2$
B. $n = 3; l = 2; m = -2; s = \pm 1/2$
C. $n = 2; l = 2; m = +2; s = \pm 1/2$
D. $n = 4; l = 2; m = 0; s = \pm 1/2$

05. 'f' অরবিটাল সর্বমোট কয়টি ইলেক্ট্রন ধারণ করতে পারে-

A. 10
B. 8
C. 18
D. 14

06. নিম্নোক্ত d ব্লক মৌলসমূহের কোনটিতে 4s অরবিটালে 1 টি ইলেক্ট্রন রয়েছে?

A. Mn(25)
B. Fe(26)
C. Ni(28)
D. Cu(29)

07. শিখা পরীক্ষায় খালি চোখে ইটের মত লাল শিখা দেখা যায়-

A. Na^+
B. K^+
C. Sr^{2+}
D. Ca^{2+}

08. একটি হ্যালাইড লবণকে ঘন H_2SO_4 এ উত্তপ্ত করা হল। বেগুনি ধোঁয়ার উৎপত্তি কোন আয়নের উপস্থিতি নির্দেশক?

A. I^-
B. Br^-
C. Cl^-
D. F^-

09. নিচের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় X-কে কি বলা যায়?

$$^{14}_{7}N + \alpha \rightarrow ^{17}_{8}O + X$$

A. Proton
B. β-particle
C. γ-ray
D. Neutron

10. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একটি বস্তুর 60 g সম্পৃক্ত দ্রবণ শুকিয়ে ফেলার পর 10 g তলানি পাওয়া যায়। উক্ত তাপমাত্রায় দ্রবীভূত বস্তুটির দ্রাব্যতা কত?

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

OMR SHEET		
	04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	

ANS ANALYSIS

10. C	09. A	08. A	07. D	06. D
05. D	04. C	03. D	02. B	01. C

CamScanner

অধ্যায় ০৩ মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন

PERIODIC PROPERTIES OF ELEMENTS & CHEMICAL BOND

প্রথম পত্র

কি, কেন পড়ব? | SURVEY TABLE | কতটুকু পড়ব?

টপিক নং	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	RATINGS [কেন পড়ব?]
01	বিভিন্ন ব্লকের মৌল ও তাদের ধর্মাবলী	★★
02	মৌলের পর্যায়বৃত্তিক ধর্ম	★★★
03	বিভিন্ন যৌগের বন্ধন প্রকৃতি ও পোলারায়ন	★★
04	ফাযানের নীতি ও ডাইপোল মোমেন্ট	★★★
05	সিগমা-পাই বন্ধন ও সংকরায়ন	★★★
06	বিভিন্ন মৌলের অক্সাইডসমূহ	★★

টপিক আলোচনা

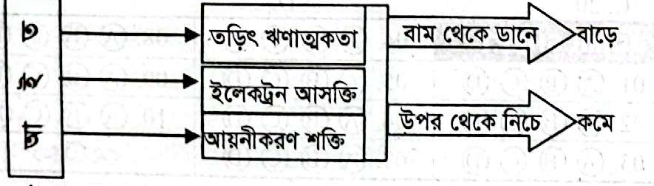
❑ **প্রাথমিক কথা:** সর্বশেষ আবিষ্কৃত ও IUPAC সংস্থা কর্তৃক পর্যায় সারণীতে মোট অনুমোদিত মৌলের সংখ্যা 118টি। প্রথম মৌল হাইড্রোজেন (H-1) এবং শেষ মৌল ওগানেসান (Og-118)। ধাতু ৯৪টি, অধাতু ১৮টি, অপধাতু ৬টি (B, Si, As, Sb, Te, Ge)।

❑ **বর্ণযুক্ত আয়ন সৃষ্টিঃ এক নজরে অবস্থান্তর ধাতুসমূহের আয়নের বর্ণ:**

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

❑ **চৌম্বকীয় ধর্ম:** অবস্থান্তর ধাতুসমূহ সাধারণত প্যারাম্যাগনেটিক হয়। 3d ব্লক মৌল গুলোর মধ্যে (Fe, Co, Ni) ফেরোম্যাগনেটিক, (Sc,Zn) ডায়াম্যাগনেটিক এবং (Ti,V,Cr,Mn,Cu) প্যারাম্যাগনেটিক।

❑ **আয়নীকরণ শক্তি, ইলেকট্রন আসক্তি, তড়িৎ ঋণাত্মকতার মূল সূত্র:**



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

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

❑ **পরমাণুর আকার / ব্যাসার্ধ:**

পরমাণুর আকার	নিয়ম
মৌলের ক্ষেত্রে	বাম থেকে ডানে গেলে পরমাণুর আকার কমে এবং উপর থেকে নিচে গেলে বাড়ে। পর্যায়ক্রম − Na > Mg > Al > Si > P > S , গ্রুপক্রম − Li < Na < K < Rb < Cs
আয়নের ক্ষেত্রে	সম ইলেক্ট্রনিক পদার্থের ক্ষেত্রে যার প্রোটন সংখ্যা বেশি তার আকার ছোট। যেমনঃ Na^{+}, Mg^{2+}, Al^{3+} এতে ইলেকট্রন সংখ্যা 10 কিন্তু Al এর প্রোটন সংখ্যা সর্বাধিক বলে এর আকার সবচেয়ে ছোট।

❑ **এক নজরে কতিপয় মৌলের তড়িৎ ঋণাত্মকতা:**

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

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

❑ **ফাযানের নীতি:**

ছন্দে ছন্দে ফাযানের নীতি	বাক্যে বাক্যে ফাযানের নীতি
ক্যাটা মিয়া ছোট হলে অ্যানা মিয়া বড়, অ্যানা ও ক্যাটার বাড়লে চার্জ d ও f- কে ধরো।	A. ক্যাটায়নের আকার যত ক্ষুদ্র হবে। B. অ্যানায়ন যত বৃহদাকার হবে। C. ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের চার্জ যত বেশী হবে। D. d ও f অরবিটালে ইলেকট্রন থাকলে পোলারায়নের মাত্রা তত বেশী হবে এবং বন্ধনের সমযোজী বৈশিষ্ট্য তত অধিক হবে।

❑ **সংকরণ, বন্ধন কোণ এবং আকৃতি:**

সূত্র, $x = \frac{1}{2}$ [যোজ্যতা শেলে ইলেক্ট্রন সংখ্যা + একযোজী পরমাণুর সংখ্যা - ক্যাটায়নের চার্জ + অ্যানায়নের চার্জ]

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

❑ **অণু ও আয়নের আকৃতি ও বন্ধন কোণ:**

যৌগ	সূত্রানুসারে	সংকরণ	বন্ধন কোণ
PCl_5	$x = \frac{1}{2}(5+5-0+0) = 5$	sp^3d	$sp^3 = 109° 28'$ $sp^2 = 120°$ $sp = 180°$ ব্যাতিক্রম $NH_3 = 107°$ $H_2O = 104.5°$
XeF_2	$x = \frac{1}{2}(8+2-0+0) = 5$	sp^3d	
XeF_4	$x = \frac{1}{2}(8+4-0+0) = 6$	sp^3d^2	
XeF_6	$x = \frac{1}{2}(8+6-0+0) = 7$	sp^3d^3	
SF_4	$x = \frac{1}{2}(6+4-0+0) = 5$	sp^3d	
SF_6	$x = \frac{1}{2}(6+6-0+0) = 6$	sp^3d^2	
NH_2^-	$x = \frac{1}{2}(5+2-0+1) = 4$	sp^3	
NH_4^+	$x = \frac{1}{2}(5+4-1+0) = 4$	sp^3	

CamScanner

- জটিল যৌগের সংকরায়ণ, সন্নিবেশ সংখ্যা ও আকৃতি:

সংকেত	সন্নিবেশ সংখ্যা	সংকরায়ণ	আকৃতি
$[Cu(NH_3)_4]SO_4$	4	sp^2d	সমতলীয় বর্গাকার
$[Fe(H_2O)_6]Br_2$	6	sp^3d^2	অষ্টতলকীয়
$[Ni(H_2O)_6]Cl_2$	6	sp^3d^2	অষ্টতলকীয়
$K_2[Ni(CN)_4]$	4	sp^2d	সমতলীয় বর্গাকার
$[Co(NH_3)_6]Cl_3$	6	sp^3d^2	অষ্টতলকীয়
$Ni(CO)_4$	4	sp^3	চতুস্তলকীয়
$[Ag(NH_3)_2]Cl$	2	sp	সরলরৈখিক

- **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।
- **পার-অক্সাইড (Peroxide):**
  - a) **ক্ষারীয় পার অক্সাইড:** Na_2O_2, BaO_2, CaO_2 ইত্যাদি
  - b) **অম্লীয় পার অক্সাইড:** CrO_4, S_2O_7, Cl_2O_7, SnO_3, ClO_2
  - c) **প্রশম পার অক্সাইড:** H_2O_2
- **H-বন্ধন:** 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।
- **উভধর্মী অক্সাইড (Amphoteric Oxide):** কাল্লু (Cr_2O_3) মামা (MnO_2) জানে (ZnO) তুমি (TeO_2) গেলে (Ga_2O_3) সোনা (SnO_2) পাব (PbO_2) আমি (Al_2O_3, As_2O_3)।

একনজরে গুরুত্বপূর্ণ সংক্ষিপ্ত তথ্যাবলি

- $CH_2 = CH–CH = CH_2$ এর কার্বন পরমাণুসমূহের সংকরায়ন কী ধরনের- sp^2।
- সর্বাপেক্ষা শক্তিশালী হাইড্রোজেন বন্ধন রয়েছে- HF যৌগে।
- গ্রাফাইটে কোন ধরনের সংকরণ বিদ্যমান- sp^2।
- সোডিয়াম ধাতু সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত হয়- কেরোসিন ও হেক্সেন।
- হাইড্রোনিয়াম আয়নে কোন্ কোন বন্ধন বিদ্যমান- সমযোজী ও সন্নিবেশ বন্ধন।
- Al_2Cl_6 অণুটিতে সমযোজী ও সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধনের সংখ্যা যথাক্রমে- 6, 2।
- বায়ুর অনুপস্থিতিতে উচ্চমাত্রায় (600°C) কাঠকে দহন করলে পাওয়া যায়- কাঠকয়লা।
- ধাতুসমূহের মধ্যে ভূ-পৃষ্ঠে সবচেয়ে বেশি পাওয়া যায়- Aluminium।
- কোন যৌগটির স্ফুটনাঙ্ক সবচেয়ে কম- ইথারের $(C_2H_5)_2O$।
- ফিটকিরির সংকেত- $Al_2(SO_4)_3.K_2SO_4.24H_2O$।
- দৈত্যাকার অণু- SO_2।
- কোন যৌগটি পানিতে দ্রবণীয়- AgF।
- SF_6 যৌগের সংকরায়ন- sp^3d^2।
- পানি কোন ধরনের অক্সাইড- প্রশমধর্মী।
- কোন মৌলের আয়নিকরণ বিভব সর্বাধিক- F।
- S-ব্লকের মৌলের সংখ্যা কতটি- 14টি।
- সর্বশেষ আবিষ্কৃত মৌলসমূহ হলো- নিহোনিয়াম, মস্কোভিয়াম, টেনেসিন, ওগানেসান।
- f- ব্লক মৌলের সংখ্যা কতটি- 27টি।
- অন্তঃঅবস্থান্তর মৌল- $\binom{Ce}{58}$
- ছুরি দিয়ে কাটা যায়- Na ধাতুকে।
- আদর্শ বা প্রতিনিধি মৌল- s ও p ব্লক।
- অপধাতুর সংখ্যা- 6টি।
- ফটোগ্রাফিক ফ্লাশ বাল্ব তৈরিতে ব্যবহৃত হয়- ক্রিপটন জেনন মিশ্রণ।
- নিকটোজেন শব্দের অর্থ- শ্বাসরোধকারী গ্যাস।
- ফেরোম্যাগনেটিক মৌলসমূহ- Fe, Co, Ni
- $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$, এর আকৃতি- সমতলীয় বর্গাকার।
- সিগমা বন্ধন ও পাই বন্ধন মূলত- সমযোজী বন্ধন।
- H_2O এর বন্ধন কোণ- 104.5°।
- NH_3 এর বন্ধন কোণ- 107°।
- H_2O অণুর অক্সিজেনের কোন অরবিটাল সংকরণটি ঘটে- sp^3
- মিথেন অণুতে বিদ্যমান কার্বন পরমাণুতে sp^3 হাইব্রিহডাইজেশনে উৎপন্ন প্রতিটি হাইব্রিড অরবিটাল এ কয়টি ইলেকট্রন থাকে-১টি
- sp^3 সংকরায়িত যৌগ নয়- BF_3
- NH_4^+ আয়নের সংকরায়ণ- sp^3
- কোন অণুটির বন্ধন কোণ সবচেয়ে বড়- BCl_3
- কোন যৌগে sp সংকরণ বিদ্যমান- CO_2
- কোন যৌগটি হাইড্রোজেন বন্ধনীর ফলে সবচেয়ে বড় আণবিক গুচ্ছ তৈরি করে- H_2O
- হাইড্রোজেন বন্ধন করতে পারে- H_2O
- H_2 পরমানুর ব্যাস-0.1 nm
- পানি কোন ধরনের অক্সাইড- প্রশমধর্মী
- সর্বাধিক অম্লধর্মী অক্সাইড- Cl_2O_7
- উভধর্মী অক্সাইড- BeO
- সাব-অক্সাইড- Pb_2O
- কোন যুগল আয়নিক বন্ধন গঠন করবে- F এবং Na
- কোনটির একটি আয়নিক ও একটি সমযোজী বন্ধন আছে- KCN
- নিচের কোন যৌগটিতে আয়নিক বন্ধন আছে- CaO
- সমযোজী বন্ধনের দ্বারা উৎপন্ন যৌগ- NH_3
- কোন মৌলটির সাথে পানির বিক্রিয়া তীব্রতম- K
- টাংস্টেন-এর প্রতীক হল- W
- Ti ধাতু- অবস্থান্তর মৌল
- কোন আয়নটি সবুজ- V^{3+}
- কোন আয়নটি বর্ণহীন যৌগ গঠন করবে- Cu^+
- অ্যামোনিয়া (NH_3) উৎপাদনে প্রভাবক ব্যবহার করা হয়- Fe
- অধিক ক্ষারীয়- Na_2CO_3
- পর্যায় সারণিতে p-ব্লক মৌল আছে-৩৬টি
- কোনটি ডায়াম্যাগনেটিক- Zn
- কোন ধাতব আয়নটি বর্ণহীন যৌগ গঠন করে- Sc^{3+}
- একটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা 21, পর্যায় সারণিতে এর অবস্থান কোথায়- চতুর্থ পর্যায় তৃতীয় গ্রুপ
- কোন আয়নটি বর্ণহীন যৌগ গঠন করবে- Cu^+
- অ্যামোনিয়া (NH_3) উৎপাদনে কোন প্রভাবক সহায়ক ব্যবহার করা হয়- Mo
- রঙিন যৌগ গঠন করে- Ni^{2+}
- কোন মৌলটির ইলেকট্রন আসক্তি সর্বাধিক- Cl
- নিষ্ক্রিয় গ্যাস সমূহের ইলেকট্রন আসক্তি- শূন্য
- বেশী ইলেকট্রো পজেটিভ- Cs
- মৌলগুলির ইলেকট্রোনেগেটিভিটির ক্রম- N>C>P>Si
- কোন আয়নের আকার সবচেয়ে ছোট- Na^+
- ব্যাসার্ধ সবচেয়ে কম-$_{12}Mg^{2+}$
- Sr, Tc, Zr এবং Rb পরমাণুর ব্যাসার্ধের ক্রম হলো- Rb > Sr > Zr > Tc
- Na, F, Cl ও Br আয়নগুলোর ব্যাসার্ধের ক্রম- $Br>Cl>F>Na^+$
- CH_4 এর মধ্যে কোন বন্ধন বিদ্যমান- সমযোজী
- NH_4^+ এ কোন ধরনের বন্ধনী বিদ্যমান- সন্নিবেশ
- পোলার দ্রাবক নয়-বেনজিন
- NH_4Cl এ কী ধরনের বন্ধন আছে- আয়নিক, সমযোজী ও সন্নিবেশ বন্ধন

