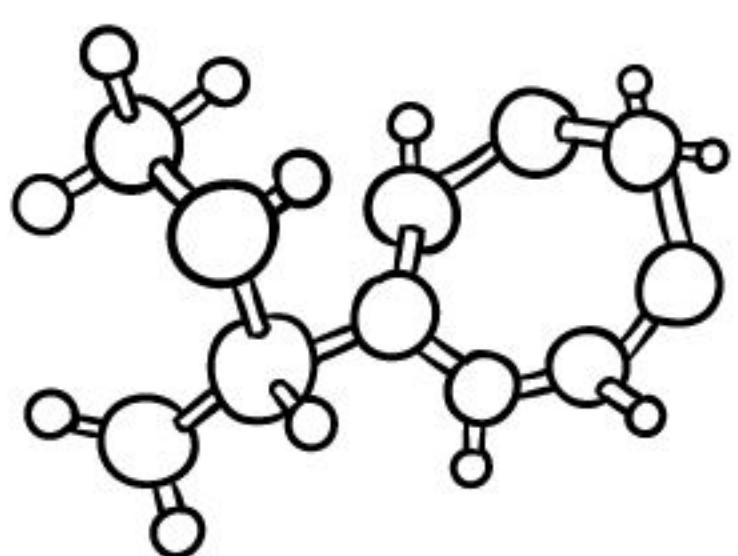
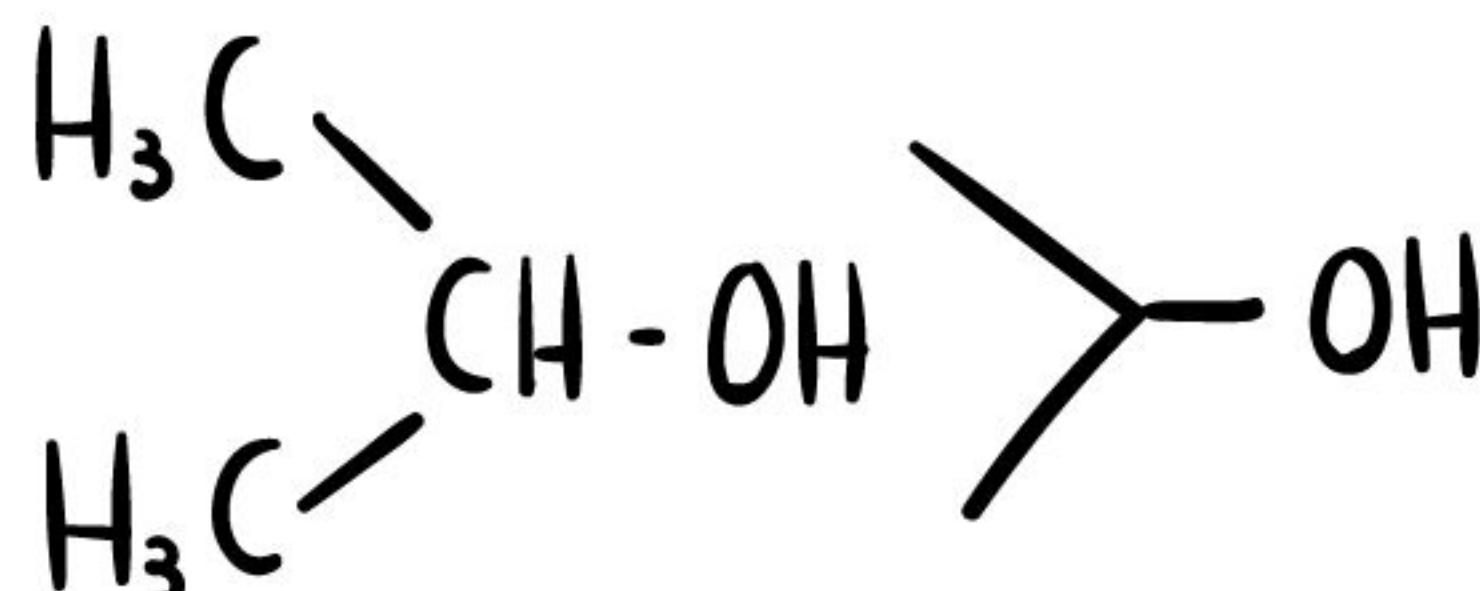


একাডেমিক ও এডমিশন প্রিপারেশন নাও এখন একটি বইয়ে  
বইটিতে রয়েছে ৬০০০+ এমসিকিউ

QNA  
PUBLICATION



# QNA MCQ Preparation Book Chemistry



HSC ও সকল ভর্তি পরীক্ষার  
**MCQ অংশের**  
**জন্য পূর্ণাঙ্গ**  
**প্রস্তুতির**  
জন্য বাজারের সেরা বই

## বইটির বৈশিষ্ট্য -

### একাডেমিক পার্ট

১. HSC একাডেমিক, NCTB ও বোর্ড পরীক্ষার MCQ প্রশ্নের এনালাইসিস করে চ্যাপ্টার ভিত্তিক থিওরি ও MCQ টাইপ করে সাজানো আছে
২. এই ম্যাথ গুলো হাতে লিখে করলে এইচএসসি পরীক্ষার MCQ প্রশ্নে ৯০% টাইপ কমন পাবা ইনশাআল্লাহ
৩. এই বই পড়লে কেমেন্টে MCQ অংশ নিয়ে নিশ্চিতে থাকতে পারো।

### এডমিশন পার্ট

১. বিগত বছরের BUET, DU, Medical সহ অন্যান্য স্বনামধন্য বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার MCQ প্রশ্নের এনালাইসিস করে চ্যাপ্টার ভিত্তিক থিওরি ও MCQ টাইপ করে সাজানো আছে
২. বিগত বছরের প্রশ্নের সমাধান সহ বাজারের সর্বোচ্চ সহায়ক সাজেশন হিসেবে কাজ করবে এই বই



## লেখকের নাম -

- ১। এস এম আনাস ফেরদৌস  
বায়োমেডিকেল ইঞ্জিনিয়ারিং, বুয়েট
- ২। নুশায়ের আবরার  
নিউক্লিয়ার ইঞ্জিনিয়ারিং, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়
- ৩। সামিউর রহমান  
বায়োমেডিকেল ইঞ্জিনিয়ারিং, বুয়েট

## লেখকের কথা -

সুপ্রিয় শিক্ষার্থীরা, যাদের লক্ষ্য HSC, **BUET , KUET , RUET , CUET, JU, IUT** সহ দেশের স্বনামধন্য বিশ্ববিদ্যালয়ে চাঙ্গ পাওয়া, তাদের জন্য QNA Publication এর **QNA MCQ Preparation Series** এর বইগুলি সর্বোচ্চ সহায়ক বই হিসেবে কাজ করবে।

এই বইগুলোতে উচ্চ মাধ্যমিক ও ভাসিটি এডমিশনের বিগত বছরের প্রশ্নের এনালাইসিস করে টপিক ভিত্তিক MCQ প্রশ্নগুলো সাজানো হয়েছে যা তোমাদের সর্বোচ্চ প্রস্তুতি নিতে সাহায্য করবে।  
 এই বইতে রয়েছে টাইপ ভিত্তিক থিওরি, বিগত বছরের প্রশ্নের সমাধান, প্র্যাকটিসের জন্য অতিরিক্ত প্রশ্ন, তাই এই বইটি একাধারে সাজেশন + গাইড + প্রশ্নব্যাংক হিসেবে কাজ করবে।  
 মানুষ ভুলের উর্ধে নয়, তাই এই বইটি লিখতে গিয়ে আমাদের কিছু টাইপিং ভুল হতে পারে, এইসব ভুলের গঠনমূলক সমালোচনার জন্য আমাদের হেল্পলাইন নাম্বার – 01787852989 এ যোগাযোগ করে তোমার অভিযোগ সুনির্দিষ্টভাবে জানাতে পারো। আমরা দ্রুততম সময়ের মধ্যে তোমার সাথে যোগাযোগের মাধ্যমে সমস্যার সমাধান দেয়ার চেষ্টা করব।  
 ধন্যবাদ।

## সহযোগিতায় -

1. মেহেদী হাসান জিহাদ (সিভিল, কুয়েট)
2. মোঃ বখতিয়ার হোসেন (MME, কুয়েট)

## উৎসর্গ -

আমার পরম শ্রদ্ধেয় পিতা - মাতা কে

**প্রকাশনা: QNA Publication (রাফিন**

**প্লাজা, নিউমার্কেট, ঢাকা )**

**প্রথম প্রকাশ : মে ২০২৩ ইং**

**গ্রন্থস্বত্ত্বঃ প্রকাশনা কর্তৃক সর্বস্বত্ত্ব সংরক্ষিত**

**কপিরাইট-বইটির লেখসত্ত্ব লেখক ও প্রকাশক কর্তৃক সংরক্ষিত, বইটি  
সম্পূর্ণ বা তার কোন অংশ পুনরুদ্ধার, কপি করা বা অনলাইনে  
ডিস্ট্রিবিউশন আইনত দণ্ডনীয়। [গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ  
সরকারের কপিরাইট নিবন্ধন দপ্তর কর্তৃক নিবন্ধনকৃত]**

**মূল্য- ৩০০ টাকা মাত্র**

**বই এ কোনো ভুল পেলে, গঠনমূলক সমালোচনার জন্য  
লেখকের সাথে যোগাযোগ করতে পারো –**

**01787852989**

## সূচিপত্র

| রসায়ন ১ম পত্র |   |        |
|----------------|---|--------|
| নং             | অধ্যায়                                 | পৃষ্ঠা |
| 1              | ল্যাবরেটরির নিরাপদ রসায়ন               | 1      |
| 2              | গুণগত রসায়ন                            | 16     |
| 3              | মৌলের পর্যাবৃক্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন | 65     |
| 4              | রাসায়নিক পরিবর্তন                      | 117    |
| 5              | কর্মমূখী রসায়ন                         | 196    |

## **QNA MCQ Preparation Book (Chemistry 1<sup>st</sup> Paper)**

বইটির ইবুক পেতে নিচের QR Code টি স্ক্যান করো



**বইটির ইবুক ও আপডেট পেতে নিচের QR CODE স্ক্যান করো**

এই ই-বুক প্রকাশক এর অনুমতি ব্যতিরেকে ব্যবসায়িক কিংবা ব্যক্তিগত  
উদ্দেশ্যে বিতরণ আইনত দণ্ডনীয়। অবৈধভাবে ইবুক বিতরণকারীদের বিরুদ্ধে  
যথাযথ ব্যবস্থা গ্রহণে এবং মাইবেসি প্রতিরোধে আমরা সদা তৎপর



অনলাইনে অর্ডার করতে ভিজিট করো  
**[www.hulkenstein.com/qnapublication](http://www.hulkenstein.com/qnapublication)**

## ১ম অধ্যায় || ল্যাবরেটরীর নিরাপদ ব্যবহার

### টাইপ-০১ : ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার

- \* ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত জরুরি কয়েকটি উপকরণ নিম্নে দেওয়া হল:
  ১. এগ্রোন
  ২. নিরাপদ গ্লাস
  ৩. মাস্ক
  ৪. হ্যান্ড গ্লাভস
  ৫. অগ্নিবাংশিক যন্ত্র
- \* ল্যাবরেটরিতে উৎপন্ন ক্ষতিকর গ্যাস:

$\text{NO}_2, \text{NH}_3, \text{SO}_2, \text{H}_2\text{S}, \text{CO}_2$
- \* ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত প্রয়োজনীয় সামগ্রী:

টেস্টটিউব, বিকার, ফানেল, কনিক্যাল ফ্লাক্স, মেজারিং ফ্লাক্স, মেজারিং সিলিন্ডার, ওয়াশ বোতল, ব্যুরেট, পিপেট, রিয়েজেন্ট বোতল, লিবিগ শীতক, ওয়াচ গ্লাস, স্প্রিট ল্যাম্প।
- কে ল্যাবরেটরিতে ব্যুরেট পরিষ্কার করার জন্য  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ও গাঢ়  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -এর দ্রবণ ব্যবহার করা হয়।
- কে ল্যাবরেটরিতে রাসায়নিক বিশ্লেষণের প্রয়োজনে অঙ্গ পরিমাণ উপাদানের ওজন পরিমাপ করা আবশ্যিক। এরূপ ওজন পরিমাপ করার জন্য যে যন্ত্র ব্যবহার করা হয় তার নাম ‘পল-বুঙ্গি’ রাসায়নিক ব্যালেন্স।
- কে পল-বুঙ্গির সাহায্যে  $0.0001 \text{ g}$  ওজন পরিমাপ করা সম্ভব।
- কে পল-বুঙ্গি ব্যালেন্স চার অংশে বিভক্ত।
- কে আয়তনমিতিক ফ্লাক্সকে স্ট্যান্ডার্ড ফ্লাক্স বলে।
- কে লেবেলিং স্ক্রু এর কাজ হল, নিশ্চির সমতা বজায় রাখা।
- কে প্রত্যক্ষভাবে ওজন নির্ণয় পদ্ধতি তিনি প্রকার।
- কে ব্যুরেট হচ্ছে মিলিমিটারে দাগ কাটা নল বিশেষ।
- কে পিপেট হচ্ছে কাচ নির্মিত মাঝে মোটা, এক মাথা সরু অন্য প্রান্ত চোখা পাত্র বিশেষ।
- কে ১৮৫৫ সালে বুনসেন বার্নার আবিস্কৃত হয়।
- কে দীপ্তিহীন শিখার তাপমাত্রা প্রায়  $1830^\circ\text{C}$ ।
- কে যে সকল রাসায়নিক দ্রব্য সূর্যলোকে বিয়োজিত হয় সেগুলোকে গাঢ় রঙিন বোতলে রাখা হয়।
- কে ল্যাবরেটরিতে রিয়েজেন্ট বোতলকে MSDS ক্রম অনুসারে সাজাতে হবে।
- কে রাইডার হলো নির্দিষ্ট জানা ভরের একটি অতিসূক্ষ্ম ধাতব তারের বাকানো টুকরা যা ব্যালেন্সের বীমের উপর দিয়ে চলাচল করতে পারে।
- কে চার ডিজিট ব্যালেন্স দিয়ে সর্বনিম্ন  $0.1$  মিলিগ্রাম ভর নেওয়া যায়।
- কে প্রতিটি রাইডারের জন্য নির্দিষ্ট ভরের একটি স্থির সংখ্যাসূচক মান পাওয়া যায় তাকে রাইডার দ্রব্যক বলে।
- কে সিলিকা ও বোরন অক্সাইডের সমষ্টিকে ব্যুরোসিলিকেট গ্লাস বলে।
- কে  $10\text{mg}$  বা  $1\text{mL}$  এর কম পরিমাণ রাসায়নিক উপাদানের বিশ্লেষণে মাইক্রো অ্যানালাইসিস ব্যবহৃত হয়।
- কে  $10\text{mg}$  থেকে  $100\text{mg}$  এর কম রাসায়নিক উপাদানের ক্ষেত্রে সেমি মাইক্রো বিশ্লেষণ ব্যবহৃত হয়।
- কে বিশ্লেষণ রসায়নের বর্ণালি বিদ্যায় UV, IR, NMR, X-ray, Mass Spectrum প্রভৃতি ক্ষেত্রে মাইক্রো অ্যানালাইসিস পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়।
- কে ক্রোমোটেক্সাফি, HPLC, GPC, X-ray diffraction, ইলেকট্রোফোরেসিসে মাইক্রো অ্যানালাইসিস পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়।
- কে তাপ কমিয়ে কোন পদার্থকে কঠিন অবস্থায় রূপান্তরের প্রক্রিয়াকে অ্যানিলিং প্রক্রিয়া বলে।
- কে স্থির তাপমাত্রায়  $1.0\text{L}$  দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাই হলো দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা বা মোলারিটি।
- কে  $1000\text{g}$  দ্রাবকে দ্রবীভূত দ্রবের গ্রাম আনবিক ভর বা মোল সংখ্যাকে দ্রবণের মোলালিটি বলে।
- কে মোলারিটি তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল।
- কে যে সকল পদার্থ সমূহ বায়ুর উপাদান দ্বারা প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে আক্রান্ত হয় না তাদেরকে প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বলে। যেমন-  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{Na}_2\text{CO}_3$ , অক্সালিক এসিড, সাকসিনিক এসিড।
- কে যে সকল পদার্থ সমূহ বায়ুর উপাদান দ্বারা প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে আক্রান্ত হয় তাদেরকে সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বলে। যেমন-  $\text{HCl}, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{KMnO}_4$ ।

## QNA MCQ Preparation Book

- কে  $\text{HNO}_3$  ও  $\text{HCl}$  এর 1 : 3 অনুপাতের মিশ্রণকে রাজাস্থল বলে।
- কে ক্ষারযুক্ত পটাসিয়াম মারকিউরিক আয়োডাইডকে নেসলার বিকারক বলে।
- কে শরীরে এসিড পড়লে লঘু  $\text{NaHCO}_3$  দ্বারা ধূতে হবে।
- কে  $\text{NaHCO}_3$  পানিতে মিশে পানির  $\text{pH}$  মানের বৃদ্ধি ঘটায়।
- কে ক্লোরোফরম পানিতে দ্রবীভূত হয়ে পানিতে উপস্থিত সূক্ষ্ম অগুজীব ধ্বংস করে ফলে DO, BOD ও COD এর ১
- কে ক্ষয়কারী পদার্থের  $\text{pH}$  2.5 এর চেয়ে কম ও 12.5 এর চেয়ে বেশি হয়।
- কে বোরাক্স এর সংকেত-  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

### DU Questions

- 1.** ক্রোমিক এসিড দ্বারা কাঁচপাত্র পরিষ্কার করার সময় কোন ধরনের বিক্রিয়া ঘটে? (DU-20-21)
- A. জারণ      B. প্রতিস্থাপন  
C. প্রশমন      D. বিজ্ঞান      .Ans: A.
- 2.** 50 mL তরল পরিমাপ করতে নিচের কোনটির ব্যবহার যথার্থ? (DU 19-20)
- A. পিপেট (Pipette)  
B. মাপন সিলিঙ্গার (Measuring cylinder)  
C. বুরেট (Burette)  
D. আয়তনিক ফ্লাক্স (Volumetric flask)
- [Ans:B]
- 3.** কাঁচপাত্রের কোন সেটটি সঠিকভাবে আয়তন মাপার জন্য উপযুক্ত? (DU 15-16)
- A. Pipette and beaker  
B. Burette and reagent bottle  
C. Pipette and burette  
D. Graduated pipette and conical flask
- [Ans: C]
- 4.** ক্রোমিক এসিড কী?
- A. পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট + হাইড্রোক্লোরিক এসিড  
B. পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট + লঘু সালফিউরিক এসিড  
C. পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট + গাঢ় নাইট্রিক এসিড  
D. পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট + গাঢ় সালফিউরিক এসিড
- Soln:D
- 5.** কাচের যন্ত্রাংশে থাকা ত্রিজ পরিষ্কারে পরিষ্কারক ব্যবহারের ক্রম কোনটি?
- A. অ্যালকোহল < পানি < ক্ষার  
B. অ্যাসিটেইন < লঘু  $\text{HCl}$  < ক্ষার  
C. প্রোপানোন < লঘু  $\text{NaOH}$  < পাতিত পানি  
D. প্রোপান্যাল < লঘু  $\text{KOH}$  < পাতিত পানি Soln:C
- 6.** দুর্বল অস্ত্রের বৈশিষ্ট্য কোনটি?
- A. বিয়োজন ধ্রুবকের মান কম  
B. বিয়োজন ধ্রুবকের মান বেশি  
C. সম্পূর্ণরূপে আয়নিত হয়  
D. অধিক পরিমাণ প্রোটন দান করে
- Soln:A
- 7.** কাচের যন্ত্রকে জীবাণুযুক্ত করতে ব্যবহৃত হয়-
- A. গাঢ়  $\text{HCl}$       B. পাতিত পানি  
C. ইথানল      D. ক্রোমিক এসিড Soln:C
- 8.** তুলাদণ্ড তৈরিতে ব্যবহৃত হয় কোনটি?
- A. লোহা      B. জিংক  
C. ম্যাগনেসিয়াম সিটল      D. অ্যালুমিনিয়াম Soln:D
- 9.** বিমে ০সর্বামে, মোট দাগের পরিমাণ 50 এবং আরোহী এর ভর 10mg হলে, রাইডার ধ্রুবক কত?
- A. 0.0002 গ্রাম      B. 0.002 গ্রাম  
C. 0.003 গ্রাম      D. 0.0004 গ্রাম Soln:D
- 10.** ওয়াস বোতলের 15 cm দীর্ঘ কাচনলের মাঝখানে কত কোণে বাঁকানো হয়?
- A. 90°      B. 120°  
C. 180°      D. 270° Soln:B
- 11.** নিচের কোন দ্রবণের জন্য রাবার টিউব ও প্রিস কর্কযুক্ত ব্যৱেট ব্যবহার করা যায় না?
- A. আয়োডিন দ্রবণ      B.  $\text{KMnO}_4$  দ্রবণ  
C.  $\text{AgNO}_3$  দ্রবণ      D. A + B + C Soln:D
- 12.** প্যাথলজিক্যাল পরীক্ষার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত টেস্টটিউবকে কী দ্বারা পরিষ্কার করতে হয়?
- A. ব্লিচিং পাউডার      B. ঠাণ্ডা পানি ফুটিয়ে  
C. ক্রোমিক এসিড দ্বারা ধোত করে  
D. সাবান দিয়ে
- Soln:C
- 13.** বুনসনে বার্নার উত্তীর্ণ করেন কে?
- A. রবার্ট বুনসেন      B. রবার্ট বার্নার  
C. রবার্ট ব্রাউন      D. রবার্ট বার্নার্টাইসহ Soln:A
- 14.** বুনসেন বার্নার দ্বারা চীনামাটিকে উত্তীর্ণ করা হয় কেন?
- A. ঘনীভবনের জন্য      B. তরলীকরণের জন্য  
C. কঠিনীভবনের জন্য      D. বাস্পীভবনের জন্য
- Soln:D
- 15.** বুনসেন বার্নারের জারণ শিখায় কী পরিমাণ তাপ উৎপন্ন হয়?
- A. 1830°C      B. 1730°C  
C. 1530°C      D. 1430°C Soln:A

## QNA MCQ Preparation Book

- 16.** আলোকে সক্রিয় রিয়েজেন্ট রাখা হয়-  
 A. সাদা বোতলে      B. বাদামি বর্ণের বোতলে  
 C. সাধাৰণ বোতলে      D. মাটিৰ বোতলে **Soln:B**
- 17.** কারসিনোজেন কোনটি?  
 A. অ্যানিলিন      B. সায়ানাইড আয়ন  
 C. ক্লোরোফরম      D. ক্লোরো বেনজিন **Soln:A**
- 18.** কোনটি বিশাঙ্গ উপাদানের বিকল্প?  
 A.  $\text{CHCl}_3$       B.  $\text{C}_6\text{H}_6$   
 C.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$       D.  $\text{HCl}$       **Soln:C**
- 19.**  $\text{LiAlH}_4$  কে ধ্বংস কৰাৰ জন্য নিচেৰ কোনটি ব্যবহৃত হয়?  
 A.  $\text{MgSO}_4$       B.  $\text{K}_2\text{SO}_4$   
 C.  $\text{CaSO}_4$       D.  $\text{Li}_2\text{SO}_4$       **Soln:A**
- 20.**  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$  গ্যাসটি বায়ুতে মিশে যে বৃষ্টি তৈৰি কৰে তাকে কী বলে?  
 A. ক্ষার বৃষ্টি      B. এসিড বৃষ্টি  
 C. পানি বৃষ্টি      D. শিলা বৃষ্টি      **Soln:B**
- 21.** পেটে এসিড গেলে তাৰ চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়-  
 A. 12%  $\text{NaHCO}_3$  দ্রবণ      B. 8%  $\text{NaHCO}_3$  দ্রবণ  
 C. 2%  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  দ্রবণ      D. 8%  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  দ্রবণ      **Soln:D**
- 22.** ক্লোমাটোগ্রাফিতে ব্যবহৃত হয়-  
 A. মাইক্ৰো অ্যানালাইসিস  
 B. সেমি-মাইক্ৰো অ্যানালাইসিস  
 C. ম্যাক্ৰো অ্যানালাইসিস  
 D. আয়ন ডিটাৰমিনেশন      **Soln:A**
- 23.** স্প্রিট ল্যাম্প তৈৱিতে ব্যবহৃত হয়-  
 A. সোডালাইম কাচ      B. পাইরেক্স কাচ  
 C. সিলিকা কাচ      D. ডেমিয়াম কাচ      **Soln:B**
- 24.** লিবিগ শীতক পৰীক্ষাগারে কোন প্রক্ৰিয়ায় ব্যবহৃত হয়?  
 A. পাতন      B. আংশিক পাতন  
 C. বাঞ্চীভৰণ      D. ঘনীভৰণ      **Soln:A**
- 25.** ল্যাবৱেটৱিতে প্ৰধানত কোন কাচ ব্যবহৃত হয়?  
 A. বোৰোসিলিকেট কাচ      B. ফিউসড সিলিকা কাচ  
 C. সোডা লাইম কাচ      D. ড্রুক্স গ্লাস      **Soln:A**
- JU Questions**
- 26.** কোনটি শুক্র বৰফ?  
 [A unit, 10-11, set A]  
 A.  $\text{H}_2\text{O}$       B.  $\text{H}_2\text{O}_2$   
 C.  $\text{CO}_2$       D.  $\text{CO}$       Ans : C
- 27.** তৱল-তৱল দ্রবণেৰ উপাদান সমূহ পৃথকীকৰণেৰ উপায় কী?  
 [A unit, 10-11, set E]  
 A. সাধাৰণ পাতন      B. ভাৰসাম্য পাতন  
 C. আংশিক পাতন      D. বাস্প পাতন Ans : C
- 28.** পৰীক্ষাগাড়ে কাচেৰ যন্ত্ৰপাতি পৰিষ্কাৰে ব্যবহাৰ হয়-  
 [A unit, 20-21, set G]  
 A. গাঢ়  $\text{NaOH}$  দ্রবণ      B.  $\text{HCl}$  দ্রবণ  
 C.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$   
 D.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NaOH}$       **Ans: C**
- 29.** কোনটি সেকেন্ডাৰি স্ট্যান্ডাৰ্ড পদাৰ্থ?  
 [A unit, 19-20, set O]  
 A.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$       B.  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
 C.  $\text{HCl}$       D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       Ans: C
- 30.** কোনটিৰ বিষক্রিয়াটিৰ ফলে শৰীৰেৰ জয়েন্টে তৈৰি ব্যথা অনুভূত হয়?  
 [A unit, 19-20, set R]  
 A. As      B. Cd  
 C. Hg      D. Cr      Ans: B
- 31.** সৰ্বোচ্চ পৰিষ্কাৰক হিসাবে ল্যাবৱেটৱিতে কোনটি ব্যবহাৰ হয়?  
 [A unit, 20-21, set B]  
 A. ডিটাৰজেন্ট      B. সোডা  
 C. ক্রোমিক এসিড      D. লিকুইড সোপ Ans: C
- 32.** ল্যাবৱেটৱিৰ নিৰাপত্তায় ব্যবহৃত হয় না কোনটি?  
 [A unit, 20-21, set B]  
 A. ফিউমছৃত      B. ফাস্টএইড বৰু  
 C. অগ্নিনিৰ্বাপক      D. সেন্ট্ৰিফিউজ Ans: D
- 33.** তাপ ৱেধক অ্যাসবেস্টস গ্লাভসেৰ বিকল্পৱপে ব্যবহৃত হয় কোনটি?  
 [D unit, 20-21, set A]  
 A. নিওপ্ৰিন গ্লাভস      B. জিটেক্স গ্লাভস  
 C. লাটেক্স গ্লাভস      D. ভিনাইল গ্লাভস Ans: B
- 34.** পল-বুঙ্গি রাসায়নিক নিক্তিতে 10 মিলিট্ৰাম রাইডার ব্যবহাৰ কৰলে রাইডার ধ্ৰুবক কত?  
 [D unit, 20-21, set H]  
 A.  $2.0 \times 10^{-4}$  গ্ৰাম      B.  $2.0 \times 10^{-3}$  গ্ৰাম  
 C.  $10 \times 10^{-3}$  গ্ৰাম      D.  $1.0 \times 10^{-3}$  গ্ৰাম      Ans: A
- 35.** সার্জিক্যাল গ্লাভসে কোন ইলাস্টেমারটি ব্যবহৃত হয়?  
 [D Unit, 2017-18, Set-A]  
 A. পলি আইসোপ্ৰিন      B. পলি বিডটাই-ইন  
 C. পলিক্লোৱপিন      D. পলিপ্ৰোপিলিন Ans: A
- 36.** ল্যাবৱেটৱিতে বিশাঙ্গ লেড ক্রোমেটেৰ পৰিবৰ্তে কোনটি ব্যবহৃত হয়?  
 [D Unit, 2017-18, Set-A]  
 A. বেনজিন      B. জাইলিন  
 C. পটাশিয়াম কাৰ্বনেট      D. টলুইন      Ans: C
- 37.** গাছেৰ পাতা ও বাকল থেকে অ্যালকালয়েড জাতীয় ঔষধ নিষ্কাশন কৰা হয় কোন পদ্ধতিতে?  
 [D Unit, 13-14, Set A]  
 A. বাস্প পাতন      B. উৰ্ধ্ব পাতন  
 C. দ্রাবক নিষ্কাশন      D. কোনোটিই নয় Ans: A

## QNA MCQ Preparation Book

- 38.** ব্যুরেটের সাহায্যে কোন আয়তনটি স্থানান্তর করা সম্ভব? [A unit, 19-20, set C]  
 ক.  $0.01mL$       খ.  $0.005mL$   
 গ.  $0.005mL$       ঘ.  $0.001mL$       উত্তর: খ
- 39.** তরল সেকেন্ডারী পদার্থ গাঢ়  $HCl$  ও গাঢ়  $H_2SO_4$  ওজন করা যায় কোনটিতে? [D unit, 19-20, set A]  
 ক. ডিজিটাল ব্যালেন্স      খ. মেজারিং সিলিন্ডার  
 গ. দুটোই      ঘ. কোনটিই নয়      উত্তর: খ
- 40.** কোন পদ্ধতিতে শর্করা হতে গাজন প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত তরল হতে রেকটিফাইড স্প্রিট উৎপাদন করা হয়? [A unit, 19-20, set C]  
 ক. পাতন      খ. আংশিক পাতন  
 গ. বাস্প পাতন      ঘ. উর্ধ্ব পাতন      উত্তর: খ
- 41.** কোনটি ফুলের নির্যাস হতে সুগন্ধি সংগ্রহ করার পদ্ধতি? [D unit, 19-20, set A]  
 ক. পাতন      খ. আংশিক পাতন  
 গ. বাস্প পাতন      ঘ. উর্ধ্ব পাতন      উত্তর: গ

### Medical Question

- 1.**  $1000\text{ ml}$  পানিতে  $58.52\text{g NaCl}$  দ্রবীভূত হলো।  
 এই দ্রাবককে কি বলা হয়? [মেডিকেল ২১-২২]  
 A. 1 molar দ্রবণ      B. half strength দ্রবণ  
 C. 58.5g percent দ্রবণ  
 D. 5.85M দ্রবণ      Ans: A  
 ব্যাখ্যা:  $S = \frac{w \times 1000}{MV}$
- 2.**  $10\% Na_2CO_3$  দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা কত? [মেডিকেল ২১-২২]  
 A.  $0.9434\text{ mol/kg}$       B.  $0.9434\text{ M}$   
 C.  $10\text{mol/L}$       D.  $9.434\text{mol/L}$  Ans: B  
 ব্যাখ্যা:  $10\% (x\%) Na_2CO_3$  দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা-  
 Shortcut :  $10x/M = (10 \times 10)/ 106 = 100/106 = 0.9434\text{M}$
- 3.**  $0.1\text{ M HCl}$  দ্রবণ প্রস্তুতের জন্য ঘনকৃত  $HCl$  পরিমাণ করতে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [MAT - 20-21]  
 (a) Wash bottle  
 (b) Measuring cylinder  
 (c) Volumetric flask  
 (d) Pipette      উত্তর : (b)  
 Measuring cylinder
- 4.** ব্যুরেট ও পিপেট তৈরিতে কোন কাঁচ ব্যবহৃত হয়? [DAT: 19-20]  
 A. পাইরেক্স      B. সিলিকা  
 C. বেরোসিলিকেট      D. ফ্লিষ্ট

- উত্তরঃ (A) পাইরেক্স।  
 ব্যাখ্যা: পাইরেক্স বা শক্ত গ্লাস দিয়ে তৈরি সমগ্রী হলো বিকার, কনিকেল ফ্লাস্ট, পিপেট, ব্যুরেট, মেজারিং লিলিভার, মেজারিং ফ্লাস্ক বা আয়তনিক ফ্লাস্ক, গোলতলি ফ্লাস্ক, পাতন ফাস্ক প্রভৃতি।
- 5.** নিচের কোনটি ল্যাবরেটরিতে সর্বোত্তম কাঁচা পরিষ্কারক হিসাবে ব্যবহৃত হয়? [DAT: 19-20]  
 A. ক্রোমিক এসিড      B. সাবান  
 C. ডিটারজেন্ট      D. সোডা  
 উত্তরঃ (A) ক্রোমিক এসিড।  
 ব্যাখ্যা: ল্যাবরেটরিতে গ্লাসসামগ্রী পরিষ্কারক হিসাবে  $Na_2CO_3$  দ্রবন, ডিটারজেন্ট ডেকন-৯০ ও ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ ব্যবহৃত হয়। তবে সর্বোত্তম পরিষ্কারকরূপে ব্যবহৃত হয় ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ।
- 6.** দ্রবণ স্থানান্তরের জন্য নিচের কোনটি অপরিহার্য? [DAT: 19-20]  
 A. বিকার      B. টেস্টচিউব  
 C. পিপেট      D. ফানেল  
 উত্তরঃ (C) পিপেট।  
 ব্যাখ্যা: পরীক্ষাগারে একটি নির্দিষ্ট আয়তনের কোনো প্রস্তুত বা প্রধান দ্রবণকে এক পাত্র থেকে অপর পাত্রে স্থানান্তর করার কাজে পিপেট ব্যবহৃত হয়।
- 7.** নড়ানী হিসাবে গ্লাস রডের বকল নিচের কোনটি? [MAT: 18- 19]  
 A. রাবার বস্তু      B. টেফলন রড  
 C. সিবামিক বড়      D. পলিভিনাইল রড  
 উত্তরঃ (B) টেফলন রড
- 8.** স্প্রিট ল্যাস্প সম্পর্কে সত্য কোনটি? [MAT: 18-19]  
 A. সাশ্রয়ী      B. শিখার তাপমাত্রা কম  
 C. শিখা নিয়ন্ত্রণ কয় যায়      D. মিথানল এর জ্বালানি  
 উত্তরঃ (D) শিখার তাপমাত্রা কম।  
 ব্যাখ্যা: স্প্রিট ল্যাস্পে কাঁচ বা ধাতুর পাত্রে স্প্রিট (ইথানল) নিয়ে কাপড়ের সলতে চুরিয়ে অগ্নিসংযোগ করা হয়। এটি মূলত একটি সাধারণ প্রধীপ। এতে স্প্রিট জ্বালিয়ে শিখা উৎপন্ন করা হয়। এতে সৃষ্টি অন্ন ভাবে খুব সাধারণ পরীক্ষাগুলো করা যায়।
- 9.** ব্যুরেটের সাহায্যে সর্বনিম্ন কত আয়তন পরিমাপ করা যায়? [DAT: 17-18]  
 A.  $0.01\text{ cm}^3$       B.  $1.0\text{ cm}^3$   
 C.  $0.5\text{ cm}^3$       D.  $0.1\text{ cm}^3$   
 উত্তরঃ  $0.1\text{ cm}^3$

## QNA MCQ Preparation Book

**10.** ব্যুরেটের অভ্যন্তরে ছিজ বা তৈলাক্ত পদার্থ দূর করার জন্য ক ব্যবহার করা হয়? [MAT: 16-17]

- A.  $K_2Cr_2O_7$  ও গাঢ়  $H_2SO_4$
- B. গাঢ়  $K_2Cr_2O_7$  ও হালকা  $H_2SO_4$
- C.  $K_2Cr_2O_7$  ও  $H_2SO_4$
- D. গাঢ়  $K_2Cr_2O_7$  ও গাঢ়  $H_2SO_4$

উত্তরঃ A.  $K_2Cr_2O_7$  ও গাঢ়  $H_2SO_4$

ব্যাখ্যা: সাধারণত ট্যাপের পানিতে গ্লাস সামগ্রী ধুয়ে নিতে হয়। তবে তৈলাক্ত পদার্থ থাকলে বিশেষত ব্যুরেটের স্টপকর্ত পরিষ্কার করার ক্ষেত্রে সংরক্ষিত ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ ( $K_2Cr_2O_7$  গাঢ়  $H_2SO_4$  এসিড মিশ্রণ) দিয়ে সর্তর্কতার সাথে ও গ্লাভস পরা হতে পরিষ্কার করা প্রয়োজন।

**11.** প্রাইমারি স্ট্যাভার্ড পদার্থ হচ্ছে [MAT: 12-13]

- A.  $KMnO_4$
- B.  $NaOH$
- C.  $K_2Cr_2O_7$
- D.  $Na_2S_2O_2$

উত্তরঃ C.  $K_2Cr_2O_7$

ব্যাখ্যা: প্রাইমারি স্ট্যাভার্ড পদার্থগুলো হলো  $K_2Cr_2O_7$ ,  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $Na_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$  ইত্যাদি।

### Engineering Question

**1.** ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহারে নিম্নলিখিত প্রশ্নসমূহের উত্তর দাও: [BUET'18-19]

- (i) পাতন ফ্লাক্সে কোন ধরনের কাঁচ ব্যবহৃত হয়?
- (ii) ডেকন-৯০ কি?
- (iii) নিচের ঘোগঙ্গলোর মধ্যে কোনটি উজ্জ্বল শিখা তৈরী করে? ইথানল, কেরোসিন।
- (iv) নিচের চিহ্নগুলির অর্থ কি?

- (a)  $[X_i]$
- (b)  $[X_n]$

সমাধানঃ (i) পাইরেক্স কাঁচ ব্যবহৃত হয়।  
(ii) ডেকন-৯০ হল 100% Biodegradable ডিটারজেন্ট যা ছিজ, আলকাতরা, সিলিকন তেল, পলিমারিক অবশেষ দূর

করতে ল্যাবরেটরির গ্লাস সামগ্রীতে ব্যবহৃত হয়।

- (iii) কেরোসিন
- (iv) (a)  $[X_i] \rightarrow$  উভেজক (b)  $[X_n] \rightarrow$  ক্ষতিকারক

**2.** (a) ল্যাবরেটরীতে জিটেক্স গ্লাভস ও লেটেক্স গ্লাভস-এর ব্যবহার লিখ। [RUET'18-19]

(b) ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ কিভাবে glassapparatus থেকে তৈল জাতীয় পদার্থ দূর করে?

(c) হ্যাজার্ড প্রতীক কাকে বলে?

সমাধানঃ (a) Zetex গ্লাভসের ব্যবহার

(১) এসবেস্টস ফাইবারের বিকল্প হিসেবে ব্যবহার হয়।

(২) উত্তপ্ত যন্ত্রপাতি স্থানান্তর।

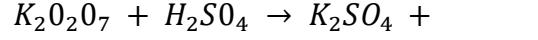
(৩) অমসৃণ ভারী যন্ত্রপাতি নাড়াচাড়া করা

লাটেক্স গ্লাভসের ব্যবহার:

(১) আয়তনিক বিশ্লেষণ ও লবণ বিশ্লেষণ। (২)

কার্যকরী মূলকের শনাক্তকরণ। (৩) কেলাসন পরীক্ষা।

(b) ক্রোমিক এসিড তীব্র জারক যা নিঃক্রিপ বিক্রিয়ার মাধ্যমে তৈল জাতীয় পদার্থ দূর করে।

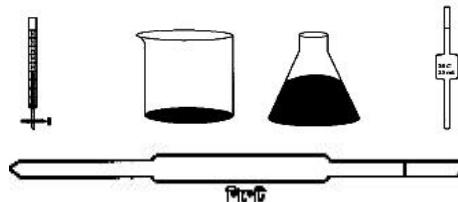


(c) বিপজ্জনক রাসায়নিক উপাদানের ক্ষেত্রে সংরক্ষণের স্থানে বিশেষ বিপদ সংকেতের মাধ্যমে চিহ্নিত করে রাখা হয়। এদেরকে হ্যাজার্ড প্রতীক বলে।

**3.** পিপেটের ব্যবহার কি? পিপেটের একটি ছবি আঁক।

সমাধান: 10ml আয়তনের দ্বরণ সূক্ষ্মভাবে মাপা যায়।

**4.** (a) নিচের কাঁচের যন্ত্রপাতিগুলোর নাম লিখঃ



5. নিচের কোনটি দ্বারা অ্যালকালি (ক্ষার) ক্ষিন বার্ন প্রশ্মিত করা হয়? [Ans: b] [BUTexi6-17]

- (a)  $NaHCO_3$
- (b)  $H_3BO_3$
- (c) ঠাণ্ডাপানি

(d) 1%  $CH_3COOH$  solution

6. গ্লাস সামগ্রীর জন্য পরিষ্কারক মিশ্রনে থাকে Ans: d] [BUTex'16-17]

- (a)  $HN_0_3$
- (b) HI
- (c)  $K_2Cr_2O_4$
- (d)  $K_2Cr_2O_7$

7. নিচের কোনটি কাঁচ পরিষ্কারক এ ব্যবহৃত হয়?

[Ans: a] [BUTex15-16]

- (a) লিকার  $NH_3$
- (b) কঠিন
- (c)  $NH_3$  গ্যাস
- (d)  $NHCl$  25°C তাপমাত্রায়

### HSC Questions

1. ল্যাবরেটরিতে গ্লাসের তৈরি ঘন্ট্রের সংযোগস্থল বায়ুরোধী করতে কী ব্যবহার করা হয়?

- ক) স্টপ কর্ক
- খ) কর্ক

- গ) ছিদ্র যুক্ত কর্ক
- ঘ) গ্রীজ

সঠিক উত্তরঃ (ঘ)

2. শুষ্ক  $AlCl_3 + 3H_2O Al(OH)_3 + B$ ; প্রদত্ত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থ B থেকে রক্ষা পাবার জন্য কোনটি ব্যবহার করা যুক্তিযুক্ত?

- ক) নিরাপদ চশমা
- খ) হ্যান্ড গ্লাভস

- গ) মাস্ক
- ঘ) রাসায়নিক স্প্লাস গগলস

## QNA MCQ Preparation Book

|  |  |
|--|--|
| <p>সঠিক উত্তর: (গ)</p> <p><b>3.</b> গাঢ় এসিডকে লঘু করার নিয়ম কোনটি?</p> <p>ক) এসিডে পানি ঢালতে হবে<br/>খ) পানিতে এসিড ঢালতে হবে<br/>গ) এসিড বোতলের মুখ খোলা রাখতে হবে<br/>ঘ) এসিড বোতলের মুখ বন্ধ রাখতে হবে</p> <p>সঠিক উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>4.</b> ক্ষয়কারী পদার্থের pH কত থাকে?</p> <p>ক) 2.5 এর বেশি ও 12.5 এর কম<br/>খ) 2.5 এর কম ও 12.5 এর বেশি<br/>গ) 2.5 এর কম ও 12.5 এর<br/>ঘ) 2.6 এর বেশি ও 12.5 এর কম</p> <p>সঠিক উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>5.</b> জ্বালানি গ্যাসের সম্পূর্ণ দহন হলে কোন কণা অবশিষ্ট থাকে না?</p> <p>ক) অক্সিজেন কণা      খ) ফসফরাস কণা<br/>গ) কার্বন      ঘ) সালফার কণা</p> <p>সঠিক উত্তর: (গ)</p> <p><b>6.</b> দুর্বল ক্ষার কেনাটি</p> <p>ক) বেরিলিয়াম হাইড্রক্সাইড খ) পটাসিয়াম হাইড্রক্সাইড<br/>গ) ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড ঘ) সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড</p> <p>সঠিক উত্তর: (ক)</p> <p><b>7.</b> ব্যুরেটের গায়ে কোন ক্ষেত্রে দাগ কাটা থাকে?</p> <p>ক) mL      খ) L<br/>গ) cm<sup>3</sup>      ঘ) dm<sup>3</sup></p> <p>সঠিক উত্তর: (ক)</p> <p><b>8.</b> ল্যাবরেটরি এসিড জলাশয়, মাটিতে মিশে pH মান-</p> <p>ক) বাড়ায়      খ) কমায়<br/>গ) সমান রাখে      ঘ) শূন্য করে</p> <p>সঠিক উত্তর: (খ)</p> <p><b>9.</b> মেজারিং সিলিন্ডার ব্যবহৃত হয়-</p> <p>i. ওজন পরিমাপে      ii. তরলের আয়তন জানতে<br/>iii. মিলিলিটারে আয়তন পরিমাপে</p> <p>নিচের কোনটি সঠিক?</p> <p>ক) i      খ) ii<br/>গ) ii ও iii      ঘ) iii</p> | <p>উত্তর: (গ)</p> <p><b>10.</b> বুনসেন বারানারের উপর নিচের কোনটিকে রাখা হয়?</p> <p>ক) দ্বিপদী স্ট্যান্ড      খ) ত্রিপদী স্ট্যান্ড<br/>গ) কলিক্যাল ফ্লান্স      ঘ) পানি      সঠিক উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>11.</b> গাঢ় এসিড লঘু করার সময় পানি এসিডে যোগ করার কারণ কোনটি?</p> <p>ক) তাপ উৎপন্ন হয়      খ) তাপ শোষিত হয়<br/>গ) তাপহারী বিক্রিয়া সংঘটিতে হবে<br/>ঘ) পাত্রের আয়তন বৃদ্ধি পায়</p> <p>সঠিক উত্তর: (ক)</p> <p><b>12.</b> নিম্ন তাপের বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কোনটি ব্যবহৃত হয়?</p> <p>ক) গোলতুলি ফ্লান্স      খ) কনিক্যাল ফ্লান্স<br/>গ) টেস্টটিউব      ঘ) বিকার      সঠিক উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>13.</b> বিক্রিয়া সংঘটনের পূর্বে গোলতুলী ফান্সকে বায়ুরোধী করা হয় কেন?</p> <p>ক) ভেতরে বায়ুর চাপ বাড়ানোর জন্য<br/>খ) ভেতরে বায়ুর চাপ কমানো জন্য<br/>গ) উৎপাদ গ্যাস যেন বাহিরে আসতে না পারে<br/>ঘ) অধিক তাপে ফান্স যেন ফেটে না যায়      উত্তর: (গ)</p> <p><b>14.</b> ল্যাব ব্যবহৃত চোখের প্লাস-</p> <p>i. দুই প্রকার হয়ে থাকে      ii. পাইরেক্স প্লাস দিয়ে তৈরি<br/>iii. NH<sub>3</sub> গ্যাসের ক্ষতি থেকে রক্ষা করে</p> <p>নিচের কোনটি সঠিক?</p> <p>ক) i      খ) i ও iii<br/>গ) ii      ঘ) iii      উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>15.</b> আংশিক পাতনে কোন যন্ত্রাংশ ব্যবহৃত হয়</p> <p>ক) লিবিগ শীতক      খ) অংশ পাতন কলাম<br/>গ) বাযু শীতক      ঘ) অ্যালুডাল      উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>16.</b> ব্যুরেট রিনসিং বলতে কী বোঝায়?</p> <p>ক) ব্যুরেটের সাবান ফেনা দূর করতে পানি বা অন্য পরিষ্কারক দিয়ে ধূয়ে ফেলা<br/>খ) ব্যুরেটকে পানি দিয়ে ধূয়ে নেওয়া<br/>গ) ব্যুরেটকে পাতিত পানি দিয়ে ধূয়ে নেওয়া<br/>ঘ) ব্যুরেটকে তাপ দিয়ে শুকানো</p> <p>উত্তর: (ক)</p> <p><b>17.</b> হলুদ ফসফরাসকে রাখা হয় কার নিচে?</p> <p>ক) পানির নিচে      খ) তেলের নিচে</p> |
|--|--|

## QNA MCQ Preparation Book

|  |                      |            |   |                             |
|--|----------------------|------------|---|-----------------------------|
| গ) গ্যাসের নিচে  | ঘ) মাটির নিচে        | উত্তর: (ক) | ঘ) ধূমায়িত $\text{HNO}_3$ + গাঢ় $\text{H}_2\text{SO}_4$               | উত্তর: (ঘ)                  |
| <b>18.</b> সকল প্রকার কাচের যন্ত্রাতি পরিষ্কারের জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়? |                      |            | <b>26.</b> 1000 C বা তার কম তাপমাত্রায় উত্পন্ন করতে কোনটি ব্যবহৃত হয়? |                             |
| ক) পাতিত পানি  | খ) এসিড              |            | ক) কনিক্যাল ফ্লাস্ক   | খ) পোসেলিন বাটি             |
| গ) জৈব এসিড  | ঘ) মৃদু ক্ষার        | উত্তর: (ক) | গ) মট্টার   | ঘ) ক্রুসিবল                 |
| <b>19.</b> বুরেটের পাঠ দেওয়ার জন্য চোখকে তরলের কোনটিকে রাখতে হয়?       |                      |            | উত্তর: (ক)  |                             |
| ক) লম্ব দিকে   | খ) কৌণিক দিকে        |            | <b>27.</b> টেস্টিউব পরিষ্কারে ব্যবহার করা হয়-                          |                             |
| গ) সমান্তরালে  | ঘ) নিচ দিকে          | উত্তর: (গ) | ক) তরল অ্যমেনিয়া   | খ) সোডিয়াম হাইড্রোক্লোরাইড |
| <b>20.</b> রাসায়নিক দ্রব্য শোষণে সৃষ্টি বিষক্রিয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়-   |                      |            | গ) পানি   | ঘ) প্লাস ক্লিনার            |
| ক) একটিভেটেড চারকোল খ) কোল   |                      |            | উত্তর: (গ)  |                             |
| গ) আয়োডিন দ্রবণ   |                      |            | <b>28.</b> গ্লাস সামগ্ৰী উত্পন্ন কৰাৰ সময় কোনটি ব্যবহৃত হয়?           |                             |
| ঘ) লঘু পটাসিয়াম পারমাঞ্চানেট দ্রবণ                                      |                      | উত্তর: (ক) | ক) বুরেট  | খ) পিপেট                    |
| <b>21.</b> কারসিনোজিক কাচ যন্ত্রপাতি পরিষ্কারক কোনটি?                    |                      |            | গ) কর্ক   | ঘ) বার্নার                  |
| ক) প্রপানোন  | খ) ইথান্যাল          |            | উত্তর: (ঘ)  |                             |
| গ) হাইড্রোক্লোরিক এসিড   | ঘ) ক্রোমিক এসিড      | উত্তর:     | <b>29.</b> পেটে দুর্ঘটনাবশত ক্ষারীয় পদার্থ চলে গেলে খেতে হয়-          |                             |
| <b>22.</b> ল্যাবরেটরিতে কোন পদ্ধতি অনুসৰণ কৰা হয়?                       |                      |            | ক) কমলালেবুর রস   | খ) লেবুর রস                 |
| ক) মাইক্রো অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতি                                       |                      |            | গ) আঙুরের সর  | ঘ) খেজুর                    |
| খ) সেমিমাইক্রো অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতি                                   |                      |            | উত্তর: (খ)  |                             |
| গ) অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতি   |                      |            | <b>30.</b> থার্মোগ্রাভিমেট্ৰিক বিশ্লেষণে কোনটি ব্যবহৃত হয়?             |                             |
| ঘ) নরমাল পদ্ধতি  |                      | উত্তর: (ক) | ক) HPLC   | খ) GPC                      |
| <b>23.</b> আৱোহীকে সঞ্চালন কৰাৰ জন্য ব্যবহৃত হয় কোনটি?                  |                      |            | গ) NMR  | ঘ) মাইক্রো অ্যানালাইসিস     |
| ক) চুম্বক শলাকা  | খ) ধাতব শলাকা        |            | উত্তর: (ঘ)  |                             |
| গ) কাঠি  | ঘ) স্টিলের পয়েন্টার | উত্তর: (খ) | <b>31.</b> ল্যাবরেটরিতে গ্যাসের বক্ষোবন্ত না থাকলে কী ব্যবহার কৰতে হয়? |                             |
| <b>24.</b> আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক-   |                      |            | ক) ড্ৰীম ল্যাম্প  | খ) স্পিৱিট ল্যাম্প          |
| i. ব্যবহৃত হয় দ্রবণ উত্পন্নকৰণে   |                      |            | গ) হ্যান্ড ল্যাম্প  | ঘ) টিউব ল্যাম্প             |
| ii. প্ৰমাণ দ্রবণ তৈৰিতে ব্যবহৃত হয়                                      |                      |            | উত্তর: (খ)  |                             |
| iii. আয়তনমিতিক বিশ্লেষণ অত্যন্ত কাৰ্যকৰী                                |                      |            | <b>32.</b> ছোট গলাযুক্ত ও চ্যাপ্টা তলাবিশিষ্ট কাচের ফ্লাস্ককে কী বলে?   |                             |
| নিচেৰ কোনটি সঠিক?  |                      |            | ক) ওয়াস বোতল   | খ) কনিক্যাল ফ্লাস্ক         |
| ক) i   | খ) ii                |            | গ) বুরেট  | ঘ) পিপেট                    |
| ঘ) ii ও iii  | ঘ) iii               | উত্তর: (গ) | উত্তর: (খ)  |                             |
| <b>25.</b> কাচপত্ৰ বেশি ময়লাযুক্ত ও তৈলাত্ত হলে কী ব্যবহার কৰা হয়?     |                      |            | <b>33.</b> বুরেটকে ক্রোমিক এসিড দিয়ে-                                  |                             |
| ক) গাঢ় $\text{HNO}_3$ + গাঢ় $\text{H}_2\text{SO}_4$                    |                      |            | i. রিনস্ কৰা হয়  |                             |
| খ) গাঢ় $\text{HNOC}_3$ + গাঢ় $\text{HCl}$                              |                      |            | ii. রিনসকৰণে তৈলাত্ত পদার্থ দূৰ হয়                                     |                             |
| গ) গাঢ় $\text{HCl}$ + গাঢ় $\text{H}_2\text{SO}_4$                      |                      |            | iii. ধোতকৰণে কাচেৰ কোনো ক্ষতি হয় না                                    |                             |
|  |                      |            | নিচেৰ কোনটি সঠিক?   |                             |
|  |                      |            | ক) i ও ii   | খ) i                        |
|  |                      |            | গ) ii   | ঘ) iii                      |
|  |                      | উত্তর: (গ) | উত্তর: (ক)  |                             |
|  |                      |            | <b>34.</b> বাটারফ্লাই ক্লোজাৰ স্ট্ৰিপস ব্যবহৃত হয়-                     |                             |
|  |                      |            | ক) মাথা ব্যথায়   | খ) ক্ষতস্থান ঢাকাৰ জন্য     |
|  |                      |            | গ) ক্ষতস্থান পরিষ্কারে  |                             |

## QNA MCQ Preparation Book

- ঘ) ক্ষতস্থানকে সেলাইয়ের মতো করে ঢাকার জন্য উত্তর: (ঘ)
- 35. সেমি-মাইক্রো অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতিতে ব্যবহৃত ড্রপারের এক ড্রাপে কী পরিমাণ পানি থাকে?**
- ক) 0.1mL                      খ) 0.5mL  
গ) 0.2mL                      ঘ) 0.01mL                      উত্তর: (গ)
- 36. বার্নারে জ্বালানির পূর্ণাঙ্গ দহনে উৎপন্ন হয় কোনটি?**
- ক) কার্বন মনোক্সাইড                      খ) কার্বন ডাই অক্সাইড ও পানি  
গ) কার্বন ডাইঅক্সাইড ও জলীয় বাষ্প  
ঘ) নাইট্রোজেন অক্সাইড                      উত্তর: (গ)
- 37. মেজারিং ফ্লাক্ষ কী দ্বারা তৈরী?**
- ক) কাচ                              খ) অ্যাসবেস্টস  
গ) প্লাস্টিক                              ঘ) কপার                              উত্তর: (ক)
- 38. বিকারণলোকে যে বোতলের মধ্যে রাখা হয় তাকে বলে?**
- ক) বিকারক বোতল                              খ) অবিকারক বোতল  
গ) বিগালক বোতল                              ঘ) নরমাল বোতল                              উত্তর: (ক)
- 39. কাচের ঘন্তে থাকা পনিতে অন্দরবনীয় ময়লা দূর করতে ব্যবহার করা হয় কোনটি?**
- ক) ট্যাপের পানি                              খ) লঘু HNO<sub>3</sub>  
গ) অ্যালকোহল                                      ঘ) ফিল্টার পানি                              উত্তর: (গ)
- 40. পরীক্ষাগারে মান্ত্র ব্যবহারের উদ্দেশ্য কী?**
- ক) এটি যে কোনো প্রকার তরল থেকে শরীরকে রক্ষা করে  
খ) রাসায়নিক বিক্রিয়ায় উৎপন্ন ক্ষতিকর গ্যাস থেকে রক্ষা করে  
গ) এটি শুধুমাত্র নাক ও মুখকে রাসায়নিক পদার্থ থেকে রক্ষা করে  
ঘ) এটি শ্বাস-প্রশ্বাস সহজতর করে                              উত্তর: (খ)
- 41. ক্ষুরধারের গাঠনিক উপাদান হলো-**
- i. অ্যাগেট                                      ii. স্যাফায়ার  
iii. কোরান্ডাম  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii                                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii                                      উত্তর: (ঘ)
- 42. কোন বিক্রিয়ায় নির্দেশক ব্যবহৃত হয়?**
- ক) সংযোজন                                      খ) প্রশ্রমন  
গ) বিয়োজন                                      ঘ) পানিয়োজন
- উত্তর: (খ)
- উত্তর: (খ)
- 43. ল্যাবরেটরিতে সাধারণত কোন ধরনের পরিস্কারক ব্যবহৃত হয়?**
- ক) পটাসিয়াম সাবান                              খ) শুকনো ডিটারজেন্ট  
গ) তরল ডিটারজেন্ট                              ঘ) ফরমালিন                                      উত্তর: (গ)
- 44. বুনসেন বার্নারের বায়ুপুরাহ ছিদ্র বন্ধ থাকলে-**
- ক) গ্যাসের পূর্ণ দহন ঘটে                      খ) দাহ্য কার্বন কগা থাকে  
গ) দাহ্য কার্বন দ্বারা বিজ্ঞারণ হয়  
ঘ) গ্যাসের দহন ঘটে না                              উত্তর: (ঘ)
- 45. কোন ধরনের ল্যাবরেটরিতে এপ্রিম পরিধানের প্রয়োজনীয়তা অধিকতর?**
- ক) অজৈব রসায়ন                              খ) জৈব রসায়ন  
গ) বিশ্লেষণীয় রসায়ন                              ঘ) ভৌত রসায়ন                              উত্তর: (খ)
- 46. ক্ষয়কারক রাসায়নিক পদার্থকে-**
- i. ক্ষয়রোধী পাত্রে সংগ্রহ করতে হবে  
ii. স্টেইনলেস স্টীলের পাত্রে সংগ্রহ করতে হবে  
iii. বিপদ সংকেতের মাধ্যমে চিহ্নিত করতে হবে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i    খ) i ও iii  
গ) ii    ঘ) iii    উত্তর: (ঘ)
- 47. আইক্যাপ ব্যবহৃত হয়-**
- ক) চোখে এলার্জি হলে                              খ) চোখে পানি পড়লে  
গ) চোখকে দুর্ঘটনা থেকে বাঁচানোর জন্য  
ঘ) চোখে রাসায়নিক পড়লেউত্তর: (ঘ)
- 48. ওয়াস বোতলের 15cm দীর্ঘ কাচনলের মাঝখানে কত কোণে বাঁকানো হয়?**
- ক) 900    খ) 1200  
গ) 1800    ঘ) 2700C    উত্তর: (খ)
- 49. ল্যাবরেটরিতে পাইরেক্স সামগ্ৰী ব্যবহারের মূল কারণ কোনটি?**
- ক) নিম্ন প্রতিসরাংক                              খ) স্বচ্ছতা  
গ) উচ্চ ঘাতসহতা                                      ঘ) উচ্চ তাপসহতা                              উত্তর: (ঘ)
- 50. রক্ষিত উপাদানের রেকর্ড কপি ফায়ার সার্ভিসে সরবরাহ করা-**
- ক) খুবই জরুরি                                      খ) কম জরুরি  
গ) জরুরি নাই    ঘ) জরুরি

## QNA MCQ Preparation Book

উত্তর: (ক)

- 51.** বাটারফ্লাই ক্লোজার স্ট্রিপস ব্যবহৃত হয়-
- ক) মাথা ব্যথায়
  - খ) ক্ষতস্থান ঢাকার জন্য
  - গ) ক্ষতস্থান পরিষ্কারে
  - ঘ) ক্ষতস্থানকে সেলাইয়ের মতো করে ঢাকার জন্য

উত্তর: (ঘ)

- 52. 5% NaHCO<sub>3</sub> এর ঘনমাত্রা কত?**

- |         |         |
|---------|---------|
| ক) 0.1M | খ) 0.3M |
| গ) 0.6M | ঘ) 1.2M |

উত্তর: (গ)

- 53. ব্যুরেট-**

- ক) সরু কাচনল
- খ) দুই মুখ খোলা কাচনল
- গ) দাগাঙ্কিত সুষম ছিদ্র ও স্টপকর্কবিশিষ্ট কাচনল
- ঘ) দাগাঙ্কিত সুষম ছিদ্র বিশিষ্ট কাচনল

উত্তর: (গ)

- 54. রাসায়নিক স্প্ল্যাশ গগলস এর বৈশিষ্ট্য হলো-**

- i. শক্তিশালি এসিড
- ii. সোডিয়াম অক্সাইড
- iii. ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড

নিচের কোনটি সঠিক?

- |             |                |
|-------------|----------------|
| ক) i ও ii   | খ) i ও iii     |
| গ) ii ও iii | ঘ) i, ii ও iii |

উত্তর: (খ)

- 55. টাইট্রেশনের সময় ব্যুরেট কোন ধরনের রাসায়নিক তরল পদার্থ নেওয়া হয়?**

- ক) অজানা ঘনমাত্রার দ্রবণ
- খ) প্রমাণ
- গ) দ্রাবক
- ঘ) দ্রব্য

উত্তর: (খ)

- 56. কাচরে যন্ত্রকে জীবানুমূল্য করতে ব্যবহার হয়-**

- ক) গাঢ় HCL
- খ) পাতিত পানি
- গ) ইথানল
- ঘ) ক্রোমিক এসিড

উত্তর: (গ)

- 57. রাসায়নিক স্প্ল্যাশ গগলস এর বৈশিষ্ট্য হলো-**

- i. শক্তিশালি এসিড
  - ii. সোডিয়াম অক্সাইড
  - iii. ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড
- নিচের কোনটি সঠিক?

- |             |                |
|-------------|----------------|
| ক) i ও ii   | খ) i ও iii     |
| গ) ii ও iii | ঘ) i, ii ও iii |

উত্তর: (খ)

- 58. পরীক্ষাগারে লিবিগ শীতক কোন প্রক্রিয়ার সাথে সংশ্লিষ্ট?**

- ক) অনুমাপন
- খ) ভরমাত্রিক বিশ্লেষণ
- গ) পাতন
- ঘ) কেলাসন

উত্তর: (গ)

- 59. রাসায়নিক দ্রব্যকে কী করা উচিত?**

- ক) খালি হাতে নড়াচড়া
- খ) খালি হাতে নড়াচড়া না করা
- গ) সবগুলোকে একই স্থানে রাখা
- ঘ) স্প্যাচুলা ব্যবহার না করা

উত্তর: (খ)

- 60. ল্যাবরেটরিতে ওয়াশ বোতলের ব্যবহার কী?**

- ক) রাসায়নিক পদার্থ স্থানান্তরের জন্য
- খ) রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটনে পাত্র হিসেবে
- গ) ঘোতকরণের কাজে
- ঘ) পরিমাপক যন্ত্র হিসেবে

উত্তর: (গ)

- 61. SO<sub>3</sub> ও চুনের পানির বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থ দিয়ে কী করা হয়?**

- ক) প্লাস্টার তৈরি করা হয়
- খ) বিকারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- গ) দ্রাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- ঘ) প্লাস্টার অব প্যারিস তৈরি করা হয়

উত্তর: (ঘ)

- উদ্দীপকটি পড় এবং নিচের দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- সুমন টাইট্রেশনের সময় কনিক্যাল ফ্লাক্সের X অ্যাসিডের সাথে ব্যুরেটে থাকা Y যৌগ মেশানোর সময় হঠাৎ লক্ষ্য করল অ্যাসিডের মধ্যে থাকা লাল লিটমাস্টি নীল হয়ে গেল।

- 62. যৌগটি কোনটি?**

- ক) এসিড
- খ) লবণ দ্রবণ
- গ) ক্ষার
- ঘ) পাতিত পানি

উত্তর: (গ)

### Extra questions

- 1. কারসিনোজেন কোনটি?**

- A. অ্যানিলিন
- B. সায়ানাইড আয়ন
- C. ক্লোরোফরম
- D. ক্লোরো বেনজিন

- 2. কোনটি বিষাক্ত উপাদানের বিকল্প?**

- A. CHCl<sub>3</sub>
- B. C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>
- C. C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-CH<sub>3</sub>
- D. HCl

Sol<sup>n</sup>:C

- 3. LiAlH<sub>4</sub> কে ধ্বংস করার জন্য নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?**

- A. MgSO<sub>4</sub>
- B. K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- C. CaSO<sub>4</sub>
- D. Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Sol<sup>n</sup>:A

- 4. NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> গ্যাসটি বায়ুতে মিশে যে বৃষ্টি তৈরি করে তাকে কী বলে?**

## QNA MCQ Preparation Book

|  |                                       |   |                                    |  |
|--|---------------------------------------|---|------------------------------------|--|
| A. ক্ষার বৃষ্টি  | B. এসিড বৃষ্টি                        | C. কঠিনীভবনের জন্য  | D. বাঞ্চীভবনের জন্য                |  |
| C. পানি বৃষ্টি   | D. শিলা বৃষ্টি                        | Sol <sup>n</sup> :B   | Sol <sup>n</sup> :D                |  |
| 5. পেটে এসিড গেলে তার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়-   |                                       | 15. বুনসেন বার্নারের জারণ শিখায় কী পরিমাণ তাপ উৎপন্ন হয়?  |                                    |  |
| A. 12% NaHCO <sub>3</sub> দ্রবণ  | B. 8% NaHCO <sub>3</sub> দ্রবণ        | A. 1830°C   | B. 1730°C                          |  |
| C. 2% Mg(OH) <sub>2</sub> দ্রবণ  | D. 8% Mg(OH) <sub>2</sub> দ্রবণ       | C. 1530°C   | D. 1430°C                          |  |
| Sol <sup>n</sup> :D  |                                       | Sol <sup>n</sup> :A   |                                    |  |
| 6. দুর্বল অঙ্গের বৈশিষ্ট্য কোনটি?  |                                       | 16. আলোকে সত্ত্বিয় রিয়েজেন্ট রাখা হয়-  |                                    |  |
| A. বিয়োজন ধ্রুবকের মান কম   |                                       | A. সাদা বোতলে   | B. বাদামি বর্ণের বোতলে             |  |
| B. বিয়োজন ধ্রুবকের মান বেশি   |                                       | C. সাধারণ বোতলে   | D. মাটির বোতলে Sol <sup>n</sup> :B |  |
| C. সম্পূর্ণরূপে আয়নিত হয়   |                                       | 17. ক্লোমাটোগ্রাফিতে ব্যবহৃত হয়-   |                                    |  |
| D. অধিক পরিমাণ প্রোটিন দান করে   | Sol <sup>n</sup> :A                   | A. মাইক্রো অ্যানালাইসিস   |                                    |  |
| 7. কাচের যন্ত্রকে জীবাণুমুক্ত করতে ব্যবহৃত হয়-  |                                       | B. সেমি-মাইক্রো অ্যানালাইসিস  |                                    |  |
| A. গাঢ় HCl  | B. পাতিত পানি                         | C. ম্যাক্রো অ্যানালাইসিস  |                                    |  |
| C. ইথানল   | D. ক্রোমিক এসিড Sol <sup>n</sup> :C   | D. আয়ন ডিটারমিনেশন   | Sol <sup>n</sup> :A                |  |
| 8. তুলাদণ্ড তৈরিতে ব্যবহৃত হয় কোনটি?  |                                       | টাইপ-০২ : রাসায়নিক দ্রব্য সংরক্ষণ ও সর্তর্কতা ও<br>ভরঙ্গতি বিষয়ক  |                                    |  |
| A. লোহা  | B. জিংক                               | ০১. নিচের রাসায়নিক দ্রব্যসমূহ সংরক্ষণে ঝুঁকিসমূহ উল্লেখ কর।  |                                    |  |
| C. ম্যাগনেসিয়াম সিটল  | D. অ্যালুমিনিয়াম Sol <sup>n</sup> :D | (i) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH, (ii) KOH, (iii) Br <sub>2</sub> (iv) HCl, (v) C <sub>6</sub> Hg <sub>6</sub>  |                                    |  |
| 9. বিমে O <sub>2</sub> সর্ববামে, মোট দাগের পরিমাণ 50 এবং আরোহী এর ভর 10mg হলে, রাইডার ধ্রুবক কত? |                                       | Solve   |                                    |  |
| A. 0.0002 গ্রাম  | B. 0.002 গ্রাম                        | ক্র. নং   | ধ্রুব                              | বুঁকি  |
| C. 0.003 গ্রাম   | D. 0.0004 গ্রাম Sol <sup>n</sup> :D   | (i)   | C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH   | সহজেই আগুন ধরতে পারে।  |
| 10. ওয়াস বোতলের 15 cm দীর্ঘ কাচনলের মাঝখানে কত কোণে বাঁকানো হয়?                                |                                       | (ii)  | KOH                                | ত্বকের মারাত্মক ক্ষতি ও severe burns ঘটায়। চোখ ও ত্বক নষ্ট হয়।   |
| A. 90°   | B. 120°                               | (iii)   | Br <sub>2</sub>                    | সহজেই আগুন ধরতে পারে।  |
| C. 180°  | D. 270° Sol <sup>n</sup> :B           | (iv)  | HCl                                | ত্বকের মারাত্মক ক্ষতি করতে সক্ষম, severe burns ঘটে, চোখ ও ত্বক নষ্ট করে।                                       |
| 11. নিচের কোন দ্রবণের জন্য রাবার টিউব ও প্রিপ কর্কযুক্ত ঝুরেট ব্যবহার করা যায় না?               |                                       | (v)   | C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>      | দেহের শ্বাস-প্রশ্বাস সংক্রান্ত তত্ত্বের জন্য সংবেদনশীল, জীবাণু সংক্রমণ ঘটাতে পারে, ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে। |
| A. আয়োডিন দ্রবণ   | B. KMnO <sub>4</sub> দ্রবণ            |   |                                    |  |
| C. AgNO <sub>3</sub> দ্রবণ   | D. A + B + C Sol <sup>n</sup> :D      |   |                                    |  |
| 12. প্যাথলজিক্যাল পরীক্ষার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত টেস্টটিউবকে কী দ্বারা পরিষ্কার করতে হয়?             |                                       | ০১ আপেক্ষিক গুরুত্ব বিশিষ্ট হাইড্রোক্লোরিক এসিডের 5.0 mL একটি মেজারিং সিলিন্ডারে পরিমাপ করার পর ডিজিটাল ব্যালেন্সে ভর পরিমাপ করে দেখা গেল এর পরিমাণ 5.247g। মেজারিং সিলিন্ডারে আয়তন পরিমাপের অংতর মাত্রা শতকরা হিসেবে গণনা কর। |                                    |  |
| A. লিচিং পাউডার  | B. ঠাণ্ডা পানি ফুটিয়ে                | (a) 5.3   | (b) 1.06                           |  |
| C. ক্রোমিক এসিড দ্বারা ধোত করে   |                                       | (c) 0.95  | (d) 1.01                           | (e) 10.6   |
| D. সাবান দিয়ে   | Sol <sup>n</sup> :C                   |   |                                    |  |
| 13. বুনসেন বার্নার উত্তীর্ণ করেন কে?   |                                       |   |                                    |  |
| A. রবার্ট বুনসেন   | B. রবার্ট বার্নার                     |   |                                    |  |
| C. রবার্ট ব্রাউন   | D. রবার্ট বার্নার্টাইসহ               |   |                                    |  |
| Sol <sup>n</sup> :A  |                                       |   |                                    |  |
| 14. বুনসেন বার্নার দ্বারা চীনামাটিকে উত্তীর্ণ করা হয় কেন?                                       |                                       |   |                                    |  |
| A. ঘনীভবনের জন্য   | B. তরলীকরণের জন্য                     |   |                                    |  |

## QNA MCQ Preparation Book

সমাধান: (d); প্রকৃত আয়তন =  $\frac{5.247}{1.06} = 4.95$  :  
 শতকরা ত্রুটি =  $\frac{5-4.95}{4.95} \times 100 = 1.01$

০২. একজন ক্রেতা একটি সোনার গহনা কিনলেন। ওজন করার জন্য বিক্রেতা গহনাটি পল-বুঙ্গী ব্যালেন্সের ডানদিকে রেখে বামদিকে নিম্নলিখিত ওজনগুলো এবং রাইডারটিকে বিমের ডানদিকে একটি দাগের উপর রেখে জানালেন গহনাটির ভর **3.5969 g**। পল-বুঙ্গী ব্যালেন্সের বামদিকে রাখা ওজনগুলো হলো: **2.0 g** একটি, **1.0** একটি, **500mg** একটি এবং **100mg** একটি। রাইডারটিকে বিমের ডানদিকে কত নং ঘরে রাখা হয়েছিল? রাইডার প্রতিক = **0.0001g**

- (a) 10                          (b) 41  
 (c) 21                          (d) 31                          (e) 20

সমাধান: (d); বামদিকে রাখা মোট ওজন =  $(2 + 1 + 0.5 + 0.1)g = 3.6gm$

গহনাটির ভর = **3.5969 gm**; রাইডারের অবস্থান =  $\frac{3.6 - 3.5969}{0.0001} = 31$  নং ঘর

### EXTRA INFORMATION

- কে স্থির তাপমাত্রায় **1.0L** দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাই হলো দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা বা মোলারিটি।  
 কে **1000g** দ্রবকে দ্রবীভূত দ্রবের গ্রাম আনবিক ভর বা মোল সংখ্যাকে দ্রবণের মোলালিটি বলে।  
 কে মোলারিটি তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল।  
 কে যে সকল পদার্থ সমূহ বায়ুর উপাদান দ্বারা প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে আক্রান্ত হয় না তাদেরকে প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বলে। যেমন- **K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>**, অক্সালিক এসিড, সাকসিনিক এসিড  
 কে যে সকল পদার্থ সমূহ বায়ুর উপাদান দ্বারা প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে আক্রান্ত হয় তাদেরকে সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বলে। যেমন- **HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KMnO<sub>4</sub>**।  
 কে **HNO<sub>3</sub>** ও **HCl** এর **1 : 3** অনুপাতের মিশ্রণকে রাজঅঞ্চ বলে।  
 কে ক্ষারযুক্ত পটাসিয়াম মারকিউরিক আয়োডাইডকে নেসলার বিকারক বলে।  
 কে শরীরে এসিড পড়লে লঘু **NaHCO<sub>3</sub>** দ্বারা ধূতে হবে।  
 কে **NaHCO<sub>3</sub>** পানিতে মিশে পানির p<sup>H</sup>মানের বৃদ্ধি ঘটায়।  
 কে ক্লোরোফরম পানিতে দ্রবীভূত হয়ে পানিতে উপস্থিত সূক্ষ্ম অণুজীব ধ্রংস করে ফলে **DO, BOD** ও **COD** এর ভারসাম্য বিনষ্ট হয়।

কে ক্ষয়কারী পদার্থের p<sup>H</sup> 2.5 এর চেয়ে কম ও 12.5 এর চেয়ে বেশি হয়।

কে বোরাক্স এর সংকেত- **Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>.10H<sub>2</sub>O**

### MEDICAL QUESTION

- 1.** **1000 ml** পানিতে **58.52g NaCl** দ্রবীভূত হলো।  
 এই দ্রাবককে কি বলা হয়? [মেডিকেল ২১-২২]  
 A. 1 molar দ্রবণ      B. half strength দ্রবণ  
 C. 58.5g percent দ্রবণ D. 5.85M দ্রবণ

Ans: A

ব্যাখ্যা:  $S = w \times MV / 1000$

- 2.** **10% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>** দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা কত? [মেডিকেল ২১-২২]  
 A. 0.9434 mol/kg B. 0.9434 M  
 C. 10mol/L D. 9.434mol/L

Ans: B

ব্যাখ্যা: 10% (%) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা-

Shortcut :  $10x/M = (10 \times 10)/106 = 100/106 = 0.9434M$

- 3.** **0.1 M HCl** দ্রবণ প্রস্তুতের জন্য ঘনকৃত HCl পরিমাণ করতে কোনটি ব্যবহৃত হয়? / MAT – 20-21 ]

- (a) Wash bottle  
 (b) Measuring cylinder  
 (c) Volumetric flask (d) Pipette  
 উত্তর : (b) Measuring cylinder

- 4.** আগুন প্রশংসিত করার জন্য কোণ গ্যাস ব্যবহার করা হয়? [MAT: 19-20]

- A. Carbon dioxide B. Carbon monoxide  
 C. Nitrogen oxide D. Aulplur dioxide  
 উত্তরঃ Carbon dioxide

ব্যাখ্যা: Carbon dioxide আগুনের উপর একটা স্তর সৃষ্টি করে অক্সিজেনের সরবরাহ বাধাপ্রস্তু করে ফলে, আগুন প্রশংসিত হয়।

- 5.** বুরেট ও পিপেট তৈরিতে কোন কাঁচ ব্যবহৃত হয়? [DAT: 19-20]

- A. পাইরেক্স B. সিলিকা  
 C. বেরোসিলিকেট D. ফিন্স্ট  
 উত্তরঃ (A) পাইরেক্স।

## QNA MCQ Preparation Book

**ব্যাখ্যা:** পাইরেক্স বা শক্ত গ্লাস দিয়ে তৈরি সমগ্রী হলো বিকার, কনিকেল ফ্লাস্ট, পিপেট, ব্যুরেট, নেজরিং লিলিভার, নেজরিং ফ্লাস্ক বা আয়তনিক ফ্লাস্ক, গোলতলি ফ্লাস্ক, পাতন ফাস্ক প্রভৃতি।

- 6.** নিচের কোনটি ল্যাবরেটরিতে সর্বোত্তম কাঁচা পরিষ্কারক হিসাবে ব্যবহৃত হয়? [DAT: 19-20]

- A. ক্রোমিক এসিড
- B. সাবান
- C. ডিটারজেন্ট
- D. সোডা

উত্তরঃ (A) ক্রোমিক এসিড।

**ব্যাখ্যা:** ল্যাবরেটরিতে গ্লাসসামগ্রী পরিষ্কারক হিসাবে  $Na_2CO_3$  দ্রবণ, ডিটারজেন্ট ডেকেন-৯০ ও ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ ব্যবহৃত হয়। তবে সর্বোত্তম পরিষ্কারকরূপে ব্যবহৃত হয় ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ।

- 7.** দ্রবণ স্থানান্তর র জন্য নিচের কোনটি অপরিহার্য? [DAT: 19-20]

- A. বিকার
- B. টেস্টটিউব
- C. পিপেট
- D. ফানেল

উত্তরঃ (C) পিপেট।

**ব্যাখ্যা:** পরীক্ষাগারে একটি নির্দিষ্ট আয়তনের কোনো প্রস্তুত বা প্রমাণ দ্রবণকে এক পাত্র থেকে অপর পাত্রে স্থানান্তর করার কাজে পিপেট ব্যবহৃত হয়।

- 8.** নড়ানী হিসাবে গ্লাস রডের বকল্ল নিচের কোনটি? [MAT: 18- 19]

- A. রাবার বস্ত্র
- B. টেফলন রড
- C. সিবামিক বড়
- D. পলিভিনাইল রড

উত্তরঃ (B) টেফলন রড।

- 9.** স্প্রিট ল্যাস্প সম্পর্কে সত্য কোনটি? [MAT: 18- 19]

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

উত্তরঃ (D) শিখার তাপমাত্রা কম। **ব্যাখ্যা:** স্প্রিট ল্যাস্পে কাঁচ বা ধাতুর পাত্রে স্প্রিট (ইথানল) নিয়ে কাপড়ের সলতে ছুরিয়ে অঞ্চিসংযোগ করা হয়। এটি মূলত একটি সাধারণ প্রযৌগ। এতে স্প্রিট জ্বালিয়ে শিখা উৎপন্ন করা হয়। এতে সৃষ্টি অঙ্গ ভাবে খুব সাধারণ পরীক্ষাগুলো করা যায়।

- 10.** লিভর সিরোসিস করতে পারে নিচের কোনটি? [MAT: 18- 19]

- A. টলুইন
- B. হ্যালোজেনযুক্ত যোগ
- C. জৈব অক্সাইড
- D. অ্যানিলিন

উত্তরঃ (B) হ্যালোজেনযুক্ত যোগ।

**ব্যাখ্যা:** হ্যালোজেনযুক্ত যোগ যেমন ক্লোরোফরম কার্বনট্রিক্লোরাইড, ক্লোরেমিথেন বা ক্লোরো ইথেন ল্যাবরেটরির ড্রেনে বা উন্নত হ্যানে এমনি পরিত্যাগ করলে তা থেকে নির্গত বাস্প নিষ্কাশের সঙ্গে শরীরে চুকে লিভারকে ক্ষতিগ্রস্ত করে যার পরিণাম হলো জডিস বা লিভার সিরোসিসের মত প্রাণঘাতী রোগ।

- 11.**  $C(OH)_2$  দ্রবণ চোখে পড়লে নিচের কোন দ্রবণ দিয়ে ধুতে হয়? [MAT: 18- 19]

- A.  $HCl$  দ্রবণ
- B.  $H_3BO_3$  দ্রবণ
- C.  $NaOH$  দ্রবণ
- D.  $NaO$  দ্রবণ

উত্তরঃ (B)  $3BO_3$  দ্রবণ **ব্যাখ্যা:** ক্ষার দ্রবণ চোখে পড়লে প্রচুর পানি দিয়ে চোখ ধুয়ে শেষ ৫% বোরিক এসিড ( $H_3BO_3$ ) দ্রবণ দিতে হবে। চোখ ধোয়ার ১৫ মিনিটের মধ্যে ডাক্তারের পরাম্পরায় হওয়া উচিঃ

- 12.** আন্তর্ভুক্তিকভাবে স্বীকৃত হাজার্ড (Hazard) সিভল এর সংখ্যা কত? [DAT: 18- 19]

- A. ০৫টি
- B. ১২টি
- C. ০৪টি
- D. ১০টি

উত্তরঃ (D) ১০টি।

- 13.** ল্যাবরেটরিতে কখন নিরাপত্তা চশমা ব্যবহার করা আবশ্যক? [MAT: 17-18]

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

উত্তরঃ (C) রাসায়নিক পদার্থ উদ্বায়ী হলে

- 14.** ব্যুরেটের সাহায্যে সর্বনিম্ন কত আয়তন পরিমাপ করা যায়? [DAT: 17-18]

- A.  $0.01\ cm^3$
- B.  $1.0\ cm^3$
- C.  $0.5\ cm^3$
- D.  $0.1\ cm^3$

উত্তরঃ  $0.1\ cm^3$

- 15.** ব্যুরেটের অভ্যন্তর র ছিজ বা তৈলাক্ত পদার্থ দূর করার জন্য ক ব্যবহার করা হয়? [MAT: 16-17]

- A.  $K_2Cr_2O_7$  ও গাঢ়  $H_2SO_4$
- B. গাঢ়  $K_2Cr_2O_7$  ও হালকা  $H_2SO_4$
- C.  $K_2Cr_2O_7$  ও  $H_2SO_4$
- D. গাঢ়  $K_2Cr_2O_7$  ও গাঢ়  $H_2SO_4-$

উত্তরঃ A.  $K_2Cr_2O_7$  ও গাঢ়  $H_2SO_4$

**ব্যাখ্যা:** সাধারণত ট্যাপের পানিতে গ্লাস সামগ্রী ধুয়ে নিতে হয়। তবে তৈলাক্ত পদার্থ থাকলে বিশেষত

## QNA MCQ Preparation Book

ব্যয়েটের স্টপকর্ত পরিষ্কার করার কজে বোতলে সংরক্ষিত ক্রেমিক এসিড মিশ্রণ ( $K_2Cr_2O_7$  গাঢ়  $H_2SO_4$  এসিড মিশ্রণ) দিয়ে সতর্কতার সাথে ও গ্লাভস পরা হতে পরিষ্কার করা প্রয়োজন।

### 15. নিচের কোন গ্যাস দাহ্য নয়? [MAT: 16-17]

- A. অক্সিজেন      B. বিউটেন  
C. হাইড্রোজেন      D. প্রোপেন

উত্তরঃ অক্সিজেন

ব্যাখ্যা: বিউটেন ও প্রোপেন দাহ্য পদার্থ। অপরপক্ষে হাইড্রোজেন নিজে জলে কিন্তু অন্যকে জলতে সাহায্য করে না। আবার অক্সিজেন নিজে জলে না কিন্তু অন্যকে জলতে সাহায্য করে।

### 16. ল্যাবরেটরিতে যখন এসিড, ক্ষার ও বিভিন্ন বিষাক্ত পদার্থ নিয়ে কাজ করা হয়, তখন কোন ধরনের সাবধানতা অবশ্য করা উচিত? [DAT: 16-17]

- A. এপ্রোন পরা      B. গগলস ব্যবহার করা  
C. মাঝ ব্যবহার করা      D. গ্লাভস ব্যবহার করা

উত্তরঃ (D) গ্লাভস ব্যবহার করা।

ব্যাখ্যা: ল্যাবরেটরিতে অনেক রাসায়নিক তরল পদার্থ আছে যেমন -গাঢ়  $HCl$  এসিড,  $HNO_3$  এসিড, ক্ষার, বিভিন্ন বিষাক্ত পদার্থ ইত্যাদি সরাসরি ত্তকের সংস্পর্শে আসলে ত্তক ক্ষত এবং পোড়াসহ মারাত্মক দুর্ঘটনা ঘটতে পারে। এধরনের সমস্যা সমাধানের জন্য গ্লাভস ব্যবহার করা অত্যাবশ্যক।

### 19. নিচের কোনটি শক্তিশালী বিষ? [MAT: 11-12]

- A. থায়োসায়ানেট      B. সায়ানাইড  
C. ব্রোমিন      D. ক্লোরিন

উত্তরঃ (B) সায়ানাইড।

## Engineering Question

### 1. নিম্নলিখিত রাসায়নিক দ্রব্যের হ্যাজার্ড প্রতীক, বিপদ বা রিস্ক ও নিরাপত্তা সতর্কতা উল্লেখ কর। [RUET'17-18]

- (i)  $NaOH$       (ii)  $CH_3COCH_3$

সমাধান: (i)  $NaOH$ : হ্যাজার্ড প্রতীক ক্ষয়কারী।

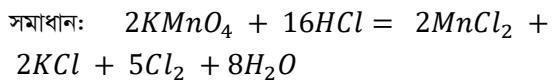
বিপদ ও নিরাপত্তা সতর্কতা: মাত্র 10% (w/v) কস্টিক সোডার জলীয় দ্রবণ 30 সেকেন্ডের মধ্যে চোখকে অক্ষুণ্ণ করে দিতে পারে। কোনভাবে মুখে প্রবেশ করলে গলা, শ্বাসনালী, পাকস্থলীর মারাত্মক সংক্রমণ ঘটে।

(ii)  $CH_3COCH_3$ : হ্যাজার্ড প্রতীক: স্বাস্থ্যবুকি, বিষাক্ত, দাহ্য তরল।

বিপদ ও নিরাপত্তা সতর্কতা: এটি উদ্বায়ী হাওয়ায় অতি সহজে শ্বাস-প্রশ্বাসের সাথে শরীরে প্রবেশ করে থাকে। এর প্রভাবে মাথা ব্যথা, বমি বমি ভাব, অবসাদগ্রস্ততা, এমনকি অজ্ঞান পর্যন্ত হয়ে যেতে পারে, ত্তকের ক্ষতি করে।

### 2. কি ঘটে সমীকরণের সাহায্যে দেখাও? [CUET05-06]

পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের উপর  $HCl$  ফেঁটায় ফেঁটায় যোগ করলে।



### 3. ল্যাবরেটরীতে কাজ করার সময় একজন শিক্ষার্থীর হাতে $H_2SO_4$ পড়ে গেল। প্রাথমিক চিকিৎসা হিসেবে তার কি করা উচিত?

- (a) আহত স্থানে ক্ষারীয় দ্রবণ লাগাবে।  
(b) দ্রুত স্থানীয় ক্লিনিক/হাসপাতালে যাবে।  
(c) ল্যাবে সংরক্ষিত Aid-box থেকে আইসোপ্রোপাইল দ্রবণ লাগাবে।  
(d) আহত স্থানে প্রচুর পানি দিয়ে ধূতে হবে।  
(e) টিস্যু পেপার দিয়ে আহত স্থানের এসিড মুছে ফেলবে।

### 4. (a) রাসায়নিক নিরাপত্তায় MSDS এর পূর্ণরূপ কি? [Buet 19-20]

- (b) ক্রোমিক এসিড মিশ্রণের উপাদানসমূহের নাম লিখ?  
(c) প্রাইমারি স্ট্যাভার্ড পদার্থ এবং সেকেন্ডারি স্ট্যাভার্ড পদার্থ সনাক্ত কর।



(d) ল্যাবরেটরিতে গুণগত বিশেষণে  $H_2S$  গ্যাসের বিকল্প রাসায়নিক দ্রব্যটির নাম লিখ।

(e) প্রদত্ত দ্রাবকগুলোর মধ্যে কোনটি কম ক্ষতিকরঃ **xylene, toluene?**

সমাধানঃ (a) Materia Safety Data Sheet

(b) গাঢ়  $H_2SO_4$  ও  $K_2Cr_2O_7$

(c)  $H_2C_2O_4$  (সেকেন্ডারি) [কেলাসিত  $H_2C_2O_4(H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O)$ ] প্রাইমারি স্ট্যাভার্ড পদার্থ।  $Na_2CO_3$  (প্রাইমারি)

(d) থায়ো অ্যাসিটামাইড ( $CH_3CSNH_2$ )

(e) টলুইন।

### 5. নিচের রাসায়নিক দ্রব্যসমূহ সংরক্ষণে ঝুঁকিসমূহ উল্লেখ কর। [BUET-20-21]

- (i)  $C_2H_5OH$ , (ii)  $KOH$ , (iii)  $Br_2$  (iv)  $HCl$ , (v)  $C_6Hg_6$

### Solve

| ক্র. নং | দ্রব্য     | ঝুঁকি                   |
|---------|------------|-------------------------|
| (i)     | $C_2H_5OH$ | সহজেই আগুন ধরতে পারে।   |
| (ii)    | $KOH$      | ত্তকের মারাত্মক ক্ষতি ও |

## QNA MCQ Preparation Book

|       |          |   |
|-------|----------|---|
|       |          | severe burns ঘটায়।<br>চোখ ও ত্বক নষ্ট হয়।   |
| (iii) | $Br_2$   | সহজেই আগুন ধরতে পারে।   |
| (iv)  | HCl      | ত্বকের মারাত্মক ক্ষতি করতে<br>সক্ষম, severe burns ঘটে,<br>চোখ ও ত্বক নষ্ট করে।  |
| (v)   | $C_6H_6$ | দেহের শ্বাস-প্রশ্বাস সংক্রান্ত<br>তত্ত্বের জন্য সংবেদনশীল,<br>জীবাণু সংক্রমণ ঘটাতে পারে,<br>ক্যাপ্সার সৃষ্টি করতে পারে। |

### HSC Questions

1. মাইক্রো অ্যানালাইটিক পদ্ধতিতে কোন ভরে  
রাসায়নিক পদাৰ্থ ব্যবহৃত হয়?  
ক) 0.5g                  খ) 0.50mg  
গ) 5mg                  ঘ) 10mg         উত্তর: (গ)
2. সেমি-মাইক্রো অ্যানালাইসিসের জন্য কতটুকু দ্রবণ  
যথেষ্ট?  
ক) 5 mL                  খ) 4 mL  
গ) 3 mL                  ঘ) 1 mL         উত্তর: (ঘ)
3. মাইক্রো অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতি-  
i. সেন্টিগ্রাম পদ্ধতির অভিন্ন  
ii. ব্যবহারে বস্তু 5mg ও আয়তন 0.1mL যথেষ্ট  
iii. একে স্পট অ্যানালাইসিস বলে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i                          খ) ii  
গ) iii                      ঘ) i, ii ও iii     উত্তর: (ঘ)
4. মাইক্রো অ্যানালাইটিক্যালে পূর্বে কোন সনাক্তকরণ  
পদ্ধতিটি ব্যবহার করা হত?  
ক) Mass Spectroscopy  
খ) H2S গ্যাস দ্বারা অধিক্ষেপ তৈরি  
গ) Gas chromatography  
ঘ) Atomic Absorption Spectroscopy উত্তর: (খ)
5. পল-বুঙ্গির নিষিকে কাট ও কাচ নির্মিত বস্তু আবদ্ধ  
রাখার কারণে-  
i. প্রত্যক্ষভাবে ওজন করা                  ii. গ্সের পদ্ধতি  
iii. বোর্ডার প্রতিস্থাপন পদ্ধতি  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii                  খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                ঘ) i, ii ও iii     উত্তর: (ঘ)
6. পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সের আরোহী ধ্রুবক কত?  
ক) 0.001                  খ) 0.0001  
গ) 0.01                   ঘ) 0.1              উত্তর: (খ)
7. পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সের বেদীতে কয়টি স্ক্রু থকে  
ক) তিনটি                খ) দুইটি  
গ) চারটি                ঘ) পাঁচটি         উত্তর: (খ)
8. পল-লুঙ্গির নিষিকে কাট ও কাচ নির্মিত বস্তু আবদ্ধ  
রাখার কারণে-  
i. প্রত্যক্ষভাবে ওজন করা                  ii. গ্সের পদ্ধতি  
iii. বোর্ডার প্রতিস্থাপন পদ্ধতি  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii                  খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                ঘ) i, ii ও iii     উত্তর: (ঘ)
9. বর্তমানে পল-বুঙ্গির বিম তৈরিতে কী ব্যবহৃত হয়?  
ক) অ্যালুমিনিয়াম                  খ) পিটল  
গ) ইস্পাত                ঘ) অ্যালুমিনিয়াম সংকর  
উত্তর: (ঘ)
10. লেভেলিং ঠিক হলে একই বরাবর থাকবে-  
i. দোলন বিন্দুর কাঁটা                  ii. স্থির বিন্দুর কাঁটা  
iii. তুলাদণ্ড  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii                  খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                ঘ) i, ii ও iii     উত্তর: (ক)
11. সারটোরিয়াল ব্যালেন্স ক্ষেত্রে 0 বিন্দু থাকে-  
ক) ডানপাশে                খ) বামপাশে  
গ) মাঝখানে                ঘ) নিচে         উত্তর: (গ)
12. রাইডার ধ্রুবক নির্ভর করে কোনটির উপর?  
ক) রাইডারের ওজন                  খ) বীমের দাগাংকনের উপর  
গ) ওজন বক্স থেকে নেয়া ওজনের উপর  
ঘ) রাইডার ও বীমের দাগাংকনের উপর     উত্তর: (ঘ)
13. তুলাদণ্ডের দুপ্রান্তে থাকে-  
i. স্ক্রু                          ii. ক্ষুরধার  
iii. পাল্লা                    নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii                  খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                ঘ) i, ii ও iii     উত্তর: (ঘ)
14. পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সের স্তম্ভের ভিতরে থাকে?  
ক) জিঙ্ক ডাস্ট                  খ) সিলিকা জেল  
গ) সীসা                      ঘ) ধাতব যন্ত্র     উত্তর: (ঘ)

## QNA MCQ Preparation Book

|  |  |                                     |            |
|--|--|-------------------------------------|------------|
| 15. রাসায়নিক পদার্থ সংরক্ষণের ক্ষেত্রে কোনটি অনুসরণ করা হয়?                          | গ) H <sub>2</sub> NO <sub>2</sub>                | ঘ) kNO <sub>3</sub>                 | উত্তর: (ক) |
| ক) বর্ণমালার ক্রম  | খ) সক্রিয়তার ক্রম                               |                                     |            |
| গ) ব্যবহারের আধিক্য  | ঘ) পাত্রের আকারাউত্তর: (খ)                       |                                     |            |
| 16. হালোজেনমুক্ত ধারণকারী ক্যানকে কী দ্বারা চিহ্নিত করা হয়?                           | ক) হলুদ টেপ                                      | খ) সবুজ টেপ                         |            |
| গ) নীল টেপ   | ঘ) লাল টেপ                                       | উত্তর: (ক)                          |            |
| 17. রাসায়নিক দ্রব্য কোনটিতে আবদ্ধ রাখলে ভালো হয়?                                     | ক) কাচের পাত্র                                   | খ) প্লাস্টিক পাত্র                  |            |
| গ) স্টিলের পাত্র   | ঘ) কাঠের পাত্র                                   | উত্তর: (খ)                          |            |
| 18. কোন কারণে কাঁচ পাত্রে কালির দাগ পড়ে?  | ক) জ্বালানির অধিক দহন                            |                                     |            |
| খ) জ্বালানির অসম্পূর্ণ দহন   |  |                                     |            |
| গ) কম মূল্যের জ্বালানির ব্যবহার  |  |                                     |            |
| ঘ) জ্বালানির সাথে অধিক বায়ুর প্রবেশ   | উত্তর: (খ)                                       |                                     |            |
| 19. ভারী ধাতুর সংখ্যা-   | ক) বারটি   | খ) ত্রেটি                           |            |
| গ) বিশটি   | ঘ) তেইশটি  | উত্তর: (ঘ)                          |            |
| 20. বর্জ্য রাসায়নিক পদার্থের জন্য কোন ধরনের কনটেইনার ব্যবহার করা করতে হয়?            | ক) কাচের   | খ) কাঠের                            |            |
| গ) লোহার   | ঘ) মাটির   | উত্তর: (ক)                          |            |
| 21. অ্যাসিটাইলিন, ফালমিনিক এসিড ইত্যাদি কার স্পর্শ ভয়ন্তক?                            | ক) মারকারি                                       | খ) অ্যালকালি                        |            |
| গ) ব্রোমিন   | ঘ) সোডিয়াম                                      |                                     |            |
| উত্তর: (ক)   |  |                                     |            |
| 22. ল্যাবরেটরিতে কাজ করার সময় ত্বকে এসিড লাগলে কোনটি দ্বারা ধুতে হবে?                 | ক) 5% CH <sub>3</sub> COOH                       | খ) 4%CH <sub>3</sub> COOH           |            |
| গ) 5%NaHCO <sub>3</sub>  | ঘ) 4%NaHCO <sub>3</sub>                          |                                     |            |
| উত্তর: (গ)   |  |                                     |            |
| 23. শরীরের সবচেয়ে স্পর্শকাতর অঙ্গ কোনটি?  | ক) হাত   | খ) চামড়া                           |            |
| গ) কান   | ঘ) চোখ   | উত্তর: (ঘ)                          |            |
| 24. NO <sub>2</sub> গ্যাস আর্দ্ধতার সংস্পর্শে এসে নিচের কোনটি উৎপন্ন করে?              | ক) HNO <sub>3</sub>                              | খ) H <sub>2</sub> NO <sub>4</sub>   |            |
|  |  |                                     |            |
| 25. ল্যাব মাস্ক কিভাবে কাজ করে?  | ক) গ্যাসীয় পদার্থের শোষণের মাধ্যমে              |                                     |            |
|  | খ) গ্যাসীয় পদার্থকে বিকর্ষণ করার মাধ্যমে        |                                     |            |
|  | গ) বিষাক্ত গ্যাস শোষণের মাধ্যমে                  |                                     |            |
|  | ঘ) বিষাক্ত গ্যাস ছাঁকনের মাধ্যমে                 | উত্তর: (ঘ)                          |            |
| 26. K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> -কে কোন বিষাক্ত উপাদানের পরিবর্তে ব্যবহার করা যায়? | ক) KCl   | খ) C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>    |            |
|  | গ) CHCl <sub>3</sub>                             | ঘ) PbCrO <sub>4</sub>               | উত্তর: (ঘ) |
| 27. ট্যানারি শিল্পের বর্জসমূহ কী করা হয়?  | ক) রাসায়নিক ভাবে প্রশ্রমিত করা হয়              |                                     |            |
| খ) পুড়িয়ে ফেলা হয়   |  |                                     |            |
| গ) সুনির্দিষ্ট জায়গায় সংরক্ষণ করা হয়  |  |                                     |            |
| ঘ) ড্রেনে ফেলে দেওয়া হয়  | উত্তর: (খ)                                       |                                     |            |
| 28. অন্যান্য এসিড হতে নিচের কোন এসিডকে আলাদা রাখাই ভালো?                               | ক) HNO <sub>3</sub>                              | খ) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>   |            |
| গ) HCl   | ঘ) HPO <sub>3</sub>                              | উত্তর: (ক)                          |            |
| 29. পটাসিয়াম হেক্সাসায়ানোফেরেট এর বর্ণ-  | ক) বাদামি  | খ) কমলা                             |            |
| গ) বেগুনি  | ঘ) লাল   | উত্তর: (ঘ)                          |            |
| 30. রাসায়নিক দ্রব্য শোষণে সৃষ্টি বিষক্রিয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়-                        | ক) একটিভেটেড চারকোল                              | খ) কোল                              |            |
| গ) আয়োডিন দ্রবণ   |  |                                     |            |
| ঘ) লঘু পটাসিয়াম পারমাঙ্গানেট দ্রবণ  | উত্তর: (ক)                                       |                                     |            |
| 31. সালফারের কোন যোগাটি এসিড বৃষ্টির জন্য অন্যতম?                                      | ক) CO  | খ) SO <sub>2</sub>                  |            |
| গ) H <sub>2</sub> S  | ঘ) Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | উত্তর: (খ)                          |            |
| 32. কোনটি বিষাক্ত দ্রাবক?  | ক) হেক্সেন                                       | খ) টলুইন                            |            |
| গ) বিউটানল   | ঘ) বেনজিন  | উত্তর: (ঘ)                          |            |
| 33. কোন পদার্থের পাত্রের মুখ খোরা রাখা যাবে না?  | ক) NaCl  | খ) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH |            |
| গ) CCl <sub>4</sub>  | ঘ) H <sub>2</sub> O                              | উত্তর: (ঘ)                          |            |
| 34. মানব দেহের জন্য নিরাপদ দ্রাবক কোনটি?   | ক) ক্লোরোফার্ম                                   | খ) বেনজিন                           |            |
| গ) ইথাইল ল্যাকটেট  | ঘ) অ্যাসিটোন                                     | উত্তর: (ঘ)                          |            |

## ২য় অধ্যায় | | গুণগত রসায়ন

### টাইপ-০১ : মূল কণিকা ও পরমাণু মডেল

**পরমাণুর মডেল সংক্রান্ত আলোচনা:**

**কতিপয় পরমাণু মডেল:**

1. থমসন পরমাণুর মডেল
2. রাদারফোর্ড পরমাণুর মডেল
3. বোর পরমাণুর মডেল
4. বোর-স্মারফিল্ড পরমাণু মডেল
5. তরঙ্গ বলবিদ্যা পরমাণু মডেল

**ডাল্টনের পরমাণু মডেল:**

আধুনিক রসায়নবিদ্যার জনক ডাল্টনের পারমাণুবিক মতবাদের প্রধান স্বীকার্যগুলো হল:

- ১। প্রত্যেক পদার্থ পরমাণু নামক অতি ক্ষুদ্র কণা দ্বারা গঠিত।
- ২। একই পদার্থের সকল পরমাণুর ধর্ম ও ভর অভিন্ন।
- ৩। বিভিন্ন পদার্থের পরমাণুর ধর্ম ও ভর বিভিন্ন।
- ৪। পরমাণু অবিভাজ্য এবং এর কোন ধ্বংস নেই।
- ৫। পরমাণু সমূহ রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করতে পারে।
- ৬। রাসায়নিক বিক্রিয়ায় মধ্যে সংযুক্তির পরিবর্তন ঘটে।
- ৭। দুই বা ততোধিক পদার্থের সংযোগে নতুন পদার্থের সৃষ্টি হয়। এ সংযোগ নির্দিষ্ট সরল অনুপাতে হয়।

**ডাল্টনের পরমাণুবাদের ক্ষটি:**

- ১। এ মতবাদ অনু এবং পরমাণুর মধ্যে পার্থক্য দেখাতে ব্যর্থ হয়।
- ২। এ মতবাদ অনুসারে মৌলের সকল পরমাণুর ভর একই হওয়া উচিত। কিন্তু আইসোটোপ আবিষ্কারের ফলে প্রমাণিত হয় পরমাণুর ভর বিভিন্ন হতে পারে।
- ৩। ভিন্ন ভিন্ন মৌলের পরমাণুর ভর বিভিন্ন হয়। কিন্তু আইসোবার অনুসারে তা সবসময় সত্য নয়।
- ৪। এ মতবাদ অনুসারে পরমাণুসমূহ অবিভাজ্য। কিন্তু পরে পরমাণুকে এর মূল কণিকায় বিভক্ত করা সম্ভব হয়েছে।

**রাদারফোর্ডের পরমাণুবাদের মডেল:**

- ১। সকল পরমাণু গোলাকৃতি কণা। এর দুটি অংশ রয়েছে। যথা:
  - ক) নিউক্লিয়াস
  - খ) কেন্দ্রবহির্ভূত অঞ্চল।
- ২। পরমাণুর কেন্দ্রে ধনাত্মক চার্জযুক্ত নিউক্লিয়াস রয়েছে।
- ৩। পরমাণুর মোটামুটি সকল ভর নিউক্লিয়াসে কেন্দ্রীভূত থাকে।
- ৪। সৌরমন্ডলে সূর্যের চারিদিকে যেমন গহ ঘূর্ণনরত তেমনি নিউক্লিয়াসের চারপাশে ইলেকট্রন আবর্তনরত।
- ৫। নিউক্লিয়াসের ধনাত্মক চার্জের সংখ্যা এবং এর বাইরে খণ্ডাত্মক চার্জের সংখ্যা সমান।
- ৬। ঘূর্ণনরত ইলেকট্রনের উপর দুই ধরণের বল কাজ করে। যথা:
  - ক) কেন্দ্রমুখী বল।
  - খ) কেন্দ্রবিমুখী বল।

**রাদারফোর্ড মডেলের সীমাবদ্ধতা:**

- ১। সৌরমন্ডলের গ্রহ চার্জ নিরপেক্ষ কিন্তু ইলেকট্রন খণ্ডাত্মক আধানযুক্ত।
- ২। ম্যাক্সওয়েলের মডেল অনুসারে কোন চার্জ ঘূর্ণনরত থাকলে শক্তি বিকিরণ কথা। তাহলে ইলেকট্রন শক্তি বিকিরণ করতে করতে নিউক্লিয়াসে পতিত হবে। ফলে মডেলটির অস্তিত্ব বিনষ্ট হবে।
- ৩। ঘূর্ণনরত ইলেকট্রনের কক্ষপথের আকার আকৃতি সম্পর্কে ধারণা করা যায় না।

**রাদারফোর্ডের নিউক্লিয়াসে সম্পর্কিত পরীক্ষা:**

বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড এ সিদ্ধান্তে পৌছেছেন যে,

## QNA MCQ Preparation Book

- ১। পরমাণুর কেন্দ্রের যে স্থানে তার সকল ভর পুঞ্জীভূত থাকে, তাকে নিউক্লিয়াস বলে ।
- ২। কেন্দ্রস্থলে ক্ষুদ্র পরিসরে নিউক্লিয়াস ছাড়া পরমাণুর মধ্যে পুরো স্থান ফাঁকা ।
- ৩। নিউক্লিয়াসের আয়তন সমষ্টি পরমাণুর তুলনায় অত্যন্ত ক্ষুদ্র । পরমাণুর ব্যাস  $10^{-10}$  mহলে, নিউক্লিয়াসের ব্যাস  $10^{-14}$  - $10^{-15}$ m.

৪. রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল:

সোনার পাত =  $0.0004 \text{ cm}$  পুরু  
সোনার পাত = ZnS আবরণযুক্ত  
 $99\% \alpha$  কণা পাত ভেদ করতে পারে ।  
20,000 এ 1টি কণা ফিরে আসে ।

৫. প্রকৃতিতে প্রাণ্ত প্রায় সব মৌলের আইসোটোপ আছে । (ব্যতিক্রম-Na, Au)
৬. ডাল্টনের পারমাণবিক মতবাদ রাসায়নিক সংযোগ সূত্র ব্যাখ্যা করে ।
৭. ডাল্টনের পারমাণবিক মতবাদ হতে পদার্থের গঠন সম্পর্কে ধারণা লাভ করা যায় ।
৮. অরবিটাল তরঙ্গ বলবিদ্যার গাণিতিক ফাংশন বা তরঙ্গ ফাংশন ।
৯. একই উপশক্তিরে সমশক্তির বা অভিন্ন শক্তির অরবিটালকে Degenerate বলে এবং অসম বা ভিন্ন শক্তির অরবিটালকে Non-Degenerate বলে ।
১০. ‘উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন চৌম্বকক্ষেত্রের প্রভাবে Degenerate অরবিটাল Non-Degenerate অরবিটালে পরিণত হয়’- জি ম্যান প্রভাব ।

১১. বোর পরমাণু মডেলের স্বীকার্য:

১. ইলেক্ট্রনের স্থির কক্ষপথ বা শক্তিস্তরের ধারণা ।
২. ইলেক্ট্রনের কৌণিক ভরবেগের ধারণা ।

$$\text{কৌণিক ভরবেগ}, mvr = \frac{nh}{2\pi}$$

৩. শক্তির শোষণ বা বিকিরণ বর্ণালি সৃষ্টির ধারণা ।

তথ্য: বোর মডেল প্লাইক-এর বিকিরণের কোয়ান্টাম তত্ত্বের উপর প্রতিষ্ঠিত ( $E = hv$ ) । এখানে,  $E$  = ফোটনের একক কোয়ান্টাম শক্তি,  $v$  (নিউ) = বিকিরণের স্পন্দন সংখ্যা,  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$

১২. রাদারফোর্ড এবং বোর এর মডেলের মধ্যে পার্থক্য:

| রাদারফোর্ড মডেল   | বোর এর মডেল   |
|---|---|
| ১. নিউটনের মহাকর্ষ ও ঘূর্ণনতত্ত্বের উপর প্রতিষ্ঠিত ।  | ১. প্ল্যাংকে কোয়ান্টাম তত্ত্বের উপর প্রতিষ্ঠিত ।   |
| ২. একে সোলার সিস্টেম মডেল বা এটমিক মডেল বলে ।   | ২. একে হাইড্রোজেন পরমাণু মডেল বলে ।   |
| সীমাবদ্ধতা  |   |
| * একাধিক ইলেক্ট্রন বিশিষ্ট পরমাণুতে কিভাবে ইলেক্ট্রনসমূহ আবর্তন করে তার ব্যাখ্যা নেই ।<br>* পরমাণুর বর্ণালির কোন সুস্পষ্ট ব্যাখ্যা দিতে পারে না ।<br>* এটি অস্থায়ী মডেল কারণ গ্রহসমূহচার্জবিহীন এবং ইলেক্ট্রন ঝণাঝুক চার্জধারী ।<br>* কক্ষপথের আকার আকৃতি সমস্ক্রে কোন ধারণা নেই । | * বহু ইলেক্ট্রন বিশিষ্ট পরমাণুর বর্ণালি ব্যাখ্যা করতে পারে না ।<br>* এ মডেল অনুসারে পরমাণুতে ইলেক্ট্রনের অবস্থান সুনির্দিষ্ট এবং গতিবেগ ও সুনির্দিষ্ট । |

### মূল কণিকাসমূহ:

- মূল কণিকা ৩ প্রকার:
- i) স্থায়ী                      ii) অস্থায়ী                      iii) কম্পোজিট
- স্থায়ী মূল কণিকাগুলো হলো:
- i) ইলেক্ট্রন                      ii) প্রোটন                      iii) নিউট্রন

## QNA MCQ Preparation Book

➤ অস্থায়ী মূল কণিকাগুলো হলো:

- i) নিউট্রনো      ii) অ্যাটিনিউট্রনো      iii) পজিট্রন      iv) মেসন

➤ কম্পোজিট কণিকাগুলো হলো:

- i) ডিউটেরেন      ii) আলফা কণিকা

পরমাণুর মূল কণিকার ভর ও আধান:

| কণিকা     | আধান/কুলম্ব               | ভর/কেজি                  | পারমাণবিক ভর একক        |
|-----------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|
| প্রোটন    | $+1.6021 \times 10^{-19}$ | $1.6726 \times 10^{-27}$ | 1.0073                  |
| নিউট্রন   | 0                         | $1.6750 \times 10^{-27}$ | 1.0087                  |
| ইলেক্ট্রন | $-1.6021 \times 10^{-19}$ | $9.1095 \times 10^{-31}$ | $5.4858 \times 10^{-4}$ |

পরমাণু ও নিউক্লিয়াসের ব্যাস ও ভর:

| নাম         | ব্যাস                            | ভর                               | আবিষ্কার    |
|-------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|
| পরমাণু      | $10^{-8} \text{ cm}$             | $10^{-25} - 10^{-27} \text{ kg}$ | ডেমোক্রিটাস |
| নিউক্লিয়াস | $10^{-12} - 10^{-13} \text{ cm}$ | পরমাণুর সমস্ত ভর                 | রাদারফোর্ড  |

মৌলের পারমাণবিক ভর নির্ণয়ের ক্ষেত্র তিনটি:

| ক্ষেত্র            | প্রবর্তক      |
|--------------------|---------------|
| কার্বন ক্ষেত্র     | IUPAC (1962)  |
| অক্সিজেন ক্ষেত্র   | স্টাস (1860)  |
| হাইড্রোজেন ক্ষেত্র | ডাল্টন (1803) |

❖ আইসোটোপ, আইসোবার, আইসোটোন:

| রাশি    | প্রোটন | নিউট্রন | ভর সংখ্যা | উদাহরণ   |
|---------|--------|---------|-----------|--|
| আইসোটোপ | সমান   | ভিন্ন   | ভিন্ন     | ${}_8\text{O}^{17}, {}_8\text{O}^{16}$         |
| আইসোবার | ভিন্ন  | ভিন্ন   | সমান      | ${}_{29}\text{Cu}^{64}, {}_{30}\text{Zn}^{64}$ |
| আইসোটোন | ভিন্ন  | সমান    | ভিন্ন     | ${}_1\text{H}^2, {}_2\text{He}^3$              |

❖ চিকিৎসা বিজ্ঞানে আইসোটোপ:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| আইসোটোপের সংকেত         | আইসোটোপের ব্যবহার   |
| আইসোটোপের সংকেত         | আইসোটোপের ব্যবহার   |
| ${}_{53}^{131}\text{I}$ | চিউমার এর অবস্থান ও আয়তন এবং থাইরয়েড গাস্ট্রিং বৃদ্ধি জনিত চিকিৎসা। |
| ${}_{22}^{44}\text{Ti}$ | রক্তস্তোতে মিশ্রিত করে শরীরে রক্তের পরিমাণ নির্ণয়।                   |
| ${}_{27}^{60}\text{Co}$ | ক্যান্সার/চিউমার আক্রান্ত কোষ ধ্বংস করা।                              |
| ${}_{15}^{32}\text{P}$  | রক্তক্লিতা রোগের চিকিৎসা।   |
| C-14                    | জীবাশ্রের বয়স তথা পৃথিবীর আনুমানিক বয়স নির্ণয়।                     |
| P-32 & C-14             | DNA ও RNA এর গঠন পর্যালোচনা।  |
| U – 238                 | পাথরের বয়স নির্ণয়।  |
| Fe-59 & Fe-55           | আয়রণ পরিশোষণ গবেষণা।   |
| Na-24                   | রক্তসংগ্রহণ গবেষণা।   |
| Tc-99                   | মন্তিক্সের চিউমারের স্থান নির্ধারণ।                                   |
| Ra-226                  | ক্যান্সার নির্ধারণ।   |

## QNA MCQ Preparation Book

|        |  |
|--------|--|
| CS-137 | মৃত্তিকা বিনষ্ট ও ধ্বংসের উৎস নির্ধারক।                        |
| Ni-63  | ক্যামেরা ও প্লাজমা প্রদর্শনীতে “লাইট সেপর” হিসাবে ব্যবহৃত হয়। |

১. দু-একটি মৌল বাদে (যেমন: Na, Au) প্রকৃতি প্রাণ্ত সকল মৌলের একাধিক আইসোটোপ আছে।

| মৌল           | আইসোটোপ   |
|---------------|---|
| ১। হাইড্রোজেন | ${}_1^1H$ , ${}_1^2H$ , ${}_1^3H$                                 |
| ২। অক্সিজেন   | ${}_8^{16}O$ , ${}_8^{17}O$ , ${}_8^{18}O$                        |
| ৩। ক্লোরিন    | ${}_{17}^{35}Cl$ , ${}_{17}^{37}Cl$                               |
| ৪। কার্বন     | ${}_{6}^{12}C$ , ${}_{6}^{13}C$ , ${}_{6}^{14}C$ , ${}_{6}^{22}C$ |
| ৫। আয়োডিন    | ${}_{53}^{127}I$ , ${}_{53}^{129}I$ , ${}_{53}^{131}I$            |
| ৬। ফসফরাস     | ${}_{15}^{31}P$ , ${}_{15}^{32}P$                                 |
| ৭। ক্রেমিয়াম | ${}_{24}^{51}Cr$ (তেজস্ক্রিয় ${}_{24}^{52}Cr$ )                  |

### Related Questions

#### Dhaka University

- কোন পরমাণু বা আয়নে ইলেক্ট্রন ও নিউট্রনের সংখ্যা সমান? (18-19)
 

(A)  ${}_{4}^{9}Be$       (B)  ${}_{9}^{19}F$   
       (C)  ${}_{11}^{23}Na^{+}$       (D)  ${}_{8}^{18}O^{2-}$  [Ans: D]
- ${}_{6}^{14}C$  ও  ${}_{8}^{16}O$  পরস্পরের- (১৮-১৫)
 

(ক) Isomer      (খ) Isotone  
       (গ) Isobar      (ঘ) Isotope [Ans: C]
- নিম্নের species গুলোর মধ্যে কি মিল আছে ?  ${}^{20}N_e$ ,  ${}^{19}F^-$ ,  ${}^{24}Mg^{2+}$ 

(ক) isotopes to each other  
       (খ) isomers of each other  
       (গ) isoelectronic with each other  
       (ঘ) isotones to each other

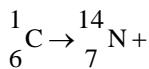
উত্তরঃ গ
- ${}_{15}^{31}P_4$  এর ১৫টি অণুর মধ্যে কয়টি নিউট্রন আছে? (১০-১১)
 

(A) 160      (B) 64  
       (C) 960      (D) 1800 [Ans: C]
- ইলেক্ট্রনের ভর- (The mass of electron is-) (৯-১০)
 

(A)  $5.5 \times 10^{-23} g$   
       (B)  $10.7 \times 10^{-17} g$   
       (C)  $9.1 \times 10^{-28} g$   
       (D)  $9.1 \times 10^{-30} g$

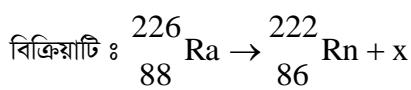
[Ans : C]

6. নিচের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ার X কোন কশা? (08-09)



- (A)  $\alpha$ -particle      (B)  $\gamma$ -ray  
       (C)  $\beta$ -particle      (D) neutron [Ans: B]

7. নিম্নের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া X-কে কী বলা যায়? (04-05)



- ক)  $\alpha$ কশা ( $\alpha$ -particle)      খ)  $\beta$  রশ্মি ( $\beta$ -ray)

- গ)  $\gamma$ রশ্মি ( $\gamma$ -ray)  
       ঘ) নিউট্রন (Neutron) [Ans : A]



উপরে Q তেজোক্ষিয় আইসোটোপ তেজোক্ষিয়তা হারিয়ে সুস্থিত আইসোটোপ D-তে পরিণত হয়। R ও L উভয়েই তেজোক্ষিয় আইসোটোপ। আইসোটোপগুলোর ভর ও প্রোটন সংখ্যার ভিত্তিতে নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) Q = L      খ) R = L  
       গ) R = D      ঘ) L = D
- উত্তরঃ ঘ

9. কোন সেটির আয়নসমূহ সমইলেক্ট্রনিক (Which following ions is iso-electronic)? (02-03)

- ক)  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Sr^{2+}$       খ)  $F^-$ ,  $Cl^-$ ,  $Br^-$   
       গ)  $O^{2-}$ ,  $F^-$       ঘ)  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Cr^{3+}$

**Solve:**  $O^{2-}$  যা  $Ne$  এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস;  $F^-$  যা  $Ne$  এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস [Ans: গ]

## QNA MCQ Preparation Book

### JU Previous Questions

1. কোনটি পরমাণুর স্থায়ী মূল কণিকা? [A unit, 10-11, set A]
 

A. ইলেক্ট্রন      B. পজিট্রন  
C. মেসন      D. নিউক্লিয়াস Ans : A.
2. আইসোটোপ সমূহে থাকে সমান সংখ্যক- [A unit, 10-11, set E]
 

A. প্রোটন      B. ইলেক্ট্রন  
C. নিউট্রন      D. সবগুলোই      A.
3. হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম স্থায়ী কক্ষপথে একটি ইলেক্ট্রনের মোট শক্তি  $E = -13.6eV$ । এটির জন্য কোনটি সঠিক হবে? [A unit, 10-11, set E]
 

A. বন্ধন শক্তির মান  
B. মুক্ত করা প্রয়োজনীয় শক্তি  
C. মুক্তভাবে বিচরণ করতে ইলেক্ট্রনের শক্তি  
D. ইলেক্ট্রনটি মুক্ত নয়      Ans : D.
4. পারমাণবিক সংখ্যা অভিন্ন হলেও নিউট্রন সংখ্যার ভিন্নতার কারণে তৈরি হয় কোনটি? [D unit, 20-21, set A]
 

A. আইসোটোপ      B. আইসোবার  
C. আইসোটোন      D. কোনোটিই নয় Ans: A
5. পরমাণু সামগ্রিকভাবে কোন আধান যুক্ত? [D unit, 20-21, set F]
 

A. ধনাত্মক      B. ঋণাত্মক  
C. নিরপেক্ষ      D. আধানবহীন Ans: C
6. রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেলের সীমাবদ্ধতা কোনটি? [D unit, 20-21, set H]
 

A. নিউক্লিয়াসেই পরমাণুর ভর সঞ্চিত থাকে  
B. পরমাণু আধান নিরপেক্ষ  
C. পরমাণুর ত্রিমাত্রিক গঠন ব্যাখ্যা করা  
D. সাধারণত বলবিদ্যার উপর প্রতিষ্ঠিত      Ans: D
7. একটি ইলেক্ট্রনের ভর কত amu? [D unit, 18-19, set D]
 

A.  $5.8495 \times 10^{-4}$       B.  $5.4885 \times 10^{-4}$   
C.  $5.4895 \times 10^{-4}$   
D.  $5.8845 \times 10^{-4}$       Ans: C
8. একটি ইলেক্ট্রনের চার্জ কত কুলম্ব? [D unit, 18-19, set B]
 

A.  $-1.6 \times 10^{-19}$       B.  $+1.6 \times 10^{-19}$   
C.  $-1.6 \times 10^{-17}$       D.  $+1.6 \times 10^{-17}$

Ans: A

9. কোনটি হিরোশিমায় নিষ্কিপ্ত এটম বোমায় ব্যবহৃত আইসোটোপ? [D Unit, 2017-18, Set-A]
 

A.  $^{235}U$       B.  $^{236}U$   
C.  $^{237}U$       D.  $^{238}U$       Ans: A

10. নিচের কোন জোড়াটি আইসোটোন? [D Unit, 2017-18, Set-A]
 

A.  $^{14}_6C$ ,  $^{14}_7N$       B.  $^{64}_{29}Cu$ ,  $^{64}_{30}Zn$   
C.  $^{35}_{17}Cl$ ,  $^{32}_{15}Si$       D. P,  $^{32}_{16}S$       Ans: D

11. রাদারফোর্ড নিউক্লিয়াস আবিষ্কারের পরীক্ষায় ZnS কেন ব্যবহার করেন? [D Unit, 2017-18, Set-A]
 

A.  $\alpha$  কণার দিক পরিবর্তন করার জন্য  
B.  $\alpha$  কণার দিক পরিবর্তন বুঝার জন্য  
C. ধনাত্মক ক্ষেত্র তৈরীর জন্য  
D. ঋণাত্মক ক্ষেত্র তৈরীর জন্য

- Ans: B

12. “একটি পারমাণবিক অরবিটালে সর্বাধিক দূরি ইলেক্ট্রন থাকতে পারে যদি তাদের ঘূর্ণন বা স্পিন বিপরীতমূখ্যী হয়”- এটি কার নীতি? [D unit, 10-11, Set-A]
 

A. হাও      B. বোর  
C. ডাল্টন      D. পলি

### IUT Questions

1. Which is not a limitation of Bohr's atom model? [কোনটি বোরের পরমাণুর মডেলের সীমাবদ্ধতা নয়?] [ IUT: 2019-20]
 

(a) Multiple lines in atomic spectrum  
(b) Zeeman effect  
(c) H-Spectrum  
(d) Angular momentum

**Solution:** (c); It can explain the H-spectrum, but this model cannot give a proper reason for angular momentum,

$$mv r = \frac{\sqrt{1(l+2)}h}{2\pi}$$

2. Which is an example of Isoelectron? (কোনটি আইসোইলেক্ট্রনের উদাহরণ?) [ IUT: 2017-18]
 

(a)  $^{27}_{13}Al^{3+}$ ,  $^{16}_{8}O^{2-}$       (b)  $^{14}_{7}N$ ,  $^{15}_{7}O^{2-}$   
(c)  $^{32}_{15}P$ ,  $^{32}_{16}S$       (d)  $^{131}_{54}Xe$ ,  $^{59}_{27}Co$

### Medical Question

1. নিচের কোনটি পারমাণবিক ব্যাসের নিকটতম? [ MAT – 20-21 ]
 

(a)  $1 \times 10^{-5}cm$       (b)  $1 \times 10^{-10}cm$

## QNA MCQ Preparation Book

- (c)  $1 \times 10^{-13} \text{ cm}$  (d)  $1 \times 10^{-8} \text{ cm}$   
 উত্তর : (d)  $1 \times 10^{-8} \text{ cm}$
2. অঞ্জিনের কতটি আইসোটোপ পাওয়া যায়? [MAT: 19-20]  
 A. চারটি                      B. দুইটি  
 C. একটি                      D. তিনটি  
 উত্তরঃ (D) তিনটি  
 ব্যাখ্যা: অঞ্জিনের তিনটি আইসোটোপ  $^{16}_8 O$ ,  $^{17}_8 O$ ,  $^{18}_8 O$ .
3. নিচের কোন মৌলটির স্থায়ী আইসোটোপ আছে? [MAT: 18-19]  
 A. Na                              B. K  
 C. Fe                              D. Ca  
 উত্তরঃ A. Na  
 ব্যাখ্যা: দু-একটি মৌল বাদে (যেমন, Na, Au) প্রকৃতিতে প্রায় সকল মৌলের একাধিক আইসোটোপ আছে। সুতরাং প্রশ্নে উল্লেখিত Na মৌলটির স্থায়ী আইসোটোপ বিদ্যমান।
4. তেজক্রিয় মৌলগুলোকে কোন ধাতুর প্যাকেটে সংরক্ষণ করা হয়? [DAT: 18-19]  
 A. স্বর্ণ                              B. লোহা  
 C. রূপা                              D. সীসা  
 উত্তরঃ (D) সীসা।
5. যে সমস্ত পরমাণুর ভরসংখ্যা বা পারমাণবিক ওজন একই কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন, তাদেরকে বলে [MAT: 17-18]  
 A. আইসোমার                      B. আইসোবার  
 C. আইসোটেন                      D. আইসোটোপ  
 উত্তরঃ (B) আইসোবার।  
 ব্যাখ্যা:  
 আসোটোপ: প্রোটন সংখ্যা সমান কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন।  
 আইসোবার: ভর সংখ্যার সমান কিন্তু প্রোটন সংখ্যা ভিন্ন।  
 আইসোটেন: নিউট্রন সংখ্যা সমান কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন।  
 আইসোমার: একই আণবিক সংকেত কিন্তু ভিন্ন গাঠনিক সংকেত।
6. নিচের কোনটির আইসোটোপ একটি? [MAT: 15-16]  
 A. C                                      B. Na  
 C. H                                      D. Cl  
**Ans: D**
7. ক্যাথোডে রশ্মি কী? [MAT: 15-16]  
 A. ইলেক্ট্রন                      B. নিউটন  
 C. প্রোটন                              D. বোসন                              **Ans: A**
8. অঞ্জিনে পরমাণুর নিউক্লিয়াসে প্রোটন সংখ্যা হলো- [MAT: 13-14]  
 A. 6                                      B. 8  
 C. 10                                      D. 12                                      **Ans: B**
9. ইলেক্ট্রনের ভর নিম্নের কত গ্রাম? [MAT: 12-13]  
 A.  $1.6 \times 10^{-19} \text{ gm}$  B.  $9.1 \times 10^{-31} \text{ gm}$   
 C.  $9.1 \times 10^{-19} \text{ gm}$  D.  $9.1 \times 10^{-28} \text{ gm}$   
**Ans: D**
- ব্যাখ্যা:**  
 ইলেক্ট্রনের ভর:  $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg} = 9.1 \times 10^{-28} \text{ gm}$   
 প্রোটনের ভর:  $1.673 \times 10^{-24} \text{ g}$   
 নিউটনের ভর:  $1.675 \times 10^{-24} \text{ g}$
10. ক্লোরিন পরমাণুর ভর সংখ্যা 35 হলে নিউক্লিয়াসে প্রোটন ও নিউট্রনের সংখ্যা নিম্নের কোনটি? [Mat: 12-13, 07-08]  
 A. প্রোটন 17, নিউট্রন 18  
 B. প্রোটন 20, নিউট্রন 15  
 C. প্রোটন 15, নিউট্রন 20  
 D. প্রোটন 18, নিউট্রন 17  
 উত্তরঃ A. প্রোটন 17, নিউট্রন 18  
 ব্যাখ্যা: ক্লোরিন পরমাণুর ভর সংখ্যা = 35।  
 আমরা জানি, ক্লোরিনের পারমাণবিক সংখ্যা তথা প্রোটন সংখ্যা 17। সুতরাং, ক্লোরিনের নিউট্রন সংখ্যা,  $35 - 17 = 18$ ।
11. নিম্নের কোনটি বিদ্যুৎ চুম্বকীয় এক একক?  
 A.  $3 \times 10^{10} \text{ e.s.u}$  B.  $10^9 \text{ amp}$   
 C.  $3 \times 10^{11} \text{ e.s.u}$  D.  $3 \times 10^8 \text{ e.s.u}$   
 উত্তরঃ A.  $3 \times 10^{10} \text{ e.s.u}$   
 ব্যাখ্যা: ইলেক্ট্রন চার্জ নির্ণয় করতে গিয়ে উভ এককটি ব্যবহার করা হয়েছে। এক তড়িৎ চুম্বকীয় একক বা  $1 \text{ emu} = 3 \times 10^{10} \text{ esu}$   
 উল্লেখ্য  $\text{emu}$  এর পূর্ণরূপ হলো  $\text{electromagnetic unit esu}$  এবং পূর্ণরূপ হলো  $\text{electrostatic unit}$ .
- Engineering Question**
1.  $aX^a$  এবং  $bY^c$  মৌল দুইটির মধ্যে  $b - a = 5$  হলে, Y মৌলটির শ্রেণি নির্ণয় কর [CKRUET: 2021-22]  
 (a) 2                                      (b) 18                              (c) 14  
 (d) 16                                      (e) 10

## QNA MCQ Preparation Book

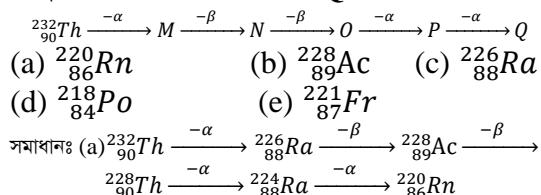
সমাধান: (c);  $aX^a = {}_1H^1 \therefore a = 1; b = a + 5 = 1 + 5 = 6; {}_bY^c = {}_6C = 1s^2 2s^2 2p^2$   
 $\text{শ্রেণি} = 4 + 10 = 14$

2.  $\text{Li}_2+$  আয়নের ৪ৰ্থ শক্তিস্তর থেকে ২য় শক্তিস্তরে একটি ইলেক্ট্রন ধাপান্তরিত হলে বিকিৱণেৰ তৰঙ্গ দৈৰ্ঘ্য কত মিটাৰ? [RH =  $1.09678 \times 10^{-2}\text{m}=1$ ]

- (a)  $0.6 \times 10^{-4}$  (b)  $6.0 \times 10^{-1}\text{s}$   
 (c)  $5.4 \times 10^{-4}$  (d)  $5.4 \times 10^{-15}$   
 (e)  $6.0 \times 10^{-10}$

সমাধান: (c)  $R\text{Hz} (-) = 1 = 5.4 \times 10^{-4}$ .

3. নিম্নেৰ নিউক্লিয়াৰ বিক্ৰিয়া থেকে Q নিৰ্ণয় কৰ।



4. হাইড্রোজেন পৰমাণুৰ ইলেক্ট্ৰন দ্বিতীয় শক্তিস্তর থেকে প্ৰথম শক্তিস্তরে আসলৈ কত তৰঙ্গ দৈৰ্ঘ্যেৰ রশ্মি বিকিৱণ কৰে? [SUST'17-18]

- (a)  $12 A^\circ$  (b)  $12 \text{ nm}$  (c)  $120 A^\circ$   
 (d)  $1200 A^\circ$  (e)  $1200 \text{ nm}$

সমাধান: (d)  $\frac{1}{\lambda} = RH \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$

5. হাইড্রোজেন পৰমাণুৰ তৃতীয় এবং দ্বিতীয় শক্তিস্তরেৰ ইলেক্ট্ৰনেৰ শক্তি যথাক্রমে  $5.54 \times 10^{-10} \text{ erg}$  এবং  $2.44 \times 10^{-11} \text{ erg}$  তৃতীয় শক্তিস্তর থেকে দ্বিতীয় শক্তিস্তরে ইলেক্ট্ৰনটি পতিত হলে যে রশ্মি বিকিৱণ হয় তাৰ কম্পাক্ষ (হাৰ্জ) কত হবে?

- (a)  $4.73 \times 10^{23}$  (b)  $7.99 \times 10^{23}$   
 (c)  $7.99 \times 10^{18}$   
 (d)  $4.73 \times 10^{16}$  (e)  $7.99 \times 10^{16}$

সমাধান: (e);  $AE = 5.54 \times 10^{-10} \text{ erg} - 2.44 \times 10^{-11} \text{ erg} = 5.296 \times 10^{-10} \text{ erg} = 5.296 \times 10^{-17}$   
 $\therefore E = h\nu = \nu = \frac{E}{h} = \frac{5.296 \times 10^{-17}}{h} = 7.99 \times 10^{16} \text{ Hz}$

6. হাইড্রোজেন পৰমাণুৰ ইলেক্ট্ৰন যখন ৪ৰ্থ শক্তি স্তৰ থেকে নিষ্কতিস্তৰে স্থানান্তৰিত হয়ে বামাৰ সিৱিজ সৃষ্টি কৰে, তখন সৃষ্টি বৰ্ণলী রেখায় তৰঙ্গ দৈৰ্ঘ্য কত? (ধৰ, রিডোৰ্গ ফ্ৰুৰক =  $109678 \text{ cm}^{-1}$ )

- (a)  $4.86 \times 10^{-5} \text{ cm}$   
 (b)  $18.75 \times 10^{-5} \text{ cm}$   
 (c)  $9.72 \times 10^{-5} \text{ cm}$   
 (d)  $6.56 \times 10^{-5} \text{ cm}$

সমাধান: (a)  $\frac{1}{\lambda} = RH \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$   
 বামাৰ সিৱিজেৰ ক্ষেত্ৰে  $n_1 = 2 = 109678 \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right) \text{ cm}^{-1}, 2 = 4.86 \times 10^{-5} \text{ cm}$

7. **100mL** জলীয় দ্রবণে কিছি [SUST'18-19] **[KUET'15-16, 17-18]** দ্বাৰা জলীয় দ্রবণটি থেকে শতকৰা 30 ভাগ ও নিষ্কাশন কৰা গেলে,  $CCl_4$  ও পানিতে এৰ বন্টন গুণাঙ্ক কত?

- (a) 0.2 (b) 0.9  
 (c) 4.0 (d) 9.0 (e) 10.0  
 সমাধান: (d);  $CCl_4$  এবং পানিতে  $I_2$ , এৰ বন্টন গুণাঙ্ক হচ্ছে,  $K = \frac{CCl_4 \text{এবং } I_2 \text{ এৰ ঘনমাত্ৰা}}{\text{পানিতে } I_2 \text{ এৰ ঘনমাত্ৰা}} = \frac{\frac{90}{100 \times V CCl_4}}{\frac{10}{100 \times H_2O}} = \frac{\frac{90}{10}}{\frac{10}{100 \times 100}} = 9.0$

8.  $Mg(OH)_2$  এৰ দ্রাব্যতা গুণাঙ্ক  $2.0 \times 10^{-11}$  দ্রবণেৰ pH = 10 হলে ঐ দ্রবণে  $Mg^{2+}$  এৰ ঘনমাত্ৰা কত mol/L?

- (a) 0.2 (b) 0.02  
 (c) 0.002 (d) 0.004 (e) 0.006  
 সমাধান: (c); একটি দ্রবণেৰ pH = 10 অৰ্থাৎ, pOH =  $(14 - 10) = 4$ .

অৰ্থাৎ, ঐ দ্রবণে  $OH^-$  আয়নেৰ ঘনমাত্ৰা =  $10^{-4} \text{ mole L}^{-1}$ ।  $[Mg^{2+}] = \frac{2 \times 10^{-11}}{(10^{-4})^2} = 0.002 \text{ mol L}^{-1}$

9. হাইড্রোজেন পৰমাণুতে [KUET'16-17] সাইম্যান সিৱিজে একটি ইলেক্ট্ৰন  $n = 6$  শক্তিস্তৰ থেকে স্থানান্তৰিত হলে বিকিৱণ আলোক ফোটনেৰ শক্তি  $2.0 \times 10^{-15} \text{ KJ}$ . একই সিৱিজে একটি ইলেক্ট্ৰন  $n = 2$  শক্তিস্তৰ থেকে স্থানান্তৰিত হলে বিকিৱণ আলোৰ ফোটনেৰ শক্তি কত KJ? [SUST'15-16]

- (a)  $0.21 \times 10^{-15}$  (b)  $0.52 \times 10^{-15}$   
 (c)  $1.54 \times 10^{-15}$  (d)  $2.50 \times 10^{-15}$   
 (e)  $3.00 \times 10^{-15}$

সমাধান: (c); লাইম্যান সিৱিজেৰ ক্ষেত্ৰে,  $n = 1$

এখন,  $E_1 = \frac{hc}{\lambda} = \frac{hcR_H}{(1^2 - \frac{1}{6^2})} = 2 \times 10^{-15} \text{ KJ}; E_2 = \frac{hc}{\lambda} = hcR_H \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right)$

## QNA MCQ Preparation Book

এখন,  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{1 - \frac{1}{36}}{1 - \frac{1}{4}} \therefore \frac{E_1}{E_2} = \frac{27}{35} \Rightarrow E_2 = \frac{27}{35} \times 2 \times 10^{-15} \text{ kJ} = 1.542857 \times 10^{-15} \text{ kJ}$

**10.** নিচের তেজক্রিয় রশ্মিসমূহের মধ্যে কোনটির চার্জ +2 হবে? [BUTex14-15]

- (a) B-ray                         (b)  $\gamma$ -ray
- (c)  $\alpha$ -ray                         (d) X-ray

সমাধান: (c);  $\alpha$  - ray -  ${}_{2}^{4}\text{He}^{3+}$

**11.**  ${}_{8}^{19}\text{O} \rightarrow X + {}_{-1}^{0}e$ , X মৌলটি

- (a)  ${}_{7}^{19}N$                          (b)  ${}_{9}^{19}F$
- (c)  ${}_{10}^{19}Ne$                          (d)  ${}_{6}^{19}C$

সমাধান: (b);  ${}_{8}^{19}\text{O} \rightarrow {}_{9}^{19}F + {}_{-1}^{0}e$

**12.** নিচের নিউক্লিয়াসত্ত্ব এর মধ্যে কোনগুলি আইসোটোনিক? [CUET14-15]

- ${}^{235}_{92}\text{U}$ ,  ${}^{40}_{18}\text{K}$
- (a)  ${}^1H$ ,  ${}^2H$ ,  ${}^3H$                          (b)  ${}^{237}_{92}\text{U}$
- (c)  ${}^{40}_{19}\text{K}$                                  (d)  ${}^{14}_{6}\text{C}$ ,  ${}^{15}_{7}\text{N}$ ,  ${}^{16}_{8}\text{O}$
- ${}^{238}_{92}\text{U}$ ,  ${}^{40}_{20}\text{Ca}$

সমাধান: (d); নিউট্রন সংখ্যা সমান।

**13.** কোন দুটি পরমাণু পরম্পরের আইসোবার?

- (a)  ${}^{64}\text{Cu}_{29}$ ,  ${}^{64}\text{Zn}_{30}$                          (b)  ${}^{35}\text{Cl}_{17}$ ,  ${}^{34}\text{S}_{16}$
- (c)  ${}^{30}\text{Si}_{14}$ ,  ${}^{31}\text{P}_{15}$                                  (d)  ${}^1H$ ,  ${}^2H$

সমাধান: (a); ভর সংখ্যা সমান।

**14.**  $F^-$ ,  $Na^+$ ,  $O^{2-}$  and  $C^{4-}$  আয়রণগুলোর মধ্যে কি ধরনের মিল আছে? [SUST14-15]

- (a) একে অপরের আইসোটোপ
- (b) একে অপরের আইসোমার
- (c) একে অপরের আইসোটোন
- (d) একে অপরের আইসোইলেক্ট্রনিক
- (e) একে অপরের আইসোবার

সমাধান: (d); ইলেক্ট্রন সংখ্যা প্রতিটিতে সমান [১০ টি]।

**15.**  ${}^7_1N + \alpha$  কণা  $\rightarrow {}^a_bO$  + প্রোটন এ নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় a ও b এর মান কত? [SUST14-15]

- (a) 16 ও 18                         (b) 14 ও 8
- (c) 15 ও 8                             (d) 17 ও 9     (e) 17 ও 8

সমাধান: (e);  ${}^7_1N + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^a_bO + {}^1_1H$   $\therefore a = 14 + 4 - 1 = 17, b = 7 + 2 - 1 = 8$

**16.** প্রোটন পরমাণু কোথায় অবস্থান করে?

[Ans: b] [CUET'13-14]

- (a) In the orbit                         (b) In the nucleus
- (c) In the orbital                         (d) Outside of the nucleus

**17.** নিচের কোনটি O আইসোটোপকে N আইসোটোপে রূপান্বয় করে? [Ans: c] [ICUET'13-14]

- (a) B-ray                                 (b) Electron
- (c) Positron                                 (d) None of these

**18.** বিক্রিয়াটি সম্পন্ন কর [BUTex14-15]  $[{}^{27}_{13}\text{Al} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + \dots]$  [RUET'13-14]

- (a)  ${}^2n$                                  (b)  ${}_{-1}^0e$
  - (c)  ${}^1_1H$                                  (d)  ${}^4_2H$                          (e) None
- সমাধান: (e);  ${}^{27}_{13}\text{Al} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + {}_p^qX$   $\therefore q = 27 + 4 - 30 = 1, p = 13 + 2 - 15 = 0 \therefore X = {}_0^1n$ .

