SAMPLE MODULE

NEET

CHEMISTRY

परमाणु संरचना

Theory With Solved Examples.

Practice Section (DPP)

Topicwise, NCERT Based & Analytical Exercise

Previous Year Questions (15 Years)

Online Platform for NEET, JEE & NTSE

NEET Module Details

(Total = 24)

CLASS - XI : 13 MODULES

PHYSICS

Module - 1	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Mathematical Tools
2.	Vector
3.	Unit, Dimension and Measurement
4.	Kinematics
5.	Newton's Laws of Motion
Module - 2	
1.	Work Power and Energy
2.	Center of Mass & Collision
3.	Rotational Motion
4.	Gravitation
Module - 3	
1.	Fluid Mechanics
2.	Surface Tension
3.	Elasticity & Viscosity
4.	Simple Harmonic Motion
5.	Wave Motion
Module - 4	
1.	Thermometry & Calorimetry
2.	Thermal Expansion
3.	Kinetic Theory of Gases
4.	Thermodynamics
5.	Heat Transfer

CHEMISTRY

Module - 1	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Some Basic Concept of Chemistry
2.	Atomic Structure
3.	Redox Reactions
4.	States of Matter
Module - 2	
1.	Chemical Equilibrium
2.	Ionic Equilibrium
3.	Chemical Thermodynamics And Energetics
Module - 3	
1.	Periodic Table and Periodic Properties
2.	Chemical Bonding
3.	Hydrogen and its compounds
4.	s-Block elements
5.	p-Block (13 to 14 groups)
Module - 4	
1.	IUPAC
2.	Isomerism
3.	GOC-I
4.	Hydrocarbons
5.	Environmental Chemistry

BIOLOGY

Module - 1	
Ch. No.	Chapter Name
1.	The Living World
2.	Biological Classification
3.	Plant Kingdom
4.	Morphology of Flowering Plants
5.	Anatomy of Flowering Plants
Module - 2	
1.	Animal Kingdom
2.	Structural Organisation in Animals
3.	Cell: The unit of life
4.	Cell cycle and cell division
5.	Biomolecules

Module - 3	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Transport in Plants & Mineral Nutrition
2.	Photosynthesis in Higher Plants
3.	Cell Respiration in Plant
4.	Plant Growth & Development
5.	Enzymes
Module - 4	
1.	Digestive System
2.	Respiratory System
3.	Body Fluids and Circulation
4.	Excretory System
Module - 5	
1.	Locomotion and Movement
2.	Neural Control and Coordination
3.	Chemical Coordination and Integration

NEET : Chemistry

Sample Module

STUDENT NAME:_____

SECTION: _____ ROLL NO: _____

NEET Sarthi

CONTENTS

Chapter No.	Topic	Page No.
1.	परिचय (INTRODUCTION)	01
2.	डॉल्टन का परमाणु सिद्धान्त (DALTON'S ATOMIC THEORY)	01
3.	परमाणु के मूलभूत कण (FUNDAMENTAL PARTICLES)	01
4.	प्रोटॉन (PROTON)	02
5.	न्यूट्रॉन (NEUTRON)	03
6.	थॉमसन का परमाणु मॉडल (THOMSON'S ATOMIC MODEL)	04
7.	रदरफोर्ड का स्वर्ण पत्रिका प्रयोग (RUTHERFORD'S ATOMIC MODEL)	04
8.	रदरफोर्ड मॉडल के अनुप्रयोग (APPLICATIONS OF RUTHERFORD MODEL)	05
9.	PRACTICE SECTION-01 & ANSWER KEY	07
10.	विद्युत चुम्बकीय तरंग (EM waves) सिद्धांत या विकिरण उर्जा (ELECTROMAGNETIC WAVES (EM WAVES) THEORY OR (RADIANT ENERGY)	08
11.	वैद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम (ELECTROMAGNETIC SPECTRUM)	08
12.	प्लांक का क्वांटम सिद्धान्त (PLANCK'S QUANTUM THEORY)	09
13.	प्रकाश विद्युत प्रभाव (PHOTOELECTRIC EFFECT)	10
14.	बोहर का परमाणु मोडल (BOHR'S ATOMIC MODEL)	11
15.	बोहर मॉडल के अनुप्रयोग (APPLICATION OF BOHR'S MODEL)	12
16.	PRACTICE SECTION-02 & ANSWER KEY	15
17.	स्पेक्ट्रम (SPECTRUM)	15
18.	हाइडोजन लाइन स्पेकटम या हाइडोजन स्पेकटम (HYDROGEN LINE SPECTRUM OR HYDROGEN SPECTRUM)	17
19.	परमाणु का तंरग यांत्रिकी मॉडल (WAVE MECHANICAL MODEL OF AN ATOM)	19
20.	PRACTICE SECTION-03 & ANSWER KEY	21
21.	क्वांटम संख्याए (QUANTUM NUMBER)	22
22.	s-कक्षक की आकृति (SHAPE OF ATOMIC ORBITALS)	24
23.	इलेक्ट्रॉनिक विन्यास (ELECTRONIC CONFIGURATION)	26
24.	PRACTICE SECTION-04 & ANSWER KEY	30
25.	अर्ध पूरित और पूर्ण पूरित कक्षकों का अतिरिक्त स्थायीत्व (EXTRA STABILITY OF HALF FILLED AND COMPLETELY FILLED ORBITALS)	31
26.	EXERCISE-I	33-46
27.	EXERCISE-II	47-51
28.	EXERCISE-III	52-55
29.	ANSWER KEY	56

❖ PREFACE ❖

This module covers the theoretical concepts associated with NEET syllabus and contain sufficient multiple choice and previous year questions. We are confident that students would find this module helpful for their preparations.

Research & Development team of NEET Sarthi keeps working to improve the study material. Suggestions and inputs from students and readers are always welcome.

About NEET Sarthi

NEET Sarthi, A platform for JEE, NEET, NTSE and other competitive exams, is an initiative by highly renowned faculties from Kota (the coaching capital of India) and Tech team from Bangalore (the Silicon Valley of India). Our mission is to provide extensive and high-quality education to students. Specially, our vision is to be top most institute in terms of academic quality & student care.

Our top Faculties teaches students in 2-way online interactive classes. We create high quality questions and video solutions for NEET/ JEE preparation. Every time you use NEET Sarthi App for NEET & NTSE and JEE Sarthi app for JEE mains & advanced, you move one step closer to fulfill your dream to become a Doctor or Engineer!

"If you can dream it, you can do it" **-Dr. A.P.J. Abdul kalam**

NEET SARTHI **(Brand owned by registered company)**

Copyright © 2021 Sarthee Neet Guru Academy LLP, Kota (Raj.)

All rights reserved exclusively with Sarthee Neet Guru Academy LLP. No part of this publication may be reproduced, distributed, redistributed, copied or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of Sarthee Neet Guru Academy LLP.

NEET Sarthi

Chapter-02

परमाणु संरचना (Atomic Structure)

- डाल्टन का परमाणु सिद्धांत
- मौलिक कण
- थॉमसन का परमाणु मॉडल
- रदरफोर्ड का परमाणु मॉडल
- विद्युत चुम्बकीय तरंगें (EM तरंगें) सिद्धांत या विकिरण ऊर्जा
- प्लैंक का क्वांटम सिद्धांत
- फोटोइलेक्टिक प्रभाव
- बोहर का परमाणु मॉडल
- स्पेक्टम
- हाइडोजन लाइन स्पेक्टम या हाइडोजन स्पेक्टम
- क्वांटम संख्या
- परमाणु कक्षकों का आकार
- इलेक्टॉनिक विन्यास

परिचय (INTRODUCTION)

(a) वैज्ञानिक जगत में परमाणु शब्द का उपयोग सर्वप्रथम डाल्टन द्वारा किया गया।
(b) इनके अनुसार पदार्थ/द्रव्य अतिसुक्ष्म अविभाजित कणों से मिलकर बना होता है जिसे परमाणु कहते हैं।
(c) यह रासायनिक अभिक्रियाओं में भाग लेता हैं।
(d) परमाणु को न तो बनाया जा सकता हैं न ही नष्ट किया जा सकता हैं।

डॉल्टन का परमाणु सिद्धान्त (DALTON'S ATOMIC THEORY)

डाल्टन ने स्थिर अनुपात का नियम तथा द्रव्यमान संरक्षण के नियम के आधार पर परमाणु सिद्धान्त का प्रतिपादन किया। उसने, इस सिद्धान्त के तर्क संगत क्रम के आधार पर गुणित अनुपात के नियम का भी प्रतिपादन किया।

