

## ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নঃ

			F
Na	Mg		

উদ্দীপকের চিত্রটি পর্যায় সারণির একটি খন্ডিত অংশ

(ক) ত্রয়ী সূত্রটি লিখ।

(খ) বেরিয়ামকে মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয় কেন- ব্যাখ্যা কর।

(গ) উদ্দীপকের কোন মৌলটির আকার সবচেয়ে বড়? ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের পর্যায় ও গ্রুপের প্রথম মৌল দুটি উচ্চ মাত্রায় সক্রিয় হলেও সক্রিয়তার কারণ ভিন্ন- যুক্তি দাও।

## ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নঃ

ক. ত্রয়ী সূত্রটি হল- পারমাণবিক ভর অনুসারে সাজানো ও রাসায়নিকভাবে সদৃশ প্রতি ৩টি মৌল শ্রেণির মাঝের মৌলটির পারমাণবিক ভর অপর দুটি মৌলের পারমাণবিক ভরে গড়ের সমান অথবা কাছাকাছি হয়।

খ. যে সকল ধাতু মাটিতে যৌগ হিসেবে পাওয়া যায় এবং পানির সাথে বিক্রিয়া করে জ্বার তৈরি করে তাদেরকে মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয়। বৈশিষ্ট্য অনুসারে গ্রুপ-২ এর মৌলসমূহকে মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয়। বেরিয়াম (Ba) মৌলটি পর্যায় সারণির দ্বিতীয় গ্রুপে অবস্থিত। মৌলটি মূলত মাটিতে পাওয়া যায় এবং পানির সাথে বিক্রিয়া করে ক্ষার  $\{Ba(OH)_2\}$  তৈরি করে।

অর্থাৎ বেরিয়ামে মৃৎক্ষার ধাতুর সব বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান। তাই বেরিয়ামকে মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয়।

গ. উদ্দীপকের সোডিয়াম (Na) মৌলটির আকার সবচেয়ে বড়।

ব্যাখ্যা : উদ্দীপকে পর্যায় সারণির খন্ডিত চিত্রে তিনটি মৌল সোডিয়াম (Na), ম্যাগনেসিয়াম (Mg) ও ফ্লোরিন (F) রয়েছে।

পর্যায় সারণিতে Na এর অবস্থান প্রথম গ্রুপের তৃতীয় পর্যায়ে, Mg এর অবস্থান দ্বিতীয় গ্রুপের তৃতীয় পর্যায়ে এবং F এর অবস্থান সতেরতম গ্রুপের দ্বিতীয় পর্যায়ে।

অর্থাৎ Na ও Mg এ তিনটি করে শক্তিস্তর এবং F-এ দুটি শক্তিস্তর রয়েছে।

Na, Mg ও F এর মধ্যে F এর সর্বনিম্ন সংখ্যক প্রধান শক্তিস্তর থাকায় এর আকার সবচেয়ে ছোট। F এর পারমাণবিক ব্যাসার্ধ  $0.72\text{\AA}$ ।

আবার, Na ও Mg-এ সমসংখ্যক (তিনটি) প্রধান শক্তিস্তর থাকলেও Na এর ইলেকট্রন সংখ্যা 11টি এবং Mg এর ইলেকট্রন সংখ্যা 12টি।

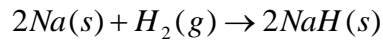
সমসংখ্যক শক্তিস্তর এবং বেশি ইলেকট্রন থাকার কারণে Mg পরমাণুর ইলেকট্রনের প্রতি নিউক্লিয়াসের আকর্ষণ Na এর তুলনায় বেশি।

তাই Mg এর পারমাণবিক ব্যাসার্ধ ( $1.36\text{\AA}$ ), Na এর পারমাণবিক ব্যাসার্ধ ( $1.57\text{\AA}$ ) অপেক্ষা কম হয়।

অর্থাৎ Na পরমাণুতে F এর চেয়ে বেশি সংখ্যক শক্তিস্তর এবং Mg এর তুলনায় কম সংখ্যক ইলেকট্রন থাকায় Na, Mg ও F পরমাণুত্রয়ের মধ্যে Na এর আকার সবচেয়ে বড় হয়।

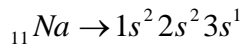
ঘ. উদ্দীপকের পর্যায়ের প্রথম মৌল (Na) এবং গ্রুপের প্রথম মৌল ফ্লোরিন (F) এর উচ্চ মাত্রায় সক্রিয়তার কারণ এদের ইলেকট্রন বিন্যাস জনিত কারণে সৃষ্ট নিম্ন আয়নীকরণ শক্তি (Na এর জন্য) এবং উচ্চ তড়িৎঋণাত্মকতা ও ইলেকট্রন আসক্তি (F এর জন্য)।

যৌক্তিকতা : সোডিয়াম ও ফ্লোরিন উভয়েই অতি সক্রিয় মৌল। ফ্লোরিন ও সোডিয়াম উভয়েই হাইড্রোজেনের অক্সিজেন, পানি ও হ্যালোজেনের সাথে দ্রুতগতিতে বিক্রিয়া করে। যেমন- সোডিয়াম উত্তপ্ত অবস্থায় H<sub>2</sub> এর সাথে বিক্রিয়া করে NaH তৈরি করে।

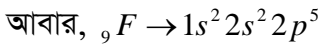


ফ্লোরিন H<sub>2</sub> এর সাথে অন্ধকারে বিস্ফোরণসহ বিক্রিয়া করে,  $H_2(g) + F_2 \xrightarrow{\text{অন্ধকার}} 2HF(g)$  (বিস্ফোরণসহ)

কিন্তু সোডিয়াম ও ফ্লোরিনের সক্রিয়তা দেখানোর কারণ ভিন্ন। সোডিয়াম তড়িৎ ধনাত্মক ধাতু এবং ফ্লোরিন তীব্র তড়িৎ ঋণাত্মক অধাতব মৌল।



ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায়, সোডিয়ামের সর্বশেষ কক্ষপথে মাত্র 1টি ইলেকট্রন রয়েছে। যোজনী স্তরের ইলেকট্রনটি অত্যন্ত শিথিলভাবে যুক্ত থাকায় খুব সামান্য শক্তি গ্রহণ করে (4960kJ mol<sup>-1</sup>) Na পরমাণু একযোজী ক্যাটায়নে পরিণত হয়। ফলে সোডিয়াম আয়নিক যৌগ গঠনে অত্যন্ত সক্রিয়তা প্রদর্শন করে।

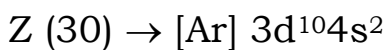
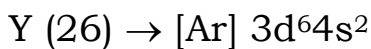
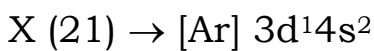


