# চতুর্থ অধ্যায়

# পর্যায় সারণি

# Periodic Table

**দিমিত্রি ইভানোভিচ মেন্ডেলিফ** (১৮৩৪ – ১৯০৭) ১৮৬৯ সালে সর্বপ্রথম পর্যায়সূত্র উপস্থাপন করেন এবং মৌলসমূহকে ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের ভিত্তিতে সজ্জিত করে পর্যায় সারণি প্রণয়ন করেন।
তার এ যুগান্তকারী আবিষ্কারের ফলে মৌলসমূহের রসায়ন পাঠ অনেক সহজ হয়।

## পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

- chvq mviwY : বিভিন্ন মৌলের ক্রমপরিবর্তন দেখানোর প্রয়াসে মৌলসমূহকে যে সারণিতে সাজানো হয়, তাকে পর্যায় সারণি বলা হয়। 1789 সালে বিজ্ঞানী ল্যাভয়শিয়ে ভৌত অবস্থার উপর ভিত্তি করে, 1864 সালে ইংরেজ বিজ্ঞানী জন নিউল্যান্ড মৌলসমূহের ভর অনুযায়ী, 1869 সালে রুশ বিজ্ঞানী w`wgwত্র ম্যান্ডেলিফ cvরমাণবিক ভর অনুসারে ও 1913 সালে বিজ্ঞানী হেনরি মোসলে পারমাণবিক সংখ্যার উপর ভিত্তি করে পর্যায় সারণি প্রস্তাব করেছেন যা নানা পরিবর্তনের মধ্য দিয়ে বর্তমান পর্যায় সারণির রূপ লাভ করেছে।
- chvq : chvq mviwYi Aনুভূমিক সারিগুলোকে পর্যায় বা Period বলে। বর্তমান পর্যায় সারণিতে মোট 7টি পর্যায় আছে। প্রতিটি পর্যায়ের মৌলগুলোর ধর্ম অভিন্ন তবে ক্রমপরিবর্তনশীল হয়। যেমন একই পর্যায়ে যতই ডানদিক যাওয়া যায়, ততই মৌলসমূহের মধ্যে ধাতুধর্ম হ্রাস পায় | পরমাণুর আকার ছোট হয়।
- **শ্রেণি বা গ্রুপ :** cর্যায় সারণির লম্ব স্তম্ভগুলোকে বা উল্লম্ব সারিগুলোকে শ্রেণি বা Group বলে। সদৃশ ধর্মের মৌলগুলো একটি শ্রেণিতে স্থান পায়। বর্তমান পর্যায় সারণিতে মোট 18টি গ্রুপ আছে। আগে পর্যায় সারণির এ 18টি গ্রুপকে রোমান হরফের সংখ্যা I থেকে VIII দ্বারা প্রকাশ করা হতো। mßg শ্রেণির পরের শ্রেণিকে শূন্য শ্রেণি বলা হতো। পূর্বের এ শ্রেণিকরণকে সর্বশেষ পর্যায় সারণির সংস্করণে 18টি গ্রুপে ভাগ করে পুনর্বিন্যাস করা হয়েছে যা IUPAC কর্তৃক গৃহীত হয়েছে।
- **ডোবেরাইনারের ত্রয়ীসূত্র :** রাসায়নিক ধর্মের সাদৃশ্য আছে এরকম তিনটি মৌলের মধ্যবর্তী মৌলটির পারমাণবিক ভর, অন্য দুটি মৌলের পারমাণবিক ভরের গড় মানের সমান হয়। যেমন Li, Na Ges K মৌল তিনটির মধ্যে রাসায়নিক ধর্মের মিল আছে। Li Ges K-এর পারমাণবিক ভর যথাক্রমে 7 Ges 39| AZGe Na-Gi cvigvYweK fi $\frac{7+39}{2} = \frac{46}{2} = 23$| কিন্তু mত্রটি খুব কমসংখ্যক মৌলের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য হওয়ায় বিশেষ গুরুত্ব লাভ করতে পারেনি। এরপর 1864 সালে ইংরেজ বিজ্ঞানী জন নিউল্যান্ড তার বিখ্যাত অষ্টক তত্ত্ব প্রকাশ করেন।
- **নিউল্যান্ডের অষ্টক তত্ত্ব :** মৌলগুলোকে ক্রমবর্ধমান পারমাণবিক ভর অনুসারে সাজালে কোনো একটি মৌলের ধর্মের সাথে পরবর্তী অষ্টম মৌলের ধর্মের সাদৃশ্য দেখা যাবে। এটি অষ্টক তত্ত্ব নামে পরিচিত। যেমন :

  Li(7) Be (9.02) B (10.8) C(12) N(14) O(16) F(19) Na(23) Mg(24)| Gক্ষেত্রে Li থেকে শুরু করে অষ্টম মৌল Na-এর ধর্মের এবং Be থেকে শুরু করে অষ্টম মৌল Mg-এর ধর্মের সাদৃশ্য রয়েছে। এভাবে প্রথম দিকের কতগুলো মৌলের ক্ষেত্রে এ সূত্র প্রযোজ্য হলেও Ca(20) -পরবর্তী মৌলগুলোর ক্ষেÎ G mÎ খাটে না।
- **ম্যান্ডেলিফের পর্যায় সূত্র :** 1869 সালে রাশিয়ান রসায়নবিদ ডিমিট্রি ম্যাÛwjd আবিষ্কৃত মৌলসমূহের পারমাণবিক ভরকে ভিত্তি ধরে পর্যায় সারণিতে উচ্চক্রমানুসারে সাজিয়ে দেখেন একই ধর্মবিশিষ্ট মৌলসমূহ একই কলামে স্থান পায়। তাই তিনি এভাবে সন্নিবেশিত মৌলসমূহের ক্ষেত্রে একটি mÎ cÖZôv করেন। সূত্রটি ছিল "যদি মৌলসমূহকে ক্রমবর্ধমান পারমাণবিক ভর অনুসারে সাজানো হয়, তবে তাদের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়।"
  1913 সালে বিজ্ঞানী হেনরি মোসলে পারমাণবিক সংখ্যা আবিষ্কারের পর ম্যান্ডেলিফ তার পর্যায় সূত্র সংশোধন করেন। ম্যান্ডেলিফের সংশোধিত পর্যায় সূত্র হলো, "মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি তাদের পারমাণবিক সংখ্যা অনুসারে পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়।" GB chvq mÎwUB AvaywbK chvq mviwYi wfwË| G কারণে ম্যান্ডেলিফকে পর্যায় সারণির জনক বলা হয়।
- chvq mviwYi wfwË : পর্যায় সারণি সৃষ্টির সময় মৌলসমূহের পারমাণবিক ভরকে ভিত্তি ধরা হয়েছিল। পরবর্তীতে পারমাণবিক সংখ্যাকে ভিত্তি ধরা হয়। বর্তমানে একথা স্বীকৃত যে পর্যায় সারণির সত্যিকার ভিত্তি হচ্ছে মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস। প্রতিনিধিত্বমূলক মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাসে সর্বশেষ স্তেi hZwU ইলেকট্রন বিদ্যমান, তা থেকে chvq mviwYতে মৌলটির অবস্থান কত নম্বর গ্রুপে তা হিসাব করা যায়। আর ইলেকট্রন বিন্যাসে যতটি স্তর আছে মৌলটির অবস্থান তত নম্বর পর্যায়ে।
- **পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে পর্যায় সারণিতে কয়েকটি মৌলের অবস্থান নির্ণয় :** সাধারণভাবে কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসে সর্বশে| শক্তিস্তরে যে কয়টি ইলেকট্রন থাকে, মৌjwUi Aবস্থান তত নম্বর গ্রুপে হয়। তবে দুইটি ও তিনটি শক্তিস্তরে বিন্যস্ত যে সকল মৌলের সর্বশেষ কক্ষপথে দুটির বেশি ইলেকট্রন থাকে তাদের ক্ষেত্রে সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে উপস্থিত ইলেকট্রন সংখ্যার সা_ `k (10) যোগ করে গ্রুপ সংখ্যা নির্ণয় করা হয়। Avevi, সবশেষ কক্ষপথে 8টি ইলেকট্রন থাকলে সেই মৌল গ্রুপ-18 তে স্থান পায়।

**নিচে একটি ছকের মাধ্যমে কিছু উদাহরণ দেখানো হলো :**

| মৌল | ইলেকট্রন বিন্যাস | শক্তিস্তরের সংখ্যা (X) | সবচেয়ে বাইরের কক্ষে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা (Y) | পর্যায় সারণিতে chvq (X) | অবস্থান শ্রেণি/Mc Y ev (Y + 10) |
|---|---|---|---|---|---|
| $_{1}H$ | K-1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $_{8}O$ | K-2, L-6 | 2 | 6 | 2 | 16 |
| $_{11}Na$ | K-2, L-8, M-1 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| $_{15}P$ | K-2, L-8, M-5 | 3 | 5 | 3 | 15 |
| $_{17}Cl$ | K-2, L-8, M-7 | 3 | 7 | 3 | 17 |
| $_{18}Ar$ | K-2, L-8, M-8 | 3 | 8 | 3 | 18 |
| $_{20}Ca$ | K-2, L-8, M-8, N-2 | 4 | 2 | 4 | 2 |

- **ভৌত ধর্মের সাদৃশ্য :** পর্যায় সারণিতে বিভিন্ন মৌলের ঘনত্ব, গলনাঙ্ক, স্ফুটনাঙ্ক, তাপ ও তড়িৎ পরিবহন ক্ষমতা ইত্যাদি ভৌত ধর্মগুলোর পর্যায়বৃত্তি দেখা যায়। পর্যায় সারণির একই পর্যায়ে কঠিন মৌলগুলোর ঘনত্ব পারমাণবিক ভর বাড়ার সঙ্গে সঙ্গে বাড়তে থাকে তারপর আবার কমতে থাকে। একই পর্যায়ে বামদিক থেকে ডানদিকে গেলে ধাতব গুণ কমতে থাকে, ফলে তড়িৎ পরিবাহিতা ক্রমশ হ্রাস পায়। অপরদিকে একই গ্রুপে যত Dপর থেকে নিচে যাওয়া যায়, মৌলসমূহের ধাতু ধর্ম তত বৃদ্ধি পায়।
- **রাসায়নিক ধর্মে সাদৃশ্য :** পর্যায় সারণির একই শ্রেণির মৌলগুলোর রাসায়নিক ধর্ম একরকম হয়। যেমন : 1 গ্রুপের Li, Na, K, Rb Ges Cs এর রাসায়নিক ধর্মে অনেক মিল দেখা যায়। আবার, 17 গ্রুপের F, Cl, Br Ges I এর মধ্যে রাসায়নিক ধর্মে খুবই সাদৃশ্য আছে। সাধারণভাবে দেখা যায় একই শ্রেণির Dপর থেকে যত নিচের দিকে যাওয়া যায়, মৌলগুলোর রাসায়নিক ধর্ম নিয়মিতভাবে তত বাড়ে বা কমে।
- ÿvi avZz : পর্যায় সারণিতে গ্রুপ-1এ অবস্থিত মৌলসমূহ যেমন : Li, Na, K, Rb, Cs Ges Fr কে ÿvi avZz (alkali metal) বলা হয়। এরা প্রত্যেকেই পানির সাথে wewµqv করে হাইড্রোজেন গ্যাস ও ক্ষার দ্রবণ তৈরি করে। এরা সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে অবস্থিত একমাত্র ইলেকট্রনটি প্রদান করে আয়নিক যৌগ (লবণ) তৈরি করে।
- **মৃৎক্ষার ধাতু :** Mc-2-এ অবস্থিত Be থেকে শুরু করে Ra পর্যন্ত মৌলসমূহকে মৃৎক্ষার ধাতু বলা (alkaline earth metal) হয়। এদের ধর্ম অনেকটা ক্ষার avZi মতোই। এদের অক্সাইডসমূহ পানিতে ক্ষারীয় দ্রবণ তৈরি করে। এরাও সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের 2টি ইলেকট্রন প্রদান করে আয়নিক যৌগ (লবণ) তৈরি করে। এই মৌলসমূহ বিভিন্ন যৌগ হিসেবে মাটিতে থাকে।
- **অবস্থান্তর মৌল :** পর্যায় সারণিতে গ্রুপ-3 থেকে গ্রুপ-11 পর্যন্ত গ্রুপে অবস্থিত মৌলসমূহ অবস্থান্তর মৌল (transition metal) হিসেবে পরিচিত। অবস্থান্তর মৌলসমূহের নিজস্ব বর্ণ রয়েছে। এরা ধাতব পদার্থ হিসেবে প্রচুর ব্যবহৃত হয়। সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের ইলেকট্রন প্রদান করে আয়নিক যৌগ তৈরি করে। কোনো পর্যায়ের অবস্থান্তর মৌলসমূহের মধ্যে বামদিকের মৌল থেকে ডানদিকের মৌল দ্বারা গঠিত যৌগের বৈশিষ্ট্য আয়নিক থেকে সমযোজীতে পরিবর্তিত হয়।
- g`v avZz : পর্যায় সারণিতে গ্রুপ-11-তে অবস্থিত মৌল-Zvgv (Cu), icv (Ag) ও সোনা (Au) এদের ধাতব বৈশিষ্ট্যসহ উজ্জ্বলতা বিদ্যমান। ঐতিহাসিকভাবে এসব ধাতু দ্বারা মুদ্রা তৈরি করে তাদেরকে ক্রয়-বিক্রয় ও অন্যান্য প্রয়োজনে বিনিময়ের মাধ্যম হিসেবে ব্যবহার করা হয়। এদেরকে মুদ্রা ধাতু (coinage metals) বলা হয়। প্রকৃতপক্ষে এরা অবস্থান্তর মৌল।
- **হ্যালোজেন :** Mc-17 তে অবস্থিত মৌল F, Cl, Br, I I At GB 5টি মৌলকে একত্রে হ্যালোজেন (halogen) বলে। হ্যালোজেন শব্দের অর্থ লবণ গঠনকারী (salt maker)। এরা সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একটি ইলেকট্রন গ্রহণের মাধ্যমে হ্যালাইড আয়ন তৈরি করে। হ্যালোজেনসমূহের মূল উৎস সামুদ্রিক লবণ। এরা নিজে নিজেই ইলেকট্রন ভাগাভাগির (electron sharing) মাধ্যমে দ্বি-মৌল অণু তৈরি করে।
- **নিষ্ক্রিয় গ্যাস :** পর্যায় সারণিতে গ্রুপ-18-তে অবস্থিত মৌলসমূহকে নিষ্ক্রিয় মৌল বলে। কারণ এদের সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তর প্রয়োজনীয় সংখ্যক ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ থাকায় এরা ইলেকট্রন আদান-প্রদান বা শেয়ারের মাধ্যমে সাধারণত যৌগ গঠন করে না।
- cigvYi AvKvi : পরমাণুর আকার একটি পর্যায়বৃত্ত ধর্ম। যে কোনো পর্যায়ে বামদিক থেকে ডানদিকে cigvYi AvKvi nvm cvq Ges একই গ্রুপে Dci থেকে নিচের দিকে পারমাণবিক আকার বৃদ্ধি পায়।
- AvqwbKiY kw³ : একই পর্যায়ে বামদিক থেকে ডানদিকে মৌলসমূহের আয়নিকরণ শক্তি হ্রাস পায়।
- Acavz ev Dcavz : যে মৌলের ধাতু ও অধাতু উভয় ধরনের বৈশিষ্ট্য রয়েছে তাকে অপধাতু বা উপধাতু বলা হয়। যেমন : বোরন (B), wmwjKb (Si), আর্সেনিK (As), ‡Ujwiqvg (Te) BZ¨vw`|
- mwµq avZ I AavZ : পর্যায় সারণির সর্ববামের ধাতুগুলো সক্রিয় ধাতু। যেমন : Na, K ইত্যাদি। অন্যদিকে, পর্যায় সারণির ডানদিক থেকে ২য় গ্রুপে রয়েছে সক্রিয় অধাতু। যেমন, F, Cl BZ¨vw`|
- ivmvqwbK wµqvkxjZv : পর্যায় সারণির বামদিকের গ্রুপগুলোর Dপর থেকে যত নিচের দিকে নামা যায়, মৌলগুলোর রাসায়নিক সক্রিয়তা তত বাড়তে থাকে। কিন্তু পর্যায় সারণির ডানদিকে অবস্থিত একই গ্রুপের মৌলগুলোর ক্ষেত্রে Dপর থেকে যত নিচের দিকে নামা যায়, মৌলগুলোর রাসায়নিক সক্রিয়তা তত কমতে থাকে। যেমন, 17 গ্রুপের হ্যালোজেন মৌলগুলোর মধ্যে F-এর সক্রিয়তা সবচেয়ে বেশি এবং I-এর সক্রিয়তা সবচেয়ে কম।

## অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

1. AvawbK chvq mviwYi gj wfwË Kx?
   ক cvigvYweK msL¨v   খ cvigvYweK fi
   গ আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর   ● ইলেকট্রন বিন্যাস
2. **A = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$; মৌলটি পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে অবস্থিত?**
   ক Group-2   ● Group-5
   গ Group-11   ঘ Group-13

**নিচের সারণি থেকে ৩ ও ৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

পর্যায় সারণির কোনো একটি গ্রুপের খণ্ডিত অংশ

| |
|---|
| $_{19}K$ |
| X |
| Y |
| Z |

[এখানে X, Y Ges Z প্রতীকী অর্থে; প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়]

3. ÔxÕ মৌলটি পর্যায় সারণির কোন পর্যায়ের?
ক 3q
খ 4_
● 5g
ঘ 6ô

4. D॥j॥খত মৌলগুলোর–
i. সর্বশেষ স্তরে 1টি ইলেকট্রন আছে
ii. পারমাণবিক আকার ক্রমান্বয়ে হ্রাস পায়
iii. সক্রিয়তা ক্রমান্বয়ে বৃদ্ধি পায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii
খ ii ও iii
● i ও iii
ঘ i, ii ও iii

## গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

5. পর্যায় সারণিতে সালফারের অবস্থান কোথায়?
ক 2q chᵛয়ের 12 গ্রুপে
খ ৩য় পর্যায়ের 6 গ্রুপে
গ ৪র্থ পর্যায়ের 4 গ্রুপে
● ৩য় পর্যায়ের 16 গ্রুপে

6. অষ্টক তত্ত্বের প্রবর্তক কে?
ক ডোবেরাইনার
● Rb wbDj¨vÛ
গ ল্যাভয়সিয়ে
ঘ ম্যান্ডেলিফ

7. ২০১২ সাল পর্যন্ত আবিষ্কৃত মৌলের মধ্যে কতটি মৌলকে প্রাথমিক মৌল ejv nq?
● 118wU
খ 114wU
গ 98wU
ঘ 84wU

8. GKটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 8, 8, 1 হলে পর্যায় সারণিতে তার অবস্থান কোথায়?
ক ১ম পর্যায়ে 1 গ্রুপে
● ৪র্থ পর্যায়ে 1 গ্রুপে
গ ৩য় পর্যায়ের 1 গ্রুপে
ঘ ৬ষ্ঠ পর্যায়ের 1 গ্রুপে

9. নিচের ‡KvbwUi যোজনী 2?
ক Na
খ F
● Ca
ঘ K

10. ম্যাগনেসিয়াম পর্যায় সারণির কোন পর্যায়ে অবস্থিত?
ক 1g
খ 2q
● 3q
ঘ 4_

11. মনে কর একটি মৌলের সুস্থিত আয়ন $A^{2+}$, এর ইলেকট্রন বিন্যাস $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$ মৌলটির গ্রুপ কোনটি?
● 2
খ 6
গ 8
ঘ 10

12. Ca-এর অবস্থান পর্যায় সারণির কোন পর্যায়ে ও কোন গ্রুপে?
ক 2, 2
● 4, 2
গ 2, 4
ঘ 2, 3

13. আয়রন পর্যায় সারণির কোন পর্যায়ে অবস্থিত?
ক 2q
খ 3q
● 4_
ঘ 5g

14. কোনটির পারমাণবিক ব্যাসার্ধ সর্বোচ্চ?
● Mg
খ Si
গ Al
ঘ S

15. কোন মৌলটির পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বেশী?
ক K
খ Si
গ Na
ঘ Al

16. কোনটি নিষ্ক্রিয় ধাতু?
ক Na
খ Cu
গ Sn
● Au

17. নিচের কোন মৌলটি মুদ্রা ধাতু?
ক Ar
● Ag
গ Cd
ঘ At

18. নিচের কোনটি মুদ্রা ধাতু?
● Au
খ Hg
গ Na
ঘ Zn

19. নিচের কোন গ্রুপে অবস্থান্তর মৌল বিদ্যমান?
ক Mc – 1
খ Mc – 2
● Mc – 3
ঘ Mc – 16

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ২০ ও ২১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

| chvq | Mc – 1 | Mc – 17 |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | A | |
| 3 | | D |
| 4 | E | |

এখানে A, D ও E কোনো প্রচলিত মৌলের প্রতীক নয়, প্রতীকী অর্থে e¨eüZ হয়েছে।

20. উদ্দীপকের A, D ও E মৌলের –
i. AvqbbKiY wefe
ii. পারমাণবিক আকারের ক্রম E > D > A
iii. Zwor FYvZ¥KZv D > E
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii
খ ii ও iii
● i ও iii
ঘ i, ii ও iii

21. ED যৌগটি নিচের কোন দ্রাবকে দ্রবণীয়?
● cvwb
খ অ্যালকোহল
গ কেরোসিন
ঘ Kvebb টেট্রাক্লোরাইড

## অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

### ৪.১ পর্যায় সারণির পটভূমি

**জেনে রাখ**

- *ল্যাভয়সিয়ে সর্বপ্রথম 1789 সালে ভৌত অবস্থার উপর ভিত্তি করে মৌলসমূহকে তিন শ্রেণিতে বিভক্ত করেন।*
- *1864 সালে ইংরেজ বিজ্ঞানী জন নিউল্যান্ড মৌলসমূহকে তাদের ভর অনুযায়ী সাজিয়ে প্রতি অষ্টম মৌলসমূহে ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মে মিল দেখতে পান।*
- *1869 সালে রুশ বিজ্ঞানী ম্যান্ডেলিফ এবং জার্মান বিজ্ঞানী লুথার মেয়র পারমাণবিক ভরের উপর ভিত্তি করে মৌলসমূহের একটি তালিকা প্রকাশ করেন যা রসায়নে পর্যায় সারণি নামে খ্যাত।*
- *2012 সাল পর্যন্ত 118টি মৌল শনাক্ত হয়েছে। এদের মধ্যে IUPAC 114 টিকে স্বীকৃতি দিয়েছে।*
- *114 টি মৌলের মধ্যে 112 টির নামকরণ করা হয়েছে, 98 টি মৌল প্রকৃতিতে পাওয়া যায়, বাকিগুলো পরীক্ষাগারে তৈরি করা সম্ভব।*
- *প্রকৃতিতে প্রাপ্ত 98 টি মৌলের মধ্যে 84 টি মৌলকে প্রাথমিক মৌল ejv nq Ges ewK 14 টি মৌল তেজস্ক্রিয়তার মাধ্যমে উৎপন্ন হয়।*
- *ল্যাভয়সিয়ে 33 wU মৌলের ছক তৈরি করেছিলেন আর ম্যান্ডেলিফ 67 টি মৌল নিয়ে পর্যায় সারণি প্রবর্তন করেন।*
- *পর্যায় সারণির মৌলসমূহের বেশির ভাগই অষ্টাদশ শতাব্দীতে আবিষ্কৃত হয়েছিল।*

**সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

22. প্রাচীনকাল থেকে উনিশ শতক ধরে সংগৃহীত বিভিন্ন রাসায়নিক aviYvi GK Awe‡”Q`¨ iƒc cwiYwZ n‡jv cÖKvwkZ nq কোনটিতে? (উচ্চতর দক্ষতা)
● পর্যায় সারণিতে
খ ইলেকট্রন বিন্যাসে
গ পারমাণবিক ভরে
ঘ cvigvYweK msL¨vq

23. নিউল্যান্ড কত সালে মৌলসমূহকে fi Abhvqx সাজিয়ে রাসায়নিক ধর্মে মিল দেখতে পান? (Ávb)
ক 1789 সালে
খ 1800 সালে

ⓖ 1850 সালে ● 1864 সালে

24. ভর অনুযায়ী প্রতি অষ্টম মৌলসমূহের মধ্যে ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের মিল খুঁজে পান কোন বিজ্ঞানী? (Ávb)
ⓚ ল্যাভয়সিয়ে ● wbDj¨vÛ
ⓖ ম্যান্ডেলিফ ⓘ লুথার মেয়র

25. ik weÁvbx ম্যান্ডেলফের সাথে পৃথকভাবে GKB agwekó বিভিন্ন মৌলকে সমশ্রেণিf³ করার প্রয়াসে তালিকা প্রকাশ করেন কোন weÁvbx? (Ávb)
ⓚ ইংরেজ বিজ্ঞানী নিউল্যান্ড ● জার্মান বিজ্ঞানী লুথার মেয়র
ⓖ জার্মান বিজ্ঞানী ডোবেরাইনার ⓘ ইংরেজ বিজ্ঞানী ল্যাভয়শিয়ে

26. 2012 সাল পর্যন্ত মোট কতটি মৌল শনাক্ত করা হয়েছে? (Ávb)
ⓚ 109wU ⓛ 134wU
● 118wU ⓘ 122wU

27. এ পর্যন্ত আবিষ্কৃত মৌলসমূহের মধ্যে কতটি মৌলকে IUPAC স্বীকৃতি দিয়েছে? (Ávb)
ⓚ 84 ⓛ 98
● 114 ⓘ 118

28. IUPAC Kx? (Abaveb)
ⓚ International Unity of Pure and Applied Chemistry
● International Union of Pure and Applied Chemistry
ⓖ International Union of Pan Asian Council
ⓘ International Unit of Pacific Authority Commission

29. ম্যান্ডেলিফের পযv©q mviwYi wfwË Kx wQj? (Ávb)
ⓚ মৌলের যোজনী ● cvigvYweK fi
ⓖ cigvYi AvKvi ⓘ cvigvYweK msL¨v

30. সর্বপ্রথম পর্যায় সারণির তালিকা প্রকাশের সাথে কোন সালটি জড়িত? (Ávb)
ⓚ 1829 ⓛ 1849
● 1869 ⓘ 1889

31. ম্যান্ডেলিফ কোন দেশের বিজ্ঞানী ছিলেন? (Ávb)
● iwkqv ⓛ Rvgvb
ⓖ dvÝ ⓘ Bsj¨vÛ

32. IUPAC স্বীকৃত আবিষ্কৃত মৌলের সংখ্যা কতটি? (Ávb)
ⓚ 84wU ⓛ 98wU
ⓖ 109wU ● 114wU

33. IUPAC স্বীকৃত মৌলগুলোর মধ্যে কতটির নামকরণ হয়েছে? (Ávb)
ⓚ 109wUi ● 112wUi
ⓖ 121wUi ⓘ 130wUi

34. রুশ বিজ্ঞানী ম্যান্ডেলিফ সর্বপ্রথম কতটি মৌল নিয়ে আধুনিক পর্যায় সারণি প্রবর্তন করেন? (Ávb)
ⓚ 14 ⓛ 33
ⓖ 63 ● 67

35. পর্যায় সারণিতে মোট কতটি মৌলকে কৃত্রিমভাবে উৎপন্ন করা হয়? (প্রয়োগ)
ⓚ 12wU ● 14wU
ⓖ 84wU ⓘ 98wU

36. chvq সারণির মৌলসমূহের বেশির ভাগই কোন সময়ে আবিষ্কৃত হয়েছিল? (Ávb)
ⓚ ষোড়শ শতাব্দীতে ⓛ mß`k শতাব্দীতে
● Aóv`k শতাব্দীতে ⓘ Ebwesk শতাব্দীতে

37. প্রকৃতিতে পাওয়া মৌলগুলোর মধ্যে কতটি মৌল তেজস্ক্রিয়তার মাধ্যমে উৎপন্ন হয়? (Ávb)
ⓚ 33wU ● 14wU
ⓖ 19wU ⓘ 8wU

38. প্রাথমিক মৌল KqwU? (Ávb)
● 84wU ⓛ 33wU
ⓖ 67wU ⓘ 98wU

39. 1900 সালের মধ্যে পর্যায় সারণিতে কতটি মৌল অন্তর্ভুক্ত ছিল? (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ 93wU ● 97wU
ⓖ 109wU ⓘ 112wU

40. 114টি মৌলের মধ্যে কতটি মৌল প্রকৃতিতে পাওয়া যায়? (Ávb)
ⓚ 67wU ⓛ 84wU
● 98wU ⓘ 112wU

41. ম্যান্ডেলিফের তৈরিকৃত পর্যায় সারণির ছকে কয়টি মৌল ছিল? (প্রয়োগ)
ⓚ 14wU ⓛ 33wU
ⓖ 54wU ● 67wU

42. সপ্তম পর্যায়ের 3 গ্রুপের মৌল কোনটি? (Abaveb)
ⓚ Weebqvg ⓛ বোহারিয়াম
ⓖ মিটনোরিয়াম ● অ্যাকটেনিয়াম

43. পর্যায় সারণিতে গোল্ডের (Au) অবস্থান কোথায়? (Ávb)
ⓚ Mc 7 ⓛ Mc 8
● Mc 11 ⓘ Mc 13

44. chvq-1 G He কোন গ্রুপে অবস্থিত? (Ávb)
ⓚ 2 ⓛ 8
ⓖ 12 ● 18

45. অ্যাক্টিনাইড বর্গে কয়টি মৌল বিদ্যমান? (Ávb)
ⓚ 14wU ● 15wU
ⓖ 18wU ⓘ 30wU

46. কোনটি ল্যান্থানাইড বর্গ? (Ávb)
ⓚ Za-Lr ⓛ La-Lu
● Ce-Lu ⓘ Tn-Lr

47. ল্যান্থানাইড বর্গের মৌলের সংখ্যা কতটি? (Ávb)
ⓚ 14wU ⓛ 33wU
● 15wU ⓘ 14wU

## বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

48. 1869 সালে প্রকাশিত পর্যায় সারণিটি– (Abaveb)
i. ম্যান্ডেলিফ প্রকাশ করেছেb
ii. মেন্ডেল প্রকাশ করেছেb
iii. লুথার মেয়র প্রকাশ করেছেb
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ● i I iii ⓖ ii I iii ⓘ i, ii I iii

49. weke¨vcx IUPAC wনয়ন্ত্রণ করেÑ (প্রয়োগ)
i. রসায়নের বিভিন্ন নিয়ম কানুন
ii. ক্রমবর্ধমান পরিবর্তনের গ্রহণযোগ্যতা
iii. বিভিন্ন মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii ⓛ i I iii ⓖ ii I iii ⓘ i, ii I iii

## অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের পর্যায় সারণির দুইটি সারির মৌলসমূহের সক্রিয়তার ক্রম লক্ষ কর এবং 50 I 51নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
a. Na < K < Rb
b. K > Ca > Sc > Ti > X

50. a নং সিরিজটি সারণির কোন গ্রুপের? (প্রয়োগ)
● 1 ⓛ 2
ⓖ 3 ⓘ 7

51. b bs wmwiRUi X মৌলটি– (উচ্চতর দক্ষতা)
i. অবস্থান্তর ধাতু
ii. 4র্থ পর্যায়ের মৌল
iii. Mc 5 এর মৌল

নিচের কোনটি সঠিক?

