

## ষষ্ঠ অধ্যায় পরমাণুর গঠন



### পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি



**পরমাণু ধারণার বিকাশ ও গঠন :** পদার্থ অণু ও পরমাণু নামক দুই রকমের ক্ষুদ্র কণা দ্বারা গঠিত। এ বিষয়ে গ্রিক দার্শনিক ডেমোক্রিটাস, পেরটো, অ্যারিস্টটল প্রমুখ দার্শনিকেরা বিভিন্ন সময়ে বিভিন্ন মত প্রকাশ করেছেন।

**ডাল্টনের পরমাণুবাদ :** ইংরেজ বিজ্ঞানী জন ডাল্টন ১৮০৩ সালে পরমাণু বিষয়ে একটি মতবাদ প্রদান করেন। এতে পরমাণুকে অবিভাজ্য বলা হয়।

**পরমাণু মডেল :** ডাল্টনের পরমাণুবাদের ত্রুটি দূর করার জন্য বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড ও বোর দুইটি মডেল উপস্থাপন করেন। রাদারফোর্ডের মডেলে সৌরজগতের ধারণা এবং বোর এর মডেলে শক্তিস্তর বা কবপথের ধারণা প্রাধান্য পায়।

**পারমাণবিক সংখ্যা :** কোনো মৌলের একটি পরমাণুতে প্রোটনের সংখ্যাকে পারমাণবিক সংখ্যা বলা হয়।

**ভর সংখ্যা :** কোনো মৌলের পরমাণুতে নিউট্রন সংখ্যা ও প্রোটন সংখ্যার সমষ্টিকে ভর সংখ্যা বলা হয়।

**নিউট্রন সংখ্যা :** নিউট্রন সংখ্যা = ভর সংখ্যা – প্রোটন সংখ্যা।

**ইলেকট্রন সংখ্যা :** সাধারণ ও স্বাভাবিক অবস্থায় একটি নিরপেক্ষ পরমাণুর প্রোটন সংখ্যা বা পারমাণবিক সংখ্যা ও ইলেকট্রন সংখ্যা সমান হয়।

**আইসোটোপ :** কোনো মৌলের ভিন্ন ধরনের পরমাণু যাদের প্রোটন বা পারমাণবিক সংখ্যা সমান কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন তাদের ঐ মৌলের আইসোটোপ বলে।

**আইসোটোপের ধর্ম :** সাধারণত আইসোটোপ অস্থায়ী। কিছু আইসোটোপ তেজস্ক্রিয় রশ্মি ও কণা বিকিরণ করে।

**আইসোটোপের ব্যবহার :** চিকিৎসা, কৃষি, খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ, ভূ-তাত্ত্বিক গবেষণা ইত্যাদি বেত্রে আইসোটোপ ব্যবহৃত হয়।

**পরমাণুতে ইলেকট্রনের বিন্যাস :** পরমাণুতে ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে কতকগুলো সুনির্দিষ্ট কবপথে ঘোরে। কবপথগুলোতে  $2n^2$  (যেখানে  $n = 1, 2, 3, \dots$  কবপথের ক্রমিক নম্বর) সূত্রানুযায়ী ইলেকট্রন বিন্যাস থাকে। এভাবে প্রথম কবপথে সর্বোচ্চ ২টি, দ্বিতীয় কবপথে সর্বোচ্চ ৮টি, তৃতীয় কবপথে সর্বোচ্চ ১৮টি ইলেকট্রন থাকতে পারে। কবপথগুলোকে শক্তিস্তরও বলা হয়।

**ইলেকট্রন বিন্যাস ও মৌলের ধর্ম :** ইলেকট্রন বিন্যাসের কারণেই মৌল নিষ্ক্রিয়, সক্রিয় আধানযুক্ত বা আধান নিরপেক্ষ হয়।

**আধান ও আয়ন :** ইলেকট্রন গ্রহণ বা বর্জন করলে পরমাণু আর আধান নিরপেক্ষ থাকে না। তা আধানযুক্ত আয়নে পরিণত হয়।

**ধনাত্মক আয়ন বা ক্যাটায়ন :** যে পরমাণু ইলেকট্রন বর্জন করে সেটি ধনাত্মক চার্জ বা ক্যাটায়নে পরিণত হয়।

**ঋণাত্মক আয়ন বা অ্যানায়ন :** যে পরমাণু ইলেকট্রন গ্রহণ করে তা ঋণাত্মক আধান বা অ্যানায়নে পরিণত হয়।



### অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



১. একটি পরমাণুর দ্বিতীয় কবপথে সর্বোচ্চ কয়টি ইলেকট্রন থাকে?

- Ⓐ ২                      ● ৮                      Ⓒ ১৮                      Ⓓ ৩২

২. রাদারফোর্ডের পরীক্ষণ থেকে সিদ্ধান্ত নেওয়া যায় যে—

- i. পরমাণু অবিভাজ্য                      ii. পরমাণুকে ভাঙা যায়

iii. পরমাণুর বেশিরভাগ অংশই ফাঁকা

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ ii                      ● iii                      Ⓒ i ও ii                      Ⓓ i ও iii

নিচের বাক্যটি পড়ে ৩ ও ৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও :

কোনো মৌলের একটি পরমাণুতে ১০টি প্রোটন ও ৮টি নিউট্রন রয়েছে।

৩. পরমাণুটির ভরসংখ্যা কত?

[য. বো. '১৪]

- Ⓐ ১০                      Ⓑ ১৬                      ● ১৮                      Ⓓ ২৬

৪. উদ্দীপকের মৌলটি কী?

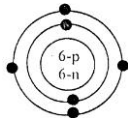
- Ⓐ অক্সিজেন                      Ⓑ সালফার  
Ⓒ সোডিয়াম                      ● নিয়ন



### গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



৫.



চিত্র 'C'

চিত্রের 'C' মৌলটির ভরসংখ্যা কত?

- Ⓐ ১৪                      Ⓑ ১৩                      ● ১২                      Ⓓ ১১

৬. ডিউটেরিয়ামের ভরসংখ্যা কত?

- Ⓐ ১                      ● ২                      Ⓒ ৩                      Ⓓ ৪

৭.  $CO_2$ -এ C এর সূত্র যোজনী কত?

- ২                      Ⓑ ৩                      Ⓒ ৪                      Ⓓ ৮

৮. কোনটি ক্যাটায়ন?

- Ⓐ  $H_2$                       Ⓑ  $O_2$                       ● Na                      Ⓓ Cl

৯. কত সালে নিউট্রন আবিষ্কার হয়েছিল?

- Ⓐ ১৮৩২                      Ⓑ ১৯০৩                      Ⓒ ১৯২০                      ● ১৯৩২

১০. কোন মৌলের নিউক্লিয়াসে নিউট্রন নাই?

- Ⓐ কপার                      Ⓑ সোডিয়াম                      Ⓒ নাইট্রোজেন                      ● হাইড্রোজেন

১১. পরমাণুর ২য় সেলে সর্বোচ্চ কতটি ইলেকট্রন থাকতে পারে?

- ৮                      Ⓑ ১২                      Ⓒ ১৬                      Ⓓ ১৮

১২. ডাল্টনের পরমাণুবাদ প্রকাশিত হয়—

- Ⓐ ১৬০৩ সালে                      Ⓑ ১৭০৩ সালে                      ● ১৮০৩ সালে                      Ⓒ ১৯০৩ সালে

১৩. একের অধিক পরমাণু যুক্ত হয়ে গঠন করে—

- অণু                      Ⓑ আয়ন                      Ⓒ পরমাণু                      Ⓓ অ্যানায়ন

১৪. কোন মৌলগুলোর যোজনী দুই?

- Ⓐ ফ্লোরিন, ক্লোরিন, ব্রোমিন

- Ⓑ সোডিয়াম, পটাশিয়াম, ম্যাগনেশিয়াম

- ম্যাগনেশিয়াম, ক্যালসিয়াম, কার্বন

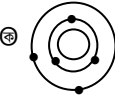
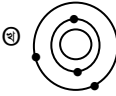
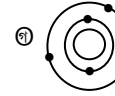
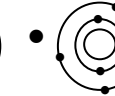
- Ⓒ নাইট্রোজেন, ফসফরাস, কার্বন

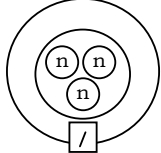
১৫. ক্লোরিনের যোজনী কত?

- ১                      Ⓑ ২                      Ⓒ ৩                      Ⓓ ৪

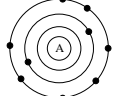
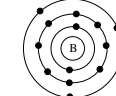
১৬. কার্বনের আইসোটোপ কয়টি?

- Ⓐ ১                      Ⓑ ২                      ● ৩                      Ⓓ ৪

১৭. মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ও ভরসংখ্যা হতে নিচের কোনটি জানা যায়?  
 Ⓐ মৌলের প্রতীক Ⓑ অণুর গঠন Ⓒ মৌলের ভর Ⓓ নিউট্রন সংখ্যা
১৮. বিভিন্ন রোগ নিরাময়ে কোনটি ব্যবহৃত হয়?  
 Ⓐ প্রোটিন Ⓑ ইলেকট্রন Ⓒ নিউট্রন Ⓓ আইসোটোপ
১৯. কোনটি কার্বনের ইলেকট্রন বিন্যাস?  
 Ⓐ  Ⓑ  Ⓒ  Ⓓ 
২০.  $2n^2$  সূত্রানুসারে কোনো পরমাণুর তৃতীয় শক্তিস্তরে কয়টি ইলেকট্রন থাকে?  
 Ⓐ ২ Ⓑ ৮ Ⓒ ১৮ Ⓓ ৩২
২১. Na এর সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি?  
 Ⓐ ২, ৮ Ⓑ ২, ৮, ১ Ⓒ ২, ৭ Ⓓ ২, ৮, ২
২২. একটি অক্সিজেন পরমাণু কয়টি হাইড্রোজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়?  
 Ⓐ ১ Ⓑ ২ Ⓒ ৩ Ⓓ ৪
২৩. সিলিকনের একটি পরমাণুতে প্রোটন সংখ্যা ১৪ হলে পারমাণবিক সংখ্যা কত হবে?  
 Ⓐ ১৪ Ⓑ ১১ Ⓒ ৬ Ⓓ ৫
২৪. F-এ ইলেকট্রন সংখ্যা কত?  
 Ⓐ ৯ Ⓑ ১০ Ⓒ ১১ Ⓓ ১৭
- ২৫.



- উদ্দীপকের পরমাণুটির ভরসংখ্যা কত?  
 Ⓐ ৪ Ⓑ ৩ Ⓒ ২ Ⓓ ১
২৬. অ্যানোনিয়ার একটি অণুতে কয়টি পরমাণু বিদ্যমান?  
 Ⓐ ১ Ⓑ ২ Ⓒ ৩ Ⓓ ৪
২৭. নিয়ন পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি?  
 Ⓐ ২, ৫ Ⓑ ২, ৭ Ⓒ ২, ৮ Ⓓ ২, ৮, ১
২৮. সালফার পরমাণুর মোট ইলেকট্রন সংখ্যা কত?  
 Ⓐ ১২ Ⓑ ১৩ Ⓒ ১৫ Ⓓ ১৬
২৯. নিয়নের তৃতীয় কবপথে যে ইলেকট্রন সংখ্যা কত?  
 Ⓐ ০ Ⓑ ১ Ⓒ ২ Ⓓ ৩
৩০. হাইড্রোজেনের কয়টি আইসোটোপ আছে?  
 Ⓐ ১ Ⓑ ২ Ⓒ ৩ Ⓓ ৪
৩১. মৌলের ভরসংখ্যা থেকে প্রোটন সংখ্যা বাদ দিলে কোনটি থাকে?  
 Ⓐ আণবিক সংখ্যা Ⓑ পারমাণবিক সংখ্যা  
 Ⓒ ইলেকট্রন সংখ্যা Ⓓ নিউট্রন সংখ্যা
৩২. X একটি মৌল যার ভরসংখ্যা ১৬। এর পারমাণবিক সংখ্যা কত?  
 Ⓐ ১ Ⓑ ২ Ⓒ ৪ Ⓓ ৮
৩৩. একটি পরমাণুতে প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যাকে কী বলে?  
 Ⓐ ভরসংখ্যা Ⓑ পারমাণবিক সংখ্যা  
 Ⓒ পারমাণবিক ভর Ⓓ ইলেকট্রন সংখ্যা
৩৪. কোনো মৌলের ভরসংখ্যা ২৩ এবং প্রোটন সংখ্যা ১১ হলে তার নিউট্রন সংখ্যা কত?  
 Ⓐ ১১ Ⓑ ১২ Ⓒ ১৩ Ⓓ ১৪
৩৫. কার্বনের পারমাণবিক সংখ্যা কত?  
 Ⓐ ৪ Ⓑ ৬ Ⓒ ১২ Ⓓ ১৬
৩৬. কোনো মৌলের পরমাণুতে ৩টি প্রোটন ও ৪টি নিউট্রন আছে। মৌলটির ভর সংখ্যা কত?  
 Ⓐ ৬ Ⓑ ৭ Ⓒ ৮ Ⓓ ৯
৩৭. হিলিয়াম পরমাণু বেশি স্থিতিশীল কেন?  
 Ⓐ শেষ কবপথ ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ বলে  
 Ⓑ নিউক্লিয়াসে দুটি ইলেকট্রন বিদ্যমান বলে  
 Ⓒ শেষ কবপথে আটটি ইলেকট্রন থাকে বলে  
 Ⓓ আকারে বেশ বড় বলে
৩৮. কোনো একটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ১৫, ভরসংখ্যা ৩১। ঐ মৌলের নিউট্রন সংখ্যা কত?