ফ্লোরিনের সর্বশেষ কক্ষপথে সাতটি ইলেকট্রন থাকায় এবং এটি ক্ষুদ্রাকৃতি হওয়ায় এর ইলেকট্রন আসক্তি (-333kJ mol<sup>-1</sup>) বেশি হয়। ফলে, ফ্লোরিন খুব সহজেই ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হয় এবং আয়নিক যৌগ গঠনে সক্রিয়তা প্রদর্শন করে। এছাড়া ফ্লোরিনের তড়িৎ ঋণাত্মকতা (4.0) বেশি হওয়ায় এটি খুব সহজেই সমযোজী যৌগ গঠন করে।

অতএব, বলা যায় যে, উদ্দীপকের পর্যায় (Na) ও গ্রুপের (F) প্রথম মৌল দুটি উচ্চ মাত্রায় সক্রিয় হলেও সক্রিয়তার কারণ ভিন্ন।

## ২.নং সৃজনশীল প্রশ্নঃ

নিচের মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাস লক্ষ কর :



(ক) পর্যায় সারণিতে তৃতীয় পর্যায়ে কতটি মৌল বিদ্যমান? ১

(খ) পর্যায় সারণির ব্যবহার লিখ। ২

(গ) পর্যায় সারণিতে **X**, **Y** ও **Z** মৌল তিনটির অবস্থান নির্ণয় কর। ৩

(ঘ) **X**, **Y** ও **Z** মৌলগুলো **d** ব্লক ও অবস্থান্তর হওয়ার যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

## ২.নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তরঃ

ক. পর্যায় সারণির তৃতীয় পর্যায়ে ৮টি মৌল বিদ্যমান।

খ. পর্যায় সারণির বহুবিধ ব্যবহার রয়েছে। যেমন :

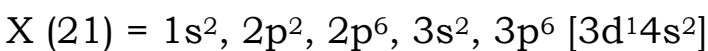
**রসায়ন পাঠ সহজীকরণ :** এ পর্যন্ত আবিষ্কৃত ১০৯টি মৌল এবং তাদের অসংখ্য যৌগের বিভিন্নমুখী ধর্মসমূহ মনে রাখা অত্যন্ত কষ্টকর। কিন্তু পর্যায় সারণির সাহায্যে মৌলসমূহকে মোট নয়টি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে। একই শ্রেণির সকল মৌলের ধর্ম অনুরূপ। কাজেই কোন একটি মৌলের ধর্ম জানা থাকলে শ্রেণির অপর মৌলগুলোর ধর্ম সম্পর্কে ধারণা করা যায়। যেমন : IA শ্রেণির সোডিয়ামের ধর্ম জানা থাকলে এ শ্রেণির অন্যান্য মৌল Li, K, Rb, Cs ও Fr এর ধর্ম সম্পর্কে ধারণা হয়ে যায়।

**শিল্পজাত দ্রব্য উৎপাদনে :** কোন শিল্পজাত বস্তু উৎপাদনে কাঁচামাল হিসেবে নির্দিষ্ট গুণাবলির মৌল প্রয়োজন হয়, পর্যায় সারণি পর্যালোচনা করলেই ঐ নির্দিষ্ট গুণাবলির মৌল পাওয়া যায়। যেমন : উড়োজাহাজ নির্মাণের জন্য হালকা ও ক্ষয়রোধী ধাতু প্রয়োজন। পর্যায় সারণি পর্যালোচনা করে এ ধরনের সবচেয়ে উপযোগী মৌল সনাক্ত হল অ্যালুমিনিয়াম। তাই অ্যালুমিনিয়াম সংকর দিয়েই উড়োজাহাজ নির্মাণ করা হয়।

**অনাবিষ্কৃত মৌল সম্পর্কে ভবিষ্যদ্বাণী :** বিজ্ঞানী মেডেলিফ সে সময়ের জানা সব মৌলগুলোকে সাজাতে গিয়ে শ্রেণিগত মিল রাখার জন্য তাঁর পর্যায় সারণিতে কয়েকটি ফাঁকা স্থান রাখতে বাধ্য হয়েছিলেন। এসব স্থানে বসানোর মতো মৌলের সম্ভাব্য ধর্ম সম্পর্কে তিনি ভবিষ্যদ্বাণী করেছিলেন। যেমন – মেডেলিফের ভবিষ্যদ্বাণীকৃত তিনটি মৌল যাদের নাম ইকা বোরন, ইকা অ্যালুমিনিয়াম ও ইকা সিলিকন দিয়েছিলেন পরবর্তীতে সে তিনটি স্থানে সত্যিই তিনটি মৌল আবিষ্কৃত হয়। মৌলগুলো হলো যথাক্রমে – স্ক্যান্ডিয়াম, গ্যালিয়াম এবং জ্যামেনিয়াম

**পারমাণবিক ভর সংশোধন :** পর্যায় সারণির সাহায্যে বেশ কিছু মৌলের সন্দেহজনক পারমাণবিক ভর সঠিকভাবে নির্ণয় করা সম্ভব হয়েছে। সাধারণত মৌলের ধর্ম পর্যালোচনা করে পর্যায় সারণির কোন শ্রেণিতে মৌলটির অবস্থান তা নির্ণয় করলেই ঐ মৌলের যোজনী পাওয়া যায়। যোজনীকে তুল্য ভর দ্বারা গুণ করে পারমাণবিক ভর হিসেবে করা হয়। যেমন – ধর্মের সাদৃশ্য অনুসারে Be কে পর্যায় সারণিতে গ্রুপ II এ স্থান দেওয়া হয়। সুতরাং Be এর যোজনী 2। আবার Be এর তুল্য ভর 4.5। সুতরাং এর পারমাণবিক ভর =  $4.5 \times 2 = 9$ .

গ. উদ্দীপকে X, Y ও Z মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ :



$$Y (26) = 1s^2, 2p^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6 [3d^6 4s^2]$$

$$Z (30) = 1s^2, 2p^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6 3d^{10} [4s^2]$$

X মৌলটি ইলেকট্রন বিন্যাসে, সর্বোচ্চ প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা 4, সুতরাং এটি চতুর্থ পর্যায়ের মৌল। আবার বহিঃস্থ d ও s উপস্তরে মোট 3টি ইলেকট্রন থাকায় এবং সর্বশেষ ইলেকট্রনটি d অরবিটালে প্রবেশ করায় এর গ্রুপ হবে III B.