ⓚ i I ii ⓚ i I iii ⓖ ii I iii ● i, ii I iii

নিচের তালিকা দেখ এবং 52 I 53 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | F | | | | | | | | | | | | | | | | B |
| E | | | | | | | | | | | | | | | | C | |
| | H | | | | | G | | | A | | | | | | | D | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

52. ছকের কোন মৌলটির সর্ববহি:স্থ শক্তিস্তরে 1টি ইলেকট্রন আছে?(প্রয়োগ)
ⓚ G ⓚ F
● E ⓘ H

53. এ সারণিতে কতটি মৌল অন্তর্ভুক্ত আছে? (Abaveb)
ⓚ 33wU ⓚ 67wU
ⓖ 98wU ● 118wU

## ৪.২ পর্যায় সারণির বৈশিষ্ট্য

**◘ জেনে রাখ**

➲ *পর্যায় সারণি হলো মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম সন্নিবেশনের GKwU QK|*
➲ *পর্যায় সারণিতে ৭টি পর্যায় বা আনুভূমিক সারি ও 18 wU Mc ev LvoV স্তম্ভ রয়েছে।*
➲ *chVq -1 G 2 টি মৌল, পর্যায় -2 I chVq -3 G 8 টি করে মৌল, chVq -4 I chVq -5 G 18 টি করে মৌল, পর্যায়-6 I chVq -7 G 32 টি করে মৌল সন্নিবেশিত হয়েছে।*
➲ *chVq-4 থেকে পর্যায় 7 পর্যন্ত সবগুলো পর্যায়ের প্রতিটি গ্রুপই মৌল Øviv cY|*
➲ *chVq -6 I chVq -7 Gi Mc -3 তে 15 টি মৌলের অবস্থান। বাকি 17 টি গ্রুপে একটি করে মৌলের অবস্থান।*
➲ *একই পর্যায়ের বামদিক থেকে ডানদিকে মৌলসমূহের ধর্ম পরিবর্তিত হয়।*
➲ *একই গ্রুপের সকল মৌলের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম প্রায় একই রকম।*

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

54. chVq mviwYi 17 bs গ্রুপে মৌলের সংখ্যা কয়টি? (Ávb)
ⓚ 7 ⓚ 5
ⓖ 4 ● 6

55. ভৌত দিক বিবেচনায় পর্যায় সারণি Kx? (Abaveb)
ⓚ রাসায়নিক ধারণার একটি সামগ্রিক রূপ
● রাসায়নিক মৌলসমূহের ছকে সন্নিবেশের একটি রূপ
ⓖ ধাতব ও অধাতব মৌলের একটি রূপ
ⓘ মৌলিক ও যৌগিক পদার্থের সন্নিবেশের একটি রূপ

56. আধুনিক পর্যায় সারণিতে কয়টি গ্রুপ আছে? (Ávb)
ⓚ 8wU ⓚ 14wU
ⓖ 15wU ● 18wU

57. IUPAC কর্তৃক গৃহীত সর্বশেষ পর্যায় সারণিতে কয়টি পর্যায় বিদ্যমান? (Ávb)
ⓚ 8wU ⓚ 6wU
● 7wU ⓘ 5wU

58. IUPAC কর্তৃক গৃহীত সর্বশেষ পর্যায় সারণিতে কয়টি গ্রুপ বিদ্যমান? (Ávb)
ⓚ 9wU ● 18wU
ⓖ 7wU ⓘ 14wU

59. পর্যায় সারণির খাড়া স্তম্ভগুলোকে বা লম্বা সারিগুলোকে কী বলে? (Ávb)
● Mc ⓚ chVq ⓖ DcMc ⓘ mwi

60. পর্যায় সারণির কোন পর্যায়ে 18 টি মৌল আছে? (Abaveb)
ⓚ chVq-1 ⓚ chVq-2
ⓖ chVq-3 ● chVq-4

61. একই গ্রুপের সকল মৌলের ভৌত ও রাসায়wbK ধর্মের বৈশিষ্ট্য কেমন? (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ ডানদিক থেকে বামদিকে পরিবর্তিত হয়
ⓚ উপর থেকে নিচের দিকে পরিবর্তিত হয়
● cÖvq GKB iKg
ⓘ m¤úY Avjv`v

62. পর্যায় সারণিতে তৃতীয় পর্যায়ে কয়টি মৌল আছে? (Ávb)
ⓚ 6wU ● 8wU
ⓖ 10wU ⓘ 12wU

63. চতুর্থ ও পঞ্চম পর্যায়ে কতটি করে মৌল আছে? (Ávb)
ⓚ 8wU ● 18wU
ⓖ 22wU ⓘ 32wU

64. chVq 7 Gi Mc 3 G কতটি মৌল বিদ্যমান? (Ávb)
● 15wU ⓚ 18wU
ⓖ 20wU ⓘ 30wU

65. সাধারণভাবে কোbV মৌলের সর্বশেষ স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা কী নির্দেশ করে? (Ávb)
ⓚ chVq msL¨v ● Mc msL¨v
ⓖ cvigvYweK msL¨v ⓘ cvigvYweK fi

66. সর্বশেষ পর্যায় সারণির যে সংস্করণটি IUPAC কর্তৃক গৃহীত হয়েছে তাকে Kx ejv nq? (Ávb)
● AvaybK chVq mviwY ⓚ ডোবেরাইনার chVq mviwY
ⓖ ম্যান্ডেলিফ পর্যায় সারণি ⓘ wbDj¨vÛ chVq mviwY

67. chVq mviwYi Avনুভূমিক সারিগুলোকে কী বলে? (Ávb)
● chVq ⓚ Mc
ⓖ শ্রেণি ⓘ ¯—þ

68. chVq mviwYi chVq-6-G কয়টি মৌল আছে? (Ávb)
ⓚ 18 ⓚ 23
● 32 ⓘ 8

69. chVq mviwYi chVq-7-G KZwU মৌল আছে? (Ávb)
ⓚ 18 wU ● 32 wU
ⓖ 14 wU ⓘ 24 wU

70. মূল পর্যায় সারণির নিচে 2টি আনুভূমিক সারি এবং 14wU LvoV স্তম্ভবিশিষ্ট ছোট ছকwU কার অংশবিশেষ? (প্রয়োগ)
ⓚ chVq-3 I -4 Gi ⓚ chVq-4 I -5Gi
ⓖ chVq-5 I -6Gi ● chVq-6 I 7-Gi

71. আধুনিক পর্যায় সারণির নিচে কয়টি মৌলকে স্থান দেওয়া হয়েছে? (Abaveb)
● 28wU ⓚ 30wU
ⓖ 32wU ⓘ 36wU

72. নিচের কোন পর্যায়ের প্রতিটি গ্রুপ মৌল দ্বারা পূর্ণ? (Abaveb)
ⓚ chVq-1 ⓚ chVq-2
ⓖ chVq-3 ● chVq-4

73. নিচের কোন পর্যায়ে 18টি মৌল রয়েছে? (Abaveb)
ⓚ chVq-3 ● chVq-5
ⓖ chVq-6 ⓘ chVq-7

74. chVq-6 Gi Mc-3 G কতটি মৌল অবস্থান করছে? (Ávb)
ⓚ kb¨ ⓚ 1wU
ⓖ 8wU ● 15wU

75. ল্যান্থানাইড এবং অ্যাক্টিনাইড মৌলসমূহ পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে অবস্থিত? (Abaveb)
● 3 ⓚ 4
ⓖ 13 ⓘ 14

76. একটি cÖvUনের প্রকৃত ভর কত গ্রাম?
ⓚ $1.567 \times 10^{-24}$ ● $1.67 \times 10^{-24}$
ⓖ $1.675 \times 10^{-24}$ ⓘ $1.765 \times 10^{-24}$

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

77. **পর্যায় সারণির বৈশিষ্ট্য—** (Abaveb)
i. এতে 7wU chvq I 18wU Mc we`¨gvb
ii. ৬ষ্ঠ ও ৭ম পর্যায়ে 32টি করে মৌল রয়েছে
iii. মৌলসমূহের রাসায়নিক ধর্ম পর্যায়ভিত্তিক
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ক i I ii ● খ i I iii গ ii I iii ● i, ii I iii

78. **পর্যায় সারণিতে –** (প্রয়োগ)
i. chvq 2 I chvq 3-এ আটটি করে মৌল আছে
ii. chvq 4 I chvq 5-G 18টি করে গ্রুপ আছে
iii. chvq-6 I chvq -7 G 28টি মৌল বিদ্যমান
**নিচের কোনটি সঠিক?**
● i I ii খ i I iii গ ii I iii ঘ i, ii I iii

79. **পর্যায় সারণির মৌলসমূহের agvebjÑ** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. একই পর্যায়ে বাম দিক থেকে ডান দিকে পরিবর্তিত হয়
ii. একই গ্রুপে ধর্ম ûeû GKB iKg
iii. মৌলের কক্ষপথ সংখ্যা পর্যায় সংখ্যার সমান
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ক i I ii ● i I iii গ ii I iii ঘ i, ii I iii

## অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং 80 I 81 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
পর্যায় সারণির আনুভূমিক সারিগুলোকে পর্যায় বা পিরিয়ড বলে আর উলম্ব সারিগুলোকে শ্রেণি বা গ্রুপ বলে। পর্যায় সারণিতে 7wU chvq I 18wU Mc রয়েছে।

80. **DwjøLZ mviwYi AwZ `xN chvq কোনটি?** (Abaveb)
ক chvq-4 খ chvq-5
● chvq-6 ঘ chvq-3

81. **D³ mviwYi Mc-2 তে—** (Abaveb)
i. আটটি মৌল রয়েছে
ii মৌল দ্বারা পূর্ণ
iii. 15টি মৌলের সন্নিবেশন ঘটেছে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ক i ● ii গ iii ঘ ii I iii

## ৪.৩ বিভিন্ন পর্যায় সূত্র

**জেনে রাখ**

- *প্রথমদিকে আবিষ্কৃত মৌলসমূহকে বিজ্ঞানীরা ধাতু ও অধাতু এই দুই শ্রেণিতে বিভক্ত করেন।*
- *ধাতুসমূহের মধ্যে সোনা ও রুপা কম সক্রিয় ধাতু যাদেরকে অভিজাত ধাতু বলে। আর লোহা ও দস্তা অধিক সক্রিয় ধাতু, যাদেরকে নিকৃষ্ট ধাতু বলে।*
- *1829 সালে জার্মান বিজ্ঞানী জে. ডব্লিউ. ডোবেরাইনার পারমাণবিক ভরের সাথে মৌলসমূহকে সম্পর্কিত করে ত্রয়ী সূত্র প্রদান করেন।*
- *পর্যায় সারণির দুটি মৌলের পারমাণবিক ভরের গড় অন্য একটি মৌলের পারমাণবিক ভরের প্রায় সমান এবং মৌল তিনটির ধর্ম একইরকম। এই মৌল তিনটিকে ডোবেরাইনার ত্রয়ী বলে।*
- *1864 সালে ইংরেজ বিজ্ঞানী জন নিউল্যান্ড প্রস্তাব করেন যে মৌলগুলোকে তাদের পারমাণবিক ভর অনুযায়ী সাজালে প্রতি অষ্টম মৌলসমূহের ধর্মের মিল দেখা যায় যা 'অষ্টক তত্ত্ব' নামে পরিচিত।*
- *ম্যান্ডেলিফের পর্যায় সূত্র হলো, "যদি মৌলসমূহকে পারমাণবিক ভর অনুসারে সাজানো হয়, তবে তাদের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়।Ó ম্যান্ডেলিফের সংশোধিত পর্যায় সূত্রে পারমাণবিক ভরের স্থলে পারমাণবিক সংখ্যা হয়।*

## সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

82. **মৌলগুলোকে তাদের পারমাণবিক ভর অনুসারে সাজালে প্রতি অষ্টম মৌলে আবার সেই মৌলের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের পুনরাবৃত্তি ঘটে কোন সূত্র অনুসারে?** (Ávb)
ক wØZ mÎ খ Îqx mÎ
● AóK mÎ ঘ chvq mÎ

83. **নিউল্যান্ডের অষ্টক সূত্রের মূল ভিত্তি কী ছিল?** (Abaveb)
ক cvigvYweK msL¨v ● মৌলসমূহের ভর
গ মৌলসমূহের সক্রিয়তা ঘ ভৌত ধর্ম

84. **কী আবিষ্কারের পর ম্যান্ডেলিফের পর্যায় সূত্র সংশোধিত হয়?** (Abaveb)
● cvigvYweK msL¨v খ cvigvYweK fi
গ ivmvqwbK mwµqZv ঘ ইলেকট্রন বিন্যাস

85. **মৌলসমূহ আবিষ্কারের শুরুর দিকে বিজ্ঞানীরা এদের কী কী শ্রেণিতে বিভক্ত করেন?** (Ávb)
● অভিজাত ও নিকৃষ্ট ধাতু খ avZ I AavZ
গ আয়নিক ও সমযোজী মৌল ঘ avZ I DcavZ

86. **কো‌b weÁvbx ত্রয়ীসূত্র প্রদান করেন?** (Ávb)
● ডোবেরাইনার খ টেলুরিক স্ক্রু
গ j¨vfqwmqে ঘ wbDj¨vÛ

87. **ত্রয়ী শ্রেণিভুক্ত mgagx মৌলসমূহের পারমাণবিক ভর সম্পর্কে কোন উক্তিটি প্রযোজ্য?** (Abaveb)
ক ২য় ও ৩য় মৌলের ভরের সমষ্টি ১ম মৌলের ভরের সমান
● ১ম ও ৩য় মৌলের ভরের গড় ২য় মৌলের ভরের সমান
গ ১ম ও ২য় মৌলের ভরের গড় ৩য় মৌলের ভরের সমান
ঘ ১ম ও ৩য় মৌলের ভরের সমষ্টি ২য় মৌলের ভরের সমান

88. **কোনটি নিকৃষ্ট ধাতু?** (Abaveb)
ক Zvgv ● `¯Ív
গ সোডিয়াম ঘ cUvwmqvg

89. **কোনটি অভিজাত ধাতু?** (Abaveb)
● সোনা খ লোহা
গ Zvgv ঘ wmmv

90. **সক্রিয়তার ভিত্তিতে ধাতুসমূহকে কq ভাগে ভাগ করা যায়?** (Ávb)
● ২ ভাগে খ ৩ ভাগে
গ ৪ ভাগে ঘ ৫ ভাগে

91. **নিকৃষ্ট ধাতুর উদাহরণ কোনগুjv?** (Abaveb)
ক সোডিয়াম ও পটাসিয়াম ● লোহা ও দস্তা
গ কোবাল্ট ও নিকেল ঘ বেরিয়াম ও রেডিয়াম

92. **Wvল্টনের পারমাণবিক তত্ত্ব উপস্থাপিত হয় কখন?** (Abaveb)
ক সপ্তদশ শতাব্দীতে খ অষ্টাদশ শতাব্দীতে
● ঊনবিংশ শতাব্দীতে ঘ বিংশ শতাব্দীতে

93. **মোসলে কত সালে পারমাণবিক সংখ্যা আবিষ্কার করেন?** (Ávb)
ক 1613 খ 1713
গ 1813 ● 1913

94. **পারমাণবিক সংখ্যা কে আবিষ্কার করেন?** (Ávb)
● মোসলে খ ম্যান্ডেলিফ
গ ডোবেরাইনার ঘ wbDj¨vÛ

95. **"মৌলকে ক্রমাগত উচ্চ পারমাণবিক ভর হিসেবে সাজিয়ে দেখা যায় যে, অষ্টম মৌলের সাথে ১ম মৌলের গুণাবলির অনেক মিল রয়েছে।" GwU Kvi mÎ?** (Ávb)
ক cgাসলে খ ডোবেরাইনার
● wbDj¨vÛ ঘ ম্যান্ডেলিফ

96. **নিউল্যান্ডের অষ্টক তত্ত্ব অনুযায়ী বোরনের সাথে নিচের কোন মৌলের সাদৃশ্য লক্ষ করা যাবে?** (প্রয়োগ)
● Al খ Mg
গ Na ঘ Si

97. **মৌলের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম পর্যায়ক্রমে আবর্তিত nq, GUv cgvY করেন কে?** (Ávb)
ক Wvëb
খ wbDj¨vÛ
● ম্যান্ডেলিফ
ঘ ডোবেরাইনার

98. **ডোবেরাইনার এর পর্যায় সারণির ভিত্তি কী wQj?** (Abaveb)
ক মৌলের যোজনী
● cvigvYweK fi
গ cigvYi AvKvi
ঘ cvigvYweK msL¨v

99. **মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি তাদের — সাথে পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়। এখানে শূন্যস্থানে কী বসবে?** (প্রয়োগ)
ক cvigvYweK msL¨v nাসের
● পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির
গ পারমাণবিক আয়তন হ্রাসের
ঘ পারমাণবিক আয়তন বৃদ্ধির

100. **প্রথম ত্রয়ী মৌল কোনগুলো?** (Abaveb)
ক Fe, Co, Ni
● Li, Na, K
গ Cl, Br, 1
ঘ Li, Fe, Si

101. **পর্যায় সারণির তালিকা উদ্ভাবনে কার অবদান সবচেয়ে বেশি?** (Ávb)
ক মেন্ডেল
● ম্যান্ডেলিফ
গ অ্যাভোগেড্রো
ঘ wbDUb

102. **পর্যায় সারণির জনক কে?** (Ávb)
ক ল্যাভয়সিয়ে
● ম্যান্ডেলিফ
গ মোসলে
ঘ Wvëb

## বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

103. **পারমাণবিক ভরের সাথে সম্পর্কিত–** (Abaveb)
i. Îqx mÎ
ii. AóK ZË
iii. ম্যান্ডেলিফের পর্যায় সূত্র
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ক i   খ i I ii   গ i I iii   ● i, ii I iii

104. **জার্মান বিজ্ঞানী ছিলেন–** (Abaveb)
i. ডোবেরাইনার ও লুথার মেয়র
ii. নিউল্যান্ড ও মোসলে
iii. ম্যান্ডেলিফ ও ল্যাভয়সিয়ে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
● i   খ i I ii   গ ii I iii   ঘ i I iii

105. **বিভিন্ন পর্যায় সূত্র সম্পর্কিত সঠিক বাক্য–** (Abaveb)
i. ঊনবিংশ শতাব্দীর শুরুতে ডোবেরাইন ত্রয়ী সূত্র প্রদান করেb
ii. Ebesk kZvãxi মাঝামাঝিতে নিউল্যান্ড অষ্টক তত্ত্ব প্রদান করেb
iii. বিংশ শতাব্দীর শুরুতে ম্যান্ডেলিফ পর্যায় সূত্র প্রদান করেb
**নিচের কোনটি সঠিক?**
● i I ii   খ i I iii   গ ii I iii   ঘ i, ii I iii

## অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং 106 I 107 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
সমধর্মী তিনটি মৌলকে তাদের পারমাণবিক ভরের ক্রমানুসারে সাজালে দ্বিতীয় মৌলের পারমাণবিক ভর প্রথম এবং তৃতীয় মৌলের পারমাণবিক ভরের গড় মানের সমান বা কাছাকাছি হয়। যেমন:

| | |
|---|---|
| Li(7) | Cl(35) |
| Na | Br |
| K(39) | I(127) |

106. **উদ্দীপকের সূত্রটি কে প্রদান করেছেন?** (প্রয়োগ)
● ডোবেরাইনার
খ wbDj¨vÛ
গ মোসলে
ঘ ডিমিট্রি ম্যান্ডেলিফ

107. **উদ্দীপকের সূত্র অনুসারে–** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. Na Gi cvigvYweK fi 23
ii. Br Gi cvigvYweK fi 81
iii. cieZx chvqসূত্রগুলো তৈরি হয়েছে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ক i I ii   খ i I iii   গ ii I iii   ● i, ii I iii

**নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 108 I 109 নং প্রশ্নের উত্তর দাও**
কোনো একটি মৌলের ধর্মের সাথে পরবর্তী অষ্টম মৌলের ধর্মের সাদৃশ্য দেখা যায়। যেমন :
Li(7) Be(9.02) B(10.8) C(12) N(14) O(16) F(19) Na(23)

108. DÏxcK Abhvqx **Li এর সাথে কোন মৌলটির সাদৃশ্য লক্ষ করা যাবে?** (প্রয়োগ)
ক O
খ F
● Na
ঘ Mg

109. **উদ্দীপকে প্রদত্ত সূত্রটি–** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. নিউল্যান্ডের অষ্টক তত্ত্ব
ii. পারমাণবিক ভরের ভিত্তিতে প্রতিষ্ঠিত
iii. C I Si এর সাদৃশ্য প্রকাশ করে
**নিচের কো**bwU mwVK?
ক i   খ i I ii   গ i I iii   ● i, ii I iii

## 4.8 পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি

**জেনে রাখ**

- *1869 সালে বিজ্ঞানী ম্যান্ডেলিফ মৌলসমূহকে এর পারমাণবিক ভর অনুযায়ী সাজিয়ে আধুনিক পর্যায় সারণি প্রবর্তন করেছিলেন।*
- *পারমাণবিক ভর অনুযায়ী মৌলসমূহকে সাজালে আর্গন ও পটাসিয়ামের অবস্থান নিয়ে জটিলতা সৃষ্টি হয়।*
- *1913 সালে ব্রিটিশ বিজ্ঞানী হেনরি মোসলে পারমাণবিক সংখ্যার ধারণা দেন। ম্যান্ডেলিফ আধুনিক পর্যায় সারণিতে পারমাণবিক সংখ্যার ধারণা ব্যবহার করে এর সংশোধিত রূপ প্রকাশ করেন।*
- *কোনো মৌলের প্রোটন সংখ্যাকে পারমাণবিক সংখ্যা বলে। একটি মৌলে hw` যতটি ইলেকট্রন থাকে ঠিক ততটি প্রোটন থাকে, তাহলে ইলেকট্রন সংখ্যাকে তার পারমাণবিক সংখ্যা বলে।*
- *ইলেকট্রন সংখ্যা পরিবর্তনে পরমাণুর পরিবর্তন হয় না কিন্তু প্রোটন সংখ্যা পরিবর্তনে পরমাণুর পরিবর্তন হয়।*
- *পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি ইলেকট্রন বিন্যাস। কারণ কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসই মূলত তার রাসায়নিক ধর্মাবলি নির্দেশ করে।*

## সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

110. **আর্গনের পারমাণবিক ভর KZ?** (Ávb)
● 40
খ 112
গ 113
ঘ 126.9

111. **K** Gi cvigvYweK fi KZ? (Ávb)
ক 38
খ 40
● 39
ঘ 39.5

112. **পর্যায় সারণিতে আর্গন-পটাসিয়াম এর অবস্থানগত জটিলতা দূর হয় কী আবিষ্কারের ফলে?** (Ávb)
ক fi msL¨v
● cvigvYweK msL¨v
গ ইলেকট্রন বিন্যাস
ঘ আইসোটোপ

113. **$^{24}_{12}$Mg মৌলটির পর্যায় সারণির নির্দিষ্ট স্থানে অবস্থানের ক্ষেত্রে কোনটির ভূমিকা সর্বাধিক?** (Abaveb)
● cvigvYweK msL¨v
খ cvigvYweK fi
গ cigvYi AvKvi
ঘ fi msL¨v

114. **পারমাণবিক সংখ্যার প্রবর্তক মোসলে কোন দেশের বিজ্ঞানী ছিলেন?** (Ávb)
ক iwkqv
খ Rvgvb
গ সুইডেন
● ব্রিটেন

115. cvigvYweK msL¨v **প্রকৃতপক্ষে** Kx? (Ávb)
● প্রোটন সংখ্যা
খ ইলেকট্রন সংখ্যা
গ wbDUb msL¨v
ঘ fi msL¨v

116. **কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাm Kx নির্দেশ করে?** (Ávb)
ক AvqwbK ag ● ivmvqwbK ag
গ RviY-weRviY ag ঘ AvYweK ag

117. **কোনো মৌলে কোন সংখ্যা ইলেকট্রন সংখ্যার সমান থাকে?** (Abaveb)
● প্রোটন সংখ্যা খ wbDUb msL¨v
গ cwRUb msL¨v ঘ Avqb msL¨v

118. **কোনwUi পরিবর্তনে cigvYyi ag cwieZb nq?** (Abaveb)
ক ইলেকট্রন সংখ্যা ● প্রোটন সংখ্যা
গ fi msL¨v ঘ wbDUb msL¨v

119. cvigvYweK msL¨vi avivYv cvIqv **যায় কত সালে?** (Ávb)
ক 1613 খ 1887
● 1913 ঘ 1916

120. cvigvYweK msL¨vi **ধারণা দেন কে?** (Ávb)
ক ম্যান্ডেলিফ খ কোসেল
গ Wvëb ● মোসলে

121. **আধুনিক পর্যায় সারণির জনক বলা হয় কাকে?** (Ávb)
ক মোসলেকে খ wbDj¨vÛকে
● ম্যান্ডেলিফকে ঘ লুথার মেয়রকে

122. chvq mviwYi mwZ¨Kvi wfwË Kx? (Abaveb)
ক cvigvYweK msL¨v খ cvigvYweK fi
● ইলেকট্রন বিন্যাস ঘ wbDUb msL¨v

123. cvigvYweK msL¨v 54 Gi A_ Kx? (প্রয়োগ)
● প্রোটন সংখ্যা 54 খ wbDUb msL¨v 54
খ fi msL¨v 54 ঘ wbDwKqvm msL¨v 54

124. Kx Øviv **পর্যায় সারণিতে কোনো মৌলের অবস্থান বের করা যায়?** (Abaveb)
ক cvigvYweK msL¨v খ ইলেকট্রন সংখ্যা
● ইলেকট্রন বিন্যাস ঘ cvigvYweK fi

125. **ম্যান্ডেলিফের পর্যায় সারণিতে কোন কোন মৌলের অবস্থান নিয়ে জটিলতা সৃষ্টি হয়?** (Ávb)
● AvMb I cUvwmqvg খ আর্গন ও ক্লোরিন
গ cUvwmqvg I K¨vjwmqvg ঘ ক্লোরিন ও ক্যালসিয়াম

126. **আর্গনের অবস্থান কোন গ্রুপে হওয়া উচিত?** (Abaveb)
ক Mc-2 তে ● Mc-18 তে
গ Mc-3 তে ঘ Mc-17 তে

127. AvaybK chvq mviwYi wfwË Kx Kx? (Ávb)
● পারমাণবিক সংখ্যা ও ইলেকট্রন বিন্যাস
খ cvigvYweK msL¨v I wbDUb msL¨v
গ cvigvYweK fi I cvigvYweK msL¨v
ঘ fi msL¨v ও প্রোটন সংখ্যা

## বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

128. **পর্যায় সারণিতে কোনো মৌলের অবস্থান Rvbv hvq—** (Abaveb)
i. kw³ স্তরের সংখ্যা থেকে
ii. পারমাণবিক সংখ্যা থেকে
iii. সর্বশেষ শক্তিস্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা থেকে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ক i I ii খ iii গ i I iii ● i, ii I iii

129. **Gকটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা হলো ঐ মৌলের–** (Abaveb)
i. প্রোটন সংখ্যা
ii. ইলেকট্রন সংখ্যা
iii. fi msL¨v
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ক i ● i I ii গ ii I iii ঘ i, ii I iii

## অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**নিচের ছক ব্যবহার করে 130 I 131 প্রশ্নের উত্তর দাও :**

| Li | Be | B | C | N | O | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2, 1 | 2, 2 | 2, 3 | 2, 4 | 2, 5 | 2, 6 | 2, 7 |

130. c`Ë **মৌলগুলো পর্যায় সারণির কোন পর্যায়ের অন্তর্ভুক্ত?** (প্রয়োগ)
● ২য় পর্যায়ের খ ৩য় পর্যায়ের
গ ৫ম পর্যায়ের ঘ ৬ষ্ঠ পর্যায়ের

131. **ছকে প্রদত্ত মৌলগুলোর ভৌত ও রাসায়নিK agÑ** (প্রয়োগ)
i. ইলেকট্রন বিন্যাস দ্বারা নির্দেশিত হয়
ii. cvigvYweK fi Øviv wbaviZ nq
iii. পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ক i I ii ● i I iii গ ii I iii ঘ i, ii I iii

# ৪.৫ ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে পর্যায় সারণিতে মৌলের অবস্থান নির্ণয়

**জেনে রাখ**

- *পর্যায় সারণিতে কোনো মৌলের অবস্থান তার ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে Rvbv hvq|*
- *কোনো মৌলের যতটি শক্তিস্তরে ইলেকট্রন বিন্যস্ত থাকে শক্তিস্তরের সে সংখ্যাই হলো ঐ মৌলের পর্যায় সংখ্যা।*
- *সাধারণভাবে সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে অবস্থিত ইলেকট্রন সংখ্যাই কোনো নির্দিষ্ট পর্যায়ে উক্ত মৌলের গ্রুপ সংখ্যা।*
- *ইলেকট্রন দ্বারা সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে পূর্ণ মৌলসমূহ গ্রুপ-18 তে স্থান পায়।*
- *chvq 4 Ges chvq 7 পর্যন্ত যে সকল মৌলের d উপস্তরে ইলেকট্রন প্রবেশ করে তাদের ক্ষেত্রে d উপস্তরে প্রবেশকৃত ইলেকট্রন এবং সর্বশেষ কক্ষপথের ইলেকট্রন সংখ্যার সমষ্টি তার গ্রুপ নির্দেশ করে।*
- *chvq 6 Ges chvq 7 এর যে সকল মৌলের সর্বশেষ ইলেকট্রন f উপস্তরে প্রবেশ করে তাদেরকে মূল পর্যায় সারণির নিচে পৃথকভাবে অবস্থান দেয়া হয়।*

## সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

132. **17 টি ইলেকট্রন বিশিষ্ট পরমাণুর গ্রুপ ও পর্যায় কোনটি?** (প্রয়োগ)
ক 2q chvq-4 Mc খ 3q chvq-15 Mc
গ 4_ chvq-7 Mc ● 3q chvq-17 Mc

133. $_{37}$**Rb** Gi **সর্ববহিঃস্থ স্তরে কতটি ইলেকট্রন আছে?** (প্রয়োগ)
ক 4wU খ 2wU
গ 18wU ● 1wU

134. **পর্যায় সারণিতে K Gi অবস্থান কোন পর্যায়ে?** (Ávb)
ক দ্বিতীয় পর্যায়ে খ তৃতীয় পর্যায়ে
● চতুর্থ পর্যায়ে ঘ পঞ্চম পর্যায়ে

135. **পর্যায় সারণিতে নাইট্রোজেনের অবস্থান কোথায়?** (Ávb)
● ২য় পর্যায়ের-15 গ্রুপে খ ৩য় পর্যায়ের-1 গ্রুপে
গ ৫ম পর্যায়ের-2 গ্রুপে ঘ ৫ম পর্যায়ের-3 Mেপে

136. **সর্ববহিঃস্থ স্তরে ২টি ইলেকট্রন থাকবে কোনটির?** (উচ্চতর দক্ষতা)
● ম্যাগনেসিয়ামের খ কার্বনের
গ ক্লোরিনের ঘ ফ্লোরিনের

137. **$Fe_{26}$, $Co_{27}$, $Ni_{28}$ পর্যায় সারণির কোন পর্যায়ে স্থান পেয়েছে?** (প্রয়োগ)
ক 1 খ 2
গ 14 ● 4

138. **টেলুরিয়ামের পারমাণবিক সংখ্যা 52 হলে পর্যায় সারণিতে এর অবস্থান কোথায়?** (প্রয়োগ)

ⓚ Mc 10 ⓛ Mc 15
● Mc 16 ⓜ Mc 17

139. পর্যায় সারণিতে জিংকেi ($Zn_{30}$) অবস্থান কোথায়? (প্রয়োগ)
ⓚ 1 গ্রুপে ● 12 গ্রুপে
ⓖ 13 গ্রুপে ⓘ 14 গ্রুপে

140. Mg মৌলটি সারণির কোন গ্রুপে অবস্থান করছে? (Ávb)
ⓚ 1 গ্রুপে ● 2 গ্রুপে
ⓖ 14 গ্রুপে ⓘ 16 গ্রুc

141. ম্যাগনেসিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? (Ávb)
● 2, 8, 2 ⓛ 2, 8, 3
ⓖ 2, 8, 7 ⓘ 2, 8, 8

142. 2, 8, 2 ইলেকট্রন বিন্যাসটি কোন মৌলের? (Ávb)
ⓚ Na ⓛ K
ⓖ Al ● Mg

143. কোনটি সোডিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস? (Ávb)
ⓚ 2, 8 ● 2, 8, 1
ⓖ 2, 8, 8, 1 ⓘ 2, 8, 8

144. ক্লোরিন পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? (Ávb)
ⓚ 2, 8, 1 ⓛ 2, 8
ⓖ 2, 8, 8 ● 2, 8, 7

145. meewntস্থ স্তরে 2টি ইলেকট্রbi বেশি থাকলে ৩য় পর্যায়েi মৌলসমূহের গ্রুপ সংখ্যা কীভাবে নির্ধারিত হয়? (Abaveb)
ⓚ meewntস্থ কক্ষপথে ইলেকটনের msL¨vB Mc msL¨v
ⓛ 8 থেকে সর্ববহিস্থ স্তরের ইলেকট্রন msL¨vi বাদ দিয়ে
● meewntস্থ স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা সাথে 10 যোগ করে
ⓘ meewntস্থ স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যার সাথে 8 যোগ করে

146. Kr-(36) এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? (প্রয়োগ)
● 2, 8, 18, 8 ⓛ 2, 8, 8
ⓖ 2, 8 ⓘ 2, 8, 8, 8

147. পর্যায় সারণিতে সিলিকনের অবস্থান কোন গ্রুপে? (Ávb)
ⓚ Mc-2 ⓛ Mc-13
● Mc-14 ⓘ Mc-17

148. পঞ্চম পর্যায়ের মৌল কোনটি? (উচ্চতর দক্ষতা)
● Ag ⓛ Br
ⓖ Pt ⓘ Cr

149. পর্যায় সারণিতে সোডিয়ামের অবস্থান কোথায়? (Ávb)
● 1 গ্রুপের তৃতীয় পর্যায়ে ⓛ 17 গ্রুপের তৃতীয় পর্যায়ে
ⓖ 13 গ্রুপের প্রথম পর্যায়ে ⓘ 1 গ্রুপের প্রথম পর্যায়ে

150. chvয় সারণিতে ফসফরাসের অবস্থান কোথায়? (Ávb)
ⓚ 3q chvq, 2 শ্রেণিতে ⓛ 2q chvq, 2 শ্রেণিতে
● 3q chvq, 15 শ্রেণিতে ⓘ 2q chvq, 15 শ্রেণিতে

151. সালফারের ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 8, 6 হলে পর্যায় সারণিতে এর অবস্থান কোন পর্যায়ে? (প্রয়োগ)
ⓚ ৬ষ্ঠ পর্যায়ে ● ৩য় পর্যায়ে
ⓖ ২য় পর্যায়ে ⓘ ৪র্থ পর্যায়ে

152. একটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 8, 18, 8, 2 হলে পর্যায় সারণিতে মৌলটির অবস্থান কোথায়? (Abaveb)
ⓚ 2q পর্যায়ের 6 শ্রেণিতে ● ৫ম পর্যায়ের 2 শ্রেণিতে
ⓖ 2য় পর্যায়ের 2 শ্রেণিতে ⓘ ৫ম পর্যায়ের 1 শ্রেণিতে

153. একটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 8, 2 হলে পর্যায় সারণিতে তার অবস্থান কোথায়? (Abaveb)
ⓚ 2q পর্যায়ের 2 গ্রুপে ⓛ 2q পর্যায়ের 6 গ্রুপে
● ৩য় পর্যায়ের 2 গ্রুপে ⓘ ৬ষ্ঠ পর্যায়ের 2 গ্রুপে

154. ÔX' মৌলটির cvigvYweK msL¨v 28 হলে পর্যায় সারণিতে তার অবস্থাb কোথায়? (প্রয়োগ)
ⓚ 3q chvq I Mc 7 ● 4_ chvq I Mc 10
ⓖ 5g chvq I Mc 11 ⓘ 4_ chvq I Mc 12

155. X I Y মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসের সর্বশেষ স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা 1 I 2 হলে মৌলগুলো কোন গ্রুপের অন্তর্ভুক্ত হবে? (প্রয়োগ)
● 1 I 2 ⓛ 3 I 4
ⓖ 5 I 6 ⓘ 7 I 8

156. 11 পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌলটির পর্যায় সারণিতে অবস্থান কোথায়? (প্রয়োগ)
ⓚ Mc 2 chvq 2 ● Mc 1 chvq 3
ⓖ Mc 13 chvq 1 ⓘ Mc 1 chvq 7

157. পর্যায় সারণিতে বোরনের অবস্থান কোথায়? (প্রয়োগ)
ⓚ দ্বিতীয় পর্যায়ে 2 গ্রুপে ● দ্বিতীয় পর্যায়ে 13 গ্রুপে
ⓖ তৃতীয় পর্যায়ের 2 গ্রুপে ⓘ তৃতীয় পর্যায়ের 13 গ্রুপে

158. অ্যালুমিনিয়ামের অবস্থান পর্যায় সারণিতে ৩য় পর্যায়ে nIqvi KviY Kx? (Abaveb)
● Gi পরমাণুতে ইলেকট্রনসমূহ তিনটি kw³ স্তরে web¨¯Íথাকে
ⓛ Gi পরমাণুর সর্বশেষ kw³ স্তরে তিনটি ইলেকট্রন আছে
ⓖ Gi cvigvYweK msL¨v 3
ⓘ অ্যালুমিনিয়ামের পvরমাণবিক ভরকে 3 Øviv fvM Kiv hvq

159. ম্যাগনেসিয়ামের অবস্থান পর্যায় সারণির 2 bs শ্রেণিতে কেন? (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ ম্যাগনেসিয়ামের পরমাণুতে ইলেকট্রনসমূহ দুটি স্তরে থাকে
● g¨াগনেসিয়াম পরমাণুর সর্বশেষ স্তরে দুইটি ইলেকট্রন আছে
ⓖ ম্যাগনেসিয়ামের যোজনী 2
ⓘ ম্যাগনেসিয়ামের ভর সংখ্যাকে 2 Øviv fvM Kiv hvq

160. cigvYi ewntস্থস্তরের ইলেকট্রনীয় কাঠামো $s^2p^5$ হলে তার অবস্থান কোন গ্রুপে? (Abaveb)
● 7 ⓛ 10
ⓖ 12 ⓘ 15

161. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ ইলেকট্রন বিন্যাসবিশিষ্ট মৌলটির অবস্থান কোন গ্রুপে? (প্রয়োগ)
ⓚ 6 গ্রুপে ⓛ 7 গ্রুপে
● 18 গ্রুপে ⓘ 17 গ্রুপে

162. chvq mviwYi 1 গ্রুপে Li-Gi অবস্থানের কারণ কী? (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ এর ইলেকট্রন বিন্যাস 1টি স্তরে বিভক্ত
● Gi ewntস্থ ckলে 1টি ইলেকট্রন বিদ্যমান
ⓖ নিকটস্থ নিষ্ক্রিয় গ্যাস অপেক্ষা 1টি ইলেকট্রন কম আছে
ⓘ Gi cvigvYweK msL¨v Ne অপেক্ষা 1বেশি

163. একটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা 29; পর্যায় সারণিতে তার অবস্থান কোথায়? (Abaveb)
ⓚ চতুর্থ পর্যায়ে 1 গ্রুপে ● চতুর্থ পর্যায়ে 11 গ্রুপে
ⓖ তৃতীয় পর্যায়ে 15 Mপে ⓘ c_g পর্যায়ে 7 গ্রুপে

164. cigvYi ewntস্থস্তরের ইলেকট্রনীয় কাঠামো $3d^14s^2$-G মৌলের অবস্থান কোন গ্রুপে ও কোন পর্যায়ে ? (প্রয়োগ)
ⓚ Mc–13, chvq 4 ● Mc–3, chvq 4
ⓖ Mc–14, chvq 3 ⓘ Mc–4, chvq 3

165. কোন মৌলগুলো একই গ্রুপের অন্তর্গত? (উচ্চতর দক্ষতা)
● Li, Na, K ⓛ Fe, Ca, Ne
ⓖ Cu, Ag, Fe ⓘ C, N, O

166. ক্যালসিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? (Ávb)
ⓚ 2, 8, 8, 1 ● 2, 8, 8, 2
ⓖ 2, 8, 1 ⓘ 2, 8, 2

167. M একটি মৌল যার বহিস্থ স্তরে মৃৎক্ষার ধাতুর বহিঃস্থ স্তরের তুলনায় একটি ইলেকট্রন বেশি আছে এবং যার ইলেকট্রনগুলো ক্লোরিনের সমান সংখ্যক স্তর দখল করে। পর্যায় সারণিতে M এর অবস্থান কোথায় হবে? (উচ্চতর দক্ষতা)
● ৩য় পর্যায়ে 13 bs Mcc ⓛ ৩য় পর্যায়ে 2 bs Mcc
ⓖ ২য় পর্যায়ে 2 bs Mcc ⓘ ২য় পর্যায়ে 13 bs Mcc

168. যে মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 3 পর্যায় সারণিতে Zvi অবস্থান কোথায়? (প্রয়োগ)
● দ্বিতীয় পর্যায়ের 3 শ্রেণিZ ⓛ দ্বিতীয় পর্যায়ের 7 শ্রেণিতে