CS CamScanner

- ধাতুসমূহের সাধারণ ধর্ম হলো- নমনীয়তা এবং তড়িৎ ও তাপ পরিবাহিতা
- যৌগগুলির কোনটিতে একটি আয়নিক ও একটি সমযোজী বন্ধন আছে- KCN
- কোন যৌগে আয়নিক বৈশিষ্ট্য সবচেয়ে বেশী- NaI
- কোনটি পানিতে অদ্রবনীয়- $CaCO_3$
- কোন সালফেট লবণ পানিতে অদ্রবণীয়- $BaSO_4$
- কোন যৌগের মধ্যে সবচেয়ে কম পোলারায়ন ঘটে- SnF_2
- কোন যৌগটি সহজে পানি দ্বারা আক্রান্ত হয় না- CCl_4
- ধনাত্মক আয়নের পোলারায়ন ক্ষেত্রের কোনটি সঠিক নয়- $Ba^{2+} > Be^{2+}$
- CCl_4-এর ডাইপোল মোমেন্ট- শূন্য
- $MgCl_2$ তড়িৎযোজী হলেও $BeCl_2$ একটি সমযোজী যৌগ। কারন- Mg^{2+} আয়নের চেয়ে Be^{2+} আয়ন অনেক ছোট
- গ্রাফাইটের গঠনে প্রতিটি কার্বন পরমাণুর সংকরণ হচ্ছে- sp^2
- অণুগুলোর মধ্যে কোন অণুটির বন্ধন কোণের মান সবচেয়ে ছোট- H_2S
- $POCl_3$ গঠনকালে কেন্দ্রীয় পরমাণুর সংকরণ ঘটে- sp^3
- $CH_3–CH=CH–C{\equiv}C–CH_3$ যৌগটির বাম দিক থেকে চতুর্থ কার্বনে কি ধরনের সংকরণ বিদ্যমান- sp
- $[Fe(CN)_6]^{4+}$ জটিল আয়নে Fe^{2+}- এ কি ধরনের সংকরণ বিদ্যমান- d^2sp^3
- কার্বনের sp^2 সংকরণ কোন পদার্থে আছে- গ্রাফাইট
- হীরকের প্রতিটি কার্বন পরমাণুর- sp^3 সংকরণ হয়
- sp^2 সংকরণ কোন ক্ষেত্রে ঘটে-
- $BeCl_2$ অণু-সরলরৈখিক
- পারমাণবিক অরবিটালের sp^3 সংকরণে বিন্যাস পাওয়া যায়- চতুস্তলকীয়
- O এর বন্ধন ক্রম- এক
- CH_4 অণুর আকৃতি- চতুস্তলকীয়
- N_2 অণুতে কী ধরনের সংকরণ বিদ্যমান- sp
- টেট্রাহেড্রাল অণুর বন্ধনীর কৌণিক দূরত্ব- 109°28′
- কোন অণুর আকৃতি ত্রিকোণীয় দ্বি-পিরামিডীয়- PCl_5
- কোন যৌগে সর্বাধিক নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল বিদ্যমান- H_2O
- হাইড্রোজেন বন্ধন হয় কোনটিতে- CH_3CH_2OH
- পানির অণুর হাইড্রোজেন পরমাণু বহিঃস্থ চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে কয়টি শক্তিস্তরে বিন্যস্ত হয়- ২টি।
- হাইপোফসফরাস এসিডের রাসায়নিক সংকেত হলো- H_3PO_2
- জারণ অবস্থা স্থির – F
- কোনটি সুপার অক্সাইড- KO_2
- কোনটি 'পাইরো' এসিড- $H_2S_2O_7$
- উভধর্মী অক্সাইড- SnO_2
- হাইপো ক্লোরাইট আয়ন- ClO^-
- $Cu(OH)_2$,$Fe(OH)_3$ এবং $Zn(OH)_2$ এর অধঃক্ষেপ সমূহের বর্ণের সঠিক ক্রম- সাদা, নীল, বাদামী
- ড্রাই আইস হলো- কঠিন CO_2
- সিগমা বন্ধন গঠনে অরবিটালদ্বয় থাকে- সরলরেখায়
- হীরক, গ্রাফাইট ও ইথেন অণুর গঠনে C এর সংকরিত অবস্থা হল- sp^3, sp^2, sp^3
- বরফের মধ্যে কোন ধরনের বন্ধন বিদ্যমান- হাইড্রোজেন বন্ধন

PYQ PREVIOUS YEARS' QUESTIONS

01. নিচের কোন মৌলটির দ্বিতীয় আয়নীকরণ বিভব সবচেয়ে বেশি? [DU-7Clg. 2023-24]

A. N B. Cl C. Ar D. K

(D) Explanation পর্যায়সারনিতে একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে গেলে আয়নিকরণ শক্তি বাড়ে। তাই, N, Cl, Ar, K এর মাঝে আয়নিকরণ শক্তি বেশি।

02. কোনটি সুপার অক্সাইড? [DU-7Clg. 2023-24]

A. Pb_3O_4 B. MnO_2 C. KO_2 D. Na_2O_2

(C) Explanation সুপার অক্সাইডের উদাহরণ– KO_2, RbO_2 প্রভৃতি।

- সাধারণ অক্সাইড → O^{2-} → জারণ সংখ্যা –2
- পার অক্সাইড → O^- → জারণ সংখ্যা –1
- সুপার অক্সাইড → $O_2^{\frac{1}{2}-}$ → জারণ সংখ্যা $-\frac{1}{2}$

অক্সাইড	প্রকার	অক্সাইড	প্রকার
MnO_2	পলি অক্সাইড	KO_2	সুপার অক্সাইড
Pb_3O_4	যুগ্ম বা মিশ্র অক্সাইড	Na_2O_2	পার অক্সাইড

03. কোন যৌগটিতে সর্বোচ্চ পোলারায়ন ঘটে? [DU-7Clg. 2023-24]

A. $BeCl_2$ B. LiCl C. $MgCl_2$ D. NaCl

(A) Explanation চার্জ যত বেশি পোলারায়ন তত বেশি। এই হিসেবে Li^+ বা, Na^+ এর চেয়ে Be^{2+} বা, Mg^{2+} এর পোলারায়ন বেশি। আবার, ক্যাটায়নের আকার যত ছোট পোলারায়ন তত বেশি। এই হিসেবে Be^{2+} তথা $BeCl_2$ এর বেশি পোলারায়ন ঘটে।

- **LiCl:** এর পোলারায়ন $MgCl_2$ অপেক্ষা কম।
- **$MgCl_2$:** এর পোলারায়ন LiCl, NaCl অপেক্ষা বেশি।
- **NaCl:** এর পোলারায়ন $MgCl_2$ ও LiCl অপেক্ষা কম।

04. নিচের কোন আয়নটির আকার সবচেয়ে ছোট? [DU-7Clg: 2022-23]

A. Na^+ B. Be^{2+} C. Na^{2+} D. Ca^{2+}

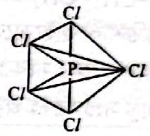
(B) Explanation • ক্যাটায়নের আকার মূল পরমাণুর আকারের চেয়ে ছোট হয় এবং একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে গেলে পরমাণুর আকার বাড়ে।

- কোন ধাতুর একাধিক ক্যাটায়নের বেলায় অধিক চার্জযুক্ত ক্যাটায়নের আকার সবচেয়ে ছোট হয়। আয়নগুলোর আকারের ক্রম: $Ca^{2+} > Na^+ > Na^{2+} > Be^{2+}$

05. ফসফরাস পেন্টাক্লোরাইডের জ্যামিতিক গঠন কোনটি? [DU-7Clg: 2021-22]

A. Trigonal bipyramidal B. Tetrahedral
C. Pentagonal D. Hexagonal

(A) Explanation PCl_5 এর সংকরায়ন হলো sp^3d এবং আকৃতি ট্রাইগোনাল বাইপিরামিডাল।



06. ক্লোরাইট আয়নের রাসায়নিক সংকেত কোনটি? [DU-7Clg: 2021-22]

A. Cl^- B. ClO^- C. ClO_2^- D. ClO_3^-

(C) Explanation • ক্লোরাইড আয়নের সংকেত → Cl^-

- ক্লোরাইট আয়নের সংকেত → ClO_2^-
- ক্লোরিন মনোঅক্সাইড → ClO^-
- ক্লোরেট → ClO_3^-

07. XeF_4-এ জেনন (Xe) পরমাণুর হাইব্রিডাইজেশন কী হবে? [DU-7Clg: 2021-22]

A. sp^2 B. sp C. sp^3d D. sp^3d^2

(D) Explanation অজৈব যৌগের ক্ষেত্রে: সংকরিত অরবিটালের প্রকৃতি নির্ণয়:

সূত্র: $x = \frac{1}{2}$ [যোজ্যতা শেলে ইলেক্ট্রন সংখ্যা + একযোজী পরমাণুর সংখ্যা - ক্যাটায়নের চার্জ + অ্যানায়নের চার্জ] $x = \frac{1}{2}[V + M - C + A]$

যেখানে, x = হাইব্রিড অরবিটালের সংখ্যা

সূত্রানুসারে, XeF_4-এ, $x = \frac{1}{2}(8+4+0+0) = 6 \therefore sp^3d^2$ সংকরণ

08. তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান সবচেয়ে বেশি কোনটির? [DU-7Clg: 2021-22]

A. C B. Cl C. O D. Br

(C) Explanation তড়িৎ ঋণাত্মকতার ক্রম: $O(3.5) > Cl(3) > Br(2.8) > C(2.5)$

09. $CH_3–CH = CH–C \equiv CH$ যৌগ σ (সিগমা) বন্ধনের সংখ্যা কতটি? [DU-7Clg: 2020-21]

A. 7 B. 8 C. 9 D. 10

(D) Explanation σ বন্ধন সংখ্যা = মোট পরমাণু সংখ্যা – 1 = 11 – 1 = 10 (অ্যালিফেটিক যৌগের ক্ষেত্রে)।

CamScanner

10. নিচের কোন অক্সাইডটি সর্বাধিক অম্লীয়? [DU-7Clg: 2020-21]
A. CO B. SiO_2 C. P_2O_5 D. CO_2 Ans C

11. নিচের কোনটি অবস্থান্তর মৌল নয়? [DU-7Clg. 2019-20]
A. Bi B. Ni C. Mn D. Cr

(A) Explanation: যেসব d-ব্লক মৌল অন্তত এমন একটি আয়ন গঠন করে, যাদের ইলেক্ট্রন বিন্যাসে d-অরবিটাল আংশিকভাবে পূর্ণ ($d^1 - d^9$) থাকে, তাদের অবস্থান্তর মৌল বলে।
কিন্তু Bi(83) → $[Xe]\,4f^{14}\,5d^{10}\,6s^2\,6p^3$
Bi এর d অরবিটাল পূর্ণ অর্থাৎ এটি অবস্থান্তর মৌল নয়।

12. নিচের কোন যৌগে হাইড্রোজেন বন্ধন ঘটে না? [DU-7Clg. 2019-20]
A. NH_3 B. HF C. CH_4 D. CH_3OH

(C) Explanation: CH_4 যৌগে H-বন্ধন ঘটানো সম্ভব না, কারণ পোলার যৌগসমূহে H-বন্ধন ঘটে। কিন্তু CH_4 পূর্ণ সমযোজী যৌগ।

13. কোনগুলো অপধাতু? [DU-7Clg. 2019-20]
A. Na, K, Rb B. Mg, Al, Sb C. Si, Ge, As D. Ba, Fe, Ni

(C) Explanation: অপধাতুগুলো মোট ৬টি
বব ছিলো ঘরে সবাই আসবে তাই
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
B Si Ge Sb Ab Te