Y মৌলটি ইলেকট্রন বিন্যাসে, সর্বোচ্চ প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা 4, সুতরাং এটি চতুর্থ পর্যায়ের মৌল। আবার বহিঃস্থ d ও s উপস্থরে মোট 8টি ইলেকট্রন থাকায় এটি গ্রুপ VIII এ অবস্থিত।

Z মৌলটি 8র্থ পর্যায়ের মৌল। আবার d অরবিটালে 10টির বেশি ইলেকট্রন থাকায় s অরবিটালের ইলেকট্রন সংখ্যা মৌলটির গ্রুপ নির্দেশ করে। সুতরাং মৌলটি II B তে অবস্থিত।

ঘ. **X, Y ও Z** মৌলগুলো **d** ব্লক ও অবস্থান্তর হওয়ার যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর।

উত্তর : যেসব মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসের সর্বশেষ ইলেকট্রনটি d অরবিটালে যায়, তাদেরকে d ব্লক মৌল বলে। এ অনুসারে উদ্দীপকের X, Y ও Z প্রত্যেকেই d ব্লক মৌল। কেননা এদের প্রত্যেকের সর্বশেষ ইলেকট্রনটি d অরবিটালে প্রবেশ করে। X, Y ও Z এর ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে একথা আরো স্পষ্টভাবে বুঝা যায়।

$$X (21) = 1s^2, 2p^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6 4s^2 3d^1$$

$$Y (26) = 1s^2, 2p^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6 4s^2 3d^6$$

$$Z (30) = 1s^2, 2p^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6 4s^2 3d^{10}$$

আবার, যেসব মৌল অন্তত এমন একটি স্থিতিশীল আয়ন গঠন করে যাদের ইলেকট্রন বিন্যাসে d অরবিটাল আংশিকভাবে পূর্ণ থাকে, তাদেরকে অবস্থান্তর মৌল বলে। এ অনুসারে X এর স্থিতিশীল আয়ন  $X^{3+}$  এর ইলেকট্রন বিন্যাসে 3d অরবিটালে কোন ইলেকট্রন না থাকায় এবং Z এর স্থিতিশীল আয়ন  $Z^{2+}$  এর ইলেকট্রন বিন্যাসে  $3d^{10}$  কাঠামো থাকায়, এরা d ব্লক মৌল হলো অবস্থান্তর নয়।

$$X^{3+} (Z1) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^0$$

$$Z^{2+} (30) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$$

অপরদিকে Y মৌলটি একই সাথে d ব্লক ও অবস্থান্তর। কেননা এর দুটি স্থিতিশীল আয়ন  $Y^{2+}$  ও  $Y^{3+}$  এ d অরবিটাল আংশিকভাবে পূর্ণ থাকে।

$$Z^{2+} (30) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$$

সুতরাং, উপরোক্ত আলোচনা হতে বলা যায়, সকল অবস্থান্তর মৌল d ব্লক মৌল কিন্তু d ব্লক মৌল অবস্থান্তর মৌল নয়।

৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নঃ

মৌল শ্রেণি	যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা
A	3
B	7
D	8

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

(ক) মুদ্রা ধাতু কী?

(খ) He কে গ্রুপ II -এ রাখা হয়নি কেন?

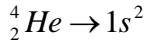
(গ) B শ্রেণির মৌলের উৎস ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) A ও D শ্রেণির মৌলগুলোর আয়নিকরণ শক্তির তুলনা কর।

### ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তরঃ

ক. যেসব কমসক্রিয় ও নিষ্ক্রিয় ধাতু {তামা (Cu), রূপা (Ag) ও সোনা (Au)} দ্বারা ঐতিহাসিকভাবে মুদ্রা প্রস্তুত করা হয় তাদেরকে মুদ্রা ধাতু বলে।

খ. He কে গ্রুপ-II এ না রাখার কারণ :



ইলেকট্রন বিন্যাস অনুসারে হিলিয়ামের (He) সর্বশেষ কক্ষপথে 2টি ইলেকট্রন রয়েছে। তাই স্বাভাবিকভাবে He এর অবস্থান পর্যায় সারণিতে দ্বিতীয় গ্রুপে মৃৎক্ষার ধাতুদের সাথে হওয়া উচিত। He এর সর্বশেষ কক্ষপথ ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ থাকায় He গ্রুপ-II এর মৌলসমূহের মত সক্রিয়তা, ধাতব বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে না। সর্বোপরি, মৃৎক্ষার ধাতুদের সাথে ইলেকট্রন বিন্যাস ব্যতীত বৈশিষ্ট্যগত কোন মিল না থাকায় He কে গ্রুপ-II এ রাখা হয় নি।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত B শ্রেণির মৌলসমূহের যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা 7। অর্থাৎ B শ্রেণির মৌলসমূহ হ্যালোজেন। হ্যালোজেনসমূহের উৎস মূলত সামুদ্রিক লবণ এভং ক্ষার ও মৃৎক্ষার ধাতুর খনিজ।

হ্যালোজেনসমূহের উৎস : 7টি যোজনী ইলেকট্রন বিশিষ্ট ফ্লোরিন (F), ক্লোরিন (Cl), ব্রোমিন (Br), আয়োডিন (I) ও অ্যাস্টাটিন (At) কে একত্রে হ্যালোজেন বলা হয়। হ্যালোজেন (গ্রীক শব্দ hals ও genas এর সমন্বয়ে গঠিত) শব্দের অর্থ সামুদ্রিক লবণ উৎপাদনকারী।

**ফ্লোরিন (F) :** মূলত বিভিন্ন ক্ষার ও মৃৎক্ষার ধাতুর লবণ হিসেবে প্রকৃতিতে ফ্লোরিন পাওয়া যায়। যেমন- ফ্লোরস্পার (CaF<sub>2</sub>), ক্রায়োলাইট (Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>), ফ্লোরঅ্যাপাটাইট {CaF<sub>2</sub>.3Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>}। এছাড়া দাঁতের এনামেল ও বিনুকের খোলসেও ফ্লোরিন পাওয়া যায়।

**ক্লোরিন (Cl) :** ক্লোরিনের প্রধান উৎস সমুদ্রের পানি। সমুদ্রের পানিতে NaCl রূপে প্রায় 1.37% ক্লোরিন পাওয়া যায়। এছাড়া প্রাকৃতিক খনিজ রূপে রক সল্ট (NaCl), সিলভাইন (KCl), কার্নালাইট (MgCl<sub>2</sub>.KCl.6H<sub>2</sub>O) ইত্যাদি খনিজ উল্লেখযোগ্য পরিমাণ ক্লোরিন পাওয়া যায়।

**ব্রোমিন (Br) :** ব্রোমিন সামুদ্রিক পানিতে ম্যাগনেসিয়াম ব্রোমাইড হিসেবে পাওয়া যায়। এছাড়া, জার্মানির স্টাসফার্ট খনিতে প্রাপ্ত কার্নালাইট খনিজে মিশ্রিত অবস্থায় ব্রোমো কার্নালাইট (MgCl<sub>2</sub>.KCl.6H<sub>2</sub>O) রূপে ব্রোমিন পাওয়া যায়।