ⓖ তৃতীয় পর্যায়ের 2 শ্রেণিতে ⓗ তৃতীয় পর্যায়ের 1 শ্রেণিতে

169. **ক্লাসে স্যার একজন ছাত্রকে বললেন যে, 37 cvigvYweK msL¨wewkó মৌলের নাম ও ইলেকট্রন বিন্যাস লেখ। ছাত্রটি সঠিক কোনটি লিখল?** (উচ্চতর দক্ষতা)

| µ. bs | মৌলের নাম | ইলেকট্রন বিন্যাস |
|---|---|---|
| ● | iwewWqvg | 2, 8, 18, 8, 1 |
| ⓚ | ব্রোমিন | 2, 8, 18, 9 |
| ⓖ | জার্মেনিয়াg | 2, 8, 8, 18, 1 |
| ⓗ | wµÞb | 2, 8, 18, 8, 1 |

170. **শিক্ষক ক্লাসে একজন ছাত্রকে 14 পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট মৌলের গ্রুপ ও পর্যায়ে নাম লিখতে বললেন। ছাত্রটি কোনটি লিখল?** (উচ্চতর দক্ষতা)

| µ. bs | মৌলের নাম | Mc | chvq |
|---|---|---|---|
| ⓚ | mvjdvi (S) | 4 | 3q |
| ⓚ | cUvwkqvg (K) | 1 | 4_ |
| ● | wmwjKb (Si) | 14 | 3q |
| ⓗ | K¨vjwmqvg (Ca) | 6 | 4_ |

171. **সোডিয়ামের অবস্থান পর্যায় সারণির 1 নং শ্রেণিতে হওয়ার KviY Kx?**(Abaveb)
ⓚ Gi cvigvYweK msL¨v 1
ⓚ Gi cvigvYweK fi 1
● এর সর্বশেষ kw³স্তরে 1টি ইলেকট্রন আছে
ⓗ এর ইলেকট্রন 1wU kw³স্তরে থাকে

172. **একটি মৌলের সর্বশেষ কক্ষপথে 8টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। মৌলটি পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে অবস্থিত?** (প্রয়োগ)
ⓚ 2 ⓚ 14
ⓖ15 ● 18

173. **কোন মৌলটি ৫ম পর্যায়ের 17 bs গ্রুপের মৌল?** (Abaveb)
ⓚ Sr ⓚ Rb
ⓚ Sn ● I

174. **চতুর্থ পর্যায়ের 2 bs গ্রুপের মৌল কোনটি?** (Abaveb)
● K¨vjwmqvg (Ca) ⓚ µvwgqvg (Cr)
ⓖ গোল্ড (Au) ⓗ ম্যাগনেসিয়াম (Mg)

175. **17 bs গ্রুপের মৌলসমূহের শেষ কক্ষপথে কয়টি ইলেকট্রন থাকে?** (Ávb)
ⓚ 4wU ⓚ 5wU
● 7wU ⓗ 8wU

176. **ক্যালসিয়াম পর্যায় সারণির কোন গ্রুপের সদস্য?** (Ávb)
● 2 ⓚ 3
ⓖ 5 ⓗ 6

177. **পর্যায় সারণিতে Al এর অবস্থান কোথায়?** (Ávb)
ⓚ Mc bs 11 ⓚ Mc bs 12
● Mc bs 13 ⓗ Mc bs 15

178. **Cr(24)-এর ইলেকট্রন বিন্যাস Ar-$3d^5$ $4s^1$। পর্যায় সারণিতে এর অবস্থান–** (প্রয়োগ)
ⓚ ৪র্থ পর্যায়ের 1 নং গ্রুপে ⓚ ৩য় পর্যায়ের 5 নং গ্রুপে
● ৪র্থ পর্যায়ের 6 নং গ্রুপে ⓗ 5g পর্যায়ের 6 নং গ্রুপে

179. **জিঙ্কের ইলেকট্রন বিন্যাস– Ar-$3d^{10}$ $4s^2$ হলে জিঙ্কের অবস্থান কোথায়?** (প্রয়োগ)
ⓚ Mc 2 ⓚ Mc 10
● Mc 12 ⓗ Mc 15

180. **আর্গনের পারমাণবিক সংখ্যা কত?** (Ávb)
ⓚ 16 ● 18
ⓖ 36 ⓗ 54

181. **৩য় পর্যায়ের কোনো মৌলের পরমাণুর সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে সাতটি ইলেকট্রন থাকলে সেটি কোন গ্রুপকে নির্দেশ করবে?** (প্রয়োগ)
ⓚ 7 Mc ⓚ 14 Mc
● 17 Mc ⓗ 18 Mc

## বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

182. **পর্যায় সারণিতে একটি মৌলের অবস্থান গ্রুপ-3 nq, hw` Zvi-** (Abaveb)
i. সর্বশেষ শক্তিস্তরে তিনটি ইলেকট্রন থাকে
ii. তিনটি আইসোটোপ থাকে
iii. cvigvYweK msL¨v 3 nq
**নিচের কোনটি সঠিক?**
● i ⓚ ii ⓖ i I iii ⓗ ii I iii

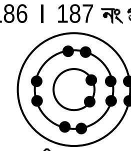
183. **পর্যায়ে সারণিতে ফসফরাসের অবস্থান ৩য় পর্যায়ের 15 শ্রেণিতে nIqvi KviY-** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. Gi পরমাণুতে ইলেকট্রনসমূহ তিনটি স্তরে থাকে
ii. Gi cvigvYweK msL¨v 5 Øviv wefvR¨
iii. Gi পরমাণুতে সর্বশেষ স্তরে 5টি ইলেকট্রন আছে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i I ii ● i I iii ⓖ ii I iii ⓗ i, ii I iii

184. **ch মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা 36 পর্যায় সারণিতে তার অবস্থান–**(প্রয়োগ)
i. ৫ম পর্যায়ে সর্ব বামে
ii. ৪র্থ পর্যায়ে 18 শ্রেণিতে
iii. ৪র্থ পর্যায়ে সর্ব ডানে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i I ii ⓚ i I iii ● ii I iii ⓗ i, ii I iii

185. **Ne মৌলটি সারণির 18 গ্রুপে অবস্থিত| KviYÑ** (Abaveb)
i. ewntস্থ ckj AóKcY
ii. ইলেকট্রন বিন্যাস কোনো স্তরে বিভক্ত হয়নি
iii. ewntস্থ ckলে ইলেকট্রন সংখ্যা ৪
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i I ii ● i I iii ⓖ ii I iii ⓗ i, ii I iii

## অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এes 186 I 187 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



wPÎ : cigvY

186. **চিত্রের পরমাণুটির প্রতীক কোনটি?** (Abaveb)
ⓚ Al ● Mg
ⓖ Na ⓗ Ca

187. **মৌলটির পর্যায় সারণিতে অবস্থান–** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. নিচে পৃথক বক্সে
ii. 2 bs গ্রুপে
iii. তৃতীয় পর্যায়ে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i I ii ⓚ i I iii
● ii I iii ⓗ i, ii I iii

**নিচের তথ্য থেকে 188 I 189 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
পর্যায় সারণিতে অবস্থিত তিনটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা হচ্ছে 19, 20, 36|

188. **মৌলগুলো কোন পর্যায়ের অন্তর্ভুক্ত?** (প্রয়োগ)
ⓚ 2q ⓚ 3q
● 4_ ⓗ 5g

189. **মৌলগুলো কোন গ্রুপে অবস্থিত?** (Dচ্চতর দক্ষতা)
● 1, 2, 18 ⓚ 2, 3, 15
ⓖ 3, 6, 9 ⓗ 1, 5, 15

**নিচের ডায়াগ্রাম থেকে 190 - 192 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

| মৌল | ইলেকট্রন বিন্যাস |
|---|---|
| i | K - 2, L - 8, M -1 |
| ii | K - 2, L - 8, M - 5 |

| | |
|---|---|
| iii | K - 2, L - 8, M - 7 |

190. ii bs মৌলের chvq msL¨v KZ? (প্রয়োগ)
(ক) 1 (খ) 2
● 3 (ঘ) 4

191. পর্যায় সারণিতে i bs মৌল কোন গ্রুপে অবস্থান করছে? (প্রয়োগ)
(ক) 2 (খ) 18
(গ) 16 ● 1

192. পর্যায় সারণিতে iii bs মৌল কোন পর্যায়ে অবস্থান করছে? (প্রয়োগ)
(ক) 2 ● 3
(গ) 4 (ঘ) 1

## ৪.৬ মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম

**জেনে রাখ**

- *পর্যায় সারণির একটি পর্যায়ের বামদিকের মৌলগুলো ধাতু। যতই ডvb দিকে যাওয়া যায় ZZB মৌলগুলো অধাতুতে আবর্তিত হতে থাকে। আবার যে কোনো গ্রুপে যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় মৌলসমূহের avZ ag ZZB বৃদ্ধি পায়।*
- *Si মৌলটি উপধাতু যা ধাতু ও অধাতু উভয়ের বৈশিষ্ট্য বহন করে।*
- *Mc-1 Gi ÿvi ধাতুসমূহ প্রত্যেকেই নরম, নিম্ন গলনাংকবিশিষ্ট। এ গ্রুপের ধাতুসমূহের গলনাংক পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে কমে। পর্যায় সারণির বাম দিক থেকে ডান দিকে অর্থাৎ গ্রুপ-1 থেকে Mc-17 পর্যন্ত মৌলসমূহের গলনাংক ও স্ফুটনাংক প্রথমে বৃদ্ধি পেয়ে (ধাতু পর্যন্ত) পরবর্তীতে (অধাতু থেকে) হ্রাস পায়। গ্রুপ-17 A_r হ্যালোজেনসমূহের গলনাংক ও স্ফুটনvsK Mc-1 Gi ÿvi ধাতুসমূহের তুলনায় অনেক কম হয়।*
- *একই গ্রুপের মৌলসমূহের গলনাংক ও স্ফুটনাংক পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে কমে।*
- *পর্যায় সারণির একই পর্যায়ের বামদিক থেকে ডানদিকে পারমাণবিক আকার হ্রাস পায় এবং কোনো গ্রুপের Dপর থেকে নিচের দিকে পারমাণবিক আকার বৃদ্ধি পায়|*
- *পারমাণবিক আকার ব্যতীত অন্যান্য ধর্ম যেমন আয়নিকরণ শক্তি, তড়িৎ ঋণাত্মকতা, ইলেকট্রন আসক্তি ইত্যাদি একটি পর্যায়ে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে বৃদ্ধি পায়।*

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

193. একই গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকে ইলেকট্রন আসক্তির কীরূপ পরিবর্তন ঘটে? (Abaveb)
● কমে (খ) বাড়ে
(গ) সমান থাকে (ঘ) কোনো cwieZb nq bv

194. পর্যায় সারণিতে ক্ষার ধাতু ও হ্যালোজেনসমূহের সক্রিয়তা কেমন? (উচ্চতর দক্ষতা)
(ক) mgvb (খ) সামান্য কম বেশি
● wecixZgLx (ঘ) GKB

195. E I F দুটি নমুনা মৌল, যাদের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 37 Ges 55। মৌল দুটিi আকারের ক্রম নিচের কোন সম্পর্কটি অনুযায়ী হবে? (উচ্চতর দক্ষতা)
(ক) 2F = 3E (খ) F = E
● F > E (ঘ) F < E

196. ক্ষার ধাতুসমূহের ivmvqwbK ক্রিয়াশীলতার ক্রম কোনটি? (উচ্চতর দক্ষতা)
(ক) Cs > K > Li > Na > Rb (খ) Cs < K < Na < Li < Rb
(গ) Cs < Rb < K < Li < Na ● Cs > Rb > K > Na > Li

197. নিচের কোন মৌলটির ইলেকট্রন আসক্তি সবচেয়ে বেশি? (উচ্চতর দক্ষতা)
● F (খ) C
(গ) O (ঘ) B

198. একই পর্যায়ের বাম থেকে ডানে আয়নিকরণ শক্তির কীরূপ পরিবর্তন ঘটে? (Abaveb)
(ক) কমে ● বাড়ে
(গ) অপরিবর্তিত থাকে (ঘ) mgvb

199. কোন মৌলটির পারমাণবিক আকার ছোট? (উচ্চতর দক্ষতা)
(ক) Na ● S
(গ) Rb (ঘ) Mg

200. cvigvYweK আকারের সঠিক অধঃক্রম কোনটি? (উচ্চতর দক্ষতা)
● Mg > Al > Si (খ) P > Cl > S
(গ) Al > Cl > S (ঘ) S > P > Na

201. কোনটির গলনাঙ্ক সবচেয়ে Kg? (উচ্চতর দক্ষতা)
(ক) Na (খ) K (গ) Rb ● Cs

202. একই গ্রুপের যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় পরমাণুর পারমাণবিক আকারের কীরূপ পরিবর্তন হয়? (Ávb)
● বাড়তে থাকে
(খ) হ্রাস পেতে থাকে
(গ) অপরিবর্তিত থাকে
(ঘ) বাড়তে বাড়তে এক সময় কমতে থাকে

203. কোন বাক্যটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)
(ক) Mc 1 মৌলসমূহকে মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয়
(খ) Mc 17 মৌলসমূহকে ক্ষার ধাতু বলা হয়
● একই গ্রুপে গলনাংক পারমাণবিক সংখ্যার সাথে বৃদ্ধি cvq
(ঘ) একই গ্রুপে স্ফুটনাংক পারমাণবিক সংখ্যার সাথে nvm cvq

204. মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি তাদের কী অনুযায়ী পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়? (Ávb)
(ক) fi msL¨v (খ) cvigvYweK fi
● cvigvYweK msL¨v (ঘ) ইলেকট্রন সংখ্যা

205. Mc 1-G যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় ZZ Kx nq? (উচ্চতর দক্ষতা)
(ক) cvরমাণবিক ভর কমে ● সক্রিয়তা বৃদ্ধি পায়
(গ) সক্রিয়তা কমে (ঘ) cvigvYweK আকার কমে

206. কোনটি উপধাতু? (Ávb)
(ক) cvi` ● wmwjKb
(গ) wRsK (ঘ) Kcvi

207. সক্রিয়তার সঠিক ক্রম কোনটি? (Abaveb)
● ফ্লোরিন > ক্লোরিন > ব্রোমিন > আয়োডিন
(খ) ক্লোরিন > ফ্লোরিন > আয়োডিন > ব্রোমিন
(গ) ব্রোমিন > ক্লোরিন > ফ্লোরিন > আয়োডিন
(ঘ) ক্লোরিন > ব্রোমিন > আয়োডিন > ফ্লোরিন

208. মৃৎক্ষার ধাতুসমূহের সক্রিয়তার ক্রম কোনটি? (Abaveb)
● Ba > Sr > Ca > Mg > Be (খ) Ba > Mg > Ca > Sr > Ba
(গ) Ca > Mg > Be > Sr > Ba (ঘ) Be > Mg > Ca > Ba > Sr

209. কোন মৌলটির পারমাণবিক AvKvi সবচেয়ে বেশি? (উচ্চতর দক্ষতা)
(ক) Rb (খ) Sr (গ) Ca ● Cs

210. একই পর্যায়ে যতই ডানে যাওয়া যায় ততই মৌলসমূহের ধাতব ধর্ম কীরূপ হয়? (Ávb)
● nvm cvq (খ) বৃদ্ধি পায়
(গ) অপরিবর্তিত থাকে (ঘ) Zxe nq

211. Acavতুর বৈশিষ্ট্য কোনটি? (Abaveb)
● ধাতু ও অধাতু উভয়ের বৈশিষ্ট্য বহন করে
(খ) ধাতু ও অধাতু কোনোটিরB বৈশিষ্ট্য বহন করে না
(গ) নির্দিষ্ট সময় পর পর ধাতু ও অধাতুর বৈশিষ্ট্য বহন করে
(ঘ) কখনো ধাতু, কখনো অধাতু, কখনো স্বতন্ত্র আচরণ করে

212. কোনো পর্যায়ের সর্ব ডান থেকে সর্ব বামে গেলে মৌলসমূহের MjbvsK ও স্ফুটনাংকের কী ধরনের পরিবর্তন হয়? (Abaveb)
● প্রথমে বৃদ্ধি পেলেও পরে হ্রাস পায়
(খ) প্রথমে হ্রাস পেলেও পরে বৃদ্ধি পায়
(গ) হ্রাস পেতে থাকে (ঘ) AcwiewZZ থাকে
(গ) d (ঘ) f

213. নিচের কোনটি মুদ্রা ধাতু?
● Au (খ) Hg
(গ) Na (ঘ) Zn

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

214. GKB গ্রুপের নিচ থেকে উপরে- (Abaveb)
i. cigvYi AvKvi nvm cvq
ii. avZe ag nvm cvq
iii. AvqbxKiY kw³ বৃদ্ধি পায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ⓛ i I iii ⓜ ii I iii ● i, ii I iii

215. একটি গ্রুপের উপর থেকে নিচেÑ (Abaveb)
i. পারমাণবিক আকার বৃদ্ধি পায়
ii. আয়নিকরণ শক্তি কমে
iii. Zwor FYvZ¥KZার মান বৃদ্ধি cvq
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii ⓛ i I iii ⓜ ii I iii ⓝ i, ii I iii

216. পর্যায় সারণিতে গ্রুপ-2 এর মৌলসমূহের যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় ZZB– (উচ্চতর দক্ষতা)
i. ইলেকট্রনের একটি নতুন kw³¯Í h³ nq
ii. cvigvYweK AvKvi বৃদ্ধি পায়
iii. মৌলসমূহের ইলেকট্রন আসক্তি বৃদ্ধি পায়
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii ⓛ i I iii ⓜ ii I iii ⓝ i, ii I iii

217. Mc-3 এর ক্ষেত্রে– (উচ্চতর দক্ষতা)
i. hZ নিচের দিকে, তত Zwor FYvZ¥KZv বৃদ্ধি পায়
ii. hZ নিচের দিকে, মৌলসমূহের আকার ZZ eo
iii. mwµqZv 1bs গ্রুপ অপেক্ষা বেশি হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ⓛ i I iii ● ii I iii ⓝ i, ii I iii

218. একই পর্যায়ে যত ডান দিকে যাওয়া যায় ততইÑ (Abaveb)
i. cigvYi AvKvi nvm cvq
ii. ধাতব ধর্ম বৃদ্ধি cvq
iii. AvqwbKiY kw³ বৃদ্ধি cvq
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ● i I iii ⓜ ii I iii ⓝ i, ii I iii

219. পর্যায় সারণিতে 17 নং গ্রুপে যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় ততই– (Abaveb)
i. মৌলের পারমাণবিক ভর কমে
ii. মৌলের ইলেকট্রন আসক্তি কমে যায়
iii. cvigvYweK AvKvi বৃদ্ধি পায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ⓛ i I iii ● ii I iii ⓝ i, ii I iii

## অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**নিচের খন্ডিত সারণিটি লক্ষ কর এবং ২20 I 221 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| X | Si | Q | Z | Cl | Ar |

220. Z মৌলটি Kx? (প্রয়োগ)
ⓚ A¨vjywgwbqvg ⓛ dmdivm
● mvjdvi ⓝ ম্যাগনেসিয়াম

221. উদ্দীপকের পর্যায়টিতে– (উচ্চতর দক্ষতা)
i. X Gi cvigvYweK AvKvi Q থেকে বড়
ii. Q অপেক্ষা Z-Gi kw³¯Í সংখ্যা বেশি
iii. X Gi Zwor FYvZ¥KZv Z-এর চেয়ে বেশি
নিচের কোনটি সঠিক?
● i ⓛ i I ii ⓜ iii ⓝ ii I iii

# ৪.৭ বিভিন্ন শ্রেণিতে উপস্থিত মৌলসমূহের বিশেষ নাম (ক্ষার ধাতু, মৃৎক্ষার ধাতু, মুদ্রা ধাতু, হ্যালোজেন, নিষ্ক্রিয় গ্যাস, অবস্থান্তর মৌল)

**◘ জেনে রাখ**
- *পর্যায় সারণিতে গ্রুপ 1-এ অবস্থিত মৌলসমূহ যেমন Li, Na, K, Pb, Cs Ges Fr কে ক্ষার ধাতু বলা হয়।*
- *পর্যায় সারণিতে গ্রুপ 2-এ অবস্থিত মৌলসমূহকে যেমন Be, Mg, Ca, Sr, Ba Ges Ra কে মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয়।*
- *পর্যায় সারণিতে গ্রুপ 3-থেকে গ্রুপ 11 পর্যন্ত গ্রুপে অবস্থিত 36 wU মৌলকে অবস্থান্তর মৌল ejv nq|*
- *পর্যায় সারণিতে গ্রুপ 11 তে অবস্থিত তামা (Cu), রূপা (Ag), ও সোনা (Au) কে মুদ্রাধাতু বলা হয়।*
- *Mc 17 তে অবস্থিত মৌল F, Cl, Br, I Ges At GB 5টি মৌলকে একত্রে হ্যালোজেন বলে।*
- *পর্যায় সারণিতে গ্রুপ 18 তে অবস্থিত মৌলসমূহকে নিষ্ক্রিয় গ্যাস বলা nq|*

## সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

222. নিচের কোনটি পর্যায় সারণির ক্ষার ধাতুর গ্রুপে অবস্থান করে? (Abaveb)
ⓚ ফ্লোরিন ⓛ বোরন
ⓜ wmwjqvg ● হাইড্রোজেন

223. যেসব মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসে d-অরবিটাল আংশিক পূর্ণ থাকে তাদের কী বলা হয়? (Ávb)
ⓚ d–ব্লক মৌল ⓛ p–ব্লক মৌল
● Aবস্থান্তর মৌল ⓝ s–ব্লক মৌল

224. কোনটি মৃৎক্ষার ধাতু? (Abaveb)
ⓚ Cu ⓛ Zn
● Sr ⓝ Mg

225. নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহ কেমন? (Abaveb)
ⓚ wØcigvYK ● GK cigvYK
ⓜ memgq যৌগ ⓝ wÎcigvYK

226. নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহের সর্বশেষ স্তর কেমন থাকে? (Abaveb)
ⓚ AvswkK cY ⓛ AacY
● cY ⓝ m¤úY

227. Mc-17 এর মৌলসমূহ কী গঠন করে? (Abaveb)
● n¨vjvBW ⓛ ক্লোরাইড
ⓜ nvBW·vBW ⓝ A·vBW

228. কোনটি হ্যালোজেন? (Abaveb)
ⓚ বোরন ⓛ wemgv_
ⓜ এন্টিমনি ● আয়োডিন

229. মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয় কোন শ্রেণির মৌলসমূহকে? (Ávb)
ⓚ 1 ● 2
ⓜ 17 ⓝ 18

230. পর্যায় সারণিতে 17 bs M্রুপে KZwU মৌলকে হ্যালোজেন বলা হয়? (Ávb)
ⓚ 4wU ● 5wU
ⓜ 6wU ⓝ 7wU

231. কোনটি মুদ্রা ধাতু? (Abaveb)
ⓚ wjw_qvg ⓛ ক্রোমিয়াম
● সোনা ⓝ cvi`

232. কয়টি মৌল ক্ষার ধাতু হিসেবে পরিচিত? (Ávb)
ⓚ 4wU ⓛ 5wU
● 6wU ⓝ 9wU

233. কোন মৌলসমূহ দ্বিমৌল অণু তৈরি করে? (Abaveb)
ⓚ মৃৎক্ষার ● হ্যালোজেন
ⓜ চালকোজেন ⓝ অবস্থান্তর মৌলসমূহ

234. কোন গ্রুপের মৌলসমূহ মাটিতে থাকে? (Ávb)
ⓚ 1 ● 2
ⓜ 7 ⓝ 17

235. হ্যালোজেন শব্দের অর্থ কী? (Ávb)
ⓚ wPwb MVbKvix ⓛ nvjKv M¨vm

● jeY MVbKvix ঘ Zij cwb

236. **সর্ববামের অবস্থান্তর মৌলসমূহ কী ধরনের যৌগ গঠন করে?** (Abaveb)
ক নিষ্ক্রিয় ● AvqwbK
গ সমযোজী ঘ সন্নিবেশ সমযোজী

237. **নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহ রাসায়নিকভাবে অন্য কোনো পরমাণুর সাথে যৌগ গঠনে আগ্রহ প্রদর্শন করে না কেন?** (উচ্চতর দক্ষতা)
● meewntস্থ শক্তি¯Íi cY _vKvq
খ meewntস্থ kw³¯Íi AvswkK cY _vKvq
গ meewntস্থ kw³¯Íi AacY _vKvq
ঘ meewntস্থ kw³স্তর কখনো পূর্ণ থাকে না বলে

238. Mc **11-এর মৌলসমূহকে কী বলা হয়?** (Ávb)
ক ÿviavZ খ মৃৎক্ষার avZ
● g`vavZ ঘ হ্যালোজেন

239. g`vavZ **কোনগুলো?** (Abaveb)
ক Cu, Hg, Au খ Zn, Cu, Co
গ Au, Pt, Zn ● Cu, Ag, Au

240. **1 bs গ্রুপের মৌলসমূহকে কী বলা** nq? (Ávb)
ক অবস্থান্তর ধাতু খ হ্যালোজেন
গ মৃৎক্ষার avZ ● ÿvi avZ

241. **কোন মৌলটি অবস্থান্তর মৌল?** (Abaveb)
ক Sc খ Mg
● Fe ঘ Zn

242. **সোডিয়ামের সঙ্গে কোন মৌলটির ধর্মের মিল সবচেয়ে বেশি?** (Abaveb)
ক Kcvi খ A¨vjywgwbqvg
● cUvwmqvg ঘ K¨vjwmqvg

243. **কোন মৌলের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম প্রায় একই ধরনের?** (Abaveb)
ক অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন খ নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন
● সোডিয়াম ও পটাসিয়াম ঘ ম্যাগনেসিয়াম ও হিলিয়াম

244. **মৃৎক্ষারীয় ধাতুর অবস্থান কোন গ্রুপে?** (Ávb)
ক 1 ● 2
গ 11 ঘ 12

245. **পর্যায় সারণিতে হ্যালোজেনসমূহের অবস্থান কোথায়?** (Ávb)
ক Mc 1 খ Mc 2
গ Mc 16 ● Mc 17

246. chvq mviwYতে **নিষ্ক্রিয় গ্যাসের অবস্থান কোন গ্রুপে?** (Ávb)
ক 15 খ 16
গ 17 ● 18

## বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

247. **Cs I Fr** ÿviavZ `wUÑ (প্রয়োগ)
i. আয়নিক যৌগ তৈরি করে
ii. পানির সাথে বিক্রিয়া করে $H_2$ গ্যাস তৈরি করে
iii. ক্ষার দ্রবণ প্রস্তুত করে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ক i I ii খ i I iii গ ii I iii ● i, ii I iii

248. **হ্যালোজেনসমূহের রাসায়নিক ক্রিয়ায়–** (Abaveb)
i. হ্যালাইড আয়ন তৈরি nq
ii. দ্বিমৌল অণু তৈরি করে
iii. আয়নিক যৌগ তৈরি করে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ক i I ii খ i I iii গ ii I iii ● i, ii I iii

249. **হ্যালোজেনসমূহ–** (Abaveb)
i. সামুদ্রিক লবণ থেকে পাওয়া যায়
ii. ইলেকট্রন ভাগাভাগি করে
iii. লবণ গঠন করে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ক i I ii খ i I iii গ ii I iii ● i, ii I iii

250. Mc **3 থেকে 11 পর্যন্ত মৌলস**gnÑ
i. অধাতব পদার্থ হিসেবে ব্যবহৃত হয়
ii. ইলেকট্রন প্রদান করে
iii. নিজস্ব বর্ণ ধারণ করে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ক i খ ii গ i I ii ● ii I iii

251. **মৃৎক্ষার ধাতুসমূহের**Ñ (উচ্চতর দক্ষতা)
i. অবস্থান 2নং গ্রুপে
ii. gj Drm mvgwy`K jeY
iii. A·vBWসমূহ পানিতে ক্ষারীয় দ্রবণ তৈরি করে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ক i I ii ● i I iii গ ii I iii ঘ i, ii I iii

252. Mc **17-তে অবস্থিত মৌলসমূহ–** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. jeY MVbKvix
ii. নিজেরা দ্বিমৌল অণু তৈরি করে
iii. ইলেকট্রন ভাগাভাগির মাধ্যমে হ্যালাইড তৈরি করে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ক i I ii ● i I iii গ ii I iii ঘ i, ii I iii

## অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**নিচে পর্যায় সারণির একটি অংশ লক্ষ কর এবং** 253 - 255 bs **প্রশ্নের** DËi `vI :

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | B | | | | | | | | | | | | | | | F | |
| N | | | | | | | | | | | | A | | | | | W |
| | | | | | | | | | | C | | | | | | | |

253. **কোনটি অবস্থান্তর মৌল?** (Abaveb)
ক B খ N
গ A ● C

254. **W মৌলটি–** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. সর্বশেষ kw³¯Íরে ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ
ii. বন্ধন গঠনে অbxহা প্রকাশ করে
iii. Mc-18 তে অবস্থিত
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ক i I ii খ i I iii গ ii I iii ● i, ii I iii

255. **কোন মৌলটি একটি ইলেকট্রন গ্রহণের মাধ্যমে** n¨vjvইড **আয়ন তৈরি করে?** (উচ্চতর দক্ষতা)
ক N খ B
● F ঘ A

**নিচে**GKwU mviwYi **অংশবিশেষ লক্ষ কর এবং** 256 I 257bs **প্রশ্নের উত্তর দাও**

| |
|---|
| Mg |
| X |
| Sr |

256. **উল্লিখিত গ্রুপের পঞ্চম মৌলটির নাম কী?** (প্রয়োগ)
ক বেরিলিয়াম খ রুবেডিয়াম
● বেরিয়াম ঘ K¨vjwmqvg

257. **X মৌলটি–** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. একটি মৃৎক্ষার ধাতু
ii. Mc 2 তে অবস্থিত
iii. এর অক্সাইড পানিতে ক্ষারীয় দ্রবণ তৈরি করে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ক i I ii খ i I iii গ ii I iii ● i, ii I iii

## ৪.৮ পর্যায় সারণির সুবিধা

**জেনে রাখ**

➲ *118 টি মৌলের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম সম্পর্কে ধারণা নিতে পর্যায় সারণি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।*

➲ *পর্যায় সারণির বাম থেকে ডান দিকের মৌলসমূহের ভৌত অবস্থা ক্রমান্বয়ে পরিবর্তিত হয়। যেমন : পর্যায় 3 এর সর্ববামের মৌল*

*সোডিয়াম একটি কঠিন পদার্থ আর সর্বডানে ক্লোরিন ও আর্গন গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে।*

➲ *chvq mviwYi Mc 1-এ অবস্থিত হাইড্রোজেন ব্যতীত অন্য মৌলগুলোকে ক্ষার ধাতু বলা হয় এবং এদের ছুরি দিয়ে কাটা যায়। এদের সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তর 1টি ইলেকট্রন প্রদান করতে পারে। হাইড্রোজেন ব্যতীত বাকি সবাই পানির সাথে বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে।*

➲ *পর্যায় সারণিতে তরল মৌলের সংখ্যা খুবই কম।*

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

258. **কোন গ্রুপের মৌলসমূহকে ছুরি দিয়ে KvUv hvq?** (Ávb)
● Mc-1 ⓚ Mc-2
ⓖ Mc-13 ⓘ Mc-14

259. **সোডিয়াম মৌলটি পর্যায় সারণির কোন পর্যায়ে আছে?** (Ávb)
ⓚ c_g chvq ⓚ wØZxq chvq
● তৃতীয় পর্যায় ⓘ PZ_ chvq

260. **$M - e^- \rightarrow M^+$ গঠন করলে M ধাতু কোনটি?** (প্রয়োগ)
● ÿvi avZ ⓚ মৃৎÿvi avZ
ⓖ অবস্থান্তর ধাতু ⓘ AavZ

261. **chvq mviwYi একই পর্যায়ের সর্বডানের মৌলসমূহ কেমন হয়?** (Ávb)
● M¨vmxq ⓚ Zij
ⓖ KwVb ⓘ DØvqx

262. **Mc 1 Gi মৌলগুলো পানির সাথে বিক্রিয়া করে কোন গ্যাস উৎপন্ন করে?** (Ávb)
ⓚ নাইট্রোজেন ⓚ অক্সিজেন
● হাইড্রোজেন ⓘ ক্লোরিন

263. **নিচের কোন মৌলটিকে ছুরি দিয়ে কাটা যায়?** (Abyaveb)
ⓚ P ⓚ S
ⓖ Cl ● Na

264. **chvq 3-এর কোন মৌলটি ভৌত অবস্থায় M¨vmxq?** (Abyaveb)
ⓚ Mg ⓚ Al ⓖ Si ● Cl

265. **পর্যায় সারণিতে কোন ধরনের মৌলের সংখ্যা খুবই কম?** (Abyaveb)
ⓚ KwVb ● Zij
ⓖ M¨vmxq ⓘ ev®úxq

266. **নিচের কোনটি মৌলের ভৌত ধর্ম?** (Abyaveb)
ⓚ অক্সিজেনে দহন ⓚ পানির সাথে বিক্রিয়া
● MjbvsK I ùUbvsK ⓘ ক্ষারের সাথে wewµqv

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

267. **Na মৌলটি–** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. chvq 3 এর মৌল
ii. 13 cvigvYweK msL¨v wewkó
iii. Mc 1 G অবস্থিত
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i I ii ● i I iii ⓖ ii I iii ⓘ i, ii I iii

## ৪.৯ পর্যায় সারণির একই গ্রুপের মৌল দ্বারা গঠিত যৌগের সাথে পানি ও লঘু এসিডের বিক্রিয়া ■ পৃষ্ঠা-৪৯

**জেনে রাখ**

➲ *Mc 1 Gi মৌলসমূহ পানি ও লঘু এসিডের সাথে তীব্রভাবে বিক্রিয়া করে $CO_2$ গ্যাস উৎপন্ন করে। এভাবে পর্যায়ক্রমে অন্যান্য গ্রুপগুলো Mc 1 অপেক্ষা কম সক্রিয় হয়।*

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

268. **$Al_2O_3 + 2NaOH = 2NaAlO_2 + H_2O$ wewµqvwU Kvi অম্ল ধর্মের প্রমাণ দেয়?** (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ $Al(OH)_3$ ● $Al_2O_3$
ⓖ NaOH ⓘ $H_2O$

269. **মৃৎক্ষার ধাতুর মৌলসমূহ সারণিi যে গ্রুপে অবস্থিত, সে গ্রুপের মৌলের পানির সাথে কীরূপ সাধারণ বিক্রিয়া ঘটবে?** (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ $M + H_2O \rightarrow MOH + H_2$ ⓚ $M_2 + H_2O \rightarrow 2MOH$
● $M + H_2O \rightarrow M(OH)_2 + H_2$ ⓘ $M + H_2O \rightarrow MO + H_2$

270. **হ্যালোজেন গোত্রের কোন সদস্যটি পানির সাথে সবচেয়ে তীব্রভাবে বিক্রিয়া করে?** (Ávb)
ⓚ ক্লোরিন ● ফ্লোরিন
ⓖ আয়োডিন ⓘ ব্রোমিন

271. **16 গ্রুপের মৌলের অক্সাইড কোনটি?** (Abyaveb)
● $SO_3$ ⓚ MgO
ⓖ $Al_2O_3$ ⓘ $Cl_2O_7$

272. **পর্যায় সারণিতে 15 bs গ্রুপের মৌলের অক্সাইড কোনwU?** (প্রয়োগ)
ⓚ $CO_2$ ● $NO_2$
ⓖ $SO_2$ ⓘ $SiO_2$

273. **চুনের পানিতে অতিরিক্ত পরিমাণ $CO_2$ চালনা করলে চুনের পানির কী cwieZb nq?** (প্রয়োগ)
ⓚ mv`v nq ⓚ ঘোলাটে হয়
● পরিষ্কার হয় ⓘ জমে যাবে

274. **$Al_2O_3$ পানির সাথে বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন করে?** (প্রয়োগ)
● $Al(OH)_3$ ⓚ $AlH_3$
ⓖ $Al_2(OH)_3$ ⓘ $AlH_2O$

275. **$Cl_2O_7$ পানির সাথে বিক্রিয়া করে Kx তৈরি করে?** (Abyaveb)
ⓚ $Cl_2$ ⓚ HOCl
● $HClO_4$ ⓘ HCl

276. **$Na + H_2O \rightarrow NaOH + (X) (g)$; X Kx?** (প্রয়োগ)
ⓚ $N_2$ ● $H_2$
ⓖ $O_2$ ⓘ $Na_2O$