14. নিচের কোন মৌলটি পরিবর্তনশীল যোজ্যতা প্রদর্শন করে না? [DU-7Clg. 2018-19]
A. Mn B. Fe C. Zn D. Co

(C) Explanation: অবস্থান্তর মৌল গুলো পরিবর্তনশীল যোজ্যতা প্রদর্শন করে। যেমন - Fe, Co, Ni, Mn। Zn একটি d ব্লক মৌল কিন্তু অবস্থান্তর মৌল নয়।

15. নিচের কোনটির আকার সবচেয়ে ছোট? [DU-7Clg. 2018-19]
A. Na^+ B. Na C. Mg^{2+} D. Mg

(C) Explanation: আকারের সঠিক ক্রমঃ $Mg^{+2} < Na^+ < Mg < Na$

16. কোন অণুর আকৃতি সমতলীয়? [DU-7Clg. 2018-19]
A. C_2H_4 B. CH_4 C. NH_3 D. PCl_3

(A) Explanation: যৌগের সংকরণ ও আকৃতি:

যৌগ	সংকরণ	আকৃতি
CH_4	sp^3	চতুস্তলকীয়
NH_3	sp^3	ত্রিকোনীয় পিরামিড
PCl_3	sp^3	পিরামিড
C_2H_4	sp^2	সমতলীয়

17. NH_3 অণুতে H-N-H বন্ধন কোণের মান কত? [DU-7Clg. 2018-19]
A. 105° B. 109° C. 107° D. 120°

(C) Explanation: NH_3 অণুতে H-N-H এর বন্ধন কোণ 107°

18. এক মোল H_2 গ্যাসে কয়টি ইলেক্ট্রন আছে? [DU-7Clg. 2018-19]
A. 6.02×10^{23} B. 6.02×10^{46} C. 2.02×10^{22} D. 12.04×10^{23}

(D) Explanation: 1 mol H_2 এ 2 mol H পরমাণু আছে।
তাই $X = nN_A = 2\times6.02\times10^{23}$

19. কোনটির ইলেক্ট্রন বিন্যাস Al^{3+} আয়নের অনুরূপ? [DU-7Clg. 2018-19]
A. O B. F C. Cl^- D. Mg^+

(B) Explanation: $_{13}Al^{3+} \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6$
$_8O \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^4$
$_9F^- \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6$
$_{12}Mg^+ \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

20. ইলেক্ট্রন আসক্তির সঠিক ক্রম কোনটি? [DU-7Clg. 2018-19]
A. F>Cl>Br>I B. Cl>F>Br>I
C. I>Br >Cl>F D. Cl>Br >F>I

(B) Explanation: হ্যালোজেনের ইলেক্ট্রন আসক্তির সঠিক ক্রমঃ
Cl > F > Br > I

21. কোনটিতে আয়নিক ও সমযোজী বন্ধন বিদ্যমান? [DU-7Clg. 2018-19]
A. NaCl B. H_2S C. KCN D. CH_3Cl

(C) Explanation: KCN যৌগে K^+ ও CN^- আয়নিক বন্ধনের মাধ্যমে যুক্ত হয়। এবং CN-এ কার্বন ও নাইট্রোজেন সমযোজী বন্ধনের মাধ্যমে যুক্ত হয়।

22. কোন মৌলের ১ম আয়নীকরণ শক্তি সর্বোচ্চ? [DU-7Clg. 2018-19]
A. নাইট্রোজেন B. অক্সিজেন C. সোডিয়াম D. ফসফরাস

(A) Explanation: নাইট্রোজেনের আয়নিকরণ শক্তি অক্সিজেন অপেক্ষা বেশি।

23. কোন ধাতুর পরমাণুর s অরবিটালে একটি বিজোড় ইলেক্ট্রন আছে? [DU-7Clg. 2018-19]
A. Cr B. Co C. Fe D. Mg

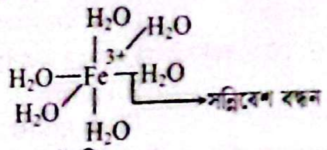
(A) Explanation: $Cr = [Ar]3d^5 4s^1$ $Co = [Ar]3d^7 4s^2$
$Fe = [Ar]3d^6 4s^2$ $Mg = [Ne]3s^2$

24. কোন মৌলটির ১ম আয়নীকরণ শক্তি সবচেয়ে কম? [DU-7Clg. 2017-18]
A. Mg B. Al C. Na D. Si

(C) Explanation: পর্যায় সারণির বাম থেকে ডান দিকে গেলে মৌলের আয়নিকরণ শক্তি বৃদ্ধি পায়।

25. $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ আয়নে Fe^{3+} ও H_2O এর মধ্যে কোন ধরনের বন্ধন বিদ্যমান? [DU-7Clg. 2017-18]
A. আয়নিক বন্ধন B. সমযোজী বন্ধন
C. সন্নিবেশ বন্ধন D. হাইড্রোজেন বন্ধন

(C) Explanation: Fe^{3+} ও H_2O এর মধ্যে সন্নিবেশ বন্ধন বিদ্যমান



26. কোন যৌগের গঠন সরলরৈখিক? [DU-7Clg. 2017-18]
A. CO_2 B. H_2O C. NH_3 D. SO_2

(A) Explanation: CO_2 এর গঠন সরলরৈখিক O = C = O

IQA IMPORTANT QUESTION FOR DCU ADMISSION

01. কার্বন মৌল হীরা ও গ্রাফাইট-এ ভিন্নরূপ। এদের ক্ষেত্রে কোন উক্তিটি সত্য নয়?
A. উভয়েই কার্বন মৌল দ্বারা গঠিত
B. হীরা ও গ্রাফাইটে কার্বন পরমাণুর সংকরায়ন হলো যথাক্রমে sp^3 ও sp^2
C. উভয়ের দহন তাপ একই
D. উভয়ের বিদ্যুৎ পরিবাহিতা ভিন্ন

(C) Explanation: কার্বনের রূপ হীরক ও গ্রাফাইট এর পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো:

হীরক	গ্রাফাইট
সংকরায়ন sp^3	sp^2 সংকরায়ন
বিদ্যুৎ অপরিবাহী	বিদ্যুৎ পরিবাহী
গলনাংক 3600°C	গলনাংক 3720°C
আপেক্ষিক গুরুত্ব 3.5	আপেক্ষিক গুরুত্ব 2.1
বর্ণহীন	কালো বর্ণের
স্ফটিক → অষ্টতলাকার	স্ফটিক → ষড়ভুজাকার

02. কোনটি অম্লীয় জলীয় দ্রবণ তৈরি করে?
A. Na_2O B. ZnO C. Al_2O_3 D. CO_2

(D) Explanation: ধাতব অক্সাইড এর জলীয় দ্রবণ ক্ষারীয় এবং অধাতব অক্সাইডের জলীয় দ্রবণ অম্লীয়
(i) $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$ (ii) $ZnO + H_2O \rightarrow Zn(OH)_2$
(iii) $Al_2O_3 + 3H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3$ (iv) $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

03. প্রথম ট্রানজিশন ধাতু সিরিজের একটি ধাতু হতে প্রাপ্ত একটি M^{3+} আয়নে পাঁচটি ইলেক্ট্রন 3d সাবশেলে অবস্থিত। M^{3+} আয়নটি কী হতে পারে?
A. Cr^{3+} B. Mn^{3+} C. Fe^{3+} D. Sc^{3+}

(C) Explanation: মৌলের ইলেক্ট্রন বিন্যাস:

মৌল	ইলেক্ট্রন বিন্যাস
Cr^{3+} (24)	$[Ar]3d^3$
Mn^{3+} (25)	$[Ar]3d^4$
Fe^{3+} (26)	$[Ar]3d^5$
Sc^{3+} (21)	[Ar]

04. ব্যাসার্ধের সঠিক ক্রম কোনটি?
A. $Mg^{2+} < Na^+ < Ne$ B. $Mg^{2+} < Ne < Na^+$
C. $Na^+ < Mg^{2+} < Ne$ D. $Mg^{2+} > Na^+ > Ne$
Ⓐ Explanation/ আইসোইলেকট্রিক আয়নের ক্ষেত্রে প্রোটন সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে আকার হ্রাস পায়।

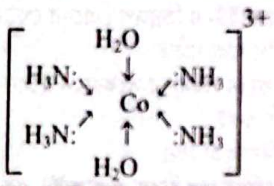
05. কোন লবণ গাঢ় সালফিউরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে সালফার তৈরি করে?
A. NaF B. NaCl C. NaBr D. NaI **Ans D**

06. Li এবং Ne এর মধ্যবর্তী একটি মৌলের ১ম সাতটি আয়নিকরণ শক্তিসমূহ হলোঃ 1310, 3390, 5320, 7450, 11000, 13300 ও 71000 $kJ\ mol^{-1}$। মৌলটি পরমাণুর যোজ্যতা শেলের ইলেক্ট্রন বিন্যাস কি?
A. $2s^2$ B. $2s^22p^1$ C. $2s^22p^4$ D. $2s^22p^6$
Ⓒ Explanation/ A ও B উত্তর হতে পারে না কারণ এতে ইলেকট্রন সংখ্যা কম। D নিষ্ক্রিয় গ্যাস তাই C উত্তর হতে বাধ্য কারণ অক্সিজেনের প্রথম আয়নীকরণ শক্তি থেকে দ্বিতীয় আয়নীকরণ শক্তির মান বেশি।

07. গ্যাসীয় অবস্থায় এক মোল পরমাণুতে এক মোল ইলেকট্রন যোগ করলে যে শক্তির পরিবর্তন হয় তা হলো-
A. ইলেকট্রোনেগেটিভিটি B. ২য় ইলেক্ট্রনের আসক্তি
C. ১ম ইলেক্ট্রনের আসক্তি D. ১ম আয়নিকরণ শক্তি **Ans C**

08. $CH_3-CH=CH_2$ যৌগে কার্বনগুলোর সংকরণ কিরূপ?
A. sp, sp^2 B. sp, sp^3
C. sp^2, sp^3 D. sp, sp^2, sp^3 **Ans C**

09. $[Co(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_3$ জটিল যৌগটির অবস্থান্তর ধাতুটির সন্নিবেশ সংখ্যাটি কত?
A. 3 B. 4 C. 6 D. 2
Ⓒ Explanation/ জটিল যৌগে লিগ্যান্ড সংখ্যায় কেন্দ্রীয় মৌলের সন্নিবেশ সংখ্যা $[Co(NH_3)(H_2O)_2]Cl_3$ ডাই অ্যাকুয়ো টেট্রাঅ্যামিনো কোবাল্ট (III) ক্লোরাইড এর গাঠনিক সংকেত-



$+ 3Cl^-$

গাঠনিক সংকেত থেকে দেখা যায়; অবস্থান্তর ধাতু (Co) এর সন্নিবেশ সংখ্যা '6'। $[Co(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_3$ যৌগে লিগ্যান্ড সংখ্যা 4 + 2 = 6টি।

10. নিচের কোন যৌগটি চতুস্তলকীয় আকৃতির নয়?
A. CCl_4 B. NH_4^+ C. CH_4 D. SF_4 **Ans D**

11. 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. $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$
Ⓓ Explanation/ কোন জটিল যৌগে লিগ্যান্ডের সংখ্যাই উক্ত যৌগের সন্নিবেশ সংখ্যা নির্দেশ করে। যেহেতু $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$ যৌগে 4টি লিগ্যান্ড (NH_3) আছে তাই অপশন D-ই সঠিক উত্তর।

জটিল যৌগ	লিগ্যান্ড সংখ্যা	সন্নিবেশ সংখ্যা
$K_4[Fe(CN)_6]$	6	6
$[Co(NH_3)_6]Cl_3$	6	6
$[Fe(H_2O)_6]Cl_3$	6	6
$[Cu(NH_3)_4]Cl_2$	4	4

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

13. কোনটি পর্যায় ধর্ম নয়?
A. Atomic radius B. Electronegativity
C. Electron affinity D. Melting temperature
Ⓓ Explanation/ Atomic radius, Electronegativity & Electron affinity পর্যায় ধর্ম হলেও Melting temperature পর্যায় ধর্ম নয় কারণ এর ফল পর্যায় বা গ্রুপে পর্যায়বৃত্তভাবে পরিবর্তিত হয় না।

14. নিচের কোন আয়নটি রঙ্গিন যৌগ গঠন করে?
A. Sc^{3+} B. Hg^{2+} C. Zn^{2+} D. Ni^{2+}
Ⓓ Explanation/ Ni^{2+} অবস্থান্তর মৌল বলে এটি রঙ্গিন যৌগ গঠন করে। [তবে Hg^{2+} ও রঙিন যৌগ গঠন করে। যেমন- HgS ও HgO এর বর্ণ লাল।]

15. $Fe(OH)_3$, $Cu(OH)_2$, $Zn(OH)_2$ এবং $Co(OH)_2$ অধঃক্ষেপসমূহের রং-এর ক্রম হলো-
A. brown, pink, white and blue B. brown, blue, white and pink
C. pink, white, brown and blue D. brown, white, blue and pink
Ⓑ Explanation/ যৌগের বর্ণ:

অধঃক্ষিপ্ত ধাতব হাইড্রোক্সাইড	অধঃক্ষেপের বর্ণ
$Fe(OH)_3$	(brown) বাদামী
$Co(OH)_2$	(pink) গোলাপী
$Cu(OH)_2$	(blue)হালকা নীল
$Zn(OH)_2$	(white) সাদা

PRIME TEST

01. ক্ষারকগুলির শক্তির সঠিক ক্রম নিচের কোনটি?
A. CsOH > KOH > NaOH > LiOH
B. KOH > NaOH > LiOH > CsOH
C. NaOH > CsOH > KOH > LiOH
D. LiOH > CsOH > KOH > NaOH

02. কোনটি অম্লীয় জলীয় দ্রবণ তৈরি করে?
A. Na_2O B. ZnO C. Al_2O_3 D. CO_2

03. নিম্নের কোনটি থেকে একটি ইলেকট্রন অপসারণের জন্য সবচেয়ে বেশি শক্তি প্রয়োজন?
A. Ar B. Na^+
C. Al^{3+} D. Cl

04. ক্ষার ধাতুর মধ্যে সবচেয়ে তড়িৎ ধনাত্মক ও সক্রিয় ধাতু কোনটি?
A. Li B. Na
C. K D. Cs

05. Sr, Tc, Zr এবং Rb পরমাণুর ব্যাসার্ধের ক্রম হলো-
A. Rb > Sr > Zr > Tc B. Tc > Sr > Rb > Zr
C. Sr > Tc > Zr > Rb D. Zr > Tc > Rb > Sr

06. Al_2Cl_6 অণুটিতে সমযোজী ও সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধনের সংখ্যা যথাক্রমে কয়টি?
A. 6, 2 B. 6, 1
C. 8, 0 D. 7, 0

07. ইথাইনে σ-বন্ধনের সংখ্যা হল-
A. 2 B. 3
C. 4 D. 5

08. PCl_5 এর জ্যামিতিক আকৃতি কেমন?
A. সরলরৈখিক B. অষ্টতলকীয়
C. ত্রিকোণাকার দ্বি-পিরামিড D. চতুস্তলকীয়

09. বক্সাইটের আণবিক সংকেত হলো-
A. Al_2O_3 B. $Al_2O_3.2H_2O$
C. $Al_2O_3.3H_2O$ D. $Al_2O_3.4H_2O$

10. রঙিন বস্তুকে SO_2 বিজারিত করে বিরঞ্জন করে, বিজারণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয় কি দ্বারা?
A. [O] B. [H]
C. [S] D. $[S^{2-}]$

OMR SHEET	04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	

ANS ANALYSIS

10. B	09. B	08. C	07. B	06. A
05. A	04. D	03. C	02. D	01. A

CamScanner

অধ্যায় ০৪ প্রথম পত্র

রাসায়নিক পরিবর্তন
CHEMICAL CHANGES

কি, কেন পড়ব? SURVEY TABLE কতটুকু পড়ব?

