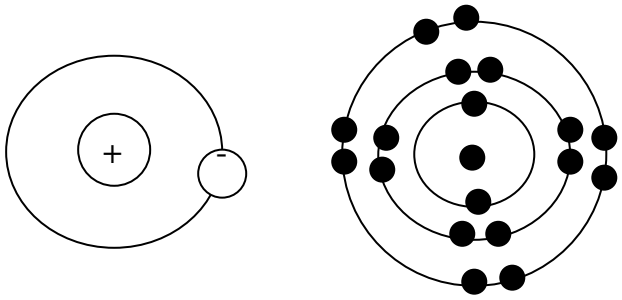
অধ্যায় ঃ ০৩ ♦ পদার্থের গঠন

১নং সৃজনশীল প্রশ্নঃ



চিত্র- A চিত্র- B

ক, ব ায়োপলিমার কী?

খ. কচু খাওয়ার পর গলা চুলকালে তেতুল খায় কেন?

গ. উদ্দীপকের A মডেলের সীমাবদ্ধতা উল্লেখ কর।

ঘ. উদ্দীপকের A মডেলের মৌলটি হাইড্রোজেন হলে কোনটির ব্যাপন সময় বেশি হবে বিশ্লেষণ কর।

১নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তরঃ

ক. বায়োপলিমার এক ধরনের প্রাকৃতিক পলিমার যা উদ্ভিদ বা প্রাণী থেকে উদ্ভুত। প্রাণিদেহে সঞ্চিত শর্করা উদ্ভিদের প্রোটিন বায়োপলিমার।

খ. কচুতে ক্ষার ক্যালসিয়াম অক্সালেট $Ca(COO)_2$ উপস্থিত থাকে। ফলে কুচ খেলে ক্ষারীয় পরিবেশ সৃষ্টি হয় বলে গলা চুলকায়। আবার তেতুলে টারটারিক এসিড থাকে তাই তেতুল খেলে তেতুলে উপস্থিত এসিড ক্ষারের সাথে প্রশমন বিক্রিয়া সম্পন্ন করে চুলকানি দুর করে। তাই তেতুলের এসিডিক ধর্মের কারণে কচু খাওয়ার পর গল াচুলকালে তেতুল খাওয়া হয়।

গ. উদ্দীপকের A মডেলটি হল রাদাারফোর্ড পরমাণু মডেল। এ মডেলের সীমাবদ্ধতাগুলো হলোঃ-

$i.$ ম্যাক্সওয়েলের তত্ত্বানুসারে কোনো চার্জযুক্ত বস্তু বা কণা কোনো বৃত্তাকার পথে ঘুরতে থাকলে তা ক্রমাগত শক্তি বিকিরণ করবে এবং তার আবর্তনচক্রও ধীরে ধীরে কমবে। সুতরাং ইলেকট্রনসমূহ ক্রমশ শক্তি হারাতে হারাতে নিউক্লিয়াসে প্রবেশ করবে। অর্থাৎ রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল অনুসারে পরমাণু সম্পুর্ণভাবে একটি অস্থায়ী অবস্থাপ্রাপ্ত হবে। অথচ পরমাণু হতে কস্রাগত শক্তি বিকিরণ বা ইলেকট্রনের নিউক্লিয়াসে প্রবেশ কখনই ঘটে না।

$ii.$ পরমাণুর বর্ণালি গঠনের কোনো সুষ্ঠু ব্যাখ্যা এ মডেল দিতে পারে না।

$iii.$ আবর্তনশীল ইলেকট্রনের কক্ষপথের আকার ও আকৃতি সম্বন্ধে কোনো ধরণা রাদারফোর্ডের মডেলে দেয়া হয়নি।

$iv.$ একাধিক ইলেকট্রনবিশিষ্ট পরমাণুতে ইলেকট্রনগুলো নিউক্লিয়াসকে কিভাবে পরিভ্রমণ করবে তার কোনো উল্লেখ এ মডেলে নেই।

$v.$ সৌরমন্ডলের গ্রহণগুলো সামগ্রিকভাবে চার্জবিহী অথচ ইলেকট্রনসমূহ ঋণাত্বক চার্জযুক্ত।

ঘ. উদ্দীপকের A মডেলের মৌলটি হাড্রোজেন হলে তার আণবিক ভর 2। আবার চিত্র- B এর মৌলের ইলেকট্রন সংখ্যা 17 টি। সুতরাং প্রোটিন সংখ্যাও 17 টি। সুতরাং পারমাণবিক সংখ্যা 17। তাই মৌলটি CI আর CI_2 গ্যাসের আণবিক ভর 71।

ব্যাপনের হার বস্তুর ভর আণবিক ও ঘনত্বের উপর নির্ভরশীল। ভর ও ঘনত্ব যত বেশী হবে ব্যাপন হার তত কম হবে। H_2 গ্যাসের আণবিক ভর CI_2 গ্যাসের আণবিক ভর অপেক্ষা অনেক কম। সুতরাং H_2 গ্যাস অপেক্ষা CI_2 অপেক্ষাকৃত হালকা। তাই তার সহজে ছড়িয়ে পড়ার প্রবণতাও অনেক বেশি। যেহেতু সাধারণভাবে ছড়িয়ে পড়ার প্রবণতাই ব্যাপন তাই H_2 গ্যাসের ব্যাপন হার CI_2 অপেক্ষা বেশি।

২ নং সৃজনশীল প্রশ্ন

অক্সিজেনের তিনটি আইসোটোপ রয়েছে। এগুলো ${}^{16}_{8}O, {}^{17}_{8}O$ হচ্ছে ${}^{18}_{8}O$ এবং । এদের শতকরা পরিমাণ যথাক্রমে $99.76\%, 0.04\%$ এবং 0.2% ।

ক. ট্রিফয়েল কাকে বলে?

খ. আয়োডিন উধ্বপাতিত হয় কেন?

গ. উদ্দীপকের মৌলটির আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর নির্ণয় কর।

ঘ. উদ্দীপকের মৌলটির যোজনী পরিবতনশীল। উক্তিটির যথার্থতা বিশ্লেষণ কর।

২ নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তরঃ

ক. ট্রিফয়েল হলো একটি আন্তর্জাতিক রশ্মি চিহ্ন যেটিদ্বারা অতিরিক্ত ক্ষতিকর তেজস্ক্রিয় রশ্মিকে বুঝানো হয়।

খ. যেসকল কঠিন পদার্থকে তাপ দিলে তা সরাসরি গ্যাসে পরিণত হয় এবং ঠান্ডা করলে সরাসরি কঠিনে রুপান্তরিত হয় তাদেরকে উর্ধ্বপাতিত পদার্থ বলে। I_2 একটি উধ্বপাতিত পদার্থ। একে তাপ দিলে এর অণুগুলোরমধ্যে আন্তঃ আণবিক দুরত্ব অনেক বেড়ে যায় এবং অণুগুলো ছোটাছুটি করতে থাকে। ফলে I_2 গ্যাসীয় অবস্থা প্রাপ্ত হয়। আবার গ্যাসীয় I_2 কে শীতল করলে অণুগুলোর মধ্যে দুরত্ব এতকমে যায় যে তরলে পরিণত না হয়ে সরাসরি কঠিনে পরিণত হয়। এজন্য I_2 উধ্বপাতিত হয়।