इस सिद्धान्त के कुछ तथ्य निम्न हैं –

(a) प्रत्येक तत्त्व अतिसूक्ष्म कणों से मिलकर बना होता है जिसे परमाणु कहते हैं।
(b) निश्चित तत्त्व के सभी परमाणु एक जेसे जबकि अन्य के भिन्न प्रकार के होते हैं।
(c) परमाणु प्रत्येक तत्त्व का अन्तिम कण है, जिसका द्रव्यमान होता है लेकिन कोई संरचना नहीं होती।
(d) परमाणु अविभाज्य है अर्थात न तो इसको बनाया जा सकता हैं, न ही नष्ट किया जा सकता हैं।
(e) तत्त्व के परमाणु रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेकर अणु का निर्माण करते हैं।
(f) विभिन्न तत्त्वों के परमाणु निश्चित, पूर्णाक संख्या तथा अनुपात में जुड़कर संयुक्त परमाणुओं (जिन्हे अब अणु कहा जाता हैं) का निर्माण करते हैं।

परमाणु के मूलभूत कण (FUNDAMENTAL PARTICLES)

1. इलेक्ट्रॉन (Electron)

(a) इलेक्ट्रॉन की खोज सर जे. जे. थामसन द्वारा की गई।
(b) इलेक्ट्रॉन पर आवेश (e) (-1.6×10^{-19}) कूलॉम्ब (मिलिकन) हैं।
(c) इलेक्ट्रॉन का मोल भार 5.48×10^{-4} ग्राम/मोल हैं।
(d) गतिशील इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान निम्न प्रकार दिया जाता हैं।

$$m' = \frac{m}{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)^{½}}$$

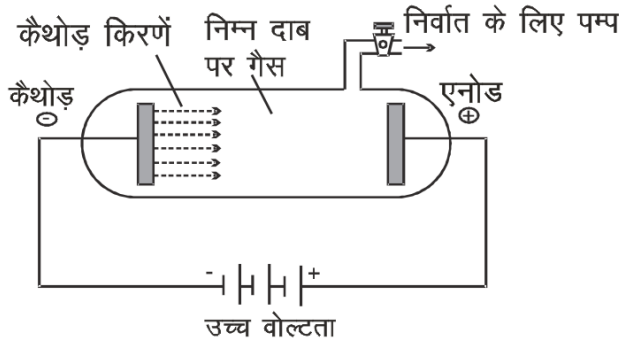
जहाँ m' = गतिशील इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान
m = इलेक्ट्रॉन का विराम में द्रव्यमान,
v = इलेक्ट्रॉन का वेग
c = प्रकाश का वेग

(e) विद्युत या चुम्बकीय क्षेत्र में विक्षेपण के अध्ययन के अनुसार सन् 1897 में जे. जे. थामसन ने इलेक्ट्रॉन के लिये e/m मान (आवेश / द्रव्यमान) ज्ञात किया।
इलेक्ट्रॉन का e/m = (–)1.7588 x 10^8 कूलॉम्ब

(f) प्रथम बार सही इलेक्ट्रॉन आवेश की गणना मिलिकन द्वारा 1909 में तेल बिन्दु प्रयोग द्वारा की गई।
e (आवेश) = (–) 1.6022 x 10^{-19} कूलॉम्ब

(g) आवेश (e) तथा e/m की गणना के आधार पर इलेक्ट्रॉन के द्रव्यमान की गणना भी की गई।
= 9.1096 x 10^{-31} किग्रा.

❖ **कैथोड किरणें**



(a) इलेक्ट्रॉन की खोज, विर्सजन नलिका में अत्यन्त निम्न दाब पर भरी गैस से विद्युत–धारा प्रवाहित करने के परिणाम स्वरूप हुयी। (विर्सजन–नलिका प्रयोग)

(b) जब इलेक्ट्रोड़ों के मध्य 10,000 वोल्ट या इससे उच्च विभव प्रवाहित किया जाता हैं तो कुछ अदृश्य किरणे केथोड से एनोड़ की तरफ गति करती हैं जिसे कैथोड किरणें कहा जाता हैं।

➢ **कैथोड किरणों में निम्न लक्षण पाये जाते हैं –**

(i) कैथोड किरणें उच्च वेग से सीधी रेखा में गमन करती हैं तथा अपने पथ में उपस्थित वस्तु की छाया निर्मित होती हैं।

(ii) इसके पथ में उपस्थित वस्तु को यांत्रिक गति प्रदान करती हैं, जिससे यह इंगित होता है कि कैथोड किरणें कणों से निर्मित होती हैं।

(iii) जब विसर्जन नलिका के विद्युत क्षेत्र या चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है तो कैथोड किरणें विक्षेपित हो जाती हैं अर्थात ये आवेशित कणों से मिलकर बनी हैं।

(iv) कैथोड किरणें कठोर धातु जैसे–टंगस्टन, ताँबा आदि से टकराती हैं तो X – विकिरण उत्पन्न करती हैं।

(v) यदि कैथोड किरणो को पतली धात्विक पन्नी पर बौछार किया जाता हैं तो पन्नी गरम हो जाती हैं अर्थात इन किरणों में गर्म करने की क्षमता उपस्थित हैं।

(vi) एनोड के पार जब ये किरणें काँच की दीवार से टकराती है तो हरे रंग की प्रतिदिप्ती उत्पन्न होती हैं, तथा जिंक सल्फाइड पर्दे से टकराने पर प्रकाश उत्पन्न करती हैं।

(vii) धातु या एल्युमिनियम की पतली पट्टी को भेद देती हैं।

(viii) फोटोग्राफिक प्लेट को प्रभावित करती हैं।

(ix) आवेश व द्रव्यमान का अनुपात जो कि e/m है, यह सभी कैथोड किरणों के लिये समान होता है यह विसर्जन नलिका में भरी गैस पर निर्भर नहीं करता हैं।

2. प्रोटॉन (Proton)

(a) प्रोटॉन की खोज गोल्डस्टीन द्वारा की गई।

(b) प्रोटॉन पर इकाई धनावेश अर्थात + 1.602 x 10^{-19} कूलॉम्ब होता हैं।

(c) प्रोटॉन का द्रव्यमान 1.672 x 10^{-27} kg या 1.0072 (परमाणु द्रव्यमान इकाई) होता हैं।

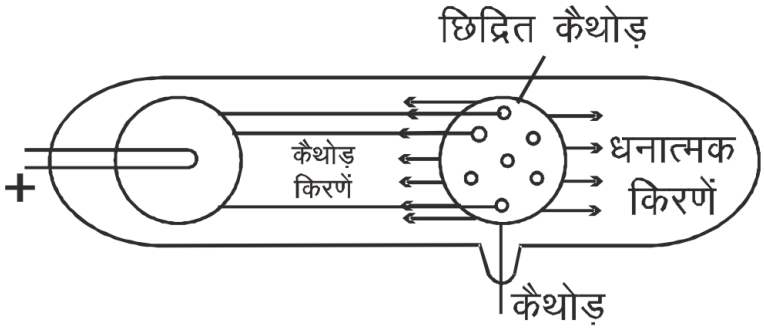
(d) प्रोटॉन को अधि–परमाणु कण (sub-atomic particle) के रूप में परिभाषित किया गया, जिसका द्रव्यमान 1 amu तथा आवेश +1 इकाई हैं।

➢ **धनात्मक किरणें या एनोड किरणें तथा प्रोटॉन की खोज :**

(a) परमाणु में धनात्मक आवेशित कण की उपस्थिति सर्वप्रथम ई. गोल्डस्टीन ने 1886 में दर्शाई।

(b) गोल्डस्टीन ने इस प्रयोग की छिद्राकार कैथोड के साथ पुनरावृत्ति की।

(c) जब इलेक्ट्रोडो के मध्य उच्च विभव लगाया गया तो पाया कि कैथोड से एनोड की तरफ किरणों के प्रवाह के साथ साथ एनोड से कैथोड की तरफ भी विकिरण गति करते हैं जो कैथोड के छिद्रो के आर पार निकल जाते हैं। जिसे कैनाल किरणें या एनोड किरणें कहा जाता हैं।



➢ **एनोड किरणों के निम्न लक्षण हैं –**

(i) एनोड किरणें उच्च वेग से सीधी रेखा में गमन करती हैं तथा अपने पथ में उपस्थित वस्तु की छाया निर्मित होती हैं

(ii) चुम्बकीय या विद्युत क्षैत्र द्वारा इनका विक्षेपण कैथोड किरणों से विपरित होता हैं अर्थात ये धनावेशित होती हैं।

