

City Biggan College

Ctg Biggan College

পড়ালেখা ও ফলাফলের মান বিচারে চট্টগ্রাম শিক্ষাবোর্ডের সেরা কলেজ।

সিটি বিজ্ঞান কলেজ : রোড-২৫, আশ্রাবাদ সিডিএ, চট্টগ্রাম। 01817-291888, 01819-382477

চট্টগ্রাম বিজ্ঞান কলেজ : ২৫৪, দেব পাহাড়, কলেজ রোড, চকবাজার, চট্টগ্রাম। 01817-291888, 01819-382477

Syllabus :

পদার্থ বিজ্ঞান ২য় পত্র: ৯ম অধ্যায়
পরমাণুর মডেল ও নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান

Reference Books:

Name :

Campus :


Section :

CBC এর সম্মানিত শিক্ষক-শিক্ষিকাবৃন্দ ক্লাসে অবশ্যই উক্ত নোটে বিদ্যমান
প্রশ্নগুলো ভালভাবে বুঝিয়ে দিবেন। অতিরিক্ত Creative Question
প্রয়োজন হলে তা কলেজের মাধ্যমে সরবরাহ করবেন।

মেধাবী শিক্ষার্থীরা যে কারণে CBC তে ভর্তি হয় :

- সরকারি কলেজসমূহের মতো CBC এর শিক্ষার্থীরা ও মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক শিক্ষাবোর্ড, চট্টগ্রাম এর অধীনে বোর্ড পরীক্ষা দেয় এবং নিজ কলেজের নামেই সার্টিফিকেট পায়। CBC = City Biggan College = Chattagram Biggan College
- সরকারি কলেজসমূহে HSC তে Golden A+/A+ নিয়ে ভর্তি হয়েও অনেক শিক্ষার্থী HSC তে কাজিত ফলাফল করতে পারে না, অথচ CBC তে যে কোন GPA নিয়ে ভর্তি হয়ে শত শত শিক্ষার্থী Golden A+/A+ পায়।
- কোন কলেজ, কোচিং বা প্রাইভেট টিউটর নোট দিয়ে পড়ায় না। কিন্তু প্রকৃতপক্ষে দেখা যায়, সমস্ত বিষয় এবং সবগুলো বিষয় একসাথে নোট করা না থাকলে পড়া এবং মনে রাখা অত্যন্ত কঠিন হয়ে পড়ে (কারণ, HSC এর সিলেবাস অনেক বড়)। আমাদের প্রতিটি নোট আমাদের অক্লান্ত পরিশ্রমের ফসল। একজন ছাত্র/শিক্ষক খুব কম সময়ে একটি Chapter পড়ার জন্য আমাদের নোটের কোন বিকল্প নেই।
- পড়ানোর সময় প্রতিটি বিষয়ের Basic conception এর উপর গুরুত্ব দেয়া হয়। ফলে HSC তে A+ পাবার পর ছাত্রছাত্রীরা মেডিকেল, বুয়েট প্রভৃতি ভর্তি পরীক্ষায় চান্স পায়। যার শত শত প্রমাণ আমাদের কাছে আছে।

বিজ্ঞান কলেজ হতে বিগত HSC পরীক্ষায় A+ প্রাপ্তদের একাংশ...

 ইসরাত হোসেন শাহীন SSC-5.00 HSC-5.00	 ফাইয়াজ হাশেম SSC-4.69 HSC-5.00	 মো: আকিম উদ্দিন SSC-4.81 HSC-5.00	 আনোয়ার হোসেন SSC-4.81 HSC-5.00	 পেমা সুমাইয়া ফারিহা SSC-4.81 HSC-5.00	 রিফল জান্নাত SSC-4.81 HSC-5.00	 মো: আববার-উল-হক SSC-4.88 HSC-5.00	 তানভির আহমেদ SSC-4.88 HSC-5.00	 রিজওয়ান উল করিম SSC-5.00 HSC-5.00	 আব্দুর্রাহমান আল মাকসুম SSC-5.00 HSC-5.00	 রেজাউল করিম রেজা SSC-4.25 HSC-5.00	 এম. আব্দুর্রাহমান-মামুন SSC-5.00 HSC-5.00	 মোহাম্মদ করিম শাহরিয়ার SSC-5.00 HSC-5.00	
 মীর মোহাম্মদ মোসাদ্দেক SSC-5.00 HSC-5.00	 নাজমুন নাহার SSC-5.00 HSC-5.00	 সাজ্জাদ হোসাইন SSC-5.00 HSC-5.00	 সাদিয়া সার্কিনা SSC-5.00 HSC-5.00	 আশরাফ আক্তার SSC-5.00 HSC-5.00	 জয়া দে SSC-5.00 HSC-5.00	 এম. এম. জৈব নওয়াজ SSC-5.00 HSC-5.00	 অনিক বড়ুয়া SSC-5.00 HSC-5.00	 মাহফুজ রায়হান SSC-5.00 HSC-5.00	 সৈয়দা মাহবুবুন্না রিজভী SSC-5.00 HSC-5.00	 সন্দিপন ধর SSC-5.00 HSC-5.00			
 নাবিলা নূসরাত SSC-5.00 HSC-5.00	 মুর্শিদুল্লাহ কাদের মাহবুবী SSC-5.00 HSC-5.00	 শাওন সেন SSC-5.00 HSC-5.00	 হাফিজুল আহমেদ SSC-5.00 HSC-5.00	 মোবাহেরা বেগম SSC-5.00 HSC-5.00	 সুমাইয়া নাসরিন SSC-5.00 HSC-5.00	 ডাঃ কেবুল ইফরাম SSC-4.81 HSC-5.00	 আয়েশা আক্তার SSC-4.88 HSC-5.00	 জান্নাতুন নাসিম SSC-5.00 HSC-5.00	 মোহাম্মদ আদনান SSC-5.00 HSC-5.00				
 আনিসুর রহমান SSC-5.00 HSC-5.00	 খালেদা SSC-4.75 HSC-5.00	 ইসরাত SSC-4.69 HSC-5.00	 রশেদুল SSC-5.00 HSC-5.00	 জোবায়ের SSC-5.00 HSC-5.00	 তাছিব SSC-5.00 HSC-5.00	 তোফা SSC-5.00 HSC-5.00	 আতিক SSC-5.00 HSC-5.00						

আরো অনেকেই...

জ্ঞান ও অনুধাবনমূলক সম্ভাব্য প্রশ্নসমূহের সমাধান

প্রশ্ন-১ঃ পারমাণবিক ভর একক কী?

উত্তর : পারমাণবিক ভর একক : এক পারমাণবিক ভর (1 amu) বলতে পরমাণুর ভরের $\frac{1}{12}$ অংশ বুঝায়।

$$1 \text{ amu} = 1.66057 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

প্রশ্ন-২ঃ তেজস্ক্রিয়তা কী? এক বেকেরেল কাকে বলে?

উত্তরঃ তেজস্ক্রিয়তা : তেজস্ক্রিয় মৌল থেকে তেজস্ক্রিয় রশ্মি নির্গমনের ঘটনাকে তেজস্ক্রিয়তা বলে।

একক : ইহার একক হল বেকেরেল (Bq)।

বেকেরেল : প্রতি সেকেন্ডে একটি তেজস্ক্রিয় ভাঙ্গন বা ক্ষয়কে এক বেকেরেল বলে।

$$1 \text{ Bq} = 1 \text{ decays}^{-1}$$

প্রশ্ন-৩ঃ তেজস্ক্রিয়তার বৈশিষ্ট্য লিখ।

উত্তর : তেজস্ক্রিয়তার বৈশিষ্ট্য :

- যে সকল মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা এর বেশি, কেবল সে সকল পরমাণু প্রাকৃতিকভাবে তেজস্ক্রিয় হতে পারে। এর ব্যতিক্রমও আছে যেমন তেজস্ক্রিয় মৌল।
- তেজস্ক্রিয় পদার্থ সাধারণত আলফা, বিটা ও গামা -এই তিন প্রকারের তেজস্ক্রিয় রশ্মি নিঃসরণ করে।
- তেজস্ক্রিয়তা একটি সম্পূর্ণ নিউক্লিয়ার ঘটনা।
- তেজস্ক্রিয়তা একটি স্বতঃস্ফূর্ত ও উদ্দেশ্যবিহীন ঘটনা।

প্রশ্ন-৪ঃ এক কুরী কাকে বলে?