গ. উদ্দীপকের মৌলটি হলো অক্সিজেন। এর আইসোটোগুলো হলো ${}^{16}_{8}O, {}^{17}_{8}O, {}^{18}_{8}O$ এদেশ শতকরা পরিমাণ যথাক্রমে $99.76\%, 0.04\%$ এবং 0.2% ।

$$\therefore \text{আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর} = \frac{16\times 99.76\times 17\times .04\times 18\times 0.2}{100}$$

$$= 16.0044$$

$\therefore$ অক্সিজেনের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর $= 16$

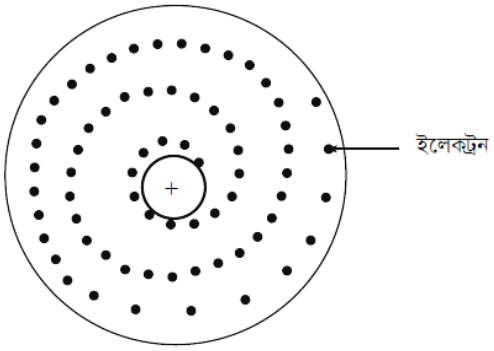
ঘ, উদ্দীপকের মৌলটি হলো অক্সিজেন। অক্সিজেনের ইলেকট্রন বিন্যাস হলো।

${}_8O \rightarrow Is^2 2s^2 2P_\times^2 2P_y^1 2P_z^1$

O এর ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায় এর শেষ খোলকে 2 টি বিজোড় ইলেকট্রন আছে। কোনো মৌলের শেষ কক্ষপথের বিজোড় ইলেকট্রন সংখ্যাই তার যোজনী প্রকাশ করে। তাই O এর যোজনী 2 ,এর কোনো ফাকা অরবিটাল নেই বলে উত্তেজিত অবস্থায় কোনো জোড় ইলেকট্রন ভেঙ্গে ফাকা অরবিটালে প্রবেশ করতে পারে না। ফলে বিজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা বাড়ে না। তাই O এর যোজনী স্থির। O এর পরবর্তী পর্যায়ের মৌলগুলো হলো তৃতীয় পর্যায়ের মৌল। তাদের ইলেকট্রন বিন্যাস 3 টি কক্ষপথে শেষ হয়। তৃতীয় শক্তিস্তরে $3d$ অরবিটাল বিদ্যমান। মৌলগুলোর উত্তেজিত অবস্থায় শেষ কক্ষপথের জোড় ইলেকট্রন ভেঙ্গে ফাকা $3d\ orbital$ এ প্রবেশ করতে পারে। ফলে বিজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা বৃদ্ধি পায়। এভাবে তৃতীয় পর্যায়ের কোনো কোনো মৌলের ক্ষেত্রে কয়েক ধাপে বিজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা বৃদ্ধি পায় । তই তাদের যোজনী পরিবর্তনশীল।

৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নঃ

একটি মৌলের পরমাণুর মডেল আঁকার জন্য বলা হলে নবম শ্রেণির ছাত্র ফরিদ নিচের চিত্রটি অঙ্কন করে।



(ক) পারমাণবিক সংখ্যা কাকে বলে?

(খ) ${}^{64}_{29}X$ এবং ${}^{64}_{30}Y$ পরমাণু দুইটির নিউক্লিয়ন সংখ্যা সমান কিন্তু নিউট্রন সংখ্যা ভিন্ন– ব্যাখ্যা কর।

(গ) ফরিদের আঁকা মডেলটি যে পরমাণু মডেলকে নির্দেশ করে তা ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) অঙ্কিত মডেল অনুসারে পরমাণুর স্থায়িত্ব সম্পর্কে যৌক্তিক মতামত দাও।

৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তরঃ

ক. কোন মৌলের পরমাণুর নিউক্লিয়াসে থাকা প্রোটনের সংখ্যাকে ঐ মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা বলে।

খ. কোন পরমাণুর নিউক্লিয়াসে থাকা কণিকার সংখ্যাকে (নিউট্রন ও প্রোটন সংখ্যার যোগফল) ঐ পরমাণুর নিউক্লিয়ন সংখ্যা বলে। নিউক্লিয়ন সংখ্যা থেকে প্রোটন সংখ্যা বিয়োগ করলে ঐ পরমাণুতে থাকা নিউট্রনের সংখ্যা নির্ণয় করা যায়।

${}^{64}_{29}X$ এবং ${}^{64}_{30}Y$

এখানে, X ও Y মৌল দুটির উভয়ের ভর সংখ্যা 64। অর্থাৎ তাদের নিউক্লিয়ন সংখ্যা সমান।

এখন, X এর নিউট্রন সংখ্যা = 64 – 29 = 35

এবং Y এর নিউট্রন সংখ্যা = 64 – 30 = 34

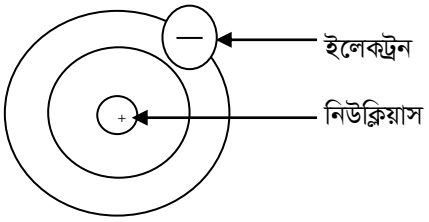
অর্থাৎ X ও Y মৌলের নিউক্লিয়ন সংখ্যা সমান হলেও নিউট্রন সংখ্যা ভিন্ন।

গ. উদ্দীপকের চিত্রানুসারে নবম শ্রেণির ছাত্র ফরিদের আঁকা পরমাণুর মডেলটি রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল। মডেলটি পরমাণু সৌর মডেলকে নির্দেশ করে।

১. রাদারফোর্ডের পরমাণুর মডেল অনুসারে, পরমাণুর কেন্দ্রস্থলে একটি ধনাত্মক চার্জবিশিষ্ট ভারী বস্তু বিদ্যমান। এই ভারী বস্তুকে পরমাণুর কেন্দ্র বা নিউক্লিয়াস বলা হয়। পরমাণুর মোট আয়তনের তুলনায় নিউক্লিয়াসের আয়তন অতি নগণ্য। নিউক্লিয়াসের পরমাণুর সমস্ত ধনাত্মক চার্জ ও প্রায় সমস্ত ভর কেন্দ্রীভূত।

২. পরমাণু বিদ্যুৎ নিরপেক্ষ। অতএব নিউক্লিয়াসের ধনাত্মক চার্জ সংখ্যার সমান সংখ্যক ঋণাত্মক চার্জযুক্ত ইলেকট্রন পরমাণুর নিউক্লিয়াসকে পরিবেষ্টিত করে রাখে।