(iii) इन किरणों में गतिज ऊर्जा होती है तथा ये ऊष्मीय प्रभाव दर्शाती हैं।

(iv) इनका e/m अनुपात इलेक्ट्रॉन से कम होता है अर्थात ये e से भारी हैं।

(v) कैथोड किरणों से विपरित इनका e/m अनुपात विसर्जन नलिका में भरी गैस की प्रकृति पर निर्भर करता हैं अर्थात गैस बदलने पर अनुपात भी बदल जाता हैं।

(vi) ZnS पर्दे पर टकराने पर प्रकाश की चमक उत्पन्न करती हैं।

(vii) ये किरणें पतली धात्विक पन्नी को ही पार कर सकती हैं।

(viii) ये गैसों का आयनीकरण करने में सक्षम हैं।

(ix) ये भौतिक तथा रासायनिक परिवर्तन उत्पन्न करती हैं।

3. न्यूट्रॉन (Neutron)

(a) सभी परमाणुओं (हाइड्रोजन के अलावा) का परमाणु भार उनके परमाणु क्रमांक से अधिक होता हैं, इसलिये रदरफोर्ड ने बताया कि परमाणु में तीन मूलभूत कण पाये जाते हैं।

(b) यह विद्युत उदासीन होता है तथा इसका द्रव्यमान प्रोटोन के लगभग बराबर हैं, विद्युत उदासीन होने के कारण इसका नाम न्यूट्रॉन रखा गया।

(c) जैम्स चैडविक (1932), ने बेरिलियम पर α – कणों की बौछार द्वारा विद्युत तथा चुम्बकीय उदासीन विकिरण प्राप्त किये।

(d) नाभिकीय अभिक्रिया निम्न प्रकार सम्पन्न होती हैं।

$$_4Be^9 + _2He^4 \longrightarrow _6C^{12} + _0n^1$$

(e) न्यूट्रॉन अधिपरमाण्विक कण है जिसका द्रव्यमान 1.675×10^{-24} ग्राम या लगभग 1 amu अर्थात लगभग प्रोटोन के द्रव्यमान के बराबर तथा इस पर कोई आवेश नहीं होता हैं।

मूलभूत कण सारणी (Fundamental Particles)

परमाणु तीन मूलभूत कणों से बने होते है। इन मूलभूत कणों का आवेश तथा द्रव्यमान निम्न प्रकार है :

		इलेक्ट्रॉन	प्रोटॉन	न्यूट्रॉन
प्रतीक		e या $_{-1}e^0$ या e^-	P या $_1p^1$	n या $_0n^1$
द्रव्यमान	किग्रा	9.109534×10^{-31}	$1.6726485 \times 10^{-27}$	$1.6749543 \times 10^{-27}$
	परमाणु द्रव्यमान इकाई (amu)	5.4858026×10^{-4}	1.007276471	1.008665012
	स्बंधित (amu)	1/1837	1	1
आवेश	वास्तविक (C में)	$1.6021892 \times 10^{-19}$	$1.6021892 \times 10^{-19}$	0
	संबंधित	-1	+1	0

एक इकाई आवेश = 4.80298×10^{-10} esu = 1.60210×10^{-19} कूलाम्ब

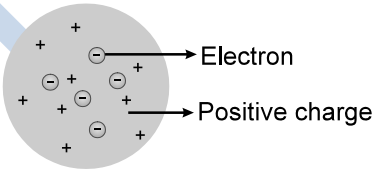
एक परमाणु द्रव्यमान इकाई = $\frac{1}{12} \times {}_6C^{12}$ परमाणु का द्रव्यमान

थॉमसन का परमाणु मॉडल (THOMSON'S MODEL)

यह परमाणु में इलेक्ट्रॉन तथा प्रोटोन की व्यवस्था दर्शाता है। इसके मुख्य बिन्दु निम्न है –

(a) इलेक्ट्रॉन तथा प्रोटोन की खोज के बाद इनकी परमाणु में व्यवस्था ज्ञात की गई। इसका प्रथम प्रयास जे. जे. थॉमसन द्वारा किया गया, जिसे थॉमसन का परमाणु मॉडल कहते हैं।

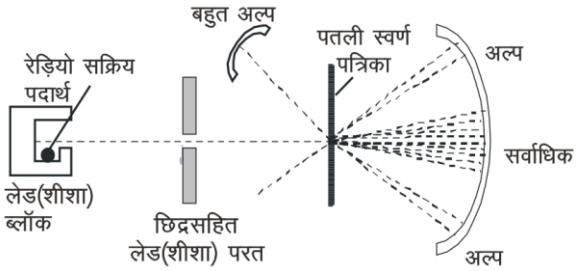
(b) इन्होने दर्शाया कि धनावेश पूरे परमाणु गोले में फैला हुआ हैं (जिसकी त्रिज्या 10^{-8} cm हैं) जिसमें इलेक्ट्रान बीच–बीच में उपस्थित रहकर इसे विद्युत उदासीन बनाते हैं।



(c) यह मॉडल रदरफोर्ड के α – कण प्रकीर्णन (स्केटरिंग) के प्रायोगिक परिणामों को समझा नहीं सका, अतः असफल रहा।

रदरफोर्ड का स्वर्ण पत्रिका प्रयोग (RUTHERFORD GOLD FOIL EXPERIMENT)

रदरफोर्ड ने परमाणु पर रेडियम से उत्पन्न उच्च वेग युक्त धनावेशित α - कणों की बौछार की, तथा निम्न प्रेक्षण दिये, जो कि प्रयोग पर आधारित हैं।

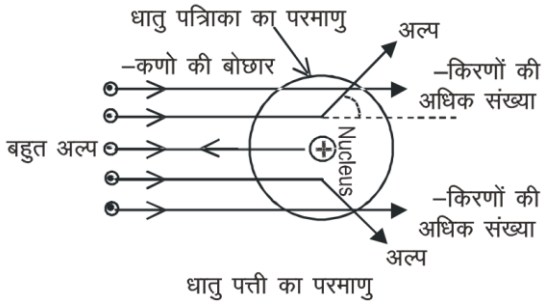


प्रेक्षण (Observation)

(a) अधिकतर α - कण (लगभग 99%) बिना विक्षेपित हुए सीधी रेखा में आर–पार निकल जाते हैं।

(b) कुछ α - कण परमाणु के केन्द्र से अत्यधिक नजदिक से गुजरते है तथा छोटे से कोण से विक्षेपित होते हैं।

(c) बहुत ही कम कण उसी पथ से लौट आते हैं (180º) .



➢ परमाणु मॉडल (Atomic model)

(a) अधिकतर α - कण सीधे गुजर जाते है अर्थात परमाणु का अधिकतम भाग रिक्त हैं।

(b) परमाणु का केन्द्र धनावेशित हैं जिसे नाभिक कहते हैं, जो धनावेशित α -कणों को प्रतिकर्षित करता हैं। जिससे α - कणों की दिशा बदलती हैं।

(c) परमाणु का सम्पूर्ण भार नाभिक में निहित है जिसका आकार बहुत ही छोटा 10^{-13} cm हैं। यह दर्शाता है कि नाभिक का आकार पूर्ण परमाणु के आकार से 10^{-5} गुणा छोटा हैं।

❖ रदरफोर्ड मॉडल के अनुप्रयोग (APPLICATIONS OF RUTHERFORD MODEL)

विकीर्णन प्रयोग के आधार पर, रदरफोर्ड ने परमाणु का मॉडल दिया, जिसे नाभिकीय परमाणवीय मॉडल कहते है, इस मॉडल के अनुसार –

(i) परमाणु में एक भारी धनावेशित नाभिक होता है, जहां सभी प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन उपस्थित होते है। प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन को एक साथ न्यूक्लिऑन कहते है। परमाणु का समस्त द्रव्यमान इन न्यूक्लि ऑन द्वारा ज्ञात किया जाता है। नाभिक पर धन आवेश का परिमाण अलग–अलग परमाणु के लिए अलग–अलग होता है।

(ii) नाभिक का आयतन बहुत कम होता है तथा परमाणु के कुल आयतन का अतिअल्प भाग होता है। नाभिक व्यास 10^{-12} से 10^{-13} सेमी कोटि का होता है तथा परमाणु का व्यास 10^{-8} सेमी. की कोटि का होता है।

$$\frac{D_A}{D_N} = \frac{\text{परमाणु का व्यास}}{\text{नाभिक का व्यास}} = \frac{10^{-8}}{10^{-13}} = 10^5, \quad D_A = 10^5\, D_N$$