- Ⓐ ১৫ Ⓑ ১৬ Ⓒ ২০ Ⓓ ৩০
৩৯. লিথিয়াম পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস নিচের কোনটি?  
 Ⓐ ২, ৪ Ⓑ ২, ৮, ১ Ⓒ ২, ১ Ⓓ ২, ৮, ২
৪০. প্রতিটি মৌলের পরমাণুর মধ্যে পার্থক্য থাকে—  
 i. আকারে ii. ভরে iii. ধর্মে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 Ⓐ i ও ii Ⓑ ii ও iii Ⓒ i ও iii Ⓓ i, ii ও iii
৪১. নাইট্রোজেনের পারমাণবিক সংখ্যা ৭ বলতে বোঝায়—  
 i. নাইট্রোজেনের প্রোটন সংখ্যা ৭ ii. ২য় স্তরে ৫টি ইলেকট্রন আছে  
 iii. পারমাণবিক ভর ৭  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
- উদ্দীপকটি লব কর এবং ৪২ ও ৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 $12 \text{ } ^{13}_{6} \text{X}, 16 \text{ } ^{16}_{8} \text{Y}, 8 \text{ } ^{8}_{4} \text{Z}$
৪২. 'x' মৌলটির কয়টি আইসোটোপ আছে?  
 Ⓐ ২ Ⓑ ৩ Ⓒ ৪ Ⓓ ৫
৪৩. 'x' ও 'y' মৌলটির জন্য—  
 i. একটি অপরটির আইসোটোপ ii. নিউট্রন সংখ্যার পার্থক্য আছে  
 iii. উভয় মৌলই গ্যাসীয়  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 Ⓐ i Ⓑ ii ও iii Ⓒ i ও iii Ⓓ i, ii ও iii
- নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ৪৪ ও ৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 X, Y, Z তিনটি মৌল যাদের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে ১০, ১১, ১২।
৪৪. X মৌলটির ইলেকট্রন সংখ্যা কত?  
 Ⓐ ৭ Ⓑ ১০ Ⓒ ১১ Ⓓ ১২
৪৫. Y ও Z মৌল দুটির—  
 i. এরা নিষ্ক্রিয় মৌল ii. এরা ধনাত্মক চার্জবিশিষ্ট  
 iii. এরা ক্যাটায়ন তৈরি করে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
- নিচের চিত্রগুলো লব করে ৪৬ ও ৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
-  
৪৬. A মৌলটির নাম কী?  
 Ⓐ নিয়ন Ⓑ ফ্লোরিন Ⓒ কার্বন Ⓓ অক্সিজেন
৪৭. B মৌলটির—  
 i. ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮, ৩  
 ii. পারমাণবিক সংখ্যা ১৩  
 iii. সবকটি শক্তিস্তর পূর্ণ থাকে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৪৮ ও ৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 P ও Q দুটি মৌল যাদের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে ৭ ও ২০। P মৌলের পরমাণুর ইলেকট্রনসমূহ দুটি এবং Q মৌলের পরমাণুর ইলেকট্রনসমূহ চারটি কবপথে বিন্যস্ত থাকে।
৪৮. P মৌলের পরমাণুর সর্বশেষ কবপথে ইলেকট্রন সংখ্যা—  
 Ⓐ ৪ Ⓑ ৫ Ⓒ ৬ Ⓓ ৭
৪৯. P মৌলের পরমাণুর রাসায়নিক বিক্রিয়াকালে স্থিতিশীলতা অর্জন করে—  
 i. ইলেকট্রন গ্রহণের মাধ্যমে ii. ইলেকট্রন বর্জনের মাধ্যমে  
 iii. ইলেকট্রন ভাগাভাগির মাধ্যমে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 Ⓐ i Ⓑ ii Ⓒ iii Ⓓ i, ii ও iii
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৫০ ও ৫১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 কোনো একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের আইসোটোপ হচ্ছে X। যার পারমাণবিক সংখ্যা ৬ এবং ভরসংখ্যা ১৪।
৫০. X এর নিউট্রন সংখ্যা কত?  
 Ⓐ ৮ Ⓑ ১০ Ⓒ ১২ Ⓓ ২০
৫১. X কে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ বলা হয়, কারণ—  
 i. এটি তেজস্ক্রিয় রশ্মি বিকিরণ করে ii. এটি তেজস্ক্রিয় কণা বিকিরণ করে

iii. এটি স্থায়ী আইসোটোপ  
নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii    ① i ও iii    ② ii ও iii    ③ i, ii ও iii



## অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



### পাঠ ১-৩ : পরমাণুর ধারণার বিকাশ ও গঠন

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫২. কে পদার্থের অবিভাজ্য ক্ষুদ্রতম অংশের নাম দেন **Atomos**? (জ্ঞান)  
 ① ডাল্টন    ② অ্যারিস্টটল    ③ প্লেটো    ● ডেমোক্রিটাস
৫৩. পরমাণুর গঠন সম্বন্ধে ভালো ধারণা দেন নিচের কোন বিজ্ঞানী? (অনুধাবন)  
 ① অ্যাভোগেড্রো    ② ডাল্টন    ● রাদারফোর্ড    ③ নিউটন
৫৪. পরমাণুর সকল আধান ও ভর কোথায় কেন্দ্রীভূত থাকে? (জ্ঞান)  
 ① ইলেকট্রনে    ② নিউট্রনে    ③ প্রোটনে    ● নিউক্লিয়াসে
৫৫. ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন একত্রে কী সৃষ্টি করে? (জ্ঞান)  
 ① অণু    ● পরমাণু    ② যৌগ    ③ মূলক
৫৬. কোনটি নিউক্লিয়াসের চারদিকে ঘূর্ণায়মান? (অনুধাবন)  
 ● ইলেকট্রন    ① প্রোটন    ② নিউট্রন    ③ পজিট্রন
৫৭. পরমাণুর ঋণাত্মক কণিকা কোনটি? (অনুধাবন)  
 ① প্রোটন    ② নিউট্রন    ● ইলেকট্রন    ③ নিউক্লিয়াস
৫৮. পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণা নিয়ে ডেমোক্রিটাস কখন মতবাদ দেন? (জ্ঞান)  
 ① খ্রিস্টপূর্ব ১০০ অব্দে    ② ১০০ খ্রিস্টাব্দে  
 ● খ্রিস্টপূর্ব ৪০০ অব্দে    ③ ৪০০ খ্রিস্টাব্দে
৫৯. পরমাণু আধান বা চার্জ নিরপেক্ষ থাকে কেন? (অনুধাবন)  
 ● সমান সংখ্যক ইলেকট্রন ও প্রোটন থাকায়  
 ① সমান সংখ্যক প্রোটন ও নিউট্রন থাকায়  
 ② সমান সংখ্যক ইলেকট্রন ও নিউট্রন থাকায়  
 ③ সমান সংখ্যক নিউট্রন থাকায়
৬০. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোনটি অংশগ্রহণ করে? (অনুধাবন)  
 ① প্রোটন    ② ইলেকট্রন    ③ অণু    ● পরমাণু
৬১. পরমাণুর নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে ইলেকট্রনের কয়েকটি নির্দিষ্ট  
বৃত্তাকার কক্ষপথের কথা প্রথম কোথায় উল্লিখিত হয়েছে? (প্রয়োগ)  
 ① ডাল্টনের পরমাণুবাদে    ② রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেলে  
 ● বোরের পরমাণু মডেলে    ③ অ্যাভোগেড্রোর সূত্রে
৬২. রাদারফোর্ড ও বোর পরীক্ষা দ্বারা কী আবিষ্কার করেন?  
 ● পরমাণুর নিউক্লিয়াস    ① ইলেকট্রনের বিচরণক্ষেত্র  
 ② পরমাণুর আকৃতি    ③ পরমাণুর চার্জ
৬৩. “পরমাণুর ঋণাত্মক আধানবিশিষ্ট ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে  
নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘোরে”— এ ধারণা কোন বিজ্ঞানীর? (জ্ঞান)  
 ① রাদারফোর্ড    ② জন ডাল্টন    ③ অ্যারিস্টটল    ● বোর
৬৪. **Atomos** শব্দের অর্থ কী? [ভিকারবনিনিসা নুন স্কুল এ্যান্ড কলেজ]  
 ① স্থিতিশীল    ② নিষ্ক্রিয়    ③ বিভাজ্য    ● অবিভাজ্য
৬৫. জন ডাল্টন পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণা সম্পর্কে মতবাদ প্রকাশ করেন—  
[মতিঝিল আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]  
 ① ১৮০১ সালে    ② ১৮০২ সালে  
 ● ১৮০৩ সালে    ③ ১৮০৪ সালে

#### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

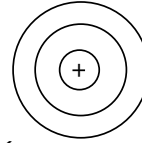
৬৬. “ডাল্টনের পরমাণু তত্ত্বে” বিজ্ঞানী ডাল্টন বলেন— (উচ্চতর দৰতা)  
 i. পরমাণু হলো মৌলিক পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণা  
 ii. এটিকে ভাঙা যায় না  
 iii. এটি ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন নিয়ে গঠিত  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ① i    ② ii    ● i ও ii    ③ i, ii ও iii
৬৭. বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড এর মতে— (উচ্চতর দৰতা)  
 i. পরমাণুতে ধনাত্মক আধান ও ভর একটি ক্ষুদ্র জায়গায় আবদ্ধ  
 ii. পরমাণুর বেশিরভাগ জায়গা ফাঁকা  
 iii. ঋণাত্মক আধানযুক্ত কণা নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে ঘুরছে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ① i ও ii    ② i ও iii    ③ ii ও iii    ● i, ii ও iii

৬৮. বিজ্ঞানী বোর এর মতে পরমাণুর— (উচ্চতর দৰতা)

- i. ঋণাত্মক আধানযুক্ত কণা কিছু নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘোরে  
 ii. ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে ঘোরে  
 iii. ইলেকট্রন ও নিউক্লিয়াসের মধ্যবর্তী জায়গা ফাঁকা  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ① i    ② ii    ③ i ও ii    ● i, ii ও iii

#### অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রের আলোকে ৬৯ ও ৭০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৬৯. চিত্রটি কোনটিকে সমর্থন করে? (প্রয়োগ)

- ① ডাল্টনের পরমাণু মডেল  
 ● বোর পরমাণু মডেল  
 ② রাদারফোর্ড পরমাণু মডেল  
 ③ ডেমোক্রিটাসের পরমাণু মডেল

৭০. চিত্রের মডেলটি— (উচ্চতর দৰতা)

- i. কক্ষপথ সম্পর্কে ধারণা দেয়  
 ii. রাদারফোর্ড মডেলের সীমাবদ্ধতা দূর করে  
 iii. আইসোটোপ সম্পর্কে ধারণা দেয়  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ● i ও ii    ① i ও iii    ② ii ও iii    ③ i, ii ও iii

### পাঠ ৪-৬ : পারমাণবিক সংখ্যা, ভরসংখ্যা ও আইসোটোপ

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭১. অক্সিজেন পরমাণুর ভরসংখ্যা কত? (জ্ঞান)  
 ① ৮    ② ১২    ③ ১৪    ● ১৬
৭২. অক্সিজেনের পারমাণবিক সংখ্যা কত? (জ্ঞান)  
 ● ৮    ① ১২    ② ১৪    ③ ১৬
৭৩. একই মৌলের ভিন্ন ভিন্ন ভরযুক্ত পরমাণুসমূহকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
 ① আইসোটোন    ② আইসোমার    ● আইসোটোপ    ③ আইসোবার
৭৪. কোনো মৌলের একটি পরমাণুতে ৮টি প্রোটন আছে। মৌলটির  
পারমাণবিক সংখ্যা কত? (প্রয়োগ)  
 ① ৬    ● ৮    ② ১২    ③ ১৬
৭৫. নিউট্রন সংখ্যার ভিন্নতার জন্য কী সৃষ্টি হয়? (উচ্চতর দৰতা)  
 ① ভরসংখ্যা    ② পারমাণবিক সংখ্যা    ● আইসোটোপ    ③ আইসোটোন
৭৬. হাইড্রোজেনের পরমাণুতে একটি নিউট্রন থাকলে একে কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
 ① প্রোটিয়াম    ● ডিউটেরিয়াম    ① ট্রিটিয়াম    ③ ভারী পানি
৭৭. ট্রিটিয়ামের ভরসংখ্যা কত? (জ্ঞান)  
 ① ১    ② ২    ● ৩    ③ ৪
৭৮. কার্বন পরমাণুর সর্বশেষ স্তরে কয়টি ইলেকট্রন থাকে? [মাইলস্টোন কলেজ, ঢাকা]  
 ① ৩    ● ৪    ① ৫    ② ৬
৭৯. ‘ক’ নামক মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ১৭ ও ভরসংখ্যা ৩৫। ঐ মৌলের  
পরমাণুতে কয়টি নিউট্রন রয়েছে? [উত্তরা হাই স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]  
 ① ১৭    ② ৩৫    ● ১৮    ③ ২০
৮০. ম্যাগনেসিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [উত্তরা হাই স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]  
 ① ২, ৫    ● ২, ৮, ৫    ② ২, ৮, ১    ③ ২, ৮, ২

**বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

৮১. একটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ১৭ ও ভরসংখ্যা ৩৫ বলাতে বুঝায়— (প্রয়োগ)  
 i. মৌলের পরমাণুতে প্রোটন আছে ১৭টি  
 ii. মৌলের পরমাণুতে ইলেকট্রন আছে ১৭টি  
 iii. মৌলের নিউট্রন সংখ্যা ১৮টি  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 Ⓐ i Ⓑ i ও ii Ⓒ i ও iii Ⓓ i, ii ও iii
৮২. পরমাণুর নিউক্লিয়াসে থাকে— [উত্তরা হাই স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]  
 i. ইলেকট্রন ii. প্রোটন iii. নিউট্রন  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

**অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

- নিচের অনুচ্ছেদটি দেখ এবং ৮৩ ও ৮৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 কোনো একটি মৌলের পরমাণুতে ১১টি প্রোটন ও ১২টি নিউট্রন আছে।  
 [বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, বগুড়া]
৮৩. মৌলটির ভর সংখ্যা কত?  
 Ⓐ ১১ Ⓑ ১২ Ⓒ ২৩ Ⓓ ৩৬
৮৪. মৌলটির ভর সংখ্যা কত?  
 Ⓐ ১১ Ⓑ ১২ Ⓒ ২৩ Ⓓ ২৭

**পাঠ ৭ ও ৮ : আইসোটোপের ধর্ম ও ব্যবহার**

**সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

৮৫. যেসব অস্থায়ী আইসোটোপ বিভিন্ন তেজস্ক্রিয় রশ্মি ও কণা বিকিরণ করে তাদের কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
 Ⓐ আইসোবার Ⓑ আইসোমার  
 Ⓒ তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ Ⓓ তেজস্ক্রিয়তা
৮৬. তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের কোন ধর্ম বিভিন্ন কাজে লাগানো হয়? (জ্ঞান)  
 Ⓐ স্থায়ী Ⓑ অস্থায়ী Ⓒ তেজস্ক্রিয় Ⓓ বিকিরণ
৮৭. ফলমূলকে জীবাণুমুক্ত করতে কোন তেজস্ক্রিয় রশ্মি প্রয়োগ করা হয়? (জ্ঞান)  
 Ⓐ আলফা Ⓑ গামা Ⓒ বিটা Ⓓ পাই
৮৮. কোন ধরনের মৌলের নিউক্লিয়াসের স্থিতিশীলতা খুব কম থাকে? (জ্ঞান)  
 Ⓐ তেজস্ক্রিয় Ⓑ গ্যাসীয় Ⓒ আয়নিত Ⓓ ক্ষারীয়
৮৯. ক্যান্সার কোষ কীভাবে নির্ণয় করা যায়? (জ্ঞান)  
 Ⓐ বিশেষ ধরনের মৌলের দ্বারা Ⓑ বিশেষ ধরনের যৌগের দ্বারা  
 Ⓒ আইসোটোপ দ্বারা Ⓓ প্রোটন ও ইলেকট্রন দ্বারা
৯০. কৃষিবেত্রে কোন আইসোটোপ ব্যবহার করা হয়? (উচ্চতর দরত)  
 Ⓐ P<sup>৩২</sup> Ⓑ O<sup>১৮</sup> Ⓒ C<sup>১৪</sup> Ⓓ N<sup>১৬</sup>

**বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

৯১. আইসোটোপ ব্যবহার করা হয়— (প্রয়োগ)  
 i. বিভিন্ন রোগ নির্ণয়ে ii. পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে  
 iii. ফলমূল সংরক্ষণে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
৯২. তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের সাহায্যে শনাক্ত করা যায়— (অনুধাবন)  
 i. ক্ষতিগ্রস্ত ক্ষুদ্র রক্তনালি ii. ক্যান্সার আক্রান্ত কোষ  
 iii. হৃৎপিণ্ডের গতি প্রকৃতি  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 Ⓐ i Ⓑ ii Ⓒ i ও ii Ⓓ ii ও iii

**অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

- নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৯৩ ও ৯৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 একটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ হলো <sup>৩২</sup>P.  
 ৯৩. উক্ত আইসোটোপ কোন মৌলের? (প্রয়োগ)  
 Ⓐ পটাসিয়াম Ⓑ ফসফরাস Ⓒ পার্‌ডিনিয়াম Ⓓ ইউরেনিয়াম
৯৪. উক্ত আইসোটোপ কোন ক্ষেত্রে ব্যবহার করা যায়? (উচ্চতর দরত)  
 Ⓐ ক্যান্সার নিরাময়ে Ⓑ থাইরয়েড চিকিৎসায়  
 Ⓒ পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে Ⓓ উদ্ভিদের বৃদ্ধি পর্যবেক্ষণে