৩. সৌরজগতে সূর্যের চারদিকে ঘূর্ণায়মান গ্রহসমূহের মতো পরমাণুর ইলেকট্রনগুলো এর কেন্দ্রস্থ নিউক্লিয়াসের চারদিকে সতত ঘূর্ণায়মান। ধনাত্মক চার্জবিশিষ্ট নিউক্লিয়াসের ও ঋণাত্মক চার্জবিশিষ্ট ইলেকট্রনসমূহের পারস্পরিক স্থির বৈদ্যুতিক আকর্ষণজনিত কেন্দ্রমুখী বল এবং ঘূর্ণায়মান ইলেট্রনর কেন্দ্রবহির্মুখী বল পরস্পর সমান অর্থাৎ পরস্পরকে সমভার করে।

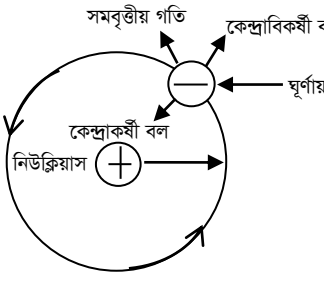


চিত্র : রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল

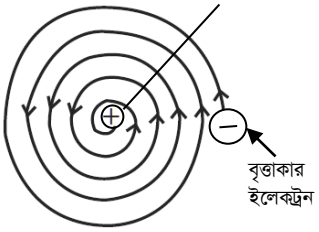
রাদারফোর্ড পরমাণু মডেলে নিউক্লিয়াসের ধারণা অন্তর্ভুক্ত আছে বলে একে পরমাণুর নিউক্লিয়ার মডেলও বলে। আবার সৌরজগতের সাদৃশ্য রেখে মডেলটি কল্পনা করা হয়েছে বলে তাকে সোলার সিস্টেম এটম মডেলেও বলা হয়।

ঘ. ফরিদের আঁকা পরমানু মডেলটি অস্থায়ী।

স্থায়ীত্বের পক্ষে যৌক্তিক মতামত : ম্যাক্সওয়েলের তড়িৎ গতিবিদ্যার সূত্র অনুসারে, আধানযুক্ত কোনো কণা শূন্যে আবর্তিত হতে থাকলে কণাটি তার চারপাশে ক্রমাগত তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ সৃষ্টি করে, ফলে ঐ কণা থেকে সর্বদা শক্তির বিকিরণ হতে থাকে। তড়িতাধানযুক্ত নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে বৃত্তাকার কক্ষপথে অপর তড়িৎবাহী ইলেট্রন কণা ঘূর্ণায়মান অবস্থায় একই নিয়ম অনুসরণ করে ক্রমাগত তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গরূপে শক্তির বিকিরণ করতে থাকে।



চিত্র : পরমাণুর ইলেকট্রন ক্রিয়াশীল বল



চিত্র : বৃত্তাকার কক্ষপথে ঘূর্ণনের জন্য নিউক্লিয়াসের উপর ইলেকট্রনের পাতন

ফলে ইলেকট্রনের অন্তর্নিহিত শক্তি ক্রমশ ক্ষয়প্রাপ্ত হবে এবং গতিশক্তি ধীরে ধীরে কমতে থাকবে। ইলেকট্রনের উপর নিউক্লিয়াসের আকর্ষণ বল ও বৃত্তাকার কক্ষপথে ঘূর্ণনজনিত কেন্দ্রবিকর্ষী বলের সমতা রক্ষা করার জন্য বৃত্তাকার ব্যাসার্ধ ক্রমাগত হ্রাস পেতে থাকবে এবং এক সময় ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসের দিকে এগিয়ে যেতে যেতে অবশেষে নিউক্লিয়াসে পতিত হয়ে বিলীন হয়ে যাবে।

অতএব, রাদারফোর্ডের সৌর পরমাণু মডেল অনুসারে পরমাণু স্থায়ী হবে না।

৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নঃ

$_4W$	$_{12}X$	$_{20}Y$	$_{29}Z$

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

(ক) ভরসংখ্যা কী?

(খ) $_3Li$ ও $_{11}Na$ -এর যোজনী একই কেন ব্যাখ্যা কর।

(গ) কোন কোন মৌলের সর্বশেষ স্তরে সমানসংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান।

(ঘ) উপরের একটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস স্বাভাবিক নিয়মে করা যায় না- যুক্তিসহ উপস্থাপন কর।

৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তরঃ

ক. কোনো মৌলের পরমাণুর প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যাকে ঐ মৌলের ভরসংখ্যা বা নিউক্লিয়ন সংখ্যা বলে।

খ.

$_3Li \rightarrow 1s^2 2s^1$

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

কোনো মৌলের পরমাণু অন্য মৌলের পরমাণুর সাথে বন্ধন গঠনকালে যে সংখ্যক ইলেকট্রন ত্যাগ বা গ্রহণ বা শেয়ার করে তাকে ঐ শৌলের যোজনী বলে।

ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায়, $_3Li$ ও $_{11}Na$ উভয়ের সর্বশেষ কক্ষপথে 1টি করে ইলেকট্রন আছে। সর্বশেষ কক্ষপথে মাত্র 1টি ইলেকট্রন থাকায় এরা বন্ধন গঠনকালে সহজেই 1টি করে ইলেকট্রন ত্যাগ করার মাধ্যমে বন্ধনগঠন করে।

তাই, $_3Li$ ও $_{11}Na$ এর যোজনী অভিন্ন এবং এদের যোজনী হবে 1।

গ.

$_4W \rightarrow 1s^2 2s^2$

$_{12}X \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

$_{20}Y \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

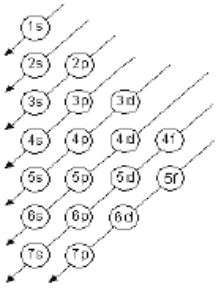
$_{29}Z \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায় যে, উদ্দীপকের $_4W$ মৌলের সর্বশেষ স্তরে 2টি, $_{12}X$ মৌলের সর্বশেষ স্তরে 2টি, $_{20}Y$ মৌলের সর্বশেষ স্তরে 2টি এবং $_{29}Z$ মৌলের সর্বশেষ স্তরে 1টি ইলেকট্রন আছে।

অর্থাৎ, উদ্দীপকে উল্লিখিত $_4W$, $_{12}X$ ও $_{20}Y$ মৌলদ্বয়ের সর্বশেষ কক্ষপথে সমান সংখ্যক (2টি) ইলেকট্রন আছে।

ঘ. উদ্দীপকের $_{29}Z$ মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস সাধারণ নিয়মে করা যায় না।

যুক্তি উপস্থাপন : সাধারণ নিয়ম অনুসারে পরমাণুতে ইলেকট্রন অর্বিটালসমূহে শক্তির ক্রমানুসারে কম থেকে বেশি শক্তিসম্পন্ন অর্বিটালে প্রবেশ করে।