**আয়োডিন (I) :** আয়োডিনের প্রধান উৎস সামুদ্রিক শৈবাল। শৈবাল ভস্মে আয়োডাইড লবণ (KI, NaI) রূপে প্রায় 0.5% আয়োডিন পাওয়া যায়। এছাড়া চিলি সল্টপিটার খনিজ ( $\text{NaNO}_3$ ) ভেজাল হিসেবে সোডিয়াম আয়োডেট ( $\text{NaIO}_3$ ) রূপে 0.2% আয়োডিন থাকে।

**অ্যাস্টাটিন (At) :** অ্যাস্টাটিন তেজস্ক্রিয় মৌল হওয়ায় প্রাকৃতিকভাবে একে পাওয়া যায় না বললেই চলে। সমুদ্রের পানিতে সামান্য পরিমাণে অ্যাস্টাটিনের সোডিয়াম লবণ পাওয়া যায়।

ঘ. উদ্দীপকের A শ্রেণি 3টি এবং D শ্রেণি 8টি যোজ্যতা ইলেকট্রন আছে। অর্থাৎ A শ্রেণি দ্বারা পর্যায় সারণির তেরতম শ্রেণি এবং D শ্রেণি দ্বারা পর্যায় সারণির আঠারতম শ্রেণিকে (শূন্য শ্রেণি বা নিষ্ক্রিয় শ্রেণি) বুঝান হয়। উদ্দীপকের A শ্রেণির মৌলসমূহের তুলনায় B শ্রেণির মৌলসমূহের আয়নীকরণ শক্তি বেশি।

আয়নীকরণ শক্তির তুলনা : গ্যাসীয় অবস্থায় কোন মৌলের এক মোল বিচ্ছিন্ন পরমাণু থেকে একটি করে ইলেকট্রন সরিয়ে একে গ্যাসীয় বিচ্ছিন্ন এক মোল একক ধনাত্মক আয়নে পরিণত করতে যে পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন হয় তাকে সেই মৌলের আয়নীকরণ শক্তি (প্রথম আয়নীকরণ বিভব) বলা হয়।

পরমাণুর সর্বশেষ কক্ষপথে থাকা ইলেকট্রনের প্রতি নিউক্লিয়াসের আকর্ষণ বৃদ্ধি পেলে মৌলের আয়নীকরণ শক্তি বৃদ্ধি পায়।

তেরতম শ্রেণির মৌলসমূহ থেকে অষ্টাদশ শ্রেণি মৌলসমূহের সর্বশেষ কক্ষপথে ইলেকট্রন সংখ্যা বেশি হওয়ায় ইলেকট্রনের প্রতি কেন্দ্রের আকর্ষণ ও আয়নীকরণ শক্তি বেশি হয়।

আবার, উভয় গ্রুপেই উপর থেকে নিচে যেতে থাকলে কেন্দ্র থেকে বহিঃস্তরের দূরত্ব বৃদ্ধি পায়। ফলে আয়নীকরণ শক্তি ক্রমাগত হ্রাস পায়।

গ্রুপ-13 এর মৌলসমূহ	পারমাণবিক সংখ্যা	আয়নীকরণ শক্তি (প্রথম) $\text{kJmol}^{-1}$
বোরন (B)	5	800
অ্যালুমিনিয়াম (Al)	13	578
গ্যালিয়াম (Ga)	31	579
ইনডিয়াম (In)	49	558
থেলিয়াম (Tl)	81	589 (ব্যতিক্রম)

আয়নীকরণ শক্তি হ্রাস

গ্রুপ-18 এর মৌলসমূহ	পারমাণবিক সংখ্যা	আয়নীকরণ শক্তি (প্রথম) $\text{kJmol}^{-1}$	আয়নীকরণ শক্তি হ্রাস
নিয়ন (Ne)	10	2080	হ্রাস
আর্গন (Ar)	18	1521	

ক্রিপটন (Kr)	36	1351	
জেনন (Xe)	54	1117	
রেডন (Rn)	86	1037	

সারণি : গ্রুপ-13 এবং গ্রুপ-18 এর মৌলসমূহের  
আয়নীকরণ শক্তি

### জ্ঞানমূলক প্রশ্নের উত্তরঃ

১। ল্যাভয়সিয়ে 1789 সালে মৌলসমূহকে কয় শ্রেণিতে ভাগ করেন?

উত্তরঃ ল্যাভয়সিয়ে 1789 সালে মৌলসমূহকে তিন শ্রেণিতে ভাগ করেন।

২। মেডেলিফ এবং লুথার মেয়ার কোন দেশের বিজ্ঞানী?

উত্তরঃ মেডেলিফ রাশিয়ার এবং লুথার মেয়ার জার্মানির বিজ্ঞানী।

৩। IUPAC সংস্থানটি কোন কোন বিষয়ে নিয়ন্ত্রণ করে?

উত্তরঃ IUPAC সংস্থাটি আন্তর্জাতিকভাবে রসায়ন ও ফলিত রসায়নের বিভিন্ন বিষয়াদি যেমন বিভিন্ন নিয়মকানুন ও ক্রমবর্ধমান পরিবর্তনের বা সৃষ্টির কোনটি গ্রহণীয় বা কোনটি বর্জনীয় তার দেখভাল ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণ করে।

৪। বর্তমানে আবিষ্কৃত মৌলগুলোর মধ্যে কয়টি প্রকৃতিতে পাওয়া যায়?

উত্তরঃ বর্তমানে আবিষ্কৃত মৌলগুলোর মধ্যে 98 টি প্রকৃতিতে পাওয়া যায়।

৫। মেডেলিফ কয়টি মৌল নিয়ে আধুনিক পর্যায় সারণি প্রবর্তন করেন?

উত্তরঃ মেডেলিফ 67 টি মৌল নিয়ে আধুনিক পর্যায় সারণি প্রবর্তন করেন?

৬। পর্যায় সারণির মৌলসমূহের বেশিরভাগ কখন আবিষ্কৃত হয়?

উত্তরঃ পর্যায় সারণির মৌলসমূহের বেশিরভাগ অষ্টাদশ শতাব্দীতে আবিষ্কৃত হয়।

৭। পর্যায় সারণিতে কয়টি গ্রুপ রয়েছে?

উত্তরঃ পর্যায় সারণিতে প্রতিটি পর্যায়ে বাম দিক থেকে গ্রুপ-1 হিসেবে শুরু করে গ্রুপ-18 পর্যন্ত বিস্তৃত। সে হিসেবে পর্যায় সারণিতে 18 টি গ্রুপ রয়েছে।

৮। পর্যায় সারণিতে কয়টি পর্যায় আছে?