উত্তর : এক কুরী : প্রতি সেকেন্ডে 3.7×10^{10} সংখ্যক পরমাণুর ভাঙ্গনকে এক কুরী বলা হয়।

প্রশ্ন-৫ঃ আলফা, বিটা ও গামা রশ্মির ধর্ম লিখ।

উত্তরঃ আলফা রশ্মির ধর্মঃ

- আলফা রশ্মি ঋনাত্মক আধানযুক্ত। এর আধান $3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$ ।
- এর ভর হল $6.694 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ।
- এই রশ্মি চৌম্বক ও তড়িৎক্ষেত্র দ্বারা বিচ্যুত হয়।
- এই রশ্মি তীব্র আয়নায়ন সৃষ্টি করতে পারে।
- এই রশ্মির ভেদন ক্ষমতা β ও γ রশ্মির তুলনায় কম।

বিটা রশ্মির ধর্মঃ

- বিটা রশ্মি ঋনাত্মক আধানযুক্ত। এর আধান $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ।
- এর ভর হল $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ।
- এই রশ্মি চৌম্বক ও তড়িৎক্ষেত্র দ্বারা বিচ্যুত হয়।
- এই রশ্মির আয়নায়ন ক্ষমতা α এর তুলনায় কম।
- এই রশ্মির ভেদন ক্ষমতা α রশ্মির তুলনায় বেশি।

গামা রশ্মির ধর্মঃ

- গামা রশ্মি আধান নিরপেক্ষ।
- এর কোন ভর নেই।
- এই রশ্মি চৌম্বক ও তড়িৎক্ষেত্র দ্বারা বিচ্যুত হয় না।
- এই রশ্মির আয়নায়ন ক্ষমতা α ও β এর তুলনায় কম।
- এই রশ্মির ভেদন ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি।

প্রশ্ন-৬ঃ দেখাও যে, তেজস্ক্রিয়তা একটি নিউক্লীয় ঘটনা।

উত্তরঃ যে সব নিউক্লিয়াসের নিউক্লীয় কণাগুলো (প্রোটন ও নিউট্রন) খুব দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ থাকে না সে সকল কণাগুলো নিউক্লিয়াস থেকে ছিটকে বেরিয়ে পড়ে। ফলে নিউক্লিয়াসটি অধিকতর স্থিতিশীল নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়। তেজস্ক্রিয় নিউক্লিয়াসের ভেঙ্গে যাওয়া একটি স্বতঃস্ফূর্ত ঘটনা। এক্ষেত্রে নিউক্লিয়াস ভেঙ্গে তেজস্ক্রিয় রশ্মি সৃষ্টি হয়। তাই তেজস্ক্রিয়তা একটি নিউক্লীয় ঘটনা।

প্রশ্ন-৭ : তেজস্ক্রিয় ক্ষয় সূত্রটি লিখ। অবক্ষয় ধ্রুবক বা ভাঙ্গন ধ্রুবক কাকে বলে?

উত্তরঃ তেজস্ক্রিয় ক্ষয় সূত্র : যেকোন মুহূর্তে তেজস্ক্রিয় পরমাণুর ভাঙ্গনের হার ঐ সময়ে উপস্থিত অক্ষত পরমাণুর সংখ্যার সমানুপাতিক।

ব্যাখ্যা : তেজস্ক্রিয় ক্ষয় সূত্র মতে, $-\frac{dN}{dt} \propto N$

এখানে, $\frac{dN}{dt} =$ পরমাণুর ভাঙ্গনের হার

$N = t$ সময়ে অবশিষ্ট অক্ষত পরমাণুর সংখ্যা

অবক্ষয় ধ্রুবক বা ভাঙ্গন ধ্রুবক : কোন তেজস্ক্রিয় পদার্থের একটি পরমাণুর একক সময়ে ভাঙ্গনের সম্ভাব্যতাকে ঐ পদার্থের অবক্ষয় ধ্রুবক বা ভাঙ্গন ধ্রুবক বলে।

একক : ইহার একক হল s^{-1} ।

প্রশ্ন-৮ঃ অর্ধায়ু বা অর্ধজীবন কাকে বলে?

উত্তরঃ অর্ধায়ু বা অর্ধজীবন : যে সময়ে কোন তেজস্ক্রিয় পদার্থের মোট পরমাণুর ঠিক অর্ধেক পরিমাণ ভেঙ্গে যায়, তাকে ঐ পদার্থের অর্ধায়ু বলে।

ইহাকে $T_{1/2}$ দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

প্রশ্ন-৯ঃ গড় আয়ু কাকে বলে? অর্ধায়ু ও গড় আয়ুর মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর।

উত্তরঃ গড় আয়ু : কোন তেজস্ক্রিয় বস্তু খন্ডের সবগুলো পরমাণুর আয়ুর যোগফলকে এর পরমাণুর প্রারম্ভিক সংখ্যা দিয়ে ভাগ করে যে আয়ু পাওয়া যায় তাকে গড় আয়ু বলে।

অর্ধায়ু ও গড় আয়ুর মধ্যে সম্পর্ক : আমরা জানি, $T_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda}$

$$\text{বা, } T_{1/2} = 0.693 \cdot \frac{1}{\lambda}$$

$$\text{বা, } T_{1/2} = 0.693 \cdot \tau \quad \left[\because \tau = \frac{1}{\lambda} \right]$$

$$\therefore T_{1/2} \propto \tau$$

অর্থাৎ অর্ধায়ু গড় আয়ুর সমানুপাতিক। ইহাই নির্ণয় সম্পর্ক।

প্রশ্ন-১০ঃ আইসোটোপ, আইসোটোন ও আইসোবার কাকে বলে?

উত্তরঃ আইসোটোপ : যে সব নিউক্লাইডের প্রোটন সংখ্যা (Z) সমান কিন্তু ভর সংখ্যা (A) ভিন্ন তাদেরকে আইসোটোপ বলা হয়।

উদাহরণঃ ${}_6C^{13}$ এবং ${}_6C^{12}$ হল পরস্পরের আইসোটোপ।

আইসোবার : যে সব নিউক্লাইডের ভর সংখ্যা (A) সমান কিন্তু প্রোটন সংখ্যা (Z) ভিন্ন তাদেরকে আইসোবার বলা হয়।

উদাহরণঃ ${}_7N^{13}$ এবং ${}_6C^{13}$ হল পরস্পরের আইসোবার।

আইসোটোন : যে সব নিউক্লাইডের নিউট্রন সংখ্যা সমান তাদেরকে আইসোটোন বলা হয়।

উদাহরণঃ ${}_{14}Si^{30}$ এবং ${}_{15}P^{31}$ হল পরস্পরের আইসোটোন।

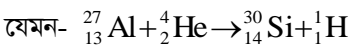
প্রশ্ন-১১ঃ সংজ্ঞা লিখ : ক) ভরক্রটিখ) বন্ধনশক্তি গ) নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া ঘ) নিউক্লীয় বল ঙ) নিউক্লীয় ফিশন চ)

নিউক্লীয় ফিউশন ছ) শৃঙ্খল বিক্রিয়া

ভরক্রটি : কোনো স্থায়ী নিউক্লিয়াসের ভর এর গঠনকারী উপাদানসমূহের মুক্তাবস্থায় ভরের যোগফলের চেয়ে কিছুটা কম হতে দেখা যায়। ভরের এই পার্থক্যকে ভর ক্রটি বলে।

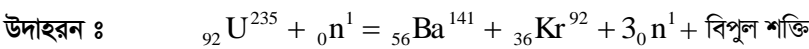
বন্ধনশক্তি : কোনো প্রয়োজনীয় সংখ্যক নিউক্লিয়ন একত্রিত হয়ে একটি স্থায়ী নিউক্লিয়াস গঠন করতে যে পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন হয় যা কোনো নিউক্লিয়াসকে ভেঙ্গে এর নিউক্লিয়নগুলোকে পরস্পরের প্রভাব হতে মুক্ত করতে নিউক্লিয়াসকে বাইরে থেকে যে পরিমাণ শক্তি সরবরাহ করতে হয় তাকে নিউক্লিয়ার বন্ধন শক্তি বলে।

নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া : যে বিক্রিয়ায় পরমাণুর নিউক্লিয়াসের পরিবর্তন ঘটে তাকে নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া বলে।

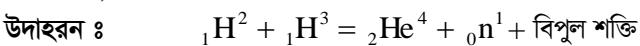


ক) নিউক্লীয় বল : পরমাণুর নিউক্লিয়াসে মধ্যে প্রোটন এবং নিউট্রন যে বল দ্বারা দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ থাকে তাকে নিউক্লীয় বল বলে।

খ) নিউক্লীয় ফিশন : যে বিশেষ ধরনের নিউক্লীয় বিক্রিয়ায় একটি ভারী নিউক্লিয়াস প্রায় সমান ভর সংখ্যা বিশিষ্ট দুটি নিউক্লিয়াসে বিভক্ত হয় তাকে নিউক্লীয় ফিশন বলে।



গ) নিউক্লীয় ফিউশন : যে প্রক্রিয়ায় একাধিক হালকা নিউক্লিয়াস একত্রিত হয়ে একটি অপেক্ষাকৃত ভারী নিউক্লিয়াস গঠন করে এবং বিপুল পরিমাণ শক্তি নির্গত হয়, তাকে নিউক্লীয় ফিউশন বলে।



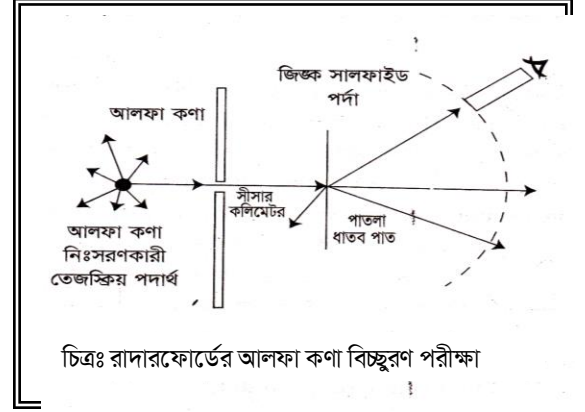
ঘ) শৃঙ্খল বিক্রিয়া : যে প্রক্রিয়া একবার শুরু হলে তাকে চালিয়ে রাখার জন্য অতিরিক্ত কোনো শক্তির প্রয়োজন হয় না তাকে শৃঙ্খল বিক্রিয়া বলে।

উচ্চতর দক্ষতামূলক সম্ভাব্য প্রশ্নসমূহের সমাধান

প্রশ্ন-১ঃ রাদারফোর্ডের আলফা কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষাটি বর্ণনা কর।

উত্তরঃ রাদারফোর্ডের আলফা কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষাঃ রাদারফোর্ড ১৯০৯ সালে তার বিখ্যাত আলফা কণিকা বিক্ষেপণ পরীক্ষাটি সম্পাদন করেন।