**19.** যদি ইউরেনিয়াম (ভর 238) এবং পারমাণবিক সংখ্যা 92 ) থেকে একটি  $\alpha$  - কণা নির্গত হয়, উৎপাদিত মৌলের ভর ও পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে

- (a) 234 and 90                         (b) 234 and 92
- (c) 238 and 90                         (d) 238 and 92

সমাধান: (a)  ${}^{238}_{92}\text{U} - \alpha \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Th}$

**20.** রসায়ন শাস্ত্রে গবেষণার [CET14-15] ক্ষেত্রে ন্যানা-কনার আকার (ব্যাস) হল- [Ans:b] [BUET'12-13]

- (a)  $\sim 10^{-9}\text{m}$                          (b) 1-100nm
- (c)  $0.59 \times 10^{-8}\text{cm}$                      (d) 0.1A

**21.** একটি মৌলের সকল নিরপেক্ষ পরমাণুর জন্য নিচের কোন উকিটি সঠিক? [Ans: c] [BUET12-13]

- (a) তাদের সমান সংখ্যক প্রোটন, নিউট্রন ও ইলেক্ট্রন রয়েছে।
- (b) তাদের সমান সংখ্যক নিউট্রন ও প্রোটন রয়েছে
- (c) তাদের সমান সংখ্যক ইলেক্ট্রন ও প্রোটন রয়েছে
- (d) তাদের সমান সংখ্যক ইলেক্ট্রন ও নিউট্রন রয়েছে

**22.** নিচের বিক্রিয়ায় কোনটি Y?  ${}^{24}_{12}\text{Mg} \xrightarrow{\beta \text{ ray}} X \xrightarrow{\alpha \text{ ray}} Y$  [KUET'12-13]

- (a)  ${}^{27}_{13}\text{Al}$                                  (b)  ${}^{23}_{11}\text{Na}$
- (c)  ${}^{24}_{13}\text{Al}$                                  (d)  ${}^{20}_{11}\text{Na}$                          (e)  ${}^{22}_{11}\text{Na}$

সমাধান: (d);  ${}^{24}_{12}\text{Mg} \xrightarrow{\beta \text{ ray}} {}^{24}_{13}\text{Al} \xrightarrow{\alpha \text{ ray}} {}^{20}_{11}\text{Na} \therefore X = {}^{24}_{13}\text{Al}; Y = {}^{20}_{11}\text{Na}$

**23.** নিচের কোন তথ্যটি সত্য নয়? [KUET'12-13]

- (a) নিউক্লিয়ার ফিউশন বিক্রিয়া চেইন বিক্রিয়া নয়
- (b) তাপহারী বিক্রিয়ায় উৎপাদ অপেক্ষা বিক্রিয়কের আভাস্তরীণ শক্তি বেশী থাকে না

## QNA MCQ Preparation Book

- (c) নিউক্লিয় ফিউশন বিক্রিয়ায় নিউক্লিয় বর্জ্য অবশেষে থাকে না  
 (d) নিউক্লিয় বিক্রিয়ায় মৌলের প্রোটন সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে  
 (e)  ${}_1^2H + {}_1^2H \rightarrow {}_2^4He + {}_0^1n + \text{শক্তি}$
- সমাধান: [Ans: d] নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় মৌলের প্রোটন সংখ্যা পরিবর্তিত হয়, রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অপরিবর্তিত থাকে
- 24.** পাশের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় 'X' কোন কণা?  ${}_{\text{6}}^{14}C \rightarrow {}_{\text{7}}^{14}N + X$  [Ans: b] [RUET'12-13]  
 (a)  $\alpha$ -particle      (b)  $\beta$ -particle  
 (c)  $\gamma$ -ray              (d) Neutron      (e) None  
 সমাধান:  ${}_{\text{6}}^{14}C \rightarrow {}_{\text{7}}^{14}N + {}_{-1}^0e$
- 25.** হাইড্রোজেন বোমায় সংঘটিত বিক্রিয়ার নাম  
 (a) ফিশান বিক্রিয়া      (b) স্প্যালেশন বিক্রিয়া  
 (c) ফিউশন বিক্রিয়া      (d) ট্রাঙ্গুলেশন বিক্রিয়া
- 26.** নিচের কোনটি মিথ্যা?  
 (a) Ca ও  $Ca^{2+}$  এর প্রোটন সংখ্যা সমান  
 (b)  $O_2$  অণুতে দুটি সমযোজী বন্ধন আছে।  
 (c)  $Fe^{2+}$  ও  $Fe^{3+}$  আয়নে সমান সংখ্যক ইলেক্ট্রন আছে  
 (d) হাইড্রোজেনের পজিটিভ ও নেগেটিভ উভয় প্রকার যোজ্যতা হতে পারে
- 27.** একটি আলোর তরঙ্গ-দৈর্ঘ্য হল **540nm**। নিচের কোনটি এর বিকিরণের বর্ণ নির্দেশ করে? [Ans: c][BUET'11-12]  
 (a) বেগুনী      (b) হলুদ  
 (c) সবুজ      (d) লাল
- 28.** P মৌলের পারমাণবিক ভর **31** এবং পারমাণবিক সংখ্যা **15** হলে মৌলটির নিউক্লিয়াসের মধ্যে কয়টি নিউক্লিন আছে? [CUET'10-11]  
 (a) 15      (b) 16  
 (c) 31      (d) None of these  
 সমাধান: নিউক্লিন সংখ্যা = পারমাণবিক ভর-পারমাণবিক সংখ্যা =  $31-15=16$
- 29.** পারমাণবিক চুল্লীতে কোন বিক্রিয়া সংঘটিত হয়?  
 (a) Chemical reaction  
 (b) Nuclear fusion reaction  
 (c) Nuclear fission reaction  
 (d) None of these
- 30.** কোন মৌলসমূহ পরম্পরারের আইসোটোন?  
 (a)  ${}_1^1H, {}_1^2H, {}_1^3H$       (b)  ${}_{14}^{30}SI, {}_{15}^{31}P, {}_{16}^{32}S$   
 (c)  ${}_{29}^{64}Cu, {}_{30}^{64}Zn$       (d) None of these
- 31.**  ${}_{21}^{45}Sc$  ক নিউক্লিন কণা দ্বারা আঘাত করলে  ${}_{20}^{45}Ca$  আইসোটোপ উৎপন্ন হয়। নিউক্লিয়ার বিক্রিয়াটির সমীকরণ কি?
- (a)  ${}_{21}^{45}Sc + {}_0^1n = {}_{20}^{45}Ca + {}_1^1H$   
 (b)  ${}_{21}^{45}Sc + {}_0^1n = {}_{20}^{45}Ca + {}_1^1H$   
 (c)  ${}_{21}^{45}Sc + {}_0^1n = {}_{20}^{45}Ca + {}_1^1H$   
 (d) None of these  
 [Ans: a] [CUET'11-12]
- 32.** যখন প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা n এর মান 3 হয় তখন সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা, l এর মান কত হবে?  
 [Ans: e] [KUET'11-12]  
 (a) 3      (b) 3s, 3p, 3d  
 (c) 0, 1      (d) 0, 1, 2, 3      (e) 0, 1, 2
- 33.** Americium এর বন্ধন শক্তি Mev-তে কত হবে, যদি তার ভর-ক্রটি **1.35amu** হয়? [Ans: a][KUET'11-12]  
 (a) 1260.56 Mev      (b)  $1.25 \times 10^4$  Mev  
 (c)  $12.60 \times 10$  Mey  
 (d) 12600 Mey      (e)  $1.26 \times 10^6$  Mey  
 সমাধান:  $E = 1.35 \times 1.66 \times 10^{-2} \times (3 \times 10^8)^2 = 1260.56$  Mev
- 34.** কোন ইলেক্ট্রনের হাইড্রোজেন পরমাণুকে ফোটন কণা শোষণ করায় কিন্তু বর্জন করায় না? [RUET'11-12]  
 (a) 3s      (b) 2P  
 (c) 2s      (d) 1s      (e) None  
 সমাধান: 1s এর ইলেক্ট্রন শক্তি শোষণ করে উচ্চতর সেলে যায়। কিন্তু 1s এর নিষ্কাতির অরবিটাল না থাকায় শক্তি বর্জন করে না।
- 35.** রেডিওথেরাপি চিকিৎসায় নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?  
 (a) আর্গন      (b) নিয়ম  
 (c) হিলিয়াম      (d) রেডন
- 36.** নিচের কোনটি কম্পেজিট কণিকা?  
 (a) ইলেক্ট্রন, প্রোটন ও নিউক্লিন  
 (b) আলফা কণা ও ডিউটেরেন  
 (c) পজিট্রন ও মেসন [Ans: c][CUET'11-12]  
 (d) ফোটন
- 37.** একটি পরমাণুর 5মে শক্তি করে সর্বোচ্চ ইলেক্ট্রন ধারণ ক্ষমতা হল [Ans: b]  
 [BUET'10-11]  
 (a) 32      (b) 50  
 (c) 18      (d) 82  
 সমাধান:  $2n^2 = 2 \times 5^2 = 50$
- 38.** নিচের কোন সমীকরণটি সঠিক নয়?  
 (a)  ${}_{90}^{234}Th \rightarrow {}_{91}^{234}Pa + {}_1^0e$   
 (b)  ${}_{13}^{22}Al + {}_2^4He \rightarrow {}_{91}^{234}Pa + {}_0^1n$

## QNA MCQ Preparation Book

- (c)  $^{32}_{16}S + ^1_1H \rightarrow ^{34}_{17}Cl + ^1_0n$   
 (d)  $^{238}_{92}U + ^1_0n \rightarrow ^{239}_{92}U + \beta$   
 (e)  $^{235}_{92}U + ^1_0n \rightarrow Ba + ^{90}_{36}Kr + 2^1_0n + Energy$

39. হাইড্রোজেনের পারমাণবিক বর্ণালীর ব্রাকেট সিরিজের তৃতীয় লাইনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কোনটি? ( $R_H = 10.97 \times 10^6 m^{-1}$ )

- (a)  $4.8627 \times 10^{-6} m$   
 (b)  $2.16568 \times 10^{-6} m$   
 (c)  $5.16286 \times 10^{-6} m$ .  
 (d)  $4.8627 \times 10^{-6} m$   
 (e)  $6.51862 \times 10^{-6} m$

সমাধান:  $2.16568 \times 10^{-6} m$  use,  $\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$

এখানে,  $n_1 = 4$   $n_2 = 4 + 3 = 7$

40. C এর মান কোনটি?  $^{13}Al^{27}$   
 $\xrightarrow{\text{One } \alpha-\text{ray}} A \xrightarrow{\text{One } \beta-\text{ray}} B \xrightarrow{\text{One } \beta-\text{ray}} C$

- (a)  $^{13}Al^{27}$       (b)  $^{12}Mg^{23}$   
 (c)  $^{11}Na^{23}$       (d)  $^{12}Mg^{24}$

41. নিচের মৌলগুলি হতে আইসোটোপ ও আইসোবার আলাদা কর। [BUTex09-10][RUET05-06,08-09]

- (i)  $^{204}_{80}Hg$       (ii)  $^{12}_{6}C$       (iii)  $^{40}_{18}Ar$   
 (iv)  $^{40}_{20}Ca$       (v)  $^{40}_{19}K$       (vi)  $^{14}_{6}C$

সমাধান: আইসোটোপ আইসোবার



42. একটি মৌলের ইলেক্ট্রন বিন্যাস হলো  $1s22s22p6$   
 $3s23p5$  মৌলটির  $6.24074 \times 10^{23} g$  এ কতটি ইলেক্ট্রন আছে?

[KUET'18-19]

- (a) 1      (b)  $1.02391 \times 1023$   
 (c)  $1.64067 \times 1047$       (d) 18      (e) 639

সমাধান: (d); 1mol Cl এ  $e^- = 17 \times 6.023 \times 10^{23}$ টি

$35g$  Cl এ  $e^- = 17 \times 6.023 \times 10^{23}$

$$\therefore 624078 \times 10^{-23} g \quad \text{এ} \quad e^- = \frac{17 \times 6.023 \times 10^{23} \times 6.24078 \times 10^{-23}}{35.5} = 18 \text{ টি } e^-$$

### HSC Question

1. সর্বপ্রথম ধনাত্মক আধান আবিষ্কার করেন কে?

- ক) বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড খ) বিজ্ঞানী গোল্ড স্টাইন

গ) জেমস চ্যাডউইক      ঘ) জে. জে. থমসন

উত্তর: (খ)

2.  $\alpha$  কণা কোনটি?

- ক)  $H_2+$       খ)  $HC_4+$   
 গ)  $He2+$       ঘ)  $2He+$       উত্তর: (গ)  
 [KUET'10-11]

3.  $\alpha$ -কণার বিপরীত দিকে ফিরে আসা পরমাণুতে কোনটির উপস্থিতি নিশ্চিত করে?

- ক) ইলেকট্রন      খ) নিউক্লিয়াস  
 গ) প্রোটন      ঘ) নিউট্রন      উত্তর: (খ)

4. আলফা ও নিউট্রিনো কণিকা হলো যথাক্রমে-

- ক) কম্পোজিট ও অস্থায়ী কণিকা  
 খ) অস্থায়ী ও কম্পোজিট কণিকা  
 গ) কম্পোজিট ও স্থায়ী কণিকা  
 ঘ) অস্থায়ী কণিকা      উত্তর: (ক)  
 [KUET'10-11]

5. ভিন্ন ভিন্ন মৌলের পরমাণুর ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য হয়?

- ক) আইসোটোপ ও আইসোবার  
 খ) আইসোবার ও আইসোটোন  
 গ) আইসোটোপ ও আইসোটোন  
 ঘ) আইসোটোপ, আইসোবার ও আইসোটোন  
 উত্তর: (খ)

6. রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেলটি কার সাথে তুলনা করা হয়?

- ক) সৌর জগতের সাথে  
 খ)  $\alpha$  কণার সাথে  
 গ) উষ্কার সাথে  
 ঘ) চাঁদের সাথে      উত্তর: (ক)

7. কোনটি রাদারফোর্ডের মডেলের সীমাবদ্ধতা?

- ক) ইলেকট্রনের পরিভ্রমণ  
 খ) পরমাণুর চার্জশূন্যতা  
 গ) পরমাণুর ভর সংপ্রসরণ

## QNA MCQ Preparation Book

- |  |  |
|--|--|
| <p>ব) নিউক্লিয়াসের ভর-ই পরমাণুর ভরের সমান<br/>উত্তর: (ক)</p> <p><b>8. কে, কত সালে ইলেকট্রনের চার্জ আবিষ্কার করেন?</b></p> <p>ক) ১৯১৯ সালে রাদারফোর্ড<br/>খ) ১৯১৩ সালে রাদারফোর্ড<br/>গ) ১৮৯৭ সালে থমসন<br/>ঘ) ১৯০৯ সালে রবার্ট মিলিকান      উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>9. যে সব পরমাণুর নিউট্রন সংখ্যা সমান কিন্তু প্রোটন সংখ্যা ও ভর সংখ্যা ভিন্ন হয়, তারা পরম্পরারের কী?</b></p> <p>ক) আইসোটোপ      খ) আইসোবার<br/>গ) আইসোমার      ঘ) আইসোটোন      উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>10. পরমাণুর কেন্দ্র ব্যতীত বাকি স্থান-</b></p> <p>ক) নিরেট      খ) ফাঁকা<br/>গ) কিছু অংশ ফাঁকা কিছু অংশ নিরেট<br/>ঘ) অধিকাংশ নিরেট      উত্তর: (খ)</p> <p><b>11. একটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা-</b></p> <p>i. প্রোটন সংখ্যা      ii. Z দ্বারা প্রকাশ করা হয়<br/>iii. বিজ্ঞানী মোসলে নির্ণয়ের পদ্ধতি উভাবন করেন<br/>নিচের কোনটি সঠিক?<br/>ক) i ও ii      খ) i ও iii<br/>গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii      উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>12. মোসলে কত সালে পারমাণবিক সংখ্যা নির্ণয়ের পদ্ধতি আবিষ্কার করেন?</b></p> <p>ক) 1913      খ) 1902<br/>গ) 1897      ঘ) 1911      উত্তর: (ক)</p> <p><b>13. বিজ্ঞানী জন ডাল্টন পেশায় কী ছিলেন?</b></p> <p>ক) স্কুল শিক্ষক      খ) রাজনীতিবিদ<br/>গ) লেখক      ঘ) প্রভাষক      উত্তর: (ক)</p> <p><b>14. নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে নির্দিষ্ট শক্তিশূক্ত ইলেকট্রন মেঘের উচ্চ ঘনত্ববিশিষ্ট ত্রিমাত্রিক অক্ষলসমূহকে কী বলে?</b></p> <p>ক) অরবিটাল      খ) অরবিট<br/>গ) কোয়ান্টামপথ      ঘ) ত্রিমাত্রিক পথ      উত্তর: (ক)</p> <p><b>15. নিউক্লিয়াসের আয়তন পরমাণুর তুলনায়-</b></p> | <p>ক) ভারী      খ) হালকা<br/>গ) খুবই হালকা      ঘ) সমান      উত্তর: (গ)</p> <p><b>16. রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেলকে বলা হয়-</b></p> <p>i. নিউক্লিয়ার মডেল<br/>ii. সোলার সিস্টেম এটম মডেল<br/>iii. নিউক্লিয়াস আবিষ্কারের মডেল<br/>নিচের কোনটি সঠিক?<br/>ক) i ও ii      খ) i ও iii<br/>গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii      উত্তর: (ক)</p> <p><b>17. কার্বনের স্থায়ী আইসোটোপ কয়টি?</b></p> <p>ক) ২টি      খ) ৩টি<br/>গ) ৪টি      ঘ) ১টি      উত্তর: (ক)</p> <p><b>18. কোন মডেলের উপর ভিত্তি করে অরবিটালের ধারণা প্রতিষ্ঠিত?</b></p> <p>ক) তরঙ্গ বলবিদ্যা      খ) চৌম্বকীয় বলবিদ্যা<br/>গ) বোর পরমাণু মডেল<br/>ঘ) রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল      উত্তর: (ক)</p> <p><b>19. নিউট্রন কণার নামকরণ করেন কোন বিজ্ঞানী?</b></p> <p>ক) রবার্ট মিলিকন      খ) বিজ্ঞানী স্টোনী<br/>গ) বুথ ও বেকার      ঘ) জেমস চ্যাডউইক<br/>উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>20. পরমাণুর মূল কণিকা কত প্রকার?</b></p> <p>ক) ২      খ) ৩<br/>গ) ৪      ঘ) ৫      উত্তর: (খ)</p> <p><b>21. একটি হাইড্রোজেন আয়নের ভর কোনটির ভরের সমান?</b></p> <p>ক) ইলেকট্রন      খ) প্রোটন<br/>গ) নিউট্রন      ঘ) পজিট্রন<br/>উত্তর: (খ)</p> <p><b>22. আইসোমারের ক্ষেত্রে কোনটি ভিন্ন হয়?</b></p> <p>ক) পারমাণবিক সংখ্যা      খ) ভরসংখ্যা<br/>গ) অভ্যন্তরীণ গঠন<br/>ঘ) নিউট্রন ও প্রোটনের মোট সংখ্যা      উত্তর: (গ)</p> <p><b>23. আজ পর্যন্ত আবিষ্কৃত সর্বমোট আইসোটোপের সংখ্যা কত?</b></p> <p>ক) ২০০টি      খ) প্রায় ৫০০টি</p> |
|--|--|

## QNA MCQ Preparation Book

|   |                                 |   |
|---|---------------------------------|---|
| গ) প্রায় ১০০০টি                          | ঘ) প্রায় ১৩০০টিউন্নর: (ঘ)      | ২৫. পরমাণুতে চৌম্বকক্ষেত্র তৈরি হয় কীভাবে? |
| ২৪. বোর মডেলে ইলেক্ট্রনকে কল্পনা করা হয়- | ক) তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ হিসাবে | ক) ইলেক্ট্রন ও প্রোটনের আকর্ষণে             |

খ) খণ্ডাত্মক চার্জ হিসাবে

গ) কণা হিসাবে

ঘ) ফোটন হিসাবে

উত্তর: (গ)

খ) ইলেক্ট্রনের ঘূর্ণনে,

গ) প্রোটন ও নিউট্রনের আকর্ষণে

ঘ) প্রোটনের ঘূর্ণনে

উত্তর: (ক)

### টাইপ-০২ : কোয়ান্টাম সংখ্যা

#### ১. কোয়ান্টাম সংখ্যা:

একটি ইলেক্ট্রনের সম্পূর্ণ বর্ণনা দেবার জন্য যে সংখ্যার ব্যবহৃত হয়।

প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা কক্ষপথের আকার (অর্থাৎ কেন্দ্র হতে তার দূরত্ব), সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা উপকক্ষপথের আকৃতি, চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা অরবিটালের কৌণিক অবস্থানের দিক ও স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা ইলেক্ট্রনের ঘূর্ণনের দিক নির্দেশ করে। কক্ষপথভিত্তিক কোয়ান্টাম সংখ্যা হলো তিটি।

| নাম                          | প্রকাশ | তাৎপর্য                            |
|------------------------------|--------|------------------------------------|
| প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা     | n      | ইলেক্ট্রনের কক্ষপথের সংখ্যা        |
| সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা     | l      | উপবৃত্তাকার কক্ষপথের সংখ্যা        |
| ম্যাগনেটিক কোয়ান্টাম সংখ্যা | m      | ইলেক্ট্রনের ত্রিমাত্রিক দিকবিন্যাস |
| ঘূর্ণন কোয়ান্টাম সংখ্যা     | s      | ইলেক্ট্রনের ঘূর্ণনের দিক           |

১. সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা / এর মান প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা n এর উপর নির্ভরশীল। / এর মান হয় 0 থেকে  $n - 1$  পর্যন্ত।

২. m এর মান হয় 0 থেকে  $\pm 1$  পর্যন্ত।

৩. s এর দুটি মান  $+\frac{1}{2}$  এবং  $-\frac{1}{2}$ ।

৪. তৃতীয় শক্তিস্তরের জন্য-

|                                    |                                 |                |                    |
|------------------------------------|---------------------------------|----------------|--------------------|
| প্রধান শক্তিস্তর n                 | n = 3                           |                |                    |
| সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা l = (n-1) | l = 0, 1, 2                     |                |                    |
| উপস্তরের সংখ্যা                    | 3                               |                |                    |
| উপস্তর                             | চুম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা (m) | অরবিটাল সংখ্যা | ইলেক্ট্রনের সংখ্যা |
| 3s                                 | 0                               | 1              | 2                  |
| 3p                                 | +1, 0, -1                       | 3              | 6                  |
| 3d                                 | +2, +1, 0, -1, -2               | 5              | 10                 |
|                                    |                                 |                | মোট = 18           |

৫. অরবিট এবং অরবিটালের পার্থক্য:

| অরবিট  | অরবিটাল  |
|--|--|
| পরমাণুর নিউক্লিয়াসের চারিদিকে যেসব নির্দিষ্ট শক্তিস্তরে ইলেক্ট্রন আবর্তন করে।                               | নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে ইলেক্ট্রন আবর্তনের সর্বাধিক সঞ্চার্য অঞ্চল।                              |
| অরবিটসমূহকে n = 1, 2, 3..... ইত্যাদি দ্বারা প্রকাশ করা হয়। একে যথাক্রমে K, L, M..... দ্বারা প্রকাশ করা হয়। | অরবিটালসমূহকে s, p, d, f ইত্যাদি দ্বারা প্রকাশ করা হয়।  |
| বিভিন্ন অরবিটে ইলেক্ট্রনের শক্তি বিভিন্ন হয়। শক্তির ক্রম অনুসারে 1 < 2 < 3 < 4 < 5                          | একটি উপস্তরের অরবিটাল সমূহের শক্তি সমান। যেমন P উপস্তরে $P_x, P_y, P_z$ অরবিটালসমূহের শক্তি একই। |

## QNA MCQ Preparation Book

|   |  |
|---|--|
| বিভিন্ন শক্তিস্তরে বিভিন্ন নির্দিষ্ট সংখ্যক ইলেকট্রন থাকে।<br>যেমন-প্রথম অরবিটে 2টি $e^-$ থাকে। | প্রতিটি অরবিটালে সর্বাধিক দুটি $e^-$ থাকতে পারে। |
|---|--|

৫. নিম্নের কয়েকটি কক্ষপথের সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা দেখান হল:

| কক্ষপথ বা শক্তিস্তর |   | অরবিটাল সংখ্যা( $n^2$ ) | সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা ( $2n^2$ ) |
|---------------------|---|-------------------------|--|
|                     |   | $n$                     |  |
| ১ম                  | K | 1                       | 1  |
| ২য়                 | L | 2                       | 4  |
| ৩য়                 | M | 3                       | 9  |
| ৪র্থ                | N | 4                       | 16                                       |
| ৫ম                  | O | 5                       | 25                                       |

৬. বিভিন্ন উপশক্তিস্তরে সর্বাধিক অরবিটাল ও ইলেকট্রন সংখ্যা:

| উপশক্তি স্তর | অরবিটাল সংখ্যা: | সর্বাধিক ইলেকট্রন সংখ্যা: |          |
|--------------|-----------------|---------------------------|----------|
| s            | 1               | 2                         | $s^2$    |
| p            | 3               | 6                         | $p^6$    |
| d            | 5               | 10                        | $d^{10}$ |
| f            | 7               | 14                        | $f^{14}$ |

৭. **আউফবাউ নীতি (Aufbau Principle):** পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাসের সময় ইলেকট্রনসমূহ তাদের বিভিন্ন অরবিটালে তাদের শক্তির নিম্নস্তর থেকে উচ্চক্রম অনুসারে পৰেশ করে। অর্থাৎ ইলেকট্রন সর্বপ্রথম সর্বনিম্ন শক্তিস্তর পূর্ণ করে। পরে অবশিষ্ট ইলেকট্রন ক্রমান্বয়ে উচ্চশক্তির অরবিটাল পূর্ণ করতে থাকে। কারণ নিম্নশক্তির স্তরে স্থিতিশীলতা বেশি। ইলেকট্রন দ্বারা অরবিটাল পূর্ণ হওয়ার এ নিয়মকে আউফবাউ নীতি বলা হয়। আউফবাউ হলো জার্মান শব্দ, এর অর্থ হলো উপর দিকে তৈরি করা বা building up।

যে অরবিটালের জন্য ( $n+l$ ) এর মান সমান সেক্ষেত্রে, যেটি নিম্ন শক্তিস্তর ইলেকট্রন প্রথমে তাতেই পৰেশ করে।

3d ও 4p এর ক্ষেত্রে ( $n+l$ ) এর মান সমান বলে ইলেকট্রন প্রথমে 3d তে এবং পরে 4p তে এবং পরে 4p তে পৰেশ করে।

$$3d \text{ এর ক্ষেত্রে, } n = 3, l=2 \quad \therefore n+l = 3+2 = 5$$

$$4p \text{ এর ক্ষেত্রে, } n = 4, l=1 \quad \therefore n+l = 4+1 = 5$$

$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s$$

৮. **পলির বর্জন নীতি:** একটি পরমাণুতে দুটি ইলেকট্রনের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কখনও একইরূপ হতে পারে না। অন্ততপক্ষে একটির মান দুটি ইলেকট্রনের বেলায় ভিন্ন হতে হয়।” অর্থাৎ একটি পরমাণুতে অবস্থানরত ইলেকট্রনগুলোর নিজেদের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মধ্যে অন্তঃতপক্ষে একটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান ভিন্ন থাকতেই হবে।

$$1\text{ম} \text{ ইলেকট্রনের ক্ষেত্রে, } n = 1, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$$

$$2\text{য়} \text{ ইলেকট্রনের ক্ষেত্রে, } n = 1, l = 0, m = 0, s = -\frac{1}{2}$$

$$\text{এখানে } n, l, m \text{ এর মান দুটি ইলেকট্রনের ক্ষেত্রে অভিন্ন। তবে, স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা } s \text{-এর মান যথাক্রমে } +\frac{1}{2} \text{ ও } -\frac{1}{2} \text{।}$$

৯. **হুন্ডের নীতি (Hund's rule):** সমশক্তিসম্পন্ন অরবিটালসমূহে ইলেকট্রনের বিন্যাস হুন্ডের নিয়ম দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। হুন্ডের নিয়মটি নিম্নরূপ:

একই শক্তিসম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটালে ইলেকট্রনগুলো এমনভাবে অবস্থান করবে যেন তারা সর্বাধিক সংখ্যায় অযুগ্ম বা বিজোড় অবস্থায় থাকতে পারে। এইসব অযুগ্ম ইলেকট্রনের স্পিন একইযুথী হবে। একই শক্তিসম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটাল বলতে তিনটি p অরবিটাল, পাঁচটি d অরবিটাল ও সাতটি f অরবিটালকে বোঝানো হয়। s অরবিটালের জন্য হুন্ডের নিয়ম অযোজ্য নয়।

### Related Questions

#### Dhaka University

- প্রথম ট্রানজিশন ধাতু সিরিজের একটি ধাতু হতে প্রাপ্ত একটি  $M^{3+}$  আয়নে পাঁচটি ইলেক্ট্রন 3d সাবশেলে অবস্থিত।  $M^{3+}$  আয়নটি কী হতে পারে? (১৮-১৯)
  - A.  $Cr^{3+}$
  - B.  $Mn^{3+}$

## QNA MCQ Preparation Book

- | <p>C. <math>\text{Fe}^{3+}</math></p> <p><b>13.</b> 26 আণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট একটি মৌলের M- সেলে<br/>ইলেক্ট্রনের সংখ্যা- (১৬-১৭)</p> <p>A. 12                      B. 18</p> <p>C. 14                      D. 16                      [Ans: C]</p> <p><b>3.</b> থায়োসালফেট <math>\text{S}_2\text{O}_3^{2-}</math>-আয়নে সর্বমোট ঘোজন<br/>ইলেক্ট্রনের সংখ্যা কত? (১৮-১৫)</p> <p>(ক) 28                      (খ) 30</p> <p>(গ) 32                      (ঘ) 34                      [Ans: C]</p> <p><b>4.</b> <math>2p</math> অরবিটালের <math>n</math>, <math>l</math> এবং <math>m</math> এর মান যথাক্রমে ? (১৮-১৫)</p> <p>(ক) 2, 1, 0                      (খ) 2, 1, (-1, 0, 1)</p> <p>(গ) 2, 2, (-2, -1, 0, 1, 2)</p> <p>(ঘ) 1, 1, 0</p> <p><b>5.</b> নিচের কোন কোয়ান্টাম সেটটি পরমাণুর একটি<br/>ইলেক্ট্রনের জন্য সম্ভব নয় ? (১২-১৩)</p> <p>(ক) <math>n=2, l=1, m=0, s=+1/2</math></p> <p>(খ) <math>n=3, l=1, m=2, s=-1/2</math></p> <p>(গ) <math>n=1, l=0, m=0, s=-1/2</math></p> <p>(ঘ) <math>n=2, l=0, m=0, s=+1/2</math>                      <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">উত্তরঃ খ</span></p> <p><b>6.</b> নিচের স্টেগুলির কোনটি ক্রেমিয়াম (<math>24\text{Cr}</math>) এবং<br/><math>\text{Cr}^{3+}</math> আয়নের ইলেক্ট্রনিক বিন্যাস দেখায় ? (১১-১২)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cr</th> <th><math>\text{Cr}^{3+}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.</td> <td><math>[\text{Ar}] 3d^4 4s^2</math></td> <td><math>[\text{Ar}] 3d^3 4s^0</math></td> </tr> <tr> <td>B.</td> <td><math>[\text{Ar}] 3d^5 4s^1</math></td> <td><math>[\text{Ar}] 3d^2 4s^1</math></td> </tr> <tr> <td>C.</td> <td><math>[\text{Ar}] 3d^5 4s^1</math></td> <td><math>[\text{Ar}] 3d^3 4s^0</math></td> </tr> <tr> <td>D.</td> <td><math>[\text{Ar}] 3d^4 4s^2</math></td> <td><math>[\text{Ar}] 3d^1 4s^2</math></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>7.</b> নিচের কোন সেটটির সব মৌলগুলির ইলেক্ট্রন বিন্যাসে<br/>বেজোড় ইলেক্ট্রন আছে? (১০-১১)</p> <p>(A) Ca, Sr, Ba    (B) Na, Si, S</p> <p>(C) Ca, P, Xe    (D) Zn, Mg, N [Ans: B]</p> <p><b>8.</b> নিচের কোয়ান্টাম সংখ্যাগুলির কোন সেটটি অনুমোদিত<br/>নয়? (১০-১১)</p> <p>(A) <math>n=1, l=0, m=0</math></p> <p>(B) <math>n=2, l=2, m=-1</math></p> <p>(C) <math>n=3, l=2, m=+2</math></p> <p>(D) <math>n=4, l=3, m=-1</math>                      [Ans: B]</p> <p><b>9.</b> পরমাণুর একটি ইলেক্ট্রনের জন্য নিচের চারটি<br/>কোয়ান্টাম সংখ্যার কোন সেটটি অনুমোদনযোগ্য? (০৮-<br/>০৯)</p> <p>(A) <math>n=1, l=1, m=0, \text{ and } s=+1/2</math></p> <p>(B) <math>n=3, l=1, m=-2, \text{ and } s=-1/2</math></p> <p>(C) <math>n=2, l=1, m=0, \text{ and } s=+1/2</math></p> <p>(D) <math>n=2, l=0, m=0, \text{ and } s=1</math></p> |                         | Cr                      | $\text{Cr}^{3+}$ | A. | $[\text{Ar}] 3d^4 4s^2$ | $[\text{Ar}] 3d^3 4s^0$ | B. | $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$ | $[\text{Ar}] 3d^2 4s^1$ | C. | $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$ | $[\text{Ar}] 3d^3 4s^0$ | D. | $[\text{Ar}] 3d^4 4s^2$ | $[\text{Ar}] 3d^1 4s^2$ | <p><b>Solve:</b> <math>n=2, l=1;</math><br/> <math>m=0, \pm 1=0, +1, -1 \quad s=+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}</math></p> <p><b>10.</b> একটি অরবিটালের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান<br/> <math>n=3, l=2, m=1, s=+\frac{1}{2}</math> হলে ইলেক্ট্রনের সংখ্যা<br/>হবে (০৭-০৮)</p> <p>(a) 1                      (b) 2</p> <p>(c) 5                      (d) 10                      [Ans : b]</p> <p><b>Solve:</b> <math>n=3, l=2, m=1</math> এবং <math>s=+\frac{1}{2}</math> হলে<br/> ইলেক্ট্রন সংখ্যা ১টি, কারণ একই পরমাণুতে ২টি<br/> ইলেক্ট্রনের ৪টি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান সমান হয় না।</p> <p><b>11.</b> <math>2p</math> অরবিটালের <math>n</math>, <math>l</math> এবং <math>m</math> এর মান হচ্ছে<br/>যথাক্রমে ? (০৬-০৭)</p> <p>ক) 2, 1, 2                      খ) 2, 1, (-1, 0, 1)</p> <p>গ) 2, 2, (-2)                      ঘ) 1, 1, 0</p> <p><b>Solve:</b> <math>n=2, l=1, m=-1, 0, 1</math></p> <p><b>12.</b> নিম্নোক্ত d-ব্লক মৌলসমূহের কোনটিতে <math>4s</math> অরবিটালে<br/>১টি ইলেক্ট্রন রয়েছে? (০৬-০৭)</p> <p>ক) Mn(25)                      খ) Fe(26)</p> <p>গ) Ni(28)                      ঘ) Cu(29)</p> <p><b>Solve:</b> Cu = <math>[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1</math></p> <p><b>13.</b> নিম্নলিখিত কোন আয়নটিতে পাঁচটি বেজোড় d-ইলেক্ট্রন<br/>রয়েছে? (০৫-০৬)</p> <p>ক) <math>\text{Cr}^{3+}</math>                      খ) <math>\text{Mn}^{2+}</math></p> <p>গ) <math>\text{Ni}^{2+}</math>                      ঘ) <math>\text{Fe}^{3+}</math>                      4p</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </table> <p><b>Solve:</b> <math>\text{Mn}^{2+} \rightarrow 3d^5 4s^0</math></p> <p><b>14.</b> <math>4s^2 3d^7</math> মৌজনীশেল ইলেক্ট্রন বিন্যাসবিশিষ্ট মৌল সম্পর্কে<br/>কোন উভিতি ভুল? (০৪-০৫)</p> <p>ক) মৌলটি অবস্থার মৌল (It is a transition element)</p> <p>খ) মৌলটি গ্রুপ VII-A-এর অন্তর্ভুক্ত (It belongs<br/>to group VII-A)</p> <p>গ) মৌলটির যোজনীর মান 2 বা 3 হতে পারে (It may<br/>have valencies 2 or 3)</p> <p>ঘ) মৌলটি ধাতব (It is a metal)</p> <p><b>Solve:</b> মৌলটি গ্রুপ VIII এর অন্তর্ভুক্ত।<br/> <math>(s^1 + d^7 = 8)</math>                      [Ans : B]</p> <p><b>15.</b> নিচে দেয়া কোন ইলেক্ট্রন বিন্যাসটি সঠিক না? (০২-০৩)</p> <p>ক) Ar (18) <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6</math></p> <p>খ) K (19) <math>[\text{Ar}] 4s^1</math></p> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|---|-------------------------|-------------------------|------------------|----|-------------------------|-------------------------|----|-------------------------|-------------------------|----|-------------------------|-------------------------|----|-------------------------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|
|   | Cr                      | $\text{Cr}^{3+}$        |                  |    |                         |                         |    |                         |                         |    |                         |                         |    |                         |                         |   |   |   |   |   |   |
| A.  | $[\text{Ar}] 3d^4 4s^2$ | $[\text{Ar}] 3d^3 4s^0$ |                  |    |                         |                         |    |                         |                         |    |                         |                         |    |                         |                         |   |   |   |   |   |   |
| B.  | $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$ | $[\text{Ar}] 3d^2 4s^1$ |                  |    |                         |                         |    |                         |                         |    |                         |                         |    |                         |                         |   |   |   |   |   |   |
| C.  | $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$ | $[\text{Ar}] 3d^3 4s^0$ |                  |    |                         |                         |    |                         |                         |    |                         |                         |    |                         |                         |   |   |   |   |   |   |
| D.  | $[\text{Ar}] 3d^4 4s^2$ | $[\text{Ar}] 3d^1 4s^2$ |                  |    |                         |                         |    |                         |                         |    |                         |                         |    |                         |                         |   |   |   |   |   |   |
| 1   | 1                       | 1                       | 1                | 1  |                         |                         |    |                         |                         |    |                         |                         |    |                         |                         |   |   |   |   |   |   |

## QNA MCQ Preparation Book

গ) Fe (26) [Ar]  $4s^2 4p^6$

ঘ) Cu (29) [Ar]  $3d^{10} 4s^1$

**Solve:** সঠিক :  $Fe(26) = [Ar] 4s^2 3d^6$

- 16.** নিচের কোয়ান্টাম সংখ্যাগুলোর কোন সেটটি নিষিদ্ধ? (02-03)

ক)  $n=1, l=0, m=0, s=+1/2$

খ)  $n=3, l=2, m=-2, s=-1/2$

গ)  $n=2, l=2, m=+2, s=+1/2$

ঘ)  $n=4, l=2, m=0, s=-1/2$

**Solve:**  $n=2$  হলে  $l=1$  হবে।  
[Ans : C]

- 17.** উভেজিত অবস্থায় হাইড্রোজেন পরমাণুর কোয়ান্টাম সংখ্যা  $n=4, l=1$  বিশিষ্ট অর্বিটালটি কি? (১৯-২০)

A. s orbital      B. p orbital

C.  $d_z^2$  orbital      D.  $d_{x^2-y^2}$  orbital

সমাধান: B; l- এর মান, 0, 1, 2, 3, 4, 5 হলে  
উপশক্তি স্তরকে যথাত্রমে S, p, d, f, g, h দ্বারা চিহ্নিত  
করা যায়। প্রশ্নে  $|l|=1$  তাই p-orbital হবে।

### JU Questions

- 1.** H এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস- [A unit, 10-11, set A]

A.  $s^2$       B.  $1s^1$   
C.  $1s^2 2s^2$       D.  $1s^1 2s^1$  Ans : B.

- 2.**  $Fe^{2+}$  আয়নের ইলেক্ট্রন বিন্যাস কোনটি হবে? [A unit, 12-13, set E]

ক.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$   
খ.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$   
গ.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$   
ঘ.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^1$  উত্তর: ক

- 3.** নিম্নের কোনটি d ব্লকটি মৌল? [A unit, 10-11, set E]

A. N      B. Mg  
C. Fe      D. Kr Ans : C.

- 4.** কোনটি ল্যাথানাইড সারির মৌল? [A unit, 12-13, set E]

ক. Ce      খ. Pt  
গ. Th      ঘ. Rh উত্তর: ক

- 5.** এখন পর্যন্ত আবিষ্কৃত মৌলের সংখ্যা হলো- [A unit, 10-11, set E]

A. 109      B. 108  
C. 112      D. 114 Ans : D.

- 6.** ক্ষেমধ্যুৎ? [A unit, 10-11, set A]

A. ইলেক্ট্রন      B. পজিট্রন

C. মেসন      D. নিউক্লিয়াস Ans : A.

- 7.** কোনটি অবস্থান্তর মৌল? [A unit, 12-13, set A]

A. Cl      B. Ca  
C. Fe      D. S Ans: C

- 8.** একটি মৌলের পরমাণুর বহিস্তরের দুটি অরবিটালের ইলেক্ট্রন বিন্যাস  $3d^{10} 4s^1$  হলে, পর্যায় সারণিতে মৌলটির অবস্থান কোনটি হবে? [A unit, 12-13, set A]

A. 8র্থ পর্যায় Gr-IIIB  
B. 8র্থ পর্যায় Gr-IIIA  
C. 8র্থ পর্যায় Gr-IIIBD  
D. 8র্থ পর্যায় Gr-IB Ans: D

- 9.** একটি মৌলের পরমাণুর বহিস্তরের দুটি অরবিটালের ইলেক্ট্রন বিন্যাস  $3d^5 4s^1$  হলে, পর্যায় সারণিতে মৌলটির অবস্থান কোনটি হবে? [A unit, 12-13, set C]

ক. 8র্থ পর্যায় Gr - IB  
খ. 8র্থ পর্যায় Gr - IA  
গ. 8র্থ পর্যায় Gr - VIB  
ঘ. 8র্থ পর্যায় Gr - IB

উত্তর: গ

- 10.** কোনটি d ব্লক মৌল নয়? [A unit, 12-13, set C]

ক. Cr      খ. Mo  
গ. Zr      ঘ. Sr উত্তর: ঘ

- 11.** কোনটি হাইপোক্লোরাস এসিডের সংকেত? [A unit, 10-11, set E]

A.  $HClO$       B.  $HClO - 2$   
C.  $HClO_3$       D.  $HClO_4$  Ans : A.

- 12.** কোনটি ক্লোরাস এসিডের সংকেত? [A unit, 10-11, set A]

A.  $HClO$       B.  $HClO_2$   
C.  $HClO_3$       D.  $HClO_4$  Ans : B.

- 13.** কোনটি সালফার সেসকুই অক্সাইডের সংকেত? [A unit, 10-11, set A]

A.  $SO$       B.  $H_2O_3$   
C.  $S_2O_7$       D.  $SO_4$  Ans : C.

- 14.** কোন ইলেক্ট্রন বিন্যাসটি সঠিক? [A unit, 20-21, set G]

A.  $Fe^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$   
B.  $Fe^{3+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^3 4s^2$   
C.  $Cu^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$   
D.  $Cu^{3+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$

Ans: A.

## QNA MCQ Preparation Book

- 15. 5d উপশক্তি স্তরে অরবিটাল কয়টি? [A unit, 20-21, set G]**
- A. 1                    B. 3  
C. 5                    D. 7      Ans: C.
- 16. S- ল্যান্ডের মৌল সংখ্যা কয়টি? [A unit, 19-20, set K]**
- A. 14                  B. 36  
C. 41                  D. 27      Ans: A
- 17. কোন পরমাণুগুলোর সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একই সংখ্যক ইলেক্ট্রন বিদ্যমান? [A unit, 19-20, set K]**
- A. H, Li                B. He, C  
C. C, Mg               D. O, N      Ans: A
- 18. P- ল্যান্ডের মৌল সংখ্যা কয়টি? [A unit, 19-20, set L]**
- A. 14                  B. 36  
C. 41                  D. 27      Ans: B
- 19. কোন পরমাণুগুলোর সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একই সংখ্যক ইলেক্ট্রন বিদ্যমান? [A unit, 19-20, set L]**
- A. K, Cr               B. He, C  
C. C, Mg               D. O, N      Ans: A
- 20. d-ল্যান্ডের মৌল সংখ্যা কয়টি? [A unit, 19-20, set M]**
- A. 36                  B. 18  
C. 81                  D. 27      Ans: C
- 21. কোন পরমাণুগুলোর সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একই সংখ্যক ইলেক্ট্রন বিদ্যমান? [A unit, 19-20, set M]**
- A. C, Mg               B. He, C  
C. Na, Cu              D. O, N      Ans: C
- 22. f- ল্যান্ডের মৌল সংখ্যা কয়টি? [A unit, 19-20, set N]**
- A. 14                  B. 36  
C. 41                  D. 27      Ans: D
- 23. কোন পরমাণুগুলোর সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একই সংখ্যক ইলেক্ট্রন বিদ্যমান? [A unit, 19-20, set N]**
- A. He, C               B. K, Na  
C. C, Mg               D. O, N      Ans: B
- 24. অবস্থাত্বর মৌলের বৈশিষ্ট্য হলো: [A unit, 19-20, set O]**
- i. সরল যোগ গঠন করে ii. রঙিন যোগ গঠন করে  
iii. পরিবর্তনশীল যোজ্যতা থাকে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- A. i, ii                B. i, iii  
C. ii, iii              D. i, ii, iii     Ans: C
- 25. কোন পরমাণুগুলোর সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একই সংখ্যক ইলেক্ট্রন বিদ্যমান? [A unit, 19-20, set O]**
- A. He, C               B. Li, Cu  
C. C, Mg               D. O, N      Ans: B
- 26. কোন পরমাণুগুলোর সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একই সংখ্যক ইলেক্ট্রন বিদ্যমান? [A unit, 19-20, set R]**
- A. C, Mg               B. H, Si  
C. He, Ca              D. O, N      Ans: C
- 27. অবস্থাত্বর মৌলসমূহ- ল্যান্ডের মৌল! [A unit, 19-20, set R]**
- A. s                    B. p  
C. d                    D. f              Ans: C
- 28. অবস্থাত্বর মৌলের বৈশিষ্ট্য হলো-[A unit, 19-20, set R]**
- i. অভাবক রূপে ক্রিয়া করে
  - ii. জটিল যোগ গঠন করে
  - iii. প্যারাচুম্বকীয় ধর্ম প্রদর্শন করে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- A. i, ii                B. i, iii  
C. ii, iii              D. i, ii, iii     Ans: D
- 29. কোন পরমাণুগুলোর সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একই সংখ্যক ইলেক্ট্রন বিদ্যমান? [A unit, 19-20, set R]**
- A. C, Mg               B. H, Si  
C. Ca, Mn              D. O, N      Ans: C
- 30. কোনটি পরমাণুগুলোর সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একই সংখ্যক ইলেক্ট্রন বিদ্যমান? [A unit, 19-20, set S]**
- A. O, N                B. H, Si  
C. C, Mg               D. N, P      Ans: D
- 31. অবস্থাত্বর মৌলের বৈশিষ্ট্য হলো-[A unit, 19-20, set S]**
- i. অভাবক রূপে ক্রিয়া করে
  - ii. জটিল যোগ গঠন করে
  - iii. প্যারাচুম্বকীয় ধর্ম প্রদর্শন করে না
- নিচের কোনটি সঠিক?
- A. i, ii                B. i, iii  
C. ii, iii              D. i, ii, iii     Ans: A
- 32. 3p উপশক্তি স্তরে অরবিটাল কয়টি? [A unit, 20-21, set B]**
- A. 1                    B. 3  
C. 5                    D. 7              Ans: B
- 33. নিচের কোনটি  $\text{Fe}^{3+}$  এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস? [A unit, 20-21, set B]**
- A.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

## QNA MCQ Preparation Book

- B.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$   
 C.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$   
 D.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$  Ans: A
- 34.** কোন নিক্রিয় গ্যাসটি p- ব্লক মৌল নয়- [A unit, 20-21, set B]  
 A. He                  B. Ne  
 C. Ar                  D. Kr                  Ans: A
- 35.** কপারের 29 তম ইলেকট্রনটি কোন অরবিটালে প্রবেশ করে- [A unit, 20-21, set G]  
 A. 3s                  B. 4s  
 C. 3d                  D. 4p                  Ans: C
- 36.** অতি দীর্ঘ পর্যায়ের অন্তর্ভুক্ত মৌল কোনটি? [D unit, 20-21, set A]  
 A. Te (52)            B. Nb (41)  
 C. Xe (54)           D. Ce (58)           Ans: D
- 37.** অভ্যন্তরীণ অবস্থাতর মৌলের স্থিতিশীল আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [D unit, 20-21, set H]  
 A.  $(n - 2)f^{1-13}ns^0$   
 B.  $(n - 2)f^{1-12}ns^1$   
 C.  $(n - 1)f^{1-12}ns^0$   
 D.  $(n - 3)f^{1-13}ns^0$  Ans: A
- 38.** ধাতু সমূহের সক্রিয়তার ক্রম অনুযায়ী কোনটি সঠিক নয়? [D unit, 18-19, set B]  
 A. Li > K            B. Na > K  
 C. Mg > Zn           D. Cu > Ag      Ans: A
- 39.** ধাতু সমূহের সক্রিয়তার ক্রম অনুযায়ী কোনটি সঠিক? [D unit, 18-19, set D]  
 A. Na > Ca           B. Mg > Zn  
 C. Mg > Ca           D. Fe > Cu      Ans: B
- 40.** কোনটি অভিজাত ধাতু? [D Unit, 2017-18, Set-A]  
 A. Pd                  B. Ge  
 C. Pt                  D. Xe                  Ans: A
- 41.** কোনটি f ব্লক মৌলের ধর্ম? [D Unit, 2017-18, Set-A]  
 A. নরম ধাতু       B. শক্ত ধাতু  
 C. ভারী ধাতু       D. কোনটিই নয়      Ans: C
- 42.** কোন ধাতুটিকে ছুরি দিয়ে কাটা যায়? [D unit, 10-11, Set-A]  
 A. Na                  B. Ca  
 C. K                  D. Li                  Ans: A
- 43.** আর্গনের ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [D unit, 10-11, Set-A]  
 A.  $[Ne]3S^1 3P^6$       B.  $[Ne]3S^2 3d^6$   
 C.  $[Ne]3S^2 3P^6$       D.  $[Ne]2S^2 2P^6$  Ans: C
- 44.** 10 পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট মৌল কোনটি? [D unit, 10-11, Set-A]  
 A. O                  B. Ne  
 C. Ni                  D. Mg                  Ans: A
- 45.** কোন একটি অআয়নিত মৌলের পরমাণুতে ইলেকট্রন সংখ্যা 12, এ মৌলের প্রতীক কোনটি? [D unit, 10-11, Set-A]  
 A. Cr                  B. C  
 C. Mg                  D. Ne                  Ans: C
- 46.** s- ব্লক এর মৌল কোনটি? [D unit, 10-11, Set-A]  
 A. Li                  B. Ti  
 C. Si                  D. Ni                  Ans: A
- 47.** গ্রুপ IA এর মৌলগুলোকে কি বলা হয়? [D unit, 10-11, Set-A]  
 A. নিক্রিয় গ্যাস      B. মৃৎকার ধাতু  
 C. ক্ষার ধাতু           D. অবস্থাতর ধাতু      Ans: C
- 48.** গ্রুপ VIA এর মৌল নয় কোনটি? [D unit, 12-13, Set-C]  
 A. S                  B. Se  
 C. As                  D. Te                  Ans: B
- 49.** নিকেল মৌল- [D Unit, 14-15, Set C]  
 A. ফেরোম্যাগনেটিক      B. ডায়াম্যাগনেটিক  
 C. প্যারাম্যাগনেটিক      D. কোনটিই নয়      Ans: A
- 50.** কোনটি ধাতুটিকে ছুরি দিয়ে কাটা যায়? [D Unit, 13-14, Set A]  
 A. Na                  B. Ca  
 C. K                  D. Li                  Ans: A
- 51.** "একটি পারমাণবিক অরবিটালে সর্বাধিক দুটি ইলেকট্রন থাকতে পারে যদি তাদের ঘূর্ণন বা স্পিন বিপরীত যুক্ত হয়"- এই কার নীতি? [D Unit, 13-14, Set A]  
 A. হূড়                  B. বোর  
 C. ডাল্টন                  D. পলি                  Ans: D
- 52.** আর্গনের ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [D Unit, 13-14, Set A]  
 A.  $[Ne]3s^1 3p^6$       B.  $[Ne]3s^2 3d^6$   
 C.  $[Ne]3s^2 3p^6$       D.  $[Ne]2s^2 2p^6$  Ans: C
- 53.** 10 পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট মৌল কোনটি? [D Unit, 13-14, Set A]  
 A. O                  B. Ne

## QNA MCQ Preparation Book

- |   |                    |          |
|---|--------------------|----------|
| C. Ni   | D. Mg              | Ans: B   |
| 54. অবস্থান্তর ধাতু নয় কোনটি?  |                    |          |
| A. Fe   | B. Mg              |          |
| C. Mn   | D. Pd              | Ans: B   |
| 55. কোন একটি আয়নিক মৌলের পরমাণুতে ইলেক্ট্রন সংখ্যা 12, এই মৌলের প্রতীক কোনটি? [ D Unit,13-14, Set A] |                    |          |
| A. Cr   | B. C               |          |
| C. Mg   | D. Ne              | Ans: C   |
| 56. s-ব্লক এর মৌল কোনটি? [D Unit,13-14,Set A]   |                    |          |
| A. Li   | B. Ti              |          |
| C. Si   | D. Ni              | Ans: A   |
| 57. গ্রুপ IA এর মৌলগুলোকে কি বলা হয়? [D Unit,13-14,Set A]  |                    |          |
| A. নিষ্ঠিয় মৌল   | B. মৃৎক্ষার ধাতু   |          |
| C. ক্ষার ধাতু   | D. অবস্থান্তর ধাতু | Ans: C   |
| 58. কোনটি Cr(24) মৌলের বহিঃঙ্গারের ইলেক্ট্রন বিন্যাস? [D unit, 19-20, set C]                          |                    |          |
| ক. $4d^4 5s^1$  | খ. $4d^4 5s^2$     |          |
| গ. $3d^4 4s^2$  | ঘ. $3d^5 4s^1$     | উত্তর: ঘ |
| 59. কোনটি Mo(42) মৌলের বহিঃঙ্গারের ইলেক্ট্রন বিন্যাস? [D unit, 19-20, set A]                          |                    |          |
| ক. $4d^5 5s^1$  | খ. $4d^4 5s^2$     |          |
| গ. $4d^5 5s^2$  | ঘ. $4d^6 5s^1$     | উত্তর: ক |

### IUT Questions

- The electronic configuration of an element is given as:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ . The position of the element in the periodic table is [একটি উপাদানের ইলেক্ট্রনিক কনফিগারেশন দেওয়া হয়েছে:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ । পর্যায় সারণিতে এই মৌলটির অবস্থান -] [IUT: 2011-12]

- (a) IA; 4<sup>th</sup>      (b) IB; 4<sup>th</sup>  
 (c) VIB; 4<sup>th</sup>      (d) VIB; 3<sup>rd</sup>

Solution: (c); Cr(24) is in 4<sup>th</sup> period and in Gr. VIB

### Medical Question

- কোন নীতির ভিত্তিতে মূলত অরবিটাল পরমাণুর ইলেক্ট্রন বিন্যাস হয় না? [DAT: 19-20]

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| A. আউফবাউ নীতি  | B. VSEPR তত্ত্ব          |
| C. ছঙ্গের নিয়ম   | D. পাউলির বর্জন নীতি     |
| উত্তরঃ B. VSEPR তত্ত্ব।   |                          |
| ব্যাখ্যা: সাধারণত নিতটি নীতির ভিত্তিতে ইলেক্ট্রনসমূহ বিভিন্ন অরবিটালে বিন্যস্ত হয়: আউফবাউ নীতি, ছঙ্গের নিয়ম ও পাউলির বর্জন নীতি। VSEPR তত্ত্বটি ইলেক্ট্রনসমূহের মধ্যে বিকর্ষণ ব্যাখ্যা করার জন্য ব্যবহৃত হয়।   |                          |
| 2. ইলেক্ট্রন বিন্যাসের সাধারণ নিয়মের ব্যতিক্রম দেখায় নিচের কোন মৌলটি? [MAT: 17-18]  |                          |
| A. Zn   | B. Cr                    |
| C. Fe   | D. Ca                    |
| উত্তরঃ B. Cr.   |                          |
| ব্যাখ্যা: সমশক্তিসম্পন্ন অরবিটালসমূহ অর্ধপূর্ণ বা স্পৃষ্টরূপে ইলেক্ট্রন দ্বারা দখলীকৃত হলে সে ইলেক্ট্রন বিন্যাস সুস্থিতি অর্জন করে। অর্থাৎ $np^3, np^6, nd^5, nd^{10}, nf^7$ এবং $nf^{14}$ ইলেক্ট্রন বিন্যাস অরবিটালের প্রতিসমতার কারণে সুস্থিতি লাভ করে এর ফলেই $d^4s^2$ এর পরিবর্তে $d^5s^1$ এবং $d^9s^2$ এর পরিবর্তে $d^{10}s^1$ ইলেক্ট্রন বিন্যাস ঘটে। তাই $^{24}Cr$ ও $^{29}Cu$ এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ: |                          |
| $^{24}Cr = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \boxed{3d^5 4s^1}$  |                          |
| $^{29}Cu = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \boxed{3d^{10} 4s^1}$   |                          |
| 3. কোনো মৌলের বিভিন্ন উপক্ষের সর্বোচ্চ ইলেক্ট্রন সংখ্যা জানার জন্য নিম্নের কোন নীতি ব্যবহৃত হয় না? [MAT: 16- 17]   |                          |
| A. আউফবাউ নীতি  | B. ছঙ্গের নীতি           |
| C. পলির বর্জন নীতি  | D. প্ল্যাক্সের নীতি      |
| উত্তরঃ প্ল্যাক্সের নীতি   |                          |
| ব্যাখ্যা: D   |                          |
| 4. Na(11) এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস কোনটি? [MAT: 16- 17]   |                          |
| A. $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2$  | B. $1s^2 2s^2 2p^4 3s^3$ |
| C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  | D. $1s^2 2s^3 2p^3 3s^4$ |
| উত্তরঃ C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$   |                          |
| 5. Cl(17) এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস কোনটি? [DAT: 16- 17]   |                          |
| A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$   | B. $1s^2 2s^2 2p^4 3s^1$ |
| C. $1s^2 2s^2 2p^5 3s^3 3p^5$   |                          |
| D. $1s^2 2s^2 2p^5 3s^4 3p^4$   |                          |

## QNA MCQ Preparation Book

|   |   |
|---|---|
| <p>উভয়ঃ A. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5</math></p> <p>6. পর্যায় সারণিতে কার্বন মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস হচ্ছে-<br/>[MAT: 13-14]</p> <p>A. <math>1s22s2</math>      B. <math>1s22s22p2</math><br/>C. <math>1s22s22p3</math>      D. <math>1s22s22p5</math></p> <p><b>Ans: B</b></p> <p>7. ক্রিপ্টনের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নের কোনটি?<br/>A. <math>2s^2 2p^6</math>      B. <math>3d^{10} 4s^2 4p^6</math><br/>C. <math>4f^4 5d^{10} 6p^6</math>      D. <math>3s^2 3p^6</math></p> <p>উভয়ঃ B. <math>3d^{10} 4s^2 4p^6</math></p> <p>ব্যাখ্যা:      ক্রিপ্টনের      ইলেকট্রন      বিন্যাস -<br/>[Ar]<math>3d^{10} 4s^2 4p^6</math></p>   | <p>(d) 43      (e) 49</p> <p>সমাধানঃ<br/>(c); <math>_{41}\text{Nb} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^4 5s^1</math></p> <p>5. নীচের কোন সেটের কোয়ান্টাম নাম্বারের মানসমূহ সঠিক নয়? [KUET'16-17]</p> <p>(a) <math>n = 1, l = 0, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}</math><br/>(b) <math>n = 1, l = 1, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}</math><br/>(c) <math>n = 2, l = 1, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}</math><br/>(d) <math>n = 3, l = 1, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}</math><br/>(e) <math>n = 7, l = 1, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}</math></p> <p>সমাধান: (b); 1 এর মান সর্বদা 0 থেকে (n-1) পর্যন্ত হয়।</p> <p>6. সবচেয়ে ভারী ধাতুটির পরমাণুর বহিঃস্তরের ইলেকট্রন কাঠামো কোনটি? [CUET15-16]</p> <p>(a) <math>(n-1)d^7 ns^2</math> (b) <math>(n-1)d^5 ns^2</math><br/>(c) <math>(n-1)d^{10} ns^2</math><br/>(d) <math>(n-1)d^{10} ns^1</math></p> <p>সমাধান:<br/>(a); ভরের দিক থেকে ভারী ধাতুটি প্লটোনিয়াম (Pu)। কিন্তু এটি option এ নেই। তবে ঘনত্বের দিক থেকে প্রথম অসমিয়াম (76); সেটিও option এ নেই। তবে দ্বিতীয় মৌলটি হচ্ছে Iridium(Ir) যার পারমাণবিক সংখ্যা 77 ও বহিঃস্তরের ইলেক্ট্রন কাঠামো <math>(n-1)d^7 ns^2</math>।</p> <p>7. সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যার কোন মানের জন্য চূম্বক কোয়ান্টাম সংখ্যার মোট মান নির্ভর করে? [Ans: b] [BUTex'15-16]</p> <p>(a) 21      (b) 21 +1<br/>(c) 21 - 1      (d) 21 - 2</p> <p>8. অক্সিজেনের 8টি ইলেকট্রন আছে। নীচের কোন তথ্য/তথ্যসমূহ অক্সিজেনের ইলেকট্রন শক্তি স্তরের জন্য সত্য?</p> <p>(i) <math>1s^2</math> শক্তিস্তরে প্রথম ইলেক্ট্রনের জন্য চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মানগুলো <math>(1,0,0, +\frac{1}{2})</math> অথবা <math>(1,0,0, -\frac{1}{2})</math><br/>(ii) অক্সিজেনের প্রোটন সংখ্যা 8 নির্দিষ্ট হলেও নিউট্রনের সংখ্যা 8 নির্দিষ্ট নয়।<br/>(iii) চতুর্থ কোয়ান্টাম সংখ্যা, s, চৌম্বক ক্ষেত্রে ইলেক্ট্রনের চৌম্বক প্রামক নির্দেশ করে।</p> |
| <p>2. নীচের কোন কোয়ান্টাম সংখ্যার সেটের সবচেয়ে বেশি শক্তি রয়েছে? [KUET'17-18]</p> <p>(a) <math>n = 4, l = 0, m_l = 0</math> and <math>s = +\frac{1}{2}</math><br/>(b) <math>n = 4, l = 0, m_l = 0</math> and <math>s = -\frac{1}{2}</math><br/>(c) <math>n = 3, l = 0, m_l = 0</math> and <math>s = +\frac{1}{2}</math><br/>(d) <math>n = 3, l = 1, m_l = 0</math> and <math>s = +\frac{1}{2}</math><br/>(e) <math>n = 3, l = 2, m_l = 0</math> and <math>s = +\frac{1}{2}</math></p> <p>সমাধানঃ (e); <math>(n+l)</math> যার বেশি তার শক্তি বেশি।</p> <p>3. কোন কোয়ান্টাম (<math>n, l, m, s</math>) সংখ্যার বিন্যাস সম্ভব নয়? [Ans: a] [SUST'17-18]</p> <p>(a) <math>(4, 2, 3, +\frac{1}{2})</math>      (b) <math>(3, 2, 1, +\frac{1}{2})</math><br/>(c) <math>(2, 1, 0, -\frac{1}{2})</math>      (d) <math>(1, 0, 0, +\frac{1}{2})</math><br/>(e) <math>(3, 0, 0, -\frac{1}{2})</math></p> <p>4. একটি মৌলের শেষ তিনটি অরবিটালের ইলেক্ট্রনিক বিন্যাস <math>4p^6 4d^4 5s^1</math> হলে মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা কত? [SUST'17-18]</p> <p>(a) 30      (b) 39 (c) 41</p> | <p>1. কোয়ান্টাম সংখ্যার নিম্নোক্ত কোন সেটটি সঠিক নয়? [CKRUET: 2021-22]</p> <p>[CKRUET: 2021-22]</p> <p>(a) <math>n = 1, l = 0, m_l = 0, s = -\frac{1}{2}</math><br/>(b) <math>n = 2, l = 1, m_l = 1, s = +\frac{1}{2}</math><br/>(c) <math>n = 3, l = 2, m_l = -2, s = -\frac{1}{2}</math><br/>(d) <math>n = 3, l = 0, m_l = 1, s = +\frac{1}{2}</math><br/>(e) <math>n = 4, l = 2, m_l = -1, s = +\frac{1}{2}</math></p> <p>সমাধান: (d); <math>n = 3, l = 0, m_l = 1, s = +\frac{1}{2}</math></p> <p>1 = 0 হলে <math>m_l = 1</math> হতে পারে না।</p> <p>2. নীচের কোন কোয়ান্টাম সংখ্যার সেটের সবচেয়ে বেশি শক্তি রয়েছে? [KUET'17-18]</p> <p>(a) <math>n = 4, l = 0, m_l = 0</math> and <math>s = +\frac{1}{2}</math><br/>(b) <math>n = 4, l = 0, m_l = 0</math> and <math>s = -\frac{1}{2}</math><br/>(c) <math>n = 3, l = 0, m_l = 0</math> and <math>s = +\frac{1}{2}</math><br/>(d) <math>n = 3, l = 1, m_l = 0</math> and <math>s = +\frac{1}{2}</math><br/>(e) <math>n = 3, l = 2, m_l = 0</math> and <math>s = +\frac{1}{2}</math></p> <p>সমাধানঃ (e); <math>(n+l)</math> যার বেশি তার শক্তি বেশি।</p> <p>3. কোন কোয়ান্টাম (<math>n, l, m, s</math>) সংখ্যার বিন্যাস সম্ভব নয়? [Ans: a] [SUST'17-18]</p> <p>(a) <math>(4, 2, 3, +\frac{1}{2})</math>      (b) <math>(3, 2, 1, +\frac{1}{2})</math><br/>(c) <math>(2, 1, 0, -\frac{1}{2})</math>      (d) <math>(1, 0, 0, +\frac{1}{2})</math><br/>(e) <math>(3, 0, 0, -\frac{1}{2})</math></p> <p>4. একটি মৌলের শেষ তিনটি অরবিটালের ইলেক্ট্রনিক বিন্যাস <math>4p^6 4d^4 5s^1</math> হলে মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা কত? [SUST'17-18]</p> <p>(a) 30      (b) 39 (c) 41</p>   |

## QNA MCQ Preparation Book

- (a) i                      (b) i, ii  
 (c) i, iii                (d) ii, iii      (e) i, ii, iii  
 সমাধান: (b); (i) সত্য, (ii) সত্য, কারণ অঙ্গিজেনের isotope বিদ্যমান; (iii) সত্য নয়, কারণ S ঘূর্ণনের দিক নির্দেশ করে।
- 9.** সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যার কোন মানের জন্য চুম্বক কায়ান্টাম সংখ্যার মোট মানের সম্পর্কটি হল-  
[BUTEx14-15]  
 (a)  $2l$                       (b)  $2l + 1$   
 (c)  $2l - 1$                 (d)  $2l - 2$   
 সমাধান: (b);  $m = 2l + 1$ .
- 10.** মৌলসমূহের মধ্যে কোনটির বহিঃস্থরের ইলেকট্রনিক গঠন  $sp?$  [BUTEx14-15]  
 (a) Fluorine              (b) Sulphur  
 (c) Oxygen                (d) Neon  
 সমাধান: (d);  $Ne(10) = 1s^2 2s^2 2p^6$
- 11.**  $KMnO_4$ , এ ম্যাঙ্গনিজের ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি?  
 (a)  $[Ar]3d^5 4s^2$       (b)  $[Ar]3d^3 4s^2$   
 (c)  $[Ar]3d^0 4s^0$         (d)  $[Ar]3d^5 4s^1$   
 (e)  $[Ar]3d^4 4s^2$   
 সমাধান: (c);  $KMnO_4$  এ  $Mn^{7+}$  যার ইলেকট্রন বিন্যাস  $[Ar]3d^0 4s^0$
- 12.** যে মৌলের বহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস  $3d^* 4s$  সে মৌলটির পর্যায় সারণীতে অবস্থান [BUET13-14]  
 (a) Gr-IIA                (b) Gr-II B  
 (c) Gr-IVA               (d) Gr-IVB  
 WTA: (d);  $2+2=4$  and d-block so Grp IVB
- 13.** নিচে দেওয়া কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক নয়?  
[CUET13-14]  
 (a)  $Ar(18) 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   
 (b)  $K(19) - [Ar]4s^2$   
 (c)  $Fe(26) - [Ar]4p$   
 (d)  $Cu(29) - [Ar]3d^{10} 4s^2$   
 সমাধান: (c,d); সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস:  $Fe(26) = [Ar]3d^6 4s^2$ ;  $Cu(29) - [Ar]3d^{10} 4s^1$
- 14.** নিম্নে মৌলগুলির পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে  $Sn(50)$  কে সনাক্ত কর। [Ans: b] [RUET'13-14]  
 (a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 s^1$   
 (b)  $1s^2 2s^2 2p^3 3s^3 3p^3 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^2$   
 (c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^1$
- (d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6$   
 (e) None
- 15.** একটি পরমাণুর বহিঃস্থরের ইলেক্ট্রনীয় কাঠামো  $...3d^5 4s^1$ । পর্যায় সারণীতে মৌলটির অবস্থান কোনটি? [Ans: e] [KUET'13-14]  
 (a) Group 1A, Period 3  
 (b) Group 1B, Period 4  
 (c) Group 1VA, Period 4  
 (d) Group 1VA, Period 3  
 (e) Group VIB, Period 4
- 16.** সর্বমোট কয়টি ইলেকট্রন-অর্বিটাল ধারণ করতে পারে।  
[Ans: c] [BUET12-13]  
 (a) 10                      (b) 6  
 (c) 14                      (d) 2                (e) None  
 সমাধান:  $= 3.m = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 \therefore$   
 মোট অর্বিটাল = 7; মোট ইলেক্ট্রন =  $7 \times 2 = 14$
- 17.** কোয়ান্টাম সংখ্যা 1,1 এবং 0 দ্বারা যথাক্রমে [SUST14-15]  
 (a) মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা, ভর সংখ্যা ও আইসোটোপের সংখ্যা বুঝায়  
 (b) পরমাণুতে ইলেকট্রনের আকৃতি, প্রোটনের আকৃতি এবং নিউট্রনের আকৃতি বুঝায়  
 (c) পরমাণুতে অর্বিটালের আকার, আকৃতি ও ত্রিমাত্রিক বিন্যাস বুঝায়।  
 (d) পরমাণুতে ইলেকট্রন সংখ্যা, প্রোটন সংখ্যা ও নিউট্রন সংখ্যা বুঝায়।  
 (e) হাইড্রোজেন মৌলের বর্ণালীর বামার সিরিজ, লাইম্যান সিরিজ ও ব্রাকেট সিরিজ বুঝায়।
- 18.** সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা কি প্রকাশ করে? [Ans: b]  
[BUET11-12]  
 (a) দিক                      (b) আকৃতি  
 (c) আকার                (d) কোনটিই নয়।
- 19.** হল্ডের নীতি অনুযায়ী ভ্যানাডিয়াম (V) মৌলে কয়টি বেজোড় ইলেক্ট্রন থাকে? [Ans: b][SUST'10-11]  
 (a) 1 টি                      (b) 3 টি  
 (c) 5 টি                      (d) 0 টি
- 20.** নিচের কোয়ান্টাম নম্বরের কোন সেটটি অবাস্থা?  
 (a)  $(n = 2, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2})$   
 (b)  $(n = 2, l = 1, m = \pm 1, s = +\frac{1}{2})$   
 (c)  $(n = 2, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2})$   
 (d)  $(n = 2, l = 0, m = +1, s = +\frac{1}{2})$

## QNA MCQ Preparation Book

**21.** ৬৩মিনের সর্ববহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা-

- (a)  $s^2 p^3$       (b)  $s^2 p^1$   
 (c)  $s^1 p^5$       (d)  $s^2 d^5$

Solve : no correct answer .  $s^2 p^5$

### HSC Question

**1.** পরমাণুর গঠন ব্যাখ্যায় কোয়ান্টাম তত্ত্ব থাটে?

- ক)  $\text{He}^+$       খ)  $\text{H}^+$   
 গ)  $\text{Li}$       ঘ)  $\text{Li}^+$

উত্তর: (ক)

**2.** কোনটির ক্ষেত্রে ইলেকট্রন বিন্যাসের সাধারণ নিয়ম মেনে চলে না?

- ক)  $\text{Na}$       খ)  $\text{F}$   
 গ)  $\text{Cr}$       ঘ)  $\text{C}$       উত্তর: (গ)

**3.** কোন মৌলের প্রদান কোয়ান্টাম সংখ্যা 4 হলে উপন্তর সংখ্যা কয়টি হবে?

- ক) 1      খ) 2  
 গ) 4      ঘ) 6      উত্তর: (গ)

**4.** জিম্যান প্রভাব কে আবিষ্কার করেন?

- ক) বিজ্ঞানী স্টার্ক      খ) বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড  
 গ) বিজ্ঞানী জিম্যান      ঘ) ম্যাক্সওয়েল উত্তর: (গ)

**5.** p অরবিটালের আকৃতি কীরূপ?

- ক) গোলাকার      খ) সর্পিলাকার  
 গ) রেখিক      ঘ) ডাবেল      উত্তর: (ঘ)

**6.** উপশক্তিস্তরের আকৃতি প্রকাশ করার জন্য কোন কোয়ান্টাম সংখ্যা ব্যবহৃত হয়?

- ক) প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা সংহারী কোয়ান্টাম সংখ্যা  
 খ) সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা  
 গ) চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা  
 ঘ) স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা      উত্তর: (খ)

**7.** পরমাণুর গঠন ব্যাখ্যায় কোয়ান্টাম তত্ত্ব প্রথম কে ব্যবহার করেন?

- ক) হাইজেনবার্গ      খ) বোর  
 গ) প্লাঙ্ক      ঘ) আইনস্টাইন উত্তর: (খ)

**8.** ইলেকট্রন বিন্যাসে নীতি-

- i. আউফবাউ নীতি      ii. হণ্ডের নীতি  
 iii. পলির যুত নীতি  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ক) i ও ii      খ) i ও iii  
 গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii      উত্তর: (ক)

**9.** কোয়ান্টাম সংখ্যা নির্দেশ করে-

- i. পরমাণুর কোন শক্তিস্তরে ইলেকট্রন অবস্থান করে  
 ii. শক্তিস্তরটির প্রকৃতি  
 iii. নিজ অক্ষের উপর ঘূর্ণনের দিক  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ক) i ও ii      খ) i ও iii  
 গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii      উত্তর: (ঘ)

**10.** ইলেকট্রন সর্বপ্রথম সর্বনিম্ন শক্তিস্তর পূরণ করে। এটি-

- ক) আউফবাউ নীতি      খ) পলির নীতি  
 গ) হণ্ডের নীতি      ঘ) পলির বর্জন নীতি  
 উত্তর: (ক)

**11.** কোয়ান্টার সংখ্যা-

- i. ইলেকট্রনের অবস্থান নির্ণয়ক  
 ii. শক্তিস্তর প্রকাশক  
 iii. শক্তির পরিবর্তন প্রকাশক  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ক) i ও ii      খ) i  
 গ) ii      ঘ) iii      উত্তর: (ক)

**12.** নিচের কোন নীতি অনুযায়ী, অযুগ্ম ইলেকট্রনসমূহের স্পিন একইমুখী হবে?

- ক) পলির বর্জন নীতি      খ) আউফবাউ নীতি  
 গ) হণ্ডের নীতি      ঘ) হাইজেনবার্গের নীতি  
 উত্তর: (গ)

**13.** ইলেকট্রনের কণা ও তরঙ্গ ধর্ম সমন্বে সর্বপ্রথম কে ধারণা দেন?

## QNA MCQ Preparation Book

|   |                               |  |                      |
|---|-------------------------------|--|----------------------|
| ক) বোর  | খ) আইনস্টাইন                  | গ) নীলস বোর  | ঘ) বোর-সমারফিল্ড     |
| গ) ডি ব্রগলি  | ঘ) ম্যাক্স প্ল্যাক উত্তর: (গ) | উত্তর: (গ)   |                      |
| 14. সমশক্তিসম্পন্ন অরবিটালসমূহের ইলেকট্রন<br>বিন্যাস কোন নিয়ম মেনে চলে?                |                               | 19. বিজ্ঞানী নীলস বোরের পরমাণু মডেল থেকে কী<br>জানা যায়?                  |                      |
| ক) পলির বর্জন নীতি  | খ) সাইজেফ নীতি                | ক) পরমাণুর গঠন   |                      |
| গ) আউফবাউ নীতি  | ঘ) হৃদের নীতি উত্তর: (ঘ)      | খ) পারমাণবিক বর্ণালি   |                      |
| 15. ইলেকট্রন 5d অরবিটালে যাওয়ার পূর্বে কোন<br>অরবিটাল পূর্ণ করে?                       |                               | গ) পরমাণুর গঠন ও পারমাণবিক বর্ণালি   |                      |
| ক) 4d   | খ) 3d                         | ঘ) পরমাণুর কৌণিক ভরবেগের ধারণা উত্তর: (গ)                                  |                      |
| গ) 4f   | ঘ) 5d                         | উত্তর: (ঘ)   |                      |
| 16. অর্ধপূর্ণ বা পূর্ণ অরবিটাল নিয়মের যথাযথ<br>প্রতিফলন ঘটে কোনটিতে?                   |                               | 20. পরমাণুর বিভিন্ন নিয়ম অনুসারে অবস্থানকে কী<br>বলে?                     |                      |
| ক) আউফবাউ নীতি  | খ) হৃদের নীতি                 | ক) আউফবাউ নীতি   | খ) পর্যায়বৃন্ত ধর্ম |
| গ) পলির বর্জননীতি   | ঘ) ফাজানের নীতি               | গ) হৃদের নীতি  | ঘ) ইলেকট্রন বিন্যাস  |
| উত্তর: (খ)  |                               | উত্তর: (ঘ)   |                      |
| 17. প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যান মান বৃদ্ধির সাথে সাথে<br>প্রধান স্তরের ইলেকট্রনের শক্তির- |                               | 21. পলির বর্জন নীতি কয়টি কোয়ান্টাম সংখ্যার<br>উপর ভিত্তি করে প্রতিষ্ঠিত? |                      |
| ক) হ্রাস ঘটে  | খ) বৃদ্ধি ঘটে                 | ক) 1টি   | খ) 2টি               |
| গ) অপরিবর্তীত থাকে  | ঘ) কোনোটিই নয়                | গ) 3টি   | ঘ) 4টি               |
| উত্তর: (ক)  |                               | উত্তর: (ঘ)   |                      |
| 18. জীম্যান প্রভাব ও স্টার্ক প্রভাব কোন মডেলের<br>সীমাবদ্ধতা?                           |                               | 22. কোন মৌলিক ইলেকট্রন বিন্যাসে সকল<br>অরবিটাল পূর্ণ নয়?                  |                      |
| ক) ডাল্টনের পরমাণুবাদখ) রাদারফোর্ড  |                               | ক) He  | খ) Ne                |
|   |                               | গ) Xe  | ঘ) F                 |
|   |                               | উত্তর: (ঘ)   |                      |

### টাইপ-০৩ : বর্ণালি

১. দৃশ্যমান আলোর বিভিন্ন ধরনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য:

| বর্ণ   | তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  |
|--------|----------------|
| বেগুনি | 400 – 424 nm   |
| নীল    | 424 – 491.2 nm |
| সবুজ   | 491.2 – 575 nm |
| হলুদ   | 575 – 585 nm   |
| কমলা   | 585 – 647 nm   |
| লাল    | 647 – 700 nm   |

২. তড়িৎ চুম্বকীয় বর্ণালি:

- 1690 সালে ক্রিশিয়ান হাইগেন প্রস্তাব করেন আলোকরশ্মি বা রেডিয়েশন লুমিনোফেরাস ইথারের মধ্যে দিয়ে লম্বিক স্পন্দনক্রপে প্রবাহিত হয়।
- 1768 সালে ইউলার প্রমাণ করেন- “রেডিয়েশন অবিচ্ছিন্ন তরঙ্গ প্রবাহ”।
- 1873 সালে ক্লার্ক ম্যাক্সওয়েল প্রস্তাব করেন- “আলোক তথা রেডিয়েশনের তড়িৎ চৌম্বক ধর্ম বর্তমান”।

## QNA MCQ Preparation Book

4. 1888 সালে বিজ্ঞানী হার্জ ও বিজ্ঞানী হলওয়াস Photoelectric effect এর ব্যাখ্যা দেন।
5. 1901 সালে বিজ্ঞানী ম্যাক্সপ্লাক রেডিয়েমনের কোয়ান্টাম তত্ত্ব প্রস্তাব করেন।
6. 1905 সালে বিজ্ঞানী আইনস্টাইন রেডিয়েশনের ফোটন মতবাদ প্রবর্তন করেন।

৫. বিভিন্ন ধরনের তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য:

| তড়িৎ চুম্বকীয় বিকিরণ: | তরঙ্গ দৈর্ঘ্য         |
|-------------------------|-----------------------|
| মহাজাগতিক রশ্মি         | < 0.0005 Å            |
| গামা রশ্মি              | 0.005 – 1.5 Å         |
| রঞ্জন রশ্মি             | 0.1 – 100 Å           |
| অতিবেগুনি রশ্মি         | < 4000 Å              |
| দৃশ্যমান আলোক           | 4000 – 7000 Å         |
| অবলোহিত রশ্মি           | > 7000 Å              |
| রেডিও ও টেলিভিশন        | > $2.2 \times 10^6$ Å |

৬. পরমাণুর রেখা বর্ণালির বিশ্লেষণ:

1. সূর্যের সাদা আলোকে একটি প্রিজমের মধ্যদিয়ে চালনা করলে তা বিভিন্ন বর্ণের আলোতে বিশিষ্ট হয়। বিভিন্ন বর্ণের এ সমাহারকেই বর্ণালি বলে।
2. অজানা অজেব লবণের ধারাবাহিক বিশ্লেষণ শিখা পরীক্ষার ক্ষেত্রে বিভিন্ন উদ্বায়ী ধাতব ক্লোরাইডগুলোকে বুনসেন বার্নারের শিখায় রাখলে ধাতুর আয়নগুলো বিভিন্ন বর্ণের শিখা সৃষ্টি করে।

| ধাতুসমূহ         | শিখায় সৃষ্টি বর্ণ            |
|------------------|-------------------------------|
| $\text{Li}^+$    | উজ্জ্বল লাল, সূর্যাস্তের বর্ণ |
| $\text{Na}^+$    | উজ্জ্বল সোনালী হলুদ           |
| $\text{K}^+$     | বেগুনি                        |
| $\text{Rb}^+$    | লালচে বেগুনি                  |
| $\text{Cs}^+$    | নীল                           |
| $\text{Ca}^{2+}$ | ইটের ন্যায় লাল               |
| $\text{Sr}^{2+}$ | উজ্জ্বল লাল, ক্রীমসন          |
| $\text{Ba}^{2+}$ | হলুদাভ সবুজ                   |
| $\text{Pb}^{2+}$ | সাদাটে নীল                    |
| $\text{Cu}^{2+}$ | নীলাভ সবুজ                    |

3. রেখা বর্ণালি মৌলের পদার্থ শনাক্তকরণে একটি উৎকৃষ্ট পদ্ধতি।
4. যেকোনো মৌলের নমুনার মধ্যে ঐ মৌলের মাত্রা কমাতে থাকলে বর্ণালি থেকে রেখাসমূহ ক্রমান্বয়ে অদৃশ্য হতে থাকলেও কয়েকটি রেখা নাছোড় বান্দার মতো বর্ণালিতে টিকে থাকে, যাদেরকে নাছোড় রেখা বলে।
5. অজেব লবণের ধারাবাহিক বিশ্লেষণের শিখা পরীক্ষায় গাঢ় HCl ব্যবহার করা হয়।
6. Be, Mg মৌলসমূহ শিখা পরীক্ষায় বর্ণহীন।

৭. হাইড্রোজেনের পরমাণু বর্ণালি:

1. একটিমাত্র ইলেকট্রন বিশিষ্ট পরমাণু বা আয়নের ক্ষেত্রে এ তত্ত্ব সম্পূর্ণভাবে প্রযোজ্য।
2. বাইরের কোনো উৎস হতে হাইড্রোজেন পরমাণুতে শক্তি প্রয়োগ করা হলে ইলেকট্রন শক্তি শোষণ করে নিম্ন শক্তিস্তর থেকে উচ্চ শক্তিস্তরে গমন করে। আবার শক্তিকে বিকিরণ করে উচ্চ শক্তিস্তর থেকে নিচের শক্তিস্তরে আগমন করে।
3. উচ্চ শক্তিস্তর থেকে নিম্ন শক্তিস্তরে আগমনের ফলে শক্তির নির্গমন,  $\Delta E = E_2 - E_1$

৮. আবিক্ষারকের নাম অনুযায়ী হাইড্রোজেনের পারমানবিক বর্ণালির সিরিজগুলো হলো:

| সিরিজ:   | টেকনিক | বর্ণালি অঞ্চল |
|----------|--------|---------------|
| লাইম্যান | লাল    | অতি-বেগুনি    |
| বামার    | বাবা   | দৃশ্যমান      |

## QNA MCQ Preparation Book

|           |        |                    |
|-----------|--------|--------------------|
| প্যাশেন   | পেল    | অবলোহিত / ইনফা রেড |
| ব্র্যাকেট | ব্রাউন | অবলোহিত / ইনফা রেড |
| ফুন্ড     | ফুল    | অবলোহিত / ইনফা রেড |

৫. হাইড্রোজেন পরমানুর ক্ষেত্রে রেখা বর্গলী প্রকাশের যথার্থ সমীকরণ:

$$\frac{1}{\lambda} = \mathbf{V} = \mathbf{R}_H \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \text{এখানে } n_1 \text{ ও } n_2 \text{ মানপূর্ণ সংখ্যা-}$$

|                  |           |                                     |
|------------------|-----------|-------------------------------------|
| লাইমেন সিরিজে    | $n_1 = 1$ | $n_2 = 2, 3, 4$ (অতি বেগুনী অধ্যল)  |
| বামার সিরিজে     | $n_1 = 2$ | $n_2 = 3, 4, 5, 6$ (দৃশ্যমান অধ্যল) |
| পাশেন সিরিজে     | $n_1 = 3$ | $n_2 = 4, 5, 6, 7$ (অবলোহিত অধ্যল)  |
| ব্র্যাকেট সিরিজে | $n_1 = 4$ | $n_2 = 5, 6, 7, 8$ (অবলোহিত অধ্যল)  |
| ফুন্ড সিরিজে     | $n_1 = 5$ | $n_2 = 6, 7, 8, 9$ (অবলোহিত অধ্যল)  |

৬. জাল পাসপোর্ট বা জাল টাকা শনাক্তকরণে UV রশ্মির ব্যবহার:

১. উচ্চ শক্তিসম্পন্ন (10–200 nm) তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আগেই UV রশ্মি, যার তৈরিতা 100% এবং তীক্ষ্ণতা প্রথম।
২. 1899 সালে লেনার্ড সর্বপ্রথম UV রশ্মির সাহায্যে আণবিক ফটো ইলেক্ট্রন বিকিরণ পর্যবেক্ষণ করেন।
৩. UV রশ্মি উৎপাদনকারী যন্ত্র থেকে নির্দিষ্ট তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের UV আলো যথন ব্যাংক নোটের উপর ফেলা হয় তখন বিশেষ কালিতে উপস্থিত ফ্লোরোসেল ফসফোর বিক্রিয়া করে দৃশ্যমান আলো সৃষ্টি করে। এভাবে অতি সহজে প্রকৃত ব্যাংক নোট বা টাকা শনাক্ত করা যায়।

৭. চিকিৎসা বিজ্ঞানে IR রশ্মির ব্যবহার:

১. দেশের অভ্যন্তরে বিভিন্ন টিসুর গঠন কাঠামো নির্ধারণে ও রোগ নির্ণয়ের ক্ষেত্রে IR ব্যবহার করা হয়।
২. সাধারণভাবে IR রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 750 nm থেকে  $10^6$  nm.
৩. ক্যান্সার, মস্তিষ্কের রোগ, স্ট্রোক, ফিজিওথেরাপি, মেডিকেল ডায়াগনস্টিক প্রক্রিয়াতে IR রশ্মির ব্যবহার ব্যপক।
৪. CO, HF, HCl, NO প্রভৃতি দ্বিপরমাণুক অণুর ডাইপোল মোমেন্ট থাকায় এরা IR রেডিয়েশনের প্রতি সক্রিয়।
৫. ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া, ফাসাস ও প্যারাসাইট জাতীয় রোগ জীবাণুকে নির্মূলের কাজে FIR রশ্মি ব্যবহার যথেষ্ট দেখা যায়।

৮. রোগ নির্ণয়ে MRI পরীক্ষার মূলনীতি:

১. MRI হচ্ছে Magnetic Resonance Imaging অর্থাৎ চৌম্বক অনুরণন প্রতিচ্ছবিকরণ।
২. এ পদ্ধতিতে MRI মেশিনের সাহায্যে রোগীর শরীরের সংশ্লিষ্ট অঙ্গের ক্ষয়ান করে কম্পিউটারে প্রাপ্ত সিগন্যালকে প্রসেস করে আক্রান্ত অঙ্গের ত্রিমাত্রিক (3D) প্রতিচ্ছবি ধারণ করা হয়।
৩. MRI তে বিশেষ অবদানের জন্য ২০০৩ সালে বিজ্ঞানী Lanterbug চিকিৎসা শাস্ত্রে নোবেল পুরস্কার লাভ করেন।

৯. তেজ়িক্রিয় বিকিরণ ও তাদের ধর্ম:

১০. আলফা কণা বা আলফা বিকিরণ:

১. দ্বি আয়নিক হিলিয়াম পরমাণু ( ${}^4_2 \text{He}^{2+}$ )
২. ধনাত্মক চার্জযুক্ত এবং এর চার্জ প্লেটনের চার্জের দ্বিগুণ।
৩. বৈদ্যুতিক এবং চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয়।
৪. গতিবেগ  $1 \times 10^9$  cm/s হতে  $2.5 \times 10^9$  cm/s.
৫. আপেক্ষিক আধান ঐ আয়নের আধানের সমান।
৬. ভেদনক্ষমতা খুবই কম।
৭. আয়নিত করার ক্ষমতা বেশি।
৮. ফটোগ্রাফিক প্লেটের উপর প্রতিক্রিয়া আছে।
৯. নিউক্লিয় ঘটনা ঘটাতে পারে।

১১. বিটা কণা বা বিটারশ্মি:

## QNA MCQ Preparation Book

1. বিটাকণার আধান ও ভর ইলেক্ট্রনের আধান ও ভরের সমান।
2. ঝণাত্মক আধানযুক্ত এবং বৈদ্যুতিক ও চৌম্বকক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিণ্ণ হয়।
3.  $\alpha$ -কণার তুলনায়  $\beta$ -কণা হালকা বলে তড়িৎ বা চৌম্বকক্ষেত্রে  $\alpha$  থেকে  $\beta$  এর বিচ্যুতি বেশি।
4. গতিবেগ 1000 mile/s হতে 15000 mile/s.
5. আয়নিত করার ক্ষমতা আছে।  $\alpha$ -এর তুলনায়  $\beta$ -এর কম।
6. ভেদনযোগ্যতা  $\alpha$ -এর চেয়ে  $\beta$ -এর বেশি।
7. ফটোগ্রাফিক প্লেটে  $\beta$ -রশ্মির বিক্রিয়া  $\alpha$ -এর অপেক্ষা বেশি হয়।

**৪. গামা রশ্মি:**

1. এটি আলোর ন্যায় তড়িৎ চুম্বক তরঙ্গ।
2. তরঙ্গ দৈর্ঘ্য খুব কম।
3. গতিবেগ 186000 mile/s বা  $3 \times 10^8$  m/s.
4. আয়নায়ন ক্ষমতা খুব কম ( $\alpha > \beta > \gamma$ )।
5. ভেদন ক্ষমতা খুব বেশি।
6.  $\gamma$ -রশ্মি হচ্ছে উচ্চ শক্তিসম্পন্ন ফোটন।
7. জিংক সালফাইড বস্তুতে প্রতিপ্রভা সৃষ্টি করে।
8. টিউমার ও ক্যান্সার রোগের চিকিৎসায়  $\gamma$ -রশ্মি ব্যবহৃত হয়।

**৫. তেজক্ষিয় বিকিরণ:**

মনে রাখবে ভর বা পারমানবিক সংখ্যার পরিবর্তন না হলে তা  $\gamma$  রশ্মি। এটি টিউমার ও ক্যান্সার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।

**৬.  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  রশ্মির বিকিরণের ফলে পরমাণুর নিউক্লিয়াসের যে পরিবর্তন ঘটে-**

1. নিউক্লিয়াস থেকে  $\alpha$  কণা বের হয়ে যাওয়ার অর্থ হল  ${}_2^4\text{He}^{2+}$  বের হয়ে যাওয়া। অর্থাৎ নিউক্লিয়াসের 8 একক ভর কমবে এবং 2 একক পারমানবিক সংখ্যা কমে যাবে।  
যেমন-  ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$
2. নিউক্লিয়াস থেকে  $\beta$  কণা বের হয়ে যাওয়ার অর্থ হল  ${}_{-1}^0\text{e}$  বের হয়ে যাওয়া। অর্থাৎ নিউক্লিয়াসের ভরসংখ্যা ঠিক থাকবে তবে একটি পারমানবিক সংখ্যা বেড়ে যাবে।  
যেমন:  ${}_{90}^{234}\text{Th} \rightarrow {}_{91}^{234}\text{Pa} + {}_{-1}^0\text{e}$
3. নিউট্রন ভেঙে প্রোটন ও ইলেক্ট্রন তৈরি হয়।  
 ${}_0^1\text{n} \rightarrow {}_1^1\text{P} + {}_{-1}^0\text{e}$
4. নিউক্লিয়াস থেকে  $\gamma$  রশ্মি বের হয়ে যাওয়ার অর্থ হল কিছু energy বের হয়ে যাওয়া। তবে ভর ও চার্জেও দিয়ে নিউক্লিয়াসের কোন পরিবর্তন হবে না।  
যেমন:  ${}_{91}^{234}\text{Pa} \rightarrow {}_{91}^{234}\text{Pa} + \gamma$  রশ্মি
5.  ${}_{88}^{226}\text{Ra} \xrightarrow{\alpha} {}_{86}^{222}\text{Rn}$ , Rn = রেডন
6. একটি নিউট্রন ভেঙে একটি  $\beta$  কণিকা তৈরি করে এবং একই সাথে একটি প্রোটন তৈরি করে।  $\beta$  কণার নিঃসরণের ফলে নিউক্লিয়াসে শুধু মাত্র প্রোটন অবস্থান করে। ফলে ভরের কোন পরিবর্তন না হলেও ধনাত্মক চার্জ এক (1) বৃদ্ধি পায়।  
যেমন-  
$${}_{89}^{232}\text{Ac} \xrightarrow{\beta} {}_{90}^{232}\text{Th}, \text{ Th} = \text{থোরিয়াম}$$

**Related Questions**

**Dhaka University**

১.  $R_H$  রিডোবার্গ ধ্রুবক হলে, হাইড্রোজেন পরমাণুর বর্ণালিতে বামার সিরিজের জন্য সর্বনিম্ন কত তরঙ্গ সংখ্যার রশ্মি বিকিরিত হয়? (DU-20-21)

## QNA MCQ Preparation Book

- |   |   |
|---|---|
| A. $\frac{3}{4} R_H$<br>C. $\frac{3}{16} R_H$ | B. $\frac{5}{36} R_H$<br>D. $\frac{9}{144} R_H$ |
|---|---|

**Ans: B**

2. হাইড্রোজেনের পারমাণবিক বর্ণলীর কোন সিরিজটিকে দৃশ্যমান অঞ্চলের রশ্মি দেখা যায়? (1২-১৩)

- (ক) Paschen      (খ) Lyman  
(গ) Balmer      (ঘ) Brackett      **উত্তরঃ গ**

3. নিচের বিকিরণগুলোর মধ্যে কোনটির শক্তি সবচেয়ে বেশী? (১০-১১)

[Ans: C]

- (A) infrared      (B) visible  
(C) ultraviolet      (D) microwave

4. কোন ইলেক্ট্রনিক স্থানান্তরের ফলে হাইড্রোজেন বর্ণলীর ‘বামার’ সিরিজের 4<sup>th</sup> লাইনের সৃষ্টি হয়? (06-07)

- ক) n = 6 to n = 2    খ) n = 5 to n = 2  
গ) n = 4 to n = 1    ঘ) n = 4 to n = 0

**Solve:** বামার এর জন্য n = 2    বামার এর 8<sup>th</sup> লাইন n<sub>2</sub> = 2 + 4 = 6    ∴ n = 6 to n = 2

5. নিচের বিকিরণগুলোর মধ্যে কোনটির তরঙ্গদৈর্ঘ্যে সবচেয়ে কম? (১৪-১৫)

- (ক) X-ray      (খ) UV  
(গ) γ-ray      (ঘ) Infra-red [Ans. গ]

### JU Questions

1. লাল রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 700 nm হলে এর তরঙ্গ সংখ্যা নির্ণয় কর। [A unit, 18-19, set D]

- A.  $132.44 \times 10^4 \text{ m}^{-1}$   
B.  $114.95 \times 10^4 \text{ m}^{-1}$   
C.  $142.86 \times 10^4 \text{ m}^{-1}$   
D.  $122.39 \times 10^4 \text{ m}^{-1}$       Ans: C

2. যে বিকিরিত রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 530 nm। এ বিকিরিত রশ্মির কম্পাক্ষ গণনা কর। [A unit, 18-19, set G]

- A.  $5.36 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$  B.  $4.26 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$   
C.  $5.66 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$  D.  $6.66 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$   
Ans: C

3. কোন সমীকরণ সঠিক নয়? [A unit, 18-19, set G]

- A.  $\bar{v} = \frac{1}{\lambda}$       B.  $\bar{v} = \frac{c}{\lambda}$   
C.  $\Delta E = hv$       D.  $\Delta E \propto \lambda$       Ans: D

4. রক্তের শ্বেত কণিকা বৃদ্ধি ও রোগ প্রতিরোধক শক্তি বৃদ্ধিতে সহায়তা করে। [A unit, 19-20, set K]

- A. near IR      B. middle IR  
C. far IR      D. UV      Ans: C

5. রক্তের শ্বেত কণিকা বৃদ্ধি ও তৃকে তাপীয় অনুভূতি জাগায়। [A unit, 19-20, set L]

- A. near IR      B. middle IR  
C. far IR      D. UV      Ans: C

6. জীবাণুনাশক রূপে কোন রশ্মি ব্যবহৃত হয়? [A unit, 19-20, set M]

- A. IR রশ্মি      B. UV রশ্মি  
C. রেডিও রশ্মি      D. X-রশ্মি      Ans: B

7. মেডিকেল ইমেজিং এ কোন রশ্মি ব্যবহৃত হয়? [A unit, 19-20, set N]

- A. IR রশ্মি      B. UV রশ্মি  
C. রেডিও রশ্মি      D. X রশ্মি      Ans: A

8. অপটিক্যাল সেনসর রূপে কোন রশ্মি ব্যবহৃত হয়? [A unit, 19-20, set O]

- A. IR রশ্মি      B. UV রশ্মি  
C. রেডিও রশ্মি      D. X রশ্মি      Ans: B

9. \_\_\_\_\_ nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের রশ্মি নকল টাকা সনাক্তকরণ মেশিনে ব্যবহৃত হয়। [A unit, 19-20, set R]

- A. 110-225      B. 80-225  
C. 380-565      D. 230-375      Ans: D

10. IR বর্ণলীতে কার্যকরী মূলক অঞ্চলের তরঙ্গ সংখ্যা কত? [A unit, 19-20, set R]

- A.  $(300 - 400)\text{cm}^{-1}$   
B.  $< 1000\text{cm}^{-1}$   
C.  $(1000 - 4000)\text{cm}^{-1}$   
D.  $> 4000\text{cm}^{-1}$       Ans: C

11. IR বর্ণলীতে  $1715 \text{ cm}^{-1}$  কম্পন সংখ্যার ব্যাস্তি দ্বারা নিচের কোনটি শনাক্ত করা যায়? [A unit, 19-20, set R]

- A. -OH      B. -NH<sub>2</sub>  
C. -C = C -      D. > C = O      Ans: D

12. ব্যথা বেদনা উপশম করার কাজে কোন রশ্মি ব্যবহার হয়? [A unit, 19-20, set R]

- A. near IR      B. middle IR  
C. far IR      D. UV      Ans: C

13. নিচের কোন অঞ্চলের IR বর্ণলীর সাহায্যে অ্যারোমেটিক C = C শনাক্ত করা যায়? [A unit, 19-20, set S]

- A. (1500 – 1600)  
B. (1640 – 1690) $\text{cm}^{-1}$   
C. (1350 – 1450) $\text{cm}^{-1}$   
D. (1680 – 1750) $\text{cm}^{-1}$       Ans: B

## QNA MCQ Preparation Book

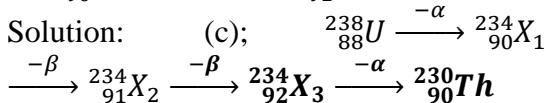
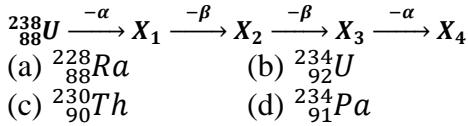
- 14.** মানব শরীর হতে কোন রশ্মি বিকরিত হয়? [A unit, 19-20, set S]
- A. near IR      B. middle IR  
C. far IR      D. UV      Ans: C
- 15.** রেডিও ওয়েভ সৃষ্টি করতে কোন প্রকারের কম্পাক্ষের AC বিদ্যুৎ প্রবাহ প্রয়োজন? [D unit, 20-21, set A]
- A. উচ্চ কম্পাক্ষ      B. নিম্ন কম্পাক্ষ  
C. মধ্যম কম্পাক্ষ      D. নিম্ন-মধ্যম কম্পাক্ষ
- Ans: A
- 16.** ডাইপোল মোমেন্ট বা মের্ক প্রবণতার সঠিক ক্রম কোনটি? [D unit, 20-21, set A]
- A. HF < HCl < HBr      B. HBr > HCl > HF  
C. HF > HCl > HBr      D. HCl > HF > HBr
- Ans: C
- 17.** সিলিকা বালিতে কোন উপাদান বিদ্যমান থাকলে উৎপন্ন কাচ সবুজ বর্ণের হয়? [D unit, 20-21, set F]
- A.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$       B. FeO  
C.  $\text{Cu}_2\text{O}$       D. NiO      Ans: B
- 18.** তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ তা-সৃষ্টিকারক হিসেবে কাজ করে কোনটিতে? [D unit, 20-21, set F]
- A. সৌরচূম্বীতে      B. শিল্প কারখানায়  
C. মাইক্রোওভেনে      D. ওয়ারলেসে      Ans: A
- 19.** Wi-Fi এ কোন ধরনের তড়িৎ চুম্বকীয় বিকিরণ ব্যবহৃত হয়? [D unit, 20-21, set H]
- A. অবলোহিত রশ্মি      B. রেডিও ওয়েভ  
C. গামা রশ্মি      D. মাইক্রোওয়েভ      Ans: B
- 20.** দৃশ্যমান আলোর সর্বোচ্চ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের রশ্মি কোনটি? [D unit, 18-19, set B]
- A. বেগুনি      B. নীল  
C. লাল      D. সবুজ      Ans: A
- 21.** দৃশ্যমান আলোর সবচেয়ে ক্ষুদ্র তরঙ্গ দৈর্ঘ্য রশ্মি কোনটি? [D unit, 18-19, set D]
- A. লাল      B. আসমানী  
C. কমলা      D. বেগুনি      Ans: D
- 22.** UV -রশ্মিতে \$5 এর দৃশ্যমান আলোর বিকিরণ কোনটি? [D unit, 18-19, set D]
- A. কমলা বর্ণ      B. সবুজ বর্ণ  
C. হলুদ বর্ণ      D. নীল বর্ণ      Ans: D
- 23.** হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেক্ট্রন, শক্তি হারিয়ে যদি চতুর্থ শক্তি স্তরে ফিরে আসে তবে বর্ণালীর রেখাগুলোকে বলে—[D unit, 11-12, Set-B]
- A. ব্র্যাকেট বর্ণালী      B. প্যাশেন বর্ণালী  
C. ফাস্ট বর্ণালী      D. বামার বর্ণালী      Ans: A
- 24.** ব্যাখ্যা উপসম ও স্নায়ুতন্ত্রের পুনর্গঠনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত রশ্মি কোনটি? [A unit, 19-20, set C]
- ক. Near-IR      খ. Middle-IR  
গ. Far-IR      ঘ. UV-ray      উত্তর: গ
- 25.** কোনটির প্রোটন সংখ্যা আলফা কণার প্রোটন সংখ্যার সমান? [A unit, 19-20, set C]
- ক.  $H$       খ.  $Na$   
গ.  $He$       ঘ.  $K$       উত্তর: গ
- 26.** কোন রশ্মি প্রয়োগ করে মস্তিষ্কের রঞ্জের হিমোগ্লোবিনে শোষিত  $O_2^-$  এর মাত্রা পরিমাপ করা হয়? [D unit, 19-20, set A]
- ক. Near-IR      খ. Middle-IR  
গ. Far-IR      ঘ. MRI      উত্তর: ক

### IUT Questions

- 1.** The basis of MRI experiment to detect tumors, strokes, and bleeds [টিউমার, স্ট্রোক এবং রক্তপাত সনাক্ত করতে এমআরআই পরীক্ষার ভিত্তি হলো—] [ IUT: 2021-22]  
[Ans: d]
- (i) Proton ( $H^+$ ) resonance occurs due to absorption of radiofrequency.  
(ii) Affected cell contains more proton which produce more proton ( $H^+$ ) resonance signal.  
(iii) Mutual interaction occurs between protons and electrons due to application of radiofrequency. Which of the following is more appropriate?  
(a) (i) and (ii)      (b) (ii) and (iii)  
(c) (i) and (iii)      (d) (i), (ii) and (iii)
- 2.**  ${}^3Li$  decays to  ${}^8Be$ . What type of decays is this? [এই ক্ষয়টি কি ধরনের?] [ IUT: 2020-21] [Ans: b]  
(a) positron emission (b) beta  
(c) alpha      (d) gamma
- 3.** In IR spectra, the stretching frequency of carboxylic -OH group arise at- (IR বর্ণালীতে কার্বক্সিলিক গ্রুপের প্রসারিত কম্পাক্ষের উত্তর হয়--)[ IUT: 2017-18] [Ans: a]  
(a)  $3300-2500\text{cm}^{-1}$  (b)  $1760-1690\text{cm}^{-1}$   
(c)  $1320-1210\text{cm}^{-1}$  (d)  $1440 - 1395\text{cm}^{-1}$
- 4.** Find the value of  $X_4$  from the following nuclear reaction.[ নিচের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া

## QNA MCQ Preparation Book

থেকে X<sub>4</sub> এর মান বের কর।] [ IUT: 2016-17]



5. Which of the following lights has the highest wavelength range? [ নিচের কোন আলোর সর্বাধিক তরঙ্গদৈর্ঘ্য রয়েছে?] [ IUT: 2016-17] [Ans: d]

- (a) Indigo      (b) Green  
(c) Blue        (d) Orange

6. Natural radio-active elements continuously emit radiation. The ultimate product of this radiation is-[  
প্রাকৃতিক তেজস্ক্রিয় উপাদান ক্রমাগত বিকিরণ  
রশ্মি নির্গত করে। এই বিকিরণের চূড়ান্ত উৎপাদ  
হল-] [ IUT: 2014-15] [Ang: b]

- (a)  ${}^{13}C$       (b)  ${}^{82}Pb$   
(c)  ${}^{84}Po$       (d)  ${}^{92}U$

7. Radium (At. no. 88) is converted to Rn (At. no. 86) by the emission of radioactive rays. Which ray has been emitted from Radium? [তেজস্ক্রিয় রশ্মি  
নির্গমনের মাধ্যমে রেডিয়াম (পারমাণবিক সংখ্যা  
88) Rn (পারমাণবিক সংখ্যা 86) এ রূপান্তরিত  
হয়। রেডিয়াম থেকে কোন রশ্মি নির্গত হয়েছে? ]  
[ IUT: 2014-15] [Ang: a]

- (a)  $\alpha$  - ray      (b)  $\beta$  - ray  
(c)  $\gamma$  - ray      (d) Canal ray

### Medical Question

1. কোন তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ নয়? [মেডিকেল ২১-২২]

- A. এক্সে      B. রেডিও ওয়েভ  
C. আন্ট্রোসাইড      D. মাইক্রো ওয়েভ Ans: C

ব্যাখ্যা: আন্ট্রোসাইড তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ নয়।

2. তড়িৎচৌম্বকীয় বর্ণলীতে (electromagnetic spectrum) নিচের কোনটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে

বেশি? [ MAT – 20-21 ]

- (a) UV-ray      (b) X-ray

- (c) TV-waves      (d) Infrared ray

উত্তর : (c) TV-waves

3. নিচের কোন 'Flame test' এ 'Golden yellow'  
প্রতীয়মান হয়? [MAT: 19-20]

- A. Cu      B. K  
C. Na      D. Ca      উত্তরঃ (C) Na.

ব্যাখ্যা: বিভিন্ন ধাতব মৌলের শিখা পরীক্ষায় সৃষ্ট বর্ণ:

| ধাতব মৌল     | বালি            | কোবাল্ট ঝাসে   |
|--------------|-----------------|----------------|
| $Cu/Cu^{2+}$ | নীলাত্মক সবুজ   | বিশেষ বর্ণ নেই |
| $K/K^4$      | হালকা বেগুনি    | গোলাপি লাল     |
| $Na/Na^+$    | সোনালি হলুদ     | বিশেষ বর্ণ নেই |
| $Ca/Ca^{2+}$ | ইটের মতো<br>লাল | হালকা সবুজ     |

4. নিচের কোন প্রযুক্তি জালনোট শনাক্তকরণে ব্যবহৃত  
হয়? [DAT: 19-20]

- A. NMR      B. UV rays  
C. MRI      D. DOT

উত্তরঃ B. UV rays

ব্যাখ্যা:

DOT (Diffuse Optical Tomography)

পদ্ধতি ব্যবহার করে মাথার খুলির কার্যপদ্ধতি নির্ণয় করা  
যায়। মস্তিষ্কের টিউমার ও কোমল টিসু যেমন  
মেরুমজ্জায় টিউমার শনাক্তকরণে MRI (Magnetic  
Resonance Imaging) অত্যন্ত কার্যকর। NMR  
(NUclear Magnetic Resonance) পরমাণু  
MRI এ ব্যবহৃত হয়।

5. নিচের কোনটি মস্তিষ্কের টিউমর শনাক্তকরণে সর্বাধিক  
ব্যবহৃত হয়? [DAT: 19-20]

- A. UV      B. Radio wave  
C. IR      D. MRI

উত্তরঃ D. MRI.

ব্যাখ্যা: মানবদেহের বিভিন্ন তন্ত্রের টিসুর অস্থাভাবিক  
বৃদ্ধিজনিত টিউমার, আঘাতজনিত অভ্যন্তরীণ রক্তক্ষরণ,  
রক্তনালিকা সংক্রান্ত রোগ ও জীবাণু সংক্রমণজনিত  
সমস্যার ক্ষেত্রে MRI ব্যবহৃত হয়। মস্তিষ্কের টিউমার  
নির্ণয়ের MRI সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়। এছাড়া মস্তিষ্কের  
আঘাত, হাইড্রোসেফলাস রোগ নির্ণয় এর ব্যবহার  
রয়েছে।

6. নিচের কোন আয়তনটি শিখা পরীক্ষায় নীলাত্মক সবুজ বর্ণ  
দেখায়? [DAT: 19-20]

## QNA MCQ Preparation Book

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| A. K   | B. Ca            | 12. আলোর বর্ণালির দৈর্ঘ্যের ভিত্তিতে বেমানান কোনটি?                                       |
| C. Ba  | D. Cu            | [MAT: 16- 17]   |
| উত্তরঃ D. Cu   |                  | A. অতিবেগুনি রশ্মি      B. রঞ্জন রশ্মি  |
| 7. পারদের রেখা বর্ণালিতে কোন রংটি সুস্পষ্ট ভাবে পাওয়া যায়? [MAT: 18-19]  |                  | C. অবলোহিত রশ্মি      D. গামা রশ্মি   |
| A. নীল   | B. হলুদ          | উত্তরঃ (C) অবলোহিত রশ্মি  |
| C. কমলা  | D. আসমানী        | ব্যাখ্যা: পারদের রেখা বর্ণালিতে সবুজ, কমলা ও লাল রং সুস্পষ্টভাবে পাওয়া যায়।             |
| উত্তরঃ (C) কমলা।   |                  | 8. কোবাল্ট কাঁচের ভিতর দিয়ে ক্যালসিয়ামের শিখা দেখতে কেমন হয়? [DAT: 18-19]              |
| A. ইটের মত লাল   | B. গাঢ় লাল      | A. থার্মোমিটার      B. ফিগমোম্যানেস্ট   |
| C. হালকা সবুজ  | D. নীলাভ সবুজ    | C. পালসঅক্সিমিটার      D. ব্যারোমিটার   |
| উত্তরঃ (C) হালকা সবুজ  |                  | উত্তরঃ C. পালসঅক্সিমিটার  |
| 9. Far – IR রশ্মি নিচের কোন কাজে ব্যবহৃত হয়? [DAT: 18-19]   |                  | 14. জৈব যৌগের কার্যকরীমূলক শনাক্তকরণে বর্ণালীমিট্টির সর্বোত্তম পদ্ধতি কোনটি? [DAT: 16-17] |
| A. জৈব যৌগের কার্যকরীমূলক শনাক্তকরণে   |                  | A. UV      B. IR  |
| B. বেদনা উপশমে   |                  | C. NMR      D. MASS   |
| C. সিটি ক্ষ্যানিং এ  |                  | Ans: B  |
| D. জাল টাকা শনাক্তরণে  |                  | 15. MRI এর অর্থ কী? [MAT: 15-16]  |
| উত্তরঃ (B) বেদনা উপশমে   |                  | A. মর্ডান রেজোনেস ইমেজিং  |
| ব্যাখ্যা: Far – IR রশ্মি শ্বেত রক্তকণিকা ও রোগ প্রতিরোধ শক্তি বৃদ্ধিতে, বেদনা উপশমে ও স্নায় গঠন প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়। |                  | B. ম্যাগনেটিক রেডিয়েশন ইমেজিং  |
| 10. শরীরের ব্যাথা বেদনা উপসমে নিচের কোন রশ্মিটি ব্যবহৃত হয়? [DAT: 17-18]  |                  | C. মলিকুলার রেজোনেস ইমেজিং  |
| A. অতিবেগুনী রশ্মি   | B. এক্স রশ্মি    | D. ম্যাগনেটিক রেজোনেস ইমেজিং  |
| C. অবলোহিত রশ্মি   | D. বিটা রশ্মি    | Ans: D  |
| উত্তরঃ (C) অবলোহিত রশ্মি   |                  | 16. ইনফ্রারেড আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? [MAT: 15-16]   |
| ব্যাখ্যা: IR রশ্মি $\lambda = 780\text{ nm} - 1 \times 10^6\text{ nm}$   |                  | A. $0.78\mu\text{m} - 1000\mu\text{m}$  |
|  |                  | B. $3800\text{ nm} - 780\text{ nm}$   |
|  |                  | C. $0.0005\text{ nm} - 0.10\text{ nm}$  |
|  |                  | D. $1000\mu\text{m} - 100\text{ cm}$  |
|  |                  | Ans: A  |
| ব্যাখ্যা: IR রশ্মি $\lambda = 780\text{ nm} - 1 \times 10^6\text{ nm}$   |                  | ব্যাখ্যা: IR রশ্মি $\lambda = 780\text{ nm} - 1 \times 10^6\text{ nm}$                    |
|  |                  | 1. Near IR ( $0.78 - 2.5\mu\text{m}$ )  |
|  |                  | 2. Middle IR ( $2.8 - 25\mu\text{m}$ )  |
|  |                  | 3. Far IR ( $25 - 1000\mu\text{m}$ )  |
| 11. অবলোহিত রশ্মির ব্যবহার নয় কোনটি? [MAT: 16-17]   |                  | 17. কোবাল্ট 60 হতে কোন রশ্মিটি নিঃসৃত হয় ? [MAT: 13-14]                                  |
| A. রিমোট কন্ট্রোল  | B. টিভি সিগন্যাল | A. এক্সের রশ্মি   |
| C. অপটিক্যাল ফাইবারের মাধ্যমে যোগাযোগ  |                  | B. অতিবেগুনি রশ্মি  |
| D. ফিজিওথেরাপি   |                  | C. গামা রশ্মি   |
| উত্তরঃ টিভি সিগন্যাল   |                  | D. অবলোহিত রশ্মি  |
| ব্যাখ্যা: বিভিন্ন রোগের চিকিৎসায় যেমন: জ্যোতির্বিদ্যায়, শিল্প কারখানায় রিমোট কন্ট্রোল রশ্মি ব্যবহৃত হয়।                |                  | Ans: C  |
| অক্ষকারে দেখার জন্য অক্ষকারে ছবি তোলার জন্য এই রশ্মির ক্যামেরা ব্যবহৃত হয়।  |                  | ব্যাখ্যা: তেজক্ষিয় মৌল/আইসোটোপ হতে গামা রশ্মি নির্গত হয়।                                |

### Engineering Question

- IR সক্রিয় হওয়ার জন্য একটি অণুতে কি থাকতে হবে? [Ans: c] [KUET'16-17]
  - আয়নিক বন্ধন
  - উচ্চ ল্যাটিস শক্তি
  - ডাইপোল মোমেন্ট
  - কাইরাল কার্বন
- একটি প্লাটিনাম তার ঘন HCl এ ভিজিয়ে পরীক্ষণীয় লবণের একটি দানা তাতে লাগিয়ে বুনসেন দীপের জারণ শিখায় ধরলে দীপশিখার বর্ণ খালি চোখে ইটের মত সাল ও ঝাল গ্লাস দিয়ে দেখলে সবুজ বর্ণ দেখা যায়। এই

## QNA MCQ Preparation Book

|   |  |
|---|--|
| <p>দীপশিখার বর্ণটি কোন মৌলের বৈশিষ্ট? [Ans: c] [SUST'16-17]</p> <p>(a) Na   (b) K<br/>     (c) Ca   (d) Cu   (e) Cl</p> <p>3. লালরশির তরঙ্গদৈর্ঘ্য <math>700 \text{ nm}</math> হলে এর তরঙ্গ সংখ্যা নির্ণয় কর। (আলোর গতি = <math>3.0 \times 10^8 \text{ ms}</math>) [RUET'13-14]</p> <p>(a) <math>2.439 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}</math><br/>     (b) <math>4.95 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}</math><br/>     (c) <math>24.39 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}</math><br/>     (d) <math>49.50 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}</math> (e) None</p> <p>সমাধান: (e); তরঙ্গ সংখ্যা, <math>K = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{700 \times 10^{-9}} = 142.86 \times 10^4 \text{ m}^{-1} = 1.43 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}</math></p> <p>4. নিম্নের কোন গ্রুপ-বিকারকটি Cr ধাতুটির উপস্থিতি নির্ণয় করে? [Ans: b] [KUET'13-14]</p> <p>(a) Group-IIIB                                 (b) Group-III A<br/>     (c) Group-III B                                 (d) Group-IV</p> | <p>উত্তর: (খ)</p> <p>5. রেখা বর্ণালীর জন্য দায়ী কোনটি?</p> <p>ক) মৌলের উভেজিত পরমাণু<br/>     খ) ইলেক্ট্রনের ঘূর্ণন<br/>     গ) নিউক্লিয়াসের অবস্থান<br/>     ঘ) প্রোটনের উপস্থিতিদি</p> <p>উত্তর: (ক)</p> <p>6. অবলোহিত রশ্মি মূলত কী?</p> <p>ক) অনুপ্রভা                                 খ) তাপ<br/>     গ) দৃশ্যমান আলো                         ঘ) মৌল</p> <p>উত্তর: (খ)</p> <p>7. MRI এ নিউক্লিয়ার চৌম্বক অণুরণনের উৎস-</p> <p>ক) হাইড্রোজেন পরমাণু                 খ) অক্সিজেন পরমাণু<br/>     গ) নাইট্রোজেন পরমাণু                 ঘ) থেরিয়াম পরমাণু</p> <p>উত্তর: (ক)</p> <p>8. বুনসেন দীপ শিখায় বেগুনি বর্ণ প্রদর্শন করে কোন ধাতু?</p> <p>ক) K-VhB   খ) Ba-লবণ<br/>     গ) Ca-লবণ   ঘ) Cu-লবণ</p> <p>উত্তর: (ক)</p> <p>9. MRI পদ্ধতিতে কী ধরনের তরঙ্গ ব্যবহৃত হয়?</p> <p>ক) UV   খ) Radio wave<br/>     গ) IR   ঘ) Visible wave</p> <p>উত্তর: (খ)</p> <p>10. MRI একধরনের -</p> <p>i. চৌম্বকীয় অনুরণন প্রতিচ্ছবি<br/>     ii. জৈব রসায়নের সর্বাধিক জনপ্রিয় পদ্ধতি<br/>     iii. রোগ নির্ণয়ক পদ্ধতি</p> <p>নিচের কোনটি সঠিক?</p> <p>ক) i   খ) ii<br/>     গ) iii   ঘ) i, ii ও iii</p> <p>উত্তর: (ঘ)</p> <p>11. রঙিন বর্ণালী সৃষ্টি হয় কেন?</p> <p>ক) ইলেক্ট্রনগুলো পূর্ববর্তী শক্তিস্তরে ফিরে আসে<br/>     খ) ইলেক্ট্রনগুলো পরবর্তী শক্তিস্তরে ফিরে আসে</p> |
|---|--|

## QNA MCQ Preparation Book

|   |   |
|---|---|
| <p>গ) ইলেক্ট্রনের শক্তি শোষণ<br/>ঘ) ইলেক্ট্রনের বেগের কারণে                  উত্তর: (ক)</p> <p><b>12.</b> কারেন্সি নোটের নিরাপত্তা সুতায় কোন রাসায়নিক পদার্থ মিশানো থাকে?<br/>ক) ফ্লোরোসেন্স পটাস খ) ফ্লোরোসেন্স লাইট<br/>গ) ফ্লোরোসেন্স ফসফোর ঘ) ফ্লোরোসেন্স রশ্মি<br/>উত্তর: (গ)</p> <p><b>13.</b> শুষ্ক নমুনার সাথে বিভিন্ন বিকারকের বিক্রিয়ার মাধ্যমে বিভিন্ন আয়ন শনাক্তকরণের পদ্ধতিসমূহকে কি বলে?<br/>ক) আন্দ্র পরীক্ষা                  খ) শুষ্ক পরীক্ষা<br/>গ) নিরূদন পরীক্ষা                  ঘ) সবগুলো                  উত্তর: (খ)</p> <p><b>14.</b> কত মাত্রায় IR সকল জীবের জন্য স্বাস্থ্যপ্রদ, নিরাপদ এবং প্রকৃতি থেকে প্রাণ?<br/>ক) 10 মাইক্রন                  খ) 20 মাইক্রন<br/>গ) 9.4 মাইক্রন                  ঘ) 8.5 মাইক্রন উত্তর: (গ)</p> <p><b>15.</b> NMR কী?<br/>ক) রেডিও তরঙ্গ                  খ) অবলোহিত রশ্মি<br/>গ) চৌম্বকীয় অনুরণন প্রতিচ্ছবি<br/>ঘ) নিউক্লিয়ার চৌম্বকীয় অনুরণন                  উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>16.</b> অনুপ্রভা সৃষ্টি হয় কীভাবে?<br/>ক) দৃশ্যমান আলোর নিঃসরণে<br/>খ) বিভিন্ন মৌলের ক্রিয়ার<br/>গ) টাকার জালকরণে<br/>ঘ) গ্রাফিক্স প্রক্রিয়া                  উত্তর: (ক)</p> <p><b>17.</b> তুকের কোষে এনজাইম এর কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে কোন রশ্মি?<br/>ক) Ultraviolet ray                  খ) ফোটন<br/>গ) দৃশ্যমান আলো                  ঘ) IR                  উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>18.</b> শিখা পরীক্ষায় বুনসেন দীপের অনুজ্ঞাল শিখার কোন অংশ ব্যবহার করা হয়?<br/>ক) উপরের অংশ                  খ) মাঝের অংশ<br/>গ) নিচের অংশ                  ঘ) সবগুলো                  উত্তর: (ক)</p> <p><b>19.</b> বুনসেন দীপে কয়টি দৃশ্যমান অংশ থাকে?<br/>ক) ২টি                  খ) ৩টি</p> | <p>গ) ৪টি                  ঘ) ৬টি                  উত্তর: (খ)</p> <p><b>20.</b> মৌলিক পদার্থ শনাক্তকরণের একটি উৎকৃষ্ট পদ্ধতি হলো-<br/>ক) ব্যান্ড বর্গালি                  খ) রেখা বর্গালি<br/>গ) আণবিক বর্গালি                  ঘ) ফ্রনহপার বর্গালি<br/>উত্তর: (খ)</p> <p><b>21.</b> নকল বাজরা বা জালকারীরা নিরাপত্তা চিহ্নকে সঠিকভাবে চিহ্নিত করতে পারে-<br/>i. UV কালি অধিক উদ্বায়ী হওয়ার কারণে<br/>ii. ডিজিটাল প্রিন্টার ব্যবহার করার ফলে<br/>iii. জালকারীদের অনভিজ্ঞতার কারণে<br/>নিচের কোনটি সঠিক?<br/>ক) i ও ii                  খ) i ও iii<br/>গ) ii ও iii                  ঘ) i, ii ও iii                  উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>22.</b> নিচের কোনটি IR রেডিয়েশনের প্রতি সক্রিয়?<br/>ক) N2                  খ) O2<br/>গ) CO                  ঘ) H2                  উত্তর: (গ)</p> <p><b>23.</b> কত সালে বিজ্ঞানী প্যাশেন, প্যাশেন সিরিজ আবিষ্কার করেন?<br/>ক) 1908                  খ) 1929<br/>গ) 1985                  ঘ) 1916                  উত্তর: (ক)</p> <p><b>24.</b> ইলেক্ট্রনসমূহ শক্তি বিকিরণ করে ৫ম শক্তিস্তরে ফিরে আসলে এদ কোন সিরিজ বলা হয়?<br/>ক) বামার সিরিজ                  খ) ফুনড্ সিরিজ<br/>গ) প্যাশেন সিরিজ                  ঘ) লাইম্যান সিরিজ<br/>উত্তর: (খ)</p> <p>উদ্দীপকটি পড় এবং নিচের দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:<br/>আসিফ মেলা থেকে প্রিজম কিনে এনে জানালা দিয়ে আসা সূর্য রশ্মির সামনে রাখলে ৮টি বর্ণের সমাহার দেখতে পেল। সে আরো লক্ষ্য করল যে, একটি বর্ণ অপর বর্ণের সমাহারকে ভেদ করে না।</p> <p><b>25.</b> উদ্দীপকে সৃষ্টি ঘটনাটি কী?</p> |
|---|---|

## QNA MCQ Preparation Book

|  |   |
|--|---|
| ক) আণবিক বর্ণালী      খ) রেখা বর্ণালী<br>গ) মৌখ লাইন      ঘ) যৌগিক বর্ণালী<br>উত্তর: (খ)             | ii. প্রত্যকের ন্যূনতম বিচ্ছুতি অভিন্ন<br>iii. প্রত্যকের বর্ণের ইলেকট্রনের ধাপান্তর বৈশিষ্ট্যমূলক<br>নিচের কোনটি সঠিক?<br>ক) i                                 খ) ii<br>গ) ii ও iii                         ঘ) iii<br>উত্তর: (গ) |
| <b>26. একটি বর্ণ অপরটি ছেদ না করার কারণ-</b><br>i. প্রত্যকের বর্ণের নির্দিষ্ট তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিদ্যমান |   |

### টাইপ-০৪ : দ্রাব্যতাও পৃথকীকরণ

**১. দ্রাব্যতা, দ্রাব্যতার গুণফল ও দ্রাব্যতা নীতি:**

1. দুই বা ততোধিক বস্তুর সমসত্ত্ব মিশ্রণকে দ্রবণ বলে।
2. কোনো লবণের সম্পৃক্ত দ্রবণে তার উপাদান আয়নসমূহের ঘনমাত্রার সর্বোচ্চ গুণফলকে লবণটির দ্রাব্যতা গুণফল বলে।
3. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রত্যেক তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের দ্রাব্যতা গুণফল নির্দিষ্ট।
4. উদ্রাব্যতা সকল বস্তুর জন্য প্রযোজ্য হলেও দ্রাব্যতা গুণফল শুধুমাত্র তড়িৎ বিশ্লেষ্য (বিশেষ করে ধাতব লবণ) এর ক্ষেত্রে প্রয়োগযোগ্য।
5. দ্রব ও দ্রবকের প্রকৃতি একই রকম হলে দ্রাব্যতা বেশি হয় এবং ভিন্ন বা বিপরীত হলে দ্রাব্যতা হ্রাস পায়।

**২. দ্রাব্যতা,  $S = \frac{100 \times m}{(M-m)}$ ; বা, দ্রাব্যতা =  $\frac{100 \times \text{গ্রামে প্রকাশিত দ্রবের ভর}}{\text{গ্রামে প্রকাশিত দ্রবকের ভর}}$**

**৩. নির্দিষ্ট উষ্ণতায় প্রত্যেক তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থ বা আয়নীয় পদার্থের দ্রাব্যতা গুণফল নির্দিষ্ট।**

**৪. কোনো তড়িৎবিশ্লেষ্য বা আয়নীয় পদার্থের জলীয় দ্রবণে, পদার্থটি বিয়োজিত হয়ে যে সব আয়ন উৎপন্ন করে, সেই আয়নগুলোর গাঢ়ত্বের গুণফল-**

- i. যদি  $K_{SP}$  (দ্রাব্যতা গুণফল)-এর সঙ্গে সমান হয়, তবে দ্রবণটি সম্পৃক্ত হবে।
- ii. দ্রাব্যতা গুণফলের ( $K_{SP}$ ) বেশি হলে পদার্থটি অধঘক্ষিণ্ণ হবে।
- iii. দ্রাব্যতা গুণফলের ( $K_{SP}$ ) কম হলে, দ্রবণটি অসম্পৃক্ত হবে।

**৫. গানিতিক সমস্যাবলি:**

1.  $30^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায়  $20\text{ g NaCl}$  এর সম্পৃক্ত দ্রবণকে নেওয়া হলো। এ দ্রবণকে বাষ্পীভূত করে  $5.295\text{ g}$  শুক্র  $\text{NaCl}$  এর অবশেষ পাওয়া গেল।  $30^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায়  $\text{NaCl}$  এর দ্রাব্যতা নির্ণয় কর।

**Soln:** এখানে, গ্রামে প্রকাশিত দ্রবের ভর  $5.295\text{ g}$  এবং গ্রামের প্রকাশিত দ্রবকের ভর  $(20 - 5.295)\text{ g} = 14.705$

$$\text{We know, দ্রাব্যতা} = \frac{100 \times \text{গ্রামে প্রকাশিত দ্রবের ভর}}{\text{গ্রামে প্রকাশিত দ্রবকের ভর}} = \frac{100 \times 5.295}{14.705} = 36$$

2.  $25^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায়  $\text{CaF}_2$ -এর দ্রাব্যতা  $0.0002$  মোল/লিটার। এর দ্রাব্যতা গুণফল নির্ণয় কর।

**Soln:** জলীয় দ্রবণে  $\text{CaF}_2$ -এর,



সূতরাং,  $[\text{Ca}^{+2}] = 0.0002$  গ্রাম-আয়ন/লিটার

[প্রশ্নানুসারে,  $\text{CaF}_2$ -এর দ্রাব্যতা  $= 0.0002$  মোল/লিটার] এবং  $[\text{F}^{-}] = 2 \times 0.0002 = 0.0004$  গ্রাম-আয়ন/লিটার

[যেহেতু 1 অণু  $\text{CaF}_2$ -এর বিয়োজনে 1টি  $\text{Ca}^{+2}$  আয়ন ও 2টি  $\text{F}^{-}$  আয়ন উৎপন্ন হয়।]

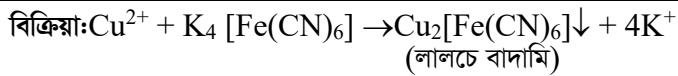
এখন,  $\text{CaF}_2$ -এর দ্রাব্যতা গুণফল,  $K_{SP} = [\text{Ca}^{+2}][\text{F}^{-}]^2$

$$\therefore K_{SP} = (0.0002) \times (0.0004)^2 = 3.2 \times 10^{-11}$$

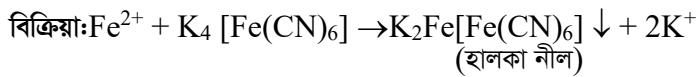
**৬. দ্রবণে আয়নের উপস্থিতি শনাক্তকরণ:**

1.  $\text{Cu}^{+2}$  আয়নের শনাক্তকরণ পরীক্ষাঃ মূল দ্রবণ নিয়ে এতে, পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড দ্রবণ যোগ করলে, কপার (II) ফেরোসায়ানাইড এর লালচে বাদামি/খয়েরি বর্ণের অধঘক্ষেপ পড়ে।

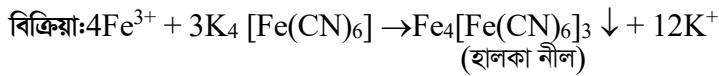
## QNA MCQ Preparation Book



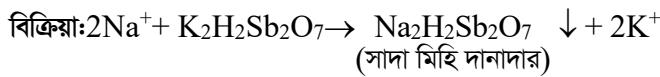
**২.  $\text{Fe}^{2+}$ আয়নের শনাক্তকরণ পরীক্ষাঃ**মূল দ্রবণ নিয়ে এতে, পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড দ্রবণ যোগ করলে, হালকা নীল বর্ণের অধঃক্ষেপ পড়ে।



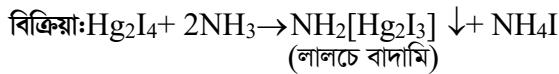
**৩.  $\text{Fe}^{3+}$ আয়নের শনাক্তকরণ পরীক্ষাঃ**মূল দ্রবণ নিয়ে এতে, পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড দ্রবণ যোগ করলে, গাঢ় নীল বর্ণের অধঃক্ষেপ পড়ে।



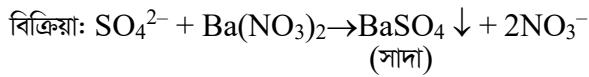
**৪.  $\text{Na}^+$ আয়নের শনাক্তকরণ পরীক্ষাঃ**মূল দ্রবণ নিয়ে এতে, পটাসিয়াম পাইরোএন্টিমোনেট যোগ করলে সোডিয়াম পাইরোএন্টিমোনেট এর সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে।



**৫.  $\text{NH}_4^+$ মূলকের শনাক্তকরণ পরীক্ষাঃ**মূল দ্রবণের সাথে নেসলার বিকরক ব্যবহার করা হয়, ফলে অ্যামিনো মারকিউরিক আয়োডাইড-এর লালচে বাদামি অধঃক্ষেপ পড়ে।



**৬.  $\text{SO}_4^{2-}$ মূলকের শনাক্তকরণ পরীক্ষাঃ** মূল দ্রবণের সাথে  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  দ্রবণ যোগ করলে  $\text{BaSO}_4$  এর সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে।



**ক্রোমাটোগ্রাফি:**

১. রশ উভিদ বিজ্ঞানী ও প্রাণ রসায়নবিদ সয়েট 1903 সালে সর্বপ্রথম এ পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা দেন।

২. ক্রোমাটোগ্রাফি হলো মূলত একটি পৃথকীকরণ পদ্ধতি যা প্রধানত আণবিক মিশ্রণের পৃথকীকরণে ব্যবহৃত হয়।

৩. বিশ্বকোষের সংজ্ঞানুযায়ী “ক্রোমাটোগ্রাফি হলো একটি স্থির অপরাঠি সচল দশভিত্তিক একটি পৃথকীকরণ পদ্ধতি।”

**পদার্থের ভৌত ধর্ম ও পৃথকীকরণ পদ্ধতির মূলনীতির উপর ভিত্তি করে ক্রোমাটোগ্রাফিকে প্রধানত চার ভাগে ভাগ করা যায়।**  
**যেমন-**

১. অধিশোষণ ক্রোমাটোগ্রাফি (Absorption chromatography)। যেমন- ক. কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি (CC); খ. পাতলা স্তর ক্রোমাটোগ্রাফি (TLC)

২. বণ্টন বা বিভাজন ক্রোমাটোগ্রাফি (Partition chromatography)।

যেমন- ক. পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি (PC); খ. গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি (GC)

৩. আয়ন বিনিময় ক্রোমাটোগ্রাফি (Ion Exchange chromatography)। যেমন- ক. ক্যাটায়ন বিনিময় ক্রোমাটোগ্রাফি; খ. অ্যানায়ন বিনিময় ক্রোমাটোগ্রাফি।

৪. পরিব্যাপন ক্রোমাটোগ্রাফি (Permeation chromatography)। যেমন- জেল পরিব্যাপন ক্রোমাটোগ্রাফি।

**৫. সচল দশার প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে ক্রোমাটোগ্রাফিকে দুই ভাগে ভাগ করা যায়।**

**১. Gas Chromatography:** গ্যাস-তরল ক্রোমাটোগ্রাফি, গ্যাস-কঠিন ক্রোমাটোগ্রাফি।

**২. Liquid Chromatography:** তরল-তরল ক্রোমাটোগ্রাফি, তরল-কঠিন ক্রোমাটোগ্রাফি।

### Related Questions

#### Dhaka University

১.  $\text{NaCl}$  এর সাথে  $\text{H}_2\text{O}$  যুক্ত করলে কি ঘটে ? (১৫-১৬)

A.  $\text{NaOH(aq)} + \text{HCl(aq)}$

B.  $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$

C.  $\text{NaOH(aq)} + \text{Cl}_2(\text{g})$

D.  $\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$

[Ans: B]

২. লবনের দ্রাব্যতা গুণফল নির্ণয়ে কোন ধরণের দ্রবণ উপযোগী ? (১৫-১৬)

A. Super saturated B. Unsaturated

## QNA MCQ Preparation Book

- C. Saturated  
D. All of them [Ans: C]
3. শিখা পরীক্ষায় কোন মৌলিক সোনালী হলুদ শিখা প্রদর্শন করে ? (১৫-১৬)  
A. Copper      B. Chromium  
C. Sodium      D. Calcium [Ans:C]
4. বেরিয়াম ক্লোরাইডের জলীয় দ্রবণ পাতলা জলীয় সালফিউরিক এসিড দ্রবণে যোগ করলে সাদা অধঃক্ষেপ তৈরি হয়। এ বিক্রিয়ার আয়নিক সমীকরণটি (অবস্থার সংকেত সহ) হলো- (১৪-১৫)  
(ক)  $\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq})$   
(খ)  $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s})$   
(গ)  $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ba}(\text{SO}_4)_2(\text{s})$   
(ঘ)  $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s})$   
[Ans. (ঘ)]
5. কোন সিলভার হ্যালাইডটি ক্রীম-বর্ণের কঠিন পদার্থ, সূর্যালোকে কালচে হয় এবং ঘন অ্যামোনিয়া দ্রবণে দ্রবীভূত হয়? (১৪-১৫)  
(ক)  $\text{AgF}$       (খ)  $\text{AgCl}$   
(গ)  $\text{AgBr}$       (ঘ)  $\text{AgI}$       Ans. (গ)
6. নিম্নের কোন যৌগটি জলীয় দ্রবণে সব চেয়ে সহজে হাইড্রো-বিশ্লেষিত হয়? (১২-১৩)  
(ক)  $\text{CCl}_4$       (খ)  $\text{SnCl}_2$   
(গ)  $\text{SiCl}_4$       (ঘ)  $\text{PbCl}_4$       উত্তরঃ গ
7. একটি বর্ণহীন জলীয় দ্রবণে ক্লোরিন দ্রবণ যোগ করা হলে দ্রবণটি বাদামী লাল বর্ণ ধারণ করে এবং  $\text{AgNO}_3$  দ্রবণ যোগ করা হলো হলুদ বর্ণের অধঃক্ষেপ পাওয়া যায়। দ্রবণে যে যৌগটি রয়েছে - (১২-১৩)  
(A)  $\text{NaCl}$       (B)  $\text{NaNO}_3$   
(C)  $\text{Na}_2\text{S}$       (D)  $\text{NaBr}$  [Ans : D]
8.  $\text{Fe(OH)}_3$ ,  $\text{Cu(OH)}_2$ ,  $\text{Zn(OH)}_2$  এবং  $\text{Co(OH)}_2$  অধঃক্ষেপ সমূহের রং এর ক্রম হলো- (১২-১৩)  
(ক) brown, pink, white and blue  
(খ) brown, blue, white and pink  
(গ) pink, white, brown and blue  
(ঘ) brown, white, blue and pink      উত্তরঃ খ
- সমাধান:  $\text{Fe(OH)}_3 \rightarrow$  Brown;  $\text{Cu(OH)}_2 \rightarrow$  Blue;  $\text{Zn(OH)}_2 \rightarrow$  White;  $\text{Co(OH)}_2 \rightarrow$  Pink
9.  $\text{CuSO}_4$  দ্রবণে অতিরিক্ত  $\text{NH}_3(\text{aq})$  যোগ করা হলে যে আয়নটি উৎপন্ন হয়ে দ্রবণকে গাঢ় নীল বর্ণ প্রদান করে তার সংকেত (০৫-০৬)  
ক)  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$       খ)  $[\text{Cu}(\text{HO})_4]^{2-}$   
গ)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$       ঘ)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+}$   
Solve:  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
10. অপরিশোধিত পেট্রোলিয়াম বিশোধনের যে প্রক্রিয়া অধিক কার্যকর- (১৬-১৭)  
A. Distillation      B. Steam distillation  
C. Sublimation  
D. Fractional distillation [Ans: D]
11. MRI যন্ত্রের সাহায্যে মানবদেহের রোগ নির্ণয়ে কোন মৌলিক ভূমিকা রয়েছে? (১৯-২০)  
A. Neon      B. Oxygen  
C. Hydrogen      D. Silicon [Ans: C]
12. 0.98 g  $\text{H}_2\text{SO}_4$  দ্রবণ করে 1.0 L জলীয় দ্রবণ তৈরি করা হল। দ্রবণটির ঘনমাত্রা কত? (১৯-২০)  
A. 0.1 M      B. 0.1 m  
C. 0.01 M      D. 0.01 m  
সমাধান: C;  $S = \frac{W}{MV} = \frac{0.98}{98 \times 1} = 0.01 \text{ M}$
13. নিম্নের কোনটিকে সাধারণত তরল-তরল ক্রোম্যাটোগ্রাফি বলে? (১৯-২০)  
A. কলাম ক্রোম্যাটোগ্রাফি (Column chromatography)  
B. কাগজ ক্রোম্যাটোগ্রাফি (Paper chromatography)  
C. কাগজ ক্রোম্যাটোগ্রাফি (Gas chromatography)  
D. পাতলা স্তর ক্রোম্যাটোগ্রাফি (Thin layer chromatography) [Ans: B]

### JU Questions

1. নিম্নের কোনটি ক্রোম্যাটোগ্রাফির শ্রেণীবিভাগ নয়? [A unit, 18-19, set D]  
A. পাতলা স্তর ক্রোম্যাটোগ্রাফি  
B. কাগজ ক্রোম্যাটোগ্রাফি  
C. কোষীয় ক্রোম্যাটোগ্রাফি  
D. স্তুত ক্রোম্যাটোগ্রাফি      Ans: C
2. নেসলার দ্রবণ দ্বারা কোন ক্যাটাইল শনাক্ত করা যায়? [A unit, 19-20, set K]  
A.  $\text{Al}^{+3}$       B.  $\text{NH}_4^+$   
C.  $\text{Ca}^{+2}$       D.  $\text{Zn}^{+2}$       Ans: B
3. পটাশিয়াম পাইরো- এন্টিমোনেট দ্বারা কোন ক্যাটাইল শনাক্ত করা যায়? [A unit, 19-20, set L]  
A.  $\text{Ca}^{+2}$       B.  $\text{Al}^{+3}$

## QNA MCQ Preparation Book

- |  |  |
|--|--|
| <p>4. <b>C. <math>\text{Na}^+</math></b>      <b>D. <math>\text{Zn}^{+2}</math></b>      Ans: C<br/> <b>অ্যামোনিয়াম অক্সালেট দ্রবণ দ্বারা ক্যাটাইন নিষ্ঠিত করা যায়? [A unit, 19-20, set M]</b><br/>         A. <math>\text{Ca}^{+2}</math>      B. <math>\text{Al}^{+3}</math><br/>         C. <math>\text{Na}^+</math>      D. <math>\text{Zn}^{+2}</math>      Ans: A</p> <p>5. <b>NH<sub>4</sub>OH</b> দ্রবণ দ্বারা কোন ক্যাটাইন শনাক্ত করা যায়? [A unit, 19-20, set N]<br/>         A. <math>\text{Cu}^{2+}, \text{Al}^{+3}</math>      B. <math>\text{Al}^{+3}, \text{Na}^+</math><br/>         C. <math>\text{Na}^+, \text{NH}_4^+</math>      D. <math>\text{Zn}^{+2}, \text{Na}^+</math>      Ans: A</p> <p>6. <b>AgNO<sub>3</sub></b> দ্রবণ দ্বারা কোন অ্যানায়ন শনাক্ত করা যায়? [A unit, 19-20, set O]<br/>         A. <math>\text{Cl}^-</math>      B. <math>\text{SO}_4^{-2}</math><br/>         C. <math>\text{CO}_3^{-2}</math>      D. <math>\text{NO}_3^{-2}</math>      Ans: A</p> <p>7. <b>Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b> দ্রবণ দ্বারা কোন অ্যানায়ন শনাক্ত করা যায়? [A unit, 19-20, set R]<br/>         A. <math>\text{SO}_4^{-2}\text{Cl}</math>      B. <math>\text{CO}_3^{-2}, \text{NO}_3^{-2}</math><br/>         C. <math>\text{CO}_3^{-2}\text{SO}_4^{-2}</math>      D. <math>\text{NO}_3^{-2}, \text{Cl}</math>      Ans: C</p> <p>8. নিচের কোনটি দ্বারা <math>\text{Fe}^{3+}</math> শনাক্ত করা যায়? [A unit, 19-20, set R]<br/>         A. <math>\text{NH}_4\text{CNS}_{(\text{aq})}</math>      B. নেসলার দ্রবণ<br/>         C. Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> দ্রবণ D. AgNO<sub>3</sub> দ্রবণ Ans: A</p> <p>9. নিচের কোনটি দ্বারা <math>\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}</math> শনাক্ত করা যায়? [A unit, 19-20, set S]<br/>         A. <math>[\text{K}_3(\text{Fe}(\text{CN})_6]_{(\text{aq})}</math>      B. নেসলার দ্রবণ<br/>         C. Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> দ্রবণ D. AgNO<sub>3</sub> দ্রবণ Ans: A</p> <p>10. <math>\text{Cu} + \text{HNO}_3</math> (মধ্যম গাঢ়) → এর উৎপাদক হলো-<br/>         [A unit, 10-11, set E]<br/>         A. <math>\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H} - 2\text{O} + \text{NO}</math><br/>         B. <math>\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H} - 2\text{O} + \text{NO}_3</math><br/>         C. <math>\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2</math><br/>         D. কোনটিই নয়      Ans: A.</p> <p>11. জারণ শিখায় <math>\text{Cu}^{2+}</math> লবণের বর্ণ কোনটি? [D unit, 18-19, set B]<br/>         A. উজ্জ্বল নীলত সবুজ B. ইটের ন্যায় লাল<br/>         C. উজ্জ্বল সোনালী হলুদ D. হলুদাভ সবুজ Ans: A</p> <p>12. কলিচুনে <math>40^\circ\text{C}</math> এর <math>\text{Cl}_2</math> গ্যাস চালনা করলে কী উৎপন্ন হয়? [D Unit, 2017-18, Set-A]<br/>         A. <math>\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}</math>      B. <math>\text{CaCl}_2</math><br/>         C. <math>\text{Ca}(\text{OCl})_2</math>      D. <math>\text{CaO}</math>      Ans: C</p> <p>13. HPLC এর পূর্ণরূপ কোনটি? [D Unit, 2017-18, Set-A]<br/>         A. High Performance Liquid Chromatography</p> | <p>B. High Pressure Liquid Chromatography<br/>         C. High Potential Liquid Chromatography<br/>         D. Highly Pressed Liquid Chromatography<br/> <b>Ans: A</b></p> <p>14. ডাইক্রোমেট আয়ন (<math>\text{CrO}_7^{2-}</math>) এর বর্ণ কীরণ? [D unit, 10-11, Set-A]<br/>         A. কমলা      B. সবুজ<br/>         C. নীল      D. হলুদ      Ans: A</p> <p>15. কোনটির রং কমলা? [D unit, 10-11, Set-A]<br/>         A. <math>\text{LiCl}</math>      B. <math>\text{Na}_2\text{CrO}_5</math><br/>         C. <math>\text{KNO}_3</math>      D. <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>      Ans: A</p> <p>16. 1 ভাল্টনের সমতুল্য কোনটি? [D unit, 10-11, Set-A]<br/>         A. 2 amu      B. 12 gm কার্বন<br/>         C. 1 পরমাণু হিলিয়ামের ভর<br/>         D. <math>1.6605 \times 10^{-24}</math> gm কার্বন      Ans: D</p> <p>17. দীপ শিখায় বেরিলিয়াম কোন বর্ণ উৎপন্ন করে? [D unit, 12-13, Set-C]<br/>         A. ইটের মত লাল B. টকটকে লাল<br/>         C. কাঁচা আপেলের মত সবুজ<br/>         D. কোনটিই নয়      Ans: D</p> <p>18. ডাইক্রোমেট আয়ন (<math>\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}</math>) এর বর্ণ কীরণ? [D Unit, 13-14, Set A]<br/>         A. কমলা      B. সবুজ<br/>         C. নীল      D. হলুদ      Ans: A</p> <p>19. কোনটির রং কমলা? [D Unit, 13-14, Set A]<br/>         A. <math>\text{LiF}</math>      B. <math>\text{Na}_2\text{CrO}_4</math><br/>         C. <math>\text{KNO}_3</math>      D. <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>      Ans: B</p> <p>20. 1 ভাল্টনের সমতুল্য কোনটি? [D Unit, 13-14, Set A]<br/>         A. 2amu      B. 12gm কার্বন<br/>         C. 1 পরমাণু হিলিয়াম D. <math>1.6605 \times 10^{-24}</math> gm কার্বন      Ans: D</p> <p>21. ক্ষমিক রশ্মি পরিমাপে ব্যবহৃত হয় কোনটি? [D Unit, 13-14, Set A]<br/>         A. He      B. Ar<br/>         C. Ne      D. Kr      Ans: D</p> |
|--|--|

### IUT Questions

- Calculate the solubility of  $\text{NiCO}_3$  in grams per litre. The value of  $K_{\text{sp}}$  for  $\text{NiCO}_3 = 1.4 \times 10^{-7}$ , where 118.7 g/mol is the molecular mass of  $\text{NiCO}_3$ . [গ্রাম প্রতি লিটারে  $\text{NiCO}_3$  এর দ্রবণীয়তা গণনা করুন।  $\text{NiCO}_3$  এর জন্য  $K_{\text{sp}}$  এর মান =

## QNA MCQ Preparation Book

**1.  $4 \times 10^{-7}$ , যেখানে 118.7 g/mol হল**

**$NiCO_3$  এর আণবিক ভর।] [ IUT: 2021-22]**

(a)  $1.96 \times 10^{-14} g L^{-1}$

(b)  $3.7 \times 10^{-4} g L^{-1}$

(c)  $0.044 g L^{-1}$

(d)  $0.118 g L^{-1}$

Solution: (c);  $S(mol L^{-1}) =$

$$\sqrt{(4 \times 10^{-7})} \therefore S(g L^{-1}) =$$

$$\sqrt{4 \times 10^{-7} \times 118.7} = 0.044 g L^{-1}$$

2. Solubility product of  $Al(OH)_3$  is  $3.7 \times 10^{-15}$ . What will be the solubility of  $Al(OH)_3$  in g/L unit? [  $Al(OH)_3$  এর দ্রাব্যতার গুণফল  $3.7 \times 10^{-15}$  g/L এককে  $Al(OH)_3$  এর দ্রাব্যতা কত?] [ IUT: 2016-17]

(a)  $8.424 \times 10^{-3}$  (b)  $8.424 \times 10^{-2}$

(c)  $7.424 \times 10^{-3}$  (d)  $7.424 \times 10^{-2}$

Solution: (a);  $27S^4 = 3.7 \times 10^{-5}$ ;  $S = 1.082 \times 10^{-4} mol L^{-1} = 8.44 \times 10^{-3} g/L$

3. The concentration of  $F^-$  in a saturated aqueous solution of  $CaF$  is  $6.55 \times 10^{-3} g L^{-1}$ . The solubility product of  $CaF_2$  in water is- [The atomic weight of Ca and F are 40 and 19 respectively] [ $CaF$  এর জলীয় দ্রবণে F এর ঘনত্ব হল  $6.55 \times 10^{-3} g L^{-1}$ । পানিতে  $CaF$  এর দ্রবণীয়তা -[Ca এবং F-এর পারমাণবিক ওজন যথাক্রমে 40 এবং 19] ] [ IUT: 2014-15]

(a)  $2.05 \times 10^{-11}$  (b)  $6.55 \times 10^{-3}$

(c)  $7.8 \times 10^{-4}$  (d)  $7.6 \times 10^{-5}$

Solution: (a);  $K_{sp} = [Ca^{2+}][F^-]^2 = \left(\frac{6.55 \times 10^{-3}}{19 \times 2}\right) \times \left[\frac{6.55 \times 10^{-3}}{19}\right]^2 = 2.05 \times 10^{-11} mol^3 L^{-3}$

1. When few drops of  $Ba(NO_3)_2$  solution is added to a test-tube containing the solution of molecules AB, white precipitate is formed. This precipitate remains insoluble on addition of hot dilute HCl. What would be B? [যখন  $Ba(NO_3)_2$  দ্রবণের কয়েক ফেটা AB অণুর দ্রবণ সম্মিলিত একটি টেস্ট-টিউবে যোগ করা হয়,

তখন সাদা অধ্যক্ষেপ তৈরি হয়। গরম পাতলা

HCl যোগ করলে এই অধ্যক্ষেপ অদ্রবণীয় থাকে। B কি হবে?] [ IUT: 2021-22]

Ans: b]

(a)  $CO_3^{2-}$  (b)  $SO_4^{2-}$

(c)  $PO_4^{3-}$  (d)  $I^-$

2. What is the mostly used reagent in the analysis of inorganic salt? [অজেব লবণের বিশ্লেষণে সর্বাধিক ব্যবহৃত বিকারক কোনটি?] [ IUT: 2011-12] [Ans: c]

(a)  $CuS$  (b)  $BaSO_4$

(c)  $H_2S$  (d)  $AgNO_3$

Solution: (c); As phenol and aniline has got lone pair electrons in O and N respectively. They can undergo oxidative polymerization. But toluene cannot.