277. **হ্যালোজেনসমূহের অক্সাইডের প্রকৃতি কীরূপ?** (Ávb)
● ÿvixq ⓚ A¤xq
ⓖ Dfagx ⓘ নিরপেক্ষ

278. **chvq সারণির বাম থেকে ডান দিকে অগ্রসর হলে মৌলের অক্সাইডের কোন ধর্ম বৃদ্ধি পায়?** (Ávb)
● A¤ ⓚ ÿvi ⓖ Dfag ⓘ jeY

279. **পানির সাথে ক্ষারধাতুর বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়?** (প্রয়োগ)
ⓚ অক্সিজেন ⓚ n¨vjvBW
● হাইড্রোজেন ⓘ nvBWvBW

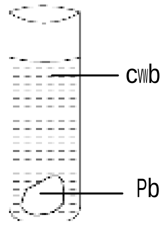
### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

280. **$LiNO_3 \xrightarrow{\triangle} A + NO_2 + O_2$; বিক্রিয়াটিতে–** (প্রয়োগ)
i. A যৌগটি ক্ষার ধাতুর nvBW-vBW
ii. বিক্রিয়ক যৌগটি 1 গ্রুপের নাইট্রেট লবণ
iii. ধাতুটির অক্সাইড উৎপন্ন হয়েছে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i I ii ⓚ i I iii ● ii I iii ⓘ i, ii I iii

281. **একই গ্রুপে মৌলসমূহের ক্ষেত্রে–** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. উপর থেকে নিচের দিকে avZ ধর্ম বাড়ে
ii. cvwbi সাথে বিক্রিয়ার প্রবণতা বাড়ে
iii. মৌলসমূহের mwµqZv বাড়ে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i I ii ⓚ ii I iii ⓖ i I iii ● i, ii I iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং 282 I 283 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**




282. উদ্দীপকের টেস্টটিউবের পদার্থটির সংকেত কোনটি? (প্রয়োগ)
ⓚ CaCO ⓖ CaO
ⓖ CaHCO ● $Ca(OH)_2$

283. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় কোনটি উৎপন্ন হবে? (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ $H_2CO_3$ ● $CaHCO_3$
ⓖ $Ca(OH)_2$ ⓘ $CaCO_3$

**নিচের তথ্য থেকে 284 I 285 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

X পর্যায় সারণির ৩য় পর্যায়ের একটি মৌল যার যোজনী যথাক্রমে 3 I 5| অতিরিক্ত শুষ্ক বায়ুপ্রবাহে X কে দহন করলে Y যৌগ উৎপন্ন হয় যা একটি wbi`K| Y এর সাথে গরম পানির বিক্রিয়ায় Z যৌগ তৈরি nq ev GKwU GwmW|

284. Y যৌগটি কী? (Abaveb)
ⓚ $N_2O_5$ ⓘ $N_2O_3$
ⓖ $P_4O_6$ ● $P_4O_{10}$

285. নিচের কোনটি Z যৌগের সংকেত? (প্রয়োগ)
ⓚ HCl ● $H_3PO_4$
ⓖ $SO_4$ ⓘ $HNO_3$

**নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 286 I 287 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

X chvq mviwYi তৃতীয় পর্যায়ের একটি মৌল এবং এর যোজনী 2, 4 I 6| মৌলটির অক্সাইড পানির সাথে বিক্রিয়া করে Y যৌগ উৎপন্ন করে যা একটি wbi`K| Avevi Y যৌগটি ইথানলের সাথে বিক্রিয়া করে Z উৎপন্ন করে যা GKwU A¨vjwKb|

286. X মৌলটি হাইড্রোজেনের সাথে $H_2X$ গঠন করে। X এর মুক্তজোড় ইলেকট্রনের সংখ্যা কতটি? (প্রয়োগ)
ⓚ kb¨ ⓖ GK ● `B ⓘ wZb

287. Y যৌগটি কী? (Abaveb)
ⓚ $SO_2$ ● $H_2SO_4$ ⓖ $P_2O_2$ ⓘ $HNO_3$

## নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

288. অবস্থান্তর মৌলসমূহ পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে অবস্থিত?
ⓚ Mc-1 থেকে গ্রুপ-7 ● Mc-3 থেকে গ্রুপ-11
ⓖ Mc-8 থেকে গ্রুপ-17 ⓘ Mc-5 থেকে গ্রুপ-11

289. কে পারমাণবিক সংখ্যা আবিষ্কার করেন?
ⓚ রাদারফোর্ড ⓚ Wwëb
ⓖ বোর ● মোসলে

290. কোনটি উপধাতু?
● B ⓚ Na
ⓖ Al ⓘ P

291. নিচের কোনটির আয়নিকরণ শক্তি সবচেয়ে কম?
ⓚ Be ● B
ⓖ C ⓘ V

292. কঠিন অবস্থায় থাকে—
ⓚ $O_2$ ● P
ⓖ Br ⓘ Cl

293. হ্যালোজেন মৌলের তড়িৎ ঋণাত্মকতা বৃদ্ধির কোন ক্রমটি সঠিক?
● F > Cl > Br > I ⓚ F > Br > Cl > I
ⓖ Cl > F > Br > I ⓘ Cl > F > Br > I

294. পর্যায় সারণিতে আর্সেনিকের অবস্থান কোন গ্রুপে?
ⓚ Mc 13 ⓚ Mc 14
● Mc 15 ⓘ Mc 16

295. chvq mviwYi 2নং গ্রুপের মৌলসমূহের জারণ সংখ্যা কত?
ⓚ 0 ⓚ –1
ⓖ +1 ● +2

296. একটি মৌলের তৃতীয় শক্তিস্তরে ৩টি ইলেকট্রন আছে। এর গ্রুপ কত?
● III ⓚ VII
ⓖ IV ⓘ XIII

297. 2012 সাল পর্যন্ত সর্বমোট শনাক্তকৃত মৌলের সংখ্যা কতটি?
ⓚ 98 ⓚ 112
ⓖ 114 ● 118

298. 109 পারমাণবিক সংখ্যার মৌল কোনটি?
ⓚ Sg ● Mt
ⓖ Bh ⓘ Hs

299. আর্গনের পারমাণবিক ভর কত?
ⓚ 38 ⓚ 39
● 40 ⓘ 43

300. কোনটির ব্যাসার্ধ সবচেয়ে কম?
ⓚ $Na^+$ ● $Mg^{2+}$
ⓖ Cl ⓘ Ar

301. Pbvপাথরের ধনাত্মক মৌলটি কোন পর্যায়ের অন্তর্ভুক্ত?
ⓚ 2q ⓚ 3q
● 4_ ⓘ 1g

302. কোনটির গলনাঙ্ক সবচেয়ে কম?
ⓚ Na ⓚ K
ⓖ Rb ● Cs

303. পর্যায় সারণির ৬ষ্ঠ পর্যায়ে কয়টি মৌল আছে?
● 11 ⓚ 12
ⓖ 13 ⓘ 14

304. লেড (Pb) পর্যায়ে সারণির কোন গ্রুপের মৌল?
ⓚ 8 ⓚ 18
● 32 ⓘ 33

305. g`v avZ chvq mviwণর কোন গ্রুপে অবস্থিত?
● 11 ⓚ 12
ⓖ 13 ⓘ 14

306. ল্যাভয়সিয়ে কত সালে প্রথম মৌলসমূহকে তিন ভাগে ভাগ করে?
ⓚ 1779 ⓚ 1799
● 1789 ⓘ 1879

307. ব্যতিক্রমী পর্যায় কোনগুলো?
● 6 I 7 ⓚ 7 I 8
ⓖ 3 I 4 ⓘ 5 I 6

308. ডোবেরাইনারের ত্রয়ী সূত্র প্রকাশিত হয় কত সালে?
ⓚ 1819 ⓚ 1839
● 1829 ⓘ 1929

309. পর্যায় সারণির জনক কে?
ⓚ Wwëb ⓚ ডোবেরাইনার
● মেন্ডেলিফ ⓘ মেয়ার

310. অপধাতু কোনটি?
ⓚ Mg ⓚ Na ● Si ⓘ Al

311. কোন মৌলের পারমাণবিক ব্যাসার্ধ সবচেয়ে কম? [ঢা. বো. '১৫]
ⓚ Na ● S ⓖ Rb ⓘ Mg

312. chvq mviwণর বাম দিকের মৌলগুলো কী?
● avZ ⓚ AavZ
ⓖ AcavZ ⓘ নিষ্ক্রিয় মৌল

313. োরমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে একই গ্রুপে আকার কেমন হবে?

ⓚ কমে যাবে
● বাড়বে
ⓖ অপরিবর্তিত থাকে
ⓘ পারমাণবিক সংখ্যার সাথে সম্পৃক্ত নয়

314. **কোন মৌলটি সবচেয়ে কম সক্রিয়?**
ⓚ Br ● I
ⓖ Cl ⓘ F

315. **মৃৎক্ষার ধাতু কোনটি?**
● Ca ⓛ Li
ⓖ Na ⓘ Fe

316. Mc-২ এর **মৌলসমূহ–**
i. মৃৎক্ষার ধাতু
ii. এদের অক্সাইডসমূহ পানিতে ক্ষারীয় দ্রবণ তৈরি করে
iii. প্রকৃতপক্ষে অবস্থান্তর মৌল
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i ও iii ⓛ ii ও iii ● i ও ii ⓘ i, ii ও iii

317. **Na, K, Pb মৌলসমূহ-**
i. big
ii. নিম্ন স্ফুটনাঙ্কবিশিষ্ট
iii. উচ্চ স্ফুটনাঙ্কবিশিষ্ট
**নিচের কোনটি সঠিক?**
● i ও iii ⓛ i ও ii ⓖ ii ও iii ⓘ i, ii ও iii

318.

| Mg | Al | X | P | S | Y |
|---|---|---|---|---|---|

i. Y মৌলটির অক্সাইড অম্লীq
ii. X ও Y দ্বারা গঠিত যৌগটির সংকেত $XY_2$
iii. Mg ও Y দ্বারা গঠিত যৌগটির পানিতে দ্রবণীq
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i ও ii ⓛ ii ও iii ● i ও iii ⓘ i, ii ও iii

319. K¨vjwmqvg GKwU-
i. মৃৎক্ষার ধাZ
ii. ÿvi avZ
iii. Zvor abvZ¥K avZ
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i ও ii ● i ও iii ⓖ ii ও iii ⓘ i, ii ও iii

320. **একটি মৌলের শেষ কক্ষের ইলেকট্রন বিন্যাস $3s^2 3p^5$ মৌলটি–**
i. ১টি ইলেকট্রন ত্যাগ করে স্থিতিশীল হয়
ii. হ্যালোজেন group-Gi m`m¨
iii. AvYweK MVb wØ-cigvYK
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ● ii ও iii ⓘ i, ii ও iii

321. chvq mviwYi **3-10নং গ্রুপের মৌলগুলো-**
i. পরিবর্তনশীল যোজ্যতা প্রদর্শন করে
ii. রঙিন যৌগ গঠন করে
iii. সকলেই ধাতু
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ⓖ ii ও iii ● i, ii ও iii

322. **53** cvigvYweK msL¨vwewkó **মৌলটি-**
i. GKwU AavZ
ii. এর বর্ণ ফিকে হলুদ
iii. সমযোজী যৌগ গঠন করে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓘ i, ii ও iii

323. **$A = 1s^2 2s^2 2p^6$; এই ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে বোঝা যায়-**
i. A মৌলটি আর্গন
ii. যোজ্যতাস্তরে ইলেকট্রন সংখ্যা
iii. মৌলটি রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ● ii ও iii ⓘ i, ii ও iii

324. **ডোবেরাইনার ত্রয়ী সূত্র মেনে চলে–**
i. Li, Na, K
ii. Cl, Br, I
iii. Fe, Co, Ni
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ⓖ ii ও iii ● i, ii ও iii

325. **যে সমস্ত মৌলের ইলেকট্রন d উপস্তরে প্রবেশ করে তা-**
i. d eK
ii. আন্তঃমৌল
iii. অবস্থান্তর মৌল
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ⓖ ii ও iii ● i, ii ও iii

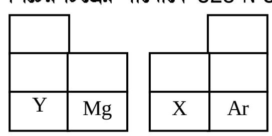
**নিচের তথ্যের আলোকে ৩26 ও 327 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
জেননসহ অপর তিনটি মৌল X, Y Ges Z এর পারমাণবিক সংখ্যা নিচে দেখানো হলো :

| মৌল | X | Y | Xe | Z |
|---|---|---|---|---|
| cvigvYweK msL¨v | 52 | 53 | 54 | 55 |

326. **X মৌলটি পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে অবস্থিত?**
ⓚ Mc III ⓛ Mc IV
ⓖ Mc V ● Mc VI

327. **মুদ্রাধাতু পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে অবস্থিত?**
ⓚ Mc-10 ⓛ Mc- 9
● Mc-11 ⓘ Mc-12

**নিচের চিত্রের আলোকে 328 Ñ 330 নং প্রশ্নগুলোর**




X Ges Y প্রচলিত মৌল নয়; প্রতীকী অর্থে

328. **$MgX_2$ যৌগটিতে পানিতে দ্রবীভূত হয়; কারণ-**
i. যৌগটিতে ধনাত্মক-ঋণাত্মক প্রান্ত আছে
ii. পানি একটি পোলার যৌগ
iii. পানির সাথে $MgX_2$ যৌগ আয়নিক বন্ধনে যুক্ত থাকে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
● i ও ii ⓛ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓘ i, ii ও iii

329. **উদ্দীপকের উল্লিখিত কোন মৌলের আকার সবচেয়ে বড়?**
● Y ⓛ Mg
ⓖ X ⓘ Ar

330. **$MgX_2$ যৌগটি পানিতে দ্রবীভূত হয়; কারণ–**
i. যৌগটিতে ধনাত্মক-ঋণাত্মক প্রান্ত আছে
ii. পানি একটি পোলার যৌগ
iii. পানির সাথে $MgX_2$ যৌগ আয়নিক বন্ধনে যুক্ত থাকে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
● i ও ii ⓛ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓘ i, ii ও iii

**নিচের পর্যায় সারণির একটি খণ্ডিত অংশ দেওয়া হলো। তথ্য থেকে 331 ও 332 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

| X | Si | Q | Z | Cl | Ar |
|---|---|---|---|---|---|

331. **পর্যায়টিতে-**
i. X মৌলটি আকারে সর্বাপেক্ষা বড়
ii. X ও Z দ্বারা গঠিত যৌগের সংকেত $XZ_2$
iii. Z মৌলটির অক্সাইড অম্লীয়
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i ও ii ● i ও iii ⓖ ii ও iii ⓘ i, ii ও iii

332. **উদ্দীপকের পর্যায়টির X মৌলটির গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক Cl অপেক্ষা-**
● বেশি　ⓚ Kg
ⓖ mgvb　ⓘ cwieZbkxj

**নিচের পর্যায় সারণির একটি খণ্ডিত অংশ দেওয়া হলো। তথ্য থেকে 333 । 334 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

| |
|---|
| Mg |
| X |
| Ra |

333. **উল্লেখিত গ্রুপটির পঞ্চম মৌলটির নাম কী?**
ⓚ বেরিলিয়াম　ⓚ iwewWqvg
● বেরিয়াম　ⓘ K¨vjwmqvg

334. **X মৌলটি–**
i. একটি মৃৎক্ষার ধাতু
ii. AvKvi Ra অপেক্ষা ধাতু
iii. Mg অপেক্ষা অধিক সক্রিয়
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i । ii　ⓚ i । iii　ⓖ ii । iii　● i, ii । iii

P, Q, R তিনটি মৌল পর্যায় সারণিতে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির ক্রম অনুসারে পর্যায় পর্যায়ক্রমে অবস্থান করছে। R একটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস।
**উদ্দীপক হতে 335 । 336 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

335. **P আয়নের প্রতীক কি হবে?**
ⓚ $P^-$　ⓚ $P^+$
ⓖ $P^{2+}$　● $P^{2-}$

336. **R মৌল কয়টি?**
ⓚ 4wU　● 6wU
ⓖ 7wU　ⓘ 8wU

**নিচের তথ্যের আলোকে 337 । 338 নং প্রশ্নের উত্তর দাও ;**
জেননসহ অপর তিনটি মৌল X, Y Ges Z Gi cvigvYweK msL¨v নিচে দেখানো হল–

| মৌল | X | Y | Xe | Z |
|---|---|---|---|---|
| cvigvYweK msL¨v | 52 | 53 | 54 | 55 |

337. **X মৌলটি পর্যায় সারণি কোন গ্রুপে অবস্থিত?**
ⓚ Mc III　ⓚ IV
ⓖ V　● VI

338. **পর্যায় সারিণেতে Z মৌলটির অবস্থানকারী গ্রুপে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে মৌলসমূহের–**
i. আকার বাড়ে
ii. গলনাঙ্ক বাড়ে
iii. KwVb অবস্থায় বিদ্যুৎ অপরিবাহী
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i । ii　● i । iii　ⓖ ii । iii　ⓘ i, ii । iii

A । B mvwiYi 4নং পর্যায়ের মৌল। A মৌলটি 1নং গ্রুপে এবং B মৌলটি 17bs গ্রুপে অবস্থান করে।
**উদ্দীপক হতে 339 । 340 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

339. mvaviY Zvcgvত্রvq **B মৌলের ভৌত অবস্থা কিরূপ?**
ⓚ KwVb　ⓚ Zij
● M¨vmxq　ⓘ cvRgv

340. **A মৌল ইলেকট্রন ত্যাগ বা গ্রহণ করে কোনটি উৎপন্ন করে?**
ⓚ $A^-$　● $A^+$
ⓖ $A^{2-}$　ⓘ $A^{2+}$

# এ অধ্যায়ের পাঠ সমন্বিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

## বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

341. **পর্যায় সারণিতে–** (Abaweb)
i. 18টি গ্রুপ রয়েছে
ii. তৃতীয় পর্যায় মৌল দ্বারা অপূর্ণ
iii. chvq-4 এ মৌল আছে 32wU
**নিচের কোনটি সঠিক?**
● i । ii　ⓚ i । iii　ⓖ ii । iii　ⓘ i, ii । iii

342. **পর্যায় সারণির ভিত্তি হলো–** (Abaweb)
i. cÖvUb msL¨v
ii. cvigvYweK msL¨v
iii. ইলেকট্রন বিন্যাস
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i । ii　ⓚ i । iii　ⓖ ii । iii　● i, ii । iii

343. **আধুনিক পর্যায় সারণিতে মৌলসমূহের অবস্থান নির্ণয় করা হয়-** (Abaweb)
i. ইলেকট্রন বিন্যাস অনুসারে
ii. পারমাণবিক ভর অনুসারে
iii. cvigvYweK msL¨v অনুসারে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i । ii　● i । iii　ⓖ ii । iii　ⓘ i, ii । iii

344. **Na, K, Rb মৌলসমূহ–** (Abaweb)
i. big I avZe
ii. উচ্চ স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট
iii. নিম্ন গলনাঙ্ক বিশিষ্ট
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i । ii　● i । iii　ⓖ ii । iii　ⓘ i, ii । iii

345. **Cu, Ag । Au ধাতুগুলো–**
i. Aবস্থান্তর মৌল
ii. D¾j
iii. মাটিতে থাকে
**নিচের কোনটি সঠিক?**
● i । ii　ⓚ i । iii　ⓖ ii । iii　ⓘ i, ii । iii

346. chvq mviwYi mweav Ñ (Abaweb)
i. মৌলের ভৌত ধর্ম জানা
ii. মৌলের রাসায়নিক ধর্ম জানা
iii. সহজেই রসায়ন সম্পর্কে জ্ঞান লাভ
**নিচের কোনটি সঠিক?**
ⓚ i । ii　ⓚ i । iii　ⓖ ii । iii　● i, ii । iii

## অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং 347 । 348 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
পর্যায় সারণি হলো ছকের মাধ্যমে প্রকাশিত রাসায়নিক মৌলসমূহের ধর্মের একটি ধারণাচিত্র। এতে স্বল্প পরিসরে মৌলসমূহকে তাদের ধর্মের ভিত্তিতে ভাগ করা হয়েছে।

347. **উল্লিখিত ছকে খাড়া স্তম্ভ কতটি?** (Abaweb)
ⓚ 7wU　● 18wU
ⓖ 19wU　ⓘ 25wU

348. **ছকটির আধুনিক সংস্করণে মৌলসমূহের ধর্মাবলি-** (প্রয়োগ)
i. একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানদিকে গেলে পরিবর্তিত হয়
ii. cvigvYweK fi Abhvqx cwieZZ nq
iii. একই গ্রুপে প্রায় একই রকম

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii  খ ii ও iii  ● i ও iii  ঘ i, ii ও iii

**নিচের তথ্যের আলোকে 349 ও 350 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

জেননসহ অপর তিনটি মৌল X, Y Ges Z এর পারমাণবিক সংখ্যা নিচে দেখানো হলো :

| মৌল | X | Y | Xe | Z |
|---|---|---|---|---|
| cvigvYweK msL¨v | 52 | 53 | 54 | 55 |

349. **X মৌলটি পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে অবস্থিত?** (প্রয়োগ)

ক 14  খ 15
● 16  ঘ 17

350. **পর্যায় সারণিতে Xe মৌলটির অবস্থান–** (Abaveb)

i. ক্ষার ধাতুগুলোর গ্রুপে
ii. 18নং গ্রুপে
iii. নিষ্ক্রিয় মৌলসমূহের গ্রুপে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii  খ i ও iii  ● ii ও iii  ঘ i, ii ও iii

**নিচের তথ্যের আলোকে 351 ও 352 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

A Ges B মৌল দুটির পারমাণweK msL¨v 20 ও 19|

351. **A মৌলটির অবস্থান পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে?** (প্রয়োগ)

ক 1  ● 2
গ 17  ঘ 18

352. **B মৌলটি–** (উচ্চতর দক্ষতা)

i. mwµq avZz
ii. MjbvK I ùUbvK Kg
iii. A এর তুলনায় আকারে বড়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i  ● i ও ii  গ i ও iii  ঘ i, ii ও iii

**নিচের ছকটি লক্ষ Ki Ges 353 ও 354 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

| cZxK | cvigvYweK msL¨v |
|---|---|
| Na | - |
| X | 19 |
| Rb | - |

353. **X মৌলটি পর্যায় সারণিতে কোন পর্যায়ে অবস্থান করছে?** (প্রয়োগ)

ক wØZxq  খ তৃতীয়
● PZ_©  ঘ cÂg

354. **X মৌলটি–** (উচ্চতর দক্ষতা)

i. KwVb c`v_©
ii. ছুরি দিয়ে কাটা যায়
iii. ÿvi avZz

নিচের কোনটি mwVK?

ক i ও ii  খ i ও iii  গ ii ও iii  ● i, ii ও iii

# অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

**প্রশ্ন -1 ▸**

| | | | F |
|---|---|---|---|
| Na | Mg | ...... | |
| | | | |

উদ্দীপকের চিত্রটি পর্যায় সারণির একটি খণ্ডিত অংশ

K. Îqx mÎwU wjL|
L. বেরিয়ামকে মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয় কেন– ব্যাখ্যা কর।
M. উদ্দীপকের কোন মৌলটির আকার সবচেCq eo? e¨vL¨v Ki|
N. উদ্দীপকের পর্যায় ও গ্রুপের প্রথম মৌল দুটি উচ্চমাত্রায় সক্রিয় হলেও সক্রিয়তার কারণ ভিন্ন–hw³ `vI|

**▸◂ ১নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂**

K. ত্রয়ী সূত্রটি হলো– পর্যায় সারণYi wZbwU মৌলকে পারমাণবিক ভর অনুসারে সাজালে প্রথম এবং তৃতীয় মৌলের ভরের গড় দ্বিতীয় মৌলের ভরের সমান হয় এবং এই তিনটি মৌলের ag GKB iKg nq|

L. বেরিয়াম মৌলটি গ্রুপ-2 তে অবস্থিত বলে একে মৃৎক্ষাi avZz ejv nq| Mc-2 এ অবস্থিত বেwiwjqvg (Be) থেকে শুরু করে রেডিয়াম (Ra) পর্যন্ত মৌলসমূহকে মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয়। এসব মৌলের বিভিন্ন যৌগ মাটিতে পাওয়া যায় বলে এদের মৃৎক্ষার ধাতু ejv nq| যেহেতু বেরিয়াম (Ba) মৌলটি গ্রুপ-2 এ অবস্থিত, ZvB একে মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয়।

M. উদ্দীপকেi সোডিয়াম (Na) মৌলটির আকার সবচেয়ে বড়।
আমরা জানি, পর্যায় সারণির যে কোনো পর্যায়ে যতই বামদিক থেকে ডানদিকে যাওয়া যায়, অর্থাৎ পারমাণবিক সংখ্যা যতই বাড়ে, পরমাণুর আকার ততই হ্রাস পায়। যেহেতু, Na ও Mg পর্যায় সারণির তৃতীয় পর্যায়ে অবস্থিত এবং Na এর ডানে Mg অবস্থিত অর্থাৎ Na Gi cvigvYweK msL¨v 11| Mg Gi cvigvYweK msL¨v 12, A_©vr Na অপেক্ষা Mg Gi cvigvYweK msL¨v 1 বেশি। তাই, Na Gi AvKvi Mg অপেক্ষা বেশি হবে। Avevi, F Gi ঠিক নিচের মৌলটিও এ পর্যায়ে অবস্থিত। এই মৌলটি একই গ্রুপে অবস্থিত F Gi Zjbvq eo, KviY chvq সারণির একই গ্রুপের উপর থেকে নিচে পারমাণবিক আকার বৃদ্ধি পায়। কিন্তু এই মৌলটির তুলনায় একই পর্যায়ে সর্ববামে অবস্থিত Na আকারে বড়।
অতএব, উদ্দীপকের Na মৌলটির আকার সবচেয়ে বড়।

N. উদ্দীপকের প্রদত্ত পর্যায়টির প্রথম মৌল তৃতীয় পর্যায়ের Na ও প্রদত্ত গ্রুপটির প্রথম মৌল 17 গ্রুপের F উভয়ে উচ্চমাত্রাi mwµq মৌল। কিন্তু তাদের সক্রিয়তার কারণ সম্পূর্ণ ভিন্ন।
কোনো মৌলের সক্রিয়তার নিয়াqক হলো তার গলনাংক ও স্ফুটনাংক, ধাতব ও অধাতব বৈশিষ্ট্য, ঘনত্ব, আয়নিকরণ শক্তি, Zwor FYvZ¥KZv, ইলেকট্রন আmw³ BZ¨vw` ag| ধাতুর ক্ষেত্রে যেসব মৌলের আয়নিকরণ শক্তি, তড়িৎ ঋণাত্মকতা ও ইলেকট্রন আসক্তি কম সে ধাতুর সক্রিয়তা বেশি। কারণ ধাতুসমূহ তড়িৎ ধনাত্মক মৌল। অন্যদিকে, অধাতুর ক্ষেত্রে যে মৌলের এসব ধর্ম বেশি সে অধাতু অধিK mwµq| chvq mviwYi একই পর্যায়ের বামদিক থেকে ডানদিকে পারমাYweK msL¨v বৃদ্ধিi সাথে এসব ধর্ম ক্রমশ বৃদ্ধি পায়। chvq mviwYi GKB পর্যায়ের সর্ববামের মৌলগুলোর ধাতব ধর্ম বেশি। যেমন ৩য় পর্যায়ের সর্ববামে 1নং গ্রুপে সোডিয়াম রয়েছে, যা একটি সক্রিয় ধাতু এবং সর্বডানে অবস্থিত 17 নং গ্রুপের ক্লোরিন একটি সক্রিয় অধাতু। এই গ্রুপেরই ক্লোরিনের উপরে ২য় পর্যায়ে রয়েছে ফ্লোরিন। ফ্লোরিন ক্লোরিনের চেয়ে AwaK mwµq| KviY, কোনো একটি গ্রুপের মৌলসমূহের পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে উপর

থেকে নিচে উক্ত ধর্মসমূহ হ্রাস পায়। ফলে গ্রুপ -1 Gi Na avZi তুলনায় এর নিচের ধাতুগুলোর সক্রিয়তা কম আবার গ্রুপ 17-Gi F AavZi Zjbvq Gi নিচের অধাতুসমূহের সক্রিয়তা কম। অর্থাৎ Na I F উভয়েই সক্রিয় কিন্তু Na ধাতু হিসেবে সক্রিয় ও F AavZ হিসেবে সক্রিয়।

অতএব দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকের পর্যায় ও গ্রুপের প্রথম মৌল `wU A_vr সোডিয়াম (Na) ধাতব বৈশিষ্ট্য বহনকারী সক্রিয় মৌল এবং ফ্লোরিন (F) অধাতব বৈশিষ্ট্য বহনকারী সক্রিয় মৌল। তাB বলা হয়, উদ্দীপকের পর্যায় (Na) ও গ্রুপের (F) প্রথম মৌল দুটি উচ্চমাত্রায় সক্রিয় হলেও সক্রিয়তার কারণ ভিন্ন।

**প্রশ্ন -2 ▸**

| মৌল শ্রেণি | যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা |
|---|---|
| A | 2 |
| B | 7 |
| D | 8 |

[এখানে A, B Ges D প্রতীকী অর্থে; প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়]

K. g`v avZ Kx?
L. He-কে গ্রুc-II এ রাখা হয়নি কেন? ব্যাখ্যা কর।
M. B শ্রেণির মৌলের উৎস ব্যাখ্যা কর।
N. A I D শ্রেণির মৌলগুলোর রাসায়নিক ধর্মের তুলনা কর।

**২নং প্রশ্নের উত্তর**

K. যেসব ধাতু উজ্জ্বল, চকচকে এবং ঐতিহাসিকভাবে মুদ্রা তৈরি, µq-বিক্রয় ও অন্যান্য প্রয়োজনে বিনিময়ের মাধ্যম হিসেবে e¨eüZ nq, Zvদেরকে g`v avZ ejv nq|

L. He নিষ্ক্রিয় M¨vm বলে একে গ্রুপ-II তে ivLv nqwb|
He-এর ইলেকট্রন বিন্যাস-$1s^2$। ইলেকট্রন বিন্যাস অনুসারে He-কে গ্রুপ-II মৌলের সাথে রাখা উচিত। Mc-II এর প্রত্যেকটি মৌলে সর্বশেষ শক্তিস্তরে যে দুটি করে ইলেকট্রন আছে ($ns^2$) Ges তা অপূর্ণ, কিন্তু He Gi সর্বশেষ ১ম শক্তিস্তর দুটি ইলেকট্রন ($1s^2$) Øviv cY A_vr He এর যোজনী শূন্য এবং এটি একটি নিষ্ক্রিয় মৌল। অন্যদিকে, Mc-II এর মৌলগুলো মৃৎক্ষার ধাতু এবং তাদের প্রত্যেকের যোজনী 2| A_vr Mc-II হলো মৃৎক্ষাi ধাতুসমূহের শ্রেণি আর He হলো নিষ্ক্রিয় গ্যাস। GRb¨B He কে Mc-II ‡Z ivLv nqwb|

M. B-শ্রেণির মৌলগুলোর মূল উৎস হলো সামুদ্রিক লবণ|
ফ্লোরিন (F), ক্লোরিন (Cl), ব্রোমিন (Br), আয়োডিন (I) I A¨v÷vUb (At) Mc 17 Gi GB cvPটি মৌলকে একত্রে হ্যালোজেন বলা হয়।
ফ্লোরিনের প্রধান উৎস হলো খনিজ লবণ। যেমন: ফ্লোরস্পার ($CaF_2$), ক্রায়োলাইট ($Na_3AlF_6$), ফ্লোরঅ্যাপাটাইট [$3Ca_3(PO_4)_2.CaF_2$], দাঁতের এনামেল, ঝিনুকের খোলস BZ¨vw` |
ক্লোরিনের ($Cl_2$) প্রধান উৎস হলো সমুদ্রের পানি। সমুদ্রের পানিতে প্রায় 2.56% NaCl আছে। এছাড়া রক সল্ট (NaCl), wmjfvBb (KCl), KvbvjvBU ($KCl.\ MgCl_2.\ 6H_2O$) BZ¨vw` খনিজ লবণেও উল্লেখযোগ্য পরিমাণ ক্লোরিন পাওয়া যায়।
ব্রোমিন ($Br_2$) এর উৎস হলো সমুদ্রের পানি। এ পানিতে $Br_2$, ম্যাগনেসিয়াম লবণ হিসেবে দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে।
আয়োডিনের ($I_2$) প্রধান উৎস হচ্ছে সামুদ্রিক শৈবাল। সমুদ্র শৈবালের ভস্মে NaI লবণরূপে প্রায় 0.5% আয়োডিন পাওয়া যায়। GQvov LwbR jeY wPwj më wcUvi ($NaNO_3.NaIO_3$) bvgK আকরিকে প্রায় 0.2% আয়োডিন পাওয়া যায়। সমুদ্রের পানিতে সামান্য পরিমাণে অ্যাস্টাটিনের সোডিয়াম লবণ পাওয়া যায়।

N. A শ্রেণির মৌলের যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা 2| ZvB Giv মৃৎক্ষার ধাতু। D শ্রেণির মৌলের যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা 8| ZvB Giv নিষ্ক্রিয় গ্যাস। সুতরাং A I D শ্রেণির মৌলগুলোর রাসায়নিক ধর্ম ভিন্ন রকম।
A শ্রেণির মৌল পর্যায় সারণির গ্রুপ 2-এ অবস্থিত। এদের অক্সাইডসমূহ পানিতে ক্ষারীয় দ্রবণ তৈরি করে। এদের সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের ২টি ইলেকট্রন অধাতুকে প্রদান করে আয়নিক যৌগ (লবণ) তৈরি করে।
B শ্রেণির মৌল পর্যাq mviYi Mc 18-এ অবস্থিত। এদের সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তর প্রয়োজনীয় সংখ্যক ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ থাকায় এরা ইলেকট্রন আদান-প্রদান বা শেয়ারের মাধ্যমে যৌগ গঠনে সাধারণত আগ্রহ প্রদর্শন করে না। অর্থাৎ বন্ধন গঠনে বা ivmvqwbK wewµqvi cwZ B শ্রেণির মৌল নিষ্ক্রিয় থাকে। সুতরাং A I D শ্রেণির মৌলগুলোর রাসায়নিক ধর্ম আলাদা।

## গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

**প্রশ্ন -3 ▸** পর্যায় সারণির একটি পর্যায়ের খন্ডিত অংশ দেয়া হলো–

| | | |
|---|---|---|
| $_{15}$A | B | C |

(এখানে A, B, C প্রতীকী অর্থে, প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়)

K. স্ফুটনাংক কাকে বলে? 1
L. ঊর্ধ্বপাতন বলতে কী বুঝ? 2
M. ইলেকট্রন বিন্যাস হতে 'A' মৌলটির পর্যায় সারণিতে অবস্থান নির্ণয় কর। 3
N. উদ্দীপকে A, B, C মৌল তিনটির পারমাণবিক আকারের তুলনা কর। 4

**৩নং প্রশ্নের উত্তর**

K. স্বাভাবিক চাপে (1 atm) যে তাপমাত্রায় কোনো তরল পদার্থ গ্যাসীয় অবস্থা প্রাপ্ত হয় সেই তাপমাত্রাকে সেই পদার্থের স্ফুটনাঙ্ক বলে।

L. যে প্রক্রিয়ায় কঠিন পদার্থকে তাপ দিলে তা সরাসরি গ্যাসে পরিণত হয় এবং ঠান্ডা করলে সরাসরি কঠিনে রূপান্তরিত হয়, সেই প্রক্রিয়াকে ঊর্ধ্বপাতন বলে।
Ggb wKQz c`v_ আছে যারা কঠিন থেকে সরাসরি গ্যাসীয় অবস্থা প্রাপ্ত হয় এবং শীতলীকরণে গ্যাসীয় অবস্থা থেকে কঠিনে রূপান্তরিত হয়। এ সকল পদার্থ ঊর্ধ্বপাতন প্রক্রিয়ায় পৃথকীকৃত হয়।

M. উদ্দীপকে উল্লিখিত A হলো Ô15' পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌল hvi bvg dmdivm|
ফসফরাস মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ–

$P_{(15)} \rightarrow 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^3$

পর্যায় সারণিতে কোনো মৌলের অবস্থান তার ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে নির্ণয় করা যায়। কোনো মৌলের যতটি শক্তিস্তরে ইলেকট্রন বিন্যস্ত থাকে, শক্তিস্তরের সে সংখ্যাই হলো ঐ মৌলের পর্যায় সংখ্যা। উদ্দীপকের মৌলটির (P) তিনটি শক্তিস্তরে ইলেকট্রন web¨¯— mZivs, Zvদের পর্যায় সংখ্যা হবে 3|