উত্তরঃ পর্যায় সারণিতে সাতটি পর্যায় রয়েছে।

৯। পর্যায় সারণি কী?

উত্তরঃ বিভিন্ন মৌলের মধ্যে ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের মধ্যে মিল এবং এ সকল ধর্মের ক্রম পরিবর্তন দেখানোর জন্য মৌলসমূহের কতকগুলো আনুভূমিক সারি ও উল্লম্ব কলামে সাজিয়ে যে তালিকা প্রস্তুত করা হয়েছে সেটিই পর্যায় সারণি।

১০। পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি কী?

উত্তরঃ পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস। উল্লেখ্য যে একটি মৌলের ইলেকট্রন সংখ্যা তার পারমাণবিক সংখ্যার সমান।

১১। পর্যায় সারণির জনক কে?

উত্তরঃ রুশ বিজ্ঞানীর দিমিত্রি মেন্ডেলিফ হলেন পর্যায় সারণির জনক।

১২। পারমাণবিক সংখ্যা কী?

উত্তরঃ কোনো মৌলের একটি পরমানুর নিউক্লিয়াকসে যতটি প্রোটন থাকে প্রোটনের সে সংখ্যাকে ঐ মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা বা প্রোটন সংখ্যা বলে।

১৩। ইলেকট্রন বিন্যাস কী?

উত্তরঃ পরমাণুর বিভিন্ন শক্তিস্তরে বা অরবিটালে কয়টি করে ইলেকট্রন বিদ্যমান আছে তার সুনির্দিষ্ট বিন্যাসকে ককোন কপ পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস বলে।

১৪। হ্যালোজেনসমূহের সক্রিয়তার ক্রম কীরূপ?

উত্তরঃ ক্লোরিন, ফ্লোরিন, আয়োডিন ও ব্রোমিন হল হ্যালোজেন। এদের সক্রিয়তার ক্রমঃ ফ্লোরিন > ক্লোরিন > ব্রোমিন > আয়োডিনক।

১৫। আইসোটোপ কী?

উত্তরঃ বিভিন্ন ভরসংখ্যা বিশিষ্ট একই মৌলের পরমাণুকে ঐ মৌলের আইসোটোপ বলে।

১৬। ডোবেরাইনার ত্রয়ী সূত্র লেখ।

উত্তরঃ 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 ডোবেরাকইনার ত্রয়ী বলে।

১৭। আধুনিক পর্যায় সূত্রটি লিখ।

উত্তরঃ মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি তাদের পারমাণবিক সংখ্যা অনুযায়ী পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়।

১৮। ধাতুর অক্সাইড কোন ধর্মী?

উত্তরঃ ধাতুর অক্সাইড ক্ষারধর্মী।

১৯। মেন্ডেলিফের পর্যায় সূত্রটি লেখ।

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

২০। IUPAC কী?

উত্তরঃ *International Union of Pure and Applied Chemistry* এর সংক্ষিপ্ত রূপ IUPAC। এটি রসায়ন ও ফলিত রসায়ন বিষয়ের আন্তর্জাতিক নিয়ন্ত্রক সংস্থান।

২২। ধাতব ব্যাসাধ কাকে বলে?

উত্তরঃ ধাতুর কেলাসে সংযুক্ত পরস্পর দুটি পরমাণুর আন্তঃ নিউক্লিয়ার দূরত্বের অর্ধেককে ঐ ধাতুর ধাতব ব্যাসার্ধ বলে।

২৩। পারমাণবিক ব্যাসার্ধ কী?

উত্তরঃ কোনো মৌলের পরমাণুর নিউক্লিয়াস থেকে ইলেকট্রনের সর্বশেষ কক্ষের সম্ভাব্য দূরত্বকে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বলে।

২৪। ক্রিয়াশীলতা কী?

উত্তরঃ কোনো মৌল অন্য কোনো মৌলবা যৌগের সাথে কত দ্রুত বা তীব্রভাবে বিক্রিয়া করে তাকে ঐ মৌলের সক্রিয়তা বলে।  
কোনো মৌলের এ সক্রিয়তা ধর্মই তার ক্রিয়াশীল।

২৫। অবস্থান্তর মৌল কাকে বলে?

উত্তরঃ যে সব ভৌত মৌলের যেকোনো সুস্থিত আয়তনের  $d$  অরবিটাল আংশিকভাবে ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ থাকে তাদেরকে অবস্থান্তর মৌল বলে।

### অনুধাবনমূলক প্রশ্নের উত্তরঃ

১। নিচে আধুনিক পর্যায় সারণির চারটি বৈশিষ্ট্য লেখা হলো

উত্তরঃ

ক. পর্যায় সারণিতে 7 টি পর্যায় বা আণুভূমিক সারি ও 18 টি গ্রুপ বা খাড়া স্তম্ভ রয়েছে।

খ. মূল পর্যায় সারণির নিচে 2 টি আণুভূমিক সারি এবং 14 টি খাড়া স্তম্ভ আছে যা মূল সারণির পর্যায় 6 ও 7 অংশ বিশেষ।

গ. পর্যায় 4 থেকে পর্যায় 7 পর্যন্ত সবগুলো পর্যায়ের প্রতিটি মৌল দ্বারা পূর্ণ।

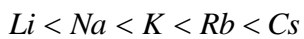
ঘ. প্রতিটি পর্যায় বাম দিক থেকে গ্রুপ। হিসেবে শুরু করে গ্রুপ 18 বিস্তৃত।

২। পর্যায় সারণি বলতে কী বুঝ?

উত্তরঃ বিভিন্ন মৌলের মধ্যে ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের মধ্যে মিল এবং ধর্মের ক্রম পরিবর্তন দেখানোর জন্য মৌলসমূহকে কতকগুলো আণুভূমিক সারি ও উল্লম্ব কলামে সাজিয়ে যে তালিকা প্রস্তুত করা হয়েছে সেটিই পর্যায় সারণি।

৩। একই গ্রুপে যতই নিচেরদিকে যাওয়া যায় পরমাণুর আকার তত বৃদ্ধি পায় কেন?

উত্তরঃ একই গ্রুপে যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় ততই ইলেকট্রনের এক একটি নতুন স্তর যুক্ত হয় ফলে পরমাণুর পারমাণবিক আকার বৃদ্ধি পায়। যেমন গ্রুপ  $IA$  এর মৌলের পারমাণবিক ব্যাসার্ধের ক্রমঃ



৪। একই পর্যায়ে যতই বাম থেকে ডান দিকে যাওয়া যায় পরমাণুর আকার ততই হ্রাস পায় কেন?