সাধারণ নিয়ম অনুসারে ${}_{29}Z$ এর ইলেকট্রন বিন্যাস হওয়া উচিত।

${}_{29}Z \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$

কিন্তু গবেষণায় দেখা যায় যে, সমশক্তিসম্পন্ন অর্বিটালসমূহ অর্ধপূর্ণ বা সম্পূর্ণ হলে সে ইলেকট্রন বিন্যাস সুস্থিথি অর্জন করে। অর্থাৎ $np^3, np^6, nd^5, nd^{10}, nf^7$ ও nf^{14} বিন্যাস অধিক স্থায়ী হয়।

এ কারণে ${}_{29}Z$ মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস ব্যতিক্রম নিয়মে হয়। ফলে, ${}_{29}Z$ এর ইলেকট্রন বিন্যাস দাঁড়ায়,

${}_{29}Z \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ ।

অতএব, ইলেকট্রন বিন্যাস স্থায়ীত্ব হ্রাস পায় বিধায় ${}_{29}Z$ এর ইলেকট্রন বিন্যাস সাধারণ নিয়মে করা যায় না।

(ক) জ্ঞানমূলক প্রশ্নের উত্তরঃ

১। পরমাণুর স্থায়ী কণিকাসমূহের নাম লিখ?

উত্তরঃ পরমাণুর স্থায়ী কণিকাসমূহ হল ইলেকট্রন প্রোটন ও নিউট্রন।

২। নিউক্লিয়ন সংখ্যা কাকে বলে?

উত্তরঃ নিউক্লিয়াসে অববস্থানকারী প্রোটনও নিউট্রনের সংখ্যার সমষ্টিকে নিউক্লিয়ন সংখ্যা বলে।

৩। পারমাণবিক সংখ্যা কাকে বলে?

উত্তরঃ একটি পরমাণুর প্রোট্রন সংখ্যাকে উক্ত পরমাণুর পারমণবিকসংখ্যা বলে।

৪। অ্যালুমিনিয়ামের নিউট্রন সংখ্যা কত?

উত্তরঃ অ্যালুমিনিয়ামের নিউট্রনসংখ্যা14

৫। প্রোটিয়ামও ডিউটেরিয়ামের পর্যাপ্ততার শতকরা পরিমাণ কত?

উত্তরঃ প্রোটিয়ামও ডিউটেরিয়ামের পযাপ্ততার শতকরা পরিমাণ যথাক্রমে 99.98% এবং0.015%

৬। হাইড্রোজেনের কোন আইসোটোপ তেজস্ক্রিয়তার মাধ্যমে উৎপন্ন হয়?

উত্তরঃ হাইড্রোজেনের ট্রিটিয়াম আইসোটোপটি তেজস্ক্রিয়তার মাধ্যমে উৎপন্ন হয়।

৭। আইসোটোপ কাকেবলে?

উত্তরঃ বিভিন্ন ভরসংখ্যাবিশিষ্ট একই মৌলের পরমানুকে পরস্পরের আইসোটোপ বলে

৮। কোন শর্তে একটি পরমানুর আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর ও ভরসংখ্যা সমান হয়?

উত্তরঃ কোনো পরমাণুর আইসোটোপ না থাকলে তার আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর ও ভরসংখ্যা সমান হয়।

৯। অক্সিজেনের আপেক্ষিক আণবিক ভর কত?

উত্তরঃ অক্সিজেনের আপেক্ষিক আণবিক ভর 32

১০। রক্তের লিউকোমিয়া রোগের চিকিৎসা কোন আইসোটোপ ব্যবহৃত হয়?

উত্তরঃ রক্তের লিউকোমিয়া রোগের চিকিৎসা ^{32}P এর ফসফেট ব্যবহৃত হয়।

১১। পোলট্রি ফামে ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগে কোন রশ্নি ব্যবহৃত হয়।

উত্তরঃ পোলট্রি ফার্মে ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগে গামারিশ্ম ব্যবহৃত হয়।

১২। পরমাণুরপ্রতিটি শেলে সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণক্ষমতা কত?

উত্তরঃ পরমাণুর প্রতিটি শেষে সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণক্ষমতা $2n^2$; যেখানে $n = 1,2,3,4$ ইত্যাদি

১৪। স্থায়ী মূল কণিকা কী?

উত্তরঃ অতিসূক্ষ্ম কণিকা যা মূল উপাদান হিসেবে সব মৌলের পরমানুতেই উপস্থিত থাকে তাদের স্থায়ী মূল কণিকা বলে।

১৫। পরমাণুর ব্যাস কত?

উত্তরঃ পরমাণুর ব্যাস $10^{-8} cm$

১৬। কৃত্রিম উপায়ে তৈরি আইসোটোপের সংখ্যা কত?

উত্তরঃ কৃত্রিম উপায়ে তৈরি আইসোটোপের সংখ্যা ১৩০০ এর ও বেশি।

১৭। ইলেকট্রন বিন্যাস কী?

উত্তরঃ কোনো পরমাণুর বিভিন্ন স্তরে ইলেকট্রন কীভাবে আছে তার প্রকাশকে ইলেকট্রন বিন্যাস বলে।

১৮।পরমানুর মুল কণিকা কী?

উত্তরঃ পরমাণু অবিভাজ্য নয় অতি সূক্ষ্ম কণিকাসমূহ দ্বারা গঠিত। যেসব সূক্ষ্ম কণিকা দ্বারা পরমাণু গঠিত তাদেরকে পদার্থের কণিকা বা মৌলিকা কণিকা বলে।

১৯ । নিউক্লিয়াস কী?

উত্তরঃ প্রত্যেক পরমাণুর কেন্দ্রে পরমাণুর আয়তরে তুলনায় অতি ক্ষুদ্র আয়তনবিশিষ্ট গুরুভাবে একটি কেন্দ্র আছে। এ কেন্দ্রকে নিউক্লিয়াস বলে।

২০। মৌলের ভর সংখ্যা কী?

উত্তরঃ নিউক্লিয়াসে অবস্থিত প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যাকে একটি মৌলের ভরসংখ্যা বলা হয়।

(খ) অনুধাবন মুলক প্রশ্নের উত্তরঃ

১। পরমাণুর মৌলিক কণিকাসমূহ সম্পর্কে লিখ।

উত্তরঃ পরমাণুতে প্রোটন ইলেকট্রন ও নিউট্রনসহ বিভিন্ন কণিকা রয়েছে। এই ৩টি পরমাণুর স্থায়ী কণিকা। স্বাভাবিক অবস্থায় পরমাণুর প্রোটন ও ইলেকট্রন সংখ্যা সমান থাকে। নিউট্রন সংখ্যা কখনো কখনো ককসমান আবার কখনে বেশি থাকে।ভিন্নভিন্ন মৌলের প্রতিটি পরমাণুই একই বৈশিষ্ট্যর অধিকারী। প্রোটন ও নিউট্রনের আপেক্ষিক ভর সমান। ইলেকট্রনের আপেক্ষিক ভর 1টি নিউট্রনের $\frac{1}{1840}$ ভাগের সমান। অথার্ৎ এত কম যে ভরনেই বললেই চলে। তবে প্রতিটি কণিকারই প্রকৃত ভর রয়েছে।

২। দ্বারা কী কী তথ্য পাওয়া যায়?