**পাঠ ৯-১১ : পরমাণুতে ইলেকট্রন কীভাবে বিন্যস্ত থাকে**

**সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

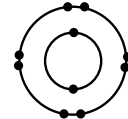
৯৫. পরমাণুর কক্ষপথগুলোতে কোন সূত্রানুযায়ী ইলেকট্রন বিন্যাস করা হয়? (জ্ঞান)  
 Ⓐ 2n<sup>৩</sup> Ⓑ 3n<sup>২</sup> Ⓒ 2n<sup>২</sup> Ⓓ 2n
৯৬. সোডিয়াম পরমাণুর দ্বিতীয় কক্ষপথে কয়টি ইলেকট্রন আছে? (জ্ঞান)  
 Ⓐ ৮ Ⓑ ৯ Ⓒ ১০ Ⓓ ১১
৯৭. চতুর্থ কক্ষপথে সর্বোচ্চ কতটি ইলেকট্রন থাকতে পারে? (জ্ঞান)  
 Ⓐ ১৮ Ⓑ ২০ Ⓒ ২৪ Ⓓ ৩২
৯৮. মৌলিক পদার্থের ধর্ম কিসের ওপর নির্ভর করে? (জ্ঞান)  
 Ⓐ ইলেকট্রন বিন্যাস Ⓑ ভর সংখ্যা  
 Ⓒ আয়ন সংখ্যা Ⓓ নিউক্লিয়ন সংখ্যা
৯৯. পরমাণুর কক্ষপথগুলোকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
 Ⓐ ঘূর্ণায়মান পথ Ⓑ শক্তিস্তর  
 Ⓒ ইলেকট্রন বিন্যাস Ⓓ নিউক্লিয়ন সংখ্যা
১০০. সোডিয়াম পরমাণুর শক্তিস্তর কয়টি? (জ্ঞান)  
 Ⓐ ১ Ⓑ ২ Ⓒ ৩ Ⓓ ৪
১০১. আর্গন এর পরমাণবিক সংখ্যা ১৮, এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? (অনুধাবন)  
 Ⓐ ২, ৮, ২ Ⓑ ২, ৮, ৮ Ⓒ ২, ৮, ১ Ⓓ ২, ৮, ৩
১০২. ফ্লোরিনের প্রোটন সংখ্যা ১৭, এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? (অনুধাবন)  
 Ⓐ ২, ৮, ১ Ⓑ ২, ৮, ৭ Ⓒ ২, ৮, ৮, ১ Ⓓ ২, ৮, ৮, ২
১০৩. ফ্লোরিনের পারমাণবিক সংখ্যা ৯, এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? (অনুধাবন)  
 Ⓐ ২, ৬ Ⓑ ২, ৮ Ⓒ ২, ৭ Ⓓ ২, ৯
১০৪. একটি মৌলের পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস হচ্ছে ২, ৮, ৩। মৌলটির প্রতীক কোনটি? (প্রয়োগ)  
 Ⓐ Cl Ⓑ Mg Ⓒ Ca Ⓓ Al
১০৫. নিচের নিষ্ক্রিয় গ্যাসগুলোর মধ্যে কোনটির সর্ববহিষ্ণ স্তরে ২টি ইলেকট্রন আছে? (প্রয়োগ)  
 Ⓐ নিয়ন Ⓑ হিলিয়াম Ⓒ রেডন Ⓓ জেনন
১০৬. কোনটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস? [মতিঝিল আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]  
 Ⓐ Rn Ⓑ At Ⓒ Ga Ⓓ As
১০৭. O<sup>২-</sup> এর ইলেকট্রন সংখ্যা— [মতিঝিল আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]  
 Ⓐ ৮ Ⓑ ৭ Ⓒ ৯ Ⓓ ১০
১০৮. কোনটির পারমাণবিক সংখ্যা ৫? [মতিঝিল আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]  
 Ⓐ P Ⓑ K Ⓒ B Ⓓ F
১০৯. সিলিকনের পারমাণবিক সংখ্যা কত? [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]  
 Ⓐ ৬ Ⓑ ১০ Ⓒ ১৪ Ⓓ ১৬
১১০. কোনটির স্থিতিশীলতা সর্বাধিক? [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]  
 Ⓐ Na Ⓑ Mg Ⓒ Cl Ⓓ Ar
১১১. পরমাণুর তৃতীয় শক্তিস্তরে সর্বোচ্চ কয়টি ইলেকট্রন থাকতে পারে? [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]  
 Ⓐ ৮ Ⓑ ১০ Ⓒ ১৬ Ⓓ ১৮

**বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১১২. নিষ্ক্রিয় গ্যাসের ইলেকট্রন বিন্যাস — (অনুধাবন)  
 i. ২ ii. ২, ৮ iii. ২, ৮, ৮  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
১১৩. তিনটি করে শক্তিস্তর আছে— (উচ্চতর দরত)  
 i. Li ও Be ii. Na ও Mg iii. P ও S  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 Ⓐ i Ⓑ i ও ii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

**অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

নিচের ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে ১১৪ ও ১১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১১৪. মৌলটির নাম কী? (প্রয়োগ)  
 Ⓐ অক্সিজেন Ⓑ ফ্লোরিন Ⓒ নিয়ন Ⓓ সোডিয়াম

১১৫. মৌলটির—  
i. দুটি শক্তিস্তর আছে  
ii. সর্বশেষ কবপথে ইলেকট্রন সংখ্যা ৮  
iii. ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii   Ⓑ i ও iii   Ⓒ ii ও iii   Ⓓ i, ii ও iii

১২৩. সোডিয়াম পরমাণু একটি ইলেকট্রন হারালে তার ইলেকট্রন বিন্যাস কিস্তি প হয়?  
Ⓐ ২, ৮   Ⓑ ২, ৮, ১   Ⓒ ২, ৮, ৮   Ⓓ ২, ৮, ৩
১২৪. একটি পরমাণুর দ্বিতীয় কবপথে সর্বোচ্চ কয়টি ইলেকট্রন থাকে?  
[উত্তরা হাই স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]  
Ⓐ ২   Ⓑ ৮   Ⓒ ৮   Ⓓ ৩২

### পাঠ ১২-১৩ : ইলেকট্রন বিন্যাস ও মৌলের ধর্ম

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

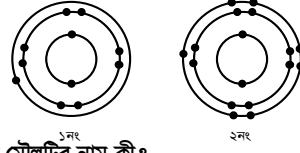
১১৬. আধানযুক্ত পরমাণুকে কী বলে? (জ্ঞান)  
Ⓐ আয়ন   Ⓑ ক্যাটায়ন   Ⓒ অ্যানায়ন   Ⓓ যৌগমূলক
১১৭. একটি পরমাণু ধনাত্মক আধান প্রদর্শন করবে কখন? (অনুধাবন)  
Ⓐ ইলেকট্রন দান করলে   Ⓑ ইলেকট্রন গ্রহণ করলে  
Ⓒ ইলেকট্রন দান বা গ্রহণ করলে   Ⓓ আধান নিরপেক্ষ হলে
১১৮. একটি পরমাণু ঋণাত্মক আধান কখন হবে? (অনুধাবন)  
Ⓐ ইলেকট্রন দান করলে   Ⓑ ইলেকট্রন গ্রহণ করলে  
Ⓒ ইলেকট্রন দান অথবা গ্রহণ করলে   Ⓓ নিষ্ক্রিয় হলে
১১৯. অ্যানায়ন কী? (জ্ঞান)  
Ⓐ ধনাত্মক আয়ন   Ⓑ ধনাত্মক তড়িৎদ্বার  
Ⓒ ঋণাত্মক আয়ন   Ⓓ ঋণাত্মক তড়িৎদ্বার
১২০. একটি পরমাণু ইলেকট্রন তাগ করে কিসে পরিণত হয়? (অনুধাবন)  
Ⓐ ঋণাত্মক আয়নে   Ⓑ ধনাত্মক আয়নে  
Ⓒ নিরপেক্ষ পরমাণুতে   Ⓓ অস্থিতিশীল পরমাণুতে
১২১. কোনো পরমাণু এক বা একাধিক ইলেকট্রন গ্রহণ করলে তাকে কী কী হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ ক্যাটায়ন   Ⓑ আইসোটোপ   Ⓒ অ্যানায়ন   Ⓓ তেজস্ক্রিয় মৌল
১২২. নিচের কোনটি নিষ্ক্রিয় পরমাণুর পে অবস্থান করে? (অনুধাবন)  
Ⓐ নিয়ন   Ⓑ হাইড্রোজেন  
Ⓒ হাইড্রোজেন ক্লোরাইড   Ⓓ ক্লোরিন

#### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

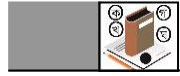
১২৫. দুটি ভিন্ন মৌলের পরমাণু থেকে যৌগ তৈরির জন্য পরমাণু— (প্রয়োগ)  
i. বন্ধনে আবদ্ধ হয়  
ii. এদের মধ্যে আকর্ষণ বল সৃষ্টি হয়  
iii. এদের মধ্যে আয়নের বর্জন ও গ্রহণ ঘটে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii   Ⓑ i ও iii   Ⓒ ii ও iii   Ⓓ i, ii ও iii

#### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের ইলেকট্রন বিন্যাস দেখ এবং ১২৬ ও ১২৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১২৬. ২নং চিত্রের মৌলটির নাম কী? (প্রয়োগ)  
Ⓐ ফসফরাস   Ⓑ সালফার   Ⓒ ফ্লোরিন   Ⓓ আর্গন
১২৭. ১নং পরমাণু ২ নং পরমাণুকে কয়টি ইলেকট্রন দান করতে পারবে?  
[উচ্চতর দরতা]  
Ⓐ ১   Ⓑ ৩   Ⓒ ৫   Ⓓ ৭



### এ অধ্যায়ের পাঠ সমন্বিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

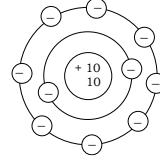


#### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১২৮. পরমাণুর কেন্দ্রে থাকে— (অনুধাবন)  
i. আয়ন   ii. প্রোটন   iii. নিউট্রন  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii   Ⓑ i ও iii   Ⓒ ii ও iii   Ⓓ i, ii ও iii
১২৯. ক্লোরিনের ইলেকট্রন বিন্যাস — (অনুধাবন)  
i. ২, ৮, ৭   ii.  $2n^2$  সূত্র মেনে চলে
- iii.
- নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i   Ⓑ i ও ii   Ⓒ i ও iii   Ⓓ i, ii ও iii

#### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রের আলোকে ১৩০ ও ১৩১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৩০. চিত্রের পরমাণুর নিউক্লিয়াসে কী কী আছে? (প্রয়োগ)  
Ⓐ ১০টি প্রোটন ও ১০টি নিউট্রন   Ⓑ ১০টি ইলেকট্রন  
Ⓒ ১৮টি প্রোটন   Ⓓ ২০টি নিউট্রন
১৩১. চিত্রের পরমাণুতে ইলেকট্রন কয়টি কক্ষপথে ঘুরছে? (অনুধাবন)  
Ⓐ ০   Ⓑ ২   Ⓒ ৮   Ⓓ ১০



### অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



**প্রশ্ন - ১** নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :  
X পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা ১১। অন্যদিকে Y পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা ১৭ এবং নিউট্রন সংখ্যা ১৮।

- ক. কার্বনের আইসোটোপ কয়টি?  
খ. ক্যাটায়ন বলতে কী বোঝায়?  
গ. Y পরমাণুর ভরসংখ্যা কত?  
ঘ. X ও Y পরমাণুর ইলেকট্রনবিন্যাস প্রদর্শনপূর্বক এদের বন্ধন তৈরি করার সম্ভাব্য ব্যাখ্যা কর।

#### ১নং প্রশ্নের উত্তর

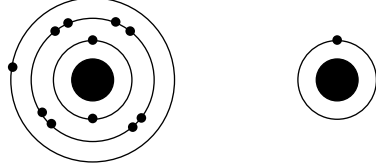
- ক. কার্বনের আইসোটোপ তিনটি।  
খ. ক্যাটায়ন বলতে ধনাত্মক আধানযুক্ত আয়নকে বুঝায়।

কোনো পরমাণু যখন এক বা একাধিক ইলেকট্রন হারায় বা বর্জন করে তখন পরমাণুটি ধনাত্মক আধানযুক্ত আয়নে তথা ক্যাটায়নে পরিণত হয়। যেমন : Na পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮, ১। তার সর্বশেষ কবপথে অবস্থিত ১ টি ইলেকট্রন হারিয়ে ধনাত্মক আধানযুক্ত আয়ন তথা ক্যাটায়নে পরিণত হয়।

- গ. Y পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা ১৭ এবং নিউট্রন সংখ্যা ১৮। তাহলে Y পরমাণুতে প্রোটনের সংখ্যা হবে এর পারমাণবিক সংখ্যার সমান অর্থাৎ ১৭।  
আমরা জানি, কোনো মৌলের ভরসংখ্যা = প্রোটনের সংখ্যা + নিউট্রনের সংখ্যা  
সুতরাং, Y পরমাণুর ভরসংখ্যা = ১৭ + ১৮ = ৩৫।  
ঘ. X পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা ১১ অর্থাৎ এর ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮, ১। Y পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা ১৭ অর্থাৎ এর ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮, ৭।

সোডিয়াম ও ক্লোরিন পরমাণু পরস্পরের নিকটবর্তী হলে সোডিয়াম পরমাণু (২, ৮, ১) একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে ইলেকট্রন বিন্যাস (২, ৮) অর্জন করে এবং সোডিয়ামে ( $\text{Na}^+$ ) ধনাত্মক আয়ন সৃষ্টি করে। অপরদিকে ক্লোরিন পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস (২, ৮, ৭) ওই একটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে ইলেকট্রন বিন্যাস (২, ৮, ৮) অর্জন করে ঋণাত্মক আয়ন ( $\text{Cl}^-$ ) সৃষ্টি করে এবং সোডিয়াম ক্লোরাইড ( $\text{NaCl}$ ) আয়নিক বন্ধন গঠন করে।

**প্রশ্ন -২ ▶ নিচের চিত্রটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**



চিত্র-১

চিত্র-২

- ক. এটম শব্দের অর্থ কী?  
 খ. অক্সিজেনের পারমাণবিক সংখ্যা ৮ বলতে কী বুঝায়?  
 গ. উদ্দীপকের ১ নং চিত্রের পরমাণুটি সক্রিয় না নিষ্ক্রিয় ব্যাখ্যা কর।  
 ঘ. ১ ও ২ নং চিত্রের পরমাণুর পারমাণবিক গঠনের তুলনামূলক আলোচনা কর।

▶◀ ২নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. এটম শব্দের অর্থ হলো যা আর ভাঙা যায় না।  
 খ. পারমাণবিক সংখ্যা বলতে কোনো মৌলের একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াসে বিদ্যমান প্রোটনের সংখ্যাকে বোঝায়। অক্সিজেনের পারমাণবিক সংখ্যা ৮ বলতে অক্সিজেন পরমাণুর নিউক্লিয়াসে ৮টি প্রোটন এবং নিউক্লিয়াসের বাইরে ৮টি ইলেকট্রন আছে তা প্রকাশ করে।

### গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

**প্রশ্ন -৩ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**  
 বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড ১৮০৩ সালে তাঁর পরমাণু মডেলের ধারণা দেন। ধারণাকৃত ফল থেকে রাদারফোর্ড বলেন যে, পরমাণুতে ধনাত্মক আধান ও ভর একটি ক্ষুদ্র জায়গায় আবদ্ধ। তিনি এর নাম দেন নিউক্লিয়াস।

- ক. অ্যানায়ন কী? ১  
 খ. কার্বনের আইসোটোপ তিনটি কেন? ২  
 গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত মডেলটির বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩  
 ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত মডেলে সৌর মডেল অনুসরণ করা হয় কিনা যাচাই কর। ৪