আবার, সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে অবস্থিত ইলেকট্রন সংখ্যাই কোনো নির্দিষ্ট পর্যায়ে উক্ত মৌলের গ্রুপ সংখ্যা নির্দেশ করে। উদ্দীপকের মৌলটির (P) সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা 5, mZivs, মৌলটি গ্রুপ-5 এ স্থান পায়।

পরিশেষে বলা যায় যে, উদ্দীপকের A মৌলটি তথা ফসফরাসের অবস্থান পর্যায় সারণির তৃতীয় পর্যায়ের পঞ্চম গ্রুপে।

N. উদ্দীপকে উল্লেখিত A, B I C মৌলত্রয় যথাক্রমে 15, 16 I 17 পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌল ফসফরাস P, mvjdvi S Ges ক্লোরিন Cl|

উদ্দীপকের মৌল তিনটির মধ্যে সর্বডানে অবস্থিত ক্লোরিনের (Cl) পরমাণু সবচেয়ে ক্ষুদ্র। প্রদত্ত মৌলসমূহ সবাই তৃতীয় পর্যায়ের সদস্য। পর্যায়বৃত্তিক ধর্মানুসারে, একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে যাওয়া মানে হলো সর্ববহিঃস্থ স্তরে একটি করে নতুন ইলেকট্রন যোগ হওয়া। কিন্তু, শেল বা শক্তিস্তর সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে।

পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে নিউক্লিয়াসের প্রোটন সংখ্যা বৃদ্ধি পায়। এতে নিউক্লিয়াসের আকর্ষণ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। ফলে, ধনাত্মক নিউক্লিয়াসের সাথে ঋণাত্মক ইলেকট্রনের আকর্ষণ জোরদার হয়। এ আকর্ষণের কারণে ক্লোরিনের (Cl) cigvYi আকার পূর্ববর্তী সদস্যদের তুলনায় সংকুচিত হয়।

সুতরাং, ক্লোরিনের পরমাণুর আকার একই পর্যায়ের উদ্দীপক প্রদত্ত অন্যান্য পরমাণুসমূহ থেকে ক্ষুদ্র। উদ্দীপকের A, B, C A_vr, P, S I Cl মৌল তিনটির পারমাণবিক আকারের তুলনা করে নিম্নরূপ µg cvIqv hvq|

$$P > S > Cl$$

## অনুশীলনমূলক কাজের আলোকে সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

**প্রশ্ন -4 ▸ নিচের উদ্দxcKwU co Ges প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

$XCO_3 + 2HCl \rightarrow XCl_2 + Y + H_2O$; এখানে X একটি মৌল কিন্তু Y GKwট যৌগিক পদার্থ।

K. কার্বনেট লবণ HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে কোন গ্যাস তৈরি করে?

L. অবস্থান্তর মৌল বলতে কী বুঝ? 2

M. উৎপাদের প্রথম যৌগের অধাতব মৌলের গ্রুপের উপর থেকে ৩টি মৌলের পানির সাথে ক্রিয়াশীলতার ক্রম e¨vL¨v Ki| 3

N. উৎপাদের Y যৌগটির শনাক্তকরণ পরীক্ষা সমীকরণসn বিশ্লেষণ কর। 4

**▸◂ ৪নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂**

K. কার্বনেট লবণ HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস তৈরি করে।

L. পর্যায় সারণিতে গ্রুপ-3 থেকে গ্রুপ-11 পর্যন্ত গ্রুপে অবস্থিত মৌলসমূহকে অবস্থান্তর মৌল বলে।

অবস্থান্তর মৌলসমূহের নিজস্ব বর্ণ রয়েছে। এরা ধাতব পদার্থ হিসেবে প্রচুর ব্যবহৃত হয়। সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের ইলেকট্রন প্রদান করে আয়নিক যৌগ তৈরি করে।

M. উৎপাদের প্রথম যৌগের অধাতব মৌলটি ক্লোরিন। এটি পর্যায় mviwYi Mc-17 এর সদস্য। এই গ্রুপে উপর থেকে 3টি মৌল হচ্ছে ফ্লোরিন, ক্লোরিন ও ব্রোমিন। পানির সাথে এদের সক্রিয়তার ক্রম ফ্লোরিন > ক্লোরিন > ব্রোমিন।

ফ্লোরিন পানির সাথে প্রচণ্ডভাবে বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন ফ্লোরাইড ও অক্সিজেন উৎপন্ন করে।

$2H_2O + 2F_2 = 4HF + O_2$

ক্লোরিন পানিতে দ্রবীভূত হয়ে নিম্নোক্ত উভমুখী বিক্রিয়াটি করে।

$Cl_2 + H_2O$ L $HOCl + HCl$

`xN সময় রেখে দিলে নিম্নোক্ত বিক্রিয়া ঘটে–

$2HOCl = 2HCl + O_2$

অর্থাৎ সর্বমোট বিক্রিয়া হচ্ছে $2Cl_2 + 2H_2O = 4HCl + O_2$ কিন্তু ব্রোমিন পানিতে দ্রবীভূত হয়ে নিম্নোক্ত উভমুখী বিক্রিয়া করে, যা Avi AMmi nq bv|

$H_2O + Br_2$ L $HBr + HOBr$

N. উৎপাদের Y যৌগটি কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস। এটির শনাক্তকরণ পরীক্ষা চুনের পানি বা $Ca(OH)_2$ Øviv Kiv nq| GKটি টে÷ টিউবে (পরীক্ষা নলে) কিছু চুনের পানি নিয়ে তাতে $CO_2$ M¨vm চালনা করলে প্রথমে চুনের পনি ঘোলা হয়। কারণ, Kveb ডাইঅক্সাইড চুনের পানির সাথে বিক্রিয়া করে A`eYxq ক্যালসিয়াম কার্বনেট তৈরি করে।

$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

এরপর টেস্ট টিউবে আরো $CO_2$ গ্যাস চালনা করলে কিছুক্ষণ পi টেস্ট টিউবটির দ্রবণ আবার পরিষ্কার বা স্বচ্ছ হয়। কারণ তখন ক্যালসিয়াম কার্বনেট `eYxq বাই কার্বনেটে পরিণত হয়।

$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ca\ (HCO_3)_2$

**প্রশ্ন-5 ▸ নিচের পর্যায় সারণির চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H | | | | | | | | | | | | | | | | | He |
| Li | | | | | | | | | | | | | | | O | F | Ne |
| Na | | | | | | | | | | | | | | | S | Cl | |
| K | | | | | | | | | | | | | | | | | |

K. ÿvi avZ Kx? 1

L. একটি মৌল A এর ইলেকট্রন বিন্যাস $1s^2\ 2s^2 2p^6 3s^2\ 3p^6\ 3d^3\ 4s^2$; পর্যায় সারণিতে মৌলটির অবস্থান কোথায়? 2

M. উদ্দীপকের ৩য় পর্যায়ে অবস্থিত গ্রুপ-1 I Mc-17 Gi দুটি মৌলের মধ্যে কী ধরনের বন্ধনের মাধ্যমে যৌগ গঠিত হতে পারে ইলেকট্রন বিন্যাসের সাহায্যে ব্যাখ্যা Ki| 3

N. "একই গ্রুপে অবস্থিত ধাতুসমূহের রাসায়নিক ধর্ম GKB iKg|Ó Mc-1 এর যে কোনো দুটি ধাতুর কার্বনেটের সাথে এসিডের বিক্রিয়ার সাহায্যে উক্তিটির mZ¨Zv cgvY Ki| 4

▸◂ ৫নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. ক্ষার ধাতু হলো chvq mviwYi Mc-1 এ অবস্থিত মৌলসমূহ।

L. এখানে A মৌলটির সর্ববহিস্থ শক্তিস্তর হলো 4| AZGe GwU PZ_ পর্যায়ের মৌল। আবার মৌলটিতে d অরবিটালে ইলেকট্রন প্রবেশ করে ($3d^3$)| Avgiv Rwb, chvq 4 থেকে 7 পর্যন্ত যে সকল মৌলের ইলেকট্রন d উপস্তরে প্রবেশ করে তাদের ক্ষেত্রে d উপস্তরে প্রবেশকৃত ইলেকট্রন এবং সর্বশেষ কক্ষপথের ইলেকট্রন সংখ্যার সমষ্টি তার গ্রুপ নির্দেশ করে। তাই A মৌলের গ্রুপ হলো 3 + 2 = 5। সুতরাং মৌলটির অবস্থান হলো চতুর্থ পর্যায়ের গ্রুপ-5|

M. উদ্দীপকের ৩য় পর্যায়ের গ্রুপ 1 I Mc 17 এর মৌলদ্বয় যথাক্রমে Na I Cl এদের পারমাণবিক সংখ্যা ও ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ :

$_{11}Na \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

$_{17}Cl \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

avZe Na পরমাণুটি একটি ইলেকট্রন দান করে স্থিতিশীল ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করে এবং $Na^+$ আয়নে পরিণত হয়। অপরদিকে অধাতব Cl, Na কর্তৃক বর্জিত ইলেকট্রনটি গ্রহণ করে স্থিতিশীল ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করে এবং $Cl^-$ গঠন করে।

$Na^+ \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6$

$Cl^- \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

ইলেকট্রন আদান প্রদানে সৃষ্ট $Na^+$ I $Cl^-$ AvqbØq ci¯úi kw³kvjx আয়নিক বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ হয়ে সোডিয়াম ক্লোরাইড (NaCl) গঠন করে।

N. পর্যায় সারণির প্রত্যেক গ্রুপের মৌলসমূহের মধ্যে ভৌত ও ivmvqwbK ag GKB iKg|

Mc-1 এর ধাতুসমূহ খুবই সক্রিয়। এদের ধর্মের মধ্যে বেশ কিছু মিল রয়েছে। যেমন, এদের কার্বনেটসমূহ এসিডের সাথে একই রকম বিক্রিয়া দেয়। নিচে শাব্দিক সমীকরণের সাহায্যে তা দেখানো হলো–

Mc-1 ধাতুর কার্বনেট + এসিড → jeY + cwb + Kveb WvBA·vBW

উদাহরণ হিসেবে $Na_2CO_3$ I $K_2CO_3$ এর সাথে HCl Gi বিক্রিয়া নিম্নে দেয়া হলো :

$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$

$K_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2KCl + H_2O + CO_2$

উপরোক্ত উভয় বিক্রিয়াতেই গ্রুপ-1 এর দুটি ভিন্ন ধাতুর (Na I K) কার্বনেটের সাথে HCl এসিডের বিক্রিয়ার উৎপাদ হিসেবে jeY, cwb I Kveb WvBA·vBW cvIqv hvq| A_vr Mc-1Gi ধাতুসমূহের রাসায়নিক ধর্ম একই রকম।

অতএব, দেখা যাচ্ছে যে, একই গ্রুপের অবস্থিত ধাতুসমূহের ivmvqwbK ag GKBiKg-উক্তিটি সম্পূর্ণরূপে সত্য।

## অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

**প্রশ্ন -6 ▸ নিচের ছকটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | F | |
| Na | Mg | | | | Al | Si | P | S | Cl | Ar |
| | | | | | | | | | Br | |
| | | | | | | | | | I | |
| | | | | | | | | | | |

K. পর্যায় কাকে বলে? 1

L. ফসফরাস মৌলের পর্যায় সারণিতে অবস্থান ব্যাখ্যা কর। 2

M. যে কোনো পর্যায়ের মৌলের আকারের পরিবর্তন উল্লিখিত পর্যায়টির মাধ্যমে প্রমাণ কর। 3

N. DwjwLZ McwUi mwµqZvi µg $H_2O$ এর সাথে বিক্রিয়ার মাধ্যমে বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. পর্যায় সারণির আনুভূমিক সারিগুলোকে পর্যায় বলে।

L. ফসফরাস পর্যায় সারণিতে ৩য় পর্যায়ের গ্রুপ 15 তে অবস্থান করে। কোbv মৌলের সর্ববহিস্থ শেলের ইলেকট্রন সংখ্যা অনুসারে তার গ্রুপ এবং স্তরের সংখ্যা অনুসারে পর্যায় নির্ধারণ করা হয়। dmdivm (15) এর ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 8, 5। এর শেল সংখ্যা 3wU| mZivs, Gi chvq msL¨v 3 এবং সর্ববহিঃস্থ স্তরে ইলেকট্রন msL¨v 5। যেহেতু তিনটি শক্তিস্তরে বিন্যস্ত ইলেকট্রনের ক্ষেত্রে গ্রুপ msL¨v = meewntস্থ কক্ষপথের ইলেকট্রন সংখ্যা + 10| AZGe এটি পর্যায় সারণিতে গ্রুপ-15 তে অবস্থান করবে।

M. DwjwLZ chvqwU (Na থেকে Ar) হলো ৩য় পর্যায়।

আমরা জানি, পরমাণুর আকার পর্যায়বৃত্ত ধর্ম। যে কোনো পর্যায়ে যতই ডানদিকে যাওয়া যায়, অর্থাৎ পারমাণবিক সংখ্যা যতই বাড়ে, পরমাণুর আকার ততই হ্রাস পায়। এর কারণ হচ্ছে একই পর্যায়ে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে একটি করে ইলেকট্রন যুক্ত হয়, কিন্তু ইলেকট্রনের স্তরসংখ্যা বাড়ে না। পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির অর্থ নিউক্লিয়াসে ধনাত্মক আধানের বৃদ্ধি। ফলে ইলেকট্রনসমূহ নিউক্লিয়াস কর্তৃক আরো জোরে আকৃষ্ট হয়। ফলে পরমাণুর ব্যাসার্ধ হ্রাস পায়। এখানে উল্লিখিত ৩য় পর্যায়ে বিভিন্ন মৌলের পারমাণবিক ব্যাসার্ধের সাথে এসব Bলেকট্রন বিন্যাসও দেয়া হলো :

| মৌল | Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ইলেকট্রন বিন্যাস | 2, 8, 1 | 2, 8, 2 | 2, 8, 3 | 2, 8, 4 | 2, 8, 5 | 2, 8, 6 | 2, 8, 7 |
| cvigvYweK e¨vmva (Å) 1Å = $10^{-8}$cm | 2.23 | 1.82 | 1.72 | 1.46 | 1.23 | 1.09 | 0.97 |

দেখা যাচ্ছে যে, প্রদত্ত পর্যায়ে Na থেকে শুরু করে Ar পর্যন্ত cvigvYwবক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ তথা পারমাণবিক আকার হ্রাস পেয়েছে।

N. DwjwLZ McwU (F থেকে I) হলো 17নং গ্রুপ, একে হ্যালোজেন গ্রুপ বলে।

হ্যালোজেনসমূহের (F, Cl, Br, I, At) প্রথম দিকের মৌলসমূহ শক্তিশালী জারক। পর্যায় সারণির একই গ্রুপের নিচের দিকে আসতে থাকলে এদের জারণ ধর্ম তথা সক্রিয়তা কমতে থাকে। ফ্লোরিন ও ক্লোরিন অধিক শক্তিশালী জারক। ফ্লোরিন পানিcK

কক্ষ তাপমাত্রায় জারিত করে প্রধানত অক্সিজেন ($O_2$) Ges wKQ ওজোন ($O_3$) উৎপন্ন করে।

$2F_2 + 2H_2O = 4HF + O_2$

$3F_2 + 3H_2O = 6HF + O_2$

Avevi, ক্লোরিন গ্যাস পানিকে জারিত করে অক্সিজেন গ্যাস উৎপন্ন করে।

$2Cl_2 + 2H_2O = 4HCl + O_2$

কিন্তু হ্যালোজেন গ্রুপের নিচের দিকের সদস্য ব্রোমিন (Br) I আয়োডিন (I) পানিকে কক্ষ তাপমাত্রায় জারিত করতে পারে না। সুতরাং পানির সাথে বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে আমরা উল্লিখিত গ্রুপটির সক্রিয়তার ক্রম নিম্নরূপে প্রকাশ করতে পারি।

F> Cl > Br > I
→
সক্রিয়তা কমছে

**প্রশ্ন -7 ▸ নিচের উদ্দxcKwU co Ges প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

টুম্পা রসায়ন ল্যাবে এসে দেখল দুটি মৌল পাশাপাশি রাখা আছে। যারা সক্রিয়তার দিক থেকে সম্পূর্ণ বিপরীত। পর্যায় সারণিতেও এরা ক্রম বজায় রেখেছে যাদের দ্বিতীয়টির ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 8, 8, 1.

?

K. Rb কী প্রকৃতির মৌল? 1

L. Mc 11 তে অবস্থিত মৌলগুলোকে মুদ্রাধাতু বলা হয় কেন? 2

M. টুম্পার দেখা দু'টি মৌলের সক্রিয়তা ব্যাখ্যা কর। 3

N. উদ্দীপকের মৌল দু'টি পর্যায় সারণির মূলভিত্তির আলোচনায় কীভাবে যুক্ত তা বিশ্লেষণ কর। 4

**▸◂ ৭নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂**

K. Rb avZ cকৃZর মৌল|

L. পর্যায় সারণিতে গ্রুপ-11 তে তামা (Cu), রূপা (Ag) ও সোনা (Au) মৌলসমূহ অবস্থিত। এদের ধাতব বৈশিষ্ট্য যেমনÑ D¾jZv বিদ্যমান। ঐতিহাসিকভাবে এসব ধাতু দ্বারা মুদ্রা তৈরি করে তা µq-বিক্রয় ও অন্যান্য প্রয়োজনে বিনিময়ের মাধ্যমে হিসেবে ব্যবহার করা হয়। তাই এদেরকে মুদ্রাধাতু (Coinage metals) ejv nq|

M. টুম্পার দেখা দুটি মৌলের দ্বিতীয়টির ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 8, 8, 1, A_vr cvigvYweK msL¨v 19। কাজেই মৌলটির নাম পটাসিয়াম। এর পূববর্তী মৌল, যার পারমাণবিক সংখ্যা 18, নাম হচ্ছে আর্গন। এর ইলেকট্রন বিন্যাস, 2, 8, 8। এই মৌলটির সর্ববহিt স্থ স্তরে AóK পূর্ণ রয়েছে। আমরা জানি, পরমাণুর স্বাভাবিক প্রবৃত্তি হচ্ছে meewnt স্থ স্তরে আটটি ইলেকট্রন পূর্ণ করা। যেহেতু আর্গনের ewnt স্থ স্তরে আটটি ইলেকট্রন রয়েছে তাই এটি নিষ্ক্রিয়।

পক্ষান্তরে, পটাসিয়ামের বহিt স্থ স্তরে ইলেকট্রন রয়েছে একটি। আটটি ইলেকট্রন পূরণ করার জন্য এর দরকার আরো সাতটি ইলেকট্রন যা পাওয়া অসম্ভব। তাই পটাসিয়াম একটি ইলেকট্রন ছেড়ে দিয়ে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হয় এবং আয়নিক বন্ধনের মাধ্যমে যৌগ গঠন করে। mZivs পটাসিয়াম অত্যন্ত সক্রিয় একটি avZ|

কাজেই বলা যায়, সক্রিয়তার দিক থেকে দু'টি মৌল সম্পূর্ণ বিপরীত প্রকৃতির।

N. Dদ্দীপকের মৌল `wU A_vr cUwmqvg I AvMb chvq mviwYi gjwfwË Z_v ইলেকট্রন web¨vm I cvigvYweK msL¨vi প্রয়োজনীয়তাi আলোচনার সাথে যুক্ত।

বিজ্ঞানী ম্যান্ডেলিফ প্রথম আধুনিক পর্যায় সারণিতে মৌলসমূহকে পারমাণবিক ভরের ভিত্তিতে সাজানোর চেষ্টা করেন। কিন্তু পারমাণবিক ভরের ভিত্তিতে মৌলসমূহের বিন্যাস করলেও wKQ wKQ e¨wZµg jÿ Kiv hvq|

cUwmqvg (K) I AvMb (Ar) এর অবস্থান উদাহরণ হিসেবে বিবেচনা করি। পটাসিয়ামের (K) cvigvYweK fi- 39 I আর্গনের (Ar) পারমাণবিক ভর হলো- 40। যদি পটাসিয়ামকে পারমাণবিক ভর অনুসারে সাজানো হয়, তাহলে আর্গনের আগে স্থান দিতে হয়। সেক্ষেত্রে পটাসিয়ামের অবস্থান হয় গ্রুপ 18 তে Ges Mc-IA-এ স্থান পায় আর্গন। বাস্তবে ভৌত ও রাসায়নিক agvewলর বিচারে পটাসিয়ামের সাথে গ্রুপ-IA-এ অবস্থিত ক্ষার ধাতুগুলোর এবং আর্গনের সাথে গ্রুপ-18-তে অবস্থিত নিষ্ক্রিয় গ্যাসের সাদৃশ্য পরিলক্ষিত হয়।

কিন্তু মৌল`wUকে পারমাণবিক সংখ্যার ভিত্তিতে সাজালে এ ধরনের RwUjZvi Aemvb nq| অতএব, উদ্দীপকের মৌল `wU chvq সারণির মূলভিত্তির আলোচনার সাথে সম্পৃক্ত।

**প্রশ্ন -8 ▸ নিচের উদ্দxcKwU co Ges প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

$A \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

$B \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

$C \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

?

K. আইসোটোপ কী? 1

L. নিষ্ক্রিয় গ্যাস বলতে কী eS? 2

M. A মৌলটি গ্রুপের সকল সদস্যের বৈশিষ্ট্য বহন করে ব্যাখ্যা কর। 3

N. B Ges C মৌলদ্বয়ের গ্রুপের তুলনামূলক বৈশিষ্ট্য e¨vL¨v Ki| 4

**▸◂ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂**

K. যে সকল পরমাণুর প্রোটন সংখ্যা সমান কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন, তাদেরকে আইসোটোপ বলে।

L. পর্যায় সারণিতে গ্রুপ-18 তে অবস্থিত মৌলসমূহকে নিষ্ক্রিয় M¨vm বলে।

এদের সর্ববহি:স্থ শক্তিস্তর প্রয়োজনীয় সংখ্যক ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ থাকায় এরা ইলেকট্রন আদান-প্রদান বা শেয়ারের মাধ্যমে যৌগ গঠনে সাধারণত আগ্রহ প্রদর্শন করে না।

M. উদ্দীপকের A মৌলটি সোডিয়াম যা গ্রুপ-1 এ অবস্থিত।

পর্যায় সারণিতে মৌলের অবস্থানের মাধ্যমে তার ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম সম্পর্কে সহজেই ধviYv Kiv hvq। যেমন গ্রুপ-1 এ অবস্থিত হাইড্রোজেন ব্যতীত অন্য মৌলগুলো হচ্ছে Li, Na, K, Rb, Cs, Fr এদেরকে ক্ষারধাতু বলা হয় এবং এদের ছুরি দিয়ে কাটা যায়। সব মৌলই তার সর্ববহি:স্থ শক্তিস্তরের একটি ইলেকট্রন প্রদান করে আয়নিক যৌগ (লবণ) তৈরি করে। সবাই পানির সাথে বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন গ্যাস ও ক্ষার দ্রবণ উৎপন্ন করে।

GUvB A মৌল অর্থাৎ Na এর গ্রুপের সদস্যদের বৈশিষ্ট্যgjK ag|

N. ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায়, B মৌলটি গ্রুপ-1 Gi m`m¨ যারা ক্ষারধাতু। পক্ষান্তরে C মৌলটি গ্রুপ-17 Gi m`m¨ hviv হ্যালোজেb| B I C মৌলের গ্রুপের তুলনামূলক বৈশিষ্ট্য নিচে আলোচনা করা হলো-

| B মৌলটির গ্রুপ | C মৌলটির গ্রুপ |
|---|---|
| এই গ্রুপের সদস্যরা ধাতু। | এই গ্রুপের সদস্যরা অধাতু। |
| Giv (Be ছাড়া) পানির সাথে বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন তৈরি করে। | এদের কোটbv কোটbv m`m¨ (F, Cl) পানির সাথে বিক্রিয়া করে অক্সিজেন তৈরি করে। |
| Be e¨ZxZ Ab¨ m`m¨iv পানির সাথে ক্ষার দ্রবণ তৈরি করে। | এরা প্রত্যেকেই পানির সাথে বিক্রিয়ায় এসিড তৈরি করে। |
| পানির সাথে বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে সক্রিয়তা উপর থেকে নিচের দিকে বৃদ্ধি পায়। | পানির সাথে বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে সক্রিয়তা উপর দিক থেকে নিচের দিকে হ্রাস পায়। |

**প্রশ্ন -9 ▸ নিচের সারণিটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| H | | | | He |
| | | B | | |
| | | C | D | |
| A | | | | |

K. Îqx mÎwU wjL| 1

L. অবস্থান্তর মৌলের কয়েকটি বৈশিষ্ট্য লিখ। 2

M. AB I BC যৌগ দুটির সংকেত লিখে তাদের অক্সাইড ধর্মের তুলনা কর। 3

N. পর্যায় সারণিতে H এর অবস্থান যুক্তিযুক্ত কি? তোমার উত্তরের পক্ষে যু³ `v|| 4

### ▸◂ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. পর্যায় সারণিতে দুটি মৌলের পারমাণবিক ভরের গড় অন্য একটি মৌলের পারমাণবিক ভরের প্রায় সমান এবং মৌল তিনটির ধর্ম GKB iKg|

L. অবস্থান্তর মৌলের কয়েকটি প্রধান প্রধান বৈশিষ্ট্য নিম্নে দেওয়া হলো–

i. অবস্থান্তর মৌলসমূহের নিজস্ব বর্ণ রয়েছে।

ii. এরা ধাতব পদার্থ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

iii. এরা সর্ববহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রন প্রদান করে আয়নিক যৌগ তৈরি করে।

M. উদ্দীপকের AB I BC যৌগ দুটির সংকেত হলো যথাক্রমে $KO_2$ I $SO_2$। নিম্নে এদের মধ্যে তুলনা দেয়া হলো।

cUvwmqvg mcvi A·vBW ($KO_2$) GKwU ÿviagx A·vBW| KviY Bnv cানির সাথে বিক্রিয়ায় KOH I $O_2$ উৎপন্ন করে।

$$4KO_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 4KOH(aq) + 3O_2(g)$$

কিন্তু $SO_2$ একটি অম্লধর্মী অক্সাইড। কারণ ইহা পানিতে দ্রবীভূত হয়ে সালফিউরাস এসিড উৎপন্ন করে।

$$SO_2(g) + H_2O(l) = H_2SO_3(aq)$$

উৎপন্ন $H_2SO_3$ ক্ষারের সাথে বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।

$$H_2SO_3 + 2NaOH = Na_2SO_3 + H_2O$$

N. পর্যায় সারণিতে H এর অবস্থান নিয়ে বিতর্ক রয়েছে। গ্রুপ-1 Gi সদস্যগুলো হলো Na, K প্রভৃতি ক্ষার ধাতুসমূহ। তবে H Gi chvq সারণিতে গ্রুপ 1 এর সদস্য হিসেবে নিম্নে কিছু যুক্তি দেখানো হলো–

1. **যোজ্যতা ইলেকট্রন :** ক্ষার ধাতুসমূহ যেমন Li, Na, K, Rb প্রভৃতির ন্যায় হাইড্রোজেনেরও একটি মাত্র যোজ্যতা ইলেকট্রন আছে। যেমন–
   $Li(3) = 1s^2 2s^1$
   $H(l) = 1s^1$
2. Zwor abvZ¥KZv : ÿviavZi b¨vq H মৌলটি তড়িৎ ধনাত্মক। ফলে সহজেই ইলেকট্রন ত্যাগ করে তা ধনাত্মক হাইড্রোজেন আয়ন বা প্রোটন ($H^+$) G cwiYZ nq|
3. **ধাতুর মতো হ্যালাইড গঠন :** ÿvi ধাতুর ন্যায় হাইড্রোজেনও ঋণাত্মক হ্যালোজেনের সাথে যুক্ত হয়ে হ্যালাইড গঠন করে, যেমন : NaCl, HCl|
   Avevi, যেহেতু পর্যায় সারণিতে মৌলসমূহকে পারমাণবিক সংখ্যা অনুসারে সাজানো হয়েছে। সেহেতু হাইড্রোজেনের cvigvYweK msL¨v 1 হওয়ায় এর বহিঃস্থ স্তরে 1টি ইলেকট্রন _vKvq GwU Mc 1-এ স্থান পায়।

**প্রশ্ন -10 ▸ নিচের মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাস লক্ষ কর :**

A (... $2s^1$), B (...$4s^1$), C (... $5s^1$), D (... $7s^1$)

K. IUPAC Kx? 1

L. IUPAC Gi Kvhvewj Kx Kx? 2

M. উপরের মৌলগুচ্ছে কিছু কিছু অবস্থানে মৌল উল্লেখ নেই। সে মৌলগুলো কী কী? প্রতিটি মৌলের নাম লেL| 3

N. উদ্দীপকের মৌলগুলোর প্রকৃতি কীরূপ? তোমার উত্তরের সমর্থনে যুক্তি দেখাও। 4

### ▸◂ ১০নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. IUPAC হচ্ছে আন্তর্জাতিক রসায়ন ও ফলিত রসায়ন সংস্থা (International Union of Pure and Applied Chemistry)

L. IUPAC-Gi Kvhvewj :

1. রসায়ন ও ফলিত রসায়নের বিভিন্ন wbqg-কানুন তৈরি করা।
2. রসায়ন ও ফলিত রসায়নের বিভিন্ন বিষয়াদির ক্রমবর্ধমান পরিবর্তনের বা সৃষ্টির কোনটি গ্রহণীয় আর কোনটি বর্জনীয় তার দেখভাল নিয়ন্ত্রণ করা।
3. নতুন তৈরি মৌলগুলোর স্বীকৃতি দেওয়া।

M. প্রশ্নে উল্লিখিত মৌলগুলো হলো A (... $2s^1$) = Li; B(... $4s^1$) =K; C (... $5s^1$) = Rb; D (... $7s^1$) = Fr

সুতরাং যে মৌলগুলোর অবস্থান প্রশ্নে নেই সেগুলো হলো $H = 1s^1$; $Na = 3s^1$ Ges $Cs = 6s^1$। কারণ পর্যায় সারণিতে গ্রুপ 1 মৌলগুলোর বহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস এমন- $H = 1s^1$; $Li = 2s^1$; $Na = 3s^1$; $K = 4s^1$; $Rb = 5s^1$; $Cs = 6s^1$ Ges $Fr = 7s^1$| GKwU ছকে এগুলো দেখানো হলো :

| মৌল | ইলেকট্রনীয় গঠন | bvg |
|---|---|---|
| H (1) | $1s^1$ | হাইড্রোজেন |
| Li (3) | $1s^2 2s^1$ | wjw_qvg |
| Na (11) | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ | সোডিয়াম |

| মৌল | ইলেকট্রনীয় গঠন | bvg |
|---|---|---|
| K (19) | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ | cUvwmqvg |
| Rb (37) | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ $4s^2 4p^6\ 5s^1$ | iwewWqvg |
| Cs (55) | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ $4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6\ 6s^1$ | wmwRqvg |
| Fr (87) | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ $4s^2 4p^6$ $4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^6$ $7s^1$ | dvbwmqvg |

N. উদ্দীপকের মৌলগুলো গ্রুপ-1 এর। এদের প্রত্যেকের পরমাণুর সর্ববহিঃস্থ কক্ষপথে 1টি করে মৌল আছে। এরা প্রত্যেকেটি ক্ষার aাতু। নিচে এদের প্রকৃতি বর্ণিত হলো–

1. মৌলগুলোর উপর থেকে নিচের দিকে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে নতুন স্তর যুক্ত হওয়ায় পারমাণবিক আকার ক্রমশ বৃদ্ধি পায়।
2. মৌলগুলো সক্রিয় ধাতু। দৃঢ় ধাতব কাঠামো থাকায় তাদের গলনাঙ্ক, স্ফুটনাঙ্ক, ঘনত্ব ইত্যাদি বেশ উচ্চ। আবার ধাতুসমূহের মধ্যে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে নিউক্লিয়াসের চার্জ বৃদ্ধি পায় বলে ধাতব কাঠামো ক্রমশ দৃঢ়তর হয়।
3. G গ্রুপে মৌলগুলোর তড়িৎ ঋণাত্মকতা খুবই কম। কারণ মৌলগুলো ধাতু হওয়ায় ইলেকট্রনকে নিজের দিকে আকর্ষণ করার পরিবর্তে দান করার প্রবণতা দেখায়।
4. মৌলগুলো উপর থেকে নিচের দিকে যাওয়ার সময় পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধি পেতে থাকে। এতে পরমাণুতে bZন নতুন স্তরে ইলেকট্রন প্রবেশ করে। ফলে উপর থেকে নিচের আয়wbকরণ শক্তির মান হ্রাস পেতে থাকে।

**প্রশ্ন -11 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

Q, R, S, T তিন শক্তিস্তর বিশিষ্ট চারটি মৌলের পরমাণু যাদের শেষ কক্ষপথে ইলেকট্রন আছে যথাক্রমে 1, 4, 6, 7.