টপিক নং	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	RATINGS [কেন পড়ব?]
01	গ্রীন কেমিস্ট্রি ও প্রভাবক সম্পর্কিত তথ্যাবলি	★★
02	সাম্যধ্রুবক ও লা-শাতেলীয়ার নীতি	★★★
03	K_P ও K_C সম্পর্কিত তথ্যাবলি	★★★
04	অ্যাসিডের বিয়োজন ও শক্তিমাত্রা	★★
05	pH ও বাফার দ্রবণ সম্পর্কিত তথ্যাবলি	★★★

টপিক আলোচনা

❑ **গ্রিন কেমিস্ট্রি:**

- পরিবেশ দূষণ রোধে 1991 সালে যুক্তরাষ্ট্রে মি. পল অ্যানাসতাস এবং ওয়ার্নার গ্রিণ কেমিস্টির প্রস্তাব করেন।
- গ্রিন কেমিস্টির প্রতিপাদ্য বিষয় হল ক্ষতিকর ও বিতর্কিত রাসায়নিক দ্রব্যের বিকল্প ব্যবহার।
- গ্রিন কেমিস্টির নীতি 12টি। 1991 সালে পাউল টি. অ্যানাসতাস (Paul T. Anastas) এবং জন সি. ওয়ার্নার (John C. Warner) সবুজ রসায়নের 12টি নীতিমালা প্রণয়ন করেন। নীতিমালাসমূহকে 'ঝুঁকি হ্রাসকরণ' ও পরিবেশগত দূষণ সীমিতকরণ' নামক দুটি শ্রেণীতে ভাগ করা যায়।

❑ **বিক্রিয়ার হারের উপর প্রভাব বিস্তারকারী নিয়ামক সমূহ:** খুব সহজভাবে একবাক্যে মনে রাখবে-

তাপের	চাপে	ঘন	পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল	অনেক	আলোকিত
↓	↓	↓	↓	↓	↓
তাপমাত্রা	চাপ	ঘনমাত্রা	পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল	অনুঘটক	আলোক

টেকনিক: সব বাড়ালে বিক্রিয়ার গতিবেগ বাড়ে।

❑ **ব্যতিক্রম:**
- প্রভাবক
- ধনাত্মক প্রভাবক বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি করে
- ঋণাত্মক প্রভাবক বিক্রিয়ার গতি হ্রাস করে।

❑ **এক নজরে অনুঘটকের নানা তথ্য:**

শ্রেণীবিভাগ	উদাহরণ
ধনাত্মক অনুঘটক	Pt (NH_3), V_2O_5 (MnO_2), Cu, Fe, Al_2O_3
ঋনাত্মক অনুঘটক	H_3PO_4 (H_2O_2), ROH $(CHCl_3 + O_2)$, CO, Urea
স্বয়ংক্রিয় অনুঘটক	Mn^{++}
আবিষ্ট প্রভাবক	Na_2SO_3
প্রভাবক বিষ	As_2O_3
প্রভাবক উদ্দীপক	Fe $(Al_2O_3+K_2O)$ Fe$(K_2O+Cr_2O_3)$

❑ **এক নজরে শিল্পক্ষেত্রে অনুঘটকের ব্যবহার:**

শিল্প	অনুঘটক
NH_3 উৎপাদন	Fe (প্রভাবক), সহায়ক Mo/Al_2O_3
H_2SO_4 উৎপাদন	Pt বা V_2O_5
ডালডা উৎপাদন	Ni
মিথানল উৎপাদন	$ZnO + Cr_2O_3$

❑ **রাসায়নিক সাম্যাবস্থার প্রধান চারটি শর্ত:**
প্রভার ভূমিকাহীনতায় উভয়ের সাম্যতা অসম্পূর্ণ হলো-

প্রভার ভূমিকাহীনতায়	উভয়ের	সাম্যতা	অসম্পূর্ণ হলো
↓	↓	↓	↓
প্রভাবকের ভূমিকাহীনতা	উভয়দিক থেকে সুগম্যতা	সাম্যের স্থায়িত্ব	বিক্রিয়ার অসম্পূর্ণতা

❑ **ভ্যান্টহফের সমীকরণ:** $\log Kp = \frac{-\Delta H}{2.303RT} + C$ দ্বারা সাম্যাংকের উপর তাপমাত্রার প্রভাব ব্যাখ্যা করা হয়।

❑ **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-
i. মোলার ঘনমাত্রার সাম্যধ্রুবক (K_c) ii. আংশিক চাপে সাম্যধ্রুবক (K_p)।

❑ **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 প্রভাব:** 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}

❑ **pH এর গুরুত্ব:**

ক্ষেত্র	pH ব্যবহার বা গুরুত্ব		
	মাটির pH	প্রভাব	করণীয়
কৃষি ক্ষেত্র	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) $[(NH_4)_2HPO_4]$
	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। 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।		

❑ **অম্লের শক্তিমাত্রা সম্পর্কিত তথ্যাবলী:**
- **অম্ল বিয়োজন ধ্রুবক (K_a):** Ka এর মান যত বড় হয় এসিডটি তত তীব্র হয়।
- **হাইড্রাসিডের অম্লধর্মের তীব্রতা-** এদের অনুস্থিত ঋণাত্মক আয়নের আকার যত বড় হয়, অম্লের তীব্রতা তত বেশী হয়। যেমন- HI > HBr > HCl> HF
- অক্সোএসিড সমূহের কেন্দ্রীয় পরমাণুর ধনাত্মক জারন সংখ্যা যত বেশী ঐ এসিডের তীব্রতা তত বেশী হয়।

যেমন- $H\overset{+7}{Cl}O_4 \rangle H_2\overset{+6}{S}O_4 \rangle H\overset{+5}{N}O_3 \rangle H_2\overset{+4}{S}O_3$.

CamScanner

- অক্সো এসিড সমূহের কেন্দ্রীয় পরমাণুর ধনাত্মক জারন সংখ্যা সমান হলে তখন যেটির কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার ছোট হবে অর্থাৎ চার্জ ঘনত্বের ক্রম বৃদ্ধি অনুসারে এসিডের তীব্রতা বেশী হবে।

যেমন- $H\overset{+5}{N}O_3 > H_3\overset{+5}{P}O_4; H\overset{+3}{N}O_2 > H_3\overset{+3}{P}O_3$

অনুরূপ ভাবে $H\overset{+7}{Cl}O_4 > H\overset{+7}{Br}O_4 > H\overset{+7}{I}O_4$

- অজৈব এসিড জৈব এসিডের তুলনায় শক্তিশালী।

যেমন- $HNO_3 > HCOOH$

☐ **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 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: $pH = pK_a + \log\frac{[লবণ]}{[অম্ল]}$
- ক্ষারীয় বাফারের ক্ষেত্রে: $pOH = pK_b + \log\frac{[লবণ]}{[ক্ষারক]}$

বা $pH = 14 - pK_b - \log\frac{[লবণ]}{[ক্ষার]}$

☐ **তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার উদাহরণ:**

হাই	কালা	সাথীর	মিতা	নাই
$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$	$C + O_2 \rightarrow CO_2$	$SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$	$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$	$N + H_2 \rightarrow NH_3$

☐ **ঘনমাত্রা থেকে pH বা pOH নির্ণয়-**

উদাহরণ-01: 0.01M $Ba(OH)_2$ দ্রবণের pOH কত?

সমাধানঃ $S = 0.01 \times 2 = 0.02$ [যেহেতু OH = 2 টি]

$\therefore pOH = -\log(0.02) = 1.69$

☐ **Power থেকে pOH নির্ণয়-**

উদাহরণ-01: 10^{-3} M H_2SO_4 এর pH কত?

সমাধান: $[H^+] = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow pH \Rightarrow 2.698 \approx 2.7$

জেনে রাখা ভালো: pH নির্ণয়ের কমন সূত্র,

$pH = -\log[H^+] = -\log[\alpha C] = -\log\sqrt{Ka.C}$

☐ **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

উদাহরণ: 01 0.001M $HClO_4$ এর pH কত?

সমাধান: $pH = 3 - \log 1 = 3 - 0 = 3$

☐ **pH বা pOH থেকে ঘনমাত্রা নির্ণয়-**

মুল সূত্রঃ pH বা pOH দেওয়া থাকলে সরাসরি,

i) $[H^+] = 10^{-pH}$; ii) $[OH^-] = 10^{-pOH}$

এবার উদাহরণ লক্ষ্য কর-

উদাহরণ-01: পাকস্থলীর পাঁচক রসে pH এর মান 1.4 হলে ঐ রসে H^+ আয়নের ঘনমাত্রা কত?

সমাধানঃ $[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1.4} = 0.0398M$

☐ **হ্যান্ডারসন-হেসেলবাখ সমীকরণ সম্পর্কিত সমস্যা:**

Acid/Base ক্ষেত্রে- $pH = pK_a + \log\frac{V_bS_b}{V_aS_a - V_bS_b}$ [সূত্রটি লবণ উল্লেখ না থাকলে সরাসরি প্রয়োগ করা যাবে।]

উদাহরণ: 10 ml 0.1 M ইথানোয়িক এসিড ($pK_a = 4.76$) দ্রবণে 4 ml 0.1 M NaOH দ্রবণ যোগ করলে উৎপন্ন দ্রবণের pH মান কত হবে?

সমাধানঃ $pH = pK_a + \log\frac{V_bS_b}{V_aS_a - V_bS_b}$

$= 4.76 + \log\frac{4 \times 0.1}{10 \times 0.1 - 4 \times 0.1} = 4.58$

☐ **কয়েকটি প্রয়োজনীয় সূত্র:**

- হেসের তাপ সমষ্টিকরণ সূত্র ঃ $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$
- সূত্র ঃ $Q = ms\Delta\theta$
- তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে- বিক্রিয়ার এনথালপি ΔH = (উৎপাদের এনথালপি - বিক্রিয়কের এনথালপি)
- তাপহারী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে- বিক্রিয়ার এনথালপি ΔH = (বিক্রিয়কের এনথালপি - উৎপাদের এনথালপি)
- দহন তাপে উৎপন্ন বস্তুর পরিমাণ নির্ণয়ের সূত্র: দহন তাপে উৎপন্ন বস্তুর পরিমাণ = $\frac{উৎপন্ন তাপ}{দহন তাপ}$ × আণবিক ভর।
- প্রতি গ্রাম বস্তু থেকে উৎপন্ন তাপ = $\frac{দহন তাপ}{আণবিক ভর}$

একনজরে গুরুত্বপূর্ণ সংক্ষিপ্ত তথ্যাবলি

- বিশুদ্ধ পানিতে OH^- এবং H^+ এর মোলার ঘনমাত্রার অনুপাত- 1।
- প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের মান কোনটির উপর নির্ভরশীল নয়- বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা।
- তাপোৎপাদী বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বাড়ালে- বিক্রিয়া হার কমে।
- মাটির pH বাড়াতে ব্যবহৃত যৌগ- ডলোমাইট।
- $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ বিক্রিয়ায় k_p এর মান- $k_p = k_c(RT)^{-2}$।
- বিশুদ্ধ পানির ঘনমাত্রা (মোল/লিটার)- 55.5।
- 0.1 M CH_3COOH দ্রবণের pH- 2.872।
- 0.1M HCl এর pH মান- 1.0।
- রক্তের বাফার কী ধরনের বাফার- উৎকৃষ্ট বাফার।
- 25°C তাপমাত্রায় k_w এর মান- 1×10^{-14}।
- গ্রীন কেমিস্ট্রির নীতি কতটি- 12টি।
- বিক্রিয়ার হারের একক- $mol\ L^{-1}\ S^{-1}$।
- স্পর্শ পদ্ধতিতে H_2SO_4 উৎপাদনে কোন দুটি প্রভাবক ব্যবহার করা হয়- Pt বা V_2O_5।
- এনজাইম একধরনের- টারসিয়ারি প্রোটিন নামক জটিল জৈব পদার্থ।
- H_3PO_3 এর ক্ষারকত্ব কত- 2।
- মানুষের রক্তের pH 7.45 এর বেশি হলে তাকে বলে- অ্যালকালিসিস।
- মানুষের রক্তের pH 7.0 এর নিচে হলে তাকে বলে- এসিডোসিস।
- যে দ্রবণে সামান্য পরিমাণ এসিড বা ক্ষার যোগ করার পরেও pH পরিবর্তিত হয় না তাকে কী বলে- বাফার দ্রবণ বলে।
- অক্সি এসিডসমূহের মধ্যে সবচেয়ে শক্তিশালী এসিড- $HClO_7$।
- k_p ও k_c এর মান সমান হবে যখন বিক্রিয়াটির Δn এর মান- 0।
- বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক কীসের উপর নির্ভর করে না- ঘনমাত্রা।
- হেবার পদ্ধতিতে NH_3 উৎপাদনে প্রভাবক হিসেবে থাকে- Fe, K_2O, Al_2O_3
- রাসায়নিক সাম্যাবস্থার শর্তসমূহ সাম্যের স্থায়িত্ব, উভয়দিক থেকে সুগম্যতা, বিক্রিয়ার অসম্পূর্ণতা, প্রভাবকের ভূমিকাহীনতা।
- বিক্রিয়ার উভয়দিকে মোল সংখ্যা সমান হলে চাপ- পরিবর্তিত হয় না।