▶◀ ৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. অ্যানায়ন হলো ঋণাত্মক আধানযুক্ত পরমাণু।  
 খ. কার্বনের বেশির ভাগ পরমাণুতে ৬টি প্রোটন ও ৬টি নিউট্রন রয়েছে। কিন্তু কার্বনের কিছু পরমাণুতে ৭টি বা ৮টি নিউট্রন থাকে। এজন্য কার্বনের তিনটি আইসোটোপ রয়েছে। এগুলো হলো,  ${}^6_6\text{C}$ ,  ${}^7_6\text{C}$  ও  ${}^8_6\text{C}$ ।  
 গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত মডেলটি হলো রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল। এর বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নরূপ প :  
 i. পরমাণুর মোট আয়তনের তুলনায় নিউক্লিয়াসের আয়তন অত্যন্ত নগণ্য।  
 ii. নিউক্লিয়াসে পরমাণুর সমস্ত ধনাত্মক আধান ও প্রায় সমস্ত ভর কেন্দ্রীভূত।  
 iii. পরমাণুর বেশির ভাগ জায়গা ফাঁকা আর ঋণাত্মক আধানযুক্ত কণার তেমন কোনো ভর নেই এবং তারা নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে ঘুরছে।

গ. উদ্দীপকের ১নং পরমাণুটি সক্রিয়। এই পরমাণুটির ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮, ১। মৌলটির নাম Na। এটি Na পরমাণুর নিষ্ক্রিয় অবস্থা নয়। এর তৃতীয় শক্তিস্তরে যদি ৮টি ইলেকট্রন থাকে সেটি হবে নিষ্ক্রিয় অবস্থা। Na পরমাণু যদি একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে তাহলে এটি নিষ্ক্রিয় হতে পারে। কারণ তখন এটির দ্বিতীয় শক্তিস্তরে ৮টি ইলেকট্রন থাকবে। একটি ইলেকট্রন যদি কোনো পরমাণুকে দিতে পারে তাহলে এটি আধান নিরপেক্ষ থাকে না আধানযুক্ত হয়ে যায়।

ঘ. চিত্র-১ পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮, ১ এবং চিত্র-২ পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস ১। সুতরাং ১নং পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা ১১ এবং ২নং পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা ১।  
 নিউক্লিয়াসে অবস্থিত প্রোটনের সংখ্যাকে মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা বলে। সুতরাং ১নং পরমাণুর প্রোটন সংখ্যা ১১ এবং ২নং পরমাণুর প্রোটন সংখ্যা ১।

পরমাণুর গঠন অনুসারে নিউক্লিয়াসে প্রোটন ও নিউট্রন থাকে এবং নিউক্লিয়াসের বাইরে ইলেকট্রন থাকে। যেহেতু নিউট্রন চার্জবিহীন, সেহেতু পরমাণুতে ইলেকট্রন ও প্রোটনের সংখ্যা সমান থাকে। সুতরাং ১নং পরমাণুর ইলেকট্রন সংখ্যা হবে ১১ এবং ২নং পরমাণুর ইলেকট্রন সংখ্যা হবে ১।

একটি পরমাণুর ভর সংখ্যা তার প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যার সমষ্টি দ্বারা নিরূপিত হয়। এ সংখ্যাকে পরমাণুর ভর সংখ্যা বলে। ১নং পরমাণুর ভর সংখ্যা ২৩ এবং ২নং পরমাণুর ভর সংখ্যা ১।

∴ নিউট্রন সংখ্যা = ভর সংখ্যা - পারমাণবিক সংখ্যা  
 সুতরাং ১নং পরমাণুর নিউট্রন সংখ্যা ১২ এবং ২নং পরমাণুতে কোনো নিউট্রন নেই।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত মডেলে সৌর মডেল অনুসরণ করা হয়। মডেলটি হলো রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল। এ মডেল অনুসারে সৌরজগতের সূর্যের চারিদিকে ঘূর্ণায়মান গ্রহসমূহের মতো পরমাণুর ইলেকট্রনগুলো নিউক্লিয়াসের চারদিকে অবিরাম ঘুরছে। ধনাত্মক আধানবিশিষ্ট নিউক্লিয়াস ও ঋণাত্মক আধানবিশিষ্ট ইলেকট্রনসমূহের পারস্পরিক স্থির বৈদ্যুতিক আকর্ষণজনিত কেন্দ্রমুখী বল এবং ঘূর্ণায়মান ইলেকট্রনের কেন্দ্রবিমুখী বল পরস্পর সমান। অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা যাচাই করে বলা যায়, উদ্দীপকে উল্লিখিত মডেলটি সৌর মডেলকে অনুসরণ করে।

**প্রশ্ন -৪ ▶ নিচের চিত্রটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

পরমাণু	ইলেকট্রন সংখ্যা	প্রোটন সংখ্যা	নিউট্রন সংখ্যা
W	6	6	8
X	7	7	8
Y	6	6	9
Z	8	8	8

- ক. পরমাণু মডেল কী? ১  
 খ. ক্যাটায়ন বলতে কী বুঝায়? ২  
 গ. ছকের পরমাণুগুলোর ভর সংখ্যা নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. আইসোটোপের ব্যবহার বর্ণনা কর। ৪

▶◀ ৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. পরমাণুতে এর উপাদান কণিকাসমূহ ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রনের বিন্যাসই পরমাণু মডেল।  
 খ. সৃজনশীল ১(খ) নং দেখ।  
 গ. ছকের পরমাণুগুলোর ভর সংখ্যা নিচে নির্ণয় করা হলো।

আমরা জানি, ভর সংখ্যা = প্রোটন সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা

∴ পরমাণু W এর বেত্রে, ভরসংখ্যা = 6 + 8 = 14

পরমাণু X এর বেত্রে, ভরসংখ্যা = 7 + 8 = 15

পরমাণু Y এর বেত্রে, ভরসংখ্যা = 6 + 9 = 15

পরমাণু Z এর বেত্রে, ভরসংখ্যা = 8 + 8 = 16

সুতরাং W, X, Y ও Z এর ভরসংখ্যা যথাক্রমে 14, 15, 15 ও 16.

ঘ. আইসোটোপের ব্যবহার নিম্নে বর্ণনা করা হলো।

□ চিকিৎসা বেত্রে :

- বিভিন্ন রোগ নির্ণয়ে ও নিরাময়ে।
- কোনো ক্ষুদ্র রক্তনালি রতিগ্রস্ত হলে রক্তের মাধ্যমে আইসোটোপ পাঠিয়ে তা শনাক্ত করা যায়।
- ক্যান্সার রোগীর কোন কোষ ক্যান্সারে আক্রান্ত, তা নির্ণয়ে।
- ডাক্তারি যন্ত্রপাতি জীবাণুমুক্ত করতে।
- ক্যান্সার আক্রান্ত কোষ ধ্বংস করতে।

□ কৃষিবেত্রে :

- পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে।
- কখন কোন সার কী পরিমাণ ব্যবহার করতে হবে তা জানতে।

□ খাদ্যদ্রব্য সংরবেণে :

ব্যাকটেরিয়াসহ অনেক জীবাণু তেজস্ক্রিয় রশ্মিতে মেরে ফলমূল ও খাদ্যদ্রব্য জীবাণুমুক্ত করে সংরবেণ করা হয়।

□ ভূ-তাত্ত্বিক বৈজ্ঞানিক গবেষণা কাজে :

ফসিলের বয়স জানা যায় আইসোটোপের বয় থেকে।

**প্রশ্ন -৫ ▶** নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

"A", "B" ও "C" তিনটি মৌল, যাদের প্রোটন সংখ্যা যথাক্রমে ১০, ১১ এবং ১৭।

ক. তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ কী?	১
খ. চিকিৎসাবেত্রে আইসোটোপের দুইটি ব্যবহার লেখ।	২
গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত মৌল তিনটির ইলেকট্রন বিন্যাসের চিত্র ঐকে দেখাও।	৩
ঘ. উল্লিখিত মৌলগুলো দিয়ে কোনো যৌগ গঠন করা যায় কিনা যাচাই করে দেখাও।	৪

▶▶ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

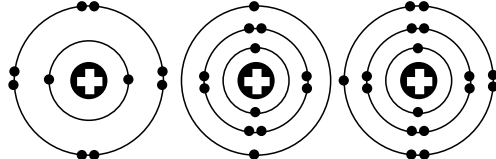
- যে আইসোটোপ বিভিন্ন তেজস্ক্রিয় রশ্মি ও কণা বিকিরণ করে তাই তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ।
- চিকিৎসাবেত্রে আইসোটোপের দু'টি ব্যবহার নিম্নরূপ :  
১. কোনো ক্ষুদ্র রক্তনালি রতিগ্রস্ত হলে রক্তের মাধ্যমে আইসোটোপ পাঠিয়ে তা শনাক্ত করা যায়।  
২. ক্যান্সার আক্রান্ত কোষ নির্ণয় ও ধ্বংস করা যায় আইসোটোপ ব্যবহার করে।
- উদ্দীপকে প্রদত্ত মৌল তিনটির প্রোটন সংখ্যা বা পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে ১০, ১১ ও ১৭। এদের ইলেকট্রন সংখ্যাও ১০, ১১ ও ১৭। মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ :

$A_{(10)} \rightarrow 2, 8$

$B_{(11)} \rightarrow 2, 8, 1$

$C_{(17)} \rightarrow 2, 8, 7$

নিচে মৌল তিনটির ইলেকট্রন বিন্যাসের চিত্র ঐকে দেখানো হলো।



চিত্র- মৌল A (১০)    চিত্র- মৌল B (১১)    চিত্র- মৌল C (১৭)

ঘ. উল্লিখিত মৌলগুলো হলো A, B ও C যাদের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে ১০, ১১ ও ১৭।

পারমাণবিক সংখ্যা অনুযায়ী,

এ মৌলগুলোর মধ্যে B ও C দিয়ে একটি যৌগ গঠন করা যায়।

প্রদত্ত মৌলগুলোর মধ্যে A মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস  $A_{(10)} \rightarrow 2, 8$ । এটি একটি স্থিতিশীল বা নিষ্ক্রিয় মৌল তাই কোনো বন্ধন বা যৌগ গঠন করতে পারে না।

B পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস  $B_{(11)} \rightarrow 2, 8, 1$ ।

এটি স্থিতিশীল অবস্থা নয়। পরমাণুটির সর্ববহিস্থ কবপথের একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করলেই পরমাণুটি  $B^+$  ক্যাটায়নে পরিণত হবে যা একটি স্থিতিশীল অবস্থা।

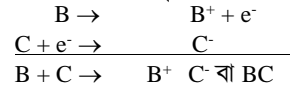
তখন এর ইলেকট্রন বিন্যাস হবে,  $B^+ \rightarrow 2, 8$

আবার C পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস  $C_{(17)} \rightarrow 2, 8, 7$

এটি স্থিতিশীল অবস্থা নয়। পরমাণুটি তার সর্ববহিস্থ কবপথে একটি ইলেকট্রন গ্রহণ করলেই এটি  $C^-$  অ্যানায়নে পরিণত হবে।

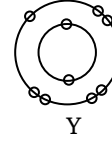
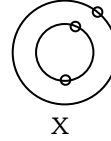
তখন এর ইলেকট্রন বিন্যাস হবে,  $C^- \rightarrow 2, 8, 8$

ইলেকট্রন বর্জন ও গ্রহণের মাধ্যমে B ও C পরমাণু দুটি ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হয়। ফলে তাদের মধ্যে একটি আকর্ষণ বল কাজ করে এবং তারা একে অন্যের সাথে বন্ধনে আবদ্ধ হয়। এভাবে দুটি ভিন্ন মৌলের পরমাণু থেকে যৌগ তৈরি হয়। প্রক্রিয়াটিকে নিম্নরূপে দেখানো যায় :



অতএব উপরিউক্তি পর্যালোচনা যাচাই করে দেখানো যায় যে, উল্লিখিত মৌলগুলোর মধ্যে B ও C দিয়ে যৌগ গঠন করা যায়।

**প্রশ্ন -৬ ▶** নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



ক. ক্যাটায়ন কী?	১
খ. তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ বলতে কী বুঝ?	২
গ. X কীভাবে ক্যাটায়নে পরিণত হয়? ব্যাখ্যা কর।	৩
ঘ. Y ও Z কি পরস্পর বন্ধনে আবদ্ধ হতে পারবে? মতামত দাও।	৪

▶▶ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক্যাটায়ন হলো ধনাত্মক আধানযুক্ত আয়ন।
- তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ বলতে সেসব আইসোটোপকে বোঝায় যারা বিভিন্ন তেজস্ক্রিয় রশ্মি ও কণা বিকিরণ করে। কোনো মৌলের যেসব পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা সমান কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন তাদের আইসোটোপ বলে। সাধারণত আইসোটোপসমূহ অস্থায়ী। অস্থায়ী আইসোটোপ বিভিন্ন তেজস্ক্রিয় রশ্মি ও কণা বিকিরণ করে। তাই তাদের তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ বলা হয়।
- X তার দ্বিতীয় কবপথে বিদ্যমান একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে ক্যাটায়নে পরিণত হয়।

যে আয়নে ধনাত্মক আধান আছে তাকে ক্যাটায়ন বলে। সাধারণত পরমাণু আধান নিরপেক্ষ হয়। পরমাণু আয়নে পরিণত হয় ইলেকট্রন গ্রহণ বা বর্জনের মাধ্যমে।

কোনো পরমাণুর শেষ কবপথে বা শক্তিস্তরে যদি প্রয়োজনের চেয়ে বেশি বা কম ইলেকট্রন থাকে তাহলে অন্য পরমাণু থেকে ইলেকট্রন গ্রহণ করে বা অন্য পরমাণুকে দিয়ে স্থিতিশীল বা পূর্ণ অবস্থায় আসতে চায়। কোনো পরমাণু ইলেকট্রন হারানোর পর ক্যাটায়নে পরিণত হয়।

উদ্দীপকের X পরমাণুটির প্রথম শক্তিস্তরে ২টি ও দ্বিতীয় শক্তিস্তরে ১টি ইলেকট্রন আছে। এটি স্থিতিশীল অবস্থা নয়। তবে দ্বিতীয়

শক্তিস্তরের এই ইলেকট্রনটি ত্যাগ করলে বা ছেড়ে দিলেই পরমাণুটি  $X^+$  ক্যাটায়নে পরিণত হবে।

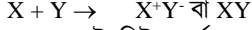
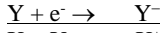
ঘ.  $X$  ও  $Y$  পরস্পর বন্ধনে আবদ্ধ হতে পারবে।

$X$  পরমাণুটির ইলেকট্রন বিন্যাস = ২, ১।

$Y$  পরমাণুটির ইলেকট্রন বিন্যাস = ২, ৭।

$X$  পরমাণু তার সর্ববহিস্থ কবপথের ১টি ইলেকট্রন ত্যাগ করে স্থিতিশীল  $X^+$  ক্যাটায়নে পরিণত হয়। এটি তার স্থিতিশীল অবস্থা। এই ১টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে  $Y$  পরমাণুটি  $Y^-$  অ্যানায়নে পরিণত হয়।

এখন ধনাত্মক আধানযুক্ত  $X^+$  ক্যাটায়ন ও ঋণাত্মক আধানযুক্ত  $Y^-$  অ্যানায়নের মধ্যে একটি আকর্ষণ বল কাজ করে। ফলে তারা একে অন্যের সাথে বন্ধনে আবদ্ধ হয়। এখানে ইলেকট্রন আদান-প্রদান ও বন্ধন গঠন নিম্নরূপ হয়ে থাকে।



অতএব, উপরিউক্ত পর্যালোচনা পর্যয়বেষণ করে আমার মতামত হলো  $X$  ও  $Y$  পরস্পর বন্ধনে আবদ্ধ হতে পারবে এবং যৌগ গঠন করতে পারবে।

### প্রশ্ন-৭ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

A মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ৬ এবং ভরসংখ্যা ১২। B ও C মৌল দুটির পারমাণবিক সংখ্যা A মৌলের সমান। এ মৌল দুটির নিউট্রন সংখ্যা যথাক্রমে ৭ ও ৮।

- আয়ন কী? ১
- হিলিয়াম পরমাণু নিষ্ক্রিয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- A মৌলটির নিউট্রন সংখ্যা এবং ইলেকট্রন সংখ্যা নির্ণয় কর। ৩
- উদ্দীপকে মৌল তিনটি পরস্পর আইসোটোপ- বিশেষণ কর। ৪