### Medical Question

1. একটি দ্রাবকে তিনটি পদার্থের দ্রাব্যতা ১২, ২৫ ও ৬২ কোন পদ্ধতিতে এই তিনটি পদার্থকে পৃথক করা যাবে? [মেডিকেল ২১-২২]

A. আংশিক কেলাসন B. কেলাসন

C. দ্রাবক নিষ্কাশন D. আংশিক পাতন Ans: A

ব্যাখ্যা: কোনো একটি দ্রাবকে বিভিন্ন দ্রাব্যতা বিশিষ্ট দুই বা ততোধিক কঠিন পদার্থের মিশ্রণে সম্পৃক্ত দ্রবণ থেকে ঐ মিশ্রণের উপাদান গুলো পর্যায়ক্রমে পৃথকভাবে কেলাস রূপে পৃথক করার পদ্ধতিকে আংশিক কেলাসন বলে।

2.  $25^\circ C$  উষ্ণতায় পানির আয়নিক গুণফল কত? [মেডিকেল ২১-২২]

A.  $1.0 \times 10^{-7}$  B.  $1.0 \times 10^{-14}$

C.  $1.0 \times 10^{-7}$  D.  $1.0 \times 10^{14}$  Ans: B

ব্যাখ্যা:  $25^\circ C$  উষ্ণতায় পানির আয়নিক গুণফল  $1.0 \times 10^{-7}$

3. ক্রোমাটোগ্রাফির দশা কয়টি? [DAT: 19-20]

A. 1 B. 2

C. 4 D. 3 উত্তরঃ B

ব্যাখ্যা: ক্রোমাটোগ্রাফির দশা দুইটি: সচল দশা ও স্থির দশা।

4. ন্যাপথালিনের বিশেষনে কোন প্রক্রিয়াটি ব্যবহৃত হয়? [DAT: 18-19]

A. আংশিক পাতন B. স্টিশ পাতন

C. উর্ধ্বপাতন D. নিম্নচাপ পাতন

## QNA MCQ Preparation Book

**উত্তরঃ (C) উর্ধ্বপাতন।**

**ব্যাখ্যা:** কয়েক প্রকার পাতনের ব্যবহারঃ

|              |  |
|--------------|--|
| আংশিক        | পেট্রেলিয়াম থেকে ডিজেল, পেট্রোল, কেরোসিন পৃথকীকরণ, রেকটিফাইড স্পিরিট উৎপাদন, লঘুতেল হতে বেনজিন, টলুইন পৃথকীকরণ। |
| স্টিম পাতন   | অ্যামিলিনের বিশেধন, সুগন্ধ পুস্প থেকে নির্যাস ও ইউকেলিপটাস পাতা হতে তৈল নিষ্কাশন।                                |
| উর্ধ্ব পাতন  | কর্পূর, ন্যায়স্থালিন, আয়োডিন, বেনজোয়িক এসিড বিশেধন।   |
| নিম্নচপ পাতন | সাবান শিল্পের বর্জ্য হতে প্লিসারিন সংগ্রহ, চিনি শিল্পে আখের রস গাঢ় করা।   |

5. নিচের কোন যৌগটি পানিতে দ্রবণীয়? [DAT: 17-18]

- A.  $\text{AgCl}$       B.  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$   
 C.  $\text{CaCO}_3$       D.  $\text{CaSO}_4$       **উত্তরঃ B**

6. নিচের কোন সালফেট লবণ পানিতে অদ্রবণীয়?

[MAT: 16- 17]

- A.  $\text{CuSO}_4$       B.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
 C.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$       D.  $\text{BaSO}_4$

**উত্তরঃ D.  $\text{BaSO}_4$**

**ব্যাখ্যা:** উপরের সালফেট লবণগুলোর মধ্যে  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  এবং  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  পানিতে দ্রবণীয় এবং গঠন করে। অন্য দিকে হলো অত্যন্ত স্ল্যান্ড দ্রবণীয়। অদ্রবণীয় লবণ বলে থাকি।  $[\text{Ag}^+, \text{Pb}^{2+}, \text{Be}^{2+}, \text{Ca}^{2+}]$  এসব আয়নের সালফেট লবণ পানিতে অদ্রবণীয়।

7. গ্লুকোজ ও বেনজোয়িক এসিডের মিশ্রণ থেকে গ্লুকোজ আলাদা করতে কোন পদ্ধতির প্রয়োজন হয় না?

[MAT: 13-14]

- A. পরিস্রাবণ      B. উর্ধ্বপাতন  
 C. স্ফটিকীকরণ      D. A + C      **Ans: D**

**ব্যাখ্যা:** গ্লুকোজ ও বেনজোয়িক এসিডের মিশ্রণে পানি যোগ করে গ্লুকোজের দ্রবণ তৈরি করাহয়। পরিস্রাবণ দ্বারা অদ্রবণীয় বেনজোয়িক এসিড পৃথক করে দ্রবণ থেকে স্ফটিকীকরণ বা কেলাসন প্রক্রিয়ায় গ্লুকোজ কেলাসিত করা হয়।

8. নিম্নের কোনটি নেসলার বিকারক? [MAT: 13-14]

- A.  $\text{K}_2\text{HgI}_4$       B.  $\text{HNO}_2$   
 C.  $\text{KHSO}_4$       D.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3$

**Ans: A**

9. বৃষ্টির পানি হতে লবণ পৃথক করার সঠিক প্রণালি নিম্নের কোনটি? [MAT: 12-13]

- A. পাতন      B. ছাকন  
 C. থিতান      D. উর্ধ্বপাতন

**Ans: A**

**ব্যাখ্যা:** যে সকল তরল পদার্থ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে স্ফুটন তাপমাত্রায়বিয়োজিত হয়না, তাদেরকে এ সাধারণ পাতন পদ্ধতিতে বিশেধন করা যায়। দুটি তরল পদার্থের স্ফুটনাক্ষের তফাং যদি কমপক্ষে  $40^{\circ}\text{C}$  হয়, তাহলে তরল পদার্থ দুটিকে সাধারণ পাতনের মাধ্যমে পৃথক করা সম্ভব।

10. কোন মিশ্রণ তরল পদার্থের উপাদান সমূহের স্ফুটনাংক নিম্নের কত ডিগ্রী ( $^{\circ}\text{C}$ ) হলে তাশিক পাতন করতে হয়?

- A.  $40^{\circ}\text{C}$  এর বেশ কম

- B.  $40^{\circ}\text{C}$  এর বেশ উপরে

- C.  $50^{\circ}\text{C}$  এর বেশ কম

- D.  $50^{\circ}\text{C}$  এর বেশ উপরে

**উত্তরঃ A.  $40^{\circ}\text{C}$  এর বেশ কম।**

11. নিম্নের কোন যৌগটির দ্রব্যতা সবচেয়ে কম?

- A.  $\text{MgSO}_4$       B.  $\text{BaSO}_4$

- C.  $\text{CaSO}_4$       D.  $\text{SrSO}_4$

**উত্তরঃ B.  $\text{BaSO}_4$**

**ব্যাখ্যা:** দ্রাব্যতার ক্রম হলো,  $\text{BeSO}_4 > \text{MgSO}_4 > \text{CaSO}_4 > \text{SrSO}_4 > \text{BaSO}_4$

12. নিম্নের কোন যৌগটি দ্রাবতা সবচেয়ে বেশি?

- A.  $\text{Ca(OH)}_2$       B.  $\text{Sr(OH)}_2$

- C.  $\text{Mg(OH)}_2$       D.  $\text{Ba(OH)}_2$

**উত্তরঃ D.  $\text{Ba(OH)}_2$**

**ব্যাখ্যা:**  $\text{Ba(OH)}_2 > \text{Sr(OH)}_2 > \text{Ca(OH)}_2 > \text{Mg(OH)}_2 > \text{Be(OH)}_2$

13.  $\text{Ca}^{2+}$  শনাক্তকরণে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [DAT: 16-17]

- A.  $\text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$       B.  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$

- C.  $\text{AgNO}_3$       D.  $\text{K}_2\text{H}_4\text{Sb}_3\text{O}_7$

**Ans: B**

**ব্যাখ্যা:**



(সাদা অধঃক্ষেপ)

এ অধঃক্ষেপ অ্যাসিটিক এসিডে অদ্রবণীয় কিন্তু লঘু ঐচ্ছিক এসিডে দ্রবণীয়।

## QNA MCQ Preparation Book

**14. দ্রবণে  $\text{Na}^+$  আয়ন শনাক্তকরণে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? [MAT: 16- 17]**

- A.  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$
- B.  $\text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$
- C.  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$
- D.  $\text{AgNO}_3$

উত্তরঃ B.  $\text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$

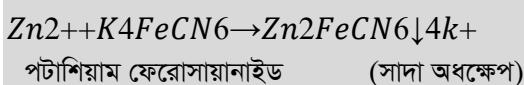
ব্যাখ্যা: দ্রবণে  $\text{Na}^+$  আয়নের শনাক্তকরণ বিক্রিয়া:  
 $2\text{NaCl} + \text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Na}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7 \downarrow + 2\text{KCl}$  (পটাসিয়াম পাইরো (সাদা অধঃ ক্ষেপ) অ্যাস্টিমোনেট)

**15.  $\text{Zn}^{2+}$  নিশ্চিতকরণে বিকারকের নাম কী? [DAT: 16-17]**

- A. পটাসিয়াম ফেরিসায়াইড
- B. পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড
- C. পটাসিয়াম ক্রোমেট
- D. পটাসিয়াম পাইরো অ্যাস্টিমোনেট

Ans: B

ব্যাখ্যা:



### Engineering Question

**1.  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $\text{Al(OH)}_3$  এর দ্রাব্যতা গুণফল  $3.7 \times 10^{-15}$  হলে,  $\text{Al(OH)}_3$  এর দ্রাব্যতা কত হবে? [CKRUET: 2021-22]**

- (a)  $1.08 \times 10^{-10} \text{ mol. L}^{-1}$
- (b)  $1.08 \times 10^{-8} \text{ mol. L}^{-1}$
- (c)  $1.08 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$
- (d)  $2.18 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$
- (e)  $3.28 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$

সমাধান: (c);  $\text{Al(OH)}_3 = \text{Al}^{3+} + 3 \text{ OH}^-$  ধরি,  
 দ্রাব্যতা S;  $K_{sp} = 27S^4 = 3.7 \times 10^{-15}$ ;  $S = 1.08 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$

**2.  $55^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় কোন একটি দ্রবের দ্রাব্যতা যথাক্রমে 50 ও 90।  $30^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় 50 g দ্রবণকে  $55^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় উন্নীত করা হল। এ অবস্থায় দ্রবণকে সম্পৃক্ত করতে আর কত গ্রাম অতিরিক্ত দ্রবের প্রয়োজন হবে? [KUET'17-18]**

- (a) 10.12 g
- (b) 11.48 g
- (c) 12.62 g
- (d) 13.33 g
- (e) 16.66 g

সমাধানঃ (d);  $30^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়, 100 g দ্রাবকে দ্রব = 50 g

$$\therefore 150 \text{ g দ্রবণে দ্রব} = 50 \text{ g}$$

$$\therefore 50 \text{ g দ্রবণে দ্রব} = \frac{50 \times 50}{150} \text{ g} = 16.67 \text{ g}$$

$$\therefore \text{দ্রাবক} = (50 - 16.67) = 33.33 \text{ g}$$

$55^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় 100 g দ্রাবকে দ্রব 90 g

$$\therefore 33.33 \text{ g দ্রাবকে দ্রব} = \frac{90 \times 33.33}{100} \text{ g} = 29.997 \text{ g}$$

$$\therefore \text{অতিরিক্ত দ্রব} = (29.997 - 16.67) = 13.33 \text{ g}$$

$$\text{Shortcut: } A \text{ দ্রব} = \frac{|x-y|}{(100+x)} \times V = \frac{|50-90|}{100+5} \times 50 = 13.33 \text{ g}$$

x = আদি দ্রাব্যতা, y = শেষ দ্রাব্যতা, V = দ্রবণের আয়তন

**3. AB ঘোগের ( $M = 140$ ) দ্রবনে দ্রাব্যতা গুণাঙ্ক  $4.0 \times 10^{-10} \text{ mol}^{-2}$  হলে ঘোগটির দ্রাব্যতা কত? [SUST'16-17]**

$$(a) 2.8 \times 10^{-4} \quad (b) 5.6 \times 10^{-10}$$

$$(c) 5.6 \times 10^{-4} \quad (d) 5.6 \times 10^{-8}$$

$$(e) 2.8 \times 10^{-5}$$

সমাধান: (No correct answer);  $S = \sqrt{4 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$

**4. পানিতে  $\text{NaCl}$  এর দ্রাব্যতা 36 একটি পাত্রে 200g জলীয় দ্রবনে 50g লবণ মিশ্রিত আছে। দ্রবনটিকে সম্পৃক্ত করতে আর কত গ্রাম লবণ ঘোগ করতে হবে?**

$$(a) 54 \quad (b) 4 \quad (c) 2$$

$$(d) 36 \quad (e) 22$$

সমাধান: (b); 200g জলীয় দ্রবণে  $\text{NaCl}$  50gm

$$150\text{gm পানি আছে, যা সম্পৃক্ত হতে মোট} = 36g \times \frac{150}{100} = 54\text{gm NaCl দরকার .লবণ লাগবে আরও 4gm}$$

**5. ক্রোমাটোগ্রাফি হল- [Ans: b] [SUST'16-17]**

(a) মিশ্রণ পদ্ধতি      (b) পৃথকীকরণ পদ্ধতি

(c) বাস্পীকরণ পদ্ধতি      (d) সংযোজন পদ্ধতি

(e) শীতলীকরণ পদ্ধতি

**6. কোন মিশ্রণের একটি তরল উপাদানকে তাপ প্রয়াগে বাস্পে পরিণত করে ঐ বাস্পকে শীতল ও ঘনীভূত করে আবার তরলে পরিণত করে মিশ্রণ থেকে পৃথক করার প্রক্রিয়াক বলা হয়? [Ans: e] [SUST'16-17]**

(a) পরিস্রাবণ      (b) দ্রাবক নিষ্কাশন

## QNA MCQ Preparation Book

- (c) অধিশোষণ      (d) উর্ধপাতন      (e) পাতন
- 7.**  $Cu(OH)_2$  এর দ্রাব্যতা গুণাংক  $25^{\circ}C$  তাপমাত্রায়  $2.2 \times 10^{-19}$  হলে এর দ্রাব্যতা () কত হবে? [KUET'15-16]
- (a)  $1.78 \times 10^{-5} g/L$   
 (b)  $3.70 \times 10^{-5} g/L$   
 (c)  $1.78 \times 10^{-4} g/L$   
 (d)  $1.78 \times 10^{-6} g/L$   
 (e)  $3.70 \times 10^{-4} g/L$
- সমাধানঃ (b)  $Cu(OH)_2(s) = Cu^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$
- আদি ঘনমাত্রা: 1 0 0  
 সাম্যাবস্থায় ঘনমাত্রা: 1 - ss 2s
- এখানে  $S = {}^a e^-$  (mol/L)
- $$K_{sp} = [Cu^{2+}][OH^-]^2 = 2.2 \times 10^{-19} = s.(2s)^2 = 4s^3$$
- $$s = 3.0 \times 10^{-7} mol/L : g/L$$
- এ দ্রাব্যতা =
- $3.8 \times 10^{-7} (63.5 + 34) = 3.70 \times 10^{-5} g/L$
- 8.** প্লাকোজের আনবিক সংকেত  $C_6H_{12}O_6$  এটি কি? [Ans: b] [BUTex 15-16]
- (a) Aldehyde      (b) Carbohydrate  
 (c) Acid      (d) Estar
- 9.** কোন ক্রেমোটগ্রাফীতে পানি ও মিথানলের মিশ্রণকে চলমান দশা হিসেবে ব্যবহার করা হয়? [Ans: d] [BUTex'15-16]
- (a) GC      (b) HPLC  
 (c) GPLC      (d) TLC
- 10.**  $Al(OH)_3$  এর দ্রাব্যতা x হলে দ্রাব্যতা গুনাঙ্ক কত? [Ans: b] [CUET'14-15]
- (a) x      (b)  $27x$   
 (c)  $27x^4$       (d)  $27x^2$
- সমাধানঃ  $Al(OH)_3 = Al^{3+} + 3OH^-$
- সম্পৃক্ত দ্রবণে x      x       $3x$
- দ্রাব্যতাগুনাঙ্ক,  $K_{sp} = [Al^{3+}][OH^-] = x(3x)^3 = 27x^4$
- 11.** নীচের প্রশ্নগুলো থেকে সঠিক উত্তর বেছে নাও। [Ans: b] [CUET'14-15]
- i) হফম্যান ডিপ্রেডেশন বিক্রিয়ার প্রধান উৎপাদ কোনটি?  
 ii) নিচের যৌগগুলির মধ্যে কোনটি জটিল যৌগ?
- (a)  $R - CONH_2; CH_3COCl$   
 (b)  $R - NH_3; Ag(NH_3)Cl$   
 (c)  $R - COCl; Ca(OCl)Cl$   
 (d)  $R - COBr; (CH_3CO)_2O$
- 12.** একটি নমুনা লবণের ক্ষারীয় দ্রবণে HS গ্যাস চালনা করে সাদা অধঃক্ষেপ পাওয়া গেল। নমুনা লবণের দ্রবণে কোন ধাতুটির উপস্থিতি নির্দেশ করে? (a) Ni      (b) Co  
 (c) Mn      (d) Zn
- সমাধানঃ {d};  $ZnSO_4 + NaOH \rightarrow Zn(OH)_2 + Na_2SO_4$ ;  $Zn(OH)_2 + NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$   
 $Na_2ZnO_2 + H_2O + H_2S \rightarrow NaOH + ZnS \downarrow$   
 [সাদা]
- 13.** কোন জোড়া জলীয় দ্রবণের মিশ্রণের ফলে হলুদ অধঃক্ষেপ তৈরী হয়? [BUET13-14]
- (a)  $AlCl_3 & KOH$   
 (b)  $Sa(NO_3)_2 & Na_2SO_4$   
 (c)  $Cu(NO_3)_2 & NaCO_3$   
 (d)  $Pb(C_2H_3O)_2 & KI$
- সমাধানঃ (d);  $PbI_2$ , এর সোনালী হলুদ অধঃক্ষেপ।  
 $Pb(C_2H_3O)_2 + 2KI \rightarrow PbI_2 + 2CH_3COOK$
- 14.** একটি জলীয় দ্রবণে  $AgNO_3$  যাগ করলে সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে যা  $HNO_3$ ; এ অন্দরণীয় কিন্তু  $NH_4OH$  এ সহজে দ্রবণীয়। তাহলে ঐ দ্রবণে কোন আয়ন উপস্থিতি? [Ans: e] [SUST'17-18]
- (a)  $CN^-$       (b)  $NO_3^-$   
 (c)  $SO_4^{2-}$       (d)  $CO_3^{2-}$       (e)  $Cl^-$
- সমাধানঃ (e);  $Cl^- + AgNO_3 \rightarrow AgCl \downarrow + NO_3^-$   
 সাদা
- $AgCl + 2NH_4OH \rightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl + 2H_2O$
- দ্রবণীয় ডাই আমিন সিলভার ক্লোরাইড
- 15.** একটি পরীক্ষা নলে নমুনা লবণের কিছু অংশ নিয়ে তাতে বেরিয়াম নাইট্রেট এর দ্রবণ যোগ করা হলে সাদা অধঃক্ষেপ পাওয়া গেল, যা লঘু  $HCl$  দ্রবণে দ্রবীভূত হয় না। নমুনা লবণের দ্রবণে কোন মূলকের উপস্থিতি আছে? [KUET14-15]

## QNA MCQ Preparation Book

- (a)  $Cl^-$       (b)  $S^{2-}$   
 (c)  $SO_4^{2-}$       (d)  $F^-$       (e)  $CO_3^{2-}$   
 সমাধান:  $(C)SO_4^{2-} + Ba(NO_3)_2 \xrightarrow{HCl} BaSO_4 + 2NO_3^-$

16. নিম্নের কোনটি দ্রবণ Fe(III) অবস্থান সমাজ্ঞকরণ ব্যবহার করা হয়? [Ans: b] [RUET'13-14]

- (a)  $NH_4OH$       (b)  $NH_4SCN$   
 (c)  $Na_2S_2O_3$       (d)  $KMnO_4$   
 (e) None

17. নীচের কোন প্রক্রিয়াটি তাপ উৎপাদী?

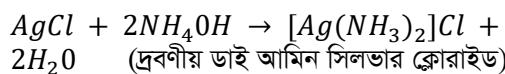
[Ans: a] [BUET12-13]

- (a) ঘনীভবন      (b) বাষ্পীভবন  
 (c) উর্ধ্বপাতন      (d) গলন

18. একটি জলীয় দ্রবণে  $AgNO_3$  যাগ করলে সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে যা  $HNO_3$ ; এ অদ্বশীয় কিন্তু  $NH_4OH$  এ সহজে দ্রবণীয়। তাহলে ঐ দ্রবণে কোন আয়ন উপস্থিতি? [Ans: e] [SUST'17-18]

- (a)  $CN^-$       (b)  $NO_3^-$   
 (c)  $SO_4^{2-}$       (d)  $CO_3^{2-}$  (e)  $Cl^-$

সমাধান: (e);  $Cl^- + AgNO_3 \rightarrow AgCl \downarrow + NO_3^-$   
 সাদা



19.  $1000\text{ cm}^3$  জলীয় দ্রবণে  $30\text{ g}$  দ্রব দ্রবীভূত আছে। প্রতিবার  $100\text{ cm}^3$  করে তিনবারে মোট  $300\text{ cm}^3$  ইথার দ্বারা নিষ্কাশন করলে ঐ জলীয় দ্রবণে কি পরিমাণ পদার্থ থেকে যাবে? বন্টন গুণাক পানির অনুকূলে  $0.25$ ।

- (a)  $5.54\text{ g}$       (b)  $8.23\text{ g}$  (c)  $10.93\text{ g}$   
 (d)  $12.59\text{ g}$       (e)  $14.12\text{ g}$

সমাধান: (C);  $W = W_0 \cdot \left(\frac{V}{k_d S + V}\right)^n = 30 \left(\frac{1000}{1000 \times \frac{1}{0.25} + 1000}\right)^3 = 10.93\text{ g}$

20. দ্রবণে আয়নগুলোর ঘণ্যমাত্রার গুণফল যদি

- (i) দ্রাব্যতার গুণফলের সমান হয়, তবে দ্রবণটি সম্পৃক্ত হবে  
 (ii) দ্রাব্যতার গুণফলের কম হয়, তবে দ্রবণটি অসম্পৃক্ত হবে  
 (iii) দ্রাব্যতার গুণফলের বেশী হয়, তবে দ্রবণটি অধঃক্ষিণ্ড হবে  
 (iv) দ্রাব্যতার গুণফলের বেশী হয়, তবে দ্রবণটি অতিপৃক্ত ও অধঃক্ষিণ্ড হবে

নীচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii      (b) i, iii, iv  
 (c) ii, iii      (d) i, ii, iii (e) i, ii, iv

1. এইচ.পি.এল.সি. (HPLC) ক্রেমোটোগ্রাফি ব্যবহৃত হয়-

- i. উষ্ণ শিল্প      ii. প্রসাধনী শিল্প  
 iii. মান নিয়ন্ত্রণ ও পরিমাণ নিয়ন্ত্রণে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ক) i ও ii      খ) i ও iii  
 গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii      উত্তর: (ঘ)

2. কোনটি আংশিক পাতনের ব্যবহার নয়?

- ক) পেট্রোলিয়াম বিশোধন  
 খ) আলকাতরার অংশ পাতন  
 গ) অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন পৃথকীকরণ  
 ঘ) NaCl এর পৃথকীকরণ      উত্তর: (ঘ)

3. নিচের কোনটি স্ফটিকাকার পদার্থ নয়?

- ক) ফিকিরি      খ) বেনজিন  
 গ) চিনি      ঘ) তুঁতে      উত্তর: (খ)

4. বাষ্প পাতনের ব্যবহার নয় কোনটি?

- ক) ইউকেলিন্টাস পাতা তৈল নিষ্কাশন  
 খ) সুগন্ধী ফুলের নির্যাস তৈরী  
 গ) প্রাকৃতিক উপাদানে নাইট্রোজেনের পরিমাণ নির্ণয়  
 ঘ) লেমন গ্রাস থেকে সাইট্রাস সংঘর্ষ      উত্তর: (ঘ)

5. বাষ্প পাতনে কোন বিষয়টি লক্ষ্যণীয়?

- ক) আগত বাষ্প = নির্গত বাষ্প  
 খ) বিচ্ছিন্ন স্টীম প্রবাহ  
 গ) সংগৃহীত জৈব যৌগে [Ans: d] [KUET'18-19]  
 ঘ) শীতকের সংগে সংযুক্ত থাকে না      উত্তর: (ক)

6. কোনো তরলকে উন্নত করে বাষ্পীয়ভূত করা এবং বাষ্পকে শীতল করে ঘনীভূত করার প্রক্রিয়াকে কী বলে?

- ক) পৃথকীকরণ      খ) পাতন  
 গ) আংশিক পাতন      ঘ) ক্যাপ পাতন      উত্তর: (খ)

7. লবণের গুণগত বিশ্লেষণ কয় ধরণের পরীক্ষার মাধ্যমে করা হয়?

## QNA MCQ Preparation Book

|  |                         |            |  |
|--|-------------------------|------------|--|
| ক) ২   | খ) ৩                    |            |  |
| গ) ৪   | ঘ) ৫                    | উত্তর: (ক) |  |
| 8. যেসব তরল পদার্থকে তাপ প্রয়োগে বাস্পে পরিণত করার সময় সেটি বাস্পে পরিণত হয় কিন্তু বিয়োজিত হয় না তাদের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য- |                         |            |  |
| ক) পাতন  | খ) আংশিক পাতন           |            |  |
| গ) বাস্প পাতন  | ঘ) কেলাসন               | উত্তর: (ক) |  |
| 9. পরম্পর অমিশ্রণীয় দ্রাবক যুগলের পোলারিটির পার্থক্য যত বেশি হয় দ্রাবক নিষ্কাশনের কার্যক্ষমতা ততই-                           |                         |            |  |
| ক) হ্রাস পায়  | খ) বৃদ্ধি পায়          |            |  |
| গ) অপরিবর্তিত থাকে   | ঘ) কমতে থাকে            | উত্তর: (খ) |  |
| 10. লঘু তেল থেকে বেনজিন উৎপাদন কোন প্রক্রিয়ায় করা হয়?   |                         |            |  |
| ক) পাতন  | খ) বাস্প পাতন           |            |  |
| গ) আংশিক পাতন  | ঘ) স্প্রিম পাতন         | উত্তর: (গ) |  |
| 11. স্কুটনাংকের পার্থক্য বেশি হলে কোন পদ্ধতিতে পৃথকীকরণ করতে হয়?  |                         |            |  |
| ক) সাধারণ পাতন   | খ) আংশিক পাতন           |            |  |
| গ) কেলাসন  | ঘ) পরিস্রাবণ            | উত্তর: (ক) |  |
| 12. আমাদের দেহকোষে শতকরা কত ভাগ পানি থাকে?   |                         |            |  |
| ক) 501   | খ) 60                   |            |  |
| গ) 70  | ঘ) 85                   | উত্তর: (গ) |  |
| 13. সাধারণত জৈব যৌগসমূহ দ্রবীভূত হয়-  |                         |            |  |
| ক) জৈব যৌগে  | খ) অজৈব যৌগে            |            |  |
| গ) পানিতে  | ঘ) কোনোটিই নাউত্তর: (ক) |            |  |
| 14. কেলাসন প্রক্রিয়ার শুরুতে দ্রবণকে কী সহযোগে উন্নত করা হয়?   |                         |            |  |
| ক) সক্রিয় কার্বন  | খ) Na                   |            |  |
| গ) HCl   | ঘ) HNO <sub>3</sub>     | উত্তর: (ক) |  |
| 15. কেলাসন পদ্ধতিতে দ্রবণীয় অপদ্রব্যকে কীবাবে পৃথক করা হয়?   |                         |            |  |
| ক) ছাঁকন   | খ) পরিস্রাবণ            |            |  |
| গ) পাতন  | ঘ) আংশিক পাতন           |            |  |
| উত্তর: (খ)   |                         |            |  |
| 16. কম উদ্বায়ী তরলটি কোথায় থেকে যায়?  |                         |            |  |
| ক) পাতন ফ্লাস্কে   | খ) শীতক প্রকোষ্ঠে       |            |  |
| গ) উৎপাদ ফ্লাস্কে  | ঘ) লিবিগ শীতকে          |            |  |
| সঠিক উত্তর: (ক)  |                         |            |  |
| 17. জিংক লবণের মূল দ্রবণে পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড যোগ করলে সৃষ্টি অধঃক্ষেপের বর্ণ কী হবে?                                      |                         |            |  |
| ক) সাদা  | খ) প্রশিয়ান ব্লু       |            |  |
| গ) লালচে বাদামি  | ঘ) হালকা নীল            | উত্তর: (ক) |  |
| 18. পানিতে অদ্রবণীয় এবং জলীয় বাস্পে উদ্বায়ী পদার্থের বিশেধনের জন্য কোন ধরনের পাতন প্রযোজ্য?                                 |                         |            |  |
| ক) স্টিম পাতন  | খ) আংশিক পাতন           |            |  |
| গ) নিম্নচাপ পাতন   | ঘ) সাধারণ পাতন          |            |  |
| উত্তর: (ক)   |                         |            |  |
| 19. উৎস হতে প্রাপ্ত যৌগগুলো পেতে-  |                         |            |  |
| i. বাস্পপাতন করা হয়   |                         |            |  |
| ii. জলীয় কণার উপস্থিতি তাপের মাধ্যমে দূর করা হয়  |                         |            |  |
| iii. পৃথকীকরণে ফানেল প্রয়োজন নিচের কোনটি সঠিক?  |                         |            |  |
| ক) i   | খ) ii                   |            |  |
| গ) iii   | ঘ) i, ii ও iii          | উত্তর: (ঘ) |  |
| 20. অজৈব গুণগত বিশ্লেষণে নমুনার উপর ভিত্তি করে অজৈব গুণগত বিশ্লেষণকে কয় ভাগে ভাগ করা যায়?                                    |                         |            |  |
| ক) 2   | খ) 3                    |            |  |
| গ) 4   | ঘ) 5                    | উত্তর: (খ) |  |
| 21. ক্রেমোটোগ্রাফি সম্পর্কে সর্বপ্রথম কোন বিজ্ঞানী ধারণা দেন?  |                         |            |  |
| ক) সয়েট   | খ) ফেডরিক উহলার         |            |  |
| গ) বাজেলিয়াস  | ঘ) বিজ্ঞানী বেনেডিক্ট   |            |  |
| উত্তর: (ক)   |                         |            |  |

- 22. কঠিন জৈব যোগ বিশেষনের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতি-**
- ক) উৎপাদন খ) পাতন  
গ) আংশিক পাতন ঘ) বাস্পপাতন উভয়: (ক)
- 23. নিচের কেলাসন প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত জৈব দ্রাবকগুলোর কোনটির পোলারতা সবচেয়ে বেশি?**
- ক) হেক্সেন খ) পানি  
গ) মিথানল ঘ) ক্লোরোফরম উভয়: (খ)

**Exclusive Information**

- জন ডাল্টন একজন স্কুল শিক্ষক। তাকে ‘আধুনিক রসায়ন বিদ্যার জনক’ বলা হয়।
- পরমাণুর মূলকণিকাসমূহের সংখ্যা প্রায় 200 এর মত।
- পরমাণুর ভর সাধারণত  $10^{-27}$  থেকে  $10^{-25}$  kg. হাইড্রোজেন পরমাণুর ভর  $2.6567 \times 10^{-26}$  kg.
- নিউক্লিয়াসে প্রোটন ও নিউট্রন থাকে বলে এদেরকে একত্রে নিউক্লিয়ন বলে।
- পারমাণবিক ভরকে আপেক্ষিক পারমাণবিক ভরও বলে যা একটি বিশুদ্ধ সংখ্যা।
- একই মৌলের সব আইসোটোপের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম একই।
- রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল কে ‘নিউক্লিয়ার মডেল বা সোলার সিস্টেম এটম মডেল’ ও বলা হয়।
- বিজ্ঞানী Max Plank 1900 সালে আলোক সম্পর্কিত প্লাঙ্কের কোয়ান্টাম তত্ত্ব প্রদান করেন।
- সোডিয়াম পরমাণুর দ্বিতীয় আয়নীকরণ শক্তি (+4563 kJ/mol) প্রথম আয়নীকরণ শক্তির (+494 kJ/mol) প্রায় 10 গুণ।
- বর্ণালি প্রতি রপ্তিন রেখা নির্দিষ্ট তরঙ্গদৈর্ঘ্যের বা নির্দিষ্ট কম্পাঙ্কের আলোকশক্তির সাথে সম্পর্কযুক্ত।
- প্রতিটি স্থির কক্ষপথে পরিদ্রবণরত ইলেক্ট্রনের কৌণিক ভরবেগ  $\frac{h}{2\pi}$  এর অখণ্ড গুণীতক হবে। অর্থাৎ
- $$mv = \frac{nh}{2\pi}$$
- বিজ্ঞানী ব্রগলি মত প্রকাশ করেন যে, ইলেক্ট্রনের কণা ও তরঙ্গ উভয় ধর্ম আছে।
- ডি. ব্রগলির সমীকরণ:  $\lambda = \frac{h}{mv}$

- ‘Wave Mechanics’-এর আবিষ্কারক হচ্ছেন বিজ্ঞানী স্রোতিনজার (1926) এবং ‘Matrix Mechanics’-এর আবিষ্কারক হচ্ছেন বিজ্ঞানী হাইজেনবার্গ।
- অরবিটালসমূহ পরমাণুতে ইলেক্ট্রনের বিভিন্ন শক্তিস্তর নির্দেশ করে।
- পাউলীর বর্জন নীতি (1925) ব্যবহার করে বিভিন্ন শেলে সর্বাধিক কতগুলো ইলেক্ট্রন থাকা সম্ভব তা জানা যায়।
- একটি একক অরবিটালে সর্বাধিক দুটি ইলেক্ট্রন থাকা সম্ভব যাদের ঘূর্ণন বিপরীতমুখী হবে।
- সাধারণভাবে পর্যায় সারণিতে একই শ্রেণীতে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে আয়নীকরণ বিভব করতে থাকে।
- একই শ্রেণীতে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে মৌলসমূহের ধাতব প্রকৃতি বৃদ্ধি পায়।
- পর্যায় সারণিতে একই শ্রেণীতে যতই নিচের দিকে যাওয়া যায়, মৌলের ইলেক্ট্রন আসক্তি ততই কমে।
- কার্বনের আইসোটোপ 2টি যথাক্রমে- কার্বন-12 ও কার্বন-13 যাদের আপেক্ষিক প্রাচুর্য যথাক্রমে 74.47% ও 1.11%।
- কোন পরমাণুর নিউক্লিয়াসের স্বতঃস্ফূর্ত পরিবর্তনকে তেজক্রিয়তা বলা হয়।
- α কণা হতে অধিকতর হাল্কা ও দ্রুত গতিসম্পন্ন বলে  
β কণাসমূহের ছেদন ক্ষমতা α- কণা হতে 1000 গুণ বেশি।
- γ রশ্মি 6 ইঞ্চি পুরু ইস্পাত ভেদ করতে পারে।
- কোবাল্ট- 60( $^{60}\text{Co}$ ) আইসোটোপ থেকে নির্গত তীব্রত গামা রশ্মি নিক্ষেপ করে ক্যাপ্সার টিউমার ধ্বংস করা যায়।
- তেজক্রিয় ফসফরাস ফসফেট হিসেবে রক্তাস্থলতা চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।
- রেডিয়াম হতে অধিকতর সক্রিয়ভাবে তেজক্রিয় কোবাল্ট ক্যাপ্সার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।
- বোরের মতবাদে ইলেক্ট্রনকে শুধু কণা হিসেবে কিন্তু ডি ব্রগলী ইলেক্ট্রনকে এর কণা ও তরঙ্গ ধর্মের ব্যাখ্যা দেন।
- বোর মতবাদ সবচেয়ে সমালোচিত হয় হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি থেকে।
- কোন স্থানে ইলেক্ট্রন পাওয়ার সম্ভাবনা সর্বনিম্ন শূন্য (0) হতে পারে ঝোঁক হতে পারে না।
- ইলেক্ট্রনের চার্জ রবার্ট মিলিকান তেলবিন্দু পরীক্ষার মাধ্যমে প্রদান করেন (1917)।

## QNA MCQ Preparation Book

- নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় নিউক্লিয়াসের পরিবর্তন হলেও সর্বমোট প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যার কোন পরিবর্তন হয় না।
- দৃশ্য ও অদৃশ্য আলোর উপর বিদ্যুৎ ও চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রভাব আছে- ম্যাগ্ন ওয়েল।
- সমারফিল্ড উপবৃত্তাকার কক্ষপথের ধারণা দেন। কক্ষপথের নম্বর যত বেশি তার শক্তি তত বেশি।
- তরঙ্গ গতিবিদ্যার মূল ভিত্তি স্রোতিজ্ঞারের তরঙ্গ সমীকরণ (ত্রিমাত্রিক তরঙ্গ সমীকরণ)।
- ফিউশন বিক্রিয়া উচ্চ তাপমাত্রায় ( $10^7 \sim 10^8$ ) হয় বলে একে থার্মো নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া বলে। সূর্যে এ ধরনের বিক্রিয়া ঘটে।
- $\psi^2$  দ্বারা কোন স্থানে ইলেক্ট্রন পাওয়ার সম্ভাবনা বোঝায়।  $\psi^2$  এর মান সর্বদা ধনাত্মক।  $\psi$  এর মান ধনাত্মক বা ঋণাত্মক হতে পারে।
- অরবিট শব্দটির উৎস হচ্ছে বোর প্রদত্ত হাইড্রোজেন পরমাণুর গঠন সংক্রান্ত মতবাদ।
- অবরিটাল শব্দটির উৎস হচ্ছে কোয়ান্টাম বলবিদ্যা।
- মৌলের যোজনী ও রাসায়নিক ধর্ম পারমাণবিক সংখ্যার ভিত্তিতে নির্ধারিত হয়।
- ফিশান প্রক্রিয়া অপেক্ষা ফিউশন প্রক্রিয়ায় অধিক তাপশক্তি নির্গত হয়। ফিশানে বর্জ্য পদার্থ থাকলে ফিউশানে থাকে না।
- ফিশানে চেইন বিক্রিয়া হয়, ফলে ইহা নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব। ফিউশানে চেইন বিক্রিয়া হয় না বলে নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব হয় না।
- শক্তির বিকিরণ (উচ্চ শক্তিস্তর থেকে নিম্ন শক্তিস্তরে) তড়িৎ চৌম্বকীয় আকারে ঘটে।

### Mathematical Problems:

- হাইড্রোজেন পরমাণুর একটি ইলেক্ট্রন বোর অরবিটালের  $n = 3$  থেকে যখন  $n = 1$  অরবিটালে লাফিয়ে নামে। উৎপন্ন বর্ণালির আলোকরেখার কম্পাক্ষ নির্ণয় কর। (রিডবার্গ প্রক্রিয়া =  $1.09678 \times 10^7 m^-1$ )

**Ans.  $2.92474 \times 1015 \text{ Hz}$**

- হাইড্রোজেন পরমাণুর একটি ইলেক্ট্রন ২য় বোর কক্ষপথ থেকে প্রথম বোর কক্ষে লাফিয়ে পড়লে বিকীর্ণ ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য অ্যাংস্ট্রোম এককে হিসেব কর।

**Ans.  $1221 \text{ \AA}$**

- 30°C তাপমাত্রায়  $Mg(OH)_2$  এর দ্রাব্যতা  $8.25 \times 10^{-3} \text{ g.L}^{-1}$  হলে এ তাপমাত্রায়  $Mg(OH)_2$  এর দ্রাব্যতার গুণফল নির্ণয় কর। ( $Mg = 24.3$ )
- Ans.  $1.133 \times 10^{-11}$**

**Extra MCQ**  
**Jagannath University**

1. নিম্নের কোন ইলেক্ট্রন বিন্যাসটি ভূমিক্ষণ পরমাণুর (ground state atom) জন্য সঠিক নয়? (12-13)

- A. Ca(20) [Ar]4s<sup>2</sup>
- B. Cr(24) [Ar]3d<sup>4</sup>4s<sup>2</sup>
- C. Fe(26) [Ar]3d<sup>6</sup>4s<sup>2</sup>
- D. Cu(29) [Ar]3d<sup>10</sup>4s<sup>1</sup>

**Sol<sup>n</sup>: B**

2. প্রক্রিয়তে ক্লোরিনের আইসোটোপের সংখ্যা কত? (11-12)

- A. 1
- B. 0
- C. 4
- D. 2

**Sol<sup>n</sup>: D**

3. 3d উপন্তরের কতগুলো স্বীকৃত চুম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা আছে? (10-11)

- A. 3
- B. 7
- C. 5
- D. 9

**Sol<sup>n</sup>: C**

4. নিম্নোক্ত অরবিটালসমূহের মধ্যে কোনটি অসম্ভব? (09-10)

- A. 6s এবং 5f
- B. 2d এবং 3f
- C. 2s এবং 2p
- D. 4f এবং 7p

**Sol<sup>n</sup>: B**

5. পরমাণু সম্বন্ধে সর্বজনবিদিত সত্য কোনটি? (08-09)

- A. পরমাণু স্থায়ী
- B. সাধারণ অবস্থায় পরমাণু থেকে আলোক রশ্মি নির্গত হয়
- C. বিশেষ অবস্থায় পরমাণু থেকে আলোক রশ্মি নির্গত হলে তা নির্দিষ্ট কম্পাক্ষের হয়
- D. এর কোনটি সত্য নয়

**Sol<sup>n</sup>: C**

6. নিম্নের কোয়ান্টাম সংখ্যার সেটগুলোর কোনটি সম্ভব? (08-09)

- A.  $n = 1, \ell = 1, m_g = 0, m_s = +\frac{1}{2}$
- B.  $n = 3, \ell = 1, m_g = -2, m_s = -\frac{1}{2}$
- C.  $n = 1, \ell = 1, m_g = 0, m_s = +\frac{1}{2}$
- D.  $n = 2, \ell = 0, m_g = 0, m_s = 1$

**Sol<sup>n</sup>: B**

7. পরমাণুর নিউক্লিয়াসের চারদিকের যে এলাকার মধ্যে ইলেক্ট্রনের অবস্থিতির সম্ভাবনা নবাই শতাংশ সে এলাকার নাম কি? (08-09)

- A. অর্বিট
- B. ইলেক্ট্রন ক্লাউড
- C. অর্বিটাল
- D. উপ-শেল

**Sol<sup>n</sup>: C**

8. নিম্নের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া সম্পন্ন করতে নিম্নের কোনটির প্রয়োজন হবে?  $^{14}_7N + ^4_2He \rightarrow \dots + ^1_1H$  (08-09)

- A.  $^{17}_8N$
- B.  $^{16}_9O$
- C.  $^{17}_8O$
- D.  $^{17}_7N$

**Sol<sup>n</sup>: C**

## QNA MCQ Preparation Book

- 9.** একটি  $\alpha$ -কণা কি? (07-08)
- A. একটি ইলেক্ট্রন
  - B. একটি নিউট্রন ও একটি প্রোটন
  - C. 2টি প্রোটন ও 2টি নিউট্রন
  - D. এক্সের বিকিরণ
- Sol<sup>n</sup>:C**
- 10.** এক আণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট কোন মৌলের তিনটি আইসোটোপ।  ${}_1\text{H}^1$ ,  ${}_1\text{H}^2$  এবং  ${}_1\text{H}^3$ . কোন আইসোটোপটির বহিঃস্থ শেলে একটি ইলেক্ট্রন আছে? (07-08)
- A.  ${}_1\text{H}^1$
  - B.  ${}_1\text{H}^2$
  - C.  ${}_1\text{H}^3$
  - D. all the three
- Sol<sup>n</sup>:D**
- 11.**  ${}_3^8\text{Li}$  বিকিরিত হয়ে  ${}_4^8\text{Be}$  উৎপন্ন করে। এটা কি ধরনের বিকিরণ? (07-08)
- A. Positron emission
  - B.  $\beta$ -emission
  - C.  $\gamma$ -ray emission
  - D.  $\alpha$ -emission
- Sol<sup>n</sup>:B**
- 12.** একটি পরমাণুর কক্ষপথ বা শক্তিশেষের আকার প্রকাশ করা হয় যে কোয়ান্টাম সংখ্যার সাহায্যে তাকে বলা হয়- (07-08)
- A. প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা
  - B. সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা
  - C. ম্যাগনেটিক কোয়ান্টাম সংখ্যা
  - D. স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা
- Sol<sup>n</sup>:A**
- 13.** Ar, S, Na, এবং Al পরমাণুগুলোকে তাদের প্রথম আয়নীকরণ শক্তির ক্রমানুসারে সাজালে নিচের কোনটি সঠিক? (06-07)
- A. Al, Na, S, Ar
  - B. Na, Al, S, Ar
  - C. S, Al, Ar, Na
  - D. Na, S, Al, Ar
- Sol<sup>n</sup>:B**
- 14.** মৌলের আইসোটোপের ক্ষেত্রে নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়? (06-07)
- A. একই মৌল বিভিন্ন ভরযুক্ত
  - B. রাসায়নিক ধর্মের কোন পার্থক্য দেখা যায় না
  - C. নিউট্রনের সংখ্যার তারতম্য হয়
  - D. ইলেক্ট্রন সংখ্যার তারতম্য হয়
- Sol<sup>n</sup>:D**
- Chittagong University**
- 1.** একই মৌলের একই ভরযুক্ত পরমাণুসমূহকে মৌলের কি বলা হয়? (12-13)
- A. আইসোটোপ
  - B. আইসোটোন
  - C. আইসোবার
  - D. নিউট্রন
- Sol<sup>n</sup>:C**
- 2.** কোন রশ্মির বিকিরণের ফলে মৌলের নিউক্লিয়াসের কোন পরিবর্তন ঘটে না? (12-13)
- A.  $\alpha$  - রশ্মি
  - B.  $\beta$  - রশ্মি
- C.  $\gamma$  - রশ্মি**
- D.  $\alpha\beta$  - রশ্মি**
- Sol<sup>n</sup>:C**
- 3.** একটি মৌলের পরিচিতি নির্ণীত হয় মৌলটির- (11-12)
- A. প্রোটন সংখ্যা দ্বারা
  - B. ইলেক্ট্রন সংখ্যা দ্বারা
  - C. নিউট্রন সংখ্যা দ্বারা
  - D. ভর সংখ্যা দ্বারা
- Sol<sup>n</sup>:A**
- 4.**  ${}^{42}\text{Mo}$  এর সঠিক ইলেক্ট্রন বিন্যাস কোনটি? (10-11)
- A.  $[\text{Kr}] 5s^2 5p^4$
  - B.  $[\text{Kr}] 4d^6$
  - C.  $[\text{Kr}] 4d^5 5s^1$
  - D.  $[\text{Kr}] 4d^4 5s^2$
- Sol<sup>n</sup>:C**
- 5.**  ${}^{18}_8\text{O}$  আইসোটোপটির ভর সংখ্যা হচ্ছে- (09-10)
- A. 8
  - B. 10
  - C. 18
  - D. 22
- Sol<sup>n</sup>:C**
- 6.** যে সব পরমাণুর ভর সংখ্যা সমান কিন্তু প্রোটনের সংখ্যা অসমান তাদেরকে বলা হয়- (09-10)
- A. আইসোমার
  - B. আইসোটোপ
  - C. আইসোবার
  - D. আইসোটোন
- Sol<sup>n</sup>:C**
- 7.**  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$  এর নিউট্রন সংখ্যা কত? (09-10)
- A. 82
  - B. 206
  - C. 288
  - D. 164
  - E. 124
- Sol<sup>n</sup>:E**
- 8.** Cerium (Ce) এর পারমাণবিক সংখ্যা কত? (08-09)
- A. 21
  - B. 48
  - C. 58
  - D. 73
- Sol<sup>n</sup>:C**
- 9.** একটি নিউট্রনের প্রকৃত ভর কত গ্রাম? (08-09)
- A.  $1.66 \times 10^{-24}$
  - B.  $1.66 \times 10^{24}$
  - C.  $1.675 \times 10^{-28}$
  - D.  $1.675 \times 10^{25}$
- Sol<sup>n</sup>:A**
- 10.** তেজক্রিয় পদার্থ থেকে বিকিরিত হয় কোনটি? (08-09)
- A. প্রোটন
  - B. নিউট্রন
  - C. অতি বেগুনী রশ্মি
  - D. আলফা, বিটা, গামা রশ্মি
- Sol<sup>n</sup>:D**
- 11.** মৌলের আইসোটোপ উহার কোন মূল কার্যকর সংখ্যার উপর নির্ভর করে? (08-09)
- A. প্রোটন
  - B. নিউক্লিয়াস
  - C. পজিট্রন
  - D. নিউট্রন
- Sol<sup>n</sup>:A**
- 12.** একটি ক্যালসিয়াম নিউক্লিয়াসের সংকেত  ${}^{40}_{20}\text{Ca}$  এর নিউট্রনের সংখ্যা- (08-09)
- A. 20
  - B. 23
  - C. 24
  - D. 28
- Sol<sup>n</sup>:A**
- 13.** কোন রশ্মির ভর নেই? (08-09)
- A. আলফা
  - B. বিটা
  - C. গামা
  - D. কসমিক
- Sol<sup>n</sup>:C**
- 14.** বোর পরমাণু মডেলের ভিত্তি কি? (08-09)

## QNA MCQ Preparation Book

- A. প্লাংকের কোয়ান্টাম তত্ত্ব B. ডাল্টনের পারমাণবিক তত্ত্ব  
C. আরহেনিয়াসের তড়িৎ তত্ত্ব  
D. পাওলির বর্জন তত্ত্ব      Sol<sup>n</sup>:A
- 15.**  $\lambda = h / mv$  সমীকরণের নাম- (07-08)  
A. প্রোটিঙ্গার সমীকরণ B. প্ল্যান্কের সমীকরণ  
C. ডি-ব্রগলী সমীকরণ  
D. আইনস্টাইন সমীকরণ      Sol<sup>n</sup>:C
- 16.** যে সব পরমাণুর ভর সংখ্যা সমান কিন্তু প্রোটনের সংখ্যা  
অসমান তাদেরকে বলা হয়? (07-08)  
A. আইসোটোপ B. আইসোবার  
C. আইসোটেন D. আইসোমার      Sol<sup>n</sup>:B
- 17.** কার্বনের একটি অণুর প্রকৃত ভর কত? (07-08)  
A.  $2.656 \times 10^{-23}$  kg B.  $0.167 \times 10^{-23}$  g  
C.  $1.992 \times 10^{-26}$  kg D.  $1.992 \times 10^{-26}$  g Sol<sup>n</sup>:C
- 18.**  $^{82}\text{Pb}^{206}$  এর নিউট্রন সংখ্যা কত? (07-08)  
A. 82 B. 206  
C. 124 D. 288      Sol<sup>n</sup>:C
- 19.** নিম্নের দেয়া অরবিটালসমূহের মধ্যে কোনটি থাকা সম্ভব  
নয়? (07-08)  
A. 1s B. 2p  
C. 2d D. 3s      Sol<sup>n</sup>:C
- 20.** 98 গ্রাম আণবিক ওজন দ্বারা কোন ঘোণের 1 গ্রাম মোল  
বুঝায়? (07-08)  
A. কার্বনিক এসিড B. নাইট্রিক এসিড  
C. হাইড্রোক্লোরিক এসিড  
D. সালফিউরিক এসিড      Sol<sup>n</sup>:D
- 21.** Cr(24) এর ইলেক্ট্রন বিন্যাসে 3d অরবিটালে ইলেক্ট্রন  
সংখ্যা: (07-08)  
A. 1টি B. 2টি C. 3টি  
D. 14টি E. 5টি      Sol<sup>n</sup>:E
- 22.** এক মোল পানিতে বিদ্যমান অণু সংখ্যা? (07-08)  
A. 3 B.  $6.02 \times 10^{23}$   
C.  $18.06 \times 10^{23}$  D.  $12.04 \times 10^{23}$  Sol<sup>n</sup>:B
- 23.** মৌলের আইসোটোপ উভার কোন মূল কণিকার সংখ্যার  
উপর নির্ভর করে? (06-07)  
A. প্রোটন B. নিউক্লিয়াস  
C. পজিট্রন D. ইলেক্ট্রন      Sol<sup>n</sup>:A
- 24.** মৌলের পরিচিতি কোন মৌলিক কণার উপর নির্ভর করে?  
(06-07)  
A. ইলেক্ট্রন B. পজিট্রন  
C. প্রোটন D. নিউট্রন      Sol<sup>n</sup>:D
- 25.** আলফা কণা হলো: (06-07)  
A. ইলেক্ট্রন B. হাইড্রোজেন পরমাণু  
C. হিলিয়াম নিউক্লিয়াস D. পজিট্রন      Sol<sup>n</sup>:C
- 26.** তেজক্রিয় কোবাল্ট-60 ( $\text{Co}^{60}$ ) এর সাহায্যে কোন  
রোগ নির্ণয় করা যায়? (06-07)  
A. ডেঙ্গুজর B. ক্যাপ্সার  
C. টিউমার D. থাইরয়েড      Sol<sup>n</sup>:B
- 27.**  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  হচ্ছে- (06-07)  
A. N B. P  
C. K D. Ca      Sol<sup>n</sup>:B
- Khulna University**
- 1.** ভূতাত্ত্বিক বয়স গণনায় (Geological dating) নিম্নের  
কোন তেজসক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহৃত হয়? (12-13)  
A. Stronium-238 B. Iodin-131  
C. Cobalt-60 D. C-14      Sol<sup>n</sup>:D
- 2.** কোন পদার্থের পরমাণুতে নিউট্রন নেই- (12-13)  
A. অক্সিজেন B. ফ্লোরিন  
C. হাইড্রোজেন D. নাইট্রজেন      Sol<sup>n</sup>:C
- 3.** দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ( $\eta$  m) কত? (12-13)  
A. 380-700 B. 300-760  
C. 230-600 D.  $> 700$       Sol<sup>n</sup>:A
- 4.** কার্বনের স্থায়ী আইসোটোপ কয়টি? (11-12)  
A. ২টি B. ৩টি  
C. ৮টি D. ৫টি      Sol<sup>n</sup>:A
- 5.** বয়স নির্বাচনে ব্যবহৃত হয়- (11-12)  
A. C-14 আইসোটোপ B. C-13 আইসোটোপ  
C. C-12 আইসোটোপ D. C-11 আইসোটোপ  
Sol<sup>n</sup>:A
- 6.** নিচের কোনটি আইসোবারের উদাহরণ? (11-12)  
A.  $^{14}_6\text{C}$  এবং  $^{16}_8\text{O}$  B.  $^{127}_{52}\text{Te}$  এবং  $^{127}_{53}\text{I}$   
C.  $^{1}_1\text{H}$  এবং  $^{2}_1\text{H}$  D.  $^{64}_{29}\text{Fe}$  এবং  $^{35}_{17}\text{Cl}$  Sol<sup>n</sup>:B
- 7.** একটি পরমাণুতে ১৮টি প্রোটন (protons), ১৮টি ইলেক্ট্রন  
(electrons) এবং ৩৪টি নিউট্রন (electrons) থাকলে এর  
ভর সংখ্যা (mass number) হবেং (11-12)  
A. 28 B. 56  
C. 62 D. 90      Sol<sup>n</sup>:C
- 8.** 4p অরবিটালের জন্য সম্ভাব্য কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কত? (10-  
11)  
A.  $n = 4, l = 0, m = \pm 1$   
B.  $n = 3, l = 0, 1, m = 0, \pm 1$   
C.  $n = 4, l = 1, m = 0, \pm 1$   
D.  $n = 4, l = 0, 1, 2, m = \pm 2$       Sol<sup>n</sup>:C
- 9.** কোন দুটি মৌলের পরমাণু পরম্পরারের আইসোবার? (10-11)

## QNA MCQ Preparation Book

- |   |   |
|---|---|
| <p>A. Te, I                    B. C, O<br/>     C. K, Ca                D. Ne, He      <b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p> <p><b>10.</b> কোনটি থেকে তৈরি গামা রশ্মি নিষ্কেপ করে ক্যান্সার টিউমার ধ্বংস করা যায়? (09-10)<br/>     A. <math>^{12}\text{C}</math>                B. <math>^{14}\text{C}</math><br/>     C. <math>^{60}\text{Co}</math>                D. <math>^{58}\text{Co}</math>      <b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> <p><b>11.</b> একটি মৌলের যোজ্যতা কক্ষের ইলেকট্রন বিন্যাস <math>\text{ns}^2\text{np}^5</math>হলে মৌলটি কোন প্রক্রিয়া থাকবে? (09-10)<br/>     A. ক্ষারীয় ধাতু            B. নিষ্কার্য ধাতু<br/>     C. নিষ্কার্য গ্যাস            D. হ্যালোজেন      <b>Sol<sup>n</sup>:D</b></p> <p><b>12.</b> কোন জীবশেৱের বয়স তথা পৃথিবীৰ বয়স নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়- (09-10)<br/>     A. <math>^{12}\text{C}_6</math>                B. <math>^{13}\text{C}_6</math><br/>     C. <math>^{14}\text{C}_6</math>                D. <math>^{13}\text{N}_7</math>      <b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> <p><b>13.</b> রেডিয়াম <math>^{226}_{88}\text{Ra}</math> থেকে আলফা রশ্মিৰ বিকিৰণ ঘটলে কি মৌল পাওয়া যায়? (09-10)<br/>     A. <math>^{232}_{89}\text{Ac}</math>                B. <math>^{222}_{86}\text{Rn}</math><br/>     C. <math>^{232}_{90}\text{Th}</math>                D. <math>^{228}_{89}\text{Ac}</math>      <b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> <p><b>14.</b> গ্যাসীয় অবস্থায় কোন মৌলের পরমাণুৰ সৰ্ববহিঃঙ্গ স্তৱে ইলেকট্রন গৃহীত হয়ে খণ্ডাত্মক আয়নে পরিণত হতে যে পরিমাণ শক্তি বিমুক্ত হয় তাকে বলে- (08-09)<br/>     A. আয়নীকৰণ শক্তি            B. ইলেকট্রন আসক্তি<br/>     C. তেজক্ষিয়তা<br/>     D. নিউক্লিয়াৰ বন্ধন শক্তি      <b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> <p><b>15.</b> কম্পেজিট কণিকা কোনটি? (08-09)<br/>     A. ডিউটেরেন                B. মেসন<br/>     C. নিউট্রনো                D. পজিট্রন      <b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p> | <p><b>4.</b> হেন্ডের নিয়ম অনুযায়ী ভ্যানডিয়াম (V) মৌল কয়টি বিজোড় ইলেকট্রন থাকে? (SUST 10-11)<br/>     A. 1টি                        B. 3টি<br/>     C. 5টি                        D. 0টি      <b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> <p><b>5.</b> নিচের কোয়ান্টাম নম্বৰের কোন সেটটি অবাস্থা? (10-11)<br/>     A. (<math>n = 2, l = 1, m = 0, s = +1/2</math>)<br/>     B. (<math>n = 2, l = 1, m = +1, s = +1/2</math>)<br/>     C. (<math>n = 2, l = 0, m = 0, s = +1/2</math>)<br/>     D. (<math>n = 2, l = 0, m = +1, s = +1/2</math>)      <b>Sol<sup>n</sup>:D</b></p> <p><b>6.</b> হাইড্রোজেন পরমাণুৰ ইলেকট্রন এৰ শক্তি স্তৱে থেকে আৱেক শক্তিৰ স্তৱে স্থানান্তৰিত হওয়ায় বামাৰ সিৱিজে সৃষ্টি বৰ্ণালিৰ তৰঙ্গ দৈৰ্ঘ্য <math>434\text{mm}</math>. কোন শক্তিস্তৱে থেকে ইলেকট্রন কোন শক্তি স্থানান্তৰিত হল? <math>R_H = 109678 \text{ cm}^{-1}</math> (09-10)<br/>     A. 5 নং শক্তিস্তৱে 1 নং শক্তি স্তৱ<br/>     B. 4 নং শক্তিস্তৱে 2 নং শক্তি স্তৱ<br/>     C. 5 নং শক্তিস্তৱে 2 নং শক্তি স্তৱ<br/>     D. 5 নং শক্তিস্তৱে 3 নং শক্তি স্তৱ      <b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> <p><b>7.</b> নিউক্লিয়াসেৰ ব্যাসাৰ্ধ নিচেৰ কোনটিৰ পৰ্যায়ভুক্ত? (08-09)<br/>     A. <math>10^{-10}\text{m}</math>                B. <math>10^{-12}\text{m}</math><br/>     C. <math>10^{-15}\text{m}</math>                D. <math>10^{-17}\text{m}</math>      <b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p> <p><b>8.</b> এটম বোমা কিসেৰ উপৰ ভিত্তি কৰে তৈৱি হয়? (08-09)<br/>     A. নিউক্লিয় ফিটশান বিক্ৰিয়া<br/>     B. নিউক্লিয় ফিশান বিক্ৰিয়া<br/>     C. বিক্ষেপণ বিক্ৰিয়া<br/>     D. কোনটিই নয়      <b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> <p><b>9.</b> নিচেৰ কোন্ত রশ্মি বা কণা পরমাণুৰ নিউক্লিয়াস থেকে নিৰ্গত হয় না? (08-09)<br/>     A. <math>\alpha</math>- রশ্মি                B. <math>\beta</math>-রশ্মি<br/>     C. <math>\gamma</math>-রশ্মি                D. X - রশ্মি      <b>Sol<sup>n</sup>:D</b></p> <p><b>10.</b> একটি <math>4s</math> ইলেকট্রনেৰ <math>n, l</math> ও <math>m_l</math> এৰ মান- (07-08)<br/>     A. (4, 0, 0)                B. (4, 1, 0)<br/>     C. (4, 0, 1)                D. (0, 3, 1)      <b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p> <p><b>11.</b> Mg এবং <math>\text{Mg}^{2+}</math> এৰ ইলেকট্রন বিন্যাস যথাক্রমে- (07-08)<br/>     A. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4</math> এবং <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2</math><br/>     B. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2</math> এবং <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6</math><br/>     C. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2</math> এবং <math>1s^2 2s^2 2p^6</math><br/>     D. <math>1s^2 2s^2 2p^6</math> এবং <math>1s^2 2s^2 2p^4</math>      <b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> <p><b>12.</b> <math>^{14}_7\text{N} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{17}_8\text{O} + ?</math> বিক্ৰিয়াটিৰ শূন্যস্থানে হবে- (07-08)<br/>     A. <math>^1_1\text{H}</math>                    B. <math>^2_1\text{H}</math><br/>     C. <math>^1_0\text{n}</math>                    D. <math>^0_{-1}\text{e}</math>      <b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p> <p><b>13.</b> দৃশ্যমান আলোৰ তৰঙ্গদৈৰ্ঘ্যেৰ পৰিসৰ- (07-08)<br/>     A. <math>3.9 \times 10^{-7} \text{ m}</math> থেকে <math>7.8 \times 10^{-7} \text{ m}</math><br/>     B. <math>3.9 \times 10^{-8} \text{ m}</math> থেকে <math>7.8 \times 10^{-8} \text{ m}</math></p> |
|---|---|

## QNA MCQ Preparation Book

C.  $3.9 \times 10^{-10}$  থেকে  $7.8 \times 10^{-10}$  m

D. কোনটিই না

Sol<sup>n</sup>:A

**14.** কপারের ইলেক্ট্রন বিন্যাস কোনটি? (07-08)

A.  $ls^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

B.  $ls^2 2s^2 2p^6 2s^2 3d^{10} 3p^6 4s^1$

C.  $ls^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^{10} 3p^6 4s^2$

D.  $ls^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$

Sol<sup>n</sup>:A

**15.** তিনটি মৌল A, B ও C এর পারমাণবিক সংখ্যা Z যথাক্রমে 9,10 ও 11। তাদের আয়নীকরণ শক্তি কিভাবে পরিবর্তিত হয়? (07-08)

A.  $l_9 < l_{10} < l_{11}$

B.  $l_9 > l_{10} > l_{11}$

C.  $l_{11} < l_9 < l_{10}$

D.  $l_{11} > l_{10} > l_9$

Sol<sup>n</sup>:C

**16.** প্রাকৃতিক তেজক্ষিয়তায় কোনটি নিঃসরণ হয় না? (07-08)

A. আলফা রশ্মি

B. বিটা রশ্মি

C. গামা রশ্মি

D. পজিট্রন

Sol<sup>n</sup>:D

**17.** Hund-এর নীতি অনুযায়ী P-মৌলে বেজোড় ইলেক্ট্রনের সংখ্যা- (06-07)

A. 3টি

B. 1টি

C. 4টি

D. 0টি

Sol<sup>n</sup>:A

**18.** ‘কোন পরমাণুতে দুটি ইলেক্ট্রনের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান একই হতে পারে না’ -এ নীতিটি হচ্ছে? (06-07)

A. পলির বর্জন নীতি

B. হস্তের নীতি

C. আউফবাউ নীতি

D. বোরের নীতি

Sol<sup>n</sup>:A

**19.**  $^{64}_{28}\text{Ni}$ ,  $^{64}_{29}\text{Cu}$  এবং  $^{64}_{30}\text{Zn}$  হল পরম্পরাগত- (06-07)

A. আইসোমার

B. আইসোটোপ

C. আইসোবার

D. আইসোটোন

Sol<sup>n</sup>:C

**20.** ইলেক্ট্রনের বিভিন্ন অরবিটালের অরিয়েন্টেশন (অভিবিন্যাস) প্রকাশের জন্য নিচের কোন কোয়ান্টাম সংখ্যা প্রযোজ্য? (06-07)

A. পথান কোয়ান্টাম সংখ্যা

B. অ্যাজিমুটাল কোয়ান্টাম সংখ্যা

C. চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা

D. ঘূর্ণন কোয়ান্টাম সংখ্যা

Sol<sup>n</sup>:C

**21.** A ও B মৌলের সর্বশেষ শক্তিতে ইলেক্ট্রনের বিন্যাস যথাক্রমে  $5s^2 5p^4$  ও  $5s^2 5p^5$ । তাদের আয়নীকরণ শক্তির তুলনামূলক অবস্থা নিম্নরূপ: (06-07)

A. A > B

B. A < B

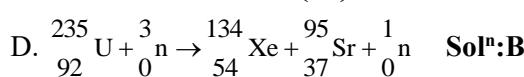
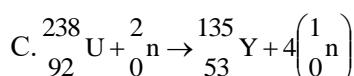
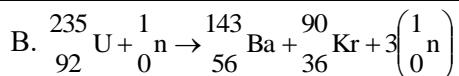
C. A = B

D. তুলনা সম্ভব নয়

Sol<sup>n</sup>:B

**22.** নিচের কোন বিক্রিয়াটি সঠিক? (06-07)

A.  $^{238}_{92}\text{U} + \frac{1}{0}\text{n} \rightarrow ^{134}_{54}\text{Sr} + 2\left(\frac{1}{0}\text{n}\right)$



Sol<sup>n</sup>:B

### **Rajshahi University**

**1.** কোনটি হাইড্রোজেনের আইসোটোপ নয়?(12-13)

A.  $^1_1\text{H}$

B.  $^2_1\text{H}$

C.  $^3_1\text{H}$

D.  $^4_1\text{H}$

Sol<sup>n</sup>:D

**2.** ইলেক্ট্রন 2p থেকে 3s শক্তিতে স্থানান্তরের ফলে আলোক রশ্মি হিসাবে শক্তি-(12-13)

A. বিকিরিত হয়

B. শোষিত বা বিকিরিত হয় না

C. নতুন ধরনের পরমাণু সৃষ্টি হয়

D. শোষিত হয়

Sol<sup>n</sup>:D

**3.** নিম্নের কোন মৌলটির বহুরূপতা নাই?(12-13)

A. C

B. O

C. P

D. Li

Sol<sup>n</sup>:D

**4.** নাইট্রোজেনের আইসোটোপ  $^{15}\text{N}$ -এ নিউট্রন সংখ্যা কত?(12-13)

A. 6

B. 7

C. 8

D. 9

Sol<sup>n</sup>:C

**5.** পরমাণুর 8র্থ শক্তি স্তরে অনুমোদিত ইলেক্ট্রনের মোট অরবিটাল সংখ্যা- (10-11)

A. 4

B. 12

C. 16

D. 24

Sol<sup>n</sup>:C

**6.** পথান কোয়ান্টাম সংখ্যার মান 2 হলে ম্যাগনেটিক কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কত হবে? (09-10)

A. 1

B. 2

C. 5

D. 7

Sol<sup>n</sup>:A

**7.**  $^{30}_{14}\text{Si}$ ,  $^{31}_{15}\text{P}$  এবং  $^{32}_{16}\text{S}$  মৌলগুলি একে অপরের- (09-10)

A. আইসোটোপ

B. আইসোবার

C. আইসোটোন

D. আইসোমার

Sol<sup>n</sup>:C

**8.** কোন মৌলটির অণু দ্বিপারমাণবিক? (09-10)

A. O

B. S

C. P

D. He

Sol<sup>n</sup>:A

**9.** পরমাণুতে ইলেক্ট্রনের অবস্থান বর্ণনা করা যায় কোনটি দ্বারা? (09-10)

A. কোয়ান্টাম সংখ্যা

B. অরবিটাল

C. ইলেক্ট্রন সংখ্যা

D. কোনটি নয়

Sol<sup>n</sup>:A

**10.** অতিবেগনী ও অবলোহিত আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য যথাক্রমে- (08-09)

A.  $< 4000^\circ\text{A}$  ও  $> 7000^\circ\text{A}$

B.  $2.2 \times 106^\circ\text{A}$

C.  $500^\circ\text{A}$  ও  $650^\circ\text{A}$

## QNA MCQ Preparation Book

|  |  |
|--|--|
| <p>D. কোনটিই নয়</p> <p><b>11.</b> <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6</math> ইলেক্ট্রন বিন্যাসটি কোন মৌলের? (08-09)</p> <p>A. Br                  B. Ar<br/>C. Kr                  D. Cr</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> <p><b>12.</b> একটি তেজস্বিয় পদার্থ হতে একটি বিটা কণিকা নির্গত হলে কী ঘটে? (08-09)</p> <p>A. ভর সংখ্যা ও পারমাণবিক সংখ্যা উভয়ের মানই এক একক বৃদ্ধি পায়<br/>B. ভর সংখ্যা এক একক হ্রাস পায় এবং পারমাণবিক সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে<br/>C. ভর সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে এবং পারমাণবিক সংখ্যা এক একক বৃদ্ধি পায়<br/>D. ভর সংখ্যা এক একক বৃদ্ধি পায় এবং পারমাণবিক সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> <p><b>13.</b> কোন ইলেক্ট্রন বিন্যাসটি সঠিক? (08-09)</p> <p>A. <math>[Ne]3s^2 3p_x^1 3p_y^1 3p_z^1</math><br/>B. <math>[Ne]3s^2 3p_x^2 3p_y^1 3p_z^0</math><br/>C. <math>[Ne]3s^2 3p_x^1 3p_y^1 3p_z^0 4s^1</math><br/>D. কোনটিই নয়</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p> <p><b>14.</b> <math>^{16}\text{O}</math> ও <math>^{17}\text{O}</math> অক্সিজেনের দুটি আইসোটোপে- (08-09)</p> <p>A. প্রোটন ও নিউট্রনের সংখ্যা সমান<br/>B. প্রোটনের সংখ্যা সমান<br/>C. নিউট্রনের সংখ্যা সমান<br/>D. ইলেক্ট্রন ও নিউট্রনের সংখ্যা সমান</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> <p><b>15.</b> পটাসিয়ামের ইলেক্ট্রন বিন্যাস কোনটি? (08-09)</p> <p>A. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^2</math><br/>B. <math>1s^2 2s^2 2P^6 3s^2 3p^6 4s^1</math><br/>C. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^6 4s^2</math><br/>D. <math>1s^2 2s^2 2P^6 3s^2 3p^5 4s^1 4p^1</math></p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> <p><b>16.</b> দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের রেঞ্জ কত? (08-09)</p> <p>A. 100 - 300 mm     B. 300 - 360 mm<br/>C. 380 - 700 mm     D. 200 - 300 mm</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> <p><b>17.</b> 32 গ্রাম অক্সিজেনকে বলা হয়- (08-09)</p> <p>A. 2 মোল অক্সিজেন     B. 32 মোল অক্সিজেন<br/>C. 16 মোল অক্সিজেন     D. 1 মোল অক্সিজেন</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:D</b></p> <p><b>18.</b> কোনটি হাইড্রোজেনের আইসোটোপ নয়? (08-09)</p> <p>A. প্রোটিয়াম     B. ডিউটেরিয়াম<br/>C. ট্রিটিয়াম     D. সেলিনিয়াম</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:D</b></p> <p><b>19.</b> ক্যাসার চিকিৎসায় আইসোটোপ থেকে নির্গত কোন রশ্মি ব্যবহার করা হয়? (08-09)</p> <p>A. আলফা রশ্মি     B. বিটা রশ্মি<br/>C. গামা রশ্মি     D. কোনটিই নয়</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> <p><b>20.</b> <math>\alpha, \beta, \gamma</math> কণিকার ভেদেন ক্ষমতার ক্রম কি? (08-09)</p> <p>A. <math>\alpha &lt; \beta &lt; \gamma</math>     B. <math>\alpha &gt; \beta &gt; \gamma</math><br/>C. <math>\alpha &lt; \beta &gt; \gamma</math>     D. <math>\alpha &gt; \beta &lt; \gamma</math></p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p> <p><b>21.</b> সিলিকনের ইলেক্ট্রন বিন্যাস কোনটি? (08-09)</p> | <p>A. Si(14)=<math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2</math><br/>B. Si(14)=<math>1s^2 2s^6 2p^6 3s^2</math><br/>C. Si(14)=<math>1s^2 2s^2 2p^2 3s^2 2p^2 2s^2</math><br/>D. Si(14)=<math>1s^2 2s^4 2p^2 3s^2</math></p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p> <p><b>22.</b> আয়োডিনের পারমাণবিক সংখ্যা কত? (08-09)</p> <p>A. 35     B. 41<br/>C. 53     D. 85</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> <p><b>23.</b> পারমাণবিক ভর একক (amu)-এর মান কত? (07-08)</p> <p>A. <math>1.6605 \times 10^{-10} \text{ g}</math>     B. <math>1.6605 \times 10^{-20} \text{ g}</math><br/>C. <math>1.5605 \times 10^{-20} \text{ g}</math>     D. <math>1.6605 \times 10^{-24} \text{ g}</math></p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:D</b></p> <p><b>24.</b> দুটি আইসোটোপের মাঝে কোন কথাটি ঠিক: (07-08)</p> <p>A. নিউট্রনের সংখ্যা সমান     B. প্রোটনের সংখ্যা সমান<br/>C. নিউট্রন+প্রোটনের সংখ্যা সমান<br/>D. ইলেক্ট্রন+প্রোটন+নিউট্রন এর সংখ্যা সমান</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> <p><b>25.</b> দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের সীমানা কোনটি? (07-08)</p> <p>A. 0.0005-0.15 nm     B. 0.01-10 nm<br/>C. 380-700 nm     D. <math>2.2 \times 10^5 \times 2.5 \times 10^5 \text{ nm}</math></p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> <p><b>26.</b> একই পরমাণুতে দুটি ইলেক্ট্রনের সর্বোচ্চ কয়টি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান একই হতে পারে? (08-09, 07-08)</p> <p>A. 1     B. 2<br/>C. 3     D. 4</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> <p><b>27.</b> Cu-এ ইলেক্ট্রন বিন্যাস কোনটি? (07-08)</p> <p>A. [Ar] <math>3d^9 4s^2</math>     B. [Ar] <math>4s^1 3d^{10}</math><br/>C. [Ar] <math>3d^{10} 4s^1</math>     D. [Ar] <math>4s^2 3d^9</math></p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> <p><b>28.</b> যে সব পরমাণুর ভর সংখ্যা এক কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন তাদের বলে- (07-08)</p> <p>A. আইসোবার     B. আইসোমার<br/>C. আইসোটোপ     D. কোনটিই নয়</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p> <p><b>29.</b> আলোর কোয়ান্টাম তত্ত্বের প্রবক্তা- (07-08)</p> <p>A. রাদারফোর্ড     B. ম্যারি প্লাংক<br/>C. ম্যারিওয়েল     D. আইনষ্টাইন</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> <p><b>30.</b> কোয়ান্টাম সংখ্যার প্রয়োজন কি? (07-08)</p> <p>A. কক্ষপথের আকার ও আকৃতি প্রকাশ করে<br/>B. ইলেক্ট্রনের অবস্থানের দিক নির্দেশ করে<br/>C. ইলেক্ট্রনের ঘূর্ণনের দিক নির্দেশ করে<br/>D. সব কয়টি</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:D</b></p> <p><b>31.</b> প্রোটনের ভর কত? (07-08)</p> <p>A. <math>1.673 \times 10^{-24} \text{ g}</math>     B. <math>1.637 \times 10^{-24} \text{ g}</math><br/>C. <math>1.736 \times 10^{-24} \text{ g}</math>     D. <math>1.763 \times 10^{-24} \text{ g}</math></p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p> <p><b>32.</b> কোনটি আর্সেনিক এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস? (07-08)</p> <p>A. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 4p^4</math><br/>B. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3</math><br/>C. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2</math><br/>D. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5</math></p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> <p><b>33.</b> কোন মূল কণিকাটি খুবই অস্থায়ী? (07-08)</p> <p>A. ইলেক্ট্রন     B. প্রোটন<br/>C. পজিট্রন     D. নিউট্রন</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> |
|--|--|

## QNA MCQ Preparation Book

|  |  |
|--|--|
| <p><b>34.</b> মৌলের নিউক্লিওন সংখ্যা বলতে কি বুঝায়? (07-08)</p> <p>A. প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যা<br/>     B. প্রোটন ও ইলেক্ট্রনের মোট সংখ্যা<br/>     C. ফেটন ও ইলেক্ট্রনের মোট সংখ্যা<br/>     D. নিউট্রন ও ইলেক্ট্রনের মোট সংখ্যা</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>A</p>  | <p><b>46.</b> কোন প্রকারের তেজক্রিয় কণার গতি আলোর গতির সমান? (06-07)</p> <p>A. <math>\alpha</math>                      B. <math>\beta</math><br/>     C. <math>\gamma</math>                      D. কোনটিই নয়</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>C</p>  |
| <p><b>35.</b> নিউক্লিও ফিউশন প্রক্রিয়ায় কি ঘটে? (07-08)</p> <p>A. দুটি নিউক্লিয়াসের বিনিময় ঘটে<br/>     B. দুটি স্কুদ্র নিউক্লিয়াস যুক্ত হয়ে একটি বড় নিউক্লিয়াসের বিনিময় ঘটে<br/>     C. একটি বড় নিউক্লিয়াস ভেঙ্গে দুটি ছোট নিউক্লিয়াস তৈরি<br/>     D. কোনটিই নয়</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>B</p> | <p><b>National University</b></p> <p><b>1.</b> <math>3d</math> উপস্তরে অর্বিটালের সংখ্যা হলো- (11-12)</p> <p>A. 0                      B. 1<br/>     C. 3                      D. 5</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b> D</p>   |
| <p><b>36.</b> <math>\alpha</math> কণা কি? (07-08)</p> <p>A. ইলেক্ট্রন              B. হাইড্রোজেন পরমাণু<br/>     C. হিলিয়াম নিউক্লিয়াস      D. প্রোটন</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>C</p>  | <p><b>2.</b> <math>\frac{14}{7}N + ?? \frac{17}{8}O + \frac{1}{1}H</math> নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ার শুন্যস্থানে হবে- (11-12)</p> <p>A. <math>\alpha</math>-particle              B. <math>\gamma</math>-particle<br/>     C. neutron                   D. <math>\beta</math>-particle</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>A</p> |
| <p><b>37.</b> প্লাটিনামের সর্বোচ্চ শক্তিস্থর <math>d</math> অরবিটালে ইলেক্ট্রনের সংখ্যা- (07-08)</p> <p>A. 5টি                      B. 7টি<br/>     C. 4টি                      D. 9টি</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>D</p>   | <p><b>3.</b> আলফা কণা কোনটি? (10-11)</p> <p>A. <math>He^+</math>                      B. <math>He^{2+}</math><br/>     C. <math>H^+</math>                      D. <math>H_2^+</math></p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>B</p>  |
| <p><b>38.</b> একটি ভারী মৌলের অণু বিভাজন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে একাধিক অণু/কণাতে পরিণত হওয়ার ঘটনাকে কী বলা হয়? (07-08)</p> <p>A. ফিউশন                      B. তেজক্রিয়া<br/>     C. ট্রান্সমিউটেশন      D. ফিশন</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>D</p>   | <p><b>4.</b> <math>^{24}Cr</math> এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস হলো- (10-11)</p> <p>A. [Ar] <math>4s^13d^5</math>              B. [Ar] <math>4s^23d^4</math><br/>     C. [Kr] <math>4s^23d^4</math>              D. [Kr] <math>4s^13d^5</math></p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>A</p>  |
| <p><b>39.</b> <math>d</math> উপ-শক্তিস্থরে সর্বাধিক কতটি ইলেক্ট্রন থাকতে পারে? (07-08)</p> <p>A. 2টি                      B. 6টি<br/>     C. 10টি                      D. 14টি</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>C</p>   | <p><b>5.</b> নিচে দেওয়া অরবিটালসমূহের মধ্যে কোনটি থাকা সম্ভব নয়? (06-07)</p> <p>A. 1s                      B. 2p<br/>     C. 2d                      D. 4d</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>C</p>   |
| <p><b>40.</b> পর্যায় সারণির কোন গ্রহের মৌলসমূহের ইলেক্ট্রন আসক্তি সর্বাপেক্ষা বেশি? (07-08)</p> <p>A. ক্ষার ধাতু              B. মৃত্তিকা ক্ষার ধাতু<br/>     C. নিক্রিয় মৌল              D. হ্যালোজেন</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>D</p>   |  |
| <p><b>41.</b> দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের ব্যাপ্তি- (07-08)</p> <p>A. 400 থেকে 700 mm<br/>     B. 4000 থেকে 7000 mm;<br/>     C. 20 থেকে 40 mm<br/>     D. 200 থেকে 400 mm</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>A</p>   |  |
| <p><b>42.</b> জিক্সের বহিঃঙ্গ কক্ষের ইলেক্ট্রন বিন্যাস- (07-08)</p> <p>A. <math>3d^{10}4s^1</math>                      B. <math>3d^{10}4s^2</math><br/>     C. <math>3d^{10}5s^2</math>                      D. <math>3d^{10}4s^1</math></p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>B</p>                                      |  |
| <p><b>43.</b> পর্যায়ে সারণীতে <math>s</math>-ব্লক মৌলের যোজনী হলো- (07-08)</p> <p>A. গ্রহ সংখ্যার সমান      B. পর্যায় সংখ্যার সমান<br/>     C. চার                      D. তিন</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>A</p>   |  |
| <p><b>44.</b> <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4</math> ইলেক্ট্রন বিন্যাসটি কোন মৌলের? (06-07)</p> <p>A. কার্বন                      B. নাইট্রোজেন<br/>     C. ক্লোরিন                      D. সালফার</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>D</p>  |  |
| <p><b>45.</b> ক্যাপ্টার কোষ ধ্বংস করার জন্য কোন নিক্রিয় গ্যাস ব্যবহৃত হয়? (06-07)</p> <p>A. আর্গন                      B. হিলিয়াম<br/>     C. রেডন                      D. B ও C উভয়ই</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:</b>C</p>  |  |

## ৩য় অধ্যায় || মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন

### টাইপ-০১ : মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম

- ১) গ্যাসীয় অবস্থায় কোন মৌলের একটি বিচ্ছিন্ন পরমাণু থেকে সবচেয়ে শিখিলভাবে যুক্ত ইলেক্ট্রনকে অসীম দূরত্বে সরিয়ে নিতে যে পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন হয়, তাকে সেই মৌলের আয়নীকরণ শক্তি বলা হয়।
- ২) আয়নীকরণ শক্তিকে I.P. দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং এর একক কিলোজুল (kJ) বলে।
- ৩) মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলী তাদের ইলেক্ট্রন বিন্যাসের উপর নির্ভরশীল।
- ৪) একই গ্রুপে মৌলসমূহের গলনাংক ও স্ফুটনাংক পারমানবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে ধারাবাহিকভাবে পরিবর্তিত হয়।
- ৫) সিলিকনের গলনের এন্থালপি অনেক বেশি এবং গলনাংক অনেক উচ্চ।
- ৬) সালফারের অণু বিশুদ্ধ সমযোজী প্রকৃতির।
- ৭) ক্লোরিনের গলনের ও বাস্পীভবনের এন্থালপি অনেক কম। একই কারণে এর গলনাংক ও স্ফুটনাংক অনেক কম।
- ৮) সিলিকন একটি অর্ধধাতু এবং  $\text{SiCl}_4$  একটি পোলার সমযোজী যৌগ।
- ৯) ক্লোরিন ( $\text{Cl}_2$ ) অণু বিশুদ্ধ সমযোজী।
- ১০) অক্সিজেনের সাথে সংযোগের ভিত্তিতে যোজনী বৃদ্ধি পায় এবং হাইড্রোজেনের সাথে সংযুক্তি অনুসারে যোজনী প্রথমে বৃদ্ধি পেতে থাকে এবং পরে হাস পেয়ে সর্বশেষে নিক্রিয় গ্যাসে এসে শূন্য হয়।
- ১১) 'A' উপশ্রেণীর মৌলগুলো প্রতিরূপী মৌল এবং 'B' উপছক্ষপভূক্ত মৌলসমূহকে অবস্থান্তর ধাতু (IIB উপছক্ষপ ভূক্ত ব্যৌতীত) বলে।
- ১২) পরমাণুর বহিস্থত্ব  $3d^14s^2$  হলে মৌলটি IIIB বা  $3d^54s^2$  হলে VIIIB গ্রুপভূক্ত।
- ১৩) তৃতীয় পর্যায়ের মৌলগুলির ক্লোরাইড সমযোজী বন্ধন গঠন করে।
- ১৪)  $\text{NaCl}$  ও  $\text{MgCl}_2$  আর্দ্র বিশ্লেষিত হয় না।
- ১৫) কোন পর্যায়ের বাম হতে ডান দিকে অগ্রসর হলে উহাদের তড়িৎ ধনাত্মকতা কমতে থাকে।
- ১৬) সমযোজী ক্লোরাইডের গলনাংক এবং স্ফুটনাংক নিম্ন এবং এরা বিদ্যুৎ পরিবহণ করে না।
- ১৭) জলযোজিত থাকায়  $\text{NaCl}$  ও  $\text{MgCl}_2$  আর্দ্র বিশ্লেষিত হয় না। তাই  $\text{NaCl}$  ও  $\text{MgCl}_2$  এর জলীয় দ্রবণ প্রশমন এবং  $\text{pH}=7.0$
- ১৮) অনুরূপভাবে, অধাতব ক্লোরাইডসমূহ  $\text{SiCl}_4$ ,  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{PCl}_5$  এবং  $\text{S}_2\text{Cl}_2$  জলীয় দ্রবণে আর্দ্র বিশ্লেষিত হয় এবং এদের জলীয় দ্রবণ অমূল্ধর্মী-
- ১৯)  $\text{SiCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SiO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{Cl}^-$   
 $\text{PCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_3 + 3\text{H}^+ + 3\text{Cl}^-$   
 $\text{S}_2\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{S} + \text{SO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{Cl}^-$
- ২০) **গ্রুপ IA এর মৌলসমূহের আয়নীকরণ বিভব:**

|                               |                               |                              |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| $\text{Li} = 519 \text{ kJ.}$ | $\text{Na} = 494 \text{ kJ.}$ | $\text{K} = 418 \text{ kJ.}$ |
| $\text{Rb} = 402 \text{ kJ.}$ | $\text{Cs} = 376 \text{ kJ.}$ |                              |
- ২১) পর্যায় সারণিতে একই শ্রেণীতে যতই নিচের দিকে যাওয়া যায়, মৌলের ইলেক্ট্রন আসক্তি ততই কমে।
- ২২) **যেমন- গ্রুপ IA এর মৌলসমূহের ইলেক্ট্রন আসক্তি নিম্নরূপ-**

|                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| $\text{Na} = -79 \text{ kJ/mol}$ | $\text{K} = -66 \text{ kJ/mol}$  |
| $\text{Rb} = -47 \text{ kJ/mol}$ | $\text{Cs} = -46 \text{ kJ/mol}$ |
- ২৩) দুটি মৌলের ইলেক্ট্রনেগেটিভিটির পার্থক্য মধ্যম ধরনের হলে এদের যোগসমূহের পোলার সহযোজী যৌগ হয়।  
**যেমন-  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ .**

## QNA MCQ Preparation Book

ক্ষার ধাতু ও মৃৎক্ষার ধাতুসমূহের ক্ষেত্রে সক্রিয়তা নিম্নরূপ:



Ba > Sr > Ca > Mg > Be

হ্যালোজেনসমূহের গলনাংক ও স্ফুটনাংক নিম্নরূপ:

| মৌল→                             | ফ্লুরিন | ক্লোরিন | ব্রোমিন | আয়োডিন |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| গলনাংক ( $^{\circ}\text{C}$ )    | -220    | -101    | -7.0    | 113.0   |
| স্ফুটনাংক ( $^{\circ}\text{C}$ ) | -188    | -35     | 59      | 183     |

পর্যায় সারণির একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে গেলে বাড়ে-

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. আয়নীকরণ শক্তি বা বিভব পটেনশিয়াল             | 2. ইলেক্ট্রন আসক্তি              |
| 3. তড়িৎ ঝণাত্মকতা                               | 4. অধাতুর বৈশিষ্ট্য              |
| 5. অক্সাইডের জলীয় প্রকৃতি (ক্ষারকতা থেকে অমৃতা) | 6. ক্লোরাইডের জলীয় দ্রবণে অমৃতা |
| 7. গলনাংক ও স্ফুটনাংক (কঠিন মেটাল)               | 8. আর্দ্রকরণ প্রবণতা (Hydration) |

পর্যায় সারণিতে কোন পর্যায়ে বাম থেকে ডানে গেলে কমে-

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1. পরমাণুর আকার    | 2. পারমাণবিক ব্যাসার্ধ                 |
| 3. ধাতব বৈশিষ্ট্য  | 4. গলনাংক ও স্ফুটনাংক (গ্যাসীয় মেটাল) |
| 5. তড়িৎ ধনাত্মকতা |  |

পর্যায় সারণিতে উপর থেকে নীচে গেলে বাড়ে-

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1. পারমাণবিক আকার ও আয়নিক ব্যাসার্ধ    | 2. ইলেক্ট্রন আসক্তি              |
| 2. গলনাংক ও স্ফুটনাংক (অধাতুর ক্ষেত্রে) | 3. আর্দ্রকরণ (Hydration) প্রবণতা |

পর্যায় সারণির উপর থেকে নীচে গেল কমে-

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1. আয়নীকরণ শক্তি  | 2. ইলেক্ট্রন আসক্তি                    |
| 3. তড়িৎ ঝণাত্মকতা | 4. গলনাংক ও স্ফুটনাংক (ধাতুর ক্ষেত্রে) |

**VIIA শ্রেণীতে মৌলসমূহের তড়িৎ ঝণাত্মকতার পরিবর্তন:**

| মৌল | তড়িৎ ঝণাত্মকতা |
|-----|-----------------|
| F   | 4.0             |
| C1  | 3.0             |
| Br  | 2.8             |
| I   | 2.5             |
| At  | 2.0             |

ধাতু, অপধাতু ও অধাতু হিসাবে মৌলের শ্রেণীবিভাগ:

| মৌল  | ধাতু  | অপধাতু | অধাতু    |
|------|-------|--------|----------|
| ১ম   | Li Be | B C    | N O F    |
| ২য়  | Na Mg | Al Si  | P S Cl   |
| ৩য়  | K Ca  | Ga Ge  | As Se Br |
| ৪র্থ | Rb Sr | In Sn  | Sb Te I  |
| ৫ম   | Cs Ba | Tl Pb  | Bi Po At |

**সম-ইলেকট্রনিক আয়ন এবং উহাদের ব্যাসার্ধ:**

| আয়ন             | ইলেকট্রন সংখ্যা | নিউক্লিয়াসে অবস্থিত আধান সংখ্যা | ব্যাসার্ধ ( $\text{\AA}$ ) |
|------------------|-----------------|----------------------------------|----------------------------|
| $\text{N}^{-3}$  | 10              | 7                                | 1.71                       |
| $\text{O}^{2-}$  | 10              | 8                                | 1.40                       |
| $\text{F}^{-}$   | 10              | 9                                | 1.36                       |
| $\text{Na}^{+}$  | 10              | 11                               | 0.95                       |
| $\text{Mg}^{++}$ | 10              | 12                               | 0.60                       |

২য় পর্যায়ের মৌলসমূহের পারমাণবিক সংখ্যার সঙ্গে পারমাণবিক ব্যাসার্ধের ক্রম পরিবর্তন:

| মৌল                         | Li          | Be          | B                | C                | N                | O                | F                |
|-----------------------------|-------------|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| ইলেকট্রন<br>বিন্যাস         | $1s^2 2s^1$ | $1s^2 2s^2$ | $1s^2 2s^2 2p^1$ | $1s^2 2s^2 2p^2$ | $1s^2 2s^2 2p^3$ | $1s^2 2s^2 2p^4$ | $1s^2 2s^2 2p^5$ |
| পারমাণবিক<br>ব্যাসার্ধ (nm) | 0.123       | 0.089       | 0.080            | 0.077            | 0.074            | 0.073            | 0.072            |

**Related Questions**

**Dhaka University**

- নিম্নের কোন পরমাণুর প্রথম আয়নীকরণ শক্তি সর্বোচ্চ? বন্ধনীর ভিতরের সংখ্যা পারমাণবিক সংখ্যা নির্দেশ করে। (09-10)
 

A. Li(3)      B. B(5)  
C. N(7)      D. O(8)      Ans: C
- নিম্নের কোনটি থেকে একটি ইলেকট্রন অপসারণের জন্যে সবচেয়ে বেশী শক্তি প্রয়োজন? (06-07)
 

A. Ar      B. Al<sup>3+</sup>  
C. Na<sup>+</sup>      D. Cl<sup>-</sup>      Ans: B
- চারটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস দেয়া হল। কোনটির প্রথম আয়নীকরণ শক্তি সর্বোচ্চ? (05-06)
 

A.  $1s^2 2s^2 2p^3$       B.  $1s^2 2s^2 2p^4$   
C.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$       D.  $1s^2 2s^2 3p^6 3s^1$   
Ans: A
- নিম্নলিখিত কোন ফলপের মৌলদ্বয় পিরিয়ডিক টেবিলের একই পিরিয়ড শ্রেণীভূক্ত? (03-04)
 

A. Na, K      B. O, S  
C. Ar, Kr      D. Cu, Zn      Ans: D
- নিচের কোন মৌলটির প্রথম আয়নীকরণ শক্তি সবচেয়ে কম? (01-02)
 

A. Al      B. Mg  
C. Si      D. Na      Ans: D
- নিম্নের কোন মৌলটি সর্বাধিক তড়িৎ ধনাত্মক? (95-96)
 

A. Al      B. Mg

C. K      D.N      Ans: C

- Lii এবং Ne এর মধ্যবর্তী একটি মৌলের ১ম সাতটি আয়নিকরণ শক্তিসমূহ হলোঃ 1310, 3390, 5320, 7450, 11000, 13300,  $7100 \text{ kJ mol}^{-1}$ । মৌলটির পরমাণুর যোজ্যতা শেলের ইলেক্ট্রন বিন্যাস করি? (18-19)
 

A.  $2s^2$       B.  $2s^2 2sp^1$   
C.  $2s^2 2p^4$       D.  $2s^2 2p^6$   
Ans: C; a ও B হবে না কারণ তাতে 7 টি  $e^{-1}$  নেই, আর d তো নিজেই Ne। তাই উত্তর C হতে বাধ্য।
- ব্যাসার্ধের সঠিক ক্রম কোনটি? (18-19)
 

A.  $Mg^{2+} < Na^+ < Ne$   
B.  $Mg^{2+} < Ne < Na^+$   
C.  $Na^+ < Mg^{2+} < Ne$   
D.  $Mg^{2+} > Na^+ > Ne$   
Ans: A; তিনটির  $e^-$  সমান হলেও যার চার্জ বেশি, আকার তার ছোট।
- নিম্নের কোন ঘোগের স্ফুটনাক্ষ সবচেয়ে বেশি? (18-19)
 

A.  $\text{CH}_4$       B.  $\text{NH}_3$   
C.  $\text{PH}_3$       D.  $\text{H}_2\text{S}$   
Ans: B; H – bond
- কোনটি পর্যায় ধর্ম নয়? (16-17)
 

A. Atomic radius      B. Electronegativity  
C. Electron affinity      D. Melting temperature      [ Ans: D ]
- নিম্নের কোন মৌলটির আয়নীকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশি? (15-16)

## QNA MCQ Preparation Book

A. Na

C. Rb

Ans: A; একই গ্রুপের মৌলগুলোর মধ্যে যার অবস্থান পর্যায় সারণিতে সবচেয়ে উপরে তার আয়নীকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশি।

12. নিম্নের যৌগগুলোর মধ্যে সবচেয়ে কম স্ফুটনাংক কোনটির ? (১৫-১৬)

A. Methane

C. Butane

(ক) NaCl

(গ) RbCl

B. K

D. Cs

(খ) KCl

(ঘ) NaBr

B. Ethane

D. Penta [Ans: A]

13. নিম্নের 2% (W/V)জলীয় দ্রবণগুলোর কোনটির স্ফুটনাংক সবচেয়ে বেশি ? (১৪-১৫)

(ক) NaCl

(গ) RbCl

14. Sr, Tc, Zr এবং Rb পরমাণুর ব্যাসার্ধের ক্রম হলো-

(ক) Rb > Sr > Zr > Tc

(খ) Tc > Sr > Rb > Zr

(গ) Sr > Tc > Zr > Rb

(ঘ) Zr > Tc > Rb > Sr

**উত্তরঃ ক**

সমাধান: Rb > Sr > Zr > Tc কোন পর্যায়ে বাম হতে ডানে গেলে পরমাণুর ব্যাসার্ধ হাস পায়। এরা সকলেই 4<sup>th</sup> পর্যায়ের অভ্যন্তরীণ অস্তর্ভুক্ত।

15. 101.3 k Pa বাহ্যিক চাপে পানির স্ফুটনাংক কত ? (১১-১২)

(ক) 120.8°C

(গ) 100.0°C

(খ) 90.5°C

(ঘ) 18.0°C

**উত্তরঃ গ**

16. নিম্নের কোনটির ব্যাসার্ধ সবচেয়ে কম ? (১২-১৩)

(ক) 9F<sup>-</sup>

(গ) 11Na<sup>+</sup>

(খ) 10Ne

(ঘ) 12Mg<sup>2+</sup>

**উত্তরঃ ঘ**

17. নিম্নের পরমাণুসমূহের মধ্যে কোনটির আয়নীকরণ শক্তি সর্বনিম্ন? (১১-১২)

(ক) N

(গ) F

(খ) O

(ঘ) Ne

**উত্তরঃ খ**

18. নিম্নের কোন যৌগটির স্ফুটনাংক সবচেয়ে বেশি ? (১১-১২)

(ক) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>

(গ) CH<sub>3</sub>OH

(খ) CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>

(ঘ) CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub>

**উত্তরঃ গ**

19. নিম্নের কোন পরমাণুর প্রথম আয়নীকরণ শক্তি সর্বোচ্চ? বন্ধনীর ভিতরের সংখ্যা পারমাণবিক সংখ্যা নিরদেশ করে। (০৯-১০)

(A) Li (3)

(C) N(7)

(B) B(5)

(D) O(8) [Ans : C]

20. নিম্নের কোনটি থেকে একটি ইলেক্ট্রন অপসারণের জন্য সবচেয়ে বেশি শক্তি প্রয়োজন? (০৬-০৭)

ক) Ar

(খ) PF<sub>3</sub>

গ) AlCl<sub>3</sub>

(ঘ) Cl<sup>-</sup>

**Solve:** Ar নিষ্ক্রিয় মৌল।

21. কোন মৌল জোড়া পর্যায় সারণীর একই পিরিয়ডভূক্ত শ্রেণীভুক্ত? (০৫-০৬)

ক) Na, K

(খ) Co, Ni

গ) Kr, Xe

(ঘ) O, S

**Solve:** Co, Ni 8<sup>th</sup> পর্যায়ে।

22. নিচের কোনটি উভধর্মী অক্সাইড? (Which of the following oxides is amphoteric in nature?) (০৫-০৬)

ক) CO<sub>2</sub>

(খ) SiO<sub>2</sub>

গ) SnO<sub>2</sub>

(ঘ) CaO

**Solve:** SnO<sub>2</sub> উভধর্মী

23. চারটি মৌলের ইলেক্ট্রন বিন্যাস দেয়া হল। কোনটির প্রথম আয়নীকরণ শক্তি সর্বোচ্চ? (০৫-০৬)

ক) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>3</sup>

(খ) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>4</sup>

গ) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>1</sup>

(ঘ) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>3</sup>

**Solve:** (ক) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>3</sup>



অর্ধপূর্ণ p অরবিটাল সুস্থিত এবং 2য় shell এ আছে তাই আকর্ষণ বেশি।

### JU Questions

1. 68.4% HNO<sub>3</sub> এবং 31.6% H<sub>2</sub>O এর মিশ্রণের স্ফুটনাংক কত? [A unit, 10-11, set A]

A. 100.5°C

B. 110.5°C

C. 120.5°C

D. 130°C Ans : C.

2. কোন মৌল জোড়া কর্ণ বিশিষ্ট নয়? [A unit, 10-11, set A]

A. Li – Mg

B. Be – Al

C. B – Si

D. Be – B Ans : D.

3. SiCl<sub>4</sub> এর জলীয় দ্রবণ হলো- [A unit, 10-11, set E]

A. অমুরধর্মী

B. ক্ষারধর্মী

C. প্রশম

D. কোনটিই নয় Ans : A.

## QNA MCQ Preparation Book

- 4. NaCl এর জলীয় দ্রবণ বিদ্যুৎ-[A unit, 18-19, set G]**
- A. অপরিবাহী      B. কুপরিবাহী  
 C. পরিবাহী      D. অর্ধপরিবাহী      Ans: C
- 5. কোন গ্রুপের মৌলসমূহের ইলেক্ট্রন আসক্তি ও আয়নীকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশি? [A unit, 19-20, set K]**
- A. গ্রুপ 12, 13      B. গ্রুপ 13, 14  
 C. গ্রুপ 15, 16      D. গ্রুপ 16, 17      Ans: D
- 6. নিচের কোনটি পানিতে দ্রবণীয়? [A unit, 19-20, set K]**
- A. AgF      B. AgCl  
 C. AgBr      D. AgI      Ans: A
- 7. সেমিরন্ডেষ্ট্রিয়ালগ্রুপে কোন মৌলটি ব্যবহৃত হয়? [A unit, 19-20, set K]**
- A. Cu      B. Al  
 C. Zn      D. Ge      Ans: D
- 8. কোন গ্রুপের মৌলসমূহের ইলেক্ট্রন আসক্তি ও আয়নীকরণ শক্তি সবচেয়ে কম? [A unit, 19-20, set L]**
- A. গ্রুপ, 1, 2      B. . গ্রুপ, 1, 3  
 C. . গ্রুপ, 1, 4      D. . গ্রুপ, 1, 5      Ans: A
- 9. আয়নিক বন্ধনের শক্তিমাত্রা - kJ/mol. [A unit, 19-20, set L]**
- A. 150-1100      B. 400-4000  
 C. 75-1000      D. 10-40      Ans: B
- 10. নিচের কোনটি সবচেয়ে কম সক্রিয় ধাতু? [A unit, 19-20, set L]**
- A. গোল্ড      B. প্লাটিনাম  
 C. সিলভার      D. ক্রেমিয়াম      Ans: B
- 11. সক্রিয়তা সিরিজে কোনটির অবস্থান উপরে? [A unit, 19-20, set M]**
- A. Pb      B. Cu  
 C. Ag      D. Ca      Ans: D
- 12. পর্যায় সারণীর কোন পর্যায়ের বাম থেকে ডান দিকে যত অগ্রসর হওয়া যায় পরমাণুর আকার ততই-[D unit,11-12,Set-B]**
- A. ছোট হয়      B. বড় হয়  
 C. একই থাকে      D. কোনটিই নয়      Ans: A
- 13. গ্রুপ V এর মৌল সমূহের ক্ষেত্রে কোনটি অসত্য নয়?[D unit,11-12,Set-B]**
- A. সবগুলো মৌলই পেন্টো হ্যালাইড গঠন করে
- B. পারমাণবিক সংখ্যা বাড়তে ভৌত অবস্থার সম্মিলিতা বাড়ে  
 C. সবগুলো মৌলই বহুরূপতা প্রদর্শন করে  
 D. সবগুলো মৌলই হাইড্রোইড গঠন করে      Ans: B
- 14. কোনটি তৈরিতে ম্যাগনেসিয়াম ব্যবহৃত হয়? [D unit,11-12,Set-B]**
- A. হালকা ঘন্টপাতি      B. মুদ্রা  
 C. উড়োজাহাজ      D. চুম্বক      Ans: A
- 15. কোনটি হ্যালোজেন সমূহের তত্ত্ব খণ্ডাত্মকতার ক্রম? [D unit, 19-20, set A]**
- ক.  $F > Cl > Br > I$   
 খ.  $I > Br > Cl > F$   
 গ.  $Br > Cl > F > I$   
 ঘ. কোনটিই নয়      উত্তর: ক

### IUT Questions

- 1. According to the order of electronegativity, which of the following is correct? [তত্ত্ব খণ্ডাত্মকতার ক্রম অনুসারে নিচের কোনটি সঠিক?] [ IUT: 2020-21] [Ans: d]**
- (a)  $F > Cl > I > Br$   
 (b)  $Br < F < C < I$   
 (c)  $I > Br > Cl > F$   
 (d)  $I < Br < Cl < F$
- 2. Which one is false? (কোনটি মিথ্যা-)[ IUT:2018-19]**
- (a) Metallic property decreases from left to right and increases downwards.  
 (b) Oxidizing property increases from left to right and decreases downwards.  
 (c) Electron affinity increases from left to right increases downwards.  
 (d) Acidic property of oxides decreases from left to right and increases downwards.
- Solution:** (c or d) ; c → E.A DECREASES DOWNWARDS  
 d → Acidic Prop. INCREASES LEFT TO RIGHT.

## QNA MCQ Preparation Book

**3. Which of the following statement is not true? (নিচের কোন উক্তি সত্য?) [ IUT: 2017-18]** [Ans: c]

- (a) Increase of atomic size decreases electron affinity.
- (b) Increase of nuclear charge increases electron affinity.
- (c) Increase of electron density in valence shell increases electron affinity.
- (d) Increase of suborbit increases ionisation energy.

**4. Which is incorrect?( কোনটি ভুল?) [ IUT: 2017-18] [Ans: b]**

- (a) Size of anion increase  $F^- < Cl^- < Br^- < I^-$
- (b) Covalent character increase  $AgF < AgCl < AgBr < AgI$ .
- (c) Ionic character Increase  $AgF < AgCl < AgBr < AgI$ .
- (d) Solubility decrease  $AgF > AgCl > AgBr > AgI$ .

**5. Which of the following salts is soluble in water? [নিচের কোন লবণটি পানিতে দ্রবণীয়?] [ IUT: 2016-17]** [Ans: b]

- (a)  $CaSO_4$
- (b)  $ZnSO_4$
- (c)  $CaCO_3$
- (d)  $ZnCO_3$

**6. Which one of the following groups is not true in the case of electro negativity order? [ নিচের কোনটি তড়িৎঝণাত্মকতার ক্রমানুসারে সত্য নয় ?] [ IUT: 2016-17]**

[Ans: d]

- (a)  $F > Cl > Br > I$
- (b)  $Br > Te > Sb > Sn$
- (c)  $Ga > Pb > In > Cd$
- (d)  $O > N > C > B$

**7. Which of the following metals produces medically usable alkaline oxides when burns in oxygen? [নিচের কোন ধাতুটি**

অঙ্গিজেনে পোড়ালে চিকিৎসাগতভাবে ব্যবহারযোগ্য ক্ষারীয় অক্সাইড নির্গত হয়? ] [ IUT: 2014-15]

- (a) Na
- (b) K
- (c) Mg
- (d) Ca

**Solution:** (c);  $MgO$  is used as antacid.

**8. Among four elements with following electron distributions of the 2<sup>nd</sup> period which has largest atomic radius? [2য় পরিয়ন্ত্রের নিম্নলিখিত ইলেকট্রন বন্টন সহ চারটি উপাদানের মধ্যে কোনটির পারমাণবিক ব্যাসার্ধ সরচেয়ে বেশি?] [ IUT: 2013-14]** [Ans:a]

- (a)  $1s^2 2s^1$
- (b)  $1s^2 2s^2$
- (c)  $1s^2 2s^2 2p^1$
- (d)  $1s^2 2s^2 sp^2$

**9. From which of the following species, removal of an electron requires maximum energy?( নিচের কোন যৌগ থেকে ইলেকট্রন অপসারণের জন্য সর্বোচ্চ শক্তির প্রয়োজন হয়?) ) [IUT:2010-11]** [Ans: a]

- (a) Ar
- (b)  $PF_3$
- (c)  $AlCl_3$
- (d)  $Cl^-$

### Medical Question

**1. পরমাণু (atom) থেকে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হতে যে শক্তির প্রয়োজন হয়, তাকে কি বলে? [মেডিকেল ২১-২২]**

- A. ইলেকট্রন আসক্তি
- B. আয়নিক পটেনশিয়াল
- C. আয়নিকরণ শক্তি
- D. তড়িৎ ঝণাত্মকতা

**Ans: C**

**ব্যাখ্যা:** গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের এক মৌল বিচ্ছিন্ন পরমাণু থেকে একটি করে ইলেকট্রন সরিয়ে এক গ্যাসীয় বিচ্ছিন্ন এক মৌল ধনাত্মক আয়নে পরিণত করতে যে পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন হয় তাকে আয়নিকরণ শক্তি বলে।

**2. কোনটি আয়নিকরণ শক্তির মান সর্বনিম্ন? [মেডিকেল ২১-২২]**

- A. Na
- B. Mg
- C. Cs
- D. Ca

**ব্যাখ্যা:** Cs এর  $E_i$  সর্বনিম্ন ( $375.7 \text{ kJ/mol}$ )

**3. নিচের কোন পরমাণুর d অরবিটালে ইলেকট্রন আছে? [ MAT – 20-21 ]**

## QNA MCQ Preparation Book

- (a) Ca                          (b) Sc  
 (c) Ar                          (d) K                          উত্তর : (b) Sc
- 4.** নিচের কোন আয়নটির আকার সবচেয়ে ছোট? [ MAT – 20-21 ]  
 (a)  $\text{Be}^{2+}$                     (b)  $\text{Na}^+$   
 (c)  $\text{Mg}^{2+}$                     (d)  $\text{Ca}^{2-}$                           উত্তর : (a)
- 5.** পৃথিবীর ভূত্তকে সবচেয়ে বেশি পরিমাণে বিদ্যমান ধাতুটি হল-[ MAT – 20-21 ]  
 (a) Cu                          (b) Fe  
 (c) Na                          (d) Al                          উত্তর : (d) Al
- 6.** নিচের কোনটি কম বিক্রিয়াশীল ধাতু? [ MAT – 20-21 ]  
 (a) Chromium                (b) Silver  
 (c) Platinum                (d) Gold                          উত্তর : (d)
- 7.** পর্যায় সারণিতে Inner – Transition মৌলের সংখ্যা কত?  
 A. 28                          B. 30  
 C. 24                          D. 26                          উত্তর: A. 28  
 ব্যাখ্যা: যেসব মৌলের কোনো সুস্থিত আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস  $f^1$  হতে  $f^{13}$  হয় তাদের অন্তর্ভুক্ত মৌলের অস্তর্গত।
- 8.** নিচের কোন মৌলটি রঙিন ঘোগ গঠন করে না?  
 A. Co                          B. Fe  
 C. Al                          D. Cu                          উত্তর: C. Al  
 ব্যাখ্যা: d ল্যান্ডক্রুট মৌলগুলো সাধারণত রঙিন ও গঠন করে। Co, Fe ও Cu হলো d ল্যান্ড মৌল। Al p ল্যান্ডক্রুট মৌল হওয়ার রঙিন ঘোগ গঠন করে না।
- 9.** নিচের কোনটির জারণ ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি।  
 A.  $\text{F}_2$                           B.  $\text{Cl}_2$   
 C.  $\text{I}_2$                           D.  $\text{Br}_2$                           উত্তর: A.  $\text{F}_2$   
 ব্যাখ্যা: জারণ ক্ষমতা ক্রম  $\text{F}_2 < \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$
- 10.** নিচের কোন আয়নটি রঙিনঘোগ গঠন করে?  
 A.  $\text{Ca}^{2+}$                           B.  $\text{Ni}^{2+}$   
 C.  $\text{Hg}^{2+}$                           D.  $\text{Zn}^{2+}$                           উত্তর: B.  $\text{Ni}^{2+}$   
 ব্যাখ্যা: অবস্থান্তব মৌলসমূহ রঙিনঘোগ গঠন করে। এখানে  $\text{Ni}^{2+}$  একটি অবস্থান্তব মৌলের আয়ন।
- 11.** নিচের কোন অক্সাইডটি উভধর্মী অক্সাইড?  
 A.  $\text{CO}_2$                           B.  $\text{Al}_2\text{O}_3$   
 C.  $\text{MgO}$                           D.  $\text{Na}_2\text{O}$                           উত্তর: B.  $\text{Al}_2\text{O}_3$   
 ব্যাখ্যা: অক্সাইডসমূহ  $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{ZnO}, \text{SnO}_2, \text{PbO}, \text{PbO}_2$
- 12.** নিচের কোনটি সবচেয়ে শক্তিশালী বিজ্ঞারক?
- A. Al                          B. Zn  
 C. Fe                          D. Li                          উত্তর: D. Li
- 13.** নিম্নিয় গ্যাসের পর সবচেয়ে নিম্নিয় মৌল কোনটি?  
 A. অক্সিজেন              B. হাইড্রোজেন  
 C. নাইট্রোজেন            D. কার্বন                          উত্তর: C
- 14.** নিচের কোনটি সাধারণ অবস্থায় তরল?  
 A.  $\text{F}_2$                           B.  $\text{Cl}_2$   
 C.  $\text{Br}_2$                           D.  $\text{I}_2$                           উত্তর: C  
 ব্যাখ্যা:  $\text{F}_2$  ও  $\text{Cl}_2$  সাধারণ অবস্থায় গ্যাসীয় এবং  $\text{I}_2$  সাধারণ অবস্থায় কঠিন।
- 15.** নিচের কোন আয়নের আকার সবচেয়ে ছোট?  
 A.  $\text{F}^-$                           B.  $\text{O}^{2-}$   
 C.  $\text{N}^{3-}$                           D.  $\text{Na}^+$                           উত্তর: D.  $\text{Na}^+$   
 ব্যাখ্যা: একই সংখ্যক শক্তিস্তরে ইলেকট্রন ও প্রোটন সংক্ষ বাড়ার সাথে (অর্থাৎ একই পর্যায়ে পারমাণবিক সংজ্ঞা সাথে) পরমাণুর আকার ছোট হয়। নতুন শক্তিস্তরে অন্তর্ভুক্তিতে (অর্থাৎ একই শ্রেণিতে পর্যায় বাড়ার সাথে সাথে আকার বাড়ে। পরমাণু অপেক্ষা ক্যাটায়নের ব্যাস ছোট হয়, কিন্তু অ্যানায়নে ব্যাস বড় হয়।
- 16.** নিচের কোনটি ক্যানসার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়?  
 A. He                          B. Ne  
 C. Ar                          D. Rn                          উত্তর: D. Rn  
 ব্যাখ্যা: রেডন একটি তেজস্বিয় মৌল (অভিজ্ঞাত গ্যাস এটি মূলত ক্যানসারের চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়। তেজস্বিয়তা রেডিয়ামের চেয়ে বেশি।
- 17.** কোনটি আর্সেনিকের রূপভেদে নয়?  
 A. ধূসর                          B. কালো  
 C. হলুদ                          D. সাদা                          উত্তর: D. সাদা
- 18.** পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি হচ্ছে  
 A. পারমাণবিক ভর      B. ইলেকট্রন সংখ্যা  
 C. ইলেকট্রন বিন্যাস    D. পারমাণবিক সংখ্যা  
 উত্তর: C. ইলেকট্রন বিন্যাস, D. পারমাণবিক সংখ্যা
- 19.** হ্যালোজেন সমূহের শক্তিশালীর ক্রম কোনটি?  
 A. ফ্লোরিন > ব্রোমিন > অয়োডিন > ক্লোরিন  
 B. ব্রোমিন > ফ্লোরিন > ক্লোরিন > আয়োডিন  
 C. ফ্লোরিন > ক্লোরিন > ব্রোমিন > আয়োডিন  
 D. ক্লোরিন > আয়োডিন > ব্রোমিন > আয়োডিন  
 উত্তর: C. ফ্লোরিন > ক্লোরিন > ব্রোমিন > আয়োডিন
- 20.** নিম্নের কোনটি  $\text{Na}^+$  এর আয়নিক ব্যাসার্ধ (nm) = ?  
 A. 0.98                          B. 0.098  
 C. 0.0098                          D. 0.00098

## QNA MCQ Preparation Book

উত্তরঃ B. 0.098

ব্যাখ্যা: বিভিন্ন আয়নের আয়নিক ব্যাসার্ধঃ

|                   |       |
|-------------------|-------|
| $\text{Na}^+$     | 0.098 |
| $\text{Cl}^-$     | 0.180 |
| $\text{Fe}^{++}$  | 0.075 |
| $\text{Fe}^{+++}$ | 0.060 |

21. নিচের কোন নিম্নিয় গ্যাসের বাস্পীয়ভবন তাপ,

1.  $7 \text{ KJmol}^{-1}$ ? [MAT: 10 – 11]

- A. হিলিয়াম      B. আর্গন  
C. নিয়ন      D. ক্রিপ্টন      উত্তরঃ C. নিয়ন

ব্যাখ্যা:

|    |      |
|----|------|
| He | 0.08 |
| Ne | 1.7  |
| Ar | 6.5  |
| Kr | 9.1  |
| Xn | 12.7 |
| Rn | 18.1 |

### Engineering Question

1. নিম্নলিখিত ত্ত্বপ্রবর্বৎ এর মধ্যে ১ম আয়নীকরণ শক্তির ক্রম হলো- [CKRuet 20-21]

- a)  $O_2 < O_2^+ < O_2^-$  b)  $O_2^+ < O_2^- < O_2$   
c)  $O_2^- < O_2 < O_2^+$  d)  $O_2 < O_2^- < O_2^+$   
e) None of them

Solution: Correct bond Order is →  $O_2^+ > O_2 > O_2^- > O_2^{2-}$

bond order decrease and the bond length increase in the given Order. Maximum the bond order , Maximum the Stability and maximum ionisation energy.

2.  $Mn_2O_7, CO_2, CrO_3, Cr_2O_3, V_2O_5$  and  $V_2O_4$  এই অক্সাইডগুলোর মধ্যে কোনগুলো উত্থামী অক্সাইড?

[Ans: d] [KUET'17-18]

- (a)  $Mn_2O_7, Cr_2O_3$  and  $V_2O_5$   
(b)  $V_2O_5$  and  $V_2O_4$   
(c)  $CrO_3, Cr_2O_3$  and  $V_2O_5$   
(d)  $Cr_2O_3$  and  $V_2O_5$   
(e)  $Mn_2O_7, Cr_2O_3, Cr_2O_3, V_2O_5$  and  $V_2O_4$

3. নিচের কোনটির গলনাংক সবচেয়ে কম? [Ans. c]

[BUTex'16-17]

- (a)  $MgCl_2$       (b)  $AlCl_3$   
(c)  $SiCl_4$       (d)  $NaCl$

4. "x" একটি দ্বিতীয় পর্যায়ের মৌল। কোন যোগান্তিতে

$F - X - F$  বন্ধন কোণের মান সবচেয়ে বড়? [Ans:

a] [BUTex'16-17]

- (a)  $BF_3$       (b)  $CF_4$   
(c)  $NF_3$       (d)  $OF_2$

5. N, O, F এর দ্বিতীয় আয়নীকরণ শক্তির সঠিক ক্রম কোনটি? [BUTex'16-10]

- (a)  $N > O > F$       (b)  $O > F > N$

- (c)  $F > O > N$       (d)  $N > F > O$

সমাধান: (b);  $N^+$  (7):  $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^0$

$O^+$  (8):  $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$

$F^+$  (9):  $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1 2p_z^1$

$O^+$  -এর p-orbital অর্ধপূর্ণ হওয়ায়  $O^+$  অধিকতর স্থিতিশীল হবে  $\therefore O^+ > F^+ > N^+$

6. কোন দুইটি মৌলের মধ্যে কর্ণ-সম্পর্ক বিদ্যমান?

[Ans: c] [SUST'18-19]

- (a) Li, Be      (b) Mg, Al

- (c) B, Si      (d) Be, Si      (e) O, S.

7. কোনটি বিরল মৃত্তিকা মৌল? [BUTex'14-15]

- (a) Zn      (b) La

- (c) Cu      (d) Ca

সমাধান: (b); বিরল মৃত্তিকা মৌল হল Lanthanide মৌল।

8. সাধারণত পানি দিয়ে আগুন নেভানো হয়। কিন্তু নিচের কোন মৌলে পানি দিলে আগুন ধরে যায়?

[SUST'14-15]

- (a) সালফার      (b) সোডিয়াম (c) ক্যালসিয়াম

- (d) ম্যাগনেসিয়াম      (e) বেরিলিয়াম

সমাধান: (b); Na সবচেয়ে সক্রিয় বলে।

9. তিনটি মৌলের কোন সেটের প্রত্যেকটির বহুরূপ আছে?

[Ans: c]{SUST'12-13]

- (a) C, O, N      (b) C, S, N (c) C, P, O

- (d) C, N, P      (e) S, N, F

10. সমুদ্র শৈবাল পুড়িয়ে বাণিজ্যিকভাবে কোন মৌল প্রস্তুত করা হয়? [Ans: d] [BUET'11-12]

- (a) Cl      (b) Mg

- (c) Ca      (d) I

11. পর্যায় সারণীতে মৌলগুলোকে সাজানো হয় তাদের

[Ans: b] [SUST'i1-12]

- (a) ভরের ক্রম অনুযায়ী

- (b) প্রোটন সংখ্যার ক্রম অনুযায়ী

- (c) নিউট্রন সংখ্যার ক্রম অনুযায়ী

- (d) ব্যাসার্ধের ক্রম অনুযায়ী

- (e) ইলেক্ট্রন সংখ্যার ক্রম অনুযায়ী

12. পর্যায় সারণীতে কোন একটি পর্যায়ের বাম হতে ডান দিকে অঞ্চল হলে আয়নিকরণ বিভব বেড়ে যায়, কারণ

## QNA MCQ Preparation Book

**[Ans: a] [CUET10-11]**

- (a) নিউক্লিয়ার চার্জ বাড়ে
- (b) ইলেক্ট্রন সংখ্যা বাড়ে
- (c) অণুর আকার বাড়ে
- (d) None

**13. আধুনিক পর্যায় সারণীতে বারেনের সাথে তৈর্যক সম্পর্ক আছে কোন মৌলটি? [Ans: a][CUET'10-11]**

- (a) Silicon
- (b) Magnesium
- (c) Phosphorous
- (d) None of these

**14. নিচের কোনটি উভধর্মী অক্সাইড? [Ans: d]**

**[CUET'11-12]**

- (a)  $CO_2$
- (b)  $NO_2$
- (c)  $B_2O_3$
- (d) None of these

**15. বিগত কয়েক দশকে অনেক লাইমষ্টোন স্থাপনা ধ্বংস হতে শুরু করেছে। এই ধ্বংস হওয়ার কারণ কি?**

**[Ans: d] [BUET10-11]**

- (a) যানবাহন থেকে হাইড্রোকার্বন নির্গমন
- (b) ওজেন স্তর ধ্বংস হওয়ায় UV বিকিরণ বৃদ্ধি পাওয়া
- (c) বিশ্বব্যাপী তাপমাত্রা বৃদ্ধি
- (d) এসিড বৃষ্টি

**16. নিয়ে কোনটির তড়িৎ ঝঁঘাতুকতা সবচেয়ে বেশি?**

**[Ans: c] [BUET10-11]**

- (a) Si
- (b) P
- (c) S
- (d) Sn

**17. কোনটি নিরপেক্ষ অক্সাইড? [Ans: d] [CUET'10-11]**

(a)  $PbO_2$

(b)  $BaO_2$

(c)  $Fe_2O_3$

(d) None of these

**18. নাইট্রোজেন ও ফসফরাস পর্যায় সারণীতে একই গ্রুপে অবস্থিত। নাইট্রোজেনের অণুর সংকেত  $N_2$  হলে ফসফরাস অণুর সংকেত কোনটি?**

**[Ans:c][SUST10-11]**

- (a)  $P_2$
- (b)  $P_3$
- (c)  $P_4$
- (d)  $P_6$

### HSC Question

**1. ইলেক্ট্রনের কয় ধরনের গতি আছে?**

- ক) এক ধরনের
- খ) দুই ধরনের
- গ) তিন ধরনের
- ঘ) চার ধরনের

**2. কোয়ান্টাম সংখ্যা বাড়লে-**

- ক) পরমাণুর আকার কমে
- খ) ইলেক্ট্রনের প্রতি নিউক্লিয়াসের আকর্ষণ কমে

গ) আয়নিকরণ শক্তি বাড়ে

ঘ) পরমাণুর ব্যাসার্ধ কমে

উত্তর: (খ)

**3. কোনটি আলিফেটিক হাইড্রোকার্বনের C5-C17 এর ভৌত অবস্থা?**

- ক) গ্যাস
- খ) তরল
- গ) কঠিন
- ঘ) প্লাজমা

উত্তর: (খ)

**4. যে দূরত্বে নিট আকর্ষণ বল সবচেয়ে বেশি তাকে কী বলে?**

- ক) অণুর সাম্য দূরত্ব
- খ) বন্ধন দৈর্ঘ্য
- গ) মধ্যকার ইলেক্ট্রন দূরত্ব
- ঘ) বন্ধন কোণ

উত্তর: (খ)

**5. পর্যায় সারণির বামদিক থেকে ডানদিকে অগ্রসর হলে আয়নিক বিভব-**

- ক) কমে
- খ) বাড়ে
- গ) কমে ও বাড়ে
- ঘ) একই থাকে

উত্তর: (খ)

**6. তীব্র ধনাত্মক ধাতু কোনটি?**

- ক) K
- খ) Mg
- গ) Zn
- ঘ) Ca

উত্তর: (ক)

**7. একই গ্রুপের উপর থেকে নিচে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ-**

- ক) কমে
- খ) বাড়ে
- গ) বাড়ে ও কমে
- ঘ) স্থির থাকে

উত্তর: (খ)

**8. ধাতুসমূহ প্রকৃতিতে বিদ্যমান-**

- i. অক্সাইড ও সালফাইড হিসেবে
  - ii. আকরিক হিসেবে
  - iii. মুদ্রা ধাতু হিসেবে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii
  - খ) i
  - গ) ii
  - ঘ) iii

উত্তর: (ক)

**9. কোনো পর্যায়ের বাম হতে ডানে অগ্রসর হলে মধ্যবর্তী ধাতুর অক্সাইডগুলোর প্রকৃতি কীরূপ হবে?**

## QNA MCQ Preparation Book

- |               |                |
|---------------|----------------|
| ক) ক্ষারধর্মী | খ) অস্থর্ধর্মী |
| গ) উভধর্মী    | ঘ) লবণ ধর্মী   |
10. মৌলের রাসায়নিক ধর্ম একটি পর্যায়বৃত্ত প্রমাণ করেন কে?
- |                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| ক) মেডেলিফ      | খ) বোর                 |
| গ) লুথার মেয়ার | ঘ) নিউল্যান্ড উভর: (ক) |
11. বায়ুমণ্ডলে শতকরা পরিমাণ বেশি কোনটির?
- |          |                  |
|----------|------------------|
| ক) আর্গন | খ) জেনন          |
| গ) নিয়ন | ঘ) রেডন উভর: (ক) |

### টাইপ-০২ : মৌলসমূহের শ্রেণীবিভাগ

#### Related Questions

##### DU Question

1. নিচের কোন আয়নটির জলীয় দ্রবণ বর্ণিন?(১৬-১৭)  
A.  $\text{Ni}^{2+}$       B.  $\text{Fe}^{2+}$   
C.  $\text{Cu}^{2+}$       D.  $\text{Zn}^{2+}$

Ans: D; Zn এর যোগসমূহ ও তাদের দ্রবণ যথাক্রমে  
সাদা ও বর্ণহীন।

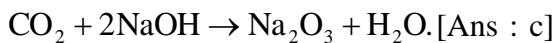
2. 'f' অরবিটাল সর্বমোট কয়টি ইলেকট্রন ধারণ করতে পারে?  
(০৯-১০)

- |        |                  |
|--------|------------------|
| (A) 10 | (B) 8            |
| (C) 18 | (D) 14 [Ans : D] |

3. কার্বন ও সিলিকন পর্যায় সারণীর **Group IV** এর  
মৌল। নিচের কোন তথ্যটি  $\text{CO}_2$ এবং  $\text{SiO}_2$  এর জন্য  
প্রযোজ্য?(০৭-০৮)

- (a) Both contain ionic bond
- (b) Both are readily soluble in water
- (c) Both are acidic oxides
- (d) Both have giant molecular structure

**Solve:** কার্বন ও সিলিকন এসিডিক অক্সাইড। কারণ  
এরা ক্ষারের সাথে বিক্রিয়া করে কার্বনেট ও সিলিকেট  
লবণ গঠণ করে।



4. পর্যায় সারণীতে টেলুরিয়াম (Te) কেন আয়োডিনের (I)  
পূর্বে আসে? (০৭-০৮)

- (a) Te has one electron more in the outermost orbital than I
- (b) Te has one neutron less in the nucleus than I
- (c) Te has one proton less than I

- (d) Te has one proton more than I [Ans : c]

**Solve:**  ${}^{127}_{52}\text{Te}$  এবং  ${}^{127}_{53}\text{I}$  পরস্পর আইসোবার

এদের ভর সংখ্যা একই (প্রোটন ও নিউট্রনের সংখ্যা)  
কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন। Te এর I হতে একটি  
প্রোটন কম।

5.  $[\text{Ar}]3\text{d}^84\text{s}^2$  ইলেকট্রন বিন্যাসবিশিষ্ট মৌলটি  
একটি—(The element with the electron  
configuration  $[\text{Ar}]^3\text{d}^84\text{s}^2$ —(০৫-০৬))  
ক) an alkali metal      খ) an alkaline earth  
metal  
গ) a transition element      ঘ) an s-block  
element

**Solve:**  $[\text{Ar}]3\text{d}^84\text{s}^2$       আয়নিক অবস্থায়  
 $\equiv [\text{Ar}]3\text{d}^84\text{s}^1$  d অরবিটাল অপূর্ণ। তাই  
Transition element

6. ধাতুসমূহের মধ্যে কোনটি ভূ-পৃষ্ঠে সবচেয়ে বেশি পাওয়া যায়?  
ক) Iron      খ) Potassium  
গ) Calcium      ঘ) Aluminium

[Ans : D]

7. S ব্লক মৌলসমূহের ধর্ম সম্পর্কে সঠিক উত্তিটি চিহ্নিত  
করো :

ক)  $\text{Mg}^{2+}$  এর আয়নিক ব্যাসার্ধ  $\text{Na}^+$  অপেক্ষা উচ্চতর  
(Ionic radius of  $\text{Mg}^{2+}$  is lower than that of  $\text{Na}^+$ )

খ) Na-এর এর গলনাক্ষ  $\text{Mg}$  অপেক্ষা নিম্নতর  
(Melting point of Na is lower than that of Mg)

গ) Mg-এর প্রথম আয়নীকরণ শক্তি Na অপেক্ষা উচ্চতর  
(First ionization energy of Mg is lower than that of Na)

ঘ) K-এর প্রথম আয়নীকরণ শক্তি Na অপেক্ষা উচ্চতর  
(First ionization energy of Mg is lower than that of Na)

**Solve:** Mg এর গলনাক্ষ  $650^\circ\text{C}$ ; Na এর গলনাক্ষ  $97.8^\circ\text{C}$

##### IUT Questions

1. Which one of the following properties is not the general property of p-block element? [নিচের কোন বৈশিষ্ট্যটি p-ব্লক

## QNA MCQ Preparation Book

উপাদানের সাধারণ বৈশিষ্ট্য নয়?] [ IUT: 2019- ]

**20]**

- (a) Most of the p-block elements are electronegative nonmetals.
- (b) In a period from left to right reducing property of the element decreases gradually.
- (c) In a period from left to right oxidizing property of the element decreases gradually.
- (d) In a period from left to right atomic size of the elements decreases gradually.

**Solution:** (c); The oxidizing property increases from left to right along a period.

**2. Which one of the following is not true for p block elements? (P ব্লকের মৌলের ক্ষেত্রে সত্য নয়)-[ IUT:2018-19]**

- a) In a period from left to right, reducing property of the element decreases gradually.
- (b) In a period from left to right, oxidizing property of the element decreases gradually.
- (c) In a period from left to right, atomic sizes of the elements decrease gradually.
- (d) In a same group from upwards to downwards, the reducing property of the element increases,

**Solution:** (b); Non-metallic property or oxidizing capacity.

**3. Which one of the following properties is not the general property of d-block element? [ নিচের কোন বৈশিষ্ট্যটি d-ব্লক মৌলের সাধারণ বৈশিষ্ট্য নয়?] [Ans: d] [ IUT: 2016-17]**

- (a) All the d-block elements are heavy metals.
- (b) d-block metals have high melting point and high boiling point.
- (c) The ionization energy of d-block element is higher than that of s-block element.

(d) d-block metals are more electropositive than s-block metals.

**4. Which group of periodic table has the lowest number of s-block elements?[ পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে s-ব্লক উপাদানের সংখ্যা সবচেয়ে কম?] [ IUT: 2014-15] [Ans: c]**

- (a) Gr-1(I-A)
- (b) Gr-2(II-A)
- (c) Gr-11(I-B)
- (d) Gr-18(VIII-A)

**5. The names and formulas of the following ores are given below: [নিচের আকরিকের নাম ও সূত্র নিচে দেওয়া হল:] [ IUT: 2013-14] [Ans: c]**

- (i) corundum,  $Al_2O_3$
- (ii) cryolite,  $AlF_3 \cdot 3NaF$
- (iii) cerusite,  $PbCO_3$

Which statements are correct?

- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) i, ii, iii
- (d) ii, iii

**6. Of the elements listed below, which set has the unpaired electrons in their electronic configurations? [নিচের তালিকাভুক্ত উপাদানগুলির মধ্যে কোন সেটটির ইলেকট্রন বিন্যাসে জোড়াবিহীন ইলেকট্রন রয়েছে?] [ IUT: 2013-14] [Ans: b]**

- (a) Ca, Sr, Ba
- (b) Na, Si,
- (c) Ca, P, Xe
- (d) Zn, Mg, N

**7. Fill in the gap: Duralumin $\Rightarrow Al + \dots + Mg + Cu$  [শূন্যস্থান পূরণ কর:]**

**Duralumin $\Rightarrow Al + \dots + Mg + Cu$  ] [ IUT: 2011-12] [Ans: a]**

- (a) Mn
- (b) Zn
- (c) Ni
- (d) Pb

**8. Which of the following d-block elements contain one 4s electron? (নিচের কোন d-ব্লক উপাদানে একটি 4s ইলেকট্রন থাকে?) [IUT:2010-11] [Ans: d]**

- (a) Mn (25)
- (b) Fe (26)
- (c) Ni (28)
- (d) Cu (29)

**9. The most active metal is-(সবচেয়ে সক্রিয় ধাতু হল-)[IUT:2010-11] [Ans: d]**

## QNA MCQ Preparation Book

- (a) Na                        (b) Fe  
 (c) Hg                        (d) Cs

**10. Which of the following three metals form stainless steel? (নিচের কোন তিনটি ধাতু স্টেইনলেস স্টিল গঠন করে?)**

[IUT:2010-11] [Ans: b]

- (a) Cu, Zn, Sn              (b) Fe, Cr, Ni  
 (c) Fe, Cr, Cu              (d) Cu, Pb, Sn

**11. Which of the following metals make an alloy called German Silver? (নিচের কোন ধাতু জার্মান সিলভার নামে একটি সংকর ধাতু তৈরি করে?) [IUT:2010-11]**

- (a) Zn, Cu, Sn              (b) Cu, Zn, Fe  
 (c) Cu, Sn                   (d) Cu, Sn, Ni

**Solution:** (No answer); German Silver → Cu → 50-61.6%, Zn-19-17.2%, Ni → 30 - 21.1%

**12 Which metal does not react with water? (কোন ধাতু পানির সাথে বিক্রিয়া করে না?)** [ IUT: 2008-09] [Ans:d]

- (a) Be                        (b) Mg  
 (c) Ca                        (d) Sr

### Medical Question

**1. s- ব্লক ও p ব্লক মৌল সংখ্যার ত্রুটি? [ডেন্টাল ২১-২২]**

- A. 36, 14                    B. 41, 36  
 C. 14, 36                   D. 14, 41          Ans: C

**ব্যাখ্যা:** S – ব্লক এর মূলের সংখ্যা 14টি এবং P – ব্লক এর মূলের সংখ্যা 36 টি।

**2. পর্যায় সারণির কোন মৌলগুলিকে আদর্শ মৌল বালা হয়?**

- A. গ্রুপ -১ এর মৌলসমূহ    B. ১ম পর্যায়ের মৌলসমূহ  
 C. ২য় ও ৩য় পর্যায়ের মৌলসমূহ  
 D. গ্রুপ ও এর মৌলসমূহ

উত্তরঃ C. ২য় ও ৩য় পর্যায়ের মৌলসমূহ।

**ব্যাখ্যা:** ২য় ও ৩য় পর্যায়ে S – ব্লক ও p – ব্লক মৌলসমূহ অন্তর্ভুক্ত। কিন্তু ১ম পর্যায়ের কেবল S – ব্লক মৌল আছে। S – ব্লক ও p – ব্লকের মৌলসমূহকে আদর্শ। বা প্রতিক শৈল হল কোন ব্যতিক্রম ছাড়া ইলেক্ট্রন বিন্যসের সাধান নিম্ন (আউফ বাউ নীতি) অনুসারে এদের পরমানুর অন্তর্ভুক্ত আলেক্ট্রন

ধারাবাহিকভাবে স্থান গ্রহণ করে। তাই এদের আদর্শ মৌল।

**3. ল্যাঞ্চানাইড সিরিজের মৌল কোনটি?**

- A. Ni                        B. Nd  
 C. Cs                        D. Ce

উত্তরঃ B. Nd, (d)Ce.