इस प्रकार परमाणु का व्यास नाभिक के व्यास का 10^5 गुना होता है।

- नाभिक की त्रिज्या न्यूक्लिऑन की संख्या के धनमूल के समानुपाती होती है।

$R \propto A^{1/3}$ $\Rightarrow R = R_0 A^{1/3}$ सेमी

जहाँ $R_0 = 1.33 \times 10^{-13}$(एक नियतांक) , A = द्रव्यमान संख्या (p + n) तथा R = नाभिक की त्रिज्या

$$\boxed{R = 1.33 \times 10^{-13} A^{1/3} \text{cm}}$$

(iii) नाभिक के चारों ओर का खाली स्थान बाह्य नाभिकीय भाग कहलाता है। इस भाग में e^- उपस्थित रहते है। परमाणु में e^- की संख्या हमेशा नाभिक में उपस्थित प्रोटॉन की संख्या के बराबर होती है। परमाणु का नाभिकीय भाग, परमाणु के द्रव्यमान के लिए जिम्मेदार होता है तथा नाभिक के बाहर का भाग इसके आयतन के लिए जिम्मेदार होता है। परमाणु का आयतन, नाभिक के आयतन का 10^{15} गुना होता है।

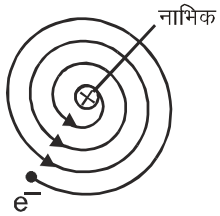
$$\frac{\text{परमाणु का आयतन}}{\text{नाभिक का आयतन}} = \frac{(10^{-8})^3}{(10^{-13})^3} = 10^{15}$$

(iv) इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर वृत्ताकार कक्षाओं में उच्च वेग से चक्कर लगाते हैं।

- यह मॉडल सोलर निकाय के समरूप है, जिसमें नाभिक सूर्य को प्रदर्शित करता है, तथा घूमते हुए e^-, ग्रह को व्यक्त करते है।

रदरफोर्ड मॉडल की कमियाँ -

(1) यह सिद्धान्त परमाणु के स्थायित्व को नहीं समझाता। मैक्सवैल के अनुसार e^- अपनी उर्जा को लगातार विद्युत चुम्बकीय विकिरण के रूप में उत्सर्जित करते रहते है। इसके कारण e^- लगातार प्रत्येक चक्र में अपनी उर्जा व्यय करता है तथा सर्पीलाकार पथ में गति करता हुआ नाभिक के और समीप आता जाता है तथा अंत में वह नाभिक में गिर जाता है तथा परमाणु को अस्थायी बनाता है।



(2) यदि e^- लगातार उर्जा व्यय करता है तो दिखने वाला स्पेक्ट्रम सतत् होना चाहिए परन्तु वास्तविक दिखाई देने वाला स्पेक्ट्रम, रेखीय स्पेक्ट्रम होता है, जिसमें निश्चित आवृति की रेखाएँ होती है। इस प्रकार परमाणु में e^- द्वारा उत्सर्जित उर्जा सतत् नहीं होती है।

कुछ महत्वपूर्ण परिभाषाऐं :

द्रव्यमान संख्या (Mass number) : इसे A से व्यक्त करते है। न्यूट्रॉन तथा प्रोटॉन का योग तत्व की द्रव्यमान संख्या कहलाती है।

i.e. A = न्यूट्रॉन की संख्या + प्रोटॉन की संख्या

परमाणु क्रमांक (Atomic number) : इसे Z से व्यक्त करते है। तत्व के नाभिक में उपस्थित प्रोटॉन की संख्या को परमाणु क्रमांक कहते है।

यह नाभिकीय आवेश होता है।

उदासीन परमाणु के लिए : प्रोटॉन की संख्या = इलेक्ट्रॉन की संख्या

आवेशित परमाणु के लिए : इलेक्ट्रॉन की संख्या = Z– (परमाणु परआवेश), Z= केवल प्रोटॉन की संख्या

Ex. $_{17}Cl^{35} \rightarrow n = 18, p = 17, e = 17$

दो अलग–अलग तत्वों का परमाणु क्रमांक समान नहीं हो सकता है।

न्यूट्रॉन की संख्या = द्रव्यमान संख्या – परमाणु क्रमांक

= A – Z = (p + n) – p = n

तत्व का प्रदर्शन $\longrightarrow {}_{z}X^{A}$ (जहाँ x तत्व का symbol है)

समस्थानिक (Isotopes) : सोडी द्वारा दिया गया, समस्थानिक एक ही तत्व के अलग–अलग परमाणु होते है जिनका परमाणु क्रमांक समान होता है, परन्तु द्रव्यमान संख्या अलग–अलग होती है अर्थात इनका समान नाभिकीय आवेश होता है, परन्तु न्यूट्रॉन की संख्या अलग–अलग होती है।

Ex.1	$_{17}Cl^{35}$	$_{17}Cl^{37}$	Ex.2	$_{6}C^{12}$	$_{6}C^{13}$	$_{6}C^{14}$
	n = 18	n = 20		e = 6	e = 6	e = 6
	e = 17	e = 17		p = 6	p = 6	p = 6
	p = 17	p = 17		n = 6	n = 7	n = 8

Ex.3	(प्रोटीयम	ड्यूटीरियम	ट्राइटियम)
	$_{1}H^{1}$	$_{1}H^{2}$	$_{1}H^{3}$
	e = 1	e = 1	e = 1
	p = 1	p = 1	p = 1
	n = 0	n = 1	n = 2

$_{1}H^{1}$ सामान्य हाइड्रोजन है जिसमें कोई न्यूट्रॉन नहीं है।

ड्यूटीरियम को हम भारी हाइड्रोजन भी कहते है। इसे D से व्यक्त करते है।

- समस्थानिक के रासायनिक गुण समान होते है, परन्तु भौतिक गुण अलग–अलग होते है।
- समस्थानिको के e/mका मान समान नहीं होता है।

समभारिक (Isobars): एस्टन द्वारा दिया गया, समभारिक विभिन्न तत्वों के परमाणु है, जिनकी द्रव्यमान संख्या समान है, परन्तु परमाणु क्रमांक अलग है अर्थात इनमे e^- की संख्या, प्रोटॉन की संख्या तथा न्यूट्रॉन की संख्या अलग–अलग है परन्तु न्यूट्रॉन तथा प्रोट्रोन का योग समान रहता है।

Ex.1	$_{1}H^{3}$	$_{2}He^{3}$	**Ex.2**	$_{19}K^{40}$	$_{20}Ca^{40}$
	p = 1 ⎤	p = 2 ⎤		p = 19 ⎤	p = 20 ⎤
	e = 1 ⎥	e = 2 ⎥		n = 21 ⎥	n = 20 ⎥
	n = 2 ⎦	n = 1 ⎦		e = 19 ⎦	e = 20 ⎦
	p + n = 3	p + n = 3		n+p = 40	n + p = 40

- समभारिक के रासायनिक तथा भौतिक गुण समान नहीं होते हैं।
- इनके e/m के मान समान नहीं होते हैं।

आइसोडायाफर्स (Isodiaphers): ये विभिन्न तत्वों के ऐसे परमाणु होते हैं जिनके न्यूट्रॉन तथा प्रोट्रॉन का अन्तर समान होता है।

Ex1	$_5B^{11}$	$_6C^{13}$	**Ex.2**	$_7N^{15}$	$_9F^{19}$
	p = 5	p = 6		p = 7	p = 9
	n = 6	n = 7		n = 8	n = 10
	e = 5	e = 6		e = 7	e = 9
	n – p =1	n – p =1		n – p =1	n – p =1

समन्यूट्रॉनिक (Isotones), समन्यूट्रॉनिक इकाई : ये विभिन्न तत्वों के ऐसे परमाणु है जिनमें न्यूट्रॉनों की संख्या समान होती है।

Ex.1	$_1H^3$	$_2He^4$	**Ex.2**	$_{19}K^{39}$	$_{20}Ca^{40}$
	p = 1	p = 2		e = 19	e = 20
	n = 2	n = 2		p = 19	p = 20
	e = 1	e = 2		n = 20	n = 20

आइसोस्टेयर्स (Isosters) : ऐसे अणु जिनके परमाणुओं की संख्या तथा इलेक्ट्रॉन की संख्या समान होती है।

Ex.1	CO_2	N_2O	**Ex.2**	CaO	KF
Atoms	= 1 + 2	Atoms = 2 + 1	Atoms	2	2
	= 3	= 3	Electrons	20 + 8	19 + 9
Electrons	= 6 + 8 × 2	Electrons = 7 × 2 + 8		28 e^-	28 e^-
	= 22 e^-	= 22e^-			

समइलेक्ट्रॉनिक स्पीशीज (Isoelectronic species) : ये परमाणु, अणु या आयन है, जिनमें समान संख्या में इलेक्ट्रॉन होते है।