### ▶▶ এনং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- আয়ন হলো আধানযুক্ত পরমাণু।
- হিলিয়াম পরমাণুর সর্বশেষ কবপথ পূর্ণ আছে বলে পরমাণুটি নিষ্ক্রিয়।

একটি পরমাণুর সর্বশেষ কবপথে যে কয়টি ইলেকট্রন থাকতে পারে, ঠিক সেই কয়টি থাকলে কবপথটি পূর্ণ থাকে। এরকম পরমাণু নিষ্ক্রিয় হয়। হিলিয়াম পরমাণুতে ইলেকট্রনই থাকে ২টি। প্রথম কবপথে সর্বোচ্চ ২টি ইলেকট্রন থাকতে পারে। তাই হিলিয়াম পরমাণু স্থিতিশীল বা নিষ্ক্রিয় হয়।

- উদ্দীপকের A মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ৬ এবং ভর সংখ্যা ১২, যেহেতু পারমাণবিক সংখ্যা বা প্রোটন সংখ্যা মৌলের ইলেকট্রন সংখ্যার সমান। সেহেতু উক্ত পরমাণুতে প্রোটনের সমান সংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান।

A মৌলের নিউট্রন সংখ্যা

$$= A \text{ মৌলের ভরসংখ্যা} - A \text{ মৌলের প্রোটন সংখ্যা}$$

$$= 12 - 6 = 6$$

'A' মৌলের ইলেকট্রন সংখ্যা ৬

- কোনো মৌলের ভিন্ন ধরনের পরমাণু যাদের প্রোটন বা পারমাণবিক সংখ্যা সমান কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন তাদের ঐ মৌলের আইসোটোপ বলে।

উদ্দীপকের তিনটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা বা প্রোটন সংখ্যা একই অর্থাৎ ৬। কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন। তাই নিউট্রন সংখ্যাও ভিন্ন। নিম্নে তা দেখানো হলো :

'A' মৌলের বেত্রে : প্রোটন সংখ্যা = ৬

নিউট্রন সংখ্যা = ভরসংখ্যা - প্রোটন সংখ্যা

$$= 12 - 6 = 6$$

'B' মৌলের বেত্রে : প্রোটন সংখ্যা = ৬

নিউট্রন সংখ্যা = ৭

$$\therefore \text{ভর সংখ্যা} = 6 + 7 = 13$$

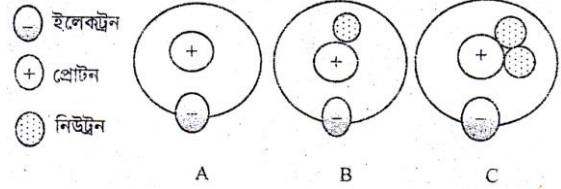
'C' মৌলের বেত্রে : প্রোটন সংখ্যা = ৬

নিউট্রন সংখ্যা = ৮

$$\therefore \text{ভরসংখ্যা} = 6 + 8 = 14$$

সুতরাং দেখা যায় A, B ও C মৌলের নিউট্রন সংখ্যা ও ভরসংখ্যা ভিন্ন ভিন্ন কিন্তু প্রোটন সংখ্যা সমান। সুতরাং উদ্দীপকের এ মৌল তিনটি পরস্পর আইসোটোপ।

### প্রশ্ন-৮ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- সংকেত কাকে বলে? ১
- ক্লোরিনের পারমাণবিক সংখ্যা ১৭ বলতে কী বুঝ? ২
- 'B' চিত্রের মৌলের ভরসংখ্যা নির্ণয় কর। ৩
- উদ্দীপকে উল্লিখিত মৌলের আইসোটোপের ভিন্নতার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶▶ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- কোনো মৌল বা যৌগের অণুর সর্বাধিকতম পকে সংকেত বলে।
- ক্লোরিনের পারমাণবিক সংখ্যা ১৭ বলতে বোঝায়, মৌলটির পরমাণুতে প্রোটন আছে ১৭টি।

আবার কোনো পরমাণুতে প্রোটন আর ইলেকট্রনের সংখ্যা সমান। তাই ক্লোরিনের একটি পরমাণুতে ইলেকট্রনও রয়েছে ১৭টি।

- 'B' চিত্রের মৌলটিতে-  
প্রোটন সংখ্যা = ১টি  
নিউট্রন সংখ্যা = ১টি  
আমরা জানি,  
ভর সংখ্যা = প্রোটন সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা

$\therefore$  B চিত্রের মৌলের ভর সংখ্যা = ১ + ১ = ২  
সুতরাং, B চিত্রের মৌলের নির্ণয় ভরসংখ্যা ২।

- উদ্দীপকে উল্লিখিত মৌলের আইসোটোপের ভিন্নতার কারণ পরমাণুগুলোর ভরসংখ্যার পার্থক্য।

কোনো মৌলের ভিন্ন ধরনের পরমাণু যাদের প্রোটন বা পারমাণবিক সংখ্যা সমান কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন তাদের ঐ মৌলের আইসোটোপ বলে। কোনো পরমাণুর ভর সংখ্যা হলো তার প্রোটন সংখ্যা ও নিউট্রন সংখ্যার সমষ্টির সমান। একই মৌলের সবগুলো পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা একই হলেও তাদের নিউট্রন সংখ্যার ভিন্নতার কারণে ভরসংখ্যাও ভিন্ন হতে পারে।

উদ্দীপকের মৌলটির বেত্রেও নিউট্রন সংখ্যার পার্থক্যের কারণেই আইসোটোপগুলো ভিন্ন।

উদ্দীপকের মৌলটি হলো হাইড্রোজেন (H)। এর পারমাণবিক সংখ্যা ১। হাইড্রোজেনের বেশিরভাগ পরমাণুতে কোনো নিউট্রন নেই। তাই এদের ভরসংখ্যা ১। যেমন, উদ্দীপকের A চিত্রে দেখা যায়। কিন্তু B চিত্রের পরমাণুটির মতো হাইড্রোজেনের কিছু পরমাণুতে একটি নিউট্রন থাকে। এদের ভরসংখ্যা ২। আবার C চিত্রের পরমাণুটির মতো হাইড্রোজেনের কিছু কিছু পরমাণুতে দুটি নিউট্রন থাকে। এদের ভরসংখ্যা ৩।

অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা বিশ্লেষণ করে দেখা যায়, উদ্দীপকে উল্লিখিত মৌলের আইসোটোপের ভিন্নতার কারণ হলো পরমাণুগুলোর ভর সংখ্যা বা নিউট্রন সংখ্যার ভিন্নতা।

### প্রশ্ন-৯ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মৌল	পারমাণবিক সংখ্যা
Q	৮

R	১২
---	----

[বিঃ দ্রঃ- Q এবং R কোনো মৌলিক প্রতীক নয়। এগুলো প্রতীকী অর্থে ব্যবহৃত হয়েছে।



- ক. পারমাণবিক সংখ্যা কাকে বলে? ১  
 খ. অক্সিজেনের ভরসংখ্যা ১৬ বলতে কী বুঝায়? ২  
 গ. উদ্দীপকের 'Q' মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩  
 ঘ. উদ্দীপকের 'Q' ও 'R' মৌল দুইটি কীভাবে যৌগ গঠন করে তা দেখাও। ৪

◀▶ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. কোনো মৌলের একটি পরমাণুতে প্রোটনের সংখ্যাকে পারমাণবিক সংখ্যা বলে।  
 খ. অক্সিজেনের ভরসংখ্যা ১৬ বলতে বোঝায় এর পরমাণুতে প্রোটন ও নিউট্রনের সংখ্যার সমষ্টি ১৬।

কোনো মৌলের ভরসংখ্যা = ঐ মৌলের পরমাণুতে প্রোটন সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা।

অক্সিজেনের নিউট্রন সংখ্যা = ভর সংখ্যা - প্রোটন সংখ্যা  
 = ১৬ - ৮ = ৮

অতএব, অক্সিজেনের ভরসংখ্যা ১৬ বলতে বোঝায় এর পরমাণুতে ৮টি প্রোটন ও ৮টি নিউট্রন আছে।

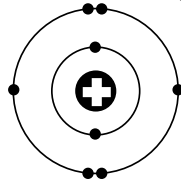
- গ. উদ্দীপকের Q মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা ৮। কাজেই মৌলটি হলো অক্সিজেন। এর ইলেকট্রন বিন্যাস নিচে চিত্রসহ ব্যাখ্যা করা হলো।

মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা হলো এর পরমাণুতে বিদ্যমান প্রোটন সংখ্যা। আবার এ সংখ্যার সমসংখ্যক ইলেকট্রন পরমাণুর কবপথে ঘূর্ণায়মান থাকে।

পরমাণুর কবপথগুলোতে  $2n^2$  (যেখানে  $n = 1, 2, 3, \dots$  কবপথের ক্রমিক নম্বর) সূত্রানুযায়ী ইলেকট্রন বিন্যাস থাকে। সে অনুযায়ী, উদ্দীপকের Q বা অক্সিজেন পরমাণুতে ৮টি ইলেকট্রন থাকায় এর ২টি ইলেকট্রন প্রথম কবপথে ( $n = 1$ ) এবং বাকি ৬টি ইলেকট্রন দ্বিতীয় কবপথে ( $n = 2$ ) থাকে। কাজেই মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ প :

$Q_{(৮)} \rightarrow ২, ৬$

পরমাণুটির ইলেকট্রন বিন্যাসের চিত্র নিম্নে প্রদত্ত হলো।



চিত্র- অক্সিজেন ( $O_2$ )

- ঘ. উদ্দীপকের Q ও R মৌল দুটির পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে ৮ ও ১২। অতএব মৌল দুটি হলো অক্সিজেন  $O_2$  (৮) ও ম্যাগনেসিয়াম  $Mg$  (১২)।

এ মৌল দুটি আয়নিক বন্ধনে আবদ্ধ হয়ে ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড ( $MgO$ ) নামক যৌগ গঠন করে।

R বা ম্যাগনেসিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস

$Mg_{(১২)} \rightarrow ২, ৮, ২$

স্থিতিশীলতা অর্জন করতে হলে মৌলটিকে এর নিকটবর্তী নিষ্ক্রিয় গ্যাস নিয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস  $Ne_{(১০)} \rightarrow ২, ৮$  অর্জন করতে হবে।

সেবেত্র মৌলটিকে সর্ববহিস্থ শক্তিস্তরের দুটি ইলেকট্রন ত্যাগ করতে হয়। অর্থাৎ,

$Mg - 2e^- \rightarrow Mg^{2+}$

এভাবে R মৌলটি  $Mg^{2+}$  ক্যাটায়নে পরিণত হয়।

আবার, Q বা অক্সিজেনের ইলেকট্রন বিন্যাস-

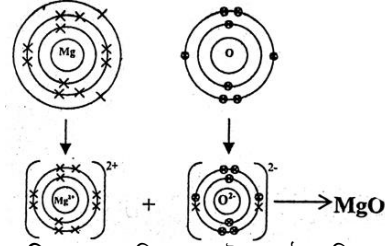
$Q_{(৮)} \rightarrow ২, ৬$

স্থিতিশীলতা অর্জন করতে হলে মৌলটিকে এর নিকটবর্তী নিষ্ক্রিয় গ্যাস নিয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস  $Ne_{(১০)} \rightarrow ২, ৮$  অর্জন করতে হবে। সেবেত্র মৌলটিকে ম্যাগনেসিয়াম কর্তৃক ত্যাগকৃত দুটি ইলেকট্রন গ্রহণ করতে হয়। অর্থাৎ

$O_2 - 2e^- \rightarrow O_2^{2-}$

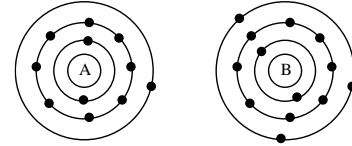
এভাবে Q মৌলটি  $O_2^{2-}$  অ্যানায়নে পরিণত হয়।

বিপরীত আধানযুক্ত  $Mg^{2+}$  ও  $O_2^{2-}$  আয়ন দুটির মধ্যে একটি আকর্ষণ বল কাজ করে এবং তারা একে অন্যের সাথে বন্ধনে আবদ্ধ হয় এবং ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড ( $MgO$ ) যৌগ গঠন করে। নিচের চিত্রের সাহায্যে এ যৌগ গঠন প্রক্রিয়াটি দেখানো হলো :



চিত্র : ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইডের গঠন প্রক্রিয়া

প্রশ্ন - ১০ ▶



- ক. পারমাণবিক সংখ্যা কী? ১  
 খ. একই মৌলের ভরসংখ্যা ভিন্ন হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ. B মৌলটির নিউট্রন সংখ্যা ১৫ হলে এর ভরসংখ্যা কত? ৩  
 ঘ. A মৌলের সাথে ১৭ ইলেকট্রনবিশিষ্ট মৌলের যৌগ গঠন প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ কর। ৪



▶▶ ১০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. পারমাণবিক সংখ্যা হলো কোনো মৌলের একটি পরমাণুতে প্রোটনের সংখ্যা।

- খ. একটি মৌলের ভরসংখ্যা ভিন্ন হওয়ার কারণ নিউট্রন সংখ্যার ভিন্নতা।

কোনো মৌলের পরমাণুতে প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যার সমষ্টিকে ভরসংখ্যা বলা হয়। কিন্তু কোনো মৌলের প্রতিটি পরমাণুতে প্রোটন সংখ্যা একই। তবে নিউট্রন সংখ্যা পৃথক হতে পারে। এ কারণেই মৌলের ভর সংখ্যাও ভিন্ন হয়।

- গ. B মৌলের নিউট্রন সংখ্যা = ১৫

চিত্র থেকে দেখা যায়, মৌলটিতে ইলেকট্রন রয়েছে ১১টি

∴ মৌলটির প্রোটন সংখ্যা = ১১টি

আমরা জানি,

কোনো মৌলের ভরসংখ্যা = প্রোটন সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা

∴ B " " = ১১ + ১৫ = ২৬

সুতরাং নির্ণয়ে B মৌলের ভরসংখ্যা ২৬।

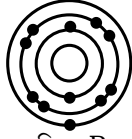
- ঘ. A মৌলটি হলো সোডিয়াম (Na)। চিত্র হতে দেখা যায় এর ইলেকট্রন বিন্যাস- ২, ৮, ১।

সুতরাং এর পারমাণবিক সংখ্যা = ১১

অন্যদিকে, ১১ ইলেকট্রনবিশিষ্ট মৌল হলো ক্লোরিন। এদের মধ্যে যৌগ গঠন প্রক্রিয়া নিচে বর্ণিত হলো।

সৃজনশীল ৬(ঘ) নং এর অনুরূপ।

প্রশ্ন -১১▶ নিচের চিত্রটি দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



নিউট্রনের সংখ্যা = ১২

চিত্র : P

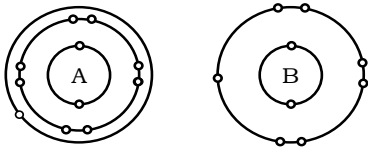
?