CamScanner

- k_c ও k_p এর মান- শূন্য বা অসীম হতে পারে না।
- $pH = 7$ হলে তা হবে- নিরপেক্ষ দ্রবণ।
- তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারের প্রশমন তাপের গড় মান- 57.34 kJ
- অক্সি এসিডসমূহের মধ্যে ২য় সর্বোচ্চ শক্তিশালী এসিড- H_2SO_4
- কোনটি দিয়ে ক্ষারীয় বাফারদ্রবণ তৈরী করা যায়- NH_4Cl ও NH_4OH
- মাতৃদুগ্ধের pH পরিসর- 6.6- 6.9
- বিশুদ্ধ পানিতে কিছু অম্ল যোগ করলে- দ্রবণে H^+ এর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পায়।
- কোন লবণটির জলীয় দ্রবণ ক্ষারকীয়- NaCN
- পিত্তরসের pH গড়ে- 7.8
- এনজাইম কোন শ্রেণীর যৌগ- প্রোটিন।
- সক্রিয়ন শক্তি বেশি হলে রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার- কম হবে।
- $CO(g)+2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে 127°C তাপমাত্রায় বেগ ধ্রুবকের মান 27°C তাপমাত্রায় বেগ ধ্রুবকের মানের 10 গুণ হলে বিক্রিয়াটির সক্রিয়ন শক্তির মান- 22.98 kJ/mol
- ইউরিয়া থেকে মেলামাইন তৈরিতে অনুঘটক হিসেবে কাজ করে- TiO_2
- গ্রীন কেমিস্ট্রি সম্পর্কে সঠিক ধারণা- পরিবেশ দূষণ কম হবে এমন প্রক্রিয়া নিয়ে গবেষণা করা।
- এনজাইম হল- প্রোটিন।
- সমসত্ত্ব প্রভাবন- $2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{NO(g)} 2SO_3(g)$
- বিক্রিয়ার বেগ হ্রাসের জন্য যে তথ্যটি সঠিক- সক্রিয়ন শক্তি বৃদ্ধি।
- পটাশিয়াম ক্লোরেট থেকে অক্সিজেন গ্যাস প্রস্তুতির সময় ধনাত্মক প্রভাবক হিসেবে কাজ করে- MnO_2
- বিক্রিয়াটির K_p উহার K_c এর মান অপেক্ষা বড়- $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2+O_2$
- কোন বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদকের মোল সংখ্যা যখন সমান হয়, তখন- $K_p = K_c$
- $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ সাম্য বিক্রিয়ায় সাম্যাবস্থায় চাপ প্রয়োগ করলে- বিক্রিয়া সামনের দিকে অগ্রসর হবে।
- $N_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে- চাপ বাড়ালে উৎপাদন বাড়ে।
- দ্বি-ক্ষারীয় এসিড- H_2SO_4
- তুলনামুলকভাবে শক্তিশালী এসিড- H−COOH
- সবচেয়ে শক্তিশালী ক্ষার- CsOH
- সংযুক্তিটি এসিড বাফার নয়- $NH_4OH + NH_4Cl$
- 0.005M H_2SO_4 দ্রবনের pH কত- 2
- 0.02M H_2SO_4 এসিডের pH এর মান- 2।
- 0.002 M সালফিউরিক এসিড দ্রবণের pH- 2.40।
- 5.0×10^{-2}M NaOH দ্রবনের pH এর মান- 12.7।
- কোন বাফার দ্রবণে সমঘনমাত্রার X^- ও HX আছে। HX এর $k_a = 10^{-6}$ হলে বাফার দ্রবণটির pOH মান- 8
- জলীয় 0.02 M $Ba(OH)_2$ দ্রবণের pH মান- 12.6
- কোন বাফার দ্রবণে ইথানয়িক এসিড (K_a=1.76×10^{-5}) ও সোডিয়াম ইথানয়েটের ঘনমাত্রা যথাক্রমে 0.10 ও 0.15 mol L^{-1} হলে দ্রবণটির pH- 4.93
- কোন দ্রবণের OH^- আয়নের ঘনমাত্রা 4×10^{-5} মোল/লিটার। ঐ দ্রবণের pH- 9.60
- 4.25 mol H_2 ও 4.75 mol I_2 মিশ্রণকে উত্তপ্ত করে 6.70 mol HI উৎপন্ন হলে, K_c এর মান- 35.61
- 90°C তাপমাত্রায় PCl_5 এর 35% বিয়োজিত হয়। সাম্যাবস্থায় মোট চাপ 1.5 atm হলে K_p এর মান- 0.2094 atm
- দুর্বল জৈব ক্ষারক- Phenolphthaen
- মানুষ কোন ধরনের খাবার গ্রহন করলে বা ঔষধ রূপে রক্তে যোগ করলে তা সাম্যবস্থাকে কিভাবে প্রভাবিত করে- $H_2CO_3 + OH^- \rightleftharpoons HCO_3^- + H_2O$
- 25°C তাপমাত্রায় তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারের প্রশমন তাপ- −57.34kJ mol^{-1}
- এন্ট্রপি সবচেয়ে কম থাকে - কঠিন অবস্থায়।

PYQ PREVIOUS YEARS' QUESTIONS

01. $2A \rightarrow B + 4C$ বিক্রিয়াটির হারের সমীকরণ কোনটি? [DU-7Clg. 2023-24]

A. $\frac{d[A]}{dt} = 4\frac{d[c]}{dt}$ B. $-\frac{d[A]}{dt} = 4\frac{d[c]}{dt}$
C. $-\frac{1}{2}\frac{d[A]}{dt} = \frac{1}{4}\frac{d[C]}{dt}$ D. $-\frac{1}{2}\frac{d[A]}{dt} = 4\frac{d[C]}{dt}$

(C) Explanation $2A \rightarrow + 4c$ বিক্রিয়ার হারের সমীকরণ

$$-\frac{1}{2}\frac{d[A]}{dt} = +\frac{d[B]}{dt} = \frac{1}{4}\frac{d[C]}{dt}$$

02. $2A(g) \rightleftharpoons B(g)$ বিক্রিয়াটির সাম্যাবস্থার জন্য কোন উক্তিটি সঠিক? [DU-7Clg. 2023-24]

A. $K_p > K_c$ B. $K_p < K_c$ C. $K_p = K_c$ D. $K_p/K_c = 2$

(B) Explanation $2A(g) \rightleftharpoons B(g)$

এখানে, $\Delta n = 1 - 2 = -1$
- $\Delta n = 0$ হলে, $K_P = K_C$
- $\Delta n = (+)$ ve হলে, $K_P > K_C$
- $\Delta n = (-)$ ve হলে, $K_C > K_P$

03. কোন শর্তে বাফার ক্ষমতা সর্বাধিক? [DU-7Clg. 2023-24]

A. $pH = pK_a$ B. $pH > pK_a$ C. $PH < pK_a$ D. $pH \geq pK_a$

(A) Explanation 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 প্রবোজ্য]

- 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।

04. $FeCl_3$ এর জলীয় দ্রবণের pH কত? [DU-7Clg. 2023-24]

A. < 7 B. > 7 C. 7 D. 0

(A) Explanation $FeCl_3 + H_2O \rightarrow Fe(OH) + HCl$

$FeCl_3$ এর জলীয় দ্রবণ অম্লধর্মী। তাই এর $P^H < 7$

05. নিচের কোনটি বাফার দ্রবণ? [DU-7Clg: 2022-23]

A. $NH_4OH + NH_4Cl$ B. $NaOH + NaCl$
C. $CH_3COOH + NaCl$ D. $HCl + NH_4OH$

(A) Explanation 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 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) $NH_4OH + NH_4^+$

06. নিচের কোনটি সবচেয়ে শক্তিশালী এসিড? [DU-7Clg: 2022-23]

A. $HClO_4$ B. HCl C. $HClO_2$ D. $HClO_3$

(A) Explanation কেন্দ্রীয় পরমাণুর চার্জ সংখ্যা যত বেশি হবে সে এসিড তত বেশি শক্তিশালী। $H\overset{+7}{Cl}O_4 > H\overset{+5}{Cl}O_3 > H\overset{+3}{Cl}O_2 > H\overset{+1}{Cl}$

07. 0.001 M KOH দ্রবণের pH কত? [DU-7Clg: 2022-23]

A. 7 B. 11 C. 14 D. 0.01

(B) Explanation $P^{OH} = -\log(0.001) = 3$

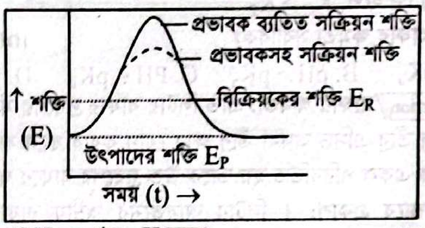
$\therefore P^H = 14 - P^{OH} = 14 - 3 = 11$

CamScanner

08. 90°C তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ পানিতে $[H_3O^+] = 10^{-6}$ M । এ তাপমাত্রায় K_w এর মান হবে– [DU-7Clg: 2021-22]
A. 10^{-14} B. 10^{-12} C. 10^{-13} D. 10^{-10}
(B) Explanation: আমরা জানি, $K_W = [H_3O^+][OH^-]$
$\therefore K_W = 10^{-6} \times 10^{-6} = 10^{-12}$ $\because [H_3O^+] = [OH^-] = 10^{-6}$

09. নিচের কোনটির বন্ধন শক্তির মান সবচেয়ে বেশী? [DU-7Clg: 2020-21]
A. C–I B. C–Br C. C–Cl D. C–F
(D) Explanation: এখানে, C–Cl, C–I, C–Br, C–F এর মধ্যে বন্ধনশক্তি C–F এর বেশী। কারণ F এর তড়িৎ ঋণাত্মকতা (4.0) অন্যান্য হ্যালোজেনসমূহের Cl(3.0), Br(2.8) I(2.5) চেয়ে বেশী। এজন্য সমযোজী বন্ধনকে নিজের দিকে আকর্ষণ করতে প্রবণতা বেশী। এজন্য এই বন্ধন (C–F) ভাঙতে বেশী শক্তি প্রয়োজন হবে অন্যান্য বন্ধনের তুলনায়।

10. রাসায়নিক বিক্রিয়ার একটি প্রভাবক কিসের পরিবর্তন ঘটায়? [DU-7Clg: 2020-21]
A. এন্ট্রপি B. এনথালপি C. দ্রবণ তাপ D. সক্রিয়ণ শক্তি
(D) Explanation: রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রভাবকের কাজ সাধারণত বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তির হ্রাস করে বিক্রিয়াকে অধিকতর গতিশীল ও ত্বরান্বিত করা।



11. 0.01 M NaOH দ্রবণের pH কত? [DU-7Clg: 2020-21]
A. 1 B. 2 C. 12 D. 13
(C) Explanation: NaOH একটি মনোপ্রোটিক ক্ষার এক্ষেত্রে,
NaOH এর $pOH = -\log[0.01 \times 1] = -\log[10^{-2}] = 2$
$\therefore pOH + pH = 14$
$\therefore pH = 14 - 2 = 12$

12. কোনটি $A \rightarrow B$ বিক্রিয়ার হার নির্দেশ করে? [DU-7Clg. 2019-20]
A. $-\frac{dB}{dt}$ B. $-\frac{dA}{dt}$ C. $-\frac{dt}{dA}$ D. $-\frac{dt}{dB}$
(B) Explanation: বিক্রিয়ার হার, $r = \frac{-d[A]}{dt} = +\frac{d[B]}{dt}$

13. $2KCl \xrightarrow{MnO_2} 2KCl + 3O_2$ বিক্রিয়ায় MnO_2 কোন ধরনের প্রভাবক হিসেবে কাজ করে? [DU-7Clg. 2019-20]
A. ধনাত্মক প্রভাবক B. ঋণাত্মক প্রভাবক
C. অটো প্রভাবক D. আবিষ্ট প্রভাবক
(A) Explanation: ধনাত্মক অনুঘটক Pt (NH_3), V_2O_5 (MnO_2), Cu, Fe, Al_2O_3.