**ব্যাখ্যা:** ষষ্ঠ পর্যায়ের তৃতীয় শ্রেণির মৌলকে মৌল বলা

হয়। কয়েকটি ল্যাঞ্চানাইড মৌল হবে (ল্যাঞ্চানাম)

$^{56}\text{Ce}$  (সেরিয়াম)  $^{60}\text{Nd}$   $^{65}\text{Tb}$  (টারবিয়াম) প্রভৃতি।

**4. পর্যায় সারণীতে d ব্লকের মৌল সংখ্যা কয়টি?**

- A. 24টি                    B. 43 টি  
 C. 1 টি                    D. 41 টি          উত্তরঃ 15 টি

**ব্যাখ্যা:**

| ব্লক   | সংখ্যা |
|--------|--------|
| s ব্লক | ১৪ টি  |
| p ব্লক | ৩৬ টি  |
| d ব্লক | ৪১ টি  |
| f ব্লক | ২৭ টি  |

**5. পর্যায় সারণির কোন গ্রুপের মৌলগুলো জারক ?**

- A. গ্রুপ –17              B. গ্রুপ –16  
 C. গ্রুপ -১                D. গ্রুপ -২

উত্তরঃ A. গ্রুপ- 17

**ব্যাখ্যা:** গ্রুপ 17 এর মৌলসমূহে সর্বশেষ অরবিটালে 7 টি ইলেক্ট্রন থাকায় সহজেই একটি ইলেক্ট্রন গ্রহণ করে নিজে বিজারিত হয় এবং অন্যকে জারিত করে।

**6. অ্যাস্ট্রিনাইড মৌল কোনটি?**

- A. ক্রোমিয়াম            B. থোরিয়াম  
 C. সেলেনিয়াম            D. পটাশিয়াম

উত্তরঃ B. থোরিয়াম

**ব্যাখ্যা:** সেলেনিয়াম → P ব্লক মৌল

থোরিয়াম → অ্যাস্ট্রিনাইড মৌল

ক্রোমিয়াম → d – ব্লক মৌল

পটাশিয়াম → S – ব্লক মৌল

**7. পর্যায় সারণির p – ব্লকের মৌল সমূহকে বলা হয়**

- A. মৃৎক্ষার মৌল            B. প্রতিরূপী মৌল  
 C. ভারী ধাতু                D. অবস্থান্তর মৌল

উত্তরঃ B. প্রতিরূপী মৌল

**ব্যাখ্যা:** S ব্লক ও p ব্লক মৌলসমূহকে আদর্শ বা প্রতিরূপী মৌল (Normal or representative elements) বলা হয়, কারণ এদের যোজ্যতা স্তরের

## QNA MCQ Preparation Book

অরবিটালসমূহ সাধারণ নিয়ম মতে ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ হয়ে থাকে।

- 8. গ্রুপ IIIA – এর মৌলসমূহের জন্য নিম্নের কোনটি সঠিক? [MAT: 10 – 11]**

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| পারমাণবিক সংখ্যা | মৌলসমূহ                     |
| A. 5             | বোরন                        |
| B. 31            | অ্যালুমিনিয়াম              |
| C. 81            | ইনডিয়াম                    |
| D. 49            | গ্যালিয়াম উত্তরঃ A. 5 বোরণ |

ব্যাখ্যা:

|                |    |
|----------------|----|
| অ্যালুমিনিয়াম | 13 |
| ইনডিয়াম       | 49 |
| গ্যালিয়াম     | 31 |
| বোরন           | 5  |

- 9. গ্রুপ –IA ও গ্রুপ IIA মৌলসমূহের জন্য নিম্নের কোনটি সঠিক? [MAT: 10 – 11]**

- A. লিথিয়ামের পারমাণবিক ভর  $6.939 \text{ g cm}^{-3}$
- B. সোডিয়ামের পারমাণবিক ব্যাসার্ধ  $0.147 \text{ nm}$
- C. পটাশিয়ামের আয়নিক ব্যাসার্ধ  $0.157 \text{ nm}$
- D. বেরিয়ামের প্রথম আয়নিকরণ শক্তি  $590 \text{ kJ mol}^{-1}$

উত্তরঃ A. লিথিয়ামের পারমাণবিক ভর  $6.939 \text{ g cm}^{-3}$

ব্যাখ্যা:

- A. Li এর পারমাণবিক ভর  $6.939 \text{ g cm}^{-3}$
- B. Na এর পারমাণবিক ব্যাসার্ধ  $0.190 \text{ nm}$
- C. K এর আয়নিক ব্যাসার্ধ  $0.133 \text{ nm}$
- D. Ba এর প্রথম আয়নিকরণ শক্তি  $500 \text{ kJ mol}^{-1}$

- 10. গ্রুপ IA ও গ্রুপ IIA মৌলসমূহের জন্য নিম্নের কোনটি সঠিক? [DAT: 10 – 11]**

- A. রুবিডিয়ামের স্ফুটনাংক  $883^\circ\text{C}$
- B. বেরিয়ামের স্ফুটনাংক  $2970^\circ\text{C}$
- C. সিডিয়ামের গলনাংক  $38.98^\circ\text{C}$
- D. স্ট্রন্সিয়ামের গলনাংক  $725^\circ\text{C}$

উত্তরঃ B. বেরিয়ামের স্ফুটনাংক  $2970^\circ\text{C}$

ব্যাখ্যা: A. রুবিডিয়ামের স্ফুটনাংক  $883^\circ\text{C}$

- C. সিডিয়ামের গলনাংক  $38.98^\circ\text{C}$
- D. স্ট্রন্সিয়ামের গলনাংক  $725^\circ\text{C}$

- 11. নাইট্রোজেন নিম্নে প্রদত্ত পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে অবস্থিত? [MAT: 08 – 09]**

- A. Gr IIIA
- B. Gr IVA
- C. Gr VA
- D. Gr VIA

উত্তরঃ C. Gr VA

ব্যাখ্যা: নাইট্রোজেনের পারমাণবিক সংখ্যা হলো 7 এর ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায় যে এর পরমাণুর সর্বশেষ কক্ষপথের ইলেকট্রন সংখ্যা 5 আমরা জানি, কোন মৌলের পরমাণুর সর্বশেষ কক্ষপথের ইলেকট্রনের সংখ্যাই তার গ্রুপ সংখ্যা। সুতরাং নাইট্রোজেন Gr V এর অবস্থিত। আর নাইট্রোজেন যেহেতু একটি P ব্লকের মৌল তাই এর সাব গ্রুপA

- 12. আধুনিক পর্যায় সারণি সম্পর্কে কোনটি সঠিক নয়?**

[MAT: 08 – 09]

- A. পর্যায় সারণিতে 7 টি সারি ও 18 টি স্তুপ আছে
- B. মৌল সমূহকে s, p, d এবং f ব্লক মৌল হিসেবে শ্রেণি বিন্যাস করা হয়েছে।
- C. মোট 109 টি মৌল আছে
- D. হাইড্রোজেনের অবস্থান 1 টি

উত্তরঃ C. মোট 109 টি মৌল আছে

ব্যাখ্যা: বর্তমানে মোট 111টি মৌল আছে।

### Engineering Question

- 1. নিচের অবস্থাতর মৌলের আয়নের সিরিজের কোন সিরিজে সকল অবস্থাতর আয়ন সমূহের  $3d2$  ইলেক্ট্রনিক কনফিগুরেশন আছে? | [Ans: e]**

[KUET'17-18]

- (a)  $Ti^{3+}, Va^+, Cr^{3+}, Mn^{++}, Fe^{3+}$
- (b)  $Ti^+, Cr^{6+}, V^{4+}, Mn^{7+}, Fe^{2+}$
- (c)  $Cr^{4+}, V^{3+}, Ti^{++}, Fe^{6+}, Mn^{3+}$
- (d)  $Ti^{2+}, V^{3+}, Cr^{3+}, Mn^{5+}, Fe^{5+}$
- (e)  $Ti^{2+}, V^{3+}, Cr^{++}, Mn^+, Fe^{6+}$

- 2. কোন ধাতুতে  $4f$  অথবা  $5f$  আংশিকভাবে পূর্ণ নয়?**

[Ans: b] [BUTex'16-17]

- (a) Cm
- (b) Cu
- (c) Am
- (d) Gd

- 3. একটি মৌলের যোজ্যতা স্তরে ছয়টি ইলেকট্রন আছে। মৌলটি চতুর্থ পর্যায়ে অবস্থিত। মৌলটির প্রতীক কি?**

[Ans: d] [BUTex'16-17]

- (a) P
- (b) S
- (c) As
- (d) Se

- 4. একটি মৌলের সর্ববিহুল শেলের ইলেক্ট্রন বিন্যাস  $4d^1 5s^2$ । মৌলটির আণবিক সংখ্যা কত?**

[Ans: c] [SUST'16-17]

- (a) 35
- (b) 37
- (c) 39
- (d) 40
- (e) 41

## QNA MCQ Preparation Book

- 5.** পর্যায় সারণির কোন ব্লকে অধাতুকে স্থান দেওয়া হয়েছে? [Ans: b] [BUTex'15-16]
- (a) s-block      (b) p-block  
(C) d-block      (d) f-block
- 6.**  $SF_6$  অনুতে S এর কোন ধরণের সংকরণ ঘটেছে? [Ans: b] [BUTex15-16]
- (a)  $sp^2d^3$       (b)  $sp^3d^2$   
(c)  $d^2sp^3$       (d)  $sp^3$
- 7.** নিচের কোনটি IIB গ্রুপের বহিঃস্থ স্টেরে ইলেক্ট্রনিক গঠন? [Ans: b] [RUET'14-15]
- (a)  $(n - 1)^{10}ns^{-1}$       (b)  $(n - 1)d^1ns^2$   
(c)  $(n - 1)d^{10}ns^2$       (d)  $(n - 1)d^9ns^1$   
(e) None
- 8.** নিম্নের কোনটি অবস্থাত্তর মৌল? [Ans: c] [RUET'14-15]
- (a)  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}2s^2$   
(b)  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^2$   
(c)  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^2$   
(d)  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^2$  (e) None
- 9.** নিম্নের ইলেক্ট্রন বিন্যাস থেকে Cr(24) সনাক্ত কর। [Ans: a] [RUET14-15]
- (a)  $[Ar]3d^54s^1$       (b)  $[Ar]3d^5$   
(c)  $[Ar]3d^6$       (d)  $[Ar]3d^44s^2$   
(e) None
- 10.** ল্যাথানাইড সিরিজ ও অ্যাকটিনাইড সিরিজে মোট মৌলের সংখ্যা কত? [Ans: d] [RUET'13-14]
- (a) 15      (b) 20.      (c) 25  
(d) 30      (e) None
- 11.** পর্যায় সারণীর 8<sup>র্থ</sup> পিরিয়ডের IIA গ্রুপে উপস্থিত মৌলটির ইলেক্ট্রন বিন্যাস হল। [Ans: a] [BUET12-13]
- (a)  $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$   
(b)  $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^2$   
(c)  $1s^22s^22p^63s^23p^6$   
(d) None of the above
- 12.** পর্যায় সারণীর কোন গ্রুপগুলোতে ধাতু ও অধাতু উভয়ই রয়েছে? [Ans: c] [BUET'12-13]
- (a) IA, IIA, IIIA, IVA  
(b) IA, ITIA, IVA, VA  
(c) IIIA, IVA, VA, VIA  
(d) IIA, IVA, VA, VIIA
- 13.** নিচের কোন গ্রুপ বিকারক ক্ষারধাতুটির উপস্থিতি নির্ণয় করে? [Ans: c] [KUET'12-13]
- (a) Group-II      (b) Group-III(A)  
(c) Group-III(B)  
(d) Group-IV (0) Group-V
- 14.**  $4s^23d^5$  যোজনী শেল ইলেক্ট্রন বিন্যাস বিশিষ্ট মৌল সম্পর্কে কোন উঙ্গিটি ভুল? [Ans: d] [KUET'12-13]
- (a) স্থিতিশীল অক্সাইড  $MO$  এবং  $M_3O_4$  গঠন কওতে  
(b) মৌলটি অবস্থাত্তর মৌল  
(c) মৌলটি রঙিন বস্তু গঠন করে  
(d) মৌলটি গ্রুপ VIIIB-এ অবস্থিত  
(e) মৌলটির সংকেত হল।  
সমাধান: প্রশ্নে উল্লেখিত মৌলটি Co এবং তা GrVII এর অন্তর্ভুক্ত।
- 15.** নিচের কোনটি ডি-ব্লকের মৌল? [Ans: a] [RUET'i2-13]
- (a) Hg      (b) As      (c) In  
(d) Sn      (e) Rn  
সমাধান:  $Hg(80) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 3d^{10}$   
 $4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2$
- 16.** Fe, Co, Pb, Sc, Sb মৌলগুলোর মধ্যে কোন দুটি অবস্থাত্তর মৌল নয়? [Ans: a & d] [SUST12-13]
- (a) Sc, Pb      (b) Fe, Pb  
(c) Fe, Co      (d) Pb, Sb (e) Pb, Co
- 17.** সবচেয়ে তড়িৎ ঝণাত্তকতার মৌলটি হল [Ans: b] [RUET'12-13]
- (a)  $1s^22s^22p^63s^{-1}$       (b)  $1s^22s^22p^5$   
(c)  $1s^22s^22p^53s^23p^5$   
(d)  $1s^22s^22p^63s^23p^2$   
(e) None  
সমাধান: ফ্লোরিন ( $1s^2 2s^2 2p^5$ ) সবচেয়ে তড়িৎখণ্টাত্ত্বক মৌল।
- 18.** পর্যায় সারণীর কোন গ্রুপটি তীব্র জারক? [Ans: d] [BUTex12-13]
- (a) IA      (b) IIA  
(c) VA      (d) VIA
- 19.** Be, Mg Ca, Sr, Ba, Ra মৌলসমূহ পর্যায় সারণীর কোন গ্রুপের অন্তর্ভুক্ত এবং তারা কি ধরণের অক্সাইড তৈরি করে? [Ans: b]
- (a) গ্রুপ-II এবং অল্লীয় অক্সাইড  
(b) গ্রুপ-II এবং ক্ষারীয় অক্সাইড  
(c) গ্রুপ-I এবং অল্লীয় অক্সাইড  
(d) গ্রুপ-IV এবং ক্ষারীয় অক্সাইড  
(e) গ্রুপ-IV এবং অল্লীয় অক্সাইড
- 20.** নিম্নে কোনটি প্রসিয়ান ব্লক? [Ans: e] [KUET'11-12]
- (a)  $K_3[Fe(CN)_6]$

## QNA MCQ Preparation Book

- |  |   |
|--|---|
| <p>(b) <math>K_2Fe[Fe(CN)_6]</math><br/>         (c) <math>Fe[Fe(CN)_6]</math><br/>         (d) <math>[Fe(SCN)(H_2O)_5]Cl_2</math><br/>         (e) <math>KFe[Fe(CN)_6]</math></p> <p>সমাধান: [সঠিক সংকেত: <math>Fe_4[Fe(CN)_6]_3</math></p> <p><b>21.</b> নিচের কোন মৌলটি d -ব্লক মৌল? [Ans: a] [CUET'11-12]</p> <p>(a) Ni                          (b) Na<br/>         (c) Al                          (d) None of these</p> <p><b>22.</b> গ্রুপ-III A এর মৌলসমূহের সর্ববহিঃস্থ শক্তি স্ত রের ইলেক্ট্রন বিন্যাস হল : [Ans: c] [ICUET10-11]</p> <p>(a) <math>ns^2np^4</math>                (b) <math>ns^2np^2</math><br/>         (c) <math>ns^2np^1</math>                (d) None of these</p> <p><b>23.</b> ব্রামিন এর ইলেক্ট্রনিক গঠন [Ans: d] [RUET10-11]</p> <p>(a) <math>2s^22p^6</math>                (b) <math>3s^23p^6</math> (c) <math>3d^24s^2</math><br/>         (d) <math>3d^{10}4s^24p^5</math>        (e) <math>4d^{10}5s^1</math></p> <p><b>24.</b> নিচের কোন মৌলটি f -ব্লক মৌল নয়? [Ans: b] [BUET10-11]</p> <p>(a) Ce                          (b) Th<br/>         (c) Np                          (d) Sm</p> <p>সমাধান: Th এর সর্বশেষ e টি কোন বহিঃস্থ f অরবিটালে প্রবেশ করে নাই। (<math>5f^06d^27s^2</math>)</p> <p><b>25.</b> Ne এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস কোনটি? [Ans: b] [RUET11-12]</p> <p>(a) <math>1s^2</math>                          (b) <math>1s^22s^22p^6</math><br/>         (c) <math>1s^22s^22p^63s^2</math><br/>         (d) <math>1s^22s^22p^63s^23p^6</math>        (e) None</p> <p><b>26.</b> সিলিকন (14) এর ইলেক্ট্রনিক বিন্যাস কোনটি? [Ans: d] [CUET'11-12]</p> <p>(a) <math>1s^22s^22p^53s^23p^3</math><br/>         (b) <math>1s^22s^22p^63s^13p^4</math><br/>         (c) <math>1s^22s^22p^63s^23p^5</math><br/>         (d) None of these</p> <p>সমাধান: সঠিক উত্তর : Si(14) = <math>1s^22s^22p^63s^23p^2</math></p> | <p>গ) ৪র্থ পর্যায়ে                  ঘ) ৫ম পর্যায়ে উত্তর: (খ)</p> <p><b>2.</b> অ্যাকচিনাইড সিরিজের মৌলগুলো তেজক্ষিয় কেন?</p> <p>ক) ধাতব ধর্মের কারণে<br/>         খ) গলনাক্ষ বেশি বলে<br/>         গ) ঘনত্ব বেশি বলে<br/>         ঘ) তেজক্ষিয় রশ্মি বিকিরণের ফলে      উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>3.</b> দীর্ঘ পর্যায়ের কোন মৌলগুলো সারণির মধ্যভাগে থাকে?</p> <p>ক) অবস্থান্তর মৌল                  খ) চালকোজেন মৌল<br/>         গ) মৎক্ষার মৌল                          ঘ) ক্ষার মৌল উত্তর: (ক)</p> <p><b>4.</b> একটি মৌল যার পরমাণুর শেষ ইলেক্ট্রন d অরবিটালে যায়, তাদের কী বলে?</p> <p>ক) s ব্লক মৌল                          খ) p ব্লক মৌল<br/>         গ) d ব্লক মৌল                          ঘ) f ব্লক মৌল উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>5.</b> ৫ম পর্যায়ের d-ব্লক মৌলের ১ম ও শেষ মৌল দুটি নিম্নের কোনটি?</p> <p>ক) Sc ও Zn                          খ) Y ও Cd<br/>         গ) Ac ও Rf                                  ঘ) Cd ও Rf      উত্তর: (খ)</p> <p><b>6.</b> মৎক্ষারীয় ধাতুর ক্ষেত্রে গ্রপের উপর থেকে নিচে নিম্নোক্ত ধর্মগুলোর কোনটির হ্রাস ঘটে?</p> <p>ক) পারমাণবিক ব্যাসার্ধ<br/>         খ) প্রথম আয়নিকরণ শক্তি<br/>         গ) আয়নিক ব্যাসার্ধ<br/>         ঘ) পারমাণবিক আয়তন                          উত্তর: (খ)</p> <p><b>7.</b> ৩য় পর্যায়ের মৌলসমূহের যোজনী 1 থেকে 7 পর্যন্ত-</p> <p>ক) বৃদ্ধি পায়                          খ) হ্রাস পায়<br/>         গ) স্থির থাকে                          ঘ) সমান থাকে উত্তর: (ক)</p> <p><b>8.</b> অষ্টক পূর্ণতার জন্য আয়নিক যৌগের মৌলগুলো ইলেক্ট্রন কী করে?</p> <p>ক) শেয়ার করে                          খ) ত্যাগ করে</p> |
|--|---|
- HSC Question**
- 1.** যে মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা 11, পর্যায় সারণিতে তার অবস্থান কোথায়?
- ক) ২য়                                  খ) ৩য় পর্যায়

## QNA MCQ Preparation Book

- |  |   |
|--|---|
| <p>গ) বিকিরণ করে                  ঘ) বর্ণালির সৃষ্টি করে<br/>উত্তর: (খ)</p> <p><b>9. প্রায় বেশির ভাগ p-ব্লক মৌলের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক ধর্ম?</b></p> <p>ক) তড়িৎ ধনাত্ত্বকতা    খ) তড়িৎ ঋণাত্ত্বক<br/>গ) তড়িৎ অধিক পরিবাহী    ঘ) ক, খ ও গ সবগুলো<br/>উত্তর: (খ)</p> <p><b>10. একই পর্যায়ে অ্যানায়নের পোলারায়ন ক্ষমতা বৃদ্ধি পায় কেন?</b></p> <p>ক) ব্যাসার্ধ হ্রাস পায়        খ) ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পায়<br/>গ) চার্জ কমে যায়                ঘ) আকার বেড়ে যায়<br/>উত্তর: (ক)</p> <p><b>11. সংজ্ঞা মতে f-ব্লক মৌল কয়টি?</b></p> <p>ক) ৩০টি                              খ) ২৭টি<br/>গ) ৩২টি                              ঘ) ২৯টি                              উত্তর: (খ)</p> <p><b>12. s ব্লকে কয়টি মৌল?</b></p> <p>ক) 14                                      খ) 27<br/>গ) 30                                      ঘ) 40                                      উত্তর: (ক)</p> <p><b>13. নাইট্রোজেন পরমাণুর অবস্থান কোথায়?</b></p> <p>ক) ২য় পর্যায়, ৭ম গ্রহণ    খ) ২য় পর্যায়, ৫ম গ্রহণ<br/>গ) ৫ম পর্যায়, ২য় গ্রহণ    ঘ) ৭ম পর্যায়, ২য় গ্রহণ<br/>উত্তর: (খ)</p> <p><b>14. অবস্থানের ধাতুর একক পরমাণুতে ৫টি ইলেক্ট্রন সমশক্তি স্তরে থাকলে তাকে বলা হয়-</b></p> <p>ক) জেনারেটর                      খ) ডিজেনারেট<br/>গ) নন-ডিজেনারেট              ঘ) (ক+খ)                              উত্তর: (খ)</p> <p><b>15. মৌলের ইলেক্ট্রন বিন্যাসে সর্বোচ্চ কোয়ান্টাম সংখ্যার মান যত, মৌলটি পর্যায় সারণির-</b></p> <p>ক) তত পর্যায়ে অবস্থিত    খ) তত গ্রহণ এ অবস্থিত<br/>গ) তত কাছে অবস্থিত    ঘ) তত দূরে অবস্থিত<br/>উত্তর: (ক)</p> <p><b>16. গ্রহণ VIA মৌলসমূহ-</b></p> | <p>i. S-ব্লক মৌল<br/>ii. এদের মুক্ত ইলেক্ট্রন থাকে না<br/>iii. এরা সবাই অধাতু<br/>নিচের কোনটি সঠিক?<br/>ক) i                                      খ) ii<br/>গ) ii ও iii                              ঘ) iii                                      উত্তর: (গ)</p> <p><b>17. s-ব্লক মৌলের সংখ্যা কয়টি?</b></p> <p>ক) ১৩টি                              খ) ১৪টি<br/>গ) ১২টি                              ঘ) ১১টি                              উত্তর: (খ)</p> <p><b>18. তৃতীয় পর্যায়ের চতুর্থ মৌলটির অঙ্গাইড?</b></p> <p>ক) অল্পধর্মী                      খ) ক্ষারধর্মী<br/>গ) উভধর্মী                              ঘ) নিরপেক্ষ                              উত্তর: (ক)</p> <p><b>19. নোবেল গ্যাসকে 18 গ্রহণে স্থান পাওয়া হয়েছে কেন?</b></p> <p>ক) যোজনী ৮                      খ) যোজনী শূন্য<br/>গ) যোজনী ২                              ঘ) যোজনী ৫                              উত্তর: (খ)</p> <p><b>20. Li, Na, K এগুলো কী ধাতু নামে পরিচিত?</b></p> <p>ক) মৎক্ষার ধাতু                      খ) ক্ষার ধাতু<br/>গ) বিরল মৃত্তিকা                      ঘ) অপধাতু                              উত্তর: (খ)</p> <p><b>21. পর্যায় সারণিতে 16 পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট মৌলের অবস্থান কোন পর্যায়ে?</b></p> <p>ক) ২য় পর্যায়ে                      খ) ৫ম পর্যায়ে<br/>গ) ৩য় পর্যায়ে                              ঘ) ৪০ পর্যায়ে                              উত্তর: (গ)</p> <p><b>22. মৌলের ইলেক্ট্রন বিন্যাসের পর যদি সর্বশেষ ইলেক্ট্রনটি p-অরবিটালে প্রবেশ করে, তবে তাদের বলে-</b></p> <p>ক) s-ব্লক মৌল                      খ) p-ব্লক মৌল<br/>গ) d-ব্লক মৌল                              ঘ) f-ব্লক মৌল                              উত্তর: (খ)</p> <p><b>23. অঙ্গিজেন পরমাণুর যোজ্যতা স্তরের কয়টি শক্তিস্তর বিদ্যমান?</b></p> <p>ক) ১টি                                      খ) ২টি<br/>গ) ৩টি                                      ঘ) ৪টি                                      উত্তর: (খ)</p> <p><b>24. হাইড্রোজেন পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা কত?</b></p> <p>ক) দুই                                      খ) তিন<br/>গ) এক    ঘ) চার    উত্তর: (গ)</p> |
|--|---|

## QNA MCQ Preparation Book

|   |  |
|---|--|
| <p>25. (II) B উপক্রমের মৌলের জটিল যৌগের গঠন হয় কেন?</p> <p>ক) আয়নের আকার বড়</p> <p>খ) নিম্ন নিউক্লিয়ার আধান</p> | <p>গ) d-অরবিটালের উপস্থিতি</p> <p>ঘ) d-অরবিটালে অনপস্থিতি</p> <p style="text-align: right;">উত্তর: (গ)</p> |
|---|--|

### টাইপ-০৩ : রাসায়নিক বন্ধন

বিভিন্ন অণুতে পরমাণুসমূহ যে আকর্ষণী বলের সাহায্যে পরস্পরের সাথে যুক্ত থাকে, তাকে রাসায়নিক বন্ধন বলে।

১৪. গঠনের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে রাসায়নিক বন্ধন প্রধানত চার প্রকার হয়।

- i) তড়িৎযোজী বা আয়নিক বন্ধন (Electrovalent or Ionic bond)
- ii) সমযোজী বা সহযোজী বন্ধন (Covalent bond)
- iii) সঞ্চিবেশ বন্ধন (Co-ordinate covalent bond)
- iv) ধাতব বন্ধন (Metallic bond)

১৫. পদার্থের অণুগুলো পরস্পর যে বল দ্বারা যুক্ত হয়ে বিভিন্ন ভৌত কাঠামো গঠন করে তাকে আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল বলে। এ আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বলের ক্ষেত্রে বিভিন্ন রকম হতে পারে। যেমন-

- কে ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ বল
- কে ভ্যানার ওয়ালস আকর্ষণ বল
- কে হাইড্রোজেন বন্ধন ইত্যাদি।

১৬. আয়নিক বন্ধনের সংজ্ঞা: ধাতব ও অধাতব মৌলের রাসায়নিক বিক্রিয়াকালে ধাতুর পরমাণুর বহিঃঙ্গত থেকে অধাতু পরমাণুর বহিঃঙ্গতে এক বা একাধিক ইলেকট্রন স্থানান্তরিত হওয়ার মাধ্যমে সৃষ্টি ধনাত্মক আয়ন ও ঋণাত্মক আয়নের মধ্যে স্থির বৈদ্যুতিক আকর্ষণ দ্বারা যে বন্ধন গঠিত হয়, তাকে আয়নিক বন্ধন বা তড়িৎযোজী বন্ধন বলে। ধাতব পরমাণু ও অধাতব পরমাণুর মধ্যে ইলেকট্রন স্থানান্তরের ফলে সৃষ্টি ধনাত্মক আয়ন ও ঋণাত্মক আয়ন তাদের নিকটস্থ নিক্ষিয় মৌলের মত ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করে। আয়নিক বন্ধন দ্বারা সৃষ্টি যৌগকে তড়িৎযোজী বা আয়নিক যৌগ বলা হয়।

১৭. আয়নিক বন্ধন তৈরির শর্ত:

1. **নিম্ন আয়নীকরণ শক্তি (Low Ionization energy):** পরমাণুগুলোর একটির আয়নীকরণ শক্তি (Ionization energy) কম হওয়া প্রয়োজন। আয়নীকরণ শক্তি কম হলে সামান্য শক্তি প্রয়োগে এটিকে ক্যাটায়নে পরিণত করা সম্ভব।
2. **উচ্চ ইলেকট্রন আসক্তি (High Electron affinity):** অপর পরমাণুর ইলেকট্রন আসক্তি (Electron affinity) অধিক হওয়া প্রয়োজন। এতে পরমাণুটির অ্যানায়নে পরিণত হওয়ার সময় প্রচুর শক্তির উৎপত্তি ঘটে।
3. **উচ্চ ল্যাটিস শক্তি (High Lattice energy):** গ্যাসীয় অবস্থায় উপাদান আয়ন থেকে কোন কঠিন আয়নিক যৌগের প্রতি মৌল গঠন কালে এনথালপির যে হ্রাস ঘটে তাকে ল্যাটিস এনথালপি (Lattice enthalpy) বা কেলাস জালক এনথালপি বলা হয়। ল্যাটিস শক্তি যত বেশি হয় আয়নিক যৌগের স্থিতিশীলতা তত বেশি হয় এবং বিপরীত আয়নসমূহের মধ্যে আকর্ষণও বেশি হয়।

১৮. আয়নিক যৌগের ধর্ম:

- কে সকল আয়নিক যৌগ কঠিন অবস্থায় কেলাস বা স্ফটিকাকারে থাকে।
- কে আয়নিক স্ফটিকসমূহ ভঙ্গুর হয়।
- কে আয়নিক যৌগসমূহ গলিত ও দ্রব্যাভূত অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবাহী হয়।
- কে এরা অজৈব দ্রাবকে দ্রবণীয় এবং জৈব দ্রাবকে অদ্রবণীয়।
- কে আয়নিক যৌগের গলনাংক এবং স্ফুটনাংক বেশ উচ্চ।
- কে জলীয় দ্রবণে এরা দ্রুত বিক্রিয়া করে।

১৯. আয়নিক বন্ধন গঠনের সীমাবদ্ধতা:

1. আয়নিক বন্ধন শুধুমাত্র একটি ধাতু এবং একটি অধাতুর মধ্যে সম্ভব। প্রতিনিধিত্বমূলক ধাতব মৌলসমূহের মধ্যে গ্রুপ IA ও IIA এর মৌলসমূহ এবং গ্রুপ IIIA এর ভারী মৌলসমূহ সাধারণত আয়নিক যৌগ সৃষ্টি করে। ধাতুর পরমাণু থেকে একটি ইলেকট্রন অপসারণ সহজসাধ্য; কিন্তু বেশি ইলেকট্রন অপসারণ করতে ক্রমশ অধিকতর শক্তির প্রয়োজন।

## QNA MCQ Preparation Book

2. অধাতব মৌলসমূহের মধ্যে গ্রুপ VIIA এর হ্যালোজেন মৌলসমূহ এবং গ্রুপ VIA এর অক্সিজেন ও কোন কোন ক্ষেত্রে সালফারও আয়নিক যৌগ গঠন করে।  
 3. কোন মৌলের রাসায়নিক বন্ধনই 100% আয়নিক হয় না।
- \* **সমযোজী বন্ধনের সংজ্ঞা:** অধাতব পরমাণুসমূহের সংযোগের সময় সংশ্লিষ্ট পরমাণুসমূহ সমসংখ্যক ইলেকট্রন যোগান দিয়ে এক বা একাদিক ইলেকট্রন যুগল সৃষ্টি করে এবং ঐ ইলেকট্রন যুগল সংশ্লিষ্ট উভয় পরমাণু সমত্বে শেয়ার করে নিজ নিজ নিকটস্থ নিষ্ঠিয় মৌলের মত স্থিতিশীল ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জনের মাধ্যমে যে বন্ধনে আবদ্ধ হয়, তাকে সমযোজী বন্ধন বলে।

**৫. সমযোজী যোগের ধর্ম:**

- কে সমযোজী যোগসমূহের গলনাংকে ও স্ফুটনাংক অনেক কম ও তারা উদায়ী।
  - কে সমযোজী যোগসমূহ সাধারণত অপোলার দ্রবণীয় এবং পোলার দ্রবকে অদ্বণীয়।
  - কে সমযোজী যোগসমূহ সাধারণত বিদ্যুৎ অপরিবাহী।
  - কে সমযোজী যোগে কোন আয়ন সৃষ্টি হয় না।
  - কে সমযোজী যোগে প্রায়ই সমানুতা দেখা যায়।
৬. আধুনিক তরঙ্গ বলবিদ্যার উপর ভিত্তি করে সমযোজী বন্ধন গঠন সম্পর্কে দুটি মতবাদ আছে। যেমন-
১. যোজনী বন্ধন মতবাদ ২. আণবিক অরবিটাল মতবাদ
- বিজ্ঞানী হিটলার ও ল্ডন সমযোজী বন্ধনের ‘যোজনী বন্ধন মতবাদ’ সর্বপ্রথম উপস্থাপন করেন এবং পরে বিজ্ঞানী পলিং ও প্লেটার এ মতবাদের কিছুটা সংশোধন করেন।
৭. ‘আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল’ নিম্নোক্ত শ্রেণীতে বিভক্ত। যেমন-
১. ডাইপোল- ডাইপোল আকর্ষণ।
  ২. ভ্যানডার ওয়ালস্ আকর্ষণ বল।
  ৩. হাইড্রোজেন বন্ধন।
- ডাইপোল দু প্রকার। যেমন-
১. স্থায়ী ডাইপোল ( $HCl$ ,  $H_2O$ ,  $NH_3$ )
  ২. অস্থায়ী ডাইপোল।

৮. আয়নিক ও সমযোজী বন্ধন চেনার উপায়:

- অধাতু + অধাতু = সমযোজী  
 অধাতু + ধাতু = আয়নিক  
 যখন কোন যৌগ গঠনে মৌল সংখ্যা 2 এর অধিক থাকে তাদের মধ্যে 3 ধরনের বন্ধন থাকে—
১. আয়নিক বন্ধন
  ২. সমযোজী বন্ধন
  ৩. সন্ধিবেশ সমযোজী বন্ধন
- একটি মাত্রা যৌগ যার মধ্যে চার ধরনের বন্ধন আছে। সেটি হল- ব্লু ভিট্রিওল বা তুঁতে ( $CUSO_4 \cdot 5H_2O$ ) এখানে অতিরিক্ত হাইড্রোজেন বন্ধন আছে।
৯. আয়নিক যৌগ ও সমযোজী যোগের বৈশিষ্ট্যের তুলনা:

| পার্থক্যসূচক        | আয়নিক বা তড়িত্বযোজী যৌগ   | সমযোজী যোগ   |
|---------------------|---|--|
| ১. গঠন প্রক্রিয়া:  | ১. ধাতু ও অধাতু পরমাণুর যোজ্যতা স্তরে অষ্টক লাভের জন্য ইলেকট্রনের স্থানান্তর ঘটে। ফলে সৃষ্টি ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নের মধ্যে স্থির বৈদ্যুতিক আকর্ষণ শক্তি দ্বারা আয়নিক বন্ধন গঠিত হয়।<br>যেমন- $Na + Cl^-$ | ১. অধাতুর দুটি পরমাণুর যোজ্যতা স্তরে প্রত্যেক সমসংখ্যক ইলেকট্রন যোগান দিয়ে ইলেকট্রনের যুগল গঠন ও শেয়ার করে অষ্টক লাভের জন্য যে বন্ধন গঠন করে, তাকে সমযোজী বন্ধন বলে। যেমন $CH_4$ অণুতে কার্বন-হাইড্রোজেন ৪টি সমযোজী বন্ধন আছে। |
| ২. ভৌত অবস্থা:      | ২. আয়নিক যোগসমূহ কঠিন কেলাসাকার হয়।<br>যেমন-<br>$Na + Cl^-$   | ২. সমযোজী যোগসমূহ কঠিন, তরল অথবা গ্যাসীয় হয়। যেমন চিনি কঠিন, পানি তরল, $CH_4$ হলো গ্যাস।   |
| ৩. চার্জের প্রকৃতি: | ৩. আয়নিক যোগসমূহ পূর্ণতাবে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক চার্জযুক্ত আয়ন দ্বারা গঠিত।  | ৩. সমযোজী যোগসমূহ চার্জবিহীন অথবা আংশিক চার্জযুক্ত বা পোলার হয়। যেমন<br>$+ \delta - \delta$   |

## QNA MCQ Preparation Book

|                          |  | H Cl  |
|--------------------------|--|---|
| ৪. তড়িৎ পরিবাহিতা:      | ৪. কঠিন অবস্থায় আয়নিক যৌগ তড়িৎ অপরিবাহী; কিন্তু তরল ও জলীয় দ্রবণে আয়নগুলো মুক্ত অবস্থায় থাকে বলে বিদ্যুৎ পরিবাহী হয়।  | ৪. সমযোজী যৌগ অপোলার হলে বিদ্যুৎ পরিবহন করে না। কিন্তু পোলার সমযোজী যৌগ জলীয়দ্রবণে বিদ্যুৎ পরিবহন করে।<br>δ+ δ-<br>H Cl জলীয় দ্রবণে বিদ্যুৎ পরিবাহী হয়।  |
| ৫. দ্রাব্যতা:            | ৫. আয়নিক যৌগ পোলার দ্রাবক যেমন পানিতে দ্রবণীয়।   | ৫. অপোলার সমযোজী যৌগ পানিতে অন্দ্রবণীয় কিন্তু অপোলার দ্রাবক কেরোসিনে দ্রবণীয়।   |
| ৬. গলনাক্ষ ও স্ফুটনাক্ষ: | ৬. আয়নিক যৌগসমূহের উচ্চ গলনাক্ষ ও স্ফুটনাক্ষ থাকে। যেমন NaCl এর গলনাক্ষ $815^{\circ}$ , স্ফুটনাক্ষ $1470^{\circ}\text{C}$ । | ৬. সমযোজী যৌগের গলনাক্ষ কম; যেমন বেনজোয়িক এসিডের গলনাক্ষ $121^{\circ}\text{C}$ এবং স্ফুটনাক্ষও কম; যেমন মিথানলের স্ফুটনাক্ষ $65^{\circ}\text{C}$ ।   |
| ৭. বিক্রিয়ার গতি:       | ৭. আয়নিক যৌগসমূহের বিক্রিয়ার গতিবেগ খুবই দ্রুত।  | ৭. সমযোজী যৌগের যেমন জৈব যৌগের বিক্রিয়ার গতিবেগ মহার।  |
| ৮. সমরূপতা ও সমাপ্তা:    | ৮. আয়নিক যৌগের কেলাসে সমরূপতা ধর্ম দেখা যায়। যেমন NaF, MgO এর কেলাস সমরূপী।  | ৮. সমযোজী জৈব যৌগে সমাপ্তা দেখা যায়। যেমন $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ সংকেতের ইথানল ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) ও ডাই মিথাইল ইথার ( $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ ) নামক দুটি সমাপ্ত আছে। |

**৫. সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন বা সন্নিবেশ বন্ধন:**

দুটি পরমাণুর মধ্যে সমযোজী বন্ধন সৃষ্টির জন্য প্রয়োজনীয় ইলেকট্রনযুগল কোনো কোনো ক্ষেত্রে একটিমাত্র পরমাণু সরবরাহ করে বরং অপর পরমাণুটি কোনো ইলেকট্রন যোগান না দিয়েই ঐ ইলেক্ট্রন যুগল সরবরাহকারী পরমাণুর সাথে সমভাবে শেয়ার করে বন্ধনে আবদ্ধ হয়। এভাবে সৃষ্টি বন্ধনকে সন্নিবেশ বন্ধন বা সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন বলা হয়।

যে পরমাণু তার ইলেকট্রনযুগল এককভাবে সরবরাহ করে তাকে দাতা পরমাণু (donor atom) এবং যে পরমাণু তা শেয়ার করে তাকে গ্রহীতা পরমাণু (acceptor atom) বলা হয়।

**৬. ভ্যানডার ওয়ালস আকর্ষণ বল:**

অপোলার সমযোজী যৌলিক অণু যেমন-  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{Cl}_2$  ইত্যাদি এবং যৌগিক অণু যেমন মিথেন ( $\text{CH}_4$ ), বেনজিন ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ), টলুইন ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ ) ও নিক্রিয় গ্যাস অণুসমূহে এক প্রকার দুর্বল আকর্ষণ বল আছে। অপোলার সমযোজী অণুসমূহের আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বলকে ভ্যানডার ওয়ালস্ আকর্ষণ বল বলা হয়। সর্বপ্রথম রসায়নবিদ ভ্যানডার ওয়ালস্ বাস্তব গ্যাস  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2$  ইত্যাদি নিয়ে পরীক্ষাকালীন একান্ত আকর্ষণ বলের অস্তিত্ব অনুধাবন করেন বলে তাঁর নামানুসারে ঐ বলের একান্ত নামকরণ করা হয়।

**৭. ভ্যানডার ওয়ালস বলের বৈশিষ্ট্য:**

- এ বল খুবই দুর্বল প্রকৃতির; অণুসমূহ খুব নিকটে আসলে এ বল ত্রিয়াশীল হয়। নিকটস্থ অণুসমূহে ক্ষণস্থায়ী ডাইপোল সৃষ্টির কারণে এ আকর্ষণ বলের উভ্যের ঘটে। এ আকর্ষণ বলের কারণে গ্যাসকে তরল করা যায়।
- ডাইপোল - ডাইপোল আকর্ষণ বলের চেয়ে ভ্যানডার ওয়ালস্ আকর্ষণ বল দুর্বল। সমযোজী বন্ধন শক্তির তুলনায় এটি অতি ক্ষুদ্র। যেমন-  $\text{O}_2$ - অণুর সমযোজী বন্ধন শক্তি  $402 \text{ kJmol}^{-1}$  কঠিন অবস্থায় অক্সিজেন অণুসমূহের মধ্যস্থ ভ্যানডার ওয়ালস্ বলের মান মাত্র  $7 \text{ kJmol}^{-1}$ ।
- ভ্যানডার ওয়ালস্ আকর্ষণ বলের কোন দিক নির্দেশক ধর্ম নেই।
- ভ্যানডার ওয়ালস্ আকর্ষণ বল উৎস অনুসারে দু শ্রেণীতে বিভক্ত।

যেমন- i) স্থায়ী ডাইপোল ও আবিষ্ট ডাইপোল আকর্ষণ

ii) বিস্তারণ বল বা লস্তন বল।

**৮. ধাতব বন্ধনের সংজ্ঞাঃ** কঠিন ধাতব খণ্ডে ধাতুর পরমাণুসমূহ পরম্পরের সাথে যে আকর্ষণ বল দ্বারা আবদ্ধ থাকে, তাকে ধাতব বন্ধন বলা হয়। ধাতুর গঠন ও বন্ধন ব্যাখ্যার জন্য কয়েকটি মতবাদ আছে। তন্মধ্যে (১) ইলেক্ট্রন গ্যাস মতবাদ, (২) যোজনী বন্ধন মতবাদ ও (৩) আণবিক অরবিটাল মতবাদ উল্লেখযোগ্য।

**৯. পোলার দ্রাবক:**

তরল অ্যামোনিয়া, নাইট্রিক এসিড, তরল সালফার ডাই অক্সাইড

## QNA MCQ Preparation Book

**ক্র** যে সব পদার্থের আণবিক ভর অত্যন্ত বেশি তাদের অগুকে দৈত্যাকার অগু বলে। যেমন- সিলিকা, গ্রাফাইট, হীরক, SiC.

**৪. অষ্টক সম্প্রসারণ:**

যে সমস্ত মৌলের সময়োজী সংখ্যা চার তাদের ক্ষেত্রে অকটেট নিয়ম পুরোপুরি প্রযোজ্য। কিন্তু কিছু সংখ্যক যৌগ আছে যাদের কেন্দ্রীয় পরমাণুর 5টি অথবা 6টি সহ যোজনী রয়েছে। এইরূপ আচরণ পর্যায় সারণীর তৃতীয় পর্যায় এবং পরবর্তী পর্যায়ের মৌলের ক্ষেত্রে দেখা যায়। কিন্তু কোন ক্রমেই ২য় পর্যায়ের মৌলের ক্ষেত্রে ইহা পরিলক্ষিত হয় না।

যেমন-  $\text{PCl}_5$  গঠনে P পরমাণুর যোজনা স্তরে 10টি বা  $\text{SF}_6$  গঠনে S পরমাণুর বহিস্তরে 12টি ইলেক্ট্রন অর্জিত হয়। একইভাবে  $\text{ClF}_3$ ,  $\text{IF}_5$  বা  $\text{IF}_7$  ইত্যাদি ক্ষেত্রে অষ্টক সম্প্রসারণ দেখা যায়।

**৫. ফাযানের নীতি:**

তড়িৎযোজী বন্ধনের সময়োজী বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে বিদ্যমান নীতিকে ফাযানের নীতি বলে। এই নীতি অনুসারে---

1. ক্যাটায়নের আকার যত ক্ষুদ্র হয়,
2. অ্যানায়ন যত বৃহদাকার হয়,
3. ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের চার্জ যত বেশি এবং যদি
4. অ্যানায়নের d এবং f অর্বিটালে ইলেক্ট্রন থাকে তবে পোলারনের মাত্রা তত অধিক হয় এবং তড়িৎযোজী বন্ধনের সময়োজী বৈশিষ্ট্যও বৃদ্ধি পায়।

**৬. ফাযানের নীতি নিম্নরূপ:**

| ছন্দে ছন্দে  | বাক্যে বাক্যে   |
|--|---|
| ক্যাটা মামা ছোট হলে অ্যানা মামা<br>বড়, অ্যানা ও ক্যাটার বাড়লে<br>চার্জ d ও f-কে ধরো। | ক) ক্যাটায়নের আকার যত ক্ষুদ্র হবে<br>খ) অ্যানায়ন যত বৃহদাকার হবে<br>গ) ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের চার্জ যত বেশি হবে।<br>ঘ) d ও f অর্বিটালে ইলেক্ট্রন থাকলে পোলারাইজেশনের মাত্রা তত বেশি হবে এবং<br>বন্ধনের সময়োজী বৈশিষ্ট্য তত অধিক হবে |

**ক্র** ক্যাটায়নের আয়নিক পটেনশিয়াল,  $\phi = \frac{\text{ক্যাটায়নের ব্যাসাৰ্ধ}}{\text{ক্যাটায়নের আধান}}$

উদাহরণ:  $\text{Na}^+$  আয়নের আয়নিক পটেনশিয়াল =  $\frac{1}{0.95} = 1.05$

**৭. যোজ্যতা বন্ধন তত্ত্ব:**

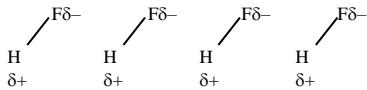
খ্যাতনামা রাসায়নিক লিনাস পলিং যোজ্যতা বন্ধন তত্ত্ব প্রতিষ্ঠা করেন। এই তত্ত্বের মূল বক্তব্য হল:

1. মৌলের সর্ববহিস্থ কক্ষে বেজোড় ইলেক্ট্রনের সংখ্যাই এর যোজ্যতা নির্দেশ করে।
2. বিপরীত স্পিন যুক্ত বেজোড় ইলেক্ট্রনবিশিষ্ট দুটি পরমাণু পরস্পরের সংস্পর্শে এলেই এদের রাসায়নিক সংযোগ ঘটে এবং অর্বিটাল অধিক্রমণের মাধ্যমে বন্ধন তৈরি হয়।
3. ইলেক্ট্রন অর্বিটালের অধিক্রমণের ফলে বেজোড় ইলেক্ট্রন দুটি ঘূর্ণিয় জোড় (spin paired) ইলেক্ট্রনে পরিণত হবে।
4. বন্ধন শক্তি অধিক্রমণের মাত্রার উপর নির্ভরশীল। অর্থাৎ অধিক্রমণ যত বেশি হবে, বন্ধনের শক্তি ও তত বেশি হবে।
5. বন্ধনে আবদ্ধ পরমাণুদ্বয়ের আন্তঃনিউক্লিয়ার অঞ্চলে ইলেক্ট্রন ঘনত্ব (electron density) সর্বাধিক হবে।
6. অর্বিটাল দুটি যে দিকে অধিক্রমণ করবে বন্ধনের দিকও তাই হবে।

**৮. হাইড্রোজেন বন্ধন:**

হাইড্রোজেন পরমাণু যখন উচ্চ তড়িৎ-খণ্ডাত্মক মৌল যেমন ফ্লোরিন, অক্সিজেন, ক্লোরিন এবং নাইট্রোজেনের সাথে মিলিত হয়ে সময়োজী যৌগ গঠন করে, তখন এদের মধ্যে পোলারিটি বা দ্বিমেরু সৃষ্টি হয়। এ রূপে সৃষ্ট পোলার অগুসমূহ যখন পরস্পরের নিকটে আসে তখন একটি অগুর ধনাত্মক হাইড্রোজেন প্রান্ত অন্য অগুর খণ্ডাত্মক প্রান্তের দিকে বিশেষভাবে আকৃষ্ট হয়ে একটি দুর্বল বন্ধন সৃষ্টি করে। এই দুর্বল আকর্ষণকে হাইড্রোজেন বন্ধন বলা হয়। হাইড্রোজেন বন্ধনকে ডট ডট  
“.....” চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

উদাহরণ: হাইড্রোজেন ফ্লোরাইড  $(\text{HF})^{(\delta+\delta-)}$  পানি  $(\text{H}_2\text{O})^{(\delta+\delta-)}$  অগু ইত্যাদির মধ্যে H-বন্ধন ঘটে। যেমন-



**৪. আন্তরাণিক হাইড্রোজেন বন্ধন:**

একই পদার্থের দুই বা ততোধিক অণুর পরস্পরের মধ্যে যখন হাইড্রোজেন বন্ধন সৃষ্টি হয়, তখন একে আন্তরাণিক হাইড্রোজেন বন্ধন বলে। HF, H<sub>2</sub>O, ROH, জৈব কার্বনিলিক এসিডের ডাইমার (dimer) গঠন এ প্রকার বন্ধনের উৎকৃষ্ট উদাহরণ।

**৫. আন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধন:**

একই অণুর পাশাপাশি পরমাণুর মধ্যে যখন হাইড্রোজেন বন্ধন সৃষ্টি হয়, তখন একে আন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধন বলে। যেমন: O-হাইড্রক্সি-বেনজালিডিহাইড, O-নাইট্রোফেনল, O-ক্লোরোফেনল, স্যালিসাইলিক এসিড ইত্যাদির একটি মাত্র অণুর মধ্যেই একুপ বন্ধন তৈরি হতে দেখা যায়।

**৬. প্রাণীর জীবনে ঐ-বন্ধনের গুরুত্ব:**

১. আমাদের দেহের ভরের ৭০% হলো পানি। তরল পানি ছাড়া প্রাণীর দেহ গঠন ও রক্ষা অসম্ভব। আর H-বন্ধনের কারণেই পানি তরল অবস্থা লাভ করেছে।
২. আমাদের দেহে শক্তিদায়ক প্রধান খাদ্য হলো কার্বোহাইড্রেট ও প্রোটিন। প্রথম যৌগ O এবং ২য় যৌগে O, N, S ইত্যাদি তড়িৎ ঝণাত্মক পরমাণু রয়েছে। তাই এদের অণুতে ঐ-বন্ধন বিশেষ ভূমিকা পালন করে।
৩. প্রাণিদেহের বিভিন্ন তন্ত্র যেমন চর্ম, অঙ্গ, টিস্যু, রক্ত, চুল ইত্যাদির প্রোটিন গঠনে H-বন্ধনের ভূমিকা বর্তমান। প্রতিটি কোসের DNA ও RNA তে রয়েছে ঐ-বন্ধনের ভূমিকা।
৪. আমাদের পরিবেশ বস্ত্রের উপাদান কার্পাস তুলা, সিক্ক, উল, সাংশ্লেষিক তুষ্টি প্রভৃতির প্রত্যেকটির আঁশের দৃঢ়তা লাভের মূলে রয়েছে H-বন্ধন।
৫. উভিদের দেহ কাঠামোতে রয়েছে কার্বোহাইড্রেট পলিমার সেলুলোজ। এ সেলুলোজের গঠনে তড়িৎ-ঝণাত্মক অক্সিজেন পরমাণুর সাথে H-বন্ধন বর্তমান। এ H-বন্ধন সেলুলোজে দৃঢ়তা দিয়েছে। আর উভিদের কাণ্ড থেকে প্রাণ্ত কাষ্ঠ দিয়ে আমাদের গৃহায়ন ও ব্যবহার্য আসবাবপত্র তৈরি করা সম্ভব হয়েছে।
৬. আণবিক অর্বিটাল(Molecular orbital) তিনি প্রকার- বন্ধন অর্বিটাল(bonding orbital), অববন্ধন অর্বিটাল (non-bonding orbital) ও বিপরীত বন্ধন অর্বিটাল(anti-bonding orbital)। σ-ও π-বন্ধন দুই প্রকারের বন্ধন অর্বিটাল।
৭. একটি হাইড্রোজেন পরমাণু ও একটি তীব্র তড়িৎ ঝণাত্মক পরমাণুর মধ্যে উদ্ভূত স্থির-বিদ্যুৎ আকর্ষণ বলকে হাইড্রোজেন বন্ধন(Hydrogen bond) বলে। এটি একটা ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ বল।
৮. হাইড্রোজেন বন্ধনের প্রভাবেই কতিপয় সময়োজী যৌগ যথা পানি, আমোনিয়া ও হাইড্রোজেন ফ্লোরাইড অস্বাভাবিক ধর্মাবলি প্রদর্শন করে।
৯. পরমাণুর পরস্পরের সাথে মিলিত হওয়ার সামর্থকে যোজনী বলে।
১০. নিম্নিয় গ্যাসসমূহের ইলেক্ট্রন আসক্তি প্রায় শূন্য।
১১. আয়নিক বন্ধন ধাতু ও অধাতুর মধ্যে সৃষ্টি হয়।  
যেমন: NaCl, MgCl<sub>2</sub> ইত্যাদি।
১২. NaF ও MgO এর ইলেক্ট্রনিক গঠন একই রূপ হওয়ায় তাদের কেলাস গঠনও একই।
১৩. পানি ঘোজন (Hydration) হল একটি তাপোৎপাদী প্রক্রিয়া।
১৪. সময়োজী বন্ধন ধাতু ও অধাতুর মধ্যে সৃষ্টি হয়।  
যেমন-CH<sub>4</sub>, Cl<sub>2</sub> ইত্যাদি।
১৫. সময়োজী যৌগ হাইড্রোজেনের গলনাংক -129°C এবং স্ফুটনাংক -253°C.
১৬. হীরক এর গলনাংক 3500°C.
১৭. গ্রাফাইট নরম এবং কঠিন লুব্রিকেন্ট হিসাবে কাজ করে।

## QNA MCQ Preparation Book

কে C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O সংকেত বিশিষ্ট যৌগের গঠন দু'প্রকার।

যথা- (i) ইথানল (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH) এবং

(ii) ডাই-মিথাইল ইথার (CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>3</sub>)

অরবিটাল এর পারস্পরিক অধিক্রমন বা উপরিস্থাপনের ফলে একটি সময়োজী বন্ধন সৃষ্টি হয়।

কে দুইটি অরবিটালের সামনাসামনি অধিক্রমনের ফলে সিগমা বন্ধনের সৃষ্টি হয়।

কে দুইটি অরবিটালের পাশাপাশি অধিক্রমনের ফলে পাই বন্ধনের সৃষ্টি হয়।

কে সিগমা বন্ধন ছাড়া একক পাই বন্ধন গঠিত হতে পারে না।

কে কোন যৌগে যে কোন দুটি পরমাণুর মধ্যে প্রথম যে বন্ধনটি গঠিত হবে তা অবশ্যই সিগমা বন্ধন এবং সিগমা একক বন্ধন গঠনের পর যত নতুন বন্ধন গঠিত হবে তার সবই হবে পাই বন্ধন।

যেমন- HC≡CH, আসিটিলিনে C-C এর প্রথম গঠনটি হবে সিগমা বন্ধন এবং বাকী বন্ধন দুটি হবে পাই বন্ধন।

কে কোন যৌগে সময়োজী ও সন্নিবেশ বন্ধনের সাথে আয়নিক বন্ধন থাকলে এতে আয়নিক যৌগের ধর্মাবলী প্রাধান্য পায়।

কে পর্যায় সারণীতে মোট অধিকৃত সংখ্যা 17 টি। (প্রকৃত অর্থে 22 টি)

কে কঠিন অবস্থায় পরমাণুসহ পরম্পরের সাথে যে আকর্ষণ বা বন্ধনের দ্বারা আবদ্ধ হয়, তাকে ধাতব বন্ধন বলা হয়।

কে ধাতব স্ফটিকে ধাতব বন্ধন কোন নির্দিষ্ট দিকে বিস্তৃত নয় বলে ধাতু সহনশীল ও নমনীয় হয়।

কে দুটি পোলার অণু বিপরীত দিকে (head to head) অবস্থিত হলে তাদের মধ্যে বিকর্ষণ হয়।

কে বাস্পীভবনের সুপ্ততাপ আন্তঃআণবিক শক্তির একটি পরিমাপক।

কে কোন যৌগের আন্তঃআণবিক শক্তি যত বেশি তার স্ফুটনাকও ততো বেশি।

কে অ্যানায়নের যত বেশি পোলারণ হবে, যৌগটির প্রকৃতি আদর্শ আয়নিক বন্ধনের প্রকৃতি থেকে তত বেশি বিচ্যুত হবে।

কে তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে পানির অণুসমূহের মধ্যে কম্পন ও গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়।

কে হাইড্রোজেন বন্ধন ইলেকট্রোস্ট্যাটিক প্রকৃতির এবং দুর্বল প্রকৃতির বন্ধন। এর বন্ধন শক্তি সাধারণত 41.84kJ/mol অপেক্ষা বেশি হয় না।

কে শেয়ারকৃত ইলেক্ট্রনযুগলকে নিজের দিকে আকৃষ্ট করার ক্ষমতাকে মৌলের ইলেক্ট্রনেগেটিভিটি বলে।

কে যে সকল মৌলের মধ্যে তুলনামূলকভাবে ইলেকট্রনেগেটিভির পার্থক্য বেশি বিদ্যমান থাকে তাদের মধ্যে ‘হাইড্রোজেন বন্ধন’ সৃষ্টি হয়। কিন্তু HBr-এ ইলেকট্রনেগেটিভি কম হওয়ায় কোন হাইড্রোজেন বন্ধন গঠিত হয় না।

কে গ্রুপ IA IIA IIIA IVA VA VIA VIIA O

Li Be B C N O F Ne

কে একই পর্যায়ে মৌলগুলির সময়োজী ধর্ম বৃদ্ধির সাথে সাথে গলনাঙ্ক ক্রমশ কম হয়।

যেমন-

NaCl (815°C)>MgCl<sub>2</sub> (714°C)> AlCl<sub>3</sub> (190°C).

কে AgF, AgCl, AgBr ও AgI সিরিজের Ag<sup>+</sup> মোটামুটি পোলারণ ক্ষমতার অধিকারী। তবে হ্যালাইড সমূহের মধ্যে Cl<sup>-</sup> আয়ন সহজেই পোলারিত হয় না। তাই, AgF ও AgCl বর্ণহীন বা সাদা, AgBr হালকা হলুদ বর্ণের এবং AgI ঘন হলুদ বর্ণের হয়।

কে সংকরায়ন এর নিয়ম:

$\frac{1}{2}$  (কেন্দ্রীয় পরমাণুর সর্ববহিঃস্থ স্তরের ইলেক্ট্রন সংখ্যা + একযোজী পরমাণুর সংখ্যা)

যদি যোগ আয়ন আকারে থাকে:

$\frac{1}{2}$  (কেন্দ্রীয় পরমাণুর সর্ববহিঃস্থ স্তরের ইলেক্ট্রন সংখ্যা + একযোজী পরমাণুর সংখ্যা +/− অ্যানায়ন বা ক্যাটায়ন সংখ্যা)

বিঃদ্র: যদি আয়নে (+) থাকে তবে সূত্রে (−)

যদি আয়নে (−) থাকে তবে সূত্রে হবে (+)

যদি ফলাফল 2 হয় তবে হবে sp<sup>2</sup> সংকরায়ন। এমনি ভাবে,

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|

## QNA MCQ Preparation Book

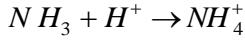
|    |                 |    |                   |                                |                                |
|----|-----------------|----|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| sp | sp <sup>2</sup> | sp | sp <sup>3</sup> d | sp <sup>3</sup> d <sup>2</sup> | sp <sup>3</sup> d <sup>3</sup> |
|----|-----------------|----|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|

যেমন, CH<sub>4</sub> এর সংকরায়নে,  $\frac{1}{2} (4+4) = 4$

∴ CH<sub>4</sub> এর সংকরায়ন sp<sup>3</sup>

☞ NH<sub>4</sub><sup>+</sup> গঠন:

sp<sup>3</sup>সংকরণ প্রক্রিয়ায়:



NH<sub>4</sub><sup>+</sup> আয়নের গঠন চতুষ্টলকীয় এবং তাতে H-N-H বন্ধন কোণ 109.5° হয়।

☞ যে দুটি পরমাণুর মধ্যে সন্নিবেশ বন্ধন সৃষ্টি হয়, তাদের একটি পরমাণুতে কমপক্ষে “একজোড়া বন্ধনযুক্ত ইলেকট্রন” বা “নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড়” প্রয়োজন হয়। তখন এই পরমাণুটি দাতা পরমাণু হিসাবে কাজ করে।

☞ NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> ইত্যাদিতে সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন বিদ্যমান।

☞ যৌগের গলনাংক, স্ফুটনাংক, বাস্পীকরণ তাপ ইত্যাদির উপর হাইড্রোজেন বন্ধনের প্রভাব রয়েছে।

☞ ধাতব বন্ধনের কারণে উচ্চ তড়িৎ পরিবাহীতা, উচ্চতাপ পরিবাহীতা, নমণীয়তা, ঘাতসহতা, ধাতব-দ্যুতি ইত্যাদি ভৌত ধর্ম প্রকাশ পায়।

☞ কার্বন কার্বন একক বন্ধনে সিগমা বন্ধন থাকে এবং সংকরণ ঘটে sp<sup>3</sup>।

☞ কার্বন কার্বন দ্বিবন্ধনে 1টি পাই ও অন্যটি সিগমা বন্ধন থাকে এবং সংকরণ ঘটে sp<sup>2</sup>.

☞ কার্বন কার্বন ত্রিবন্ধনে 2টি পাই ও একটি সিগমা বন্ধন থাকে এবং সংকরণ ঘটে sp.

☞ PCl<sub>5</sub> গঠিত হয় কিন্তু NCl<sub>5</sub> গঠিত হয় না।

☞ তাপমাত্রা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে পানির কম্পন ও গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়।

☞ পদার্থের গতি 3 প্রকার।

যথা-1. স্থানাত্মক গতি 2. আবর্তন গতি 3. কম্পন গতি

☞ পানিতে হাইড্রোজেন বন্ধন বিদ্যমান।

☞ AgF অপেক্ষা AgI এর পোলারণ বেশী ঘটে।

☞ পোলার যৌগ পোলার দ্রাবকে দ্রবণীয়।

☞ আয়নিক যৌগ জলীয় দ্রবণে পানি সংযোজিত অবস্থায় থাকার প্রক্রিয়াকে জল যোজন বলে।

☞ কোন অণুর যোজ্যতা স্তরে 2 টি সংকর অরবিটাল থাকলে অণুটির গঠন সরল রৈখিক।

☞ তিনটি সংকর অরবিটাল থাকলে অনুটির গঠন ত্রিভূজ আকৃতির।

☞ 4টি, 5টি ও 6টি সংকর অরবিটাল থাকলে অনুটির গঠন হবে যথাক্রমে চতুষ্টলকীয়, ত্রিকোণীয় দ্বি-পিরামিডিয় ও অষ্টতলক।

☞ ক্যাটায়ন যত ছোট এবং চার্জ যত বেশী তার পোলারণ ক্ষমতা এবং সমযোজী বৈশিষ্ট্য তত বেশী।

যেমন:

Mg<sup>++</sup> ও Al<sup>+++</sup> এর মধ্যে Al<sup>3+</sup> এর আকার ছোট এবং Al<sup>3+</sup> এর চার্জ বেশী হওয়ায় Al<sup>3+</sup> এর পোলারণ ক্ষমতা বেশী।

☞ অ্যানায়ন যত বড় তার পোলারণ ক্ষমতা ততো বেশী।

☞ অপোলার যৌগ অপোলার দ্রাবকে দ্রবণীয়।

☞ পানি একটি ডাইপোল। পানির অণুতে দুইটি নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড় বিদ্যমান।

☞ AgCl, BaSO<sub>4</sub> পানিতে অদ্রবণীয়।

☞ পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইডের সংকেত হচ্ছে- K<sub>4</sub> [Fe (CN)<sub>6</sub>].

☞ পটাসিয়াম ফেরিসায়ানাইডের সংকেত হচ্ছে- K<sub>3</sub> [Fe (CN)<sub>6</sub>].

☞ HC/অণুর তুলনায় HF অণু অধিক পোলার।

☞ একটি  $\pi$  bond ভেঙ্গে দুটি  $\sigma$ -bond তৈরী হয়।

☞ কার্বন ছাড়াও Be, B, O, S, P, N এসব মৌলের ও সংকরণ ঘটে।

## QNA MCQ Preparation Book

- কে sp, sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup>, sp<sup>3</sup>d ও sp<sup>3</sup>d<sup>2</sup>- সংকরণ হতে পারে।
- কে কার্বনের সংকরণ তিনি প্রকার: sp, sp<sup>2</sup> ও sp<sup>3</sup>
- কে sp<sup>3</sup> সংকরণে চারটি সমমানের sp<sup>3</sup> অরবিটাল উৎপন্ন হয়।
- কে sp<sup>3</sup>সংকরণ চতুষ্টলকীয়।
- কে sp সংকর অরবিটাল সরল রৈখিক।
- কে বেনজিন অণু হেক্সাগোনাল বা ষড়ভুজাকার। এর চত্রের প্রতিটি কার্বন পরমাণু sp<sup>2</sup> সংকরিত।
- কে বেনজিনের মত গ্রাফাইটেও ইলেক্ট্রন ডিলোকালাইজেশন ঘটে।
- কে H<sub>2</sub>S অণুতে হাইড্রোজেন বন্ধন নেই বলে ইহা গ্যাস।
- কে উচ্চ চার্জ ঘনত্বের কারণে পোলারন ঘটিয়ে Sn, Hg, Pb প্রভৃতি ধাতু সমযোজী যৌগ গঠন করে তড়িৎযোজী যৌগ গঠন করতে পারে না।
- কে Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> তড়িৎযোজী হলেও AlCl<sub>3</sub> এর যথেষ্ট সমযোজ্যতা রয়েছে এবং AlBr<sub>3</sub> ও AlI<sub>3</sub> সম্পূর্ণ সমযোজী।
- কে MgF<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>, BaF<sub>2</sub> এবং AgF তড়িৎযোজী যৌগ হলেও পোলারনের কারণে MgBr<sub>2</sub>, MgI<sub>2</sub>, BaCl<sub>2</sub>, AgI প্রভৃতি যৌগ যথেষ্ট পরিমানে সমযোজ্যতা দেখায়।
- কে কেবল তৈরি তড়িৎ ধণাত্মক ধাতুর সংগে N, P, C যথাক্রমে নাইট্রাইড, ফসফাইড ও কার্বাইড গঠন করে। যেমন: Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub>, Ca<sub>3</sub>P<sub>2</sub>, Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub> ইত্যাদি।
- ক্ষেত্র রাসায়নিক ধর্মের ব্যাখ্যা:**

ক্যাটায়ন কর্তৃক অ্যানায়নের পোলারনের ভিত্তিতে অনেকগুলি রাসায়নিক ধর্মের ব্যাখ্যাদান সম্ভব। যেমন-

- অ্যালকোহলে KI দ্রবণীয় কিন্তু KCl অদ্রবণীয়।
- অ্যালকোহল ও পিরিডিনে LiCl দ্রবণীয় কিন্তু অন্যান্য ক্ষার ধাতু ক্লোরাইডে অদ্রবণীয়।
- ইথারে FeCl<sub>3</sub> দ্রবণীয় কিন্তু AlCl<sub>3</sub> অদ্রবণীয়।
- MgCl<sub>2</sub> অপেক্ষা ZnCl<sub>2</sub> অধিক উদ্বায়ী এবং জৈব দ্রাবকে অধিক দ্রবণীয়। ZnCl<sub>2</sub> এর অধিক সহযোজ্যতাই তার কারণ।

**ক্ষেত্র II A এবং II B উপগুলির মধ্যে পার্থক্য:**

| উপ শ্রেণি | বহিস্তরের ইলেক্ট্রনীয় কাঠামো        | প্রকৃতি          | অক্সাইড                    | ক্লোরাইড                             | হাইড্রক্সাইড   |
|-----------|--------------------------------------|------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------|
| II A      | ns <sup>2</sup>                      | নরম ও হালকা ধাতু | C দ্বারা বিজ্ঞারিত হয় না  | জ্বাল দ্রবণে আর্দ্র বিশ্লেষিত হয় না | ক্ষারধর্মী     |
| II B      | (n-1)d <sup>10</sup> ns <sup>2</sup> | ভারী ধাতু        | কার্বন দ্বারা বিজ্ঞারণ ঘটে | আর্দ্র বিশ্লেষিত হয়                 | ক্ষারধর্মী নয় |

**ক্ষেত্র অণুর আকৃতি:**

| যৌগের নাম         | আকৃতি              | বন্ধন কোণ |
|-------------------|--------------------|-----------|
| BeCl <sub>2</sub> | সরল রৈখিক          | 180°      |
| BCl <sub>3</sub>  | ত্রিভুজ আকৃতির     | 120°      |
| CH <sub>4</sub>   | চতুষ্টলকীয়        | 109.5°    |
| NH <sub>3</sub>   | ত্রিকোণীয় পিরামিড | 107°      |
| H <sub>2</sub> O  | V- আকৃতি           | 104.5°    |

**ক্ষেত্র হীরক ও গ্রাফাইটের পার্থক্য:**

## QNA MCQ Preparation Book

| ইরক  | গ্রাফাইট   |
|--|--|
| হীরকের প্রতিটি কার্বন পরমাণুর $sp^3$ সংকরণ হয় | গ্রাফাইটেপ্রতিটি কার্বন পরমাণুর $sp^2$ সংকরণ হয় |
| বিদ্যুৎ অপরিবাহী                               | বিদ্যুৎ পরিবাহী                                  |
| আপেক্ষিক গুরুত্ব 3.51                          | আপেক্ষিক গুরুত্ব 2.26                            |

□ সংকরণ ও আকৃতি:

|                  |                      |                           |
|------------------|----------------------|---------------------------|
| হাইব্রিড অরবিটাল | অণুর জ্যামিতিক আকৃতি | উদাহরণ                    |
| sp               | রেখিক                | $BeCl_2$ , $HC \equiv CH$ |
| $sp^2$           | ত্রি-কোণিক           | $BCl_3$ , $H_2C=CH_2$     |
| $sp^3$           | চতুর্ষণকীয়          | $CH_4$ , $CCl_4$ , $H_2O$ |

### Related Questions

#### **Dhaka University**

1. অন্তক সমষ্টসারণ এর উদাহরণ কোনটি? (DU-20-21)
    - A.  $BeCl_2$
    - B.  $PCl_3$
    - C.  $BCl_3$
    - D.  $Cl_2$

.Ans: B.
  2. হাইড্রোনিয়াম আয়নে কোন কোন বন্ধন বিদ্যমান? (DU-20-21)
    - A. আয়নিক ও সমযোজী বন্ধন
    - B. আয়নিক ও সন্নিবেশ বন্ধন
    - C. সমযোজী ও সন্নিবেশ বন্ধন
    - D. আয়নিক ও হাইড্রোজেন বন্ধন

.Ans: C.
  3. নিম্নের কোন অণুটি রেখিক ?(১৫-১৬)
    - A.  $CO_2$
    - B.  $SO_2$
    - C.  $H_2O$
    - D.  $CH_2O$

[Ans: A]
  4. একটি s অরবিটাল এবং একটি p অরবিটালের হাইব্রিডাইজেশন হলে আমরা পাই-(14-15)
    - A. Two mutually perpendicular orbitals
    - B. Two orbitals at  $180^\circ$
    - C. Four orbitals directed tetrahedrally
    - D. Three orbitals in a plane

[Ans:B]
  5. নিম্নের কোন যৌগটিতে সঞ্চালন সক্ষম  $\pi$ -ইলেক্ট্রন আছে?(12-13)
    - A.  $C_2H_6$
    - B.  $C_6H_6$
    - C.  $C_3H_8$
    - D.  $C_2H_4$

[Ans:B]
  6. নিম্নের কোন যৌগটির আকৃতি ত্রিকোণাকার সমতলীয়? (12-13)
    - A.  $BCl_3$
    - B.  $H_3O^+$
    - C.  $BrF_5$
    - D.  $PH_3$

[Ans:A]
  7. একটি  $CH_3CN$  অণুতে  $\sigma$  এবং  $\pi$ বন্ধনের সংখ্যা যথাক্রমে-(12-13)
    - A. 5এবং2
    - B. 4এবং3
    - C. 5এবং3
    - D. 4এবং2

[Ans:A]
  8. CO অণুর বন্ধনক্রম কত? (11-12)
    - A. 2
    - B. 3
- C. 1
  - D. 2.5
- [Ans:B]
9.  $NH_4^+$  আয়নের আকৃতি ও সংকরণ কী? (10-11)
    - A. trigonal pyramid,  $sp^3$
    - B. tetrahedral,  $sp^3$
    - C. trigonal,  $sp^2$
    - D. trigonal bipyramidal,  $dsp^3$

[Ans:B]
  10. নিম্নের কোন যৌগটি  $sp^3d$  সংকরণ বিশিষ্ট? (10-11)
    - A.  $PCl_3$
    - B.  $PCl_5$
    - C.  $CCl_4$
    - D.  $XeF_6$

[Ans:B]
  11. প্রোপাইন অণুতে কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধনে উপস্থিত বন্ধনগুলো হচ্ছে-(10-11)
    - A.  $3\sigma$
    - B.  $1\sigma + 2\pi$
    - C.  $3\pi$
    - D.  $2\sigma + 2\pi$

[Ans:B]
  12. নিচের কোন যৌগটির বন্ধন-কোণ ক্ষুদ্রতম? (08-09)
    - A.  $CH_4$
    - B.  $NH_3$
    - C.  $H_2O$
    - D.  $BCl_3$

[Ans:C]
  13. নিচের যৌগগুলির কোনটির কেন্দ্রীয় পরমাণুর  $sp^3$ সংকরণ নয়? (08-09)
    - A.  $SnCl_2$
    - B.  $NH_4^+$
    - C.  $NH_3$
    - D.  $H_2O$

[Ans:A]
  14. ইথাইনে  $\sigma$ - বন্ধনের সংখ্যা হল- (07-08; 03-04)
    - A. 2
    - B. 3
    - C. 4
    - D. 5

[Ans:B]
  15.  $NH_4Cl$  অণুর বন্ধন প্রকৃতি হচ্ছে- (07-08)
    - A. Ionic
    - B. Covalent
    - C. Co-ordinate covalent
    - D. All of them

[Ans:D]
  16.  $C_2H_4$ অণুতে C-H বন্ধনগুলো নিচের কোন অরবিটালদ্বয়ের অধিক্রমনের ফলে গঠিত হয়? (07-08; 04-05)
    - A. C (sp) + H (2s)
    - B. C ( $sp^2$ ) + H (1s)

## QNA MCQ Preparation Book

|  |  |
|--|--|
| <p>C. C (<math>sp^2</math>) + H (2p)<br/>D. C (<math>sp^3</math>) + H (1s) [Ans:B]</p> <p><b>17.</b> নিচের কোনটিতে বন্ধন কোণ সবচেয়ে বড়? (07-08)</p> <p>A. <math>NH_2^-</math>      B. <math>NH_3</math><br/>C. <math>CH_4</math>      D. <math>H_2O</math> [Ans:C]</p> <p><b>18.</b> নিম্নের কোন বস্তুর কণাগুলোর শুধুমাত্র কম্পন-গতি রয়েছে? (06-07)</p> <p>A. <math>NaCl</math> (s)      B. <math>H_2O</math> (l)<br/>C. <math>H_2O</math> (g)      D. <math>H_2</math> (g) Ans:A</p> <p><b>19.</b> নিম্নের যৌগগুলির মধ্যে কোনটির আয়নিক বৈশিষ্ট্য সবচেয়ে বেশী? (06-07)</p> <p>A. <math>SiF_4</math>      B. <math>AlCl_3</math><br/>C. <math>NaI</math>      D. <math>CsF</math> Ans:D</p> <p><b>20.</b> নিম্নের যৌগগুলোর কোনটির কেন্দ্রীয় পরমাণু অকটেট্‌নিয়ম অনুসরণ করে না? (06-07)</p> <p>A. <math>CCl_4</math>      B. <math>XeF_2</math><br/>C. <math>H_2O</math>      D. <math>NF_3</math> Ans:B</p> <p><b>21.</b> নিম্নের যৌগগুলির কোনটিতে সমযোজী বন্ধন নেই? (05-06)</p> <p>A. <math>HCl</math>      B. <math>CCl_4</math><br/>C. <math>H_2O</math>      D. <math>CsF</math> Ans:D</p> <p><b>22.</b> নিচের কোন যৌগটিতে কেন্দ্রীয় পরমাণুর যোজনী শেল ইলেক্ট্রন যুগলসমূহ চতুর্ভুক্তিভাবে বিন্যস্ত নয়? (04-05)</p> <p>A. <math>H_2O</math>      B. <math>SnCl_2</math><br/>C. <math>NH_3</math>      D. <math>PF_3</math> Ans:B</p> <p><b>23.</b> নিম্নের কোন যৌগে নিঃসংগ ইলেক্ট্রন জোড় আছে? (03-04)</p> <p>A. <math>CH_4</math>      B. <math>BCl_3</math><br/>C. <math>BeCl_2</math>      D. <math>NH_3</math> Ans:D</p> <p><b>24.</b> কোন যৌগটির আয়নিক বৈশিষ্ট্য সর্বোচ্চ? (03-04)</p> <p>A. <math>AlF_3</math>      B. <math>AlCl_3</math><br/>C. <math>SiCl_4</math>      D. <math>SiF_4</math> Ans:A</p> <p><b>25.</b> নিম্নের কোন যৌগ অকটেট্‌নিয়ম মানে না? (98-99)</p> <p>A. <math>H_2S</math>      B. <math>PCl_3</math><br/>C. <math>BF_3</math>      D. <math>NH_3</math> Ans:C</p> <p><b>26.</b> গ্রাফাইটের গঠনে প্রতিটি কার্বন পরমাণুর সঙ্কীর্ণ অবিটালের আকৃতি- (01-02)</p> <p>A. <math>sp^2</math>      B. sp<br/>C. <math>sp^3</math>      D. octahedral Ans:A</p> <p><b>27.</b> সালফার পরমাণুর চতুর্পার্শ্বের বন্ধনসমূহের মোট ইলেক্ট্রন সংখ্যা হলো- (01-02)</p> <p>A. 4      B. 6<br/>C. 8      D. 12 Ans:B</p> <p><b>28.</b> আয়নিক যৌগ সম্পর্কে নিচের কোন কথাটি সত্য নয়? (97-98)</p> | <p>A. সমযোজী যৌগের চেয়ে আয়নিক যৌগের গলনাংক বেশি।<br/>B. আয়নিক যৌগ সাধারণত পানিতে দ্রবীভূত হয়।<br/>C. আয়নিক যৌগ কঠিন অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবাহী।<br/>D. আয়নিক যৌগ সাধারণত ইলেক্ট্রোলাইট। Ans:C</p> <p><b>29.</b> পটাশিয়াম হেক্সাসায়ানো ফেরেট (III) হচ্ছে- (97-98)</p> <p>A. <math>K_3[Fe(CN)_6]</math>      B. <math>K_4[Fe(CN)_6]</math><br/>C. <math>K_2[Fe(CN)_6]</math>      D. <math>K[Fe(CN)_6]</math> Ans:A</p> <p><b>30.</b> নিচের কোনটি সমযোজী নয়? (98-99)</p> <p>A. <math>H_2O</math>      B. <math>HCl</math><br/>C. <math>MnO</math>      D. <math>CO_2</math> Ans:C</p> <p><b>31.</b> <math>CH_4</math> ও <math>NH_3</math>-এর মধ্যে C ও N-এর সংবন্ধন অবস্থাগুলো হলো</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>ক) C is <math>sp^3</math>, N is <math>sp^2</math></li> <li>খ) C is <math>sp^2</math>, N is <math>sp^3</math></li> <li>গ) Both are <math>sp^2</math></li> <li>ঘ) Both are <math>sp^3</math></li> </ul> <p style="text-align: right;">Solve: ঘ)</p> <p><b>32.</b> নিচের কোন যৌগটির একটি বন্ধন <math>sp^3-sp</math> হাইব্রিড অবিটালের অধিক্রমণের ফলে সৃষ্টি হয়েছে [Ans : A]</p> <p>ক) <math>CH_3-C\equiv C-H</math>      খ) <math>CH_3CH=CHCH_3</math><br/>গ) <math>H-C\equiv C-H</math>      ঘ) <math>CH_3CH_2CH_2CH_3</math></p> <p><b>33.</b> নিচের কোনটিতে বন্ধন কোণ সবচেয়ে বড়? (In which of the following species the bond angle is the greatest?)</p> <p>(a) <math>NH_2</math>      (b) <math>NH_3</math><br/>(c) <math>CH_4</math>      (d) <math>H_2O</math> [Ans : C]</p> <p>Solve: <math>CH_4</math> এর বন্ধন কোণ 109.0 যা <math>NH_4</math> (107°) হতে বেশি।</p> <p><b>34.</b> <math>C_2H_4</math> অণুতে C – H বন্ধনগুলো নিচের কোন অবিটালদ্বয়ের অধিক্রমণের ফলে গঠিত হয়?</p> <p>(a) <math>C(sp) + H(2s)</math> (b) <math>C(sp^2)+H(1s)</math><br/>(c) <math>C(sp^2)+H(2p)</math> (d) <math>C(sp^3)+H(1s)</math></p> <p>Solve: <math>C_2H_4</math> অণুতে C – H বন্ধন <math>C(SP^2)H(S)</math> অধিক্রমনের ফলে সিগমা বন্ধন দ্বারা গঠিত হয়। [Ans : B]</p> |
|--|--|

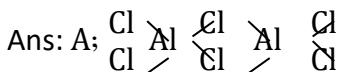
## QNA MCQ Preparation Book

36. নিচের যৌগগুলির কোনটির কেন্দ্রীয় পরমাণুর  $sp^3$  সংকরণ নয়?

- (A)  $SnCl_2$       (B)  $NH_4^+$   
 (C)  $NH_3$       (D)  $H_2O$       [Ans : A]

37.  $Al_2Cl_6$  অণুটিতে সমযোজী ও সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধনের সংখ্যা যথাক্রমে কয়টি? (১৮-১৯)

- A. 6, 2      B. 6, 1  
 C. 8, 0      D. 7, 0



38. 4 সন্নিবেশ সংখ্যাবিশিষ্ট জটিল যৌগটি হলো- (১৬-১৭)

- A.  $K_4[Fe(CN)_6]$       B.  $[Co(NH_3)_6]Cl_3$   
 C.  $[Fe(H_2O)_6]Cl_3$       D.  $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$

Ans: D অন্যগুলোর সন্নিবেশ সংখ্যা 6।

39. নিচের যৌগগুলির কোনটির আয়নিক বৈশিষ্ট্য সবচেয়ে বেশি? (০৬-০৭)

- ক)  $SiF_4$       খ)  $AlCl_3$   
 গ)  $NaI$       ঘ)  $CsF$       [Ans : D]

Solve: Cs এর আকার বড় ও F এর আকার ছোট।

40. নিম্নের যৌগগুলির কোনটিতে সমযোজী বন্ধন নেই (০৫-০৬)

- ক)  $HCl$       খ)  $CCl_4$   
 গ)  $H_2O$       ঘ)  $CsF$

Solve: ঘ)  $CsF \rightarrow$  আয়নিক বন্ধন।

41. কার্বন মৌল হীরা ও গ্রাফাইট-এ ভিন্নরূপ। এদের ক্ষেত্রে কোন উভিতি সত্য নয়? (১৯-২০)

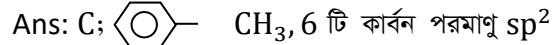
- A. উভয়েই কার্বন মৌল দ্বারা গঠিত। (Both of them are made of carbon.)  
 B. হীরা ও গ্রাফাইটে কার্বন পরমাণুর সংকরায়ন হলো কথাক্রমে  $sp^3$  ও  $sp^2$ । (Hybridization of carbon atom in diamond and graphite are  $sp^3$  and  $sp^2$ , respectively.)  
 C. উভয়ের দহন তাপ একই। (Both of them possesses the same heat of combustion.)  
 D. উভয়ের বিদ্যুৎ পরিবাহিতা ভিন্ন। (Both of them possesses different electrical conductivity.)

সমাধান: D; হীরা ও গ্রাফাইট উভয়েই কার্বন মৌল দ্বারা গঠিত। হীরা ও গ্রাফাইটে কার্বন পরমাণুর সংকরায়ন হলো যথাক্রমে  $sp^3$  ও  $sp^2$ । গ্রাফাইট বিদ্যুৎ পরিবাহী কিন্তু হীরা বিদ্যুৎ অপরিবাহী। হীরা ও গ্রাফাইটের দহন তাপ যথাক্রমে -  $395.3\text{ kJ mol}^{-1}$  ও -  $393.4\text{ kJ mol}^{-1}$

42.  $sp^3$  হাইব্রিডাইজেশনে কয়টি  $sp^3$  হাইব্রিড অর্বিটাল তৈরি হয়? (১৮-১৯)

- A. 2      B. 3  
 C. 4      D. 5      [Ans: C]

43. কোন যৌগটিতে একের অধিক ধরনের সংকরিত কার্বন আছে? (১৬-১৭)

- A. Cyclohexane      B. Benzene  
 C. Toluene      D. n – butane  
 Ans: C;  CH<sub>3</sub>, 6 টি কার্বন পরমাণু  $sp^2$  সংকরিত, অপরটি  $sp^3$ ।

### JU Questions

1. কোনটি অবস্থাত্তর মৌল নয়? [A unit, 18-19, set D]

- A. Sb      B. Cr  
 C. Mn      D. Ni      Ans: A

2. নিচের কোনটি বন্ধনটি সবচেয়ে বেশি পোলার? [A unit, 12-13, set C]

- ক. O – F      খ. H – F  
 গ. H – Cl      ঘ. O – H      উত্তর: খ

3. নাইটার এর সংকেত হলো- [A unit, 12-13, set C]

- ক. NaCl      খ. NaNO<sub>3</sub>  
 গ. NaF      ঘ. KNO<sub>3</sub>      উত্তর: ঘ

4. নিচের কোন যৌগে আয়নিক, সমযোজী ও সন্নিবেশ বন্ধন আছে? [A unit, 12-13, set A]

- A. NaOH      B. NH<sub>3</sub>  
 C. NH<sub>4</sub>Cl      D. [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]<sup>3+</sup>  
 Ans: C

5. জিপসাম কেলাসের শ্রেণী হচ্ছে- [A unit, 12-13, set A]

- আ. ঘনক      খ. হেক্সাগোনাল  
 গ. ট্রাইক্লিনিক      ঘ. মনোক্লিনিক      Ans: D

6. বরক কেলাসের শ্রেণী হচ্ছে- [A unit, 12-13, set E]

- ক. রঘোহেড্রাল      খ. মনোক্লিনিক  
 গ. ট্রাইক্লিনিক      ঘ. হেক্সাগোনাল      উত্তর: ক

7. নীল ভিট্রিয়াল কেলাসের শ্রেণী হচ্ছে- [A unit, 12-

- 13, set C]

- ক. ঘনক      খ. মনোক্লিনিক

## QNA MCQ Preparation Book

|   |   |
|---|---|
| <p>গ. ট্রাইক্লিনিক      ঘ. হেক্সাগোনাল      উত্তর: গ</p> <p><b>8.</b> কোনটি মনোপ্লেটিক এসিড? [A unit, 10-11, set A]</p> <p>A. <math>H_2SO_4</math>      B. <math>HCl</math><br/>     C. <math>H_3PO_4</math>      D. কোনটিই নয় Ans : B.</p> <p><b>9.</b> <math>MgO</math> এর জলীয় দ্রবণ হলো- [A unit, 10-11, set A]</p> <p>A. অমৃতধর্মী      B. ক্ষারধর্মী<br/>     C. প্রশম      D. উভধর্মী Ans : B.</p> <p><b>10.</b> <math>NH_3</math> গ্যাসে <math>HCl</math> এসিড দ্বারা সিক্ত একটি কাঁচদণ্ড ধরলে- [A unit, 10-11, set A]</p> <p>A. সাদা ঘন ধোয়ার সৃষ্টি হয়<br/>     B. বাদামী ধোয়ার সৃষ্টি হয়<br/>     C. কালো ধোয়ার সৃষ্টি হয়<br/>     D. কোনটিই নয় Ans : A.</p> <p><b>11.</b> নিচের কোনটিতে হাইড্রোজেন বন্ধন বিদ্যমান? [A unit, 10-11, set E]</p> <p>A. <math>C_6H_5COOH</math>      B. <math>H_2S</math><br/>     C. <math>CS_2</math>      D. কোনটিই নয় Ans : A.</p> <p><b>12.</b> <math>CH_4</math> এর কোণের মান কত ডিগ্রী? [A unit, 18-19, set D]</p> <p>A. <math>105.5^\circ</math>      B. <math>109.5^\circ</math><br/>     C. <math>107.5^\circ</math>      D. <math>108.5^\circ</math> Ans: B</p> <p><b>13.</b> <math>NH_4Cl</math> এর মধ্যে বিদ্যমান- [A unit, 20-21, set G]</p> <p>i. আয়নিক বন্ধন      ii. সমযোজী বন্ধন<br/>     iii. সম্ভিবেশ বন্ধন<br/>     নিচের কোনটি সঠিক</p> <p>A. i ও ii      B. i ও iii<br/>     C. ii ও iii      D. i, ii ও iii Ans: D.</p> <p><b>14.</b> চুনাপাথর-এর সংকেত হল- [A unit, 12-13, set A]</p> <p>A. <math>MgSO_4</math>      B. <math>MgCO_3</math><br/>     C. <math>CaCO_3</math>      D. <math>ZnCO_3</math> Ans:C</p> <p><b>15.</b> <math>SF_6</math> এর কোণের মান কত ডিগ্রী? [A unit, 18-19, set G]</p> <p>A. <math>107^\circ</math>      B. <math>105^\circ</math><br/>     C. <math>109.5^\circ</math>      D. <math>90^\circ</math> Ans: D</p> <p><b>16.</b> কোনটি নিক্ষিয় মৌল নয়? [A unit, 18-19, set G]</p> <p>A. Ne      B. Zr<br/>     C. Kr      D. Xe Ans: B</p> <p><b>17.</b> <math>H_2O</math> এর মাঝে কি ধরনের বন্ধন দেখা যায়? [A unit, 19-20, set M]</p> <p>A. আয়নিক      B. সমযোজী</p> | <p>C. সম্ভিবেশ      D. ধাতব Ans: B</p> <p><b>18.</b> সমযোজী বন্ধনের শক্তিমাত্রা - <math>kJ/mol</math>. [A unit, 19-20, set M]</p> <p>A. 400-4000      B. 150-1100<br/>     C. 75-1000      D. 10-40 Ans: B</p> <p><b>19.</b> <math>CH_4</math> এর মাঝে কী ধরনের বন্ধন দেখা যায়? [A unit, 19-20, set N]</p> <p>A. আয়নিক      B. সমযোজী<br/>     C. হাইড্রোজেন      D. ধাতব Ans: B</p> <p><b>20.</b> <math>CH_3CN</math> অণুতে যথাক্রমে সিগমা (<math>\sigma</math>) ও পাই (<math>\pi</math>) বন্ধন সংখ্যা হলো-[A unit, 19-20, set O]</p> <p>A. 5 ও 2      B. 4 ও 3<br/>     C. 5 ও 3      D. 4 ও 2 Ans: A</p> <p><b>21.</b> <math>PCl_5</math> অণুর কেন্দ্রীয় পরমাণুর সংকরণ অবস্থা কোনটি? [A unit, 19-20, set R]</p> <p>A. <math>sp</math>      B. <math>sp^2</math><br/>     C. <math>sp^3</math>      D. <math>sp^3d</math> Ans: D</p> <p><b>22.</b> <math>H_2O</math> অণুর কেন্দ্রীয় পরমাণুর সংকরণ অবস্থা কোনটি? [A unit, 19-20, set R]</p> <p>A. <math>sp</math>      B. <math>sp^2</math><br/>     C. <math>sp^3</math>      D. <math>sp^3d</math> Ans: C</p> <p><b>23.</b> কোন বন্ধনের কারণে পানি তরল অবস্থা লাভ করেছে-[A unit, 19-20, set R]</p> <p>A. আয়নিক      B. সমযোজী<br/>     C. ধাতব      D. হাইড্রোজেন Ans: D</p> <p><b>24.</b> <math>CCl_4</math> অণুর কেন্দ্রীয় পরমাণুর সংকরণ অবস্থা কোনটি? [A unit, 19-20, set S]</p> <p>A. <math>sp</math>      B. <math>sp^2</math><br/>     C. <math>sp^3</math>      D. <math>sp^3d</math> Ans: C</p> <p><b>25.</b> নিচের যৌগগুলোর কোনটিতে সমযোজী বৈশিষ্ট্য সবচেয়ে বেশি? [A unit, 19-20, set S]</p> <p>A. <math>NaCl</math>      B. <math>CsF</math><br/>     C. <math>CaCl_2</math>      D. <math>AlCl_3</math> Ans: D</p> <p><b>26.</b> নিচের কোন যৌগে আয়নিক, সমযোজী ও সম্ভিবেশ বন্ধন আছে? [A unit, 12-13, set A]</p> <p>A. <math>NaOH</math>      B. <math>NH_3</math><br/>     C. <math>NH_4Cl</math>      D. <math>[Co(NH_3)_6]^{3+}</math> Ans:C</p> <p><b>27.</b> কোন মৌলটির আয়নীকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশি? [A unit, 12-13, set A]</p> <p>A. F      B. N<br/>     C. Li      D. O Ans:A</p> |
|---|---|

## QNA MCQ Preparation Book

- 28.**  $\text{HNO}_2$  অণুতে নিচের কোন ধরণের রাসায়নিক বন্ধন নেই? [A unit, 12-13, set A]
- A. সমযোজী      B. সংবিশেষ  
C. আয়নিক ও সংবিশেষ D. আয়নিক      Ans: D
- 29.** যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধির ক্রম হল-[A unit, 19-20, set C]
- ক.  $\text{AgI} > \text{AgBr} > \text{AgCl}$   
খ.  $\text{AgBr} > \text{AgCl} > \text{AgCI}$   
গ.  $\text{AgI} > \text{AgCl} > \text{AgBr}$   
ঘ. কোনটিই নয়      উত্তর: ক
- 30.** কোন যৌগটি পানিতে অদ্বশীয়? [D unit, 20-21, set F]
- A.  $\text{Ba(OH)}_2$       B.  $\text{Be(OH)}_2$   
C.  $\text{Ra(OH)}_2$       D.  $\text{Sr(OH)}_2$       Ans: B
- 31.** সমযোজী বৈশিষ্ট্যের সঠিক ক্রম কোনটি? [D unit, 20-21, set F]
- A.  $\text{CaCl}_2 < \text{MgCl}_2 < \text{BeCl}_2$   
B.  $\text{CaCl}_2 > \text{MgCl}_2 > \text{BeCl}_2$   
C.  $\text{MgCl}_2 < \text{CaCl}_2 < \text{BeCl}_2$   
D.  $\text{BeCl}_2 < \text{CaCl}_2 < \text{MgCl}_2$       Ans: A
- 32.** আয়নিক বিকৃতির সঠিক ক্রম কোনটি? [D unit, 20-21, set H]
- A.  $\text{I}^- < \text{Br}^- < \text{Cl}^- < \text{F}^-$   
B.  $\text{F}^- < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$   
C.  $\text{F}^- < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$   
D.  $\text{Cl}^- < \text{F}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$       Ans: B
- 33.** সিগমা বন্ধনের ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়? [D unit, 18-19, set B]
- A. অরবিটালদ্বয় একই সরল রেখায় থাকে  
B. সকল একক বন্ধন সিগমা বন্ধন  
C. পরমাণুদ্বয় অক্ষ বরাবর ঘূরতে পারে না  
D. সিগমা বন্ধন দৃঢ় বন্ধন      Ans: C
- 34.** পাই বন্ধনের ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়? [D unit, 18-19, set D]
- A. অরবিটালদ্বয় একই সরল রেখায় থাকে  
B. পাই বন্ধন দুর্বল বন্ধন  
C. পরমাণুদ্বয় অক্ষ বরাবর ঘূরতে পারে না  
D. পাই বন্ধন S ও সংকর অরবিটালে ঘটে না Ans: A
- 35.** কোনটিতে সংবিশেষ সমযোজী বন্ধন বিদ্যমান? [D Unit, 2017-18, Set-A]
- A.  $\text{H}_2\text{O}$       B.  $\text{NH}_4^+$
- C.  $\text{CH}_4$       D.  $\text{NaCl}$       Ans: B
- 36.** কোনটির ক্ষেত্রে C অরবিটালের  $\text{SP}^3$  সংকরণ ঘটে? [D Unit, 2017-18, Set-A]
- A.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$       B.  $\text{CH}\equiv\text{CH}$   
C.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$       D.       Ans: C
- 37.** নিচের কোন বন্ধনটি সর্বাধিক দুর্বল শক্তি সম্পন্ন? [D unit, 10-11, Set-A]
- A. আয়নিক বন্ধন      B. সমযোজী বন্ধন  
C. ধাতব বন্ধন      D. সংবিশেষ বন্ধন      Ans: C
- 38.** কার্বন যৌগে কার্বনের কোন ধরনের সংকরণ অনুপস্থিতি? [D unit, 10-11, Set-A]
- A.  $\text{sp}^3$       B.  $\text{sp}^2\text{d}$   
C.  $\text{sp}^2$       D.  $\text{sp}$       Ans: B
- 39.** পানি (31.6%) ও নাইট্রিক এসিড (68.4%) এর সমস্ফুটন দ্রবণের স্ফুটনাংক কত? [D unit, 11-12, Set-B]
- A.  $120^\circ\text{C}$       B.  $100^\circ\text{C}$   
C.  $86^\circ\text{C}$       D.  $108.5^\circ\text{C}$       Ans: A
- 40.** মিথাইলসায়ানাইডে কোন বন্ধনটি অনুপস্থিতি? [D unit, 11-12, Set-B]
- A. পাই      B. সমযোজী  
C. সিগমা      D. সংবিশেষ সমযোজী      Ans: D
- 41.** মিথেন গঠনের সময় কোন হাইড্রোইজেশন ঘটে? [D unit, 12-13, Set-C]
- A.  $\text{sp}^4$       B.  $\text{sp}^3$   
C.  $\text{sp}^2$       D.  $\text{sp}$       Ans: B
- 42.** নিচের কোন মৌলটির আয়নীকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশী? [D unit, 12-13, Set-C]
- A. F      B. N  
C. Li      D. O      Ans: A
- 43.** নিচের কোন বন্ধনটি সর্বাধিক দুর্বল শক্তি সম্পন্ন? [D Unit, 13-14, Set A]
- A. আয়নিক বন্ধন      B. সমযোজী বন্ধন  
C. ধাতব বন্ধন      D. সংবিশেষ বন্ধন      Ans: C
- 44.** কার্বন যৌগে কার্বনের কোন ধরনের সংকরণ অনুপস্থিতি? [D Unit, 13-14, Set A]
- A.  $\text{sp}^3$       B.  $\text{sp}^2\text{d}$   
C.  $\text{sp}^2$       D.  $\text{sp}$       Ans: B
- 45.** রাসায়নিক বন্ধন কোন ধরনের শক্তি? [D Unit, 13-14, Set A]
- A. স্থিতি শক্তি      B. গতি শক্তি  
C. যান্ত্রিক শক্তি      D. তাপ শক্তি      Ans: A

### IUT Questions

- Which one of the following is false?  
[নিচের কোনটি মিথ্যা? ] [ IUT: 2020 -21 ]

## QNA MCQ Preparation Book

- (a) Ca and  $Ca^{+2}$  have same number of protons  
 (b)  $O_2$  molecule has two covalent bonds  
 (c)  $Fe^{+2}$  and  $Fe^{+3}$  ions have equal number of electrons

- (d) Hydrogen can have both positive and negative valency  
**Solution:** (c);  $Fe^{2+}(26 - 2) = [Ar]3d^64s^0$ ;  $Fe^{3+}(26 - 3) = [Ar]3d^54s^0$

### টাইপ-০৮ : সংকরায়ন

১. সংকরায়ন এর নিয়ম:

$$\frac{1}{2} \text{ (কেন্দ্রীয় পরমাণুর সর্ববহি:স্থ স্তরের ইলেক্ট্রন সংখ্যা + একযোজী পরমাণুর সংখ্যা)}$$

যদি যোগ আয়ন আকারে থাকে:

$$\frac{1}{2} \text{ (কেন্দ্রীয় পরমাণুর সর্বহিঃস্থ স্তরের ইলেক্ট্রন সংখ্যা + একযোজী পরমাণুর সংখ্যা } +/ - \text{ অ্যানায়ন বা ক্যাটায়ন সংখ্যা)$$

বিধ্ব: যদি আয়নে (+) থাকে তবে সূত্রে (-)

যদি আয়নে (-) থাকে তবে সূত্রে হবে (+)

যদি ফলাফল ২ হয় তবে হবে spসংকরায়ন। এমনি ভাবে,

|    |        |    |         |           |           |
|----|--------|----|---------|-----------|-----------|
| 2  | 3      | 4  | 5       | 6         | 7         |
| sp | $sp^2$ | sp | $sp^3d$ | $sp^3d^2$ | $sp^3d^3$ |

$$\text{যেমন, } CH_4\text{এর সংকরায়নে, } \frac{1}{2}(4+4) = 4$$

$$\therefore CH_4\text{এর সংকরায়ন } sp^3$$

কার্বনের সংকরণ তিনি প্রকার:sp,  $sp^2$  ও  $sp^3$

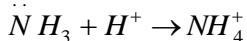
কে  $sp^3$  সংকরণে চারটি সমমানের  $sp^3$  অরবিটাল উৎপন্ন হয়।

কে  $sp^3$ সংকরণ চতুষ্টলকীয়।

কে sp সংকরণ অরবিটাল সরল রৈখিক।

কে  $NH_4^+$  গঠন:

$sp^3$ সংকরণ প্রক্রিয়ায়:



$NH_4^+$  আয়নের গঠন চতুষ্টলকীয় এবং তাতে H-N-H বন্ধন কোণ  $109.5^\circ$  হয়।

২. হীরক ও গ্রাফাইটের পার্থক্য:

| হীরক   | গ্রাফাইট   |
|--|--|
| হীরকের প্রতিটি কার্বন পরমাণুর $sp^3$ সংকরণ হয় | গ্রাফাইটেপ্রতিটি কার্বন পরমাণুর $sp^2$ সংকরণ হয় |
| বিদ্যুৎ অপরিবাহী                               | বিদ্যুৎ পরিবাহী                                  |
| আপেক্ষিক গুরুত্ব 3.51                          | আপেক্ষিক গুরুত্ব 2.26                            |

ঃ সংকরণ ও আকৃতি:

| যোগ অণু | অরবিটাল সংকরণ | বন্ধন ইলেক্ট্রন জোড় | নিঃসঙ্গ ইলেক্ট্রন জোড় | তড়িৎ ঝণাঝকতা | বন্ধন কোণ     | অণুর গঠন আকৃতি      |
|---------|---------------|----------------------|------------------------|---------------|---------------|---------------------|
| $NH_3$  | $sp^3$        | ৩ জোড়া              | ১ জোড়া                | ৩.০ – ২.১     | $107^\circ$   | ত্রিকোণাকার পিরামিড |
| $NF_3$  | $sp^3$        | ৩ জোড়া              | ১ জোড়া                | ৩.০ – ৪.০     | $102.5^\circ$ | ত্রিকোণাকার পিরামিড |

## QNA MCQ Preparation Book

|                  |                  |                    |                    |                        |               |  |
|------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------------|---------------|--|
| $NH_3$<br>$PH_3$ | $sp^3$<br>$sp^3$ | ৩ জোড়া<br>৩ জোড়া | ১ জোড়া<br>১ জোড়া | 3.0 – 2.1<br>2.1 – 2.1 | 107°<br>94°   | ত্রিকোণাকার পিরামিড<br>ত্রিকোণাকার পিরামিড                   |
| $H_2O$<br>$H_2S$ | $sp^3$<br>$sp^3$ | ২ জোড়া<br>২ জোড়া | ২ জোড়া<br>২ জোড়া | 3.5 – 2.1<br>2.5 – 2.1 | 104.5°<br>92° | বিকৃত চতুর্থলক্ষণ V<br>আকৃতি<br>বিকৃত চতুর্থলক্ষণ V<br>আকৃতি |

শ্রেণী বিভিন্ন অণুর আকৃতি:

| যৌগেরনাম | আকৃতি             | বন্ধন কোণ |
|----------|-------------------|-----------|
| $BeCl_2$ | সরল রৈখিক         | 180°      |
| $BCl_3$  | ত্রিভুজাকৃতির     | 120°      |
| $CH_4$   | চতুর্থলক্ষণ       | 109.5°    |
| $NH_3$   | ত্রিকোণায়পিরামিড | 107°      |
| $H_2O$   | V-আকৃতি           | 104.5°    |

□ বিভিন্ন যৌগ, এদের সংকরায়ণ, বন্ধন কোণ ও আকার নিচে দেওয়া হল-

| সংকরণ     | বন্ধন কোণ           | আকার                                  | উদাহরণ  |
|-----------|---------------------|---------------------------------------|---|
| $sp^3$    | 109°28' /<br>109.5° | চতুর্থলক্ষণ                           | $CCl_4$ , $CH_4$ , $NH_4$ , $BF_4$ , হীরক, $BH_3$ , $CHCl_3$ , $H_2SO_4$ , $POCl_3$ , $PH_4I$ , $SO_4^{2-}$           |
| $sp^2$    | 120°                | ত্রিভুজাকার বা<br>সমতলীয় ত্রিকোণাকার | $BCl_3$ , $BF_3$ , $AlCl_3$ , $BH_3$ , গ্রাফাইট, অ্যালকিন যৌগ<br>সমূহ (যেমন, $C_2H_4$ ), $C_6H_6$ , ফ্লুরিন           |
| Sp        | 180°                | সরলরৈখিক                              | $MgCl_2$ , $CaCl_2$ , $BeCl_2$ , $HgCl_2$ , $ZnCl_2$ ,<br>অ্যাসিটিলিন ( $H - C \equiv C - H$ ), অ্যালকালাইন, $CO_2$ , |
| $sp^3d$   | 120°, 90°           | ত্রিকোণাকার<br>দ্বিপিরামিডীয়         | $PCl_5$ , $PF_5$ , $Fe(CO)_5$   |
| $sp^3d^2$ | 90°                 | অষ্টতলক্ষণ                            | $SF_6$ , $SeF_6$ , $Cr(CO)_6$   |
| $sp^2d$   |                     | সমতলীয় বর্গাকার                      | [ Cu(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ] <sup>2+</sup>   |

### IUT

1. Which of the following is correct? [নিচের

- কোনটি সঠিক?] [ IUT: 2021-22] [Ans: c]
- (a)  $PI_5$  is a trigonal pyramidal molecule
  - (b)  $XeF_4$  is a tetrahedral molecule
  - (c)  $ICl_5$  is a square pyramidal molecule
  - (d)  $SO_2$  is a square planar molecule

2. Which is true for aromatic compound?

[সুগন্ধি যৌগের জন্য কোনটি সত্য?] [ IUT:

2020-21]

- (a)  $C - C$  bond length 1.34 Å
- (b)  $C - C$  bond length 1.53 Å
- (c)  $C - C$  bond length 1.39 Å
- (d)  $C - C$  bond length 1.34 Å

Ans: C

3. Which of the following molecule has tetrahedral shape? [নিচের কোন অণুর টেট্রাহেড্রাল আকৃতি আছে?] [ IUT: 2019-20]

- (a)  $XeF_4$
- (b)  $SiF_4$
- (c)  $SCl_4$
- (d)  $ICl_4$

Solution: (b);  $SiF_4$

$XeF_4$  → square planar

$SCl_4$  → see-saw shape

$ICl_4$  → square planar

Hybridization of Si in  $SiF_4$  is  $sp^3$

4. What is the hybridization state of Xe in  $XeF_2$ ? [ $XeF_2$ -এ Xe-এর হাইব্রিডাইজেশন কীরূপ?] [ IUT: 2011-12] [Ans: a]

- (a)  $sp^3d$
- (b)  $sp^3$
- (c)  $d^2sp^3$
- (d)  $fsp^2$

**Medical Question**

**1.** কোন যৌগটি অধিক সমযোজী? [মেডিকেল ২১-২২]

- |             |             |
|-------------|-------------|
| A. $MgCl_2$ | B. $FeCl_3$ |
| C. $CaCl_2$ | D. $AlCl_3$ |

**Ans: B**

ব্যাখ্যা: ক্যাটায়নের মধ্যে  $ns^2np^6$  ইলেক্ট্রন বিন্যাস বিশিষ্ট ডক্যাটায়ন অপেক্ষা  $ns^2np^6(n-1)d^{10}$  বিশিষ্ট ক্যাটায়নের সমযোজী বৈশিষ্ট্য বেশি হয়।

**2.** যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণুটি  $d^3sp^3$  সংকরণ হলে আকৃতি কিরণ হয়? [ডেন্টাল ২১-২২]

- |                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| A. সমতলীয় বর্গাকার | B. ত্রিকোণীয় দ্বি-পিরামিড |
| C. অষ্টভূকীয়       | D. পঞ্চভূজীয় দ্বিপিরামিড  |

**Ans: D**

ব্যাখ্যা:  $d^3sp^3$  সংকরণ আকৃতি পঞ্চভূজীয় দ্বিপিরামিড  
যেমন:  $IF_7$

**3.**  $NH^{4+}$  ও  $PH^{4+}$  আয়নের অরবিটাল সংকরণ কোনটি? [ডেন্টাল ২১-২২]

- |            |           |
|------------|-----------|
| A. $sp^3d$ | B. $sp^2$ |
| C. $sp$    | D. $sp^3$ |

**Ans: D**

ব্যাখ্যা:  $NH^{4+}$  ও  $PH^{4+}$  আয়নের অরবিটাল সংকরণ  $sp^3$   
 $H = \frac{1}{2}(V + X - C + A)$

**3.** পোলারায়ন প্রক্রিয়ার সাথে সম্পর্কিত যৌগ কোনটি- [ডেন্টাল ২১-২২]

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| A. আয়নিক যৌগ   | B. H- বন্ধন যৌগ |
| C. সন্নিবেশ যৌগ | D. সমযোজী যৌগ   |

**Ans: A**

ব্যাখ্যা: পোলারায়ন প্রক্রিয়ায় আয়নিক যৌগ সম্পর্কিত।

**4.** কোন যৌগটিতে সর্বোচ্চ পোলারায়ন ঘটে? [ডেন্টাল ২১-২২]

- |             |           |
|-------------|-----------|
| A. $BeCl_2$ | B. $LiCl$ |
| C. $MgCl$   | D. $NaCl$ |

**Ans: B**

ব্যাখ্যা: ফাজানের নিয়ম: ক্যাটায়নের আকার যতো ছোট হয় এবং অ্যানায়নের আকার যতো বড় হয় পোলারায়ন ততো বেশি ঘটে।

**5.** কোন অনুটি পোলার- [ডেন্টাল ২১-২২]

- |            |           |
|------------|-----------|
| A. $CCl_4$ | B. $HI$   |
| C. $CH_4$  | D. $H_2O$ |

**Ans: D**

ব্যাখ্যা: পোলার দ্রাবক: (যেমন: পানি, মিথানল, ইথানল, প্রোপানোন, ইথাইল, অ্যাসিটেট, ডাইইথার, ইথার)।

**6.** নিচের কোন অক্সাইড পানিতে মিশালে সবচেয়ে বেশি অল্লীয় দ্রবণ তৈরি করে? [ MAT – 20-21 ]

- |              |             |
|--------------|-------------|
| (a) CO       | (b) $SiO_2$ |
| (c) $P_2O_5$ | (d) $CO_2$  |

উত্তর : (c)

**7.** নিচের কোনটির গলনাঙ্ক (melting point) সবচাইতে কম? [ MAT – 20-21 ]

- |            |           |
|------------|-----------|
| (a) $AgCl$ | (b) $AgF$ |
| (c) $AgBr$ | (d) $AgI$ |

উত্তর : (d)

**8.** দুটি পরমাণুর মধ্যে সমান সংখ্যক ইলেক্ট্রন দিয়ে কি বন্ধন গঠিত হয়? [ MAT – 20-21 ]

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| (a) Ionic bond    | (b) Metallic bond |
| (c) Covalent bond | (d) Hydrogen bond |

উত্তর : (c) Covalent bond

**9.** সমবায় বন্ধনে (covalent bond) ইলেক্ট্রনগুলির জন্য নিচের কোন উপাদানটির সর্বাধিক আকর্ষণ আছে? [ MAT – 20-21 ]

- |        |        |
|--------|--------|
| (a) Ge | (b) Se |
| (c) Br | (d) As |

উত্তর : (c) Br

**10.** কোন বন্ধন (Bond) দ্বারা দুইটি হাইড্রোজেন এ্যাটম যুক্ত থাকে?

- |                |                |
|----------------|----------------|
| A. Ionic       | B. Hydrophilic |
| C. Hydrophobic | D. Covalent    |

উত্তরঃ D. Covalent.

ব্যাখ্যা: যখন দুটি অধাতব পরমাণু কোনো ইলেক্ট্রন গ্রহণ বা ত্যাগ না করে শেয়ারের মাধ্যমে বন্ধন গঠন করে তখন তাকে সমযোজী বন্ধন (Covalent bond) বলে। দুটি হাইড্রোজেন পরমাণু এভাবে যুক্ত হয়ে একটি হাইড্রোজেন অণু গঠন করে।

**11.** নিচের কোনটি সুপার অক্সাইড?

- |              |              |
|--------------|--------------|
| A. $MnO_2$   | B. $KO_2$    |
| C. $Pb_3O_4$ | D. $Na_2O_2$ |

উত্তরঃ B.  $KO_2$

ব্যাখ্যা:

|           |                         |
|-----------|-------------------------|
| $MnO_2$   | পালি অক্সাইড            |
| $KO_2$    | সুপার অক্সাইড।          |
| $Pb_3O_4$ | যুগ্ম বা মিশ্র অক্সাইড। |
| $Na_2O_2$ | পার অক্সাইড।            |

**12.** ভ্যানডার ওয়ালস বন্ধন থাকে

- |                           |
|---------------------------|
| A. হাইড্রোজেন ফ্লোরাইডে   |
| B. হাইড্রোজেন সায়ানাইডে  |
| C. সোডিয়াম ক্লোরাইডে     |
| D. অ্যামোনিয়াম ফ্লোরাইডে |

উত্তরঃ B. হাইড্রোজেন সায়ানাইডে

ব্যাখ্যা:

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| হাইড্রোজেন ফ্লোরাইড | সমযোজী ও হাইড্রোজেন বন্ধন। |
|---------------------|----------------------------|

## QNA MCQ Preparation Book

|                       |                                   |
|-----------------------|-----------------------------------|
| হাইড্রোজেন সায়ানাইড  | সমযোজী ও ভ্যানডার ওয়ালস বন্ধন।   |
| সোডিয়াম ক্লোরাইড     | আয়নিক বন্ধন।                     |
| অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড | সমযোজী, সান্ধিবেশ ও আয়নিক বন্ধন। |

13. কত তাপমাত্রায় তুঁতে সাদা অনার্ট কপার রূপান্তরিত হয়?
- A.  $160^{\circ}\text{C}$       B.  $150^{\circ}\text{C}$   
 C.  $260^{\circ}\text{C}$       D.  $60^{\circ}\text{C}$   
 উত্তরঃ C.  $260^{\circ}\text{C}$

ব্যাখ্যা:  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (তুঁতে)  $\xrightarrow[\Delta]{260^{\circ}\text{C}} \text{CuSO}_4$   
 বুক্সিটেল সাদা অনার্ট

14. অপটিক্যাল ফাইবারের প্রধান উপাদান কোনটি?
- A. CaO      B. MgO  
 C. CuO      D. SiO<sub>2</sub>      উত্তরঃ D. SiO<sub>2</sub>

ব্যাখ্যা:

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| MgO + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | অটো মোবাইল স্পার্ক গ্লাশ অপমাত্রার ইলেকট্রিক্যাল প্রভৃতি বৈদ্যুতিক যন্ত্রে ইনসুলেটর রূপে। |
| SiO <sub>2</sub>                     | অপটিক্যাল ফাইবার উপাদানরূপ।   |

15. কোনটি পোলার অণু?
- A. CH<sub>4</sub>      B. CCl<sub>4</sub>  
 C. H<sub>2</sub>O      D. HCl  
 উত্তরঃ C. H<sub>2</sub>O, (D)HCl

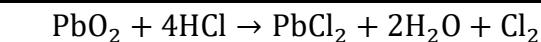
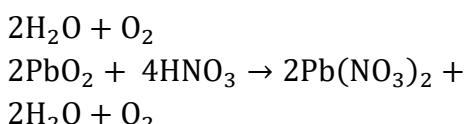
ব্যাখ্যা: সমযোজী যৌগসমূহ সাধারণত অপোলার হয় কিন্তু সমযোজী বন্ধনে আবক্ষ পরমাণুদ্বয়ের তড়িৎ ঝণাত্মকতার পার্থক্য  $0.5 - 1.9$  হলে যৌগটি পোলার হয়। এখানে O ও H এর তড়িৎ ঝণাত্মকতার পার্থক্য  $(3.5 - 2.1) = 1.4$  আবার Cl ও H এর তড়িৎ ঝণাত্মকতার পার্থক্য  $(3 - 2.1) = 0.9$

16. PbO<sub>2</sub> কে দ্রবীভূত করতে নিচের কোনটি ব্যবহার করা যাবে?

- A. HCl      B. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 C. HNO<sub>3</sub>      D. HO + H<sub>2</sub>O

উত্তরঃ A. HCl, B. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, C. HNO<sub>3</sub>

ব্যাখ্যা: Pb<sup>4+</sup> ক্যাটায়নের অস্থিতিশীলতার জন্য লেড ডাইঅক্সাইড উষ্ণ এসিডের সথে বিক্রিয়া করে অধিক স্থিতিশীল Pb<sup>2+</sup> অবস্থা ও মুক্ত অক্সিজেনে রূপান্তরিত হয়।  $2\text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$



17. নিচের কোন অক্সাইড অমৃধর্মী?

- A. MgO      B. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
 C. Na<sub>2</sub>O      D. CO<sub>2</sub>  
 উত্তরঃ D. CO<sub>2</sub>

ব্যাখ্যা: অধাতুর যে সকল অক্সাইড পানির সাথে বিক্রিয়া করে এসিড এবং ক্ষারের সাথে লবণ উৎপন্ন করে তাদেরকে অমৃধর্মী বা অমৃধর্মী অক্সাইড বলে। যেমন:  $\text{CO}_2, \text{SO}_2, \text{SO}_3, \text{NO}_2, \text{N}_2\text{O}_5, \text{P}_2\text{O}_5$  ইত্যাদি। অন্যদিকে, MgO, Na<sub>2</sub>O হলো ক্ষারকীয় অক্সাইড এবং Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> হলো উভধর্মী অক্সাইড।

18. নিচের এসিডগুলোর মধ্যে কোনটি ‘পাইরো’ এসিড?

- A. HClO<sub>4</sub>      B. H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>  
 C. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>      D. H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>7</sub>  
 উত্তরঃ D. H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

ব্যাখ্যা: HClO<sub>4</sub> — পারক্রোরিক এসিড

H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub> — ফসফরাস এসিড

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> — সালফিউরিক এসিড

H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>7</sub> — পাইরো সালফিরিক এসিড

পাইরো এসিড =  $2 \times (\text{মূল বা অর্ধো এসিড} - \text{H}_2\text{O})$

পাইরো সালফিরিক এসিড =  $2\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$

মেটা এসিড = মূল বা অর্ধো এসিড - H<sub>2</sub>O

মেটা ফসফরিক এসিড =  $\text{H}_3\text{PO}_4 - \text{H}_2\text{O} = \text{HPO}_3$

19. জিপসামের রাসায়নিক সংকেত কোনটি?

- A. ZnSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O      B. CaSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O  
 C. CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O      D. ZnSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O  
 উত্তরঃ C. CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O

ব্যাখ্যা:

|                       |  |
|-----------------------|--|
| বেকিং সোডা            | NaHCO <sub>3</sub>                                   |
| কাপড় কাচা সোডা       | Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> · 10H <sub>2</sub> O |
| ইপসম লবণ              | MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O                |
| মিঞ্চ অফ ম্যাগনেসিয়া | Mg(OH) <sub>2</sub>                                  |
| হোয়াইট ভিট্রিওল      | ZnSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O                |
| জিপসাম                | CaSO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O                |

20. ‘প্লাস্টার অফ প্যারিস’ এর রাসায়নিক সংকেত কোনটি?

- A. (CuSO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O      B. CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O  
 C. MgSO<sub>4</sub>      D. CaSO<sub>4</sub> · MgSO<sub>4</sub>

## QNA MCQ Preparation Book

**উত্তরঃ Blank**

ব্যাখ্যা: প্লাস্টার অফ প্যারিস এর সংকেত  
 $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

**21. অ্যামোনিয়া অনুত্তে বন্ধন কোণের পরিমাণ কত?**

- A.  $104.5^\circ$       B.  $107^\circ$   
 C.  $109.5^\circ$       D.  $120^\circ$       উত্তরঃ B.  $107^\circ$

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| অ্যাসিটিলিন ( $\text{CH} \equiv \text{CH}$ )      | 180°                              |
| $\text{BeCl}_2, \text{HgCl}_2, \text{BeH}_2$      |                                   |
| $\text{BF}_3, \text{BCl}_3$ , ফ্রাক্ষাইট          | 120°                              |
| $\text{CH}_4, \text{CCl}_4, \text{NH}_4^+$ , হীরক | $109^\circ 28'$<br>$/109.5^\circ$ |
| $\text{NH}_3$                                     | 107°                              |
| $\text{H}_2\text{O}$                              | 104.5°                            |
| $\text{NF}_3$                                     | 102.5°<br>$/102^\circ 29'$        |
| $\text{PH}_3$                                     | 94°                               |

**22. কোনটির কেলাস ঘনক আকৃতির?**

- A.  $\text{SnCl}_2$       B.  $\text{KNO}_3$   
 C.  $\text{NaCl}$       D.  $\text{BaSO}_4$

উত্তরঃ C.  $\text{NaCl}$

**23. জিংকের আকরিক নয় কোনটি?**

- A. ক্যালামাইন      B. উইলিমাইট  
 C. ক্রোমাইট      D. ফ্রাক্ষলিনাইট

উত্তরঃ ক্রোমাইট

ব্যাখ্যা: ক্রোমাইট হলো ক্রোমিয়ামের আকরিক।

**24. ক্রোরিনের খনিজ উৎস নয় কোনটি?**

- A. সিলভাইন      B. ব্রাইন  
 C. কার্নালাইট      D. কায়ানাইট

উত্তরঃ ব্রাইন।

**25. শ্রেণি বিভাগের বরফ নিম্নের কোন শ্রেণির কেলাস?**

- A. টেক্ট্ৰাগোনাল      B. মনোক্লিনিক  
 C. রহোহেড্রাল      D. অর্থোরম্বিক      উত্তরঃ C

**26. আয়নিক যৌগসমূহের বিদ্যুৎ পরিবাহীতার ক্ষেত্রে নিম্নের কোনটি সঠিক নয়?**

- A. কঠিন অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবাহী  
 B. দ্রবণে বিদ্যুৎ পরিবাহী  
 C. গলিত অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবাহী  
 D. গলনাক্ষ উচ্চ

উত্তরঃ A. কঠিন অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবাহী।

ব্যাখ্যা: আয়নিক যৌগের গলিত বা দ্রুত অবস্থায় আয়নগুলো মুক্তভাবে চলাচল করতে পারে বলে বিদ্যুৎ পরিবাহী। কঠিন অবস্থায় এদের আয়নগুলো নির্দিষ্ট স্থানে

বিপরীতধর্মী চর্জের আকর্ষণে দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ থাকে।  
 তাই বিদ্যুৎ অপরিবাহী ও গলনাক্ষ উচ্চ হয়।

**27. কোনটি রাসায়নিক বন্ধনের প্রকারভেদ নয়?**

- A. সন্নিবেশ আয়নিক বন্ধন      B. সমযোজী বন্ধন  
 C. আয়নিক বন্ধন      D. সন্ত্বিশেষ সমযোজী বন্ধন

উত্তরঃ A. সন্নিবেশ আয়নিক বন্ধন।

ব্যাখ্যা: বন্ধনের প্রকারভেদ আয়নিক, সমযোজী, সন্নিবেশ/ সন্ত্বিশেষ সমযোজী ও ধাতব বন্ধন।

**28. সালফার সরাসরি কোনটি ছাড়া অন্য সব ধাতুর সাথে যুক্ত হতে পারে?**

- A. জিংক      B. প্লাটিনাম  
 C. লোহ      D. রূপা

উত্তরঃ B. প্লাটিনাম।

ব্যাখ্যা: প্লাটিনাম অভিজাত শ্রেণির ধাতু। তাই এরা সহজেই অন্য কোন মৌলের সাথে বিক্রিয়া করে না। এছাড়া সালফার যে সমস্ত ধাতুর সাথে সরাসরি যুক্ত হতে পারে  $\text{Na}, \text{Mg}, \text{Zn}, \text{Fe}, \text{Ca}, \text{Ag}$

**29. নিচের কোন পালি অক্সাইড?**

- A.  $\text{SnO}$       B.  $\text{P}_2\text{O}_5$   
 C.  $\text{PbO}_2$       D.  $\text{CaO}$

উত্তরঃ C.  $\text{PbO}_2$

ব্যাখ্যা: পালি অক্সাইডঃ অক্সিজেনের পরিমাণ স্বাভাবিক অক্সাইড অপেক্ষা বেশি থাকে, কিন্তু লঘু এসিডের বিক্রিয়া  $\text{H}_2\text{O}_2$  উৎপন্ন করে না। যেমনঃ  $\text{PbO}_2$  ও  $\text{MnO}_2$  ইত্যাদি।

**30. কোনটি  $\text{N}_2\text{O}$  — এর ধর্ম নয়?**

- A. বণহীন      B. অ্যালকোহলে দ্রবণীয়  
 C. শীতল পানিতে দ্রবণীয়  
 D. দুর্গন্ধময়

উত্তরঃ D. দুর্গন্ধময়।

ব্যাখ্যা:  $\text{N}_2\text{O}$  এর ধর্মঃ

- i. বণহীন গ্যাস  
 ii. এটি হাসির উদ্বেক তৈরি করে  
 iii. শীতল পানি ও অ্যালকোহলে দ্রবণীয়  
 iv.  $\text{N}_2\text{O}$  একটি জরক পদার্থ।

**31. পরীক্ষাগারে কোনটি হতে নাইট্রোজেন পার অক্সাইড তৈরি করা হয়?**

- A. পটাশিয়াম নাইট্রোট      B. লেড নাইট্রোট  
 C. সিলভার নাইট্রোট      D. সোডিয়াম নাইট্রোট

উত্তরঃ B. লেড নাইট্রোট।

## QNA MCQ Preparation Book

ব্যাখ্যা: নাইট্রোজেন পার অক্সাইড বা নাইট্রোজেন ডাই অক্সাইড ( $\text{NO}_2$ ) বা ডাই নাইট্রোজেন ট্রিওঅক্সাইড ( $\text{N}_2\text{O}_4$ ) এর পরীক্ষাগারে প্রস্তুতি হচ্ছে

- $2\text{Pb}(\text{O}_3)_2 \rightarrow 2\text{Pb}(\text{s}) + 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
- $\text{Cu}(\text{s}) + 4\text{HNO}_2(\text{conce}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- $\text{NaNO}_2(\text{s}) + 2\text{HNO}_2(\text{conc}) \rightarrow \text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{NO}_2(\text{g})$

32. হিলিয়াম নিম্নের কোন তাপমাত্রায় সুপার ফ্লাইড (Super fluid) এ পরিবর্তিত হয়?

- A. 2.41K                    B. 2.17K  
C. 2.29K                    D. 6.07K

উত্তরঃ B. 2.17K

ব্যাখ্যা: তরল হিলিয়াম NMR মেশিন শীতলীকরণে ব্যবহৃত হয়। হিলিয়ামের গলনাঙ্ক 4.1K ও এটি 2.17K তাপমাত্রায় Super Fluid — এ পরিণত হয়।

33. তরল নাইট্রোজেন নিম্নের কোন তাপমাত্রা সৃষ্টি করতে পারে?

- A. -55°C                    B. -70°C  
C. -60°C                    D. -75°C

উত্তরঃ Blank

ব্যাখ্যা: তরল নাইট্রোজেন -196°C তাপমাত্রা সৃষ্টি করতে পারে।

34. অ্যানার্জি সেভিং বালবে নিম্নের কোনটি ব্যবহার করা হয়?

- A. রেডন                    B. হিলিয়াম  
C. অর্গন                    D. পারদ

উত্তরঃ C. অর্গন

ব্যাখ্যা: আর্গনের অন্যান্য গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহারঃ

- রাসায়নিক বিক্রিয়ায় নিম্নিয় আবহাওয়া তৈরির জন্য।
- তেজস্ত্বিয়তা মাপার যন্ত্র গিগার মূলার কাউটারে।
- ওয়েভিং এর সময় আর্গন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।

35. সমযোজী (Covalent compound) ঘোগ

সম্বন্ধে নিম্নের কোন বাক্যটি সঠিক নয়?

- A. সমযোজী ঘোগ বিদ্যুৎ পরিবাহী  
B. সমযোজী ঘোগসমূহের ভিন্ন ভিন্ন আকৃতি আছে  
C. সমযোজী ঘোগের গলনাঙ্ক কম  
D. সমযোজী ঘোগ জৈব দ্রবণে দ্রবণীয়

উত্তরঃ A. সমযোজী ঘোগ বিদ্যুৎ পরিবাহী

ব্যাখ্যা: সমযোজী বন্ধনের গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্যঃ

- নিম্ন গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট এবং উদ্বায়ী।
- গোলার দ্রাবকে অন্দরণীয়, অপোলার দ্রাবকে দ্রবণীয়।
- তড়িৎ অপরিবাহী।
- সমাধুতা দেখা যায়।
- সমযোজী ঘোগসমূহের ভিন্ন ভিন্ন আকৃতি আছে।

36. সোডিয়াম ক্লোরাইডের ( $\text{NaCl}$ ) সম্পৃক্ত জলীয় দ্রবণ নিম্নের কোনটি?

- A. কার্নলাইট                    B. কায়ানাইট  
C. ব্রাইন                            D. সিলভাইন

উত্তরঃ C. ব্রাইন।

ব্যাখ্যা: কায়ানাইট  $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

সিলভাইট / মিউরেট অব পটাশ  $\text{KCl}$

কার্নলাইট  $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

37. একটি ঘোগের গলনাঙ্ক 10°C, যা পানিতে অন্দরণীয় জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়। এতে কোন ধরনের বন্ধন

- A. সমযোজী                            B. ধাতব  
C. আয়নিক                            D. সংযোগ

উত্তরঃ A. সমযোজী

ব্যাখ্যা: সমযোজী ঘোগের

- গলনাঙ্ক স্ফুটনাঙ্ক কম।

ii. পোলার / জলীয় দ্রবণে অন্দরণীয়।

iii. অপোলার বা জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়।

তড়িৎ যোজী ও সমযোজী ঘোগের তুলনাঃ

|                   | পরমানুর ঘোজ্যথান্ত্বের অস্তিত্বের জন্য ইলেক্ট্রন স্থানান্ত্বের ও কণাত্মক আকর্ষণ শক্তি দ্বারা আয়নিক বন্ধন গঠিত হয়। | পরমানুর বহিঃঙ্গত ইলেক্ট্রনীয় কাঠায় অর্জনের জন্য ক্ষেত্রে জোড়ায় ইলেক্ট্রন শেষ করে এবং বন্ধন গঠন করে। |
|-------------------|---|---|
| ১। গঠন প্রক্রিয়া | পোলার   | সাধারণত অপেলের  |
| ৩। দিক ধর্ম       | বন্ধনের দিক ধর্ম নেই।   | দিক ধর্ম সম্পর্ক করে  |
| ৪। আয়নীকরণ       | বিগতিত অবস্থায় বা দ্রবণে আয়নিত হয়।   | জ্যাতি হয় না   |
| ৫। তড়িৎ পরিবহন   | দ্রবণে বা গলিত অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবাহিত।   | তড়িৎ পরিবহন করে  |
| ৬। দ্রাবাতা       | পানিতে এবং সক পোলার দ্রাবকে দ্রবণীয় কিন্তু দ্রবণে বা গলিত অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবাহিত।                               | পানিতে অন্দরণীয় জৈব দ্রবণে দ্রবণে।   |

## QNA MCQ Preparation Book

|                           |  |       |
|---------------------------|--|-------|
|                           | অপোলার দ্রাবকে<br>অদ্বণীয়।  |       |
| ৭। গলবন্ধ<br>ও স্ফুটনাক্ষ | উচ্চ   | নিম্ন |
| ৮।<br>পরিবর্তন            | ভৌত অভস্থাদেভে<br>একই যোগ কখনও<br>কখনও সময়োজী<br>আবার কখনও<br>কখনও তড়িৎ<br>যোজী হয়।<br>মেষমন HCl<br>গ্যাসীয় অবস্থায়<br>সময়োজী এবং<br>দ্রবণে তড়িৎযোজী। |       |

38. নিম্নের কোন জোড়াটি সঠিক [MAT – ]

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| নাম                  | ব্যবহার            |
| A. সোডিয়াম          | পারমাণবিক চুল্লিতে |
| B. কস্টিক সোডা       | পানি কাচ খেরিতে    |
| C. সোডিয়াম কার্বনেট | জীবাণুনাশক         |
| D. সোডিয়াম ক্লোরেট  | রাবার তৈরিতে       |

উত্তরঃ A.

ব্যাখ্যা:

|              |                      |                    |
|--------------|----------------------|--------------------|
| জীবাণুনাশক   | সোডিয়াম<br>কার্বনেট | সোডিয়াম           |
| রাবার তৈরিতে | সোডিয়াম ক্লোরেট     | কম্প্যাক্ট         |
| পানি -কাচ    | কস্টিক সোডা          | সোডিয়াম<br>তৈরিতে |

39.  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  নিম্নের কোন অ্যালুমিনিয়ামের আকরিক থেকে পাওয়া যায়? [MAT 10 – 11]

- A. জিবসাইট      B. অ্যালুলাইট  
C. এনসেলাইট      D. ভায়স্পোর

উত্তরঃ A. জিবসাইট

ব্যাখ্যা:

|            |   |
|------------|---|
| বাস্টাইট   | $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ |
| কোরাভাম    | $\text{Al}_2\text{O}_3$                           |
| ডায়াস্পোর | $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  |
| জিবসাইট    | $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ |
| ক্রয়োলাইট | $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$                  |

40. হাইড্রোজেন আয়োডাইডের রং নিম্নের কোনটি?

[MAT: 10 – 11]

- A. হালকা বেগুনি      B. হালকা সবুজ  
C. হালাকা লাল      D. হালাকা হলুদ

উত্তরঃ A. হালকা বেগুনি

ব্যাখ্যা: একটি আবন্দ পাত্রে তুল্য পরিমাণ হাইড্রোজেন ও গাড় বেগুনি বর্নের আয়োডিন বাস্প নিয়ে  $450^{\circ}\text{C}$  এ রেখে দিলে হাইড্রোজেন ও আয়োডিন বিক্রিয়া করে ৮০% হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে এবং বিক্রিয়াক  $\text{H}_2$  ও  $\text{I}_2$  এর ঘনমাত্রা হাস পেয়ে ২০% হয়। ফলে ‘মিশ্রণের’ বর্ণ হালকা বেগুনি হয়। তবে প্রকৃতপক্ষে হাইড্রোজেন আয়োডাইড বর্ণহীন গ্যাস। এখানে উত্তর হালকা বেগুনি হবে সবচেয়ে উপর্যুক্ত উত্তর।  $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$

41.  $\text{NaNO}_3$  নিম্নের কোন উৎস থেকে পাওয়া যায়?

[MAT: 10 – 11]

- A. ব্লক সল্ট      B. চিলিসল্ট পিটার  
C. ন্যাট্রেন      D. বোরাক্স

উত্তরঃ চিলি সল্ট পিটার

ব্যাখ্যা: সোডিয়ামের উৎস:

|                 |  |
|-----------------|--|
| রক সল্ট         | $\text{NaCl}$  |
| নিলি সল্ট পিটার | $\text{NaNO}_3$  |
| ন্যাট্রোন       | $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$            |
| বোরাক্স         | $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ |

42. নিম্নের কোন জোড়াটি সঠিক [MAT: 10 – 11]

- |             |  |
|-------------|--|
| উৎস         | যোগ  |
| A. ফসফোরাইট | $\text{CaF}_2$   |
| B. ডলোমাইট  | $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$                        |
| C. ক্যানাইট | $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$                  |
| D. কিসেরাইট | $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ |

উত্তরঃ B. ডলোমাইট  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$

ব্যাখ্যা:

|          |  |
|----------|--|
| ফসফোরাইট | $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$                               |
| ডলোমাইট  | $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$                        |
| ক্যানাইট | $\text{MgSO}_4 \cdot \text{KCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ |
| কিসেরাইট | $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$                   |

43. নিম্নের কোনটি সঠিক ? [DAT: 10 – 11]

- A. সিলিকেট সমূহ উচ্চ আণবিক ভর বিশিষ্ট পলিমার  
B.  $\text{CCl}_4$  একটি সক্রিবেম যোগ  
C. সিলিকন শুধু দানাদার রূপে পাওয়া যায়  
D. গ্রাফাইট বিদ্যুৎ অর্ধপরিবাহী

উত্তরঃ A. সিলিকেট সমূহ উচ্চ আণবিক ভর বিশিষ্ট পলিমার।

ব্যাখ্যা:  $\text{CCl}_4$  সময়োজী যোগ। সিলিকন বিভিন্ন পদার্থের খনিজরূপে পাওয়া যায়। গ্রাফাইট বিদ্যুৎ পরিবাহী।

44. নিম্নের কোন যোগটি উক্তায়ী? [DAT: 10 – 11]

## QNA MCQ Preparation Book

- A.  $\text{SnCl}_2$       B.  $\text{SiCl}_4$   
 C.  $\text{NaOH}$       D.  $\text{PbCl}_2$

উত্তরঃ B.  $\text{SiCl}_4$

ব্যাখ্যা: হ্রাস IVA এর মৌলসমূহ সমযোজী টেক্ট্রাক্লোরাইড গঠন করে। যেমন-  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{SiCl}_4$ ,  $\text{GeCl}_4$ ,  $\text{SnCl}_4$ ,  $\text{PbCl}_4$  উৎপন্ন করে। সমযোজী বন্ধনযুক্ত হওয়ায় এরা উদ্বায়ী; কম গলনাক্ষ স্ফুটনাংক বিশিষ্ট হয়।

45. আয়নিক যৌগের জন্য নিম্নের কোনটি সঠিক নয়?

[MAT: 09 – 10]

- A. স্ফটিকসমূহ ভঙ্গুর      B. বিক্রিয়ার গতি মন্ত্র  
 C. স্ফুটনাংক খুব বেশি  
 D. কঠিন অবস্থা স্ফটিকাকার

উত্তরঃ B. বিক্রিয়ার গতি মন্ত্র

ব্যাখ্যা: আয়নিক যৌগের ক্ষেত্রে বিক্রিয়ার গতি অত্যন্ত দ্রুত

46. নিম্নের কোনটি সঠিক নয়? [MAT: 09 – 10]

- A. সিলিকন চীপ কম্পিউটার তৈরিতে ব্যবহৃত হয়  
 B. বিশুদ্ধ সিলিকন প্রস্তুতিতে মিথেন গ্যাস প্রয়োজন হয়  
 C. সংকর ধাতু তৈরির জন্য সিলিকন ব্যবার হয়  
 D. ভূ-ত্বকে কোয়ার্টজ সিলিকা বালি রূপে বিদ্যমান

উত্তরঃ C. সংকর ধাতু তৈরির জন্য সিলিকন ব্যবহৃত হয়।

ব্যাখ্যা: সিলিকন অধাতু তাই এটি সংকর ধাতু তৈরি করতে পারে না।

47. নিম্নের কোনটি সমযোজী যৌগের ধর্ম নয়?

[MAT: 09 – 10]

- A. গলনাক্ষ অনেক কম  
 B. উদ্বায়ী  
 C. পোলার দ্রাবকে অন্দ্রবণীয়  
 D. বিদ্যুৎ পরিবাহী

উত্তরঃ D. বিদ্যুৎ পরিবাহী

ব্যাখ্যা: সমযোজী যৌগের ধর্মঃ

- ১। অপোলার।
- ২। দিকধর্ম সম্পন্ন বন্ধন।
- ৩। আয়নিত হয় না।
- ৪। তড়িৎ পরিবহন করে না, অর্থাৎ বিদ্যুৎ অপরিবাহী।
- ৫। পানিতে অন্দ্রবণীয় কিন্তু জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়।
- ৬। গলনাক্ষ ও স্ফুটনাক্ষ নিম্ন।

48. নিম্নের কোন বিক্রিয়াটি সঠিক নয়? [MAT: 08 – 09]

- A.  $\text{Zn} + \text{HNO}_3$  (অতি লঘু)  $\rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{NO}_3$

- B.  $\text{Zn} + \text{HNO}_3$  (লঘু)  $\rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}$

- C.  $\text{Zn} + \text{HNO}_3$  মধ্যম গাঢ়  $\rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}$

- D.  $\text{Zn} + \text{HNO}_3$  (গাঢ়)  $\rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2 + \text{NO}_2$

উত্তরঃ D.  $\text{Zn} + \text{HNO}_3$  (গাঢ়)  $\rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2 + \text{NO}_2$

ব্যাখ্যা: জিংক ধাতু অতি লঘু, মধ্যম গাঢ় ও গাঢ় নাইট্রিক এসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া করে যথাক্রমে অ্যামিনিয়াম নাইট্রেট, নাইট্রোট, নাইট্রাস অক্সাইড, নাইট্রিক অক্সাইড ও নাইট্রোজেন তাই অক্সাইড গঠন করে। এদের সঙ্গে প্রত্যেক ক্ষেত্রে জিংক নাইট্রেট ও পানি গঠিত হয়।

- $\text{Zn} + \text{HNO}_3$  (অতি লঘু)  $\rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{NO}_3$

- $\text{Zn} + \text{HNO}_3$  (লঘু)  $\rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}$

- $\text{Zn} + \text{HNO}_3$  মধ্যম গাঢ়  $\rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}$

- $\text{Zn} + \text{HNO}_3$  (গাঢ়)  $\rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2 + \text{NO}_2$

49. নিম্নের কোনটি সূত্রাতি ভুল? [MAT: 08 – 09]

- A. নাইট্রাস অক্সাইড  $\text{N}_2\text{O}$   
 B. নাইট্রিক অক্সাইড  $\text{NO}_3$   
 C. নাইট্রোজেন ডাই অক্সাইড  $\text{NO}_2$   
 D. ডাই নাইট্রোজেনেন ট্রাই অক্সাইড  $\text{N}_2\text{O}_3$

উত্তরঃ B. নাইট্রিক অক্সাইড  $\text{NO}_3$

ব্যাখ্যা: নাইট্রিক অক্সাইডের সংকেত  $= \text{NO}$

50. রাসায়নিক বন্ধন সংক্রান্ত নিম্নের কোন তথ্য সঠিক নয়?

[DAT: 08 – 09]

- A.  $\sigma$  – বন্ধনের নির্দিষ্ট দিকে প্রসারিত থাকে  
 B.  $\pi$  – বন্ধনের চেয়ে  $\sigma$  – বন্ধন বেশি দৃঢ়?  
 C.  $\sigma$  – বন্ধন তৈরির পরে  $\pi$  – বন্ধন তৈরি হয়  
 D.  $\pi$  – বন্ধন  $\sigma$  বন্ধনের চেয়ে দৃঢ়তর।

উত্তরঃ D.  $\pi$  – বন্ধন  $\sigma$  বন্ধনের চেয়ে দৃঢ়তর।

ব্যাখ্যা:  $\pi$  – বন্ধন  $\sigma$  – বন্ধন হতে দুর্বলতার। সিগমা ও পাই বন্ধনের পার্থক্যঃ

| সিগমা ( $\sigma$ ) বন্ধন                            | সিগমা ( $\pi$ ) বন্ধন                                    |
|---|--|
| ১। সিগমা বন্ধন গঠনে অরবিটালদ্বয় একই সরলরেখার থাকে। | ১। পাই বন্ধন গঠনের অরবিটালদ্বয় সমান্তরাল অবস্থায় থাকে। |
| ২। অরবিটার দ্বারা মুখোমুক্তি সর্বোচ্চ               | ২। অরবিটালদ্বয়ের আংশিক পার্শ্ব                          |

## QNA MCQ Preparation Book

|  |   |  |
|--|---|--|
| অভিলেপন<br>বা<br>অধিক্রমণে<br>সংষ্টি<br>সিগমা বন্ধন দৃঢ়।                      | অভিলেপন<br>বা<br>অধিক্রমণ<br>সংষ্টি<br>পাইবন্ধন<br>দুর্বল<br>থাকে।  | 4. sp সংকরিত কার্বনের অসংকরিত p অরবিটালদ্বয়ের<br>মধ্যবর্তী কোণের মান কত জিহী? [SUST'17-18]<br>(a) 0 (b) 45<br>(c) 90 (d) 120<br>(e) 180<br>সমাধানঃ (c) $p_y$ ও $p_z$ অরবিটালের মধ্যবর্তী কোণ $90^\circ$   |
| ৩। সকল একক বন্ধন<br>সিগমা বন্ধন দ্বারা<br>গঠিত।                                | ৩। সিগমা বন্ধন সৃষ্টির পর<br>সম্ভব হলে একটি ও<br>দুটি পাই বন্ধন সৃষ্টির<br>মাধ্যমে দ্বিবন্ধন ও<br>ত্রিবন্ধন গঠিত হয়। | 5. কোন যৌগ হাইড্রোজেন বন্ধন তৈরি করে না? [Ans;<br>e] [SUST'17-18]<br>(a) $H_2O$ (b) $HF$<br>(c) $C_2H_2O_4$ (d) $CH_3CH_2OH$   |
| ৪। সিগমা বন্ধন যুক্ত<br>পরমাণুদ্বয় তদের<br>অক্ষ বরাবর ঘূরতে<br>পারে।          | ৪। পাই বন্ধন সৃষ্টির ফলে<br>পরমাণুদ্বয় অক্ষ<br>বরাবর ঘূরতে পারে<br>না।   | 6. কোনটি পারক্লোরেট আয়নের সংকেত? [SUST'17-<br>18]<br>(a) $ClO^-$ (b) $ClO_4^-$ (c) $ClO_2^-$<br>(d) $ClO_3^-$ (e) $Cl^-$<br>সমাধানঃ (b); হাইপোক্লোরাস আয়ন: $ClO^-$<br>ক্লোরাস আয়ন: $ClO_2^-$<br>ক্লোরিক আয়ন: $ClO_3^-$<br>পার ক্লোরিক আয়ন: $ClO_4^-$<br>ক্লোরাইড আয়ন: $Cl^-$                                       |
| ৫। সংকর অরবিটাল ও<br>বিশুদ্ধ অরবিটাল<br>উভয় ক্ষেত্রে সিগমা<br>বন্ধন হতে পারে। | ৫। s অরবিটাল ও সংকর<br>অরবিটাল ছাড়া অন্য<br>অরবিটালে পাই বন্ধন<br>ঘটতে পারে।   | 7. ডাইক্লোমেট দ্বি-অ্যানায়নে বন্ধন সমূহের প্রকৃতি হলো<br>[KUET'16-17]<br>(a) চারটি সমতুল্য Cr - O বন্ধন<br>(b) হ্যাটি সমতুল্য Cr - O বন্ধন ও একটি O - O বন্ধন<br>(c) ছয়টি সমতুল্য Cr - বন্ধন ও একটি Cr - Cr বন্ধন<br>(d) ছয়টি Cr - O বন্ধন সমতুল্য নয়।<br>(e) ছয়টি সমতুল্য Cr - O বন্ধন ও একটি Cr - O -<br>Cr বন্ধন |

### Engineering Question

1.  $[CO(NH_3)_6]Cl_3$  জটিল যৌগটিতে কয়টি বন্ধন  
আছে? [CKRUET: 2021-22]  
(a) 27 (b) 18 (c) 21  
(d) 12 (e) 24

সমাধানঃ (a);

আয়নিক বন্ধন = 3; সম্বন্ধিত বন্ধন = 6;  
সমযোজী বন্ধন =  $3 \times 6 = 18$ ; মোট বন্ধন =  
 $3 + 6 + 18 = 27$

2. ক্লোরিন দ্বারা গঠিত যৌগ  $ClF_3$  তৈরিতে নিচের কোন  
হাইব্রিড বন্ধ অরবিটারল ব্যবহৃত হয়? [CKRuet 20-  
21]  
a)  $Sp^3$  b)  $sp^2$   
c)  $sp^2d$  d)  $sp^3d$  e)  $sp^3d^2$

Solution:  $ClF_3 \rightarrow \frac{1}{2}(7+3) \rightarrow s \rightarrow$   
 $sp^3d$  [D]

3.  $H_2O^+$  যৌগের  $H - O - H$  ঐ বন্ধন কোণ কত?  
[Ans: d] [SUST'18-19]

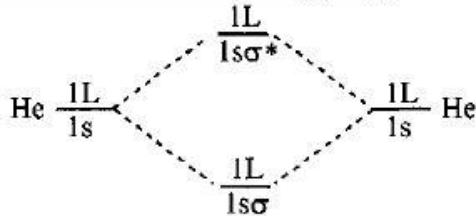
- (a)  $100^\circ$  (b)  $105^\circ$   
(c)  $109^\circ$  (d)  $107^\circ$   
(e)  $120^\circ$

- সমাধানঃ (e)
- 

8. হাইড্রোজেন পরমাণুর জন্য নীচের বিক্রিয়াগুলো দেয়া  
হলো - [Ans: b] [KUET'16-17]  
(i)  $H + H \rightarrow H_2$  (ii)  $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$   
(iii)  $H + e \rightarrow H^-$   
হাইড্রোজেন পরমাণুর উপরের কোন বিক্রিয়াসমূহ  
হ্যালোজেনের বিক্রিয়ার সদৃশ?  
(a) i, ii (b) i, iii  
(c) i, if (d) i, ii, iii  
(e) i

## QNA MCQ Preparation Book

- 10.** সালফেট দ্রবনে লেড এসিটেট যাগে প্রাণ্ত অধঃক্ষেপ কিসে অদ্বনীয়? [Ans: b] [BUTex'16-17]
- (a) গাঢ়  $HNO_3$  (Cons.  $HNO_3$ )
  - (b) লম্ব  $HNO_3$  (Dil  $HNO_3$ )
  - (c) গাঢ়  $H_2SO_4$  (Conc.  $H_2SO_4$ )
  - (d) লম্ব  $H_2SO_4$  (Dil  $H_2SO_4$ )
- 11.** গ্যাসীয় অবস্থায় নিরপেক্ষ পরমাণুতে একটি ইলেক্ট্রন যোগ করলে যে শক্তির পরিবর্তন হয় তাকে বলা হয় [Ans: c] [BUET12-13]
- (a) ইলেক্ট্রনেগেটিভিটি
  - (b) আয়নীকরণ বিভব
  - (c) ইলেক্ট্রন আসক্তি
  - (d) আয়নীকরণ শক্তি
- সমাধান: According to the definition of electron affinity.
- 12.**  $NH_4^+$  আয়নের আকৃতি কিরণ? [Ans: c] [SUST'16-17]
- (a) সরলরৈখিক
  - (b) ত্রিভুজ আকৃতির
  - (c) চতুর্ভুজকীয়
  - (d) ত্রিকোণীয় পিরামিড
  - (e) V-আকৃতির
- 13.** কোন যৌগ হাইড্রোজেন বন্ধন গঠন করে না? [Ans: d] [SUST'16-17]
- (a)  $HF$
  - (b)  $H_2O$
  - (c)  $CH_3COOH$
  - (d)  $CH_3COCH_3$
  - (e)  $NH_3$
- 14.** বেনজিন অণুর সঞ্চরণশীল ইলেক্ট্রনসমূহ কোন অরবিটাল থেকে আসে? [Ans: c] [SUST'16-17]
- (a) 1s
  - (b) 2 s
  - (c) 2 p
  - (d) sp
  - (e)  $sp^2$
- 15.**  $HClO_4$  এ Cl এর জারণ সংখ্যা কত? [BUTex15-16]
- (a) +8
  - (b) +7
  - (c) +9
  - (d) +2
- সমাধান: (b);  $HClO_4$   $1 \times (+1) + 1 \times x + 4 \times (-2) \Rightarrow 0 = x - 7 = 0 \therefore x = +7$
- 15.** কোন যৌগে অষ্টক পূর্ণ নয়? [Ans: e] [SUST'17-18]
- (a)  $ClF_3$
  - (b)  $Pcl_3$
  - (c)  $IF_7$
  - (d)  $PCl_5$
  - (e)  $BF_3$
- 16.** নিম্নের অক্সাইট সমূহের মধ্যে কোনটির বন্ধন সমযোজী? [Ans: c] [BUTex15-16]
- (a)  $Na_2O$
  - (b)  $Al_2O_3$
  - (c)  $SiO_2$
  - (d)  $FeO$
- 17.** নিম্নের বন্ধনসমূহের মধ্যে কোনটি শুন্যক্রমের? [BUTex15-16]
- (a)  $F_2$
  - (b)  $N_2$
  - (c)  $H - F$
  - (d)  $He_2$
- সমাধান: (d)



যেহেতু bonding Ges antibonding অরবিটালে  
সমানসংখ্যক ইলেক্ট্রন বিদ্যমান,

সেহেতু বন্ধনক্রম =  

$$\frac{\text{no.of bonding electrons} - \text{no.of antibonding electrons}}{2}$$
  
 $= \frac{2-2}{n} = 0$

- 18.** sp সংকরণ বিশিষ্ট একটি কার্বন কোন ধরণের বন্ধন গঠন করে? [Ans: c] [KUET'15-16]

- (a)  $1\pi$  bond and  $3\sigma$  bonds
- (b)  $4\pi$  bonds
- (c)  $2\pi$  bonds and  $2\sigma$  bonds
- (d)  $4\sigma$  bonds
- (e)  $3\pi$  bonds and  $1\sigma$  bond

- 19.** কোন যৌগে বা যৌগমূলকে সন্নিবেশ বন্ধন অনুপস্থিত? [SUST'15-16]

- (a)  $SO_3$
- (b)  $NH_3$
- (c)  $P_2O_5$
- (d)  $[Fe(CN)_6]^{4-}$
- (e)  $HNO_3$

সমাধান: (b)  $NH_3$  যৌগে তিনটি N – H বন্ধনই  
সমযোগী বন্ধন। সুতরাং  $NH_3$  যৌগে সন্নিবেশ বন্ধন  
অনুপস্থিত।

- 20.** কোন অধিক্রমনে  $\pi$  এবং  $\sigma$  দুই ধরনের বন্ধন গঠন হতে পারে? [SUST'15-16]

- (a)  $s - p$
- (b)  $s - s$
- (c)  $sp^3 - p$
- (d)  $sp^3 - s$
- (e)  $p - p$

সমাধান: (e); s অরবিটাল এবং সংকরিত  
 $sp^3$ অরবিটাল কখনই দ্বিবন্ধন গঠন করতে পারে না।  
সুতরাং একমাত্র  $p - p$  অধিক্রমনেই  $\pi$  এবং  $\sigma$  দুই  
ধরনের বন্ধন গঠন সম্ভব।

- 21.** নিম্নের যৌগসমূহের কোনটির অণু ত্রিভুজাকৃতির? [BUTex14-15]

- (a)  $CH_4$
- (b)  $H_2O$
- (c)  $BF_3$
- (d)  $CCl_4$

## QNA MCQ Preparation Book

সমাধান: (c);  $CH_4 \rightarrow$  চতুর্ভুক্তিকীয়,  $H_0$  - Vshaped,  $CCl_4 \rightarrow$  চতুর্ভুক্ত লকীয়।

- 22. O<sub>2</sub>- আয়নের ব্যাসার্ধ 140 Pm এবং Ti<sup>4+</sup> আয়নের ব্যাসার্ধ 68 Pm। TiO<sub>2</sub> স্ফটিকের সন্নিবেশ সংখ্যা কত? [CUET'14-15]**

- (a) 6:3                          (b) 6:6  
 (c) 4:4                           (d) None of them

সমাধান: (a)  $\frac{r_C}{r_A} = \frac{68}{140} = 0.48$  বা  $0.414 = 0.73$  এর মধ্যে।

$\therefore Ti^{4+}$  এর সন্নিবেশ সংখ্যা = 6 : O<sub>2</sub>- এর সন্নিবেশ সংখ্যা = 3 [ $TiO_2$ ] therefore  $\therefore TiO$ , এর সন্নিবেশ সংখ্যা = 6:3

- 23. কার্বন পরমাণুর  $sp^2$  সংকরণের ফলে স্টেট  $sp^2$  - সংকরিত অরবিটাল ও অসংকরিত p অরবিটালটির মধ্যকার কোণের পরিমাণ কত? [SUST'14-15]**

- (a) 120°                         (b) 109.5°                 (c) 180°  
 (d) 900°                         (e) 105°

সমাধান: (d); অসংকরিত p-orbital সংকর অরবিটালের উপর লম্বভাবে থাকে।

- 24. MX<sub>2</sub> স্ফটিকের M<sup>2+</sup> ও X<sup>-</sup> এর ব্যাসার্ধের অনুপাত 1:1.33 হলে X<sup>-</sup> এর সন্নিবেশ সংখ্যা কত? [SUST'14-15]**

- (a) 2                                 (b) 4  
 (c) 6.                               (d) 4                                 (e) 10

সমাধান: (b)  $\frac{r_C}{r_A} = \frac{1}{1.33} = 0.7518 \therefore MX_2$  এ সন্নিবেশ 8:4

- 25. কয়েকটি ধাতব যৌগের d - অরবিটালের ইলেক্ট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ। কোন যৌগটি বেশী প্যারাম্যাগনেটিক হবে? [BUET13-14]**

- (a) 2, 2, 3, 5, 1                 (b) 1, 1, 1, 1, 1  
 (c) 2, 1, 1, 1, 1                 (d) 2, 2, 1, 1, 1  
 (b); Because this pattern contains more unpaired electron than the others.