- ক. কার্বনের পরমাণবিক সংখ্যা কত? ১  
 খ. আইসোটোপ বলতে কী বুঝায়? ২  
 গ. P মৌলটির ভরসংখ্যা নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. P মৌলটির স্থিতিশীলতা অর্জনের উপায় বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ১১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. কার্বনের পরমাণবিক সংখ্যা ৬।  
 খ. কোনো মৌলের ভিন্ন ধরনের পরমাণু যাদের প্রোটন বা পরমাণবিক সংখ্যা সমান কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন তাদের ঐ মৌলের আইসোটোপ বলে। যেমন : প্রোটিয়াম, ডিউটেরিয়াম ও ট্রিটিয়াম হাইড্রোজেনের তিনটি আইসোটোপ। এদের প্রত্যেকের পরমাণবিক সংখ্যা ১ অর্থাৎ একই কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন। এদের ভরসংখ্যা যথাক্রমে ১, ২ ও ৩।  
 গ. উদ্দীপকের, P মৌলটির নিউট্রন সংখ্যা ১২।  
 চিত্র থেকে দেখা যায়, P মৌলের প্রথম কক্ষপথে ২টি, দ্বিতীয় কক্ষপথে ৮টি ও তৃতীয় কক্ষপথে ১টি ইলেকট্রন আছে। অতএব মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮, ১। কাজেই এর মোট ইলেকট্রন সংখ্যা ১১। যেহেতু একটি মৌলে ইলেকট্রনের সমান সংখ্যক প্রোটন থাকে। সুতরাং মৌলটির প্রোটন সংখ্যা ১১।  
 আমরা জানি, মৌলের ভরসংখ্যা = মৌলের পরমাণুতে প্রোটন সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা  
 $\therefore$  P মৌলটির ভরসংখ্যা = ১১ + ১২  
 = ২৩  
 ঘ. চিত্র অনুযায়ী P মৌলের প্রোটন, ইলেকট্রন ও পরমাণবিক সংখ্যা এবং এর ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮, ১। একটি মৌলের ধর্ম মূলত এর ইলেকট্রন বিন্যাসের ওপর নির্ভর করে। সর্বশেষ কক্ষপথে যে কয়টি ইলেকট্রন থাকতে পারে ঠিক সে কয়টি ইলেকট্রন যদি ঐ শক্তিস্তরে থাকে তবে সেই কক্ষপথ পূর্ণ থাকে। এরকম পরমাণু বেশ নিষ্ক্রিয় অর্থাৎ স্থিতিশীল হয়। P পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮, ১ থেকে দেখা যায় যদি এই পরমাণু তার তৃতীয় শক্তিস্তর থেকে ১টি ইলেকট্রন অন্য কোনো পরমাণুকে দান করে  $Na^+$  আয়নে পরিণত হলে প্রথম শক্তিস্তরে ২টি এবং দ্বিতীয় শক্তিস্তরে ৮টি ইলেকট্রন হয়। এ অবস্থায়  $Na$  পরমাণু স্থিতিশীল হয়। সুতরাং P পরমাণুর স্থিতিশীলতা অর্জনের উপায় হলো তার শেষ শক্তিস্তরের একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে  $Na^+$  আয়নে পরিণত হয়ে নিষ্ক্রিয় গ্যাসের কাঠামো অর্জন করা।

প্রশ্ন -১২▶ নিচে দুটি পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস দেখানো হলো :



?

- ক. অ্যাটোমোস অর্থ কী? ১  
 খ. A1 এর পরমাণবিক সংখ্যা ১৩ বলতে কী বুঝায়? ২  
 গ. A মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. A ও B মৌল দুইটি কীভাবে যৌগ গঠন করবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ১২নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. অ্যাটোমোস অর্থ হলো অবিভাজ্য।  
 খ. A1 এর পরমাণবিক সংখ্যা ১৩ বলতে বুঝায় যে A1 এর একটি পরমাণুতে ১৩টি প্রোটন আছে। আবার একটি পরমাণুতে যেহেতু প্রোটন আর ইলেকট্রনের সংখ্যা সমান, তাই বোঝা যায় A1 এর একটি পরমাণুতে ১৩টি ইলেকট্রন আছে।  
 গ. A মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮, ১। সুতরাং A মৌলের পরমাণবিক সংখ্যা ১১।  
 আমরা জানি, পরমাণুতে ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে ঘোরে এবং এদের সুনির্দিষ্ট কক্ষপথ রয়েছে। কক্ষপথগুলোতে  $2n^2$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$  কক্ষপথের ক্রমিক নম্বর) সূত্রানুযায়ী ইলেকট্রন বিন্যস্ত থাকে। সে অনুযায়ী A মৌলের পরমাণুর ১১টি ইলেকট্রনের মধ্যে ২টি ইলেকট্রন থাকে প্রথম কক্ষপথে, ৮টি থাকে দ্বিতীয় কক্ষপথে এবং ১টি থাকে তৃতীয় বা সর্বশেষ কক্ষপথে। তবে A এর সর্বশেষ কক্ষপথে যে কয়টি ইলেকট্রন থাকতে পারে, তা এর নেই।  
 ঘ. A ও B মৌল দুটি এদের সর্বশেষ কক্ষপথে ইলেকট্রন আদান প্রদান করে যৌগ গঠন করতে পারে।  
 A মৌলের পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮, ১। এর সর্বশেষ শক্তিস্তরে একটি মাত্র ইলেকট্রন থাকায় এটি স্থিতিশীল নয়। A যদি ১টি ইলেকট্রন অন্য কোনো পরমাণুকে দিয়ে দিতে পারে তাহলে এর প্রথম কক্ষপথে ২টি এবং দ্বিতীয় কক্ষপথে ৮টি ইলেকট্রন থাকবে। এটি একটি স্থিতিশীল অবস্থা।  
 B মৌলের পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস, ২, ৯। এর প্রথম কক্ষপথে ২টি এবং দ্বিতীয় বা সর্বশেষ কক্ষপথে ৭টি ইলেকট্রন আছে। B যদি ১টি ইলেকট্রন অন্য কোনো পরমাণু থেকে নিতে পারে তাহলে পরমাণুর প্রথম কক্ষপথে ২টি এবং সর্বশেষ কক্ষপথে ৮টি ইলেকট্রন থাকবে। এটি একটি স্থিতিশীল অবস্থা।  
 A ও B মৌল পরস্পরের সন্ধিকটে হলে A মৌল ১টি ইলেকট্রন ত্যাগ করে ২, ৮ ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করে এবং ধনাত্মক আয়ন  $A^+$  সৃষ্টি করে। অপরদিকে B মৌল ওই ১টি গ্রহণ করে ২, ৮ ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করে ঋণাত্মক আয়ন ( $B^-$ ) সৃষ্টি করে। এই বিপরীত আয়নদ্বয় পরস্পরকে আকর্ষণ করে ও ক্রমশে আবদ্ধ হয়। এভাবেই A ও B মৌল দুটি যৌগ গঠন করে।

প্রশ্ন -১৩▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

জিহান P ও Q দুইটি গ্যাস জারে দুই ধরনের গ্যাস নিল। সে P জারে বায়ু অপেক্ষা হালকা গ্যাস এবং Q জারে শ্বসনে গৃহীত হয় এমন একটি গ্যাস নিল। গ্যাসদ্বয় বিক্রিয়া ঘটিয়ে পানি উৎপন্ন করে।

- ক. পরমাণবিক সংখ্যা কাকে বলে? ১  
 খ. পরমাণু কখন চার্জ নিরপেক্ষ হয়— বর্ণনা কর। ২  
 গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত Q জারের মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস করে দেখাও। ৩  
 ঘ. 'P' জারের গ্যাস মৌলটি নিউট্রন সংখ্যা পরিবর্তনের মাধ্যমে তিনটি স্থায়ী আইসোটোপ গঠন করতে পারে— উক্তির যথার্থতা বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ১৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. কোনো মৌলের পরমাণুতে অবস্থিত প্রোটনের সংখ্যাকে পরমাণবিক সংখ্যা বলে।  
 খ. পরমাণুতে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক চার্জ সমপরিমাণ থাকলে তা চার্জ নিরপেক্ষ হয়।

পরমাণুর কণিকা ইলেকট্রন ঋণাত্মক চার্জ বিশিষ্ট এবং প্রোটন ধনাত্মক চার্জ বিশিষ্ট। যখন পরমাণুতে প্রোটন ও ইলেকট্রনের সংখ্যা সমান হয় তখন পরমাণু চার্জ শূন্য হয়ে চার্জ নিরপেক্ষ হয়।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত Q মৌলটি হচ্ছে অক্সিজেন।  
অক্সিজেনের পারমাণবিক সংখ্যা ১৬। এর নিউক্লিয়াসে ৮টি প্রোটন ও নিউক্লিয়াসের বাইরে কবপথে ৮টি ইলেকট্রন আছে। এর ইলেকট্রন বিন্যাসের যেকোনো শক্তিস্তরে সর্বাধিক  $2n^2$  সংখ্যা ইলেকট্রন থাকতে পারে। অর্থাৎ মৌলের ১ম শক্তিস্তরে ইলেকট্রন থাকবে =  $2 \times 1^2 = ২$ । ২য় শক্তিস্তরে ইলেকট্রন থাকবে =  $2 \times 2^2 = ৮$ । ৩য় শক্তিস্তরে ইলেকট্রন থাকবে =  $2 \times 3^2 = ১৮$ । কিন্তু অক্সিজেনের দ্বিতীয় শক্তিস্তরে ৮টি ইলেকট্রন থাকা সম্ভব নয়। প্রথম শক্তিস্তরে ২টি ইলেকট্রন অবস্থানের পর এর ৬টি ইলেকট্রন অবশিষ্ট থাকে। অতএব, অক্সিজেনের ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৬।

ঘ. 'P' জারে অবস্থিত গ্যাসটি হাইড্রোজেন। কারণ হাইড্রোজেন বায়ুর চেয়ে হালকা। এর পারমাণবিক সংখ্যা ১। ফলে এতে প্রোটন ১টি, ইলেকট্রন ১টি ফলে নিউট্রন সংখ্যা পরিবর্তন হলে হাইড্রোজেনের ভর সংখ্যাও পরিবর্তিত হয়। যে সকল মৌলের প্রোটন সংখ্যা সমান ভর সংখ্যা ভিন্ন তারা পরস্পরের আইসোটোপ। হাইড্রোজেনের আইসোটোপ তিনটি।  ${}^1_1\text{H}$ ,  ${}^2_1\text{H}$ ,  ${}^3_1\text{H}$ , প্রথমটিতে নিউট্রন নেই, দ্বিতীয়টিতে ১টি আছে এবং তৃতীয়টিতে ২টি ইলেকট্রন আছে। অতএব, 'P' জারের গ্যাস মৌল হাইড্রোজেন নিউট্রন সংখ্যা পরিবর্তনের মাধ্যমে তিনটি স্থায়ী আইসোটোপ গঠন করতে পারে।— উক্তিটি যথার্থ ও যৌক্তিক।

**প্রশ্ন - ১৪ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

X একটি মৌল যার পারমাণবিক সংখ্যা ৬ এবং ভরসংখ্যা ১৪।

- ক. অক্সিজেনের প্রোটন সংখ্যা কত? ১
- খ. আয়ন কীভাবে সৃষ্টি হয়? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. X মৌলের নিউট্রন সংখ্যা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. X মৌলটি যে ধর্ম প্রদর্শন করে তার ব্যবহার সম্পর্কে তোমার মতামত দাও। ৪

▶ ১৪নং প্রশ্নের উত্তর ◀

ক. অক্সিজেনের প্রোটন সংখ্যা ৮।

খ. কোনো পরমাণুর ইলেকট্রন ত্যাগ বা গ্রহণের মাধ্যমে আয়ন সৃষ্টি হয়।

সাধারণত একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াসের ভেতরের ধনাত্মক আধান বিশিষ্ট প্রোটনের সমান সংখ্যক ঋণাত্মক আধান বিশিষ্ট ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসের বাইরে কবপথে থাকে। ফলে সার্বিকভাবে একটি পরমাণু আধান নিরপেক্ষ থাকে। কিন্তু যদি কখনো উত্তেজিত অবস্থায়, নিষ্ক্রিয় গ্যাসের মতো স্থিতিশীলতা অর্জনের জন্য বা বন্ধন গঠনের জন্য পরমাণু কোনো ইলেকট্রন দান বা গ্রহণ করে তখন আর তা আধাননিরপেক্ষ থাকে না। আয়নে পরিণত হয়। এভাবে আয়ন সৃষ্টি হয়।

গ. X মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা ৬। সুতরাং X মৌলটির পরমাণুতে প্রোটন আছে ৬টি।

কোনো পরমাণুর প্রোটন সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা = ভরসংখ্যা  
অতএব, X মৌলের নিউট্রন সংখ্যা = X মৌলের ভরসংখ্যা - X মৌলের প্রোটন সংখ্যা

∴  $14 - 6 = 8$  (∵ X মৌলের ভরসংখ্যা ১৪ ও প্রোটন সংখ্যা ৬)

অতএব X মৌলের নিউট্রন সংখ্যা ৮।

ঘ. X মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ৬। সুতরাং X মৌলটি হলো কার্বন। কার্বনের বেশিরভাগ পরমাণুতে ৬টি প্রোটন ও ৬টি নিউট্রন রয়েছে। কিন্তু উদ্দীপকের কার্বন পরমাণুতে ৮টি নিউট্রন আছে। যা কার্বন মৌল আইসোটোপের ধর্ম প্রদর্শন করে।

আইসোটোপ চিকিৎসা বেত্রে এবং ভূতাত্ত্বিক বৈজ্ঞানিক গবেষণার বেত্রে কাজে লাগে। মানবদেহে কোনো ক্ষুদ্র রক্তনালি রতিগ্রস্ত হলে রক্তের মাধ্যমে আইসোটোপ পাঠিয়ে তা শনাক্ত করা যায়। একইভাবে ক্যান্সার কোষ ধ্বংস করা যায় আইসোটোপের তেজস্ক্রিয় বিকিরণ ব্যবহার করে।

কৃষিবেত্রে পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে আইসোটোপের তেজস্ক্রিয় রশ্মি ব্যবহার করা হয়। কখন কোন সার জমিতে ব্যবহার করা দরকার তা তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহারে জানা যায়।

ব্যাকটেরিয়াসহ অনেক জীবাণু তেজস্ক্রিয় রশ্মিতে মারা যায়। তাই তেজস্ক্রিয় রশ্মি ব্যবহার করে খাদ্যদ্রব্য বা ফলমূলকে জীবাণুমুক্ত করে সংরক্ষণ করা হয়। সুতরাং আমার মতামত হলো কার্বনের আইসোটোপ বিভিন্ন বেত্রে ব্যবহার করা যায়।



**অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর**



**প্রশ্ন - ১৫ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

'ক' মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ৬ এবং ভরসংখ্যা ১২। খ ও গ মৌল দুইটির পারমাণবিক সংখ্যা 'ক' মৌলের সমান, এ মৌল দুটিতে ৭ এবং ৮টি করে নিউট্রন আছে।

- ক. তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ কাকে বলে? ১
- খ. পরমাণু কীভাবে স্থিতিশীলতা অর্জন করে? ২
- গ. 'ক' মৌলটির নিউট্রন সংখ্যা ও ইলেকট্রন সংখ্যা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের মৌল তিনটি পরস্পরের আইসোটোপ বিশেষণ কর। ৪

▶ ১৫নং প্রশ্নের উত্তর ◀

ক. যে অস্থায়ী আইসোটোপ বিভিন্ন তেজস্ক্রিয় রশ্মি ও কণা বিকিরণ করে তাদের তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ বলে।

খ. পরমাণু স্থিতিশীলতা অর্জন করে যদি ঐ পরমাণু অন্য পরমাণুকে ইলেকট্রন দিয়ে অন্য বা পরমাণু থেকে ইলেকট্রন গ্রহণ করে নিষ্ক্রিয় গ্যাসের কাঠামো অর্জন করে।

গ. উদ্দীপকের ক মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ৬ এবং ভর সংখ্যা ১২, যেহেতু পারমাণবিক সংখ্যা বা প্রোটন সংখ্যা মৌলের ইলেকট্রন সংখ্যার সমান। সেহেতু উক্ত পরমাণুতে প্রোটনের সমান সংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান।

'ক' মৌলের নিউট্রন সংখ্যা  
= ক মৌলের ভরসংখ্যা - ক মৌলের প্রোটন সংখ্যা।  
=  $12 - 6 = 6$ টি

'ক' মৌলের ইলেকট্রন সংখ্যা = ৬

ঘ. কোনো মৌলের ভিন্ন ধরনের পরমাণু যাদের প্রোটন বা পারমাণবিক সংখ্যা সমান কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন তাদের ঐ মৌলের আইসোটোপ বলে।