উত্তরঃ এখানে He দ্বারা হিলিয়াম পরমাণুকে বোঝানো হয়েছে। এর বামদিকে উপরে 4 এবং নিচে 2 আছে। অথার্ৎ হিলিয়ামের ভর সংখ্যা 4 এবং পরমাণবিকসংখ্যা 2 । অথার্ৎ এর প্রোটন সংখ্যা 2 । তাই এর ইলেকট্রন সংখ্যাও 2 ।

৩। রাদারফোর্ডের মডেলটি ত্রটি পূর্ণ কেন?

উত্তরঃ রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেলের মূলবক্তব্য পরমাণুর গঠনসম্পর্কে নিদের্শনা প্রদান করলেও এর বেশ কিছু সীমাবদ্ধতার কারণে এ মডেলটি ক্রুটিপূর্ণ বলে ধরে নেওয়া হয়।

৪। সমযোজী যৌগসমূহ বিদ্যুৎ অপরিবাহী কেন?

উত্তরঃ সমযোজী যৌগসমূহ বিদ্যুৎ পরিবহন করে না। কেননা সমযোজী যৌগসমূহ সাধারণত পানিতে দ্রবীভুত হয না। ফলে বিদ্যুৎ পরিবহনের জন্য যে আয়নের প্রয়োজন তা সম যোজী যৌগের নেই।

৫। বোর এর পরমাণু মডেলের প্রস্তাবনা দুটি উল্লেখ কর।

উত্তরঃ ১৯১৩ সালে নীলস বোর পরমানু গঠনের উন্নত একটি মডেল প্রদান করেন।বোর তত্ত্বের মূল প্রস্তাবনা

১। ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসের চারদিকে কতকগুলো অনুমোদিত বৃত্তাকার কক্ষপথে ঘূর্ণায়মান থাকে। একটি নিদির্ষ্ট কক্ষপথে কঅবস্থানকালে কোনো ইলেকট্রন শক্তি শোষণও করে না। বিকিরণও করে না। এসব কক্ষপথকে শক্তিস্তর বলা হয়।

২। ইলেকট্রন একটি নিদির্ষ্ট পরিমাণ শক্তি শোষণ করেলাফ দিয়ে উপরের স্তরে অথবা নিদিষ্ঠ পরিমাণ শক্তিবিকিরণ করে নিচের স্তরে গমন করতে পারে।

৬। আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর বলতে কী বুঝ?

উত্তরঃ কোন্ একটি মৌলের পরমাণুর ভরকে প্রমান কবা স্ট্যান্ডার্ড হিসেবে ধরেতার সাপেক্ষে বিভিন্ন মৌলের এক একটি পরমাণু কতগুণ ভারী তা নির্ণয় করা হয়। একেই সংশ্লিষ্ট মৌলের আপেক্ষিক ভর বল াহয। যেমন- হাইড্রোজেনের একটি পরমাণুর ভরকে স্ট্যান্ডার্ড ধরলে কার্বনের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর দাড়ায়-12

কার্বনের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর $=\frac{1.992\times10^{-23}}{0.1673\times10^{-23}}=12$ (প্রায়)

৭। পরমাণুর ২য় শক্তিস্তরে ৪টি ইলেকট্রন থাকে কেন?

উত্তরঃ পরমাণুতে ইলেকট্রনসমূহের বিন্যাস একটি সুনিদির্ষ্ট নিয়ম বা সূত্র মেনে চলে । নিয়ম বা সূত্রটি হল $2n^2$ যেখানে n হচ্ছে শক্তিস্তরে সংখ্যা

২য় শক্তিস্তরের ক্ষেত্রে $n = 2$

তাহলে $2n^2 = 2 \times 2^2 = 8$

এ কারণেই ২য় শক্তিস্তরে 8 টি ইলেকট্রন থাকে।

৮। পরমাণু কেন আধানগ্রস্থ হয়?

উত্তরঃ একটি পরমাণুতে প্রোটন সংখ্যার সমান সংখ্যাক ইলেকট্রন থাকায় পরমাণু বৈদ্যুতিকভাবে নিরপেক্ষ হয়। কিন্তু দুই বা ততোধিক পরমাণুর মধ্যে রাসায়নিক সংযোজনে কোনো কোনো সময় এক বা একাধিক ইলেকট্রন অন্য পরমানুতে স্থানান্তরতি কহয়। ইলেকট্রনের এরুপ স্থানান্তরের ফলে পরমাণুর মধ্যে প্রোটন ও ইলেকট্রন সংখ্যার তারতম্য ঘটে এবং এর ফলে পরমাণু আধানগ্রস্থ হয়। যেমন-চার্জ নিরপেক্ষ আয়রন (Fe) পরমাণুতে 26 টিইলেকট্রন আছে। কিন্তু রাসায়নিক বিক্রিয়াকালে এটি হতে ২টি ইলেকট্রন অপসারিত হয়। ফলে আয়রন পরমাণুটি দ্বি ধনাত্বক আধানযুক্ত আয়নে (Fe^{2+}) পরিণত হয়।

৯। পরমাণুর অধিকাংশ স্থানই ফাকা থাকে কেন?

উত্তরঃ রাদারফোর্ডের α রশ্মি বিক্ষেপন পরীক্ষায় অধিকাংশ (প্রায় 99%) α রশ্মি তাদের গতিপথে থেকে না বেকে সোজাসুজি স্বর্ণপাত ভেদ করে চলে যায় এবং ZnS পর্দার উপর উজ্জ্বল ক্ষুদ্র আলোক বিন্দু সৃষ্টি করে। α রশ্মির ভর ইলেকট্রনের ভরের তুলনায় অনেক গুণ বেশি হলে স্বর্ণপাতের এই স্থানের মধ্য দিয়ে α রশ্মি অতিক্রম করার সময় কোনোরুপ বাধার সম্মুখীন হয় না। সুতরাং পরমাণুর অধিকাংশ স্থানাই ফাকা।

১০। ${}^{23}_{11}Z^{+}$ দ্বারা কী নিদের্শ করে ব্যাখ্যা কর।

উত্তরঃ ${}^{23}_{11}Z^{+}$ দ্বারা নিম্নলিখিত বিষয়সমূহ নির্দেশিতহয়

এখানে $Z =$ মৌলের প্রতীক, $11 =$ মৌলের পারমাণুবিক সংখ্যা $23 =$ পরমাণুর ভর সংখ্যা এটি প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যা এবং$+=$ আধানের প্রকৃতি নিদের্শ করে।

১১। পরমাণু কখন তড়িৎ নিরপেক্ষ থাকে না?