পরীক্ষায় যে স্বর্ণপাত ব্যবহার করা হয় তার পুরুত্ব ছিল $6 \times 10^{-7} \text{ m}$ । স্বর্ণপাতের অপরদিকে রাখা হয়েছিল একটি জিঙ্কসালফাইড পর্দা। আলফা কণিকা এই পর্দায় এসে পড়লে আলোকপ্রভা সৃষ্টি হয়। পরীক্ষায় দেখা যায় যে, অধিকাংশ আলফা কণিকা তার আদি গতিপথ থেকে সামান্য কোণে বেঁকে যায়। কিছু কিছু আলফা কণিকা (৮০০০ এর মধ্যে একটি) 90° এর চেয়ে বেশি কোণে বেঁকে যায়। মনে হয় এরা যেন কোন ভারী বস্তুকে আঘাত করে ফিরে এসেছে।



চিত্রঃ রাদারফোর্ডের আলফা কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষা

প্রশ্ন-২ঃ রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল বর্ণনা কর।

উত্তরঃ রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেলঃ ১৯১১ সালে রাদারফোর্ড এই প্রস্তাব করেন যে, পরমাণুর কেন্দ্রে ধনাত্মক আধানযুক্ত অত্যন্ত ভারী একটি মূলবস্তু রয়েছে। একে পরবর্তীতে নাম দেয়া হয় নিউক্লিয়াস। পরমাণুর সকল ধনাত্মক আধান ও সবটুকু ভর পরমাণুর কেন্দ্রে নিউক্লিয়াসে কেন্দ্রীভূত হয়ে আছে। পরমাণুর বাকি অংশ জুড়ে রয়েছে ইলেকট্রন যা নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে ঘুরছে। যেমন সূর্যকে কেন্দ্র করে গ্রহগুলো ঘুরে থাকে।

প্রশ্ন-৩ঃ রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেলের ত্রুটি বা সীমাবদ্ধতা লিখ।

উত্তরঃ রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেলের ত্রুটি বা সীমাবদ্ধতাঃ আবর্তনশীল ইলেকট্রন প্রতিনিয়তই তড়িতচৌম্বক শক্তি বিকিরণ করছে। এতে এর শক্তি হ্রাস পায়। ফলে ইলেকট্রনটি ধীর গতিসম্পন্ন হয়ে যাবে এবং প্রারম্ভিক কক্ষ থেকে যাত্রা শুরু করে কুন্ডলী পাকিয়ে নিউক্লিয়াসের দিকে অগ্রসর হবে। ফলে পরমাণুর অস্তিত্ব থাকবে না।

প্রশ্ন-৪ঃ বোরের পরমাণু মডেল বর্ণনা কর।

উত্তরঃ বোরের পরমাণু মডেলঃ ১৯১৩ সালে নীলস বোর তাঁর পরমাণু মডেলের জন্য দুটি বৈপণ্চবিক প্রস্তাব রাখেন যা বোরের স্বীকার্য নামে পরিচিত।

- কৌণিক ভরবেগ সংক্রান্ত স্বীকার্যঃ পরমাণুতে ইলেকট্রনগুলো নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে কতগুলো নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘুরতে পারে। যেখানে ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ L হল $\frac{nh}{2\pi}$ এর গুণফলের সমান।

$$\text{অর্থাৎ } L = \frac{nh}{2\pi}$$

- শক্তিস্তর সংক্রান্ত স্বীকার্যঃ পরমাণুর ইলেকট্রনসমূহ নির্দিষ্ট শক্তির কতগুলো বৃত্তাকার স্থায়ী কক্ষপথে নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে আবর্তন করে। এসব কক্ষপথে আবর্তনের সময় ইলেকট্রন কোনো শক্তি শোষণ বা বিকিরণ করে না।
- কম্পাঙ্ক সংক্রান্ত স্বীকার্যঃ কোন ইলেকট্রন যখন এক স্থায়ী কক্ষপথ থেকে অন্য কোন স্থায়ী কক্ষপথে যায় তখন ইহা শক্তি নির্গমন বা শোষণ করে। এই নির্গত বা শোষিত শক্তির পরিমাণ কক্ষপথদ্বয়ের শক্তির পার্থক্যের সমান।
কোন ইলেকট্রন যদি E_1 উচ্চশক্তি স্তর হতে E_2 নিম্নশক্তি স্তরে যায় তবে, $hf = E_1 - E_2$

প্রশ্ন-৫ঃ বোরের মডেল অনুসারে হাইড্রোজেন পরমাণুর n -তম কক্ষপথের ব্যাসার্ধের রাশিমালা নির্ণয় কর।

উত্তরঃ মনে করি, m ভরের একটি ইলেকট্রন r ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি স্থায়ী কক্ষপথে একটি নিউক্লিয়াসকে v দ্রুতিতে প্রদক্ষিণ করছে।

$$\text{সুতরাং কেন্দ্রমুখী বল, } F = \frac{mv^2}{r} \dots\dots\dots(i)$$

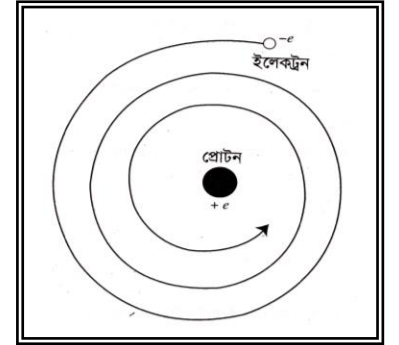
আবার, নিউক্লিয়াসের ধনাত্মক চার্জ এবং ইলেকট্রনের মধ্যে ত্রিযাশীল বল,

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2} \dots\dots\dots(ii)$$

এখন (i) ও (ii) নং হতে পাই,

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2}$$

$$\text{বা, } v^2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{mr} \dots\dots\dots(iii)$$



আবার, ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ, $mrv = \frac{nh}{2\pi}$

$$\text{বা, } v = \frac{nh}{2\pi mr}$$

(iii) নং সমীকরণে v এর মান বসিয়ে পাই, $\frac{n^2 h^2}{4\pi^2 m^2 r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{mr}$

$$\text{বা, } \frac{n^2 h^2}{\pi mr} = \frac{e^2}{\epsilon_0}$$

$$\text{বা, } \pi mr \cdot e^2 = n^2 h^2 \cdot \epsilon_0$$

$$\therefore r = \frac{\epsilon_0 n^2 h^2}{\pi m e^2}$$

ইহাই হাইড্রোজেন পরমাণুর n -তম কক্ষপথের ব্যাসার্ধের রাশিমালা।

প্রশ্ন-৬ঃ বোরের মডেল অনুসারে হাইড্রোজেন পরমাণুর n -তম কক্ষপথের শক্তির রাশিমালা নির্ণয় কর।

উত্তরঃ মনে করি, m ভরের একটি ইলেকট্রন r ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি স্থায়ী কক্ষপথে একটি নিউক্লিয়াসকে v দ্রুতিতে প্রদক্ষিণ করছে।

$$\text{সুতরাং কেন্দ্রমুখী বল, } F = \frac{mv^2}{r} \dots\dots\dots(i)$$

আবার, নিউক্লিয়াসের ধনাত্মক চার্জ এবং ইলেকট্রনের মধ্যে ক্রিয়াশীল বল,

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2} \dots\dots\dots(ii)$$

এখন (i) ও (ii) নং হতে পাই,

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2}$$

$$\text{বা, } v^2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{mr} \dots\dots\dots(iii)$$

আমরা জানি, ইলেকট্রনের মোট শক্তি, $E = E_k + E_p$

$$= \frac{1}{2} mv^2 - eV$$

$$= \frac{1}{2} m \cdot \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{mr} - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} \quad [\because v^2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{mr} \text{ এবং } V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e}{r}]$$

$$= \frac{1}{2} \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r}$$

$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} \left(\frac{1}{2} - 1 \right)$$

$$= - \frac{1}{2} \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r}$$

$$= - \frac{1}{8\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} = - \frac{e^2}{8\pi\epsilon_0} \times \frac{\pi m e^2}{\epsilon_0 n^2 h^2}$$

$$\therefore E = - \frac{\pi m e^4}{8\epsilon_0^2 n^2 h^2}$$

ইহাই হাইড্রোজেন পরমাণুর n -তম কক্ষপথের শক্তির রাশিমালা।

প্রশ্ন-৭ঃ তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের সূচকীয় বা রূপান্তর সূত্রটি গ্রাফের সাহায্যে নির্ণয় কর।

উত্তরঃ কোন তেজস্ক্রিয় পদার্থের অবক্ষয় ধ্রুবক λ এবং t সময়ে অক্ষত পরমাণুর সংখ্যা N হলে তেজস্ক্রিয় ক্ষয়সূত্র মতে,

$$-\frac{dN}{dt} \propto N$$

$$\text{বা, } -\frac{dN}{dt} = \lambda N$$

$$\text{বা, } \frac{dN}{N} = -\lambda dt$$

মনে করি, শুরুতে অর্থাৎ $t = 0$ তখন পরমাণুর সংখ্যা $N = N_0$ এবং অন্য কোন এক সময় $t = t$ তে $N = N$ ।