K. পর্যায় সারণি কাকে বলে? 1
L. Mc-2 মৌলসমূহকে মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয় কেন? 2
M. Q, R I T মৌল ৩টির অবসথান নির্ণয় কর। 3
N. উদ্দীপকের মৌলগুলোর সাহায্যে প্রমাণ কর একই cর্যায়ে বামদিক থেকে ডানদিকে মৌলসমূহের ধাতব ধর্ম হ্রাস পায় অধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পায় বিশ্লেষণ কর| 4

**▸◂ ১১নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂**

K. G পর্যন্ত আবিষ্কৃত মৌলগুলোকে তাদের ধর্ম, বৈশিষ্ট্য ও ইলেকট্রন বিন্যাস অনুযায়ী সাজানোর জন্য যে ছক ব্যবহার করা হয় তাকে পর্যায় সারণি বলে।

L. Mc-2 এ অবস্থিত মৌলসমূহ বিভিন্ন যৌগ হিসেবে মাটিতে থাকে বলে এদের মৃৎক্ষার ধাতু বলে।
Mc 2-Gi Be থেকে শুরু করে Ra পর্যন্ত মৌলসমূহকে মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয়। এদের ধর্ম অনেকটা ক্ষারধাতুর মতোই। এদের অক্সাইডসমূহ পানিতে ক্ষারীয় দ্রবণ তৈরি করে। এরাও সর্ববহি:স্থ শক্তিস্তরের ২টি ইলেকট্রন প্রদান করে আয়নিক যৌগ (লবণ) তৈরি করে।

M. Q, R Ges T মৌল ৩টি তিন শক্তিস্তর বিশিষ্ট। এদের ইলেকট্রন বিন্যাস করলে প্রত্যেকের সর্বশেষ ইলেকট্রনটি তৃতীয় শক্তিস্তরে যায়। কাজেই মৌল ৩টি তৃতীয় পর্যায়ে অবস্থিত।
Q এর ইলেকট্রন বিন্যাস : 2, 8, 1
যেহেতু Q এর সর্বশেষ স্তরে ইলেকট্রন আছে 1wU, ZvB Gi অবস্থান গ্রুপ 1-G|
R এর ইলেকট্রন বিন্যাস- 2, 8, 4.
সর্বশেষ শক্তিস্তরে ইলেকট্রন সংখ্যা 4, কিন্তু পর্যায় সংখ্যা 3| কাজেই মৌলটি Mc msL¨v 4 না হয়ে হবে (4 + 10) = 14
T এর ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 8, 7.
কাজেই R মৌলের অনুরূপ কারণে এর গ্রুপ সংখ্যা হবে (7 + 10) = 17.
∴ Q, R Ges T মৌলের অবস্থান হবে পর্যায় সারণির তৃতীয় পর্যায়ে যথাক্রমে গ্রুপ-1, Mc-14 Ges Mc-17 cZ|

N. উদ্দীপকের মৌলগুলোর অক্সাইড থেকে প্রমাণ করা যায় GKB পর্যায়ে যত বাম দিক থেকে ডানে যাওয়া যায় ততই ধাতব ধর্ম হ্রাস পায়, অধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পায়।
Q, R, S, T মৌল চারটি হচ্ছে যথাক্রমে সোডিয়াম, সিলিকন, ফসফরাস ও ক্লোরিন। সোডিয়াম অক্সাইড ক্ষারধর্মী। পানির সাথে একই পর্যায়ের বিভিন্ন মৌলের বিক্রিয়া হতে ক্রমান্বয়ে পরিবর্তনের প্রমাণ পাওয়া যায়। যেমন– $Na_2O$ পানির সাথে বিক্রিয়া করে NaOH উৎপন্ন করে, যা তীব্র ÿvi|

$Na_2O + H_2O = 2NaOH.$

সিলিকন ডাই অক্সাইড পানি বা অম্লের সাথে বিক্রিয়া করে না, কিন্তু এটি ক্ষারের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে। অর্থাৎ GwU A¤ագx|

$SiO_2 + 2NaOH = Na_2SiO_3 + H_2O$

ফসফরাস পেন্টাক্সাইড পানির সাথে বিক্রিয়া করে দুর্বল অম্ল ফসফরিক এসিড উৎপন্ন করে। ক্ষারের সাথে বিক্রিয়ায় ফসফেট লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়।

$P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$
$P_2O_5 + 4NaOH = 2Na_2HPO_4 + H_2O$

ক্লোরিন হেপ্টাক্সাইড পানির সাথে বিক্রিয়া করে শক্তিশালী AwZ `ej অম্ল পারক্লোরিক এসিড উৎপন্ন করে। ক্ষারের সা_ wewµqvq পারক্লোরেট লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়।

$Cl_2O_7 + H_2O = 2HClO_4$
$Cl_2O_7 + 2NaOH = 2NaClO_4 + H_2O$

**প্রশ্ন -12 ▸ নিচের উদ্দxcKwU co Ges প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

Na, Li, Mg, K, Ra, Rb, Cs, Ca, Sr, Ba, Be ইত্যাদি কয়েকটি মৌলের প্রতীক দেয়া হলো। এ মৌলগুলো পর্যায় সারণির গ্রুপ 1 I Mc 2-তে অবস্থিত।

K. গ্রুপ কাকে বলে? 1
L. 2 bs গ্রুপের মৌলগুলোকে মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয় কেন? 2
M. Zwg 1 bs গ্রুপের মৌলগুলোর মধ্যে কী সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য দেখতে পাও? 3
N. Mc 1 I 2 এর মৌলসমূহের রাসায়নিক ধর্ম বিশ্লেষণ Ki| 4

### ১২নং প্রশ্নের উত্তর

K. পর্যায় সারণির উল্লম্ব বা খাড়া স্তম্ভগুলোকে গ্রুপ বা শ্রেণি বলে।

L. 2 bs গ্রুপের মৌলগুলো মাটিতে পাওয়া যায় বলে এদেরকে মৃৎক্ষার avZ ejv nq|
Mc 2 bs এর মৌলগুলো হলো : Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra| G মৌলগুলোকে মৃৎক্ষার ধাতু বলে। কারণ এসব ধাতু মৃত্তিকার Dcv`vb হিসেবে মাটিতে cvIqv hvq Ges Giv পানির সঙ্গে wewক্রয়া করে ক্ষারক গঠন করে। তাই এদের মৃৎক্ষার ধাতু বলে।

M. 1 bs গ্রুপে অবস্থিত ধাতুগুলোর মধ্যে যে যে সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য দেখা যায় তা নিচে আলোচনা করা হলো :

**সাদৃশ্য :**

1. Mc-1 এর ক্ষার ধাতুগুলোর প্রধান মিল হচ্ছে তাদের meewntস্থ স্তরে 1টি করে ইলেকট্রন থাকে। তাই এদের যোজনী 1। এরা অতি সহজে যোজনী স্তরের ইলেকট্রনwU ত্যাগ করে + 1 চার্জ গঠনের মাধ্যমে আয়নিক যৌগ গঠন করে। যেমন–
$2Na + Cl_2 = 2NaCl$
2. Giv সকলেই পানির সঙ্গে বিক্রিয়া করে ক্ষার উৎপন্ন করে।
$M + 2H_2O = 2MOH + H_2$ [M = Li, Na, K, Rb, Cs]
3. Mc 1 Gi সবাই বিজারক হিসেবে কাজ করে।

**বৈসাদৃশ্য :**

1. একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সঙ্গে শক্তিস্তরের সংখ্যা বৃদ্ধি পাওয়াতে ধাতুগুলোর আকার বৃদ্ধি পায়। এতে ইলেকট্রনের ওপর নিউক্লিয়াসের নিয়ন্ত্রণ হ্রাস পেতে থাকায় ক্রিয়াশীলতা ক্রমান্বয়ে বৃদ্ধি পায়। যেমন, Mc 1-G লিথিয়ামের চেয়ে সোডিয়াম অধিক সক্রিয় আবার পটাসিয়াম সোডিয়াম অপেক্ষা অধিক ক্রিয়াশীল অর্থাৎ এদের রাসায়নিক wµqvkxjZvi µg : Fr > Cs > Rb > K > Na > Li A_©vr, এই গ্রুপের সবগুলো মৌলের সক্রিয়তা একই রকম নয়।
2. 1 bs গ্রুপের উপর হতে নিচের ধাতুগুলোর-
K. AvqbxKiY kw³ বৃদ্ধি পায়,
L. ইলেকট্রন আসক্তি বৃদ্ধি পায়।
3. এদের ধাতব বৈশিষ্ট্যও বৃদ্ধি পায়।
ধাতব বৈশিó¨i µg Fr > Cs > Rb > K > Na > Li

N. Mc 1 I 2 এর মৌলসমূহের ধর্ম নিচে উল্লেখ করা হলো :

Mc **1 মৌলসমূহের ধর্ম :**

1. Mc-1 Gi মৌলের সর্ববহিঃস্থ কক্ষপথে 1টি করে ইলেকট্রন বিদ্যমান|
2. এদেরকে ক্ষার ধাতু বলে।
3. এরা যৌগ গঠনকালে সাধারণত একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে।
4. 1 bs গ্রুপের মৌলসমূহ অধিক সক্রিয়।
5. 1 bs গ্রুপের মৌলের আকার 2 bs গ্রুপের মৌলের আকারের চেয়ে বড়।

Mc-**2 মৌলসমূহের ধর্ম :**

1. Mc-2 মৌলের সর্ববহিস্থ কক্ষপথে 2টি করে ইলেকট্রন we`¨gvb|
2. এদেরকে মৃৎক্ষার ধাতু বলে।
3. এরা যৌগ গঠনকালে সাধারণত দুটি করে ইলেকট্রন দান করে।
4. Mc-2 Gi মৌলসমূহ Mc-1 এর মৌলগুলোর চেয়ে অপেক্ষাকৃত কম সক্রিয়।
5. 2 bs গ্রুপের মৌলের আকার 1 bs গ্রুপের মৌলের আকার অপেক্ষা ছোট।

**প্রশ্ন -13 ▸ নিচের পর্যায় সারণির অংkwU jÿ Ki Ges প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

| | | 18 |
|---|---|---|
| | | He |
| | | Ne |
| S | X | $_{18}Ar$ |
| | | Kr |
| | | Xe |
| | | Rh |

K. অপধাতু কাকে বলে? 1
L. পারমাণবিক আকারের সাথে মৌলের রাসায়নিক ধর্মের m¤úK Kx? 2
M. প্রদত্ত খন্ডিত পর্যায় সারণি থেকে মৌলটিকে শনাক্ত কর Ges X I Ar এর মধ্যকার রাসায়নিক ধর্মের পার্থK¨ e¨vL¨v Ki| 3
N. উদ্দীপকে প্রদত্ত পর্যায়ের প্রথম মৌলটি কি অবস্থান্তর মৌল? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও। 4

### ১৩নং প্রশ্নের উত্তর

K. যে মৌল ধাতু ও অধাতু উভয় ধর্ম প্রদর্শন করে তাকে অপধাতু বলে।

L. পযায় সারণির একই পর্যায়ের বাম থেকে ডানদিকে পারমাণবিক আকার হ্রাসের সাথে সাথে মৌলের আয়নিকরণ শক্তি, Zwor FYvZ¥KZv, ইলেকট্রন আসক্তি ইত্যাদি ধর্ম বৃদ্ধি পায়।

অপরদিকে, একই গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকে পারমাণবিক আকার বৃদ্ধির সাথে সাথে আয়নিকাiY kw³, Zwor FYvZ¥KZv, ইলেকট্রন আসক্তি ইত্যাদি ধর্ম হ্রাস পায়।

M. উদ্দীপকে পর্যায় সারণির খন্ডিত অংশের X মৌলটি তৃতীয় পর্যায়ের গ্রুপ 17 তে অবস্থিত। অর্থাৎ এর পারমাণবিক সংখ্যা 17| AZGe, এটি ক্লোরিন (Cl)|

**Cl (X) I Ar এর মধ্যকার রাসায়নিক ধর্মের পার্থক্য :**

ক্লোরিন (Cl) I AvM©b (Ar) ncjv পর্যায় সারণির তৃতীয় পর্যায়ের Mc 17 I 18 এ অবস্থিZ মৌল। এদের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ :

$_{17}Cl \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
$_{18}Ar \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায় Cl এর সর্ববহিস্থ শক্তি স্তরে 7টি ইলেকট্রন রয়েছে। আমরা জানি, প্রত্যেক মৌলই তার সর্ববহিস্থ শক্তিস্তরে অষ্টK (octet) বা দ্বৈত (duplet ev duet) পূরণের লক্ষ্যে ইলেকট্রন আদান-প্রদান বা শেয়ার করে। Cl Gi Aóক পূরণের জন্য সে একটি ইলেকট্রন গ্রহণ বা শেয়ার করে। অন্যদিকে, ArÑএর ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায় এর সর্বশেষ শক্তিস্তরে 8টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। ফলে এটি অন্য কোনো পরমাণুর সাথে ইলেকট্রন আদান-প্রদান বা শেয়ার করে না। একটি পরমাণুর সবচেয়ে স্থিতিশীল ইলেকট্রন বিন্যাস আর্গনের রয়েছে ফলে এটি রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়। GKB কারণে আর্গনের আয়নিকরণ শক্তি ক্লোরিনের চেয়ে বহুগুণ বেশি।

N. উদ্দীপকে প্রদত্ত পর্যায়ের প্রথম মৌলটি হজ্ব mvjdvi (S) Ges G মৌলটি অবস্থান্তর মৌল নয়। এর cvigvYweK msL¨v 16 Ges ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ :

$_{16}S \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যাচ্ছে যে, S মৌলটির ইলেকট্রনসমূহ 3টি কক্ষপথ বা শক্তিস্তরে বিন্যস্ত| mZivs GwU chvq 3-এর মৌল, আবার এর সর্ববহিঃস্থ কক্ষপথে 2 + 4 = 6 wU ইলেকট্রন রয়েছে।

আমরা জানি, দুইটি ও তিনটি শক্তিস্তরে ইলেকট্রন বিন্যস্ত কোনো মৌলের ক্ষেত্রে, যদি সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের দুটির বেশি ইলেকট্রন থাকে সেক্ষেত্রে সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের উপস্থিত ইলেকট্রন সংখ্যার সাথে দশ (10) যোগ করে গ্রুপ সংখ্যা নির্ণয় করা সম্ভব।

তাহলে সালফার (S) Gi Mc msL¨v, 6 + 10 = 16|

অতএব, মৌলটি পর্যায় সারণিতে ৩য় পর্যায়ের গ্রুপ 16 তে অবস্থিত। অর্থাৎ এটি একটি অধাতু যা ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিভিন্ন ধাতুর সঙ্গে আয়নিক যৌগ গঠন করে।

অন্যদিকে, অবস্থান্তর মৌলসমূহ পর্যায় সারণির গ্রুপ 3 থেকে গ্রুপ 11 পর্যন্ত ইলেকট্রন প্রদান করে বিভিন্ন অধাতুর সঙ্গে আয়নিক যৌগ গঠন করে।

অতএব, ভৌত ও রাসায়নিক উভয় ধর্ম বিবেচনায় এবং পর্যায় সারণিতে অবস্থান অনুযায়ী S (সালফার) অবস্থান্তর মৌল নয়।

**প্রশ্ন -14 ▸ নিচের উদ্দxcKwU co Ges প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

পর্যায় সারণির কোনো একটি গ্রুপের মৌলসমূহের পারমাণবিক সংখ্যা এবং প্রতীক হলো : $_3A$, $_{11}B$, $_{19}C$, $_{37}D$

K. অবস্থান্তর মৌল কাকে বলে? 1

L. পারমাণবিক সংখ্যাকে পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি বলা হয় কেন? 2

M. উদ্দীপকে বর্ণিত মৌলসমূহ পর্যায় সারণির যে গ্রুপে অবস্থিত সে গ্রুপের মৌলসমূহের ক্ষেত্রে দেখাও যে, আয়নিকরণ শক্তি একটি পর্যায়বৃত্ত ধর্ম। 3

N. উদ্দীপকে বর্ণিত মৌলসমূহ কেন 17 নং গ্রুপের মৌলসমূহের সাথে আয়নিক যৌগ গঠন করে ব্যাখ্যা কর। 4

**১৪নং প্রশ্নের উত্তর**

K. পর্যায় সারণিতে গ্রুপ-3 থেকে গ্রুপÑ11 পর্যন্ত গ্রুপে অবস্থিত মৌলসমূহকে অবস্থান্তর মৌল বলে|

L. chূায় সারণিতে কোনো মৌলের স্থান cvigvYweK msL¨v Øviv নির্ধারিত হয় বলে পারমাণবিক সংখ্যাকে পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি ejv nq|

পর্যায় সারণিতে কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসই মূলত তার ivmvqwbK agvewj wনদের্শ করে। আর ইলেকট্রন বিন্যাস নির্ভর করে মৌলের পারমাণবিক সংখ্যার উপর। কারণ কোনো ইলেকট্রন সংখ্যার সমসংখ্যক প্রোটb মৌলের থাকে| আর প্রোটন সংখ্যাই পারমাণবিক সংখ্যা। এ কারণেই পারমাণবিক সংখ্যাকে পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি বলে।

M. উদ্দীপকে বর্ণিত মৌলসমূহের পারমাণবিক সংখ্যা থেকে তাদের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ :

$_3A \rightarrow 1s^2 2s^1$

$_{11}B \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

$_{19}C \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

$_{37}Rb \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2\ 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1$

উপরের ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায় যে, সব পরমাণুরই শেষ কক্ষপথে 1টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। A_vr Zviv mevB Mc-1 এর মৌল| এদের যোজ্যতা স্তরে একটি ইলেকট্রন থাকায় তা নিউক্লিয়াস দ্বারা দুর্বলভাবে আকৃষ্ট থাকে। এ ইলেকট্রনকে অপেক্ষাকৃত কম শক্তি দ্বারা সহজে অপসারণ করা সম্ভব। আবার একই সাথে এই গ্রুপে যত উপর থেকে নিচের দিকে যাওয়া যায় পরমাণুর আকার বাড়তে থাকায় যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রনের উপর cigvণুর নিউক্লিয়াসের আকর্ষণ কমতে থাকে। ফলে একই গ্রুপে যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রন Acmvরণ তত সহজ হয় অর্থাৎ কম শক্তি লাগে বলে আয়wbKiY kw³i gvb Kg nq| mZivs, Mc-1 এ যতই উপর থেকে নিচের দিকে যাওয়া যায় আয়wbকরণ শক্তির মান ততই কমতে থাকে।

অতএব, দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকে বর্ণিত মৌলসমূহের ক্ষেত্রে Avqwbকরণ শক্তি একটি পর্যায়বৃত্ত ধর্ম।

N. উদ্দীপকের মৌলসমূহ হলো গ্রুপ-1 Gi মৌল। এ গ্রুপের মৌলসমূহের সর্ববহিঃস্থ কক্ষপথে 1টি করে ইলেকট্রন আছে। আর Mc 17-তে অবস্থিত মৌলসমূহ হজ্ব F, Cl, Br, I। এদের ইলেকট্রন বিন্যাস হলো :

$_9F \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$

$_{17}Cl \rightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^6 3s^2\ 3p^5$

$_{35}Br \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10} 4s^2 4p^5$

$_{53}I \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$

উপরের ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায় যে, প্রত্যেক পরমাণুর সর্ববহিস্থ স্তরে 7টি ইলেকট্রন আছে। এরা তীব্র তড়িৎ ঋণাত্মক। তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক মৌলের কাছ থেকে এরা সহজে ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হয় এবং তীব্র তড়িৎ ঋণাত্মক ধাতু ধনাত্মক আয়নে পরিণত হয়। এভাবে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়ন পরস্পর স্থির বৈদ্যুতিক আকর্ষণ দ্বারা আকৃষ্ট হয়ে আয়নিক যৌগ গঠন করে।

mZivs, ejv hvq Mc- 17 এর শেষ কক্ষপথে 7টি ইলেকট্রন A_vr 1টি ইলেকট্রনের ঘাটতি এবং উদ্দীপকে মৌলসমূহ গ্রুপ- 1 যাদের যোজ্যতাস্তরে একটি ইলেকট্রন থাকায় সহজে ইলেকট্রন দান করতে পারে বলে গ্রুপ- 17 এর মৌলসমূnেi সাথে AvqwbK যৌগ গঠন করে।

**প্রশ্ন -15 ▸ নিচের উদ্দxcKwU co Ges প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

পর্যায় সারণির একটি অংশবিশেষ নিচে দেওয়া হলো। সারণিতে ব্যবহৃত A, B, C, D, X I Y মৌলের রাসায়নিক প্রতীক নয় কিন্তু এরা ভিন্ন ভিন্ন মৌলকে নির্দেশ করে। A মৌলটি অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক।

| 16 | 17 |
|---|---|
| X | $_9A$ |
| Y | $_{17}B$ |
| | $_{35}C$ |
| | $_{53}D$ |

K. মুদ্রাধাতু কাদের বলা হয়? 1

L. ক্লিয়েগাসোলক্লিগিকবাকাবাখ্যা কর। 2

M. X I A মৌলের ধাতব ও অধাতব বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। 3

N. A I B মৌল দুইটির আকার কীভাবে তাদের আয়নিকরণ শক্তি ও ইলেকট্রন আসক্তিকে প্রভাবিত করে বিশ্লেষণ কর। 4

**১৫নং প্রশ্নের উত্তর**

K. পর্যায় সারণিতে গ্রুপ-11 তে অবস্থিত তামা (Cu), iচv (Ag) I সোনা (Au) এ তিনটি মৌলকে g`vavZ ejv nq|

L. wbষ্ক্রিয় গ্যাসের নিষ্ক্রিয়তার কারণ হলো তাদের ইলেকট্রন web¨vm| chvq সারণিতে Mc-18 তে Aew¯'ত মৌলসমূহকে নিষ্ক্রিয় মৌল বলে। এদের mee©wnঃস্থ শক্তি¯Í‡i প্রয়োজনীয় msL¨K ইলেকট্রন Øviv cY© _vKvq Giv ইলেকট্রন Av`vb-cÖ`vb বা শেয়ারের মাধ্যমে যৌগ গঠনে mvaviYZ AvMÖn cÖ`kb© করে bv| G কারণেই eÜb গঠনে ev i¨vmvqwbK wewµqvi cwiZ এই মৌলসমূহ নিষ্ক্রিয় থাকে।

M. chvq mviwYতে X I A দ্বিতীয় পর্যায়ের মৌল| X Mc-16 Ges A Mc-17 তে অবস্থিত। A Gi cvigvYweK msL¨v 9। এর ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 7 Ges X এর ইলেকট্রb web¨vm 2, 6 A_©vr X Gi cvigvYweK msL¨v 8|
chvq mviণিতে যে কোনো একটি পর্যায়ের বাম w`কের মৌলগুলো ধাতব প্রকৃতির এবং যতই ডান দিকে যাওয়া যায় মৌলগুলোর ধাতব বৈশিষ্ট্য কমতে থাকে। ছকে প্রদত্ত মৌলগুলোর cvigvYweK msL¨v Abhvqx X মৌলটি হলো অক্সিজেন ও A মৌলটি হলো ফ্লোরিন। Avgiv Rvwb, ফ্লোwib GKwU mwµq AavZz| chvq mviwYi wØZxয় পর্যায়ের ডানদিকের দ্বিতীয় মৌল ফ্লোwib Ges তৃতীয় মৌল অক্সিজেন।
mZivs, অক্সিজেন ফ্লোরিন থেকে কম অধাতব বৈশিষ্ট্যের অর্থাৎ X > A|

N. উদ্দীপকের A Ges B মৌলদ্বয়ের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ–
A(9)এর ইলেকট্রন বিন্যাস- $1s^2 2s^2 3p^5$
B(17) এর ইলেকট্রন বিন্যাসÑ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায়, A-এর ইলেকট্রন স্তর `BwU কিন্তু B এর ইলেকট্রন স্তর wZbwU। নতুন ইলেকট্রন স্তর সংযোজন nIqvq B মৌলের পারমাণবিক আকার A এর চেয়ে বড় অর্থাৎ A ¶z`ªZi|
**আয়নিকরণ শক্তির উপর আকারের প্রভাব :** উদ্দীপকে A I B `wU মৌল 17bs গ্রুপের হওয়ায় এরা হ্যালোজেন। হ্যালোজেন মৌলগুলোর আয়নিকরণ শক্তির মান খুবই বেশি। পারমাণবিক আকার বৃদ্ধির সাথে সাথে আয়নিকরণ শক্তির মান A হতে B Gi দিকে কমতে থাকে।
B Gi Zzjbvq A আকার অত্যন্ত ক্ষুদ্রাকার। সেজন্য A cigvYyi বহিস্থস্তর থেকে ইলেক্রটন অপসারণ করতে যথেষ্ট বেশি শক্তির প্রয়োজন হয়|
**ইলেকট্রন আসক্তির উপর আকারের প্রভাব :** cvigvYweK msL¨v I আকার বৃদ্ধির সাথে 17 গ্রুপের মৌলগুলোর ইলেকট্রনের আসক্তি একই শ্রেণির উপর থেকে নিচের দিকে ক্রমান্বয়ে কমতে থাকে। কিন্তু A এর ইলেকট্রন আসক্তি পরবর্তী মৌল B এর চেয়ে কম। Gi KviY A এর অরবিটালের আকার খুব ছোট হওqvq GB ¶z` পরিসরে নতুন ইলেকট্রন সংযোজিত হলে ইলেকট্রন মেঘের ঘনত্ব বেড়ে যায়।

**প্রশ্ন -16 ▸ নিচের মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাস লক্ষ কর :**

$X(21) \rightarrow [Ar]\,3d^1 4s^2$
$Y(26) \rightarrow [Ar]\,3d^6 4s^2$
$Z(29) \rightarrow [Ar]\,3d^{10} 4s^1$

K. পর্যায় সারণির তৃতীয় পর্যায়ের কতটি মৌল বিদ্যমান? 1
L. ম্যান্ডেলিফকে পর্যায় সারণির জনক বলা হয় কেন? 2
M. পর্যায় সারণিতে X, Y I Z মৌল তিনটির অবস্থান নির্ণয় কর। 3
N. উল্লিখিত মৌলগুলোর অবস্থান্তর হওয়ার যৌক্তিকতা তোমার নিজের ভাষায় মূল্যায়ন কর। 4

### ১৬নং প্রশ্নের উত্তর

K. chvq mviwYi তৃতীয় পর্যায়ে ৮টি মৌল বিদ্যমান।

L. পর্যায় সারণির উদ্ভাবনে বিভিন্ন বিজ্ঞানীর অবদান থাকলেও অবদানের গুরুত্ব বিবেচনা করে ম্যান্ডেলিফকে পর্যায় সারণির জনক ejv nq|
রাশিয়ান রসায়নবিদ ডিমিট্রি ম্যান্ডেলিফ মৌলসমূহের রাসায়wbK ধর্ম নিয়ে গবেষণা করে 1869 সাল পর্যন্ত আবিষ্কৃত মৌলসমূহের পারমাণবিক ভরের উচ্চ ক্রমানুযারে সাজিয়ে দেখেন একই agwe©শিষ্ট মৌলসমূহ একই কলামে স্থান পায়। এর উপর ভিত্তি করে তিনি পর্যায় সূত্র প্রস্তাব করেন।

M. উদ্দীপকের X, Y I Z মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ :
$X(21) = 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^1\,4s^2$
$Y(26) = 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^6\,4s^2$
$Z(29) = 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^{10}4s^1$
X মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাসে সর্বোচ্চ শক্তিস্তর সংখ্যা 4| সুতরাং এটি ৪র্থ পর্যায়ের মৌল। আবার বহিঃস্থ d I s উপস্তরে মোট 3টি ইলেকট্রন _vKvq এর গ্রুপ হবে 3|
Y মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাসে, সর্বোচ্চ শক্তিস্তর সংখ্যা 4, mZivs এটি পর্যায় সারণিতে Mc 8 এ অবস্থিত।
Z মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাসে সর্বোচ্চ শক্তিস্তর সংখ্যা 4 mZivs, এটি ৪র্থ পর্যায়ের মৌল। আবার বহিঃস্থ d I s অরবিটালে 10wUi বেশি ইলেকট্রন হওয়ায় s I d অরবিটালের মোট ইলেকট্রন সংখ্যা মৌলটির গ্রুপ নির্দেশ করে। তাই Z মৌলটি গ্রুপ 11 তে অবস্থিত।

N. উল্লিখিত মৌলগুলোর অবস্থান্তর মৌল হওয়ার যৌক্তিকতা তাদের ইলেকট্রন বিন্যাসের মধ্যেই নিহিত আছে।
উদ্দীপকে প্রদত্ত মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায় যে, মৌলগুলোর ইলেকট্রনগুলো চারটি শক্তিস্তরে বিন্যস্ত। অর্থাৎ এরা পর্যায় সারণিতে চতুর্থ পর্যায়ের মৌল। এবং তাদের ইলেকট্রন d উপস্তরে প্রবেশ করেছে। আমরা জানি, পর্যায় 4 থেকে পর্যায় 7 পর্যন্ত যে সকল মৌলের ইলেকট্রন d উপস্তরে প্রবেশ করে তাদের d উপস্তরে প্রবেশকৃত ইলেকট্রন এবং সবশেষ কক্ষপথের ইলেকট্রন msL¨vi mgwó তার গ্রুপ নির্দেশ করে। এ হিসাবে, ‘গ’ থেকে দেখা যায় X, Y I Z মৌলগুলি যথাক্রমে 3, 8 I 11 নং গ্রুপে অবস্থিত। আমরা জানি, পর্যায় সারণিতে 3 থেকে 11 chন্ত গ্রুপে অবস্থিত মৌলসমূহকে অবস্থান্তর মৌল বলে।
এ কারণেই উদ্দীপকে উল্লেখিত মৌলগুলি অবস্থান্তর মৌল। অর্থাৎ এদের অবস্থান্তর মৌল হওয়ার যৌক্তিকতা এদের ইলেকট্রন বিন্যাস।

**প্রশ্ন -17 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

| মৌল | Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | Ar |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

K. chvq mviwYi কোন গ্রুপের মৌলগুলোকে ক্ষারধাতু বলে? 1
L. ম্যান্ডেলিফকে পর্যায় সারণির জনক বলা হয় কেন? 2

M. উদ্দীপকের ছকের তৃতীয় এবং অষ্টম মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস দেখিয়ে পর্যায় সারণিতে এদের অবস্থান নির্ণয় কর। 3

N. উদ্দীপকের মৌলগুলোর পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বামদিক থেকে ডান দিকে কমে যায় কেন? বিশ্লেষণ কর। 4

## ১৭নং প্রশ্নের উত্তর

K. chvq mviwYi Mc-1 এর মৌলসমূহকে ক্ষারধাতু বলা হয়।

L. পর্যায় সারণি উদ্ভাবনে বিভিন্ন বিজ্ঞানীর অবদান থাকলেও অবদানের গুরুত্ব বিবেচনা করে ম্যান্ডেলিফকে পর্যায় সারণির জনক বলা হয়। রাশিয়ান রসায়নবিদ ডিমিট্রি ম্যান্ডেলিফ মৌলসমূহের রাসায়িbK ধর্ম নিয়ে গবেষণা করে 1869 সাল পর্যন্ত আবিষ্কৃত মৌলসমূহকে পারমাণবিক ভরের উচ্চক্রম অনুসারে সাজিয়ে দেখেb GKB ধর্মবিশিষ্ট মৌলসমূহ একই কলামে স্থান পায়। এর ভিত্তিতে তিনি পর্যায় সূত্র প্রস্তাব করেন।

M. উদ্দীপকের ছকের তৃতীয় এবং অষ্টম মৌল হলো যথাক্রমে A¨vjywgwbqvg (Al) Ges AvMb (Ar)। মৌলদ্বয়ের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ-

Al (13) $\longrightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$

Ar (18) $\longrightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

পর্যায় সারণিতে কোনো মৌলের অবস্থান তার ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে বোঝা যায়। কোনো মৌলের যতটি শক্তিস্তরে ইলেকট্রন বিন্যস্ত থাকে, শক্তিস্তরের সে সংখ্যাই হলো ঐ মৌলের chvq সংখ্যা। উদ্দীপকের উভয় মৌলের ইলেকট্রন তিনটি শক্তিস্তরে বিন্যস্ত। সুতরাং উদ্দীপকের মৌলদ্বয় অর্থাৎ অ্যালুমিনিয়াম (Al) I AvMb (Ar) উভয়ের পর্যায় সংখ্যা 3| অতএব, এরা তৃতীয় পর্যায়ের মৌল।

অনুরূপভাবে, mvaviYZ (কিছু ব্যতিক্রম ব্যতীত) সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে অবস্থিত ইলেকট্রন সংখ্যাই কোনো নির্দিষ্ট পর্যায়ে উক্ত মৌলের গ্রুপ বা শ্রেণিসংখ্যা নির্দেশ করে। উদ্দীপকের অ্যালুমিনিয়ামের সর্বশেষ কক্ষপথে 3টি এবং আর্গনের সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে 8টি ইলেকট্রন থাকে। এজন্য, অ্যালুমিনিয়াম (Al) Ges আর্গনের (Ar) গ্রুপ বা শ্রেণিসংখ্যা যথাক্রমে 13 Ges 18|

সুতরাং, উদ্দীপকের তৃতীয় মৌল অ্যালুমিনিয়ামের (Al) অবস্থান তৃতীয় পর্যায়ের 13নং গ্রুপে এবং অষ্টম মৌল আর্গনের (Ar) অবস্থান তৃতীয় পর্যায়ের 18নং গ্রুপে।

N. উদ্দীপকের ছকে উল্লেখিত মৌলগুলোর দ্বারা পর্যায় সারণির তৃতীয় পর্যায়ে অবস্থিত মৌলগুলোকে বোঝানো হয়েছে।

পর্যায় সারণিতে একই পর্যায়ে যতই বামদিক থেকে ডানদিকে hাওয়া যায় ততই পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধি পেতে থাকে। পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে মৌলের পরমাণুতে ইলেকট্রন সংখ্যা বৃদ্ধি পেতে থাকে কিন্তু শেল সংখ্যা বাড়ে না। যার ফলে কেন্দ্রে অবস্থিত ধণাত্মক চার্জবিশিষ্ট নিউক্লিয়াসের প্রতি বহিঃস্থ শক্তিস্তরে অবস্থিত ইলেকট্রনের আকর্ষণ বৃদ্ধি পায়। যার dলে মৌলসমূহের পারমাণবিক ব্যাসার্ধ তার পারমাণবিক msL¨vi বৃদ্ধি সাথে সাথে কমে যেতে থাকে| এজন্য পর্যায় সারণির তৃতীয় পর্যায়ের মৌলসমূহের পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বামদিক থেকে ডানদিকে ক্রমান্বয়ে কমতে থাকে। উদ্দীপকের ছকের মৌলসমূহের পারমাণবিক ব্যাসার্ধ ক্রম নিম্নরূপ–

মৌল : Na > Al > Si > P > S > Cl > Ar

cvigvYweK e¨vmva (nm)

**প্রশ্ন -18 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

| মৌল | cvigvYweK |
|---|---|
| A | 6 |
| B | 8 |
| C | 11 |
| D | 11 |
| E | 17 |

K. কোন ধাতুটি ছুরি দিয়ে কাটা যায়? 1

L. হ্যালোজেন বলতে কী বোঝ? 2

M. উদ্দীপকের C I E দ্বারা গঠিত যৌগ পানিতে দ্রবীভূত হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। 3

N. উদ্দীপকের A, B Ges D যৌগIয়ের ভৌতধর্মের ভিন্নতার কারণ– বিশ্লেষণ কর। 4

## ১৮নং প্রশ্নের উত্তর

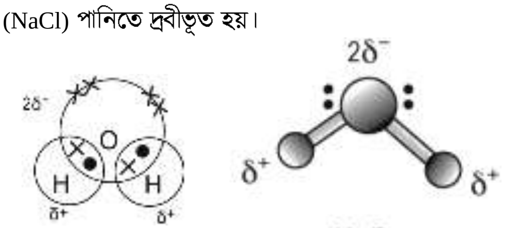
K. সোডিয়াম ধাতুটি ছুরি দিয়ে কাটা যায়।

L. chvq mviwYi Mc-17 তে অবস্থিত পাঁচটি মৌল (F, Cl, Br, I Ges At) কে একত্রে হ্যালোজেন বলে।

হ্যালোজেন শব্দের অর্থ লবণ গঠনকারী। এরা সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একটি ইলেকট্রন গ্রহণের মাধ্যমে হ্যালাইড আয়ন তৈরি কর। এরা নিজেদের মধ্যে ইলেকট্রন ভাগাভাগির মাধ্যমে দ্বি-মৌল অণু গঠন করে।

M. উদ্দীপকের সারণিতে উল্লেখিত C মৌলটি হলো '11' cvigvYweK সংখ্যাবিশিষ্ট মৌল সোডিয়াম (Na) Ges E মৌলটি হলো '17' পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌল ক্লোরিন (Cl)| mZivs, C I E দ্বারা গঠিত যৌগটি হবে সোডিয়াম ক্লোরাইড (NaCl) hv GKwU আয়নিক যৌগ।

আয়নিক যৌগের ধনাত্মক ও ঋণাত্মক প্রান্ত থাকে। আয়নিক যৌগের ধণাত্মক প্রান্ত পানির ঋণাত্মক অক্সিজেন প্রান্ত দ্বারা আকর্ষিত হয় এবং আয়নিক যৌগের ঋণাত্মক প্রান্ত পানির ধনাত্মক নাইড্রোজেন প্রান্ত দ্বারা আকর্ষিত হয়। এজন্য, সোডিয়াম ক্লোরাইড (NaCl) পানিতে দ্রবীভূত হয়।




$H_2O$

সুতরাং, উদ্দীপকের C(Na) I E(Cl) Øviv MwVZ NaCl যৌগটি পানিতে দ্রবণীয়।

N. উদ্দীপকের A, B Ges D মৌল তিনটি হলো যথাক্রমে '6', '8' Ges '14' পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌল যথাক্রমে কার্বন (C), অক্সিজেন (O) Ges wmwjKb (Si)| mZivs, $AB_2$ Ges $DB_2$ যৌগদ্বয় যথাক্রমে কার্বন ডাইঅক্সাইড ($CO_2$) Ges wmwjKb WvBA·vBW ($SiO_2$)|

মধ্যকার আন্তঃআণবিক আকর্ষণ শক্তি অনেক কম থাকে। তাই, mvaviY ZvcgvÎvq $CO_2$ M¨vmxq c`v_©|

আবর, সিলিকন ডাইঅক্সাইডের অণুসমূহের বন্ধন শক্তি অনেক বেশি হওয়ায় এটি সাধারণ তাপমাত্রায় কঠিন অবস্থায় থাকে। তাই, সাধারণ তাপমাত্রায় উদ্দীপকের $AB_2$ যৌগ তথা $CO_2$ M¨vmxq হলেও $DB_2$ Z_v $SiO_2$ যৌগটি কঠিন অবস্থায় থাকে।

**প্রশ্ন -19 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

F, Cl, Br, I

K. প্রকৃতিতে কয়টি মৌল পাওয়া যায়? 1

L. সোডিয়ামকে ক্ষারধাতু বলা হয় কেন? 2

M. ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখাও যে, উদ্দীপকের মৌলগুলো একযোজী। 3

N. উদ্দীপকে উল্লেখিত মৌলগুলো যে গ্রুপে অবস্থিত সেই গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকের মৌলগুলোর শক্তিস্তর ও নিউক্লিয়াসের ব্যাসার্ধ পর্যায়ক্রমে বৃদ্ধি পায়– বিশ্লেষণ কর। 4