উত্তরঃ পরমাণুতে সাধারণত ইলেকট্রন ও প্রোটন সংখ্যা সম ান থাকে। পরমানুর এ অবস্থাকে তড়িৎ নিরপেক্ষ বলা হয়। যদি কোনো কারণে পরমাণু থেকে ইলেকট্রন সরিয়ে নেওয়া হয় অথবা অতিরিক্ত ইলেকট্রন যোগ করা হয় তবে তখন পরমাণু আ র তড়িৎ নিরপেক্ষ থাকে না। আধানযুক্ত আয়নের সৃষ্টি হয়।

১২। পরমাণু চার্জ নিরপেক্ষ কেন?

উত্তরঃ পরমানুর কেন্দ্র নিউক্লিয়াস। এতে প্রোটন ও নিউট্রন রয়েছে। প্রোটন ধনাত্বক চার্জ যুক্ত নিউটনের চার্জ নেই। অথার্ৎ কেন্দ্র নিউক্লিয়াস ধনাত্বক চার্জযুক্ত। অপরদিকে নিউক্লিয়াসের চারদিকে নিদির্ষ্ট কক্ষপথে ঋণাত্বক চার্জযুক্ত ইলেকট্রন থাকে। নিউক্লিয়াসে প্রোটন ও ইলেকট্রন সংখ্যা সমান। ফলে নিউক্লিয়াসের ধনাত্বক চার্জ ও বিভিন্ন স্তরের ঋণাত্বক চার্জ পরস্পরকে প্রশমিত করে। এজন্য পরমাণু চার্জ নিরপেক্ষ।

প্র্যাকটিস অংশঃ-

(ক) জ্ঞান ও (খ) অনুধাবনমূলক প্রশ্নঃ

১. মৌলিক কনিকা বলতে কী বুঝ ?

২. পরমাণুর স্থায়ী মৌলিক কনিকা কয়টি ও কি কি?

৩. পরমাণুর মৌলিক কণিকাগুলো কোথায় অবস্থান করে চিত্র এঁকে দেখাও।

৪. ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রনের বৈশিষ্ট্যসমূহ লিখ।

৫. ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন কোন কনিকাটি কে আবিষ্কার করেন?

৬. প্রোটন কে H^2 দ্বারা প্রকাশ করা হয় কেন?

৭. পরমাণুর নিউক্লিয়াস ধনাত্বক আধান গ্রস্থ কেন?

৮. পরমানু কিভাবে গঠিত হয়?

৯. পরমানবিক সংখ্যা , ভর সংখ্যা ও আইসোটোপ বলতে কী বুঝ?

১০. পরমাণুর সকল ভর এর নিউক্লিয়াসে অবস্থিত কথাটি ব্যাখ্যা কর।

১১. কোন পরমাণুর পরমানবিক সংখ্যা, ভর সংখ্যা ও আধানের পরিমান লেখার নিয়ম লেখ ও একটি উদাহরণ দাও।

১২. আপেক্ষিক পরমানবিক ভর ও আপেক্ষিক আনবিক ভর বলতে কী বুঝ?

১৩. পরমাণু বৈদ্যুতিকভাবে নিরপেক্ষ কেন? - ব্যাখ্যা কর।

১৪. পরমাণুর আকার একটি পর্যাবৃত্ত ধর্ম - ব্যাখ্যা কর।

১৫. পরমাণু কেন আধানগ্রস্থ হয় - ব্যাখ্যা কর।

১৬. আইসোটোপ কি? ব্যাখ্যা কর।

১৭. হাইডোজেনের আইসোটোপগুলোর নাম লিখ।

১৮. তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ বলতে কী বুঝ? এটি কি কি কাজে ব্যবহার করা হয়?

১৯. চিকিৎসাক্ষেত্রে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের ব্যবহার লিখ।

২০. কৃষিক্ষেত্রে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের খাদ্য সংরক্ষণে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের ব্যবহার লিখ।

২১. বিদ্যুৎ তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের ব্যবহার লিখ।

২২. তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহারের ক্ষতিকর প্রভাব বর্ণণা কর।

২৩. ${}^{z}_{A}X^{m\pm}$, ${}^{35}_{17}Cl^{-}$, ${}^{16}_{8}O^{2-}$ দ্বারা কী বুঝ?

২৪. নিয়ক্লিয়ন সংখ্যা কি?

২৫. রাদারফোর্ডের পরমানু মডেল উপস্থাপন কর।

২৬. রাদারফোর্ডের পরমানু মডেল সৌর মডেল বলা হয় কেন ?

২৭. বোর এর পরমানু মডেল উপস্থাপন কর ।

২৮. বোর এর পরমানু মডেল এর গুরুত্ব, সাফল্য ও সীমাবদ্ধতা ব্যাখ্যা কর।

২৯. ম্যাক্সওয়েলের তরিৎ চুম্বকীয় তত্ত্বটি লিখ।

৩০. প্রধান স্তর ও শক্তিস্তর কি?

৩১. যে কোন শক্তি স্তরে সর্বোচ্চ কয়টি ইলেকট্রন থাকতে পারে?

৩২. শক্তিস্তর গুলোকে কী দ্বারা প্রকাশ করা হয়?

৩৩. K, L, M, N, O, P শক্তি স্তর গুলোর কোনটিতে কতটি ইলেকট্রন থাকতে পারে?

৩৪. ইলেকট্রন বিন্যাসের মূল বক্তব্যগুলি ব্যাখ্যা কর।

৩৫. পরমাণুতে ইলেকট্রনের অবস্থান সংক্রান্ত আধুনিক মতবাদ সংক্ষেপে উল্লেখ কর।

৩৬. মৌলের নিষ্ক্রিয়তা ও সক্রিয়তা নির্ধারণে এর ইলেকট্রন বিন্যাস প্রধান ভূমিকা পালন করে- ব্যাখ্যা কর।

৩৭. N, F ও Mg এর ইলেকট্রন বিন্যাস দেখাও।

৩৮. Cu পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস ডায়াগ্রামের সাহায্যে দেখিয়ে এর যোজনী নির্ণয় কর।

৩৯. কোয়ান্টাম কী? কোয়ান্টাম লম্ফ কী?

৪০. Ca, Na, Cl, Mg, S, O, P কোনটি কোন নিষ্ক্রিয় গ্যাসের কাঠামো অর্জন করে ব্যাখ্যা কর ।

প্রাকটিস অংশঃ-

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্নঃ

১. নিচের ছকে কয়কটি মৌলের মৌলিক কণিকা দেকানো হল–

পরমাণু/মৌল	ইলেকট্রন সংখ্যা	প্রোটন সংখ্যা
A	1	1
B	24	24
C	6	6

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

(ক) নিউক্লিয়ন সংখ্যা কী?

(খ) ইলেকট্রন ও নিউট্রন একই ধরনের কণিকা নয় কেন?