উত্তরঃ একই পর্যায়ে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে একটি করে ইলেকট্রন যুক্ত হয় কিন্তু ইলেকট্রনের স্তর সংখ্যা বাড়ে না। পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির অর্থ নিউক্লিয়াসে ধনাত্মক আধানের বৃদ্ধি। ফলে নিউক্লিয়াস কর্তৃক আরও জোরে আকৃষ্ট হয়। ফলে পরমাণুর ব্যাসার্ধ হ্রাস পায়।

৫। নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহ রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয় কেন?

উত্তরঃ নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস লক্ষ করলে দেখা যায় হিলিয়ামের সর্ববহিঃস্থ স্তরে 2 টি এবং অন্যান্যগুলোর সর্ববহিঃস্থ স্তরে 8 টি ইলেকট্রন থাকে। ফলে এদের ইলেকট্রনীয় কাঠামো অত্যন্ত স্থিতিশীল হয়। স্থিতিশীল ইলেকট্রনীয় গঠনের

কারণে নিষ্ক্রিয় গ্যাস পরমাণুগুলোর কোনো ইলেকট্রন আসক্তি থাকে না। ফলে এরা অন্য কোনো মৌলের সাথে ইলেকট্রন আদান প্রদান বা শেয়ারে অংশগ্রহণ করে না এবং কোনো বন্ধন গঠনে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না। এজন্য নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহ রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়।

৬। পরমাণুর অধিকাংশ ফাকা থাকে কেন?

উত্তরঃ রাদারফোর্ডের  $\alpha$  রশ্মি বিক্ষেপন পরীক্ষায় অধিকাংশ (প্রায় 99%)  $\alpha$  রশ্মি তাদের গতিপথ থেকে না বেকে সোজাসুজি স্বর্ণপাত ভেদ করে চলে যায় এবং  $ZnS$  পর্দার উপর উজ্জ্বল ক্ষুদ্র আলোক বিন্দু সৃষ্টি করে।  $\alpha$  রশ্মির ভর ইলেকট্রনের ভরের তুলনায় অনেক গুণ বেশি বলে স্বর্ণপাতের এই স্থানের মধ্যে দিয়ে  $\alpha$  রশ্মি অতিক্রম করার সময় কোনো রূপ বাধার সম্মুখীন হয় না। সুতরাং পরমাণুর অধিকাংশ স্থানই ফাকা।

৭। হ্যালাইডসমূহ আয়নিক হতে ক্রমশ সমযোজী হয় কেন?

উত্তরঃ হ্যালাইডসমূহ আয়নিক হতে ক্রমশ সমযোজী হয় কারণ পর্যায় সারণিতে একই পর্যায়ে যতই বাম হতে ডান দিকে যাওয়া যায় মৌলসমূহের আয়নিক বৈশিষ্ট্য ততই হ্রাস পেতে থাকে এবং সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধি পেতে থাকে। ফলে এসব মৌলের হ্যালাইড যৌগের আয়নিক বৈশিষ্ট্য হ্রাস পায় সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধি পেয়ে থাকে।

৮। f মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস লেখ।

উত্তরঃ উদ্দীপকে উল্লিখিত f মৌলটি  $Zn$  এর পারমাণবিক সংখ্যা 30।

নিচে  $Zn(30)$  এর ইলেকট্রন বিন্যাস দেখানো হলঃ

$$Zn_{(30)} = 2, 8, 18, 2$$

৯। সিলিকন আয়নিক বন্ধন গঠন করে না কেন?

উত্তরঃ সিলিকনের পারমাণবিক সংখ্যা 14। এর ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 8, 4। আয়নিক বন্ধনের মাধ্যমে নিষ্ক্রিয় গ্যাসের ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জনের জন্য এর চারটি ইলেকট্রন গ্রহণ অথবা চারটি ইলেকট্রন বর্জন করতে হয়। কিন্তু এত অধিক সংখ্যক ইলেকট্রন গ্রহণ বা বর্জন সম্ভব হয় না। এ কারণে সিলিকন সাধারণত কোনো আয়নিক বন্ধন গঠন করে না।

১০। জিংক মৌলের সংকেত ও ইলেকট্রন বিন্যাস লিখ।

উত্তরঃ জিংক মৌলের সংকেত হল  $Zn$  এর পারমাণবিক সংখ্যা 30 এবং ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ-

$$Zn(30) = 2, 8, 18, 2$$

### প্র্যাকটিস অংশঃ-

### জ্ঞান ও অনুধাবনমূলক প্রশ্নঃ

- ২০১২ পর্যন্ত কয়টি মৌল সনাক্ত করা হয়েছে এবং IUPAC কতটির স্বীকৃতি দিয়েছে?
- পর্যায় সারণি বলতে কী বোঝ? এটি কী উদ্দেশ্যে তৈরি করা হয়?
- পর্যায় সারণির পট ভূমি বর্ণনা কর।
- মেডেলিফের পর্যায় সূত্রটি লেখ।
- মেডেলিফকে পর্যায় সারণির জনক বলা হয় কেন?