- 26. বরফের জ্যামিতিক আকৃতি কোনটি? [Ans: d] [BUET'13-14]**

- (a) Monoclinic                     (b) Cubic  
 (c) Rhombohedral                 (d) Hexagonal

SP সংকরণ দ্বারা একটি কার্বন কোন বন্ধন গঠন করে?

[BUET13-14]

- (a)  $4\pi - bonds$   
 (b)  $2\pi - bonds$  and  $2\sigma - bonds$   
 (c)  $1\pi - bond$  and  $3\sigma - bonds$   
 (d)  $4\sigma - bonds$

সমাধান: (c)

- 27. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> অণুতে C-H বন্ধনসমূহ কোন কোন অর্বিটালের অধিক্রমনের ফলে গঠিত হয়?। [Ans: e] [KUET'13-14]**

- (a)  $sp$  and  $2s$                      (b)  $sp^3$  and  $1s$   
 (c)  $sp^2$  and  $2s$                      (d)  $sp$  and  $1s$   
 (e)  $sp^2$  and  $1s$

- 28. কোন উক্তি সত্য নয়? [Ans: e] [KUET'13-14]**

- (a) বোরনের আয়নীকরণ বিভব বেরিলিয়াম অপেক্ষা কম  
 (b) ফ্লোরিনের ইলেক্ট্রন আসক্তি ফ্লোরিন অপেক্ষা কম  
 (c) অক্সিজেনের আয়নীকরণ বিভব নাইট্রোজেন অপেক্ষা কম  
 (d)  $AlCl_3$  এর জলীয় দ্রবণ অমৃদর্মী  
 (e) ইলেক্ট্রন আসক্তি একটি পর্যাবৃত্ত ধর্ম নয়

- 29. কোন মৌলে  $sp^2$  এবং  $sp^3$  সংকরিত কার্বন পরমাণু আছে? [Ans: a] [KUET13-14]**

- (a)  $CH_3COOH$                      (b)  $CH_3CH(Cl)CH_3$   
 (c)  $C_3H_4$                              (d)  $CH_3CH_2OH$   
 (e)  $(CH_3)_2CH - OH$

- 30. পাইরাসালফিউরিক এসিড কোনটি? [Ans: d] [KUET'13-14]**

- (a)  $H_2SO_3$                              (b)  $H_2S_2O_3$  (c)  $H_2S_2O_8$   
 (d)  $H_2S_2O_7$                              (e)  $H_2SO_4$

- 31. এক মৌল পারম্যাঙ্গানেট আয়ন অমুক্ত জারক দ্রবণে বিক্রিয়া করে  $Mn^{2+}$  আয়নে পরিণত হতে কতটি ইলেক্ট্রন গ্রহণ করে? [BUTex'13-14]**

- (a) 5                                 (b)  $6.02 \times 10^{23}$   
 (c)  $(6.02 \times 10^{23})/5$   
 (d)  $5 \times 6.02 \times 10^{23}$

সমাধান: (d);  $MnO_4^- + 5e^- + 8H^+ = Mn^{2+} + 4H_2O$  5 mole  $e^- = 5 \times 6.02 \times 10^{23}$  টি,

- 32. নিচের কোন যৌগে আয়রণের জারণমান সর্বনিম্ন?।**

[BUTex13-14]

- (a)  $K_4[Fe(CN)_6]$  (b)  $K_2FeO_4$   
 (c)  $Fe_2O$                                  (d)  $Fe(CO)_5$

সমাধান: (d)  $Fe(CO)_5$  এ  $Fe = 0$

- 33. বিশুদ্ধ পানির মৌলারিটি কত? [BUTex13-14]**

- (a) 1.16M                             (b) 5.56M  
 (c) 18.36M                             (d) 55.56M

সমাধান: ( $dC = \frac{mole}{Litre} = \frac{1000}{18mole} = 55.556 M$   
 [1000 gram water possesses 1 litre of volume])

## QNA MCQ Preparation Book

- 34. নিম্নলিখিত যৌগগুলির কোনটিতে কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধন আছে? [BUTex'13-14]**
- (a)  $C_2H_4$       (b)  $C_4H_4$   
 (c)  $C_4H_8$       (d)  $C_5H_{10}$
- সমাধান: (b);  $(H_2C = CH - C \equiv CH \Rightarrow C_4H_4)$
- 35. লিমানাইট এর সংকেত। [Ans: b][BUTex'13.14]**
- (a)  $Fe_2O_3 \cdot H_2O$       (b)  $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$   
 (c)  $Cu_2S$       (d)  $PbS$
- 36. লোহাকে মরিচার হাত থেকে রক্ষার জন্য কোন ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়? [Ans: a] [BUTex13-14]**
- (a) Zn      (b) Hg  
 (c) Pb      (d) Mn
- 37. কোনটি ফেরোম্যাগনেটিক মৌল? [Ans: d] [BUTex13-14]**
- (a) Ti      (b) v  
 (c) Cr      (d) Co
- 38. Xe এর স্ফুটনাক্ষ কত? [Ans: a] [RUET'13-14]**
- (a) 165.05K      (b) 47.02K  
 (c) 119.7OK      (d) 317.15K  
 (e) None
- 39. নিম্নের রাসায়নিক সংকেতগুলো থেকে কারনালাইট যৌগকে সনাক্ত কর। [Ans: b] [RUET'13-14]**
- (a)  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$   
 (b)  $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$   
 (c)  $FeSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$   
 (d)  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$       (e) None
- 40. লেড (II) অক্সাইডকে দ্রব্যভূত করতে নিচের কোনটি ব্যবহার করা যাবে। [Ans: a] [BUET12-13]**
- (a)  $HNO_3$       (b)  $H_2SO_4$   
 (c) HCl      (d) Hot  $H_2O$
- সমাধান: Only  $PbNO_3$  is soluble.
- 41. নিচের অক্সাইডগুলোর মধ্যে কোনটি পাইরেক্স গ্লাস তৈরী করতে ব্যবহৃত হয়? [Ans: d] [BUET'12-13]**
- (a)  $Al_2O_3$ ,      (b)  $SiO_2$   
 (c)  $LiO_2$       (d)  $B_2O_3$
- 42. নিচের নমুনাসারিগুলোর বর্ধিত বন্ধন কোণ (0-N-0) অনুসারে কোনটি সঠিক? [Ans: d] [BUET12-13]**
- (a)  $NO_2 < NO_2^- < NO_2^+$   
 (b)  $NO_2^+ < NO_2 < NO_2^-$   
 (c)  $NO_2^- < NO_2^+ < NO_2$   
 (d)  $NO_2^- < NO_2 < NO_2^+$
- সমাধান: N পরমানুর ঝনান্ত্রক চার্জ যত বেশী হবে তত বেশী বিকর্ষণ হবে (VSEPR অনুসারে) ফলে বন্ধন কোণ কমবে।  
 $\therefore$  ক্রমঃ  $NO_2^- < NO_2 < NO_2^+$
- 43. নীচের কোনটি সবচেয়ে দ্রুত প্রক্রিয়া? [Ans: a] [BUET12-13]**
- (a) ভ্যানডার ওয়ালস আকর্ষণ      (b) হাইড্রোজেন বন্ধন  
 (c) সমযোজী বন্ধন      (d) দিপোল আকর্ষণ
- সমাধান: Van der waals attraction
- 44. কোন সংকেতটি সঠিক? [Ans: e](KUET'12-13]**
- (a)  $[CrBr(H_2O)_6]Br_2$  (b)  
 $[CoCl_2(NH_3)_4]SO_4$   
 (c)  $[PtCl(NH_3)_6]^{3+}$   
 (d)  $[Fe(OH)_2(H_2O)_6]^{+2}$   
 (e)  $[Co(OH)(NH_3)_5]^{2+}$
- সমাধান: (a) ভুল কারণ  $Cr^{3+}$  এর সন্নিবেশ সংখ্যা 7 নয়  
 (b) ভুল কারণ সেক্ষেত্রে জটিল আয়নের চার্জ +1 হবে  
 (c) ভুল কারণ চঃ এর সন্নিবেশ সংখ্যা 7 নয়  
 (d) ভুল কারণ  $Fe^{3+}$  এর সন্নিবেশ সংখ্যা 4 নয়  
 (e) সঠিক কারণ  $Co^+$  এর সন্নিবেশ সংখ্যা 6 এবং একেত্রে জটিল আয়নের সামাজিক চার্জ +2
- 45. শিল্পের  $NH_3$  থেকে  $HNO_3$  তৈরির পদ্ধতিকে বলা হয় [Ans: d] [RUET'12-13]**
- (a) Contact Process      (b) Haber Process  
 (c) Solvey Process  
 (d) Ostwald Process  
 (e) None
- 46. ব্ল্যাক জ্যাক কি? [Ans: a] [BUTex12-13]**
- (a) Zns      (b) ZnO  
 (c)  $ZnCO_3$       (d)  $ZnO \cdot Fe_2O_3$
- 47. টালাই লোহাতে কার্বনের পরিমাণ কত? [Ans: a] [BUTex12-13]**
- (a) (2-4.5)%      (b) (1-1.5)%  
 (c) 0.5%      (d) 0.2%
- 48. নিচের কোনটি ডায়াম্যাগনেটিক? [Ans: d] [BUTexi2-13]**
- (a) Ti      (b) V  
 (c) Ni      (d) Zn
- সমাধান: Zn কারণ তা d-ব্লক মৌল নয়।।
- 49.  $CuSO_4$ , দ্রবণে অতিরিক্ত  $NH_3$  - এর জলীয় দ্রবণ যোগ করলে গাঢ় নীলবর্ণের যে যৌগটি উৎপন্ন হয় সেটি হল [Ans: d][SUST 12-13]**
- (a)  $[Cu(H_2O)_4]SO_4$       (b)  $CuSO_4 \cdot 6H_2O$   
 (c)  $[Cu(NH_3)_6]SO_4$   
 (d)  $[Cu(NH_3)_4]SO_4$       (e)  $Cu(OH)_2$

## QNA MCQ Preparation Book

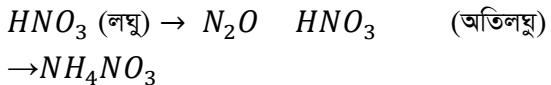
**50.** নিচের কোন জটিল যৌগটির ক্ষারকীয় দ্রবণকে নেসলার দ্রবণ বলা হয়? [Ans: a] [RUET'12-13]

- (a)  $KHgI_3$
- (b)  $K_2Hg_2I$
- (c)  $NaHgI_3$
- (d)  $K_2HgI_3$
- (e) None

**51.** ধাতুর সাথে লঘু  $HNO_3$  -এর বিক্রিয়ায় কোন যৌগ উৎপন্ন হয়? [Ans: c] [BUTex'12-13]

- (a)  $NH_4NO_3$
- (b) NO
- (c)  $N_2O$
- (d)  $NO_2$

সমাধান:  $HNO_3$  (গাঢ়)  $\rightarrow NO_2 HNO_3$  (মধ্যম গাঢ়)  $\rightarrow NO$



**52.** অক্ষীয় দ্রবণে  $NO_2$  আয়ন ও আয়নকে জারিত করে  $NO$  এ রূপান্তরিত করে।  $NO_2$  বিজারিত হয়ে কী হয়?

[Ans: b] [SUST'12-13]

- (a)  $NO_2$
- (b) NO
- (c)  $N_2O_5$
- (d)  $NH_3$
- (e)  $NO_3^-$

**53.** রঙিন বস্তুকে  $SO_2$  বিজারিত করে বিরঙ্গন করে, বিজারণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয় কি দ্বারা? [Ans: b] [SUST'12-13]

- (a)  $[O]$
- (b)  $[H]$
- (c)  $[S]$
- (d)  $[S^2]$
- (e)  $[O^{2-}]$

**54.** ছবির ফ্রেম ও দূরবীনের আয়না তৈরীতে কি ব্যবহৃত হয়?

[Ans: c] [RUET'12-13]

- (a) Na
- (b) Cu
- (c) Al
- (d) Fe
- (e) None

**55.** গাঢ় কস্টিক সোডা দ্রবণে  $70^\circ C$  তাপমাত্রায়  $Cl_2$  চালনা করলে নিচের কোনটি পাওয়া যায়? [Ans: c] [BUTex'12-13]

- (a)  $NaOCI$
- (b)  $NaClO_2$
- (c)  $NaClO_3$
- (d)  $NaClO_4$

সমাধান:  $NaOH + Cl_2 \xrightarrow{70^\circ C} NaClO_3 + NaCl + H_2O$

**56.** নিচের কোন আয়নের পালোরায়ন ক্ষমতা বেশী?

[Ans: c] [BUTex'12-13]

- (a)  $Na^+$
- (b)  $Cs^-$
- (c)  $Li^+$
- (d)  $Rb^+$

সমাধান: Li কারণ আকার যত কমে এবং চার্জ যত বাড়ে আয়নের পালোরায়ন ক্ষমতা তত বাড়ে।

**57.** হীরক-এর উচ্চ গলনাংক ব্যাখ্যা করার জন্য নিচের কোন ঘূঁজিটি ভুল? [Ans: c] [KUET'12-13]

- (a) হীরক কেলাস একটি বৃহৎ অণু
- (b) হীরক অণুতে সময়োজী C-C বন্ধনগুলো দ্রু
- (c) হীরকের মধ্যে আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল অত্যন্ত তীব্র
- (d) হীরক গলামোর জন্য সময়োজী বন্ধন ভাঙা প্রয়োজন হয়
- (e) হীরক সকল কার্বনগুলো  $sp^3$  সংকরায়িত

সমাধান: হীরকের মধ্যে আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল তীব্র নয় কারণ তা সময়োজী।

**58.** কোন বন্ধনটি গঠনের কারণে পানিতে চিনি দ্রবিভূত হয়? [Ans: d] [BUTex'12-13]

- (a) সময়োজী বন্ধন
- (b) আয়নিক বন্ধন
- (c) সন্নিবেশসময়োজী বন্ধন
- (d) হাইড্রোজেন বন্ধন

**59.** কোন জোড়ায় উভয় সময়োজী যৌগ? [Ans: e] [SUST'12-13]

- (a)  $CO_2, ZnO$
- (b)  $CH_3OH, ZnO$
- (c)  $ZnO, KBr$
- (d)  $CaCl_2, CO_2$
- (e)  $CO_2, CH_3OH$

**60.** কোন গ্রুপে সব যৌগই আয়নিক? [Ans: b] [SUST'12-13]

- (a)  $BeF_2, HCl, ICl, NF_3$
- (b)  $NaBr, BaF_2, CsCl, KCl$
- (c)  $NF_3, BaF_2, CsCl, H_2S$
- (d)  $NaCl, NH_3, F_2O, CsCl$
- (e)  $NaBr, NH_3, CH_4, BeF_2$

**61.**  $N_2, O_2$  এবং  $F_2$  অণুর প্রতিটি পরমাণুতে যথাক্রমে জোড়া মুক্ত ইলেক্ট্রন থাকে? [Ans: b] [SUST'12-13]

- (a) 1, 2, 3
- (b) 2, 4, 6
- (c) 1, 2, 2
- (d) 3, 2, 1
- (e) 1, 1, 1

**62.** কার্বন তৈরী করার জন্য একটি বিকারে সুক্রোজের ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) মধ্যে ঘন  $H_2SO_4$ , যোগ করা হল। এ বিক্রিয়া  $H_2SO_4$  প্রাথমিকভাবে কী হিসাবে কাজ করে? [Ans: b] [BUET'11-12]

- (a) জটিল যৌগ সহায়ক
- (b) নিরূদ্ধক
- (c) জারক
- (d) অধঃক্ষেপ সহায়ক

**63.** কোন অক্সাইড পানির সাথে মিশালে সর্বাধিক অক্ষীয় দ্রবণ তৈরী করে? [Ans: d] [BUET'11-12]

- (a) CO
- (b) CO<sub>2</sub>
- (c) SiO<sub>2</sub>
- (d) P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

## QNA MCQ Preparation Book

- 64.** কোন গ্যাস দাহ্য নয়? [Ans: c] (BUET'11-12)
- (a) বিটেন
  - (b) হাইড্রোজেন
  - (c) অক্সিজেন
  - (d) প্রাপেন
- 65.** নিচের কোনটি কঠিন লুব্রিকেন্ট হিসাবে ব্যবহৃত হয়? [Ans: c] (BUET'11-12)
- (a) অষ-চূর্ণ
  - (b) হীরক চূর্ণ
  - (c) গ্রাফাইট
  - (d) পীচ।
- 66.** নিচের কোনটি একটি রঙিন কাচের আনুমানিক সংযুক্তি নির্দেশ করে? [Ans: d] (BUET11-12)
- (a)  $Na_2O \cdot CaO \cdot SiO_2$
  - (b)  $Na_2O \cdot K_2O \cdot PbO \cdot B_2O_3 \cdot SiO_2$
  - (c)  $K_2O \cdot PbO \cdot CeO_2 \cdot SiO_2$
  - (d)  $Na_2O \cdot K_2O \cdot CoO \cdot SiO_2$
- 67.** ম্যাগনেসিয়াম নাইট্রোইডকে তাপ বিয়োজন করলে কি কি উৎপাদ পাওয়া যায়? [Ans: d] (BUET11-12)
- (a) ম্যাগনেসিয়াম নাইট্রাইড ও অক্সিজেন
  - (b) ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড ও নাইট্রোজেন
  - (c) ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড, নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন
  - (d) ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড, নাইট্রোজেন ডাই-অক্সাইড ও অক্সিজেন
- সমাধান:  $Mg(NO_3)_2 \rightarrow MgO + NO_2 + O_2$
- 68.** C = 0 এবং C=C বন্ধনের ক্ষেত্রে নিম্নে কোন বিবরণটি সঠিক নয়? [Ans: d] (KUET'11-12)
- (a) σ -বন্ধন আছে
  - (b) π - বন্ধন আছে
  - (c) কার্বন পরমানু SP সংকরায়িত
  - (d) ইলেক্ট্রন আকর্ষী যুক্ত বিক্রিয়া দেয়
  - (e) গঠন সমতলীয়।
- সমাধান:  $C=0$  নিউক্লিওফিলিক যুক্ত বিক্রিয়া দেয়।
- 69.** ডাচ মেটাল কি কি ধাতুর সংকর? [Ans: a] (RUET10-11,11-12)
- (a) 20% Zn+ 80% Cu
  - (b) 40% Zn+ 20% Cu
  - (c) 20% Zn+80% Ni
  - (d) 20% Ni+ 80% Cu
  - (e) None of above
- 70.** নিচের কোন বিক্রিয়াটি সঠিক নয়? [Ans: a] (KUET11-12)
- (a)  $2NH_3(g) + 3CuO(s) = 3Cu(s) + 3H_2(g) + N_2O_3(g)$
  - (b)  $PtCl_4 + 2HCl = H_2PtCl_6$
  - (c)  $2PbO_2 + 2H_2SO_4 = 2PbSO_4 + O_2 + 2H_2O$
  - (d)  $SO_2 + Cl_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HCl$
- (e)  $2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5H_2S = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O + 5S$   
সমাধান:  $2NH_3(g) + 3CuO(s) \rightarrow N_2 + 3Cu + 3H_2O$
- 71.** এলুমিনিয়াম নিষ্কাশন করা হয় [Ans: a] (RUET'11-12)
- (a)  $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$
  - (b)  $Al_2O_3$
  - (c)  $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$
  - (d)  $AlF_2O_3 \cdot 3NaF$
  - (e) None
- 72.** ক্ল্যাথরেট বা অবরোধ যৌগ গঠন করে? [Ans: a] (BUTex11-12)
- (a) নিক্রিয় গ্যাসসমূহ
  - (b) অবস্থান্তর মৌলসমূহ
  - (c) বিরল ঘূর্ণিকা ধাতু
  - (d) ক্ষারধাতু
- 73.**  $POCl_3$  এর মধ্যে কি কি ধরণের বন্ধন অবস্থিত? [KUET11-12]
- (a) পাঁচটি সমযোজী বন্ধন
  - (b) একটি সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন ও তিনটি সমযোজী বন্ধন
  - (c) একটি সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন ও তিনটি আয়নিক বন্ধন
  - (d) পাঁচটি আয়নিক বন্ধন
  - (e) কোনটিই সঠিক নয়।
- সমাধান: (b)
- 74.** মুক্ত বল এর উপর আকর্ষণ বেশী হলে, এদের ধাতব বন্ধনে দৃঢ়তার কী হয়? [Ans: a] (BUTex11-12)
- (a) increases
  - (b) decreases
  - (c) not dependent
  - (d) both increases and decreases
  - (e) None
- 75.** DNA এর ডাবল হেয়েকেল গঠনের জন্য কারণ কি? [Ans: c] (BUTex'11-12)
- (a) Vander wall forces
  - (b) Dipole-dipole interaction .
  - (c) H-bond
  - (d) Electrostatic attraction
  - (e) None of the above
- 76.** স্ফুটনাক্ষের উচ্চক্রম অনুসারে  $HF$ ,  $H_2O$ ,  $NH_3$ , এবং  $CH_4$ , যৌগসমূহকে তালিকাভুক্ত করলে নিচের কোনটি সঠিক হবে? [Ans: d] (BUET'11-12)
- (a)  $CH_4 < NH_3 < H_2O < HF$
  - (b)  $NH_3 < CH_4 < H_2O < HF$ .
  - (c)  $HF < CH_4 < NH_3 < H_2O$
  - (d)  $CH_4 < NH_3 < HF < H_2O$
- 77.** পাঁচটি মৌলের ইলেক্ট্রন বিন্যাস দেয়া হলো। তাদের মধ্যে কোনটির আয়নিকরণ শক্তি সর্বোচ্চ? [Ans: e] (SUST'11-12)

## QNA MCQ Preparation Book

- (a)  $1s^2 2s^2$       (b)  $1s^2 2s^2 2p^1$   
 (c)  $1s^2 2s^2 2p^3$     (d)  $1s^2 2s^2 2p^4$   
 (e)  $1s^2 2s^2 2p^5$

78. নিচের কোনটি  $SF_4$  অনুর সঠিক আকার?

[Ans: c] [BUET10-11]

- (a) দ্বি-পিরামিডাকৃতি      (b) বর্গাকার সমতলীয়  
 (c) বিকৃত চতুর্স্ত লকীয়    (d) ত্রিকোণীয় পিরামিডাকৃতি

79. নিচের কোন নাইট্রেট লবণটি সার হিসেবে ব্যবহৃত হয়?

[Ans: d] [BUET10-11]

- (a)  $KNO_3$       (b)  $NH_4NO_3$   
 (c)  $NaNO_3$       (d) All of the above

80. একটি পঞ্চাটিনামের আংটিকে একটি তরলে দ্রবীভূত করা  
 হল। তরলটি হল [Ans: d][BUET10-11]

- (a) *Aqua Fortis*  
 (b)  $3LH_2SO_4 + 1LHNO_3$   
 (c)  $1LHCl + 3LHNO_3$   
 (d)  $3LHCl + 1LHNO$ ,

সমাধান: (d); ptAquaRegia তে দ্রবণীয়।

81. কোনটি প্লাষ্টার অব প্যারিসের সঠিক সংকেত? [Ans:  
 d] [BUET10-11]

- (a)  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  (b)  $ZnSO_4 \cdot 2H_2O$   
 (c)  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  (d)  $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$

সমাধান: Plaster of Paris =  $2CaSO_4 \cdot H_2O$

82. নিচের কোনটি পানিতে দ্রবণীয় নয়? [Ans: c][  
 BUET10-11]

- (a)  $Ca(HCO_3)_2$       (b)  $MgSO_4$   
 (c)  $CaCO_3$       (d)  $CaCl_2$

83. নিচের কোনটি একটি জটিল যৌগ? [Ans: b]  
 [CUET10-11]

- (a)  $CH_3 - CO - Cl$       (b)  $Ag(NH_3)_2Cl$   
 (c)  $Ca(OCI)Cl$       (d) None of these

84. কষ্ট আয়রন বা ঢালাই লোহতে কার্বনের পরিমাণ (মোট  
 মুটিভাবে থাকে কত? [KUET09-10,RUET10-11]

- (a) 1-1.15%      (b) 2-4.5%  
 (c) 0-0.4%      (d) 0-0.1% (e) 7-8.5%

সমাধান: (b); ঢালাই লোহতে বিদ্যমান উপাদানগুলোর  
 পরিমাণ

কার্বন  $\rightarrow$  2 – 4.5%; সিলিকন  $\rightarrow$  1 – 1.5%;  
 ম্যাঙ্গানিজ 0.4%; ফসফরাস  $\rightarrow$  0.1%

85. নিকোলাইট কোনটি? [Ans: d] [KUET10-11]

- (a) Nis      (b) (Ni, Cu, Fe) S  
 (c) (Ni, Co, Fe) As<sub>2</sub>      (d) Nias (e) NiAsS

86. কপার সালফেটের জলীয় দ্রবণে লোহা যোগ করলে।

[Ans: a] [SUST'10-11]

(a) দ্রবণের বর্ণ নীল থেকে সবুজ হয়ে যাবে

(b) লোহা অপরিবর্তিত থাকবে

(c) দ্রবণের নীল বর্ণ অপরিবর্তিত থাকবে

(d) কোন বিক্রিয়া হবে না

87. নিচের বিক্রিয়াগুলোতে কোন অধঃক্ষেপ-এর বর্ণ সঠিক  
 নয়? [Ans: d] [KUET10-11]

- (a)  $CuSO_4 + H_2S = CuS + H_2SO_4$   
 (b)  $Ph(NO_3)_2 + H_2S = PbS + 2HNO_3$   
 (কালাটে)  
 (c)  $HgCl_2 + H_2S = HgS + 2HCl$   
 (d)  $CdCl_2 + H_2S = CdS + 2HCl$   
 (কালচে)  
 (e)  $SbCl_3 + 3H_2S = Sb_2S_3 + 6HCl$   
 (কালচে)

88. নিচের কোন বিবৃতিটি সঠিক নয়? [Ans: e]  
 [KUET'10-11]

- (a) যদি দুটি পরমাণুর তড়িৎ ঝণাত্রকতা সমান হয়  
 তাহলে সময়োজী বন্ধন বিশুদ্ধ হয়  
 (b) দুটি পরমাণুর তড়িৎ ঝণাত্রকতার পার্থক্য 0.5 এর  
 কম হলে মোট মুটি অপালোর সময়োজী অণু গঠিত হয়  
 (c) দুটি পরমাণুর তড়িৎ ঝণাত্রকতার পার্থক্য (0.5-  
 1.7) হলে পালোর সময়োজী অণু গঠিত হয়  
 (d) দুটি পরমাণুর তড়িৎ ঝণাত্রকতার পার্থক্য 1.7 এর  
 বেশী হলে আয়নিক অণু গঠিত হয়।  
 (e) পোলারিটি কোন সময়োজী ঘোণের বৈশিষ্ট্য নয়।

89. নিচের কোন অনু বা আয়ন V -আকৃতির? [Ans: c]  
 [BUTex'10-11]

- (a)  $BeCl_2$       (b)  $NH_4^+$   
 (c)  $H_2O$       (d)  $PCl$ ;      (e) None

90. গ্রাফাইট ও হীরকে কার্বনের সাথে কার্বনের কোন ধরনের  
 বন্ধন থাকে? [Ans: a] [SUST10-11]

- (a) সময়োজী      (b) আয়নিক  
 (c) সন্ত্বিশ সময়োজী      (d) ধাতব।

91. অ্যামানিয়া অণুতে  $\angle HNH = 107.4^\circ$  কিন্তু পানির  
 অণুতে  $\angle HOH = 104.4^\circ$  কারণ: [Ans:  
 c][SUST10-11]

- (a) অক্সিজেন নাইট্রোজেনের চেয়ে তড়িৎ ঝণাত্রক  
 (b) অক্সিজেন নাইট্রোজেনের চেয়ে তড়িৎ ঝণাত্রক  
 (c) অক্সিজেনের দুই জোড়া নিঃসঙ্গ ইলেক্ট্রন আছে আর  
 নাইট্রোজেনের আছে একজোড়া  
 (d) পানির অণুতে হাইড্রোজেন বন্ধন পরিমাণ  
 অ্যামানিয়া অণুর চেয়ে বেশি

92. .  $CO_2$  অণুতে কার্বন ও অক্সিজেনের হাইব্রিডাইজেশন  
 যথাক্রমে [Ans: a] [SUST10-11]

- (a)  $sp, sp^2$       (b)  $sp^2, sp$   
 (c)  $sp^2, sp^2$       (d)  $sp^3, sp^2$

- 93.** কোন সময়োজী বন্ধনটি সবচেয়ে ছ্রেট? [Ans: a]  
**[SUST'18-19]**
- (a) H – H                          (b) C – H                          (c) S – H  
 (d) N – H                           (e) H - Br
- 94.** কোন ইলেক্ট্রন বিন্যাসযুক্ত মৌলের পারমাণবিক ব্যাসার্ধ সবচেয়ে কম? [SUST'18-19]
- (a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  (b)  $1s^2 2s^2 2p^4$   
 (c)  $1s^2 2s^2 2p^2$                 (d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$   
 (e)  $1s^2 2s^2 2p^3$
- সমাধানঃ (b); পারমাণবিক ব্যাসার্ধ একই পর্যায়ে বাম হতে ডান দিকে গেলে কমে এবং একই শ্রেণী বরাবর উপর থেকে নিচে গেলে বাঢ়ে।
- 95.** কোন যৌগটির সবগুলো বন্ধন কোন  $90^\circ$ ? [Ans: c]  
**[SUST'18-19]**
- (a)  $SiCl_4$     (b)  $BCl_3$   
 (c)  $SF_6$     (d)  $PCl_5$     (e)  $BH_4$
- HSC Question**
- বন্ধন গঠনের উদ্দেশ্য হল-  
 i. অষ্টক পূরণের উচ্চা  
 ii. সুস্থিত ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন  
 iii. অন্য মৌলের সাথে মিলিত হবার ইচ্ছা  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ক) i ও ii    খ) i  
 গ) ii    ঘ) iii    উত্তর: (ক)
  - He এর কোনটি পূর্ণ থাকে?  
 ক) অষ্টক    খ) দ্বিতীয়  
 গ) সকল শক্তিস্তর    ঘ) অন্তঃস্থ শক্তি স্তর  
 উত্তর: (খ)
  - ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঝণাঞ্চক আয়নে পরিণত করার ফলে নির্গত শক্তি কোনটি?  
 ক) আয়নিকরণ শক্তি                                  খ) ইলেকট্রন আসক্তি  
 গ) তড়িৎ ঝণাঞ্চকতা    ঘ) তড়িৎ ধনাঞ্চকতা  
 উত্তর: (খ)
  - বহিঃস্থ ইলেক্ট্রনীয় কাঠামো  $ns1$  বিশিষ্ট মৌল পানির সাথে যুক্ত হলে কোনটি তৈরি করে?  
 ক) এসিড    খ) ক্ষার  
 গ) লবণ    ঘ) ইলেকট্রন    উত্তর: (খ)
  - অষ্টক পূর্ণতার জন্য আয়নিক যৌগের মৌলগুলো ইলেক্ট্রন কী করে?  
 ক) শেয়ার করে    খ) ত্যাগ করে
- গ) বিকিরণ করে    ঘ) বর্ণালির সৃষ্টি করে
- উত্তর: (খ)
- 6.** DNA এর কাঠামো দ্বি-হেলিক্স কার মডেল?  
 ক) ওয়াটসন ও ক্রীক    খ) ভ্যানারওয়ালস  
 গ) রাদারফোর্ড    ঘ) নীলস বোর উত্তর: (ক)
- 7.** Na, Mg, Al এর মৌলসমূহের মধ্যে কোন প্রকার বন্ধন বিদ্যমান?  
 ক) ধাতব বন্ধন    খ) অধাতব বন্ধন  
 গ) আয়নিক    ঘ) সমযোজী    উত্তর: (ক)
- 8.** কোন দ্রবণের pH এর মান 7 অপেক্ষা বেশি হলে দ্রবণটি-
- ক) ক্ষারীয়    খ) এসিডীয়  
 গ) নিরপেক্ষ    ঘ) কোনটিই নয়উত্তর: (ক)
- 9.** নিচের কোন পদার্থের ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ বল কম-  
 ক) তরল পদার্থে    খ) কঠিন পদার্থে  
 গ) গ্যাসসমূহে    ঘ) কোনটিই নয়উত্তর: (গ)
- 10.** সঠিক দুইটি পারমাণবিক অরবিটালের অধিক্রমণের ফলে আণবিক অরবিটাল গঠনকালে-  
 i. শক্তি নির্গত হয়  
 ii. আণবিক অরবিটালের স্থিতিশক্তি কমে যায়  
 iii. আণবিক অরবিটাল সুস্থিত হয়  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ক) i    খ) ii  
 গ) iii    ঘ) i, ii ও iii    উত্তর: (ঘ)
- 11.** আণবিক অরবিটাল গঠনের সময় ইলেক্ট্রনের ঘূর্ণন কোন দিকে হয়?  
 ক) একই দিকে    খ) বিপরীত দিকে  
 গ) উপরের দিকে    ঘ) নিচের দিকেউত্তর: (খ)
- 12.** ভিন্ন ভিন্ন মৌলের দুই বা ততোধিক পরমাণু যুক্ত হয়ে কী তৈরি করে?  
 ক) যৌগের পরমাণু    খ) যৌগের আয়ন  
 গ) যৌগের অণু    ঘ) কোনটিই নয়  
 উত্তর: (গ)

## QNA MCQ Preparation Book

|  |   |
|--|---|
| <p><b>13. যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধির সাথে সাথে নিচের কোনটি হয়?</b></p> <p>ক) দ্রাব্যতা গুণ বেড়ে যায়</p> <p>খ) দ্রাবতা গুণ কমে যায়</p> <p>গ) দ্রাব্যতা গুণ একই থাকে</p> <p>ঘ) দ্রাব্যতা দ্বিগুণ হয়</p>                 | <p>গ) N2O3</p> <p>ঘ) B3O5</p> <p>উত্তর: (খ)</p>                               |
| <p><b>14. সর্বপ্রথম ট্রায়োড বা অয়ী সূত্র প্রদান করেন কোন বিজ্ঞানী?</b></p> <p>ক) নিউল্যান্ড</p> <p>খ) লুথার মেয়ার</p> <p>গ) ডোবিরিনায়ের</p> <p>ঘ) নিউল্যান্ড</p>   | <p>ঘ) অপোলার</p> <p>গ) দ্রবণীয়</p> <p>ঘ) সবগুলো</p> <p>উত্তর: (ঘ)</p>        |
| <p><b>15. পোলারাইন যত বেশি হবে যৌগের-</b></p> <p>ক) সমযোজী বৈশিষ্ট্য হ্রাস পাবে</p> <p>খ) সমযোজী ধর্ম তত বৃদ্ধি পাবে</p> <p>গ) আয়নিক ধর্ম বৃদ্ধি পাবে</p> <p>ঘ) কোন পরিবর্তন হবে না</p>                                       | <p>খ) কপার</p> <p>ঘ) ডায়মন্ড</p> <p>উত্তর: (খ)</p>                           |
| <p><b>16. সমযোজী অণুতে বন্ধন ইলেকট্রন যুগল সমত্বাবে শেয়ার করে অষ্টকপূর্ণ করে, কার মতবাদ?</b></p> <p>ক) লুইস</p> <p>খ) পলিং</p> <p>গ) স্লোটার</p> <p>ঘ) প্রাউস</p>   | <p>খ) স্ফুটনাক্ষ বৃদ্ধি পায়</p> <p>ঘ) গলনাক্ষ একই থাকে</p> <p>উত্তর: (ঘ)</p> |
| <p><b>17. কার্বন-কার্বন সিগমা বন্ধনে হাইভ্রিডাইজেশন ঘটে-</b></p> <p>ক) ইথেন</p> <p>খ) ইথিলিন</p> <p>গ) অ্যাসিটলিন</p> <p>ঘ) জেনজিন</p>   | <p>i. রঙিন</p> <p>ii. বণহীন</p> <p>iii. জটিল</p>                              |
| <p><b>18. CH4 অণুর চারটি সমযোজী বন্ধন সমশক্তি ব্যাখ্যা করেন কোন বিজ্ঞানী?</b></p> <p>ক) পলিং ও স্লোটার</p> <p>খ) স্লোটার প্রাউস</p> <p>গ) প্রাউস ও পলিং</p> <p>ঘ) বোর ও সাইজেক</p>   | <p>ক) i</p> <p>খ) ii</p> <p>গ) ii ও iii</p> <p>ঘ) iii</p>                     |
| <p><b>19. অধাতব মৌলগুলো বন্ধন গঠন করে কীভাবে?</b></p> <p>ক) ইলেকট্রন ত্যাগ করে</p> <p>খ) ইলেকট্রন গ্রহণ করে না</p> <p>গ) ইলেকট্রন শেয়ার করে</p> <p>ঘ) উপরের সবগুলো</p>  | <p>উত্তর: (ক)</p> <p>উত্তর: (খ)</p>   |
| <p><b>20. উত্থর্মী অক্সাইড কোনটি?</b></p> <p>ক) BeO</p> <p>খ) B2O3</p>   | <p>গ) পোলার</p> <p>ঘ) সবগুলো</p> <p>উত্তর: (খ)</p>                            |
| <p><b>21. সমযোজী ক্ষমনে মৌলের তড়িৎ ঝণাঝকতা 0.5 হলে অণুটি কেমন হয়?</b></p> <p>ক) পোলার</p> <p>খ) অপোলার</p> <p>গ) দ্রবণীয়</p> <p>ঘ) সবগুলো</p>   | <p>উত্তর: (খ)</p>   |
| <p><b>22. নিচের কোনটিতে সমযোজী বন্ধন নেই?</b></p> <p>ক) বরফ</p> <p>খ) কপার</p> <p>গ) পানি</p> <p>ঘ) ডায়মন্ড</p>   | <p>উত্তর: (খ)</p>   |
| <p><b>23. পোলারাইন বৃদ্ধির সাথে যৌগসমূহের মধ্যে কী ঘটে?</b></p> <p>ক) গলনাক্ষ বৃদ্ধি পায়</p> <p>খ) স্ফুটনাক্ষ বৃদ্ধি পায়</p> <p>গ) স্ফুটনাক্ষ হ্রাস পায়</p> <p>ঘ) গলনাক্ষ একই থাকে</p>                                      | <p>উত্তর: (ঘ)</p>   |
| <p><b>24. Se+3 আয়নটি যৌগ গঠন করলে উৎপন্ন যৌগটি-</b></p> <p>i. রঙিন</p> <p>ii. বণহীন</p> <p>iii. জটিল</p>  | <p>নিচের কোনটি সঠিক?</p>  |
| <p><b>25. যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধির সাথে সাথে নিচের কোনটি হয়?</b></p> <p>ক) দ্রাব্যতা গুণ বেড়ে যায়</p> <p>খ) দ্রাবতা গুণ কমে যায়</p> <p>গ) দ্রাব্যতা গুণ একই থাকে</p> <p>ঘ) দ্রাব্যতা দ্বিগুণ হয়</p>                 | <p>উত্তর: (গ)</p>   |
| <p><b>26. মুখোমুখি বা পাশাপাশি অধিক্রমণের ফলে কোন বন্ধন সৃষ্টি হয়?</b></p> <p>ক) আয়নিক বন্ধন</p> <p>খ) হাইড্রোজেন বন্ধন</p> <p>গ) ধাতব বন্ধন</p> <p>ঘ) সমযোজী বন্ধন</p>  | <p>উত্তর: (ঘ)</p>   |
| <p><b>27. সমযোজী যৌগ হওয়া সত্ত্বেও B যৌগটিতে আয়নিক যৌগ দ্রবীভূত হয় কেন?</b></p> <p>ক) যৌগটির পৃষ্ঠাটান বেশি বলে</p> <p>খ) যৌগটির সংশক্তি বলের কারণে</p> <p>গ) যৌগটির অণু পোলার বলে</p> <p>ঘ) যৌগটির সংযুক্তি বলের কারণে</p> | <p>উত্তর: (গ)</p>   |

## QNA MCQ Preparation Book

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>28. পোলারায়ন বৃদ্ধির সাথে যৌগসমূহের মধ্যে কী ঘটে?</b></p> <p>ক) গলনাক্ষ বৃদ্ধি পায়      খ) স্ফুটনাক্ষ বৃদ্ধি পায়<br/>     গ) স্ফুটনাক্ষ হ্রাস পায়      ঘ) গলনাক্ষ একই থাকে</p> <p>উত্তর: (গ)</p> <p><b>29. অনান্দ কোবাল্ট (II) যৌগের রং কেমন?</b></p> <p>ক) লাল      খ) নীল<br/>     গ) বেগুনি      ঘ) সাদা      উত্তর: (খ)</p> <p><b>30. সমযোজী অণুতে বন্ধন ইলেকট্রন যুগল সমতাবে শেয়ার করে অষ্টকপূর্ণ করে, কার মতবাদ?</b></p> <p>ক) লুইস      খ) পলিং<br/>     গ) স্লেটার      ঘ) প্রাউস      উত্তর: (ক)</p> <p><b>31. কার্বন-কার্বন ত্রি-বন্ধনের দূরত্ব অপেক্ষা দ্বিবন্ধনের দূরত্ব-</b></p> <p>ক) কম      খ) বেশি<br/>     গ) মাধ্যম      ঘ) সমান      উত্তর: (খ)</p> <p><b>32. সম্ভিলেশ সমযোজী বন্ধনের ক্ষেত্রে কোনটি মুক্তজোড় ইলেকট্রন দান করে?</b></p> <p>ক) ক্যাটায়ন      খ) অ্যানায়ন<br/>     গ) লিগ্যান্ড      ঘ) ক্যাট্যালিস্ট      উত্তর: (গ)</p> <p><b>33. নিচের কোনটি কালো বর্ণ যুক্ত অণু?</b></p> <p>ক) CuS      খ) PbS<br/>     গ) HgS      ঘ) সবগুলো      উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>34. কক্ষের একটি s অরবিটাল ও ৩টি p অরবিটাল মিশ্রিত হয়ে যে অরবিটাল গঠন করে সেগুলোর প্রকৃতি কেমন হয়?</b></p> <p>ক) সমতুল্য      খ) অসমতুল্য<br/>     গ) বিষম আকৃতির      ঘ) অসমশক্তির<br/>     উত্তর: (ক)</p> <p><b>35. কোনটি সেলুলোজ এর মনোমার?</b></p> <p>ক) প্লুকোজ      খ) সুক্রোজ<br/>     গ) অ্যালকোহল      ঘ) এস্টার      উত্তর: (ক)</p> <p><b>36. নিক্ষিয় গ্যাসের আপেক্ষিক তাপের অনুপাত কত?</b></p> <p>ক) 1.667      খ) 1.45<br/>     গ) 1.93      ঘ) কোনোটিই নয়</p> <p>উত্তর: (ক)</p> | <p><b>37. কোনটি সমযোজী যৌগ?</b></p> <p>ক) CH<sub>4</sub>      খ) HCl<br/>     গ) HF      ঘ) HBr      উত্তর: (ক)</p> <p><b>38. সম্ভিলেশ বন্ধনে পরমাণুগুলোর যোজ্যতা স্তর-</b></p> <p>ক) অস্টক সম্পূর্ণ      খ) অষ্টক অপূর্ণ<br/>     গ) অষ্টক পূর্ণ      ঘ) অষ্টক নেই      উত্তর: (খ)</p> <p><b>39. নিম্নের কোনটিতে সমযোজী বন্ধন নেই?</b></p> <p>ক) বরফ      খ) কপার<br/>     গ) পানি      ঘ) ডায়মন্ড      উত্তর: (খ)</p> <p><b>40. পানির অণুতে অক্সিজেনের Hybridisation state কত?</b></p> <p>ক) sp      খ) sp<sup>2</sup><br/>     গ) sp<sup>3</sup>      ঘ) sp<sup>3</sup>d      উত্তর: (গ)</p> <p><b>41. কোনটি Fe+2 এর আধুনিক নাম?</b></p> <p>ক) আয়রন (II)      খ) ফেরাস<br/>     গ) আয়রন (II)      ঘ) ফেরিক      উত্তর: (ক)</p> <p><b>42. ক্যাটায়নের চার্জ যত বেশি হয় অ্যানায়ন তত বেশি কী হয়?</b></p> <p>ক) পোলারিত হয়      খ) আয়নিত হয়<br/>     গ) হ্রাস পায়      ঘ) বৃদ্ধি পায়      উত্তর: (ক)</p> <p><b>43. s অরবিটালের আকৃতি কেমন?</b></p> <p>ক) ডাম্বেল      খ) পিরামিড<br/>     গ) বর্তুলাকার      ঘ) চতুর্স্তলকীয়<br/>     উত্তর: (গ)</p> <p><b>44. যোজ্যতা স্তরে ২টি সংকর অরবিটাল থাকলে অপূর আকৃতি কীরূপ হয়?</b></p> <p>ক) সরলরেখিক      খ) চতুর্স্তলকীয়<br/>     গ) ত্রিভুজাকৃতির      ঘ) অষ্টমতলকীয়উত্তর: (ক)</p> <p><b>45. ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ বল উভয় পরমাণুকে-</b></p> <p>ক) দূরে ঠেলে দেয়      খ) কাছে নিয়ে আসে<br/>     গ) একই স্থানে রাখে      ঘ) সমান দূরে রাখে<br/>     উত্তর: (খ)</p> <p><b>46. KCl যৌগটির বৈশিষ্ট্যসমূহ-</b></p> <p>i. উচ্চগলনাক্ষ ও স্ফুটনাক্ষ বিশিষ্ট<br/>     ii. পোলার দ্রাবকে দ্রবীভূত</p> |
|---|--|

## QNA MCQ Preparation Book

- iii. কঠিন অবস্থায় তড়িৎ পরিবহন করে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii                      খ) i  
গ) iii                              ঘ) ii          উত্তর: (ক)
47. হাইড্রোজেন বন্ধন গঠিত হয়-  
ক) পোলার অণুসমূহের মধ্যে  
খ) আপোলার অণুসমূহের মধ্যে  
গ) ধনাত্মক অণুসমূহের মধ্যে  
ঘ) ঋণাত্মক অণুসমূহের মধ্যে  
উত্তর: (ক)
48. K-এর জারণ মান নিম্নের কোনটি?  
ক) 1                              খ) +2  
গ) -1                              ঘ) +1          উত্তর: (ঘ)
49. ঘোগের কেলীয় পরমাণুটি sp সংকরিত আকৃতি  
কেমন হয়?  
ক) পিরামিড                      খ) ত্রিমোগাকার  
গ) সরলরেখিক                      ঘ) বর্গাকার          উত্তর: (গ)
50. সমযোজী ঘোগের অণুতে ডাইপোলের ধর্মকে কী  
বলে?  
ক) ডাইপোলার                      খ) পোলার  
গ) পোলারিটি                              ঘ) পোলার অণু          উত্তর: (গ)
51. সন্ধিবেশ বন্ধনে পরমাণুগুলোর যোজ্যতা স্তর-  
ক) অস্টক সম্পূর্ণ                      খ) অষ্টক অপূর্ণ  
গ) অষ্টক পূর্ণ                              ঘ) অষ্টক নেই          উত্তর: (খ)
52. N এর কয়টি অক্সাইড?  
ক) ৩টি                              খ) ৬টি  
গ) ৫টি                                      ঘ) ২টি          উত্তর: (গ)
53. p-অরবিটালের আকার কীরূপ?  
ক) ডাস্টেল আকৃতি                      খ) গোলাকার  
গ) বর্তুলাকার                              ঘ) লম্বাকৃতি          উত্তর: (ক)
54. পারমাণবিক ব্যাসার্ধের প্রকার নয় নিম্নের  
কোনটি?  
ক) আয়নিক ব্যাসার্ধ                      খ) সমযোজী ব্যাসার্ধ  
গ) ধাতব ব্যাসার্ধ                              ঘ) ভ্যানডার ওয়ালস ব্যাসার্ধ          উত্তর: (ক)
55. কোনো মৌলের O2 এর সাথে সংযোগের ক্ষেত্রে  
বাম হতে ডানে যোজ্যতার কীরূপ পরিবর্তন  
ঘটে?  
ক) বাড়ে                                      খ) কমে  
গ) সমান থাকে                              ঘ) অপরিবর্তিত থাকে  
উত্তর: (ক)
56. ডাইপোল-ডাইপোল                      আকর্ষণ            বল          উভয়  
পরমাণুকে-  
ক) দূরে ঠেলে দেয়                      খ) কাছে নিয়ে আসে  
গ) একই স্থানে রাখে                      ঘ) সমান দূরে রাখে  
উত্তর: (ঘ)
57. সমযোজী বন্ধনে মৌলের তড়িৎ ঋণাত্মকতা 0.5  
হলে অণুটি কেমন হয়?  
ক) পোলার                                      খ) আপোলার  
গ) দ্রবণীয়                                      ঘ) সবগুলো          উত্তর: (ঘ)
58. যে সব শর্ত দ্বারা আয়নের পোলারাইজেশনের পরিমাণ  
নির্ধারণ করা হয় তাদেরকে কী বলে?  
ক) আউফবাউ নীতি                      খ) পলির বর্জন নীতি  
গ) হ্রস্ব নীতি                                      ঘ) ফাযানের নীতি  
উত্তর: (ঘ)
59. আয়নিক ও সমযোজী বন্ধনের মধ্যে পার্থক্যকারী  
বিষয় কী?  
ক) সমানুতা                                      খ) দিকদর্শিতা  
গ) গলনাঙ্গ                                      ঘ) সবকয়টি          উত্তর: (ঘ)
60. আয়নিক বন্ধন কখন গঠিত হয়?  
ক) দুটি পরমাণুর মধ্যে ইলেকট্রনের অংশীদারীত্ব ঘটে  
খ) দুটি পরমাণুর মধ্যে প্রোটনের আদান-প্রদান ঘটে  
গ) একটি পরমাণু ইলেকট্রন ত্যাগ করে এবং  
অপর পরমাণুটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে  
ঘ) দুটি ধাতব পরমাণু পরম্পরারের সাথে ইলেকট্রন  
বিনিময় করে                                      উত্তর: (ঘ)

### *Exclusive Information*

- কে যে দুটি পরমাণুর মধ্যে সন্ধিবেশ বন্ধন সৃষ্টি হয়, তাদের একটি পরমাণুতে কমপক্ষে “একজোড়া বন্ধনযুক্ত ইলেকট্রন” বা “নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড়” প্রযোজন হয়।  
তখন ঐ পরমাণুটি দাতা পরমাণু হিসাবে কাজ করে।
- কে  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SO}_2$  ইত্যাদিতে সন্ধিবেশ সমযোজী বন্ধন বিদ্যমান।

## QNA MCQ Preparation Book

- যৌগের গলনাংক, স্ফুটনাংক, বাস্পীকরণ তাপ ইত্যাদির উপর হাইড্রোজেন বন্ধনের প্রভাব রয়েছে।
- ধাতব বন্ধনের কারণে উচ্চ তড়িৎ পরিবাহীতা, উচ্চতাপ পরিবাহীতা, নমনীয়তা, ঘাতসহতা, ধাতব-দ্রুতি ইত্যাদি ভৌত ধর্ম প্রকাশ পায়।  কার্বন কার্বন একক বন্ধনে সিগমা বন্ধন থাকে এবং সংকরণ ঘটে  $sp^3$ ।
- কার্বন কার্বন দ্বিবন্ধনে 1টি পাই ও অন্যটি সিগমা বন্ধন থাকে এবং সংকরণ ঘটে  $sp^2$ ।
- কার্বন কার্বন ত্রিবন্ধনে 2টি পাই ও একটি সিগমা বন্ধন থাকে এবং সংকরণ ঘটে  $sp$ ।
- $PCl_5$  গঠিত হয় কিন্তু  $NCI_5$  গঠিত হয় না।
- তাপমাত্রা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে পানির কম্পন ও গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়।
- পদার্থের গতি 3 প্রকার।  
যথা- 1. স্থানাত্মক গতি 2. আবর্তন গতি  
 3. কম্পন গতি
- পানিতে হাইড্রোজেন বন্ধন বিদ্যমান।
- $AgF$  অপেক্ষা  $AgI$  এর পোলারণ বেশী ঘটে।
- পোলার যৌগ পোলার দ্রাবকে দ্রবণীয়।
- আয়নিক যৌগ জলীয় দ্রবণে পানি সংযোজিত অবস্থায় থাকার প্রক্রিয়াকে জল যোজন বলে।
- কোন অণুর যোজ্যতা স্তরে 2 টি সংকর অরবিটাল থাকলে অণুটির গঠন সরল রৈখিক।
- তিনটি সংকর অরবিটাল থাকলে অনুটির গঠন ত্রিভুজ আকৃতির।
- 4টি, 5টি ও 6টি সংকর অরবিটাল থাকলে অনুটির গঠন হবে যথাক্রমে চতুষ্টলকীয়, ত্রিকোনীয় দ্বি-পিরামিডিয় ও অষ্টতলক।
- ক্যাটায়ন যত ছোট এবং চার্জ যত বেশী তার পোলারণ ক্ষমতা এবং সমযোজী বৈশিষ্ট্য তত বেশী।
- যেমন:  
 $Mg^{++}$  ও  $Al^{+++}$  এর মধ্যে  $Al^{3+}$  এর আকার ছোট এবং  $Al^{3+}$  এর চার্জ বেশী হওয়ায়  $Al^{3+}$  এর পোলারণ ক্ষমতা বেশী।
- অ্যানায়ন যত বড় তার পোলারণ ক্ষমতা ততো বেশী।
- অপোলার যৌগ অপোলার দ্রাবকে দ্রবণীয়।
- পানি একটি ডাইপোল। পানির অণুতে দুইটি নিঃসঙ্গ ইলেক্ট্রন জোড় বিদ্যমান।
- $AgCl$ ,  $BaSO_4$  পানিতে অদ্রবণীয়।
- পটাসিয়াম ফেরিসায়ানাইডের সংকেত হচ্ছে-  $K_4 [Fe(CN)_6]$ .
- পটাসিয়াম ফেরিসায়ানাইডের সংকেত হচ্ছে-  $K_3 [Fe(CN)_6]$ .
- $HC$ /অণুর তুলনায়  $HF$  অণু অধিক পোলার।
- একটি  $\pi$  bond ভেঙ্গে দুটি  $\sigma$ -bond তৈরী হয়।
- কার্বন ছাড়াও  $Be$ ,  $B$ ,  $O$ ,  $S$ ,  $P$ ,  $N$  এসব মৌলের ও সংকরণ ঘটে।
- $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ ,  $sp^3d$  ও  $sp^3d^2$ - সংকরণ হতে পারে।
- বেনজিন অণু হেক্সাগোনাল বা ষড়ভুজাকার। এর চত্রের প্রতিটি কার্বন পরমাণু  $sp^2$  সংকরিত।
- বেনজিনের মত গ্রাফাইটেও ইলেক্ট্রন ডিলোকালাইজেশন ঘটে।
- $H_2S$  অণুতে হাইড্রোজেন বন্ধন নেই বলে ইহা গ্যাস।
- উচ্চ চার্জ ঘনত্বের কারণে পোলারণ ঘটিয়ে  $Sn$ ,  $Hg$ ,  $Pb$  প্রভৃতি ধাতু সমযোজী যৌগ গঠন করে তড়িৎযোজী যৌগ গঠন করতে পারে না।
- $Al_2O_3$  তড়িৎযোজী হলেও  $AlCl_3$  এর যথেষ্ট সমযোজ্যতা রয়েছে এবং  $AlBr_3$  ও  $AlI_3$  সম্পূর্ণ সমযোজী।
- $MgF_2$ ,  $MgCl_2$ ,  $BaF_2$  এবং  $AgF$  তড়িৎযোজী যৌগ হলেও পোলারনের কারণে  $MgBr_2$ ,  $MgI_2$ ,  $BaCl_2$ ,  $AgI$  প্রভৃতি যৌগ যথেষ্ট পরিমাণে সমযোজ্যতা দেখায়।
- কেবল তীব্র তড়িৎ ধণাত্মক ধাতুর সঙ্গে  $N$ ,  $P$ ,  $C$  যথাক্রমে নাইট্রাইড, ফসফাইড ও কার্বাইড গঠন করে। যেমন:  $Mg_3N_2$ ,  $Ca_3P_2$ ,  $Al_4C_3$  ইত্যাদি।
- বিভিন্ন রাসায়নিক ধর্মের ব্যাখ্যা:**  
 ক্যাটায়ন কর্তৃক অ্যানায়নের পোলারনের ভিত্তিতে অনেকগুলি রাসায়নিক ধর্মের ব্যাখ্যাদান সম্ভব। যেমন-  
 1. অ্যালকোহলে  $KI$  দ্রবণীয় কিন্তু  $KCl$  অদ্রবণীয়।  
 2. অ্যালকোহল ও পিরিডিনে  $LiCl$  দ্রবণীয় কিন্তু অন্যান্য ক্ষার ধাতু ক্লোরাইডে অদ্রবণীয়।  
 3. ইথারে  $FeCl_3$  দ্রবণীয় কিন্তু  $AlCl_3$  অদ্রবণীয়।  
 4.  $MgCl_2$  অপেক্ষা  $ZnCl_2$  অধিক উদ্বায়ী এবং জৈব দ্রাবকে অধিক দ্রবণীয়।  $ZnCl_2$  এর অধিক সহযোজ্যতাই তার কারণ।

### Extra MCQ

**Jagannath University**

1.  $sp^3d$  সংকরণের (hybridisation) ফলে যে অণু গঠিত হয় তার আকার কি হবে? (12-13)
- A. সমতলীয় ত্রিকোণাকার  
 B. ত্রিভুজ আকার দ্বি-পিরামিডিয়  
 C. চতুষ্টলকীয় D. ত্রিভুজ আকার পিরামিডিয় **Ans:B**
2. কোন যৌগটির আয়নিক বৈশিষ্ট্য সর্বোচ্চ? (12-13)
- A.  $AlF_3$  B.  $AlCl_3$   
 C.  $SiCl_4$  D.  $SiF_4$  **Ans:A**
3. নিম্নের কোন অণুর মধ্যে  $sp^2$  হাইব্রিড অরবিটাল ও s-অরবিটাল এর অধিক্রমন দ্বারা গঠিত সমযোজী বন্ধন রয়েছে? (10-11)
- A.  $NH_3$  B.  $BeC_2$

## QNA MCQ Preparation Book

|   |   |                                   |   |  |                           |  |
|---|---|-----------------------------------|---|--|---------------------------|--|
| C. $\text{C}_2\text{H}_2$   | D. $\text{C}_2\text{H}_4$                         | <b>Ans:D</b>                      | C. $\text{NH}_3$  | D. $\text{NaBF}_4$                       | <b>Ans:D</b>              |  |
| 4. বেনজিনে কোন প্রকারের হাইব্রিডাইজেশন বিদ্যমান? (09-10)                                      | A. $\text{sp}^3$                                  | B. $\text{sp}^2$                  | 5. নিচের কোন যৌগটিতে আয়নিক, সমযোজী এবং সন্নিবেশ-এ তিনি প্রকারের বন্ধন বিদ্যমান?(10-11) | A. $\text{CH}_4$                         | B. $\text{CS}_2$          |  |
| C. $\text{sp}$  | D. কোনোটিই নয়                                    | <b>Ans:B</b>                      | C. $\text{NH}_4\text{Cl}$   | D. $\text{KCl}$                          | <b>Ans:C</b>              |  |
| 5. $\text{NO}$ অণুর বন্ধনীক্রম কত? (09-10)  | A. 2.5  | B. 1                              | 6. $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}$ যৌগে কি ধরনের বন্ধন আছে?(10-11)                  | A. আয়নিক                                | B. সমযোজী                 |  |
| C. 3  | D. 2  | <b>Ans:A</b>                      | C. সন্নিবেশ সমযোজী  | D. আয়নিক ও সমযোজী                       |                           |  |
| 6. $\text{sp}^3\text{d}$ সংকরণের ফলে যে অণু গঠিত হয় তার আকার কি হবে? (08-09)                 | A. সমতলীয় ত্রিকোণাকার                            | B. ত্রিভুজাকার দ্বি-পিরামিডীয়    | E. আয়নিক, সমযোজী ও সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন   |  | <b>Ans:E</b>              |  |
| C. চতুর্স্তলকীয়  | D. ত্রিভুজাকার পিরামিডীয়                         | <b>Ans:B</b>                      | 7. অ্যাসিটিলিনের ক্ষেত্রে কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধন সৃষ্টির সময়- (10-11)                 | A. $\text{sp}^3$ হাইব্রিডাইজেশন ঘটে      |                           |  |
| 7. ইথাইন অণুর ত্রিবন্ধনে মোট কয়টি $\alpha$ এবং $\pi$ বন্ধন আছে? (08-09)                      | A. 1টি $\alpha$ ও 1টি $\pi$                       | B. 2টি $\alpha$ ও 1টি $\pi$       | B. $\text{sp}^2$ হাইব্রিডাইজেশন ঘটে   |  | <b>Ans:C</b>              |  |
| C. 1টি $\alpha$ ও 2টি $\pi$   | D. 2টি $\alpha$ ও 2টি $\pi$                       | <b>Ans:C</b>                      | C. $\text{sp}$ হাইব্রিডাইজেশন ঘটে   |  |                           |  |
| 8. ত্রিকোণাকার সমতল অণু গঠিত হয় কি ভাবে? (07-08)   | A. একটি S-অর্বিটাল ও 2টি p-অর্বিটালের সংকরণের ফলে |                                   | D. $\text{sp}^4$ হাইব্রিডাইজেশন ঘটে   |  |                           |  |
| B. একটি S-অর্বিটাল ও একটি p-অর্বিটালের সংকরণের ফলে  |   |                                   | 8. অ্যাসিটাইলিন যৌগে কার্বন-কার্বন সিগ্মা বন্ধন সংখ্যা কত? (10-11)                      | A. 3                                     | B. 2                      |  |
| C. 2টি S-অর্বিটাল ও একটি p-অর্বিটালের সংকরণের ফলে   |   |                                   | C. 4  | D. 1                                     | <b>Ans:D</b>              |  |
| D. 2টি S-অর্বিটাল ও 2টি p-অর্বিটালের সংকরণের ফলে  |   |                                   | 9. ত্রিবন্ধনের সবচেয়ে ভালো বর্ণনা হল-(09-10)   | A. দুইটি O- বন্ধন এবং একটি $\pi$ - বন্ধন |                           |  |
|   |   | <b>Ans:A</b>                      | B. একটি O- বন্ধন এবং দুইটি $\pi$ - বন্ধন  |  |                           |  |
| 9. অ্যামেনিয়া অণুর গঠন ও বন্ধন কোণ কি হবে? (07-08)   | A. পিরামিডিয়াল, $107^\circ$                      | B. চতুর্স্তলকীয়, $109^\circ 28'$ | C. তিনটি O- বন্ধন   |  | <b>Ans:B</b>              |  |
| C. ত্রিকোণাকার, $120^\circ$   |   |                                   | D. তিনটি $\pi$ - বন্ধন  |  |                           |  |
| D. সরলরৈখিক, $108^\circ$  |   | <b>Ans:A</b>                      | 10. কোন্ত যৌগটিতে আয়নিক, সমযোজী এবং সন্নিবেশ তিনি ধরনের বন্ধন বিদ্যমান? (09-10)        | A. $\text{CH}_4$                         | B. $\text{CS}_2$          |  |
| 10. দুটো পরমাণুর মধ্যে তড়িৎ ঝণাঝকতার পার্থক্য 2 হলে তাদের মধ্যে কি ধরনের বন্ধন সভ্য? (06-07) | A. Ionic  | B. Co-valent                      | C. $\text{KCN}$   | E. $\text{AgNO}_3$                       | <b>Ans:E</b>              |  |
| C. Co-ordinate Co-valent  |   |                                   | 11. কোন্ত যৌগটিতে হাইড্রোজেন বন্ধন আছে? (07-08)   | A. $\text{H}_2$                          | B. HF                     |  |
| D. Hydrogen bonding   |   | <b>Ans:A</b>                      | C. $\text{HCl}$   | D. HBr                                   | <b>Ans:B</b>              |  |
| <b>Chittagong University</b>  |   |                                   |   |  |                           |  |
| 1. $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}$ যৌগটিতে কি ধরনের বন্ধন আছে?(12-13)                     | A. আয়নিক   | B. সমযোজী                         | 12. পোলার দ্রাবক কোনটি? (07-08)   | A. $\text{CO}_2$                         | B. $\text{CCl}_4$         |  |
| C. সন্নিবেশ এবং আয়নিক  | D. সমযোজী এবং আয়নিক                              |                                   | C. $\text{C}_6\text{H}_6$   | D. $\text{H}_2\text{O}$                  | <b>Ans:D</b>              |  |
| E. আয়নিক, সমযোজী এবং সন্নিবেশ  |   | <b>Ans:E</b>                      | 13. অ্যাসিটাইলিন যৌগে কার্বন-কার্বন সিগ্মা বন্ধন এর সংখ্যা কত? (07-08)                  | A. 3                                     | B. 2                      |  |
| 2. নিচের কোন যৌগে হাইড্রোজেন বন্ধন আছে?(12-13)  | A. $\text{CH}_4$                                  | B. $\text{NH}_4$                  | C. 1  | D. শূন্য                                 | <b>Ans:C</b>              |  |
| D. $\text{H}_2$   | E. HF   |                                   | <b>Khulna University</b>  |  |                           |  |
| 3. মিথেনে $\text{H}-\text{C}-\text{H}$ বন্ধন কোণ হবে — এ (12-13)                              | A. $120^\circ$                                    | B. $90^\circ$                     | 1. $\text{sp}^2$ সংকরণ প্রক্রিয়ায় গঠিত যৌগ কোনটি?                                     | A. $\text{CH}_4$                         | B. $\text{C}_2\text{H}_2$ |  |
| D. $<109^\circ 28'$   | E. $109^\circ 28'$                                |                                   | C. $\text{C}_2\text{H}_4$   | D. $\text{H}_2\text{O}$                  | <b>Ans:C</b>              |  |
| 4. কোন্ত যৌগটিতে আয়নিক, সমযোজী ও সন্নিবেশ বন্ধন বিদ্যমান? (12-13)                            | A. $\text{NaCl}$                                  | B. $\text{CaO}$                   | 2. নিচের কোনটি আয়নিক যৌগের সাধারণ ধর্ম নয়?  | A. আয়নিক যৌগ কেলাস গঠন করে              |                           |  |

## QNA MCQ Preparation Book

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>3.</b> কার্বন-কার্বন সিগমা বন্ধনে <math>sp^3 - sp^2</math> হাইব্রিডাইজেশন ঘটে- (10-11)</p> <p>A. ইথেন                      B. ইথিলিন<br/>C. অ্যাসিটিলিন            D. বেনজিন                  <b>Ans:A</b></p> <p><b>4.</b> পর্যায় সারণির শ্রেণী V এর <math>NH_3</math>, VI এর <math>H_2O</math> এবং VII এর <math>HF</math> এর স্ফুটনাক্ষ অন্যান্য হাইড্রাইডগুলোর তুলনায় অস্থাভাবিক উচ্চ। কারণ এসব অণুতে-(09-10)</p> <p>A.সমযোজী বন্ধন<br/>B.হাইড্রোজেন বন্ধন উপস্থিত<br/>C.সন্ধিবেশ বন্ধন উপস্থিত<br/>D.আয়নিক বন্ধন উপস্থিত                  <b>Ans:B</b></p> <p><b>5.</b> যখন অনু গঠনের সময় দুটি পরমাণু ইলেক্ট্রন জোড় শেয়ার করে, কিন্তু শেয়ারকৃত ইলেক্ট্রন জোড় একটি মাত্র পরমাণু থেকে আসে-এ ক্ষেত্রে গঠিত হয়- (08-09)</p> <p>A.সমযোজী বন্ধন              B.তড়িৎযোজী/আয়নিক বন্ধন<br/>C.ধাতব বন্ধন                D.সন্ধিবেশ বন্ধন                  <b>Ans:D</b></p> <p><b>6.</b> সিগমা বন্ধনের বৈশিষ্ট্য হল- (08-09)</p> <p>A.সিগমা বন্ধন সৃষ্টিকারী অরবিটালদ্বয়ের কক্ষ একই সরল রেখায় থাকে<br/>B. সিগমা বন্ধন অধিক স্থায়ী ও দৃঢ় হয়<br/>C. সিগমা বন্ধন নির্দিষ্ট দিকে প্রসারিত থাকে<br/>D. উপরের সবকটিই ঠিক <b>Ans:D</b></p> <p><b>7.</b> KOH-এ আয়নিক ও সমযোজী উভয় ধরনের বন্ধন বিদ্যমান। তাহলে যৌগটির ধর্ম কোন ধরনের হবে? (08-09)</p> <p>A. আয়নিক                      B. সমযোজী<br/>C. উভয়টি                      D. কোনটিই নয় <b>Ans:A</b></p> <p><b>8.</b> যখন অনু গঠনের সময় দুটি পরমাণু ইলেক্ট্রন জোড় শেয়ার করে, কিন্তু শেয়ারকৃত ইলেক্ট্রন জোড় একটি মাত্র পরমাণু থেকে আসে- এ ক্ষেত্রে গঠিত হয়- (08-09)</p> <p>A. সমযোজী বন্ধন              B.তড়িৎযোজী/আয়নিক বন্ধন<br/>C.ধাতব বন্ধন                D. সন্ধিবেশ বন্ধন <b>Ans:D</b></p> <p><b>9.</b> <math>sp^2</math>সঙ্কৰীত অরবিটালের বন্ধন কোণ- (07-08)</p> <p>A. <math>130^\circ</math>                            B. <math>109^\circ</math><br/>C. <math>120^\circ</math>                            D. <math>80^\circ</math>                  <b>Ans:C</b></p> <p><b>10.</b> নিম্নের কোনটিতে সমযোজী বন্ধন নেই? (07-08)</p> <p>A. বরফ                            B. কপার<br/>C. পানি                            D. ডায়মন্ড                  <b>Ans:B</b></p> <p><b>11.</b> পরমাণুর যোজ্যতা স্তরের তিনি শক্তির একাধিক অরবিটাল একক্রিত হয়েসমশক্তির সমসংখ্যক অরবিটাল উৎপন্ন করার প্রক্রিয়াকে বলে-(07-08)</p> <p>A. পোলারন                    B. সংকরণ<br/>C. ডি-লোকালাইজেশন    D. সিগমা বন্ধন <b>Ans:B</b></p> | <p><b>2.</b> <math>sp^2</math> সংকরণ আছে কোনটিতে?(12-13)</p> <p>A. <math>C_2H_2</math>                            B. <math>H_2O</math><br/>C. <math>C_2H_4</math>                            D. <math>C_2H_6</math>                  <b>Ans:C</b></p> <p><b>3.</b> কি বন্ধন তৈরীর ফলে চিনি পানিতে দ্রবীভূত হয়? (10-11)</p> <p>A.সমযোজী                      B.সন্ধিবেশ<br/>C.আয়নিক                      D.হাইড্রোজেন                  <b>Ans:D</b></p> <p><b>4.</b> একটি হাইড্রোজেন বন্ধনের শক্তি একটি সমযোজী বন্ধন শক্তির প্রায় কতগুলি? (10-11)</p> <p>A. <math>1/2</math>                              B. <math>1/3</math><br/>C. <math>1/10</math>                            D. <math>1/100</math>                  <b>Ans:D</b></p> <p><b>5.</b> একটি উচ্চ গলণাংকের (<math>3000^\circ C</math>) কঠিন যৌগ পানিতে অদ্বৰ্দ্ধীয় কিন্তু জৈব দ্রাবকে দ্রবৰ্দ্ধীয় এবং গলিত অবস্থায় বিদ্যুৎ অপরিবাহী। যৌগটি কি প্রকৃতির? (10-11)</p> <p>A.তড়িৎযোজী                    B.সমযোজী<br/>C.সন্ধিবেশ                    D.ধাতব                  <b>Ans:B</b></p> <p><b>6.</b> <math>CH_4</math>অণুর আকৃতি কেমন? (09-10)</p> <p>A.সমতলীয় ত্রিভুজ            B.চতুর্ভুক্তীয়<br/>C.গোলাকার                    D.বর্ণাকার                  <b>Ans:B</b></p> <p><b>7.</b> সংকরিত অরবিটালের কোনটি থেকে ইলেক্ট্রন সরাতে বেশী শক্তির প্রয়োজন? (09-10)</p> <p>A. <math>sp</math>                                B. <math>sp^2</math><br/>C. <math>sp^3</math>                              D. <math>dsp^2</math>                  <b>Ans:A</b></p> <p><b>8.</b> কোনটি পোলার দ্রাবক নয়? (08-09)</p> <p>A. বেনজিন                      B. পানি<br/>C. নাইট্রিক এসিড            D. তরল এমোনিয়া                  <b>Ans:A</b></p> <p><b>9.</b> <math>NH_3</math>অণুতে H-N-H বন্ধন কোণ কত? (08-09)</p> <p>A.<math>109^\circ 28'</math>                        B.<math>107.3^\circ</math><br/>C.<math>104.5^\circ</math>                        D.<math>90^\circ</math>                  <b>Ans:B</b></p> <p><b>10.</b> <math>N_2</math>অণুতে কী ধরনের সংকরণ বিদ্যমান? (08-09)</p> <p>A. <math>sp</math>                                B. <math>sp^2</math><br/>C. <math>sp^3</math>                              D. <math>dsp^2</math>                  <b>Ans:A</b></p> <p><b>11.</b> <math>NH_4Cl</math>-এ কী ধরনের বন্ধন আছে?(08-09)</p> <p>A. আয়নিক ও সমযোজী বন্ধন<br/>B. সমযোজী ও সন্ধিবেশ বন্ধন<br/>C. আয়নিক, সমযোজী ও সন্ধিবেশ বন্ধন<br/>D. কোনটাই নয়                  <b>Ans:C</b></p> <p><b>12.</b> টেট্রাহেড্রাল অণুর বন্ধনীর কোণিক দূরত্ব কত? (08-09)</p> <p>A.<math>100^\circ 98'</math>                        B.<math>119^\circ 98'</math><br/>C.<math>109^\circ 28'</math>                        D.<math>99^\circ 28'</math>                  <b>Ans:C</b></p> <p><b>13.</b> ধাতুসমূহের সাধারণ ধর্ম হলো- (08-09)</p> <p>A. উজ্জ্বল ও রঙীন<br/>B. নমনীয়তা ও বিদ্যুৎ অপরিবাহিতা<br/>C. নমনীয়তা এবং তড়িৎ ও তাপ পরিবাহিতা<br/>D. অনন্মনীয়তা ও বিদ্যুৎ অপরিবাহিতা                  <b>Ans:C</b></p> <p><b>14.</b> <math>NH_4^+</math>এ কোন ধরনের বন্ধনী বিদ্যমান?(08-09)</p> <p>A. আয়নিক                      B. সন্ধিবেশ<br/>C. সমযোজী                    D. <math>\pi</math>-বন্ধনী                  <b>Ans:C</b></p> |
|---|---|

**Rajshahi University**

- 1.** বেনজিনে কোন প্রকার হাইব্রিডাইজেশন বিদ্যমান?(12-13)
- A.  $sp$                               B.  $sp^2$   
C.  $sp^3$                               D. কোনটিই নয় **Ans:B**

## QNA MCQ Preparation Book

|   |   |   |  |  |   |   |  |   |  |  |  |              |              |
|---|---|---|--|--|---|---|--|---|--|--|--|--------------|--------------|
| 15. দৈত্যকার অণু কোনটি? (08-09)   | A. CO <sub>2</sub>                                    | B. SiO <sub>2</sub>                                   | C. SO <sub>2</sub>   | D. NO <sub>2</sub>                                   | <b>Ans:B</b>  | A. CO <sub>2</sub> , ZnO                                  | B. CH <sub>3</sub> OH, ZnO   | C. ZnO, KBr   | D. CaCl <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>                                   | E. CO <sub>2</sub> , CH <sub>3</sub> OH                                  | <b>Ans:E</b>   |              |              |
| 16. ইথিলিনে C-C-C বন্ধন আছে কয়টি? (08-09)  | A. 4  | B. 3  | C. 2   | D. 1   | <b>Ans:D</b>  | A. H <sub>2</sub> O, AlCl <sub>3</sub> , CCl <sub>4</sub> | B. H <sub>2</sub> O, AlCl <sub>3</sub> , PCl <sub>3</sub>  | C. H <sub>2</sub> O, CCl <sub>4</sub> , PCl <sub>3</sub>    | D. H <sub>2</sub> O, PCl <sub>3</sub> , PF <sub>5</sub>                  |  | <b>Ans:C</b>   |              |              |
| 17. CH <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub> ও H <sub>2</sub> O এর বন্ধন কোশের ক্রম- (07-08)                       | A. NH <sub>3</sub> >CH <sub>4</sub> >H <sub>2</sub> O | B. CH <sub>4</sub> >NH <sub>3</sub> >H <sub>2</sub> O | C. H <sub>2</sub> O>NH <sub>3</sub> >CH <sub>4</sub>           | D. CH <sub>4</sub> >H <sub>2</sub> O>NH <sub>3</sub> |   | A. p <sub>x</sub> , p <sub>x</sub>                        | B. p <sub>y</sub> , p <sub>y</sub>   | C. p <sub>x</sub> , p <sub>y</sub>                          | D. p <sub>z</sub> , p <sub>z</sub>                                       |  | <b>Ans:C</b>   |              |              |
| 18. কোনটি পোলার দ্রাবক নয়? (07-08)   | A. পানি   | B. তরল অ্যামেনিয়া                                    | C. বেনজিন  | D. নাইট্রিক এসিড                                     | <b>Ans:C</b>  | 5.  | কোন বন্ধনের উপস্থিতির জন্য সাধারণত কোন পদার্থ তরল হয়? (08-09)   | A. সমযোজী বন্ধন   | B. তড়িৎযোজী বন্ধন   | C. হাইড্রোজেন বন্ধন  | D. সন্ধিবেশ সমযোজী বন্ধন                                   | <b>Ans:C</b> |              |
| 19. আয়নিক বন্ধনের কারণ মূলত- (07-08)   | A. অস্তঃ নিউক্লিয়ার বল                               | B. অস্তঃ পারমাণবিক বল                                 | C. আস্তঃ পারমাণবিক বল  | D. আস্তঃ আণবিক বল                                    | <b>Ans:C</b>  | 6.  | নিচের যৌগগুলির কোনটিতে একটি আয়নিক ও একটি সমযোজী বন্ধন আছে? (08-09)  | A. NaCl   | B. H <sub>2</sub> O  | C. KCN   | D. CH <sub>4</sub>   | <b>Ans:C</b> |              |
| 20. কোন বন্ধনটি সবচেয়ে শক্তিশালী? (07-08)  | A. সিগ্মা বন্ধন                                       | B. পাই বন্ধন  | C. আয়নিক বন্ধন  | D. হাইড্রোজেন বন্ধন                                  | <b>Ans:C</b>  | 7.  | H <sub>2</sub> O অণুর অরবিটাল সংকরণ হলো- (06-07)   | A. sp   | B. sp <sup>2</sup>   | C. sp <sup>3</sup>   | D. কোনটিই নয়  | <b>Ans:C</b> |              |
| 21. আয়নিয়া অণুতে sp <sup>3</sup> হাইব্রিডাইজেশন স্ট্রিচ $\angle$ HNH এর মান কত? (07-08)                   | A. 109.5°   | B. 107°   | C. 104.9°  | D. 111°  | <b>Ans:B</b>  | 8.  | NF <sub>3</sub> , PCl <sub>5</sub> , BeCl <sub>2</sub> ও BF <sub>3</sub> অণুগুলোতে N, P, Be ও B হাইব্রিডাইজেশন যথাক্রমে- (07-08) | A. sp <sup>3</sup> , sp <sup>3</sup> d, sp, sp <sup>2</sup> | B. sp <sup>2</sup> , sp <sup>3</sup> , sp <sup>2</sup> , sp <sup>2</sup> | C. sp <sup>3</sup> , sp <sup>2</sup> , sp <sup>2</sup> , sp <sup>3</sup> | D. sp, sp <sup>2</sup> , sp <sup>3</sup> , sp <sup>3</sup> | <b>Ans:A</b> |              |
| 22. বরফের মধ্যে কি বন্ধন আছে? (07-08)   | A. আয়নিক   | B. সমযোজী   | C. হাইড্রোজেন  | D. সন্ধিবেশ  | <b>Ans:C</b>  |   | <b>National University</b>   |   |  |  |  |              |              |
| 23. ইথিলিনে হাইব্রিডাইজেশন ঘটে? (07-08)   | A. sp   | B. sp <sup>2</sup>                                    | C. sp <sup>3</sup>   | D. sp <sup>4</sup>                                   | <b>Ans:B</b>  | 1.  | নিচের কোন মৌলটির সমযোজী যৌগ গঠনের প্রবণতা বেশী-  | A. Na   | B. Mg  | C. Cs  | D. C   | <b>Ans:D</b> |              |
| 24. CaCO <sub>3</sub> আয়নিক যৌগ হলেও পানিতে অদ্বিতীয় কারণ এর হাইড্রেশনশক্তি কেলাস-ল্যাটিস শক্তির- (07-08) | A. সমান   | B. দ্বিগুণ  | C. চারগুণ  | D. কম  | <b>Ans:D</b>  | 2.  | ত্রিবন্ধন যুক্ত একটি জৈব যৌগে ত্রিবন্ধন সম্পর্ক কার্বন দুটির সংকরণ-  | A. sp   | B. sp <sup>2</sup>   | C. sp <sup>3</sup>   | D. sp <sup>3</sup> d <sup>2</sup>                          | <b>Ans:A</b> |              |
| 25. রাসায়নিক বন্ধন প্রধানতঃ কত প্রকার? (06-07)   | A. দুই প্রকার   | B. তিন প্রকার   | C. চার প্রকার  | D. সাত প্রকার  | <b>Ans:B</b>  | 3.  | অ্যামোনিয়া অণুর আকৃতি-  | A. সরলরৈখিক   | B. ত্রিভুজ সমতলীয়   | C. চতুরঙ্গুলীয়  | D. ত্রিকোণীয় পিরামিড                                      | <b>Ans:D</b> |              |
|   |   |   |  |  |   | 4.  | নিচের কোনটি পানির স্বাভাবিক উচ্চ স্ফুটনাক্ষ ব্যাখ্যা করে-  | A. সমযোজী বন্ধন   | B. আয়নিক বন্ধন  | C. হাইড্রোজেন বন্ধন  | D. ধাতব বন্ধন  | <b>Ans:C</b> |              |
| 1. কোন গ্রুপে সব যৌগই আয়নিক? (12-13)   | A. BeF <sub>2</sub> , HCl, ICl, NF <sub>3</sub>       | B. NaBr, BaF <sub>2</sub> , CsCl, KCl                 | C. NF <sub>3</sub> , BaF <sub>2</sub> , CsCl, H <sub>2</sub> S | D. NaCl, NH <sub>3</sub> , F <sub>2</sub> O, CsCl    | E. NaBr, NH <sub>3</sub> , CH <sub>4</sub> , BeF <sub>2</sub> | <b>Ans:B</b>  | 5.   | ইথিন অণুতে মোট কয়টি বন্ধন রয়েছে? (10-11)                  | A. 4   | B. 6   | C. 5   | D. 3         | <b>Ans:B</b> |
| 2. কোন জোড়ায় উভয়ই সমযোজী যৌগ? (12-13)  |   |   |  |  |   | 6.  | পানির অণুতে অ্যাজিজেনের সংকরণ অবস্থা কত? (08-09)   | A. sp   | B. sp <sup>2</sup>   | C. sp <sup>3</sup>   | D. sp <sup>3</sup> d                                       | <b>Ans:C</b> |              |

### Shahjalal Science & Technology University

- কোন গ্রুপে সব যৌগই আয়নিক? (12-13)
  - BeF<sub>2</sub>, HCl, ICl, NF<sub>3</sub>
  - NaBr, BaF<sub>2</sub>, CsCl, KCl
  - NF<sub>3</sub>, BaF<sub>2</sub>, CsCl, H<sub>2</sub>S
  - NaCl, NH<sub>3</sub>, F<sub>2</sub>O, CsCl
  - NaBr, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, BeF<sub>2</sub>**Ans:B**
- কোন জোড়ায় উভয়ই সমযোজী যৌগ? (12-13)

## ৪র্থ অধ্যায় | | রাসায়নিক পরিবর্তন

### টাইপ-০১ : রাসায়নিক গতিবিদ্যা

**রাসায়নিক গতিবিদ্যা:**

ভৌত রসায়নের যে শাখায় রাসায়নিক বিক্রিয়ার গতিবেগ বা হার, পরীক্ষাগত অধ্যয়ন, তাত্ত্বিক আলোচনা এবং বিক্রিয়ার ক্রিয়া-কৌশল সম্পর্কে বিশ্লেষণ করা হয়, তাকে রাসায়নিক গতিবিদ্যা বলে।

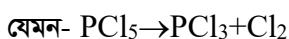
**বিক্রিয়ার হারের সংজ্ঞা:** প্রতি একক সময়ে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা হ্রাস বা বিক্রিয়ায় সৃষ্টি উৎপাদের ঘনমাত্রা বৃদ্ধির হারকে বিক্রিয়ার হার বলে। অর্থাৎ

$$\text{বিক্রিয়ার হার} = \frac{\text{বিক্রিয়ক বা উৎপাদের ঘনমাত্রার পরিবর্তন}}{\text{ঐ পরিবর্তন সংঘটনে ব্যয়িত সময়}}$$

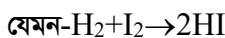
$$\text{একক সময়ে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা-হ্রাস} = \frac{-dc}{dt}$$

$$\text{বিক্রিয়ার গতির হার} = \frac{dx}{dt}$$

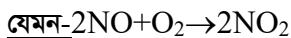
কেন্দ্রীয় কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী বিক্রিয়কের অণুর সংখ্যা এক হলে তাকে এক আণবিক বিক্রিয়া বলে।



কেন্দ্রীয় কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী বিক্রিয়কের অণুর সংখ্যা দুই হলে তাকে দ্বি-আণবিক বিক্রিয়া বলে।



কেন্দ্রীয় কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী বিক্রিয়কের অণুর সংখ্যা তিনি হলে তাকে ত্রি-আণবিক বিক্রিয়া বলে।



প্রতি একক সময়ে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা-হ্রাস বা বিক্রিয়ায় সৃষ্টি উৎপাদনের ঘনমাত্রা বৃদ্ধির হারকে বিক্রিয়ার হার বলে।

বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণকারী বস্তুর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পায়।

যে কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার নির্দিষ্ট নয় বরং সময়ের উপর নির্ভরশীল।

বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে বিক্রিয়ার গতিবেগ বৃদ্ধি পায়।

সাধারণত তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে বিক্রিয়ার হারও বৃদ্ধি পায়।

কোন রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটনে যতটি বিক্রিয়ক অণু, পরমাণু বা আয়ন অংশ নেয় তার সংখ্যাকে উক্ত বিক্রিয়ার আণবিকত্তি বলা হয়।

কেন্দ্রীয় 1835 সালে বিজ্ঞানী বার্জেলিয়াস 'Catalyst' নামকরণ করেন।

প্রভাবক এমন একটি রাসায়নিক পদার্থ যার উপস্থিতি বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তিহীন করে এবং একে সরলতার বিক্রিয়া পথ প্রদান করে।

বড় গ্রহের স্থানিক বিন্যসের কারণে আক্রমণকারী বিক্রিয়ক যে বাধা পায়, একে বড় গ্রহের কর্তৃক স্থানিক বাধা বা স্টেরিক বলা হয়।

যে বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার উপর নির্ভর করে না তাকে শূন্য ক্রম বিক্রিয়া বলে।

যে বিক্রিয়ার হার একটি মাত্র বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার প্রথম ঘাতের সমানুপাতিক হয়, তাকে প্রথম ক্রম বিক্রিয়া বলে।

**প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য:**

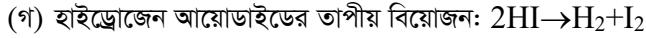
(i) প্রথম ক্রম বিক্রিয়া কখনও শেষ হয় না।

(ii) এ বিক্রিয়ার একটি নির্দিষ্ট ভয়াংশ সম্পূর্ণ হওয়ার সময় বিক্রিয়কের প্রারম্ভিক ঘনমাত্রার উপর নির্ভর করে না।

(iii) ঘনমাত্রার এককের উপর এই জাতীয় বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক নির্ভরশীল নয়।

\* যে বিক্রিয়ার হার একটি মাত্র বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার বর্গের বা দ্বিতীয় ঘাতের সমানুপাতিক হয় তাকে দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়া বলে।

**দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার উদাহরণ:**



## QNA MCQ Preparation Book

- (ঘ) ওজনের বিয়োজন:  $2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2$
- (ঙ) বেনজালডিহাইডের বেনজায়িকে রূপান্তর:  $2\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH(OH)}\text{COC}_6\text{H}_5$
- (চ) হাইড্রোজেন ও ইথিলিনের মিলন:  $\text{H}_2 + \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$
- কে  $\text{SO}_2$  হতে  $\text{SO}_3$  উৎপাদনের সময়  $\text{As}_2\text{O}_3$  প্রভাবক বিষ হিসাবে ক্রিয়া করে।
- কে মানুষের শরীরে প্রায় 30,000 বিভিন্ন ধরনের এনজাইম থাকে।
- কে অনুষ্টুক এবং বিক্রিয়কের ভৌত অবস্থা ভিন্ন হলে অনুষ্টুককে অসমস্ত অনুষ্টুক বলে।
- **শূন্যক্রম বিক্রিয়া:** বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার উপর নির্ভর করে না।
- ১। বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কের প্রাথমিক ঘনমাত্রার উপর নির্ভর করেনা কিন্তু Half life করে।
  - ২। মোলার ঘনমাত্রা বনাম সময় লেখচিত্র মূলবিন্দুগামী সরল রেখা।
- ৩।  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$  শূন্যক্রম বিক্রিয়ার উদাহরণ।
- ১।  $\text{H}_2$  ও  $\text{Cl}_2$  এর সম্পৃক্ত জলীয় দ্রবণ সূর্যালোকে রাখলে  $\text{HCl}$  উৎপন্ন হয়।
  - ২।  $800-1000^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় pt পৃষ্ঠে  $\text{NH}_3$  এর বিয়োজনের মাধ্যমে  $\text{H}_2$  ও  $\text{N}_2$  উৎপাদন।
  - ৩। এসিটেনের সাথে  $\text{Br}_2$  সংযোজন, এটি  $\text{Br}_2$  এর সাপেক্ষে শূন্যক্রম বিক্রিয়া।
- ৪। গোল্ড এর উপর  $\text{HI}$  এর বিয়োজন।
- ছদ্ম এক আণবিক বিক্রিয়া (Pseudo-unimolecular reaction):**
- যে বিক্রিয়ায় একাধিক বিক্রিয়ক অনু অংশগ্রহণ সত্ত্বেও দ্রাবকের পরিমাণ অত্যধিক থাকায় ১ম ক্রমের হয়, তাদেরকে ছদ্ম এক আণবিক বিক্রিয়া বলে।
- যেমন:  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  আপাতদৃষ্টিতে বিক্রিয়াটি দ্বি-আণবিক হলে ও তা ১ম ক্রম বিক্রিয়ায় সমীকরণ অনুসরণ করে। এক লঘু  $\text{HCl}$  হতে স্ট্র্যুট্রোটিন ( $\text{H}^+$ ) ইন্সুলিনের উৎক্রমে প্রভাবক হিসাবে কাজ করে। এ ক্ষেত্রে ইনভারটেস নামক এনজাইমকে ও প্রভাবক হিসাবে ব্যবহার করা হয়।
- বিক্রিয়ক একাধিক হওয়া সত্ত্বেও প্রথম ক্রমের হয়।
1.  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
  2.  $\text{COS} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{S}$
  3.  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
  4.  $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- কে কোন তেজক্রিয় মৌলের বিভাজন প্রক্রিয়া প্রথম ক্রমের রেডিয়ামের র্যাডনে পরিণত হওয়ার প্রক্রিয়াটি এখানে উল্লেখ করা যায়।
- $\text{Ra} \rightarrow \text{Rn} + \alpha$  কণা
- কে রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার বিভিন্ন নিয়ামকের উপর নির্ভরশীল।
- যেমন-
- |   |  |
|---|--|
| <p>(i) বিক্রিয়কের প্রকৃতি</p> <p>(iii) তাপমাত্রা</p> <p>(v) অণুষ্টুক</p> <p>(vii) আলোর উপস্থিতি।</p> | <p>(ii) বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা</p> <p>(iv) চাপ</p> <p>(vi) বিক্রিয়কের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল</p> |
|---|--|
- টেকনিক: সব বাড়ালে বিক্রিয়ার গতিবেগ বাড়ে।
- ব্যতিক্রম:**
১. বিক্রিয়কের প্রকৃতি— ২. প্রভাবক—
    - ধনাত্মক প্রভাবক বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি।
    - ঋণাত্মক প্রভাবক বিক্রিয়ার গতি হ্রাস।
- উদাহরণ:** কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বাড়ালে বিক্রিয়ার গতি বাড়বে না কমবে? সঠিক উত্তর: বাড়বে।

## QNA MCQ Preparation Book

### সূত্র এবং অন্যান্য

\* প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার বেগ ধ্রুবকঃ  $K = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{a-x}$

\* দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার বেগ ধ্রুবকঃ  $K = \frac{1}{t} \cdot \frac{x}{a(a-x)}$

\* প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ু,  $t_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{K}$

\* দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ু,  $t_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{K_a}$

**□ বিক্রিয়া ক্রম ও আণবিকত্তের মধ্যে পার্থক্য:**

| বিষয়             | বিক্রিয়া ক্রম  | আণবিকত্ত  |
|-------------------|---|---|
| সংজ্ঞা            | কোন বিক্রিয়ার বিক্রিয়কের ঘনমাত্রাকে যে ঘাতে উল্লিখিত করলে উল্লিখিত রাশিটি পরীক্ষালক্ষ বিক্রিয়া হারের সমানুপাতিক হয় তাকে ঐ বিক্রিয়ার ক্রম বলে।  | কোন বিক্রিয়ার প্রাথমিক ধাপে বিক্রিয়কের ঘাতটি মোল (গ্রাম অণু, গ্রাম পরমাণু, গ্রাম আয়ন) অংশগ্রহণ করে তাকে বিক্রিয়াটির আণবিকত্ত বলে।   |
| ব্যাখ্যা ও উদাহরণ | বিক্রিয়া ক্রম একটি পরীক্ষালক্ষ রাশি। যেমন পরীক্ষা করলে দেখা যায়, হাইড্রোজেন আয়োডাইডের বিয়োজন বিক্রিয়ার গতির হার হাইড্রোজেন আয়োডাইডের ঘনমাত্রার বর্গের (ঘাত দুই) সমানুপাতিক। তাই বিক্রিয়াটির ক্রম ২।      | বিক্রিয়া ক্রমের মত আণবিকত্ত সরাসরি কোন পরীক্ষালক্ষ রাশি না হলেও পরীক্ষা দ্বারা নির্ধারিত বিক্রিয়া কৌশলের উপর ভিত্তি করে আণবিকত্তের মান নির্ণয় করা যায়। বিক্রিয়ার ভূতমিতিক সমীকরণ দেখে আণবিকত্ত পাওয়া যায় না। যেমন তাপে সংঘটিত নাইট্রোজেন পেন্টা অরাইডের বিয়োজন বিক্রিয়ার প্রাথমিক ধাপে এক একটি অণু বিয়োজিত হয়ে ক্ষুদ্রতর অংশে পরিণতহয়। $N_2O_5 \rightarrow N_2O_4 + [O]$<br>তাই এ বিক্রিয়ার আণবিকত্ত 1 যদিও বিক্রিয়াটির সমীকরণ লিখতে 2 অণু প্রয়োজন $2N_2O_5 \rightarrow 2N_2O_4 + O_2$ তরুও এটি আণবিক বিক্রিয়া নয়। |
| মানের স্থিরতা     | একই বিক্রিয়ার ক্রম বিভিন্ন অবস্থায় ভিন্ন ভিন্ন হতে পারে। যেমন: হাইড্রোজেন আয়োডাইডের বিয়োজন বিক্রিয়া কাঁচের পাত্রে ঘটলেএর ক্রম '2', প্লাটিনামের পাত্রে বিক্রিয়াটির ক্রম '1' আবার স্বর্ণের পাত্রের হলে '0'। | কিন্তু কোন বিক্রিয়ার আণবিকত্তের মান সর্বাবস্থায় স্থির। যেমন-যে কোন ভাবেই সম্পূর্ণ করা হউক HI এর বিয়োজন বিক্রিয়ার আণবিকত্ত সর্বদা '2'।   |
| মান এর প্রকৃতি    | বিক্রিয়া ক্রম পূর্ণ সংখ্যা, ভগ্নাংশিক, এমনকি শূন্যও হতে পারে।  | আণবিকত্ত সর্বদা পূর্ণ সংখ্যা।   |

**□ ১ম ও ২য় ক্রম বিক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য:**

| বিষয়                           | ১ম ক্রম বিক্রিয়া   | ২য় ক্রম বিক্রিয়া   |
|---------------------------------|---|--|
| আপেক্ষিক বিক্রিয়ার হার:        | $K = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{a-x}$                  | $K = \frac{1}{t} \frac{x}{a(a-x)}$   |
| সময়ের সাথে ঘনমাত্রার পরিবর্তন: | $t$ এর সঙ্গে $\log \frac{a}{a-x}$ সরল রৈখিকভাবে হাস পায়। | $t$ এর সঙ্গে $\frac{x}{a(a-x)}$ সরল রৈখিকভাবে বৃদ্ধি পায়।                     |
| সময়ের সাথে ঘনমাত্রার পরিবর্তন: | ঘনমাত্রার প্রাথমিক মানের উপর নির্ভর করে না।               | ঘনমাত্রার প্রাথমিক মানের ব্যঙ্গনুপাতিক।  |
| বেগ ধ্রুবকের একক:               | সময় $^{-1}$ ( $min^{-1}$ বা $s^{-1}$ )                   | ঘনমাত্রা $^{-1}$ সময় $^{-1}$ ( $L mol^{-1} min^{-1}$ বা $L mol^{-1} s^{-1}$ ) |

## QNA MCQ Preparation Book

সক্রিয়ন শক্তি:

পরম্পরিক সংঘর্ষ বা অন্য কোন উপায়ে বিক্রিয়কের একটি অংশ বিক্রিয়কের গড় শক্তি অপেক্ষা যে পরিমাণ অধিক শক্তি লাভ করে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণের উপযুক্ততা অর্জন করে তাকে সক্রিয়ন শক্তি বলে এবং বিক্রিয়কের যে অণুসমূহ উক্ত অতিরিক্ত শক্তি লাভ করে তাদেরকে বলা হয় সক্রিয়ন অণু।

অবস্থান্ত অবস্থা:

বিক্রিয়ক অণুগুলো পরম্পর সংঘর্ষ করে যখন পুরনো বন্ধন ভাঙতে শুরু করে এবং নতুন বন্ধন সৃষ্টি হতে শুরু করে সে অবস্থাকে অবস্থান্ত অবস্থা (Transitions state) বলে। বিক্রিয়ার এ অবস্থান্ত অবস্থাকে সক্রিয়নকৃত জটিল ও (Activated complex) বলে।

বিক্রিয়া হার নির্ণয় পদ্ধতি:

1. রাসায়নিক পদ্ধতি: টাইট্রেশন পদ্ধতি

2. ভৌত পদ্ধতি:

(i) গ্যাসের আয়তন পরিমাপণ পদ্ধতি

(ii) গ্যাসের চাপের পরিবর্তন মাপণ

(iii) বর্জের পরিবর্তন মাপণ

(iv) পরিবাহিতা মাপণ পদ্ধতি।

এক নজরে অনুঘটকের নানা তথ্য:

| অনুঘটকের শ্রেণীবিভাগ | কাজ                                      | উদাহরণ  |
|----------------------|--|---|
| ধনাত্মক অনুঘটক       | বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি করে                | Pt (NH <sub>3</sub> ), V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (MnO <sub>2</sub> ), Cu, Fe, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>      |
| খনাত্মক অনুঘটক       | বিক্রিয়ার গতি হ্রাস করে                 | H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ), ROH (CHCl <sub>3</sub> + O <sub>2</sub> ), CO, Urea. |
| স্বয়ংক্রিয় অনুঘটক  | স্ব প্রভাবক হিসেবে কাজ করে               | Mn <sup>++</sup>  |
| আবিষ্ট               | আবেশ প্রক্রিয়ায় প্রভাবক হিসেবে কাজ করে | Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>   |
| প্রভাবক বিষ          | অনুঘটকের কার্যক্ষমতা কমিয়ে দেয়         | AS <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  |
| প্রভাবক উদ্ধীপক      | অনুঘটকের ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়              | Fe(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +K <sub>2</sub> O) Fe(K <sub>2</sub> O+Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )             |

একনজরে এনজাইমের নানান কার্য:

| এনজাইমের নাম  | বিক্রিয়ায় উৎপন্ন বস্তু                |
|---------------|---|
| ১. পেপসিন     | গ্রোচিন → অ্যামিনো এসিড                 |
| ২. ডায়াস্টেজ | স্টার্চ → মল্টেজ                        |
| ৩. মল্টেজ     | মল্টেজ → ফ্লুকোজ + ফ্রুকটোজ             |
| ৪. ইন্টার্টেজ | ফ্লুকোজ → অ্যালকোহল                     |
| ৫. ইউরিয়েজ   | ইউরিয়া → অ্যামোনিয়া + CO <sub>2</sub> |

শিল্পক্ষেত্রে অণুঘটকের ব্যবহার:

| শিল্প                                 | অনুঘটক                              |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| NH <sub>3</sub> উৎপাদন                | Fe (প্রভাবক), সহায়ক Mo             |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> উৎপাদন | Pt বা V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
| HNO <sub>3</sub> উৎপাদন               | Pt-Ir                               |
| মিথানল উৎপাদন                         | ZnO+ Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
| ইথানল উৎপাদন                          | জাইমেজ                              |
| ভিনেগার উৎপাদন                        | মাইকোডারমা অ্যাসিটি                 |
| তরল জ্বালানী উৎপাদন                   | Co-Fe-Ni                            |
| ডালডা উৎপাদন                          | Ni                                  |

**Nice to Know**

- কে বিক্রিয়ার হার = বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণকারী বস্তুর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে বিক্রিয়ায় হার বৃদ্ধি পায়।
- কে অ্যারেনিয়াসের সমীকরণটি হলো  $K = A \cdot e^{-E_a/RT}$
- কে সংঘর্ষ তত্ত্বের দুইটি অপরিহার্য বিষয়:
  - (i) ন্যূনতম শক্তিতে বিক্রিয়ার মধ্যে সংঘর্ষ
  - (ii) সুবিধাজনক দিকে সংঘর্ষ।
- কে অনুষ্টুক এবং বিক্রিয়কের ভৌত অবস্থা ভিন্ন হলে অনুষ্টুককে অসমস্ত অনুষ্টুক বলে।
- কে বিক্রিয়ার অংশগ্রহণকারীর বস্তুর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে বিক্রিয়ার হার- বৃদ্ধি পায়।
- কে তাপমাত্রা  $1^{\circ} \text{ সে. বৃদ্ধি}$  পেলে বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পায়- দ্বিগুণ হতে তিনগুণ।
- কে আলোর সম্পর্কে যে সমস্ত বিক্রিয়ার গতি পরিবর্তিত হয় সেগুলোকে বলে- আলোক রাসায়নিক বিক্রিয়া।
- কে যে বস্তু নিজে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না কিন্তু বিক্রিয়ার গতি পরিবর্তনে সহায়তা করে তাকে বলে- অনুষ্টুক।
- কে প্রারম্ভিক অবস্থায় বস্তুর কণার গড় শক্তি এবং অস্থায়ী জটিল অবস্থায় বস্তু কণার গড় শক্তির পার্থক্যকে বলে- সক্রিয়ণ শক্তি।
- কে সামগ্রিক বিক্রিয়ার হার নিয়ন্ত্রণ করে- বিক্রিয়ার ধীরতম ধাপ।
- কে যে সময়ে একটি বিক্রিয়ার অংশগ্রহণকারী বস্তুর প্রারম্ভিক ঘনমাত্রার অর্ধেক উৎপাদে পরিণত হয় তাকে বলে ঐ বিক্রিয়ার- অর্ধায়ুকাল।

**সুত্রাবলী**

(i) Rate of Chemical reaction

$$r = -\frac{dC}{dt} \text{ (base on reactant)}$$

$$= \frac{dx}{dt} \text{ (based on product)}$$

(ii) Rate constant,  $K = \frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-x}$  (for 1<sup>st</sup> order reaction)

(iii)  $K = \frac{1}{t} \frac{x}{a(a-x)}$  (for 2<sup>nd</sup> order reaction)

(iv)  $K = \frac{C_0 - C}{t}$  (for zero order reaction)

(v) Half life of a chemical reaction

$$(a) t_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda} \text{ (for 1<sup>st</sup> order reaction)}$$

$$(b) t_{1/2} = \frac{1}{K_a} \text{ (for 2<sup>nd</sup> order reaction)}$$

(vi) Activation Energy,  $\log \frac{K_2}{K_1} = \frac{E_a}{2.303 \times R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$

**গানিতিক সমস্যাবলী**

- কোন প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার 30 % 60 মিনিটে সম্পন্ন হয়, (ক) k-এর মান কত? (খ) বিক্রিয়াটির 60 % সম্পন্ন হতে কত সময় লাগবে?

(ক) Solve: 30 % = 60 মিনিট,  $x = 0.3a$

$$\therefore k = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{a-x} \therefore k = \frac{2.303}{60} \log \frac{a}{a-0.3a}$$

$$= \frac{2.303}{60} \log \frac{a}{0.7a} = \frac{2.303}{60} \log 1.4286$$

$$= 5.94 \times 10^{-3} \text{ মিনিট}^{-1} \text{ Ans.}$$

## QNA MCQ Preparation Book

(ঁ) **Solve:**  $t (60\%) = \frac{2.303}{5.94 \times 10^{-3}} \log \frac{a}{a - 0.6a}$   
 $= \frac{2.303}{5.94 \times 10^{-3}} \log \frac{a}{0.4a} = \frac{2.303}{5.94 \times 10^{-3}} \log 2.5 = 154.29 \text{ মিনিট Ans.}$

2. **0.20 mol dm<sup>-3</sup>** ঘনমাত্রার একটি দ্রবণে বিক্রিয়ার প্রারম্ভিক গতি  $3.0 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$  হলে বিক্রিয়াটির গতি ধ্রুবক কত?

**Solve:** এখানে,  $C_0 = 0.2 \text{ mol dm}^{-3}$ ,  
 $-\frac{dC}{dt} = 3.0 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ ,  $k = ?$

আমরা জানি,  $-\frac{dC}{dt} = kC_0$  বা,  $k = \frac{3.0 \times 10^{-4}}{0.20} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$  Ans.

3. একটি ১ম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায় 15 মিনিট বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক কত?

**Solve:** এখানে,  $t_{1/2} = 15 \text{ min}$ . আমরা জানি, ১ম ক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে,

$$k = \frac{0.693}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{15} = 4.62 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1} \text{ Ans.}$$

4. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার আপেক্ষিক বিক্রিয়া হার  $10^{-3} \text{ s}^{-1}$ . এ বিক্রিয়ায় 10.0 g পরিমাণ বিক্রিয়ক 2.5 g -এহাস পেতে কত সময় লাগবে?

**Solve:** প্রশ্নানুসারে, নির্ণেয় সময় পরে বিক্রিয়কের  $\frac{2.5}{10}$  অংশ

বা  $\frac{1}{4}$  অংশ অবশিষ্ট থাকায় বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা হবে  $\frac{a}{4}$ .

অতএব,  $t = \frac{2.303}{k} \log \frac{a}{\frac{a}{4}}$ , এখানে  $k = 10^{-3} \text{ s}^{-1}$

$$= \frac{2.303}{10^{-3}} \log 4 = \frac{2.303}{10^{-3}} \times 0.6021 = 1.3866 \times 10^3 \text{ s. Ans.}$$

5. 25°C তাপমাত্রায় নাইট্রোজেন পেটোক্লাইডের বিযোজনের অর্ধায় 3400 min. বিক্রিয়াটির আপেক্ষিক বিক্রিয়া হার কত?

**Solve:** বিক্রিয়াটি প্রথম ক্রমের হওয়ায়,  $t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$

$$\text{বা, } k = \frac{0.693}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{3400} \therefore k = 2.038 \times 10^{-4} \text{ min}^{-1} \text{ Ans.}$$

6. কোন প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায় 1000 sec কতক্ষণ পরে বিক্রিয়কের  $\frac{1}{10}$  অংশ অবশিষ্ট থাকবে?

Solve: প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার জন্য,

$$K = \frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0.693}{1000} \text{ sec}^{-1} = 6.93 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$$

আবার,  $K = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{a-x}$

$$\text{or } t = \frac{2.303}{K} \log \frac{a}{a-x} = \left( \frac{2.303}{6.93 \times 10^{-4}} \log \frac{a}{\frac{a}{10}} \right) \text{ sec}$$

$$= 3323.23 \text{ sec Ans.}$$

7. একটি তেজক্ষিয় বস্তুর অবক্ষয় বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক  $0.0635 \text{ min}^{-1}$  তেজক্ষিয় বস্তুর অর্ধায় নির্ণয় কর।

Solve:  $K = \frac{0.693}{t_{1/2}}$  or  $t_{1/2} = \frac{0.693}{K} = \frac{0.693}{0.0635} \text{ min}$

= 10.92 min. Ans:

## QNA MCQ Preparation Book

8. কোন প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায় **15 min**। হার ধ্রুবক কত?

$$\text{Solve: } K = \frac{0.693}{t_{1/2}} = \left( \frac{0.693}{10} \right) \text{min}^{-1} = 4.62 \times 10^{-2} \text{min}^{-1} \text{Ans.}$$

9.  $\text{N}_2\text{O}_5$ এর বিয়োজন হার ধ্রুবকের মান  $25^\circ\text{C}$  ও  $65^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় যথাক্রমে  $3.46 \times 10^{-3}$  ও  $4.87 \times 10^{-3}$ । এই বিক্রিয়ায় সক্রিয়ন শক্তির মান কত? [ $R = 8.314 \text{J/mol} - \text{K}^{-1}$ ]

$$\text{Solve: } \log \frac{K_2}{K_1} = \frac{E_a}{2.303R} \left( \frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2} \right)$$

$$\text{or } \log \left( \frac{4.87 \times 10^{-3}}{3.46 \times 10^{-3}} \right) = \frac{E_a}{2.303 \times 8.314} \left( \frac{338 - 298}{298 \times 338} \right)$$

$$\therefore E_a = 7157.57 \text{ KJ/mol Ans:}$$

10. একটি শূন্যক্রম বিক্রিয়ার বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা **0.1 mol/dm<sup>3</sup>**। বিক্রিয়াটির বেগ ধ্রুবক  $4.2 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$  হলে কত মিনিটে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা **0.02 mol. dm<sup>-3</sup>**হাস পাবে?

$$\text{Solve: } \text{একটি শূন্যক্রম বিক্রিয়ার জন্য } t = \frac{C_0 - C_t}{K} = \frac{0.1 - 0.08}{4.2 \times 10^{-3}} = 4.76 \text{ min. Ans:}$$

11. P এবং Q দুটি বিক্রিয়কের প্রত্যেকের প্রারম্ভিক ঘনমাত্রা **0.20 mol/dm<sup>3</sup>**। বিক্রিয়াটির প্রারম্ভিক গতি  $1.6 \times 10^{-4} \text{ mol/dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ । বিক্রিয়াটির গতি ধ্রুবক গণনা কর।

$$\text{Solve: } \text{বিক্রিয়ার প্রারম্ভিক গতি} - \frac{dC}{dt} = K[P]_0[Q]_0$$

$$\text{বা, } K = \frac{1.6 \times 10^{-4}}{0.2 \times 0.2} = 4.0 \times 10^{-4} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ Ans:}$$

12.  $40^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় জলীয় দ্রবণে  $\text{H}_2\text{O}_2$ এর বিয়োজন বিক্রিয়ার অর্ধায়কাল **6 hour** হলে বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক নির্ণয় কর।

Solve: জলীয় দ্রবণে  $\text{H}_2\text{O}_2$ এর বিয়োজন একটি ১ম ক্রম বিক্রিয়া এবং ১ম ক্রম বিক্রিয়ার জন্য-

$$\text{আমরা জানি, } t_{1/2} = \frac{0.693}{k} \text{ or } k = \frac{0.693}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{6 \times 60 \times 60} = 3.21 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1} \text{ Ans.}$$

13. ইথাইল অ্যাসিটেট এস্টারকে লয় এসিডের উপস্থিতিতে আর্দ্র বিশ্লেষিত করলে **1.00** ঘন্টা সময়ের পর ঐ এস্টারের ঘনমাত্রা  **$1.0 \text{ molL}^{-1}$** থেকেহাস পেয়ে  **$0.50 \text{ molL}^{-1}$** হয়। এ সময়ের ব্যবধানে বিক্রিয়াটির গড় গতিবেগ বের কর।

Solve: বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার পরিবর্তন  $\Delta c = (0.50 - 1.00) \text{ molL}^{-1} = -0.50 \text{ molL}^{-1}$

ঘনমাত্রা পরিবর্তনের মোট সময়,  $\Delta t = 1.0 \times 60 \times 60 \text{ s}$

$$\therefore \text{বিক্রিয়ার গড় গতিবেগ, } = \frac{-\Delta c}{\Delta t} = \frac{-(0.50 \text{ molL}^{-1})}{1.0 \times 60 \times 60 \text{ s}} = 1.39 \times 10^{-4} \text{ molL}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ Ans.}$$

14. কোন প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধেক পরিমাণ পদার্থ **400 s**-এ বিয়োজিত হয়। কতক্ষণ পরে মাত্র এক-অষ্টমাংশ পদার্থ অবশিষ্ট থাকবে?

সমাধান: প্রশ্নমতে,  $t_{1/2} = 400 \text{ s}$

$$\text{আমরা জানি, প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার } t_{1/2} = \frac{0.693}{k} \therefore k = \frac{0.693}{400} = 1.7325 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$$

বিক্রিয়ার শুরুতে পদার্থের ঘনমাত্রা a হলে, এক-অষ্টমাংশ পদার্থ অবশিষ্ট থাকার সময় ঘনমাত্রা হচ্ছে  $a/8$ । অর্থাৎ  $(a-x) = a/8$

$$\text{আমরা জানি, } t = \frac{2.303}{k} \log \frac{a}{a-x} = \frac{2.303}{k} \log \frac{a}{a/8}$$

$$= \frac{2.303}{1.7325 \times 10^{-3}} \log 8 = 1.3293 \times 10^{-3} \times 0.90309 = 1200 \text{ s Ans}$$

**Related Questions**

**ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়**

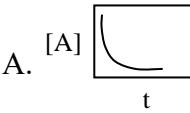
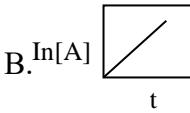
1.  $aA - bB$  বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে কোনটি বিক্রিয়ার হার নির্দেশ করে? (DU-20-21)
 

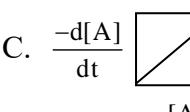
A.  $-\frac{d[A]}{dt}$       B.  $-\frac{1}{a} \frac{d[A]}{dt}$   
  C.  $-\frac{d[B]}{dt}$       D.  $-\frac{1}{b} \frac{d[A]}{dt}$  [Ans: B]
2.  $A + 2B \rightarrow D$  বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে বিক্রিয়ার হার সমীকরণ হলো,  $\text{rate} = k[A][B]$ । যদি উভয় বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা দিগ্নে করা হয়, তাহলে বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পাবে- (14-15)
 

A. 2 times      B. 4 times  
  C. 6 times      D. 8 times [Ans: B]
3. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক  $6.7 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ । বিক্রিয়াটির অর্ধায়ুকাল কত? (10-11)
 

A. 17.2 min      B. 16.0 min  
  C. 27.5 min      D. 18.1 min Soln:A
4. প্রথম ক্রম বিক্রিয়া,  $A \rightarrow$  উৎপাদ –এর ক্ষেত্রে নিম্নের লেখচিত্রসমূহ দেখানো হলো। কোন লেখচিত্রটি অশুদ্ধ?
 

( $[A]$  = বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা;  $t$  = বিক্রিয়ার সময়) (10-11)

A.  $[A]$   B.  $\ln[A]$  

C.  $\frac{-d[A]}{dt}$   D.  $\ln \frac{[A]_0}{[A]}$  Soln:B
5. নিম্নের চারটি বিক্রিয়ার পরীক্ষালব্ধ বেগ সমীকরণ দেয়া হল। কোন বিক্রিয়াটি মৌলিক বিক্রিয়া হতে পারে? (09-10)
 

A.  $A + B \rightarrow P, V = k[A]^2$   
  B.  $C + D \rightarrow P, V = k[C][D]^2$   
  C.  $O + O_2 + N_2 \rightarrow O_3 + N_2, V = k[O][O_2][N_2]$   
  D.  $(CH_3)_3CCl + OH^- \rightarrow (CH_3)_3C-OH + OH + OH^-, V = k[(CH_3)_3CCl]$

Soln:C
6.  $X + Y \rightarrow Z$  বিক্রিয়ার জন্য নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় নিম্নলিখিত উপাত্ত পাওয়া গেল। বিক্রিয়ার সঠিক বেগ-সমীকরণ কোনটি? (09-10)
 

|                           |     |     |     |
|---------------------------|-----|-----|-----|
| $[X]_0/\text{mol L}^{-1}$ | 1.0 | 1.0 | 3.0 |
| $[Y]_0/\text{mol L}^{-1}$ | 1.0 | 2.0 | 1.0 |

আদিবেগ mol L<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup> 0.01 0.02 0.01

A.  $v = k[X][Y]$  B.  $v = k[X][Y]^2$  C.  $v = k[Y]$  D.  $v = k[X]$  Soln:C

7. বিক্রিয়ার হার সমীকরণে বিক্রিয়কগুলির ঘনমাত্রার ঘাতের সমষ্টি হচ্ছে- (08-09)
 

A. Molecularity of a reaction  
  B. Half-life of a reaction  
  C. Order of a reaction  
  D. Activation energy of a reaction Soln:C

8.  $N_2O_5$  এর তাপ বিয়োজন একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়া এবং এই বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক এর মান  $6.2 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ । এর অর্ধ আয়ুকাল কত? (07-08)
 

A. 11.18 s      B. 111.8 s  
  C. 1118.0 s      D. 1.18 min Soln:C

9.  $N_2O_5 \rightarrow 2NO_2 + \frac{1}{2}O_2$  ইহা একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়া এবং এই বিক্রিয়ার বেগ ধ্রুবকের মান  $6.2 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ । এই বিক্রিয়ার অর্ধায়ুকাল হল: (00-01)
 

A. 11.8 seconds      B. 111.8 seconds  
  C. 1118 seconds      D. 1.18 minutes Soln:C

10. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ু 28 সেকেন্ড। কত সেকেন্ড পরে বিক্রিয়কের এক অংশ অবশিষ্ট থাকবে? (01-02)
 

A. 28      B. 56  
  C. 84      D. 112 Soln:C

11.  $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$  বিক্রিয়াটির পরীক্ষা করে নির্ণীত গতি সমীকরণ,  $v = k[NO]^2[O_2]$ ;  $[NO]$  এর পরিমাণ আগের চেয়ে দিগ্নে করা হলে আদি বেগের কি পরিবর্তন হবে- (02-03)
 

A. অপরিবর্তিত থাকবে      B. দিগ্নে হবে  
  C. তিনগুণ হবে      D. চারগুণ হবে Soln:D

12. তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে বিক্রিয়ার বেগ বৃদ্ধির প্রধান কারণ- (02-03)
 

A. বেশী সংখ্যক বিক্রিয়ক অণু শক্তি অর্জন করে সক্রিয় হয়  
  B. বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তি বৃদ্ধি পাওয়া  
  C. বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তি হ্রাস পাওয়া  
  D. বিক্রিয়া অণুসমূহের আন্ত-আণবিক দ্রুতত্ব হ্রাস পাওয়া

13. কোন বিক্রিয়ার বেগ ধ্রুবক  $k$ -এর মাত্রা যদি  $(\text{time})^{-1}$  হয়, তবে বিক্রিয়াটির ক্রম হবে- (03-04)
 

A. প্রথম ক্রম      B. দ্বিতীয় ক্রম  
  C. শূন্য ক্রম      D. তৃতীয় ক্রম Soln:A

## QNA MCQ Preparation Book

**14.  $A+B \rightarrow C$  বিক্রিয়াটির গতি সমীকরণ হলো :  $v = k[A]^2$  ; A-এর প্রারম্ভিক ঘনমাত্রা দ্বিগুণ করা হলে বিক্রিয়ার প্রারম্ভিক গতি কতগুণ বৃদ্ধি পাবে- (03-04)**

A. 2  
C. 4

B. 3  
D. 8

**Sol<sup>n</sup>:C**

**15. প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার হার ধূমকের মান নিচের কোনটির উপর নির্ভরশীল নয়? (১৮-১৯)**

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

**16. কোনটি  $A + 2B \rightarrow P$  বিক্রিয়াটির সঠিক হার-সমীকরণ নির্দেশ করে? (১৬-১৭)**

A.  $-d[A]/dt = k[A][B]$   
B.  $-d[A]/dt = k[A][B]^2$   
C.  $d[P]/dt = k[P]^\alpha$   
D.  $d[P]/dt = k[A]^\alpha[B]^\beta$

Ans: D ;  $\frac{d[P]}{dt} = k[A]^\alpha[B]^\beta$ ,  $\alpha$  ও  $\beta$  এরম নান বিক্রিয়ার ক্রমের উপর নির্ভর করে।

**17. কোন বিক্রিয়ায় ঘনমাত্রা- সময় লেখচিত্র অন্যগুলো থেকে আলাদা?**

A. First order      B. Zero order  
C. Second order      D. Fractional order

Ans: B; শূন্য ক্রম বিক্রিয়ার ঘনমাত্রা সময় লেখচিত্র সরলরৈখিক।

**18.  $A \rightarrow P$  প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে নিম্নের কোন লেখায়ন দ্বারা একটি মূলবিদ্যুগামী সরলরৈখিক পাওয়া যাবে?**

ক)  $[A]$  vs t      খ)  $-\frac{d[A]}{dt}$  vs t  
গ)  $\log [A]$  vs t      ঘ)  $-\frac{d[A]}{dt}$  vs  $[A]$

**Solve:**  $\log [A]$  vs t

$$\text{সমীকরণ : } \log_e \frac{A_o}{A} = Kt$$

$$\Rightarrow \log_e A_o - \log_e A = Kt$$

$$\Rightarrow \log_e A = (-K)t + \log_e A_o$$

$$\Rightarrow y = mx + c$$

**19. তাপোৎপন্নী বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বাড়ালে কোনটি সত্ত্ব নয়? (১৭-১৮)**

A. বিক্রিয়ার হার কমে      B. সাম্যাবস্থা বামে যায়  
C. বিক্রিয়ার হার বাঢ়ে      D. সক্রিয়ণ শক্তি ধ্রুব থাকে

Ans: A; তাপোৎপন্নী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে সাম্যাবস্থা বামে সরে আসে কিন্তু বিক্রিয়ার হার কমে না। তাপমাত্রা বাড়ালে বিক্রিয়ার হার বাঢ়বে। কারণ- (i) সংঘর্ষ বাঢ়বে (ii) সক্রিয় অণুর সংখ্যা বাঢ়বে (iii)  $k = Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$

আবার,  $rate \propto k so, \Delta H$  এর উপর rate নির্ভরশীল না।

**২০. ম্যাস্কওয়েলের অণুর গতির বিবরণের ক্ষেত্রে কোন উক্তিটি সঠিক নয়? (14-15)**

- A. Most probable speed is the speed of all of the molecules
- B. Most probable speed decreases as temperature increases
- C. Larger numbers of molecules move at a greater speed at high temperature
- D. Distribution curve tells the number of molecules moving at a certain speed

**Sol<sup>n</sup>:B**

### JU Questions

**1. তাপহারী বিক্রিয়ার তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে উৎপাদে পরিমাণ- [A unit, 10-11, set E]**

A. হ্রাস পায়      B. বৃদ্ধি পায়  
C. একই থাকে      D. কোনটিই নয় Ans: B.

**2. তাপহারী বিক্রিয়া  $\Delta H$  এর মান কত? [A unit, 10-11, set A]**

A.  $-ve$       B.  $+ve$   
C. 0      D. কোনটিই নয় Ans: B.

**3. রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার নির্ভর করে- [A unit, 10-11, set A]**

A. বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা      B. চৌম্বক শক্তি  
C. বৈদ্যুতিক শক্তি  
D. কোনটিই নয় Ans: A.

**4. কোন প্রথম ক্রম বিক্রিয়ায় অর্ধায়  $15\text{min}$  হলে, বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক কত? [A unit, 12-13, set A]**

A.  $4.62 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$   
B.  $4.62 \times 10^{-1} \text{ min}^{-1}$   
C.  $4.62 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$   
D.  $1.63 \times 10^{-1} \text{ min}^{-1}$  Ans: C

**5. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক যদি  $2.83 \times 10^{-3} \text{ sec}^{-1}$  হয়, তবে একই তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটির অর্ধায় কত? [A unit, 12-13, set E]**

ক.  $2.45 \times 10^3 \text{ sec}$       খ.  $2.45 \times 10^2 \text{ sec}$   
গ.  $2.45 \times 10^4 \text{ sec}$       ঘ.  $2.10 \times 10^3 \text{ sec}$   
উত্তর: খ

**6. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধেক পরিমাণ বিক্রিয়ক বিয়োজিত হয়- 5 মিনিটে। বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক কত? [A unit, 12-13, set C]**

ক.  $0.0138 \text{ min}^{-1}$       খ.  $0.1386 \text{ min}^{-1}$

## QNA MCQ Preparation Book

- গ.  $0.0693 \text{ min}^{-1}$  ঘ.  $1.386 \text{ min}^{-1}$   
উত্তর: খ
7.  $Si - Si$  বন্ধনের শক্তি ( $\text{kJ/mol}$ ) হলো- [A unit, 10-11, set A]  
 A. 360      B. 226  
 C. 346      D. 464      Ans : B.
8.  $2\text{A} + \text{B} \rightarrow 3\text{C}, \Delta H = -450 \text{ kJ mol}^{-1}$   
বিক্রিয়াতে যদি  $\text{B}$  - এর 2 mol বিক্রিয়া করে তবে কত  $\text{kJ}$  তাপ উৎপাদিত হবে? [A unit, 18-19, set G]  
 A. 300 kJ      B. 900 kJ  
 C. 675 kJ      D. 2700 kJ      Ans: B
9.  $\text{CS}_2, \text{C}$  এবং  $\text{S}$  এর দহন তাপ যথাক্রমে -  
 $-1109, -394$  এবং  $-297 \text{ kJ mol}^{-1}$  হলে  
 $\text{CS}_2$  এর প্রমাণ সংগঠন তাপ কত? [A unit, 18-19, set O]  
 A.  $-121 \text{ kJ}$       B.  $+121 \text{ kJ}$   
 C.  $-298 \text{ kJ}$       D.  $+298 \text{ kJ}$       Ans: B
10. বিউটেন ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) কে বাতাসের অক্সিজেন দ্বারা দহন  
করলে  $\text{CO}_2$  ও  $\text{H}_2\text{O}$  উৎপন্ন হয়। 1.5 মোল  
 $\text{C}_4\text{H}_{10}$  থেকে কত মোল  $\text{CO}_2$  উৎপন্ন হয় গণনা কর। [A unit, 18-19, set O]  
 A. 6 মোল      B. 4 মোল  
 C. 8 মোল      D. 10 মোল      Ans: A
11. ইন কেমিস্ট্রির বারটি নীতির মধ্যে নিচের কোনটি সঠিক  
নয়? [A unit, 19-20, set K]  
 A. নিরাপদ দ্রাবক ব্যবহার      B. বর্জ্য পদার্থ রোধকরণ  
 C. ন্যূনতম উপজাতক  
 D. প্রাকৃতিক কেমিক্যাল পরিকল্পনা      Ans: D
12. ইন কেমিস্ট্রির বারটির নীতির মধ্যে নিচের কোনটি সঠিক  
নয়? [A unit, 19-20, set L]  
 A. সর্বোত্তম এটম ইকোনমি  
 B. বর্জ্য পদার্থ রোধকরণ  
 C. নিরাপদ দ্রবণ ব্যবহার  
 D. নবায়ন যোগ্য কাঁচামাল ব্যবহার      Ans: C
13. ইন কেমিস্ট্রির বারটি নীতির মধ্যে নিচের কোনটি সঠিক  
নয়? [A unit, 19-20, set M]  
 A. নিরাপদ দ্রবণ ব্যবহার      B. সর্বোত্তম এটম ইকোনমি  
 C. ন্যূনতম ঝুঁকির পদ্ধতির ব্যবহার  
 D. নিরাপদ কেমিক্যাল পরিকল্পনা      Ans: A
14. ধাতব বন্ধনের শক্তিমাত্রা \_\_\_\_\_  $\text{kJ/mol}$ . [A unit, 19-20, set N]
- A. 400-4000      B. 150-1100  
 C. 75-1000      D. 10-40      Ans: C
15. ইন কেমিস্ট্রির বারটি নীতির কোনটি সঠিক নয়? [A unit, 19-20, set N]  
 A. নিরাপদ দ্রবণ ব্যবহার      B. যথাসময়ে দূষণ নিয়ন্ত্রণ  
 C. প্রভাবন প্রয়োগ  
 D. ন্যূনতম ঝুঁকির পদ্ধতির ব্যবহার      Ans: A
16. ইন কেমিস্ট্রির বারটি নীতির মধ্যে নিচের কোনটি সঠিক  
নয়? [A unit, 19-20, set R]  
 A. প্রাকৃতিক কেমিক্যাল পরিকল্পনা  
 B. নিরাপদ দ্রাবক ব্যবহার  
 C. যথাসময়ে দূষণ নিয়ন্ত্রণ  
 D. ন্যূনতম ঝুঁকির পদ্ধতির ব্যবহার      Ans: C
17. ইন কেমিস্ট্রির বারটি নীতির মধ্যে নিচের কোনটি সঠিক  
নয়? [A unit, 19-20, set R]  
 A. দূষণ না করা  
 B. ন্যূনতম ঝুঁকির পদ্ধতির ব্যবহার  
 C. নবায়নযোগ্য কাঁচামাল ব্যবহার  
 D. নিরাপদ কেমিক্যাল পরিকল্পনা      Ans: A
18. ইন কেমিস্ট্রির বারটি নীতির মধ্যে নিচের কোনটি সঠিক  
নয়? [A unit, 19-20, set S]  
 A. দূষণ না করা      B. প্রভাবন প্রয়োগ  
 C. নবায়নযোগ্য কাঁচামাল ব্যবহার  
 D. নিরাপদ কেমিক্যাল পরিকল্পনা      Ans: A
19.  $\text{A}_2\text{g} + 3\text{B}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{AB}_3(\text{g})$ ; বিক্রিয়াটিতে  
প্রভাবক যোগ করলে কী ঘটবে? [A unit, 20-21, set G]  
 A.  $K_c$  বৃদ্ধি পাবে      B. বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পাবে  
 C.  $K_p$  বৃদ্ধি পাবে  
 D. সাম্যাবস্থা ডান দিকে সরে যাবে      Ans: B.
20. একটি স্বতঃস্ফূর্ত বিক্রিয়া- [A unit, 10-11, set E]  
 A.  $\Delta H > 0$       B.  $\Delta G > 0$   
 C.  $\Delta G < 0$       D. কোনটিই নয় Ans : C.
21. চিনির আর্দ্ধ বিশ্লেষণে প্রভাবক হিসেবে কাজ করে  
কোনটি? [D unit, 20-21, set A]  
 A.  $\text{HCl}$       B.  $\text{Fe}$   
 C.  $\text{Pt}$       D.  $\text{MnO}_2$       Ans: A
22. কোন প্রভাবকের উপস্থিতিতে  $\text{SO}_2$  অক্সিজেন দ্বারা  
জারিত হয়? [D unit, 20-21, set F]  
 A.  $\text{HCl}$       B.  $\text{MnO}_2$   
 C.  $\text{NO}$       D.  $\text{H}_2\text{SO}_4$       Ans: C

## QNA MCQ Preparation Book

- 23.** কোন প্রভাবকের উপস্থিতিতে  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  ও  $\text{O}_2$  বিক্রিয়ার গতিবেগহীন পায়? [D unit, 20-21, set H]
- A. অক্সালিক এসিড      B. প্লাটিনাম  
C. খনিজ অ্যাসিড      D. ফিসারিন
- Ans: D
- 24.**  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$   
বিক্রিয়াটির  $\Delta H$  কত? [D Unit, 2017-18, Set-A]  
A. -1559 KJ/mol      B. -2220 KJ/mol  
C. -50.45 KJ/mol      D. -57.79 KJ/mol
- Ans: B
- 25.** নিম্নোক্ত পরিবর্তন কোন প্রকারের এনথালপি?
- $$\frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Cl}(\text{g}), \quad \Delta H^\circ = +121 \text{ KJ/mol}$$
- [D unit, 12-13, Set-C]
- A. উর্ধপাতন      B. বাস্ট্রীয়করণ  
C. পরমাণুকরণ      D. ল্যাটিস
- Ans: C
- 26.**  $\text{HNO}_3$  ও  $\text{NaOH}$  এর প্রশমন তাপ কত? [D Unit, 13-14, Set A]
- A. -57.35 KJ      B. -67.34 KJ  
C. -53.34 KJ      D. -59.44 KJ
- Ans: A
- 27.**  $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  এই বিক্রিয়ায় যদি 6 সেকেন্ডে  $\text{NO}_2$  এর ঘনমাত্রা  $3.0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$  বৃদ্ধি পায়, তবে গড় বিক্রিয়ার হার  $\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$  কত? [D unit, 19-20, set A]
- ক.  $1.55 \times 10^{-4}$       খ.  $1.35 \times 10^{-4}$   
গ.  $1.15 \times 10^{-4}$       ঘ.  $1.25 \times 10^{-4}$
- উত্তর: ঘ
- 28.** দ্বিবন্ধন ও ত্রিবন্ধনযুক্ত কার্যকরী মূলকে সংঘটিত বিক্রিয়া কোনটি? [A unit, 19-20, set C]
- ক. প্রতিস্থাপন      খ. সংযোজন  
গ. অপসারণ      ঘ. কোনটিই নয়
- উত্তর: খ
- 29.** কোনটি শিল্পক্ষেত্রে মিথানল উৎপাদনে প্রভাবক হিসেবে কাজ করে? [D unit, 19-20, set A]
- ক.  $\text{Pt}$  অথবা  $\text{V}_2\text{O}_5$       খ.  $\text{Pt}$  এবং  $\text{Rh}$   
গ.  $\text{CO}$  অথবা  $\text{Al}_2\text{O}_3$       ঘ.  $\text{ZnO}$  এর  $\text{Cr}_2\text{O}_3$
- উত্তর: ঘ
- Medical Question**
- 1.** নিচের কোনটি ঝণাত্ক প্রভাবক (negative catalyst)? [MAT - 20-21]  
(a)  $\text{SO}_3$       (b) Glycerine  
(c)  $\text{SO}_2$       (d) Na
- উত্তর : (b) Glycerine
- 2.**  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{প্রভাবক}} \text{CO} + 3\text{H}_2$  বিক্রিয়ায় কোন প্রভাবকটি ব্যবহৃত হয়েছে? [MAT: 17 – 18]
- A.  $\text{K}_2\text{O}$       B. Ni  
C. Mo      D.  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- উত্তর: B. Ni
- 3.**  $\text{C}_{12}\text{H}_{12}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{প্রভাবক}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  বিক্রিয়াতে প্রভাবক হিসেবে কাজ করে কোনটি? [MAT: 16 – 17]
- A. নিকেল      B. কপার  
C. খনিজ এসিড      D. লোহা
- উত্তর: C. খনিজ এসিড
- ব্যাখ্যা: সুক্রোজ বা ইস্পুজিনিস আর্দ্র বিশ্লেষণে খনিজ এসিড প্রভাবক হিসেবে কাজ করে। এক্ষেত্রে প্রভাবক বিক্রিয়ক এবং উৎপাদক সবই তরল দশার বর্তমান থাকে। এটি একটি সমসত্ত্ব প্রভাবনের উদাহরণ।
- 4.**  $\text{H}_2\text{NCONH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{প্রভাবক}} 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2$   
বিক্রিয়ার কোন জৈব প্রবাবকটি ব্যবহৃত হয়েছে?  
[DA: 16 – 17]
- A. অর্পিজিনেজ      B. অ্যালআইডেস  
C. জাইমেস      D. ইউরিরেস
- উত্তর: D. ইউরিরেস
- ব্যাখ্যা: সয়াবিনে উপস্থিত ইউরিয়ে এনজাইম বিয়োজিত করে  $\text{NH}_3$  ও  $\text{CO}_2$  এ পরিণত করে।
- হার্ডলিয়েস  
 $\text{H}_2\text{NCONH}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2$
- 5.** নিম্নের কোনটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার জন্য সঠিক? [MAT: 10 – 11]
- A. আপেক্ষিক বিক্রিয়ার হারের একক : ঘনমাত্রা সময় যেমন,  $\text{Lmol}^{-1} \text{s}^{-1}$   
B. আপেক্ষিক বিক্রিয়ার হার  $k = \frac{1}{t} \cdot \frac{x}{a(a-x)}$   
C.  $t_{\frac{1}{2}}$  ঘনমাত্রার প্রাথমিক মানের উপরে নির্ভর করে না  
D. সময়ের সাথে ঘনমাত্রা সরলরৈখিকভাবে বৃদ্ধি পায়
- উত্তর: C.  $t_{\frac{1}{2}}$  ঘনমাত্রার প্রাথমিক মানের উপর নির্ভর করে না।
- 6.** অনুষ্টকের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি? [MAT: 13 – 14]
- A. বিক্রিয়া শেষে মোট তরের অথবা গঠনের কোনরূপ পরিবর্তন হয় না  
B. প্রভাবক বিক্রিয় আরম্ভ বা বন্ধ করতে পারে  
C. বিক্রিয়ার গতিকে প্রভাবিত করার জন্য সামান্য পরিমাণ প্রভাবকই যথেষ্ট  
D. কোন নির্দিষ্ট বিক্রিয়ার জন্য প্রভাবক ও নির্দিষ্ট

## QNA MCQ Preparation Book

**উত্তরঃ** B. প্রভাবক বিক্রিয়া আরঙ্গ বা বন্ধ করতে পারে ।  
**ব্যাখ্যা:** প্রভাবক বা অণুঘটকের অন্যান্য বৈশিষ্ট্য বা মানদণ্ডঃ অনুঘটকের নির্দিষ্ট কতগুলো বৈশিষ্ট্য আছে ।  
 এদেরকে অণুঘটকের মানদণ্ডও বলা হয় । এর বৈশিষ্ট্য গুলো নিম্নরূপঃ

- i. অণুঘটক কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ার সূত্রপাত করতে পারে না; শুধু বিক্রিয়ার গতিবেগকে প্রভাবান্বিত করতে পারে ।
- ii. অনুঘটক কোন ক্রিয়ার সাম্যাবস্থার পরিবর্তন করতে পারে না । শুধু সাম্যাবস্থায় পৌছানোর প্রয়োজনীয় সময়কে হ্রাস করে ।
- iii. অনুঘটকগুলোর অণুঘটন ক্রিয়া তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল । একই অণুঘটক সকল তাপমাত্রায় সমান কার্যকরী নয় ।
- iv. অনুঘটকগুলোর কার্যকারিতা কিছু কিছু পদার্থের উপস্থিতিতে হ্রাস পায় তাদেরকে অণুঘটক বিষ বলা হয় ।

**7. নিম্নের কোনটি এনজাইমের সঠিক কাজের সাথে সংশ্লিষ্ট নয়? [MAT: 11-12]**

- |        |         |
|--------|---------|
| A. তাপ | B. চাণ  |
| C. pH  | D. সময় |

**উত্তরঃ** B. চাপ, D. সময় ।

**ব্যাখ্যা:** এনজাইম: সাধারণত প্রোটিনধর্মী যে জৈব অণুঘটক সজীব কোষে উৎপন্ন হয়ে ঐ কোষের নিয়ন্ত্রণে না থেকে কোষের । নানান রাসায়নিক বিক্রিয়াকে প্রভাবিত করে এবং বিক্রিয়া শেষে নিজেরা অপরিবর্তিত থাকে, তাকে এনজাইম বলে । এনজাইম এর কাজ:

- এনজাইম পরিপাকে (শর্করা, প্রোটিন ও ফ্যাট) ভূমিকা পালন করে ।
- বিপাকেও ( উপচিতি ও অপচিতি) এনজাইম গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে ।
- হারমোনের কাজে সহায়তা করে ।
- কার্বন ডাই অক্সাইড পরিবহনে ভূমিকা পালন করে ।
- কোষীয় পরিপাকে সহায়তা করে ।
- জীবাণু ধ্বংসে ভূমিকা রাখে ।
- স্নায়ু উদ্বীপনা পরিবহন করে ।

**8. বিক্রিয়ার হারে উপর প্রভাব বিস্তারকারী নিম্নের কোন নিয়মকৃতি সঠিক? [DAT: 09 – 10]**

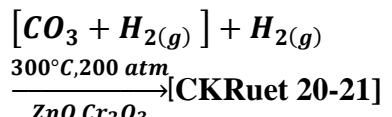
- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| A. উচ্চ তাপমাত্রা | B. নিম্ন চাপ       |
| C. প্রভাবক        | D. আলোর অণুপস্থিতি |

**উত্তরঃ** A. উচ্চ তাপমাত্রা, C. প্রভাবক ।

**ব্যাখ্যা:** বিক্রিয়ার হারের উপর প্রভাব বিস্তারকারী নিয়মকসমূহ হলো বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা, তাপমাত্রা, আলো, অণুঘটক, চাপ (শুধুমাত্র গ্যাসীয় পদার্থের ক্ষেত্রে) ও বিক্রিয়কের পৃষ্ঠাতলের ক্ষেত্রফল ।

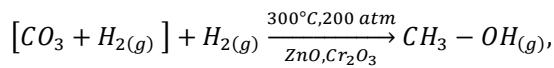
### Engineering Question

**1. নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির প্রধান উৎপাদ এর নাম লিখঃ**



- a)  $CH_4$       b)  $CH_3OH$   
 c)  $CH_2H_5OH$     d)  $H_2O$     e)  $C_2H_4$

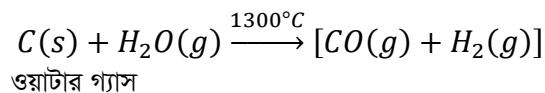
**Solution:**



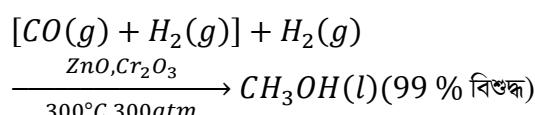
ওয়াটার গ্যাস থেকে  $CH_3OH$  সংশ্লেষণ:

বর্তমানে পৃথিবীতে উৎপাদিত মিথানলের প্রায় 90%

Water Gas ( $CO + H_2$ ) থেকে সংশ্লেষণ করা হয় ।



ওয়াটার গ্যাস



**2.  $CH_2 = CH - CH_2Cl + H_2O \rightarrow$**   
 $CH_2 = CH - CH_2OH + HCl$  বিক্রিয়ায়  
 উৎপাদ  $CH_2 = CH - CH_2OH$  এবং  $HCl$  ।  
 বিক্রিয়াটির ‘E’ফ্যাস্টের কত? [SUST'16-17]

- (a) 0.36      (b) 0.58      (c) 0.63  
 (d) 0.72      (e) 0.85

সমাধান:(c);  $E = \frac{\text{মোটবর্জ্য}(kg)}{\text{মোটউৎপাদ}(kg)} = \frac{36.5}{58} = 0.629 = 0.63$

**3. ইউরিয়াসারকেমাটিতে মিশতে কোন এনজাইম সাহায্য করে? [Ans: a] [BUTex'16-17]**

- (a) ইউরিয়েজ      (b) ডায়াস্টেজ  
 (c) জাইমেজ      (d) মল্টেজ

**4.  $2A \rightarrow B$  একটি ২য় ক্রম রাসায়নিক বিক্রিয়া । কোন নির্দিষ্ট সময়ে বিক্রিয়ার হার প্রারম্ভিক হারের  $1/16$  ভাগ ।  
 এই সময়ে কত শতাংশ বিক্রিয়া সম্পূর্ণ হয়েছে?**

[SUST15-16]

- (a) 16      (b) 25  
 (c) 50      (d) 75

সমাধান: (d); ধরি, বিক্রিয়ার প্রারম্ভে, বিক্রিয়ার হার  $\frac{dx_1}{dt}$  এবং বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা =  $a_1$

এখন নির্দিষ্ট সময়ে পর বিক্রিয়ার হার  $\frac{dx_1}{dt}$  এবং অবশিষ্ট বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা =  $a_2$

তাহলে, দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়া হওয়ায়,  $\frac{dx_2}{dt} = ka_2^2$  এবং  $\frac{dx_1}{dt} = ka_1^2$

## QNA MCQ Preparation Book

এখানে,  $k$  বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক।

$$\text{প্রশ্নমতে}, \frac{\frac{dx_2}{dt}}{\frac{dx_1}{dt}} = \frac{a_2^2}{a_1^2} = \frac{1}{16} \therefore a_2 = \frac{a_1}{4}$$

সুতরাং ঐ নির্দিষ্ট সময় পর, প্রাথমিক বিক্রিয়কের অংশ অবশিষ্ট রয়েছে সুতরাং বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করেছে, প্রাথমিক বিক্রিয়কের  $(1 - \frac{1}{4}) = \frac{3}{4}$  অংশ। অর্থাৎ,  $(\frac{3}{4} \times 100) \% = 75\%$  বিক্রিয়া সম্পূর্ণ হয়েছে।

5. শূণ্যক্রম বিক্রিয়ার বেগ ধ্রুবকের একক কোনটি? [BUTex15-16]

- (a)  $\text{time}^{-1}$       (b)  $\text{L.mol}^{-1} \cdot \text{time}^{-1}$   
 (c)  $\text{mol. L. time}^{-1}$       (d)  $\text{mol. L}^{-1} \cdot \text{time}^{-1}$

সমাধান: (d); শূণ্যক্রম বিক্রিয়ার জন্য বেগ  $r = k$  ∴  
 বেগ ধ্রুবক  $k$  এর একক  $\text{mol L}^{-1} \text{ time}^{-1}$

6.  $A \rightarrow B$  প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার কোন লেখচিত্রিটি সরলরৈখিক হবে? [BUET13-14]

- (a)  $[A]Vs. \text{Time}$       (b)  $\ln[A]Vs. \text{Time}$   
 (c)  $1/[A]Vs. \text{Time}$       (d)  $1/[A]^2Vs. \text{Time}$

সমাধান: (b);  $\ln[A] = -kt + \ln[A_0]$  ( $y = mx + c$ )

7. নিচের কোন প্রক্রিয়াটির মাধ্যমে  $\text{Br}_2$ , যৌগটির পরমাণুকরণ তাপ পাওয়া যাবে? [Ans: b] [BUET13-14]

- (a)  $\frac{1}{2}\text{Br}_2(l) \rightarrow \text{Br}(l)$   
 (b)  $\frac{1}{2}\text{Br}_2(g) \rightarrow \text{Br}(g)$   
 (c)  $\frac{1}{2}\text{Br}_2(aq) \rightarrow \text{Br}_2(aq)$   
 (d)  $\frac{1}{2}\text{Br}_2(l) \rightarrow \text{Br}_2(g)$

8. নিচের কোন বিক্রিয়ার প্রভাবক ধনাত্মক প্রভাবকরণে ক্রিয়া করে? [Ans: c] [RUET'13-14]

- (a)  $2\text{H}_2\text{O}_2(aq) \xrightarrow{25^\circ\text{C}} 2\text{H}_2\text{O}(l) + \text{O}(g)$   
 (b)  $2\text{H}_2\text{O}_2(aq) \xrightarrow{\text{H}_3\text{PO}_4} 2\text{H}_2\text{O}(l) + \text{O}_2(g)$   
 (c)  $2\text{KClO}_3(s) \xrightarrow{\text{A.MnO}_2} 2\text{KCl}(s) + 3\text{O}_2(g)$   
 (d)  $5(\text{COOH})_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$   
 (e) None

9.  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$  তাপ : বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে কোনটি মিথ্যা? [Ans: e] [SUST'12-13]

- (a) বিক্রিয়ার ফলে তাপ উৎপন্ন হয়  
 (b) নাইট্রোজেনের পরিমাণ বাড়লে উৎপাদের পরিমাণ বাড়ে  
 (c) চাপ বাড়লে উৎপাদের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়  
 (d) আয়তন সংকোচন করলে উৎপাদের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়  
 (e) তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে উৎপাদের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়।

10. নিচের কোন তরলটির স্ফুটনাংক সবচেয়ে বেশি? [Ans: a] [RUET12-13]

- (a) বিশুদ্ধ পানি      (b) কোমল পানীয়  
 (c) ইথাইল অ্যালকোহল (d) বেনজিন।

11. একটি উদ্ঘায়ী তরলকে আবদ্ধ পাত্রে রাখা হলে যে তাপমাত্রায় বাষ্প এবং তরলের মধ্যে সাম্যাবস্থা অর্জিত হয় তা হল

- (a) কম্ফ তাপমাত্রা      (b) ফুটনাংক তাপমাত্রা  
 (c) হিমাংক তাপমাত্রা      (d) যেকোনো তাপমাত্রা

সমাধান: (d); According to Definition..