সুতরাং এই সীমার মধ্যে উপরোক্ত সমীকরণকে সমাকলন করে পাই,

$$\int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = -\lambda \int_0^t dt$$

$$\text{বা, } [\ln N]_{N_0}^N = -\lambda [t - 0]$$

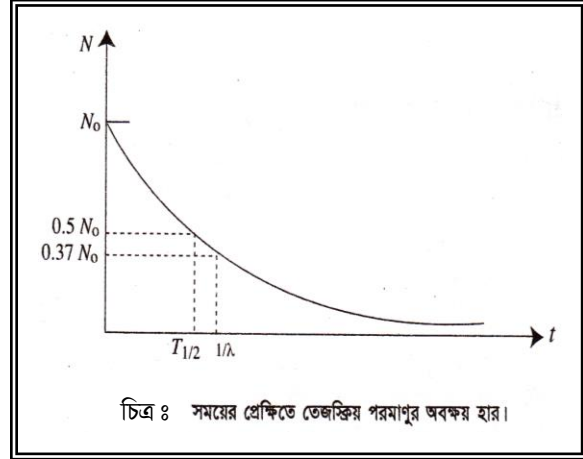
$$\text{বা, } [\ln N - \ln N_0] = -\lambda t$$

$$\text{বা, } \ln \frac{N}{N_0} = -\lambda t$$

$$\text{বা, } e^{\ln \frac{N}{N_0}} = e^{-\lambda t}$$

$$\text{বা, } \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t}$$

$$\therefore N = N_0 e^{-\lambda t}$$



চিত্র : সময়ের প্রেক্ষিতে তেজস্ক্রিয় পরমাণুর অবক্ষয় হার।

ইহাই হল তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের সূচকীয় বা রূপান্তর সূত্র।

প্রশ্ন-৮ঃ তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু এবং ক্ষয় ধ্রুবকের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর।

উত্তরঃ আমরা জানি, $N = N_0 e^{-\lambda t}$

যদি অর্ধায়ু $T_{1/2}$ হয়, তবে $T_{1/2}$ সময় পরে, $N = \frac{N_0}{2}$

$$\text{এখন, } \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda T_{1/2}}$$

$$\text{বা, } \frac{1}{2} = e^{-\lambda T_{1/2}}$$

$$\text{বা, } \ln \left(\frac{1}{2} \right) = \ln e^{-\lambda T_{1/2}}$$

$$\text{বা, } \ln 1 - \ln 2 = -\lambda T_{1/2} \ln e$$

$$\text{বা, } -\ln 2 = -\lambda T_{1/2} \quad [\because \ln 1 = 0]$$

$$\text{বা, } T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

$$\text{বা, } T_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda}$$

$$\therefore T_{1/2} \propto \frac{1}{\lambda}$$

অর্থাৎ তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু ক্ষয় ধ্রুবকের ব্যস্তানুপাতিক। ইহাই নির্ণেয় সম্পর্ক।

সৃজনশীল নমুনা প্রশ্ন

- ১। ফিশন বিক্রিয়ায় প্রচুর শক্তি মুক্ত হয়। ইউরেনিয়ামের একটি বিক্রিয়া নিম্নে প্রদত্ত হলো-
- $${}_{92}U^{235} + {}_0n^1 \rightarrow {}_{92}U^{236} \rightarrow {}_{56}Ba^{141} + {}_{36}Kr^{92} + 3{}_0n^1 + \text{শক্তি}$$
- ক) তেজস্ক্রিয়তার একক কী? ১
- খ) অর্ধায়ু ও তেজস্ক্রিয় ক্ষয় ধ্রুবকের সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর। ২
- গ) উক্ত শক্তির পরিমাণ হিসাব কর। ৩
- ঘ) বিক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করে শৃঙ্খল বিক্রিয়ায় এর ভূমিকা আলোচনা কর। ৪
- ২। তেজস্ক্রিয় পদার্থ রেডন $\left({}_{86}^{222}R_n \right)$ এর ঠিক অর্ধেক পরিমাণ পরমাণু ভাঙনের জন্য 3.82 দিন সময় লাগে অর্থাৎ রেডনের অর্ধজীবন 3.82 দিন।
- ক) আইসোটোপ কী? ১
- খ) তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের সূত্রটি বিবৃত ও ব্যাখ্যা কর। ২
- গ) রেডন খন্ডটির 60% ক্ষয় হতে কত সময় লাগবে? ৩
- ঘ) পরমাণু ভাঙার জন্য কোনো তেজস্ক্রিয় পদার্থের অসীম সময় লাগে- উদ্দীপকের আলোকে যুক্তি দাও। ৪
- ৩। ${}_{17}^{35}Cl$ প্রতীকটি ক্লোরিনের একটি পরমাণুকে বোঝায়।
- ক. পারমাণবিক সংখ্যা কত? ১
- খ. 'পরমাণুর মোট শক্তি ঋণাত্মক'-এ থেকে কী বোঝা যায়? ২
- গ. উলিখিত ক্লোরিন পরমাণুতে যেসব বিভিন্ন কণা পাওয়া যায় তাদের সংখ্যা ও নাম লেখ। ৩
- ঘ. রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল অনুযায়ী ক্লোরিন পরমাণুটির আকৃতি বিশে- ষণ কর। ৪
- ৪। পরমাণু চিকিৎসা কেন্দ্রে একজন রোগীর থাইরয়েড পরীক্ষণের জন্য ছোট অর্ধায়ুর তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ প্রয়োগ করা হলো এবং দেখা গেল রোগীর থাইরয়েড-এ অসুস্থতা আছে। সুস্থতা আনয়নের জন্য ডা. তাকে 5 বছর অর্ধায়ু বিশিষ্ট অন্য একটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ প্রয়োগ করেন।
- ক. তেজস্ক্রিয়তা কাকে বলে? ১
- খ. X-রশ্মির ও δ রশ্মি চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিচ্যুত হয় কি? ২
- গ. পরীক্ষণের জন্য প্রয়োগকৃত আইসোটোপ 3 ঘন্টা পর রোগীর শরীরে কতটুকু থাকে নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. রোগীটি কতদিন পর্যন্ত উক্ত আইসোটোপ 10% তার শরীরের বহন করতে পারবে বলে তুমি মনে কর, গাণিতিক হিসাবের মাধ্যমে তা প্রকাশ কর। ৪
- ৫। X-একটি পরমাণু যার একটি ইলেকট্রন তৃতীয় কক্ষপথ হতে শক্তি বিকিরণ করে। তুমি অবস্থায় ফিরে এলো। পরমাণুটির গড় আয়ু এক সপ্তাহ পরমাণুটির পারমাণবিক সংখ্যা 1।
- ক. ভর ক্রটি কী? ১
- খ. পরমাণুর নিউক্লিয়াসে ইলেকট্রন থাকতে পারে না। তাহলে তেজস্ক্রিয় পরমাণুর নিউক্লিয়াস হতে β কণা নিঃসৃত হয় কীভাবে? ২
- গ. অর্ধায়ু ও অবক্ষয় ধ্রুবক নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. ইলেকট্রনটি তুমি অবস্থায় ফিরে আসার x-ray বা δ -ray নিঃসৃত হবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণে তোমার মতামত দাও। ৪

গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনী প্রশ্ন

- ১। কত সালে ইলেকট্রন আবিষ্কৃত হয়?
ক) ১৮৯৭ খ) ১৯৮৭ গ) ১৯১১ ঘ) ১৯৩২
- ২। কোন বিজ্ঞানী ইলেকট্রন আবিষ্কার করেন?
ক) নীলস বোর খ) চ্যাডউইক গ) রাদারফোর্ড ঘ) থমসন
- ৩। যেকোনো পদার্থের পরমাণু নিয়ে পরীক্ষা করলে কী দেখা যায়?
ক) প্রোটন নিউক্লিডেং খ) পরমাণু নিউক্লিডেং
গ) পরমাণুতে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক কণিকা সমান থাকে না
ঘ) ইলেকট্রন ও নিউট্রন আধান নিরপেক্ষ
- ৪। নিচের কোন বিজ্ঞানী নিউক্লিয়াস আবিষ্কার করেন?
ক) নিউটন খ) জে.জে. থমসন
গ) রাদারফোর্ড ঘ) চ্যাডউইক
- ৫। কত সালে বিজ্ঞানী লর্ড রাদারফোর্ড নিউক্লিয়াস আবিষ্কারের কৃতিত্ব অর্জন করেন?
ক) ১৮১১ খ) ১৯১১ গ) ১৮১৯ ঘ) ১৯৩২
- ৬। কোন বিজ্ঞানী কিশমিশ পুডিং মডেল প্রস্তাব করেন?
ক) জে. জে. থমসন খ) আলবার্ট আইনস্টাইন
গ) জন ডাল্টন ঘ) জগদীশচন্দ্র বসু
- ৭। কত সালে বিজ্ঞানী থমসন কিশমিশ পুডিং মডেল প্রস্তাব করেন?
ক) ১৯৯৭ খ) ১৮৮৯ গ) ১৯১১ ঘ) ১৮৯৭
- ৮। ইলেকট্রনগুলোর মধ্যে তড়িৎ মিথস্ক্রিয়ার দরুন এরা কত পর্যায়ে ব্যাসার্ধের কল্পিত গোলাকৃতি পরমাণুর ভিতর সুবিন্যস্ত থাকে?
ক) 10^{-10} cm খ) 10 m গ) 10^{-8} m ঘ) 10^{-10} m
- ৯। এক অ্যাস্ট্রম সমান কত?
ক) 10^{-8} m খ) 10^{-10} m
গ) 10^{-10} cm ঘ) 10^{-15} cm
- ১০। আর্নেস্ট রাদারপোর্ড একজন কী বিজ্ঞানী ছিলেন?
ক) রসায়ন বিজ্ঞানী খ) দার্শনিক
গ) পদার্থবিজ্ঞানী ঘ) জ্যোতির্বিজ্ঞানী
- ১১। কার মতে পরমাণু একটি ধনাত্মক তড়িতাহিত গোলক এবং এর মধ্যে ইলেকট্রনগুলো ছড়ানো থাকে?
ক) রাদারফোর্ড খ) থমসন
গ) আইনস্টাইন ঘ) সত্যেন্দ্রনাথ বোস
- ১২। কে বিখ্যাত আলফা কণিকা বিক্ষেপণ পরীক্ষা সম্পাদন করেন?
ক) জে. জে. থমসন খ) আর্নেস্ট রাদারফোর্ড
গ) মাইকেল ফ্যারাডে ঘ) নীলস বোর
- ১৩। কত সালে রাদারফোর্ড তার বিখ্যাত আলফা কণিকা বিক্ষেপণ পরীক্ষা সম্পাদন করেন?
ক) ১৯০৯ খ) ১৯০৫ গ) ১৯০১ ঘ) ১৯১১
- ১৪। আলফা কণিকা হলো তেজস্ক্রিয় বিকিরণে নির্গত কোন ধরনের কণিকা?
ক) ঋণাত্মক আধানযুক্ত খ) আধানবিহীন
গ) ধনাত্মক আধানযুক্ত ঘ) ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আধানযুক্ত
- ১৫। কে আলফা কণিকা বিক্ষেপণ পরীক্ষাটি করেছিলেন?
ক) মার্সডেন খ) টাইকোব্রাহা
গ) কেপলার ঘ) স্যাল জগদীশচন্দ্র বসু
- ১৬। রাদারফোর্ডের আলফা কণিকা বিক্ষেপণ পরীক্ষার কোন ধাতুর পাত ব্যবহার করা হয়েছিল?
ক) রূপা খ) সোনা গ) টাংস্টেন ঘ) কপার
- ১৭। আলফা কণিকা বিক্ষেপণ পরীক্ষার ব্যবহৃত সোনার পাতের পুরুত্ব কত ছিল?
ক) $6 \times 10^{-10} \text{ m}$ খ) $6 \times 10^{-7} \text{ cm}$
গ) $6 \times 10^{-7} \text{ m}$ ঘ) $7 \times 10^{-7} \text{ m}$
- ১৮। রাদারফোর্ডের আলফা কণিকা বিক্ষেপণ পরীক্ষার ব্যবহৃত স্বর্ণপাতের অপরদিকে কোনটি রাখা হয়েছিল?
ক) একটি চলনশীল জিঙ্গ সালফাইড পর্দা
খ) একটি চলনশীল কপার সালফাইড পর্দা
গ) একটি চলনশীল নিকেল সালফাইড পর্দা