৬. পর্যায় ও শ্রেণি বলতে কী বুঝ? পর্যায় সারণিতে কয়টি পর্যায় ও কয়টি শ্রেণি আছে?
৭. আধুনিক পর্যায় সারণির বৈশিষ্ট্যসমূহ উল্লেখ কর।
৮. ত্রয়ী সূত্রটি ব্যাখ্যা কর।
৯. অষ্টক তত্ত্ব বলতে কী বুঝ?
১০. পর্যায় সারণির ভিত্তি কী? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দেখাও।
১১. ইলেকট্রন বিন্যাস হতে কিভাবে পর্যায় সারণিতে কোন মৌলের অবস্থান নির্ণয় করা যায়?
১২. পারমাণবিক ভর যে পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি হতে পারে না, তা কয়েকটি উদাহরণ দিয়ে বুঝিয়ে দাও।
১৩. পর্যায় সারণির সত্যিকার ভিত্তি যে ইলেকট্রন বিন্যাস, তা উদাহরণসহ প্রমাণ কর।
১৪. পর্যায় সারণিতে নিম্নোক্ত পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট মৌলসমূহের অবস্থান ইলেকট্রন বিন্যাস হতে নির্ণয় কর :
১৫. (ক) 11 (খ) 13 (গ) 9 (ঘ) 17 (ঙ) 18 (চ) 20
১৬. মোসেলের পর্যায় সূত্রটি লিখ।
১৭. যে কোন পর্যায়ে ও গ্রুপে মৌলসমূহের পারমাণবিক আকার কিভাবে পরিবর্তিত হয়, কারণসহ ব্যাখ্যা কর।
১৮. একই পর্যায়ে মৌলসমূহের আকার কিভাবে পরিবর্তিত হয় উদাহরণসহ লেখ?
১৯. গ্রুপ IA এর মৌলসমূহের গলনাঙ্ক তাদের পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে হ্রাস পায় কেন?
২০. ক্ষার ধাতু বলতে কী বুঝ? গ্রুপ I এর ধাতু সমূহকে ক্ষার ধাতু বলা হয় কেন?
২১. মৃৎক্ষার ধাতু বলতে কী বুঝ? গ্রুপ II এর ধাতু সমূহকে মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয় কেন?
২২. অবস্থান্তর মৌল বলতে কী বুঝ? এদের অবস্থান্তর মৌল বলা হয় কেন?
২৩. মৃদা ধাতু বলতে কী বুঝ? এদের মৃদা ধাতু বলা হয় কেন?
২৪. হ্যালাজেন বলতে কী বুঝ? এদের হ্যালাজেন বলা হয় কেন?
২৫. নিষ্ক্রিয় গ্যাস বলতে কী বুঝ? এদের নিষ্ক্রিয় গ্যাস বলা হয় কেন?
২৬. ক্ষার ধাতুসমূহের যোজনী ১ কেন?
২৭. ক্ষার ধাতুসমূহের বৈশিষ্ট্য লিখ।
২৮. একই গ্রুপে যত উপর থেকে নিচে যাওয়া যায় ধাতুসমূহের অম্লত্ব বৃদ্ধি পায় কেন?
২৯. একই পর্যায়ে যত বাম হতে ডানদিকে যাওয়া যায় অধাতুসমূহের অম্লত্ব বৃদ্ধি পায় কেন?
৩০.  $Al_2O_3$  উভয়ধর্মী অক্সাইড কেন?
৩১.  $SiO_2$  অম্লধর্মী অক্সাইড কেন?
৩২. ধাতুর অক্সাইড ক্ষারধর্মী কিন্তু অধাতুর অক্সাইড অম্লধর্মী কেন?

## সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্নঃ

১. আধুনিক পর্যায় সারণির 18 গ্রুপে 6টি মৌল বিদ্যমান। এ মৌলগুলোর প্রকৃতি ও আচরণ পর্যায় সারণির অন্যান্য মৌলের চেয়ে সম্পূর্ণ আলাদা। বিশেষ চরিত্রের এ মৌলগুলো শূন্য যোজনী প্রদর্শন করে থাকে।

- (ক) পারমাণবিক ব্যাসার্ধ কী?  
 (খ) উদ্দীপকের মৌলগুলোর প্রতীকগুলো লিখ এবং পর্যায় সারণিতে এদের অবস্থান কোন গ্রুপে?  
 (গ) মৌলগুলোর যোজনী শূন্য হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।  
 (ঘ) মৌলগুলো রাসায়নিকভাবে সক্রিয় না নিষ্ক্রিয়- তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দেখাও।

২. নিচের সারণিটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

	গ্রুপ →	1	2	3	4	5
↓ পর্যায়						
1		H				
2		Li	Be			
3		X	Y	Z		

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

- (ক) পর্যায় সারণির জনক কে?  
 (খ) পর্যায় সারণি বলতে কী বোঝ?  
 (গ) Y মৌলটির পর্যায় সারণিতে অবস্থান বর্ণনা কর।  
 (ঘ) X, Y-এর তুলনায় Z মৌলটির আকার ছোট, উক্তিটি বিশ্লেষণ কর।

৩. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

	গ্রুপ →	1	2	17
↓ পর্যায়				
A				W
B				X
C				Y
D				Z

[এখানে A, B, C, D এবং W, X, Y, Z প্রতীকী অর্থে; প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়]

- (ক) অবস্থান্তর মৌল কাকে বলে?  
 (খ) হ্যালোজেন মৌলের এরূপ নামকরণের কারণ কি?

(গ) Z গ্রুপের পর্যায় সারণিতে অবস্থান বর্ণনা কর।

(ঘ) W, X, Y, Z মৌলসমূহ উপর থেকে নিচে আসলে হ্যালোজেন হাইড্রাসিড এর অম্লীয় শক্তির কী ধরনের পরিবর্তন হবে? বিশ্লেষণ কর।

৪. নিচের উদ্দীপকটি দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

২য় পর্যায়ের মৌল	Li(3)	Be(4)	B(5)	C(6)	N(7)
(ক) ম্যাডেলিফের সংশোধিত পর্যায় সূত্রটি কী?	)	)	)	)	)
(খ) আয়নিক যৌগের আন্তঃআণবিক শক্তি বেশি কেন?	520	900	800	108	140
(গ) উদ্দীপকের মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাসের মাধ্যমে পর্যায় সারণিতে অবস্থান দেখাও।				6	3

(গ) উদ্দীপকের মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাসের

মাধ্যমে পর্যায় সারণিতে অবস্থান দেখাও।

(ঘ) উদ্দীপকের ছকে কোন ব্যতিক্রম থাকলে তা বিশ্লেষণ কর।

৫. নিচে X ও Y গ্রুপের দুটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস দেওয়া হলো-

X গ্রুপের মৌল- 2,8,1

Y গ্রুপের মৌল- 2,8,7

[এখানে X প্রতীকী অর্থে; প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়]

(ক) ক্রিয়াশীলতা কী?

(খ) ক্ষার ধাতু বলতে কী বোঝ?

(গ) মৌল দুটি দ্বারা গঠিত যৌগ কীরূপ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উল্লিখিত গ্রুপের মৌলসমূহের ক্রম কী দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়? যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ কর।

৬. নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

X → 1

Y → 2,8,1

Z → 2,8,8,2

W → 2,8,7

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

(ক) 18 গ্রুপের মৌলগুলোকে কী বলে?

(খ) 18 গ্রুপকে শূন্য বলা হয় কেন?

(গ) x মৌলটির পর্যায় সারণিতে অবস্থান নির্ণয় করে উত্তরের পক্ষে যুক্তি দেখাও।

(ঘ) মৌলগুলোর পর্যায় সারণিতে স্থান দেওয়ার ভিত্তি অনুসারে স্থান নির্ণয় কর।

৭. আধুনিক পর্যায় সারণির 18 গ্রুপে 6টি মৌল বিদ্যমান। এ মৌলগুলোর প্রকৃতি ও আচরণ পর্যায় সারণির অন্যান্য মৌলের চেয়ে সম্পূর্ণ আলাদা। বিশেষ চিত্রের এ মৌলগুলো শূন্য যোজনী প্রদর্শন করে থাকে।

(ক) পারমাণবিক ব্যাসার্ধ কী?