[RUET12-13]

12. ২য় ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ুক্তাল প্রারম্ভিক ঘনমাত্রার [Ans: al] [BUET'11-12]

- (a) ব্যস্তানুপাতিক      (b) বর্গ  
 (c) বর্গমূল      (d) সমানুপাতিক

13. শূণ্য ক্রম বিক্রিয়ার বেগধ্রুবক ( $k$ ) -এর একক হল

[BUET11-12]

- (a) time      (b)  $\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{time}^{-1}$   
 (c)  $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{time}$  (d)  $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{time}^{-1}$   
 সমাধান: (d); শূণ্যক্রম বিক্রিয়ায়,  $\frac{dc}{dt} = k$  ∴  $k$  এর একক  $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{time}^{-1}$

14. কোনটি অনুষ্টক বিষ? [Ans:a][BUTexl1-12]

- (a)  $\text{As}_2\text{O}_3$       (b)  $\text{MnO}_2$   
 (c)  $\text{Al}_2\text{O}_3$       (d) Ni

15. শূণ্যক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে সত্য নয় কোনটি?

[Ans: c] [SUSTI1-12]

- (a) বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের একক হল  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ s}^{-1}$  (b)  
 বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা সময়ের সাথে কমতে থাকে।  
 (c) বিক্রিয়ার হার সময়ের সাথে পরিবর্তনশীল  
 (d) আলোক রাসায়নিক বিক্রিয়া শূণ্যক্রম বিক্রিয়ার সাধারণ উদাহরণ  
 (e) বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার উপর নির্ভর করে না

16. অনুষ্টক বিষ এর কাজ কি? [Ans: d] CUET13-14]

- (a) To increase the poisonous action of catalysts  
 (b) To decrease the poisonous action of catalysts  
 (c) To increase the catalytic ability of catalysts  
 (d) To decrease the catalytic ability of catalysts

### HSC Questions

1. যে রাসায়নিক পরিবর্তনের ফলে তাপশক্তির শোষণ এবং বিক্রিয়া অঞ্চলের তাপমাত্রা হ্রাস পায়, তাকে কী বলে?

## QNA MCQ Preparation Book

|   |  |
|---|--|
| <p>ক) তাপোৎপাদী বিক্রিয়া      খ) তাপহারী বিক্রিয়া</p> <p>গ) তাপ পরিবর্তনের বিক্রিয়া</p> <p>ঘ) তাপ রাসায়নিক বিক্রিয়া      উত্তর: (খ)</p> <p><b>2.</b> বিজ্ঞানী গুল্মবার্গ কোন বিশ্ববিদ্যালয়ের অধ্যাপক ছিলেন?</p> <p>ক) অক্সফোর্ড      খ) অসলো</p> <p>গ) ক্যালিফোর্নিয়া      ঘ) সিওল বিশ্ববিদ্যালয় উত্তর: (খ)</p> <p><b>3.</b> প্রতি কত ডিগ্রী তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে বিক্রিয়ার গতিবেগ দ্বিগুণ বা তিনগুণ বৃদ্ধি পায়?</p> <p>ক) 50C      খ) 100C</p> <p>গ) 150C      ঘ) 200C      উত্তর: (খ)</p> <p><b>4.</b> ঈস্ট হতে নিঃস্ত প্রাণহীন অদানাদার নাইট্রোজেনযুক্ত জটিল যৌগকে কী বলে?</p> <p>ক) এনজাইম      খ) ধনাত্মক প্রভাবক</p> <p>গ) বিবর্ধক      ঘ) জটিল প্রভাবক উত্তর: (ক)</p> <p><b>5.</b> গতির দিক অনুসারে বিক্রিয়া কত ধরনের ?</p> <p>ক) দুই      খ) তিন</p> <p>গ) চার      ঘ) পাঁচ      উত্তর: (ক)</p> <p><b>6.</b> গ্রিন কেমিস্ট্রি কার শাখা হিসেবে বিবেচনা হয়?</p> <p>ক) পরিবেশ রসায়ন      খ) শিল্প রসায়ন</p> <p>গ) বিশ্লেষণীয় রসায়ন      ঘ) জৈব রসায়ন      উত্তর: (ক)</p> <p><b>7.</b> তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা কোন দিকে অগ্রসর হয়?</p> <p>ক) সামনের দিকে      খ) পেছনের দিকে</p> <p>গ) স্থির থাকে      ঘ) সাম্যাবস্থা বিলুপ্ত হয় উত্তর: (খ)</p> <p><b>8.</b> 1 মোল দ্রবকে যথেষ্ট পরিমাণ দ্রবকে দ্রবীভূত করা হলে যে পরিমাণ তাপের পরিবর্তন হয় তাকে কী বলে?</p> <p>ক) দ্রবণ তাপ      খ) গঠন তাপ</p> <p>গ) সংগঠন তাপ      ঘ) দহন তাপ      উত্তর: (ক)</p> <p><b>9.</b> উর্ধবপাতন প্রক্রিয়া হল-</p> <p>ক) তাপ উৎপাদী প্রক্রিয়া      খ) তাপহারী প্রক্রিয়া</p> <p>গ) তাপ উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়া</p> <p>ঘ) থিতানো প্রক্রিয়া      উত্তর: (খ)</p> <p><b>10. CFC-</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. এর বিকল্প হাইড্রা হ্যালো অ্যালকেন</li> <li>ii. এর বিকল্প HCFC এর উৎপাদন খরচ অনেক কম</li> <li>iii. এর জীবনকাল 100 বছর হলে HCFC এর জীবনকাল মাত্র 2-10 বছর</li> </ul> <p>নিচের কোনটি সঠিক?</p> <p>ক) i ও ii      খ) i ও iii</p> | <p>গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii      উত্তর: (খ)</p> <p><b>11.</b> টেকসই, উন্নয়নের লক্ষ্যে রসায়নের ভূমিকার সাথে প্রনিধানযোগ্য বিষয়-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. স্থিতিশীল অথনিটি</li> <li>ii. নবায়নযোগ্য সম্পদের ব্যবহার</li> <li>iii. বস্তুসমূহের পুনঃচক্রায়ন</li> </ul> <p>নিচের কোনটি সঠিক?</p> <p>ক) i      খ) ii</p> <p>গ) iii      ঘ) i, ii ও iii      উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>12.</b> কোনটি তেলের হাইড্রোজিনেশন করে ডালডা তৈরির প্রভাবক?</p> <p>ক) Pt      খ) Mo</p> <p>গ) Ni      ঘ) V2O5      উত্তর: (গ)</p> <p><b>13.</b> আর্দ্র কপার সালফেটের তাপীয় বিয়োজন-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. একমুখী বিক্রিয়া</li> <li>ii. উভমুখী বিক্রিয়া</li> <li>iii. অসম্পূর্ণ বিক্রিয়া</li> </ul> <p>নিচের কোনটি সঠিক?</p> <p>ক) i      খ) ii</p> <p>গ) ii ও iii      ঘ) iii      উত্তর: (গ)</p> <p><b>14.</b> নেগেটিভ প্রভাবক কোনটি?</p> <p>ক) MnO2      খ) V2O5</p> <p>গ) অ্যালকোহল      ঘ) হাইড্রোচুনোন উত্তর: (গ)</p> <p><b>15.</b> ইউরিয়ার আর্দ্র বিশ্লেষণে-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. উৎপাদ অ্যামেনিয়া</li> <li>ii. ব্যবহৃত এনজাইমটি স্যাবিনে থাকে</li> <li>iii. এনজাইম প্রভাবন বিক্রিয়া</li> </ul> <p>নিচের কোনটি সঠিক?</p> <p>ক) i      খ) ii</p> <p>গ) ii      ঘ) i, ii ও iii      উত্তর: (ঘ)</p> <p><b>16.</b> প্রথম বিক্রিয়াতে উপস্থিত এনজাইমটির নাম কী?</p> <p>ক) জাইমেজ      খ) ইউরিয়েজ</p> <p>গ) ইনভারটেজ      ঘ) অ্যামাইলেজ      উত্তর: (গ)</p> <p>a. X-এর কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণসংখ্যা + 5 হলে যোগটি কোনটি?</p> <p>ক) HClO3      খ) H2SO3</p> <p>গ) HNO2      ঘ) HClO      উত্তর: (ক)</p> |
|---|--|

# **QNA MCQ Preparation Book**

**টাইপ-০২ : বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক**

\* প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার বেগ ধ্রুবকঃ  $K = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{a-x}$

\* দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার বেগ ধ্রুবকঃ  $K = \frac{1}{t} \cdot \frac{x}{a(a-x)}$

\* প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়,  $t_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{K}$

\* দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়,  $t_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{K_a}$

**বিক্রিয়া ক্রম ও আণবিকচের মধ্যে পার্থক্য:**

| বিষয়             | বিক্রিয়া ক্রম   | আণবিকত্তি   |
|-------------------|--|---|
| সংজ্ঞা            | কোন বিক্রিয়ার বিক্রিয়কের ঘনমাত্রাকে যে ঘাতে উন্নীত করলে উন্নীত রাশিটি পরীক্ষালক্ষ বিক্রিয়া হারের সমানুপাতিক হয় তাকে এ বিক্রিয়ার ক্রম বলে।   | কোন বিক্রিয়ার প্রাথমিক ধাপে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা অণু, গ্রাম পরমাণু, গ্রাম আয়ন) অংশগ্রহণ করে তাকে বিক্রিয়াটির আণবিকত্তি বলে।  |
| ব্যাখ্যা ও উদাহরণ | বিক্রিয়া ক্রম একটি পরীক্ষালক্ষণ। যেমন পরীক্ষা করলে দেখা যায়, হাইড্রোজেন আয়োডাইডের বিয়োজন বিক্রিয়ার গতির হার হাইড্রোজেন আয়োডাইডের ঘনমাত্রার বর্গের (ঘাত দুই) সমানুপাতিক। তাই বিক্রিয়াটির ক্রম ২।           | বিক্রিয়া ক্রমের ঘত আণবিকত্তি সরাসরি কোন পরীক্ষালক্ষণ না হলেও পরীক্ষা দ্বারা নির্ধারিত বিক্রিয়া কোশলের উপর ভিত্তি করে আণবিকচের ঘন নির্ণয় করা যায়। বিক্রিয়ার ভূতমিতিক সমীকরণ দেখে আণবিকত্তি পাওয়া যায়। যেমন তাপে সংঘটিত নাইট্রোজেন পেন্টা অক্সাইডের বিয়োজন বিক্রিয়ার প্রাথমিক ধাপে এক একটি অণু বিয়োজিত হয়ে ক্ষুদ্রতর অংশে পরিণতহয়। $N_2O_5 \rightarrow N_2O_4 + [O]$ তাই এ বিক্রিয়ার আণবিকত্তি ১ যদিও বিক্রিয়াটির সমীকরণ লিখতে ২ অণু প্রয়োজন $2N_2O_5 \rightarrow 2N_2O_4 + O_2$ তরুণ এটি আণবিক বিক্রিয়া নয়। |
| মানের স্থিতা      | একই বিক্রিয়ার ক্রম বিভিন্ন অবস্থায় ভিন্ন ভিন্ন হতে পারে। যেমন: হাইড্রোজেন আয়োডাইডের বিয়োজন বিক্রিয়া কাঁচের পাত্রে ঘটলে এর ক্রম ‘২’, প্লাটিনামের পাত্রে বিক্রিয়াটির ক্রম ‘১’ আবার স্বর্ণের পাত্রের হলে ‘০’। | কিন্তু কোন বিক্রিয়ার আণবিকচের ঘন সর্বাবস্থায় স্থির। যেমন- যে কোন ভাবেই সম্পূর্ণ করা হউক HI এর বিয়োজন বিক্রিয়ার আণবিকত্তি সর্বদা ‘২’।  |
| মান এর প্রকৃতি    | বিক্রিয়া ক্রম পূর্ণ সংখ্যা, ভগ্নাংশিক, এমনকি শূন্যও হতে পারে।   | আণবিকত্তি সর্বদা পূর্ণ সংখ্যা।  |

**১ম ও ২য় ক্রম বিক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য:**

| বিষয়                           | ১ম ক্রম বিক্রিয়া  | ২য় ক্রম বিক্রিয়া   |
|---------------------------------|--|--|
| আপেক্ষিক বিক্রিয়ার হার:        | $K = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{a-x}$                   | $K = \frac{1}{t} \cdot \frac{x}{a(a-x)}$   |
| সময়ের সাথে ঘনমাত্রার পরিবর্তন: | $t$ এর সঙ্গে $\log \frac{a}{a-x}$ সরল রৈখিকভাবে হস্ত পায়। | $t$ এর সঙ্গে $\frac{x}{a(a-x)}$ সরল রৈখিকভাবে বৃদ্ধি পায়।   |
| সময়ের সাথে ঘনমাত্রার পরিবর্তন: | ঘনমাত্রার প্রাথমিক মানের উপর নির্ভর করে না।                | ঘনমাত্রার প্রাথমিক মানের ব্যঙ্গানুপাতিক।   |
| বেগ ধ্রুবকের একক:               | সময় $^{-1}$ ( $\text{min}^{-1}$ বা $\text{s}^{-1}$ )      | ঘনমাত্রা $^{-1}$ সময় $^{-1}$ ( $\text{L mol}^{-1}\text{min}^{-1}$ বা $\text{L mol}^{-1}\text{s}^{-1}$ ) |

**সক্রিয়ন শক্তি:**

## QNA MCQ Preparation Book

পরস্পরিক সংঘর্ষ বা অন্য কোন উপায়ে বিক্রিয়কের একটি অংশ বিক্রিয়কের গড় শক্তি অপেক্ষা যে পরিমাণ অধিক শক্তি লাভ করে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণের উপযুক্ততা অর্জন করে তাকে সক্রিয়ন শক্তি বলে এবং বিক্রিয়কের যে অণুসমূহ উভ অতিরিক্ত শক্তি লাভ করে তাদেরকে বলা হয় সক্রিয়ন অণু।

**অবস্থান্তর অবস্থা:**

বিক্রিয়ক অণুগুলো পরস্পর সংঘর্ষ করে যখন পুরনো বন্ধন ভাঙতে শুরু করে এবং নতুন বন্ধন সৃষ্টি হতে শুরু করে সে অবস্থাকে অবস্থান্তর অবস্থা (**Transitions state**) বলে। বিক্রিয়ার এ অবস্থান্তর অবস্থাকে সক্রিয়নকৃত জটিল ও (**Activated complex**) বলে।

**বিক্রিয়া হার নির্ণয় পদ্ধতি:**

1. রাসায়নিক পদ্ধতি: টাইট্রেশন পদ্ধতি

2. ভৌত পদ্ধতি:

(i) গ্যাসের আয়তন পরিমাপণ পদ্ধতি

(ii) গ্যাসের চাপের পরিবর্তন মাপন

(iii) বর্ণের পরিবর্তন মাপন

(iv) পরিবাহিতা মাপন পদ্ধতি।

**এক নজরে অনুষ্টুকের নানা তথ্য:**

| অনুষ্টুকের শ্রেণীবিভাগ | কাজ                                      | উদাহরণ  |
|------------------------|--|---|
| ধনাত্মক অনুষ্টুক       | বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি করে                | Pt (NH <sub>3</sub> ), V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (MnO <sub>2</sub> ), Cu, Fe, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>      |
| ঝনাত্মক অনুষ্টুক       | বিক্রিয়ার গতিহ্রাস করে                  | H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ), ROH (CHCl <sub>3</sub> + O <sub>2</sub> ), CO, Urea. |
| স্বয়ংক্রিয় অনুষ্টুক  | স্ব প্রভাবক হিসেবে কাজ করে               | Mn <sup>++</sup>  |
| আবিষ্ট                 | আবেশ প্রক্রিয়ায় প্রভাবক হিসেবে কাজ করে | Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>   |
| প্রভাবক বিষ            | অনুষ্টুকের কার্যক্ষমতা কমিয়ে দেয়       | AS <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  |
| প্রভাবক উদ্বীপক        | অনুষ্টুকের ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়            | Fe(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +K <sub>2</sub> O) Fe(K <sub>2</sub> O+Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )             |

**একনজরে এনজাইমের নানান কার্য:**

|               |   |
|---------------|---|
| এনজাইমের নাম  | বিক্রিয়ায় উৎপন্ন বস্তু                |
| ১. পেপসিন     | প্রোটিন → অ্যামিনো এসিড                 |
| ২. ডায়াস্টেজ | স্টার্চ → মল্টোজ                        |
| ৩. মল্টোজ     | মল্টোজ → গ্লুকোজ + ফ্রুকটোজ             |
| ৪. ইন্টার্টেজ | গ্লুকোজ → অ্যালকোহল                     |
| ৫. ইউরিয়েজ   | ইউরিয়া → অ্যামোনিয়া + CO <sub>2</sub> |

**শিল্পক্ষেত্রে অনুষ্টুকের ব্যবহার:**

|                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| শিল্প                                 | অনুষ্টুক                            |
| NH <sub>3</sub> উৎপাদন                | Fe (প্রভাবক), সহায়ক Mo             |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> উৎপাদন | Pt বা V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
| HNO <sub>3</sub> উৎপাদন               | Pt-Ir                               |
| মিথানল উৎপাদন                         | ZnO+ Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
| ইথানল উৎপাদন                          | জাইমেজ                              |
| ভিনেগার উৎপাদন                        | মাইকোভারমা অ্যাসিটি                 |
| তরল জ্বালানী উৎপাদন                   | Co-Fe-Ni                            |
| ডালডা উৎপাদন                          | Ni                                  |

**Nice to Know**

## QNA MCQ Preparation Book

- কে বিক্রিয়ার হার = বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণকারী বস্তুর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পায়।
- কে অ্যারেনিয়াসের সমীকরণটি হলো  $K = A \cdot e^{-E_a/RT}$
- কে সংঘর্ষ তত্ত্বের দুইটি অপরিহার্য বিষয়:
- (i) ন্যূনতম শক্তিতে বিক্রিয়ার মধ্যে সংঘর্ষ
  - (ii) সুবিধাজনক দিকে সংঘর্ষ।
- কে অনুষ্টুক এবং বিক্রিয়কের ভৌত অবস্থা ভিন্ন হলে অনুষ্টুককে অসমস্ত অনুষ্টুক বলে।
- কে বিক্রিয়ার অংশগ্রহণকারীর বস্তুর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে বিক্রিয়ার হার- বৃদ্ধি পায়।
- কে তাপমাত্রা  $1^{\circ} \text{C}$  পেলে বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পায়- দ্বিগুণ হতে তিনগুণ।
- কে আলোর সংস্পর্শে যে সমস্ত বিক্রিয়ার গতি পরিবর্তিত হয় সেগুলোকে বলে- আলোক রাসায়নিক বিক্রিয়া।
- কে যে বস্তু নিজে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না কিন্তু বিক্রিয়ার গতি পরিবর্তনে সহায়তা করে তাকে বলে- অনুষ্টুক।
- কে প্রারম্ভিক অবস্থায় বস্তুর কণার গড় শক্তি এবং অস্থায়ী জটিল অবস্থায় বস্তু কণার গড় শক্তির পার্থক্যকে বলে- সক্রিয়ণ শক্তি।
- কে সামগ্রিক বিক্রিয়ার হার নিয়ন্ত্রণ করে- বিক্রিয়ার দীর্ঘতম ধাপ।
- কে যে সময়ে একটি বিক্রিয়ার অংশগ্রহণকারী বস্তুর প্রারম্ভিক ঘনমাত্রার অর্ধেক উৎপাদে পরিণত হয় তাকে বলে ঐ বিক্রিয়ার- অর্ধায়ুক্তাল।

### সূত্রাবলী

#### (i) Rate of Chemical reaction

$$r = -\frac{dC}{dt} \text{ (base on reactant)}$$

$$= \frac{dx}{dt} \text{ (based on product)}$$

$$(ii) \text{Rate constant, } K = \frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-x} \text{ (for 1st order reaction)}$$

$$(iii) K = \frac{1}{t} \frac{x}{a(a-x)} \text{ (for 2nd order reaction)}$$

$$(iv) K = \frac{C_0 - C}{t} \text{ (for zero order reaction)}$$

#### (v) Half life of a chemical reaction

$$(a) t_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda} \text{ (for 1st order reaction)}$$

$$(b) t_{1/2} = \frac{1}{K_a} \text{ (for 2nd order reaction)}$$

$$(vi) \text{Activation Energy, } \log \frac{K_2}{K_1} = \frac{E_a}{2.303 \times R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

### গানিতিক সমস্যাবলী

1. কোন প্রথম ত্রুম বিক্রিয়ার  $30\% = 60$  মিনিটে সম্পন্ন হয়, (ক)  $k$ -এর মান কত? (খ) বিক্রিয়াটির  $60\%$  সম্পন্ন হতে কত সময় লাগবে?

(ক) Solve:  $30\% = 60$  মিনিট,  $x = 0.3a$

$$\begin{aligned} \therefore k &= \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{a-x} \quad \therefore k = \frac{2.303}{60} \log \frac{a}{a-0.3a} \\ &= \frac{2.303}{60} \log \frac{a}{0.7a} = \frac{2.303}{60} \log 1.4286 \\ &= 5.94 \times 10^{-3} \text{ মিনিট}^{-1} \text{ Ans.} \end{aligned}$$

$$(খ) \text{Solve: } t (60\%) = \frac{2.303}{5.94 \times 10^{-3}} \log \frac{a}{a-0.6a}$$

## QNA MCQ Preparation Book

$$\begin{aligned}
 &= \frac{2.303}{5.94 \times 10^{-3}} \log \frac{a}{0.4a} \\
 &= \frac{2.303}{5.94 \times 10^{-3}} \log 2.5 = 154.29 \text{ মিনিট Ans.}
 \end{aligned}$$

2.  $0.20 \text{ mol dm}^{-3}$  ঘনমাত্রার একটি দ্রবণে বিক্রিয়ার প্রারম্ভিক গতি  $3.0 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$  হলে বিক্রিয়াটির গতি ধ্রুবক কত?

**Solve:** এখানে,  $C_0 = 0.2 \text{ mol dm}^{-3}$ ,

$$-\frac{dC}{dt} = 3.0 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}, k = ?$$

$$\text{আমরা জানি, } -\frac{dC}{dt} = kC_0 \text{ বা, } k = \frac{3.0 \times 10^{-4}}{0.20} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1} \text{ Ans.}$$

3. একটি ১ম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায় 15 মিনিট বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক কত?

**Solve:** এখানে,  $t_{1/2} = 15 \text{ min}$ . আমরা জানি, ১ম ক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে,

$$k = \frac{0.693}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{15} = 4.62 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1} \text{ Ans.}$$

4. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার আপেক্ষিক বিক্রিয়া হার  $10^{-3} \text{ s}^{-1}$ . এ বিক্রিয়ায়  $10.0 \text{ g}$  পরিমাণ বিক্রিয়ক  $2.5 \text{ g}$ -এ হাস পেতে কত সময় লাগবে?

**Solve:** প্রশ্নানুসারে, নির্ণেয় সময় পরে বিক্রিয়কের  $\frac{2.5}{10}$  অংশ

$$\text{বা } \frac{1}{4} \text{ অংশ অবশিষ্ট থাকায় বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা হবে } \frac{a}{4}.$$

$$\text{অতএব, } t = \frac{2.303}{k} \log \frac{a}{\frac{a}{4}}, \text{ এখানে } k = 10^{-3} \text{ s}^{-1} = \frac{2.303}{10^{-3}} \log 4 = \frac{2.303}{10^{-3}} \times 0.6021 = 1.3866 \times 10^3 \text{ s. Ans.}$$

5.  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় নাইট্রোজেন পেন্টাক্লাইডের বিযোজনের অর্ধায় 3400 min. বিক্রিয়াটির আপেক্ষিক বিক্রিয়া হার কত?

**Solve:** বিক্রিয়াটি প্রথম ক্রমের হওয়ায়,  $t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$

$$\text{বা, } k = \frac{0.693}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{3400} \therefore k = 2.038 \times 10^{-4} \text{ min}^{-1} \text{ Ans.}$$

6. কোন প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায় 1000 sec কতক্ষণ পরে বিক্রিয়কের  $\frac{1}{10}$  অংশ অবশিষ্ট থাকবে?

**Solve:** প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার জন্য,

$$K = \frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0.693}{1000} \text{ sec}^{-1} = 6.93 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$$

$$\text{আবার, } K = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{a-x}$$

$$\text{or } t = \frac{2.303}{K} \log \frac{a}{a-x} = \left( \frac{2.303}{6.93 \times 10^{-4}} \log \frac{a}{\frac{a}{10}} \right) \text{ sec}$$

$$= 3323.23 \text{ sec Ans.}$$

7. একটি তেজক্ষিয় বস্তুর অবক্ষয় বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক  $0.0635 \text{ min}^{-1}$  তেজক্ষিয় বস্তুর অর্ধায় নির্ণয় কর।

$$\text{Solve: } K = \frac{0.693}{t_{1/2}} \text{ or } t_{1/2} = \frac{0.693}{K} = \frac{0.693}{0.0635} \text{ min} = 10.92 \text{ min. Ans:}$$

8. কোন প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায় 15 min। হার ধ্রুবক কত?

$$\text{Solve: } K = \frac{0.693}{t_{1/2}} = \left( \frac{0.693}{10} \right) \text{ min}^{-1} = 4.62 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1} \text{ Ans.}$$

## QNA MCQ Preparation Book

9.  $\text{N}_2\text{O}_5$  এর বিয়োজন হার ধ্রুবকের মান  $25^\circ\text{C}$  ও  $65^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় যথাক্রমে  $3.46 \times 10^{-3}$  ও  $4.87 \times 10^{-3}$ । এই বিক্রিয়ায় সক্রিয়ন শক্তির মান কত? [R = 8.314 J/mol – K<sup>-1</sup>]

$$\text{Solve: } \log \frac{K_2}{K_1} = \frac{E_a}{2.303R} \left( \frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2} \right)$$

$$\text{or } \log \left( \frac{4.87 \times 10^{-3}}{3.46 \times 10^{-3}} \right) = \frac{E_a}{2.303 \times 8.314} \left( \frac{338 - 298}{298 \times 338} \right)$$

$$\therefore E_a = 7157.57 \text{ KJ/mol Ans:}$$

10. একটি শূন্যক্রম বিক্রিয়ার বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা  $0.1 \text{ mol/dm}^3$ । বিক্রিয়াটির বেগ ধ্রুবক  $4.2 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$  হলে কত মিনিটে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা  $0.02 \text{ mol. dm}^{-3}$  হাস পাবে?

$$\text{Solve: } \text{একটি শূন্যক্রম বিক্রিয়ার জন্য } t = \frac{C_O - C_t}{K} = \frac{0.1 - 0.08}{4.2 \times 10^{-3}} = 4.76 \text{ min. Ans:}$$

11. P এবং Q দুটি বিক্রিয়কের প্রত্যেকের প্রারম্ভিক ঘনমাত্রা  $0.20 \text{ mol/dm}^3$ । বিক্রিয়াটির প্রারম্ভিক গতি  $1.6 \times 10^{-4} \text{ mol/dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ । বিক্রিয়াটির গতি ধ্রুবক গণনা কর।

$$\text{Solve: } \text{বিক্রিয়ার প্রারম্ভিক গতি} - \frac{dC}{dt} = K[P]_0[Q]_0$$

$$\text{বা, } K = \frac{1.6 \times 10^{-4}}{0.2 \times 0.2} = 4.0 \times 10^{-4} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ Ans:}$$

12.  $40^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় জলীয় দ্রবণে  $\text{H}_2\text{O}_2$  এর বিয়োজন বিক্রিয়ার অর্ধায়ুক্তাল 6 hour হলে বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক নির্ণয় কর।

**Solve:** জলীয় দ্রবণে  $\text{H}_2\text{O}_2$  এর বিয়োজন একটি ১ম ক্রম বিক্রিয়া এবং ১ম ক্রম বিক্রিয়ার জন্য-

$$\text{আমরা জানি, } t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$$

$$\text{or } k = \frac{0.693}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{6 \times 60 \times 66} = 3.21 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1} \text{ Ans.}$$

13. ইথাইল অ্যাসিটেট এস্টারকে লঘু এসিডের উপস্থিতিতে আর্দ্র বিশ্লেষিত করলে 1.00 ঘন্টা সময়ের পর ঐ এস্টারের ঘনমাত্রা  $1.0 \text{ mol L}^{-1}$  থেকেহাস পেয়ে  $0.50 \text{ mol L}^{-1}$  হয়। এ সময়ের ব্যবধানে বিক্রিয়াটির গড় গতিবেগ বের কর।

**Solve:** বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার পরিবর্তন  $\Delta c = (0.50 - 1.00) \text{ mol L}^{-1} = -0.50 \text{ mol L}^{-1}$

ঘনমাত্রা পরিবর্তনের মোট সময়,  $\Delta t = 1.0 \times 60 \times 60 \text{ s}$

$$\therefore \text{বিক্রিয়ার গড় গতিবেগ, } = \frac{-\Delta c}{\Delta t} = \frac{-(0.50 \text{ mol L}^{-1})}{1.0 \times 60 \times 60 \text{ s}} = 1.39 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ Ans.}$$

14. কোন প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধেক পরিমাণ পদার্থ  $400 \text{ s}$ -এ বিয়োজিত হয়। কতক্ষণ পরে মাত্র এক-অষ্টমাংশ পদার্থ অবশিষ্ট থাকবে?

সমাধান: প্রশ্নমতে,  $t_{1/2} = 400 \text{ s}$

$$\text{আমরা জানি, প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার } t_{1/2} = \frac{0.693}{k} \therefore k = \frac{0.693}{400} = 1.7325 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$$

বিক্রিয়ার শুরুতে পদার্থের ঘনমাত্রা a হলে, এক-অষ্টমাংশ পদার্থ অবশিষ্ট থাকার সময় ঘনমাত্রা হচ্ছে  $a/8$ । অর্থাৎ  $(a-x) = a/8$

$$\text{আমরা জানি, } t = \frac{2.303}{k} \log \frac{a}{a-x} = \frac{2.303}{k} \log \frac{a}{a/8}$$

$$= \frac{2.303}{1.7325 \times 10^{-3}} \log 8 = 1.3293 \times 10^{-3} \times 0.90309 = 1200 \text{ s Ans}$$

### Related Questions

## QNA MCQ Preparation Book

### জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

1. শূন্য ক্রম বিক্রিয়ার হার প্রকরে একক কি? (10-11)
 

A.  $s^{-1}$       B.  $mol L^{-1}s^{-1}$   
C.  $L mol^{-1}s^{-1}$       D.  $mol s^{-1}$
  2.  $A + B \rightarrow C$  বিক্রিয়ার গতি সমীকরণ হল:  $v = k[A]^2$ ; A এর আদি ঘনমাত্রা দিগুণ করা হলে বিক্রিয়ার আদি গতি কতগুণ বৃদ্ধি পাবে? (06-07)
 

A. দিগুণ      B. তিনগুণ  
C. চার গুণ      D. আট গুণ
- Sol<sup>n</sup>:B**

### চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয়

1.  $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$  বিক্রিয়াটি একটি (10-11)
 

A. অ-আণবিক বিক্রিয়া      B. দি-আণবিক বিক্রিয়া  
C. এক-আণবিক বিক্রিয়া      D. শূন্য-আণবিক বিক্রিয়া
  2.  $CH_3COOC_2H_5 + H_2O \leftrightarrow CH_3COOH + C_2H_5OH$  বিক্রিয়া একটি- (09-10)
 

A. শূন্য ক্রম বিক্রিয়া      B. প্রথম ক্রম  
C. ছদ্ম এক আণবিক বিক্রিয়া      D. দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়া
- Sol<sup>n</sup>:C**

3. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায় 30 মিনিট। বিক্রিয়াটির আপেক্ষিক হার কত? (07-08)
 

A.  $0.02/\text{মিনিট}$       B.  $0.02 \times 10^{-2}/\text{মিনিট}$   
C.  $2.31 \times 10^{-2}/\text{মিনিট}$       D.  $231 \times 10^{-2}/\text{মিনিট}$

- Sol<sup>n</sup>:C**
4. একটি দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়কাল ( $T_{1/2}$ ) এবং বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা ( $c$ ) এর মধ্যেকার সম্পর্কটি হল- (06-07)
 

A.  $t_{1/2} = \text{ধ্রুব}$       B.  $t_{1/2} \propto c^2$  C.  $t_{1/2} \propto \frac{1}{c^2}$   
D.  $t_{1/2} \propto c$       E.  $t_{1/2} \propto \frac{1}{c}$

### জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়

1. কোন প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায় 15 min হলে বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক কত? (12-13)
 

A.  $4.62 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$       B.  $4.62 \times 10^{-1} \text{ min}^{-1}$   
C.  $4.62 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$       D.  $1.63 \times 10^{-1} \text{ min}^{-1}$
2. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধেক পরিমাণ বিক্রিয়ক বিয়োজিত হয় 360 সেকেন্ডে। বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক কত? (12-13)
 

A.  $0.0115 \text{ min}^{-1}$       B.  $1.155 \text{ min}^{-1}$   
C.  $0.1386 \text{ min}^{-1}$       D.  $0.1155 \text{ min}^{-1}$

### Sol<sup>n</sup>:D

### খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

1. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার 30% সম্পন্ন 60 মিনিটে। উক্ত বিক্রিয়াটির অর্ধায় হলো- (11-12)
 

A. 100.50 min      B. 111.55 min  
C. 116.55 min      D. 100.55 min
  2. কোনটির অর্ধায় (Half-life) সর্বাধিক? (11-12)
 

A. Uranium-238      B. Iodine-131  
C. Cobalt-60      D. Technetium-99
- Sol<sup>n</sup>:A**
3. ড্রাইসেলে ব্যবহৃত তড়িৎ বিশ্লেষ্য- (10-11)
 

A.  $ZnCl_2$       B.  $NH_4Cl$   
C.  $H_2O$       D. সবগুলি

- Sol<sup>n</sup>:B**
4. পর্যায় সারণির কোন একটি পর্যায়ে বাম থেকে ডান দিকে পারমানবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সংগে সংগে- (10-11)
 

A. পরমানুর আকার বৃদ্ধি পায়  
B. আয়নীকরণ শক্তি বৃদ্ধি পায়  
C. তড়িৎ খণ্ডাত্মকতা হ্রাস পায়  
D. ইলেক্ট্রন আসক্তি হ্রাস পায়
- Sol<sup>n</sup>:B**

5. বিক্রিয়ক অণুগুলো পরম্পর সংঘর্ষ করে যাখন পুরানো বন্ধন ভাঙ্গে এবং নতুন বন্ধন সৃষ্টি করতে শুরু করে তখন ঐ অবস্থাকে বলা হয় (06-07)
 

A. বিক্রিয়ার ক্রম      B. বিক্রিয়ার গতির হার  
C. সক্রিয়নকৃত জটিল      D. সক্রিয়ন শক্তি

- Sol<sup>n</sup>:C**
6. ড্রাইসেলে ব্যবহৃত তড়িৎ বিশ্লেষ্য- (10-11)
 

A.  $ZnCl_2$       B.  $NH_4Cl$   
C.  $H_2O$       D. সবগুলি

7. যে বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার উপর নির্ভর করে না অর্থাৎ বিক্রিয়াটি একটি নির্দিষ্ট গতিতেই চলতে থাকে তাকে বলে- (08-09)
 

A. মৌলিক বিক্রিয়া      B. শূন্য ক্রম বিক্রিয়া  
C. প্রথম ক্রম বিক্রিয়া      D. বিক্রিয়ার আণবিকত্তি

### শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

1. শূন্যক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে সত্য নয় কোনটি? (11-12)
 

A. বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের একক হল  $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$   
B. বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা সময়ের সাথে কমতে থাকে  
C. বিক্রিয়ার হার সময়ের সাথে পরিবর্তনশীল  
D. আলোক রাসায়নিক বিক্রিয়া শূন্যক্রম বিক্রিয়ার সাধারণ উদাহরণ
2. নির্দিষ্ট ঘনমাত্রার  $KI$  দ্রবণে  $30\%$   $H_2O_2$  দ্রবণ যোগ করলে 100 সেকেন্ডে  $10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$  আয়োডিন উৎপন্ন হয়, বিক্রিয়াটির গড় গতিবেগ কত? (11-12)
 

A.  $0.03 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1} \text{ S}^{-1}$   
B.  $0.03 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ S}^{-1}$

## QNA MCQ Preparation Book

- |  |   |
|--|---|
| <p>C. <math>1.0 \times 10^{-7}</math> mol L<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup><br/>D. <math>1.0 \times 10^{-3}</math> mol L<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup></p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> <p>3. রাসায়নিক তড়িৎ কোষের উল্লেখিত কোনটিতে জারণ ঘটে? (10-11)</p> <p>A. ক্যাথোড      B. অ্যানোড<br/>C. সংযোগ তার      D. লবণ সেতু</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> <p>4. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায় 28 সেকেন্ড। কত সেকেন্ড পরে বিক্রিয়কের এক-অষ্টমাংশ অবশিষ্ট থাকবে?</p> <p>A. 28      B. 84<br/>C. 56      D. 112</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> <p>5. একটি প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার <math>t_{1/2}</math> হল 2.5 hউক্ত বিক্রিয়ার রেইট ধ্রুবক হবে- (06-07)</p> <p>A. <math>7.70 \times 10^{-5}</math> s<sup>-1</sup>      B. <math>5 \times 10^{-5}</math> s<sup>-1</sup><br/>C. <math>2 \times 10^{-5}</math> s<sup>-1</sup>      D. <math>2 \times 10^{-6}</math> s<sup>-1</sup></p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p> <p>6. একটি ১ম ক্রম বিক্রিয়ার 50% সম্পন্ন হয় 10 মিনিটে, বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক কত? (07-08)</p> <p>A. <math>0.69 \text{ min}^{-1}</math>      B. <math>0.069 \text{ min}^{-1}</math><br/>C. <math>0.69 \text{ dm}^3 \text{ min}^{-1}</math> min<sup>-1</sup><br/>D. 0.069 min</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> | <p>C. ওয় ক্রম বিক্রিয়া      D. শূন্য ক্রম বিক্রিয়া <b>Sol<sup>n</sup>:D</b></p> <p>5. ক্ষার প্রভাবিত অ্যাসিটোনের ব্রামিনীকরণ বিক্রিয়াটি <math>\text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COCH}_2\text{Br}</math> সমীকরণ অনুসরণ করে। বিক্রিয়াটির হার = k <math>[\text{CH}_3\text{COCH}_3] [\text{OH}^-]</math> হলে এর গতিবেগ কোন বিক্রিয়কগুলোর ঘনমাত্রার ওপর নির্ভর করে? (10-11)</p> <p>A. অ্যাসিটোন ও ব্রামিন B. অ্যাসিটোন ও ক্ষার<br/>C. ক্ষার ও ব্রামিন      D. অ্যাসিটোন, ক্ষার ও ব্রামিন</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> <p>6. কোন প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের মান <math>1.15 \times 10^{-3}</math> s<sup>-1</sup>হলে, বিক্রিয়াটির 5g বিক্রিয়ক 3g -এ হাস পেতে কত মিনিট লাগবে? (10-11)</p> <p>A. 4.4 min      B. 7.4 min<br/>C. 5.8 min      D. 3.5 min</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> <p>7. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার প্রাবল্যিক ঘনমাত্রা যদি 0.62 M থেকে 0.52 M এহাস পেতে 15 min সময় লাগে, তবে বিক্রিয়াটির অর্ধায় হবে- (10-11)</p> <p>A. 7.5 min      B. 46.5 min<br/>C. 29.6 min      D. 59.2 min</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:D</b></p> <p>8. কোন প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায় 45 মিনিট হলে বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক কত? (09-10)</p> <p>A. <math>4.62 \times 10^{-2}</math> mm      B. <math>5.14 \times 10^{-2}</math> mim<sup>-1</sup><br/>C. <math>1.54 \times 10^{-2}</math> min<sup>-1</sup><br/>D. <math>0.154 \times 10^{-2}</math> min<sup>-1</sup></p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> <p>9. এসিড প্রভাবকের উপস্থিতিতে <math>\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH}</math> বিক্রিয়াটির ক্রমঃ(2008-2009)</p> <p>A. 0      B. 1<br/>C. 1.5      D. 2</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> <p>10. ১ম ক্রম বিক্রিয়ায়সময় অতিবাহিত হবার সঙ্গে সঙ্গে বিক্রিয়াটির হার- (08-09)</p> <p>A. সরলরৈখিকভাবে বাঢ়ে<br/>B. অ্যাসিমটোটিকভাবে কমে<br/>C. সরলরৈখিকভাবে কমে<br/>D. অ্যাসিমটোটিকভাবে বাঢ়ে</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> <p>11. রাসায়নিক বিক্রিয়ার হারে কোনটি প্রভাব ফেলে না? (08-09)</p> <p>A. ঘনমাত্রা      B. প্রভাবক<br/>C. বর্ণ      D. তাপমাত্রা</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> |
|--|---|
1.  $\text{CH}_3\text{COCH}_3\text{(aq)} + \text{I}_2\text{(aq)} = \text{CH}_3\text{COCH}_2\text{I(aq)} + \text{HI(aq)}$  বিক্রিয়াটির হার কোনটির ঘনমাত্রার ওপর নির্ভর করে? (12-13)
- A. I<sub>2</sub>      B. CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>  
C. HI      D. CH<sub>3</sub>COCH<sub>2</sub>I
- Sol<sup>n</sup>:B**
2. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার হার  $2 \times 10^{-3}$  sec<sup>-1</sup> হলে বিক্রিয়াটির অর্ধায়কাল- (12-13)
- A. 0.375 sec      B. 15.01 sec  
C. 34.65 sec      D. 346.5 sec
- Sol<sup>n</sup>:D**,  $t_{1/2} = \frac{0.693}{K} = \frac{0.693}{2 \times 10^{-3}} = 346.5 \text{ sec}$
3. কোনটি দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের একক? (12-13)
- A. Lmol<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup>      B. s<sup>-1</sup>  
C. mol<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup>      D. m<sup>-1</sup>
- Sol<sup>n</sup>:C**, প্রথম এবং দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের একক যথাক্রমে min<sup>-1</sup>/S<sup>-1</sup> এবং mol L<sup>-1</sup>S<sup>-1</sup>
4. বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার উপর নির্ভর করে না, (12-13)
- A. ১ম ক্রম বিক্রিয়া      B. ২য় ক্রম বিক্রিয়া

## QNA MCQ Preparation Book

**12.** কোন প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায় **30 min** হলে  
বিক্রিয়াটির হার শ্রুতক কত? (08-09)

- A.  $0.2310 \text{ min}^{-1}$     B.  $0.0231 \text{ min}^{-1}$   
C.  $2.310 \text{ min}^{-1}$     D.  $0.00231 \text{ min}^{-1}$

**Soln:B**

**13.** বিক্রিয়ার অর্ধায়ের জন্য সার্বজনীন সমীকরণ কোনটি? (07-08)

- A.  $t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$     B.  $t_{1/2} = \frac{k}{a^n}$   
C.  $t_{1/2} = \frac{k}{a}$     D.  $t_{1/2} = \frac{k}{a^2}$     **Soln:A**

**14.** একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার প্রারম্ভিক ঘনমাত্রা **0.6 mol/dm<sup>3</sup>** থেকে **0.2 mol/dm<sup>3</sup>**- এ হাস পেতে **5.0** মিনিট সময় লাগলে বিক্রিয়ার হার শ্রুতক কত? (07-08)

- A.  $0.219 \text{ min}^{-1}$     B.  $5.493 \text{ min}^{-1}$   
C.  $1.098 \text{ min}^{-1}$     D.  $0.138 \text{ min}^{-1}$     **Soln:A**

**15.** দ্বিতীয় ক্রমের বিক্রিয়ার বেগ শ্রুতকের একক- (06-07)  
A.  $\text{s}^{-1}$     B.  $\text{L.mol}^{-1}\text{s}^{-1}$   
C.  $\text{mol . s}^{-1}$     D. শ্রুতক    **Soln:B**

### Medical Question

**1.** এমিডের তীব্রতা নির্ভর করে কোনটির উপর? [MAT: 15 – 16]

- A.  $K_a$     B.  $K_b$   
C.  $K_c$     D. সরকাটি    উত্তরঃ A.  $K_a$

ব্যাখ্যা: এসিডের তীব্রতা যে সব বিষয়ের উপর নির্ভর করে-

- i. এসিডের বিয়োজন শ্রুতক
- ii. হাইড্রোসিডের ঝনাত্মক আয়নের আকার
- iii. কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ অবস্থা
- iv. কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার ও
- v. দাবকের প্রকৃতি।

**2.** ভিন্ন লবণের দুটি লয় দ্রবণ একত্রে মিশ্রিত করা হলো।  
এদের মধ্যে কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়া হলো না।  
এক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? [MAT: 13-14]

- A. তাপমাত্রা ৫০% বাড়ে    B. তাপমাত্রা ৭৫% বাড়ে  
C. তাপমাত্রার পরিবর্তন হয় না D. তাপমাত্রা ৫০% কমে  
উত্তরঃ C. তাপমাত্রার পরিবর্তন হয় না।

**3.** সাম্মুখ্রুবকের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয় কোনটি? [MAT: 13-14]

- A. শুধুমাত্র উভয়ই বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য

B. তাপমাত্রার পরিবর্তনের পরিবর্তন হয়

C. চাপের পরিবর্তনের পরিবর্তন হয়

D. বিক্রিয়ার গতি সম্পর্কে ধারণা দেয়

উত্তরঃ D. বিক্রিয়ার গতি সম্পর্কে ধারণা দেয়।

### Engineering Question

**1.** প্রথম ক্রম বিক্রিয়ায় বেগ শ্রুতকের সঠিক একক কোনটি?

**[BUTex'14-15]**

- (a) time-1    (b) mole.time  
(c) mole.time<sup>-1</sup>    (d) mole.time. L<sup>-1</sup>

সমাধান: (a);  $\lambda t = \ln \frac{C_0}{C} = \lambda$ . এর একক time<sup>-1</sup>

**2.** অ্যামোনিয়াম কনজুগেট অফ এন্টার্স এর  $K_a = 5.8 \times 10^{-10}$  হলে  $\text{NH}_3$  এর  $K_b$  মান কত?

**[CUET14-15]**

- (a)  $5.8 \times 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$   
(b)  $5.8 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$   
(c)  $1.72 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$   
(d)  $1.27 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

সমাধান: (c);  $K_a \times K_b = K_w : 5.8 \times 10^{-10} \times K_b = 10^{14} \therefore K_p = 1.72 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

**3.** **25°C** ও **35°C** তাপমাত্রায় একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার শ্রুতক যথাক্রমে  $2.25 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$  এবং  $7.10 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$  বিক্রিয়াটির সক্রিয়ন শক্তি কত? ( $R = 8.316 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ) [CUET14-15]

- (a)  $4771 \text{ J.mol}^{-1}$     (b)  $87.71 \text{ J.mol}^{-1}$   
(c)  $47.71 \text{ KJ. mol}^{-1}$     (d) None of them  
সমাধান: (c)  $\ln \left( \frac{K_2}{K_1} \right) = \frac{Ea}{R} \frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2} \ln \left( \frac{7.1 \times 10^{-2}}{2.25 \times 10^{-2}} \right) = \frac{Ea}{8.314} \times \left( \frac{308 - 298}{298 \times 308} \right) \therefore Ea = 87.7 \times j\text{mol}^{-1}$

**4.** একটি জৈব এস্টারের ক্ষারীয় আর্দ্র বিশেষণের বেগ শ্রুতক  $6.21 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ sec}^{-1}$ । এস্টার এবং ক্ষার উভয়ের ঘনমাত্রা **0.05 mol.dm<sup>-3</sup>** হলে বিক্রিয়াটির **90%** সম্পন্ন করতে কত সময় লাগবে?

**[CUET'14-15]**

- (a)  $2.89 \times 10^4 \text{ s}$     (b)  $28.98 \times 10^4 \text{ s}$   
(c)  $2898 \text{ s}$     (d) None of them  
সমাধান: (a)  $t = \frac{1}{k} \frac{x}{a(a-x)} = \left[ \frac{1}{6.21 \times 10^{-3}} \times \frac{0.05 \times 0.90}{0.05 \times (0.05 - 0.05 \times 0.90)} \right] s = 2.89 \times 10^4 \text{ s}$

## QNA MCQ Preparation Book

- 5.**  $30^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় ও  $1.5 \text{ atm}$  চাপে  $15.6 \text{ PCl}_5$  বিয়োজিতহয় উক্ত তাপমাত্রায়  $K$  এর মান নির্ণয় কর। [RUET14-15]
- (a)  $0.374 \text{ atm}$       (b)  $1.374 \text{ atm}$   
 (c)  $0.0374 \text{ atm}$       (d)  $2.357 \text{ atm}$
- সমাধান: (c);  $\text{PCl}_5 \rightarrow \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2; K_p = \frac{\alpha^2}{1-\alpha^2} \times p = 0.0374$
- |              |          |          |
|--------------|----------|----------|
| $1 - \alpha$ | $\alpha$ | $\alpha$ |
| 0.844        | 0.156    | 0.156    |
- 6.**  $500^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় সাইক্লোবিউটেন ( $\text{C}_4\text{H}_8$ ) এর বিয়োজন একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়া। এ বিক্রিয়ার হার প্রবক্ত  $9.2 \times 10^{-3} \text{s}^{-1}$ । উক্ত নমুনার  $1.0\text{M}$  দ্রবণের  $90\%$  বিয়োজন হতে কত সময় লাগবে? [CUET14-15]
- (a)  $100.82\text{s}$       (b)  $200.53\text{s}$   
 (c)  $250.33\text{s}$       (d)  $300.25\text{s}$
- সমাধান: (C);  $t = \frac{1}{k} \ln \left( \frac{a}{a-x} \right) = \frac{1}{9.2 \times 10^{-3}} \ln \left( \frac{1}{1-0.90} \right) \text{s} = 250.33\text{s}$
- 7.**  $35^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রা  $\text{CCl}_4$  মাধ্যমে এর ঘনমাত্রা এক-তৃতীয়াংশ ত্রাস পেতে কত সময় লাগবে? [ $K = 1.35 \times 10^{-4} \text{s}^{-1}$ ]
- (a)  $50 \text{ min } 4 \text{ sec}$       (b)  $45 \text{ min } 5 \text{ sec}$   
 (c)  $40 \text{ min } 5 \text{ sec}$       (d)  $50 \text{ min } 40\text{sec}$   
 (e) None
- সমাধান: (a);  $t = \ln = 3004\text{sec} = 50 \text{ min } 4\text{sec}$  [RUET'14-15]
- 8.**  $1.5\text{atm}$  চাপে এবং  $30^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায়  $\text{PCl}_5$  এর  $15.6\%$  বিয়োজিতহল।  $\text{PCl}_5$  বিয়াজনে  $K_p$  এর মান
- (a)  $3.74 \times 10^{-2} \text{ atm}$       (b)  $1.2 \times 10^{-2} \text{ atm}$   
 (c)  $3.0 \times 10^{-2} \text{ atm}$       (d)  $3.74 \text{ atm}$
- সমাধান: (a);  $k_p = \frac{\alpha^2}{1-\alpha^2} \times p = 3.7415 \times 10^{-2} \text{ atm}$  [BUET13-14]
- 9.**  $\text{PCl}_5(g) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(g) + \text{Cl}_2(g)$  বিক্রিয়াটির  $25^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায়  $K_p$  এর মান  $1.78\text{atm}$ , একই তাপমাত্রায়  $K_c$  এর মান কত? [BUTex13-14]
- (a)  $72.75 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$   
 (b)  $82.75 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$   
 (c)  $72.75 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$   
 (d)  $82.75 \times 10^3 \text{ mol/L}$
- সমাধান: (a);  $K_c(RT)^1 = K_p \therefore K_c = 71.45 \times 10^{-3} M$ ; option (a) কাছাকাছি বলে right.
- 10.** একটি উভয়স্থী বিক্রিয়ায়  $\Delta n$  এর মান  $\frac{1}{2}$ । কত কেলভিন তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটির  $K_c$  ও  $K_p$  এর মান যথাক্রমে  $40.5$ ,  $5.5$  হবে? [দেওয়া আছে:  $R = 0.082 \text{ L atm K}^{-1} \text{mol}^{-1}$ ] [CUET13-14]
- (a)  $179.60 \text{ K}$       (b)  $661.26 \text{ K}$   
 (c)  $330.63 \text{ K}$       (d) None of these
- সমাধান: (b);  $K = k_c(RT)^{\Delta n} \Rightarrow 40.5 = 5.5(0.082 \times T)^{\frac{1}{2}} \Rightarrow T = 661.26K$
- 11.** নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার জন্য  $25^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায়  $K_p$  এর মান  $1.9 \times 10^3 \text{ atm}^2$ , একই তাপমাত্রায়  $K$  এর মান বাহির কর।  $2\text{NO}(g) + \text{Cl}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NOCl}(g)$  [RUET'13-14]
- (a)  $4.6 \times 10^4$       (b)  $3.2 \times 10^{-3}$   
 (c)  $5.9 \times 10^3$       (d)  $10.2 \times 10^3$  (e) None
- সমাধান: (a);  $k_p = k_c(RT)^{\Delta n}; K_c = \frac{k_p}{(RT)^{\Delta n}} = \frac{1.9 \times 10^3}{(0.0821 \times 298)^{-1}} = 4.6 \times 10^4$
- 12.**  $25^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফল ( $K_w$ ) ও মৌলার ঘনমাত্রা থেকে বিয়োজিত ও অবিয়োজিত পানির অনুপাত বের কর [CKRUET: 2021-22]
- (a)  $1.2 \times 10^{-9} : 1$       (b)  $1.6 \times 10^{-8} : 1$   
 (c)  $1.5 \times 10^{-8} : 1$       (d)  $1.8 \times 10^{-9} : 1$   
 (e)  $1.9 \times 10^{-9} : 1$
- সমাধান: (d);  $K_w = \times 10^{-14}$ ;  $[\text{H}^+] = \sqrt{K_w} = 1 \times 10^{-7} \text{ M}$ ;  $[\text{H}_2\text{O}] = 55.56 \text{ M}$  বিয়োজিত ও অবিয়োজিত পানির অনুপাত =  $\frac{1 \times 10^{-7}}{55.56 - 1 \times 10^{-7}} = 1.8 \times 10^{-9} : 1$
- 13.** একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার  $30\%$  সম্পন্ন হয়  $140\text{s}$  শেষে। উক্ত বিক্রিয়াটির হার প্রবক্ত কত? [RUET13-14]
- (a)  $0.000256 \text{ s}^{-1}$       (b)  $0.0256 \text{ s}$   
 (c)  $0.00256 \text{ s}^{-1}$       (d)  $2.56 \text{ s}$  (e) None
- সমাধান: (c);  $k = \frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-x} = \frac{1}{140} \ln \frac{a}{a-0.3a} = 0.00256 \text{ s}^{-1}$
- 14.**  $25^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফল ( $K_w$ ) ও মৌলার ঘনমাত্রা থেকে বিয়োজিত ও অবিয়োজিত পানির অনুপাত বের কর [CKRUET: 2021-22]

## QNA MCQ Preparation Book

(a)  $1.2 \times 10^{-9} : 1$    (b)  $1.6 \times 10^{-8} : 1$

(c)  $1.5 \times 10^{-8} : 1$    (d)  $1.8 \times 10^{-9} : 1$

(e)  $1.9 \times 10^{-9} : 1$

সমাধান : (d);  $K_w = \times 10^{-14}$ ;  $[H^+] = \sqrt{K_w} = 1 \times 10^{-7} M$ ;  $[H_2O] = 55.56M$  বিয়োজিত ও  
অবিয়োজিত পানির অনুপাত =  $\frac{1 \times 10^{-7}}{55.56 - 1 \times 10^{-7}}$   
 $= 1.8 \times 10^{-9} : 1$

15. একটি উভয়মুখী রাসায়নিক বিক্রিয়ার  $\Delta n = \frac{1}{2}$   
কত কেলভিন তাপমাত্রায়  $K_p$  ও  $K_c$  এর মান  
যথাক্রমে 40.5 এবং 5.5 হবে? [CKRuet:  
2021-22]  $R = 0.082 L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$

(a) 273.16                         (b) 546.32

(c) 661.26                         (d) 760.00     (e) 432.28

সমাধান: (c);  $\frac{K_p}{K_c} = (RT)^{\Delta n} \Rightarrow \frac{40.5}{5.5} = (0.082 \times T)^{\frac{1}{2}} \rightarrow T = 661.26K$

16. একটি উভয়মুখী বিক্রিয়ার  $\Delta n$  এর মান 0.5। কত  
কেলভিন তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটির  $K_p$  ও  $K_c$  এর মান  
যথাক্রমে 40.5 এবং 5.5 হবে? [ দেওয়া আছে,  $R =$   
**0.082 L atm K<sup>-1</sup>mol<sup>-1</sup>**] [CKRuet 20-21]

a) 179.6 K                         b) 66.126 K

c) 330.63 K                         d) 661.26 K

e) None of them

Solution:  $K_p = K_c (RT)^{\Delta n} \Rightarrow \ln(RT)^{\Delta n} = \ln\left(\frac{K_p}{K_c}\right) \Rightarrow \Delta n \ln(RT) = \ln\left(\frac{K_p}{K_c}\right)$   
 $\Rightarrow \ln(0.082 \times T) = \frac{\ln(40.5/5.5)}{0.5} \Rightarrow T = 661.26K$

17. একটি প্রতম ক্রম বিক্রিয়ার 50% সমাপ্ত হতে সময়  
লাগে 23 min, বিক্রিয়াটির 90% সমাপ্ত হতে কত  
সময় লাগবে? [CKRuet 20-21]

a) 75.5 min                         b) 74.6 min

c) 74.5 min                         d) 75.6 min

e) 76.4 min

Solution: 50% সমাপ্ত হওয়ার সময় = অর্ধযু

$$T_{\frac{1}{2}} = 23 \text{ min} \quad \text{এখানে, } N = N_0 2^{\frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}}$$

$$\Rightarrow \ln\left(\frac{N}{N_0}\right) = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \ln(2) \quad \Rightarrow t = \frac{\ln\left(\frac{N}{N_0}\right) \times T_{\frac{1}{2}}}{\ln(2)}$$

$$= \frac{\ln(0.1) \times 23}{\ln(2)} = 76.4 \text{ min} \quad 90\% \text{ শেষ হলে}$$

$$\text{বাকি } \frac{N}{N_0} = 10\%$$

18. কোন কারখানার বর্জ্য পানিতে **0.01 ppm Pb<sup>2+</sup>**  
আয়ন আছে এই বর্জ্য পানিতে **Pb<sup>2+</sup>** আয়নের মোলারিটি  
কত হবে? [Pb = 207.2] [CKRuet 20-21]

a) 0.01 M                         b)  $1 \times 10^{-5} M$

c)  $4.83 \times 10^{-3} M$      d)  $1.22 \times 10^{-7} M$

Solution:  $S_{Pb^{2+}} = 0.01 \text{ ppm} = 10^{-2} \frac{mg}{L} = \frac{\frac{10^{-2}}{10^3} g}{L} = \frac{10^{-5} ml}{207.2 L} \left( \because n = \frac{w}{m} \right) = 4.83 \times 10^{-8}$

19. একটি মহাকাশচারীর দৈহিক শক্তি অর্জনের জন্য ঘন্টায়  
**30 gm** ফ্লোজের প্রয়োজন হলে মহাকাশে এক সঞ্চাহ  
থাকার জন্য এই মহাকাশচারীর কত ভরের অঙ্গিজেন নিতে  
হবে? [CKRuet 20-21]

a) 2.688 kg                         b) 5.376 kg

c) 53.76 kg                         d) 26.88 kg

e) 26.8 kg

Solution:  $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

ফ্লোজ ( $w = (30 \times 24) \times 7$ )  $\frac{n_{O_2}}{6} = \frac{n_{\text{ফ্লোজ}}}{1}$ ,  
 $\frac{w_{O_2}}{M_{O_2}} = 6 \times \frac{w_{\text{ফ্লোজ}}}{m_{\text{ফ্লোজ}}} w_{O_2} = 6 \times \frac{30 \times 14 \times 7}{180} \times 32 = 537.6g = 5.376 kg$

20. 20 ml. আয়তনের CuSO<sub>4</sub> দ্রবণকে টাইট্রেশন  
করতে 0.1M 20mL. Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> দ্রবণ দরকার  
হয় প্রদত্ত দ্রবণে কপারের পরিমাণ কত?  
[CKRuet: 2021-22]

(a) 0.064 g                         (b) 0.127g     (c) 0.021 g

(d) 0.210 g                         (e) 0.150 g

সমাধান: (b); (ne) CuSO<sub>4</sub> = (ne) Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;

$$n_{Cu} \times 1 = 0.1 \times 20 \times 10^{-3} \times 1$$

$$n_{Cu} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} ; W_{Cu} = 2 \times 10^{-3} \times$$

$$63.5 = 0.127g$$

## QNA MCQ Preparation Book

**21. 10 টন জিংক অক্সাইডকে 10 টন চারকোলসহ বিজ্ঞানিত করলে কী পরিমাণ জিংক উৎপন্ন হবে?**

[CKRUET: 2021-22]

- (a) 80.254 ton      (b) 10.252 ton
- (c) 18.015 ton      (d) 6.423 ton
- (e) 8.034 ton

সমাধানঃ (e);  $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$

$$81.4 \quad 12 \quad 65.4$$

81.4g ZnO বিক্রিয়া করে 12gC এর সাথে

$$10 \text{ ton ZnO বিক্রিয়া করে } \frac{12}{81.4} \times 10 =$$

1.474 ton C এর সাথে, Zn লিমিটিং বিক্রিয়ক

81.4 g ZnO থেকে Zn তৈরি হয় 65.4 g

$$10 \text{ ton ZnO থেকে Zn তৈরি হয় } \frac{65.4}{81.4} \times 10$$

ton = 8.034 ton

**22. 50 মিনিট ধরে 0.20 অ্যাস্পিগ্রার বিদ্যুৎ প্রবাহিত হওয়ায় 0.20 গ্রাম কপার জমা হয়। কপারের রাসায়নিক তুল্য ওজন কত? [CKRuet 20-21]**

- a)  $3.21 \times 10^{-7} \text{ Kg.C}^{-1}$
- b)  $2.33 \times 10^{-7} \text{ Kg.C}^{-1}$
- c)  $3.33 \times 10^{-7} \text{ Kg.C}^{-1}$
- d)  $4.31 \times 10^{-7} \text{ Kg.C}^{-1}$
- e)  $3.00 \times 10^{-7} \text{ Kg.C}^{-1}$

$$\text{Solution: } w = zQ \quad \text{or}, z = \frac{w}{Q} = \frac{w}{It} = \frac{0.2}{0.2 \times 50 \times 60} = 3.33 \times 10^{-7} \text{ g.C}^{-1} = 3.33 \times 10^{-7} \text{ Kg.C}^{-1}$$

**23. 2.5 gm ভরের ট্যাবলেটে 40.5 mg Ca আছে। এ ট্যাবলেটে Ca এর ঘনমাত্রা ppm এ হিসাব কর। [CKRuet 20-21]**

- a)  $1.90 \times 10^5 \text{ ppm}$
- b)  $1.90 \times 10^3 \text{ ppm}$
- c)  $1.16 \times 10^4 \text{ ppm}$
- d)  $11.61 \times 10^6 \text{ ppm}$
- e)  $2.90 \times 10^5 \text{ ppm}$

Solution: (ক) ট্যাবলেটের ভর 3.5 g। Ca এর ভর 40.5 mg কে গ্রামে নিয়ে Ca এর ভর ও ট্যাবলেটের ভরের অনুপাত বের করে  $10^6$  দ্বারা গুণ করলে ppm হবে।

(খ) উভয় উপাদানের সংকেত ও সংকেত ভর জানা আছে। উভয় উপাদানের ভর থেকে মোল সংখ্যা ও মোল ভগ্নাংশ বের করা সম্ভব।

সমাধানঃ (ক) Ca এর ppm নির্ণয়ঃ

$$\text{Ca এর ppm} = \frac{\text{Ca এর ভর} \times 10^6}{\text{ট্যাবলেটের ভর}} =$$

$$\frac{40.5 \text{ mg Ca} \times 10^6}{10^3 \text{ mg} \times 3.50 \text{ g}} = 1.16 \times 10^4 \text{ ppm Ca}$$

**24. দুটি সাম্যাবস্থা  $AB \rightleftharpoons A^+ + B^-$  এবং  $AB + B^- \rightleftharpoons AB_2^-$  একই সাথে দ্রবণে সাম্যাবস্থা তৈরি করে যেখানে বিক্রিয়া দুটির সাম্যাবস্থা প্রক্রিয়া অনুপাত হবে।**

[KUET'16-17]

(a)  $[B^-]$  এর সমানুপাতিক

(b)  $[B^-]$  এর ব্যাস্ত অনুপাতিক

(c)  $[B^-]$  এর বর্গের সমানুপাতিক

(d)  $[B^-]$  এর বর্গের ব্যাস্ত অনুপাতিক

(e)  $[B^-]$  এর উপর নির্ভরশীল নয়

$$\text{সমাধানঃ} \quad (d) \quad k_t = \frac{[A^+][B^-]}{[AB]} : E_2 = \frac{[AB_2^-]}{[AB][B^-]} : \frac{k_1}{k_2} = \frac{[A^+]}{[AB_2^-]} = \frac{k_1}{k_2} \times \frac{1}{[B^-]^2}$$

**25. 300K তাপমাত্রায়  $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$  বিক্রিয়ার সাম্যাক্ষ  $K = 8.314 \times 10^2 \text{ Pa}$  হলে, সাম্যাক্ষ  $K_c$  কত  $\text{mol/m}^3$ ?**

- (a) 0.33
- (b) 3.3
- (c) 8.314
- (d) 33
- (e) 83.14

সমাধানঃ (a);  $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$  বিক্রিয়ারক্ষেত্রে  $\Delta n = 2 - 1 = 1$  [SUST'15-16]

$$\text{তাহলে, } K_p = K_c(RT)^{\Delta n} \text{ বা, } 4.314 \times 10^2 \left( \frac{N}{m^2} \right) = K_c \times 8.314(Nm) \text{ mole}^{-1} K^{-1} \times 300K \therefore K_c = \frac{1}{3} \text{ mole/m}^3 = 0.333 \text{ mole/m}^3$$

**26.  $K = 2$  সাম্যাক্ষ বিশিষ্ট একটি উভয়মুখী বিক্রিয়া  $A \rightleftharpoons B$  এর A এবং B এর প্রারম্ভিক ঘনমাত্রা যথাক্রমে 0.5 এবং 0.1 mol / L হলে, বিক্রিয়াটির সাম্যাবস্থায় B এর ঘনমাত্রা কত mol/L ?** [SUST'15-16]

- (a) 0.3
- (b) 0.4
- (c) 0.5
- (d) 0.6
- (e) 0.7

সমাধানঃ (b); বিক্রিয়াটির প্রারম্ভিক অবস্থায়,  $Q_c = \frac{[B]}{[A]} = \frac{0.1}{0.5} = \frac{1}{5}$

যেহেতু,  $K_c = 2$ , সেহেতু  $Q_c < K_c$  হওয়ায় বিক্রিয়াটি সম্মুখদিকে অগ্রসর হবে এবং A বিয়োজিত হয়ে B উৎপন্ন হবে। তাহলে, ধরি, সাম্যাবস্থায় A এর ঘনমাত্রা  $x \text{ mol/L}$  ছাস পেয়ে  $(0.5 - x) \text{ mol/L}$  হয় এবং B এর ঘনমাত্রা  $x \text{ mol/L}$  বৃদ্ধি পেয়ে  $(0.1 + x) \text{ mol/L}$

## QNA MCQ Preparation Book

হয়। তাহলে সাম্যবস্থায়  $k_c = \frac{0.1+x}{0.5+x} = 2 \Rightarrow 0.1+x = 1 - 2x \therefore x = 0.3$   
সূতরাং, সাম্যবস্থায়, B এর ঘনমাত্রা =  $(0.1 + 0.3) = 0.4 \text{ mole/L}$

**27.**  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $1.0 \text{ atm}$  চাপে  $\text{N}_2\text{O}_4$ ,  $18.5\%$  বিয়োজিত হয়। উক্ত বিয়োজনের জন্য  $K_c$  এর মান নির্ণয় কর। [KUET'15-16]

- (a)  $0.142$
- (b)  $2.39 \times 10^{-4}$
- (c)  $5.73 \times 10^{-5}$
- (d)  $5.76 \times 10^{-3}$
- (e)  $0.0692$

সমাধান: (d);  $\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow 2\text{NO}_2$

$$\begin{aligned} & 0.815 \quad 0.37 \\ P_{\text{N}_2\text{O}_4} &= \frac{0.815}{0.815+0.37} \times 1 \text{ atm} = \\ & 0.68776 \text{ atm}; P_{\text{NO}_2} = \frac{0.37}{0.815 \times 0.37} \times \\ & - 1 \text{ atm} = 0.3122 \text{ atm} \\ kp &= \frac{(P_{\text{NO}_2})^2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{(0.3122)^2}{0.68776} \text{ atm} = \\ & 0.14172 \text{ atm}; k_c = \frac{0.14172}{0.082 \times 294} = \\ & 5.79 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

**28.** A এবং B দুটি বিক্রিয়কের প্রত্যেকটির প্রারম্ভিক ঘনমাত্রা  $0.20 \text{ mol/dm}^3$ । বিক্রিয়টির প্রারম্ভিক গতির হার  $1.6 \times 10^{-4} \text{ mol/dm}^3 \text{ s}$  বিক্রিয়টির গতির হার শ্রবক নির্ণয় কর। [KUET'15-16]

- (a)  $4.0 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- (b)  $4.0 \times 10^{-6} \text{ dm}^3 \cdot \text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$
- (c)  $4.0 \times 10^{-3} \text{ dm}^6 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- (d)  $4.0 \times 10^{-6} \text{ dm}^6 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- (e)  $1.6 \times 10^{-4} \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

সমাধান: (a); আমরা জানি,  $\frac{dx}{dt} = k[A][B]$ ;  $k = \frac{1.6 \times 10^{-4}}{0.2 \times 0.2} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$   
 $= 4.0 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

**29.**  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রা ও  $2.5 \text{ atm}$  চাপে  $\text{PCl}_5$   $65\%$  বিয়োজিতহয়ে  $\text{PCl}_3$  এবং  $\text{Cl}_2$  উৎপন্ন করে। এ বিক্রিয়ার K এর মান কত?

- (a)  $7.475 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$
- (b)  $8.101 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$
- (c)  $6.239 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$
- (d)  $7.263 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$

সমাধান: (a);  $K_p = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)} P = \frac{(0.65)^2}{1-(0.05)^2} \times 2.5 \text{ atm} = 1.829 \text{ atm}$

$$\therefore K_p = K_c (RT)^{\Delta n} = K_c \cdot RT \Rightarrow \frac{K_p}{RT} = \frac{0.1829}{0.08 \times 298} \text{ mol L}^{-1} = 7.475 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$$

**30.** কোন একটি উভয়বী বিক্রিয়ায়  $\Delta n = \frac{1}{2}$  হলে কত ডিওয়াস তাপমাত্রায়  $K_p$  এর মান  $K_c$  এর মানের আটগুণ হবে? দেওয়া আছে,  $R = 0.0821 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$  [CUET'15-16]

- (a)  $506.54^\circ\text{C}$
- (b)  $34.45^\circ\text{C}$
- (c)  $97.45^\circ\text{C}$
- (d)  $779.549$

সমাধান: (a);  $K_p = K_c (RT)^{\Delta n} \Rightarrow 8K_c = K_c (RT)^{\frac{1}{2}} \Rightarrow RT = 64 \Rightarrow T = \frac{64}{0.0821} K = 779.54 K = 506.54^\circ\text{C}$

**31.** একটি শূণ্য ক্রম বিক্রিয়ায় **100** মিনিটে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা **0.2M** থেকে **0.1M** এ নেমে আসে। ঐ বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা **0.1M** থেকে **0.05M** এ নেমে আসতে কত মিনিট সময় লাগবে? [SUST14-15]

- (a) 50
- (b) 100
- (c) 150
- (d) 200
- (e) 250

সমাধান: (a);  $k = \frac{x_1}{t_1} \Rightarrow k = \frac{0.2-0.1}{100} = 10^{-3}; k = \frac{x_2}{t_2} \Rightarrow t_2 = \frac{x_2}{k} = \frac{(0.1-0.05)}{10^{-3}} = 50 \text{ min}$

**32.** নিম্নের বিক্রিয়টির  $[\text{NH}_3]$  এর প্রারম্ভিক ঘনমাত্রা **0.75M** এবং বিক্রিয়টির অর্ধায়ুক্তি **30** মিনিট হলে বিক্রিয়টির হার শ্রবক কত হবে?  $2 \text{ NH}_3 \rightarrow \text{উৎপাদ (Product)}$  [KUET14-15]

- (a)  $7.40 \times 10^{-4} \text{ mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$
- (b)  $7.40 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{sec}^{-1}$
- (c)  $0.023 \text{ mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$
- (d)  $3.85 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{sec}^{-1}$
- (e)  $0.0444 \text{ mol}^{-1} \text{ sec}^{-1}$

সমাধান: (b); একক দেখে বোঝা যায় এটি 2nd order বিক্রিয়া।

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{ka} \Rightarrow 30 = \frac{1}{k \times 0.75} \Rightarrow K = \frac{1}{0.044} \text{ mol}^{-1} \text{ min}^{-1} = 7.4 \times 10^{-4} \text{ mol}^{-1} \text{ sec}^{-1}$$

## QNA MCQ Preparation Book

**33.**  $33^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রা ও  $2.55\text{atm}$  চাপে **16.50%**  $\text{PCl}_5$  বিয়োজিতহয়। উক্ত তাপমাত্রায় কড় এর মান কত? [KUET'14-15]

- (a)  $7.13 \times 10^{-2}\text{atm}$  (b)  $7.48 \times 10^{-2}\text{atm}$   
 (c)  $3.74 \times 10^{-5}\text{atm}$  (d)  $7.13 \times 10^{-3}\text{atm}$   
 (e)  $3.56 \times 10^{-2}\text{atm}$

সমাধান: (a);  $\text{PCl}_5 = \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$

$$\begin{array}{ccc} 1 - \alpha & \alpha & \alpha \\ \text{মোট} & = 1 + \alpha \\ K = \frac{\frac{\alpha}{1+\alpha} p \cdot \frac{\alpha}{1+\alpha} p}{\frac{1-\alpha}{1+\alpha}} & = \frac{\alpha^2 \cdot p}{1-\alpha^2} & = 0.0713 = \\ 7.13 \times 10^{-2}\text{atm} & & \end{array}$$

**34.** তাপমাত্রা  $25^{\circ}\text{C}$  থেকে  $35^{\circ}\text{CG}$  উন্নীত করলে বেগ ধ্রুবক তিনগুণ বৃদ্ধি পায়। বিক্রিয়াটির সক্রিয়ন শক্তির মান কোনটি?

- (a) 868.3KJ (b) 83.86KJ  
 (c) 86.83KJ (d) 0.8386KJ

সমাধান: (No correct answer); যখন  $s = 298$  কতখন,  $K = K$  [BUTex12-13]

যখন,  $T_2 = 308\text{ K}$  তখন,  $K_2 = K(1 + 3) = 4K$  (বেগ ধ্রুবক 3 গুণ বৃদ্ধি পায় 3 গুণ হয় না)

$$E = ? \quad R = 8.314 \text{ J/mole.k}$$

$$\text{Now, } \ln\left(\frac{k_2}{k_1}\right) = \frac{Ea}{R} \left[ \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right] \Rightarrow \ln\left(\frac{4K}{K}\right) = \frac{Ea}{8.314} \left[ \frac{1}{298} - \frac{1}{308} \right] \Rightarrow Ea = 105.812\text{KJ/mole}$$

কিন্তু কোন option মিলে না যদি  $k_1 = 3k$  ধরি তাহলে অবশ্য আসে  $E = 83.86 \text{ KJ/mole}$  যা (b) এর সাথে মিলে।

**35.**  $298\text{K}$  তাপমাত্রায়  $\text{HNO}_3$  এসিডের বিয়োজন ধ্রুবক  $4.5 \times 10^{-4}$ যে ঘনমাত্রায় এসিডটি **5.0%** আয়নিত হয় তা নির্ণয় কর। [KUET07-08,BUTex12-13]

- (a) 0.18M (b) 0.09 M (c) 0.05M  
 (d) 0.005M (e) 0.0005 M

সমাধান:  $K_c = \text{gc}$ ;  $C = K = 4.5 \times 10^{-4} = 0.18\text{M}$  @  $G = (0.05)$

**36.** একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ায় বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা  $1\text{mol/L}$  থেকে **60sec**এ **0.5mol/L** নমে আসে। যদি বিক্রিয়কের প্রাথমিক ঘনমাত্রা  $20\text{mol/L}$  নq তাকে  $5\text{mol/L}$  এ আসতে কত সেকেন্ড সময় লাগবে?

[SUST'12-13]

- (a) 120 sec (b) 130 sec (c) 150 sec

(d) 100 sec (e) 50 sec  
 সমাধান: প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে,  $k = \frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-x} \therefore k = \frac{1}{t_1} \ln \frac{1}{0.5} \mid k = 1/t_2 \ln \frac{20}{5}$   
 একই বিক্রিয়া বলে হার ধ্রুবক  $k$  একই।

$$\therefore \frac{1}{t_1} \ln 2 = \frac{1}{t_2} = \ln 4 \quad \therefore t_2 = t_1 \times \frac{\ln 4}{\ln 2} = 60 \times \frac{\ln 4}{\ln 2} = 120\text{s}$$

**37.**  $398\text{K}$  তাপমাত্রায় এবং **250kPa** চাপে  $\text{N}_2\text{O}_4$  **18.5%** বিয়োজিতহয়। সাম্যাবস্থায় ধ্রুবক,  $K_p$  এর মান কোনটি?

- (a) 5.9521 (b) 59.5212  
 (c) 35.4278 (d) 0.4539 (e) 2.2031

সমাধান: (c);  $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$  [KUET12-13]

$$t=0 \quad 1 \quad 0$$

$$t=t_{\text{eq}}: \quad 1-x \quad 2x ..$$

$$\text{মোট মৌল সংখ্যা} = 1-X+2x = 1+x$$

$$\text{Now, } x = 0.185, P = 250 \text{ kPa}$$

$$P_{\text{NO}_2} = \frac{2x}{1+x} p \quad a = \frac{(2 \times 0.185)}{1+0.185} \times 250 = 78.059\text{kPa}$$

$$P_{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{1-x}{1+x} P = \frac{1-0.185}{1+0.185} \times 250 = 171.974\text{kPa}$$

$$k_p = \frac{(P_{\text{NO}_2})^2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{(78.059)^2}{171.941} = 35.4378 \approx 35.4278$$

[Note: Option 4 unit নেই কিন্তু unit হবে kPa]

**38.** **1000**ক্রাটাপমাত্রায় একটি আবদ্ধ পাত্রে নাইট্রোজেন ও হাইড্রোজেনের বিক্রিয়া সাম্যাবস্থা আসার পর  $\text{N}_2$ , এর ঘনমাত্রা

**3.0mol/L** এবং  $\text{H}_2$ , এর ঘনমাত্রা **0.1mol/L**লে  $\text{NH}_3$  এর ঘনমাত্রা কত mol/L?

[ $\text{Kc}=3 \times 10 \text{ mol}^{-2} \text{ L}$ ]

- (a)  $3 \times 10$  (b)  $9 \times 10^6$  (c)  $1 \times 10^1$   
 (d)  $9 \times 10^{-1}$  (e)  $3 \times 10$

সমাধান:  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3; K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$  [SUST'12-13]

$$\therefore [\text{NH}_3] = 3 \times 10^{-3} \times (0.1) \times 3 = 9 \times 10^{-4} \therefore [\text{NH}_3] = 3 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$$

**39.**  $700\text{K}$  তাপমাত্রায়  $\text{N}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}(g)$  বিক্রিয়ার সাম্যাক্ষণিক  $\text{Kc}$  এর মান **0.0625**| $700\text{K}$  তাপমাত্রায়  $\text{NO}(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{N}_2(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g)$  বিক্রিয়ার  $\text{Kc}$  এর মান কত হবে?

- (a) 0.03125 (b) 0.25 (c)  $3.9 \times 10^{-3}$   
 (d) 0.375 (e) 4

**QNA MCQ Preparation Book**

সমাধান: (e);  $K_C = \frac{1}{\sqrt{K_{C_1}}} = 4$ .

- 40.**  $2A + B \rightarrow C$  বিক্রিয়ায় C গঠনের হার  $2.2 \times 10 - 3 \text{ mol.L} - 1 \text{ min} - 1$  হলে  $[A]$  এর মান কত? [KUET'18-19]

- (a)  $2.2 \times 10^{-3}$    (b)  $1.0 \times 10^{-3}$   
 (c)  $1.1 \times 10^{-3}$    (d)  $2.4 \times 10^{-4}$   
 (e)  $4.4 \times 10^{-3}$ .

সমাধানঃ (e)  $\frac{d[C]}{dt} = \frac{d[A]}{2dt} = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow$   
 $\frac{d[A]}{dt} = 2.2 \times 10^{-3} \times 2 = 4.4 \times 10^{-3}$

- 41.**  $45^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় কোন বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক  $35^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার হার ধ্রুবকের দ্বিগুণ হলে বিক্রিয়াটির স্থিয় শক্তি কত  $\text{kmol}^{-1}\text{s}$ ? [SUST'17-18]

- (a) 28.22      (b) 56.43      (c) 112.88  
 (d) 89.46      (e) 81.43

সমাধানঃ (b);  $\ln\left(\frac{K_2}{K_1}\right) = \frac{Ea}{R}\left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2}\right)$

- 42.**  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  বিক্রিয়াটির K এর মান 0.64 হলে,  $\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{3}{2}H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  বিক্রিয়াটির K এর মান কত? [SUST'17-18]

- (a) 0.17      (b) 0.40      (c) 0.64  
 (d) 0.80      (e) 1.28

সমাধানঃ (d);  $K'_C = (K_C)^{\frac{1}{2}} = 0.8$

- 43.**  $\frac{1}{2}A = 2B$  বিক্রিয়াটিরজন্য "A" এর নিঃশেষিত হয়ে যাওয়ার হারের সাথে "B" বেড়ে যাওয়ার হারের সম্পর্কিত প্রকাশ হলো- [Ans: c][KUET'17-18]

- (a)  $-\frac{d[A]}{dt} = 4 \frac{d[B]}{dt}$    (b)  $-\frac{d[A]}{dt} = \frac{1}{2} \frac{d[B]}{dt}$   
 (c)  $-\frac{d[A]}{dt} = \frac{1}{4} \frac{d[B]}{dt}$    (d)  $-\frac{d[A]}{dt} = \frac{d[B]}{dt}$   
 (e)  $-\frac{d[A]}{dt} = 2 \frac{d[B]}{dt}$

- 44.**  $M(g) + 4N(g) \rightleftharpoons P(g) + 2Q(g)$  বিক্রিয়াটির  $27^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় সাম্রূদ্ধক  $K_C$  এর মান 0.28 একক হলে  $K_P$  এর মান কত একক? ( $R = 0.0821$  একক) [SUST'18-19]

- (a)  $4.62 \times 10^{-4}$    (b)  $1.14 \times 10^{-2}$    (c) 6.9  
 (d)  $28 \times 10^{-2}$    (e)  $1.69 \times 10^2$

সমাধানঃ (a);  $\Delta n = 3 - 5 = -2$ ;  $K_p = K_C(RT)^{\Delta n} = 4.62 \times 10^{-4}$

- 45.** রাসায়নিক বিক্রিয়ার কোন একটি বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা 0.8 mol/L হতে 0.2 mol/L হতে 2000 সেকেন্ড

সময় লাগলে বিক্রিয়াটির গড় হার কত  $\text{mol. L}^{-1}\text{s}^{-1}$ ? [SUST'18-19]

- (a)  $3 \times 10^{-1}$    (b)  $1.0 \times 10^{-4}$   
 (c)  $1.0 \times 10^{-5}$    (d)  $9.0 \times 10^{-4}$   
 (e)  $3.0 \times 10^{-5}$

সমাধানঃ (a); বিক্রিয়ার গড় হার  $= \frac{0.8 - 0.2}{2000s} \text{ mol. L}^{-1}\text{s}^{-1} = 3 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}\text{s}^{-1}$

- 46.**  $N_2O_5$  এর বিয়োজন বিক্রিয়ার স্থিয়ন শক্তি **103.00 kJ mol<sup>-1</sup>** এবং  $25^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় বেগ ধূবক  $2 \times 10^{-3} \text{ sec}^{-1}$  হলে  $0^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রাতে বিক্রিয়ার বেগ ধূবক কত হবে? [KUET'10-11]

- (a)  $4.45 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$    (b)  $4.45 \times 10^{-6} \text{ sec}^{-1}$   
 (c)  $4.35 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$    (d)  $4.42 \times 10^{-7} \text{ sec}^{-1}$   
 (e)  $2.67 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$

সমাধানঃ  $\ln \frac{k}{2 \times 10^{-3}} = \frac{Ea}{R} \left( \frac{1}{298} - \frac{1}{273} \right) \Rightarrow$   
 $\ln \left( \frac{k}{2 \times 10^{-3}} \right) = \frac{103 \times 1000}{8.316} \left( \frac{1}{298} - \frac{1}{273} \right)$   
 $\therefore k = 4.45 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$

- 47.** **300K** তাপমাত্রায়  $\text{NHCl}(s)$  বিয়োজনের  $K_p$  ও  $K_c$  এর অনুপাত কোনটি? [Ans: b] [KUET'10-11]

- (a) 600.64 atm.  $\text{mol}^{-2}$   
 (b) 606.64 atmL. $\text{mol}^{-2}$   
 (c) 612.64 atm.L. $\text{mol}^{-2}$   
 (d) 618.64 atm.L. $\text{mol}^{-2}$   
 (e) 624.64 atm.L. $\text{mol}^{-2}$

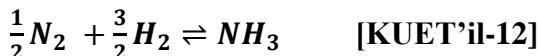
সমাধান:  $k_p = k_c (RT)^{\Delta n}$ ;  $\Delta n = 2 - 0 = 2$   
 $R = 0.0821 \text{ Latm/mol/}$   
 $k [\text{NHCl}(S) \rightarrow \text{NH}(aq) + \text{Cl}(aq)]; T = 300K$   
 $\therefore \frac{K_p}{K_c} = (RT)^{\Delta n} = (0.0821 \times 300)^2 = 606.64 \text{ atm}^2 \text{ L}^2 \text{ mol}^2$

- 48.**  $400^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায়  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$  বিক্রিয়ার সামাধুবক  $K_C$  এর মান 0.5 হলে  $K_p$  এর মান কত হবে? ( $R = 0.0821 \text{ Lit atm K}^{-1}\text{mol}^{-1}$ ) [CUET10-11]

- (a) 0.00016 atm<sup>-2</sup>   (b) 0.00906 atm<sup>-2</sup>  
 (c) 27.59 atm<sup>-2</sup>   (d) None of these

সমাধান:  $\Delta n = 2 - (3 + 1) = -2$ ;  $K_p = K_C(RT)^{\Delta n} = 0.5 \times (0.0821 \times 673) = 0.000164 \text{ atm}$

**49.**  $400^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রাতে নিম্নের বিক্রিয়ার  $K_c$  এর মান যদি  $0.0128 \text{ atm}$  হয়, তাহলে  $K_p$  এর মান কত হবে?



- (a)  $0.40 \text{ mol. L}^{-1}$       (b)  $0.42 \text{ mol. L}^{-1}$   
 (c)  $2.31 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$   
 (d)  $3.98 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$   
 (e)  $0.70 \text{ mol. L}^{-1}$

সমাধান: (e);  $k_p = k_c(RT)^{\Delta n} \Rightarrow k_p = k_c(RT)^{1-\frac{1}{2}-\frac{2}{3}} = k_c(RT) = 0.70 \text{ L mol}^{-1}$  (প্রশ্নের কোনটিতেই একক সঠিক নয়)।

**50.**  $50^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায়  $N_2 O_4$  বিয়োজনের  $K_p$  এর মান  $3.11 \text{ atm}$ । সাম্যমিশ্রণে  $\text{NO}_2$  এর আধিক্য চাপ  $0.45 \text{ atm}$  হলে  $N_2 O_4$  এর আধিক্য চাপ কত?

[CUET'11-12]

- (a)  $0.06 \text{ atm}$       (b)  $0.07 \text{ atm}$   
 (c)  $0.065 \text{ atm}$       (d) None of these

সমাধান:  $N_2 O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$  বিক্রিয়ার জন্য, এখানে,  $K_p = 3.11 \text{ atm}$

$$K_p = \frac{P_{NO_2}^2}{P_{N_2 O_4}} \Rightarrow P_{N_2 O_4} = \frac{P_{NO_2}^2}{K_p} = \frac{(0.45)^2}{3.11} = 0.065 \text{ atm}$$

**51.**  $700 \text{ K}$  তাপমাত্রায়  $20 \text{ atm}$  চাপে  $N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g)$  বিক্রিয়াটি সাম্যাবস্থায়  $21\% N_2$   $16\% NH_3$  থাকে। বিক্রিয়াটির  $K_p$  এর মান কত? [CUET'11-12]

- (a)  $1.097 \times 10 \text{ atm}$       (b)  $4.6 \times 10^0 \text{ atm}$   
 (c)  $1.2 \times 10 \text{ atm}$       (d) None of these

সমাধান: সাম্যাবস্থায়,  $H_2 = 100\% - (21 + 16)\% = 63\%$

$$\therefore P_{N_2} = 0.21 \times 20 = 4.2; P_{H_2} =$$

$$0.63 \times 20 = 12.6; P_{NH_3} =$$

$$0.16 \times 20 = 3.2$$

$$\text{বিক্রিয়াটি হল } N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3 \therefore K_p = \frac{P_{NH_3}^2}{P_{N_2} P_{H_2}^3} \text{ বা } K_p = \frac{(3.2)^2}{4.2 \times 12.6^3} \therefore K_p = 1.2 \times 10 \text{ atm}$$

**52.** একটি উত্তমুষ্ণী বিক্রিয়ার  $\Delta n$  এর মান ২, কত কেলভিন তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটির  $K_p$  ও  $K_c$  এর মান যথাক্রমে  $40.5$  ও  $5.5$  হবে? [দেয়া আছে  $R = 0.082 \text{ LatmK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ .] [CUET11-12]

- (a)  $179.60 \text{ K}$       (b)  $661.26 \text{ K}$   
 (c)  $330.63 \text{ K}$       (d) None of these

সমাধান:  $k_p = k_c(RT)^{\Delta n}$  বা  $(RT)^{\Delta n} = \frac{k_p}{k_c}$  বা

$$T = \frac{1}{R} \left( \frac{k_p}{k_c} \right)^{\frac{1}{\Delta n}} = \frac{1}{0.082} \times \frac{(40.5)^2}{5.5} \therefore T = 661.26 \text{ K}$$

**53.** একটি ১ম ক্রম বিক্রিয়ার  $15\%$  সম্পন্ন হয়  $20$  মিনিটে। বিক্রিয়াটির  $60\%$  সম্পন্ন করতে কত সময় লাগবে? [CUET11-12, KUET11-12]

- (a)  $112.7195 \text{ min}$       (b)  $112.7185 \text{ min}$   
 (c)  $112.1975 \text{ min}$       (d) None of these

সমাধান: (D) ১ম ক্ষেত্রে  $k = \frac{1}{t} \ln \frac{c}{c_0} \Rightarrow K = \frac{1}{20} \ln \frac{100}{85} = 8.12 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$

$$2\text{য় } \text{ক্ষেত্রে}, k = \frac{1}{t} \ln \frac{c}{c_0} \Rightarrow t = \frac{1}{K} \ln \frac{c}{c_0} \Rightarrow t = \frac{1}{8.12 \times 10^{-3}} \ln \frac{100}{40} \therefore t = 112.76 \text{ min}$$

**54.** একটি তড়িৎ রাসায়নিক বিক্রিয়ার অর্ধায়  $10 \text{ seconds}$ । বিক্রিয়াটি ছিল দ্বিতীয় ক্রম এবং তার প্রাথমিক ঘনমাত্রা ছিল  $0.2 \text{ M}$ । বিক্রিয়াটির প্রাথমিক ঘনমাত্রা কত হবে যখন অর্ধায় হবে  $20 \text{ seconds}$ ? [CUET11-12]

- (a)  $0.2 \text{ M}$       (b)  $0.05 \text{ M}$   
 (c)  $0.5 \text{ M}$       (d)  $0.1 \text{ M}$       (e)  $0.02 \text{ M}$

সমাধান:  $T_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{a_1 k} \therefore K = \frac{1}{0.2 \times 10} = 0.5 \text{ mole S}^{-1} \therefore a_2 = \frac{1}{T' \times K} = \frac{1}{20 \times 0.5} = 0.1 \text{ M}$

**55.**  $A \rightarrow x$  বিক্রিয়াটির বিক্রিয়া হার হলো [Ans: b] [RUET'11-12]

- (a)  $\frac{dA}{dt}$  and  $\frac{dx}{dt}$       (b)  $\frac{dx}{dt}$  and  $-\frac{dA}{dt}$   
 (c)  $\frac{dA}{dt}$  and  $-\frac{dx}{dt}$       (d)  $\frac{dt}{dx}$  and  $-\frac{dA}{dt}$  (e) None

**56.**  $A \rightarrow B$  বিক্রিয়াটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়া। কোন লেখচিত্রটি সরলরেখা হবে? [BUET11-12]

- (a)  $[A]$  vs time      (b)  $\ln [A]$  vs time  
 (c)  $\frac{1}{[A]^2}$  vs time      (d)  $\frac{1}{[A]}$  vs time

সমাধান: ১ম ক্রম বিক্রিয়ার জন্য সমীকরণ:

$$k = \frac{1}{t} \ln \frac{[A_0]}{[A]} \Rightarrow kt = \ln[A_0] - \ln[A] \Rightarrow$$

$$\ln[A] = \ln[A_0] - kt \therefore \ln[A] \text{ vs time}$$

**57.** নিম্নের কোনটি হার ধ্রুবক বিষয়ক অ্যারহেনিয়াস সমীকরণ? [Ans: d] [BUET10-11]

- (a)  $k = N e^{\frac{ka}{RT}}$       (b)  $k = N e^{-\frac{Ea}{R}}$   
 (c)  $k = N e^{\frac{Ea}{T}}$       (d)  $k = N e^{\frac{Ea}{RT}}$

**Question's of IUT**

1. To decompose 50% reactant of a first order reaction needs 400 sec. After the initiation of the reaction, when one eighth of the reactant remain undecomposed? [একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়াটির 50% বিক্রিয়ককে পচানোর জন্য 400 সেকেন্ড প্রয়োজন। বিক্রিয়ার সূচনার পর, বিক্রিয়কের এক অষ্টমাংশ কখন অবশিষ্ট থাকে?] [ IUT: 2019-20]

(a)  $1.732 \times 10^3$  Sec (b)  $1.2 \times 10^3$  Sec  
(c) 400 Sec (d) 800 Sec

**Solution:** (b); It is a 1st order reaction,

$$\frac{\text{undecomposed reactant}}{\text{initial reactant}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_1}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_1}} \Rightarrow \frac{t}{400} = 3 \therefore t = 1200\text{s}$$

Alternative: As, it is 1<sup>st</sup> order reaction,

$$k = \frac{\ln(2)}{t_1} = \frac{0.693}{400} = 1.7325 \times 10^{-3}$$

$$\text{Then, } \ln\left(\frac{c_t}{c_0}\right) = -kt \Rightarrow t = \frac{\ln\left(\frac{c_t}{c_0}\right)}{-k} = \frac{\ln\left(\frac{1}{8}\right)}{-1.7325 \times 10^{-3}} = 1200\text{s}$$

2. The activation energy of molecules of a reaction is 50 kJ/mol. If the temperature of the reaction increases from 27°C to 37°C what is the change of the rate of reaction (RR)? (কোনো মৌলের একটি বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তির মান 50kJ/mol যদি বিক্রিয়াটির তাপমাত্রা 27°C হতে 37°C তে উন্নীত করা হয়, তবে বিক্রিয়াটির পরিবর্তনের হার কীর্তন হবে?) [ IUT:2018-19]

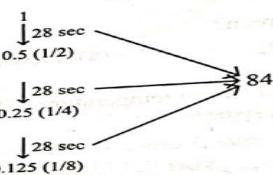
- (a) RR becomes double  
(b) RR becomes half  
(c) RR becomes 3 times  
(d) RR becomes on third

**Solution:** (a);  $\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) = \frac{50,000}{8.316} \left( \frac{1}{300} - \frac{1}{310} \right) = \frac{k_2}{k_1} = e^{0.647} = 2(\text{approx})$

3. The half-life of a first order reaction is 28 seconds. In how many seconds, will the concentration of the reactant be reduced to one-eighth of the initial value? (একটি ১ম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায় 28 সেকেন্ড। উক্ত বিক্রিয়ার বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা আদি অবস্থার এক অষ্টমাংশ হতে কত সেকেন্ড লাগবে?) [ IUT:2018-19]

- (a) 28 (b) 56  
(c) 84 (d) 112

**Solution:** (c);



4. All of the following are the true statements concerning reaction orders except: (নিচের উক্তগুলোর মধ্যে কোনটি ব্যতিত বাকিগুলো সত্য?) [ IUT: 2017-18]

**[Ans: b]**

- (a) The rate of a zero-order reaction is constant.  
(b) After three half-lives, a radioactive sample will have one-ninth of its original concentration.  
(c) The unit for the rate constant for first order reactions are s<sup>-1</sup>  
(d) If doubling the concentration of a reactant doubles the rate of the reaction, then the reaction is f order in that reactant.

5. The half life of a first order reaction is 28 sec. In how many seconds will the concentration of the reactant be reduced to one eighth of the initial value? [প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায় 28 সেকেন্ড। কত সেকেন্ডের মধ্যে বিক্রিয়কের ঘনমত্ত্ব প্রাথমিক মানের এক-অষ্টমাংশ হ্রাস পাবে?] [ IUT: 2011-12]

- |            |             |
|------------|-------------|
| (a) 28 sec | (b) 56 sec  |
| (c) 84 sec | (d) 223 sec |

**Solution:** (c);  $t = \frac{28}{\ln 2} \times \ln 8 = 84 \text{ sec}$

**6. 1 mole of each  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  and  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$  are allowed to react in 1 litre of solvent (dioxane), equilibrium is established when one-third of a mole of each of the reactants remains. What is the equilibrium constant K of the reaction at this state? (প্রতিটি  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  এবং  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$  এর 1 টি মোলকে 1 লিটার জ্বাবক (ডাইঅক্সেন) মধ্যে বিক্রিয়া করানো হয়, যখন প্রতিটি বিক্রিয়কের একটি মোলের এক-তৃতীয়াংশ অবশিষ্ট থাকে তখন ভারসাম্য প্রতিষ্ঠিত**

হয়। এই অবস্থায় বিক্রিয়ার ভারসাম্য ধূরক K

কত?) ?) [IUT:2010-11]

- |          |       |
|----------|-------|
| (a) 0.25 | (b) 2 |
| (c) 1    | (d) 4 |

**Solution:** (d);  $K = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5]}{[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}][\text{CH}_3\text{COOH}]}$

**7. The rate of the reaction  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{Product}$  is  $k [\text{A}] [\text{B}]$ . What is the unit of the rate constant? {বিক্রিয়ার হার  $\text{A} + \text{B} \rightarrow$  গুণফল হল  $k [\text{A}] [\text{B}]$ । হার ধূরকের একক কী?} ?) [IUT:2010-11]**

- |   |  |
|---|--|
| (a) $\text{mol}^2 \text{dm}^{-6} \text{s}^{-1}$ | (b) $\text{mol}^{-2} \text{dm}^{-6} \text{s}^{-1}$ |
| (c) $\text{mol}^{-1} \text{dm}^3 \text{s}^{-1}$ | (d) $\text{mol}^2 \text{dm}^{-6} \text{s}^{-1}$    |

**Solution:** (c);  $-\frac{dc}{dt} = k[\text{A}][\text{B}] \Rightarrow k = \text{mol}^{-1} \text{Ls}^{-1} = \text{mol}^{-1} \text{dm}^3 \text{s}^{-1}$

### রাসায়নিক সাম্যাবস্থা

- রাসায়নিক সাম্যাবস্থা:** কোন নির্দিষ্ট বিক্রিয়কসমূহের মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়া চলতে থাকলে কোন এক সময় দেখা যায়, যে হারে বিক্রিয়কসমূহের মধ্যে বিক্রিয়ার ফলে উৎপাদ উৎপন্ন হয়, ঠিক সে হারে উৎপাদগুলোর মধ্যেও বিক্রিয়ার ফলে পূর্বের বিক্রিয়কগুলো উৎপন্ন হয়ে থাকে; বিক্রিয়ার এ অবস্থাকে রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা বলা হয়। এক্ষেত্রে বিক্রিয়ার উভয়ুথিতা ও বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা নামে দুটি অবস্থা প্রকাশ পায়।
- রাসায়নিক সাম্যাবস্থার শর্তসমূহ:** রাসায়নিক সাম্যাবস্থার চারটি শর্ত আছে। যেমন-
  - i) সাম্যের স্থায়িত্ব (Stability of equilibrium)
  - ii) উভয়দিক থেকে সুগম্যতা (Easy approachability from both sides)
  - iii) বিক্রিয়ার অসম্পূর্ণতা (Incompleteness of reaction)
  - iv) প্রভাবকের ভূমিকাহীনতা (In effectiveness of catalysts)
- রাসায়নিক সাম্যাবস্থার প্রকারভেদ:**
  - রাসায়নিক বিক্রিয়ার বিক্রিয়ক ও উৎপাদের ভৌত অবস্থার ভিত্তিতে সাম্যাবস্থা দু'প্রকার। যথা-
  - ১. সমসত্ত্ব সাম্যাবস্থা      ২. অসমসত্ত্ব সাম্যাবস্থা।
  - ক) সমসত্ত্ব সাম্যাবস্থা: যে উভয়ী বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদসমূহ একই ভৌত অবস্থায় যেমন গ্যাস অথবা তরল বা দ্রবণে থাকে, তাকে সমসত্ত্ব সাম্যাবস্থা বলা হয়। যেমন-
    - (১) আবন্দ পাত্রে  $450^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $\text{H}_2$  গ্যাস ও আয়োডিনের মধ্যে বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হাইড্রোজেন আয়োডাইড সমসত্ত্ব সাম্যাবস্থায় থাকে। এটি একটি গ্যাসীয় সাম্যাবস্থা।  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{\Delta} 2\text{HI}(\text{g})$
    - (২) ইথানোলিক এসিড ও ইথানলের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন ইথাইল ইথানোয়েট ও পানি সমসত্ত্ব সাম্যাবস্থায় থাকে। এটি একটি তরল সাম্যাবস্থা।  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}(\text{l}) + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) \xrightleftharpoons{\Delta} \text{CH}_3\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
    - খ) অসমসত্ত্ব সাম্যাবস্থা: যে উভয়ী বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদসময় ভিন্ন ভিন্ন ভৌত অবস্থায় থাকে, তাকে অসমসত্ত্ব সাম্যাবস্থা বলা হয়। যেমন-
      - (১) আবন্দ পাত্রে  $550^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় ক্যালসিয়াম কার্বনেটকে উন্নত করলে তা বিয়োজিত হয়ে  $\text{CaO}$  ও  $\text{CO}_2$  গ্যাস উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন কঠিন  $\text{CaO}$ ,  $\text{CO}_2$  গ্যাস এবং কঠিন  $\text{CaCO}_3$  সাম্যাবস্থায় থাকে।
      - $\text{CaCO}_3(\text{s}) \xrightleftharpoons{\Delta} \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

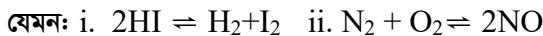
## QNA MCQ Preparation Book

(২) আবন্দ পাত্রে  $300^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় উত্তপ্ত আয়রণ গুঁড়া ও স্টিমের মধ্যে বিক্রিয়ায় উৎপন্ন আয়রণ (II) আয়রণ (III) অক্সাইড ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) ও  $\text{H}_2$  গ্যাস অসমস্ত্র সাম্যাবস্থায় থাকে।

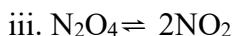
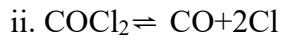
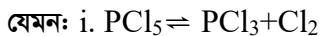


সমস্ত্র গ্যাসীয় বিক্রিয়াকে দুই শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়:

কে প্রথম শ্রেণীর বিক্রিয়া বিক্রিয়ার ফলে উৎপাদের অণু সংখ্যা বিক্রিয়ক অপেক্ষা বৃদ্ধি বাহাস পায় না।



কে দ্বিতীয় শ্রেণীর বিক্রিয়া বিক্রিয়ার ফলে উৎপাদের অনু সংখ্যা বিক্রিয়কের অনুর সংখ্যা অপেক্ষা বেশি বা কম হবে।



\* ভর-ক্রিয়া সূত্র: নির্দিষ্ট উষ্ণতায় কোনো নির্দিষ্ট মুহূর্তে কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার, সেই মুহূর্তে উপস্থিত বিক্রিয়ক পদার্থগুলোর প্রত্যেকটির সক্রিয় ভরের সমানুপাতিক।

কে উৎপাদিত বস্তুর মোলার ঘনমাত্রার গুনফল

$$K_c = \frac{\text{বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণকারী বস্তুর মোলার ঘনমাত্রার গুনফল}}{\text{বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণকারী বস্তুর আংশিক চাপের গুনফল}}$$

কে  $K_p = \frac{\text{বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণকারী বস্তুর আংশিক চাপের গুনফল}}{\text{বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণকারী বস্তুর আংশিক চাপের গুনফল}}$

$$K_p \text{ ও } K_c \text{ এর মধ্যে সম্পর্ক- } K_p = K_c \times (RT)^{\Delta n}$$

$$\text{কে } \text{PCl}_5 = \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2; \text{ বিক্রিয়াটির } K_p = \frac{\alpha^2}{1-\alpha^2} \cdot P$$

$$\text{কে } \text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2; \text{ বিক্রিয়াটির } K_p = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} \cdot P$$

কে সামঞ্জস্যক  $K_p$  ও  $K_c$  এর একক

১। গ্যাসীয় বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে গ্যাসের অংশচাপকে অ্যাটমফিয়ার (atmosphere) এককে প্রকাশ করলে  $K_p$  এর একক হবে  $(\text{atm})^{\Delta n}$

২। অনুরূপভাবে দ্রবণের ক্ষেত্রে বিক্রিয়ক ও বিক্রিয়জাত পদার্থের ঘনমাত্রাকে  $\text{mol L}^{-1}$  এককে প্রকাশ করা হয়। তবে  $K_c$ -এর একক হবে  $(\text{মোল}/\text{লিটার})^{\Delta n}$

৩। যেসব বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে বিক্রিয়া ও বিক্রিয়জাত পদার্থের মৌল সংখ্যা সমান হয় অর্থাৎ  $\Delta n = 0$  হয়  $K$ -এর কোনো একক থাকে না।

\* সামঞ্জস্যকের ব্যবহার:

1. সামঞ্জস্যক কেবলমাত্র উভয়ুৰী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।
2. সামঞ্জস্যকের গাণিতিক মান একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় স্থির থাকে।
3. সামঞ্জস্যকের মান থেকে বিক্রিয়ার ব্যাপ্তি সম্বন্ধে ধারণা পাওয়া যায়।
4. সামঞ্জস্যক বিক্রিয়ার গতি সম্বন্ধে কোন ধারণা দেয় না।
5. বিক্রিয়ক ও উৎপাদের পরিমাণ, চাপের পরিবর্তন, প্রভাবকের উপস্থিতিতে সামঞ্জস্যকের পরিবর্তন হয় না ; কিন্তু তাপমাত্রার পরিবর্তনে সামঞ্জস্যকের পরিবর্তন হয়।

\* একমুখী বিক্রিয়া: কোন বিক্রিয়ায় সমস্ত বিক্রিয়ক পদার্থ যখন উৎপাদে পরিণত হয়, তখন ঐ বিক্রিয়াকে একমুখী বিক্রিয়া বলে।

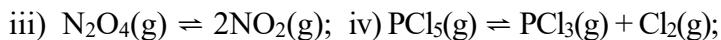
এই প্রকার বিক্রিয়ায় সমান চিহ্নের পরিবর্তে সম্মুখমুখী তীর ( $\rightarrow$ ) ব্যবহৃত হয়।



\* উভয়ুৰী বিক্রিয়া: যদি কোন রাসায়নিক বিক্রিয়া এক সাথে সম্মুখদিক ও পশ্চাত্তিক থেকে সংঘটিত হয়, তবে সে বিক্রিয়াকে উভয়ুৰী বিক্রিয়া বলে।



## QNA MCQ Preparation Book



\* লা-শাতেলিয়ারের নীতিটি নিম্নরূপ:

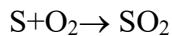
কোন উভয়ুরী বিক্রিয়া সাম্যবস্থায় থাকাকালে যদি ঐ অবস্থার একটি নিয়ামক, যেমন তাপমাত্রা, চাপ অথবা ঘনমাত্রা পরিবর্তন করা হয়, তবে সাম্যের অবস্থান ডানে বা বামে এমনভাবে পরিবর্তিত হবে, যাতে নিয়ামক পরিবর্তনের ফলাফল প্রশংসিত হয়।

\* লা-শাতেলিয়ারের নীতিতে নিয়ামক তিনটি:

- 1) উৎপাদনের ঘনমাত্রা                  2) তাপমাত্রা                  3) চাপ

স্পর্শ প্রণালীতে  $H_2SO_4$  উৎপাদন:

কে বিক্রিয়াসমূহ:



কে শর্তসমূহ:

তাপমাত্রা:  $450-550^{\circ}\text{C}$       প্রভাবক:  $V_2O_5$  বা Pt.

চাপ:  $1.7 \text{ atm}$  /  $2.0 \text{ atm}$ .

হেবার প্রণালীতে অ্যামোনিয়া উৎপাদন:

কে বিক্রিয়া:



কে শর্তসমূহ:

তাপমাত্রা:  $450-550^{\circ}\text{C}$

প্রভাবক: Fe

প্রভাবক সহায়ক:  $Al_2O_3/Mo$ .      চাপ:  $200 \text{ atm}$ .

শিল্প কারখানায় সাম্যবস্থা এবং সাম্রূদ্ধিকের প্রয়োগ:

| উৎপাদ         | পদ্ধতি           | বিক্রিয়া  | তাপমাত্রা                         | চাপ                                  | প্রভাবক         |
|---------------|------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| অ্যামোনিয়া   | হেবার বস         | $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$  | $450-550^{\circ}\text{C}$         | 200 বায়ুচাপ                         | Fe/Mo           |
| $H_2SO_4$     | স্পর্শ প্রণালী   | $SO_2 + O_2 \rightleftharpoons SO_3$<br>$SO_3 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_4$ | $400-500^{\circ}\text{C}$         | 1.7 বায়ুচাপ<br>বা $172 \text{ kPa}$ | $V_2O_5$ বা Pt  |
| নাইট্রিক এসিড | বার্কল্যান্ড আইড | $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$   | $3000^{\circ}\text{C}$            | —                                    | —               |
| মিথানল        | বাণিজ্যিক        | $CO + H_2 \rightleftharpoons CH_3OH$   | $300^{\circ}-400^{\circ}\text{C}$ | 200-300<br>বায়ুচাপ                  | $ZnO + Cr_2O_3$ |
| ইউরিয়া       | রাসায়নিক        | $CO + H_2 \rightleftharpoons CH_3OH$<br>$CO - NH_2 + H_2O$                       | $200-210^{\circ}\text{C}$         | উচ্চচাপ                              | —               |

### Nice to Know

- কে সকল রাসায়নিক বিক্রিয়া দিকে ধাবিত হয়— বিক্রিয়ার সাম্যবস্থার দিকে।
- কে একটি বিক্রিয়ার গতি বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী বিক্রিয়ক গুলোর ঘনমাত্রার— গুণফলের সমানুপাতিক।
- কে তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার তাপমাত্রা হ্রাস করলে— সাম্যের অবস্থান ডান দিকে সরে যাবে।
- কে বিভিন্ন শর্ত প্রয়োগ করে  $N_2$  ও  $H_2$  হতে সর্বোচ্চ কত ভাগ অ্যামোনিয়া তৈরি করা যায়—  $15-25\%$
- কে ঝান্তুক প্রভাবক হিসেবে কাজ করে—  $H_3PO_4$ .
- কে উভয়ুরী বিক্রিয়ার সাম্যবস্থায় উপর তাপমাত্রার প্রভাব— দ্বিমুখী।
- কে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একটি বিক্রিয়ার গতিবেগ বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণকারী প্রতিটি বিক্রিয়কের সত্রিয় ভরের— সমানুপাতিক।
- কে সাম্যবস্থায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদের সংযুক্তি— স্থির হয়ে যায়।
- কে উভয়ুরী বিক্রিয়া সমূহ সাধারণত— ধীরে ধীরে ঘটে, ধাপে ধাপে ঘটে।
- কে সাম্যবস্থা একটি গতিশীল অবস্থা, স্থিতাবস্থা নয়।

## QNA MCQ Preparation Book

- সকল রাসায়নিক বিক্রিয়াই সাম্যাবস্থার দিকে ধাবমান, যদিও বিক্রিয়কসমূহ সম্পূর্ণরূপে উৎপাদে পরিণত নাও হতে পারে।
- কোন বস্তুর আংশিক চাপ বলতে এই বস্তুর মোল ভগ্নাংশ ও সর্বমোট চাপের গুণফলকে বোঝায়।
- একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একটি বিক্রিয়ার সাম্যাংক নির্দিষ্ট।
- যে সকল সাম্য বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদ একই ফেজ (phase) বা দশায় থাকে তাদেরকে সমস্ত সাম্য বলে।
- প্রভাবকের উপস্থিতিতে ও অনুপস্থিতিতে সাম্য প্রবক্তের মান অপরিবর্তিত থাকবে।
- কোন গ্যাসীয় বিক্রিয়ায় উৎপাদের দিকে অনু সংখ্যা অধিকতর হলে চাপ বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থা ডান হতে বাম দিকে স্থানান্তরিত হয়।
- রাসায়নিক সাম্যাবস্থা শুধু মাত্র উভয়ী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।
- সকল রাসায়নিক সাম্যাবস্থা একটি চলমান সাম্যাবস্থা।
- রাসায়নিক সাম্যাবস্থা কেবলমাত্র আবদ্ধ পরিম্ণলে সৃষ্টি হয়।
- তাপহারী বিক্রিয়ায় তাপ প্রয়োগ করলে সাম্যাবস্থা সমুখ দিকে অগ্রসর হবে।
- যে সকল বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মোল সংখ্যা সমান সেই সকল বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে চাপের কোন প্রভাব নেই।
- যে সকল বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মোল সংখ্যা সমান সেই সকল বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে  $K_p$  ও  $K_c$  এর মান সমান।

### গানিতিক সমস্যাবলী

1. **700 K** তাপমাত্রায় ও **20 atm** চাপে  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  বিক্রিয়াটির সাম্যাবস্থায় **21%  $N_2$**  ও **16%  $NH_3$**  থাকে। বিক্রিয়াটির  $K_p$  ও  $K_c$  নির্ণয় কর।

**Sol<sup>n</sup>:** 100 mol বিক্রিয়া মিশ্রণে 21 mol  $N_2$  ও 16 mol  $NH_3$  থাকলে  $\{(100-(21+16)\}$  বা, 63 mol  $H_2$ আছে।

$$\therefore P_{H_2} = \frac{63}{100} \times 20 = 12.6 \text{ atm}$$

$$P_{NH_3} = \frac{16}{100} \times 20 = 3.2 \text{ atm}$$

$$P_{N_2} = \frac{21}{100} \times 20 = 4.2 \text{ atm}$$

$$\therefore K_p = \frac{(P_{NH_3})^2}{(P_{N_2})(P_{H_2})^3} = \frac{(3.2)^2}{(4.2)(12.6)^3} = \frac{10.24}{8401.6} = 1.2 \times 10^{-3} \text{ atm}^{-2}$$

আবার,  $K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$ ; এখানে,  $\Delta n = 2 - (1 + 3) = -2$

$$\text{or, } K_c = \frac{K_p}{(RT)^{\Delta n}}; \quad R = 0.082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{or, } K_c = \frac{1.2 \times 10^{-3}}{(0.082 \times 700)^{-2}} = 1.2 \times 10^{-3} \times (0.082 \times 700)^2 \\ = 1.2 \times 10^{-3} \times 3294.76 = 3.9537$$

সুতরাং নির্ণেয়  $K_p = 1.2 \times 10^{-3} \text{ atm}^{-2}$  এবং  $K_c = 3.9537 \text{ L}^2 \text{ mol}^{-2}$  Ans.

2. **100°** সে: তাপমাত্রায়  $PCl_5$  35% বিয়োজিত হয়। মোট চাপ **1.5** বায়ুমণ্ডল হলে  $K_p$  এর মান নির্ণয় কর?

**Sol<sup>n</sup>:** এখানে,

দেওয়া আছে -

$$P = 1.5 \text{ বায়ুমণ্ডল}$$

$$T = (273 + 100) \text{ K} = 373 \text{ K}$$

$$R = 0.082 \text{ লি: বায়ুমণ্ডল K}^{-1} \text{ মোল}^{-1}$$

$$K_p = \frac{\alpha^2}{1-\alpha^2} \cdot P = \frac{(0.35)^2}{1-(0.35)^2} \times 1.5 = 0.209 \text{ Ans.}$$

3. **600°** সে: তাপমাত্রায়  $SO_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightleftharpoons SO_3$  বিক্রিয়াটির  $K_c$  এর মান **61.7** হলে  $K_p = ?$

**Sol<sup>n</sup>:**

## QNA MCQ Preparation Book

$$T = (600+273) = 873\text{K}$$

$$R = 0.082 \text{ লি: atm } \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta n = 1 - \left(1 + \frac{1}{2}\right) = \frac{-1}{2}$$

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = 61.7 \times (0.082 \times 873)^{-\frac{1}{2}} = 7.292$$

4. কোন উভয়ুক্তি বিক্রিয়ার  $\Delta n$  এর মান  $\frac{1}{2}$ . কত কেলভিন তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটির  $K_p$  ও  $K_c$  এর মান যথাক্রমে 40.5 ও 5.5 হবে?

**Soln:** এখানে,

$$K_p = 40.5 \quad K_c = 5.5$$

$$R = 0.082 \text{ L.atm. } \text{K}^{-1} \text{mol}^{-1} \Delta n = \frac{1}{2}$$

$$\text{আমরা জানি, } K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$\text{বা, } 40.5 = 5.5(0.082 \times T)^{1/2}$$

$$\text{বা, } T = 661.26 \text{ K}$$

5.  $50^\circ\text{C}$  উষ্ণতায়  $\text{N}_2\text{O}_4$  বিয়োজনের  $K_p$  এর মান 3.11 atm। সাম্যমিশ্রণে  $\text{NO}_2$  এর আংশিক চাপ 0.45 atm হলে  $\text{N}_2\text{O}_4$  এর আংশিক চাপ কত?

**Soln:**

$$\text{এখানে, } K_p = 3.11 \text{ atm}$$

$\text{NO}_2$  এর আংশিক চাপ,

$$P_{\text{NO}_2} = 0.45 \text{ atm } \text{N}_2\text{O}_4\text{এর আংশিক চাপ, } P_{\text{N}_2\text{O}_4} = ?$$

$$\text{আমরা জানি, } \text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 \text{বিক্রিয়ার জন্য } K_p = \frac{P^2 \text{NO}_2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}}$$

$$\therefore P_{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{P^2 \text{NO}_2}{K_p} = \frac{(0.45)^2}{3.11} = 0.065 \text{ atm Ans.}$$

6. A ও B দুটি বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বিক্রিয়ার শুরুতে  $0.8 \text{ mol/dm}^3$ । নীচের সমীকরণ অনুযায়ী বিক্রিয়া করে C ও D উৎপন্ন করে।  $A+B \rightleftharpoons C+D$

C+D সাম্যাবস্থায় D এর ঘনমাত্রা  $0.6 \text{ mol/dm}^3$  হলে বিক্রিয়ার সাম্যাধৃতক কত?

$$\text{Solve: } K_C = \frac{[C] \times [D]}{[A] \times [B]} = \frac{0.6 \times 0.6}{0.2 \times 0.2} = 9 \text{ (Ans.)}$$

7.  $400^\circ\text{C}$  –এ  $8.1 \text{ mol H}_2$ ,  $9.3 \text{ mol I}_2$  এর সাথে বিক্রিয়া করে  $13.5 \text{ mol HI}$  উৎপন্ন করে। বিক্রিয়ার সাম্যাধৃতক কত?

$$\text{Solve: } \text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI} (8.1 - x) (9.3 - x) 2x$$

$$\therefore 2x = 13.5 \quad \text{or } x = 6.75$$

$$\text{সাম্যাবস্থায় } \text{H}_2 \text{এর ঘনমাত্রা } [\text{H}_2] = \frac{8.1 - 6.75}{V} = \frac{1.35}{V} \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{I}_2 \text{এর ঘনমাত্রা } [\text{I}_2] = \frac{9.3 - 6.75}{V} = \frac{2.55}{V} \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{HI এর ঘনমাত্রা } [\text{HI}] = \frac{13.5}{V} \text{ mol/dm}^3$$

$$\therefore K_C = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] \times [\text{I}_2]} = \frac{(13.5)^2}{1.35 \times 2.55} = 52.94 \text{ Ans.}$$

## QNA MCQ Preparation Book

8.  $50^{\circ}\text{C}$  এ  $\text{N}_2\text{O}_4$  বিয়োজনের  $K_p$  এর মান  $3.11 \text{ atm}$ । সাম্যমিশ্রনে  $\text{NO}_2$  এর আংশিক চাপ  $0.45 \text{ atm}$  হলে  $\text{N}_2\text{O}_4$  এর আংশিক চাপ কত?