- ঘ) একটি চলনশীল ম্যাগনেসিয়াম সালফাইড পর্দা
- ১৯। রাদারফোর্ডের বিক্ষেপণ পরীক্ষার কোনটি চলনশীল জিঙ্গ সালফাইড পর্দায় এসে পড়লে আলোকপ্রভা দেখা যেত?
ক) বিটা রশ্মি খ) আলফা কণিকা
গ) গামা রশ্মি ঘ) আধান
- ২০। কোন পরীক্ষায় মনে হয় যেন আলফা কণিকা কোন ভারী বস্তুকে আঘাত করে ফিরে এসেছে?
ক) রাদারফোর্ডের আলফা কণিকা বিক্ষেপণ
খ) রনজেন এর X-ray পরীক্ষা
গ) নিউটনের শীতলীকরণ ঘ) থমসনের কিশমিশ মডেল
- ২১। আলফা কণা ইলেকট্রন অপেক্ষা প্রায় কত গুণ ভারী?
ক) 70,000 খ) 6,000 গ) 7,000 ঘ) 3,600
- ২২। গাইগার এবং মার্সডেন কত গতিশক্তি বিশিষ্ট আলফা কণার বিক্ষেপণ পরিচালনা করেন?
ক) 7.68 eV খ) 6.7 MeV
গ) $7.68 \mu \text{ eV}$ ঘ) 7.68 MeV
- ২৩। আলফা কণিকার বিক্ষেপণ পরীক্ষার পারমাণবিক গঠনের যে মডেল পাওয়া যায় তাকে কী বলে?
ক) বোর মডেল খ) রাদারফোর্ড মডেল
গ) ডাল্টন মডেল ঘ) কোনটিই নয়
- ২৪। নিউক্লিয়াসের ব্যাসার্ধ কত?
ক) 10^{-15} cm খ) 10^{-15} m
গ) 10^{-10} m ঘ) 10^{-10} cm
- ২৫। নিচের কোনটিকে পরমাণুর শক্তির আধার বলা হয়?
ক) ইলেক্ট্রন খ) মেসন
গ) নিউক্লিয়াস ঘ) আইসোটোন
- ২৬। কত সালে বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড তার পরমাণু মডেলের প্রস্তাব করেন?
ক) 1811 খ) 1913 গ) 1919 ঘ) 1911
- ২৭। কে ব্যাপক পরীক্ষার সাহায্যে বিভিন্ন ভারী মৌলের পরমাণুর মধ্যে দিয়ে তেজস্ক্রিয় পদার্থ হতে নির্গত α কণিকার বিচ্ছুরণ লক্ষ করেন?
ক) জে. জে. থমসন খ) চ্যাডউইক
গ) ম্যাক্সওয়েল ঘ) রাদারফোর্ড
- ২৮। নিচের কোনটি অনুসারে পরমাণুর সমস্ত ধনচার্জ এর কেন্দ্রে অতি স্বল্প পরিমাণে পুঞ্জীভূত ধরা হয়?
ক) রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল
খ) বোর মাণু মডেল অনুসারে
গ) ম্যাক্স ওয়েলের তড়িৎচুম্বকীয় তত্ত্ব
ঘ) ডাল্টনের পরমাণু মডেল
- ২৯। কোন মডেল সৌরজগতের সাথে তুলনা করা যায়?
ক) রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল খ) বোরের পরমাণু মডেল
গ) ডাল্টনের পরমাণু মডেল ঘ) ম্যাক্সপ্লাঙ্কের পরমাণু মডেল
- ৩০। পরমাণুর গঠন সৌরজগতের মত এটি কে বলেন?
ক) গাইগার খ) রাদারফোর্ড গ) গ্যালিলিও ঘ) ম্যাক্স প্লাঙ্ক
- ৩১। পরমাণুতে ধনাত্মক আধানযুক্ত নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে কোনটি আবর্তন করে?
ক) প্রোটন খ) নিউট্রন গ) ইলেকট্রন ঘ) পজিট্রন
- ৩২। স্বাভাবিক হাইড্রোজেন মৌলের নিউক্লিয়াসে কয়টি প্রোটন থাকে?
ক) একটি খ) দুইটি গ) তিনটি ঘ) পাঁচটি
- ৩৩। নিচের কোনটি আধানহীন কণিকা?
ক) প্রোটন খ) নিউট্রন গ) ইলেকট্রন ঘ) নিউক্লিয়াস
- ৩৪। কোনটি আকর্ষণজনিত কেন্দ্রমুখী বলের প্রভাবে নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে প্রদক্ষিণ করে?
ক) প্রোটন খ) নিউট্রন গ) ইলেকট্রন ঘ) পজিট্রন
- ৩৫। পরমাণুর নিউক্লিয়াসে অবস্থিত ধনাত্মক চার্জ এর চারদিকে ঘূর্ণায়মান ঋণাত্মক চার্জযুক্ত ইলেকট্রনের ওপর কোনটি প্রয়োগ করে?
ক) কুলম্বীয় আকর্ষণ বল খ) কুলম্বীয় বিকর্ষণ বল
গ) নিউক্লীয় বল ঘ) দুর্বল নিউক্লীয় বল