উদ্দীপকের তিনটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা বা প্রোটন সংখ্যা একই অর্থাৎ ৬। কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন। তাই নিউট্রন সংখ্যাও ভিন্ন। নিচে তা দেখানো হলো :

ক মৌলের বেত্রে : প্রোটন সংখ্যা = ৬টি  
নিউট্রন সংখ্যা = ভরসংখ্যা – প্রোটন সংখ্যা  
= ১২ – ৬ = ৬টি  
ভরসংখ্যা = প্রোটন সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা  
= ৬ + ৬ = ১২

খ মৌলের বেত্রে : প্রোটন সংখ্যা = ৬টি  
নিউট্রন সংখ্যা = ৭টি  
∴ ভর সংখ্যা = ৬ + ৭ = ১৩

গ মৌলের বেত্রে : প্রোটন সংখ্যা = ৬টি  
নিউট্রন সংখ্যা = ৮টি  
∴ ভরসংখ্যা = ৬ + ৮ = ১৪

সুতরাং দেখা যায় ক, খ ও গ মৌলের নিউট্রন সংখ্যা ও ভরসংখ্যা ভিন্ন ভিন্ন কিন্তু প্রোটন সংখ্যা সমান। সুতরাং উদ্দীপকের মৌল তিনটি পরস্পর আইসোটোপ।

### প্রশ্ন – ১৬ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একটি মৌলের পরমাণুতে ৮টি প্রোটন ও ৮টি নিউট্রন আছে। এতে আরও নিউট্রন যোগ করলে অস্থায়ী আইসোটোপে পরিণত হয়। তখন তেজস্ক্রিয় রশ্মি ও কণা বিকিরিত হয়। ক্যালারের আধুনিক চিকিৎসা ও ফসিলের বয়সকাল নির্ণয়ে এ ধরনের রশ্মি ব্যবহার করা হয়।

- ক. তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ কাকে বলে? ১  
খ. পরমাণুতে আইসোটোপের উৎপত্তি হয় কেন? ২  
গ. উক্ত মৌলের পরমাণুতে ২টি নিউট্রন যুক্ত করা হলে মৌলটির কী অবস্থা হবে? ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বেত্রে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের ব্যবহার বিশেষণ কর। ৪

### ▶▶ ১৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. যেসব অস্থায়ী আইসোটোপ বিভিন্ন তেজস্ক্রিয় রশ্মি ও কণা বিকিরণ করে। তাদের তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ বলে।  
খ. কোনো মৌলের বিভিন্ন পরমাণুর নিউক্লিয়াসে একই সংখ্যক প্রোটনের সঙ্গে ভিন্ন ভিন্ন সংখ্যক নিউট্রন থাকার জন্য পরমাণুর ভর ভিন্ন হয়। ফলে আইসোটোপের উৎপত্তি হয়। মৌলের আইসোটোপে পারমাণবিক সংখ্যা অর্থাৎ প্রোটন সংখ্যা বা ইলেকট্রন সংখ্যা একই থাকে কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন হয়।  
গ. উক্ত মৌলের পরমাণুতে ৮টি প্রোটন ও ৮টি নিউট্রন আছে। এতে ২টি নিউট্রন যুক্ত করা হলেও মৌলটির পরমাণবিক সংখ্যা অর্থাৎ প্রোটন সংখ্যা বা ইলেকট্রন সংখ্যা একই থাকবে কিন্তু ভরসংখ্যা ১০ হবে এবং এই মৌলটি অক্সিজেন মৌলের আইসোটোপে পরিণত হবে।  
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বেত্রে হলো চিকিৎসা বেত্রে এবং ডু-ভাডিক বৈজ্ঞানিক গবেষণা যেখানে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ কাজে লাগানো হয়। অস্থায়ী আইসোটোপ তেজস্ক্রিয় রশ্মি বিকিরণ করে। মানবদেহে বিভিন্ন রোগ যেমন কোনো সূক্ষ্ম রক্তনালি বতিগ্রস্ত হলে রক্তের মাধ্যমে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ পাঠিয়ে শনাক্ত করা হয়। ক্যালারে আক্রান্ত রোগীর দেহে কোন কোষটি ক্যালার আক্রান্ত তা শনাক্ত করা এবং কোষটিকে ধ্বংস করার জন্য তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহার করা হয়। আইসোটোপের বয়সকাল নির্ণয় করে বৈজ্ঞানিকরা কয়েক কোটি বছর পূর্বের ফসিল বা জীবাশ্মের প্রকৃত সময়কাল নির্ণয় করেন। ফসিলের ভিতরে অবস্থিত স্থায়ী ও অস্থায়ী আইসোটোপের অনুপাত থেকে বোঝা যায় ফসিলটি কত বছরের পুরানো।

প্রশ্ন – ১৭ ▶ X ও Y দুটি মৌল, এদের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে ১২ ও ৮।



- ক. ইলেকট্রন বিন্যাস কাকে বলে? ১  
খ. হিলিয়াম পরমাণু নিষ্ক্রিয় কেন? ২  
গ. X ও Y মৌলের পরমাণু চার্জযুক্ত কিনা? ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. X ও Y মৌলের পরমাণু থেকে যৌগ তৈরি হবে কিনা বিশেষণ কর। ৪

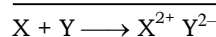
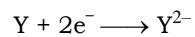
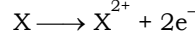
### ▶▶ ১৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. পরমাণুর বিভিন্ন শক্তিস্তরে ইলেকট্রনসমূহের সজ্জাকে ইলেকট্রন বিন্যাস বলে।  
খ. হিলিয়াম পরমাণুতে ২টি ইলেকট্রন থাকে এবং হিলিয়ামের এই ইলেকট্রন ২টি ১ম শক্তিস্তর বা কবপথে থাকে। এর ফলে ১ম শক্তিস্তরের সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ বমতা পূর্ণ করে। তাই হিলিয়াম পরমাণু নিষ্ক্রিয়।  
গ. উদ্দীপকের X ও Y মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ১২ ও ৮। যেহেতু পারমাণবিক সংখ্যা বা প্রোটন সংখ্যাই মৌলের ইলেকট্রন সংখ্যা, সেহেতু X ও Y মৌলের ইলেকট্রন সংখ্যা ১২ ও ৮। এদের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ :  
X (১২) = ২, ৮, ২  
Y (৮) = ২, ৬  
X ও Y মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায় X মৌলের সর্বশেষ কবপথে ২টি ইলেকট্রন এবং Y মৌলের সর্বশেষ কবপথে ৬টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। নিষ্ক্রিয় মৌলের ন্যায় ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করতে হলে X মৌলের সর্বশেষ স্তর থেকে ২টি ইলেকট্রন ত্যাগ করতে হবে এবং Y মৌলের সর্বশেষ স্তরে ২টি ইলেকট্রন গ্রহণ করতে হবে।  
X ও Y মৌলদ্বয় তখনই চার্জযুক্ত হবে যখন নিষ্ক্রিয় মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জনের জন্য সর্বশেষ স্তরে ইলেকট্রনের গ্রহণ বা বর্জন করবে।  
যেহেতু X ও Y মৌল নিষ্ক্রিয় মৌলের মতো ইলেকট্রন বিন্যাস বিশিষ্ট নয়। সেহেতু X ও Y মৌলদ্বয় চার্জযুক্ত নয়।  
ঘ. উদ্দীপকের X ও Y মৌলের পরমাণু দ্বারা যৌগ গঠিত হবে। X ও Y মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ১২ ও ৮। এদের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ :

$$X (১২) = ২, ৮, ২$$

$$Y (৮) = ২, ৬$$

ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায়, X পরমাণুর সর্বশেষ শক্তিস্তরে ২টি ইলেকট্রন বিদ্যমান, অষ্টক পূরণ করে স্থিতিশীলতা অর্জনের জন্য X পরমাণু এই ইলেকট্রন ২টি বর্জন করবে, ফলে X পরমাণুটি ধনাত্মক চার্জযুক্ত  $X^{2+}$  ক্যাটায়নে পরিণত হবে।  
অপরদিকে, Y পরমাণুর সর্বশেষ শক্তিস্তরে ৬টি ইলেকট্রন বিদ্যমান অর্থাৎ অষ্টক অপেক্ষা ২টি ইলেকট্রন কম আছে। ফলে Y পরমাণু সহজেই X পরমাণু থেকে বর্জনকৃত ২টি ইলেকট্রন গ্রহণ করবে এবং ঋণাত্মক চার্জযুক্ত  $Y^{2-}$  অ্যানায়ন গঠিত হবে।  
এভাবে উৎপন্ন বিপরীতধর্মী আয়নসমূহের মধ্যে একটি আকর্ষণ বল কাজ করে এবং তারা একে অপরের সাথে বন্ধনে আবদ্ধ হয়।



### প্রশ্ন – ১৮ ▶ নিচের ছকটি দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মৌলের প্রতীক	প্রোটন সংখ্যা
Al	১৩
N	৭
F	৯

[সরকারি অগ্রগামী বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, সিলেট]

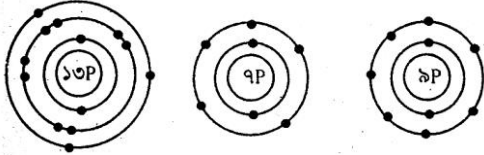


- ক. ভরসংখ্যা কাকে বলে? ১  
খ. প্রোটন ও ইলেকট্রনের আধানের পরিমাণ একই ধরা হয় কেন? ২  
গ. ছকে প্রদত্ত পরমাণুর বিভিন্ন শক্তিস্তরে ইলেকট্রন

- বিন্যাসের চিত্র ঐকে দেখাও। ৩  
 ঘ. ইলেকট্রন বিন্যাসই পরমাণুর কাঠামো প্রদান করে উপরিউক্ত মৌলগুলোর আলোকে উক্তির যথার্থতা যাচাই কর। ৪

▶▶ ১৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. কোনো মৌলের পরমাণুতে প্রোটন ও নিউট্রনের সমষ্টিকে ভরসংখ্যা বলে।  
 খ. কোনো মৌলের পরমাণুতে বিদ্যমান প্রোটন সংখ্যাই ঐ মৌলের ইলেকট্রন সংখ্যা অর্থাৎ মৌলের পরমাণুতে যতগুলো প্রোটন থাকে ততগুলো ইলেকট্রন থাকে, তাই প্রোটন ও ইলেকট্রনের আধানের পরিমাণ একই ধরা হয়।  
 গ. ছকে প্রদত্ত Al, N ও F এর প্রোটন সংখ্যা যথাক্রমে ১৩, ৭ ও ৯। যেহেতু প্রোটন সংখ্যা ইলেকট্রন সংখ্যার সমান তাই Al, N ও F এর পরমাণুতে যথাক্রমে ১৩টি, ৭টি ও ৯টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। নিচে এদের ইলেকট্রন বিন্যাস চিত্রের মাধ্যমে দেখানো হলো :
- Al (১৩) = ২, ৮, ৩  
 N (৭) = ২, ৫  
 F (৯) = ২, ৭



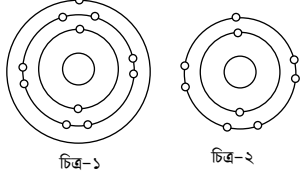
- চিত্র: Al পরমাণু চিত্র: N পরমাণু চিত্র: F পরমাণু  
 ঘ. ইলেকট্রন বিন্যাসই পরমাণুর কাঠামো প্রদান করে যা উপরিউক্ত মৌলগুলোর আলোকে যাচাই করা যায়। ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে একটি পরমাণুতে বিদ্যমান ইলেকট্রনসমূহের সজ্জা নির্ধারিত হয়। অর্থাৎ মৌলের পরমাণুর ইলেকট্রন সংখ্যা দ্বারা ঐ মৌলের গঠন বিন্যাস জানা যায়। এর ওপর নির্ভর করে মৌলে কতটি শক্তিস্তর থাকবে এবং কোন শক্তিস্তরে কতটি ইলেকট্রন থাকবে। উপরিউক্ত মৌলগুলোর মধ্যে Al, N ও F এর ইলেকট্রন সংখ্যা যথাক্রমে ১৩, ৭ ও ৯। এদের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ :  
 Al(১৩) → ২, ৮, ৩  
 N(৭) → ২, ৫  
 F(৯) → ২, ৭  
 দেখা যাচ্ছে যে, A, N ও F এর যথাক্রমে ৩টি, ২টি ও ২টি শক্তিস্তর বিদ্যমান। কোন শক্তিস্তরে কতটি করে ইলেকট্রন থাকবে তাও জানা যায় ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে। এভাবে পরমাণুগুলোর গঠন কাঠামো নির্ধারিত হয়। অতএব, ইলেকট্রন বিন্যাসই পরমাণুর কাঠামো প্রদান করে— উক্তটি উপরিউক্ত মৌলগুলোর আলোকে যথার্থ।



সৃজনশীল প্রশ্নব্যাক



**প্রশ্ন-১৯** নিচের ছকে হাইড্রোজেনের তিন ধরনের পরমাণুর গঠন, প্রতীক ও নিউট্রন সংখ্যা উল্লেখ করা হলো—



- ক. পরমাণু কী? ১  
 খ. পরমাণুর সকল ভর নিউক্লিয়াসে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ. উদ্দীপকের ১নং পরমাণুটি কোন ধরনের আধান তৈরি করে? ব্যাখ্যা কর। ৩  
 ঘ. উদ্দীপকের ২নং পরমাণুটি লিথিয়ামের সাথে যৌগ গঠন করবে কি না বিশ্লেষণ কর। ৪

**প্রশ্ন-২০**

মৌল	প্রোটন/ইলেকট্রন সংখ্যা	নিউট্রন সংখ্যা
B	৫	৬
N	৭	৭
Mg	১২	১২

- ক. মৌলিক কণিকা কাকে বলে? ১  
 খ. ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন কীভাবে তৈরি হয়? ২  
 গ. ছকের পরমাণুসমূহের গঠন চিত্র অঙ্কন কর। ৩  
 ঘ. ছকের মৌলসমূহের পারমাণবিক সংখ্যা ও ভরসংখ্যা নির্ণয় কর। ৪

**প্রশ্ন-২১** নিচের ছকটি দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

মৌল	পারমাণবিক সংখ্যা
C	৬
Si	১৪
Cl	১৭

- ক. পরমাণুর নিউক্লিয়াস কী দ্বারা গঠিত? ১  
 খ.  $2n^2$  বলতে কী বুঝায়? ২  
 গ. উদ্দীপকের মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. উদ্দীপকের মৌলসমূহের স্থিতিশীলতা অর্জনের প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ কর। ৪

**প্রশ্ন-২২** নিচের ছকটি দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

পরমাণু	পারমাণবিক সংখ্যা	ভরসংখ্যা
A	৬	১২
B	৭	১৪
C	৮	১৬

- ক. পারমাণবিক সংখ্যা কাকে বলে? ১  
 খ. ভরসংখ্যা ও পারমাণবিক সংখ্যার মধ্যে সম্পর্ক কী? ২  
 গ. A পরমাণুর ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যা নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. B ও C পরমাণুর সক্রিয়তা বিশ্লেষণ কর। ৪



অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



**প্রশ্ন-২৩** নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :  
 কল্পনা বসু বাগান করতে ভালোবাসেন। তিনি বাসায় টবে কিছু স্ট্রবেরি গাছ লাগালেন। সার ও হরমোন প্রয়োগে গাছের বৃদ্ধি ও ফলন ভালো হলো। তিনি কিছু স্ট্রবেরি সংরক্ষণও করলেন। [অধ্যায়-৩য়, ৫ম ও ৬ষ্ঠ]