Solve:  $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$

$$K_p = \frac{P_{\text{NO}_2}^2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} \text{ or } P_{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{P_{\text{NO}_2}^2}{K_p} = \frac{(0.45)^2}{3.11} = 0.065 \text{ atm Ans.}$$

9.  $25^{\circ}\text{C}$  উচ্চতায়  $1.0 \text{ atm}$  চাপে  $\text{N}_2\text{O}_4$   $18.5\%$  বিয়োজিত হয়। উক্ত বিয়োজনের জন্য  $K_p$  এর মান নির্ণয় কর।

Solve: দেয়া আছে  $\text{N}_2\text{O}_4$  বিয়োজিত হয়  $= 18.5\%$

$$\text{বিয়োজনমাত্রা, } \alpha = \frac{18.5}{100} = 0.185$$

আমরা জানি,  $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$  এর জন্য সাম্যাংক

$$K_p = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} P = \frac{4(0.185)^2}{1-(0.185)^2} \times 1.0 = 0.142 \text{ atm}$$

Ans. বিয়োজনের জন্য  $K_p = 0.142 \text{ atm}$

10.  $25^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায়  $2\text{NO(g)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NOCl(g)}$  সাম্যবিক্রিয়ায়  $\text{NO(g)}$ ,  $\text{Cl}_2(\text{g})$  এবং  $\text{NOCl(g)}$  এর আংশিক চাপ যথাক্রমে  $5.0 \times 10^{-2}$ ,  $3.0 \times 10^{-1}$  এবং  $1.2 \text{ atm}$ । সাম্য বিক্রিয়াটির  $K_p$  গণনা কর।

$$\text{Solve: } K_p = \frac{(P_{\text{NOCl}})^2}{(P_{\text{NO}})^2 (P_{\text{Cl}_2})}$$

$$\text{বা, } K_p = \frac{(1.2)^2}{(5.0 \times 10^{-2})^2 (3.0 \times 10^{-1})} = 1.92 \times 10^3 \text{ atm}^{-1}$$

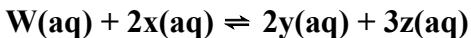
### Related Questions

#### তাকা বিশ্ববিদ্যালয়

1. তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে নিম্নে উল্লেখিত বিক্রিয়ায় আমোনিয়ার উৎপাদন কিভাবে প্রভাবিত হবে? (14-15)  
 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ;  $\Delta H = -92 \text{ kJ/mol}$   
 A. Increase      B. Decrease  
 C. Remain same  
 D. None of these      Soln:B
2.  $18.5\% \text{ N}_2\text{O}_4$   $25^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় এবং  $1 \text{ atm}$  চাপে বিয়োজিত হলে  $K_p$  এর মান কত? (12-13)  
 A.  $0.142 \text{ atm}$       B.  $0.185 \text{ atm}$  C.  $0.220 \text{ atm}$       D.  $0.125 \text{ atm}$  Soln:A
3.  $25^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় একটি সাম্যবস্থা দেওয়া আছে;  
 $\text{NH}_4\text{Cl(s)} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$  ( $\Delta H = +3.5 \text{ kcal mol}^{-1}$ ) (10-11)  
 A. decreasing the temperature to  $15^{\circ}\text{C}$   
 B. increasing the temperature to  $35^{\circ}\text{C}$   
 C. dissolving  $\text{NaCl}$  crystals in the equilibrium mixture  
 D. dissolving  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  crystals in the equilibrium mixture      Soln:B
4.  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$  একটি গ্যাসীয় বিক্রিয়া, এতে  $K_p$  ও  $K_c$  এর সম্পর্ক নিম্নের কোনটি? (10-11)  
 A.  $K_p = K_c(\text{RT})^2$       B.  $K_p = K_c(\text{RT})^{1.5}$

- C.  $K_p = K_c(\text{RT})^{-2}$  D.  $K_p = K_c(\text{RT})$  Soln:C

5. নিম্নের বিক্রিয়ার সাম্যমুক্ত কোনটি? (10-11)



$$\text{A. mol dm}^{-3} \quad \text{B. mol}^2 \text{ dm}^{-6}$$

$$\text{C. mol}^{-1} \text{dm}^3 \quad \text{D. mol}^{-2} \text{dm}^6$$

6. পটশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট- সোডিয়াম অক্সালেট টাইট্রেশনে নিম্নের কোনটি তুষি ব্যবহার করবে? (10-11)

$$\text{A. methyl orange} \quad \text{B. starch}$$

$$\text{C. diphenylamine}$$

$$\text{D. no indicator}$$

Soln:D

7.  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$  বিক্রিয়াটি তাপোংগাদী। বিক্রিয়াটি সম্পর্কে নিম্নের কোন উক্তিটি সঠিক নয়? (09-10)

- A. Equilibrium constant decreases with temperature

- B. Catalyst increases the rate of the reaction

- C. Equilibrium constant increases with pressure

- D. Yield of  $\text{NH}_3$  increases with pressure

Soln:C

8. নিম্নের কোন অবস্থার পরিবর্তনের ফলে সাম্যবস্থার সাম্যাংক  $K$  পরিবর্তন হবে? (08-09)

- A. Temperature      B. Pressure

## QNA MCQ Preparation Book

- C. Concentration of reactants  
D. Concentration of products      Sol<sup>n</sup>:A
- 9.**  $A + 3B \rightleftharpoons C + 2D$  বিক্রিয়াটির  $K_c$  এর মান হবে-(07-08)
- A.  $[A][B]^3/[C][D]$   
B.  $[C][D]^2/[A][B]^3$   
C.  $[A][3B]/[C][2D]$   
D. None of the above      Sol<sup>n</sup>:B
- 10.** কোন বিক্রিয়ায়  $\Delta n$  এর মান 0.5। কত কেলভিন তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটি  $K_p$  এবং  $K_c$  এর মান যথাক্রমে 32.5 ও 2.5 হবে-( $R = 0.0821 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )? (07-08)
- A. 273 K      B. 388.26 K  
C. 934.2 K      D. 2058.46 K Sol<sup>n</sup>:D
- 11.** নিম্নের কোন বিক্রিয়ায় চাপ বৃদ্ধির ফলে সাম্যবস্থায় উৎপাদের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়? (06-07)
- A.  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g})$   
B.  $2\text{NO}_2(\text{g}) + 7\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$   
C.  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$   
D.  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$  Sol<sup>n</sup>:B
- 12.** নিম্নের কোন বিক্রিয়াটির  $K_p = K_c$ ? (06-07)
- A.  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$   
B.  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$   
C.  $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$   
D.  $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  Sol<sup>n</sup>:C
- 13.**  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$  বিক্রিয়াটির  $K_p$  এবং  $K_c$  এর মধ্যে সম্পর্কটি হল- (06-07)
- A.  $K_p = K_c(RT)^2$       B.  $K_p = K_c(RT)^{-2}$   
C.  $K_p = K_c(RT)^{-4\text{NN}}$       D.  $K_p = K_c(RT)^{-3}$  Sol<sup>n</sup>:B,
- 14.** বিক্রিয়ার সাম্যবস্থা প্রক্রিয়াকে কোন্ট্রির উপর নির্ভরশীল? (04-05)
- A. বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা      B. তাপমাত্রা  
C. চাপ      D. প্রভাবক Sol<sup>n</sup>:B
- 15.** নিম্নের কোন বিক্রিয়াটির  $K_p = K_c$ ? (03-04)
- A.  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$   
B.  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$   
C.  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$   
D.  $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$  Sol<sup>n</sup>:D
- 16.**  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl} + 44 \text{ kcal}$  সমীকরণটি বিবেচনা কর। নিচের কোন কাজটি এই বিক্রিয়ার সাম্যবস্থাকে উৎপাদের দিকে সরিয়ে দেবে? (03-04)
- A.  $\text{H}_2$  যোগ করা হলে      B.  $\text{Cl}_2$  সরিয়ে নিলে
- C.  $\text{HCl}$  যোগ করা হলে      D. তাপমাত্রা বৃদ্ধি করা হলে Sol<sup>n</sup>:A
- 17.** একটি বিক্রিয়ায় প্রভাবকের প্রভাব--- (03-04)
- A. সাম্যবস্থাকে উৎপাদের দিকে সরিয়ে দেবেB. কেবল অঙ্গাগামী বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি করে  
C. অঙ্গ-পশ্চাত্য উভয় দিকে বিক্রিয়ার গতি সমানভাবে বৃদ্ধি করে  
D. পশ্চাংগাগামী বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি করে Sol<sup>n</sup>:C
- 18.**  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) \Delta H = -13 \text{ kJ/mol}$  বিক্রিয়াটি  $100^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় সাম্যবস্থায় আছে। নিচের কোন অবস্থাটির জন্য হাইড্রজেন আয়োডাইডের শতকরা হার সাম্য মিশ্রণে বেড়ে যাবে? (02-03)
- A. চাপ কমলে      B. তাপমাত্রা কমলে  
C. চাপ বাড়লে      D. তাপমাত্রা বাড়লে Sol<sup>n</sup>:B
- 19.**  $3\text{Fe}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{H}_2(\text{g}) + \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) ; \Delta H = 35 \text{ kJ/mol}$  বিক্রিয়াটি সাম্যবস্থায় আছে। চাপ বাড়লে কি ঘটবে? (16-17)
- A. Equilibrium constant increases  
B. Equilibrium shifts to left  
C. Equilibrium is unaltered  
D. Equilibrium shifts to right
- Ans: C;  $\Delta n = 4 - 4 = 0$  [Fe ও  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  কঠিন হওয়ায় গণনায় আসবে না]
- 20.**  $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  বিক্রিয়ায়  $K_p$  এর মান হলো- (15-16)
- A.  $K_p = K_c(RT)^{-1}$       B.  $K_p = K_c(RT)^{-2}$   
C.  $K_p = K_c$       D.  $K_p = K_c(RT)^2$
- Ans: B ;  $\Delta n = 1 - 1 - 2 = -2$ ;  $K_p = K_c(RT)^{\Delta C} = K_c(RT)^{-2}$
- 21.** কোন বিক্রিয়ার সাম্য প্রক্রিয়াকে এবং হার প্রক্রিয়াকে উভয়েই যে নিয়ামক দ্বারা প্রভাবিত হয় তা হলো- (15-16)
- A. Catalyst only      B. Temperature only  
C. Pressure only  
D. Temperature, pressure and catalyst Ans: B

### JU Questions

- 1.**  $\Delta n = 0$  হলে,  $K_p$  এর মান হয়  $5.51 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ , তাহলে  $K_c$  এর মান হয়- [A unit, 10-11, set A]
- A. 0  
B.  $5.51 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$   
C.  $5.51 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$   
D.  $5.51 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$  Ans : B.
- 2.** 298 K তাপমাত্রায় সাম্যবস্থায়  $\text{N}_2\text{O}_4$ - এর বিয়োজন মিশ্রণে  $\text{N}_2\text{O}_4$ -এর আংশিক চাপ 0.8 atm এবং

## QNA MCQ Preparation Book

- বিক্রিয়াটির  $K_p = 0.008 \text{ atm} + NO_2$  -এর আংশিক চাপ নির্ণয় কর। [A unit, 12-13, set A]**
- A. 0.0064 atm      B. 0.08 atm  
 C. 0.01 atm      D. 0.064 atm Ans: B
- 3.  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় সাম্যাবস্থায়  $N_2O_4$  এবং  $NO_2$  এর আংশিক চাপ যথাক্রমে  $0.75 \text{ atm}$  ও  $0.25 \text{ atm}$   $N_2O_4$  এর বিয়োজন বিক্রিয়ায়  $K_p$  এর মান নির্ণয় কর। [A unit, 12-13, set C]**
- ক.  $0.833 \text{ atm}$       খ.  $0.0083 \text{ atm}$   
 গ.  $0.0833 \text{ atm}$       ঘ.  $8.33 \text{ atm}$  উত্তর: C
- 4.  $N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3$ ; এ বিক্রিয়ায়  $K_p$  ও  $K_c$  এর মধ্যে সম্পর্ক কোনটি? [A unit, 12-13, set E]**
- ক.  $K_p = K_c \times (RT)^{-2}$   
 খ.  $K_p = K_c \times RT$   
 গ.  $K_p = K_c \times (RT)^2$   
 ঘ.  $K_c = K_p \times RT$       উত্তর: ক
- 5.  $Na_2CO_3$  এ  $C$  এর শতকরা সংযুক্তি হচ্ছে- [A unit, 12-13, set C]**
- ক. 43.4%      খ. 45.3%  
 গ. 11.3%      ঘ. কোনটিই নয়      উত্তর: গ
- 6.  $Na_2CO_3$  এ  $Na$  এর শতকরা সংযুক্তি হচ্ছে- [A unit, 12-13, set A]**
- A. 43.4%      B. 45.3%  
 C. 11.3%      D. কোনটি নয় Ans: A
- 7. পানির  $pK_w$  এর মান কত? [A unit, 10-11, set A]**
- A. 6      B. 7  
 C. 8      D. 14      Ans: D.
- 8. একটি ঘোগের  $pK_a = 3$ , ইহা কত pH এ নিরপেক্ষ ঘোগে পরিগত হবে? [A unit, 18-19, set D]**
- A. 2      B. 3  
 C. 4      D. 5      Ans: C
- 9. মানবদেহের রক্তের pH কত? [A unit, 18-19, set D]**
- A. 5.4      B. 8.4  
 C. 7.4      D. 6.4      Ans: C
- 10. মিথেন, ইথেন, প্রোপেন এবং ইথানলের দহন তাপ যথাক্রমে  $-890.3$ ,  $-1559.7$ ,  $-2220.2$  এবং  $-1379.4 \text{ kJ}$ , কোন জ্বালানীর ক্যালরিফিক মান সবচেয়ে বেশী? [A unit, 18-19, set D]**
- A. প্রোপেন      B. মিথেন  
 C. ইথেন      D. ইথানল      Ans: B
- 11. 100 mL অ্যাসিটিলিন ( $C_2H_2$ ) কে সম্পূর্ণরূপে দহন করতে কি পরিমাণ অক্সিজেনের প্রয়োজন হবে? [A unit, 18-19, set D]**
- A. 50 mL      B. 100 mL  
 C. 200 mL      D. 250 mL      Ans: D
- 12. কোনটি উভয়রী অক্সাইড? [A unit, 18-19, set G]**
- A. CO      B. NO  
 C. PbO      D. CaO      Ans: C
- 13.  $NH_3$  ঘোগের  $pK_a = 9.2$ , ইহা কত pH হতে পজেটিভ আয়নে পরিগত হওয়া শুরু হবে? [A unit, 18-19, set O]**
- A. 9.2      B. 8.2  
 C. 10.2      D. 7.2      Ans: A
- 14. কোন স্থানের মাটির pH 11 হলে, সে মাটিতে ফসল ফলানোর জন্য নিচের কোনটি প্রয়োগ করতে হবে? [A unit, 18-19, set O]**
- A. TSP      B. চুন  
 C. ডলোমাইট      D.  $(NH_4)_2CO_3$  Ans: A
- 15. 50 g  $CaCO_3$  এর তাপীয় বিয়োজন উৎপন্ন  $CO_2$  এর ভর কত? [A unit, 19-20, set K]**
- A. 11 g      B. 22 g  
 C. 44 g      D. 88 g      Ans: B
- 16.  $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g); \Delta H + ve$  [A unit, 20-21, set B]**
- (i) বিক্রিয়াটি তাপহারী  
 (ii) সাম্য প্রক্রিয়া  $k_p$  ও  $k_c$  এর মান সমান  
 (iii) সাম্যাবস্থার উপর চাপের কোন প্রভাব নেই  
 নিচের কোনটি সঠিক?
- A. i ও ii      B. i ও iii  
 C. ii ও iii      D. i,ii ও iii      Ans: D
- 17. একটি দ্রবণ যার মধ্যে  $10^{-14}$  টি  $OH^-$  এবং এর  $pH = 0$ , দ্রবণটি-[D unit, 20-21, set H]**
- A. দুর্বল অ্যাসিডিক      B. দুর্বল বেসিক  
 C. প্রবলভাবে অল্লীয়      D. দৃঢ়ভাবে ক্ষারীয় Ans: C
- 18. সাম্যাবস্থায় কোন বিক্রিয়ার তাপমাত্রাহ্রাস করলে সাম্যের সরণ কোন দিকে ঘটে? [D unit, 18-19, set D]**
- A. সম্মুখ দিকে  
 B. পশ্চাত দিকে  
 C. তাপহারী বিক্রিয়ার দিকে  
 D. তাপোৎপন্নাদী বিক্রিয়ার দিকে      Ans: B

## QNA MCQ Preparation Book

- 19.** সাম্যাবস্থায় এক বা একাধিক বিক্রিয়ক পদার্থের ঘনমাত্রা বাড়ালে সাম্যের সরণ কোন দিকে ঘটে? [D unit, 18-19, set B]
- A. সম্মুখ দিকে      B. পশ্চাত দিকে  
C. উভয় দিকে      D. কোন দিকেই নাই Ans: A
- 20.**  $A+B \leftrightarrow C$  এর সামঞ্জস্যক  $K$  এবং  $C \leftrightarrow A+B$  এর সামঞ্জস্যক  $K_1$  হলে, কোন সমীকরণটি সঠিক? [D Unit, 2017-18, Set-A]
- A.  $K_1 = 1/K$       B.  $K_1 = 1/\sqrt{K}$   
C.  $K_1 = K$       D.  $K_1 = 1/K^2$  Ans: C
- 21.** রংজের pH কত? [D unit, 10-11, Set-A]
- A. ৬.৫-৭.০      B. ৭.২-৭.৮  
C. ৭.০-৮.০      D. ৮.৫-৯.০ Ans: B
- 22.** কোন পদার্থের দুই আণবিক ভর পরিমাণে মৌল সংখ্যা কত হবে? [D unit, 10-11, Set-A]
- A. 2      B. 2/আণবিক ভর  
C. 1      D. আণবিক ভর/2 Ans: A
- 23.**  $HCl(0.1\text{ M})$  দ্রবণের pOH কত? [D unit, 12-13, Set-C]
- A. 2      B. 12  
C. 14      D. 13 Ans: D
- 24.** রংজের pH কত? [D Unit, 13-14, Set A]
- A. ৬.৫-৭.০      B. ৭.২-৭.৮  
C. ৭.০-৮.০      D. ৮.৫-৯.০ Ans: B
- 25.** নিম্নে উল্লেখিত মানগুলোর মধ্যে একটি এসিডিয় দ্রবণের সর্বাধিক pH কোনটি? [D Unit, 13-14, Set A]
- A. 10      B. 3  
C. 5      D. 6.9 Ans: B
- 26.** কোনটি খাদ্যব্য ও বীজ সংরক্ষণের সময় খণ্ডাইক প্রভাবক হিসেব ব্যবহৃত হয়? [D unit, 19-20, set A]
- ক. সোডিয়াম বেনজয়েট খ. অ্যানিসোল  
গ. ফসফরিক এসিড      ঘ. কোনটিই নয়      উত্তর: ক
- 27.**  $pK_a$  এর মান 4 হলে তা কোন শ্রেণীর এসিড? [A unit, 19-20, set C]
- ক. খুব শক্তিশালী      খ. মধ্যম শক্তিশালী  
গ. দুর্বল      ঘ. কোনটিই নয়      উত্তর: গ
- 28.** কোনটি তুলনামূলকভাবে বেশি অম্লধর্মী? [A unit, 19-20, set C]
- ক. মানুষের সকালের মৃত্যু খ. গরুর দুধ  
গ. মানুষের রাতের সূত্র      ঘ. ঝ্যাক কফি      উত্তর: ক
- 29.** কোন pH এ খাদ্যব্য ব্যাকটেরিয়া দ্বারা নষ্ট হয় না? [A unit, 19-20, set C]
- ক.  $> 4.5$       খ.  $< 4.5$   
গ.  $< 4.5$       ঘ.  $> 5.5$       উত্তর: গ
- 30.** ফেনোফথেলিন নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তনের pH রেঞ্জ কত? [A unit, 19-20, set C]
- ক. ৪ – ৬      খ. ৬ – ৮  
গ. ৮ – ১০      ঘ. ১০ – ১২      উত্তর: গ
- 31.** কোনটি মিথাইল অরেঞ্জ নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তনের pH রেঞ্জ? [D unit, 19-20, set A]
- ক. ৩.১ – ৪.৪      খ. ৪.১ – ৫.৪  
গ. ৬.১ – ৭.৪      ঘ. কোনটি নয়      উত্তর: ক

### Question's of IUT

1. In the synthesis of ammonia using Haber-Bosch process, an increase in pressure should- (হেবার-বস প্রণালীতে অ্যামোনিয়ার সংশ্লেষণে চাপ বৃদ্ধি করা হলে,) [IUT:2018-19]  
(a) Increase the production of ammonia  
(b) Decrease the production of ammonia  
(c) Have no effect on the production of ammonia  
(d) None of the above  
Solution: (a)  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3; \Delta n = 2 - 4 = -2$ ; So increase in pressure will increase the production of ammonia.
2. An exothermic reaction is at equilibrium. If temperature is increased, which of the following will the place? (একটি তাপোৎপাদী বিক্রিয়া সম্যাবস্থায় আছে। তাপমাত্রা বাড়ানো হলে নিচের কোনটি হবে-) [IUT: 2017-18] [Ans: b]  
(a) The value of 'K' will increase.  
(b) The value of 'K' will decrease.  
(c) The value of 'K' will not change.  
(d) None of them.
3. Lime Stone reacts with HCl with the liberation of  $CO_2$  gas. Which of the following factor does not have any effect on rate of this reaction? [লাইম স্টোন  $CO_2$  গ্যাসের মুক্তির সাথে HCl-এর সাথে বিক্রিয়া করে। নিচের কোন ফ্যাক্টরটি এই বিক্রিয়ার হারের উপর কোন প্রভাব ফেলে না?] [IUT: 2014-15] [Ans: c]

## QNA MCQ Preparation Book

- (a) Temperature (b) Pressure  
(c) Surface Area (d) Concentration
- 4. The reaction:**  $3 Cl(aq) \rightarrow 2 Cl(aq) + ClO_3^{-1}(aq)$  is known as- [বিক্রিয়া]:  
 $3 Cl(aq) \rightarrow 2 Cl(aq) + ClO_3^{-1}(aq)$  - [IUT: 2011-12] [Ans: b]
- (a) Dissociation (b) Disproportion  
(c) Displacement  
(d) Oxidation-Reduction

### Medical Question

- 1.** নিচের কোন বিক্রিয়ার সাম্যবস্থার উপর চাপের প্রভাব নাই? [মেডিকেল ২১-২২]  
A.  $CaCO_3(s) \leftrightarrow CaO(g) + CO_2(g)$   
B.  $2SO_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2SO_3(g)$   
C.  $N_2O_4(g) \leftrightarrow 2NO_2(g)$   
D.  $H_2(g) + I_2(g) \leftrightarrow 2HI(g)$  Ans: D  
**ব্যাখ্যা:** বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মৌল সংখ্যা সমান হলে তাদের ক্ষেত্রে চাপের কোন প্রভাব নেই।
- 2.** স্থির তাপমাত্রায়, বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যবস্থা কোন দিকে সরে যায়? [MAT: 14 – 15]  
A. বামে B. অরিবর্তিত  
C. ডানে D. স্থির অবস্থায় থাকে  
**উত্তরঃ** ডানে  
**ব্যাখ্যা:** স্থির তাপমাত্রায়, বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে লা শাতেলীয়ের নীতি অনুসারে সাম্যবস্থা ডান দিকে সরে যায়।
- 3.** সাম্যবস্থায় পৌঁছার পর 1 মোল  $CH_3COOH$  এসিড ও 1 মোল  $C_2H_5OH$  বিক্রিয়া করে নিম্নের কত মোল  $CH_3COOCH_2H_5$  উৎপাদন করে? [DAT: 10 – 11]  
A. 0.676 B. 0.766  
C. 0.67 D. 0.667  
**উত্তরঃ** D. 0.667

### Extra MCQ

#### ব্রুলেট

- 1.** একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রা এবং সময়ে যে কোন বিক্রিয়ায় হার বিক্রিয়কগুলোর সত্রিয় ভরের সাথে নিম্নবর্ণিতরূপে সম্পর্কিত? (08-09)  
A. সমানুপাতিক B. বর্গের সমানুপাতিক  
C. বর্গমূলের সমানুপাতিক  
D. ব্যান্তানুপাতিক Soln:A

**2. 1 L** (ডাইঅ্যুন) দ্রাবক  $C_2H_5OH$  ও  $CH_3CO_2H$  এর প্রতিটির 1 মোট বিক্রিয়া করে পর প্রত্যেক বিকারকের এক মোলের এক-তৃতীয়াংশ অবশিষ্ট থাকে, তখন সাম্যবস্থা অর্জিত হয়। এ অবস্থায় বিক্রিয়াটির সাম্যবস্থা ধ্রবক ( $K$ ) কত? (08-09)

- A.  $K = \frac{1}{4}$  B.  $K = 2$   
C.  $K = 1$  D.  $K = 4$  Soln:D

**3.** নিচের উপাদানগুলোর মধ্যে কোনটি সাম্য ধ্রবক,  $K_c$  পরিবর্তন করতে পারে? (07-08, 06-07)  
A. চাপ B. তাপমাত্রা  
C. ঘনমাত্রা D. প্রভাব

#### লেদার টেকনোলজি

- 1.** কোনটি সমস্ত সাম্যবস্থার উদাহরণ নয়? (08-09)  
A.  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$   
B.  $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$   
C.  $N_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$   
D.  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$  Soln:B

- 2.** নিচের কোন জোড়া যোগ খাবার হিসেবে পাওয়া যায়? (07-08)  
A. অ্যাসিটিক এসিড ও সাইট্রিক এসিড  
B. অ্যাসিটিক এসিড ও নাইট্রিক এসিড  
C. সাইট্রিক এসিড হাইড্রোক্লোরিক এসিড  
D. বেনজিয়িক এসিড ও সাইট্রিক এসিড Soln:A

#### জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

- 1.**  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + 46 KJmol^{-1}$  বিক্রিয়াটি প্রভাবকের উপস্থিতিতে নিম্নের কোন অবস্থায় অ্যামোনিয়ার সুবিধাজনক উৎপাদন নিশ্চিত করবে?  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + 46 KJmol^{-1}$   
A. অধিক তাপমাত্রা ও অধিক চাপ  
B. কম তাপমাত্রা ও কম চাপ  
C. কম তাপমাত্রা ও অধিক চাপ  
D. অধিক তাপমাত্রা ও কম চাপ Soln:C

- 2.** নিম্নের কোন বিক্রিয়াটির  $K_p$  ও  $K_c$  এর মান সমান? (06-07)  
A.  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$   
B.  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$   
C.  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$   
D.  $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$  Soln:D

## QNA MCQ Preparation Book

### খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

1. সাম্যস্থিতি এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য-(12-13)
  - A. বিক্রিয়ার গতি সমন্বে ধারণা দেয়
  - B. বিক্রিয়ার ব্যাপ্তি সমন্বে ধারণা দেয়
  - C. চাপের পরিবর্তনে সাম্যস্থিতিকের পরিবর্তন হয়
  - D. প্রভাবকের উপস্থিতিতে সাম্যস্থিতিকের পরিবর্তন হয়

Sol<sup>n</sup>:B
2. নিচের নিম্নিয় গ্যাস গুলির মধ্যে কোনটি তরলীকরণ করা  
সহজ? (08-09)
 

|       |       |
|-------|-------|
| A. He | B. Ne |
| C. Ar | D. Kr |

Sol<sup>n</sup>:A
3.  $800^{\circ}\text{C}$  এ  $\text{H}_2$  ও  $\text{I}_2$ - এর মধ্যে বিক্রিয়াটি সাম্যবস্থায়  
উপনীত হয়  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI} (\text{g})$ .  $\Delta H = -13 \text{ kJ/মোল}$ । নিম্নের কোন্ শর্তটি পরিবর্তন করা হলে  
সাম্যবস্থায় মিশ্রণে  $\text{HI}$ - এর পরিমাণ বৃদ্ধি পাবে- (06-07)
 

|               |               |
|---------------|---------------|
| A. চাপ হ্রাস  | B. তাপ হ্রাস  |
| C. চাপ বৃদ্ধি | D. তাপ বৃদ্ধি |

Sol<sup>n</sup>: B

### চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয়

1. নিচের বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বাড়ালে- (10-11)
 
$$\text{PCl}_5 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}); \text{H} = 90 \text{ kJ mol}^{-1}$$
  - A. বিক্রিয়াটির সাম্যবস্থা বাম দিক থেকে ডান দিকে যাবে
  - B. বিক্রিয়াটির সাম্যবস্থা ডান দিক থেকে বাম দিকে যাবে
  - C.  $\text{PCl}_5 (\text{g})$  এর পরিমাণ বেড়ে যাবে
  - D.  $\text{PCl}_3 (\text{g})$  এর পরিমাণ কমে যাবে

Sol<sup>n</sup>:A
2. একটি উভয়ৰূপী বিক্রিয়ার উৎপাদক ও বিক্রিয়ক সবই  
গ্যাস।  $27^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায়  $K_p$  ও  $K_c$  এর অনুপাত  
 $620:1$  হলে বিক্রিয়াটিতে মোলসংখ্যার ( $\Delta n$ ) কত  
পরিবর্তন হয়? (09-10)
 

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

Sol<sup>n</sup>:D
3.  $A \rightleftharpoons B + C$  বিক্রিয়ার সাম্যস্থিতি মান ১০ হলে,  
বিপরীত বিক্রিয়ার সাম্যস্থিতি মান কত? (08-09)
 

|        |        |
|--------|--------|
| A. 100 | B. 10  |
| C. 1   | D. 0.1 |

Sol<sup>n</sup>:D
4. কোনটি নিম্নিয় গ্যাস নয়? (08-09)
 

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| A. হিলিয়াম           | B. নিয়ন |
| C. আর্গন              | D. জেনন  |
| E. কার্বন ডাই অক্সাইড |          |

Sol<sup>n</sup>:E

5. বায়ুমণ্ডলে নিম্নের কোনটি সবচেয়ে বেশী পাওয়া যায়?  
(07-08)

- |       |       |
|-------|-------|
| A. He | B. Ne |
| C. Ar | D. Kr |
- Sol<sup>n</sup>:C

6.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  এর জলীয় দ্রবণ কোন প্রকৃতির? (07-08)

- |             |              |
|-------------|--------------|
| A. এসিডিয়া | B. ক্ষারীয়  |
| C. নিরপেক্ষ | D. উভয়ধর্মী |
- Sol<sup>n</sup>:B

7.  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$  বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য?  
(06-07)

- |                |                |
|----------------|----------------|
| A. $K_p > K_c$ | B. $K_p = K_c$ |
| C. $K_p < K_c$ | D. $K_p = K_c$ |
- Sol<sup>n</sup>:B

8. বায়ুমণ্ডলে কোন্ নিম্নিয় মৌলের পরিমাণ সর্বোচ্চ? (06-07)

- |          |             |
|----------|-------------|
| A. He    | B. Neon     |
| C. Argon | D. ক্রিপ্টন |
- Sol<sup>n</sup>:C

### শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

1.  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{তাপ}$  : বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে  
কোনটি মিথ্যা? (12-13)

- A. বিক্রিয়ার ফলে তাপ উৎপন্ন হয়
- B. নাইট্রোজেনের পরিমাণ বাড়লে উৎপাদনের পরিমাণ বাড়ে
- C. চাপ বাড়লে উৎপাদনের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়
- D. আয়তন সংকোচন করলে উৎপাদনে পরিমাণ বৃদ্ধি পায়
- E. তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে উৎপাদনের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়

Sol<sup>n</sup>:E

2.  $100 \text{ ml}$  জলীয় দ্রবণে একটি দুর্বল এসিডের পরিমাণ  
 $6.7 \text{ mmol}$  এবং উহার সোডিয়াম লবণের পরিমাণ  
 $4.5 \text{ mmol}$  দ্রবণটির  $\text{pH}$   $4.6$  দ্রবণটিতে  $900 \text{ ml}$   
পানি যোগ করে  $10$  গুণ পাতলা করা হলো। দ্রবণটির  
 $\text{pH}$  কত হবে? (09-10)

- |        |        |
|--------|--------|
| A. 3.6 | B. 4.6 |
| C. 5.6 | D. 14  |
- Sol<sup>n</sup>:B

3.  $25^{\circ}\text{C}$  উষ্ণতায়  $\text{N}_2\text{O}_4$  এবং  $\text{NO}_2$  এর সাম্যবস্থায়  
মিশ্রণে তাদের আংশিক চাপ যথাক্রমে  $0.69$  এবং  $0.31$   
atm.  $\text{N}_2\text{O}_4$ বিয়োজন বিক্রিয়ায়  $K_p$  এর মান কত?  
(08-09)

- |               |              |
|---------------|--------------|
| A. 0.2726 atm | B. 0.139 atm |
| C. 0.449 atm  | D. 0.898 atm |
- Sol<sup>n</sup>:B

4.  $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$   $\Delta H = -92 \text{ kJ mole}^{-1}$ ,  
বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বাড়ালে সাম্যবস্থা কোন দিকে অগ্রসর  
হবে? (07-08)

- |                |                |
|----------------|----------------|
| A. সম্মুখ দিকে | B. পশ্চাত দিকে |
| C. স্থির থাকবে | D. কোনটিই না   |
- Sol<sup>n</sup>:B

## QNA MCQ Preparation Book

5.  $2\text{SO}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{g})} + \text{Zvc}$  নিচের কোন  
অবস্থার পরিবর্তন ঘটালে সাম্যাবস্থা ডানদিকে সরবে?  
(7-8)  
A. প্রভাবক যোগ করলে B. অতিরিক্ত  $\text{O}_2$  যোগ করলে  
C. চাপ কমালে D. তাপমাত্রা বাড়ালে Soln:B
6.  $2\text{A}_{2(\text{g})} + \text{B}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{A}_2\text{B}_{(\text{g})}$  বিক্রিয়া সাম্যাবস্থায়  
ঘনমাত্রার মান যথাক্রমে  $[\text{A}_2] = 0.5 \text{ mol/L}$ ,  $[\text{B}_2]$   
 $= 0.1 \text{ mol/L}$  এবং  $[\text{A}_2\text{B}] = 2.0 \text{ mol/L}$  হলে  
সাম্যাবস্থক  $K_c$ -কত একক? (07-08)  
A. 0.1 B. 2.6  
C. 160 D. 40 Soln:C
7.  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় ও 1.5 বায়ুচাপে 15.6%  
 $\text{PCl}_5$ বিয়োজিত হয়। উক্ত বিয়োজনে  $K_p$ -এর মান হচ্ছে:  
(06-07)  
A. 0.4912 atm. B. 0.0534 atm.  
C. 0.0374 atm. D. 0.3465 atm. Soln:C
8.  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + 92.2 \text{ kJ/mol}$   
বিক্রিয়াটির জন্য নিম্নের কোন উক্তি সত্য নয়? (6-7)  
A. তাপমাত্রা বাড়ালে উৎপাদ বাড়ে B. চাপ বাড়ালে  
উৎপাদন বাড়ে  
C. তাপমাত্রা কমালে উৎপাদ বাড়ে D.  $\text{N}_2$  ও  $\text{H}_2$  যোগ  
করলে উৎপাদ বাড়ে Soln:A
9. কোন উভয়ী বিক্রিয়ার  $\Delta n$  এর মান  $\frac{1}{2}$ , কত কেলভিন  
তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটির  $K_p$  ও  $K_c$ -এর মান যথাক্রমে  
40.5 ও 5.5 হবে? ( $R = 0.082 \text{ L.atm. K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ ) (06-07)  
A. 220.5 K B. 661.26 K  
C. 66.26 K D. 22.26 K Soln:B

### জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়

1. 298 K তাপমাত্রায় সাম্যাবস্থায়  $\text{N}_2\text{O}_4$  এর বিয়োজন  
মিশ্রণে  $\text{N}_2\text{O}_4$  এর আংশিক চাপ 0.8 atm এবং  
বিক্রিয়াটির  $K_p = 0.008 \text{ atm}$ ।  $\text{NO}_2$  এর আংশিক  
চাপ নির্ণয় কর। (12-13)  
A. 0.0064 atm B. 0.08 atm  
C. 0.01 atm D. 0.064 atm Soln:B
2.  $30^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় 3.0 atm চাপে 15.6%  $\text{PCl}_5$   
বিয়োজিত হয়। উক্ত তাপমাত্রায়  $K_p$  এর মান হবে- (12-  
13)  
A.  $7.48 \times 10^{-2} \text{ atm}$  B.  $7.48 \times 10^{-1} \text{ atm}$   
C.  $7.48 \times 10^{-3} \text{ atm}$  D.  $6.48 \times 10^{-2} \text{ atm}$

**Soln:A**

### রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয়

1. কোন বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদকের মৌল সংখ্যা  
যথন সমান হয়, তখন- (12-13)  
A.  $K_p = K_c$  B.  $K_p = K_c^2$   
C.  $K_p + K_c$  D.  $K_p \neq K_c$   
 $\text{Soln: A}$ ,  $\Delta n$  এর মান শূন্য হলে  $K_p = K_c$  হয়,  
যেমন:  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$  এর ক্ষেত্রে  $\Delta n = 0$   
সুতরাং এক্ষেত্রে  $K_p = K_c$
2. কোন বিক্রিয়াটির  $K_c$ -এর একক  $\text{mol}^{-1} \text{L}$ ? (10-11)  
A.  $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$  B.  $2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{H}_2$   
C.  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$  D.  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$   
 $\text{Soln: C}$
3. কোন বিক্রিয়াটির  $K_p$ -এর মান উহার  $K_c$ -এর মান অপেক্ষা  
বড়? (10-11)  
A.  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_3$   
B.  $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$   
C.  $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 = \text{PCl}_5$   
D.  $2\text{SO}_3 = 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$  Soln:D
4. আবদ্ধ পাত্রে সংঘটিত কোন উভয়ী বিক্রিয়ার  
সাম্যাবস্থকের মানকে প্রভাবিত করে? (10-11)  
A. বিক্রিয়কের পরিমাণ বৃদ্ধি  
B. উৎপাদের পরিমাণ হ্রাস  
C. প্রভাবকের উপস্থিতি  
D. তাপমাত্রার পরিবর্তন Soln:D
5.  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$  বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে  
কোনটি সঠিক? (09-10)  
A. তাপ বাড়ালে উৎপাদন বাড়ে  
B. চাপ বাড়ালে উৎপাদন কমে  
C. চাপ বাড়ালে উৎপাদন বাড়ে  
D. সকল তাপ ও চাপে উৎপাদন অপরিবর্তিত থাকে  
 $\text{Soln: C}$
6. জলীয় 0.02 M  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  দ্রবণের pH মান- (10-  
11)  
A. 12 B. 13  
C. 12.6 D. 13.5 Soln:C
7. দ্রবণে একটি দুর্বল ক্ষারক তার লবণের উপস্থিতিতে  
আরও দুর্বল হবার কারণ- (10-11)  
A. আন্তরিক প্রক্রিয়া B. প্রশমন  
C. আয়নীকরণ D. সম-আয়ন প্রভাব Soln:D
8. কোন লবণটির জলীয় দ্রবণ ক্ষারীয়? (10-11)  
A.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  B.  $\text{KCl}$   
C.  $\text{NaCN}$  D.  $\text{AgNO}_3$  Soln:C

## QNA MCQ Preparation Book

- 9.**  $\text{NaOH}$  দ্বারা  $\text{CH}_3\text{COOH}$  কে টাইট্রেশনের জন্য উপযুক্ত নির্দেশক হলো- (09-10)
- A. ফেনলফথ্যালিন      B. মিথাইল অরেঞ্জ  
C. মিথাইল রেড      D. যে কোন নির্দেশক
- Sol<sup>n</sup>:A
- 10.** তীব্র এসিড ও মৃদু স্ফার প্রশমনে কোন নির্দেশক ব্যবহৃত হয়? (08-09)
- A. লিটোস      B. মিথাইল অরেঞ্জ  
C. ফিনলফথ্যালিন      D. থাইমল ব্লু
- Sol<sup>n</sup>:B
- 11.** পানি কোন বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে? (08-09)
- A. অঙ্গীয়      B. ক্ষারীয়  
C. নিরপেক্ষ      D. সবগুলো
- Sol<sup>n</sup>:D
- 12.** কোন দ্রবণের  $\text{pH}$  4 হলে ঐ দ্রবণে  $\text{OH}^-$  আয়নের ঘনমাত্রা হবে- (08-09)
- A.  $10^{-11} \text{ mol L}^{-1}$       B.  $10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$   
C.  $10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$       D.  $10^{-9} \text{ mol L}^{-1}$
- Sol<sup>n</sup>:B
- 13.** জলীয় দ্রবণে ফেনফথেলিনের বর্ণ পরিবর্তনের  $\text{pH}$ -পরিসর হবে- (08-09)
- A. 7.0-9.0      B. 6.5-8.5  
C. 8.3-10.0      D. 5.5-7.0
- Sol<sup>n</sup>:C
- 14.** কোন লবণের আর্দ্র বিশ্লেষণের অংশীয় দ্রবণ তৈরী হয়? (08-09)
- A.  $\text{NaCl}$       B.  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       D.  $\text{KNO}_3$
- Sol<sup>n</sup>:B
- 15.** স্থির তাপমাত্রায়  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) + 92.22 \text{ kJ}$  বিক্রিয়াটির সাম্যাবস্থায় চাপ বৃদ্ধি করলে কী ঘটবে? (08-09)
- A. সাম্য ডান দিকে অগ্রসর হবে  
B. সাম্য বাম দিকে অগ্রসর হবে  
C. সাম্য স্থির থাকবে  
D. কোনটাই নয়
- Sol<sup>n</sup>:A
- 16.**  $K_p$  ও  $K_c$  - এর মধ্যে সম্পর্কটি হবেঃ (08-09)
- A.  $K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$       B.  $K_p = (RT)^{-\Delta n}$   
C.  $K_p = K_c RT^{\Delta n}$       D.  $K_p = K_c R^{\Delta n} T$
- Sol<sup>n</sup>:A
- 17.** বিশুদ্ধ পানিতে  $\text{OH}^-$  আয়নের ঘনমাত্রা কত? (08-09)
- A.  $10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$       B.  $10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$   
C.  $10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$       D.  $10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
- Sol<sup>n</sup>:B
- 18.** বায়ুমণ্ডলের  $\text{CO}_2$  পানিতে দ্রবীভূত হয়ে যে এসিড তৈরী করে তার নাম- (08-09)
- A. কার্বামিক এসিড      B. কার্বোলিক এসিড  
C. কার্বনিক এসিড      D. বোনেট এসিড
- Sol<sup>n</sup>:C
- 19.** একটি দ্রবণের  $\text{pH}$  4.25 হলে  $[\text{H}^+]$  কত মোল/লিটার? (08-09)
- A.  $5.6 \times 10^{-5}$       B.  $5.2 \times 10^{-5}$   
C.  $5.0 \times 10^{-5}$       D.  $5.6 \times 10^{-6}$
- Sol<sup>n</sup>:A
- 20.** অ্যাসিটিক এসিডের  $K_a$  এর মান  $1.8 \times 10^{-5}$  হলে 0.3M অ্যাসিটিক এসিডের জলীয় দ্রবণের  $\text{pH}$  কত? (08-09)
- A. 1.63      B. 2.06  
C. 2.63      D. 2.03
- Sol<sup>n</sup>:C
- 21.** পাকস্থলির পাচকরসে  $\text{pH}$  এর মান 1.4 হলে  $\text{H}^+$  আয়নের ঘনমাত্রা কত? (08-09)
- A. 0.0488 M      B. 0.02782 M  
C. 0.0398 M      D. 0.0598 M
- Sol<sup>n</sup>:C

### Medical Question

- 4.** নিচের কোন বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার উপর চাপের প্রভাব নাই? [মেডিকেল ২১-২২]
- A.  $\text{CaCO}_3(s) \leftrightarrow \text{CaO}(g) + \text{CO}_2(g)$   
B.  $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(g)$   
C.  $\text{N}_2\text{O}_4(g) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(g)$   
D.  $\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \leftrightarrow 2\text{HI}(g)$
- Ans:** D  
ব্যাখ্যা: বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মোল সংখ্যা সমান হলে তাদের ক্ষেত্রে চাপের কোন প্রভাব নেই।
- 5.** স্থির তাপমাত্রায়, বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থা কোন দিকে সরে যায়? [MAT: 14 – 15]
- A. বামে      B. অরিবর্তিত  
C. ডানে      D. স্থির অবস্থায় থাকে
- উত্তরঃ ডানে
- ব্যাখ্যা: স্থির তাপমাত্রায়, বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে লা শাতেলীয়ের নীতি অনুসারে সাম্যাবস্থা ডান দিকে সরে যায়।
- 6.** সাম্যাবস্থায় পৌছার পর 1 মোল  $\text{CH}_3\text{COOH}$  এসিড ও 1 মোল  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  বিক্রিয়া করে নিম্নের কত মোল  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{H}_5$  উৎপাদন করে? [DAT: 10 – 11]
- A. 0.676      B. 0.766  
C. 0.67      D. 0.667
- উত্তরঃ D

### Engineering Question

- 1.** কোন উভয়বী বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার ব্যাত্যয় হলে কোন নীতির উপর ভিত্তি করে পুনরায় সাম্যাবস্থায় ফিরে আসে? [Ans: a] [SUST'17-18]
- (a) লা-শাতেলিয়োর নীতি      (b) পাউলির বর্জন নীতি  
(c) হন্ডের নীতি      (d) আউফবাউ নীতি  
(e) হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি

## QNA MCQ Preparation Book

2.  $N_2O_4(g) \xrightleftharpoons{catalyst} 2NO_2(g); \Delta H = 58 kJ/mol$  বিক্রিয়ায় কোন পদক্ষেপে সাম্যবস্থা বামদিকে স্থানান্তরিত হবে? [Ans: c][SUST'16-17]

- (a) তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে
- (b) অনুষ্টুকের পরিমাণ কমালে
- (c) তাপমাত্রা কমালে (d) চাপ কমালে
- (e) অনুষ্টুকের পরিমাণ বাড়ালে

3.  $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g); K_1$   $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g); K_2$  সামঞ্জস্যক  $K_1$  এবং  $K_2$  এর মধ্যে সম্পর্ক কোনটি? [BUTex'16-17]

- (a)  $2K_1 = K_2$  (b)  $K_1^2 = \frac{1}{K_2}$
- (c)  $K_2^2 = \frac{1}{K_1}$  (d)  $K_2 = \frac{2}{K_2}$

সমাধান: (b);  $SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3; K_1$   
 $SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2; 1/K_2^2 = K_2$

4. কোনটি রাসায়নিক সাম্যবস্থার নিয়ামক নয়? [Ans: a][BUET'12-13]

- (a) প্রভাবক (b) তাপমাত্রা
- (c) ঘনমাত্রা (d) চাপ

সমাধান: প্রভাবক। কারণ সাম্যবস্থার উপর প্রভাবকের প্রভাব নেই।

5. হেবার পদ্ধতিতে  $Fe$  প্রভাবক ব্যবহার করে  $N_2$  ও  $H_2$  গ্যসের বিক্রিয়ায়  $NH_3$  তৈরী হয়। এ প্রভাবকটির ভূমিকা কি?

- (a) এটি সক্রিয়ন শক্তি হ্রাস করে একটি বিক্রিয়া পথ সৃষ্টি করে [Ans: a] [BUET'11-12]
- (b) এটি বিক্রিয়ার সাম্যবস্থায় প্রভাবকের মান বৃদ্ধি করে
- (c) এটি বিক্রিয়কের গতিশক্তি বৃদ্ধি করে
- (d) এটি  $NH_3$ -এর সাথে বিক্রিয়া করে

6.  $K_p$  এবং  $K_c$  যা দ্বারা প্রভাবিত হয় [Ans: al][BUET'11-12]

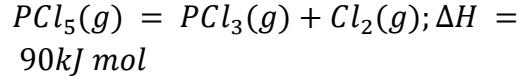
- (a) তাপমাত্রা (b) চাপ।
- (c) ঘনমাত্রা (d) All of these

7. তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে নিচের সাম্যবস্থায় বিক্রিয়াটির জন্য কোন উভিটি যথাযথ? [BUET11-12]

- $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
- (a)  $K_p$ -এর মান অপরিবর্তিত থাকবে।
  - (b)  $K_p$ -এর মান বৃদ্ধি পাবে
  - (c)  $K_p$ -এর মান হ্রাসপাবে
  - (d)  $K_p$  এবং  $K_c$ -এর মান সমান হবে

সমাধান: (c); বিক্রিয়াটি তাপেওৎপাদী। তাই তাপমাত্রা বাড়ালে  $K$ , এর মান হ্রাস পায়।

8. নিচের বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বাড়ালে [Ans: a][SUST10-11]



- (a) বিক্রিয়াটির সাম্যবস্থা বাম দিকে থেকে ডান দিকে যাবে
- (b) বিক্রিয়াটির সাম্যবস্থা ডান দিকে থেকে বাম দিকে যাবে
- (c)  $PCl_5$  এর পরিমাণ বেড়ে যাবে।
- (d)  $PCl_5(g)$  এর পরিমাণ কমে যাবে

### HSC Questions

1. ভরের নিত্যতা সূচন্তি কে আবিষ্কার করেন?

- ক) জন ডাল্টন
- খ) রাদার ফোর্ড
- গ) ল্যাভয়সিয়ে
- ঘ) বোর
- উত্তর: (গ)

2. কোনো সাম্যবস্থায় বিক্রিয়া হতে উৎপাদ সরিয়ে নিলে সাম্যবস্থা কোন দিকে যাবে?

- ক) উৎপাদনের দিকে
- খ) বিক্রিয়কের দিকে
- গ) কোনো দিকেই না
- ঘ) সাম্যবস্থা ধ্বংস হয়ে যাবে
- উত্তর: (ক)

3. সময়ের সাথে একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার কি ঘরনের পরিবর্তন লক্ষ্য করা যায়?

- ক) বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পায়
- খ) উৎপাদনের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পায়
- গ) উৎপাদনের ঘনমাত্রা হ্রাস পায়
- ঘ) বিক্রিয়ার বেগ হ্রিয়ে থাকে
- উত্তর: (খ)

4. সাম্যবস্থার নিয়ামক-

- i. তাপমাত্রা
- ii. চাপ
- iii. উৎপাদনের ঘনমাত্রা

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) I
- খ) ii
- গ) iii
- ঘ) i, ii ও iii
- উত্তর: (ঘ)

5. লা-শাতেলীয়ের নীতির অপর নাম কী?

- ক) সচল সাম্যের নীতি
- খ) অচল সাম্যের নীতি
- গ) প্রশমন নীতি
- ঘ) অরক্ষিত নীতি
- উত্তর: (ক)

6. সকল রাসায়নিক বিক্রিয়া কোন দিকে ধাবিত হয়?

- ক) বিক্রিয়ার সম্মুখ দিকে
- খ) বিক্রিয়ার পশ্চাত দিকে
- গ) বিক্রিয়ার সাম্যবস্থার দিকে
- ঘ) বেশি ঘনমাত্রার দিকে
- উত্তর: (গ)

## QNA MCQ Preparation Book

- 7. কোনগুলো বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার নিয়ামক?**
- ক) তাপমাত্রা, চাপ ও প্রভাবক
  - খ) তাপমাত্রা, ঘনমাত্রা ও প্রভাবক
  - গ) তাপমাত্রা, চাপ ও ঘনমাত্রা
  - ঘ) অধিক্ষেপ, ধ্রুবক ও সাম্যাংক
- উত্তর: (গ)
- 8. বিক্রিয়া শেষে প্রভাবকের ভর-**
- ক) পরিবর্তিত হয়
  - খ) স্থির থাকে
  - গ) আংশিক পরিবর্তিত হয়
  - ঘ) দশ ভাগের এক ভাগ হয়
- উত্তর: (খ)
- 9. বিক্রিয়ার হার-**
- i. চাপ বৃদ্ধি পেলে পায়
  - ii. তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে বৃদ্ধি পায়
  - iii. ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পেলে পায়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii
  - খ) i ও iii
  - গ) ii ও iii
  - ঘ) i, ii ও iii
- উত্তর: (ঘ)
- 10. সাম্য বিক্রিয়ায় উৎপাদনের পরিমাণ বৃদ্ধি করলে**  
**বিক্রিয়া-**
- ক) পেছনের দিকে অগ্রসর হয়
  - খ) একমুখী হয়
  - গ) সামনের দিকে অগ্রসর হয়
  - ঘ) স্থির থাকে
- উত্তর: (ক)
- 11. বিক্রিয়ার হারের পূর্বে ঝণাঞ্জক চিহ্ন কী কী নির্দেশ করে?**
- ক) বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার ত্বাস
  - খ) উৎপাদকের ঘনমাত্রার ত্বাস
  - গ) বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার বৃদ্ধি
  - ঘ) বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার স্থির মান
- উত্তর: (ক)
- 12. সাম্যাংকের মানে পরিবর্তন ঘটে যদি-**
- ক) তাপমাত্রা পরিবর্তিত হয়
  - খ) ঘনমাত্রা পরিবর্তন হয়
  - গ) চাপ পরিবর্তিত হয়
  - ঘ) সবগুলোই সঠিক
- উত্তর: (ক)
- 13. গ্যাসের আংশিক চাপ প্রতি একক আয়তনে উপস্থিত তার গ্রাম অণুর -হয়?**
- ক) ব্যঙ্গানুপাতিক
  - খ) বর্গমূলের ব্যঙ্গানুপাতিক
  - গ) সমানুপাতিক
  - ঘ) বর্গমূলের সমানুপাতিক
- উত্তর: (গ)
- 14. তাপ শোষণ বা বর্জনের উপর ভিত্তি করে তাপ রাসায়নিক সমীকরণকে কয় ভাগে ভাগ করা হয়েছে?**
- ক) ২
  - খ) ৩
  - গ) ৪
  - ঘ) ৫
- উত্তর: (ক)
- 15. কোনটি সাম্যাবস্থার শর্ত?**
- ক) উভয় মুখ্যতা
  - খ) একমুখ্যতা
  - গ) গতিহীনতা
  - ঘ) প্রভাবকের উপর নির্ভরশীলতা
- উত্তর: (ক)
- 16. তাপহারী বিক্রিয়ায় তাপ প্রয়োগ করলে সাম্যের অবস্থান-**
- ক) পেছনের দিকে সরে যাবে
  - খ) সামনের দিকে সরে যাবে
  - গ) অপরিবর্তিত থাকবে
  - ঘ) বিনষ্ট হবে
- উত্তর: (খ)
- 17. শিল্প থেকে কোন পদ্ধতিতে অ্যামেনিয়া উৎপাদন করা হয়?**
- ক) সলভে পদ্ধতিতে
  - খ) স্পর্শ পদ্ধতিতে
  - গ) চেম্বার পদ্ধতিতে
  - ঘ) হেবার বস পদ্ধতিতে
- উত্তর: (ঘ)
- 18. হাইড্রোজেন আয়োডাইডের বিয়োজন বিক্রিয়া-**
- i. সাম্যাবস্থায় চাপ বাড়ালে বিক্রিয়া সামনের দিকে অগ্রসর হয়
  - ii. সাম্যাবস্থায় চাপ কমারে বিক্রিয়া সামনের দিকে অগ্রসর হয়
  - iii. সাম্যাবস্থায় চাপের কোনো প্রভাব নেই
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii
  - খ) iii
  - গ) ii ও iii
  - ঘ) i, ii ও iii
- উত্তর: (খ)
- 19. সাম্যাবস্থার সঠিক অবস্থান জানা যায়-**
- ক) ক্ষার ধ্রুবক দ্বারা
  - খ) সাম্যাধ্রুবক দ্বারা
  - গ) নিয়ামক দ্বারা
  - ঘ) প্রভাবক দ্বারা
- উত্তর: (খ)
- 20. যখন কোনো বিক্রিয়ায় সম্মত বিকিয়াক উৎপাদে পরিণত হয় তাকে কী বলে?**
- ক) অপসারণ বিক্রিয়া
  - খ) একমুখী বিক্রিয়া
  - গ) উভয়মুখী বিক্রিয়া
  - ঘ) জারণ বিক্রিয়া
- উত্তর: (খ)
- 21. কোনটি রাসায়নিক সাম্যাবস্থায় বৈশিষ্ট্য?**
- ক) সাম্যাবস্থার স্থায়িত্ব
  - খ) বিক্রিয়া অসম্পূর্ণতা
  - গ) উভয়দিক থেকে সাম্যাবস্থার প্রতিষ্ঠা
  - ঘ) নিয়ামকের প্রভাব নেই
- উত্তর: (খ)

**QNA MCQ Preparation Book**

- |  |                             |                               |                                 |                     |                         |            |
|--|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------------|------------|
| 22. সাম্যবস্থার উপর তাপমাত্রার কতমুখী প্রভাব রয়েছে? | ক) দ্বিমুখী<br>গ) চতুর্মুখী | খ) তিমুখী<br>ঘ) পঞ্চমুখী      | উত্তর: (ক)                      | ক) i<br>গ) iii      | খ) i ও iii<br>ঘ) ii     | উত্তর: (খ) |
| 23. সাম্যবস্থায় কোন সিস্টেমে অনুষ্ঠটক যোগ করা হলে-  | i. সক্রিয় শক্তি হ্রাস পায় | ii. বিক্রিয়ার তাপ হ্রাস পায় | iii. বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পায় | ক) বিক্রিয়াকে      | খ) অন্য উৎপাদে          |            |
|  | নিচের কোনটি সঠিক?           |                               |                                 | গ) অন্য বিক্রিয়াকে | ঘ) প্রাথমিক বিক্রিয়াকে | উত্তর: (ক) |

অম্বু-ক্ষারক সাম্যাবস্থা

চে কোন অঘ থেকে একটি প্রোটন অপসারণের ফলে যে ক্ষারক সঞ্চি হয়, তাকে সে অঙ্গের অব্যবহীক্ষারক বলা হয়।

যেমন:  $\text{H}_2\text{SO}_4^-$  এর অনুবন্ধী ক্ষারক হচ্ছে  $\text{HSO}_4^-$



আবার,  $\text{HSO}_4^-$  ক্ষারকের অনুবন্ধী অম্ল হচ্ছে  $\text{H}_2\text{SO}_4$

কেন্দ্ৰীয় কোন ক্ষারের সাথে একটি প্রোটন সংযোগের ফলে যে অঙ্গের সৃষ্টি হয়, তাকে সে ক্ষারকের অম্বৰবীজ অস্ত বলা হয়।

যেমন: ক্ষারক  $\text{H}_2\text{O}$ -এর অনুবন্ধী অম্ল হচ্ছে  $\text{H}_3\text{O}^+$ , অপরদিকে  $\text{H}_3\text{O}^+$  অঙ্গের অনুবন্ধী ক্ষারক  $\text{H}_2\text{O}$



କେ) ତୈବ୍ର ଅମ୍ଲେର ଅନୁବନ୍ଧୀ କ୍ଷାରକ ଦୁର୍ବଳ ଏବଂ ଦୁର୍ବଳ ଅମ୍ଲେର ଅନୁବନ୍ଧୀ କ୍ଷାରକ ତୈବ୍ର ।

ତୀବ୍ର କ୍ଷାରକେର ଅନବନ୍ଧୀ ଆମ୍ଲ ଦର୍ବଳ ଏବଂ ଦର୍ବଳ କ୍ଷାରକେର ଅନବନ୍ଧୀ ଆମ୍ଲ ତୀବ୍ର ।

## ❑ অম্বু ও ক্ষারকের লুইস মতবাদ:

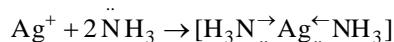
১৯২৩ খ্রিস্টাব্দে জি. এন. লুইস অঞ্চ ও ক্ষারক সম্পর্কীয় ইলেকট্রনীয় মতবাদ উপস্থাপন করেন, যা লুইস মতবাদ নামে পরিচিত। অঞ্চ ক্ষারকের লইস মতবাদ হল নিম্নরূপ:

অম্ব: অম্ব বা এসিড হল একটি যৌগ বা আয়ন যা অন্য পদার্থ হতে ইলেক্ট্রন যগল গ্রহণ করতে পারে।

**ক্ষারক:** ক্ষারক হল একটি যৌগ বা আয়ন যা অন্য পদার্থকে ইলেকট্রন যগল দান করতে পারে।

ଅର୍ଥାଏ ସଂକ୍ଷେପେ ଅମ୍ବ ହଲ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସୁଗଳ ଧରୀତା ଏବଂ କ୍ଷାରକ ହଲ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସୁଗଳ ଦାତା ।

**উদাহরণস্বরূপ:** হাইড্রোজেন আয়ন ( $(H^+)$ ) ও সিলভার আয়ন ( $Ag^+$ ) প্রত্যেকেই এক একটি লুইস এসিড, কারণ এরা প্রত্যেকে এক বা একাধিক ইলেক্ট্রন যুগল গ্রহণ করতে পারে। অপরদিকে অ্যামোনিয়া অণু ( $:NH_3$ ) হল একটি লুইস ক্ষারক, কারণ এটি  $H^+$  আয়ন ও  $Ag^+$  আয়নকে ইলেক্ট্রন-যুগল দান করে যথাক্রমে অ্যামোনিয়াম আয়ন ( $NH_4^+$ ) ও ভাইঅ্যাম্মিন সিলভার (I) নামক জটিল আয়ন গঠন করে।



এক্ষেত্রে অ্যামোনিয়া  $(\ddot{\text{N}}\text{H}_3)$  অণুষ্ঠিত N পরমাণুর নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল  $\text{H}^+$ আয়ন ও  $\text{Ag}^+$  আয়নকে দান করে

প্রতিক্রিয়ে সলিউবেশ বন্ধন দ্বারা যথাক্রমে  $\text{NH}_4^+$  আয়ন ও ডাইঅ্যাম্ভিন সিলভার (I) আয়ন  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$  উৎপন্ন করেছে।

□ অম্ব ও ক্ষারকের বিয়োজন মাত্রার সংজ্ঞা হল: “একটি দ্রবণে উপস্থিত কোন অম্ব বা ক্ষারক-এর মোল সংখ্যার যে ভগ্নাংশ বিয়োজিত অবস্থায় থাকে, তাকে ঐ অম্ব বা ক্ষারকের বিয়োজন মাত্রা বলে।” অর্থাৎ

## QNA MCQ Preparation Book

বিয়োজিত অম্ল বা ক্ষারকের মোলসংখ্যা

অম্ল বা ক্ষারকের বিয়োজন মাত্রা =  $\frac{\text{দ্রবীভূত এ অম্ল বা ক্ষারকের মোট মোলসংখ্যা}}{\text{মূল অম্ল ও ক্ষারকের তথা তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের দ্রবণ লঘু করলে অর্থাৎ ঘনমাত্রা হাসের ফলে বিয়োজন মাত্রা বৃদ্ধি পায়।}$

তখনও দ্রবণে মূল তড়িৎ বিশ্লেষ্য সম্পূর্ণরূপে আয়নিত হয় না, ১৮৮৮ খ্রিস্টাব্দে বিজ্ঞানী অসওয়াল্ড মূল তড়িৎ বিশ্লেষ্যের লঘু দ্রবণের ক্ষেত্রে উভয়ুর্ধী সাম্যাবস্থায় ভরক্রিয়া সূত্র প্রয়োগ করে বিয়োজন মাত্রা ভিত্তিক একটি সমীকরণ প্রতিষ্ঠা করেন, যা অসওয়াল্ডের লঘুকরণ সূত্র নামে পরিচিত।

- কে অসওয়াল্ডের লঘুকরণ সূত্র: বিজ্ঞানী অসওয়াল্ড সর্বপ্রথম দেখান যে, লঘু দ্রবণে মূল তড়িৎ বিশ্লেষ্য যেমন মূল অম্ল ও ক্ষারকের বিয়োজন-মাত্রা ঐ অম্ল ও ক্ষারকের দ্রবণের ঘনমাত্রার বর্গমূলের ব্যত্তানুপাতিক। এটিই অসওয়াল্ডের লঘুকরণ সূত্র নামে পরিচিত।

### □ Information:

- কে ব্রনস্টেড ও লাউরী (1923) মতবাদ অনুসারে, এসিড প্রোটন দান করে এবং ক্ষারক প্রোটন গ্রহণ করে।
- কে যদি কোন যৌগ এর জলীয় দ্রবণ লাল লিটমাসকে নীল করে, তবে এটি ক্ষারক এবং নীল লিটমাসকে লাল করলে এটি অম্ল এবং লিটমাসে কোন পরিবর্তন না হলে এটি নিরপেক্ষ যৌগ।
- কে যে এসিড একটি মাত্র প্রোটন দেয় তাকে মনোপ্রোটিক এসিড বলে।

যেমন: $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ , HCl মনোপ্রোটিক অম্ল।

- কে যে এসিড একের অধিক প্রোটন দেয়, তাকে পলি/বা ডাই প্রোটিক অম্ল বলে।

যেমন: $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$  পলিপ্রোটিক অম্ল।

- কে মনো প্রোটিক ক্ষারক।

যেমন: $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+$

- কে পলি/ডাই প্রোটিক ক্ষারক।

যেমন: $\text{PO}_4^{3-} + 3\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$

- কে এসিড প্রোটন দানের পর ক্ষারকে এবং ক্ষারক প্রোটন গ্রহনের পর এসিডে পরিণত হয়।

- কে এসিড প্রোটন দান করে। ক্ষারক প্রোটন গ্রহন করে।

- কে  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফল এর মান  $1 \times 10^{-14}$ ।

- কে কোন দ্রবণের হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রার খণ্ডাত্ত্বক লগারিদমকে ঐ দ্রবণের pH বলে।

- কে  $P^{\text{H}} = -\log[\text{H}^+]$

- কে বিশুদ্ধ পানির  $P^{\text{H}} = 7$

- কে তীব্র এসিড ও দুর্বল ক্ষারের টাইট্রেশনে মিথাইল অরেঞ্জ বা মিথাইল রেড ব্যবহার করা হয়।

- কে পানির আয়নিক গুণফল,  $K_w = [\text{OH}^-][\text{H}^+]$

- কে পানির  $P^{\text{H}} = P^{\text{OH}} = -\log 10^{-7} = 7$

- কে দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়ন হাইড্রোনিয়াম ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) হিসাবে থাকে।

- কে হেন্ডারসন সমীকরণের সাহায্যে বাফার দ্রবণের  $P^{\text{H}}$  এর মান গণনা করা হয়।

- কে কোন দ্রবণের নির্দিষ্ট আয়তনে দ্রবের পরিমাণ জানা থাকলে সে দ্রবণকে প্রমাণ দ্রবণ বলে।

- কে মূল এসিড ও মূল ক্ষারকের পারস্পরিক ট্রাইট্রেশন করার সময় দ্রবণের pH এর মান অতি ধীরে ধীরে পরিবর্তিত হয়।

- কে স্বাভাবিক অবস্থায় রক্তের pH=7.4 থাকে এবং এ মান সর্বদা অপরিবর্তিত থাকে।

- কে মাটির pH এর মান 9.5 এর উপরে হলে মাটির উর্বরতা বিনষ্ট হয়।

- কে বিভিন্ন ধরনের স্যাম্পু উৎপাদনে এসিডীয় মাধ্যম তথা pH এর মান 5.0 - 5.5, আবার সাবান উৎপাদনে pH এর 7.0 এর অধিক সংরক্ষণ করতে হয়।

- কে উর্বর মাটির জন্য প্রয়োজনীয় অত্যানুকূল pH মান হলো 7.0 থেকে 8.0।

- কে মাটির pH এর 3.0 এর চেয়ে কম অর্থাৎ তীব্র এসিডীয় বা 10.00এর চেয়ে বেশি অর্থাৎ তীব্র ক্ষারীয় হলে মাটি অগুজীব (microorganism) মুক্ত থাকে।

- কে মাটির pH মান মাত্রাতিরিক্ত বৃদ্ধি পেলে বিভিন্ন নাইট্রেট ( $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$  এবং  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) ও ফসফেট (সুপার ফসফেট ও টি.এস.পি) সার প্রয়োগ করে pH নিয়ন্ত্রণ অর্থাৎ বাফারিং করা হয়।

## QNA MCQ Preparation Book

হেন্ডারসন সমীকরণটি হলো:  $P^H = P^{ka} + \log \frac{[\text{লবণ}]}{[\text{অম্ল}]}$

কে ইলেক্ট্রনবিহীন হাইড্রোজেন আয়নকে প্রোটন বলে।

কে মৃদু এসিড বা ক্ষারকের ক্ষেত্রে,  $K_a$  বা  $K_b = \alpha^2 C$

কে বিয়োজন প্রক্রিয়া,  $K_a = \frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha^2}$

কে পানির  $K_C = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$

কে বিশুদ্ধ পানির  $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ g/dm}^3$

কে একটি নির্দিষ্ট তড়িৎ খণ্ডাত্মক পদার্থের সাথে যুক্ত অন্যান্য পদার্থ বা মূলকের উপর উক্ত যৌগের ক্ষারীয়তা নির্ভর করে।  
সংযুক্ত মূলকটি যত বেশি তড়িৎ খণ্ডাত্মক হবে উক্ত যৌগের ক্ষারীয়তা তত বেশি হবে।

কে ক্ষারের তৈরিতা ইহার ক্যাটায়নের আকার এবং আধানের উপর নির্ভর করে। আকার ক্রমশ বৃদ্ধি পেতে থাকলে তৈরিতা ও বেশি হতে থাকে।

### উদাহরণ:

অ্যালকালি ধাতু হাইড্রোক্সাইডসমূহের তৈরিতা  $\text{LiOH}$  হতে শুরু করে  $\text{CsOH}$  পর্যন্ত বৃদ্ধি পায়,



কে একটি ঘন এসিড দ্রবণের  $P^H$  এর মান শূন্যের নীচে হতে পারে। যেমন:  $10.0 \text{ (M)HCl}$  এর  $P^H = -1$   
অনুরূপভাবে ক্ষারকের  $P^{OH}$  এর মান 14 এর উপর হতে পারে। তবে সাধারণত  $P^H$  এর মান 0 হতে 14 পর্যন্ত হয়ে থাকে।

এক নজরে কিছু বাফার দ্রবণ

| বাফার দ্রবণ   | বাফার দ্রবণের pH মান |
|---|----------------------|
| i) থ্যালিক এসিড ও পটাসিয়াম হাইড্রোজেন থ্যালেট            | 2.2 – 3.8            |
| ii) ফিনাইল এসিটিক এসিড ও Na ফিনাইল এসিটেট                 | 3.2 – 4.9            |
| iii) $\text{CH}_3\text{COOH}$ ও $\text{CH}_3\text{COONa}$ | 3.7 – 5.3            |
| iv) K~হাইড্রোজেন থ্যালেট ও ডাই পটাসিয়াম থ্যালেট          | 4.0 – 6.2            |
| v) $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ও $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  | 5.9 – 8.0            |
| vi) বোরাক এসিড ও বোরাক্স                                  | 6.8 – 9.2            |
| vii) ডাইইথাইল বারবিউরিক এসিড ও তার $\text{Na}-$ লবণ       | 7 – 9.2              |
| viii) বোরাক্স ও $\text{NaOH}$                             | 9.2 – 11.0           |
| ix) $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ও $\text{NaOH}$             | 11 – 12              |

কিছু গুরুত্বপূর্ণ উদাহরণের pH

| ক্রমিক নং | নাম         | pH              |
|-----------|-------------|-----------------|
| 1.        | রক্ত        | 7.2 – 7.4 (7.4) |
| 2.        | মাত্র দুষ্প | 6.6 – 6.9       |
| 3.        | প্রস্তাব    | 4.8 – 7.5       |
| 4.        | চোখের পানি  | 4.8 – 7.5       |
| 5.        | মাটি        | 7 – 8           |
| 6.        | শ্যাম্পু    | 5.0 – 5.5       |
| 7.        | সাবান       | 7.0 এর অধিক     |

এক নজরে কতিপয় জলীয় দ্রবণের প্রকৃতি:

| pH  | দ্রবণের প্রকৃতি | উদাহরণ   |
|-----|-----------------|--|
| 7.0 | নিরপেক্ষ        | $\text{NaCl}, \text{KCl}, \text{NaNO}_3, \text{KNO}_3$ |

## QNA MCQ Preparation Book

|       |          |   |
|-------|----------|---|
| > 7.0 | ক্ষারীয় | $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , $\text{Na}_2\text{S}$ , $\text{K}_2\text{CO}_3$ , $\text{KCN}$ , $\text{CH}_3\text{COONa}$     |
| < 7.0 | অম্লীয়  | $\text{NH}_4\text{Cl}$ , $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , $\text{CuSO}_4$ , $\text{ZnCl}_2$ , $\text{AgNO}_3$ , $\text{AlCl}_3$ |

এসিডের শক্তিমাত্রা বৃদ্ধির তুলনা:

| কারণ  | ফলাফল (এসিডেরত্বিতা) | উদাহরণ  |
|---|----------------------|---|
| i) বিয়োজন প্রক্রিয়ের মান বৃদ্ধি   | বৃদ্ধি               | $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.8 \times 10^{-5}$<br>$K_a(\text{H}_2\text{SO}_4) = 10^3$<br>$\therefore \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{CH}_3\text{COOH}$                    |
| ii) কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ<br>সংখ্যা বৃদ্ধি (অস্থি এসিড)   | বৃদ্ধি               | $+7 > +6 > +5$<br>$\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HNO}_3 >$<br>$+4 > +3 > +1$<br>$\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{HNO}_2 > \text{HClO}$                        |
| iii) কেন্দ্রীয় পরমাণুর<br>আকার বৃদ্ধি (হাইড্রোসিড)   | বৃদ্ধি               | $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$   |
| iv) চার্জের ঘনত্ব বৃদ্ধি<br>(যখন জারণ মান একই)<br><br>$\frac{\text{চার্জ ঘনত্ব}}{\text{আকার}} = \frac{\text{চার্জের}}{\text{আকার}}$ |                      | $P$ পরমাণুর আকার<br>$> N$ পরমাণুর আকার<br>$\therefore N$ পরমাণুর চার্জ ঘনত্ব<br>$> P$ পরমাণুর চার্জ ঘনত্ব<br>$+5 > +5$<br>$\therefore \text{HNO}_3 > \text{H}_3\text{PO}_4$ |

বিভিন্ন প্রকৃতির এসিড ক্ষারক টাইট্রেশনে ব্যবহৃত উপযুক্ত নির্দেশক:

| এসিড-ক্ষার                | উদাহরণ  | কার্যকর $\text{P}^{\text{H}}$ পরিসর | নির্দেশক                   |
|---------------------------|---|-------------------------------------|----------------------------|
| 1. তৈব্র এসিড-মৃদু ক্ষার  | $\text{HCl}-\text{Na}_2\text{CO}_3$           | 3.0-6.5                             | মিথাইল অরেঞ্জ ও মিথাইল রেড |
| 2. মৃদু এসিড-তৈব্র ক্ষার  | $\text{CH}_3\text{COOH}-\text{NaOH}$          | 8.0-10.0                            | ফেনলফথ্যালিন               |
| 3. তৈব্র এসিড-তৈব্র ক্ষার | $\text{HCl}-\text{NaOH}$                      | 3.0-10.0                            | সব নির্দেশক                |
| 4. মৃদু এসিড-মৃদু ক্ষার   | $\text{CH}_3\text{COOH}-\text{NH}_4\text{OH}$ | 0                                   | কোন নির্দেশক নেই           |

\* অম্ল-ক্ষারক নির্দেশকসমূহ:

সংজ্ঞা: অম্ল-ক্ষারক টাইট্রেশনের সময় অম্ল-ক্ষারকের প্রশমন বিক্রিয়ার শেষ বিন্দু বা তুল্যতা বিন্দু নির্ধারণের জন্য কতিপয় যৌগ ব্যবহার করা হয়। এ সব যৌগ অম্লীয় মাধ্যমে এক ধরনের বর্ণ দেখায় এবং ক্ষারীয় মাধ্যমে অন্য ধরনের বর্ণ দেখায়। এ সব যৌগকে অম্ল-ক্ষারক নির্দেশক বলা হয়।

কোন টাইট্রেশনের তুল্যতা বিন্দুতে যে নির্দেশকের বর্ণ হঠাতে পরিবর্তিত হয়, তা ঐ টাইট্রেশনের জন্য উপযুক্ত নির্দেশক।

কোন পদার্থকে নির্দেশক হিসেবে ব্যবহার করার প্রধান শর্তসমূহ হচ্ছে নিম্নরূপ:

১। নির্দেশকের বর্ণ যথেষ্ট স্থায়ী ও উজ্জ্বল হতে হবে এবং অম্লীয় মাধ্যম ও ক্ষারীয় মাধ্যমের বর্ণের মধ্যে যথেষ্ট পার্থক্য থাকতে হবে। এরা বিপরীত বর্ণের হলে সবচেয়ে ভাল হয়।

২। নির্দেশকের বর্ণ হঠাতে পরিবর্তিত হতে হবে। অর্থাৎ  $\text{H}^+$  আয়নের যে ঘনমাত্রার মধ্যে নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তিত হয় তার পরিসর স্বল্প হতে হবে।

৩। যে বিক্রিয়ার ফলে নির্দেশক ব্যবহার করা হবে, তার টাইট্রেশনের সমাপনী বিন্দুতে নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তিত হতে হবে।

সাধারণ নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তনের  $\text{P}^{\text{H}}$  এর পরিসর:

| নির্দেশক      | বর্ণ পরিবর্তনের $\text{P}^{\text{H}}$ এর পরিসর | অম্লীয় দ্রবণে বর্ণ | ক্ষারীয় দ্রবণে বর্ণ |
|---------------|--|---------------------|----------------------|
| মিথাইল অরেঞ্জ | 3.1 – 4.0                                      | গোলাপী লাল          | হলুদ                 |
| মিথাইল রেড    | 4.2 – 6.3                                      | লাল                 | হলুদ                 |

## QNA MCQ Preparation Book

|                  |           |         |        |
|------------------|-----------|---------|--------|
| ফেনলফথ্যালিন     | 8.3 – 10  | বর্ণহীন | গোলাপী |
| ক্রোমো ফেনল      | 3.0 – 4.6 | হলুদ    | নীল    |
| মিথাইল ইয়োলো    | 2.9 – 4.0 | লাল     | হলুদ   |
| থাইমল ব্লু       | 1.2 – 2.8 | লাল     | হলুদ   |
| ক্রিসল রেড       | 7.2-8.8   | হলুদ    | লাল    |
| ফেনল রেড         | 6.8-8.4   | হলুদ    | লাল    |
| ক্রোমথাইমল ব্লু  | 6.0-7.6   | হলুদ    | নীল    |
| লিটোমাস          | 6.0-8.0   | লাল     | নীল    |
| ক্রোমোক্রিসল ছীন | 3.8-4.0   | হলুদ    | নীল    |

### Nice to Know

- কে আরহেনিয়াসের মতবাদ অনুসারে-অ্যাসিড সমূহ জলীয় দ্রবণে বিয়োজিত হয়ে- হাইড্রোজেন আয়ন দান করে।
- কে অ্যাসিড ও ক্ষারকের মধ্যে মূল সাংগঠনিক পার্থক্য হলো- একটি প্রোটিন।
- কে অম্ল ক্ষারক সাম্যাবস্থায় সংশ্লিষ্ট পদার্থ গুলো আয়নিক অবস্থায় থাকে।
- কে লুইস ক্ষারক-  $H_2O$ .
- কে একটি অ্যাসিড বা ক্ষারকের আয়নিক হওয়ার মাত্রাকে- বিয়োজন মাত্রা বলে।
- কে যে অবস্থায় অ্যাসিড-ক্ষারক প্রশমন বিক্রিয়ার সমূখ ও পশ্চাত্মক বিক্রিয়ার গতিবেগ সমান হয়ে যায় তাকে অম্ল-ক্ষারক সাম্যাবস্থা বলে।
- কে রাসায়নিক সাম্যাবস্থায় সংশ্লিষ্ট পদার্থগুলো কঠিন, তরল ও গ্যাস যে কোন অবস্থায় থাকতে পারে। তবে প্রত্যেক ক্ষেত্রেই পদার্থ আণবিক অবস্থায় থাকে।
- কে অ্যাসিড-ক্ষারক সাম্যাবস্থার সঙ্গে সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়ক ও উৎপন্ন পদার্থগুলো দ্রবণে আয়নিত অবস্থায় থাকে।
- কে অম্ল ও ক্ষারকের আদান প্রদানকৃত প্রোটিন সংখ্যার উপর ভিত্তি করে অ্যাসিড ও ক্ষারকের প্রাধানত ২ ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-
  - মনো প্রোটিকঃ মাত্র একটি প্রোটিন দান করতে পারে এমন অ্যাসিড।
  - পলি প্রোটিকঃ একের অধিক প্রোটিন প্রদান করতে সক্ষম অ্যাসিড।

পানি একটি উভয়ধর্মী পদার্থ।
- কে ২৯৮ K তাপমাত্রার পানির আয়নিক গুণফল  $K_w = 10^{-14} \text{ Mol}^2/\text{dm}^6$
- কে দ্রবণের  $P^{H+}$ : দ্রবনে  $H^+$  আয়নের ঘনমাত্রার খণ্ডাত্মক লগারিদমকে  $P^H$  বলা হয়। অর্থাৎ  $P^H = -\log [H^+]$
- কে অ্যাসিড ক্ষার বিক্রিয়ায় যে সমস্ত দ্রবণ বের করা হয় সেগুলোর ঘনমাত্রা  $10^{-10}$  থেকে  $10^{-14} \text{ mol}/\text{dm}^3$  হয়।
- কে প্রশম দ্রবনে  $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ mol}/\text{dm}^3$  (298 K তাপমাত্রায়)।
- কে নিরপেক্ষ দ্রবণের  $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ mol}/\text{dm}^3$   
 $\therefore$  নিরপেক্ষ দ্রবণের  $P^H = P^{OH^-} = -\log 10^{-7} = 7$
- কে অম্লীয় দ্রবণের  $P^H = 0 - 7$  এবং ক্ষারীয় দ্রবণের  $P^H = 7 - 14$
- কে যে কোন দ্রবণের  $P^H + P^{OH^-} = 14$ .
- দ্রবণের  $H^+$  এর গাঢ়ত্ব যত হ্রাস পায়  $P^H$ -ত বাড়ে।  $H^+$  এর গাঢ়ত্ব 10 গুণ বাড়লে  $P^H$  এর মান 1 হ্রাস পায়।
- কে 298 K তাপমাত্রায় একটি নিরপেক্ষ দ্রবণের  $P^H$  এর মান = 7
- কে রক্তের  $P^H = 7.4$
- কে যে দ্রবণে সীমিত মাত্রায় অম্ল বা ক্ষার যোগ করার পরেও  $P^H$  এর কোন পরিবর্তন হয় না তাকে বলে- বাফার দ্রবণ।
- কে মাটির  $P^H$  কমে গেলে যে ধরনের সার যোগ করে মান নিয়ন্ত্রণ করা হয় তা হল, Ca-সার, Mg-সার।

**সূত্রাবলী**

(i) Dissociation constant of acid,

$$K_a = \frac{\alpha^2 C}{1-\alpha} \text{ & For weak acid or base, } K_a = \alpha^2 \times C$$

(ii) Henderson's Equation:

$$P^H = P^K a + \log \frac{[\text{Salt}]}{[\text{Acid}]}$$

$$(iii) P^{OH} = P^K r + \log \frac{[\text{Salt}]}{[\text{Base}]}$$

$$(iv) P^H = -\log[H^+]$$

$$(v) P^H = -\log[OH^-]$$

$$(vi) P^H + P^{OH} = 14$$

**গানিতিক সমস্যাবলী**

**উদাহরণ:** 298 K বা, 25°C তাপমাত্রায় একটি 0.1M ইথানোয়িক এসিড দ্রবণের  $p^H$  নির্ণয় কর।

$$\text{Soln: } K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \times [\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

আবার ইথানোয়িক এসিড দুর্বল এসিড হওয়ায় অতি অল্প পরিমাণে আয়নিত হয়। তাই দ্রবণে অবিয়োজিত  $\text{CH}_3\text{COOH}$  এর ঘনমাত্রা  $0.1 \text{ mol L}^{-1}$  ধরা যায়।

$$\text{তখন, } K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \times [\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{[\text{H}^+]^2}{0.1}$$

$$\text{বা, } [\text{H}^+]^2 = K_a \times 0.1 = (1.76 \times 10^{-5}) \times 0.1 = 1.76 \times 10^{-6}$$

$$\therefore [\text{H}^+] = \sqrt{1.76 \times 10^{-6}} = 1.33 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\therefore \text{pH} = -\log(1.33 \times 10^{-3}) = 2.88 \text{ Ans.}$$

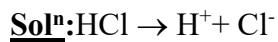
**উদাহরণ:** কোন জলীয় দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রা  $3 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$  হলে ঐ দ্রবণের  $p^H$ -কত হবে? দ্রবণটির প্রকৃতি অমুঠীয় হবে নাকি ক্ষারীয় হবে?

$$\text{Soln: } [\text{H}^+] = 3 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\therefore \text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(3 \times 10^{-5}) = -[\log 3 - 5 \log 10] = -0.477 + 5 = 4.52$$

∴ দ্রবণের pH = 4.52; যেহেতু দ্রবণের pH এর মান 7 এর চেয়ে কম, তাই দ্রবণটি অমুঠীয় হবে। Ans.

**1. 0.025 (M), 1 (M), 0.1 (M), 0.001 (M) HCl দ্রবণের  $P^H$ -কত?**



$$(i) \text{আমরা জানি, } P^H = -\log[\text{H}^+] = -\log 0.025 = 1.6$$

$$(ii) P^H = -\log[\text{H}^+] = -\log 1 = 0$$

$$(iii) P^H = -\log[\text{H}^+] = -\log(0.1) = 1$$

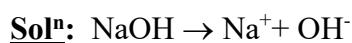
$$(iv) P^H = -\log[\text{H}^+] = -\log(0.001) = 3 \text{ Ans.}$$

**2. কোন দ্রবণের হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রা 0.0004 হলে ঐ দ্রবণের প্রকৃতি কিরূপ হবে?**

$$\text{Soln: } P^H = -\log[\text{H}^+] = -\log[0.0004] = 3.398$$

∴ যেহেতু  $P^H$ -এর মান 3.398 সুতরাং ঐ দ্রবণের প্রকৃতি হবে অমুঠীয়। Ans.

**3.  $\left(\frac{M}{10}\right) \text{NaOH}$  দ্রবণের  $P^H$ -কত?**



$$P^{OH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log(0.1) = 1$$

## QNA MCQ Preparation Book

আমরা জানি,  $P^H + P^{OH} = 14$  বা,  $P^H = 14 - P^{OH} = 14 - 1 = 13$  Ans.

4. পাকঙ্গীর পাচক রসে pH এর মান 1.4 হলে ঐ রসে  $H^+$  আয়নের ঘনমাত্রা কত?

**Soln:**

$$\begin{aligned}\text{আমরা জানি, } pH &= -\log [H^+] \quad [H^+] = \log^{-1}[-pH] \\ &= \log^{-1}(-1.4) = 0.0398 \text{ M}\end{aligned}$$

5. যদি কোন ক্ষার দ্রবণের ঘনমাত্রা  $2 \times 10^{-3} M$  হয় তাহলে দ্রবণটির pH কত?

**Soln:**

$$\text{এখানে, } pOH = -\log [2 \times 10^{-3}] = 2.699$$

$$\text{আমরা জানি, } pH + pOH = 14$$

$$\text{বা, } pH = 14 - 2.699 = 11.30 \text{ Ans.}$$

6. কমলালেুর রসের একটি নমুনায় হাইড্রোনিয়াম আয়নের ঘনমাত্রা  $2.9 \times 10^{-4} M$  পাওয়া গেল। ঐ রসের  $P^H$  এর মান কত? দ্রবণটি কি এসিডীয়?

$$\text{Solve: } [H_3O^+] = 2.9 \times 10^{-4} M$$

$$\therefore P^H = -\log[H_3O^+] = 3.54$$

$$\therefore P^H < 7 \quad \therefore \text{দ্রবণটি এসিডীয়।}$$

7.  $0.5M$  অপানয়িক এসিড,  $0.5M$  সোডিয়াম প্রপানয়েটবিশিষ্ট কোন বাফার দ্রবণের  $P^H$  কত? পানি যোগ করে দ্রবণের আয়তন দিগ্ধি করা হলে  $P^H$  এর কি পরিবর্তন হবে?  $[K_a = 1.34 \times 10^{-5}]$

$$\text{Solve: } P^H = P^{Ka} + \log \frac{\text{Salt}}{\text{Acid}} = .87 + \log \frac{0.5}{0.5} = 4.87$$

মিশ্রণে পানি যোগ করলে  $P^H$  এর কোন পরিবর্তন হবে না কারণ  $\frac{[\text{লবণ}]}{[\text{এসিড}]}$  অনুপাত স্থির থাকে। Ans.

8.  $1.0 \text{ molar}$  দ্রবণে HCN এর শতকরা কত ভাগ বিয়োজিত হয় গণনা কর।  $[K_a = 4.0 \times 10^{-10}]$

Solve: HCN একটি মৃদু এসিড বলে একের তুলনায় ‘ $\alpha$ ’ খুব নগণ্য ধরে নিলে-আমরা পাই

$$\alpha^2 C = K_a \quad \therefore \alpha^2 \times 1.0 = 4.0 \times 10^{-10}$$

$$\therefore \alpha = 2.0 \times 10^{-5}$$

অতএব, HCN এর দ্রবণের বিয়োজনের শতকরা পরিমাণ =

$$(2.0 \times 10^{-5} \times 100)\% = 2.0 \times 10^{-3}\% \text{ Ans.}$$

9. একটি দ্রবণের  $[H_3O^+] = 4.83 \times 10^{-8} \text{ mol/dm}^3$  হলে দ্রবণটির pH গণনা কর।

$$\text{Solve: } \text{আমরা জানি, } pH = -\log [H_3O^+]$$

$$\text{অতএব দ্রবণের pH} = -\log [4.83 \times 10^{-8}]$$

$$= -(0.68 - 8) = 7.32. \text{ Ans.}$$

10. একটি দ্রবণের pH = 3.6 দ্রবণটির  $[H_3O^+]$  নির্ণয় কর।

$$\text{Solve: } pH = -\log [H^+];$$

$$[H^+] = \log^{-1}$$

$$[-pH] = \log^{-1} (-3.6) = 2.51 \times 10^{-4} M \therefore$$

$$[H_3O^+] = 2.51 \times 10^{-4} M. \text{ Ans.}$$

11. যদি কোন দ্রবণের  $[OH^-] = 3.4 \times 10^{-5} M$  হয় তাহলে দ্রবণটির pH কত?

Solve: এখানে,  $pOH = -\log (3.4 \times 10^{-5}) = -(0.53 - 5.0) = 4.47$ .

$$\text{আমরা জানি, } pH + pOH = 14 \text{ বা, } pH + 4.47 = 14$$

$$\therefore pH = 14 - 4.47 = 9.53 \text{ Ans.}$$

**Try by yourself**

1.  $2.5 \times 10^{-4}$  M NaOH দ্রবণের pH কত? Ans. 10.3979
2. 1.0 M দ্রবণে HCN এর শতকরা কত ভাগ বিয়োজিত হয়? ( $K_a = 4.0 \times 10^{-10}$ ) Ans:  $2.0 \times 10^{-3}\%$
3. 0.1M অ্যাসিটিক এসিড ও 0.1M সোডিয়াম অ্যাসিটেট বিশিষ্ট দ্রবণের pH কত? ( $K_a = 1.0 \times 10^{-5}$ ) Ans: 5.0
4. 15 ml 0.15 M অ্যাসিটিক এসিড দ্রবণে 6 ml 0.15 M NaOH দ্রবণ যোগ করা হলো। উৎপন্ন দ্রবণের pH কত হবে? [ $pK_a = 4.76$ ] Ans: 4.58
5. 2.5% NaOH দ্রবণের pH কত? Ans: 13.796

**Related Questions**

**চাকা বিশ্ববিদ্যালয়**

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1.</b> বিশুদ্ধ পানিতে <math>OH^-</math> এবং <math>H^+</math> এর মৌলার ঘনমাত্রা এর অনুপাত কত? (DU-20-21)</p> <p>A. 7                      B. <math>10^{-7}</math><br/> C. 0                      D. 1                      .Ans: D.</p> <p><b>2.</b> নিচের কোনটি সত্য নয়? (DU-20-21)</p> <p>A. <math>K_w = 1 \times 10^{-14}</math> B. <math>pK_w = 14</math><br/> C. <math>[H_3O^+][OH^-] = K_w</math><br/> D. <math>K_w = 1 \times 10^{-14} M</math>                      .Ans: D.</p> <p><b>3.</b> নিম্নের মিশ্রণসমূহ থেকে বাফার দ্রবণটি শনাক্ত কর—(12-13)</p> <p>A. 0.2 M 10 mL CH<sub>3</sub>COOH + 0.2 M 10 mL NaOH<br/> B. 0.2 M 10 mL CH<sub>3</sub>COOH + 0.1 M 10 mL NaOH<br/> C. 0.1 M 10 mL CH<sub>3</sub>COOH + 0.2 M 10 mL NaOH<br/> D. 0.2 M 10 mL HCl + 0.1 M 10 mL NaOH                      Sol<sup>n</sup>:B</p> <p><b>4.</b> 20 ml 0.2 M ইথানয়িক এসিড (<math>ka = 1.0 \times 10^{-5}</math>) এবং 20 ml 0.10 M NaOH দ্রবণের মিশ্রণের মাধ্যমে প্রস্তুতকৃত বাফার দ্রবণের pH হল— (10-11)</p> <p>A. 4.7                      B. 5.0<br/> C. -4.7                      D. 7.0                      Sol<sup>n</sup>: A</p> <p><b>5.</b> 0.002M সালফিউরিক এসিড দ্রবণের pH হল— (10-11)</p> <p>A. 2.70                      B. 4.20<br/> C. 2.40                      D. 3.00                      Sol<sup>n</sup>: C</p> <p><b>6.</b> নিচের কোন দ্রবণের pH 7.0 অপেক্ষা বেশী? (08-09)</p> <p>A. 0.01 M CH<sub>3</sub>COOH<br/> B. 0.01 M NaCl<br/> C. 0.01 M NH<sub>4</sub>Cl</p> | <p>D. 0.01 M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>                      Sol<sup>n</sup>:D</p> <p><b>7.</b> নিম্নের কোনটি বাফার দ্রবণ?(06-07)</p> <p>A. CH<sub>3</sub>COOH &amp; NaOH<br/> B. CH<sub>3</sub>COOH &amp; CH<sub>3</sub>COONa<br/> C. NaOH &amp; Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub><br/> D. HCl &amp; NaCl                      Sol<sup>n</sup>:B</p> <p><b>8.</b> একটি ফলের রসে হাইড্রোজেন আয়নের ঘনত্ব <math>3.3 \times 10^{-2}</math> M হলে ঐ রসের pH কত?(06-07)</p> <p>A. 2.00                      B. 1.48<br/> C. 4.48                      D. 2.18                      Sol<sup>n</sup>:B</p> <p><b>9.</b> যদি কোন দ্রবণের pH -এর মান 2 থেকে 5 -এ পরিবর্তন করা হয় তবে দ্রবণে H<sup>+</sup> আয়নের ঘনমাত্রা কত গুণ কমবে? (04-05)</p> <p>A. <math>10^3</math>                      B. <math>10^2</math><br/> C. <math>10^{-3}</math>                      D. 5                              Sol<sup>n</sup>:C</p> <p><b>10.</b> নিচের কোন দ্রবণের pH 7.0 অপেক্ষা বেশী? (04-05)</p> <p>A. 0.01M CH<sub>3</sub>COOH<br/> B. 0.01M NaCl<br/> C. 0.01M NH<sub>4</sub>Cl<br/> D. 0.01M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>                      Sol<sup>n</sup>: D</p> <p><b>11.</b> 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<sup>+</sup> এর ঘনমাত্রার বৃদ্ধি হলো—(04-05)</p> <p>A. 1000 times              B. 2.5 times<br/> C. 100 times                      D. 5 times                      Sol<sup>n</sup>:A</p> <p><b>12.</b> 0.1 M হাইড্রোক্লোরিক এসিডের pH মান কত? (03-04)</p> <p>A. 0.1                      B. 1.0<br/> C. 1.1                      D. 10.1                      Sol<sup>n</sup>:B</p> <p><b>13.</b> কোন এসিডের তীব্রতা সবচেয়ে বেশী? (18-19)</p> <p>A. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH B. Cl CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH C. Cl<sub>2</sub>CHCOOH D. CH<sub>3</sub>COOH<br/> Ans: C; কারণ <math>\alpha - C</math> এ Cl এর সংখ্যা বেশী।</p> <p><b>14.</b> নিচের কোনটি সঠিক নয়? (17-18)</p> <p>A. The pH of <math>10^{-2}</math> M HCl solution is 2</p> |
|--|---|

## QNA MCQ Preparation Book

- B. The pH of a 0.01 M  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  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 solution is 9  
 Ans: D; কারণ অধিক লঘু এসিডের pH ও 7 এর নিচে হবে। এক্ষেত্রে পানির  $\text{pK}_a = 10^{-7}$ M বিবেচনায় আনতে হবে।  
 $10^{-9}$ M HCl দ্রবণে  $\text{H}^+$  আয়নের ঘনমাত্রা  $10^{-9}$  (এসিড থেকে) +  $10^{-7}$  (পানি থেকে)  
 $\text{pH} = -\log(10^{-9} + 10^{-7}) = 6.9956$
- 15.** নিচের কোন এসিডের  $K_a$  এর মান সবচেয়ে বেশী? (১৬-১৭)  
 A.  $\text{H}_2\text{SO}_4$       B.  $\text{HBrO}_4$   
 C.  $\text{HNO}_3$       D.  $\text{HClO}_4$   
 Ans: D;  $\text{HClO}_4$  সবচেয়ে শক্তিশালী এসিড।
- 16.** 10 mL 0.1 M HCl দ্রবণের 5 mL 0.1 M NaOH দ্রবণ যোগ করলে যে আয়নগুলো থাকার সম্ভাবনা- (১৬-১৭)  
 A.  $\text{OH}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$  B.  $\text{OH}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{H}^+$   
 C.  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$   
 D.  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^{-1}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{OH}^-$   
 Ans: D ;  $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$   
 $\therefore$  দ্রবণে  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  অতিরিক্ত  $\text{H}^+$  ও অল্প পরিমাণ  $\text{OH}^-$  আয়ন থাকবে।
- 17.** মাটির pH বাড়াতে ব্যবহৃত যৌগটি হলো- (১৬-১৭)  
 A. Potassium nitrate      B. TSP  
 C. Dolomite      D. Silica  
 Ans: C ; ক্ষার যোগ করলে pH বাড়ে। একমাত্র dolomite ই ক্ষারীয়। তাই এটি মাটিতে যোগ করলে, মাটির pH বাড়ে।
- 18.** অক্সি এসিড সমূহের শক্তির সঠিক ক্রম হলো- (১৫-১৬)  
 A.  $\text{HClO}_4 > \text{HNO}_3 > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{H}_2\text{SO}_4$   
 B.  $\text{HNO}_3 > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HClO}_4$   
 C.  $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HClO}_4 > \text{HNO}_3$   
 D.  $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HNO}_3 > \text{H}_2\text{SO}_3$   
 Ans: D
- 19.** দুর্বল এসিড, HX ও NaOH এর বিক্রিয়ার সমীকরণটি হলো-  $\text{HX(aq)} + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{NaX(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$  NaX এর জলীয় দ্রবণের সম্ভাব্য pH হবে- (১৫-১৬)
- A. 5.5      B. 7.0  
 C. 8.5      D. 3.0  
 Ans: C ; শক্তিশালী ক্ষারের লবণের দ্রবণ ক্ষারীয়।  
 $\therefore \text{pH} > 7$
- 20.** নিম্নের কোন এসিডটির অমৃত এর মান সবচেয়ে বেশী ? (১৪-১৫)  
 (ক)  $\text{CH}_3\text{COOH}$       (খ)  $\text{Cl}_2\text{CHCOOH}$   
 (গ)  $\text{CICH}_2\text{COOH}$       (ঘ)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  Ans: খ
- 21.** কোনটি অমীয় জলীয় দ্রবণ তৈরি করে? (১৯-২০)  
 A.  $\text{Na}_2\text{O}$       B.  $\text{ZnO}$   
 C.  $\text{Al}_2\text{O}_3$       D.  $\text{CO}_2$   
 সমাধান: D; অধাতুর অক্সাইড অমীয় জলীয় দ্রবণ তৈরি করে।  $\text{CO}_2$  পানির সাথে বিক্রিয়া করে কার্বনিক এসিড তৈরি করে। ফলে দ্রবণটি অমীয় হয়।  
 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$   
 কার্বনিক এসিড
- 22.** 0.01 mol/L ঘনমাত্রা বিশিষ্ট হাইড্রোনিয়াম আয়ন ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) দ্রবণের  $\text{pOH}$  কত? (14-15)  
 A. 2      B. 12  
 C. 10      D. 14      Sol<sup>n</sup>:B
- 23.** নিম্নের কোনটি অসত্য? (12-13)  
 A.  $\text{NH}_4^+$  is the conjugate acid of base  $\text{NH}_3$   
 B.  $\text{NH}_3$  and  $\text{H}_2\text{O}$  are conjugate pair  
 C.  $\text{OH}^-$  is the conjugate base of acid  $\text{H}_2\text{O}$   
 D.  $\text{OH}^-$  and  $\text{H}_2\text{O}$  are conjugate pair  
 Sol<sup>n</sup>:B

### JU Questions

- 1.** একটি জলীয় দ্রবণের  $\text{pOH}$  এর মান 8 হলে দ্রবণটির  $\text{H}^+$  আয়নের ঘনমাত্রা-[A unit, 18-19, set G]  
 A.  $10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$  B.  $10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$   
 C.  $10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$  D.  $10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$   
 Ans: B
- 2.** AB যৌগের  $\text{pK}_a = 6$ , ইহা কত pH হতে পজিটিভ আয়নে পরিণত হওয়া শুরু হবে? [A unit, 18-19, set G]  
 A. 4      B. 5  
 C. 6      D. 7      Ans: C
- 3.**  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$  দ্রবণের জন্য নিচের কোনটি সঠিক? [A unit, 18-19, set G]  
 A.  $\text{pH} > \text{pOH}$       B.  $[\text{OH}^-] = [\text{H}^+]$   
 C.  $\text{pK}_a = 1/\text{pH}$       D.  $\text{pK}_a = 1/\text{K}_w$

Ans: A

4. কোনটি বাফার দ্রবণ নয়? [A unit, 19-20, set C]

- ক.  $NH_4OH/NH_4Cl$
- খ.  $NaH_2PO_4/Na_2HPO_4$
- গ.  $NaCl/HCl$
- ঘ.  $\frac{CH_3COOH}{CH_3} 3 COONa$

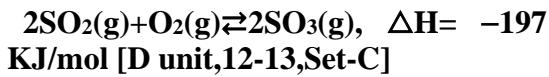
উত্তর: খ

5. নিম্নে উল্লেখিত মানগুলোর মধ্যে একটি এসিডিয় দ্রবণের সর্বাধিক pH কোনটি? [D unit, 10-11, Set-A]

- |       |        |
|-------|--------|
| A. 10 | B. 3   |
| C. 5  | D. 6.9 |

Ans: B

6. নিচের বিক্রিয়ায় তাপমাত্রার প্রভাব কি হবে?



- A. তাপমাত্রা বাড়ালে বিক্রিয়া পশ্চাত্মুখী হবে
- B. তাপমাত্রা বাড়ালে  $SO_3$  উৎপাদন বৃদ্ধি পাবে
- C. তাপমাত্রা কমালে বিক্রিয়া পশ্চাত্মুখী হবে
- D. তাপমাত্রা কমালে  $SO_3$  বিয়োজিত হবে

Ans: A

### Question's of IUT

1. Calculate the pH of 0.1 M  $CH_3COOH$ . The dissociation constant of acetic acid is  $1.8 \times 10^{-5}$ . [0.1 M  $CH_3COOH$  এর pH কত? অ্যাসিটিক অ্যাসিডের বিয়োজন ফ্রবক হল  $1.8 \times 10^{-5}$ ] [IUT: 2020-21]

- (a) 1.80
- (b) 2.17
- (c) 3.15
- (d) 2.87

Solution: (d);  $pH = -\log[H^+]$

$$\Rightarrow [H^+] = \sqrt{K_a \times C} = \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times 0.1} M = -\log(1.3416 \times 10^{-3}) \\ = 1.3416 \times 10^{-3} M = 2.8723 \text{ (Ans.)}$$

2. The concentration of hydronium ion in a water solution is  $2.5 \times 10^{-3}$  M. The solution will be [একটি জলীয় দ্রবণ হাইড্রোনিয়াম আয়নের ঘনত্ব হল  $2.5 \times 10^{-3}$  M ; দ্রবণটি হবে-] [IUT: 2019-20]

- (a) Acidic
- (b) Neutral
- (c) Basic
- (d) None of the above

Solution: (a);  $pH = -\log[2.5 \times 10^{-3}] = 2.6$  then it is acidic.

3. How many grams of sodium acetate is to be mixed with 1.0 dm<sup>3</sup> 0.4 molar acetic

acid solution to have hydrogen ion concentration,  $[H^+] = 2.0 \times 10^{-4}$  g ion dm<sup>-3</sup> in the solution?  $[K_a = 1.8 \times 10^{-5}]$ . [ 1.0 dm<sup>3</sup> 0.4 মোলার অ্যাসিটিক অ্যাসিড দ্রবণের সাথে কত গ্রাম সোডিয়াম অ্যাসিটেট মেশালে দ্রবণে  $[H^+] = 2.0 \times 10^{-4}$  g ion dm<sup>-3</sup> ঘনমাত্রার হাইড্রোজেন আয়ন পাওয়া যাবে?  $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ] [IUT: 2019-20]

- (a) 24.52 g
- (b) 0.036 g
- (c) 2.952 g
- (d) 82 g

**Solution:** (c); Mixture of  $CH_3COOH$  &  $CH_3COONa$  will be buffer,  $pH = pK_a + \log \frac{[CH_3COONa]}{[CH_3COOH]}$

$$\Rightarrow -\log(2 \times 10^{-4}) = -\log(1.8 \times 10^{-5}) + \log \frac{n_{CH_3COONa}}{n_{CH_3COOH}} \quad (\text{as in their mixture, their volume will be same})$$

$$\Rightarrow 3.7 = 4.74 + \log \frac{n_{CH_3COONa}}{1 \times 0.4} \Rightarrow \log \frac{n_{CH_3COONa}}{0.4} = -1.04 \Rightarrow n_{CH_3COONa} = 0.036 \therefore W = 0.036 \times 82 = 2.952 \text{ g}$$

4. A sample of sea water has an  $OH^-$  concentration of  $1.58 \times 10^{-4}$  M. The pH of the sea water is- (একটি সাগরের নমুনা পানিতে  $OH^-$  এর ঘনমাত্রা  $1.58 \times 10^{-4}$  M ; উক্ত সাগরের পানির pH হলো-) [IUT: 2018-19]

- (a) 8.20
- (b) 11.70
- (c) 10.2
- (d) 6.8

**Solution:** (c);  $pOH = -\log[OH] = 3.8$ ;  $pH = 10.2$

5. What ratio of  $\left[\frac{NH_3}{NH_4^+}\right]$  is required for a buffer solution that has pH = 7.0?  $K_a$  Value of  $NH_4^+$  ion =  $5.6 \times 10^{-10}$  [pH=7.0 যুক্ত বাফার দ্রবণে  $[NH_3]/[NH_4^+]$  এর কোন অনুপাত দরকার?  $NH_4^+$  আয়নের  $ka = 5.6 \times 10^{-10}$ ] [IUT: 2016-17]

## QNA MCQ Preparation Book

(a)  $5.6 \times 10^{-10}$  (b)  $6.5 \times 10^{-3}$

(c) 177.83 (d) 17.783

**Solution:** (a);  $pH = pK_a + \log \left[ \frac{NH_3}{NH_4^+} \right]; \left[ \frac{NH_3}{NH_4^+} \right] = 5.6 \times 10^{-3}$

6. A solution has hydroxyl ion ( $OH^-$ ) concentration of  $6.2 \times 10^{-7}$  mol/L.

The pH of this solution will be-[ একটি দ্রবণে হাইড্রক্সিল আয়ন ( $OH^-$ )-এর ঘনত্ব  $6.2 \times 10^{-7}$  mol/L. এই দ্রবণের pH হবে-] [ IUT: 2013-14]

(a) 8.7 (b) 7.8  
(c) 6.8 (d) 2.1

**Solution:** (b);  $pOH = -\log[OH^-] = -\log[6.2 \times 10^{-7}] = 6.2 \therefore pH = 14 - pOH = 7.8$

7. How many times will the concentration of  $H^+$  ion in a solution decrease if its  $P^H$  is changed from 2 to 5. [একটি দ্রবণে  $H^+$  আয়নের ঘনত্ব কী পরিমাণ হ্রাস পাবে যদি

এর pH 2 থেকে 5 পরিবর্তিত হয়?] [ IUT: 2011-12] [Ans: c]

(a) 10000 times (b) 100 times  
(c) 1000 times (d) 10 times

8. If the hydrogen ion concentration of a fruit juice is  $3.3 \times 10^{-2}$  M, what is the pH? (একটি ফলের রসের হাইড্রোজেন আয়নের ঘনত্ব  $3.3 \times 10^{-2}$  M হলে, pH কত?) ?

[IUT:2010-11]  
(a) 2.48 (b) 3.48  
(c) 2.18 (d) 1.48

**Solution:** (d);  $pH = -\log[H^+] = -\log[3.3 \times 10^{-2}] = 1.48$

9. A solution of  $CuSO_4$  is-(  $CuSO_4$  এর দ্রবণ হলো-)[ IUT: 2008-09]

(a) acidic (b) alkaline  
(c) neutral (d) amphoteric  
[Ans: a]

10. The number of  $H^+$  ions present in 1 mL of a solution having pH = 13 is

( $pH= 13$  বিশিষ্ট একটি দ্রবণের 1 mL-এ উপস্থিত  $H^+$  আয়নের সংখ্যা হল) [ IUT: 2008-09]

(a)  $10^{13}$  (b)  $6.023 \times 10^{13}$

(c)  $6.023 \times 10^7$  (d)  $6.023 \times 10^{10}$

**Solution:** (c);  $[H^+] = 10^{-PH} = 10^{-13}$  molL<sup>-1</sup>; NO of ion =  $\frac{10^{-13} \times 6.023 \times 10^{24}}{1000} = 6.02 \times 10^7$

**জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়**

1. 0.025 M HCl দ্রবণের pH কত?(12-13)

A. 1.0 B. 1.60  
C. 1.3 D. 1.2 Soln:B

2. কোনটি বাফার (buffer) দ্রবণ?(12-13)

A.  $CH_3COOH + CH_3COONa$   
B.  $NH_4Cl + NH_4OH + NaCl$   
C.  $CH_3COOH + CH_3COONa$   
D.  $NH_4OH + NaCl$  Soln:A

3. কোন জোড়া এসিডে ত্বরিতার ক্রম ভুল?(12-13)

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

4. মানুষের রক্তের pH = 7.4 হলে, হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রা কত?

A.  $4.0 \times 10^{-8}$  molL<sup>-1</sup>  
B.  $4.0 \times 10^{-7}$  molL<sup>-1</sup>  
C.  $1.0 \times 10^{-7}$  molL<sup>-1</sup>  
D.  $1.4 \times 10^{-7}$  molL<sup>-1</sup> Soln:A

5. 0.1 M হাইড্রোক্লোরিক এসিডের pH মান কত? (09-10)

A. 0.1 B. 1.0  
C. 1.1 D. 10.1 Soln:B

6. কোন দ্রবণের pH এর মান 8.45 হলে দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রা কত হবে?(2008-2009)

A.  $5.00 \times 10^{-4}$  M B.  $3.55 \times 10^{-9}$  M  
C.  $1.82 \times 10^{-3}$  M D.  $9.25 \times 10^{-1}$  M

Soln:B

7. অণুবন্ধী এসিড ও ক্ষারক যুগলের মধ্যে পার্থক্য কি? (07-08)

A. একটি H পরমাণু B. একটি  $H^+$  আয়ন  
C. একটি অণু পানি D. একটি  $OH^-$  আয়ন

Soln:B

## QNA MCQ Preparation Book

|   |   |
|---|---|
| <p>8. নিম্নের কোন যুগল বাফার দ্রবণ তৈরী করে? (07-08)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> and <math>\text{NaOH}</math></li> <li>B. <math>\text{HCl}</math> and <math>\text{NaOH}</math></li> <li>C. <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> and <math>\text{CH}_3\text{COONa}</math></li> <li>D. <math>\text{CaCl}_2</math> and <math>\text{K}_2\text{CO}_3</math></li> </ul> <p><b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p> <p>9. একটি দ্রবণের <math>\text{pH} = 1.48</math> হলে দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রা কত হবে? (07-08)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. <math>3.3 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}</math></li> <li>B. <math>0.075 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}</math></li> <li>C. <math>2.9 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}</math></li> <li>D. <math>2.5 \text{ mol dm}^{-3}</math></li> </ul> <p><b>Sol<sup>n</sup>: A</b></p> <p>10. ব্রনষ্টেড-লাউরী তত্ত্ব অনুযায়ী নিচের কোনটি এসিড? (06-07)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. এমন একটি যৌগ যা প্রোটন দান করে</li> <li>B. এমন একটি আয়ন যা প্রোটন দান করে</li> <li>C. এমন একটি যৌগ বা প্রোটন গ্রহণ করে</li> <li>D. এমন একটি যৌগ বা আয়ন যা প্রোটন দান করে</li> </ul> <p><b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p> | <p>D. Passion hydrogen থেকে</p> <p><b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p> <p>6. 0.001 মোলার অল্পীয় দ্রবণের- <math>\text{pH}</math> মান কত? (06-07)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. 1.00</li> <li>B. 2.0</li> <li>C. 3.0</li> <li>D. 4.0</li> </ul> <p><b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p>   |
|   | <b>চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয়</b>   |
|   | <p>1. <math>\text{pH}</math> 2-এর দ্রবণের তুলনায় <math>\text{pH}</math> 5-এর দ্রবণ কত গুণ কম আল্কিন? (12-13)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. 3</li> <li>B. 10</li> <li>C. 100</li> <li>D. 1000</li> </ul> <p><b>Sol<sup>n</sup>:D</b></p> <p>2. <math>10^{-6} \text{ M NaOH}</math>-এর দ্রবণকে শত গুণ লম্ব দ্রবণে পরিণত করলে <math>\text{pH}</math> কত হবে? (12-13)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. 5-6</li> <li>B. 6-7</li> <li>C. 7-8</li> <li>D. 8-9</li> <li>E. 9-10</li> </ul> <p><b>Sol<sup>n</sup>:E</b></p>  |
|   | <p>3. <math>0.01 \text{ M KOH}</math> দ্রবণের <math>\text{pH}</math> কত?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. 1</li> <li>B. 2</li> <li>C. 5</li> <li>D. 12</li> </ul> <p><b>Sol<sup>n</sup>:D</b></p> <p>4. <math>\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-</math> বিক্রিয়ায় পানি একটি- (10-11)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. ক্ষার</li> <li>B. নিরপেক্ষ যৌগ</li> <li>C. অণুবন্ধী ক্ষারক</li> <li>D. এসিড</li> </ul> <p><b>Sol<sup>n</sup>:D</b></p>   |
|   | <p>5. ফেনলফথ্যালিন নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তনের <math>\text{pH}</math> হচ্ছে- (09-10)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. 8-10</li> <li>B. 9-12</li> <li>C. 10-14</li> <li>D. 5-7</li> </ul> <p><b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p> <p>6. <math>0.001 \text{ M NaOH}</math> দ্রবণের <math>\text{pH}</math> কত? (09-10)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. 11</li> <li>B. 10</li> <li>C. 3</li> <li>D. 14</li> </ul> <p><b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p>   |
|   | <p>7. কোন দ্রবণের <math>\text{pH}</math> 4 হতে 5 এ বৃদ্ধি পেলে দ্রবণটির <math>\text{H}^+</math> আয়নের ঘনমাত্রা- (08-09)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. অর্ধেক হবে</li> <li>B. 10 গুণ কমে যাবে</li> <li>C. দ্বিগুণ হবে</li> <li>D. 10 গুণ বেড়ে যাবে</li> </ul> <p><b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> <p>8. প্রোটনীয় মতবাদ কোন সালে প্রকাশিত হয়? (08-09)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. 1941</li> <li>B. 1923</li> <li>C. 1925</li> <li>D. 1931</li> </ul> <p><b>Sol<sup>n</sup>:B</b></p> <p>9. মাটির <math>\text{pH}</math> কত থাকা বাঞ্ছনীয়? (08-09)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. 6-7</li> <li>B. 7-8</li> <li>C. 8-9</li> <li>D. 5-6</li> </ul> <p><b>Sol<sup>n</sup>:C</b></p> |
|   | <p>10. <math>0.01 \text{ M NaOH}</math> দ্রবণের <math>\text{pH}</math> কত? (08-09)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. 12</li> <li>B. 14</li> <li>C. 10</li> <li>D. 8</li> </ul> <p><b>Sol<sup>n</sup>:A</b></p>  |

## QNA MCQ Preparation Book

- 11. যদি কোন দ্রবণের  $pH = 3.6$  হয়, তাহলে  $[H^+]$  কত? (08-09)**
- A.  $2.51 \times 10^{-4} M$  B.  $3.9 \times 10^{-3} M$   
C.  $5.5 \times 10^{-1} M$  D.  $2.7 \times 10^{-2} M$
- Sol<sup>n</sup>:**A
- 12. নিম্নের কোনটির pH সবচেয়ে বেশী? (08-09)**
- A. 0.1 M HCl B. 1.0 M  $Na_2CO_3$   
C. 1.0M NaCl D. 0.01M NaOH **Sol<sup>n</sup>:**D
- 13. সর্বাপেক্ষা দুর্বল অম্ল কোনটি? (07-08)**
- A.  $HNO_2$  B.  $HNO_3$   
C.  $H_2SO_3$  D.  $H_2SO_4$  **Sol<sup>n</sup>:**A
- 14. 0.001M KOH দ্রবণের  $pH$  কত? (07-08)**
- A. 3 B. 2  
C. 11 D. 12 **Sol<sup>n</sup>:**C
- 15. হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রা বেশী হলে pH এর মান- (07-08)**
- A. বাঢ়ে B. কমে  
C. পরিবর্তন হয় না D. শূন্য হয় **Sol<sup>n</sup>:**B
- 16.  $Na_2CO_3$  এর জলীয় দ্রবণ কোন প্রকৃতির? (07-08)**
- A. এসিডীয় B. ক্ষারীয়  
C. নিরপেক্ষ D. উভয়ধর্মী **Sol<sup>n</sup>:**B
- 17.  $pH$ কি? (06-07)**
- A.  $pH = -\log [OH^-]$  B.  $pH = \log [H^+]$   
C.  $pH = -\log (H')$  D.  $pH = -\log [H']$  **Sol<sup>n</sup>:**D
- 18. ক্ষার হল এমন একটি পদাৰ্থ যা একটি প্রোটন গ্রহণ কৰতে পাৰে- এটি কাৰ মতবাদ? (06-07)**
- A. ব্ৰন্স্টেড-লাউরি মতবাদ B. আয়নিক মতবাদ  
C. লুইস মতবাদ D. আৱহেনিয়াস মতবাদ **Sol<sup>n</sup>:**A
- শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়**
- 1.  $SO_4^{2-}$ -এবং  $PO_4^{3-}$ -অনুবন্ধী এসিড হচ্ছে- (12-13)**
- A.  $H_2SO_4$ ,  $H_2PO_4^-$  B.  $HSO_4^-$ ,  $HPO_4^{2-}$   
C.  $HSO_4^-$ ,  $H_2PO_4^-$  D.  $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$   
E.  $H_2SO_4$ ,  $HPO_4^{2-}$  **Sol<sup>n</sup>:**B
- 2. 0.365% HCl দ্রবণের  $pH$  কত? (11-12)**
- A0 B. 1 C. 2  
D. 3 E. 4 **Sol<sup>n</sup>:**B
- 3. একটি জৈব এসিডের বিয়োজন মাত্রা 10% হলে ঐ এসিডের 0.001 M দ্রবণের  $pH$  কত হবে? (10-11)**
- A. 1 B. 3  
C. 4 D. 0 **Sol<sup>n</sup>:**C
- 4. 100 ml জলীয় দ্রবণে একটি দুর্বল এসিডের পরিমাণ 6.7 mmol এবং উহার সোডিয়াম লবণের পরিমাণ 4.5 mmol দ্রবণটির pH 4.6 দ্রবণটিতে 900 ml পানি যোগ কৰে 10 গুণ পাতলা কৰা হলো। দ্রবণটির pH কত হবে? (09-10)**
- A. 3.6 B. 4.6  
C. 5.6 D. 14 **Sol<sup>n</sup>:**B
- 5. নিম্নের কোনটি ভুল? (08-09)**
- A.  $10^{-2}M$  HCl দ্রবণের pH এর মান 2  
B. 0.01 M  $Na_2CO_3$  দ্রবণের pH এর মান 7 থেকে কম  
C. 0.01 M NaOH দ্রবণের pH এর মান 12  
D.  $10^{-9}M$  HCl দ্রবণের pH এর মান 9 **Sol<sup>n</sup>:**B
- 6. রক্তের মধ্যে কোন বাফার বিদ্যমান? (08-09)**
- A. কার্বনেট-বাইকার্বনেট  
B. বাইকার্বনেট-কার্বনিক এসিড  
C. কার্বনেট-কার্বনিক এসিড  
D. বাইকার্বনেট-কার্বডাইট অক্সাইড **Sol<sup>n</sup>:**B
- 7. 0.1 M HCl এর pH কত? (08-09)**
- A. 1 B. 13  
C. 8 D. 6 **Sol<sup>n</sup>:**A
- 8. নিচের বিক্রিয়ায় কোনটি এসিড, কোনটি ক্ষারক? (07-08)**
- $HNO_3 + 2H_2SO_4 \rightleftharpoons H_3O^+ + 2HSO_4^- + NO_2^-$
- A.  $H_2SO_4$  এসিড,  $HNO_3$  ক্ষারক  
B.  $H_2SO_4$  ক্ষারক,  $HNO_3$  এসিড  
C.  $H_2SO_4$  এবং  $HNO_3$  দুটিই এসিড হিসাবে আচরণ কৰে D.  $H_2SO_4$  এবং  $HNO_3$  দুটিই ক্ষারক **Sol<sup>n</sup>:**A
- 9.  $30\text{ cm}^3$  0.12 M NaOH দ্রবনে  $15\text{ cm}^3$  0.11 M  $H_2SO_4$  যোগ কৰলে দ্রবণটি হবে- (07-08)**
- A. অলীয় B. ক্ষারীয়  
C. নিরপেক্ষ D. লবণাক্ত **Sol<sup>n</sup>:**B
- 10. লুইস ক্ষার কোনটি? (07-08)**
- A. NaOH B. KOH  
C. অ্যামিন D. হাইড্রক্সিল  
অ্যামিন **Sol<sup>n</sup>:**A
- 11. Ca ধাতু পানিতে মিশ্রিত কৰে তাতে ফেনলফথ্যালিন যোগ কৰলে দ্রবণটির বৰ্ণ হবে- (06-07)**
- A. গোলাপী B. বেগুনী  
C. নীল D. বৰষীন। **Sol<sup>n</sup>:**A
- 12. 10 ml 0.1 M অ্যাসিটিক এসিড দ্রবণে 4 ml 0.1 M NaOH দ্রবণ যোগ কৰলে উৎপন্ন দ্রবণের pH কত হবে? [pKa = 4.76] (06-07)**

## QNA MCQ Preparation Book

|  |                                    |               |  |
|--|------------------------------------|---------------|--|
| A. 3.58  | B. 4.58                            |               | <b>10.</b> কোন দ্রবণের pH 4 হলে ঐ দ্রবণে OH <sup>-</sup> আয়নের ঘনমাত্রা হবে-(08-09)   |
| C. 6.23  | D. 4.32                            | <b>Soln:B</b> | A. $10^{-11}$ mol l <sup>-1</sup> B. $10^{-10}$ mol l <sup>-1</sup><br>C. $10^{-4}$ mol l <sup>-1</sup> D. $10^{-9}$ mol L <sup>-1</sup> <b>Soln:B</b> |
| <b>13.</b> নিম্নের কোনটি সবচেয়ে তীব্র এসিড? (06-07)   |                                    |               | <b>11.</b> জলীয় দ্রবণে ফেনফথেলিনের বর্ণ পরিবর্তনের pH-পরিসর হবে-(08-09)   |
| A. HClO  | B. HClO <sub>4</sub>               |               | A. 7.0-9.0      B. 6.5-8.5<br>C. 8.3-10.0      D. 5.5-7.0 <b>Soln:C</b>  |
| C. HClO <sub>3</sub>   | D. HClO <sub>2</sub>               | <b>Soln:B</b> | <b>12.</b> কোন লবণের আর্দ্ধ বিশ্লেষণের অল্পীয় দ্রবণ তৈরী হয়?(08-09)  |
| <b>রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয়</b>  |                                    |               |  |
| <b>1.</b> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -এর কনজুগেট ক্ষার কোনটি?(12-13)   |                                    |               | A. NaCl      B. NH <sub>4</sub> Cl<br>C. Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> D. KNO <sub>3</sub> <b>Soln:B</b>   |
| Soln:C, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> একটি H ত্যাগ করে HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup> এ পরিণত হয় তাই H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> এর কনজুগেট ক্ষার হল HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup> |                                    |               |  |
| <b>2.</b> কোনটি অধিক শক্তিশালী ক্ষার?(12-13)   |                                    |               | <b>13.</b> বিশুদ্ধ পানিতে OH <sup>-</sup> আয়নের ঘনমাত্রা কত?(08-09)   |
| A. NH <sub>3</sub>   | B. CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> |               | A. $10^{-8}$ mol L <sup>-1</sup> B. $10^{-7}$ mol L <sup>-1</sup><br>C. $10^{-6}$ mol L <sup>-1</sup> D. $10^{-5}$ mol L <sup>-1</sup> <b>Soln:B</b>   |
| C. C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>   | D. N <sub>2</sub>                  | <b>Soln:B</b> | <b>14.</b> একটি দ্রবণের pH 4.25 হলে [H <sup>+</sup> ] কত মোল/লিটার?(08-09)   |
| <b>3.</b> CH <sub>3</sub> COOH-এর জলীয় দ্রবণে CH <sub>3</sub> COONa যোগ করলে দ্রবণে-(12-13)   |                                    |               | A. $5.6 \times 10^{-5}$ B. $5.2 \times 10^{-5}$<br>C. $5.0 \times 10^{-5}$ D. $5.6 \times 10^{-6}$ <b>Soln:B</b>                                       |
| A. H <sup>+</sup> সংখ্যা বাড়বে      B. pH বাড়বে  |                                    |               | <b>15.</b> অ্যাসিটিক এসিডের K <sub>a</sub> এর মান $1.8 \times 10^{-5}$ হলে 0.3M অ্যাসিটিক এসিডের জলীয় দ্রবণের pH কত?(08-09)                           |
| C. pH কমবে      D. কোনটিই নয়  |                                    | <b>Soln:D</b> | A. 1.63      B. 2.06<br>C. 2.63      D. 2.03 <b>Soln:C</b>   |
| <b>4.</b> জলীয় 0.02 M Ba(OH) <sub>2</sub> দ্রবণের pH মান- (10-11)   |                                    |               | <b>16.</b> পাকস্থলির পাচকরসে pH এর মান 1.4 হলে H <sup>+</sup> আয়নের ঘনমাত্রা কত?(08-09)   |
| A. 12  | B. 13                              |               | A. 0.0488 M      B. 0.02782 M<br>C. 0.0398 M      D. 0.0598 M <b>Soln:B</b>  |
| C. 12.6  | D. 13.5                            | <b>Soln:C</b> | <b>17.</b> 0.1 M HCl দ্রবণের pH কত?(08-09)   |
| <b>5.</b> দ্রবণে একটি দুর্বল ক্ষারক তার লবণের উপস্থিতিতে আরও দুর্বল হবার কারণ- (10-11)   |                                    |               | A. 1      B. 3<br>C. 10      D. 12 <b>Soln:A</b>   |
| A. আদ্রবিশ্লেষণ  | B. প্রশমন                          |               | <b>18.</b> নির্দেশক হিসাবে কোন ধরনের টাইট্রেশনের ক্ষেত্রে মিথাইল রেড উপযোগী?(08-09)  |
| C. আয়নীকরণ  | D. সম-আয়নগ্রভাব                   | <b>Soln:D</b> | A. তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারক<br>B. তীব্র এসিড ও মৃদু ক্ষারক<br>C. মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষারক<br>D. মৃদু এসিড ও মৃদু ক্ষারক                               |
| <b>6.</b> কোন লবণটির জলীয় দ্রবণ ক্ষারীয়? (10-11)   |                                    |               | <b>Soln:B</b>  |
| A. NH <sub>4</sub> Cl  | B. KCl                             |               | <b>19.</b> যে দ্রবণে সামান্য পরিমাণ অম্ল বা ক্ষারক যোগ করলেও সেটি নিজস্ব pH স্থির রাখার ক্ষমতা রাখে তাকে বলে-(08-09)                                   |
| C. NaCN  | D. AgNO <sub>3</sub>               | <b>Soln:D</b> | A. বাফার দ্রবণ      B. অল্পীয় দ্রবণ<br>C. মিথাইল রেড      D. কোনটিই নয় <b>Soln:A</b>   |
| <b>7.</b> NaOH দ্বারা CH <sub>3</sub> COOH কে টাইট্রেশনের জন্য উপযুক্ত নির্দেশক হলো- (09-10)   |                                    |               | <b>20.</b> মিথাইল রেড ক্ষারীয় দ্রবণে কি বর্ণ দেয়? (07-08)  |
| A. ফেনলফথ্যালিন  | B. মিথাইল অরেঞ্জ                   |               |  |
| C. মিথাইল রেড  | D. যে কোন নির্দেশক Soln:A          |               |  |
| <b>8.</b> তীব্র এসিড ও মৃদু ক্ষার প্রশমনে কোন নির্দেশক ব্যবহৃত হয়?(08-09)   |                                    |               |  |
| A. লিটমাস  | B. মিথাইল অরেঞ্জ                   |               |  |
| C. ফিনলফথ্যালিন  | D. থাইমল ব্লু                      | <b>Soln:B</b> |  |
| <b>9.</b> পানি কোন বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে?(08-09)  |                                    |               |  |
| A. অল্পীয়   | B. ক্ষারীয়                        |               |  |
| C. নিরপেক্ষ  | D. সবগুলো                          | <b>Soln:D</b> |  |

## QNA MCQ Preparation Book

A. নীল

C. হলুদ

B. কমলা

D. লাল

**Sol<sup>n</sup>:C**

**জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়**

**1. HCl(0.1 M) দ্রবণের pOH কত? (12-13)**

A. 1

B. 13

C. 2

D. 12

**Sol<sup>n</sup>:B**

**2. কোন জলীয় দ্রবণটিতে হাইড্রোনিয়াম আয়নের ঘনমাত্রা সর্বাধিক? (11-12)**

A. HCl (pH = 1)

B. CH<sub>3</sub>COOH (pH = 0.1)

C. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

D. HN<sub>3</sub>O(pH = 1.5)

**Sol<sup>n</sup>:A**

**3. পাতি পানিকে খোলা পাত্রে রেখে দিলে কিছুদিন পর তার pH কত হবে? (11-12)**

A. pH > 7      B. pH < 7

C. pH = 7      D. pH = 9      **Sol<sup>n</sup>:C**

**4. একটি দ্রবণের [OH<sup>-</sup>] = 3.4 × 10<sup>-5</sup> M হলে দ্রবণটির pH কত? (11-12)**

A. 7.53

B. 9.53

C. 10.53

D. 5.53      **Sol<sup>n</sup>:B**

### Medical Question

**1. ডেসিমোল ইথায়নিক এসিড দ্রবণের ( $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ) pH কত? [ডেন্টাল ২১-২২]**

A. 11.281      B. 11.821

C. 2.872      D. 11.128      **Ans: C**

ব্যাখ্যা: ডেসিমোল ইথায়নিক এসিড দ্রবণের ( $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ) pH = 2.872.

**2. মানবদেহের রক্তে কোন বাফার দ্রবণ (buffer solution) থাকে? [ MAT – 20-21 ]**

(a) NaHCO<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

(b) NH<sub>4</sub> Cl and NH<sub>4</sub> OH

(c) CH<sub>3</sub>COONa and CH<sub>3</sub>COOH

(d) Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> and H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

উত্তর : (a) NaHCO<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

**3. বিশুद্ধ পানির pH কত? [MAT: 19 – 20]**

A. 8      B. 6

C. 5      D. 7      **উত্তর: D**

**4. নিচের কোন দ্রবণের pH সর্বাধিক? [ MAT – 20-21 ]**

(a) 0.01 M HCl      (b) 0.01 M HNO<sub>3</sub>

(c) 0.01 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>      (d) 0.01 M H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

উত্তর : (d) 0.01 M H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

**5. ক্ষারীয় মাটির pH ক্ষমতে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?**

[DAT: 18 – 19]

A. KNO<sub>3</sub>

B. NaOH

C. CaO

D. Ca(OH)<sub>2</sub>

উত্তর: A. KNO<sub>3</sub>

ব্যাখ্যা: ক্ষারীয় মাটির pH ক্ষমতের জন্য অল্পীয় পার্থ মাটিতে যোগ করা হয়। যেমন:  $KNO_3$ ,  $NH_4NO_3$ ,  $Ca(H_2PO_4)_2$  ও সুপার ফসফেট। মাটি অল্পীয় হলে pH বাড়াতে CaO বা চুন, ডলোমাইট ( $CaCO_3$ ,  $MgCO_3$ ) মেশাতে হয়।

### Engineering Question

**1. কোন দ্রবণের pH = 8.5 এবং আয়তন 2.5 liter দ্রবণে কতটি H<sup>+</sup> আয়ন আছে?**

[CKRUET: 2021-22]

(a)  $7.27 \times 10^{-9}$       (b)  $4.16 \times 10^{-9}$

(c)  $5.48 \times 10^{15}$       (d)  $4.76 \times 10^{15}$

(e)  $1.90 \times 10^{15}$

সমাধান: (d);  $[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-8.5} = 3.16 \times 10^{-9} M ; nH^+ = 3.16 \times 10^{-9} \times 2.5 = 7.905 \times 10^{-9}$

$H^+$  আয়ন =  $7.905 \times 10^{-9} \times 6.023 \times 10^{23} = 4.76 \times 10^{15}$

**2. কোন দ্রবণের pH = 8.5 এবং আয়তন 2.5 liter দ্রবণে কতটি H<sup>+</sup> আয়ন আছে?**

[CKRUET: 2021-22]

(a)  $7.27 \times 10^{-9}$       (b)  $4.16 \times 10^{-9}$

(c)  $5.48 \times 10^{15}$       (d)  $4.76 \times 10^{15}$

(e)  $1.90 \times 10^{15}$

সমাধান: (d);  $[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-8.5} = 3.16 \times 10^{-9} M ; nH^+ = 3.16 \times 10^{-9} \times 2.5 = 7.905 \times 10^{-9}$

$H^+$  আয়ন =  $7.905 \times 10^{-9} \times 6.023 \times 10^{23} = 4.76 \times 10^{15}$

**3. 10%(w/w)NaOH এর জলীয় দ্রবণে NaOH এবং পানির মোল ভগ্নাংশ সমূহ যথাক্রমে কত হবে? [KUET'18-19]**

## QNA MCQ Preparation Book

- (a) 0.0325, 0.9675      (b) 0.9675, 0.0325  
 (c) 0.0476, 0.9524      (d) 0.9524, 0.0476  
 (e) 0.0556, 0.9444  
 সমাধান: (e);

**4.** মানুষের রক্তের pH 7.4 হলে এই রক্তের 1 mL  
 এ OH<sup>-</sup> এর সংখ্যা নির্ণয় কর[CKRUET: 2021-  
 22]

- (a)  $1.11 \times 10^{13}$       (b)  $1.34 \times 10^{14}$   
 (c)  $1.83 \times 10^{14}$       (d)  $1.51 \times 10^{14}$   
 (e)  $1.49 \times 10^{13}$

সমাধান: (d); pOH = 14 - pH = 14 - 7.4 = 6.6 and [OH<sup>-</sup>] =  $10^{-\text{pOH}} = 10^{-6.6} = 2.512 \times 10^{-7} \text{ M}$   
 $1 \text{ mL } \text{এ } \text{OH}^- = \frac{2.512 \times 10^{-7} \times 6.023 \times 10^{23}}{1000} = 1.513 \times 10^{14}$

**5.** 298K তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফলের মান কত? [BUTex 15-16]

- (a)  $10^{-12}$       (b)  $10^{-15}$   
 (c)  $10^{-14}$       (d)  $10^{-7}$

সমাধান: (c); Kw = [H<sup>+</sup>][OH<sup>-</sup>]

$$\Delta t 298K, \text{pH} = \text{pOH} = 7 \therefore [\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \therefore \text{Kw} = 10^{-7} \times 10^{-7} = 10^{-14}$$

**6.** কমলা লেবুর রসের pH = 3.8 হলে ঐ রসের OH<sup>-</sup> এর ঘনমাত্রা কত? [CKRuet 20-21]

- a)  $6.33 \times 10^{-11} \text{ M}$  b)  $6.54 \times 10^{-11} \text{ M}$   
 c)  $6.75 \times 10^{-11} \text{ M}$  d)  $8.42 \times 10^{-11} \text{ M}$   
 e)  $8.81 \times 10^{-11} \text{ M}$

Solution:  $P_{\text{OH}} = 14 - P_{\text{H}} = 14 - 3.8 = -\log[\text{OH}] = 10.2$   $[\log_{10} a = r]$  হলে  $a = 10^r$

$$[\text{OH}] = 10^{-10.2} = 6.33 \times 10^{-11} \text{ M}$$

**7.** চামড়া উৎপাদনে তরল বর্জ্য সৃষ্টি হয়। নিম্নের কোনটি  
 বর্জ্য থাকে? [CKRuet 20-21]

- a) 100-300 mg/L Cromium; 100-500 mg/L Sulphide  
 b) 100-300 mg/L Cromium; 200-500 mg/L Sulphide

- c) 100-400 mg/L Chromium; 200-800 mg/L Sulphide  
 d) 100-500 mg/L Chromium; 200-800 mg/L Sulphide e) None of them  
 Solution: 100-400mg/L Chromium; 200-800 mg/L Sulphide

**8.** উল্লেখিত এসিডের মধ্যে কোনটি সবচেয়ে শক্তিশালী?

[Ans: d] [SUST'i6-17]

- (a) H<sub>3</sub>P<sub>0</sub><sub>4</sub>      (b) HNO<sub>3</sub>  
 (c) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>      (d) H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>      (e) HClO

**9.** (A) থেকে (E) পর্যন্ত 5 টি নমুনার pH উল্লেখ করা  
 হল। কোনটিতে হাইড্রোজেন আয়নের (H<sup>+</sup>) ঘনমাত্রা  
 সবচেয়ে কম? [Ans: e] [SUST'16-17]

- (a) লেবুর রস- 2.0 (b) ভিনেগার- 3.0  
 (c) বৃষ্টির পানি- 5.0 (d) শ্যাম্পু- 5.5 (e) দুধ- 6.0

**10.** "Oil of Vitriol is [Ans: d] [BUTex'16-  
 17]

- (a) HN<sub>0</sub><sub>3</sub>      (b) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>  
 (C) HCl      (d) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

**11.** 0.001M NaOH এর pH কত? [BUTex'16-17]

- (a) 3      (b) 7  
 (c) 11      (d) 5

সমাধান: (c); pH = 14 + log[OH] = 11

**12.** বাফার দ্রবণে pKa = 4 বিশিষ্ট একটি এসিড এবং তার  
 লবণ উভয়ের ঘনমাত্রা 0.35 mol/L হলে, বাফারের  
 pH কত? (SUST'15-16)

- (a) 3.30      (b) 3.65  
 (c) 4.00      (d) 4.35      (e) 4.70  
 সমাধান: (c); pH =  $pK_a + \log \frac{[\text{salt}]}{[\text{acid}]}$  ⇒  
 $pH = pK_a + \log \frac{0.35}{0.35} \Rightarrow pH = 4 + \log 1 \therefore pH = 4.00$

**13.** নিচের কোনটি সবচেয়ে শক্তিশালী এসিড? [BUTex15-16]

- (a) HClO<sub>4</sub>      (b) HCl  
 (c) HClO<sub>2</sub>      (d) HClO<sub>3</sub>

সমাধান: (a); HClO<sub>4</sub> এ পৃষ্ঠ এর জারণ মান সর্বোচ্চ +7। কেন্দ্রীয় পরমাণুর চার্জ ঘনত্ব বেশী হলে এসিড অধিক শক্তিশালী হয়।

**14.** 100 ml ক্ষারীয় পানি সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে  
 16.9 mL N/50HCl প্রয়োজন। পানির ক্ষারত্বের  
 পরিমাণ কত? [Ans: b] [KUET'15-16]

- (a) 169 ppm      (b) 338 ppm  
 (c) 338 ppm      (d) 16.9 ppm  
 (e) 84.5ppm

## **QNA MCQ Preparation Book**

- 15.** একটি বাফার দ্রবণে **0.020mol**  $\text{NHOH}$  এবং **0.035mol**  $\text{NHCl}$  আছে। দ্রবণটির pH কত? ( $K = 1.8 \times 10^{-5}$ ) [KUET'15-16]

(a) 7.05      (b) 4.988  
 (c) 9.01      (d) 11.03.      (e) 4.07

সমাধান: (c);  $pOH = pK_b + \log \frac{[salt]}{[base]} = -\log k_b + \log \frac{\frac{n_{salt}}{v}}{\frac{n_{base}}{v}} = -\log(1.8 \times 10^{-5}) + \log \frac{0.035}{0.02} = 4.988$   
 $pH = 14 - 4.988 = 9.01$

**16.**  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় অ্যাসিটিক এসিডের  $\text{pK}_a$  হল **4.76**। **5.0 pH** এর বাফার দ্রবণ সোডিয়াম অ্যাসিটেট থেকে কিভাবে প্রস্তুত করা যায়? [CUET'15-16]

(a) None of them  
 (b) The ratio of sodium acetate to acetic acid is 1:1.738  
 (c) The ratio of sodium acetate to acetic acid is 1:1  
 (d) The ratio of sodium acetate to acetic acid is 1.738:1

সমাধান: (d);  $pH = pK_b + \log \frac{[salt]}{[base]} \Rightarrow 5 = 4.76 + \log \frac{[salt]}{[base]} \Rightarrow \frac{[salt]}{[base]} = 10^{5-4.76} = 10^{0.2} = 1.738$

**17.** **0.36 mole  $\text{NH}_4\text{OH}$**  ও **0.18 mole  $\text{NH}_4\text{Cl}$**  দ্বারা তৈরি বাফার দ্রবণের pH কত? [ $pK_b = 4.75$ ] [SUST'18-19]

(a) 4.45      (b) 5.05  
 (c) 9.25      (d) 8.95      (e) 9.55

সমাধান: (e);  $pH = 14 - pK_b - \log \frac{n_{salt}}{n_{base}} = 14 - 4.75 - \log \frac{0.18}{0.36} = 9.55$

**18.** ফলের রসের একটি নমুনার pH হল **3.80**। ঐনমুনায়  $\text{OH}^-$  এর ঘনমাত্রা কত মোলার? [CUET'15-16]

(a)  $1.58 \times 10^{-5}\text{M}$  (b)  $6.31 \times 10^{-11}\text{M}$   
 (c)  $5.29 \times 10^{-10}\text{M}$  (d)  $6.98 \times 10^{-9}\text{M}$

সমাধান: (b);  $pOH = 14 - pH = 14 - 3.8 = 10.2$   
 $-\log[\text{OH}^-] = 10.2 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10 - 10.2 = 6.31 \times 10^{-15}\text{M}$

**19.** পানিতে নিচের কোন দ্রবণটির pH সবচেয়ে বেশি?

(a)  $\frac{M}{10} \text{MgSO}_4$  দ্রবণ (b)  $\frac{M}{10} \text{NaCl}$  দ্রবণ  
 (c)  $\frac{M}{10} \text{FeCl}_3$  দ্রবণ (d)  $\frac{M}{10} \text{Na}_2\text{CO}_3$  দ্রবণ  
 (e)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  দ্রবণ

সমাধান: (d);  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ক্ষারধর্মী। তাই এর pH সবচেয়ে বেশি।

**20.** **0.1M** অ্যাসিটিক এসিড ও **0.1M** সোডিয়াম অ্যাসিটেট দ্রবণের pH কত হবে? ( $K = 1.80 \times 10^{-5}$ ) [SUST'14-15]

(a) 4.74      (b) 5.74  
 (c) 6.74      (d) 7.74      (e) 8.74

সমাধান: (a);  $pH = pKa + \log \frac{[salt]}{[base]} = \log[1.8 \times 10^{-5}] + \log \frac{0.1}{0.1} = 4.74$

**21.** **0.02 M NaOH** দ্রবণের pH কোনটি? [KUET'14-15]

(a) 1.69      (b) 4.77  
 (c) 12.30      (d) 13.31      (e) 13.98

সমাধান: (c);  $pOH = -\log(.02) = 1.7$ ;  $pH = 14 - pOH = 12.3$ .

**22.** **pH = 4.60** বিশিষ্ট একটি বাফার দ্রবণ প্রস্তুত করতে যে অনুপাতে লবণ ও এসিড মেশাতে হবে অর্থাৎ লবণ:এসিড অনুপাত কত? (দেওয়া আছে  $\text{pK}_a = 4.75$ ) [KUET'14-15]

(a) 0.708 : 1.0 (b) 0.604:1.0  
 (c) 0.907:1.0 (d) 0.599: 1.0 (e) 0.804:1.0

সমাধান: (a);  $pH = pK + \log \frac{[salt]}{[base]} \Rightarrow 4.6 = 4.75 + \log \frac{[salt]}{[base]} \Rightarrow \frac{[salt]}{[base]} = \frac{.708}{1}$

**23.** X এবং Y দুটি জলীয় দ্রবণের  $\text{pOH}$  এর মান যথাক্রমে 4 এবং 11। X এবং Y দ্রবণে  $\text{H}_3\text{O}^+$  আয়নের গাঢ়ত্বের অনুপাত কত হবে? [KUET'18-19]

a)  $1: 1.0 \times 10^3$       b)  $2: 1$   
 (c)  $1.0 \times 10^3: 1$       (d)  $1: 1.0 \times 10^2$   
 (e)  $1.0 \times 10^2: 1$

সমাধান: (a);  $\frac{10^{-6}}{10^{-3}} = \frac{1}{10^3}$

**24.** মাটির pH কমে গেলে কোন ধরণের সার যোগ করে মান নিয়ন্ত্রণ করা হয়? [Ans: c] [RUET'14-15]

(a) Na and Mn      (b) Zn and Na  
 (c) Ca and Mg      (d) K and Zn  
 (e) None

**25.** বাফার দ্রবণটি শনাক্ত কর। [Ans: b] [RUET'14-15]

(a) 0.2M 10 mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  + 0.2M 10 mL  $\text{NaOH}$   
 (b) 0.2 M 10 mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  + 0.1 M 10 mL  $\text{NaOH}$

# **QNA MCQ Preparation Book**

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| (c) 0.1 M 10 mL CH <sub>3</sub> COOH + 0.2 M 10 mL NaOH   |                            |
| (d) 0.2 M 10mL HCl + 0.1 M 10 mL NaOH   | (e) None                   |
| <b>26. 0.025M MOH দ্রবণের pH কোনটি? [BUTEx13-14]</b>  |                            |
| (a) 1.60  | (b) 3.69                   |
| (c) 10.31   | (d) 12.40                  |
| সমাধান: (d); pH=14-pOH=14+ log(OH)<br>=124  |                            |
| <b>27. 0.020M Ba(OH)<sub>2</sub> দ্রবণের pH নির্ণয় কর। [RUET13-14]</b>   |                            |
| (a) 12.60   | (b) 5.36                   |
| (c) 8.12  | (d) 11.24 (e) None         |
| সমাধান: (a); pH=14-pOH=14 -log<br>(2x0.020)=12.60.  |                            |
| <b>28. একটি বাফার দ্রবণে HCN এবং NaCN উভয় দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.025M এবং HCN আয়নীকরণ প্রক্রিয়া 7.20x10<sup>-10</sup> হলে বাফার দ্রবণে H<sup>+</sup> আয়ন এর ঘন মাত্রা নির্ণয় কর। [Ans: a] [KUET'13-14]</b> |                            |
| (a) 7.20x10 <sup>-5</sup> M   | (b) 1.0M                   |
| (c) 0.025 M   | (d) 5.67x10 <sup>-11</sup> |
| (e) 29.45x10 <sup>-10</sup>   |                            |
| <b>29. রক্তের বাফার ক্রিয়ার সমীকরণ কোনটি? [Ans: a][RUET12-13]</b>  |                            |
| (a) H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>   |                            |
| (b) CO <sub>2</sub> + H ⇌ 2H <sup>+</sup> + CO <sub>3</sub>   |                            |
| (c) HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ⇌ H + +CO <sub>3</sub>  |                            |
| (d) HC0 <sub>3</sub> ⇌ H + HC0 <sub>3</sub>   |                            |
| (e) None  |                            |
| <b>30. নিচের কোনটি রক্তের pH এর মান? [Ans: d][RUET12-13]</b>  |                            |
| (a) 7-7.55  | (b) 6.45-7.45              |
| (c) 6.0-7.45  | (d) 7.35-7.45              |
| (e) 7.0-8.0   |                            |
| <b>31. অ্যামোনিয়া দ্রবণে মিথাইল অরেঞ্জ কোন বর্ণ ধারণ করে? [Ans: d][BUTEx12-13]</b>   |                            |
| (a) বর্ণহীন   | (b) গোলাপী লাল             |
| (c) লাল   | (d) হলুদ                   |
| সমাধান: ক্ষারীয় মাধ্যমে মিথাইল অরেঞ্জ হলুদ বর্ণ ধারণ করে।  |                            |
| <b>32. জলীয় দ্রবণে H<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> = H<sub>2</sub>O বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে কোনটি যথ্য? [Ans: e] [SUST12-13]</b>  |                            |
| (a) এটি একটি আয়নিক বিক্রিয়া   |                            |
| (b) বিক্রিয়া শেষে দ্রবণটির pH এর মান হয়   |                            |
| (c) বিক্রিয়া শেষে দ্রবণটির তড়িৎ পরিবাহিতার পায়   |                            |
| (d) বিক্রিয়ার ফলে দ্রবণের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়  |                            |
| (e) বিক্রিয়া শেষে ফেনক্ষ্যোলিন যোগ করলে দ্রবণটি গোলাপী বর্ণ ধারণ করে।  |                            |
| <b>33. নিচের কোনটি আয়নিক এবং সমস্ত সাম্যাবস্থার উদাহরণ? [BUET'11-12]</b>   |                            |
| (a) NH <sub>4</sub> Cl(s) ⇌ NH <sub>3</sub> (g) + HCl(g)  |                            |
| (b) NH <sub>4</sub> Cl(aq) = NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> (aq) + Cl <sup>-</sup> (aq)   |                            |
| (c) C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> (s) ⇌ C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> (aq)  |                            |
| (d) CaCO <sub>3</sub> (s) ⇌ Ca <sup>2+</sup> (g) + CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (g)  |                            |
| সমাধান: (b); NH <sub>4</sub> Cl(aq) = NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> (aq) + Cl <sup>-</sup> (aq)  |                            |
| <b>34. নিচের কোনটি সবচেয়ে শক্তিশালী এসিড? [Ans: al [RUETi1-12, BUET11-12]</b>  |                            |
| (a) HClO <sub>4</sub>   | (b) HCl                    |
| (c) HClO <sub>2</sub>   | (d) HClO <sub>3</sub>      |
| <b>35. নিচের কোনটি বাফার দ্রবণ নয়? [Ans: c] [BUET'11-12]</b>   |                            |
| (a) CH <sub>3</sub> COOH + CH <sub>3</sub> COONa  |                            |
| (b) H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + NaHCO <sub>3</sub>   |                            |
| (c) HClO <sub>2</sub> + CH <sub>3</sub> COOH  |                            |
| (d) NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> + Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>   |                            |
| <b>36. একটি বাফার দ্রবণে HCN ও NaCN উভয় দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.01 M। যদি HCN এর আয়নীকরণ প্রক্রিয়া 7.2x10<sup>-10</sup> হয়। তাহলে বাফার দ্রবণে OH<sup>-</sup> আয়নের ঘনমাত্রা কত? [CUET11-12]</b>            |                            |
| (a) 1.389x10 <sup>-5</sup> M  | (b) 1.3x10 <sup>-5</sup> M |
| (c) 1.389x10 <sup>-5</sup> M  | (d) None                   |
| সমাধান: pH = pKa + log $\frac{[Salt]}{[Acid]}$ বা pH = p <sup>k</sup> + log $\frac{0.01}{0.01}$ বা , pH = p <sup>k</sup> + 0 বা pH = p <sup>k</sup>   |                            |
| [H <sup>+</sup> ] = K <sub>a</sub> = $7.2 \times 10^{-10} M$ ∴ [OH <sup>-</sup> ] = $\frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{7.2 \times 10^{-10}} = 1.389 \times 10^{-5} M$                                |                            |
| <b>37. 25°C তাপমাত্রায় 0.015 M এবং 3.75% ইথানয়িক এসিড দ্রবণের pH কত হবে? [KUET'11-12]</b>   |                            |
| (a) 1.8239  | (b) 1.2498 (c) 3.2498      |
| (d) 2.2498  | (e) 1.4259                 |
| সমাধান: H <sup>+</sup> এর মোল সংখ্যা = 0.015 × (3.75 ÷ 100)mole = 5.625 x 10 <sup>-4</sup> mole   |                            |
| ∴ pH = -log ( 5.625 × 10 <sup>-4</sup> ) = 3.2498   |                            |

## QNA MCQ Preparation Book

- 38.** কোন দ্রবণের pH = 8.5, দ্রবণে কতটি H<sup>+</sup>আয়ন আছে? (দ্রবণের আয়তন = 2.3 litre) [RUET'11-12]
- (a) 7.27x10<sup>-9</sup>      (b) 3.16x10<sup>-9</sup>  
 (c) 4.38x10<sup>15</sup>      (d) 1.9x10<sup>15</sup>      (e) None
- সমাধান: (C); -log [H<sup>+</sup>] = 8.5 ∴ [H<sup>+</sup>] = 3.16 × 10<sup>-9</sup> moleL<sup>-1</sup>  
 $\therefore [H^+] = 3.16 \times 10^{-9}$  moleL  
 $\therefore [H^+]$  এর সংখ্যা =  $3.16 \times 10 \times 2.3 \times 6.023 \times 10^{23}$ টি =  $4.38 \times 10^{15}$ টি
- 39.** চেখের পানির pH সীমা হবে [Ans:c][BUTex11-12]
- (a) 6.65-6.38      (b) 6.6-6.9  
 (c) 4.8-7.5      (d) 2.0-1.60.01
- 40.** 1.0MH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবণে উপস্থিত হাইড্রোজেন আয়নের মৌল হবে [Ans:b][BUTex11-12]
- (a) 1.0 M      (b) 2.0 M  
 (c) 3.0 M      (d) 4.0 M
- 41.** Henderson সমীকরণ এর ক্ষেত্রে নিম্নেরকোনটি সঠিক নয়? [Ans: cd][KUET11-12]
- (a)  $pH = pka - \log \frac{[acid]}{[salt]}$   
 (b)  $-pH = -pka - \log \frac{[acid]}{[salt]}$   
 (c)  $pH = pka - \log \frac{[acid]}{[salt]}$   
 (d)  $pH = pka + \log \frac{[acid]}{[salt]}$   
 (e)  $-\log[H^+] = -\log Ka + \log \frac{[acid]}{[salt]}$
- 42.** নিম্নের কোনটি 298K তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফল? [BUET10-11]
- (a) 10<sup>-12</sup>M      (b) 10<sup>-14</sup>M  
 (c) 10<sup>-12</sup>M      (d) 10<sup>-14</sup>M
- সমাধান: At 298k, [H][OH] = 10 = M × 10 PM = 10514M<sup>2</sup>
- 43.** বিশুদ্ধ পানিতে ইথানল যোগ করলে মিশ্রণটির pH এর মান হবে [BUET10-11]
- (a) 7.0 অপেক্ষা বেশী      (b) 7.0 অপেক্ষা কম  
 (c) 7.0      (d) None
- সমাধান: (b); Ethanol is weakly acidic.
- 44.** খাবার লবনের 1.0 M জলীয় দ্রবণের pH এর মান কত? [Ans: b] [BUET10-11]
- (a) 6.5      (b) 7.0  
 (c) 4.5      (d) 8.5
- 45.** ক্ষার প্রভাবিত অ্যাসিটোনের ব্রোমিনীকরণ বিক্রিয়াটি
- $$CH_3COCH_3 + Br_2 \rightarrow CH_3COCH_2Br$$
- সমীকরণ অনুসরণ করে।
- বিক্রিয়াটি হার =  $K[CH_3COCH_3][OH^-]$  হলে এর গতিবেগ কোন বিক্রিয়কগুলোর ঘনমাত্রার ওপর নির্ভর করে? [Ans: b][SUST10-11]
- (a) অ্যাসিটোন ও ব্রোমিন      (b) অ্যাসিটোন ও ক্ষার  
 (c) ক্ষার ও ব্রোমিন  
 (d) অ্যাসিটোন, ক্ষার ও ব্রোমিন।
- 46.** কোন দ্রবণের pH এর মান 3.6 হলে দ্রবণটির [H<sup>+</sup>] এর মান কোনটি? [CUET'10-11]
- (a) 2.51x10<sup>-3</sup>mol/L  
 (b) 2.51x10<sup>-5</sup>mol/L  
 (c) 2.51x10<sup>-4</sup> mol/L      (d) None
- সমাধান:  $pH = -\log[H^+] \therefore [H^+] = 10^{-pH} = 10^{3.6} = 2.512 \times 10^{-4} mol/L$
- 47.** H<sub>2</sub>O + NH<sub>3</sub> = NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> বিক্রিয়াটিতে পানির ভূমিকা কি? [Ans: a] [CUET10-11]
- (a) অম্ল      (c) ক্ষার  
 (c) নিরপেক্ষ যোগ      (d) None of these
- 48.** 0.0001 M HCl দ্রবণের pH এর মান কত? [CUET10-11]
- (a) 4.0      (b) 3.0  
 (c) 3.5      (d) None of these
- সমাধান:  $pH = -\log[H^+] = -\log(0.0001) = 4$
- 49.** একটি ফলের রসে হাইড্রোজেন আয়নের ঘনত্ব 3.3x10<sup>-2</sup>M হলে ঐ রসের pH কত? [CUET'10-11]
- (a) 2.00      (b) 1.48  
 (c) 4.48      (d) 2.18
- সমাধান:  $pH = -\log[H^+] = -\log(3.3 \times 10^{-2}) = 1.482$
- 50.** 0.2gm NaOH 250ml বিশুদ্ধ পানিতে দ্রব্যীভূত করলে দ্রবণের pH এর মান কত হবে? [KUET10-11]
- (a) 12.3      (b) 13.3  
 (c) 11.3      (d) 10.3      (e) 9.3
- সমাধান: 250mL পানিতে NaOH আছে 0.2m  
 $\therefore$  দ্রবণের মোলারিটি 0.02 M ∴ pH = 14 + log(0.02) = 12.3
- 51.** অম্লবৃষ্টির pH এর মান কত? [Ans: d] [RUET'10-11]
- (a) 5.6      (b) 7.0  
 (c) 6.2      (d) 4.0      (e) None

# **QNA MCQ Preparation Book**

## **QNA MCQ Preparation Book**

|  |   |            |            |
|--|---|------------|------------|
| i. অন্নের সাম্যাংকের ওপর   | গ) -7                                   | ঘ) -14     | উত্তর: (ক) |
| ii. অঙ্গ অ্যাসিডের কেন্দ্রীয় পরমাণু ধনাত্ত্বক জারণ সংখ্যার ওপর            | ক) দ্রাবকের প্রকৃতির উপর                |            |            |
| iii. ক্ষারকের বিয়োজন ধ্রবকের ওপর  | খ) অ্যানায়নের আকারের উপর               |            |            |
| নিচের কোনটি সঠিক?  | গ) কেন্দ্রীয় পরমাণুর চার্জ ঘনত্বের উপর |            |            |
| ক) i   | ঘ) i ও iii                              |            |            |
| গ) ii  | ঘ) iii                                  | উত্তর: (খ) |            |
| <b>12. একটি এসিড বা ক্ষারের বিয়োজন মাত্রা দ্রবণের ঘনমাত্রার-</b>          | ঘ) সবগুলোর উপর                          |            | উত্তর: (ঘ) |
| ক) সমানুপাতিক  | খ) ব্যাসানুপাতিক                        |            |            |
| গ) বর্গমূলের সমানুপাতিক  |   |            |            |
| ঘ) বর্গমূলের ব্যাসানুপাতিক   | উত্তর: (ঘ)                              |            |            |
| <b>13. বিকারকের আয়তনের বিপরীতে দ্রবণের pH এর মানের লেখচিত্রকে কী বলে?</b> |   |            |            |
| ক) এসিডিয়া রেখা   | খ) ক্ষারীয় রেখা                        |            |            |
| গ) প্রামাণ রেখা  | ঘ) প্রশমন রেখা                          | উত্তর: (ঘ) |            |
| <b>14. কোনটি অম্লীয় দ্রবণে মিথাইল অরেঞ্জের বর্ণ?</b>                      |   |            |            |
| ক) গোলাচী লাল  | খ) হলুদ                                 |            |            |
| গ) বগহীন   | ঘ) নীল                                  | উত্তর: (ক) |            |
| <b>15. অ্যাসিটিক এসিড পাওয়া যায়?</b>                                     |   |            |            |
| ক) পিংপডাতে  | খ) কমলায়                               |            |            |
| গ) ভিনেগারে  | ঘ) লেবুতে                               | উত্তর: (গ) |            |
| <b>16. যে যোগ অন্য যোগকে H+ দান করে তাকে কী বলে?</b>                       |   |            |            |
| ক) ক্ষার   | খ) এসিড                                 |            |            |
| গ) নিরপেক্ষ যোগ  | ঘ) প্রোটন দাতা                          | উত্তর: (খ) |            |
| <b>17. খাদ্য হজমের জন্য কোন পরিবেশ দরকার?</b>                              |   |            |            |
| ক) অম্লীয়   | খ) ক্ষারীয়                             |            |            |
| গ) নিরপেক্ষ  | ঘ) সবগুলো                               | উত্তর: (খ) |            |
| <b>18. নিরপেক্ষ পানির pOH কত?</b>  |   |            |            |
| ক) 7   | খ) 14                                   |            |            |

## রাসায়নিক বিক্রিয়ায় শক্তির রূপান্তর

## □ ৱাসায়নিক পরিবর্তন:

যে পরিবর্তনের ফলে কোনো পদার্থের অগুসমৃহের উপাদান ও অগুর গঠনপ্রকৃতির স্থায়ী পরিবর্তন ঘটে এবং উক্ত পদার্থ নিজের ধর্ম হারিয়ে সম্পূর্ণ নতুন ধর্মবিশিষ্ট অন্য পদার্থে পরিবর্তিত হয়, তাকে রাসায়নিক পরিবর্তন বলে।

- \* রাসায়নিক পরিবর্তনে পদার্থের অণুসমূহের উপাদান ও অণুর গঠন প্রকৃতির স্থায়ী পরিবর্তন ঘটে।
  - \* প্রকৃতপক্ষে সব রাসায়নিক পরিবর্তনে তাপ শক্তির পরিবর্তন ঘটে।
  - \* ভোট পরিবর্তনের ফলে পদার্থের বাহ্যিক অবস্থার পরিবর্তন ঘটে, এর ফলে নতুন কোন অণুর সৃষ্টি হয় না।
  - \* গুকোজ পানিতে দ্রবীভৃত হলে— তাপ শোষিত হয়।

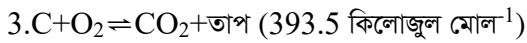
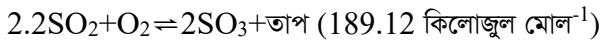
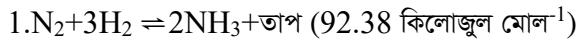
## QNA MCQ Preparation Book

**শক্তির নিয়তা সূত্র:** রাসায়নিক পরিবর্তন বা বিক্রিয়ার বেলায় শক্তির যে পরিবর্তন ঘটে, তা তাপগতিবিজ্ঞানের প্রথম সূত্র দ্বারা প্রকাশ করা হয়। সূত্রটি নিম্নরূপ: “শক্তি এক রূপ থেকে অন্যরূপে পরিবর্তিত হতে পারে; কিন্তু একে কখনো সৃষ্টি বা ধ্বংস করা যায় না।

**তাপোৎপাদী বিক্রিয়া:**

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

যেমন-

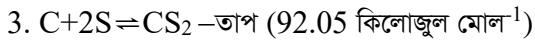
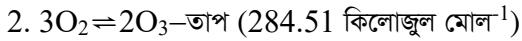
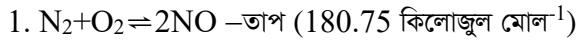


**তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার উদাহরণ:**

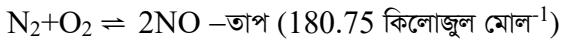
| হাই              | কালা            | সাথীর           | মিতা                                 | নাই             |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------|
| H <sub>2</sub>   | C               | SO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub>                      | N               |
| +                | +               | +               | +                                    | +               |
| O <sub>2</sub>   | O <sub>2</sub>  | O <sub>2</sub>  | O <sub>2</sub>                       | H <sub>2</sub>  |
| ↓                | ↓               | ↓               | ↓                                    | ↓               |
| H <sub>2</sub> O | CO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | CO <sub>2</sub> +H <sub>2</sub><br>O | NH <sub>3</sub> |

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

যেমন-



**সকল দহন বিক্রিয়া তাপোৎপাদী।** ব্যতিক্রম-



**সকল প্রশমন বিক্রিয়া তাপোৎপাদী।**

**বিক্রিয়কের আভ্যন্তরীন শক্তি > উৎপাদের আভ্যন্তরীন শক্তি → তাপোৎপাদী বিক্রিয়া।**

**বিক্রিয়কের আভ্যন্তরীন শক্তি < উৎপাদের আভ্যন্তরীন শক্তি → তাপহারী বিক্রিয়া।**

**বিক্রিয়কের শক্তি = উৎপাদের শক্তি + নির্গত শক্তি : তাপোৎপাদী**

**বিক্রিয়কের শক্তি + শোষিত শক্তি= উৎপাদের শক্তি: তাপহারী বিক্রিয়া।**

**বন্ধন ভা�ঙ্গে শোষিত শক্তি > বন্ধন সৃষ্টির সময় বিমুক্ত শক্তি: তাপহারী বিক্রিয়া।**

**বন্ধন সৃষ্টির সময় বিমুক্ত শক্তি > বন্ধন ভাঙ্গে শোষিত শক্তি: তাপ উৎপাদী বিক্রিয়া।**

**তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ায়,  $\Delta H = -ve$**

**তাপহারী বিক্রিয়ায়,  $\Delta H = + ve$**

**কোন বস্তুতে সঞ্চিত স্থিতিশক্তি ও গতিশক্তির মোট সমষ্টিকে ঐ বস্তুর অভ্যন্তরীণ শক্তি বলে। একে 'E' দ্বারা প্রকাশ করা হয়।**

## QNA MCQ Preparation Book

- এন্থালপি:** স্থির চাপে কোনো সিস্টেমের অভ্যন্তরীণ শক্তি ( $U$ ) এর সাথে সিস্টেমের চাপ ও আয়তনের গুণফল ( $P \times V$ ) শক্তি যোগ করলে যে মোট শক্তি হয়, তাকে সিস্টেমের এন্থালপি বা ধৃত তাপ বলে। এন্থালপিকে ‘ $H$ ’ দ্বারা প্রকাশ করা হয়। অর্থাৎ-

$$H = U + P \times V; \quad \text{যেমন, } P = \text{সিস্টেমের চাপ}$$

$V = \text{সিস্টেমের আয়তন}$

- তাপ রাসায়নিক সমীকরণে ব্যবহৃত সাংকেতিক চিহ্নসমূহ:**

১. ভৌত অবস্থা: কঠিন পদার্থকে ( $S$ ), তরল পদার্থকে ( $L$ ), গ্যাসীয় পদার্থকে ( $G$ ), জলীয় দ্রবণকে ( $Aq$ ) বাষ্পকে ( $vap$ ) দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।

২. এন্থালপির পরিবর্তন: তাপেওপাদী বিক্রিয়ায়  $\Delta H = -$  (খণ্ডাত্মক), তাপহারী বিক্রিয়ায়  $\Delta H = +$  (ধনাত্মক)।

৩. প্রমাণ অবস্থা: তাপমাত্রা  $25^{\circ}\text{C}$  বা,  $298\text{ K}$ , চাপ এক বায়ুমণ্ডল ( $1\text{ atm}$ ) বা,  $10^2\text{ kPa}$

- জুল ও ক্যালরির পারস্পরিক সম্পর্ক হচ্ছে-**

$$1\text{ Cal} = 4.184\text{ Joule}$$

**রুশ বিজ্ঞানী জি.এইচ.হেস** 1840 খ্রিস্টাব্দে তাপ রসায়নের যে গুরুত্বপূর্ণ সূত্র প্রদান করে তাকে ‘হেসের সূত্র’ বলে।

**কোন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন বা শোষিত তাপের পরিমাণ ক্যালরিমিটার নামক যন্ত্রের সাহায্যে নির্ণয় করা হয়।**

**নাইট্রোজেন ও হাইড্রোজেন হতে অ্যামোনিয়া উৎপাদনের ক্ষেত্রে  $400^{\circ}-500^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রা ব্যবহৃত হয়।**

**প্রমাণ অবস্থায় যে কোন মৌলের সংগঠন তাপ শূণ্য।**

**প্রমাণ অবস্থায় সকল মৌল ও মৌলিক গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি শূণ্য।**

**প্রমাণ বিক্রিয়া তাপের ক্ষেত্রে প্রমাণ অবস্থা বলা হয়  $25^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রা এবং এক বায়ুমণ্ডলীয় চাপকে।**

**প্রমাণ বিক্রিয়া তাপকে  $\Delta H^{\circ}$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়।**

**হেসের তাপ সমষ্টিকরণ সূত্রের গাণিতিক রূপ-**

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3, \text{ এখানে } \Delta H = \text{শক্তির পরিবর্তন}$$

**বিক্রিয়া তাপ = পানির পরিমাণ (গ্রাম)  $\times$  পানির আপেক্ষিক তাপ  $\times$  তাপমাত্রার পার্থক্য।**

**$\Delta G =$  বিক্রিয়ায় মুক্ত শক্তির পরিবর্তন।**

**দ্রবণ তাপে দ্রবের পরিমাণ 1 মোল এবং দ্রাবকের পরিমাণ তুলনামূলকভাবে অনেক বেশী হতে হয়।**

**$\Delta H = ms (t_1 - t_2)$**

**$m =$  ভর এবং  $S =$  পানির আপেক্ষিক তাপ।**

**কার্বনের প্রমাণ দহন তাপ = 787 কিঃ জুল।**

**দহন বিক্রিয়া সবসময় তাপেওপাদী বিক্রিয়া।**

**পানির আপেক্ষিক তাপ = 4.2 জুল/গ্রাম/ $^{\circ}\text{C}$ ।**

**পানির বাস্পীকরণ তাপ হচ্ছে 2259.36 Joule/g.**

**তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারের প্রশমন তাপের মান 57.32 কিলো জুল।**

**হেবার প্রণালীতে  $\text{NH}_3$  প্রস্তুতির সময় 92.38 কিঃ জুল তাপ উৎপন্ন হয়।**

**স্পর্শ প্রণালীতে  $\text{H}_2\text{SO}_4$  প্রস্তুতির সময় 175.7 কিলোজুল তাপ উৎপন্ন হয়।**

**দহন এন্থালপির সাহায্যে-**

1. গঠন এন্থালপি নির্ণয় 2. বিক্রিয়া এন্থালপি নির্ণয়

3. যৌগের গঠন নির্ণয় 4. শিখার সর্বোচ্চ তাপমাত্রা নির্ণয়

5. জ্বালানি ও খাদ্যদ্রব্যের জুল মান নির্ণয়

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b><math>25^{\circ}\text{C}</math> তাপমাত্রায় তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারকের প্রশমন তাপ, <math>\Delta H</math></b> |  |  |
|--|--|--|

|      |        |                             |
|------|--------|-----------------------------|
| এসিড | ক্ষারক | প্রশমন তাপ, $\Delta H$ (kJ) |
|------|--------|-----------------------------|

## QNA MCQ Preparation Book

|                                |      |        |
|--------------------------------|------|--------|
| HCl                            | NaOH | -57.34 |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | NaOH | -57.44 |
| HNO <sub>3</sub>               | NaOH | -57.35 |
| HCl                            | KOH  | -57.43 |

- \* 298 K তাপমাত্রায় 1 atm চাপে কতিপয় যৌগের প্রমাণ গঠন এন্থালপি:

| যৌগ                  | গঠন এন্থালপি (kj/mol) |
|----------------------|-----------------------|
| H <sub>2</sub> O (l) | - 285.83              |
| CO <sub>2</sub> (g)  | - 393.513             |
| SO <sub>2</sub> (g)  | - 296.8               |
| NH <sub>3</sub> (g)  | - 46.1                |
| NaCl (s)             | - 410.994             |
| CH <sub>4</sub> (g)  | - 74.85               |

- \* 298 k তাপমাত্রায় বিভিন্ন মৌলের পরমাণুকরণ তাপ:

| প্রক্রিয়া                    | kJ/mol. |
|-------------------------------|---------|
| $\frac{1}{2} F_2(g) = F(g)$   | + 79.1  |
| $\frac{1}{2} Cl_2(g) = Cl(g)$ | + 121.1 |
| $\frac{1}{2} Br_2(g) = Br(g)$ | + 112.0 |
| $\frac{1}{2} O_2(g) = O(g)$   | + 249.2 |

- \* গড় বন্ধন এন্থালপি:

| বন্ধন | kJ/mol |
|-------|--------|
| H-H   | 435.5  |
| H-Cl  | 432    |
| C-H   | 415    |
| Cl-Cl | 243    |
| C-C   | 344    |
| H-F   | 563    |
| H-Br  | 366    |
| H-I   | 299    |
| O-H   | 463    |
| C-Cl  | 328    |

### তথ্যপ্রবাহ

গঠন তাপ:

প্রমাণ অবস্থায় কোন যৌগের উপাদান মৌলসমূহ থেকে এর এক মৌল উৎপাদনকালে এন্থালপি এর যে পরিবর্তন ঘটে তাকে যৌগটির গঠন তাপ বা গঠন এন্থালপি বলে। 25°C তাপমাত্রায় ও 1 atm চাপে গঠন এন্থালপিকে  $\Delta H^\circ_f$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

দহন তাপ:

নির্দিষ্ট তাপমাত্রা ও 1 atm চাপে 1 মৌল কোন মৌলিক বা যৌগিক পদার্থকে অঞ্জিজেনে সম্পূর্ণভাবে দহন করলে এন্থালপির যে পরিবর্তন ঘটে, তাকে দহন তাপ বা দহন এন্থালপি বলে। প্রমাণ অবস্থায় কোন পদার্থের এক মৌলকে

## QNA MCQ Preparation Book

অক্সিজেনে সম্পূর্ণরূপে দহন করলে এন্থালপির যে পরিবর্তন ঘটে তাকেই ঐ পদার্থের প্রমাণ দহন তাপ বা প্রমাণ দহন এন্থালপি বলে। একে  $\Delta H^\circ C$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

**দ্রবণ তাপ:**

একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় যথেষ্ট পরিমাণ দ্রাবকে এক মোল দ্রবকে দ্রবীভূত করে যদি দ্রবণ প্রস্তুত করা হয় এবং তাতে যদি আরো দ্রাবক যোগ করেও তাপীয় অবস্থায় কোন পরিবর্তন ঘটানো না যায় তবে ঐ দ্রবণ প্রস্তুত করতে তাপের যে পরিবর্তন ঘটে তাকে ঐ দ্রবণের দ্রবণ তাপ বলে।

**প্রশমন তাপ:**

25°C তাপমাত্রায় এসিড প্রদত্ত 1 mol H<sup>+</sup> কে ক্ষারকের লঘু দ্রবণ দ্বারা প্রশমিত করে 1 mol পানির উৎপন্ন হওয়ার কালে যে পরিমাণ তাপ উৎপন্ন হয় তাকে প্রশমন তাপ বা প্রশমন এন্থালপি বলে। সকল তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারকের প্রশমন তাপের মান সমান এবং তা - 57.34 kJ।

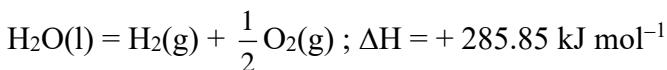
**বন্ধন এন্থালপি বা বন্ধন শক্তি:**

1 মোল পদার্থে বর্তমান একটি নির্দিষ্ট বন্ধনকে ভেঙ্গে মুক্ত পরমাণু বা মূলকে পরিবর্তন করতে যে পরিমাণ গড় শক্তির প্রয়োজন হয়, তাকে বন্ধন এন্থালপি বা বন্ধন শক্তি বলে। বন্ধন এন্থালপিকে  $\Delta H^\circ$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যে সব বিক্রিয়ায় বিক্রিয়া এন্থালপি সরাসরি হিসাব করা যায় না বন্ধন এন্থালপির সাহায্যে তাদের বিক্রিয়া এন্থালপি হিসাব করা হয়।

--তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ায় যে পরিমাণ তাপ নির্গত হয় অথবা তাপহারী বিক্রিয়ায় যে পরিমাণ তাপ শোষিত হয় তাকে ঐ বিক্রিয়ার বিক্রিয়া তাপ বলে। বিক্রিয়া তাপ সব সময় কতকগুলো নিয়ামকের উপর নির্ভর করে। যেমন-বিক্রিয়কের পরিমাণ, তাপমাত্রা, চাপ, পদার্থের ভৌত অবস্থা, বহুরূপতা ইত্যাদি।

**বিয়োজন তাপ:**

1.0 মোল যোগকে তার উপাদান মৌলে বিয়োজিত করতে যে পরিমাণ তাপশক্তির প্রয়োজন হয় তাকে যৌগটির বিয়োজন তাপ বলে। বিয়োজন বিক্রিয়ায় যৌগের উপাদান মৌলের মধ্যে অবস্থিত বন্ধনগুলো ভেঙ্গে যায়। তাই এ বিক্রিয়ায় তাপ শোষিত হয়। অর্থাৎ বিয়োজন বিক্রিয়া একটি তাপহারী বিক্রিয়া।



বিয়োজন বিক্রিয়ায়  $\Delta H$  এর মান সব সময় (+) হয়।

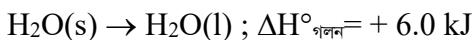
--- একটি যৌগের বিয়োজন বিক্রিয়ায় উৎপাদ শুধুমাত্র যৌগের উপাদান মৌল হবে।

**অধঃক্ষেপণ তাপ:**

দ্রবণে একাধিক পদার্থের মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাহায্যে কোন পদার্থের 1 g মোল অধঃক্ষেপ সৃষ্টি করতে এন্থালপির যে পরিবর্তন হয় তাকে ঐ পদার্থের অধঃক্ষেপণ তাপ বলে। যেমন- সোডিয়াম ক্লোরাইডের দ্রবণে সিলভার নাইট্রেটের দ্রবণ যোগ করলে সিলভার ক্লোরাইডের অধঃক্ষেপ পড়ে এবং সেই সাথে কিছু পরিমাণ তাপ উৎপন্ন হয়। এ ধরনের একটি বিক্রিয়ায় 1 g মোল, অর্থাৎ 143.32 g AgCl তৈরি হতে যে পরিমাণ তাপ উৎপন্ন হয় তাকে AgCl এর অধঃক্ষেপণ তাপ বলে।

**গলন তাপ:**

1 mol কঠিন পদার্থকে তরলে পরিণত করতে যে পরিমাণ তাপের প্রয়োজন হয় তাকে গলন তাপ বলে। যে তাপমাত্রায় কঠিন পদার্থ তরলে রূপান্তরিত হয় তাকে পদার্থের গলনাঙ্ক বলে। যেমন-



**উর্ধপাতন এন্থালপি:**

1 মোল পরিমাণ কঠিন পদার্থ যে তাপ শোষণ করে সরাসরি গ্যাসীয় অবস্থায় রূপান্তরিত হয়; তাকে উর্ধপাতন এন্থালপি বলা হয়।

যেমন- C (graphite)  $\rightarrow$  C(g);  $\Delta H^\circ = + 717.02 \text{ kJ/mol}$

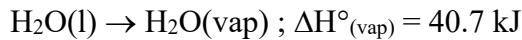
**লবণ দ্রবণের তাপ নিরপেক্ষতা:**

## QNA MCQ Preparation Book

যদি ভিন্ন লবণের দুটি লঘু দ্রবণ একত্রে মিশ্রিত করা হয় এবং এদের মধ্যে কোন রাসায়নিক বিক্রিয়া না হয় তা হলে এ মিশ্রনের ফলে কোনৰূপ তাপের পরিবর্তন হয় না। এ বিষয়কে লবণ দ্রবণের তাপ নিরপেক্ষতা বলে।

বাস্পীয়করণ তাপ:

1mol তরলকে নির্দিষ্ট চাপে বাস্পে পরিণত করতে যে পরিমাণ তাপের প্রয়োজন হয় তাকে ঐ পদার্থের বাস্পীয়করণ তাপ বলে। যে তাপমাত্রায় তরল পদার্থ বাস্পে পরিণত হয় তাকে পদার্থের স্ফুটনাক্ষ বলে।



কেলাসের ল্যাটিস শক্তি:

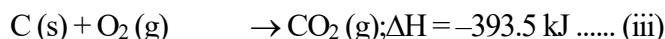
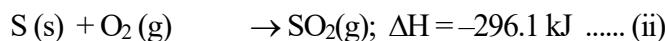
গ্যাসীয় অবস্থায় বিচ্ছিন্ন আয়ন থেকে 1 মোল আয়নিক কেলাস তৈরির সময় যে পরিমাণ তাপ শক্তির পরিবর্তন হয় তাকে আয়নিক কেলাসের ল্যাটিস শক্তি বা ল্যাটিস এন্থালপি বলে।

এ ধরনের বিক্রিয়ায় শক্তির পরিবর্তন সরাসরি পরীক্ষামূলক পদ্ধতি থেকে নির্ণয় করা যায় না। তবে হেসের সূত্র প্রয়োগ করে পরোক্ষভাবে ল্যাটিস শক্তি নির্ণয় করা যায়।

গানিতিক সমস্যাবলী

1. কার্বন ডাইসালফাইড, সালফার ও কার্বনের দহনতাপের মান যথাক্রমে- **1060.4 kJ, -296.1 kJ ও -393.5 kJ**। কার্বন ডাইসালফাইডের গঠন তাপ নির্ণয় কর।

Solve:



ধরা যাক, কার্বন ডাইসালফাইডের গঠন এন্থালপি = x kJ।

আমরা জানি, বিক্রিয়া তাপ,  $\Delta H = [\text{উৎপাদনসমূহের মোট এন্থালপি}] - [\text{বিক্রিয়কসমূহের মোট এন্থালপি}]$

$$\Delta H = [\text{H}_{(\text{CO}_2)} + 2 \times \text{H}_{(\text{SO}_2)}] \text{ kJ} - [\text{H}_{(\text{CS}_2)} + 3 \times \text{H}_{(\text{O}_2)}] \text{ kJ}$$

$$\text{বা, } -1060.4 = [-393.5 + 2 \times (-296.1)] \text{ kJ} - [x + 3 \times 0] \text{ kJ}$$

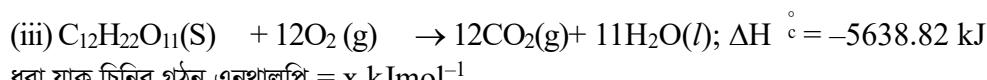
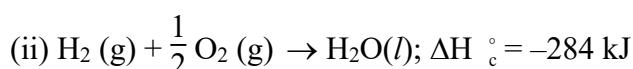
$$\text{বা, } x = (-393.5 - 592.2 + 1060.4) \text{ kJ} = 74.7 \text{ kJ}$$

$$\therefore x = + 74.7 \text{ kJ}$$

∴ কার্বন ডাইসালফাইডের নির্ণেয় গঠন তাপ = 74.7 kJ mol<sup>-1</sup>

2. কার্বন, হাইড্রোজেন এবং চিনির দহন তাপের মান যথাক্রমে **-406 kJ, -284 kJ এবং -5638.82 kJ**। চিনির গঠন এন্থালপির মান হিসাব কর।

Solve: এক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় তাপ রাসায়নিক সমীকরণসমূহ হচ্ছে-



ধরা যাক চিনির গঠন এন্থালপি = x kJ mol<sup>-1</sup>

$$\Delta H_f = [12 \times \text{H}(\text{CO}_2) + 11 \times \text{H}(\text{H}_2\text{O})] - [\text{H}(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) + 12 \times \text{H}(\text{O}_2)]$$

$$\text{Or, } -5638.82 = [12 \times (-393.5) + (-284)] - [x + 12 \times 0]$$

$$\text{Or, } -5638.82 = (-4722 - 3124) - x$$

$$\text{Or, } x = (-7846 + 5638.82) = -2207.18$$

$$\therefore x = -2207.18 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\therefore \text{চিনির নির্ণেয় এন্থালপি} = -2207.18 \text{ kJ mol}^{-1}$$

## QNA MCQ Preparation Book

3. 0.5 gm কার্বন পোড়াতে যে তাপ লাগে, তা দিয়ে 2000 gm পানির তাপমাত্রা 24°C হতে 26°C এ উন্নীত করা যায়। কার্বনের দহন তাপ নির্ণয় কর।

Ans: কার্বনের দহনতাপ H হলে,

$$H = mS\Delta\theta = 2 \times 4200 \times 2 = 16800 \text{ J.}$$

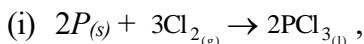
0.5 gm কার্বনকে দহন করতে প্রয়োজনীয় তাপ 16800 J

$$\therefore 12 \text{ gm } \text{কার্বনকে দহন করতে প্রয়োজনীয় তাপ} \frac{16800 \text{ J}}{0.5}$$

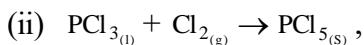
$$= 403200 \text{ J/mol} = 403.2 \text{ KJ/mol}$$

$\therefore$  কার্বনের দহন তাপ 403.2 KJ/mol Ans.