Ex.1	Cl^-	Ar	Ex.2	H_2O	NH_3	Ex.3	BF_3	SO_2
Electron	18 e^-	18 e^-		e = 2 + 8	e = 7 + 3	e = 5 +9 × 3		16 + 8 × 2
				10 e^-	10 e^-	5 + 27		16 + 16
						32 e^-		32 e^-

PRACTICE SECTION-01

Q.1 यदि S_1 कैथोड़ किरण का विशिष्ट आवेश (e/m) तथा S_2 धनात्मक किरण का विशिष्ट आवेश है तो कौनसा सहीं है।
(1) $S_1 = S_2$ (2) $S_1 < S_2$ (3) $S_1 > S_2$ (4) इनमें से कोई नहीं

Q.2 इलेक्ट्रॉन (e) प्रोटोन (p), न्यूट्रॉन (n) तथा एल्फा (α) कण के लिए e/m के मानों के लिए बढ़ता क्रम (न्यूनतम प्रथम) है:
(1) e, p, n, α (2) n, α, p, e (3) n, p, e, α (4) n, p, α, e

Q.3 समइलेक्ट्रॉनिक सेट बताईये:-
(a) Na^+, H_3O^+, NH_4^+ (b) CO_3^{-2}, NO_3^-, HCO_3^- (c) P^{-3}, HCl, C_2H_6, PH_3 (d) N^{-3}, O^{-2}, F
(1) a, b, d (2) b, c, d (3) a, b, c, d (4) a, b, c

Q.4 प्रोटोन व एक α–कण के विशिष्ट आवेश का अनुपात होगा :–
(1) 2 : 1 (2) 1 : 2 (3) 1 : 4 (4) 1 : 1

Q.5 $_{32}Ge^{76}$ का समन्यूट्रॉनिक है :–
(i) $_{32}Ge^{77}$ (ii) $_{33}As^{77}$ (iii) $_{34}Se^{77}$ (iv) $_{34}Se^{78}$
(1) (ii) & (iii) (2) (i) & (ii) (3) (ii) & (iv) (4) (ii) & (iii) & (iv)

Q.6 $^{13}_{6}C$ तथा $^{12}_{6}C$ प्रत्येक, संख्या के संदर्भ में भिन्न है?
(1) इलेक्ट्रॉन (2) प्रोटोन (3) न्यूट्रॉन (4) इनमें से कोई नहीं

Q.7 Ne का परमाणु भार 20.2 है। Ne, Ne^{20} तथा Ne^{22} का मिश्रण है। भारी समस्थानिक की संबंधित बहुलता है:-
(1) 90 (2) 20 (3) 40 (4) 10

ANSWER KEY

Que.	1	2	3	4	5	6	7
Ans.	3	2	4	1	3	3	4

विद्युत चुम्बकीय तरंग (EM waves) सिद्धांत या विकिरण उर्जा

(ELECTROMAGNETIC WAVES (EM WAVES) THEORY OR RADIANT ENERGY)

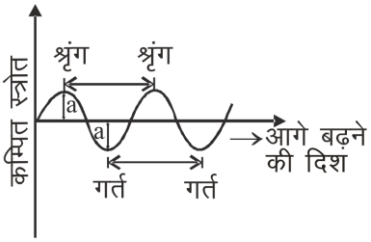
इस सिद्धान्त के अनुसार ऊर्जा एक पदार्थ से दूसरे पदार्थ की तरफ तरंगो के रूप में स्थानान्तरित होती है तथा यह ब्रह्माण्ड में प्रकाश के वेग (3×10^8 मीटर/सेकण्ड) से गमन करती है। इन तरंगों को विद्युत चुम्बकीय तरंगे या विकिरण उर्जा कहते है। विकिरण उर्जा को आगे बढ़ने के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है।

Ex. रेडियो तरंगे, सूक्ष्म तरंगे, अवरक्त तरंगे, दृश्यक तरंगे, पराबैंगनी तरंगे, एक्स किरणे, गामा तरंगे तथा कास्मिक तरंगे।

- विकिरण उर्जा में विद्युत तथा चुम्बकीय क्षेत्र होते है, तथा ये इन क्षेत्रें के लम्बवत गति करती है।

तरंग का सबसे उपर का बिन्दु श्रृंग कहलाता है तथा निम्नतम बिन्दु गर्त कहलाता है।

कुछ पद जो तरंगों से सम्बन्धित है, निम्न है।



तरंग दैर्ध्य (λ) (लेम्बडा) : यह दो क्रमागत श्रृंग के बीच की अथवा गर्त के बीच की दूरी है। इसे Å (अंगस्ट्रॉम), pm (पीकोमीटर), nm (नेनोमीटर), cm(सेन्टीमीटर), m (मीटर) में नापा जाता है।

आवृति (ν) (न्यू) : किसी बिन्दु से 1 सेकण्ड में गुजरने वाली तरंगों की संख्या, तरंग आवृति कहलाती है। इसे हर्टज (Hz), s^{-1}, या सायकल प्रति सेकण्ड (cps) में मापा जाता है। (1 हर्टज= 1 सेकण्ड$^{-1}$)

समय काल (T) : तंरग द्वारा एक बिन्दु से गुजरने में लगने वाला समय समय काल कहलाता है। $T = \frac{1}{\nu}$ सेकण्ड

वेग (c) : 1 सेकण्ड में तय की गई दूरी तरंग का वेग कहलाती है।

$c = \lambda / T = \lambda\nu$ या $\nu = c/\lambda$ या

$c = \nu\ (s^{-1}) \times \lambda\ (m)$ या $c = \nu\lambda\ (m\ s^{-1})$

यद्यपि c एक नियतांक है। अर्थात आवृति तरंग दैर्ध्य λ के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

तरंग संख्या ($\bar{\nu}$) (न्यू बार) : यह तरंग दैर्ध्य के व्युत्क्रमानुपाती होती है तथा यह 1 सेमी. में तरंगों की संख्या बताती है।

$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda}$

इसे cm^{-1}, m^{-1} में नापा जाता है।

आयाम → (a) : यह श्रृंग या गर्त की उचाँई या गहराई होती है। इसे ही तरंग का आयाम कहते है।

महत्वपूर्ण बिन्दु $\boxed{\nu = \frac{c}{\lambda} = c\bar{\nu}}$ $\left(\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda}\right)$

❖ वैद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम

वैद्युत चुम्बकीय तरंगे या विकिरण एकल तरंगदैर्ध्य विकिरण नहीं है किन्तु ये विभिन्न तरंगदैर्ध्य या आवृतियों का मिश्रण है। सभी आवृतियाँ समान चाल की है।

यदि वैद्युत चुम्बकीय विकिरण के सभी अवयवों को तरंगदैर्ध्य या आवृतियों के घटते या बढते क्रम में व्यवस्थित किया जाये तो एक पैटर्न प्राप्त होता है जो वैद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम कहलाता है। निम्नलिखित सारणी प्रकाश के अवयवों को प्रदर्शित करती है।

क्रमांक	नाम	तरंगदैर्ध्य (A°)	आवृत्ति (हर्ट्ज)	स्त्रोत
1.	रेडियो तंरग	$3\times10^{7}-3\times10^{14}$	$1\times10^{5}-1\times10^{9}$	उच्च आवृत्ति की प्रत्यावर्ती धारा
2.	माइक्रोवेव	$6\times10^{6}-3\times10^{7}$	$1\times10^{9}-5\times10^{11}$	किलस्ट्रॉन ट्यूब
3.	इनफ्रारेड(IR)	$7600-6\times10^{6}$	$5\times10^{11}-3.95\times10^{16}$	प्रतिदिप्ति वस्तु
4.	दृश्य	3800–7600	$3.95\times10^{16}-7.9\times10^{14}$	वैद्युतबल सूर्य किरणें
5.	पराबैंगनी (UV)	150–3800	$7.9\times10^{14}-2\times10^{16}$	सूर्य किरणें, मर्करी वाष्पयुक्त चिंगारी लेम्प
6.	X-किरणें	0.1–150	$2\times10^{16}-3\times10^{19}$	धातु परत से टकराने वाली कैथोड़ किरणें
7.	γ-किरणें	0.01–0.1	$3\times10^{19}-3\times10^{20}$	रेडियो सक्रिय क्षय का द्वितीय प्रभाव
8.	कास्मिक किरणें	0.01–zero	$3\times10^{20}-$ अनन्त	बाहरी क्षेत्र

प्लांक का क्वांटम सिद्धान्त (PLANCK'S QUANTUM THEORY)