- ৩৬। সৌরমণ্ডলের গ্রহগুলো কোনটি দ্বারা পরস্পরকে আকর্ষণ করে?
ক) মহাকর্ষ বল খ) তাড়িতচৌম্বক বল
গ) সবল নিউক্লীয় বল ঘ) দুর্বল নিউক্লীয় বল
- ৩৭। কক্ষ পরিভ্রমণরত একটি ইলেকট্রন কত সময়ের মধ্যে এর সমস্ত শক্তি ব্যয়িত করে নিউক্লিয়াসের উপর এসে পড়ে?
ক) 10^{-12} s এর মধ্যে খ) 10^{-10} s এর মধ্যে
গ) 10^{-9} s এর মধ্যে ঘ) 10^{-8} s এর মধ্যে
- ৩৮। কত সালে বিজ্ঞানী বোর তার পরমাণু মডেলের প্রস্তাব করেন?
ক) ১৯২২ খ) ১৯১১ গ) ১৯১৯ ঘ) ১৯১৩
- ৩৯। কে প্রস্তাব করেন যে, চিরায়ত কলবিদ্যা এবং বিদ্যুৎ চুম্বকত্ব এর সূত্রসমূহ পরমাণুতে বিকল হয়ে পড়ে?
ক) নীলস বোস খ) আর্নেস্ট রাদারফোর্ড
গ) জন ডাল্টন ঘ) ম্যাক্স প্লাঙ্ক
- ৪০। বিজ্ঞানী বোর কার নিউক্লীয় পরমাণু মডেলে কোয়ান্টাম তত্ত্ব প্রয়োগ করেন?
ক) রাদারফোর্ড খ) আবদুস সালাম
গ) মাদার কুরী ঘ) জে জে থমসন
- ৪১। নিচের কোন বিজ্ঞানী রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেলের ত্রুটিসমূহ দূর করার চেষ্টা করেন?
ক) আর্কিমিডিস খ) হাইগেন
গ) বোর ঘ) সত্যেন বোস
- ৪২। কোনো স্থায়ী কক্ষপথে আবর্তনকালে ইলেকট্রনের মোট কৌণিক ভরবেগ কোনটির পূর্ণ সংখ্যার গুণিতক হবে?
ক) $\frac{nh}{2\pi}$ খ) $\frac{h}{\pi}$ গ) $\frac{h}{2\pi}$ ঘ) $\frac{nh}{3\pi}$
- ৪৩। r ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট কোনো স্থায়ী কক্ষপথে m ভরবিশিষ্ট একটি ইলেকট্রনের বেগ v হলে ইলেকট্রনটির কৌণিক ভরবেগ কোনটির সমান হবে?
ক) $\frac{h}{2\pi}$ খ) $\frac{nh}{2\pi}$ গ) $\frac{nh}{2r}$ ঘ) $\frac{h}{3\pi}$
- ৪৪। প্লাঙ্কের ধ্রুবককে কী দ্বারা প্রকাশ করা যায়?
ক) r খ) n গ) v ঘ) h
- ৪৫। নিচের কোনটিকে পরমাণুর কক্ষপথের মুখ্য কোয়ান্টাম সংখ্যা বলা হয়?
ক) n খ) h গ) v ঘ) $\frac{nh}{2\pi}$
- ৪৬। কোনটিকে কেন্দ্র করে ইলেকট্রনগুলো কতকগুলো অনুমোদিত কক্ষপথে প্রদক্ষিণ করে?
ক) নিউক্লিয়াস খ) প্রোটন
গ) নিউট্রন ঘ) আইসোটোপ
- ৪৭। কোনটি বিশেষ অবস্থায় পরমাণুর এক স্থায়ী কক্ষপথ থেকে অন্য স্থায়ী কক্ষপথে যেতে পারে?
ক) পজিট্রন খ) ইলেকট্রন গ) নিউট্রন ঘ) প্রোটন
- ৪৮। r ব্যাসার্ধের স্থায়ী কক্ষে m ভরবিশিষ্ট ইলেকট্রন v দ্রুতিতে আবর্তিত হলে, নিচে কোন সম্পর্কটি দেখা যায়?
ক) $mvr = \frac{nh}{2\pi}$ খ) $mr = \frac{nh}{2\pi}$
গ) $mv = \frac{nh}{2\pi}$ ঘ) $mv = \frac{nh}{r}$
- ৪৯। পরমাণুর n_2 কক্ষের ইলেকট্রনের শক্তি E_2 এবং এর পরবর্তী নিম্নতর কক্ষ n_1 এ শক্তি E_1 হলে, কোন সম্পর্কটি সঠিক?
ক) $E_2 - E_1 = hw$ খ) $E_2 - E_1 = \frac{nh}{2\pi}$

- গ) $E_2 - E_1 = mvr$ ঘ) $E_2 - E_1 = hv$
- ৫০। যদি পরমাণুর n_2 কক্ষপথ থেকে ইলেকট্রন n_1 কক্ষপথে যায়, তাহলে কী হবে?
ক) hv শক্তি নিঃসৃত খ) hv শক্তি বিকিরিত
গ) $\frac{nh}{2\pi}$ শক্তি নিঃসৃত ঘ) mvr শক্তি বিকিরিত
- ৫১। পরমাণুর ইলেকট্রন যদি r ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে প্রোটন তথা নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে v দ্রুতিতে ঘোরে, তাহলে ইলেকট্রনের ওপর প্রযুক্ত কেন্দ্রমুখী বল কোনটি?
ক) $F_e = \frac{Mv^2}{r}$ খ) $F_e = \frac{mv^2}{r}$
গ) $F_e = \frac{Mv}{r}$ ঘ) $F_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2}$
- ৫২। বোর মডেল অনুসারে প্রোটনের আধান e এবং প্রোটন ও ইলেকট্রনের মধ্যক স্থির তড়িত বল কোনটি?
ক) $F_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2}$ খ) $F_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{2r^2}$
গ) $F_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e}{r}$ ঘ) $F_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{mv^2}{r}$
- ৫৩। n তম বোর কক্ষপথের ব্যাসার্ধের রাশিমালা কোনটি?
ক) $r_n = \frac{n^2 h^2 e^2}{\pi m \epsilon_0}$ খ) $r_n = \frac{n^2 h^2 \epsilon_0}{\pi m \epsilon_0}$
গ) $r_n = \frac{n^2 h^2 \epsilon_0}{m e^2}$ ঘ) $r_n = \frac{n^2 h^2}{\pi m e^2}$
- ৫৪। নিচের কোনটি হাইড্রোজেন পরমাণুর ব্যাসার্ধের রাশিমালা?
ক) $r_n = \frac{n^2 h^2 e^2}{\pi m \epsilon_0}$ খ) $r_1 = \frac{h^2 \epsilon_0}{\pi m \epsilon_0}$
গ) $r_1 = \frac{h^2 \epsilon_0}{\pi m e^2}$ ঘ) $r_1 = \frac{h}{2\pi m v}$
- ৫৫। প্রথম বোর কক্ষপথের ব্যাসার্ধ কত?
ক) 0.053 \AA খ) 53 \AA
গ) 5.3 \AA ঘ) 0.53 \AA
- ৫৬। হাইড্রোজেন পরমাণুর ব্যাসার্ধ কত?
ক) $0.53 \times 10^{-10} \text{ cm}$ খ) $53 \times 10^{-10} \text{ m}$
গ) $0.53 \times 10^{-10} \text{ nm}$ ঘ) $0.53 \times 10^{-10} \text{ m}$
- ৫৭। বোরের তৃতীয় কক্ষপথের ব্যাসার্ধ প্রথম কক্ষপথের ব্যাসার্ধের কতগুণ?
ক) চারগুণ খ) নয়গুণ গ) সমান ঘ) ষোল গুণ
- ৫৮। বোরের কক্ষপথের ব্যাসার্ধের ক্ষেত্রে কোন সম্পর্কটি সঠিক?
ক) $r_4 = 9r_1$ খ) $r_3 = 4r_1$
গ) $r_4 = 16r_1$ ঘ) $r_4 = 8r_1$
- ৫৯। বোর মডেল অনুসারে নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক?
ক) $V_n = \frac{nh}{\pi m r_n}$ খ) $V_n = \frac{nh}{2\pi m r_n}$
গ) $V_n = \frac{n^2 h^2 \epsilon_0}{\pi m W^2}$ ঘ) $r_n = \frac{n^2 h^2 \epsilon_0}{m e^2}$

৬০। নিউক্লিয়াসের আধানের জন্য অর্থাৎ '+e' আধানের জন্য r_n দূরত্বে তড়িৎ বিভবের রাশিমালা কোনটি?

ক) $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ খ) $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e}{r_n^2}$

গ) $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e}{r_n}$ ঘ) $V = \frac{e}{8\pi\epsilon_0 r_n}$

৬১। নিউক্লিয়াস থেকে r_a দূরত্বে অবস্থিত ইলেকট্রনের বিভবশক্তি (E_p) সমান কোনটি?

ক) $E_p = eV$ খ) $E_p = -eV$

গ) $E_p = \frac{1}{n^2} E_1$ ঘ) $E_p = -\frac{e}{v}$

৬২। পরমাণুর নিউক্লিয়াস থেকে r_a দূরত্বে অবস্থিত ইলেকট্রনের বিভবশক্তির রাশিমালা কোনটি?

ক) $E_p = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e}{r_n}$ খ) $E_p = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e}{r_n^2}$

গ) $E_p = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e}{r_n}$ ঘ) $E_p = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e}{r_n}$

৬৩। স্থায়ী কক্ষপথে আবর্তনশীল ইলেকট্রনের মোটশক্তির রাশিমালা কোনটি?

ক) $E_n = \frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 r_n}$ খ) $E_n = \frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 r_n}$

গ) $E_n = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r_n}$ ঘ) $E_k = \frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 r_n}$

৬৪। বোর তত্ত্ব অনুসারে পরমাণুর কক্ষপথে আবর্তনশীল ইলেকট্রনের মোটশক্তির রাশিমালা কোনটি?

ক) $E_n = \frac{e^4}{8n^2 h^2 \epsilon_0^2}$ খ) $E_n = \frac{me^2}{8\pi\epsilon_0 r_n}$

গ) $E_n = \frac{me^2}{8\pi\epsilon_0 r_n}$ ঘ) $E_n = \frac{me^2}{8n^2 h^2 \epsilon_0^2}$

৬৫। স্থায়ী কক্ষপথে আবর্তনশীল ইলেকট্রনের মোটশক্তির পরিমাণ প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যার সাথে কীভাবে সম্পর্কিত?

ক) বর্গের ব্যস্তানুপাতিক খ) ঘনফলের ব্যস্তানুপাতিক

গ) বর্গের সমানুপাতিক ঘ) ব্যস্তানুপাতিক

৬৬। কখন স্থায়ী কক্ষপথে আবর্তনশীল ইলেকট্রনের মোটশক্তির পরিমাণ বেশি হয়?

ক) প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যার মান বেশি হলে

খ) প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কম হলে

গ) ইলেকট্রনের ভর কম হলে ঘ) ইলেকট্রনের আধান কম হলে

৬৭। বোরের প্রথম কক্ষপথে আবর্তনশীল ইলেকট্রনের মোটশক্তির মান কত?

ক) 13.6V খ) -13.6MeV

গ) 13.6eV ঘ) -13.6eV

৬৮। $n = 2$ হলে, ২য় কক্ষপথে মোট শক্তির কত?