14. স্পর্শ পদ্ধতিতে H_2SO_4 এর শিল্পোৎপাদনে কোনটি প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়? [DU-7Clg. 2019-20]
A. Fe চূর্ণ B. Mo C. Fe_2O_3 D. V_2O_5
(D) Explanation: স্পর্শ পদ্ধতিতে H_2SO_4 এর শিল্পোৎপাদনে Pt বা, V_2O_5 প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

15. 0.01 M ঘনমাত্রার জলীয় HCl দ্রবণের pH কত হবে? [DU-7Clg. 2019-20]
A. 1 B. 3 C. 2 D. 4
(C) Explanation: আমরা জানি, $pH = -\log[H^+] = -\log[0.01] = 2$

16. তাপহারী বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় তাপ প্রয়োগে কোনটি ঘটে? [DU-7Clg. 2019-20]
A. সামনের দিকে অগ্রসর হয় B. পিছনের দিকে অগ্রসর হয়
C. স্থির থাকে D. সাম্যাবস্থা বিলুপ্ত হয়
(A) Explanation: তাপহারী বিক্রিয়ায় সাম্যাবস্থায় তাপ প্রয়োগ করলে :
i. বিক্রিয়ক থেকে নতুন উৎপাদ অণু সৃষ্টি হওয়ায় উৎপাদের পরিমাণ বৃদ্ধি করে অর্থাৎ বিক্রিয়া সামনের দিকে অগ্রসর হয়।
ii. বিক্রিয়াটি সম্মুখমুখী হওয়ায় বিক্রিয়কের পরিমাণ হ্রাস পায়।

17. CH_3COOH ও CH_3COONa এর মিশ্রণের জলীয় দ্রবণে কয়েক ফোঁটা লঘু অ্যাসিড যোগ করলে নিম্নের কোনটি ঘটবে? [DU-7Clg. 2018-19]
A. CH_3COONa এর ঘনমাত্রা কমবে B. pH বাড়বে
C. pH কমবে D. pH অপরিবর্তিত থাকবে
(D) Explanation: CH_3COOH ও CH_3COONa এর মিশ্রণ একটি বাফার দ্রবণ। বাফার দ্রবণে সামান্য এসিড যোগ করলে pH এর মান অপরিবর্তিত থাকে।

18. কোন বিক্রিয়ার সাম্য ধ্রুবক, K_C এর একক (ঘনমাত্রা)$^{-1}$? [DU-7Clg. 2018-19]
A. $H_2+I_2 \rightleftharpoons 2HI$ B. $N_2+3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$
C. $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ D. $CH_4+H_2O \rightleftharpoons CO+3H_2$
(C) Explanation: (A) অপশনে $\Delta n = 0$ কোন একক নেই
(B) অপশনে $\Delta n = -2$ একক (ঘনমাত্রা)$^{-2}$
(C) অপশনে $\Delta n = -1$ একক (ঘনমাত্রা)$^{-1}$
(D) অপশনে $\Delta n = 2$ একক (ঘনমাত্রা)^2

19. এক মোল অকটেন বাতাসে সম্পূর্ণ দহন করলে কত মোল পানি উৎপন্ন হয়? [DU-7Clg. 2018-19]
A. 6 B. 18 C. 9 D. 8
(C) Explanation: একমোল অকটেন (C_8H_{18}) বাতাসে সম্পূর্ণ দহন করলে 9 mol পানি ও 8 mol CO_2 উৎপন্ন হয়।
$C_8H_{18} + 25/2\ O_2 \rightarrow 8\ CO_2 + 9\ H_2O$

20. 0.005 M H_2SO_4 দ্রবণের pH কত? [DU-7Clg. 2018-19]
A. 1 B. 4 C. 2 D. 5
(C) Explanation: H_2SO_4 এ $[H^+]$ আয়নের ঘনমাত্রা $= 0.005 \times 2 = 0.01M$
$pH = -\log(0.01) = 2$

21. একটি দ্রবণে হাইড্রোক্সাইড আয়নের ঘনমাত্রা 1.0×10^{-4} mol dm^{-3} হলে দ্রবণের P^H এর মান কত? [DU-7Clg. 2017-18]
A. 9.0 B. 10.0 C. 11.0 D. 6.0
(B) Explanation: হাইড্রোক্সাইডের ঘনমাত্রা, $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-4}$ mol dm^{-3}
$p^{OH} = -\log[OH^-] = -\log[1.0 \times 10^{-4}] = 4$ $\therefore pH = 14 - 4 = 10$

22. কোন পরিবর্তনটি তাপ- উৎপাদী? [DU-7Clg. 2017-18]
A. $H_2O\ (l) \rightarrow H_2O(g)$ B. $H_2O\ (s) \rightarrow H_2O(l)$
C. $C_2H_5OH\ (l) \rightarrow C_2H_5OH(g)$ D. $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$
(D) Explanation: তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার উদাহরণ :
$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$; $C + O_2 \rightarrow CO_2$; $SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$;
$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$; $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$

23. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3\ (g)$ বিক্রিয়াটির K_p এর একক কোনটি? [DU-7Clg. 2017-18]
A. atm B. atm^2 C. atm^{-1} D. atm^{-2}
(D) Explanation: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3\ (g)$ এর $\Delta n = 2 - 4 = -2$
$\therefore k_p$ এর একক হবে $(atm)^{-2} = atm^{-2}$

24. কোন দ্রবণটি বাফার দ্রবণ নয়? [DU-7Clg. 2017-18]
A. $CH_3COOH + CH_3COONa$ B. $NH_4OH + NH_4Cl$
C. $HCOOH + HCOONa$ D. $NaCl + NH_4Cl$
(D) Explanation: যে দ্রবণে সামান্য পরিমাণ সবল এসিড বা ক্ষার দ্রবণ যোগ করার পরও দ্রবণের pH এর মান বিশেষ পরিবর্তন হয় না, প্রায় স্থির থাকে। তাকে বাফার দ্রবণ বলে। বাফার দ্রবণের নিজস্ব pH স্থির রাখার ক্ষমতা থাকে, বাফার অর্থ প্রতিরোধ বা resist করা। বাফার দ্রবণ হতে হলে দুর্বল এসিড বা ক্ষার এবং ঐ এসিড বা ক্ষারের লবণ হতে হবে।

IQA IMPORTANT QUESTION FOR DCU ADMISSION

01. কোন এসিডের তীব্রতা সবচেয়ে বেশি?
A. CH_3CH_2COOH B. $Cl\ CH_2CH_2COOH$
C. $Cl_2CH\ COOH$ D. CH_3COOH
(C) Explanation: জৈব এসিডে Cl এর সংখ্যা বাড়লে তীব্রতা বাড়ে-
$CH_3COOH < CH_2ClCOOH < CHCl_2COOH < CCl_3COOH$

CamScanner

02. কোন বিক্রিয়ার "বিক্রিয়া এনথালপি" "আদর্শ গঠন এনথালপি" নির্দেশ করে?
A. $CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow CO_2(g)$
B. $H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow H_2O(g)$
C. $NO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow NO_2(g)$
D. $K(s)+Mn(s)+2O_2(g)\rightarrow KMnO_4(s)$ **Ans B**

03. 2.2 g C_3H_8 পূর্ণ দহন করে CO_2 ও H_2O তৈরি করতে কত মোল O_2 প্রয়োজন?
A. 0.05 B. 0.15 C. 0.25 D. 0.50

C Explanation C_3H_8 এর মোল সংখ্যা $n = \frac{2.2}{44} = 0.05mol$
$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$
0.05 mol 5×0.05mol ∴ প্রয়োজনীয় $O_2 = 0.25mol$

04. $TiO_2(s)$ এবং CO(g) এর 'প্রমাণ গঠন এনথালপি' যথাক্রমে $-940\ kJ\ mol^{-1}$ এবং $-110\ kJ\ mol^{-1}$। $TiO_2(s)+2C(s)\rightarrow Ti(s)+2CO(g)$, এই বিক্রিয়ার প্রমাণ এনথালপির পরিবর্তন কত?
A. $-830\ kJ\ mol^{-1}$ B. $-720\ kJ\ mol^{-1}$
C. $+720\ kJ\ mol^{-1}$ D. $+830\ kJ\ mol^{-1}$

C Explanation ΔH_f = উৎপাদের গঠন এনথালপি – বিক্রিয়কের গঠন এনথালপি। $= [2(-110)-(-940)]\ kJ\ mol^{-1} = +720\ kJ\ mol^{-1}$

05. প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের মান নিচের কোনটির উপর নির্ভরশীল নয়?
A. তাপমাত্রা (Temperature)
B. বিক্রিয়ার অর্ধায়ু (Half-life of the reaction)
C. প্রভাবক (Catalyst)
D. বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা (Concentration of the reactant)

D Explanation $K = \frac{0.693}{t_{1/2}}$ হওয়ায় বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক ঘনমাত্রার উপর নির্ভরশীল নয়।

06. তাপোৎপাদী বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বাড়ালে কোনটি সত্য নয়?
A. বিক্রিয়ার হার কমে B. সাম্যবস্থা বামে যায়
C. বিক্রিয়ার হার বাড়ে D. সক্রিয়ণ শক্তি ধ্রুব থাকে

A Explanation তাপমাত্রা বাড়ালে যে কোন বিক্রিয়ার হার বেড়ে যায়। তবে তাপোৎপাদী বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বাড়ালে বিক্রিয়ার হার পশ্চাৎ দিকে বেড়ে যায়। ফলে উৎপাদ হ্রাস পায় এবং সাম্যবস্থা বাম দিকে সরে আসে।

07. $2NO(g)+Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NOCl(g)$ বিক্রিয়ার জন্য 25°C তাপমাত্রায় k_p এর মান $1.9\times10^3\ atm^{-1}$; একই তাপমাত্রায় K_c এর সংখ্যা মান কত?
A. 4.6×10^4 B. 5.9×10^3 C. 10.2×10^3 D. 3.2×10^{-3}

A Explanation $2NO(g)+Cl_2(g)\rightleftharpoons 2NOCl(g)$; $\Delta n=2-(2+1)=2-3=-1$
$K_p=K_c(RT)^{\Delta n} \Rightarrow K_p=\frac{K_c}{(RT)}$
$\Rightarrow K_c = K_pRT = 1.9\times10^3\times0.082\times(298) = 4.6\times10^4\ Lmol^{-1}$

08. নিচের কোন জলীয় দ্রবণটির pH সবচেয়ে বেশি?
A. 0.1M NH_3 B. 0.1 M NaOH
C. 0.1 M NH_4Cl D. 0.1 M CH_3COONa

B Explanation NaOH শক্তিশালী ক্ষার বলে এর জলীয় দ্রবণের pH সবচেয়ে বেশি।

09. নিচের কোনটি সঠিক নয়?
A. The pH of a 10^{-2} M HCl solution is 2.
B. The pH of a 0.01 M Na_2CO_3 solution is higher than 7
C. The pH of a 0.01 M NaOH is 12
D. The pH of a 10^{-9} M HCl is 9

D Explanation এসিড এর pH মান সবসময় 7 এর কম হবে।

10. প্রশমন এনথালপি – $57kJmol^{-1}$ হলে $Ba(OH)_2(aq)+2HCl(aq) \rightarrow BaCl_2(aq)+2H_2O(l)$ বিক্রিয়াটির এনথালপির পরিবর্তন কত?
A. –28.5KJ B. –57.0KJ C. +57.0KJ D. –114 KJ

D Explanation বিক্রিয়াটিতে 2 mole পানি উৎপন্ন হয়েছে। তাই এনথালপির পরিবর্তন = 2 × –57= –114kj

11. কোনটি $A+2B \rightarrow P$ বিক্রিয়াটির সঠিক হার-সমীকরণ নির্দেশ করে?
A. $-d[A]/dt=k[A][B]$ B. $-d[B]/dt=k[A][B]^2$
C. $d[P]/dt=k[P]^{\alpha}$ D. $d[P]/dt=k[A]^{\alpha}[B]^{\beta}$ **Ans D**

12. $3Fe(s)+4H_2O(g) \rightleftharpoons 4H_2(g)+Fe_3O_4(s);\Delta H = 35\ kJ/mol$ বিক্রিয়াটি সাম্যাবস্থায় আছে। চাপ বাড়লে কি ঘটবে?
A. Equilibrium constant increases
B. Equilibrium shifts to left
C. Equilibrium is unaltered
D. Equilibrium shifts to right

C Explanation $Fe(s)+4H_2O(g)= 4H_2(g)+Fe_3O_4(s);\Delta H= 35kj/mol$ এই বিক্রিয়াটির জন্য Equilibrium is unaltered কারণ বিক্রিয়াটিতে সাম্যাবস্থায় গ্যাসীয় মোল সংখ্যার পরিবর্তন হয় না। তাই বিক্রিয়াটিতে চাপের কোন প্রভাব নাই। তরল ও কঠিন পদার্থ গণনায় আসবে না। $\Delta n = 4-4=0$ অর্থাৎ চাপ প্রয়োগে সাম্যাবস্থা অপরিবর্তিত থাকে।

13. নিচের কোন এসিডের K_a এর মান সবচেয়ে বেশী?
A. H_2SO_4 B. $HBrO_4$ C. HNO_3 D. $HClO_4$

D Explanation এসিডের কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে K_a এর মান বেশী হয়। আবার জারণ সংখ্যা সমান হলে যে কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার ছোট তার K_a এর মান বেশী: $H_2SO_4 < HNO_3 < HBrO_4 < HClO_4$

14. মাটির pH বাড়াতে ব্যবহৃত যৌগটি হলো-
A. Potassium nitrate B. TSP
C. Dolomite D. Silica

C Explanation মাটির pH বাড়াতে মাটিতে ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম সার (ডলোমাইট) ($CaCO_3.MgCO_3$) ব্যবহার করা হয়।
মাটির pH কমাতে এতে নাইট্রেট সার (KNO_3, $NaNO_3$, NH_4NO_3) ফসফেট সার (TSP, SP) ইত্যাদি প্রয়োগ করা হয়।

15. 0.01 M HCl দ্রবণের pOH এবং pH হলো-
A. 13,1 B. 14,0 C. 12,2 D. 1,13

C Explanation টেকনিক অনুসারে, দশমিকের পর মনোপ্রটিক অম্ল বা ক্ষারের যতটি অংক থাকে তার pH বা pOH তত হবে।
তাই সরাসরি, 0.01 M HCl এর pH = 2,
$pH + pOH = 14$
$\therefore pOH = 14-2 = 12$

16. কোন বিক্রিয়ার সাম্য ধ্রুবক এবং হার ধ্রুবক উভয়ই যে নিয়ামক দ্বারা প্রভাবিত হয় তা হলো-
A. Catalyst only
B. Temperature only
C. Pressure only
D. Temperature, Pressure and Catalyst

B Explanation শুধুমাত্র তাপমাত্রা পরিবর্তনের সাথেই সাম্যধ্রুবক ও হার ধ্রুবক পরিবর্তিত হয়। সাম্যধ্রুবকের উপর প্রভাবক ও চাপের কোন প্রভাব নেই।

17. $CO(g)+2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ বিক্রিয়ায় K_p এর মান হলো-
A. $K_P = K_C(RT)^{-1}$ B. $K_P = K_C(RT)^{-2}$
C. $K_P = K_C$ D. $K_P = K_C(RT)^2$

B Explanation $\Delta n = 1-(1+2) = -2$; $K_P = K_C(RT)^{\Delta n} = K_C(RT)^{-2}$

18. দুর্বল এসিড, HX ও NaOH এর বিক্রিয়ার সমীকরণটি হলো- $HX(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaX(aq) + H_2O(l)$। NaX এর জলীয় দ্রবণের সম্ভাব্য pH হবে-
A. 5.5 B. 7.0 C. 8.5 D. 3.0

C Explanation যেহেতু এখানে ক্ষার শক্তিশালী তাই জলীয় দ্রবণটি ক্ষারীয় প্রকৃতির হবে। অর্থাৎ pH এর মান 7 এর উপরে হবে।

CamScanner

19. কোনটি অক্সোনিয়াম লবণ নয়?