## ১৯নং প্রশ্নের উত্তর

K. সর্বশেষ স্বীকৃত 114টি মৌলের মধ্যে 98টি মৌল প্রকৃতিতে পাওয়া যায়।

L. অন্যান্য ক্ষারধাতুসমূহের ন্যায় সোডিয়াম তার সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে অবস্থিত একমাত্র ইলেকট্রনটি অধাতুকে প্রদান করে আয়নিক লবণ তৈরি করে বিধায় সোডিয়ামকে ক্ষারধাতু বলা হয়।

সোডিয়াম পর্যায় সারণির গ্রুপ-1 এ অবস্থিত। এটি পানির সাথে বিক্রিয়া করে ক্ষার (সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড) দ্রবণ ও হাইড্রোজেন গ্যাস তৈরি। এজন্য, সোডিয়ামকে ক্ষারধাতু বলে।

M. উদ্দীপকের মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ–

$F(9) \rightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

$Cl(17) \rightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ \ 3s^2\ 3p^5$

$Br(35) \rightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ \ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^5$

$I\ (53) \rightarrow 1s^2\ 2s^2 2p^6\ \ \ 3s^2 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6\ 4d^{10}\ 5s^2\ 5p^5$

কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস সর্বশেষ কক্ষপথে যত সংখ্যক ইলেকট্রন থাকে বা যত সংখ্যক বেজোড় ইলেকট্রন থাকে তাকে মৌলের যোজনী বা যোজ্যতা বলে। কোনো অধাতব মৌল তার অষ্টক পূরণের জন্য যত সংখ্যক ইলেকট্রন গ্রহণ করে সে সংখ্যাকেও ঐ মৌলের যোজ্যতা বলে।

উদ্দীপকের মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায় যে, তাদের প্রত্যেকের সর্ববহিঃস্থ স্তরে 7টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। সুতরাং এদের অষ্টক পূরণের জন্য প্রত্যেকটি মৌলেi একটি করে ইলেকট্রন গ্রহণ করা প্রয়োজন অর্থাৎ এরা প্রত্যেকেই একযোজী মৌল।সুতরাং ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায় যে, উদ্দীপকের মৌলগুলো একযোজী।

N. উদ্দীপকের মৌলগুলোর পর্যায় সারণির 17নং গ্রুপে অবস্থিত। পর্যায় সারণিতে কোনো গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে শক্তিস্তরের সংখ্যা তথা নিউক্লিয়াসের ব্যাসার্ধ পর্যায়ক্রমে বৃদ্ধি পায়।

পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধিi A_ wbDwKয়াসের ধbাত্মক আধানের বৃদ্ধি। একই গ্রুপের যতই উপর থেকে নিচের দিকে যাওয়া যায়, ততই ইলেকট্রনের এক একটি নতুন স্তর যুক্ত হয়, ফলে cvigvYweK আকার তথা নিউক্লিয়াসের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পায়। গ্রুপ-17 মৌলসমূহের ক্ষেত্রে–

| মৌল | ইলেকট্রন বিন্যাস | cvigvYweK e¨vmva (Å) |
|---|---|---|
| F | 2, 7 | |
| Cl | 2, 8, 7 | 0.97 |
| Br | 2, 8, 18, 7 | |
| I | 2, 8, 18, 18, 7 | |

সুতরাং, উপরিউক্ত ছক থেকে দেখা যায় যে, উদ্দীপকের মৌলসমূহের গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকের মৌলগুলোর শক্তিস্তরে ও নিউক্লিয়াসের ব্যাসার্ধ পর্যায়ক্রমে বাড়তে থাকে।

**প্রশ্ন -20 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

$a - 2, a - 1, a, a + 1, a + 2$ এখানে a এর বাইরের স্তর 8টি ইলেকট্রন থাকে এবং a ৩য় পর্যায়ের মৌল।

K. g\`vavZ Kx? 1

L. আধুনিক পর্যায় সারণির উল্লেখযোগ্য দুইটি বৈশিষ্ট্য লিখ। 2

M. a + 2 কোন শ্রেণি এবং কোন পর্যায় ব্যাখ্যা কর। 3

N. a + 1 Ges a + 2 মৌলের মধ্যে কোনটির গলনাঙ্ক বেশি এবং কেন? বিশ্লেষণ কর। 4

## ২০নং প্রশ্নের উত্তর

K. chvq mviwYi Mc-1 তে অবস্থিত মৌলত্রয় যথাক্রমে তামা, রূপা ও সোনাকে একত্রে মুদ্রা ধাতু বলা হয়।

L. আধুনিক পর্যায় সারণির উল্লেখযোগ্য দুইটি বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ–

i. chvq mviwYZ 7wU chvq ev Avbভূমিক সারি (row) I 18wU Mc ev Lvov ¯Íi (Column) রয়েছে।

ii. প্রতিটি পর্যায় বামদিক থেকে গ্রুপ-1 হিসেবে শুরু করে গ্রুপ-18 পর্যন্ত বিস্তৃত।

M. উদ্দীপকের a + 2 তে a-এর বাইরের স্তরে 4টি ইলেকট্রন থাকে Ges a তৃতীয় পর্যায়ের মৌল। উদ্দীপকের a মৌলটি হলো সিলিকন (Si)। সিলিকbi ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ–

$Si\ (14) \rightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2 3p^2$

GLb, a + 2 হবে a-এর দুই ঘর ডানের মৌলটি তথা $S_{16}$|
মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ–

$S(16) \rightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2 3p^4$

এখানে, মৌলটি তৃতীয় পর্যায়ভুক্ত এবং সর্বশেষ শক্তিস্তরে 6wU ইলেকট্রন থাকে। যদি সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে দুটির বেশি ইলেকট্রন থাকে সেক্ষেত্রে সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে অবস্থিত ইলেকট্রনের সংখ্যার সাথে 10 যোগ করে মৌলটির গ্রুপ সংখ্যা নির্ণয় করা হয়।

mZivs, (a + 2) মৌলটি তৃতীয় পর্যায় এবং 16 শ্রেণিভুক্ত।

N. উদ্দীপকের (a + 1) Ges (a + 2) মৌলদ্বয় যথাক্রমে '15' I '16' পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌল ফসফরাস (P) Ges mvjdvi (s)| একই পর্যায়ের বামদিক থেকে ডানদিকে গলনাংক বৃদ্ধি পাচ্ছে A_vr dmdivm (P) থেকে সালফারের (S) গলনাংক বেশি। পর্যায় সারণির বাম দিক থেকে ডানদিকে অর্থাৎ গ্রুপ-1 থেকে গ্রুপ-17 পর্যন্ত মৌলসমূহের গলনাংক প্রথমে বৃদ্ধি পেয়ে (ধাতু পর্যন্ত) পরবর্তীতে আবার (অধাতু থেকে) হ্রাস পায়।

এর কারণ হলো, একই পর্যায়ের বামদিক থেকে ডানদিক গেলে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে প্রোটন সংখ্যা বৃদ্ধির ফলে ইলেকট্রনসমূহ আরও বেশি নিউক্লিয়াস কর্তৃক আকর্ষিত হয়। এর ফলে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ n¼m cvq| cvigvYweK e¨vmva n¼m পেলে আন্তঃআণবিক শক্তি বৃদ্ধি পায়। এর ফলে আন্তঃআণবিক

শক্তিকে অতিক্রম করে মৌলটির গলতে আরও বেশি তাপমাত্রায় প্রয়োজন হয়।

GRb¨, (a + 1) I (a + 2) মৌলদ্বয়ের মধ্যে (a + 2) মৌলের গলনাংক বেশি।

**প্রশ্ন -21 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর `vI :**

মিসেস ববি সরকারি মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের একজন প্রধান শিক্ষিকা। তিনি শিক্ষার্থীদের নিকট বললেন যে, হাইড্রোজেন মৌলটি পর্যায় mviwYi Mc-1 এ অবস্থিত হলেও এটিকে গ্রুপ-17 তে স্থান দেওয়ার পক্ষেও কিছু যৌক্তিক কারণ রয়েছে।

K. chvq mÎwU wjL| 1

L. নিষ্ক্রিয় গ্যাসের নিষ্ক্রিয়তার কারণ Kx? 2

M. উদ্দীপকে উল্লেখিত মৌলটির গ্রুপ-1-এ অবস্থান দেওয়ার পক্ষে যুক্তিসমূহ ব্যাখ্যা কর। 3

N. উদ্দীপকের উল্লেখিত মৌলটির গ্রুপ-17 তে স্থান দেওয়ার পক্ষে যৌক্তিক কারণসমূহ বিশ্লেষণ কর। 4

### ২১নং প্রশ্নের উত্তর

K. ম্যান্ডেলিফের সংশোধিত পর্যায় সূত্রটি হলো– "মৌলসমূহের ভৌত I ivmায়নিক ধর্মাবলি তাদের পারমাণবিক সংখ্যা অনুযায়ী পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়।"

L. নিষ্ক্রিয় গ্যাসের নিষ্ক্রিয়তার কারণ হলো তাদের স্থিতিশীল দ্বিত বা অষ্টকপূর্ণ ইলেকট্রন বিন্যাস।

chvq mviwYi Mc-18 তে অবস্থিত নিষ্ক্রিয় মৌলসমূহের সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তর প্রয়োজনীয় সংখ্যক ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ থাকায় Giv ইলেকট্রন আদান-প্রদান বা শেয়ারের মাধ্যমে যৌগ গঠনে সাধারণত আগ্রহ প্রদর্শন করে না। এজন্য বন্ধন গঠনে বা রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রতি এই মৌলসমূহ নিষ্ক্রিয় থাকে।

M. উদ্দীপকে উল্লেখিত মৌলটি বলতে হাইড্রোজেনকে বোঝানো হয়েছে। হাইড্রোজেনকে গ্রুপ-1 এ স্থান দেওয়ার পক্ষে যুক্তিসমূহ নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো–

**ইলেকট্রনীয় কাঠামো :** Mc-1 এর মৌলসমূহের ন্যায় হাইড্রোজেনের সর্ববহিঃস্থ স্তরে একটি মাত্র ইলেকট্রন বিদ্যমান।

$$H(1) \rightarrow 1s^1, Li(3) \rightarrow 1s^2\,2s^1$$

**যোজ্যতা :** হাইড্রোজেনের বেশিরভাগ যৌগে এর যোজ্যতা এক| Mc-1 এর ধাতুসমূহের ক্ষেত্রেও যোজ্যতা 1 nIqvq হাইড্রোজেনেK Mc-1 এ অবস্থান দেওয়া উচিত।

Zwor abvZ¥KZv : Mc-1 এর ক্ষারধাতুসমূহের ন্যায় হাইড্রোজেন Zwe Zwor ab্াত্মক মৌল। গ্রুপ-1 এর মৌলসমূহ থেকে একটি ইলেকট্রন অপসারণে যেরূপ একক ধনাত্মক আয়নের সৃষ্টি হয় সেরূপে হাইড্রোজেনও একক ধbাত্মক আয়নে পরিণত হয়।

$$Na - e^- \rightarrow Na^+ \qquad H - e^- \rightarrow H^+$$

সুতরাং, উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, হাইড্রোজেনকে Mc-1 এ স্থান দেওয়া উচিত।

N. উদ্দীপকের হাইড্রোজেন মৌলটিকে গ্রুপ-VII এ তথা হ্যালোজেন গ্রুপে স্থান দেওয়ার পক্ষে যৌক্তিক কারণসমূহ নিচে বিশ্লেষণ করা হলো–

cvigvYweK msL¨vi µg : হাইড্রোজেন এবং হিলিয়ামের cvigvণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 1 I 2। তাই হাইড্রোজেন ও হিলিয়ামের মাঝে অন্য কোনো মৌল থাকতে পারে না। এজন্য, হাইড্রোজেনকে হিলিয়ামের ঠিক পূর্বে গ্রুপ-17 তে স্থান দেওয়া DwPZ|

cigvYKZ : Mc-17 এর মৌল ফ্লোরিন ও ক্লোরিনের ন্যায় সাধারণ তাপমাত্রায় হাইড্রোজেন গ্যাসটিও দ্বিপরমাণুক।

AavZe ag : Mc-17 এর হ্যালোজেনসমূহের ন্যায় হাইড্রোজেনও একটি গ্যাসীয় অধাতব মৌল।

**যোজ্যতা :** হ্যালোজেনসমূহের মতে হাইড্রোজেনও একযোজী।

অতএব, বলা যায় যে, উদ্দীপকের হাইড্রোজেন মৌলটির 17bs গ্রুপে অবস্থানের পক্ষে যথেষ্ট যৌক্তিকতা রয়েছে।

## নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

**ck -22 ▸ নিচের QKwU co Ges প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

| chvq → / Mc ↓ | X | Y | Z |
|---|---|---|---|
| A | $_{11}Na$ | - | $_{17}Cl$ |
| B | $_{19}K$ | $_{21}Sc$ | $_{35}Br$ |
| C | $_{37}Rb$ | $_{39}Y$ | $_{53}I$ |

K. 1 গ্রুপের মৌলকে কী ধাতু বলা হয়? 1

L. হ্যালোজেনসমূহের রাসায়নিক ধর্মে সাদৃশ্য লক্ষ করা যায় কেন? 2

M. উদ্দীপকের ২য় পর্যায়ের মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস দেখিয়ে পর্যায় সারণিতে তাদের অবস্থান নির্ণয় কর। 3

N. X I Z গ্রুপের মৌলসমূহের ক্রিয়াশীলতা কি তাদের cvigvণবিক সংখ্যা দ্বারাই নিয়ন্ত্রিত হয়? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। 4

### ২২নং প্রশ্নের উত্তর

K. 1 গ্রুপের মৌলকে ক্ষারধাতু বলা হয়।

L. হ্যালোজেনসমূহ একই গ্রুপের মৌল বলে তাদের রাসায়নিক ধর্মে সাদৃশ্য লক্ষ করা যায়।

হ্যালোজেনসমূহ গ্রুপ-17 এর মৌল। আমরা জানি, পর্যায় সারণিতে একই গ্রুপের মৌলসমূহ একই রকম ইলেকট্রন বিন্যাসের কারণে GKB iKg ivmvqwbK ag wewkó nq| ফলে তারা একই গ্রুপে স্থাb cvq| Mc-17 এর হ্যালোজেন F, Cl, Br, I, At প্রত্যেকেরই meewntস্থ কক্ষপথের ইলেকট্রন বিন্যাস $ns^2np^5$| GKB iKg ইলেকট্রন বিন্যাস হওয়ার কারণেই হ্যালোজেনসমূহেi ivmvqwbK ধর্মে সাদৃশ্য লক্ষ করা যায়।

M. উদ্দীপকের ২য় পর্যায়ের মৌলসমূহ হলো $_{19}K$, $_{21}Sc$, $_{35}Br$|

মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা মৌলের পরিচয় বহন করে এবং মৌলের পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস পর্যায় সারণিতে মৌলের অবস্থান নির্ধারণ করে। ইলেকট্রন বিন্যাসে সর্ববহিःস্থ কক্ষপথের n

Gi gvb Ges meewntস্থ কক্ষপথে ইলেকট্রন সংখ্যা যথাক্রমে পর্যায় সারণিতে মৌলের পর্যায় এবং গ্রুপ নির্দেশ করে।
উদ্দীপকের B পর্যায়ের মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ–
$_{19}K$ Gi ইলেকট্রন বিন্যাস = 2, 8, 8, 1
∴ পর্যায় সারণিতে অবস্থান = ৪র্থ পর্যায়, গ্রুপ 1|
$_{21}Sc$ = 2, 8, 8, 3
পর্যায় সারণিতে অবস্থান = ৪র্থ পর্যায়, গ্রc 3
$_{35}Br$ = 2, 8, 18, 7
পর্যায় সারণিতে অবস্থান = ৪র্থ পর্যায়, গ্রুপ 17|

N. X I Z গ্রুপের মৌলগুলোর ক্রিয়াশীলতা তাদের পারমাণবিক সংখ্যা দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।
X Mc-G wµqvkxjZvi µg : Rb > K > Na
একই গ্রুপে যত নিচে যাওয়া যায় তত পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধি cvq| Na, K, Rb Giv meাই ধাতু ও এদের সর্বশেষ স্তরে 1 wU করে ইলেকট্রন বিদ্যমান। X গ্রুপে যত নিচে যাওয়া যায় ততই নিউক্লিয়াস থেকে সর্ববহিঃস্থ স্তরের দূরত্ব বাড়ে। ফলে সর্ব বহিঃস্থ স্তরের একমাত্র ইলেকট্রনের প্রতি নিউক্লিয়াসের আকর্ষণ কমে এবং এজন্যে ঐ মৌলটি ইলেকট্রনটি সহজে ত্যাগ করে। তাই mwµqZvi µg Rb > K > Na, hv ¯úóZB cvigvYweK msL¨vi Dci wbfikxj|
Avevi, Z গ্রুপে ক্রিয়াশীলতার ক্রম : Cl > Br > I
Z গ্রুপের মৌলগুলো অধাতু এবং এদের সর্ববহিtস্থ স্তরে ইলেকট্রন 7টি। পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে অর্থাৎ গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকে গেলে দেখা যায়, মৌলসমূহের বহিtস্থ স্তরে ইলেকট্রন গ্রহণ করে অষ্টক পূরণের প্রবণতা হ্রাস পায়। কেননা, পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে মৌলের আকারও বৃদ্ধি cvq| ZvB, Z গ্রুপের অধাতুসমূহের ক্রিয়াশীলতা নিচের দিকে হ্রাস পায়।
পারমাণবিক সংখ্যার সমান হলো প্রোটন সংখ্যা আর প্রোটন সংখ্যার সমান সংখ্যক ইলেকট্রন পরমাণুতে বিভিন্ন শেলে বিদ্যমান থাকে। A_vr ইলেকট্রন বিন্যাস পরমাণুর ধর্ম নিয়ন্ত্রণ করে। তাই বলা hvq, X I Z গ্রুপের মৌলের সক্রিয়তা তাদের পারমাণবিক সংখ্যা দ্বারাই নিয়ন্ত্রিত হয়।

**প্রশ্ন -23 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

X, Y I Z ক্রমিক পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট তিনটি মৌল। ইলেকট্রন wবন্যাস থেকে দেখা যায় Y I Z মৌলের চতুর্থ শক্তিস্তরে সমান সংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান। X মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা 35|

K. AvawbK chvq mviwYi gj wfwË Kx? 1
L. পর্যায় সারণিতে একই গ্রুপের মৌলের ধর্ম অনুরূপ কেন? 2
M. পর্যায় সারণিতে X I Z মৌলের অবস্থান নির্ণয় কর। 3
N. X, Y I Z মৌলসমূহের পারমাণবিক আকার কীভাবে cwieZZ nqÑ e¨vL¨v Ki| 4

**▸◂ ২৩নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂**

K. আধুনিক পর্যায় সারণির মূলভিত্তি হলো মৌলসমূহের পারমাণবিক সংখ্যা তথা ইলেকট্রন বিন্যাস।

L. পর্যায় সারণিতে কোনো মৌলের রাসায়নিক ধর্ম ও গ্রুপ মূলত তার ইলেকট্রন বিন্যাস নির্ধারণ করে বলে একই গ্রুপের মৌলের ধর্ম অনুরূপ হয়।
পর্যায় সারণিতে কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসই মূলত তার রাসায়নিক ধর্মাবলি নির্দেশ করে। আবার, সাধারণভাবে কোনো মৌলের সর্বশেষ শক্তিস্তরে অবস্থিত ইলেকট্রন সংখ্যাই উক্ত মৌলের Mc msL¨v নির্ধারণ করে। যেমন– গ্রুপ 1 এ অবস্থিত একই ধরনের ইলেকট্রন বিন্যাস বিশিষ্ট মৌলসমূহ সকলেই ক্ষারধাতু। অনুরূপভাবে গ্রুপ 18 তে অবস্থিত $ns^2np^6$ ইলেকট্রন বিন্যাসবিশিষ্ট মৌলসমূহ সকলেই নিষ্ক্রিয় গ্যাস। এসব কারণেই একই গ্রুপের মৌলের ধর্ম অনুরূপ হয়।

M. X, Y Ges Z মৌলগুলোর পারমাণবিক আকারের ক্রম তাদের cvigvYweK msL¨v Ges chvq mviণিতে তাদের অবস্থানের উপর ভিত্তি করে cwieZZ nq|
উদ্দীপকের X মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা 35
কোনো মৌলের যতটি শক্তিস্তরে ইলেকট্রন বিন্যস্ত থাকে, শক্তিস্তরের সে সংখ্যাই হলো ঐ মৌলের পর্যায় সংখ্যা। X I Y মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস চারটি শক্তিস্তরে বিন্যস্ত। কাজেই এদের পর্যায় সংখ্যা 4 Ges Z মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস পাঁচটি শক্তিস্তরে বিন্যস্ত বলে এর পর্যায় সংখ্যা 5|
আবার, সাধারণভাবে সর্ববহিtস্থ শক্তিস্তরে অবস্থিত ইলেকট্রন সংখ্যাই কোনো নির্দিষ্ট পর্যায়ে উক্ত মৌলের গ্রুপ সংখ্যা। তবে chvq – 4 থেকে phvq –7 পর্যন্ত যে সকল মৌলের ইলেকট্রন d উপস্তরে প্রবেশ করে তাদের ক্ষেত্রে d উপস্তরে প্রবেশকৃত ইলেকট্রন এবং সর্বশেষ কক্ষপথের ইলেকট্রন সংখ্যার সমষ্টি তার গ্রুপ নির্দেশ করে। X I Y chvq –4 এর মৌল। এদের ইলেKUb d উপস্তরে প্রcek করেছে।
X এর সর্বশেষ কক্ষপথে ইলেকট্রন রয়েছে 7wU|
∴ X Gi Mc msL¨v = 10 + 7 = 17
Y এর সর্বশেষ কক্ষপথে ইলেকট্রন রয়েছে 8wU|
∴ Y Gi Mc msL¨v = 10 + 8 = 18
অতএব, দেখা যাচ্ছে যে, পর্যায় সারণিতে–
X মৌলটির অবস্থান = চতুর্থ পর্যায় গ্রুপ 17
Y মৌলটির অবস্থান = চতুর্থ পর্যায় গ্রুপ 18
Z মৌলটির অবস্থান = পঞ্চম পর্যায় গ্রুপ 1

N. X, Y I Z মৌলসমূহের পারমাণবিক আকার তাদের গ্রুপে ও পর্যায়ে অবস্থান অনুসারে পরিবর্তিত হয়।
যেহেতু X I Y মৌল দুটি একই পর্যায়ে অবস্থিত এবং X বামদিকে I Y ডানদিকে অবস্থিত, সুতরাং X মৌলটির পারমাণবিক আকার Y মৌলটির চেয়ে বেশি হবে। Y মৌল X মৌলের চেয়ে আকারে ছোট। অতএব, এই পর্যায়ের প্রথম মৌল অর্থাৎ চতুর্থ পর্যায়ের গ্রুপ-1 এর মৌলটি এই পর্যায়ের সকল মৌলের চেয়ে আকারে বড়। ঠিক তার নিচেই অর্থাৎ পঞ্চম পর্যায়ে গ্রুপ-1 এর মৌলটি হলো Z | যেহেতু কোনো গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকে পারমাণবিক আকার বৃদ্ধি পায়। সুতরাং Z এর আকার তার ঠিক উপরের মৌল থেকে বেশি হবে।
AZGe, c`Ë X, Y I Z মৌল তিনটির আকারের ক্রম নিম্নরূপে cKvk Kiv hvq|

$$Z > X > Y$$

**প্রশ্ন -24 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

$_{30}X$, $_{33}Y$, $_{20}Z$ তিনটি প্রতীকী মৌল।

K. $_{20}Ca$ এর ইলেকট্রন বিন্যাস কী? 1
L. Ca কে মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয় কেন? 2
M. উদ্দীপকের মৌল তিনটির আকারের ক্রম ব্যাখ্যা কর। 3
N. উদ্দীপকের মৌল তিনটির ক্রিয়াশীলতা বিশ্লেষণ কর। 4

### ▸◂ ২৪নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. $_{20}Ca$ এর ইলেকট্রন বিন্যাm হলো– 2, 8, 8, 2 ev $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

L. Ca এর বিভিন্ন যৌগ মাটিতে পাওয়া যায় বলে একে মৃৎক্ষার ধাতু ejv nq|

Ca Gi cviggvYweK msL¨v 20। এর ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 8, 8, 2| সর্বশেষ কক্ষপথে 2wU ইলেকট্রন থাকায় এটি পর্যায় সারণিতে গ্রুপ-2 তে অবস্থিত। আমরা জানি, গ্রুপ-2-এ অবস্থিত Be থেকে শুরু করে Ra পর্যন্ত মৌলসমূহকে মৃৎক্ষার ধাতু বলা (alkaline earth metal) হয়। এই মৌলসমূহ বিভিন্ন যৌগ হিসেবে মাটিতে থাকে। এ কারণেই Ca কে মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয়।

M. উদ্দীপকের মৌল তিনটির ইলেকট্রন বিন্যাস–

$_{30}X$ ev $Zn \rightarrow 2, 8, 18, 2$

$_{33}Y$ ev $As \rightarrow 2, 8, 18, 5$

$_{20}Z$ ev $Ca \rightarrow 2, 8, 8, 2$

অর্থাৎ এরা প্রত্যেকেই চতুর্থ পর্যায়ের মৌল। একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে গেলে অর্থাৎ পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে সর্ববহিঃস্থ স্তরে ইলেকট্রন সংখ্যা বাড়ে কিন্তু শেল বাড়ে না। তাB ধনাত্মক নিউক্লিয়াস ও ঋণাত্মক ইলেকট্রনের মধ্যে আকর্ষণ জোরদার হয়। ফলে আকার হ্রাস পায়। সুতরাং উদ্দীপকের মৌল তিনটির আকারের ক্রম → Ca > Zn > As

N. উদ্দীপকের মৌল তিনটির বাতাসের সাথে বিক্রিয়া থেকে এদের wµqvkxjZv e¨vL¨v Kiv hvq|

Ca কক্ষ তাপমাত্রায় বাতাসের সাথে বিক্রিয়া করে CaO তৈরি করে।

$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$

Zn কক্ষ তাপমাত্রায় খুবই ধীরে ধীরে বাতাসের সাথে বিক্রিয়া করে। কিন্তু তাপ প্রদান করলে দ্রুত ZnO তৈরি করে।

$2Zn + O_2 \rightarrow ZnO$

As কক্ষ তাপমাত্রায় বাতাসের সাথে বিক্রিয়া করে না। উত্তপ্ত করা হলে $As_2O_3$ তৈরি করে।

$4As + 3O_2 \rightarrow 2As_2O_3$

সুতরাং, উদ্দীপকের মৌলগুলোর wµqvkxjZvi µg → Ca > Zn > As|

**প্রশ্ন -25 ▸**

| 1 |
|---|
| Li |
| Na |
| K |
| Rb |
| Cs |

| 17 |
|---|
| F |
| Cl |
| Br |
| I |
| |

K. মেন্ডেলিফের পর্যায় সূত্রটি লিখ। 1

L. He কে গ্রুপ-2 এ রাখা হয়নি কেন? 2

M. 'একই গ্রুপের মৌলগুলোর যোজনী একই'– উদ্দীপকের সাহায্যে প্রমাণ কর। 3

N. উক্ত গ্রুপদ্বয়ের ক্রিয়াশীলতা বিপরীত ব্যাখ¨v Ki| 4

### ▸◂ ২৫নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. যদি মৌলসমূহকে ক্রমবর্ধমান পারমাণবিক ভর অনুসারে সাজানো হয়, তবে তাদের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়।

L. He Gi cviggvYweK msL¨v 2। এর ইলেকট্রন বিন্যাস হচ্ছে– $1s^2$। অর্থাৎ, প্রথম শক্তিস্তরের সর্বোচ্চ ধারণ ক্ষমতার সমান msL¨K ইলেকট্রন হিলিয়ামে রয়েছে। এ কারণে হিলিয়াম রাসায়নিকভাবে স্থিতিশীল এবং প্রকৃতিতে নিষ্ক্রিয় গ্যাস হিসেবে বিদ্যমান। অপরদিকে, গ্রুপ-2 এর মৌলসমূহ মৃৎক্ষার ধাতু নামে পরিচিত। এদের সর্ববহিঃস্তরের দ্বিত্ব বা অষ্টক পূরণ করতে দুটি ইলেকট্রন ত্যাগ করা প্রয়োজন। এ কারণেই He কে গ্রুপ-2 তে ivLv nqwb|

M. কোনো মৌলের হাইড্রোজেন বা তার সমতুল্য কোনো মৌলকে প্রতিস্থাপন বা তাদের সাথে সংযুক্ত হওয়ার ক্ষমতাকে যোজনী বলে। উদ্দীপকে গ্রুপ-1 Gi Li, Na I MÖc-17 Gi F,Cl এর ইলেকট্রন বিন্যাসগুলো হচ্ছে–

$Li\ (3) \longrightarrow 1s^2 2s^1$ $\quad F(9) \longrightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$

$Na(11) \longrightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 2s^1$ $\quad Cl(17) \longrightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

দেখা যাচ্ছে যে, MÖc-1 এর মৌলসমূহের নিষ্ক্রিয় গ্যাসের ইলেকট্রন কাঠামো লাভ করার জন্য একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করা প্রয়োজন। mZivs, Li, Na, K, Rb I Cs me`v 1টি ইলেকট্রন প্রয়োজন। সুতরাং, এদের প্রত্যেকের যোজনীও এক। অর্থাৎ, এটা প্রমাণিত যে, একই গ্রুপের মৌলসমূহের যোজনী এক।

N. উক্ত গ্রুপদ্বয় হলো গ্রুপ 1 I MÖc 17| MÖc-1 এর মৌলসমূহ সর্ববহিঃস্থ স্তরের একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে নিষ্ক্রিয় গ্যাসের ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করার চেষ্টা করে। একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে কক্ষপথ সংখ্যা বৃদ্ধি পায় বলে নিউক্লিয়াসের সাথে সর্ববহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রনের আকর্ষণ বল দুর্বল হয়ে পড়ে। তাই, গ্রুপ-1 মৌলসমূহের ক্রিয়াশীলতার ক্রম হচ্ছে :

Cs > Rb > K > Na > Li

অপরদিকে, গ্রুপ-17 এর মৌলসমূহের আকার যত ¶z` nq, তাদের Zwor FYvZ¥KZvi gvb ZZ বৃদ্ধি পায়। সুতরাং গ্রুপ-17 Gi মৌলসমূহের ক্রিয়াশীলতার ক্রম হচ্ছে : F > Cl > Br > I

AZGe, D³ গ্রুপদ্বয়ের মৌলসমূহের ক্রিয়াশীলতার দিক বিপরীতমুখী।

**প্রশ্ন -26 ▸** $W \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

$X \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

$Y \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

$Z \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

K. আধুনিক পর্যায় সূত্রটি লেখ। 1

L. সাবান কীভাবে ময়লা পরিষ্কার করে? 2

M. পর্যায় সারণিতে ২য় ও ৩য় পর্যায়ের মৌলগুলোর গ্রুপের অবস্থান জানার নিয়ম ব্যাখ্যা কর। 3

N. পর্যায় সারণিতে মৌলগুলোর পর্যায়বৃত্ত ধর্মগুলোর আবর্তন আলোচনা কর। 4

### ▸◂ ২৬নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. আধুনিক পর্যায় সূত্রটি হলো, "মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি তাদের পারমাণবিক সংখ্যা অনুযায়ী পর্যায়ক্রমে আবর্তিত nq|Ó

L. gqjv Kvcড়কে যখন ডিটারজেন্টসহ পানিতে ভেজানো হয় তখন হাইড্রোফোবিক অংশ কাপড়ের তেল ও গ্রিজ জাতীয় ময়লার প্রতি

আকৃষ্ট হয় এবং এতে দ্রবীভূত হয়। পক্ষান্তরে, হাইড্রোফিলিক অংশ চতুষ্পার্শ্বে পানির স্তরে প্রসারিত হয়ে ঋণাত্মক বলয় সৃষ্টি করে। এতে করে পানিতে তেল ও গ্রিজের অব`e সৃষ্টি হয় এবং পানিতে ধৌত হয়ে যায় এবং ময়লা পরিষ্কার হয়।

M. chvq-2 I chvq-3-এর ক্ষেত্রে গ্রুপ-3 থেকে গ্রুপ-12 পর্যন্ত কোনো মৌল উপস্থিত নেই। তাহলে দুইটি ও তিনটি শক্তিস্তরে ইলেকট্রন বিন্যস্ত কোনো মৌলের ক্ষেত্রে, যদি সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের দুটির বেশি ইলেকট্রন থাকে সেক্ষেত্রে সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের উপস্তি ইলেকট্রন সংখ্যার সাথে দশ (10) যোগ করে গ্রুপ সংখ্যা নির্ণয় করা সম্ভব। তাই পর্যায় সারণিতে পর্যায়-2 I chvq-3–এর ক্ষেত্রে অর্থাৎ যে সকল মৌলের দুইটি ও তিনটি শক্তিস্তরে ইলেকট্রন বিন্যস্ত থাকে তাদের ক্ষেত্রে সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের ৩টি ইলেকট্রন থাকলে তাদেরকে গ্রুপ-13 তে স্থান দেয়া হয়।

এটাই পর্যায় সারণিতে ২য় ও ৩য় পর্যায়ের মৌলগুলোর গ্রুপের অবস্থান জানার নিয়ম।

N. পর্যায় সারণির দিকে লক্ষ করলে দেখা যায় যে, মৌলসমূহের ধর্মগুলো পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়।

রাসায়নিক ধর্ম ধীরে ধীরে এবং অনেকটা নিয়মিতভাবে আবর্তিত হয়। যেমন : এসব মৌলের গলনাঙ্ক, স্ফুটনাঙ্ক ও ঘনত্ব পারমাYweK msL¨v বৃদ্ধির সাথে সাথে বাড়ে। এছাড়াও মৌলসমূহের কিছু গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য যেমন : পারমাণবিক আকার, আয়নিকরণ শক্তি, তড়িৎ ঋণাত্মকতা, ইলেকট্রন আসক্তি ইত্যাদি ধর্ম পর্যায় সারণিতে পর্যায়ক্রমে পরিবর্তিত হয়। পর্যায় সারণির একই পর্যায়ের বামদিক থেকে ডানদিকে cvigvYweK AvKvi nªvm cvq এবং কোনো গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকে পারমাণবিক আকার বৃদ্ধি পায়।

পারমাণবিক আকার ব্যতীত অন্যান্য ধর্মসমূহ সাধারণভাবে (কিছু e¨wZµgmn) chvq mviwYi GKB chv‡য় বাম দিক থেকে ডান দিকে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে বৃদ্ধি পায়। যেমন– গ্রুপ-1 -Gi ÿvi ধাতুসমূহ প্রত্যেকেই নরম, নিম্ন গলনাঙ্কবিশিষ্ট। এ গ্রুপের ধাতুসমূহের গলনাঙ্ক পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথের সাথে কমে। পর্যায় সারণির বাম দিক থেকে ডান দিকে অর্থাৎ গ্রুপ-1 থেকে গ্রুপ-17 পর্যন্ত মৌলসমূহের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক প্রথমে বৃদ্ধি পেয়ে (ধাতু পর্যন্ত) পরবর্তীতে (অধাতু থেকে) হ্রাস পায়। এভাবে গ্রুপ-17 A_vr n¨vলোজেনসমূহের গলনাঙ্ক ও স্ফুটbv¼ Mc-1 ÑGi ÿvi ধাতুসমূহের তুলনায় অনেক কম হয়। হ্যালোজেনসমূহের ক্ষেত্রে বিভিন্ন ভৌত ধর্মে একই রূপে ধারাবাহিক পরিবর্তন দেখা যায়।

এভাবে উপরিউক্ত নিয়মে পর্যায় সারণিতে মৌলগুলোর পর্যায়বৃত্ত ধর্মগুলোর আবর্তন ঘটে।

**প্রশ্ন -27 ▸ নিচের ছকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

| Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl |
|---|---|---|---|---|---|---|

K. হ্যালোজেনসমূহ পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে অবস্থিত? 1

L. পর্যায় সারণিতে Si এর অবস্থান ব্যাখ্যা কর। 2

M. MgO ÿviagx© e¨vL¨v Ki| 3

N. হ্যালোজেন গ্রুপের সক্রিয়তার ক্রম $H_2O$ এর সাথে বিক্রিয়ার মাধ্যমে বিশ্লেষণ কর। 4

### ▸◂ ২৭নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. হ্যালোজেনসমূহ পর্যায় সারণির গ্রুপ-17Ñতে অবস্থিত।

L. পর্যায় সারণিতে Si chvq-3 Ges Mc-14–তে অবস্থান করছে। Si মৌলের 3টি শক্তিস্তরে ইলেকট্রন বিন্যস্ত। তাই পর্যায় সংখ্যা 3| আবার সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে ইলেকট্রনের সংখ্যা 4 Ges chvq msL¨v 3 nIqvq Mc msL¨v, (4 + 10) = 14 হবে।