(গ) বোর মডেল অনুসারে B মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসের ব্যাখ্যা দাও।

(ঘ) প্রদত্ত ছকে A পরমাণুর সাপেক্ষে C পরমাণুটির আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর যে প্রকৃত ভর নয় তা বিশ্লেষণ কর।

২. বিজ্ঞানী ডাল্টন প্রথম পরমাণুর গঠন সম্পর্কিত তত্ত্ব প্রদান করেন। তার সত্ত্বে কিছু ত্রুটি থাকায় পরবর্তীতে দুজন বিজ্ঞানী এ সম্পর্কিত দুটি মডেল প্রদান করেন। একটি মডেলে বলা হয়, পরমাণুতে ধনাত্মক আধান ও ভর নিউক্লিয়াস নামক একটি ক্ষুদ্র জায়গায় আবদ্ধ এ মডেলটি সৌরজগতের গঠনের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। অপর একটি মডেলে বলা হয়, ঋণাত্মক আধানযুক্ত কণা নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘোরে। এরা কক্ষপথ পরিবর্তন করতে পারে। এ সময় কণাগুলো শক্তি শোষণ বা বিকিরণ করে।

(ক) লিমিয়াম পরমাণুর প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যা কত?

(খ) পরমাণু চার্জ নিরপেক্ষ কেন?

(গ) উদ্দীপকে একটি সদৃশ্যতার কথা বলা হয়েছে। এ সদৃশ্যতার ধরন ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের মডেলদ্বয়ের তুলনামূলক অবস্থা তুলে ধর।

৩. বিজ্ঞানী ডাল্টন প্রথম পরমাণুর গঠন সম্পর্কিত তত্ত্ব প্রদান করেন। তার তত্ত্বে কিছু ত্রুটি থাকায় পরবর্তীতে দুজন বিজ্ঞানী এ সম্পর্কিত দুটি মডেল প্রদান করেন। একটি মডেলে বলা হয়, পরমাণুতে ধনাত্মক আধান ও ভর নিউক্লিয়াস নামক একটি ক্ষুদ্র জায়গায় আবদ্ধ এ মডেলটি সৌরজগতের গঠনের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। অপর একটি মডেলে বলা হয়, ঋণাত্মক আধানযুক্ত কণা নির্দিষ্ট কক্ষপথের ঘোরে। এরা কক্ষপথ পরিবর্তন করতে পারে। এ সময় কণাগুলো শক্তি শোষণ বা বিকিরণ করে।

(ক) লিমিয়াম পরমাণুর প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যা কত?

(খ) পরমাণু চার্জ নিরপেক্ষ কেন?

(গ) উদ্দীপকে একটি সদৃশ্যতার কথা বলা হয়েছে। এ সদৃশ্যতার ধরন ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের মডেলদ্বয়ের তুলনামূলক অবস্থা তুলে ধর।

৪. নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মৌল	পারমাণবিক সংখ্যা	ভর সংখ্যা
A	17	35
B	6	12
C	6	14

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

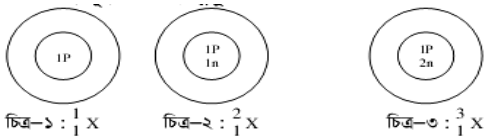
(ক) নিউক্লিয়াস কাকে বলে?

(খ) কার্বনের পারমাণবিক সংখ্যা 6, এ থেকে কী তথ্য পাওয়া যায়।

(গ) A মৌলের পরমাণুতে কয়টি ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন আছে?

(ঘ) B ও C মৌলদ্বয়ের মধ্যকার সম্পর্ক প্রতিপাদন করে দেখাও।

৫. নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং নিম্নের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



চিত্র–১ : ${}^{1}_{1}X$ চিত্র–২ : ${}^{2}_{1}X$ চিত্র–৩ : ${}^{3}_{1}X$

(ক) মৌলের ভরসংখ্যা কী?

(খ) পরমাণু কখন তড়িৎ নিরপেক্ষ থাকে না?

(গ) চিত্রের পরমাণু তিনটির ভর বের করে দেখাও।

(ঘ) চিত্র তিনটি মূলত একটি মৌলকেই নির্দেশ করে-কথাটির সত্যতা যাচাইপূর্বক কাঠামোগুলোর নামকরণ কর।

৬. ${}^{35}_{17}X^{-}, {}^{16}_{8}Y^{2-}, {}^{23}_{11}Z^{+}$

(ক) X প্রতীক দ্বারা কোন মৌলটি বুঝায়?

(খ) ${}^{23}_{11}Z^{+}$ দ্বারা কী নির্দেশ করে ব্যাখ্যা কর।

(গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত মৌলিক কণিকাসমূহের বিবরণ দাও।

(ঘ) Y এর ভরসংখ্যা ভিন্নতার জন্য এদের আইসোটোপ তৈরি হয়-বিশ্লেষণ কর।

৭. নিচে A থেকে C পর্যন্ত তিনটি মৌলের পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা ও ভর সংখ্যা দেওয়া হল-

মৌল	পারমাণবিক সংখ্যা	ভর সংখ্যা
A	11	23
B	6	12
C	6	14

(ক) নিউক্লিয়াস কী?

(খ) A পরমাণুর সঙ্গে ২টি প্রোটন ও ২টি নিউট্রন যোগ করলে যদি D পরমাণুর উদ্ভব হয়, তবে ইলেকট্রন বিন্যাস দেখিয়ে D পরমাণুকে প্রকাশ কর।

(গ) B ও C পরমাণুর মধ্যে সম্পর্ক দেখাও।

(ঘ) বোরের তত্ত্বের ওপর ভিত্তি করে ইলেকট্রন বিন্যাসের মূল বক্তব্যগুলো অনুযায়ী A পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাসসহ শক্তিস্তরসমূহ বিশ্লেষণ কর।

৮. নিচের পরমাণুসমূহ লক্ষ কর :

${}^{13}_{17}Cl,\ {}^{37}_{17}Cl,\ {}^{64}_{29}Cu,\ {}^{64}_{30}Zn,\ {}^{30}_{14}Si,\ {}^{32}_{14}Si.$

(ক) নিউক্লিয়াসের বাইরের অবস্থানরত কণিকা কোনটি?

(খ) দ্বিতায় শক্তিস্তরে ৪টি ইলেকট্রন থাকে কেন?

(গ) উদ্দীপকের মৌলসমূহের ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যা হিসাব কর।

(ঘ) উদ্দীপকের প্রথম আইসোটোপটি 75% হলে ক্লোরিনের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর গণনা কর।

৯. ডা. মুরাদ একজন ক্যান্সার বিশেষজ্ঞ। তিনি বিভিন্ন ধরনের তেজস্ক্রিয় রশ্মি ব্যবহার করে রোগ নির্ণয়ও ও রোগ নির্ণয় করে থাকেন। এক্ষেত্রে তিনি মূলত α, β ও γ রশ্মি ব্যবহার করেন। এসব রশ্মিগুলো মূলত তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ।

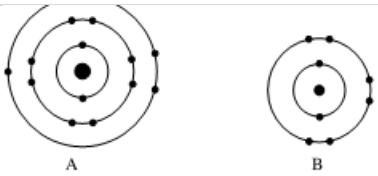
(ক) তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ কী?