A. NaOCl B. $NaClO_2$
C. $NaClO_4$ D. $HClO_3$

(D) Explanation: অক্সি-এসিডের লবণকে অক্সোনিয়াম লবণ বলে। কিন্তু $HClO_3$ একটি এসিড।

20. একটি ফলের রসে হাইড্রোজেন আয়নের ঘনত্ব 3.3×10^{-2} M হলে ঐ রসের pH কত?

A. 2.00 B. 1.48
C. 4.48 D. 2.18

(B) Explanation: $pH = -\log[H^+] = -\log[3.3\times10^{-2}] = 1.48$

PRIME TEST

01. প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের মান নিচের কোনটির উপর নির্ভরশীল নয়?

A. তাপমাত্রা B. বিক্রিয়ার অর্ধায়ু
C. প্রভাবক D. বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা

02. $2N_2O_5(g) \rightleftharpoons 4NO_2(g)+O_2(g)$ বিক্রিয়াটিতে যদি NO_2 এর ঘনমাত্রা 3.0×10^{-3}mol/L বৃদ্ধি পায় 6 সেকেন্ডে, তবে তার বিক্রিয়ার হার কত mol/L/S?

A. 0.75×10^{-4} B. 2.50×10^{-4}
C. 1.25×10^{-4} D. 3.00×10^{-4}

03. $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ একটি গ্যাসীয় বিক্রিয়া, এতে K_P ও K_C এর সম্পর্ক নিম্নের কোনটি?

A. $K_p = K_c(RT)^2$ B. $K_p = K_c(RT)^{1.5}$
C. $K_p = K_c(RT)^{-2}$ D. $K_p = K_c(RT)^3$

04. শিল্পক্ষেত্রে NH_3 থেকে HNO_3 তৈরি প্রক্রিয়াকে বলে-

A. Solvay Process B. Haber Process
C. Ostwald Process D. Contact Process

05. মাটির pH বাড়াতে ব্যবহৃত যৌগটি হলো-

A. Potassium nitrate B. TSP
C. Dolomite D. Silica

06. নিচের কোন এসিডের K_a এর মান সবচেয়ে বেশী?

A. H_2SO_4 B. $HBrO_4$
C. HNO_3 D. $HClO_4$

07. মাটির pH বাড়াতে ব্যবহৃত যৌগটি হলো-

A. Potassium nitrate B. TSP
C. Dolomite D. Silica

08. 0.1M CH_3COOH দ্রবণের pH কত? $K_a = 1.8\times10^{-5}$

A. 2.672 B. 2.772
C. 2.872 D. 2.972

09. একটি দ্রবণের pH হলো 5.0। এই দ্রবণের মধ্যে পর্যাপ্ত পরিমাণ এসিড যোগ করে এর pH 2.0-তে নামিয়ে আনা হলো। এতে দ্রবণে H^+এর ঘনমাত্রার বৃদ্ধি হলো।

A. 1000 times B. 2.5 times
C. 100 times D. 5 times

10. 2.2 g C_3H_8 পূর্ণ দহন করে CO_2 ও H_2O তৈরি করতে কত মোল O_2 প্রয়োজন?

A. 0.05 B. 0.15
C. 0.25 D. 0.50

OMR SHEET	04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	

ANS ANALYSIS

10. C	09. A	08. C	07. C	06. D
05. C	04. C	03. C	02. C	01. D

অধ্যায় ০৫

কর্মমুখী রসায়ন

VOCATIONAL CHEMISTRY

প্রথম পত্র

কি, কেন পড়বে? SURVEY TABLE কতটুকু পড়বে?

টপিক নং	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	RATINGS [কেন পড়বে?]
01	ভিটামিন ও ফুড প্রিজারভেটিভস	★★★
02	ভিনেগার ও এনজাইম	★★★
03	বিভিন্ন প্রকার মিশ্রণ	★★
04	দুধের উপাদান, পুষ্টিগুণ ও বাণিজ্যিকীকরণ	★★★

টপিক আলোচনা

❐ প্রাথমিক তথ্য: খাদ্য নিরাপত্তা ব্যবস্থায় রসায়নের ভূমিকা বহুমুখী। এ বহুমুখী ভূমিকাকে মূলত দু'টি অংশে আলোচনা করা হলো:

(১) খাদ্য উৎপাদন বৃদ্ধি
(২) খাদ্য সংরক্ষণে বাধা
(ক) জীবাণু বা ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক বা ফাংগাস দ্বারা আক্রান্ত হওয়া এবং
(খ) পরিবেশের কারণ যেমন বাতাসে আর্দ্রতা বৃদ্ধি, তাপমাত্রার ওঠা-নামা।

❐ খাদ্য সংরক্ষক বা ফুড প্রিজারভেটিভসকে মূলত দুই ভাগে ভাগ করা হয়:

A. প্রাকৃতিক ফুড প্রিজারভেটিভস: (i) খাদ্য লবণ (NaCl) দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণ (ii) সরিষার তেল দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণ (iii) চিনি দ্বারা খাদ্যবস্তু সংরক্ষণ (iv) অ্যালকোহল (v) ভিনেগার।

- খাদ্য লবণ 7-8% NaCl বা 15-20% গাঢ় দ্রবণ যা (কিউরিং) পুরাতন প্রিজারভেটিভস।
- চিনি 65-70% চিনির দ্রবণ যা উৎকৃষ্ট প্রিজারভেটিভস।
- অ্যালকোহল বিশুদ্ধ CH_3CH_2OH (70-95%) সবচেয়ে শক্তিশালী প্রিজারভেটিভস
- তেল: অর্গানিক তেল প্রিজারভেটিভস।
- মসলা জাতীয় লবঙ্গ, হলুদ যা কৃত্রিম প্রিজারভেটিভস।

B. কৃত্রিম প্রিজারভেটিভস: 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

- সাসপেনশন কণার আকার 10^{-5} cm এর চেয়ে বড় ও কলয়েড কণার আকার (10^{-3} cm – 10^{-7} cm)।

❐ বিভিন্ন ভিটামিনের নাম উৎস ও অভাবজনিত রোগ:

	নাম	রাসায়নিক নাম	অভাবজনিত রোগ
Fat Soluble	A	রেটিনল	রাতকানা
	D	ক্যালসিফেরল	রিকেটস
	E	α টোকোফেরল	মাংস পেশিতে টান
	K	ফিলোকুইনোন	রক্তক্ষরণ
Water Soluble	B_1	থায়ামিন	বেরি বেরি
	B_2	রিবোফ্লাভিন	ডারমাটিটিস
	B_6	পিরিডক্সল	ডারমাটিটিস
	B_{12}	ফোলিক এসিড	রক্তশূণ্যতা
	C	অ্যাসকরবিকএসিড	স্কার্ভি

CamScanner

❑ এক নজরে মূল আলোচনা:

পারিভাষিক শব্দ	সংজ্ঞা বা তাৎপর্য
সাসপেনশন	কণার আকার 10^{-5} cm এর চেয়ে বড়।
কলয়েড	কণার আকার (10^{-3} cm -10^{-7} cm)।
দ্রবণ	10^{-7} cm অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর।
ক্রিস্টালয়েড	দ্রবীভূত অবস্থায় উদ্ভিদ বা প্রাণিজ ঝিল্লি বা পার্চমেন্ট কাগজ অতিক্রম করে।
সল	তরল কলয়েডকে বলা হয়-সল।
জেল	কঠিন ফেজ এর মধ্যে যদি তরল বস্তু কণা বণ্টিত হয়ে কলয়েড গঠন করে তাকে জেল বলে।
ইমালশন	একটি তরল ফেজ এর মধ্যে কোন তরল বস্তুকণা বণ্টিত হলে যে কলয়েড পাওয়া যায় তাই ইমালশন।
কোয়াগুলেশন	ইমালশন নষ্ট হয়ে জমাট বাধাকে কোয়াগুলেশন বলে।

❑ কলয়েডের শ্রেণিবিভাগ:

কলয়েড শ্রেণী	বিস্তারিত বস্তুকণা	বিস্তারণ মাধ্যম	উদাহরণ
এরোসল	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, মিলক্ অব ম্যাগনেসিয়া

❑ দুধের পুষ্টিগুণ ও সংযুক্তি (শতকরা):

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

❑ টয়লেট্রিজ ও পারফিউমারী:

- **হেয়ার অয়েল:** মিন্ট অয়েল, নারকেল, তেল, কেনোলা অয়েল, রং, t-বিউটাইল অ্যালকোহল।
- **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)
  (iii) ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট (পাউডার ফাঁপানোর জন্য)
  (iv) মেনথল (সুগন্ধ বস্তু)
- **ভ্যানিশিং ক্রিম:** মিথাইল প্যারাবেন, সুগন্ধি, গ্লিসারিন, কস্টিক পটাশ + স্টিয়ারিক এসিড, পানি, ভ্যানিশিং ক্রিম
- **কোল্ড ক্রিম:** Cold Cream, মিন্ট অয়েল, রোজ ওয়াটার, বাদাম তেল, হোয়াইট বি-ওয়াক্স, বোরাক্স, গ্লিসারিন
- **আফটার সেভ:** Antiseptic (ডিন্যাচারড অ্যালকোহল-40), Fragrance (সুগন্ধি), Moisturizer (গ্লিসারিন)।
- **মেহেদী:** হেনা পাউডার, লেমন জুস, সাইট্রিক এসিড, প্রাকৃতিক রং, এসেনশিয়াল অয়েল, ময়েশ্চারাইজার
- **গোলাপজল:** এটি হাইড্রোসল (ফিনাইল ইথানল) যার মনোমুগ্ধকর সুগন্ধি রয়েছে, জিরানিওল, সিট্রোনিলোল, নিরল

একনজরে গুরুত্বপূর্ণ সংক্ষিপ্ত তথ্যাবলি

- দুধ থেকে ছানা তৈরির প্রক্রিয়া হলো- কোয়াগুলেশন।
- দুধের প্রোটিন - ক্যাসিন।
- প্রোটিন অণুর মধ্যে অ্যামাইনো এসিডের অণুসমূহ যে বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে- Peptide bond।
- গ্যাসকে ক্ষয় করে- HF।
- চামড়া প্রক্রিয়াজতকরণে ব্যবহৃত হয়- $Cr_2(SO_4)_3$।
- উদ্ভিদ মূলের সাহায্যে ইউরিয়া সার যে অবস্থায় শোষণ করে- NO_3^- Salt।
- বড় পুকুরিয়া খনিতে কী ধরনের কয়লা পাওয়া যায়- বিটুমিনাস।
- ইরিথ্রিটল হলো- A-non caloric sweetener।
- কোন মৌলটির উপস্থিতি কয়লার মান নষ্ট করে- সালফার।
- ক্যাওলিনাইটের রাসায়নিক সংকেত- $Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O$।
- ইউরিয়া সার তৈরিতে প্রাকৃতিক গ্যাস যেভাবে ব্যবহৃত হয়- NH_3।
- 30-40% ফরমালডিহাইড এর জলীয় দ্রবণকে কী বলে- ফরমালিন।
- যে শর্করা ফেহলিং দ্রবণ ও টলেন বিকারক কে বিজারিত করতে পারে না- সুক্রোজ।
- ঢালাই লৌহে কার্বনের পরিমাণ- 2.9 - 4.5%।
- সোডা অ্যাশ শিল্পক্ষেত্রে কোন পদ্ধতিতে তৈরি করা হয়- Solvary process।
- লোহাকে মরিচার হাত থেকে রক্ষার জন্য যে ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়- Zn।
- ম্যাগনেসিয়াম ফসফেটের সংকেত- $Mg_3(PO_4)_2$।
- ইস্পাতে যে যে উপাদান আছে- (Fe + C)।
- মরিচার রাসায়নিক সংকেত কোনটি- $Fe_2O_4.xH_2O$।
- চর্বি থেকে সাবান তৈরি করার জন্য যে বিক্রিয়া সংঘটিত হয়- আর্দ্র বিশ্লেষণ।
- ২০১৭ সালে রসায়নে নোবেল পুরস্কার পেয়েছেন- জাক দুবোচে, জোয়াসিম ফ্রাংক, রিচার্ড হেন্ডারসন
- দুধের মিষ্টি স্বাদের কারণ হলো- ল্যাক্টোজ
- লিপস্টিকে থাকে-টেট্রাব্রোমোফ্লোরোসিন/সোডিয়াম স্টিয়ারেট
- টুথপেস্টে pH-৮
- ভিনেগারের জন্য কোন উক্তিটি সঠিক নয়- 6-10% ফরমিক এসিড এর জলীয় দ্রবণ
- টয়লেট ক্লিনার প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়-বেকিং সোডা/ফেনল