➢ **प्लांक के क्वान्टम सिद्धान्त के अनुसार :**

1. एक वस्तु द्वारा उत्सर्जित या अवशोषित विकिरण उर्जा, सतत न होकर असतत रूप से छोटे–छोटे उर्जा के बंडलों के रूप में होती है इन उर्जा बंडलों को क्वांटम कहते है।

2. प्रकाश के सम्बन्ध में इन छोटे उर्जा बंडलों को 'फोटोन' कहते हैं परन्तु सामान्य अवस्था में उर्जा के छोटे–छोटे बण्डलों को क्वांटम कहते है।

3. प्रत्येक क्वांटम की उर्जा, विकिरण की आवृति के समानुपाती होती है अर्थात

$E \propto \nu$

$\Rightarrow \quad E = h\nu$ या $\quad E = \frac{hc}{\gamma}\left\{\because \nu = \frac{c}{\lambda}\right\}$

h समानुपाती स्थिरांक या प्लांक नियतांक है।

$h = 6.626 \times 10^{-31}$ किलो जूल सेकण्ड or 6.626×10^{-34} जूल सेकण्ड or 6.626×10^{-27} अर्ग सेकण्ड

4. एक वस्तु से दूसरी वस्तु की ओर कुल उत्सर्जित उर्जा, एक क्वांटम की उर्जा का पूर्ण संख्या का गुणक होता है।

अर्थात $\quad E = nh\nu$

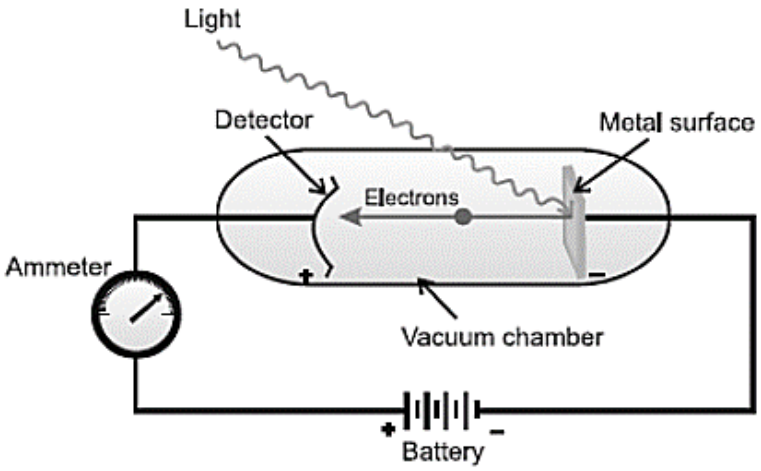
जहाँ n एक पूर्ण संख्या है और n = क्वांटम की संख्या है।

$$E = nh\nu = \frac{nhc}{\lambda} = nhc\bar{\nu}$$

प्रकाश विद्युत प्रभाव

जब किसी धातु पर उपयुक्त आवृत्ति के प्रकाश को आपतित होने दिया जाता है, तो इलेक्ट्रॉनों का निष्कासन होता है। इस घटना को फोटो इलेक्ट्रिक प्रभाव के रूप में जाना जाता है।

फोटो विद्युत प्रभाव का आइंस्टीन सिद्धांत।



चित्रः फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव का अध्ययन करने के लिए उपकरण

एक विशेष आवृत्ति का प्रकाश निर्वात कक्ष के अंदर एक साफ धातु की सतह से टकराता है। इलेक्ट्रॉन धातु सतह से बाहर निकलते है। और एक डिटेक्टर द्वारा गिने जाते है जो उनकी गतिज ऊर्जा को मापता है।

➢ मुख्य बिंदु

1. उपयुक्त आवृत्ति का एक फोटान एक इलेक्ट्रॉन को बाहर निकाल सकता है
2. फोटॉन की ऊर्जा का उपयोग दो प्रकार से किया जा सकता है

(i) इसका एक भाग केवल इलेक्ट्रॉन को बाहर निकालने के लिए उपयोग किया जाता है, इस भाग को कार्य फलन के रूप में जाना जाता है। कार्य फलन की गणना इस प्रकार की जा सकती है

$W = h\nu_0$, जहां ν_0 दहलीज आवृत्ति है

$W = \frac{hc}{\lambda_0}, \lambda_0 \rightarrow$ दहलीज तरंग दैर्ध्य

दहलीज आवृत्तिः वह न्यूनतम आवृत्ति जो केवल इलेक्ट्रॉन को बाहर निकालने के लिए आवश्यक है।

(ii) शेष ऊर्जा का उपयोग गतिज ऊर्जा प्रदान करने के लिए किया जाता है।

इसके लिए, आइंस्टीन समीकरण नीचे दिया गया है

$$\underset{\text{आपतित फॉटोन की उर्जा}}{h\nu} = \underset{\text{धातु का कार्य फलन}}{h\nu_0} + \underset{\text{निष्काशित इलेक्ट्रोन की गतिज उर्जा}}{KE}$$

निरोधी विभव / संस्तब्ध (Stopping Potential)

वह न्यूनतम विभव (विपरीत विभव) जिस पर उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन का वेग शून्य हो जाता है, निरोधी विभव कहलाता है।

$\frac{1}{2}mv_2 = eV_S$ $\quad V_S =$ निरोधी विभव

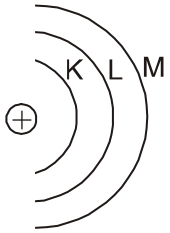
e = इलेक्ट्रॉन पर आवेग

बोहर का परमाणु प्रतिरूप

बोहर ने हाइड्रोजन और हाइड्रोजन के समान एक इलेक्ट्रॉन स्पीशीज (हाइड्रोजेनिक स्पीशीज) के लिए एक प्रतिरूप दिया। उसने क्वाण्टम सिद्धान्त को प्रयुक्त किया।

बोहर मॉडल का महत्वपूर्ण अवधारणायें :–

(1) इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर निश्चित वृतीय पथ में घूमते है इन्हें कक्षा या कोष कहा जाता है।



K, L, M, ... कक्षा है।

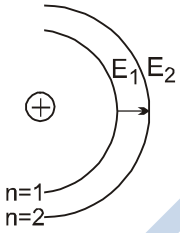
K → प्रथम कक्षा

L → द्वितीय कक्षा

M → तृतीय कक्षा

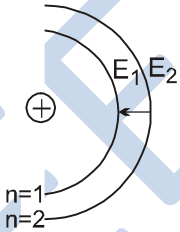
(2) एक निश्चित कक्षा की ऊर्जा नियत होती है। इलेक्ट्रॉनिक ऊर्जा में परिवर्तन तब ही सम्भव है जब इलेक्ट्रॉन की कक्षा संख्या परिवर्तित होती है।

(a) जब एक इलेक्ट्रॉन उच्च ऊर्जा के कक्षा से निम्न ऊर्जा स्तर में आता है तो ऊर्जा उत्सर्जित होती है।



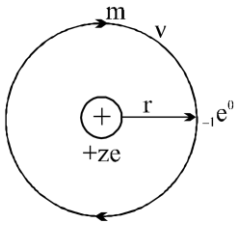
$E_1 - E_2 = \Delta E$ (उत्सर्जित ऊर्जा)

(b) यदि एक इलेक्ट्रॉन निम्न कक्षा से उच्च कक्षा में जाता है तो ऊर्जा अव"ोशित होती है।



$E_2 - E_1 = \Delta E$ (ऊर्जा का उत्सर्जन)

(3) इलेक्ट्रॉन और नाभिक के बीच स्थिर वैद्युत आकर्षण बल अपकेन्द्रीय बल से सन्तुलित हो जाता है।

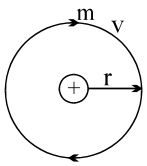


$$\frac{mV^2}{r} = K\frac{Ze^2}{r^2}$$

or $mv^2 = K\dfrac{Ze^2}{r}$ ..... (i)

$= \dfrac{1}{4\pi \in_0}\cdot\dfrac{Ze^2}{r}$ .....(ii)

(4) इलेक्ट्रॉन केवल उन्हीं कक्षाओं में घूमते है जिनका कोणीय संवेग $\frac{h}{2\pi}$ का पूर्ण गुणक हो।



$$mvr = n.\frac{h}{2\pi}$$

जहाँ, h = प्लैंक नियतांक = 6.62×10^{-34} J s^{-1} = 6.62×10^{-27} erg. sec^{-1}

m = इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान

v = इलेक्ट्रॉनिक वेग

n = कक्षा संख्या

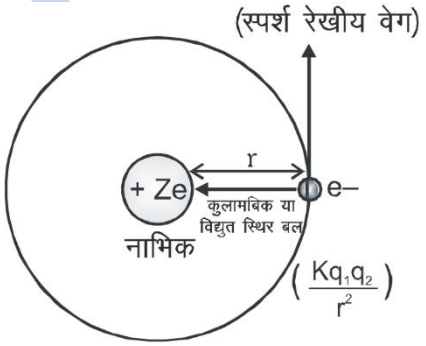
Note: यदि हाइड्रोजन परमाणु को दी जाने वाली ऊर्जा 13.6 eV से कम है तो यह केवल उन क्वाण्टा को अवशोषित करेगा जो इसे निश्चित ऊर्जा स्तर में ले जा सकता है। सभी फोटोन जिनकी ऊर्जा निश्चित ऊर्जा से कम या अधिक होती है। हाइड्रोजन परमाणु द्वारा अवशोषित नहीं होगा।