4. 25°C তাপমাত্রায় নিম্নে প্রদত্ত তথ্য হতে  $\text{PCl}_5$ এর সংশ্লেষণ তাপ

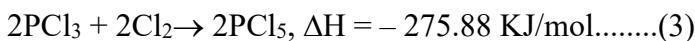


$$\Delta H = -634.94 \text{ KJ/mol}$$

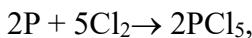


$$\Delta H = -137.88 \text{ KJ/mol}$$

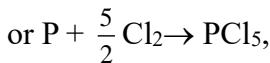
Solve: সমীকরণ (ii) কে 2 দ্বারা গুণ করে পাই।



(I) + (3) করে পাই



$$\Delta H = -910.82 \text{ KJ/mol}$$



$$\Delta H = -455.41 \text{ KJ/mol}$$

$\therefore \text{PCl}_5$ এর সংশ্লেষণ তাপ – 455.41 KJ/mol Ans.

5. 25°C তাপমাত্রায় ও 1 atm চাপে ইথিলিন, হাইড্রোজেন ও ইথেনের দহন তাপের মান যথাক্রমে – 1410.92 KJ, – 284.24 ও – 1560.24 KJ. ইথিলিনের বিজ্ঞানে উদ্ভৃত তাপের পরিমাণ নির্ণয় কর।

Solve:  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) = \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \Delta H$  দহন তাপের প্রদত্ত মানসমূহ বসিয়ে পাওয়া যায়–

$$-1410.92 - 284.24 = -1560.24 + \Delta H$$

$$\text{বা, } \Delta H = (1560.24 - 1695.16)$$

$$= -134.92 \text{ KJ mol (Ans)}$$

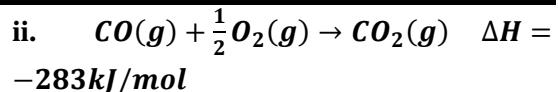
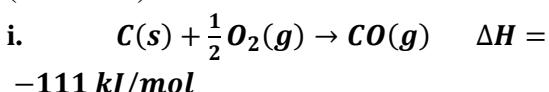
### Try by yourself

- 0.5g কার্বনকে পুড়িয়ে 2.0 kg পানির তাপমাত্রা 24°C থেকে 26°C এ উন্নীত করা যায়। কার্বনের দহন তাপ গণনা কর।  
Ans. –401.66 kJ/mol
- মিথেনের দহন এন্থালপি –490.3 kJ mol<sup>-1</sup>হলে 1600 kJ তাপ উৎপন্ন করতে কি পরিমাণ অক্সিজেন প্রয়োজন? g  
Ans. 107.83 g

### Related Questions

#### চাকা বিশ্ববিদ্যালয়

1. নিম্নের বিক্রিয়াগুলো হতে কার্বনের গণনাকৃত দহনতাপ হলো-  
(DU-20-21)



- A. 173 kJ/mol      B. –394 kJ/mol  
C. 373 kJ/mol      D. 394 kJ/mol

**.Ans: B.**

## QNA MCQ Preparation Book

- 2.**  $25^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় ও  $1 \text{ atm}$  চাপে ইথিলিন, হাইড্রোজেন ও ইথেনের দহন তাপ যথাক্রমে-  $1410.91 \text{ kJ}$ ,  $-284.24 \text{ kJ}$  ও  $-1560.24 \text{ kJ}$ . ইথিলিনের বিজ্ঞারণে উদ্ভূত তাপের পরিমাণ কত? (10-11)
- A.  $-144.92 \text{ kJ}$  B.  $244.92 \text{ kJ}$   
C.  $34.92 \text{ kJ}$  D.  $-134.92 \text{ kJ}$  Sol<sup>n</sup>:D
- 3.** ML একটি দানাদার যৌগ। এর পানিতে দ্রবীভূত হ্বার পর্যায় ও সংশ্লিষ্ট এনথালপি নিচে দেয়া হল। যোগটির পানি যোজন এনথালপি  $\Delta H_1$  (kJ) কত? (08-09)
- $\text{ML(s)} + \text{Water} \rightarrow \text{ML(aq)}$   $\Delta H = -50 \text{ kJ}$   
 $\text{ML(s)} + x\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ML.xH}_2\text{O(s)}$   $\Delta H_1 = ?$   
 $\text{ML.xH}_2\text{O(s)} + \text{Water} \rightarrow \text{ML(aq)}$   $\Delta H_2 = +10 \text{ kJ}$
- A. + 60 B. - 60  
C. - 40 D. + 40 Sol<sup>n</sup>:B
- 4.** 10 গ্রাম পানি  $4^{\circ}\text{C}$  থেকে  $14^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় উন্নীত করতে কত ক্যালরি তাপ প্রয়োজন? (08-09)
- A. 10 Calories B. 14 Calories  
C. 100 Calories D. 140 Calories Sol<sup>n</sup>:C
- 5.** বায়ুর অনুপস্থিতিতে উচ্চমাত্রায় ( $600^{\circ}\text{C}$ ) কাঠকে দহন করলে নিচের কোনটি পাওয়া যায়? (03-04)
- A. কোক B. ছাই  
C. কাঠকয়লা D. শুকোজ Sol<sup>n</sup>:A
- 6.** নিচের কোনটি দ্বি-বিয়োজন বিক্রিয়া? (99-00)
- A.  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \Rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$  B.  $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \Rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$   
C.  $2\text{Na} + 2\text{HCl} \Rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2$  D.  $\text{NaOH} + \text{HCl} \Rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  Sol<sup>n</sup>:B
- 7.** দ্বি-বিয়োজন বিক্রিয়া হচ্ছে- (97-98)
- A.  $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \Rightarrow \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$   
B.  $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \Rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}$   
C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3$   
D.  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$  Sol<sup>n</sup>:B
- 8.** দ্রবণ তাপ বলা হয়- (99-00)
- A. দ্রবণ তৈরীর জন্য প্রয়োজনীয় তাপকে।  
B. দ্রবণের মধ্যে যে তাপ বিদ্যমান থাকে।  
C. দ্রবণ প্রস্তুতিকালে উৎপন্ন বা শোষিত তাপকে।  
D. দ্রবণ ও দ্রাবকের তাপকে একত্রে। Sol<sup>n</sup>:C
- 9.** নিম্নের কোন বিক্রিয়াটি তাপহারী- (98-99)
- A.  $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$  B.  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$   
C.  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$   
D.  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  Sol<sup>n</sup>:B
- 10.** কোন বিক্রিয়ায় “বিক্রিয়া এনথালপি” “আদর্শ গঠন এনথালপি” নির্দেশ গঠন এনথালপি” নির্দেশ করে? (18-19)
- A.  $\text{CO(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g)$   
B.  $\text{H}_2(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$
- C.  $\text{NO(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{NO}_2(g)$   
D.  $\text{K(s)} + \text{Mn(s)} + 2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{KMnO}_4(s)$
- Ans: B; উপাদান মৌল থেকে গঠিত ও যেগুলো গ্যাসীয় অবস্থায়।
- 11.** নিচের কোনটি সঠিক তাপীয় বিয়োজন ক্রম? (16-17)
- A.  $\text{BaCO}_3 < \text{SrCO}_3 < \text{CaCO}_3 < \text{MgCO}_3 < \text{BeCO}_3$   
B.  $\text{BeCO}_3 > \text{MgCO}_3 > \text{CaCO}_3 > \text{SrCO}_3 > \text{BaCO}_3$   
C.  $\text{BaCO}_3 > \text{SrCO}_3 > \text{CaCO}_3 > \text{MgCO}_3 > \text{BeCO}_3$   
D.  $\text{MgCO}_3 > \text{CaCO}_3 > \text{SrCO}_3 > \text{BeCO}_3 > \text{BaCO}_3$
- Ans: A
- 12.** নিম্নের বিক্রিয়াগুলো হতে কার্বনের প্রমাণ দহন তাপ নির্ণয় কর। (15-16)
- (i)  $\text{C(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO(g)}$ ;  $\Delta H^\circ = -111.0 \text{ kJ mol}^{-1}$   
(i)  $\text{CO(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g)$ ;  $\Delta H^\circ = -283.0 \text{ kJ mol}^{-1}$
- A.  $-173.0 \text{ kJ mol}^{-1}$  B.  $-394.0 \text{ kJ mol}^{-1}$   
C.  $373.0 \text{ kJ mol}^{-1}$  D.  $398.0 \text{ kJ mol}^{-1}$
- Ans: B;
- $\text{C(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{CO(g)}$ ;  $\Delta H^\circ = -111.0 \text{ KJ mol}^{-1}$   
 $\text{CO(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2(g)$ ;  $\Delta H^\circ = -283.0 \text{ KJ mol}^{-1}$   
যোগ করে,  $\text{C(s)} + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g)$ ;  $\Delta H^\circ = -394.0 \text{ KJ mol}^{-1}$
- 13.** কোন বিক্রিয়ায় এন্ট্রপির মান বাড়ে? (18-15)
- (ক)  $2\text{C(s)} + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO(g)}$   
(খ)  $2\text{H}_2\text{S(g)} + \text{SO}_2(g) \rightarrow 3\text{S(s)} + 2\text{H}_2\text{O(g)}$   
(গ)  $4\text{Fe(s)} + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$   
(ঘ)  $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH(I)}$  Ans: গ
- 14.** নিম্নের কোন যোগটি সবচেয়ে কম তাপমাত্রায় বিয়োজিত হবে? (12-13)
- (ক)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (খ)  $\text{K}_2\text{CO}_3$   
(গ)  $\text{MgCO}_3$  (ঘ)  $\text{BaCO}_3$  উত্তরঃ গ
- সমাধান: Na, K, Ba এর পোলারন ক্ষমতা Mg হতে কম।  
কারণ আকারের দিক দিয়ে  $\text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{K}^+ < \text{Ba}^{2+}$
- 15.** কোন শর্করাটি মানব দেহে পরিপাকের কাজে এবং উৎপাদনে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়? (09-10)
- (A) Fructose (B) Glucose  
(C) Ribose (D) Galactose  
[Ans : B]
- 16.** প্রচুর অঙ্গীজনের উপস্থিতিতে কয়লা পুড়িয়ে যে গ্যাসীয় মিশ্রণ পাওয়া গেল তা বিকারে রাখা ঘোলা পানির মধ্যাদিয়ে প্রবাহিত করায় পানির ঘোলা ভাব কেটে গেল বিকারের পানিতে কী বস্তু? (02-03) [Ans : B]

## QNA MCQ Preparation Book

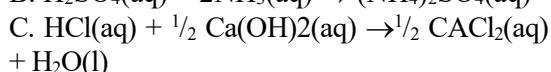
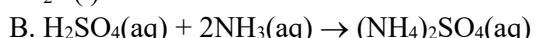
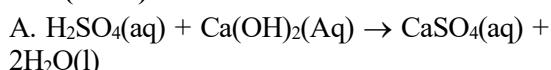
ক) সাদা আটা (White flower)

খ)  $\text{CaCO}_3$

গ)  $\text{BaSO}_4$

ঘ) কাদা (mud)

17. নিম্নের কোন বিক্রিয়াটি প্রশমণ এনথালপি,  $\Delta H_{neutr.}$ , থ্রাশ করে? [12-13]



Sol<sup>n</sup>:C

### JU Questions

1.  $\text{HNO}_3$  ও  $\text{NaOH}$  এর প্রশমন তাপ কত? [D unit, 10-11, Set-A]

- A. -57.35 KJ      B. -67.34 KJ  
C. -53.34 KJ      D. -59.44 KJ      Ans: A

### IUT

1. Which statement about exothermic and endothermic reactions is correct? [তাপোৎপন্নী এবং তাপহারী বিক্রিয়া সম্পর্কে কোন বক্তব্য সঠিক?] [IUT: 2021-22] [Ans: b]

- (a) In an endothermic reaction, energy is used to break bonds but no energy is released when bonds form.  
(b) In an endothermic reaction, energy is released when bound form but more energy is used to break bonds.  
(c) In an exothermic reaction, energy is released both by breaking and by forming bonds.  
(d) In an exothermic reaction, energy is released when bonds form but no energy is needed to break bonds.

2. The heat of combustion of ethane ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) is  $-337.0$  kcal at  $25^\circ\text{C}$ . The heat of the reaction when  $3\text{g}$  of ethane is burnt completely is [25°C তাপমাত্রায় ইথেনের দহনের তাপ ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) হল  $-337.0$  kcal,  $3\text{g}$  ইথেন সম্পূর্ণরূপে পুড়ালে বিক্রিয়ার তাপ-] [[ IUT: 2019-20]]

- (a)  $-3.37$  kcal      (b)  $-33.7$  kcal  
(c)  $+3.37$  kcal      (d)  $+33.7$  kcal

**Solution:** (b);  $-33.7$  kcal;  $1\text{ mol}$  ethane =  $30\text{g}$

So,  $30\text{g}$  ethane produces  $337$  kcal heat.  $\therefore 3\text{g}$  ethane produces  $\frac{337 \times 3}{30}$  kcal heat =  $33.7$  kcal heat

3. What is the formation enthalpy of sugar? If the combustion enthalpy of carbon, hydrogen, and super -406kJ. -284kJ, and -5638.82 kJ, respectively. (যদি কার্বন,হাইড্রোজেন এবং চিনির দহন এনথালপি যথাক্রমে - 406KJ, -284KJ, -5638.82 kJ,হয়, তাহলে চিনির গঠন এনথালপি কত?) [ IUT: 2017-18]

- (a)-4040.82 kJ/mol (b) 6936.82 kJ/mol  
(c)-2207.18 kJ/mol (d) 1498.82 kJ/mol  
[ANS:C]

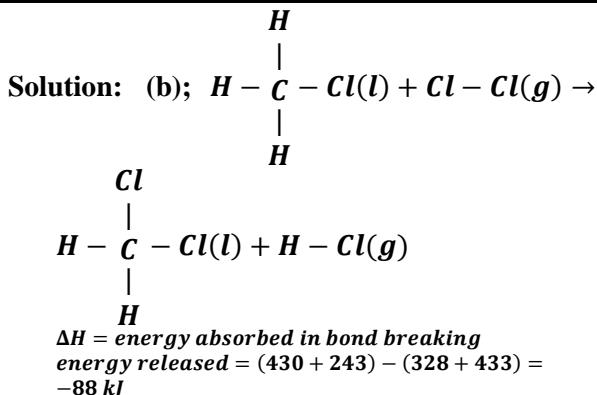
4. In some endothermic reaction ( $P \rightarrow Q$ ); activation energy is  $60$  kJ/mol and reaction enthalpy is  $20$  kJ/mol. In its opposite reaction, what will be its activation energy? [কিছু তাপোৎপন্নী বিক্রিয়ায় ( $P \rightarrow Q$ ); সক্রিয়করণ শক্তি হল  $60$  kJ/mol এবং বিক্রিয়া এনথালপি হল  $20$  kJ/mol. এর বিপরীত বিক্রিয়ায়, এর সক্রিয়করণ শক্তি কত হবে?] [ IUT: 2013-14] [Ans:c]

- (a)  $80$  kJ/mol      (b)  $60$  kJ/mol  
(c)  $40$  kJ/mol      (d) zero

5.  $\text{CH}_2\text{Cl}(1) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2(l) + \text{HCl}(g)$ ; this reaction occurs with endothermic bond dissociation and exothermic bond formation. Here bond energy of C-H, C-Cl, Cl-Cl and H-Cl are  $430$ ,  $328$ ,  $243$  and  $433$  kJ/mol; respectively. What will be the value of  $\Delta H$  of the above reaction? [  $\text{CH}_2\text{Cl}(1) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2(l) + \text{HCl}(g)$ ; এই বিক্রিয়াটি তাপহারী বন্ধন ভঙ্গন এবং তাপোৎপন্নী বন্ধন গঠনের সাথে ঘটে। এখানে C-H, C-Cl, Cl - Cl এবং H-Cl এর বন্ধন শক্তি হল যথাক্রমে  $430$ ,  $328$ ,  $243$  এবং  $433$  kJ/mol; উপরের বিক্রিয়ার  $\Delta H$  এর মান কত হবে?] [ IUT: 2013-14]

- (a)  $758$  kJ      (b)  $-88$  kJ  
(c)  $-571$  kJ      (d)  $676$  kJ

## QNA MCQ Preparation Book



6. At  $17^\circ$  temperature and fixed volume, heat of reaction of the following reaction:  $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) = CO(g)$  is found as -122.55 KJ. What is the heat of reaction at fixed pressure? ( $17^\circ\text{C}$  তাপমাত্রা এবং স্থির আয়তনে, নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার বিক্রিয়ার তাপ:  $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) = CO(g)$  -122.55 KJ হিসাবে পাওয়া যায়। স্থির চাপে বিক্রিয়ার তাপ কত?) [IUT:2010-11]
- (a) -122.55KJ      (b) -1221.978 KJ  
 (c) -121.344 KJ      (d) 0 KJ
- Solution:** (c);  $Q_p = Q_v + \Delta nRT = -122.55 + \frac{1}{2} \times 8.91 \times 10^{-3} \times 290 = -121.344 \text{ KJ}$

### জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

1. নিম্নের কোন বন্ধনটির বন্ধন শক্তি সবচেয়ে বেশী? (08-09)  
 A. N ≡ N      B. N – H  
 C. C ≡ C      D. C = O      Sol<sup>n</sup>:A
2. তাপ উৎপাদী রাসায়নিক বিক্রিয়াতে- (05-06)  
 A. বিক্রিয়ার স্বতন্ত্রভৰ্তা বুব্বা যায়  
 B. হেসের সূত্র প্রয়োগ করা হয়  
 C. তাপ শোষিত হয়  
 D. তাপ নির্গত হয়      Sol<sup>n</sup>: D

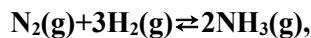
### চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয়

1. নিম্নের কোন প্রকার প্রশমন বিক্রিয়ায় তাপের মান ফ্র্যাক থাকে? (09-10)  
 A. তীব্র এসিড ও দুর্বল ক্ষার  
 B. দুর্বল এসিড ও তীব্র ক্ষার  
 C. তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষার  
 D. দুর্বল এসিড ও দুর্বল ক্ষার      Sol<sup>n</sup>:C
2. কোনটি তাপহারী বিক্রিয়া? (2008-2009)  
 A.  $C + O_2 \rightarrow CO_2$       B.  $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$   
 C.  $C + 2S \rightarrow CS_2$       D.  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

Sol<sup>n</sup>:C

### জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়

1. নিম্নোক্ত বিক্রিয়ায় তাপমাত্রার প্রভাব কি হবে? (12-13)



$$\Delta H = -92 \text{ KJ/mol}$$

A. তাপমাত্রা বাঢ়ালে বিক্রিয়া পশ্চাত্মক হবে

B. তাপমাত্রা বাঢ়ালে NH<sub>3</sub> উৎপাদন বৃদ্ধি পাবে

C. তাপমাত্রা কমালে বিক্রিয়া পশ্চাত্মক হবে

D. তাপমাত্রা কমালে NH<sub>3</sub> বিয়োজিত হবে Sol<sup>n</sup>:A

2. তাপেওৎপাদী পরিবর্তনে পদার্থের মধ্যে নিচের কোনটি ঘটে? (12-13)

A. অভ্যন্তরীণ শক্তি বাঢ়ে

B. অভ্যন্তরীণ শক্তি কমে

C. অভ্যন্তরীণ শক্তি ঠিক থাকে

D. কোনটিই নয়

Sol<sup>n</sup>:B

### Medical Question

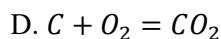
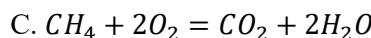
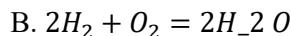
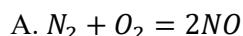
1. শক্তিশালী অম্ল ও ক্ষারকের প্রশমন বিক্রিয়ায় প্রতি মোল পানি উৎপন্ন তাপ উৎপন্ন হয় তার মান হলো- [ডেন্টাল ২১-২২]

A. 65.35kJ      B. 273.15 kJ

C. 70.0 kJ      D. 57.34 kJ      Ans: D

ব্যাখ্যা: শক্তিশালী অম্ল ও ক্ষারকের প্রশমন বিক্রিয়ায় প্রতি মোল পানি উৎপন্ন হতে 57.34 kJ তাপ উৎপন্ন হয়।

2. নিচের কোন বিক্রিয়াটি তাপহারী? [ডেন্টাল ২১-২২]



Ans: A

ব্যাখ্যা:  $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g) \Delta H^\circ = +180.75 \text{ kJ}$

3. প্রতিক্রিয়ার অ্যাস্টিভেশন শক্তি নির্ধারণে কোনটি কার্যত সহায়ক হবে? [ MAT – 20-21 ]

(a) Concentration of reactant

(b) Nature of reactant

(c) Temperature

(d) Collision rate

উত্তর : (c) Temperature

4. পানির গলনতা কত? [MAT: 18 – 19]

A.  $+ 60 \text{ KJ mol}^{-1}$       B.  $+ 6 \text{ KJ mol}^{-1}$

C.  $- 60 \text{ KJ mol}^{-1}$       D.  $- 6 \text{ KJ mol}^{-1}$

উত্তরঃ B.  $+ 6 \text{ KJ mol}^{-1}$

## QNA MCQ Preparation Book

**ব্যাখ্যা:** এক মোল কঠিন পদার্থ এর গলনাক্ষে যে পরিমাণ তাপ শোষণ করে তরল অবস্থা প্রাপ্ত হয় তাকে গন তাপ বলা হয়। যেমন বরফের গলন তাপ  $+6 \text{ KJ mol}^{-1}$

$$\text{H}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(l)}; \Delta H_{\text{fisoes}}^0 = +6 \text{ KJmol}^{-1}$$

5. নিচের কোনটি তাপহারী বিক্রিয়া? [DAT: 17 – 18]

- A.  $\text{C} + \text{O} = \text{CO}_2$
- B.  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
- C.  $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$
- D.  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

উত্তরঃ C.  $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$

**ব্যাখ্যা:**  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}$

$$\Delta H = +18075 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$\therefore \Delta H$  এর মান ধনাত্মক।

6.  $25^\circ\text{C}$  তাপমুক্তার পানির আয়নিক গুণকের মান কত? [MAT: 14 – 15]

- A.  $4.0 \times 10^{14}$
- B.  $4.0 \times 10^7$
- C.  $1.0 \times 10^{-14}$
- D.  $1.8 \times 10^{-7}$

উত্তরঃ C.  $1.0 \times 10^{-14}$

**ব্যাখ্যা:**  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফলে =  $1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$

$$\text{অর্থাৎ, } 25^\circ\text{C} \text{ এ } K_a = [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$$

7. অক্সিজেনের পরমাণুকরণ তাপ (KJ/mol) নিম্নের কোনটি? [MAT: 11 – 12]

- A. +249.2
- B. +106.0
- C. +218.0
- D. +112.0

উত্তরঃ A. +249.2

**ব্যাখ্যা:** বিভিন্ন মৌলের পরমাণুকরণ তাপঃ

|    |        |
|----|--------|
| F  | +79.1  |
| Cl | +121.1 |
| Br | +112.0 |
| L  | +106.0 |
| H  | +218.0 |
| O  | +218.0 |

8.  $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2$  এই বিক্রিয়ায় নিয়ের কত ডিগ্রি ( $^\circ\text{C}$ ) সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা প্রয়োজন হয়? [MAT: 10 – 11]

- A. 4500
- B. 6500
- C. 550
- D. 350

উত্তরঃ C. 550.

9. একটি আবন্দ পাত্রে হাইড্রোজেন ও গাঢ় বেগুনি বর্ণের আয়োডিন নিম্নের কত তাপমাত্রায় ( $^\circ\text{C}$ ) রেখে দিলে হাইড্রোজেন আয়োডাইড উৎপন্ন হয়? [DAT: 10 – 11]

- A. 450
- B. 550
- C. 350
- D. 250

উত্তরঃ A. 450.

**ব্যাখ্যা:** আবন্দ পাত্রে হাইড্রোজেন ও গাঢ় বেগুনি বর্ণের আয়োডিন  $450^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় রেখে দিলে হাইড্রোজেন আয়োডাইড উৎপন্ন হয়।  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{450^\circ} 2\text{HI(g)}$

### Engineering Question

1. যখন বাম ক্যালোরিমিটার দিয়ে বিক্রিয়ার তাপ নির্ণয় করা হয়, তখন সিস্টেমের কোন বৈশিষ্ট্যটি স্থির রেখে পরীক্ষা করা হয়?

[Ans: c] [BUET11-12]

- (a) অণুর সংখ্যা
- (b) চাপ
- (c) তাপমাত্রা
- (d) আয়তন

2. নিচের কোন বিক্রিয়াটির এনথালপি পরীক্ষার মাধ্যমে নির্ণয় করা যায়? [Ans: a] [BUET10-11]

- (a)  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O(g)}$
- (b)  $\text{C(s)} + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$
- (c)  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO(s)} + \text{CO}_2(\text{g})$
- (d)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{CuSO}_4(\text{s}) + 5\text{H}_2\text{O(g)}$

3.  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রা ও **1 atm** চাপে ইথিলিন, হাইড্রোজেন ও ইথেনের দহন তাপ যথাক্রমে **1410.92KJ, -284.24 KJ** এবং **-1560.24KJ**। ইথিলিনের বিজ্ঞারণে উত্তৃত তাপের পরিমাণ কত? [CUET11-12]

- (a) -282.92 KJ
- (b) +134.92 KJ
- (c)-134.92 KJ
- (d) None of these

সমাধান: (b);  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$

$$\text{বিক্রিয়া তাপ} = -1560.24 - (-1410.92 - 284.24) \\ = +134.92 \text{ KJ}$$

4.  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রা ও **101.325 kPa** স্থির চাপে **1.0** মোল মিথেনকে অক্সিজেনের উপস্থিতিতে দহন করায় **801.1 kJ** তাপ উৎপাদিত হলো। স্থির আয়তনে মিথেনের দহন বিক্রিয়ার তাপ গণনা কর। [Ans: e] [KUET12-13]

- (a) -4158.2 kJ
- (b) 5761.8 kJ
- (c) 4158.2 kJ
- (d) 796.84 kJ
- (e) 796.84 kJ

সমাধান:  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O(g)}$

$$\Delta n = 1 - 1 - 2 = -2; \Delta Ep = \Delta Ey + \Delta nRT$$

$$\Delta Ey = \Delta Ep - \Delta nRT = -801.1 - (-2) \times 8.316 \times 10^{-3} \times 298 = -796.84 \text{ kJ}$$

5.  $\text{CO}_2$  ও  $\text{CH}_3\text{COOH}$  এর প্রমাণ গঠন এনথালপির মান যথাক্রমে **-394** ও

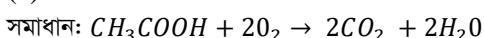
**$-489 \text{ kJ mol}^{-1}$**   $\text{CH}_3\text{COOH}$  এর প্রমাণ দহন তাপ এর মান  **$-87ikJmol'$** ।  $\text{H}_2\text{O}$  এর প্রমাণ গঠন এনথালপি কোনটি? [Ans: a][KUET'i2-13]

- (a) -286kJ mol $^{-1}$
- (b) -302kJ mol $^{-1}$

## QNA MCQ Preparation Book

(c)  $270 \text{ kJ mol}^{-1}$  (d)  $-262 \text{ kJ mol}^{-1}$

(e)  $316 \text{ kJ mol}^{-1}$



$$\Delta H = [2\Delta H_r(\text{cc}) + 2\Delta H(\text{Hyo})] -$$

$$[\Delta H(\text{CH} - \text{COOH}) + 2\Delta H(0)] -$$

$$-871 = [2x(-394) + 2AH_{ri,o}] -$$

$$[489 + 0][\because \Delta H_{f,\text{O}_2} = 0] \Delta H_f\text{H}_2\text{O} =$$

$$-286 \text{ kJ/mole}$$

6. **HCl** এর সাথে **NaOH** ও **NHOH** এর প্রশমন তাপ যথাক্রমে **57.3kJ** এবং **51.46kJ** **NHOH** এর বিয়োজন তাপ নির্ণয় কর। [Ans: a] [KUET13-14]

(a)  $5.84 \text{ kJ}$  (b)  $108.76 \text{ kJ}$

(c)  $57.3 \text{ kJ}$  (d)  $13.7 \text{ kJ}$  (e)  $58.4 \text{ kJ}$

7. একটি বিক্রিয়ার  $\ln k$  vs  $1/T$ প্লট করা হলে একটি সরল রেখা পাওয়া গেল। সরল রেখার ঢাল (slope) যদি  $1.1 \times 10^4$  হয় তাহলে বিক্রিয়ার সক্রিয়ন শক্তি কত হবে?

[KUET'13-14]

(a)  $1.00 \times 10^4 \text{ J mol}^{-1}$  (b)  $9.14 \times 10^4 \text{ J mol}^{-1}$

(c)  $1.20 \times 10^4 \text{ J mol}^{-1}$  (d)  $9.03 \times 10^2 \text{ J mol}^{-1}$

(e)  $2.178 \times 10^4 \text{ J mol}^{-1}$

সমাধান: (b); আমরা জানি,  $m = -\frac{Ea}{R}$ ;  $Ea = R \times 1.1 \times 10^4 = 9.14 \times 10^4 \text{ J mol}^{-1}$

8. 1 মোল পরিমাণ **CH<sub>3</sub>COOH** কে **NaOH** দ্বারা প্রশমিত করলে প্রশমন তাপের মান কত? [Ans: d][BUTex13-14]

(a)  $-57.3 \text{ kJ}$  (b)  $-57.34 \text{ kJ}$

(c)  $-57.28 \text{ kJ}$  (d)  $-55.14 \text{ kJ}$

9. কোন সিস্টেম 70 জুলস (**Joules**) কাজ করলে এবং 45 জুলস তাপ শোষণ করলে ইহার অভ্যন্তরীণ শক্তির কি পরিবর্তন হবে? [BUTex'13-14]

(a)  $115 \text{ J}$  (b)  $-25 \text{ J}$

(c)  $25 \text{ J}$  (d)  $-115 \text{ J}$

সমাধান: (b);  $dU = \{-dW\} + (dQ) = -(70) + (45) = -25 \text{ J}$

10. 0.5g কার্বনকে পৃষ্ঠিয়ে 2.0kg পানির তাপমাত্রা  $24^\circ\text{C}$  থেকে  $26^\circ\text{C}$  এ উন্নীত করা যায়। কার্বনের দহন তাপ গণনা কর। [RUET 14-15]

(a)  $301.664 \text{ kJ mol}^{-1}$

(b)  $401.664 \text{ kJ mol}^{-1}$

(c)  $501.664 \text{ kJ mol}^{-1}$

(d)  $601.664 \text{ kJ mol}^{-1}$

(e) None

সমাধান: {b};

$$\Delta H = \frac{2 \times 4184 \times 2}{\frac{0.5}{12}} = 401.664 \text{ kJ mol}^{-1}$$

11. একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার তাপমাত্রা  $20^\circ\text{C}$  থেকে  $45^\circ\text{C}$  এ উন্নীত করলে বিক্রিয়ার হার ক্রমকের মান পাঁচগুণ বৃদ্ধি পায়।

বিক্রিয়াটির সক্রিয়ন শক্তির মান (কিলোজুল) কত হবে?

[KUET'16-17]

(a) 29.87 (b) 39.87

(c) 49.87 (d) 59.87 (e) 69.87

সমাধান: (c); In 5 =  $-4.314 \times 10^{-3}$  [45+273  
20+2733]  $\Rightarrow E = 49.87 \text{ KJ}$

12. **HCN** এবং **NaOH** এর প্রশমন এনথালপি **-12.134 kJ/mol.** **HCN** এর আয়নিকরণ এনথালপি কত? [KUET'14-15]

(a)  $-57.23$  (b)  $+57.23$  (c)  $-45.096$

(d)  $+45.096$  (e)  $+12.134$

সমাধান: (d); প্রশমন এনথালপি =  $57.34 \text{ kJ}$  + আয়নীকরণ এনথালপি

: আয়নীকরণ এনথালপি =  $57.34 - 12.134 = +45.096 \text{ kJ}$

13. একটি বিক্রিয়া **600 K** তাপমাত্রায় ঘটানো হলো। বিক্রিয়াটি যদি প্রভাবকের উপস্থিতিতে একই হারে ঘটানো হয় তাহলে তাপমাত্রা লাগে **500 K** প্রভাবক যদি সক্রিয়ন শক্তি  **$30 \text{ kJ mol}^{-1}$**  কমায় তাহলে বিক্রিয়াটির সক্রিয়ন শক্তি কত ছিল? [KUET'17-18]

(a)  $180 \text{ kJ mol}^{-1}$  (b)  $15000 \text{ kJ mol}^{-1}$

(c)  $18000 \text{ kJ mol}^{-1}$  (d)  $150 \text{ kJ mol}^{-1}$

(e)  $1.5 \text{ kJ mol}^{-1}$

সমাধান: (a);  $K = Ae^{-\frac{Ea}{RT_1}} = Ae^{-\frac{Ea'}{RT_1}} = -\frac{Ea}{RT_1} = -\frac{Ea'}{RT_1}$   
 $\frac{Ea}{Ea'} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{600}{500} \Rightarrow \frac{Ea}{Ea-30} = \frac{6}{5} \Rightarrow Ea = 180 \text{ kJ mol}^{-1}$

14. অ্যামেনিয়া ও হাইড্রোজেনের দহন তাপ যথাক্রমে **-90.6** এবং **-68.3 k.cal/mole** হলে অ্যামেনিয়ার গঠন তাপ কত **Kcal/mole** হবে তা নির্ণয় কর।

[KUET'17-18]

(a)  $-11.85$  (b)  $-158.9$

(c)  $-22.3$  (d)  $-283.35$  (e)  $-238.35$

সমাধান: (a);  $2\text{NH}_3 + \frac{3}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$   $\Delta H = -90.6 \text{ k cal/mol}$   
 $\Delta H = \Delta H_{f,\text{N}_2} + 3\Delta H_{f,\text{NH}_3} - 2\Delta H_{f,\text{NH}_3} - \frac{3}{2}\Delta H_{f,\text{O}_2}$   
 $2(-90.6) = 0 + 3 \times (-68.3) - 2\Delta H_{f,\text{NH}_3} - \frac{3}{2} \times 0$   
 $\Delta H_{f,\text{NH}_3} = -11.85 \text{ Kcal/mol.}$

15. **27°C** তাপমাত্রায় স্থির চাপে **CH<sub>4</sub>** এর গঠন এনথালপি **74.89 kJ/mol** হলে স্থির আয়তনে এর উক্ত মান কত?

$$\text{PCl}_5(g) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(g) + \text{Cl}_2(g) \Delta H = 90 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(a)  $-69.9 \text{ kJ/mol}$  (b)  $-72.39 \text{ kJ/mol}$

(c)  $-79.87 \text{ kJ/mol}$  (d) None of these

## QNA MCQ Preparation Book

সমাধান: {b};  $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g); \Delta n = 1 - 2 = -1$  [CUET 10-11]

$$H_p = Hv + nRT \Rightarrow Hv = Hp - nRT = -74.89 - (-1) \times 8.314 \times 10^{-3} \times 300 = 72.3958 \text{ kg mol}^{-1}$$

**16. O – H ঐ বন্ধনের বন্ধন শক্তি 80 কিলোক্যালরি। পানির গঠনতাপ** [KUET'16-17]

- (a) 40 কিলোক্যালরি নির্গত হয়।
- (b) 40 কিলোক্যালরি নির্গত হয়।
- (c) 160 কিলোক্যালরি শোষিত হয়।
- (d) 160 কিলোক্যালরি নির্গত হয়।
- (e) 320 কিলোক্যালরি নির্গত হয়।

সমাধান: (d); বন্ধন গড়তে শক্তি নির্গত হয়। পানির অণুতে দুটি O – H ঐ বন্ধনের জন্য মোট  $(2 \times 80) = 160$  কিলোক্যালরি নির্গত হয়।

**17.  $C_3H_8$ ,  $CO_2$  এবং  $H_2O$  এর প্রমাণ সংগঠন তাপ যথাক্রমে -96,-394 & - 286kJ/mol হলে  $C_3H_8$  এর প্রমাণ দহন তাপ কত J/mol ?**

[SUST15-16]

- (a) -760
- (b) -1460
- (c) -2230
- (d) -3300
- (e) -3500

সমাধান: (c);  $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O; \Delta H = (-2230) KJmole^{-1}$   
এখন  $\Delta H = (\text{উৎপাদের প্রমাণ গঠন এন্থালপি}) - (\text{বিক্রিয়কের প্রমাণ গঠন এন্থালপি})$

$$\text{বা, } \Delta H = (3 \times (-394)) + 4 \times (-286) - (-96) - 0 \\ KJ mole^{-1} \Rightarrow \Delta H = (-2230) KJ mole^{-1}$$

**18. তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারের প্রশমন তাপ হলো** [Ans: a] [BUTex11-12]

- (a) 57.32 KJ
- (b) 58.03 KJ
- (c) 55.2 KJ
- (d) 50.4 KJ

**19. তাপমাত্রা 275 থেকে 375k তে উন্নিত করলে একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার 4 গুণ বৃদ্ধি পায়। তাপমাত্রার একই পরিবর্তনে অন্যএকটি বিক্রিয়ার হার 4 গুণ বৃদ্ধি পায়। প্রথম বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তি (activation energy) 3.0 KJ/mol হলে দ্বিতীয় বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তি কত KJ/mol?** [SUST'15-16]

- (a) 0.5
- (b) 1.5
- (c) 2
- (d) 3
- (e) 3.2

সমাধান: ধরি, প্রথম বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তি = E এবং দ্বিতীয় বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তি = E,  
এখন,  $In9 = \frac{E_1}{R} \left( \frac{1}{275} - \frac{1}{375} \right)$  [8 গুণ হয়নি, 8 গুণ বৃদ্ধি পেয়েছে।

$$\ln 9 = \frac{E_1}{R} \left( \frac{1}{275} - \frac{1}{375} \right) \therefore \frac{E_2}{E_1} = \frac{\ln 9}{\ln 2} \Rightarrow E_2 =$$

$$\frac{\ln 9}{\ln 2} \times = 2.2 kJ/mol$$

[সঠিক option নেই। তবে 8 গুণ বৃদ্ধি না হিসাব করে 8 গুণ হয়েছে এই হিসাব করলে উত্তর হবে 2 kJ/mol]

**20.  $HNO_3$  ও  $LiOH$  এর বিক্রিয়ার প্রশমন তাপ কত?**

[BUTex14-15]

- (a) -55.2 kJ
- (b) -57.24 kJ
- (c) -59.30 kJ
- (d) -68.60 kJ

সমাধান: (a);  $LiOH$  দুর্বল ক্ষার বলে এক্ষেত্রে 57.3kJ এর চেয়ে কম তাপ উৎপন্ন হয়।

**21. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যে তাপশক্তির পরিবর্তন হয় তার উৎস হল বস্তুটির** [Ans: d [BUET12-13]

- (a) গতিশক্তি
- (b) হিতিশক্তি
- (c) মোট শক্তি
- (d) অভ্যন্তরীণ শক্তি

সমাধান: internal energy.

### HSC Questions

**1. যে সব রাসায়নিক বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্তভাবে সংঘটিত হয় তাদের এন্থালপি ( $\Delta H$ ) কীরূপ?**

- ক) ধনাত্মক
- খ) ঋণাত্মক
- গ) বেশি
- ঘ) কম

উত্তর: (খ)

**2. জুলিয়াস রবাট মেয়ার ও এইচভন হেলমোজ কত সালে শক্তির অবনশ্বরতা সূচৰ্চি উপায়ে সূচৰ্চি উপায়ে করেন?**

- ক) 1740
- খ) 1840
- গ) 1798
- ঘ) 1989

উত্তর: (গ)

**3. দহন এন্থালপির প্রয়োগ হয়-**

i. জ্বালনি বা খাদ্য দ্রব্যের ক্যালরি বা জুল মান নির্ণয়ে

ii. শিখার সর্বোচ্চ তাপমাত্রা নির্ণয়ে

iii. গঠন ও বিক্রিয়া এন্থালপি নির্ণয়ে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii
- খ) i ও iii
- গ) ii ও iii
- ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ)

**4. 1 mol গ্রাফাইট কার্বন অক্সিজেন পুড়ে 1 mol  $CO_2(g)$  এর পরিণত হয় এবং একই সাথে কত K.J তাপ উৎপন্ন হয়?**

- ক) 395.3
- খ) 393.4
- গ) 339.4
- ঘ) 359.3

উত্তর: (খ)

**5. যে কোনো মৌলের গঠন এন্থালপির মান কত?**

- ক) এক Joule
- খ) একশত Joule
- গ) এক হাজার Joule
- ঘ) শূন্য

উত্তর: (ঘ)

## ৫ম অধ্যায় || কর্মসূচী রসায়ন

**খাদ্য উৎপাদন ও সংরক্ষণ:**

খাদ্যদ্রব্য উৎপাদনের পাশাপাশি একে সুনির্দিষ্ট প্রিজারভেটিভস্ এর মাধ্যমে সংরক্ষণ করা প্রয়োজন। যেসব উপদান খাদ্যের সাথে পরিমিত পরিমাণে মিশিয়ে খাদ্যকে বিভিন্ন অগুজীবসমূহের আক্রমণ ও বংশবিস্তার নিয়ন্ত্রণ করে এরাই মূলত প্রিজারভেটিভস্। পারিপার্শ্বিক পরিবেশকে পরিচ্ছন্ন ও জীবাণুমুক্ত রাখতে ক্লিনার গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

**প্রিজারভেটিভস্ কে প্রধানত দুঃভাগে ভাগ করা যায়:**

১। ন্যাচারাল ফুড প্রিজারভেটিভস্।

যেমন- লবণ, চিনি, অ্যালকোহল, ভিনেগার, তেল ইত্যাদি।

২। কৃত্রিম বা রাসায়নিক ফুড প্রিজারভেটিভস্।

**কৃত্রিম বা রাসায়নিক ফুড প্রিজারভেটিভস্ঃ: সাধারণত তিনি ধরনের কৃত্রিম ফুড প্রিজারভেটিভস্ রয়েছে।**

১। এন্টিমাইক্রোবিয়াল এজেন্ট।

যেমন- বেনজোয়েট, সরবেট, নাইট্রাইট ইত্যাদি।

২। এন্টিঅক্সিডেন্ট এজেন্ট।

যেমন- সালফাইট, ভিটামিন ই, ভিটামিন সি, BHT, BHA, TBHQ, প্রোপাইল গ্যালেট প্রভৃতি রাসায়নিক দ্রব্যকে এন্টিঅক্সিডেন্ট প্রিজারভেটিভস্ হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

৩। কিলেটিং এজেন্ট।

যেমন- সাইট্রিক এসিড, ল্যাকটিক এসিড, অ্যাসকরবিক এসিড, পলিফসফেট ও EDTA-এর ব্যবহার বেশ প্রচলিত।

\* **গুরুত্বপূর্ণ তথ্য:**

কে লবণ দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণকে কিউরিং বলে।

কে ইথানয়িক এসিডের 6-10% জলীয় দ্রবণ হলো ভিনেগার।

কে অগুজীব বংশবিস্তারের অনুকূল  $p^H$  পরিসর 6.5-7.5।

কে ভিটামিন B সমৃদ্ধ খাদ্যে প্রিজারভেটিভস হিসেবে সালফাইট ব্যবহার নিষিদ্ধ।

কে BHT-এর পূর্ণরূপ- বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি টলুইন।

কে BHT-এর রাসায়নিক সংকেত-  $C_{15}H_{24}O$

কে BHA-এর রাসায়নিক সংকেত-  $C_{11}H_{16}O_2$

**খাদ্য কোটাজাতকরণ প্রণালি:**

খাদ্য কোটাজাতকরণ এমন একটি পদ্ধতি যেখানে খাদ্যদ্রব্যকে জীবাণুমুক্ত করে বায়ুরোধী অবস্থায় প্রিজারভেটিভস্ সহকারে কোটার মধ্যে খাদ্যমানকে অক্ষুণ্ণ রেখে সংরক্ষণ করা হয়।

\* **গুরুত্বপূর্ণ তথ্য:**

কে কোটায় ফল সংরক্ষণের ক্ষেত্রে 30- 40% ঘনমাত্রার চিনির দ্রবণকে প্রিজারভেটিভস্ হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

কে আম কোটাজাতকরণে 40% চিনি ও 0.2% সাইট্রিক এসিড ব্যবহার করা হয়।

কে বাঁশ কোরল সংরক্ষণে 7-8% খাদ্য লবণ ব্যবহৃত হয়।

কে মাছে প্রোটিনের পরিমাণ 14-20%।

কে খাদ্যদ্রব্যকে জীবাণুমুক্ত করার জন্য 5-10 মিনিট উত্তপ্ত করাকে ঝাঁপিং বলে।

কে ঝাঁপিং এ এনজাইম সম্পূর্ণরূপে ধ্বংস হয়।

কে কোটায় ফল সংরক্ষণে 30-40% চিনি দ্রবণ, শাকসবজিতে 1.5-2.5% খাদ্য লবণ এবং মাছ ও মাংসের ক্ষেত্রে 7-15% খাদ্য লবণ প্রিজারভেটিভস হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

কে একজস্টিং  $90^{\circ}-110^{\circ}C$  তাপমাত্রায় 5-7 মিনিট ধরে করা হয়।

কে অধিক এসিড বিশিষ্ট খাদ্যকে  $90-100^{\circ}C$  তাপমাত্রায় 30 মিনিট স্টেরিলাইজেশন করতে হয়।

কে এসিড কম বিশিষ্ট খাদ্যকে  $120^{\circ}C$  তাপমাত্রায় 1.5-2 ঘণ্টা স্টেরিলাইজিং করা হয়।

## QNA MCQ Preparation Book

কে টমেটো সংরক্ষণে 10% NaCl দ্রবণ ও 5% চিনির দ্রবণ ব্যবহৃত হয়।

**সাসপেনশন ও কোয়াগ্লেশন:**

\* **সাসপেনশন:** কোনো পদার্থ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণায় বিভক্ত হয়ে অন্য পদার্থের মধ্যে ভাসমান থাকলে এরূপ মিশ্রণকে সাসপেনশন বলে।

\* **কোয়াগ্লেশন:** কলয়েড দ্রবণের মধ্যে তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ যোগ করে কলয়েড দ্রবণের কণার অধঃক্ষেপ বা কলয়েড কণা ও বিস্তার মাধ্যমের পরস্পর দূরে সরে যাওয়াকে কোয়াগ্লেশন বলে।

\* **গুরুত্বপূর্ণ তথ্য:**

কে কোনো দ্রবণে যে উপাদানের পরিমাণ কম হয় দ্রবণটিকে ঐ উপাদানের দ্রবণ বলা হয়।

কে সাবান জলীয় মাধ্যমে কলয়েড কিন্তু অ্যালকোহল মাধ্যমে ক্রিস্টালয়েড।

কে কলয়েডের মধ্যে পানির পরিমাণ বেশি থাকলে তাকে Sol আর পানির পরিমাণ কম থাকলে তাকে gel বলে।

কে কলয়েড পদার্থের অণুর আকৃতি 1 nm অপেক্ষা ছোট।

কে ইথানল মাধ্যমে সাবান ক্রিস্টালয়েড।

**দুধ, মাখন ও ঘি সম্পর্কিত তথ্য:**

কে দুধ একটি কলয়েড।

কে প্রতি 100 ml দুধে 30-35 গ্রাম প্রোটিন থাকে।

কে দুধের প্রোটিনের 76-86% প্রোটিনই কেইসিন।

কে দুধে A, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C, D, K, E ভিটামিন থাকে।

কে দুধে থাকা 4.8% ল্যাঞ্জেজ দুধের 40% ক্যালরির যোগানদার।

কে ল্যাঞ্জেজ একটি ডাইস্যাকরাইড যা প্লুকোজ ও গ্যালাঞ্জেজ দ্বারা গঠিত।

কে মাখন হলো দুধের স্নেহ জাতীয় পদার্থের ইমালশন।

কে মাখনের 80% চর্বি, 16% পানি, 4% দুক্ষ প্রোটিন।

কে মাখন বানানোর জন্য দুধকে সেন্টিফিউজ করা হয়।

কে দুধকে 70°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে দ্রুত শীতল করার মাধ্যমে পাস্তরিত করা হয়।

কে পরিশোধিত মাখন হলো ঘি।

কে মাখন 30°C তাপমাত্রায় গলা শুরু করে এবং 64°C তাপমাত্রায় সম্পূর্ণরূপে গলে যায়।

কে 120°C তাপমাত্রায় মাখনে কিছু সময় তাপ দিয়ে ঘি তৈরি করা হয়।

কে ঘি লোহা বা তামার পাত্রে সংরক্ষণ করা উচিত নয়।

কে ঘি এর স্বাদ, গন্ধ ও বর্ণ নির্ভর করে দুধের উৎস এবং উৎপাদনের সময়কার তাপমাত্রা ও সময়কালের উপর।

**ট্যালেট্রিজ ও পারফিউমারি সম্পর্কিত তথ্য:**

কে ট্যালকম পাউডারকে ফাঁপানোর জন্য CaCO<sub>3</sub> বা MgCO<sub>3</sub> ব্যবহৃত হয়।

কে সংবেদনশীল ত্বকের জন্য অ্যারার্মট পাউডার ব্যবহার করা হয়।

কে স্লোতে প্রিজারভেটিভস হিসেবে 0.2% প্রোপাইল প্যারাহাইড্রেক্সি বেনজয়েট ও 0.15% মিথাইল প্যারাহাইড্রেক্সি বেনজয়েট ব্যবহৃত হয়।

কে কোল্ড ক্রিমে প্রোপাইল প্যারাবিন প্রিজারভেটিভস হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

কে লিপস্টিক মূলত ক্ষারের মধ্যে রঞ্জক পদার্থের ডিসপারসন।

কে আফটার শেভ লোশনে ক্যামোমিল ফুল, হেমামেলিস ফুল, ল্যাকিটিক এসিড ও অ্যালকোহল ব্যবহৃত হয়।

কে বোরাক্স এর রাসায়নিক সংকেত: Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>.10H<sub>2</sub>O

**গ্লাস ক্লিনার ও টয়লেট ক্লিনার প্রস্তুতি:**

কে গ্লাস ক্লিনার প্রস্তুতিতে লিকার অ্যামেনিয়া, রাবিং অ্যালকোহল, ভিনেগার, সিলিকন ও সারফাকট্যান্ট ব্যবহৃত হয়।

কে গ্লাস ক্লিনারে অ্যামেনিয়ার সর্বোচ্চ ব্যবহারযোগ্য মাত্রা 5-10%।

কে টয়লেট ক্লিনার এর মূল পরিষ্কারক উপাদান কস্টিক সোডা অথবা বেকিং সোডা (NaHCO<sub>3</sub>)

## QNA MCQ Preparation Book

- কে অল্পীয় টয়লেট ক্লিনারে ফসফরিক এসিড ব্যবহৃত হয়।  
কে টয়লেট ঘষে পরিষ্কার করার জন্য ব্যবহৃত ক্লিনারকে স্ক্রাউরিং ক্লিনার বলা হয়।  
 ভিনেগার সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ তথ্য:  
কে ভিনেগার হলো ইথানয়িক এসিডের (6–10)% জলীয় দ্রবণ।  
কে মাইকোডার্মা অ্যাসিটি কর্তৃক ইথানলের জারণ বায়ুর মাধ্যমে ঘটে।  
কে গাঁজন বা জারণ প্রক্রিয়ার তাপমাত্রা ( $25\text{--}30^{\circ}\text{C}$ ) হলে ভালো।  
কে অ্যালকোহলের উৎস হিসেবে রেকটিফাইড স্প্রিট ব্যবহার করা উচিত।  
কে ভিনেগার যোগের ফলে খাদ্যদ্রব্যের pH মান হয় 4 এর নিচে।  
কে 4.5 এর কম pH এ ব্যাকটেরিয়া জন্ম নেয় না।  
কে ভিনেগার পানিতে যেকোনো অনুপাতে দ্রবণীয়।  
কে ইথানয়িক এসিডের স্ফুটনাক্ষ ( $118\text{--}119^{\circ}\text{C}$ )।  
কে পচনকারী ব্যাকটেরিয়ার বংশবিস্তারের উপর্যুক্ত pH রেঞ্জ 5.4–7.0।

### Related questions

#### DU Questions

1. দুধের প্রোটিন কোনটি? [DU-20-21]  
A. ক্যারোটিন      B. লিপিড  
C. ক্যাসিন      D. ল্যাট্টায়ালবুমিন Ans: C.
2. ইরিথ্রিটল হলো- (DU 15-16)  
A. An enzyme  
B. A non-caloric sweetener  
C. An amino acid  
D. An anwti-oxidant Ans: B
3. কোনটি ফরমালিন ? (DU 14-15)  
(ক) 6-10% ethanoic acid  
(খ) 96% ethanol  
(গ) 30%  $\text{H}_2\text{O}_2$   
(ঘ) 40% aqueous solution of formaldehyde Ans: ঘ

#### JU Questions

1. উপসময় লবণ এর সংকেত হল- [A unit, 12-13, set E]  
ক.  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$       খ.  $\text{MgCO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$   
গ.  $\text{CaSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$       ঘ.  $\text{CaCO}_3 \cdot 3\cdot 7\text{H}_2\text{O}$   
উত্তর: ক
2. এনজাইম বা প্রাণ-অনুষ্টক হচ্ছে এক ধরনের- [A unit, 12-13, set C]  
ক. পলিস্যাকারাইড      খ. নিউক্লিক এসিড  
গ. কনজুগেটেড প্রোটিন      ঘ. অ্যালকালয়েড      উত্তর: গ
3. সেলুলোজ কোন যৌগের পলিমার? [A unit, 12-13, set A]  
A. সুক্রোজ      B. অ্যারাবিনোজ  
C. গুকোজ      D. ম্যানোজ Ans: C

4. শরীরের প্রোটিনের কাজ কোনটি? [A unit, 18-19, set D]  
(i) প্রাণ রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় শরীরের রক্ষণ  
(ii) শক্তি যোগান  
(iii) টিস্যু বৃদ্ধি ও সংরক্ষণ।

উপরের কোনটি সঠিক?

- A. i & ii      B. i, ii & iii  
C. ii & iii      D. i & ii Ans: B
5. প্রায় সব এনজাইমই এক প্রকার-[A unit, 18-19, set G]  
A. কার্বোহাইড্রেট      B. লিপিড  
C. নিউক্লিক এসিড      D. প্রোটিন Ans: D

6. কাঁচা খাদ্যদ্রব্য সহজে পচনশীল। কারণ-[A unit, 18-19, set G]  
(i) অর্দ্ধতা  
(ii) অণুজীব জন্মায়  
(iii) চারদিক দূষণের জন্য

- A. i & ii      B. ii & iii  
C. i & iii      D. i, ii & iii Ans: A
7. কোন প্রাণীর দুধে শক্তি (ক্যালরি) বেশি থাকে? [A unit, 18-19, set O]  
A. গাভী      B. মহিষ  
C. ছাগল      D. ভেড়া Ans: B

8. জীবদেহের প্রোটোপ্লাজম যে বায়োঅণ্ণ সমূহের দ্বারা গঠিত হয় তার নাম কি? [A unit, 18-19, set O]  
A. প্রোটিন      B. স্টার্চ  
C. পলিস্যাকারাইড      D. ডাইস্যাকারাইড

Ans: A

## QNA MCQ Preparation Book

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>9.</b> খাদ্যের পচন ঘটার কারণ-[A unit, 19-20, set K]</p> <p>(i) খাদ্যে পানি থাকা<br/>         (ii) ছত্রাক জন্মানো<br/>         (iii) তাপমাত্রা <math>45^{\circ}</math> এর বেশি থাকা<br/>         নিচের কোনটি সঠিক?<br/>         A. i, ii                    B. i, iii<br/>         C. ii, iii                D. i, ii, iii      Ans: D</p> <p><b>10.</b> খাদ্য ক্যালরি বেশি কোন প্রাণীর দুধে? [A unit, 19-20, set K]</p> <p>A. গাভী                    B. মহিষ<br/>         C. ছাগল                D. ভেড়া      Ans: B</p> <p><b>11.</b> খাদ্য নষ্ট হওয়ার প্রধান কারণ-[A unit, 19-20, set L]</p> <p>(i) জীবাণু পদার্থে রোধকরণ<br/>         (ii) এনজাইম দ্বারা জারণ<br/>         (iii) ধাতব আয়নের প্রভাব<br/>         নিচের কোনটি সঠিক?<br/>         A. i, ii                    B. i, iii<br/>         C. ii, iii                D. i, ii, iii      Ans: C</p> <p><b>12.</b> খাদ্য ক্যালরি বেশি কোন প্রাণীর দুধে? [A unit, 19-20, set L]</p> <p>A. উট                      B. গাভী<br/>         C. ছাগল                D. ভেড়া      Ans: D</p> <p><b>13.</b> খাদ্যের পচন ঘটার কারণ-[A unit, 19-20, set M]</p> <p>(i) খাদ্যে পানি না থাকা<br/>         (ii) তাপমাত্রা <math>30 - 45^{\circ}\text{C}</math> থাকা<br/>         (iii) ছত্রাক জন্মানো<br/>         নিচের কোনটি সঠিক?<br/>         A. i, ii                    B. i, iii<br/>         C. ii, iii                D. i, ii, iii      Ans: C</p> <p><b>14.</b> খাদ্য ক্যালরি বেশি কোন প্রাণীর দুধে? [A unit, 19-20, set M]</p> <p>A. উট                      B. গাভী<br/>         C. ছাগল                D. মানুষ      Ans: A</p> <p><b>15.</b> খাদ্য নষ্ট হওয়ার প্রধান কারণ-[A unit, 19-20, set N]</p> <p>(i) জীবাণু দ্বারা পচন<br/>         (ii) এনজাইম দ্বারা জারণ<br/>         (iii) অধাতব আয়নের প্রভাব<br/>         নিচের কোনটি সঠিক?<br/>         A. i, ii                    B. i, iii<br/>         C. ii, iii                D. i, ii, iii      Ans: A</p> | <p><b>16.</b> চর্বি বেশি কোন প্রাণীর দুধে? [A unit, 19-20, set N]</p> <p>A. মহিষ                B. গাভী<br/>         C. ছাগল                D. ভেড়া      Ans: A</p> <p><b>17.</b> অতিরিক্ত খাদ্য থেকে লিভারে সঞ্চিত সুগার কোনটি? [A unit, 19-20, set N]</p> <p>A. গ্লুকোজ            B. ফ্রুক্টোজ<br/>         C. গ্লাইকোজেন    D. সুক্রোজ      Ans: C</p> <p><b>18.</b> খাদ্যের পচন ঘটার কারণ- [A unit, 19-20, set O]</p> <p>i. খাদ্যে পানি থাকা    ii. ভাইরাস জন্মানো<br/>         iii. তাপমাত্রা <math>30 - 45^{\circ}\text{C}</math> থাকা।<br/>         নিচের কোনটি সঠিক?<br/>         A. i, ii                    B. i, iii<br/>         C. ii, iii                D. i, ii, iii      Ans: D</p> <p><b>19.</b> দই এক ধরনের-[A unit, 19-20, set O]</p> <p>A. অ্যারোসল            B. ফোম<br/>         C. জেল                    D. ইমালশন      Ans: C</p> <p><b>20.</b> চর্বি বেশি কোন প্রাণীর দুধে? [A unit, 19-20, set O]</p> <p>A. উট                      B. গাভী<br/>         C. ছাগল                D. ভেড়া      Ans: D</p> <p><b>21.</b> মানব শরীরে নিচের কোন ধাতুর আয়নের আধিক্যে রক্ত হিমোগ্লোবিন উৎপাদন বাধাপ্রাপ্ত হয়? [A unit, 19-20, set O]</p> <p>A. Cd                        B. Cr<br/>         C. Fe                        D. As          Ans: B</p> <p><b>22.</b> চর্বি বেশি কোন প্রাণীর দুধে? [A unit, 19-20, set R]</p> <p>A. উট                      B. গাভী<br/>         C. ছাগল                D. মানুষ      Ans: A</p> <p><b>23.</b> খাদ্য নষ্ট হওয়ার প্রধান কারণ-[A unit, 19-20, set R]</p> <p>(i) তাপমাত্রা কমানো<br/>         (ii) এনজাইম দ্বারা<br/>         (iii) ধাতব আয়নের প্রভাব<br/>         নিচের কোনটি সঠিক?<br/>         A. i, ii                    B. i, iii<br/>         C. ii, iii                D. i, ii, iii      Ans: C</p> <p><b>24.</b> প্রোটিন বেশি কোন প্রাণীর দুধে? [A unit, 19-20, set R]</p> <p>A. মহিষ                B. গাভী<br/>         C. ছাগল                D. উট          Ans: A</p> <p><b>25.</b> খাদ্যদ্রব্য পচনে অনুত্তম সহায়ক হচ্ছে-[A unit, 19-20, set S]</p> <p>A. <math>\text{SO}_2</math>                    B. <math>\text{N}_2\text{O}</math><br/>         C. <math>\text{NO}_2</math>                    D. <math>\text{O}_2</math>          Ans: D</p> |
|--|---|

## QNA MCQ Preparation Book

- 26.** ল্যাকটোজ বেশি কোন প্রাণির দুধ? [A unit, 19-20, set S]
- A. উট                    B. গাভী  
C. ছাগল                D. মানুষ              Ans: D
- 27.** সর্বোচ্চ শক্তি পাওয়া যায় নিম্নের কোন খাদ্যটি থেকে- [A unit, 20-21, set B]
- A. মাখন                B. ডিম  
C. দুধ                   D. চিনি                Ans: A
- 28.** কোনটি প্রোটিন? [A unit, 20-21, set G]
- A. ক্যাসিন             B. ল্যাকটোজ  
C. সাইট্রিক অ্যাসিড    D. ডিডিটি              Ans: A.
- 29.** শিশু খাদ্যে কোনটির ব্যবহার WHO নিষিদ্ধ করেছে? [D unit, 20-21, set A]
- A. পটাশিয়াম বেনজোয়েট  
B. পটাশিয়াম নাইট্রাইট  
C. পটাশিয়াম নাইট্রেট    D. সরকয়টি              Ans: A
- 30.** কোন প্রিজারভেটিভ এর পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া তুলনামূলকভাবে কম? [D unit, 20-21, set F]
- A. পটাশিয়াম বেনজোয়েট  
B. পটাশিয়াম নাইট্রাইট  
C. পটাশিয়াম সরবেট    D. সরকটি                Ans: C
- 31.** কোন প্রিজারভেটিভ এর পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া খুবই কম? [D unit, 20-21, set H]
- A. পটাশিয়াম বেনজোয়েট    B. পটাশিয়াম নাইট্রাইট  
C. সালফার ডাই অক্সাইড  
D. ল্যাস্টিক অ্যাসিড              Ans: A
- 32.** কোনটি সাসপেনশন এ দ্রব্যের কণার ব্যাস? [A unit, 19-20, set C]
- ক.  $> 10^{-3} \text{ cm}$       খ.  $> 10^{-4} \text{ cm}$   
গ.  $> 10^{-5} \text{ cm}$       ঘ.  $> 10^{-2} \text{ cm}$       উত্তর: গ
- 33.** কোনটি পানিতে তেলের ইমালসন? [D unit, 19-20, set A]
- ক. দই                    খ. পনির  
গ. পুড়িং                ঘ. দুধ                উত্তর: ঘ

### Medical Question

- 1.** দুধে নিচের কোন disachharide টি থাকে? [MAT – 20-21 ]
- (a) Sucrose              (b) Cellulose  
(c) Lactose               (d) Maltose  
উত্তর : (c) Lactose

- 2.** ফ্রাড প্রিজারভেটিভ হিসাবে ব্যবহৃত সাইট্রিক এসিডের pH jk? [ MAT – 20-21 ]

- (a) 4.74                    (b) 4.50  
(c) 3.14                    (d) 3.01  
উত্তর : (c) 3.14

- 3.** নিচের কোনটি Milk of time নামে পরিচিত? [DAT: 19 – 20]

- A.  $\text{CaCO}_3$                 B.  $\text{Ca(OH)}_2$   
C.  $\text{NaOH CaO}$           D.  $\text{CaO}$

উত্তর: B.  $\text{Ca(OH)}_2$

ব্যাখ্যা:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| $\text{CaCO}_3$   | চুনাপাথর      |
| $\text{Ca(OH)}_2$ | মিঞ্চ অব লাইম |
| $\text{NaOH CaO}$ | সোডালাইম      |
| $\text{CaO}$      | টেনোরাইট      |

- 4.** নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক কোনটি? [DAT: 19 – 20]

- A. সোডিয়াম নাইট্রেট    B. ক্যালসিয়াম কার্বাইড  
C. সোডিয়াম বেনজোয়েট D. ক্যালসিয়াম প্রোপ্রায়োনেট

উত্তর: C. সোডিয়াম বেনজোয়েট।  
ব্যাখ্যা: সোডিয়াম নাইট্রেট, সোডিয়াম বেনজোয়েট ও ও ক্যালসিয়াম প্রোপ্রায়োট সবগুলোই খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এদের মধ্যে সবচেয়ে নিরাপদ হলো সোডিয়াম বেনজোয়েট।

- 5.** নিচের কোনটি সঠিক? [MAT: 18 – 19]

- A. রেটিনলের অভাবে রিকটস হয়  
B. থায়মিনের অভাবে স্কার্ভ হয়  
C. ফলিক এসিডের অভাবে রক্ত মূন্তা হয়  
D. এসকরবিক এসিমের অভাবে রাতকানা রোগ হয়

উত্তর: C. ফলিক এসিডের অভাবে রক্তমূন্তা হয়  
ব্যাখ্যা:

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| A               | রাতকানা                     |
| D               | রিকেট                       |
| E               | মাংসপেশিতে টান              |
| K               | রক্তক্ষরণ                   |
| B <sub>1</sub>  | বেরিবেরি                    |
| B <sub>2</sub>  | ডারমাটিটিস (জিহুয় প্রদান ) |
| B <sub>6</sub>  | ডারমাটিটিস                  |
| B <sub>12</sub> | রক্তমূন্তা                  |
| C               | স্কার্ভ                     |

- 6.** হেয়ার ওয়েলের ইমালসিফাইয়ার (Emulsifier)

কোনের কোনটি ব্যবহৃত হয়? [MAT: 18 – 19]

- A. ইথাইল অ্যালকোহল  
B. অলিক এসিড  
C. বিউটাইল হাইড্রো কুইনোন  
D. প্রোপাইল অ্যালকোহল

## QNA MCQ Preparation Book

উত্তরঃ B অলিক এসিড

ব্যাখ্যা: হেয়ার অয়েলের প্রস্তুতি :

ইমালসিফাইয়ার → অলিক এসিড

অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট → বিউটাইল হাইড্রোকুইনোল

ইমালসিফাইয়ার তেল ও পানির মিশ্রণ দুটিকে বিন্যস্ত  
রাখে ও তেলকে ঘন করে।

- 7.** 50gm ডিমের খাদ্য শক্তি মান কত? [DAT: 18 – 19]

- A. 307.5 KJ      B. 660.50 KJ  
C. 651.05 KJ      D. 561.05KJ

উত্তরঃ A. 307.5KJ

ব্যাখ্যা: প্রচলিত খাদ্যসমূহের শক্তিনামঃ

|             |         |           |         |
|-------------|---------|-----------|---------|
| ১. চিনি     | 1648.50 | ৭. আলু    | 309.6   |
| ২. পাউরটি   | 962.32  | ৮.দুধ     | 271.96  |
| ৩. ডিম      | 615.05  | ৯. আপেল   | 192.46  |
| ৪. মাছ      | 322.168 | ১০. মাখন  | 3075.24 |
| ৫. টেমেটো   | 62.76   | ১১. পানির | 1698.70 |
| ৬. বাঁধাকটি | 104.60  | ১২. জ্যাম | 1087.84 |

- 8.** ভ্যানিশিং ক্রিমের প্রধান উপাদান কোনটি? [DAT: 18 – 19]

- A. টারটারিক এসিড  
B. আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল  
C. বোরাক্স  
D. ইথাইল বেনজয়েট

উত্তরঃ C. বোরাক্স

ব্যাখ্যা: ভ্যানিশিং ক্রিমের প্রধান উপাদান হলো স্টিয়ারিক  
এসিড ও বোরাক্স। অন্যান্য উপাদানের মধ্যে রয়েছে  
পানি, প্রিসারিন, কন্টিক পটাশ, মোম ও সুগন্ধি।

- 9.** টয়লেটের দুর্গন্ধি ও দাগ দূর করতে নিচের কোন  
রাসায়নিকট ব্যবহৃত হয়? [DAT: 18 – 19]

- A.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$       B.  $\text{NaOH}$   
C.  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$       D.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

উত্তরঃ D.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

ব্যাখ্যা: টয়লেট ক্লিনারের উপাদান ও এর কাজঃ

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| কন্টিক সোডা ( $\text{NaOH}$ ) | চর্বি বা ছিঙের দ্রাবক    |
| সোডিয়াম লরাইল সালফেট         | Sufrectant               |
| ক্যালসিয়াম হাইপো             | গ্লিচ এজেন্ট, জীবাণুনাশক |
| ক্লোরাইট                      |                          |
| পানি                          | মূল দ্রাবক               |
| রং                            | রঞ্জক                    |
| ফেনাল                         | দুর্গন্ধনাশক, জীবাণুনাশক |

- 10.** স্টার্চকে ম্যালটোজে পরিণত করতে নিচের কোন  
এনজাইমটি ব্যবহৃত হয়? [DAT: 18 – 19]

- A. সুক্রেজ      B. মল্টেজ  
C. জাইমেজ      D. ডায়াস্টেজ

উত্তরঃ D. ডায়াস্টেজ।

ব্যাখ্যা:  $2(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) +$   
 $n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[40-50^{\circ}\text{C}]{\text{রায়াটেজ}} n. \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

- 11.** সলিং প্রক্রিয়ার, খাদ্য সংরক্ষণের সময় নিচের কোনটি  
ঘটে? [DAT: 18 – 19]

- A. Osmosis      B. Imbibition  
C. Diffusion      D. Conduction

উত্তরঃ A. Osmosis

- 12.** বেবি পাউডারে এন্টিসেপ্টিক হিসাবে ব্যবহৃত হয়  
কোনটি? [MAT: 17 – 18]

- A. ক্যালসিয়াম অক্সাইড B. জিঙ্ক কার্বনেট  
C. বোরিক এসিড      D. ক্যালসিয়াম কার্বনেট

উত্তরঃ C. বোরিক এসিড

ব্যাখ্যা: বেবি পাউডারের উপাদানমূহুর্ত:

|                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| টেলক                     | মূল উপাদান       |
| ম্যাগনেসিয়াম স্টিয়ারেট | অ্যান্টিসেপ্টিক  |
| বোরিক এসিড পাউডার        | অ্যান্টিসেপ্টিক  |
| ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট   | পাউডার হালকা করে |

- 13.** মাংস কোটাজাতকরণে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

[MAT: 16 – 17]

- A. 4% চিনির দ্রবণ      B. 2% লবণের দ্রবণ  
C. 4% লবণের দ্রবণ      D. 8% চিনির দ্রবণ

উত্তরঃ B. 2% লবণের দ্রবণ।

- 14.** মেহেদীর রংয়ের জন্য দায়ী- [MAT: 16 – 17]

- A. ল্যানেলিন      B. অলিক এসিড  
C. লোশন (Lotion) D. লাসোন (Lawsome)  
উত্তরঃ D. লাসোন Lawstone

- 15.** কোল্ড ক্রিম প্রস্তুতিতে মুভিকেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়  
কোনটি? [DAT: 16 – 17]

- A. তরল প্যারাফিন      B. প্রিসারিন  
C. প্রোপাইল প্যারাফিন D. মোম  
উত্তরঃ A. তরল প্যারাফিন।

- 16.** দুধ থেকে ছানা পাওয়ার প্রক্রিয়া হলো- [DAT: 16 – 17]

- A. আর্দ্র বিশ্লেষণ      B. ফারমেন্টেশন  
C. কোয়াঙ্গলেশন      D. অক্সিজেন

উত্তরঃ C. কোয়াঙ্গলেশন

- 17.** বেকিং সোডার রাসায়নিক ফরমুলা কোনটি?  
[MAT: 15 – 16]

- A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$   
C.  $\text{NaOH}$       D.  $\text{NaHCO}_3$

উত্তরঃ D.  $\text{NaHCO}_3$

## QNA MCQ Preparation Book

- 18. নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে পরিচিত কোনটি?**
- [MAT: 15 – 16]
- A. সোডিয়াম বেনজোয়েট      B. সোডিয়াম নাইট্রাইট  
C. ক্যালসিয়াম প্রোপানোয়েট      D. ক্যালসিয়াম কার্বাইড
- উত্তরঃ B. সোডিয়াম নাইট্রাইট
- 19. ফুড প্রিজারভেটিভ এ ব্যবহৃত সায়ট্রিক এসিডের pH মান কত? [MAT: 14 – 15]**
- A. pH 4.50      B. pH 3.01  
C. pH 4.74      D. pH 3.14
- উত্তরঃ D. pH 3.14
- ব্যাখ্যা: রাসায়নিক প্রিজারভেটিভ এর pH সর্বোচ্চ 4.74( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) থেকে সর্বনিম্ন 3.14 (সায়ট্রিক এসিড) এর মধ্যে থাকে।
- 20. নিম্নে প্রদত্ত কোনটি ভিটামিন বি১ এর নাম?**
- [DAT: 08 – 09]
- A. রিবোফ্ল্যাভিন      B. অ্যাসকরবিক এসিড  
C. প্যানটোথেনিক এসিড D. থায়ামিন
- উত্তরঃ D. থায়ামিন
- ব্যাখ্যা: ভিটামিনসমূহের নাম:
- |             |                   |
|-------------|-------------------|
| ভিটামিন বি১ | থায়ামিন          |
| ভিটামিন বি২ | রিবোফ্ল্যাভিন     |
| ভিটামিন বি৫ | প্যানটোথেনিক এসিড |
| ভিটামিন সি  | অ্যাসকরবিক এসিড   |
- Engineering Question**
- 1. দুধে প্রাকৃতিক ইমালসিফায়ার হিসেবে কোনটি থাকে?**
- (a) ল্যাক্টোজ      (b) চর্বি  
(c) প্রাচিন      (d) গ্যালাক্টোজ
- 2. কলয়েড দ্রবণ হতে কণার কোয়াঙ্গলেশন হয় যখন**
- (i) দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের পরিমাণ বেশি থাকে।  
(ii) কলয়েড কণার আধান তড়িৎ বিশ্লেষ্য কণার বিপরীত আধান দ্বারা প্রশংসিত হয়।  
(iii) কলয়েড কণা ও বিস্তীর্ণ মাধ্যম পরস্পর কাছে সরে আসে।  
(iv) তাপমাত্রা বেশি থাকে।
- উল্লেখিত উক্তিসমূহের জন্য নিচের কোন উত্তরটি সঠিক?
- (a) i, ii      (b) i, iii  
(c) ii, iii      (d) i, ii, iii
- 3. নিম্নের কোন যৌগটি টুথপেস্ট এর একটি উপাদান?**
- a)  $\text{CaF}$       (b)  $\text{SiF}$   
(c)  $\text{NaF}$       (d)  $\text{HF}$
- কৃতিম ফুড প্রিজারভেটিভস হলো-  
i. এন্টিমাইক্রোবিয়াল এজেন্ট  
ii. এন্টিঅক্সিডেন্ট এজেন্ট      iii. কিলেটিং এজেন্ট  
নিচের কোনটি সঠিক  
A. i ও ii      B. i ও iii  
C. ii ও iii      D. i, ii ও iii      Ans: [D]
- 4. কৃতিম প্রিজারভেটিভস হিসেবে ব্যবহার করা হয়-**
- i. সোডিয়াম বেনজোয়েট ii. বেনজোয়িক এসিড      iii. ক্যালসিয়াম বেনজোয়েট  
নিচের কোনটি সঠিক  
A. i ও ii      B. i ও iii  
C. ii ও iii      D. i, ii ও iii      Ans: [A]
- 5. এন্টিঅক্সিডেন্ট এজেন্ট-**
- i. ভিটামিন সি  
ii. খাদ্যদ্রব্যকে কালো দাগ থেকে রক্ষা করে  
iii. অণুজীব ধ্বংস করে  
নিচের কোনটি সঠিক  
A. i ও ii      B. i ও iii  
C. ii ও iii      D. i, ii ও iii      Ans: [D]
- 6. সালফাইট-**
- i. অণুজীব ধ্বংসকারী      ii. মাছ সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়  
iii. একটি এন্টিঅক্সিডেন্ট  
নিচের কোনটি সঠিক  
A. i ও ii      B. i ও iii  
C. ii ও iii      D. i, ii ও iii      Ans: [D]
- 7. চর্বিযুক্ত খাবার সংরক্ষণে যেসব প্রিজারভেটিভস ব্যবহৃত হয়-**
- i.  $\text{BHA}$       ii.  $\text{TBHQ}$       iii. EDTA  
[Ans: d] [KUET'17-18]      Ans: [D]
- 8. ত্রিস্টালয়েড হলো-**
- i.  $\text{NaCl}$       ii. ইউরিয়া      iii.  $\text{CaCO}_3$   
নিচের কোনটি সঠিক  
A. i ও ii      B. i ও iii  
C. ii ও iii      D. i, ii ও iii      Ans: [A]
- 9. ট্যালকম পাউডারে Essential Oil ব্যবহার করা হয়-**
- i. সংবেদনশীলতা বাড়ানোর জন্য  
[Ans: b] [KUET'14]  
iii. এন্টি ফাংগাস বলে  
নিচের কোনটি সঠিক  
A. i ও ii      B. i ও iii

## QNA MCQ Preparation Book

|  |   |             |  |
|--|---|-------------|--|
| C. ii ও iii  | D. i, ii ও iii  | Ans: [C]    | iii. ল্যাকটিক এসিড<br>নিচের কোনটি সঠিক |
| <b>10. ঘামাচি প্রতিরোধের জন্য ট্যালকম পাউডারে যোগ করা হয়-</b> | i. চন্দন কাঠের নির্যাস      ii. ক্যামোমিল কাণ্ড<br>iii. ক্যামোমিল ফুলের নির্যাস<br>নিচের কোনটি সঠিক                       | A. i ও ii   | B. i ও iii                             |
| A. i ও ii  | B. i ও iii  | C. ii ও iii | D. i, ii ও iii      Ans: [A]           |
| <b>11. বোরিক এসিড-</b>   | i. পিচ্ছিল কারক      ii. ঘামাচি রোধী<br>iii. এন্টিসেপ্টিক হিসেবে<br>নিচের কোনটি সঠিক                                      | A. i ও ii   | B. i ও iii                             |
| A. i ও ii  | B. i ও iii  | C. ii ও iii | D. i, ii ও iii      Ans: [B]           |
| <b>12. স্নো এর মান নির্ভর করে-</b>                             | i. স্টিয়ারিক এসিডের বিশুদ্ধতার ওপর<br>ii. পানির পরিমাণের ওপর<br>iii. প্রয়োগকৃত ক্ষারের পরিমাণের উপর<br>নিচের কোনটি সঠিক | A. i ও ii   | B. i ও iii                             |
| A. i ও ii  | B. i ও iii  | C. ii ও iii | D. i, ii ও iii      Ans: [D]           |
| <b>13. বাণিজ্যিক স্নোতে যে উপাদানগুলো থাকে-</b>                | i. প্লিসারিন      ii. সোডিয়াম স্টিয়ারেট<br>iii. স্টিয়ারিক এসিড<br>নিচের কোনটি সঠিক                                     | A. i ও ii   | B. i ও iii                             |
| A. i ও ii  | B. i ও iii  | C. ii ও iii | D. i, ii ও iii      Ans: [B]           |
| <b>14. আফটার সেভ লোশনে এমোলিয়েন্ট রূপ ব্যবহৃত হয়-</b>        | i. সরবিটল      ii. প্রোটিলিন<br>iii. গ্লাইকল<br>নিচের কোনটি সঠিক  | A. i ও ii   | B. i ও iii                             |
| A. i ও ii  | B. i ও iii  | C. ii ও iii | D. i, ii ও iii      Ans: [D]           |
| <b>15. আফটার সেভ লোশন-</b>                                     | i. জীবাণুনাশক      ii. ফর্সাকারী<br>iii. জীবাণু প্রতিরোধক<br>নিচের কোনটি সঠিক   | A. i ও ii   | B. i ও iii                             |
| A. i ও ii  | B. i ও iii  | C. ii ও iii | D. i, ii ও iii      Ans: [B]           |
| <b>16. ক্যামোমিল টিংচার করতে প্রয়োজন-</b>                     | i. ক্যামোমিল ফুল      ii. অ্যালকোহল   | A. i ও ii   | B. i ও iii                             |
| A. i ও ii  | B. i ও iii  | C. ii ও iii | D. i, ii ও iii      Ans: [D]           |
| <b>17. আফটার সেভের যেসব ধর্ম বিদ্যমান-</b>                     | i. বেদনানাশক      ii. জীবাণুনাশক<br>iii. রক্তক্ষরণ বন্ধকারক<br>নিচের কোনটি সঠিক   | A. i ও ii   | B. i ও iii                             |
| A. i ও ii  | B. i ও iii  | C. ii ও iii | D. i, ii ও iii      Ans: [A]           |
| <b>18. আফটার সেভ লোশনে বোরিক এসিডের ভূমিকা-</b>                | i. সান্দ্রতা বৃদ্ধি      ii. pH নিয়ন্ত্রণ<br>iii. জীবাণুনাশক<br>নিচের কোনটি সঠিক   | A. i ও ii   | B. i ও iii                             |
| A. i ও ii  | B. i ও iii  | C. ii ও iii | D. i, ii ও iii      Ans: [D]           |
| <b>19. গ্লাস ক্লিনারের বৈশিষ্ট্য হলো-</b>                      | i. গ্লাসকে ক্ষয় করে না      ii. স্প্রে করে গ্লাসে প্রয়োগ করা যায়<br>iii. গ্লাসের দাগ দূর করে<br>নিচের কোনটি সঠিক       | A. i ও ii   | B. i ও iii                             |
| A. i ও ii  | B. i ও iii  | C. ii ও iii | D. i, ii ও iii      Ans: [D]           |
| <b>20. পিন ক্লিনার-</b>  | i. অ্যামোনিয়া যুক্ত      ii. অ্যামোনিয়া বিহীন<br>iii. প্রাকৃতিক উপাদান দ্বারা তৈরি<br>নিচের কোনটি সঠিক                  | A. i ও ii   | B. i ও iii                             |
| A. i ও ii  | B. i ও iii  | C. ii ও iii | D. i, ii ও iii      Ans: [C]           |
| <b>21. অ্যামোনিয়া গ্যাস-</b>                                  | i. ঝাঁঝালো গন্ধ বিশিষ্ট      ii. কটু গন্ধ বিশিষ্ট<br>iii. সুগন্ধ বিশিষ্ট<br>নিচের কোনটি সঠিক                              | A. i ও ii   | B. i ও iii                             |
| A. i ও ii  | B. i ও iii  | C. ii ও iii | D. i, ii ও iii      Ans: [A]           |
| <b>22. টয়লেট ক্লিনারে পরিষ্কারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়-</b>       | i. বেকিং সোডা      ii. কস্টিক সোডা<br>iii. ক্লোরিনেটেড কস্টিক সোডা<br>নিচের কোনটি সঠিক                                    | A. i ও ii   | B. i ও iii                             |
| A. i ও ii  | B. i ও iii  | C. ii ও iii | D. i, ii ও iii      Ans: [D]           |
| <b>23. টয়লেট ক্লিনারে ব্যবহৃত হাইড্রোক্লোরিক এসিড-</b>        | i. কমোডের দাগ দূর করে      ii. জীবাণু ধ্রংস করে   | A. i ও ii   | B. i ও iii                             |
| A. i ও ii  | B. i ও iii  | C. ii ও iii | D. i, ii ও iii      Ans: [D]           |

## QNA MCQ Preparation Book

|  |  |
|--|--|
| <p>iii. কমোডে শুভতা দান করে<br/>নিচের কোনটি সঠিক</p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii Ans: [D]</p>   | <p>Solution: (c); There is <math>\beta</math> ribose in DNA, so the glycosidic linkage is <math>\beta</math> type. [] [[ IUT: 2019-20]]</p>  |
| <p><b>28. সারানের সাধারণ সংকেত-</b></p> <p>i. R-COONa      ii. R-COOK<br/>iii. <math>(R-COO)_2Ca</math><br/>নিচের কোনটি সঠিক</p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii Ans: [A]</p> | <p><b>2. DNA absorption has a peak at-</b> (কোনটি DNA শোষণের সর্বোচ্চ পর্যায়)-[ IUT:2018-19]</p> <p>(a) 60 nm              (b) 160 nm<br/>(c) 260 nm              (d) 360 nm [Ans: c]</p>   |
| <p><b>29. সারানের হাইড্রোফিলিক অংশ-</b></p> <p>i. পানিতে দ্রবণীয়      ii. পোলার<br/>iii. অপোলার<br/>নিচের কোনটি সঠিক</p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii Ans: [A]</p>        | <p><b>3. Temporary hardness of water is caused due to the presence of which compounds in water? (পানিতে কোন ঘোগের উপস্থিতিতে অস্থায়ী খরতা হয়?)</b> [ IUT: 2017-18] [Ans: a]</p> <p>(a) <math>CaCO_3</math>              (b) <math>CaCl_2</math> and <math>MgCl_2</math><br/>(c) <math>Ca(HCO_3)_2</math> and <math>Mg(HCO_3)_2</math><br/>(d) <math>Na_2CO_3</math></p>              |
| <p><b>30. সারানের লিপোফিলিক অংশ-</b></p> <p>i. হাইড্রোকার্বন      ii. তেলে দ্রবণীয়iii. অপোলার<br/>নিচের কোনটি সঠিক</p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii Ans: [D]</p>          | <p><b>4. What compound is formed when <math>Cl_2</math> is passed in slaked lime at <math>40^{\circ}C</math>? [<math>Cl_2</math> কে <math>40^{\circ}C</math> তাপমাত্রায় ঠান্ডা করা চুনের মধ্যে দিয়ে গেলে কোন ঘোগ তৈরি হয়?]</b> [ IUT: 2013-14] [Ans: a]</p> <p>(a) <math>Ca(OCl)Cl</math>      (b) <math>CaCl_2</math><br/>(c) <math>Ca(OCl)_2</math>      (d) <math>CaO</math></p> |
| <p><b>31. ইস্ট থেকে নির্গত এনজাইমগুলো হলো-</b></p> <p>i. ইন্ভারটেজ      ii. মলটেজ      iii. জাইমেজ<br/>নিচের কোনটি সঠিক</p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii Ans: [D]</p>      | <p><b>5. Which is the strongest oxidizing agent of the following?</b> (নিচের কোনটি সবচেয়ে শক্তিশালী অক্সিডাইজিং এজেন্ট?) [ IUT: 2017-18] [Ans: a]</p> <p>(a) <math>K_2Cr_2O_7</math>              (b) <math>CuSO_4</math><br/>(c) <math>KMnO_4</math>              (d) <math>Fe_2(SO_4)_3</math></p>  |

### IUT Questions

1. Which of the following statement is incorrect? [নিচের কোন উত্তরটি সঠিক?] [[ IUT: 2019-20]]
- (a) The nucleosides obtained from DNA all contain 2-deoxy-d-ribose as their sugar component.
  - (b) Adenine, guanine, cytosine, and thymine are the four heterocyclic base of DNA nucleosides.
  - (c) The heterocyclic base of a nucleotide is attached through an N-glycosidic linkage to C1' of the ribose or deoxyribose unit, and the linkage is always the  $\alpha$ -linkage.
  - (d) The central portion of the nucleotide is a five-member monosaccharide known as furanose.

### HSC Questions

1. কোন মাধ্যমে  $NaCl$  কলয়েডরূপে আচরণ করে?
- ক) অ্যালকোহল      খ) পানি  
গ) ইথার              ঘ) বেনজিন উত্তর: (ঘ)
2. কলয়েড কণা ও বিস্তার মাধ্যমের পরম্পর দূরে সরে যাওয়াকে বলে?
- ক) কোয়াগ্লেশন      খ) সাসপেনশন  
গ) ডিফারেনশিয়েটিং ঘ) অধিশেষণ  
উত্তর: (ক)

## **QNA MCQ Preparation Book**

- |   |                      |                         |
|---|----------------------|-------------------------|
| ৩. বাড়িতে রাখা বিভিন্ন আচার জাতীয় খাবার-                                    | ক) হলুদ              | থ) হালকা হলুদ           |
| i. বিভিন্ন অণুজীবের আক্রমণে নষ্ট হয়ে যায়                                    | গ) সাদা              | ঘ) হালকা লাল উত্তর: (থ) |
| ii. চিনি ব্যবহার করে সংরক্ষণ করা হয়  |                      |                         |
| iii. কিছুদিন পর রাসায়নিক বিক্রিয়ার কারণে বিশাঙ্গ হয়ে উঠে                   |                      |                         |
| নিচের কোনটি সঠিক?   |                      |                         |
| ক) i ও ii   | থ) i                 |                         |
| গ) ii   | ঘ) iii               | উত্তর: (ক)              |
| ৪. মাখনে প্রোটিন থাকে কত শতাংশ?   |                      |                         |
| ক) 12   | থ) 8                 |                         |
| গ) 4  | ঘ) 2                 | উত্তর: (গ)              |
| ৫. কোন ধরনের অণুজীব প্যাকেটজাত পণ্যের গুগাণ্ডল বজায় রাখে?                    |                      |                         |
| ক) স্বাভাবিক অণুজীব   |                      |                         |
| থ) কমবয়স্ক অণুজীব  |                      |                         |
| গ) বেশি বয়স্ক অণুজীব   |                      |                         |
| ঘ) রাসায়নিকভাবে পরিবর্তিত অণুজীব   |                      |                         |
| উত্তর: (ঘ)  |                      |                         |
| ৬. কোনটি পেকচিন জাতীয়?   |                      |                         |
| ক) কলা  | থ) গম                |                         |
| গ) ধান  | ঘ) সরিষা             | উত্তর: (থ)              |
| ৭. সারফ্যাকটেটের অপর নাম কী?  |                      |                         |
| ক) ইমালসিফায়ার   |                      |                         |
| থ) পৃষ্ঠাল সক্রিয়কারী পদার্থ   |                      |                         |
| গ) সারফেস এজেন্ট  | ঘ) ম্যালটেজ          | উত্তর: (থ)              |
| ৮. ক্যানিং করার সময় তাপের প্রবেশ কোনটির উপর নির্ভর করে?                      |                      |                         |
| ক) পাত্রের আকার   | থ) পাত্রের তাপমাত্রা |                         |
| গ) পাত্রের উপাদান   | ঘ) পাত্রের ধর্ম      | উত্তর: (গ)              |
| ৯. খাদ্য সম্পর্কিত কোন বিষয়টি বর্তমানে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ এক আলোচিত ইস্যু? |                      |                         |
| ক) খাদ্য উৎপাদন   | থ) খাদ্য বাজারজাতকরণ |                         |
| গ) খাদ্য গ্রহণ  | ঘ) খাদ্য নিরাপত্তা   |                         |
| উত্তর: (ঘ)  |                      |                         |
| ১০. আফটার সেভ লোশনের মূল উপদান কোনটি?   |                      |                         |
| ক) ইথানল  | থ) সিটাইল অ্যালকোহল  |                         |
| গ) প্রোপিলিন গ্লাইকল  | ঘ) মিথানল            | উত্তর: (ক)              |
| ১১. ঘি-এর বর্ণ কীরূপ?   |                      |                         |
| ক) হলুদ   | থ) হালকা হলুদ        |                         |
| গ) সাদা   | ঘ) হালকা লাল         | উত্তর: (থ)              |
| ১২. এরোসলে তরল বা কঠিন কণাগুলো কোন মাধ্যমে মিশ্রিত থাকে?                      |                      |                         |
| ক) কঠিন   | থ) তরল               |                         |
| গ) বায়বীয়   | ঘ) মিশ্র             | উত্তর: (গ)              |
| ১৩. ট্যুলেট ক্লিনারের মূল পরিষ্কারক-  |                      |                         |
| ক) সোডিয়াম অক্সাইড   |                      |                         |
| থ) পটাসিয়াম হাইড্রোঅক্সাইড   |                      |                         |
| গ) সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড   |                      |                         |
| ঘ) ফসফরাস   |                      | উত্তর: (গ)              |
| ১৪. আম কৌটাজাতকরণে চিনির সাথে কি ব্যবহৃত হয়?                                 |                      |                         |
| ক) সোডিয়াম বেনজোয়েট   |                      |                         |
| থ) সোডিয়াম সরবেট   |                      |                         |
| গ) EDTA   | ঘ) সাইট্রিক এসিড     |                         |
| উত্তর: (ঘ)  |                      |                         |
| ১৫. মাছ এবং মাংস সংরক্ষণে কোনটি ব্যাপক পরিমাণে ব্যবহৃত হয়?                   |                      |                         |
| ক) আদা  | থ) চিনি              |                         |
| গ) লবণ  | ঘ) বরফ               | উত্তর: (গ)              |
| ১৬. খাদ্য নিরাপত্তা কতগুলো বিষয়ের উপর নির্ভরশীল?                             |                      |                         |
| ক) ২টি  | থ) ৩টি               |                         |
| গ) ৪টি  | ঘ) ৫টি               | উত্তর: (খ)              |
| ১৭. কাইটোসান কী?  |                      |                         |
| ক) এক ধরনের এসিডিক কেমিক্যাল  |                      |                         |
| থ) এক ধরনের ক্ষারকীয় কেমিক্যাল   |                      |                         |
| গ) এক ধরনের তরল পদার্থ  |                      |                         |
| ঘ) এক ধরনের বায়ো অণু   |                      | উত্তর: (ঘ)              |
| ১৮. হেনা কোন শ্রেণীর উদ্ভিদ?  |                      |                         |
| ক) বীরুৎ  | থ) গুল্ম             |                         |
| গ) বৃক্ষ  | ঘ) শৈবাল             | উত্তর: (থ)              |
| ১৯. মাংস সংরক্ষণে পশুর যে অংশ পরিহার করা হয়-                                 |                      |                         |
| i. কলিজা  | ii. কিডনি            | iii. চর্বি              |
| নিচের কোনটি সঠিক?   |                      |                         |
| ক) i ও ii   | থ) i ও iii           |                         |
| গ) ii ও iii   | ঘ) i, ii ও iii       | উত্তর: (ঘ)              |

## **QNA MCQ Preparation Book**

- |   |                    |                  |
|---|--------------------|------------------|
| i. তীব্র পরিষ্কারক  | ক) ভিনেগার         | থ) তেল           |
| ii. টাইলসের শক্তি করে না                                    | গ) চিনি            | ঘ) ল্যাকটিক এসিড |
| iii. ট্যালেটের গন্ধ দূর করে                                 | উত্তর: (ঘ)         |                  |
| নিচের কোনটি সঠিক?   |                    |                  |
| ক) i ও ii   | থ) i ও iii         |                  |
| গ) ii ও iii   | ঘ) i, ii ও iii     | উত্তর: (ঘ)       |
| <b>21. গ্লাসে থাকা তেল ও চর্বি পরিষ্কার করে কোনটি?</b>      |                    |                  |
| ক) রাবিং অ্যালকোহল থ)                                       | পানি               |                  |
| গ) সাবান  | ঘ) সোডিয়াম এসিটেট |                  |
| উত্তর: (ক)  |                    |                  |
| <b>22. টুথপেস্টে ব্যবহৃত সর্বাধিক ক্ষতিকর উপাদান কোনটি?</b> |                    |                  |
| ক) তরল প্যারাফিন  |                    |                  |
| থ) মেনথল  |                    |                  |
| গ) পিপারমিন্ট অয়েল   |                    |                  |
| ঘ) সোডিয়াম লরেল সালফেট                                     | উত্তর: (ঘ)         |                  |
| <b>23. আমের আচারে চিনি ও এসিড সাধারণত কী হিসেবে</b>         |                    |                  |
| কাজ করে?  |                    |                  |
| ক) প্রিজারভেটিভস্   |                    |                  |
| থ) ভিনেগার  | গ) শীতলকারক        |                  |
| ঘ) সংরক্ষক  |                    | উত্তর: (ক)       |
| <b>24. ভিনেগার দ্বারা সংরক্ষণ করা হয়-</b>                  |                    |                  |
| i. ফল   | ii. মাছ            | iii. মাংস        |
| নিচের কোনটি সঠিক?   |                    |                  |
| ক) i ও ii   | থ) i ও iii         |                  |
| গ) ii ও iii   | ঘ) i, ii ও iii     | উত্তর: (ঘ)       |
| <b>25. ক্রীমে কালচার মেশানোকে কী বলে?</b>                   |                    |                  |
| ক) রাইপেনিং   | থ) এজিং            |                  |
| গ) পাস্টুরাইজেশন  | ঘ) চার্নিং         | উত্তর: (ক)       |
| <b>26. প্রোবায়োটিকস কী?</b>                                |                    |                  |
| ক) ঈষ্ট থেকে প্রাপ্ত এনজাইম                                 |                    |                  |
| থ) দুধে উৎপন্ন এক ধরনের এনজাইম                              |                    |                  |
| গ) এসিডিক দ্রবণে ব্যাকটেরিয়ার প্রতিরোধ                     |                    |                  |
| ব্যবস্থা  |                    |                  |
| ঘ) রাসায়নিক বিশ্লেষণে প্রাপ্ত অণুজীব                       |                    |                  |
| উত্তর: (ঘ)  |                    |                  |
| <b>27. খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে লবণের সাথে ব্যবহৃত হয়?</b>     |                    |                  |
| ক) তরল প্যারাফিন  | থ) গ্লিসারিন       |                  |

**QNA MCQ Preparation Book**

|  |                       |  |                           |            |
|--|-----------------------|--|---------------------------|------------|
| গ) পানি  | ঘ) প্রোপাইল প্যারাবিন | গ) জীবাণুনাশক  | ঘ) দ্রাবক                 | উত্তর: (গ) |
| উত্তর: (গ)   |                       |  |                           |            |
| <b>37. বীটমূলে কনডিমেন্ট হিসেবে ব্যবহার হয় কোনটি?</b>                 |                       | <b>46. টমেটো ক্যানিং এ স্টেরিলাইজেশনের সর্বোচ্চ সময়-</b>                          |                           |            |
| ক) রাসবেসীর রস   | খ) লেবুর রস           | ক) 20 মিনিট  | খ) 30 মিনিট               |            |
| গ) ভিনেগার   | ঘ) তেঁতুল             | ঘ) 40 মিনিট  | ঘ) 60 মিনিট উত্তর: (ঘ)    |            |
| <b>38. কোনটি সংরক্ষণে ক্লোস্ট্রিডিয়া ব্যবহৃত হয়?</b>                 |                       | <b>47. ঝাল আচার তৈরিতে ফলের টুকরোয় লবণ মেশানোর সময় কোনটির গুঁড়া মেশানো হয়?</b> |                           |            |
| ক) শুকনো ফল  | খ) মদ                 | ক) মরিচের গুঁড়া   | খ) হলুদের গুঁড়া          |            |
| গ) মাংস  | ঘ) পনির               | ঘ) ধনে গুঁড়া  | ঘ) কালোজিরা গুঁড়া        |            |
| <b>39. কোনটি বিষাক্ত অ্যালকোহল?</b>                                    |                       | উত্তর: (খ)   |                           |            |
| ক) মিথানল  | খ) ইথানল              | <b>48. স্টেরিলাইজিং এর অপর নাম কী?</b>   |                           |            |
| গ) প্রোপানল  | ঘ) বিউটানল উত্তর: (ক) | ক) রিটিটিং   | খ) উত্পক্ষকরণ             |            |
| <b>40. ভিনেগারে এসিডের মাত্রাকে ব্যবসায়িক ভাষায় কী বলা হয়?</b>      |                       | গ) সিন্দিকেরণ  | ঘ) প্রিজারভেশন            |            |
| ক) মোলারিটি  | খ) পার্সেন্টেজ        | উত্তর: (ক)   |                           |            |
| গ) মোলালিটি  | ঘ) প্রেইন স্ট্রেঞ্জ   | <b>49. উক্তিজ্ঞ খাদ্য কোনটি?</b>   |                           |            |
| উত্তর: (ঘ)   |                       | ক) ডিম   | খ) দুধ                    |            |
| <b>41. আধের সর ব্যাকটেরিয়ামুক্ত করার জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?</b>      |                       | ঘ) পনির  | ঘ) চিনি                   | উত্তর: (ঘ) |
| ক) হাইড্রোজেন সালফাইড  |                       |  |                           |            |
| খ) ক্লোরিন   |                       | <b>50. ভিনেগার তৈরির কাঁচামাল হলো-</b>   |                           |            |
| গ) লঘু সালফিউরিক এসিড  |                       | i. মল্ট  | ii. মিষ্টি ফল             |            |
| ঘ) গাঢ় সালফিউরিক এসিড   | উত্তর: (গ)            | iii. ইথানল   |                           |            |
| <b>42. দুধ থেকে উৎপাদিত খাদ্য দ্রব্য কোনটি?</b>                        |                       | নিচের কোনটি সঠিক?  |                           |            |
| ক) ভোজ্য তেল   | খ) পনির               | ক) i ও ii  | খ) i ও iii                |            |
| গ) চকলেট   | ঘ) হালুয়া            | ঘ) ii ও iii  | ঘ) i, ii ও iii উত্তর: (ঘ) |            |
| <b>43. এন্টিমাইক্রোবিয়াল এজেন্ট খাদ্য সংরক্ষণের কোন কাজটি করে?</b>    |                       | <b>51. নিচের কোন প্রাণীর দুধে কোলেস্টেরলের পরিমাণ সর্বাধিক?</b>                    |                           |            |
| ক) খাদ্যকে তার কালো দাগ সৃষ্টি হতে রক্ষা করে                           |                       | ক) গরু   | খ) মহিষ                   |            |
| খ) খাদ্য জারিত হওয়া থেকে রক্ষা করে                                    |                       | ঘ) ভেড়া   | ঘ) উট                     | উত্তর: (ক) |
| গ) ব্যাকটেরিয়া মোড় ও ইস্টের বৃদ্ধি প্রতিহত করে                       |                       | <b>52. খাদ্যবস্তুর স্বাদ, গন্ধ ইত্যাদি অক্ষুণ্ণ রাখতে সাহায্য করে কনোটি?</b>       |                           |            |
| ঘ) খাদ্যের মিষ্টতা বৃদ্ধি ক  | উত্তর: (গ)            | ক) পানি  | খ) অ্যামোনিয়া            |            |
| <b>44. টয়লেট ক্লিনারে কোন উপাদান সাবানায়ন বিক্রিয়ার জন্য দায়ী?</b> |                       | ঘ) জাইমেজ  | ঘ) কাইটোসান উত্তর: (ঘ)    |            |
| ক) বোরাক্স   | খ) তরল সাবান          | <b>53. যে সকল পদার্থ তরলের পৃষ্ঠাটান হ্রাস করে তাদেরকে কি বলা হয়?</b>             |                           |            |
| গ) খাদ্য লবণ   | ঘ) বেকিং সোডা         | ক) সারফেস একটিভ কম্পাউন্ড  |                           |            |
| উত্তর: (ঘ)   |                       | খ) সারফাকট্যান্ট   |                           |            |
| <b>45. টয়লেট ক্লিনারে ভিনেগার মূলত-</b>                               |                       | ঘ) ডিসকাস দ্রব্য   | ঘ) পরিষ্কারক উত্তর: (খ)   |            |
| ক) সারফাকট্যান্ট   | খ) পরিষ্কারক          | <b>54. মাথনকে কিভাবে সংরক্ষণ করা হয়?</b>  |                           |            |
|  |                       | ক) বোতলে রেখে  |                           |            |
|  |                       | খ) ফয়েল কাগজ দ্বারা মুরিয়ে   |                           |            |

## **QNA MCQ Preparation Book**

|   |                            |   |
|---|----------------------------|---|
| গ) টিনের কোটায় মুড়িয়ে  | ঘ) ফিল্টারিং               | উত্তর: (খ)  |
| ঘ) প্লাস্টিকের বোতলে রেখে   | উত্তর: (খ)                 |   |
| <b>55. অ্যাসিটিক এসিড পানিতে দ্রবীভূত হওয়ার কারণ-</b>                  |                            |   |
| ক) এসিডে থাকা মিথাইল গ্রুপ  | ক) সোডিয়াম এসিটেট         |   |
| খ) এসিডে থাকা পোলার কার্বক্সিলেট গ্রুপ                                  | খ) সোডিয়াম মনো স্টিয়ারেট |   |
| গ) ভর কম  | ঘ) শুধু অণু                | উত্তর: (খ)  |
| <b>56. কোনটিতে লবণ, চিনি, ভিনেগার খাদ্য সংরক্ষক হিসাবে ব্যবহৃত হয়?</b> |                            |   |
| ক) আম   | খ) কলায়                   | ক) প্রিজারভেটিভস  |
| গ) পোষ্টদানায়  | ঘ) আচারে                   | খ) তরলকারক  |
| <b>57. ট্যালকম পাউডারের পানি শোষণ ক্ষমতা বাড়ায় কোনটি?</b>             | উত্তর: (ঘ)                 | গ) ইমালসিফায়ার   |
| ক) অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড   |                            | ঘ) রঞ্জক  |
| খ) ক্যালসিয়াম অক্সাইড  |                            | উত্তর: (ঘ)  |
| গ) জিঙ্ক স্টিয়ারেট   |                            | <b>58. কোনটি বেশি তাপসহিষ্ণু ও অনেক ধরনের অণুজীব বহন করতে পারে?</b> |
| ক) ফলমূল  | খ) আচার                    | i. দুর্বল যোগাযোগ ব্যবস্থা  |
| গ) সবজি   | ঘ) বাঁশকোরল                | ii. হিমাগারের অভাব  |
|   | উত্তর: (গ)                 | iii. প্রক্রিয়াজাত খাদ্যের পরিমাণ কম হওয়া                          |
| <b>59. কোন রোগে আক্রান্ত রোগীরা সালফাইটের প্রতি বেশি সংবেদশীল?</b>      |                            | নিচের কোনটি সঠিক?   |
| ক) এলার্জি  | খ) হাম                     | ক) i ও ii   |
| গ) ডায়বিয়া  | ঘ) মাথা ব্যথা              | খ) i ও iii  |
|   | উত্তর: (ক)                 | গ) ii ও iii   |
| <b>60. দুধে থাকা চর্বিগুলো হলো-</b>                                     |                            | ঘ) i, ii ও iii  |
| i. ট্রাই অ্যাসাইল প্লিসারল  |                            | উত্তর: (গ)  |
| ii. কোলেস্টেরল এস্টার   |                            | <b>61. নিচের কোন মাধ্যমে সাবান ক্রিস্টালয়েড?</b>                   |
| iii. মনো অ্যাসাইল প্লিসারল  |                            | ক) 2  |
| নিচের কোনটি সঠিক?   |                            | খ) 3  |
| ক) i ও ii   | খ) i ও iii                 | গ) 4  |
| গ) ii ও iii   | ঘ) i, ii ও iii             | ঘ) 5  |
|   | উত্তর: (ঘ)                 | উত্তর: (ক)  |
| <b>62. বন্যাক্রান্ত পানি বিশেখনে ব্যবহার হয়-</b>                       |                            | <b>63. উচ্চতর ফ্যাটি এসিডের সোডিয়াম লবণ কোনটি?</b>                 |
| ক) ফিটকিরি  | খ) হ্যালোট্যাব             | ক) সোডিয়াম এসিটেট  |
| গ) রিভার্স অসমোসিস  |                            | খ) সোডিয়াম মনো স্টিয়ারেট  |
|   |                            | ঘ) সাবান  |
|   |                            | ঘ) সোডিয়াম লরাইল সালফেট  |
|   |                            | উত্তর: (গ)  |
| <b>64. কারমিন লিপস্টিককে কি হিসেবে ব্যবহৃত হয়?</b>                     |                            | <b>65. উন্ডিদের সঠিক বৃন্দির জন্য দরকার-</b>                        |
|   |                            | ক) সঠিক জায়গা  |
|   |                            | খ) সঠিক পরিবেশ  |
|   |                            | গ) উঁচু ভূমি  |
|   |                            | ঘ) কীটনাশক  |
|   |                            | উত্তর: (খ)  |
| <b>66. বাংলাদেশের খাদ্য নিরাপত্তায় পিছিয়ে থাকার কারণ-</b>             |                            | <b>67. কোনটি কিলেটিং এজেন্ট?</b>                                    |
|   |                            | ক) EDTA   |
|   |                            | খ) BHT  |
|   |                            | গ) সরবেট  |
|   |                            | ঘ) অ্যাসকরবিক এসিড  |
|   |                            | উত্তর: (ক)  |
| <b>68. আসমসত্ত্ব দুধে কতটি অংশ বিদ্যমান?</b>                            |                            | <b>69. টমেটো সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়-</b>                              |
| ক) 2  | খ) 3                       | ক) চিনি   |
| গ) 4  | ঘ) 5                       | ii. লবণ   |
|   |                            | iii. সোডিয়াম অ্যাসিটেট   |
|   |                            | নিচের কোনটি সঠিক?   |
|   |                            | ক) i ও ii   |
|   |                            | খ) i ও iii  |
|   |                            | গ) ii ও iii   |
|   |                            | ঘ) i, ii ও iii  |
|   |                            | উত্তর: (ক)  |
| <b>70. লিপস্টিকের তরলভাব সৃষ্টি করে কোনটি?</b>                          |                            | <b>71. কোনটি এসিডের সোডিয়াম লবণ?</b>                               |
| ক) ক্যাস্টর তেল   |                            | ক) এসিডেট   |
| খ) অক্সাইল পামিটেড  |                            | খ) সোডিয়াম এসিটেট  |
| ঘ) মাইক্রোক্রিস্টালাইন  |                            | ঘ) সোডিয়াম মনো স্টিয়ারেট  |

# **QNA MCQ Preparation Book**

|   |                       |  |
|---|-----------------------|--|
| ঘ) মিরাসিন  | উত্তর: (ক)            | ঘ) প্রিজারভেটিভস্ এর মানগত তথ্য উত্তর: (খ)                 |
| ৭১. কোনটি খাদ্য কৌটাজাতকরণের সময় অত্যত<br>গুরুত্বপূর্ণ?              |                       | ৭৯. ভুককে কোমল করে কোভ ক্রিমের কোন উপাদান?                 |
| ক) ব্লাফিং  | খ) এগজস্টিং           | ক) ভিনাইল অ্যালকোহল  |
| গ) সিলিং  | ঘ) রিটটিং উত্তর: (ক)  | খ) ইথাইল অ্যালকোহল   |
| ৭২. মেহেদী পাতায় কোন রঞ্জক পদার্থ থাকে?                              |                       | গ) সিটাইল অ্যালকোহল  |
| ক) লাইসিন   | খ) লিলেন              | ঘ) প্রোপাইল প্যারাবিন                                      |
| গ) লয়মোন   | ঘ) লেনোলিন উত্তর: (গ) | উত্তর: (গ)   |
| ৭৩. কোন প্রিজারভেটিভস্ মদ শিল্পে সবচেয়ে বেশি<br>পরিমাণে ব্যবহৃত হয়? |                       | ৮০. দেহস্থুকের সৌন্দর্য বৃদ্ধির জন্য ব্যবহৃত পদার্থের নাম- |
| ক) সালফাইট  | খ) নাইট্রাইট          | ক) সাবান   |
| গ) নাইট্রেট   | ঘ) অ্যাসিটিক এসিড     | খ) পারফিউম   |
| উত্তর: (ক)  |                       | গ) প্রসাধনী  |
| ৭৪. হাইড্রোজেন ম্যানেসিয়াম সিলিকেটকে কি বলা হয়?                     |                       | ঘ) সৌন্দর্য বৃদ্ধিকারক                                     |
| ক) ট্যালক   | খ) ট্যালকম পাউডার     | উত্তর: (গ)   |
| গ) ঘামাচি পাউডার  | ঘ) অশোধিত পাউডার      |  |
| উত্তর: (ক)  |                       |  |
| ৭৫. চাষাবাদ করার আগে জানা দরকার-                                      |                       | ৮১. সালাদের স্বাদ বৃদ্ধির জন্য ব্যবহৃত হয়-                |
| i. মাটিতে পুষ্টি উপাদানের পরিমাণ                                      |                       | i. লেবুর রস  |
| ii. মাটিতে পানির পরিমাণ   |                       | ii. টক দই  |
| iii. মাটির pH   |                       | iii. ভিনেগার   |
| নিচের কোনটি সঠিক?   |                       | নিচের কোনটি সঠিক?  |
| ক) i ও ii   | খ) i ও iii            | ক) i ও ii  |
| গ) ii ও iii   | ঘ) i, ii ও iii        | খ) i, ii ও iii   |
| উত্তর: (ঘ)  |                       | গ) ii ও iii  |
| ৭৬. অ্যালকোহলের জারণে কম অক্সিজেন ব্যবহার হলে<br>কোনটি তৈরি হয়?      |                       | ঘ) i, ii ও iii উত্তর: (ঘ)                                  |
| ক) ইথেন   | খ) ইথান্যাল           | ৮২. মাছ ও চিপসের কনডিমেন্ট হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?       |
| গ) পানি   | ঘ) ইথার               | ক) চিনি  |
| উত্তর: (খ)  |                       | খ) স্টার্ট   |
| ৭৭. দেশে কৃষি জমির হ্রাসের কারণ হলো-                                  |                       | গ) ভিনেগার   |
| i. জমির লবণাক্ততা বৃদ্ধি  |                       | ঘ) চালতা   |
| ii. জনসংখ্যা বৃদ্ধি   |                       | উত্তর: (খ)   |
| iii. শিল্পের প্রসার   |                       |  |
| নিচের কোনটি সঠিক?   |                       | ৮৩. শুকনো ফল সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয় কোনটি?                   |
| ক) i ও ii   | খ) i ও iii            | ক) সালফাইট   |
| গ) ii ও iii   | ঘ) i, ii ও iii        | খ) বেনজোয়েট   |
| উত্তর: (ঘ)  |                       | গ) BHA   |
| ৭৮. দেশে কৃষি জমির হ্রাসের কারণ হলো-                                  |                       | ঘ) সাইটিক এসিড   |
| i. জমির লবণাক্ততা বৃদ্ধি  |                       | উত্তর: (ক)   |
| ii. জনসংখ্যা বৃদ্ধি   |                       |  |
| iii. শিল্পের প্রসার   |                       | ৮৪. ট্যালকম পাউডারের এন্টিসেপ্টিক হিসেবে ব্যবহৃত হয়-      |
| নিচের কোনটি সঠিক?   |                       | i. বোরাক্স   |
| ক) i ও ii   | খ) i ও iii            | ii. বোরিক এসিড   |
| গ) ii ও iii   | ঘ) i, ii ও iii        | iii. জিঙ্ক এসিড  |
| উত্তর: (ঘ)  |                       | নিচের কোনটি সঠিক?  |
| ৭৯. কোনটি খাদ্য নিরাপত্তা কৌশলের অঙ্গরত?                              |                       | ক) i ও ii  |
| ক) উৎপাদনের তারিখ   | খ) i ও iii            | খ) i ও iii   |
| খ) মেয়াদ উত্তীর্ণের তারিখ  | ঘ) i, ii ও iii        | গ) ii ও iii  |
| গ) স্বাস্থ্যবার্তা  | উত্তর: (ঘ)            | ঘ) i, ii ও iii উত্তর: (গ)                                  |
| ৮০. কোনটি খাদ্য নিরাপত্তা কৌশলের অঙ্গরত?                              |                       | ৮৫. কোনটি ক্যান্সার প্রতিরোধে ভূমিকা রাখে?                 |
| ক) উৎপাদনের তারিখ   |                       | ক) কচি ভূট্টা  |
| খ) মেয়াদ উত্তীর্ণের তারিখ  |                       | খ) মটরশুটি   |
| গ) স্বাস্থ্যবার্তা  |                       | গ) কাঁঠাল  |
|   |                       | ঘ) বাঁশকোরল উত্তর: (ঘ)                                     |
| ৮১. ঘষে পরিষ্কার করার টয়লেট ক্লিনারকে বলে-                           |                       | ৮৬. ৮৬. ঘষে পরিষ্কার করার টয়লেট ক্লিনারকে বলে-            |
| ক) স্ব্যাব ক্লিনার  |                       | ক) স্ব্যাব ক্লিনার   |
| খ) স্কোটি রিডিউসার  |                       | খ) স্কোটি রিডিউসার   |
| গ) ডিস্কুসিটি রিডিউসার  |                       | গ) হাইড্রোট্রোপস   |
|   |                       | ঘ) হাইড্রোট্রোপস   |
| ৮২. টুথপেস্টে ফেনা সৃষ্টিকারী উপাদান কোনটি?                           |                       | উত্তর: (ঘ)   |
| ক) প্লিসারিন  | খ) চক পাউডার          |  |
| গ) পিপারমিন্ট   |                       |  |
| ঘ) সোডিয়াম লরেল সালফেট   |                       |  |
|   |                       | ৮৮. কোন এসিড ভিনেগার হিসেবে ব্যবহৃত হয়?                   |

**QNA MCQ Preparation Book**

- |  |                    |  |                           |                        |
|--|--------------------|--|---------------------------|------------------------|
| ক) ফ্লুকোনিক এসিড                                | খ) এসিটিক অ্যাসিড  | C. ii ও iii  | D. i, ii ও iii            | <b>Ans: [D]</b>        |
| গ) অ্যালডিনিক এসিড                               | ঘ) অ্যাসকরবিক এসিড | 4. সালফাইট-  |                           |                        |
| উত্তর: (খ)                                       |                    | i. অগুজীব ধ্বংসকারী  |                           |                        |
| <b>89.</b> স্নো মূলত বছরের কোন সময় ব্যবহৃত হয়? |                    | ii. মাছ সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়                                 | iii. একটি এন্টিঅক্সিডেন্ট |                        |
| ক) গ্রীষ্ম                                       | খ) বর্ষা           |  |                           |                        |
| গ) শরৎ   | ঘ) হেমন্ত          | A. i ও ii  | B. i ও iii                |                        |
|  |                    | C. ii ও iii  | D. i, ii ও iii            | <b>Ans: [D]</b>        |
| <b>90.</b> দুধে কার্বোহাইড্রেট হিসেবে থাকে?      |                    | 5. চর্বিযুক্ত খাবার সংরক্ষণে যেসব প্রিজারভেটিভস ব্যবহৃত হয়- |                           |                        |
| ক) ফ্লুকোজ                                       | খ) গোলাকটোজ        | i. BHA   | ii. TBHQ                  | iii. EDTA              |
| গ) ফ্লুক্সেটোজ                                   | ঘ) ল্যাক্টোজ       | নিচের কোনটি সঠিক   |                           |                        |
|  |                    | A. i ও ii  | B. i ও iii                |                        |
|  |                    | C. ii ও iii  | D. i, ii ও iii            | <b>Ans: [A]</b>        |
| <b>91.</b> পানি বিশেষধনে ব্যবহৃত হয়-            |                    | 6. ক্রিস্টালয়েড হলো-  |                           |                        |
| i. ফিটকিরি                                       | ii. হ্যালোট্যাব    | i. NaCl  | ii. ইউরিয়া               | iii. CaCO <sub>3</sub> |
| নিচের কোনটি সঠিক?                                | iii. ফিল্টার       | নিচের কোনটি সঠিক   |                           |                        |
| ক) i ও ii  | খ) i ও iii         | A. i ও ii  | B. i ও iii                |                        |
| গ) ii ও iii                                      | ঘ) i, ii ও iii     | C. ii ও iii  | D. i, ii ও iii            | <b>Ans: [A]</b>        |
| <b>92.</b> লিপস্টিকের ব্যবহার কোন দেশে শুরু হয়? |                    | 7. ট্যালকম পাউডারে Essential Oil ব্যবহার করা হয়-            |                           |                        |
| ক) ইঞ্জিপ্ট                                      | খ) সৌদি আরবে       | i. সংবেদনশীলতা বাড়ানোর জন্য                                 |                           |                        |
| গ) লেবাননে                                       | ঘ) পেরুতে          | ii. এন্টি ব্যাকটেরিয়াল বলে                                  |                           |                        |
|  |                    | iii. এন্টি ফাংগাস বলে  |                           |                        |
| <b>93.</b> অ্যাণ্টিমাইক্রোবায়েট-                |                    | নিচের কোনটি সঠিক   |                           |                        |
| i. ব্যাকটেরিয়া, মোল্ড, ছগ্রাক ধ্বংস করে         |                    | A. i ও ii  | B. i ও iii                |                        |
| ii. শুধু জীবদেহের উপর কাজ করে                    |                    | C. ii ও iii  | D. i, ii ও iii            | <b>Ans: [C]</b>        |
| iii. খাদ্যবস্তুর অতিরিক্ত অক্সিজেন শোষণ করে      |                    |  |                           |                        |
| নিচের কোনটি সঠিক?                                |                    |  |                           |                        |
| ক) i ও ii  | খ) i ও iii         |  |                           |                        |
| গ) ii ও iii                                      | ঘ) i, ii ও iii     |  |                           |                        |

## **Try by your Self**

১. কৃত্রিম ফুড প্রিজারভেটিভস হলো-

  - এন্টিমাইক্রোবিয়াল এজেন্ট
  - এন্টিঅক্সিডেন্ট এজেন্ট
  - কিলোটিং এজেন্ট

নিচের কোনটি সঠিক

  - i ও ii
  - i ও iii
  - ii ও iii
  - i, ii ও iii Ans: [D]

২. কৃত্রিম প্রিজারভেটিভস হিসেবে ব্যবহার করা হয়-

  - সোডিয়াম বেনজোয়েট
  - বেনজোয়িক এসিড
  - ক্যালসিয়াম বেনজোয়েট

নিচের কোনটি সঠিক

  - i ও ii
  - i ও iii
  - ii ও iii
  - i, ii ও iii Ans: [A]

৩. এন্টিঅক্সিডেন্ট এজেন্ট-

  - ভিটামিন সি
  - খাদ্যদ্রব্যকে কালো দাগ থেকে রক্ষা করে
  - অণুজীব ধ্বংস করে

নিচের কোনটি সঠিক

  - i ও ii
  - i ও iii

৪. বৰিক এসিড-

  - পিছিল কারক
  - ঘামাটি রোধী
  - এন্টিসেপ্টিক হিসেবে

নিচের কোনটি সঠিক

  - i ও ii
  - i ও iii
  - ii ও iii
  - i, ii ও iii Ans: [B]

১০. স্নে এর মান নির্ভর করে-

  - স্টিয়ারিক এসিডের বিশুদ্ধতার ওপর
  - পানির পরিমাণের ওপর
  - প্রয়োগকৃত ক্ষারের পরিমাণের উপর

নিচের কোনটি সঠিক

  - i ও ii
  - i ও iii
  - ii ও iii
  - i, ii ও iii Ans: [B]

১১. বাণিজ্যিক স্নেতে যে উপাদানগুলো থাকে-

  - গ্লিসারিন
  - সোডিয়াম স্টিয়ারেট
  - স্টিয়ারিক এসিড

## QNA MCQ Preparation Book

|  |  |
|--|--|
| <p><b>নিচের কোনটি সঠিক</b></p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii <b>Ans: [B]</b></p> <p><b>12. আফটার সেভ লোশনে এমোলিয়েন্ট রূপ ব্যবহৃত হয়-</b></p> <p>i. সরবিটেল              ii. প্রেটিলিন<br/>iii. গ্লাইকল</p> <p><b>নিচের কোনটি সঠিক</b></p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii <b>Ans: [D]</b></p> <p><b>13. আফটার সেভ লোশন-</b></p> <p>i. জীবাণুনাশক              ii. ফর্সাকারী<br/>iii. জীবাণু প্রতিরোধক</p> <p><b>নিচের কোনটি সঠিক</b></p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii <b>Ans: [B]</b></p> <p><b>14. ক্যামোমিল টিংচার করতে প্রয়োজন-</b></p> <p>i. ক্যামোমিল ফুল              ii. অ্যালকোহল<br/>iii. ল্যাকটিক এসিড</p> <p><b>নিচের কোনটি সঠিক</b></p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii <b>Ans: [A]</b></p> <p><b>15. আফটার সেভের যেসব ধর্ম বিদ্যমান-</b></p> <p>i. বেদনানাশক              ii. জীবাণুনাশক<br/>iii. রক্তক্ষরণ বন্ধকারক</p> <p><b>নিচের কোনটি সঠিক</b></p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii <b>Ans: [D]</b></p> <p><b>16. আফটার সেভ লোশনে বোরিক এসিডের ভূমিকা-</b></p> <p>i. সান্দেহ বৃদ্ধি              ii. pH নিয়ন্ত্রণ<br/>iii. জীবাণুনাশক</p> <p><b>নিচের কোনটি সঠিক</b></p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii <b>Ans: [C]</b></p> <p><b>17. গ্লাস ক্লিনারের বৈশিষ্ট্য হলো-</b></p> <p>i. গ্লাসকে ক্ষয় করে না<br/>ii. স্প্রে করে গ্লাসে প্রয়োগ করা যায়<br/>iii. গ্লাসের দাগ দূর করে</p> <p><b>নিচের কোনটি সঠিক</b></p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii <b>Ans: [D]</b></p> <p><b>18. ছিন ক্লিনার-</b></p> <p>i. অ্যামোনিয়া যুক্ত              ii. অ্যামোনিয়া বিহীন<br/>iii. আকৃতিক উপাদান দ্বারা তৈরি</p> <p><b>নিচের কোনটি সঠিক</b></p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii <b>Ans: [C]</b></p> | <p><b>19. অ্যামোনিয়া গ্যাস-</b></p> <p>i. বাঁকালো গন্ধ বিশিষ্ট              ii. কাঁচ গন্ধ বিশিষ্ট<br/>iii. সুগন্ধ বিশিষ্ট</p> <p><b>নিচের কোনটি সঠিক</b></p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii <b>Ans: [A]</b></p> <p><b>20. ট্যালেট ক্লিনারে পরিষ্কারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়-</b></p> <p>i. বেকিং সোডা              ii. কস্টিক সোডা<br/>iii. ক্লোরিনেটেড কস্টিক সোডা</p> <p><b>নিচের কোনটি সঠিক</b></p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii <b>Ans: [D]</b></p> <p><b>21. ট্যালেট ক্লিনারে ব্যবহৃত হাইড্রোক্লোরিক এসিড-</b></p> <p>i. কমোডের দাগ দূর করে              ii. জীবাণু ধ্বংস করে<br/>iii. কমোডে শুভ্রতা দান করে</p> <p><b>নিচের কোনটি সঠিক</b></p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii <b>Ans: [D]</b></p> <p><b>22. সাবানের সাধারণ সংকেত-</b></p> <p>i. R-COONa              ii. R-COOK<br/>iii. (R-COO)<sub>2</sub>Ca</p> <p><b>নিচের কোনটি সঠিক</b></p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii <b>Ans: [A]</b></p> <p><b>23. সাবানের হাইড্রোফিলিক অংশ-</b></p> <p>i. পানিতে দ্রবণীয়              ii. পোলার              iii. অপোলার</p> <p><b>নিচের কোনটি সঠিক</b></p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii <b>Ans: [A]</b></p> <p><b>24. সাবানের লিপোফিলিক অংশ-</b></p> <p>i. হাইড্রোকার্বন              ii. তেলে দ্রবণীয় iii. অপোলার</p> <p><b>নিচের কোনটি সঠিক</b></p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii <b>Ans: [D]</b></p> <p><b>25. ইস্ট থেকে নির্গত এনজাইমগুলো হলো-</b></p> <p>i. ইনভারটেজ              ii. ম্যালটেজ              iii. জাইমেজ</p> <p><b>নিচের কোনটি সঠিক</b></p> <p>A. i ও ii              B. i ও iii<br/>C. ii ও iii              D. i, ii ও iii <b>Ans: [D]</b></p> |
|--|--|