ক) $E_2 = \frac{1}{4} E$ খ) $E_2 = \frac{E_1 E_0}{4}$

গ) $E_2 = 4E_1$ ঘ) $E_2 = \frac{E_n}{4}$

৬৯। হাইড্রোজেন পরমাণুর ভূমি অবস্থার শক্তির মান কত?

ক) -13.6 MeV

খ) -13.6eV

গ) -1.33eV

ঘ) -13.6xeV

৭০। নিচের E_n ও r_n এর মধ্যে সম্পর্ক কোনটি?

ক) $E \propto r_n$ খ) $E \propto \frac{1}{r_n}$ গ) $E \propto r_n^2$ ঘ) $E \propto \frac{1}{r_n^2}$

৭১। বোর মডেলে ১ম শক্তিস্তরের ব্যাসার্ধ r_0 হলে, ২য় শক্তিস্তরের ব্যাসার্ধ কত হবে?

ক) $4r_0$ খ) $\frac{r_0}{4}$ গ) $\frac{4}{r_0}$ ঘ) $\frac{r_0}{16}$

৭২। ভূমি অবস্থা থেকে কোন হাইড্রোজেন পরমাণুকে আয়নিত করতে কত শক্তির প্রয়োজন হয়?

ক) 13.6eV খ) 13.6 μ eV

গ) 136MeV ঘ) 1.36eV

৭৩। নিচের কোন পরমাণুর বেলায় বোর মডেল ব্যবহার করে শক্তিস্তরের শক্তি বের করা যায়?

ক) হাইড্রোজেন

খ) সোডিয়াম

গ) টাংস্টেন

ঘ) ইউরেনিয়াম

৭৪। হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম বোর কক্ষের ইলেকট্রনের শক্তি কত যেখানে, ইলেকট্রনের ভর এবং আধান যথাক্রমে $9.1 \times 10^{-31} kg$ এবং $1.6 \times 10^{-19} C$ । শূণ্যস্থানের

ভেদনযোগ্যতা $\epsilon_0 = 8.5 \times 10^{-12} C^2 N^{-1} m^{-2}$

ক) -3.4eV

খ) -13.6eV

গ) -13.6MeV

ঘ) -13.6eV

৭৫। একটি হাইড্রোজেন পরমাণু -1.5eV শক্তি অবস্থা থেকে -3.4eV অবস্থার আসলে যে ফোটন নিঃসরণ করবে তার কম্পাঙ্ক কত হবে?

ক) $4.95 \times 10^{15} Hz$

খ) $2.46 \times 10^{15} Hz$

গ) $4.59 \times 10^{14} Hz$

ঘ) $4.26 \times 10^{51} Hz$

৭৬। হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম স্থায়ী কক্ষপথে একটি ইলেকট্রনের মোট শক্তি -13.6eV। অতএব ইলেকট্রনের মুক্ত করতে কত শক্তির প্রয়োজন হবে?

ক) 13.6eV

খ) -13.6MeV

গ) 31.6eV

ঘ) 61.3eV

৭৭। হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম স্থায়ী কক্ষপথে একটি ইলেকট্রনের মোট শক্তি E -13.6 eV। একটি ইলেকট্রন কীভাবে প্রথম কক্ষ থেকে দ্বিতীয় কক্ষে যেতে পারে?

ক) শক্তি শোষণ করে

খ) শক্তি বিকিরণ করে

গ) শক্তি শোষণ ও বিকিরণ করে

ঘ) শক্তি সম্প্রসারণ করে

৭৮। প্লাঙ্কের ধ্রুবক h এর মান কত?

ক) $6.63 \times 10^{-34} Js$

খ) $6.36 \times 10^{-34} Js$

গ) $6.63 \times 10^{-35} Js$

ঘ) $6.36 \times 10^{-43} Js$

৭৯। হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম স্থায়ী বোর কক্ষপথ থেকে দ্বিতীয় কক্ষপথে একটি ইলেকট্রনকে উন্নীত করতে কত শক্তির প্রয়োজন হয়? [যেখানে $e = 1.6 \times 10^{-19} C$; $h = 6.63 \times 10^{-34} J.s.$]

ক) 1.20eV

খ) 10.14eV

গ) -13.6eV

ঘ) 20.2 eV

৮০। হাইড্রোজেন পরমাণুর ৩য় কক্ষপথের ব্যাসার্ধ কত? যেখানে $h = 6.63 \times 10^{-34} J.s$, $m = 9.1 \times 10^{-31} kg$ এবং $e = 1.6 \times 10^{-19} C$

ক) $4.8736 \times 10^{10} m$

খ) $4.8736 \times 10^{-10} m$

গ) $3.7 \times 10^{-10} cm$

ঘ) $4.8736 \times 10^{-10} cm$

৮১। হাইড্রোজেন পরমাণুর দ্বিতীয় কক্ষের ইলেকট্রনের শক্তি কত?

ক) $-5.41 \times 10^{-19} J$

খ) $-5.41 \times 10^{19} J$

গ) $-5.14 \times 10^{-19} J$

ঘ) $-5.51 \times 10^{-19} J$

- ৮২। হিলিয়াম পরমাণুর অনুমোদিত প্রথম বোর কক্ষের ব্যাসার্ধ কত?
ক) $2.66 \times 10^{-11} m$ খ) $2.66 \times 10^{11} m$
গ) $6.26 \times 10^{-11} m$ ঘ) $3.66 \times 10^{-11} m$
- ৮৩। হাইড্রোজেন পরমাণুর দ্বিতীয় বোর কক্ষে ইলেকট্রনের দ্রুতি নির্ণয় কর?
ক) $1.1 \times 10^{-6} ms^{-1}$ খ) $1.1 \times 10^6 ms^{-1}$
গ) $2.1 \times 10^{10} ms^{-1}$ ঘ) $1.6 \times 10^{-6} cms^{-1}$
- ৮৪। হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রনের সর্বনিম্ন কক্ষীয় কৌণিক ভরবেগ কত?
ক) h খ) $h/2$ গ) $\frac{h}{2\pi}$ ঘ) $\frac{h}{2}$
- ৮৫। পটাসিয়ামের আয়নীকরণ বিভব $4.3eV$ এবং তড়িৎ ঋণাত্মকতা $3.8eV$ পরমাণু থেকে K^+ ও Cl^- জোড় গঠন করতে নীট কত শক্তি প্রয়োজন?
ক) $0.5eV$ খ) $4eV$ গ) $0.25eV$ ঘ) $1.0eV$
- ৮৬। ইলেকট্রনের পরমাণু থেকে বিচ্ছিন্ন করতে বাইরে থেকে যে পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন তাকে কী বলে?
ক) বন্ধন শক্তি খ) ভাঙ্গন শক্তি
গ) নিউক্লিয় শক্তি ঘ) স্থিতি শক্তি
- ৮৭। হাইড্রোজেন পরমাণুতে যদি ইলেকট্রন n_2 কক্ষপথ থেকে এর পরবর্তী নিম্নতম কক্ষ n_1 কক্ষে গমন করে তাহলে বোরের স্বীকার্য অনুসারে বিকীর্ণ শক্তির পরিমাণ কোনটি হবে?
ক) $h\nu = En_2 - En_1$ খ) $h\nu = En_2 + En_1$
গ) $h\nu = En_2 + En_1$ ঘ) $h\nu = En_2 \div En_1$
- ৮৮। নিম্নের কোন স্থানান্তরের জন্য হাইড্রোজেন পরমাণু হতে নির্গত ফোটনের কম্পাঙ্ক কম মানের হবে?
ক) $n = 2$ হতে $n = 1$ খ) $n = 4$ হতে $n = 3$
গ) $n = 2$ হতে $n = 5$ ঘ) $n = 4$ হতে $n = 2$
- ৮৯। বোরের পরমাণু মডেল কোন দুটি পরীক্ষার সাথে সমন্বয় করে হয়েছে?
ক) রাদারফোর্ড মডেল ও থমসন পরমাণু মডেল
খ) থমসন মডেল ও প্ল্যাঙ্কের কোয়ান্টাম তত্ত্ব
গ) রাদারফোর্ড ও প্ল্যাঙ্কের কোয়ান্টাম তত্ত্ব
ঘ) কিশমিশ মডেল ও রাদারফোর্ড মডেল
- ৯০। বিকিরণ শোষণ করে যখন একটি ইলেকট্রন উচ্চ শক্তিস্তরে উঠে যায় তখন সে অবস্থাকে কী বলে?
ক) বিকিরিত অবস্থা খ) স্থিতাবস্থা
গ) উত্তেজিত অবস্থা ঘ) প্লাজমা অবস্থা
- ৯১। তেজস্ক্রিয়তা ব্যবহৃত হয়-
i) গবেষণা বিজ্ঞানে ii) কৃষিক্ষেত্রে
iii) শিল্পক্ষেত্রে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- ৯২। তেজস্ক্রিয় পদার্থ থেকে নির্গত হয়-
i) আলফা রশ্মি ii) বিটা রশ্মি iii) গামা রশ্মি
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- ৯৩। তেজস্ক্রিয় বিকিরণ যেসব বিষয়ের সমষ্টি সেগুলো হচ্ছে-
i) ধনাত্মক চার্জযুক্ত কণার প্রবাহ
ii) ঋণাত্মক চার্জযুক্ত কণার প্রবাহ
iii) বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তরঙ্গের প্রবাহ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- ৯৪। গামা রশ্মির-
i) আধান নিরপেক্ষ