किन्तु यदि हाइड्रोजन परमाणु को दी जाने वाली ऊर्जा 13.6 eV से अधिक है तो सभी फोटोन अवशोषित कर लिये जाते है और अतिरिक्त ऊर्जा उत्सर्जित फोटोन इलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जा के रूप में प्रकट होती है।

बोहर मॉडल के अनुप्रयोग

1. विभिन्न कक्षाओं की त्रिज्या

$$r = \frac{n^2h^2}{4\pi^2mKZe^2}$$



Derivation :

कूलम्बीय बल = $\frac{Kq_1q_2}{r^2} = \frac{K.Ze.e}{r^2} = \frac{KZe^2}{r^2}$

(जहाँ K नियतांक है।) K = 9×10^9 न्यूटन मीटर^2 /कूलाम^2

जैसा कि हम जानते है कि कूलामबिंक बल = अभिकेन्द्रीय बल

$$\frac{KZe^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \quad \text{or} \quad v^2 = \frac{KZe^2}{mr} \quad ....(1)$$

हम जानते है कि $mvr = \frac{nh}{2\pi}$ or $v = \frac{nh}{2\pi mr}$ ....(2)

समीकरण (2) से v का मान समीकरण (1) में रखने पर

$$\left(\frac{nh}{2\pi mr}\right)^2 = \frac{KZe^2}{mr} \quad \text{or} \quad \frac{n^2h^2}{4\pi^2m^2r^2} = \frac{KZe^2}{mr}$$

$$\boxed{r = \frac{n^2h^2}{4\pi^2mKZe^2}} \quad ....(3)$$

π, h, m, K, और e (नियतांक) के मान समीकरण (3) में रखने पर

$$r = 0.529 \times 10^{-8} \times \frac{n^2}{Z} \text{ cm} \quad \{1Å = 10^{-10}m = 10^{-8} cm\}$$

$$\boxed{r_n = 0.529 \times \frac{n^2}{Z} Å}$$

यह सूत्र केवल हाइड्रोजन अथवा हाइड्रोजन के समान स्पीशीज, के लिए ही प्रयुक्त होता है जिनमें केवल एक ही इलेक्ट्रॉन हो।

NEET Sarthi

2. इलेक्ट्रॉन का वेग :

कूलाम्बिक बल = अपकेन्द्रीय बल या $\frac{KZe^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$ या $KZe^2 = (mvr)(v)$

कोणीय संवेग का मान रखने पर $m.v.r. = \frac{nh}{2\pi} \Rightarrow KZe^2 = \frac{nh}{2\pi}(v)$

$$\boxed{v = \frac{2\pi KZe^2}{nh}}$$

π, k, e व h का मान रखने पर $\boxed{v = 2.188 \times 10^8 \times \frac{Z}{n} cm/s}$

3. एक इलेक्ट्रॉन की उर्जा :

माना कि एक इलेक्ट्रॉन की कुल उर्जा E है यह गतिज उर्जा और स्थिजित उर्जा का योग होती है।

i.e. E = K.E.+ P.E.

$$E = \left(\frac{1}{2}mv^2\right) + \left(\frac{Kq_1q_2}{r}\right) \qquad \left[P.E. = -\frac{Kze^2}{r}\right]$$

$$E = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{K.Ze.(-e)}{r} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{KZe^2}{r}$$

समीकरण (1) से mv^2 का मान रखने पर

$$E = \frac{KZe^2}{2r} - \frac{KZe^2}{r} = -\frac{KZe^2}{2r}$$

समीकरण (3) से r का मान रखने पर

$$E_n = -\frac{KZe^2 \times 4\pi^2 mKZe^2}{2n^2h^2} \quad \text{or} \quad \boxed{E_n = -\frac{2\pi^2 m \times K^2Z^2e^4}{n^2h^2}}$$

π, K, e, m व h का मान रखने पर

$$\boxed{E_n = -\frac{21.69 \times 10^{-19} \times Z^2}{n^2} J/atom} \quad \text{or} \quad \boxed{E_n = -13.6 \times \frac{Z^2}{n^2} eV/atom}$$

$$\boxed{E_n = -1312 \times \frac{Z^2}{n^2} kJmol^{-1}} \quad \text{or} \quad \boxed{E_n = -313.6 \times \frac{Z^2}{n^2} kcalmol^{-1}}$$

यह सूत्र हाइड्रोजन परमाणु और हाइड्रोजन के समान स्पीशीज (जिनमें एक इलेक्ट्रान हो) के लिये ही प्रयोग में लिया जा सकता है। चूंकि n का मान पूर्णांक ही हो सकता है इससे स्पष्ट है कि इलेक्ट्रॉन की कुल उर्जा क्वाण्टीकृत होती है। ऋणात्मक चिह्न प्रदर्शित करता है कि इलेक्ट्रान केन्द्रक की ओर आकर्षित है।

कुछ अतिरिक्त बिन्दु :

(i) $K.E. = \frac{KZe^2}{2r}$ i.e. $K.E. \propto \frac{1}{r}$

त्रिज्या बढ़ने पर गतिज उर्जा कम होती है।

(ii) $P.E. = -\frac{KZe^2}{r}$ i.e. $P.E. \propto -\frac{1}{r}$

त्रिज्या बढ़ने पर स्थितिज उर्जा बढ़ती है।

(iii) $E = -\frac{KZe^2}{2r}$ i.e. $E. \propto -\frac{1}{r}$

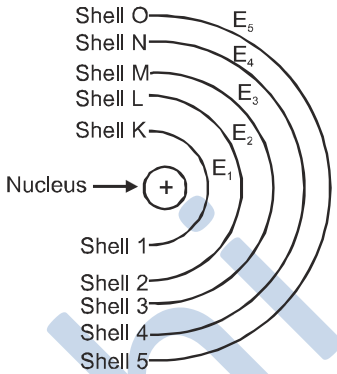
परिणाम :त्रिज्या बढ़ने पर कुल उर्जा बढ़ती है।

$\boxed{P.E = 2KE}$ $\boxed{KE = E}$ $\boxed{P.E = 2E}$

दो उर्जा स्तरों में उर्जा अन्तर :

$$E_{n_2} - E_{n_1} = -13.6 \times Z^2 \left[\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2}\right]$$

हाइड्रोजन परमाणु के लिए उर्जा स्तर निम्न प्रकार प्रदर्शित किया जा सकता है।



n = 6 or P	$E_6 = -0.38$ eV	
n = 5 or O	$E_5 = -0.54$ eV	
n = 4 or N	$E_4 = -0.85$ eV	$E_5 - E_4 = 0.36$ eV
n = 3 or M	$E_3 = -1.51$ eV	$E_4 - E_3 = 0.66$ eV
n = 2 or L	$E_2 = -3.4$ eV	$E_3 - E_2 = 1.89$ eV
n = 1 or K	$E_1 = -13.6$ eV	$E_2 - E_1 = 10.2$ eV

i.e. $(E_2 - E_1) > (E_3 - E_2) > (E_4 - E_3) > (E_5 - E_4)$.....

➢ ऊर्जा परिभाषाऐं

(a) मूल अवस्था (G. S.) :

एक परमाणु या आयन या अणु की निम्नतम ऊर्जा अवस्था

H परमाणु के लिए G. S.	n = 1
He^+ आयन	n = 1

(b) उत्तेजित अवस्था (E. S.)