(খ) তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের ক্ষতিকর প্রভাব ব্যাখ্যা কর।

(গ) চিকিৎসাক্ষেত্রে এ জাতীয় আইসোটোপের ব্যবহার উল্লেখ কর।

(ঘ) কৃষিক্ষেত্রে, খাদ্য সংরক্ষণে ও বিদ্যুৎ উৎপাদনেও এ রশ্মি ভূমিকা অসামান্য বিশ্লেষণ কর।

১০. নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং নিম্নের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



(ক) পরমাণুর সৌর মডেলের প্রবক্তা কে?

(খ) আইসোটোপ বলতে কী বুঝ?

(গ) পরমাণুতে ইলেকট্রনের অবস্থান নির্ণয়ে উপরের কোন মডেলটি কার্যকরী?- ব্যাখ্যা দাও।

(ঘ) A ও B মডেলের মধ্যে তুলনামূলক সাফল্য নির্ণয় কর।

১১. α রশ্মিও বিচ্ছুরণ পরীক্ষা দ্বারা রাদারফোর্ড (1911) পরমাণুর কেন্দ্র বা নিউক্লিয়াস আবিস্কার করেন। এজন্য তিনি বায়ুশূন্য নলে গোল্ডপাতের পিছনে সামান্য দূরত্বে একটি α রশ্মি নির্ণায়ক যন্ত্রে ZnS এর প্রতিপ্রভ পর্দার ওপর α রশ্মি পতিত করে উক্ত রশ্মির গতিপথের প্রকৃতি নির্ণয় করেন। এ পরীক্ষা থেকে তিনি একাধিক সিদ্ধান্তে উপনীত হন যার মধ্যে উল্লেখযোগ্য হল- 'পরমাণুর নিউক্লিয়াস ধনাত্মক আধানযুক্ত।

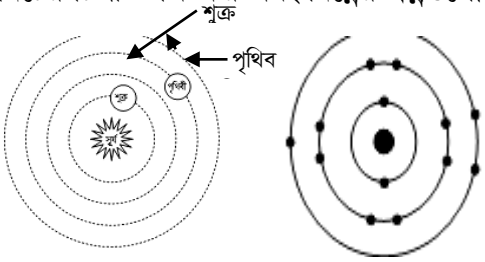
(ক) পরমাণুর মূল কণিকা কী?

(খ) পরমাণুর অধিকাংশ স্থানই ফাঁকা থাকে কেন?

(গ) উদ্দীপকের ধারণা অনুযায়ী সিদ্ধান্তটি চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের পরীক্ষার সিদ্ধান্তের ভিত্তিতে প্রদত্ত মডেলটি বিশ্লেষণ কর।

১২. নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং নিম্নের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



চিত্র-ক চিত্র- খ

(ক) পারমাণবিক সংখ্যা কাকে বলে?

(খ) পরমাণু আধান নিরপেক্ষ কেন?

(গ) পর্যায় সারণিতে খ চিত্রে উল্লিখিত মৌলটির অবস্থান নির্ণয় কর।

(ঘ) 'ক' চিত্র অপেক্ষা 'খ' চিত্রটি পরমাণুতে ইলেকট্রনের অবস্থান সম্পর্কিত ধারণাকে অধিকতর গ্রহণযোগ্য করেছে, যুক্তি দাও।

১৩. প্রতিটি মৌলের পরমাণু সুক্ষ্ম মৌলিক কণিকা দ্বারা গঠিত। কণিকাসমূহের মধ্যে কোনটি ধনাত্মক, কোনটি ঋণাত্মক আবার কোনটি চার্জ নিরপেক্ষ। একটি মৌলিক কণিকা নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে নিয়ত ঘূর্ণায়মান। পরমাণুতে ঐ মৌলিক কণিকার

বিন্যাস থেকে। মৌলের ধর্ম সম্বন্ধে জানা যায়। এ কণিকার গ্রহণ ও বর্জনের ফলে মৌল আধানগ্রস্ত হয়। অবশিষ্ট কণিকাগুলো মৌলের নিউক্লিয়াসে অবস্থান করে।

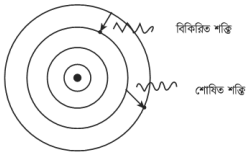
(ক) নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে ঘূর্ণায়মান কণিকার নাম কী?

(খ) পরমাণু কেন আধানগ্রস্ত হয়?

(গ) Cu পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস ডায়াগ্রামের সাহায্যে দেখিয়ে এর যোজনী নির্ণয় কর।

(ঘ) মৌলের নিষ্ক্রিয়তা ও সক্রিয়তা নির্ধারণে এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস প্রধান ভূমিকা পালন করে- ব্যাখ্যা কর।

১৪. নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং নিম্নের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



(ক) অক্সিজেনের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর কত?

(খ) ক্রোমিয়াম পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস সাধারণ নিয়মের ব্যতিক্রম ঘটে কেন?

(গ) উদ্দীপকের মডেলটির স্বাকীর্যসমূহ লিখ।

(ঘ) উদ্দীপকের মডেলটির সীমাবদ্ধতা বিশ্লেষণ কর।

১৫. নিচের সংকেতগুলো লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

$^{40}_{20}Ca^{2+}$ $^{16}_{13}Al^{3+}$ $^{16}_{8}0^{2-}$

(ক) পরমাণুর ব্যাস কত?

(খ) পারমাণবিক ভরের একই নেই কেন?

(গ) উদ্দীপকের পরমাণুগুলোতে প্রোটন, ইলেকট্রন ও নিউট্রন সংখ্যার সম্পর্ক দেখাও।

(ঘ) উদ্দীপকের সংকেতগুলো কোন কোন গ্যাসের ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করেছে? তোমার ধারণার আলোকে ব্যাখ্যা কর।

১৬. পটাসিয়াম (K) এবং স্ক্যান্ডিয়াম (Sc) – এর ইলেকট্রন বিন্যাস করলে নিম্নরূপ ইলেকট্রন বিন্যাস পাওয়া যায়।

$K(19) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 2p^6 3d^0 4s^1$

$Sc(19) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$

(ক) ক্ষার ধাতু কী?

(খ) আইসোটোপ বলতে কী বুঝ?

(গ) উদ্দীপকের আলোকে পর্যায় সারণিতে মৌলদ্বয়ের অবস্থান তুলে ধর।

(ঘ) প্রথম মৌলের সর্বশেষ ইলেকট্রন $4s$ অরবিটালে এবং দ্বিতায় মৌলের সর্বশেষ ইলেকট্রন $3d$ অরবিটালে যায়। বিশ্লেষণ কর।