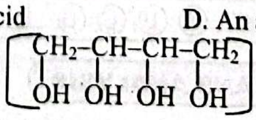
IQA IMPORTANT QUESTION FOR DCU ADMISSION

01. খাদ্য সংরক্ষণে নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক হিসাবে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?
A. ক্যালসিয়াম কার্বোনেট B. ক্যালসিয়াম প্রোপানয়েট
C. সোডিয়াম বেনজোয়েট D. সোডিয়াম নাইট্রেট
Ⓒ Explanation: সোডিয়াম বেনজোয়েট নিরাপদ কৃত্রিম খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে পরিচিত

02. মেহেদীর রংয়ের জন্য দায়ী–
A. গ্যাসোলিন B. অলিক এসিড
C. লোশন (Lotion) D. ল্যাসোন (Lawsone)
Ⓓ Explanation: মেহেদী পাতা ল্যাসোন বা 2-হাইড্রোক্সি-1,4-ন্যাপথাকুইনোন নামক রাসায়নিক পদার্থ ধারণ করে। যা একটি রঞ্জক পদার্থ।

03. কোনটি ন্যাচারাল ফুড প্রিজারভেটিভ নয়?
A. সল্ট B. অ্যালকোহল
C. ভিনেগার D. ফরমালিন
Ans D

04. ইরিথ্রিটল হলো-
A. An enzyme B. A non-caloric sweetener
C. An amino acid D. An anti-oxidant
Ⓑ Explanation:



It is about 60-80% as sweet as sucrose. এটিকে tetra-hydroxy বিউটেনও বলে।

CamScanner

05. ভিনেগারের জন্য নিচের কোন উক্তিটি সঠিক নয়?
A. ব্যাকটেরিয়া রোধক তরল পদার্থ
B. 6-10% ফরমিক এসিড এর জলীয় দ্রবণ
C. ছোট বীজযুক্ত কাচা ফল সংরক্ষণ করা হয় ভিনেগার দ্বারা
D. উপরের সবগুলোই ভুল
Ans B

PRIME TEST

01. ভিনেগার কী?
A. ইথানয়িক অ্যাসিডের 6 – 10% জলীয় দ্রবণ
B. প্রপানয়িক অ্যাসিডের 6 – 10% জলীয় দ্রবণ
C. বিউটানয়িক অ্যাসিডের 6 – 10% জলীয় দ্রবণ
D. ফরমালডিহাইডের 30 – 40% জলীয় দ্রবণ

02. কোনটি খাদ্যদ্রব্য ও বীজ সংরক্ষণের সময় ঋণাত্মক প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়?
A. সোডিয়াম বেনজয়েট B. অ্যানিসোল
C. ফসফরিক এসিড D. কোনটিই নয়

03. খাদ্যদ্রব্য পচনে অন্যতম সহায়ক কোনটি?
A. SO_2 B. N_2O
C. NO_2 D. O_2

04. কলয়ডাল দ্রবণের চারিদিকে আলো ছড়ানোর (light scattering) ধর্মকে বলা হয়-
A. ফ্যারাডে ইফেক্ট B. টিনডাল ইফেক্ট
C. ব্রাউনিয়াম ইফেক্ট D. B ও C উভয়েই

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

06. দুধে নিচের কোন আয়নসমূহের সেটটি অধিক পরিমাণে থাকে?
A. K^+, Ca^{2+}, Cl^- B. $Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{3+}$
C. K^+, Cu^{2+}, C^{3-} D. Na^+, K^+, Cl^-

07. খাদ্য সংরক্ষণে সাইট্রিক এসিডের pH কত?
A. 10.14 B. 7
C. 3.14 D. 4.23

08. টয়লেট ক্লিনারে কোন উপকরণটি গ্রিজ অপসারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়?
A. সোডিয়াম লরাইল সালফেট
B. ক্যালসিয়াম হাইপোক্লোরাইট
C. কস্টিক সোডা
D. ফেনল

09. ভ্যানিশিং ক্রিম তৈরিতে ব্যবহৃত হয়-
A. অলেয়িক এসিড B. ম্যালেয়িক এসিড
C. পামেটিক এসিড D. স্টিয়ারিক এসিড

10. Canning বা টিনজাত খাদ্যদ্রব্যের জীবাণু ধ্বংসের জন্য প্রয়োজনীয় তাপমাত্রা কত?
A. 600°C B. 1000°C
C. 1210°C D. 3000°C

OMR SHEET	04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	

ANS ANALYSIS

10. A	09. D	08. C	07. C	06. A
05. C	04. B	03. D	02. C	01. A

অধ্যায় ০১ পরিবেশ রসায়ন
ENVIRONMENTAL CHEMISTRY
দ্বিতীয় পত্র

কি, কেন পড়বো? SURVEY TABLE কতটুকু পড়বো?

টপিক নং	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	RATINGS [কেন পড়বো]
01	বিভিন্ন গ্যাসসূত্র ও তাদের গ্রাফ নির্ণয়	★★
02	বাস্তব গ্যাস ও বাস্তব গ্যাসের সংকোচনশীলতা গুণাঙ্ক	★★★
03	ব্যাপন ও অনুব্যাপন (নিঃসরণ)	★★★
04	অ্যাসিড বৃষ্টি ও নাইট্রোজেন ফিক্সেশন	★★
05	অম্ল ও ক্ষার	★★★
06	পানির খরতা ও বিশুদ্ধ পানির বিভিন্ন মানদণ্ড	★★

টপিক আলোচনা

❒ পরিবেশের উপাদান সম্পর্কিত তথ্য:

উপাদান	বিকল্প নাম	অন্যান্য তথ্য
বায়ুমণ্ডল	বায়ু/বাতাস/বাষ্প মণ্ডল	সমস্ত গ্যাসীয় অঞ্চল
বারিমণ্ডল	পানি মণ্ডল	সমস্ত জলরাশি
শিলামণ্ডল	মৃত্তিকা মণ্ডল	শিলা দ্বারা গঠিত বহিরাবরণ
জীবমণ্ডল	প্রাণ মণ্ডল	উদ্ভিদ ও জীবজগত

❒ বায়ুমণ্ডলের উপাদান:

বায়ুমণ্ডলের প্রধান উপাদানসমূহ	
গ্যাসসমূহ	শতকরা আয়তন (%)
নাইট্রোজেন (N_2)	78.09
অক্সিজেন (O_2)	20.946
জলীয় বাষ্প (H_2O)	1 ~ 4
আর্গন	0.934
কার্বন ডাই-অক্সাইড	0.033
নিষ্ক্রিয় গ্যাসের মধ্যে বাতাসে আর্গনের (0.93%) পরিমাণ সবচেয়ে বেশি	

❒ STP (Standard Temperature and Pressure):

চাপ (P)	তাপমাত্রা (T)	আয়তন (V)
1 atm = 76 cm = 760 mm = 1.01325×10^5 Pa	0^0 C বা 273 K	22.4 dm^3 বা L

❒ SATP (Standard Ambient Temperature and Pressure):

চাপ (P)	তাপমাত্রা (T)	আয়তন (V)
100KPa	25^0 C বা 298 K	24.789 dm^3 বা L

❒ সংকট ধ্রুবকের বিভিন্ন মান:

H_2		O_2	
ক্রান্তি তাপমাত্রা	ক্রান্তি চাপ	ক্রান্তি তাপমাত্রা	ক্রান্তি চাপ
– 240°C	12.8	– 118.8°C	49.7

❒ বিভিন্ন এককে R এর মান:

এককের নাম	এককের মান	একক
লিটার-বায়ুচাপ	0.0821	L. atm. $K^{-1}mol^{-1}$
এস. আই	8.314	$JK^{-1}mol^{-1}$
সি.জি.এস	8.314×10^7	erg.$K^{-1}mol^{-1}$
ক্যালরি	1.987	Cal $K^{-1}mol^{-1}$

CS CamScanner

05. ভিনেগারের জন্য নিচের কোন উক্তিটি সঠিক নয়?
A. ব্যাকটেরিয়া রোধক তরল পদার্থ
B. 6-10% ফরমিক এসিড এর জলীয় দ্রবণ
C. ছোট বীজযুক্ত কাচা ফল সংরক্ষণ করা হয় ভিনেগার দ্বারা
D. উপরের সবগুলোই ভুল
Ans B

PRIME TEST

01. ভিনেগার কী?
A. ইথানয়িক অ্যাসিডের 6 – 10% জলীয় দ্রবণ
B. প্রপানয়িক অ্যাসিডের 6 – 10% জলীয় দ্রবণ
C. বিউটানয়িক অ্যাসিডের 6 – 10% জলীয় দ্রবণ
D. ফরমালডিহাইডের 30 – 40% জলীয় দ্রবণ

02. কোনটি খাদ্যদ্রব্য ও বীজ সংরক্ষণের সময় ঋণাত্মক প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়?
A. সোডিয়াম বেনজয়েট B. অ্যানিসোল
C. ফসফরিক এসিড D. কোনটিই নয়

03. খাদ্যদ্রব্য পচনে অন্যতম সহায়ক কোনটি?
A. SO_2 B. N_2O
C. NO_2 D. O_2

04. কলয়ডাল দ্রবণের চারিদিকে আলো ছড়ানোর (light scattering) ধর্মকে বলা হয়-
A. ফ্যারাডে ইফেক্ট B. টিনডাল ইফেক্ট
C. ব্রাউনিয়াম ইফেক্ট D. B ও C উভয়েই

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

06. দুধে নিচের কোন আয়নসমূহের সেটটি অধিক পরিমাণে থাকে?
A. K^+, Ca^{2+}, Cl^- B. $Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{3+}$
C. K^+, Cu^{2+}, C^{3-} D. Na^+, K^+, Cl^-

07. খাদ্য সংরক্ষণে সাইট্রিক এসিডের pH কত?
A. 10.14 B. 7
C. 3.14 D. 4.23

08. টয়লেট ক্লিনারে কোন উপকরণটি গ্রিজ অপসারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়?
A. সোডিয়াম লরাইল সালফেট
B. ক্যালসিয়াম হাইপোক্লোরাইট
C. কস্টিক সোডা
D. ফেনল

09. ভ্যানিশিং ক্রিম তৈরিতে ব্যবহৃত হয়-
A. অলেয়িক এসিড B. ম্যালেয়িক এসিড
C. পামেটিক এসিড D. স্টিয়ারিক এসিড

10. Canning বা টিনজাত খাদ্যদ্রব্যের জীবাণু ধ্বংসের জন্য প্রয়োজনীয় তাপমাত্রা কত?
A. 600°C B. 1000°C
C. 1210°C D. 3000°C

OMR SHEET	04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	

ANS ANALYSIS

10. A	09. D	08. C	07. C	06. A
05. C	04. B	03. D	02. C	01. A

অধ্যায় ০১ পরিবেশ রসায়ন
ENVIRONMENTAL CHEMISTRY
দ্বিতীয় পত্র

কি, কেন পড়ব? | SURVEY TABLE | কতটুকু পড়ব?

টপিক নং	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	RATINGS [কেন পড়ব?]
01	বিভিন্ন গ্যাসসূত্র ও তাদের গ্রাফ নির্ণয়	★★
02	বাস্তব গ্যাস ও বাস্তব গ্যাসের সংকোচনশীলতা গুণাঙ্ক	★★★
03	ব্যাপন ও অনুব্যাপন (নিঃসরণ)	★★★
04	অ্যাসিড বৃষ্টি ও নাইট্রোজেন ফিক্সেশন	★★
05	অম্ল ও ক্ষার	★★★
06	পানির খরতা ও বিশুদ্ধ পানির বিভিন্ন মানদণ্ড	★★

টপিক আলোচনা

❑ পরিবেশের উপাদান সম্পর্কিত তথ্য:

উপাদান	বিকল্প নাম	অন্যান্য তথ্য
বায়ুমণ্ডল	বায়ু/বাতাস/বাষ্প মণ্ডল	সমস্ত গ্যাসীয় অঞ্চল
বারিমণ্ডল	পানি মণ্ডল	সমস্ত জলরাশি
শিলামণ্ডল	মৃত্তিকা মণ্ডল	শিলা দ্বারা গঠিত বহিরাবরণ
জীবমণ্ডল	প্রাণ মণ্ডল	উদ্ভিদ ও জীবজগত

❑ বায়ুমণ্ডলের উপাদান:

বায়ুমণ্ডলের প্রধান উপাদানসমূহ	
গ্যাসসমূহ	শতকরা আয়তন (%)
নাইট্রোজেন (N_2)	78.09
অক্সিজেন (O_2)	20.946
জলীয় বাষ্প (H_2O)	1 ~ 4
আর্গন	0.934
কার্বন ডাই-অক্সাইড	0.033
নিষ্ক্রিয় গ্যাসের মধ্যে বাতাসে আর্গনের (0.93%) পরিমাণ সবচেয়ে বেশি	

❑ STP (Standard Temperature and Pressure):

চাপ (P)	তাপমাত্রা (T)	আয়তন (V)
1 atm = 76 cm = 760 mm = 1.01325×10^5 Pa	0^0 C বা 273 K	22.4 dm^3 বা L

❑ SATP (Standard Ambient Temperature and Pressure):

চাপ (P)	তাপমাত্রা (T)	আয়তন (V)
100KPa	25^0 C বা 298 K	24.789 dm^3 বা L

❑ সংকট ধ্রুবকের বিভিন্ন মান:

H_2		O_2	
ক্রান্তি তাপমাত্রা	ক্রান্তি চাপ	ক্রান্তি তাপমাত্রা	ক্রান্তি চাপ
– 240°C	12.8	– 118.8°C	49.7

❑ বিভিন্ন এককে R এর মান:

এককের নাম	এককের মান	একক
লিটার-বায়ুচাপ	0.0821	L. atm. $K^{-1}mol^{-1}$
এস. আই	8.314	$JK^{-1}mol^{-1}$
সি.জি.এস	8.314×10^7	erg.$K^{-1}mol^{-1}$
ক্যালরি	1.987	Cal $K^{-1}mol^{-1}$

CamScanner