- ii) এর গতিবেগ আলোর সমান
iii) স্বল্প আয়নায়ন ক্ষমতাসম্পন্ন
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- ৯৫। রেডিয়াডের গড় আয়ু 2298 বছর হলে-
i) এর অবস্থায় ধ্রুবকের মান $4.36 \times 10^{-4} y^{-1}$
ii) এর অর্ধায়ু $1889.45y$
iii) এর অর্ধায়ু $1589.45y$
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- ৯৬। নিউক্লিয় ফিশন সংঘটিত হয় ভারী নিউক্লিয়াসকে-
i) ডিউটেরন দ্বারা আঘাত করলে
ii) গামা রশ্মি দ্বারা আঘাত করলে
iii) নিউট্রন দ্বারা আঘাত করলে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- ৯৭। শৃঙ্খল বিক্রিয়াকে নিয়ন্ত্রণ করে-
i) নিউট্রন উৎপাদন করা হয়
ii) তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ উৎপাদন করা হয়
iii) শক্তি উৎপাদন করা হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- ৯৮। পারমাণবিক চুল্লিতে-
i) একটি দৃঢ় ইস্পাত পাত থাকে
ii) যে ইউরেনিয়াম ব্যবহৃত হয় তা দুধরনের পরমাণু দিয়ে মিশ্রিত
iii) একে নিউক্লীয় রিয়াক্টর বলা হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) ii ও iii গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii
- ৯৯। নিউক্লীয় ফিউশনে-
i) দুটি হালকা নিউক্লিয়াস একত্রিত হয়
ii) ফিউশন সংঘটিত হয় অতি উচ্চ তাপমাত্রায়
iii) বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী পরমাণুগুলো আয়নিত থাকে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) ii ও iii গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii
- নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ১০০ ও ১০১নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
বিজ্ঞানী জে. জে. থমসন যে কিশমিশ পুড়িং মডেল প্রস্তাব করে তাতে তিনি বলেন যে, পুড়িংয়ের ভিতর কিশমিশ যেমন বিক্ষিপ্তভাবে ছড়িয়ে থাকে পরমাণুতে ঠিক তেমনি নিরবচ্ছিন্নভাবে বণ্ডিত ধনাত্মক আধানের মধ্যে ইলেকট্রন ছড়িয়ে আছে।
- ১০০। উদ্দীপকে উল্লিখিত মডেলকে দেশজভাবে কী বলা হয়?
ক) তরমুজ মডেল খ) বোর পরমাণু মডেল
গ) ডালটন পরমাণু মডেল ঘ) রাদারফোর্ড পরমাণু মডেল
- ১০১। মডেলটির ক্ষেত্রে-
i) এটিকে থমসন পরমাণু মডেলের সাথে তুলনা করা যেতে পারে
ii) তরমুজের রসালো অংশকে ধনাত্মক আধান বিবেচনা করা হয়
iii) তরমুজের বীচিকে ঋণাত্মক আধানযুক্ত ইলেকট্রন মনে করা হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ১০২-১০৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
হাইড্রোজেন পরমাণুর বোর কক্ষের কোয়ান্টাম সংখ্যার ব্যাসার্ধ $13.25 \mu m$ । প্রথম বোর কক্ষের ব্যাসার্ধ এবং ভূমি অবস্থায় শক্তি $-13.6eV$ ।
- ১০২। উদ্দীপকে উল্লিখিত অবস্থায় একটি হাইড্রোজেন পরমাণুর শক্তি কত?
ক) 434 খ) 500 গ) 344 ঘ) 600
- ১০৩। উদ্দীপকের উল্লিখিত অবস্থায় একটি হাইড্রোজেন পরমাণুর শক্তি কত?
ক) $-5.44 eV$ খ) $-5.44 \times 10^{-5} eV$

- গ) $5.44 \times 10^3 \text{ MeV}$ ঘ) $-13.6 \times 10^{-3} \text{ eV}$
- ১০৪। উদ্দীপকে হাইড্রোজেন পরমাণুর-
 i) বোর কক্ষের ব্যাসার্ধ $5.3 \times 10^{-11} \text{ m}$
 ii) কোয়ান্টাম সংখ্যা 500
 iii) শক্তি $-54.44 \mu\text{eV}$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
 নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ১০৫-১০৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
 স্বাভাবিক হাইড্রোজেন নিউক্লিয়াস ব্যতীত সকল নিউক্লিয়াস নিউট্রন নামক প্রাথমিক কণা দিয়ে তৈরি। এর ভর প্রায় 1.0086654 a.m.u । নিউক্লিয়াসের বাইরে 10.6 মিনিট অর্ধায়ুসহ এটি অবক্ষয় প্রাপ্ত হয়ে তৈরি করে বিভিন্ন কণা।
- ১০৫। উদ্দীপকের উল্লিখিত কণাটির ভর কত?
 ক) $1.66057 \times 10^{-27} \text{ kg}$ খ) $1.6747 \times 10^{-27} \text{ kg}$
 গ) $1.6724 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ঘ) $1.66058 \times 10^{-27} \text{ kg}$
- ১০৬। উদ্দীপকে উল্লিখিত কণাটির নিশ্চল শক্তি কত?
 ক) প্রায় 938.550 MeV খ) প্রায় 938.550 eV
 গ) প্রায় 938 MeV ঘ) প্রায় 938.256 MeV
- ১০৭। উদ্দীপকে উল্লিখিত কণাটি-
 i) আধান নিরপেক্ষ
 ii) ১৯৩২ সালে চ্যাডউইক কর্তৃক আবিষ্কৃত
 iii) স্বল্প ভেদনক্ষমতাসম্পন্ন
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
 নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ১০৮ ও ১০৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

- ঋণাত্মক আধানযুক্ত একটি রশ্মি অতি উচ্চ দ্রুতি সম্পন্ন ইলেকট্রনের প্রবাহ। রশ্মিটি গ্যাসে যথেষ্ট আয়নায়ন সৃষ্টি করতে পারে এবং রশ্মিটি 1cm অ্যালুমিনিয়াম পাত ভেদ করতে পারে।
- ১০৮। উদ্দীপকে উল্লিখিত রশ্মিটির নাম কী?
 ক) বিটা রশ্মি খ) আলফা রশ্মি
 গ) গামা রশ্মি ঘ) এক্সরে রশ্মি
- ১০৯। উদ্দীপকে উল্লিখিত রশ্মিটি-
 i) তড়িৎক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয়
 ii) এর ভর হচ্ছে $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
 iii) পথেরখা বাঁকা
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
 নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ১০৯ ও ১১০নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
 আধান নিরপেক্ষ একটি রশ্মি আলোর সমান গতিবেগে চলে। এটি কয়েক সেন্টিমিটার সীসার পাত ভেদ করে যেতে পারে। এর কোনো ভর নেই।
- ১০৯। উদ্দীপকে উল্লিখিত রশ্মিটির ক্ষেত্রে কোন উক্তিটি সঠিক?
 ক) এর ভেদন ক্ষমতা আলফা রশ্মির চেয়ে কম
 খ) এর ভেদন ক্ষমতা বিটা রশ্মির চেয়ে কম
 গ) এর ভেদন ক্ষমতা আলফা ও বিটা রশ্মির চেয়ে খুব বেশি
 ঘ) এর ভেদন ক্ষমতা নেই
- ১১০। উদ্দীপকে উল্লিখিত রশ্মিটি-
 i) অতি ক্ষুদ্র তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ
 ii) তড়িৎ ক্ষেত্র দ্বারা বিচ্যুত হয় না
 iii) ফটোগ্রাফিক প্লেটে প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করতে পারে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

উত্তরমালা:

১	ক	২	খ	৩	খ	৪	গ	৫	খ	৬	ক	৭	ঘ	৮	ঘ	৯	খ	১০	গ	১১	খ	১২	খ	১৩	ক	১৪	গ	১৫	ক
১৬	খ	১৭	ঘ	১৮	ক	১৯	খ	২০	ক	২১	গ	২২	ঘ	২৩	খ	২৪	ক	২৫	গ	২৬	ঘ	২৭	ঘ	২৮	ক	২৯	ক	৩০	খ
৩১	গ	৩২	ক	৩৩	খ	৩৪	ক	৩৫	ক	৩৬	ক	৩৭	ঘ	৩৮	ঘ	৩৯	ক	৪০	ক	৪১	গ	৪২	গ	৪৩	খ	৪৪	ঘ	৪৫	ক
৪৬	ক	৪৭	খ	৪৮	ক	৪৯	ঘ	৫০	ক	৫১	ক	৫২	ক	৫৩	খ	৫৪	গ	৫৫	ক	৫৬	ঘ	৫৭	খ	৫৮	গ	৫৯	খ	৬০	গ
৬১	খ	৬২	ঘ	৬৩	ক	৬৪	ঘ	৬৫	ক	৬৬	ক	৬৭	ঘ	৬৮	ক	৬৯	খ	৭০	খ	৭১	ক	৭২	ক	৭৩	ক	৭৪	ঘ	৭৫	গ
৭৬	ক	৭৭	ক	৭৮	ক	৭৯	খ	৮০	খ	৮১	ক	৮২	ক	৮৩	ক	৮৪	গ	৮৫	ক	৮৬	ক	৮৭	ক	৮৮	খ	৮৯	গ	৯০	গ
৯১	ঘ	৯২	ঘ	৯৩	ঘ	৯৪	ঘ	৯৫	ঘ	৯৬	খ	৯৭	খ	৯৮	ঘ	৯৯	ঘ	১০০	ঘ	১০১	ক	১০২	ঘ	১০৩	খ	১০৪	খ	১০৫	ঘ
১০৬	খ	১০৭	ক	১০৮	ক	১০৯	ক	১১০	ঘ																				

== == সমাপ্ত == ==