M. MgO ÿvagx© KviY :

i. MgO ধাতুর অক্সাইড পানিতে অতিমাত্রায় দ্রবণীয়।

ii. এর জলীয় দ্রবণ লাল লিটমাসকে নীল করে।

iii. এর জলীয় দ্রবণে এসিড যুক্ত করলে লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। যেমন : $MgO + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2O$

iv. জলীয় দ্রবণ সাবানের মতো পিচ্ছিল।

v. পানিতে বিয়োজিত হয়ে হাইড্রোক্সিল $OH^-$ আয়ন দেয়।

N. হ্যালোজেনসমূহের (F, Cl, Br, I, At) প্রথম দিকের মৌলসমূহ শক্তিশালী জারক। পর্যায় সারণির একই গ্রুপের নিচের দিকে আসতে থাকলে এদের জারণ ধর্ম তথা সক্রিয়তা কমতে থাকে। ফ্লোরিন ও ক্লোরিন অধিক শক্তিশালী জারক। ফ্লোরিন পানিকে Kÿ Zvcgvত্রায় জারিত করে প্রধানত অক্সিজেন এবং কিছু ওজোন ($O_3$) উৎপন্ন করে।

$2F_2 + 2H_2O = 4HF + O_2$

$3F_2 + 3H_2O = 6HF + O_2$

আবার, ক্লোরিন গ্যাস পানিকে জারিত করে অক্সিজেন গ্যাস উৎপন্ন করে।

$2Cl_2 + 2H_2O = 4HCl + O_2$

কিন্তু হ্যালোজেন গ্রুপের নিচের দিকের সদস্য ব্রোমিন (Br) I আয়োডিন (I) পানিকে কক্ষ তাপমাত্রায় জারিত করতে পারে না। সুতরাং পানির সাথে বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে আমরা উল্লিখিত গ্রুপটির সক্রিয়তার ক্রম নিম্নরূপে প্রকাশ করতে পারি।

$F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$ ⟶ সক্রিয়তা কমছে

**প্রশ্ন -28 ▸** রসায়ন পরীক্ষাগারে শিক্ষক ছাত্রদের ৪টি ভাগে ভাগ করলেb Ges 4wU Kvর্বনেট লবণ $Na_2CO_3$, $K_2CO_3$, $CaCO_3$, $MgCO_3$ Ges cvwb, jN HCl, কাচটিউব, কর্ক, বাঁকানো কাচনল, বিকার, কাঠি I g¨vP mieivn Kij|

K. ডোবেরাইনার ত্রয়ী কী? 1

L. Al I Cr Gi chvq I McmsL¨vÑ e¨vL¨v Ki| 2

M. উদ্দীপকের উপকরণগুলোর সংযোগ চিত্রসহ বর্ণনা কর। 3

N. উদ্দীপকের ও গ নং চিত্রের বর্ণনায় কোনো গ্যাস উৎপন্ন হবে কি? উত্তর যদি হ্যাঁ হয় তাহলে জ্বলন্ত কাঠি ও চুনের পানি পরিবর্তনের কারণ ও সংঘটিত বিক্রিয়া সমীকরণসহ বিশ্লেষণ কর। 4

### ▸◂ ২৮নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

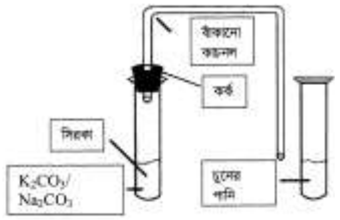
K. পর্যায় সারণির দুটি মৌলের পারমাণবিক ভরের গড় অন্য একটি মৌলের পারমাণবিক ভরের প্রায় সমান এবং মৌল তিনটির ধর্ম একই রকম। এই তিনটি মৌলকে পারমাণবিক ভর অনুসারে সাজালে প্রথম এবং তৃতীয় মৌলের ভরের গড় দ্বিতীয় মৌলের ভরের সমান হয়। মৌল তিনটিকে 'ডোবেরাইনার ত্রয়ী' বলে।

L. পর্যায় সারণিতে Al ৩য় পর্যায়ের গ্রুপ-13 তে অবস্থান করছে। Cr ৪র্থ পর্যায়ের গ্রুপ 6-তে অবস্থান করছে।

Al Gi 3টি শক্তিস্তরে ইলেকট্রন বিন্যস্ত। তাই পর্যায় সংখ্যা 3| সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে ইলেকট্রনের সংখ্যা 3 Ges chvq msL¨v 3 nIqvq Mc msL¨v 3 না হয়ে, (3 + 10) = 13

Cr Gi 4টি শক্তিস্তরে ইলেকট্রন বিন্যস্ত। তাই পর্যায় সংখ্যা 4| সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে ইলেকট্রনের সংখ্যা 6| ZvB Mc msL¨v 6|

M. উদ্দীপকের উপকরণ : $Na_2CO_3$, $K_2CO_3$, $CaCO_3$, $MgCO_3$, jN HCl, কাচটিউব, কর্ক, বাঁকানো কাচনল, বিকার, কাঠি ও ম্যাচ।




চিত্র : পরীক্ষার জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ ও তাদের সংযোগ

একটি কাচটিউবে আনুমানিক 2/3 Mvg $Na_2CO_3$ wbB| AZtci বিশুদ্ধ পানিতে সেটি দ্রবীভূত করি এবং দ্রবণের মধ্যে ধীরে ধীরে লঘু হাইড্রোক্লোরিক এসিড যোগ করি।

N. উদ্দীপকের (গ) নং চিত্রের বর্ণনায় গ্যাস উৎপন্ন হয়।

জ্বলন্ত কাঠিকে উৎপন্ন গ্যাসের উপর ধরি। জ্বলন্ত কাঠি নিভে যায়। কারণ উৎপন্ন গ্যাসটি নিজে জ্বলে না অন্যকে জ্বলতে সাহায্যও করে না। উৎপন্ন গ্যাসটি হলো $CO_2$| উৎপন্ন গ্যাসকে চুনের পানিতে প্রবেশ করাই। চুনের পানি ঘোলাটে হয়ে যায়। কারণ এক্ষেত্রে চুনের পানি বা $Ca(OH)_2$ I $CO_2$ এর মধ্যে বিক্রিয়া ঘটে $CaCO_3$ উৎপন্ন হয়।

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O + CO_2$$

অতিরিক্ত পরিমাণে উৎপন্ন গ্যাসকে চুনের পানিতে প্রবেশ করাই। চুনের পানির ঘোলাটে ভাব দূর হয়ে পরিষ্কার হয়ে যায়। কারণ এতে দ্রবণীয় ক্যালসিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট উৎপন্ন হয়।

$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$$

**প্রশ্ন -29 ▸**

| মৌল | chvq | শ্রেণি |
|---|---|---|
| A | 3 | 2 |
| B | 3 | 13 |
| E | 2 | 14 |
| D | 3 | 14 |

[এখানে A, B, E, D প্রতীকী অর্থে, প্রচলিত কোটbv মৌলের প্রতীক নয়।]

K. f¨vbWvi Iqvjm kক্তি কাকে বলে? 1
L. মৌলসমূহের ধর্মের ভিত্তিতে পর্যায় সারণির বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ। 2
M. উদ্দীপকের মৌলগুলোকে পারমাণবিক আকারের ক্রম অনুসারে সাজাও এবং ব্যাখ্যা কর। 3
N. E I D মৌলের অক্সাইডের গঠন বর্ণনা করে এদের ভৌত ধর্মের তুলনামূলক ব্যাখ্যা দাও। 4

**▸◂ ২৯নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂**

K. mgযোজী যৌগসমূহের একটি পরমাণু অন্যান্য পরমাণু কর্তৃক যে বল দ্বারা আকৃষ্ট হয় তাকে ভ্যানডারওয়ালস বল বা শক্তি বলে।

L. মৌলসমূহের ধর্মের ভিত্তিতে পর্যায় সারণির বৈশিষ্ট্যগুলো নিম্নরূপ :

i. একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে মৌলসমূহের ধর্মের µgvbœKvk jÿ Kiv hvq|

ii. মৌলসমূহের ধর্ম তাদের শ্রেণির ওপর নির্ভর করে। একই শ্রেণিভুক্ত মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মে যথেষ্ট মিল রয়েছে।

iii. কোন শ্রেণিতে একটি মৌলের সর্বশেষ স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা তার শ্রেণি সংখ্যার সমান হয়।

M. উদ্দীপকের A, B, E I D মৌল হলো যথাক্রমে Mg, Al, C I Si| G মৌলগুলোর পারমাণবিক আকারের ক্রম নিম্নরূপ হবে :

Mg > Al > Si > C

উদ্দীপকের মৌলগুলোর মধ্যে সবচেয়ে কম পারমাণবিক ব্যাসার্ধ C, কারণ, কার্বনের ২টি শক্তিস্তর বিদ্যমান। কিন্তু Mg, Al I Si তৃতীয় পর্যায়ের মৌল। এদের ৩টি প্রধান শক্তিস্তর রয়েছে। আমরা জানি, কোনো পর্যায়ের বাম দিকে যতই যাওয়া যায় মৌলসমূহের AvKvi তত হ্রাস পায়, কেননা পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধি পাওয়ায় প্রোটন সংখ্যা বৃদ্ধি পায়। ফলে বহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসকে অধিক আকর্ষণ করে। ফলে পারমাণবিক আকার কমে যায়। Mg, Al I Si এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 12, 13 I 14| ZvB Mg I Al এর চেয়ে Si এর পারমাণবিক আকার ছোট Ges Mg অপেক্ষা Al এর আকার ছোট।

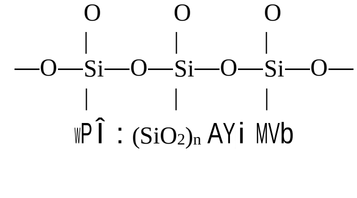
N. উদ্দীপকে বিদ্যমান E I D মৌল দুটি যথাক্রমে C I Si। এদের যৌগ হলো যথাক্রমে $CO_2$ I $SiO_2$| এরা উভয়েই সমযোজী যৌগ, $CO_2$ এ একটি কার্বন দুটি অক্সিজেনের সাথে দুটি করে মোট চারটি ইলেকট্রন শেয়ার করে $CO_2$ অণু গঠন করে। অন্য দিকে $SiO_2$ G wmwjKb cigvY `টি অক্সিজেনের সাথে চারটি ইলেকট্রন শেয়ার করে সমযোজী যৌগ $SiO_2$ গঠন করে।

hw`I $CO_2$ I $SiO_2$ উভয়ই সমযোজী যৌগ কিন্তু তবুও ভৌত অবস্থায় $CO_2$ গ্যাসীয় কিন্তু $SiO_2$ KwVb c`v_| KviY, $CO_2$ G প্রতিটি কার্বন পরমাণু দুইটি অক্সিজেন পরমাণুর সাথে সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ থাকে। এভাবে $CO_2$ G Kvর্বন ও অক্সিজেন মিলে একটি ক্ষুদ্র অণু সৃষ্টি করে। এরা পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে জালিকাকার বৃহৎ অণু সৃষ্টি করে না। তাই $CO_2$ অল্প তাপেই M¨vmxq nq ev mvaviY Zvcgvlvq M¨vmxq nq|

O = C = O

wPÎ : $CO_2$ AYi MVb|

কিন্তু $SiO_2$ Ñএ সিলিকন পরমাণু চতুস্তলকীয়ভাবে চারটি অক্সিজেন পরমাণুর সাথে একক সমযোজী বন্ধন দ্বারা যুক্ত এবং প্রতিটি অক্সিজেন পরমাণু দুইটি সিলিকন পরমাণুর সাথে যুক্ত। এভাবে অতি বহুৎ একটি অণুর সৃষ্টি হয় এবং সিলিকার গঠন একটি জ্যামিতিক আকৃতি বিশিষ্ট হয়। এরা নিজেদের মধ্যে জালিকাকারে থাকে। ফলে $SiO_2$ KwVb c`v_ nq|



wPÎ : $(SiO_2)_n$ AYi MVb

# সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

**প্রশ্ন-30▸** X, Y I Z ক্রমিক পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট তিনটি মৌল। ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায় Y I Z মৌলের চতুর্থ শক্তিস্তরে সমান সংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান| X মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা 35|

K. আইসোটোপ কী? 1
L. একই গ্রুপে ওপর থেকে নিচে পরমাণুর আকার বৃদ্ধি পায় কেন? 2
M. পর্যায় সারণিতে X মৌলটির অবস্থান নির্ণয় কর। 3
N. X, Y I Z মৌলসমূহের পরমাণুর আকারের ক্রম বিশ্লেষণ কর। 4

**প্রশ্ন-31▸**

| | | |
|---|---|---|
| $^{10.8}_{5}B$ | $^{14}_{7}N$ | $^{20.18}_{10}Ne$ |
| $^{20.98}_{13}Al$ | $^{30}_{15}P$ | $^{39.3}_{18}Ar$ |

K. পযার্য় সারণির ৩য় পর্যায়ের মৌল কয়টি? 1
L. শূন্য গ্রুপের মৌলগুলো নিষ্ক্রিয়, এর কারণ ব্যাখ্যা কর। 2
M. ছকে উল্লিখিত মৌলগুলির পর্যায় সারণিতে অবস্থান নির্ণয় কর| 3
N. উপরিউক্ত মৌলগুলির মধ্যে কোনটির ধাতব ধর্ম বেশি? যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ কর। 4

**প্রশ্ন-32▸ কয়েকটি নমুনা মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস হলো–**

$A \rightarrow 2, 8, 8, 2$
$B \rightarrow 2, 8, 5$
$C \rightarrow 2, 8, 7$

K. chvq mviwY KLb cKwkZ nq? 1
L. মৃৎক্ষার ধাতুগুলোকে গ্রুপ-2 তে অবস্থান দেওয়ার কারণ ব্যাL¨v Ki| 2
M. মৌল তিনটির মধ্যে কোনটি ধাতু, কোনটি অধাতু ও কোনটি অপধাতু ব্যাখ্যা Ki| 3
N. A Ges B মৌলটির মধ্যে কোনটির আকার বড় হবে এবং কেন? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। 4

**প্রশ্ন-33▸**

| মৌল | A | B | C |
|---|---|---|---|
| cvigvYweK msL¨v | 16 | 13 | 7 |

K. Ba কোন গ্রুপের মৌল? 1
L. আয়নিক যৌগগুলো পানিতে দ্রবণীয়– ব্যাখ্যা কর। 2
M. A I B মৌল দুটির মধ্যে কোনটির পারমাণবিক আকার বড় এবং কেন ব্যাখ্যা কর। 3
N. মৌল তিনটির মধ্যে কোন কোন মৌল একই গ্রুপে অবস্থিত? তাদের পারমাণবিক আকার ও অন্যান্য রাসায়নিক ধর্মাবলির তুলনামূলক আলোচনা কর। 4

**প্রশ্ন-34▸** $A(19) \longrightarrow 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6\ 3d^0 4s^1$

$B(21) \longrightarrow 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6\ 3d^1\ 4s^2$

K. AvqwbKiY kw³ Kx? 1
L. ব্লিচিং পাউডার কীভাবে প্রস্তুত করা হয়? 2
M. উদ্দীপকের আলোকে পর্যায় সারণিতে মৌলদ্বয়ের অবস্থান তুলে ai| 3
N. প্রথম মৌলের সর্বশেষ ইলেকট্রন 4s অরবিটালে এবং দ্বিতীয় মৌলের সর্বশেষ ইলেকট্রন 3d Aiবিটালে যায়- বিশ্লেষণ কর। 4

**প্রশ্ন-35▸**

K. ÿvi Kx? 1
L. কোনো বোতলের গায়ে বৃত্তের উcরে আগুনের শিখা চিহ্ন থাকলে আমরা কী বুঝব? 2
M. X I Y দ্বারা গঠিত যৌগ কী পানিতে দ্রবণীয়? ব্যাখ্যা কর। 3
N. X I Y মৌল দুটির মধ্যে কোনটির আকার বড়? ব্যাখ্যা Ki| 4

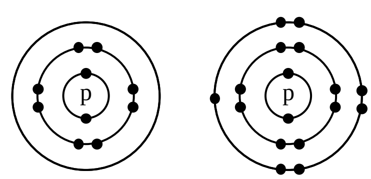
**প্রশ্ন-36▸**

| মৌল | cvigvYweK msL¨v |
|---|---|
| A | 12 |
| B | 8 |
| C | 17 |
| D | 24 |

[এখানে, A, B, C, D প্রকৃত অর্থ বহন করে না]

K. পর্যায় সারণিতে কোন গ্রুপটিকে হ্যালোজেন গ্রুপ বলা হয়? 1
L. Mc-1 মৌলগুলোর যৌজনী একক কেন? 2
M. A Ges C-এর মধ্যে রাসায়নিক বন্ধন গঠন ব্যাখ্যা কর। 3
N. "ইলেকটb web¨vm-B chvq mviwYi gj wfwËÓ chvq সারণিতে উপরিউক্ত মৌলগুলোর অবস্থান নির্ণয় করে উক্তিটি e¨vL¨v Ki| 4

**প্রশ্ন-37▸**




A B

K. cvigvYweK e¨vmva Kx? 1
L. সমযোজী যৌগসমূহ সাধারণত বিদ্যুৎ অপরিবাহী কেন? 2
M. A I B মৌলের নাম ও পর্যায় সারণিতে এর অবস্থান নির্ণয় Ki| 3

N. A I B মৌল দ্বারা গঠিত যৌগ পানিতে দ্রবীভূত হয় কি? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। 4

**প্রশ্ন-38 ▸** X, Y I Z ক্রমিক পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট তিনটি মৌল। ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায়, Y I Z মৌলের চতুর্থ শক্তিস্তরে সমান সংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান। X মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা 35|

K. Zwor FYwZ¨KZv Kx? 1

L. যোজনী ও জারণ-সংখ্যার মধ্যে পার্থক্য লিখ। 2

M. পর্যায় সারণিতে Z মৌলটির অবস্থান নির্ণয় কর। 3

N. X এবং একই পর্যায়ে তার পূর্ববর্তী 2টি মৌল-G wZbwU মৌলের কোনটির আয়নিকরণ শক্তি বেশি- e¨vL¨v Ki| 4

**প্রশ্ন-39 ▸** X, Y Ges Z মৌল তিনটি পর্যায় সারণির তৃতীয় পর্যায়ে অবস্থিত। এদের বহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রনিক গঠন নিম্নরূপ-

$$\cdot\dot{\underset{\cdot}{X}}\cdot \qquad :\dot{\underset{\cdot}{Y}}: \qquad :\ddot{\underset{\cdot}{Z}}\cdot$$

K. তড়িৎ ঋণাত্মকতা কাকে বলে? 1

L. HCl পোলার যৌগ কেন? 2

M. X I Z এর মধ্যে রাসায়নিক বন্ধন গঠনের প্রক্রিয়া চিত্রসহ eYbv Ki| 3

N. উদ্দীপকে উল্লেখিত মৌলগুলোর মধ্যে কোনটির পারমাণবিক AvKvi eo? hyক্তিসহকারে বিশ্লেষণ কর। 4

## অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

**প্রশ্ন -40 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

| মৌল | cvigvYweK msL¨v |
|---|---|
| A | 24 |
| B | 21 |
| C | 29 |

K. হ্যালোজেনসমূহের মূল উৎস কী? 1

L. পরমাণুর ভর ও পারমাণবিক ভর ভিন্ন ব্যাL¨v Ki| 2

M. বোর পরমাণু মডেলের আলোকে A মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসের ব্যাখ্যা দাও। 3

N. উদ্দীপকের মৌলগুলো অবস্থান্তর হওয়ার যৌক্তিকতা আলোচনা কর। 4

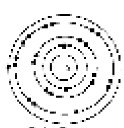
**▸◂ ৪০নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂**

K. হ্যালোজেনসমূহের মূল উৎস সামুদ্রিক লবণ।

L. পরমাণুর ভর বলতে 1টি পরমাণুর প্রকৃত ভরকে বোঝায়। যেমন : 1টি হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রকৃত ভর $1.675 \times 10^{-24}$g। কিন্তু প্রকৃত পারমাণবিক ভর বলতে হাইড্রোজেনের 1wU cigvY Kveb-12 আইসোটোপের ভরের $\frac{1}{12}$অংশের তুলনায় কত গুণ ভারি তা বোঝায়। আমরা জানি, এই হিসাবে হাইড্রোজেনের পারমাণবিক ভর হলো 1। এটি প্রকৃত ভর নয়। দুটি ভরের তুলনা বা অনুপাত বলে একে আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর বলা হয়। অতএব, পরমাণুর ভর ও পারমাণবিক ভর সম্পূর্ণ ভিন্ন।

M. A মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা = 24
অর্থাৎ মৌলটি Cr|

| | K | L | M | N |
|---|---|---|---|---|
| Cr (24) | 2 | 8 | 13 | 1 |



আমরা জানি, বোর পরমাণু মডেল অনুসারে ইলেকট্রনগুলো নিউক্লিয়াসের চারদিকে কতগুলো অনুমোদিত বৃত্তাকার কক্ষপথে ঘূর্ণায়মান থাকে ইলেকট্রন শক্তি শোষণ করে উচ্চতর শক্তিস্তরে গমন করতে পারে, kw³ বিকিরণ করে নিম্নতর শক্তিস্তরে নেমে আসতে পারে।

তাই, ইলেকট্রন বিন্যাসের সাধারণ নিয়ম অনুসারে Cr Gi 3d অরবিটালে 4টি ইলেকট্রন থাকার কথা। কিন্তু অরবিটাল পরিপূর্ণ ও অর্ধপূর্ণ থাকলে ইলেকট্রন বিন্যাস সুস্থিত হয়। এই কারণে 4s অরবিটাল থেকে একটি ইলেকট্রন 3d অরবিটালে আসবে। Cr (24) $\rightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$ অর্থাৎ বহিঃস্থ শক্তিস্তরের ইলেকট্রন শক্তি শোষণ করে উচ্চতর শক্তি স্তরে গমন করে এবং শক্তি বিকিরণ করে নিম্ন শক্তিস্তরে নেমে আসে এবং বর্ণালি সৃষ্টি করে। এভাবে বোর পরমাণু মডেলের আলোকে A মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস ব্যাখ্যা করা যায়।

N. উদ্দীপকের মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাসের মধ্যেই তাদের অবস্থান্তর হওয়ার যৌক্তিকতা নিহিত আছে। মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ –

Cr (24) $\rightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$

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

Cu (29) $\rightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1$

মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায় যে, ইলেকট্রনগুলো প্রত্যেকটির ক্ষেত্রে চারটি শক্তিস্তরে বিন্যস্ত অর্থাৎ এরা সকলেই পর্যায় সারণির চতুর্থ পর্যায়ের মৌল। এছাড়া, এদের সর্বশেষ ইলেKUbwU d– অরবিটালে প্রবেশ করে wewfbœ তাদেরকে d–eK মৌল বলে|

Avevi, chvq–4 থেকে পর্যায়–7 পর্যন্ত সকল মৌলের অরবিটালের ইলেকট্রন এবং যোজ্যতা ইলেকট্রনের সংখ্যার সমষ্টি ঐ মৌলের গ্রুপ নির্দেশ করে। সুতরাং, উদ্দীপকের মৌলগুলো যথাক্রমে 6, 3 I 11 নং গ্রুপে অবস্থিত। আর, পর্যায় সাiwYi 3 থেকে 11 নং পর্যন্ত গ্রুপে অবস্থিত d– ব্লক মৌলসমূহ অবস্থান্তর প্রকৃতির হয়।'

উপরিউক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় যে, উদ্দীপকে উল্লিখিত মৌলগুলো অবস্থান্তর মৌল।

## অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর

### ● ■ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

**প্রশ্ন \ 1 \ Avaনিক পর্যায় সারণিতে কqwU Mc আছে?**

DËi : আধুনিক পর্যায় সারণিতে মোট 18টি গ্রুপ বা শ্রেণি আছে।

**প্রশ্ন \ 2 \ পর্যায় সারণির উদ্ভাবক কে?**

DËi : পর্যায় সারণির উদ্ভাবক রুশ বিজ্ঞানী ডিমিট্রি ম্যান্ডেলিফ।

**প্রশ্ন \ 3 \ ম্যান্ডেলিফের পর্যায় mviwYi wfwË Kx wQj?**

DËi : ম্যান্ডেলিফের পর্যায় সারণির ভিত্তি wQj মৌলসমূহের পারমাণবিক fi|

**প্রশ্ন \ 4 \ পর্যায় সারণির তৃতীয় পর্যায়ের প্রথম মৌলের নাম Kx?**

DËi : পর্যায় সারণির তৃতীয় পর্যায়ের প্রথম মৌলের সোডিয়াম।

**প্রশ্ন \ 5 \ হ্যালোজেনগুলো পর্যায় সারণিতে কোন শ্রেণিতে অবস্থান করে?**

DËi : হ্যালোজেনগুলো পর্যায় সারণিতে 17 নং শ্রেণিতে অবস্থান করে।

**প্রশ্ন \ 6 \ chvq সারণির দ্বিতীয় পর্যায়ের মৌলগুলোর মধ্যে কোনগুলো ধাতু আর কোনগুলো অধাতু?**

DËi : পর্যায় সারণির দ্বিতীয় পর্যায়ে মোট আটটি মৌল আছে। যেমন– Li, Be, B, C, N, O, F Ges Ne। এ পর্যায়ের মৌলগুলোর মধ্যে Li Ges Be ধাতু, বাকি সবগুলো অধাতু।

**প্রশ্ন \ 7 \ পর্যায় সারণির তৃতীয় পর্যায়ে কয়টি মৌল আছে?**

DËi : পর্যায় সারণির তৃতীয় পর্যায়ে আটটি মৌল আছে।

**প্রশ্ন \ 8 \ পর্যায় সারণির সবচেয়ে ছোট পর্যায় কোনটি?**

DËi : পর্যায় সারণির প্রথম পর্যায় সবচেয়ে ছোট।

**প্রশ্ন \ 9 \ পর্যায় সারণির পঞ্চম পর্যায়ে কয়টি মৌল আছে?**

DËi : পর্যায় সারণির পঞ্চম পর্যায়ে 18টি মৌল আছে।

**প্রশ্ন \ 10 \ ÿvi avZ কাদের বলা হয়?**

DËi : chvq mviwYi 1 শ্রেণির মৌলসমূহকে ক্ষার ধাতু বলা হয়।

**প্রশ্ন \ 11 \ নাইট্রোজেন পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে অবস্থিত?**

DËi : নাইট্রোজেন chvq mviwYi 15 গ্রুপে অবস্থিত।

**প্রশ্ন \ 12 \ cvigvYweK msL¨v Kx?**

DËi : কোনো মৌলের প্রোটন সংখ্যাকে তার পারমাণবিক সংখ্যা বলে।

**প্রশ্ন \ 13 \ chvq msL¨v Kx?**

DËi : কোনো মৌলের যতটি শক্তিস্তরে ইলেকট্রন বিন্যাস থাকে, শক্তিস্তরের সে সংখ্যাই হলো পর্যায় সংখ্যা।

**প্রশ্ন \ 14 \ নিকৃষ্ট ধাতু কোনগুলো?**

DËi : অধিক সক্রিয় ধাতু (যেমন- লোহা, দস্তা প্রভৃতি) কে নিকৃষ্ট ধাতু (inferior metals) বলে।

**প্রশ্ন \ 15 \ Mc msL¨v Kx?**

DËi : সাধারণভাবে সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে অবস্থিত (কিছু ব্যতিক্রম e¨ZxZ) ইলেকট্রন সংখ্যাই কোনো নির্দিষ্ট পর্যায়ে উক্ত মৌলের গ্রুপ সংখ্যা।

**প্রশ্ন \ 16 \ ক্ষার ধাতু পানির সাথে কীরূপ বিক্রিয়া দেখায়?**

DËi : ক্ষার ধাতু পানির সাথে বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন গ্যাস ও ক্ষারক দ্রবণ তৈরি করে|

**প্রশ্ন \ 17 \ হ্যালোজেন কী?**

DËi : Mc-17 তে অবস্থিত মৌল- F, Cl, Br, I Ges At GB 5wU মৌলকে একত্রে হ্যালোজেন বলে।

**প্রশ্ন \ 18 \ হ্যালোজেনসমূহের মূল উৎস কী?**

DËi : হ্যালোজেনসমূহের মূল উৎস সামুদ্রিক লবণ।

**প্রশ্ন \ 19 \ কোনটি ব্যতীত রসায়b PP©v Amw¤¢e?**

DËi : পর্যায় সারণি ব্যবহার ব্যতীত বর্তমান যুগে রসায়ন চর্চা অবসম্ভব।

**প্রশ্ন \ 20 \ সিলিকন কী ধরনের মৌল?**

DËi : সিলিকন এক ধরনের অপধাতব মৌল, যেটি ধাতু ও অধাতু উভয়ের বৈশিষ্ট্য বহন করে।

## ● ■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

**প্রশ্ন \ 1 \ পর্যায় সারণির একই গ্রুপের মৌলগুলোর ধর্ম একই রকমের হয় কেন?**

DËi : একই গ্রুপের মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস একই রকম হয় বলে তাদের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম GKB iKg nq|

মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাসের ওপর তাদের রাসায়নিক এবং ভৌত ধg নির্ভর করে। যেহেতু একই গ্রুপের মৌলসমূহের পরমাণুতে সর্ব বহিঃস্থ শক্তিস্তরের ইলেকটন বিন্যাস একই রকমের হয়, তাই তাদের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম একই রকমের হয়।

**প্রশ্ন \ 2 \ chvq mviwYi DcKvwiZv Kx?**

DËi : পর্যায় সারণির উপকারিতা নিম্নরূপ :

1. সদৃশধর্মী মৌলগুলো পর্যায় সারণির একই শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত হওয়ায় কোনো একটি মৌলের ধর্ম এবং এর যৌগগুলোর ধর্ম জানা থাকেj অন্যান্য মৌলগুলোর ধর্ম এবং Zvদের যৌগগুলোর ধর্ম সম্বন্ধে ধারণা cvIqv hvq|
2. মৌলগুলোর ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম তা`i cvigvYweK msL¨v বাড়ার সঙ্গে সঙ্গে পর্যায়ক্রমে পুনরাবৃত্ত হয়। তাই পর্যায় সারণিতে কোনো মৌলের অবস্থান জানা থাকলে ঐ মৌলটির বিভিন্ন ag যেমনÑ Mjbv¼ ev ùUbv¼, ivmvqwbK mwµqZv, avZe Ges AavZe ag BZ¨w` Abgvb Kiv hvq|

**প্রশ্ন \ 3 \ $^{64}_{29}$Cu মৌলটি পর্যায় সারণির কো_vq বসবে?**

DËi : যেহেতু মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা 29, অতএব মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 8, 18, 1। এখানে মোট শক্তিস্তরের msL¨v 4, ZvB মৌলটি পর্যায় সারণিতে চতুর্থ পর্যায়ে অবস্থান করে। আবার মৌলটির সবচেয়ে বাইরের কক্ষে একটিমাত্র ইলেকট্রন আছে। অতএব, মৌলটি chvq mviwYi 11 গ্রুপভুক্ত মৌল।

**প্রশ্ন \ 4 \ chvq mviwYi যেকোনো পর্যায়ের মৌলসমূহের পারমাণবিক আকার কীভাবে পরিবর্তিত হয়?**

DËi : যে কোনো পর্যায়ে যতই ডানদিকে যাওয়া যায়, A_vr cvigvYweK msL¨v hZB evড়ে, পরমাণুর আকার ততই হ্রাস পায়। Gi কারণ হচ্ছে একই পর্যায় পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে একটি করে ইলেকট্রন যুক্ত হয়, কিন্তু ইলেকট্রনের স্তর সংখ্যা বাড়ে না। পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির অর্থ নিউক্লিয়াসে ধনাত্মক আধানের বৃদ্ধি। ফলে ইলেকট্রনসমূহ নিউক্লিয়াm কর্তৃক আরো জোরে আকৃষ্ট হয়। এতে পরমাণুর ব্যাসার্ধ হ্রাস পায়।

**প্রশ্ন \ 5 \ অ্যাক্টিনাইডস বলতে কী বোঝ?**

DËi : পর্যায় সারণির সপ্তম পর্যায়ের 3নং গ্রুপে Ac Gi ci Th থেকে Lr পর্যন্ত 15টি মৌল আছে। এ মৌলগুলোকে অ্যাক্টিনাইডস বলে। এ মৌলগুলোর মধ্যে Ac, Th, Pa, U প্রকৃতিতে পাওয়া যায়। বাকি মৌলগুলো কৃত্রিমভাবে পরীক্ষাগারে তৈরি করা হয়েছে। এ পর্যায়ের মৌলগুলো তেজস্ক্রিয়।

**প্রশ্ন \ 6 \ পর্যায় সারণিতে নিষ্ক্রিয় গ্যাসগুলোর GKB Mc অবস্থানের পক্ষে যুক্তি দেখাও।**

DËi : He, Ne, Ar, Kr, Xe Ges Rn-G 6টি নিষ্ক্রিয় গ্যাস। এদের ধর্মের মধ্যে অনেক মিল আছে। যেমন :

1. সকল মৌলগুলো গ্যাসীয় এবং এক পরমাণুক।
2. এরা সহজে কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না। তাই এদের যোজনী শূন্য এবং এদের নিষ্ক্রিয় মৌল বলে।
3. He ছাড়া সব গ্যাসের পরমাণুর সবচেয়ে বাইরের কক্ষে 8টি ইলেকট্রন আছে। একমাত্র He পরমাণুর ক্ষেত্রে বাইরের কক্ষে 2wU ইলেকট্রন থাকে।

AZGe, hw³m½Z কারণেই chvq সারণিতে নিষ্ক্রিয় গ্যাসগুলো একই গ্রুপে অবস্থান করে।

**প্রশ্ন \ 7 \ অবস্থান্তর মৌলের দুইটি প্রধান বৈশিষ্ট্য লিখ।**

DËi : অবস্থান্তর মৌলের প্রধান দুইটি বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ-

i. অবস্থান্তর মৌলসমূহের নিজস্ব বর্ণ রয়েছে।
ii. অবস্থান্তর মৌলসমূহ ধাতব পদার্থের ন্যায় সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের ইলেকট্রন প্রদান করে আয়নিক যৌগ তৈরি করে।

**প্রশ্ন \ 8 \ chvq mviwYi সুবিধাগুলো কী কী?**

DËi : রসায়নশাস্ত্র অধ্যয়ন ও প্রয়োগকারীদের জন্য পর্যায় সারণি GKwU Acwinvh nwZqvi| chvq mviণিতে সন্নিবেশিZ মৌলের অবস্থানের মাধ্যমে তার ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম সম্পর্কে আমরা সহজেই aviYv করতে পারি। বাহ্যিক দিক থেকে পর্যায় সারণিতে ছকে মৌলসমূহকে সন্নিবেশ করা হয়েছে মনে হলেও বাস্তবে এর তাৎপর্য অপরিসীম।

**প্রশ্ন \ 9 \ Mvp $H_2SO_4$ কে নিরুদক বলা হয় কেন?**

DËi : Mvp $H_2SO_4$ এর সাথে পানি মেশালে প্রচুর তাপ নির্গত হয়। পানির cÖwZ Mvp $H_2SO_4$-এর প্রবল আসক্তির কারণে তা বিভিন্ন যৌগ হতে পানি বের করে নিতে পারে। এজন্য, গাঢ় $H_2SO_4$ কে নিরুদক বলা হয়।

**প্রশ্ন \ 10 \ Mc-1 Gi মৌলসমূহ একযোজী কেন?**

DËi : Mc-1 এর মৌলগুলোর সর্ববহিঃস্থ স্তরে একটি ইলেকট্রন থাকায় এরা একযোজী।

Mc-1 এর ক্ষারধাতুগুলোর সর্ববহিঃস্থ স্তরে একটি করে ইলেকট্রন থাকায় ivmvqwbK wewµqvi mgq Giv 1টি ইলেকট্রন দান করে নিষ্ক্রিয় গ্যাসের

স্থিতিশীল ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করে। এজন্য, গ্রুপ-1 এর মৌলসমূহ | একযোজী।