(খ) উদ্দীপকের মৌলগুলোর প্রতীকগুলো লিখ এবং পর্যায় সারণিতে এদের অবস্থান কোন গ্রুপে?

(গ) মৌলগুলোর যোজনী শূন্য হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) মৌলগুলো রাসায়নিকভাবে সক্রিয় না নিষ্ক্রিয় -তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও।

৮. নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

গ্রুপ→ ↓ পর্যায়	X	Y	Z
A	Na	Mg	Cl
B	K	Ca	Br
C	Rb	Sr	I

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

(ক) পারমাণবিক সংখ্যা কী?

(খ) হ্যালাইডসমূহ আয়নিক হতে ক্রমশ সমযোজী হওয়ার কারণ কী?

(গ) A পর্যায়ের মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস হতে গঠন চিত্র অঙ্কন কর।

(ঘ) X ও Z গ্রুপের মৌলসমূহের ক্রিয়াশীলতা তাদের পারমাণবিক সংখ্যা দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় -উক্তিটি ব্যাখ্যা কর।

৯. নিচের ছকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

মৌল	A(11)	B(12)	C(13)	D(14)	E(15)	F(16)	G(17)
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

[এখানে A, B, C, D, E, F এবং G প্রতীকী অর্থে; প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়]

(ক) মুদ্রা ধাতু কোনগুলো?

(খ) মৌলের ধর্মের ভিত্তিতে পর্যায় সারণির বৈশিষ্ট্য লেখ।

(গ) D ও E মৌলের মধ্যে কোনটির পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বেশি এবং কেন ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) মৌলসমূহের মধ্যে কোনটি ধাতু এবং কোনটি অধাতু কারণসহ বিশ্লেষণ কর।

১৪। নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

Na	X	Y	Z	R	S	Q
----	---	---	---	---	---	---

[এখানে  $X, Y, Z, R, S$  এবং  $Q$  প্রতীকী অর্থে; প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়]

(ক) IUPAC কী?

(খ) অবস্থান্তর মৌলের তিনটি বৈশিষ্ট্য লেখ।

(গ)  $X$  এবং  $Q$  অক্সাইডসমূহ হতে তার ধাতু ধর্মের তুলনা করে দেখাও।

(ঘ)  $Y$  সবসময় অষ্টক নিয়ম মেনে চললেও  $R$  কখনও মেনে চলে আবার কখনও তা ভঙ্গ করে- উক্তিটির যথার্থতা মূল্যায়ন কর।

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
পারমাণবিক ব্যাসার্ধ (A)	2.23	1.82	1.72	1.46	1.23	1.09	0.97

১০.  $X, Y$  ও  $Z$  মৌল তিনটি একই পর্যায়ভুক্ত। এদের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 11, 12 ও 13। এরা প্রত্যেকেই  $Cl_2$  এর সাথে বন্ধনে আবদ্ধ হয়।

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

(ক) পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি কী?

(খ) জিংক মৌলের সংকেত ও ইলেকট্রন বিন্যাস লিখ।

(গ)  $X$  ও  $Y$  এর ক্লোরাইড লবণের গলনাংকের তুলনা কর।

(ঘ)  $X, Y, Z$  এর অক্সাইডের সংকেত লেখ। এদের অক্সাইডের প্রকৃতি থেকে ধাতব ধর্মের ক্রম পরিবর্তন রাসায়নিক বিক্রিয়াসহ উল্লেখ কর।

১১.  $X, Y$  ও  $Z$  ক্রমিক পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট তিনটি মৌল। ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায়  $Y$  ও  $Z$  মৌলের চতুর্থ শক্তিস্তরের সমান সংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান।  $X$  মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা-35]

(ক) মেন্ডেলিফের পর্যায় সূত্রটি লেখ।

(খ) সিলিকন আয়নিক বন্ধন গঠন করে না কেন?

(গ) পর্যায় সারণিতে  $Z$  মৌলটির অবস্থান নির্ণয় কর।

(ঘ)  $X, Y$  ও  $Z$  মৌলসমূহের পরমাণুর আকারে ক্রম কীরূপ হবে-যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর।

১২. পর্যায় সারণির একটি পর্যায়ের মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস ও পারমাণবিক ব্যাসার্ধ নিম্নে দেওয়া হল :

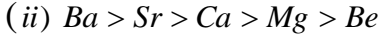
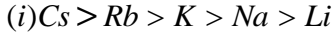
(ক) মৌলগুলো কোন পর্যায়ের?

(খ) মৌলগুলোর মধ্যে কোনগুলো ধাতু এবং কোনগুলো অধাতু?

(গ) মৌলগুলোর পারমাণবিক ব্যাসার্ধ হ্রাস পাচ্ছে কেন? ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) মৌলগুলোর অক্সাইডের সংকেত লিখ এবং অক্সাইডসমূহের প্রকৃতি ব্যাখ্যা কর।

১৩. নিচে তিনটি গ্রুপের মৌলসমূহের সক্রিয়তার ক্রম দেখানো হল :-



ক. ধাতুর অক্সাইড কোন ধর্মী?

খ. পর্যায় সারণিতে H কে 1 গ্রুপে স্থান দেওয়া হয়েছে কেন?

গ. উদ্দীপকের (I) ও (II) নং এর একই ক্রমের মৌলসমূহের যোজনী একই হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।

ঘ. উদ্দীপকের (III) নং মৌলসমূহের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধি সাথে সাথে বৃদ্ধি পায়- বিশ্লেষণ কর।

১৪. পর্যায় সারণির 18 গ্রুপের মৌলসমূহের প্রথমটির সর্ববহিস্ত্র স্তরের বিন্যাস  $1s^2$  এবং অবশিষ্টগুলোর বিন্যাস  $ns^2 np^6$ ।

সর্বশেষ মৌলটি ছাড়া ও গ্রুপের অন্যান্য মৌলগুলো পারমাণবিক আকারে পাওয়া যায়। এদের প্রধান উৎস বায়ুমন্ডল, খনিজ পদার্থ, প্রাকৃতিক গ্যাস, সমুদ্র ও বারনার পানি ও মৌলগুলো রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়।

(ক) ডোবেরাইনার এয়ী সূত্র লেখ।

(খ) হ্যালাইডসমূহ আয়নিক হতে ক্রমশ সমযোজী হয় কেন?

(গ) উদ্দীপকের মৌলসমূহের রাসায়নিক নিষ্ক্রিয়তার কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) দৈনন্দিন জীবনে উদ্দীপকের মৌলগুলোর গুরুত্ব অপরিসীম উক্তিটি মূল্যায়ন কর।