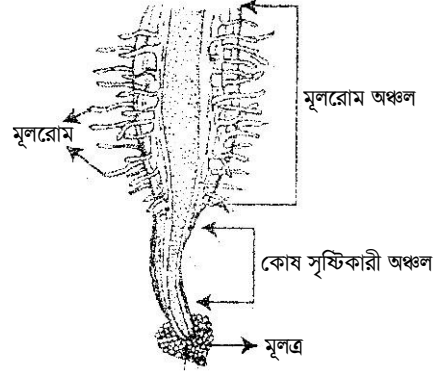
- ক. অক্সিন প্রথম কে আবিষ্কার করেন? ১  
 খ. কৃষি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের ব্যবহার উল্লেখ কর। ২  
 গ. কল্পনা বসু গাছের ওপর বিভিন্ন হরমোন প্রয়োগ করে পরীবা নিরীবা করলে কী কী ফলাফল হতে পারত? ৩  
 ঘ. উদ্দীপকের উদ্ভিদের পানি শোষণ প্রক্রিয়া ব্যাপন ও

অভিস্রবণ প্রক্রিয়ার যৌথ ফল\*— ব্যাখ্যা কর।

8

### ২৩নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. অক্সিন প্রথম আবিষ্কার করেন চার্লস ডারউইন।
- খ. কৃষিক্ষেত্রে পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে আইসোটোপের তেজস্ক্রিয় রশ্মি ব্যবহার করা হয়। এছাড়া কখন কোন সার কী পরিমাণে ব্যবহার করতে হয় তা জানতে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহার করা হয়।
- গ. কল্লনা বসুর গাছ হলো স্ট্রবেরি। তিনি গাছের ওপর বিভিন্ন হরমোনের প্রয়োগ করলে যে যে ফলাফল হতে পারত তা নিম্নরূপ—
- অ্যাবসাইসিক এসিড ও ইথিলিন বৃদ্ধি প্রতিবন্ধকতা হিসেবে কাজ করে। পাতায় ফ্লোরিজেন নামক হরমোন উৎপন্ন হয় এবং তা পত্রমূলে স্থানান্তরিত হয়ে পত্র মুকুলকে পুষ্পমূলে পরিণত করে। অক্সিন ও অন্যান্য কৃত্রিম হরমোন শাখাকলমে মূল উৎপাদনে সাহায্য করে। ইন্ডোল অ্যাসিটিক এসিড বতস্থান পূরণে সাহায্য করে। অক্সিন প্রয়োগ করলে ফলের মোচন বিলম্বিত হয় ফলে অকালে ফল ঝরে যায় না। জিবেবেরেলিনের প্রভাবে স্ট্রবেরি পর্বমধ্যগুলো দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধি পায়। এজন্য খাটো উদ্ভিদটিও হরমোন প্রয়োগ করলে অধিক লম্বা হয়। এটি সুস্বাদু কাটাতে কার্যকর ভূমিকা পালন করে।
- ঘ. উদ্ভীপকের উদ্ভিদটি হলো স্ট্রবেরি। ‘স্ট্রবেরিসহ যেকোনো উদ্ভিদের পানি শোষণ প্রক্রিয়া ব্যাপন ও অভিস্রবণ প্রক্রিয়ার যৌথ ফল— নিচে তার যথার্থতা ব্যাখ্যা করা হলো :
- স্ট্রবেরি একটি স্থলজ উদ্ভিদ। স্থলে বসবাসকারী উদ্ভিদগুলো মূলরোমের সাহায্যে মাটি থেকে পানি শোষণ করে।



চিত্র : মূলের বিভিন্ন অঞ্চল

স্ট্রবেরির মূলরোম মাটির সূক্ষকণার ফাঁকে লেগে থাকা কৌশিক পানি অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় নিজ দেহে টেনে নেয়। লরোমের প্রাচীরটি ভেদ্য তাই প্রথমে ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ায় পানি শোষণ করে এবং কোষপ্রাচীরের নিচে অবস্থিত অর্ধভেদ্য পরাজমা পর্দার সংস্পর্শে আসে। মূলরোমের কোষীয় দ্রবণের ঘনত্বের তুলনায় তার পরিবেশের দ্রবণের ঘনত্ব বাইরে বেশি এবং কোষ অভ্যন্তরে কম। পদার্থের অণুগুলোর ধর্ম হচ্ছে বেশি ঘনত্ব থেকে কম ঘনত্বের দিকে ধাবিত হয়— যেটি ব্যাপন প্রক্রিয়া। সুতরাং, স্ট্রবেরি উদ্ভিদের পানি শোষণ প্রক্রিয়া ব্যাপন ও অভিস্রবণ প্রক্রিয়ার যৌথ ফল।



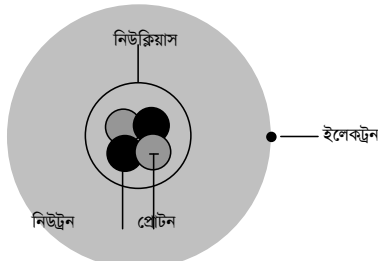
### অনুশীলনার প্রশ্ন ও উত্তর

#### □ শূন্যস্থান পূরণ

- এর মতবাদে পরমাণু অবিভাজ্য।
  - পরমাণুর ভরের প্রায় পুরোটাই — থাকে।
  - পরমাণুর বেশিরভাগ জায়গা —।
  - পরমাণুতে — সংখ্যাকে পারমাণবিক সংখ্যা বলে।
  - একটি মৌলের বিভিন্ন আইসোটোপের প্রোটনের সংখ্যা —।
- উত্তর : ১. ডেমোক্রিটাস; ২. নিউক্লিয়াস; ৩. ফাঁকা; ৪. প্রোটন; ৫. সমান।

#### □ সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

- প্রশ্ন ১ ১ ১ একটি পরমাণুতে কোথায় কোথায় ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন থাকে তা চিত্র ঐকে দেখাও ও বর্ণনা কর।
- উত্তর : একটি পরমাণুতে ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন যেভাবে বিন্যস্ত থাকে তা নিচে দেখানো হলো :



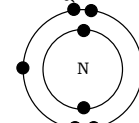
চিত্র : একটি পরমাণুর গঠন

প্রত্যেক পদার্থই পরমাণু দ্বারা গঠিত। আর পরমাণুতে রয়েছে ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন। ইলেকট্রনগুলো বিভিন্ন কক্ষপথে ঘুরতে থাকে এবং নিউট্রন ও প্রোটনগুলো পরমাণুর নিউক্লিয়াসে কেন্দ্রীভূত থাকে। ইলেকট্রন

নেগেটিভ চার্জ, প্রোটন পজেটিভ চার্জ আর নিউট্রন চার্জ নিরপেক্ষ অবস্থায় থাকে। যেহেতু প্রত্যেক পরমাণুতে ইলেকট্রন ও প্রোটনের সংখ্যা সমান সেহেতু স্বাভাবিক অবস্থায় প্রতিটি পরমাণু চার্জ নিরপেক্ষ থাকে।

প্রশ্ন ২ ২ ২ নাইট্রোজেনের পারমাণবিক সংখ্যা ৭। একটি নাইট্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস ঐকে দেখাও।

উত্তর : নাইট্রোজেনের পারমাণবিক সংখ্যা ৭। এর ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৫। একটি নাইট্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ :



প্রশ্ন ৩ ৩ ৩ চিকিৎসা ও কৃষিক্ষেত্রে আইসোটোপের ব্যবহার আলোচনা কর।

উত্তর : চিকিৎসা ও কৃষিক্ষেত্রে আইসোটোপের ব্যবহার নিচে আলোচনা করা হলো :

**চিকিৎসা ক্ষেত্রে** : বিভিন্ন রোগ নির্ণয় ও নিরাময়ে আইসোটোপ ব্যবহার করা হয়। কোনো ক্ষুদ্র রক্তনালী ক্ষতিগ্রস্ত হলে রক্তের মাধ্যমে আইসোটোপ পাঠিয়ে তা শনাক্ত করা যায়। একইভাবে ক্যান্সারে আক্রান্ত রোগীর কোন কোষ ক্যান্সার আক্রান্ত, তা আইসোটোপ পাঠিয়ে নির্ণয় করা যায়।

**কৃষিক্ষেত্রে** : কৃষিক্ষেত্রে পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে আইসোটোপের তেজস্ক্রিয় রশ্মি ব্যবহার করা হয়। এছাড়া কখন কোন সার কী পরিমাণ ব্যবহার করতে হবে তা জানতে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ৪ ৪ ৪ পরমাণু কেনে আয়নে পরিণত হয় তা উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : সৃজনশীল ১৪(খ) নং উত্তর দেখ।

প্রশ্ন ৫ ৫ ৫ ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন কীভাবে তৈরি হয় তা উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : আধানযুক্ত পরমাণুকে আয়ন বলে। যে আয়নে ধনাত্মক আধান থাকে তাকে ক্যাটায়ন আর যে আয়নে ঋণাত্মক আধান থাকে তাকে অ্যানায়ন বলে। একটি পরমাণু ইলেকট্রন বর্জন করলে বা হারালে

ক্যাটায়নে পরিণত হয়। আর ইলেকট্রন কারো কাছ থেকে গ্রহণ করলে বা নিলে অ্যানায়নে পরিণত হয়। যেমন : সোডিয়াম পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮ ও ১। এটি স্থিতিশীল অবস্থা অর্জনের লক্ষ্যে একটি ইলেকট্রন বর্জন করতে চায়। একটি ইলেকট্রন বর্জনের পর সোডিয়াম পরমাণু ধনাত্মক আধানযুক্ত পরমাণুতে পরিণত হয়। এতে সোডিয়াম

পরমাণু ক্যাটায়নে পরিণত হয়। ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন তৈরি হয় ফ্লোরিন পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৭। এটি স্থিতিশীল অবস্থা অর্জনের লক্ষ্যে একটি ইলেকট্রন গ্রহণ করতে চায়। একটি ইলেকট্রন গ্রহণের পর ফ্লোরিন পরমাণু ঋণাত্মক আধানযুক্ত পরমাণুতে পরিণত হয়। এতে ফ্লোরিন পরমাণু অ্যানায়নে পরিণত হয়। এভাবে ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন তৈরি হয়।



## অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর



### □ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ----- //

- প্রশ্ন ১ ১** নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে ঘূর্ণায়মান কণিকার নাম কী?  
**উত্তর** : নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে ঘূর্ণায়মান কণিকার নাম ইলেকট্রন।
- প্রশ্ন ১ ২** মৌলিক কণিকা কাকে বলে?  
**উত্তর** : যেসব অতি সূক্ষ্ম কণিকা দ্বারা পরমাণু গঠিত, তাদের মৌলিক কণিকা বলে।
- প্রশ্ন ১ ৩** পরমাণুর মধ্যে ইলেকট্রন কোথায় অবস্থান করে?  
**উত্তর** : ইলেকট্রন পরমাণুর মধ্যে নিউক্লিয়াসের বাইরে বিভিন্ন কক্ষপথে বা শক্তিস্তরে অবস্থান করে।
- প্রশ্ন ১ ৪** কী কী মূল উপাদান দ্বারা মৌলের পরমাণু গঠিত?  
**উত্তর** : ইলেকট্রন, প্রোটন এবং নিউট্রন এ তিনটি মৌলিক কণিকা দ্বারা পরমাণু গঠিত।
- প্রশ্ন ১ ৫** প্রোটনের তড়িৎ আধানের প্রকৃতি কী?  
**উত্তর** : প্রোটনের তড়িৎ আধানের প্রকৃতি হলো ধনাত্মক।
- প্রশ্ন ১ ৬** পদার্থের সবচেয়ে ক্ষুদ্রতম কণাকে কী বলে?  
**উত্তর** : পদার্থের সবচেয়ে ক্ষুদ্রতম কণাকে বলে পরমাণু।
- প্রশ্ন ১ ৭** নিউট্রনবিহীন একটি পরমাণুর নাম কর।  
**উত্তর** : নিউট্রনবিহীন একটি পরমাণুর নাম হাইড্রোজেন।
- প্রশ্ন ১ ৮** কোন বিজ্ঞানী পরমাণুর নিউক্লিয়াস আবিষ্কার করেন?  
**উত্তর** : বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড নিউক্লিয়াস আবিষ্কার করেন।

### □ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ----- //

- প্রশ্ন ১ ১** পরমাণুর নিউক্লিয়াস বলতে কী বুঝায়?  
**উত্তর** : পরমাণুর কেন্দ্রে যে অবস্থানে মৌলিক কণিকা প্রোটন ও নিউট্রন একত্রে আবদ্ধ থাকে তাকে পরমাণুর নিউক্লিয়াস বলে।
- প্রশ্ন ১ ২** সোডিয়ামের পারমাণবিক সংখ্যা ১১ বলতে কী বুঝায়?  
**উত্তর** : সোডিয়ামের পারমাণবিক সংখ্যা ১১ বলতে বুঝায় যে, সোডিয়াম পরমাণুর নিউক্লিয়াসে ১১টি প্রোটন আছে।

### প্রশ্ন ১ ৩ ১ ইলেকট্রন বিন্যাস বলতে কী বোঝায়?

**উত্তর** : ইলেকট্রন বিন্যাস বলতে পরমাণুতে ইলেকট্রনের সজ্জাকে বোঝায়। প্রত্যেক পরমাণুর নির্দিষ্ট সংখ্যক ইলেকট্রন থাকে। পরমাণুতে তার ইলেকট্রনগুলো বিভিন্ন শক্তিস্তরে বা কক্ষপথে নিয়মমাত্মক বিতরণ ব্যবস্থার মাধ্যমে সজ্জিত থাকে।

### প্রশ্ন ১ ৪ ১ অক্সিজেনের ভর সংখ্যা ১৬ বলতে কী বুঝায়?

**উত্তর** : অক্সিজেনের ভর সংখ্যা ১৬ বলতে বুঝায় যে, অক্সিজেন পরমাণুর নিউক্লিয়াসে ৮টি প্রোটন ও ৮টি নিউট্রন আছে। যার সমষ্টি ১৬।

### প্রশ্ন ১ ৫ ১ পরমাণুর কোন কোন অংশে প্রোটন, নিউট্রন এবং ইলেকট্রন থাকে?

**উত্তর** : পরমাণুর নিউক্লিয়াসে প্রোটন ও নিউট্রন থাকে। ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসের বাইরে চারদিকে ঘুরতে থাকে। ইলেকট্রন ঋণাত্মক চার্জযুক্ত, প্রোটন ধনাত্মক ও নিউট্রন চার্জ নিরপেক্ষ কণা। স্বাভাবিক অবস্থায় প্রত্যেক পরমাণুতে সমান সংখ্যক ইলেকট্রন ও প্রোটন থাকায় পরমাণু চার্জ নিরপেক্ষ হয়।

### প্রশ্ন ১ ৬ ১ পারমাণবিক সংখ্যাকে মৌলের স্বাতন্ত্র্য ধর্ম বলা হয় কেন?

**উত্তর** : দুটি ভিন্ন মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা কখনই এক হয় না বলে একে মৌলের স্বতন্ত্র ধর্ম বলা হয়। নির্দিষ্ট মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা নির্দিষ্ট থাকায় ঐ মৌলের ধর্মও নির্দিষ্ট থাকে। তাই এটি মৌলের একটি স্বাতন্ত্র্য ধর্ম।

### প্রশ্ন ১ ৭ ১ আইসোটোপগুলোর রাসায়নিক ধর্ম অভিন্ন থাকার কারণ ব্যাখ্যা কর।

**উত্তর** : আইসোটোপগুলোর রাসায়নিক ধর্ম অভিন্ন থাকার কারণ তাদের পারমাণবিক সংখ্যা একই। মৌলের রাসায়নিক ধর্ম ঐ মৌলের পারমাণবিক সংখ্যার ওপর নির্ভর করে। আইসোটোপগুলোর পারমাণবিক সংখ্যা একই হওয়ার জন্য এদের নিউক্লিয়াসে প্রোটনের সংখ্যা একই থাকে। নিউক্লিয়াসের বাইরে বিভিন্ন কক্ষে ইলেকট্রন বিন্যাসও এক রকম হয়। তাই আইসোটোপগুলোর রাসায়নিক ধর্ম অভিন্ন হয়।