मूल अवस्था से ऊपर की ऊर्जा अवस्थाएँ उत्तेजित ऊर्जा अवस्था होती है।

n = 2	1st E. S.
n = 3	2nd E. S.
n = 4	3rd E. S.
	कुल E. S. = (n – 1)

(c) उत्तेजन ऊर्जाः किसी इलेक्ट्रॉन को उसकी मूल अवस्था से किसी उत्तेजित अवस्था में उत्तेजित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा को उत्तेजन ऊर्जा कहा जाता है।

$E_2 - E_1$ = पहली उत्तेजन ऊर्जा

$E_3 - E_1$ = दूसरी उत्तेजन ऊर्जा

$E_4 - E_1$ = तीसरी उत्तेजन ऊर्जा

(d) उत्तेजन विभव (E. P.) :

मूल अवस्था से एक इलेक्ट्रॉन को 'n' स्तर तक ले जाने के लिए आवश्यक ऊर्जा की मात्रा

1st I. P. $= E_2 - E_1 = -3.4 - (13.6) = 10.2$ eV

2nd E. P. $E_3 - E_1 = -1.51 - (-13.6) = 12.09$

(e) आयनन विभव (I. P.) ऊर्जा / ऐन्थैल्पी

G.S. से इलेक्ट्रॉन को पृथक करके अनन्त उत्तेजित अवस्था में ले जाने के लिए आवश्यक ऊर्जा

I. P. $= E_\infty - E_1 = 0 - (-13.6) = 13.6$ eV

(f) पृथक्करण ऊर्जा (S. E.)

उत्तेजित अवस्था से इलेक्ट्रॉन को अनन्त तक पृथक करने के लिए आवश्यक ऊर्जा की मात्रा पृथक्करण ऊर्जा कहलाती है।

S. E. $= E_\infty - E_2 = 0 - (-3.4) = 3.4$ eV

S. E. $= E_\infty - E_3 = 0 - (-1/51) = 1.51$ eV

NEET Sarthi

PRACTICE SECTION-02

Q.1 यदि H, He^{+}, Li^{+2} तथा Be^{+3} की प्रथम कक्षा की त्रिज्या क्रमशः r_1, r_2, r_3 तथा r_4 है तो उनका सही घटता क्रम होगा :–

(1) $r_1 > r_2 > r_3 > r_4$ (2) $r_3 < r_2 > r_4 < r_1$ (3) $r_1 < r_2 < r_3 > r_4$ (4) सभी की त्रिज्या समान है

Q.2 एक परमाणु में इलेक्ट्रॉन का संक्रमण इस प्रकार होता है कि उसकी गतिज ऊर्जा x से परिवर्तित होकर $\frac{x}{4}$ हो जाती है। स्थितिज ऊर्जा में होने वाला परिवर्तन है :

(1) $+\frac{3}{2}x$ (2) $-\frac{3}{8}x$ (3) $+\frac{3}{4}x$ (4) $-\frac{3}{4}x$

Q.3 He^{+} के तीसरे व चतुर्थ बोर कोश के मध्य दूरी है :

(1) 2.645×10^{-10}m (2) 1.322×10^{-10}m (3) 1.851×10^{-10} m (4) कोई नहीं

Q.4 किसी तत्व "X" के परमाणु क्रमांक का मान क्या है जिसका चतुर्थ बोर कोश, H-परमाणु के प्रथम बोर कोश के अन्दर फिट हो जाता है?

(1) 3 (2) 4 (3) 16 (4) 25

Q.5 ${}_zA^{(+z-1)}$ के लिए ऊर्जा स्तर दिये जा सकते है :–

(1) $A^{(+z-1)}$ के लिए $E_n = Z^2 \times$ H के लिए E_n (2) $A^{(+z-1)}$ के लिए $E_n = Z \times$ H के लिए E_n

(3) $A^{(+z-1)}$ के लिए $E_n = \frac{1}{z^2} \times$ H के लिए E_n (4) $A^{(+z-1)}$ के लिए $E_n = \frac{1}{z} \times$ H के लिए E_n

Q.6 H-परमाणु के इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग किसके समानुपाती है :–

(1) r^2 (2) $\frac{1}{r}$ (3) $\sqrt{r}$ (4) $\frac{1}{\sqrt{r}}$

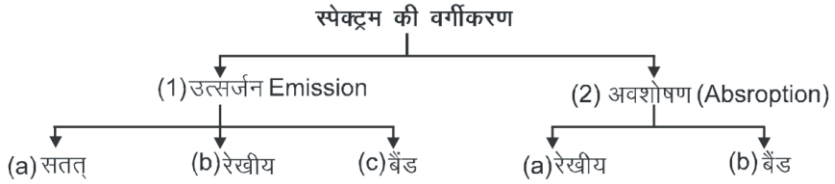
Q.7 Fe (III) तथा Co (II) के चुम्बकीय आघूर्णो का अनुपात है :–

(1) $\sqrt{5} : \sqrt{7}$ (2) $\sqrt{35} : \sqrt{15}$ (3) 7 : 3 (4) $\sqrt{24} : \sqrt{15}$

ANSWER KEY							
Que.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Ans.	1	1	3	3	1	3	2

स्पेक्ट्रम (SPECTRUM)

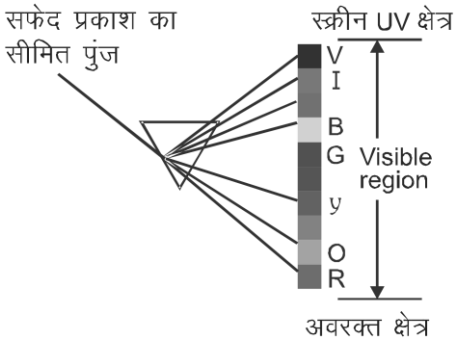
स्पेक्ट्रम (Spectrum) : जब कोई विकिरण स्पेक्ट्रममापी (प्रिज्म) से गुजरता है तो विकिरण का प्रसार होता है। फोटोग्रॉफिक प्लेट (स्क्रीन) पर जो चित्र प्राप्त होता है उसे दिये गये विकिरण का स्पेक्ट्रम कहते हैं।



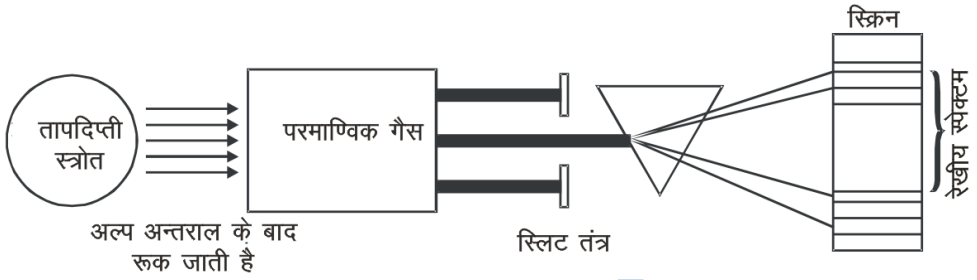
(1) उत्सर्जन स्पेक्ट्रम (Emissions spectrum) : जब किसी तापदीप्त स्रोत (जैसे मोमबत्ती, सूर्य, ट्यूबलाइट, बर्नर, बल्ब या कम दबाव पर किसी गैस में विद्युत धारा प्रवाहित कर, किसी पदार्थ को उच्च ताप पर गर्म करके) से प्राप्त उत्सर्जित विकिरण को सीधे प्रिज्म से होकर गुजारा जाता है तो स्क्रीन पर प्राप्त स्पेक्ट्रम को उत्सर्जन स्पेक्ट्रम कहते हैं।

(a) सतत् उत्सर्जित स्पेक्ट्रम या सतत् स्पेक्ट्रम :

सफेद प्रकाश के सीमित पुंज को जब प्रिज्म में से गुजारा जाता है तो यह, बैंगनी से लाल 7 रंगो में फैल जाता है।



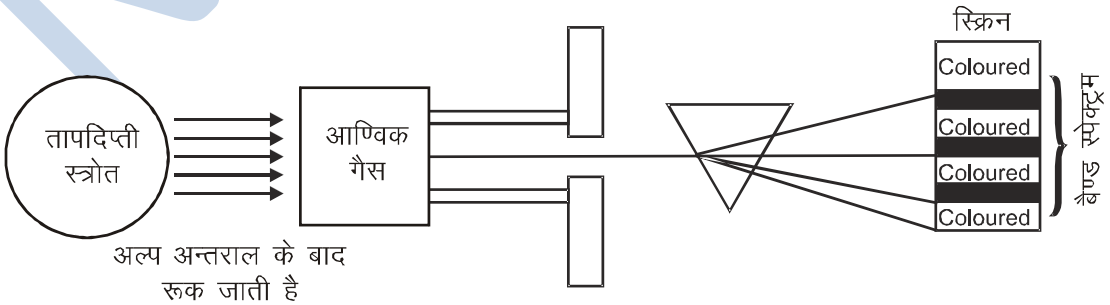
(b) उत्सर्जन रेखीय स्पेक्ट्रम : जब एक परमाण्विक गैस को तापदीप्ती स्रोत में रखा जाता है या उसे वैद्युत उत्तेजित (electrical excitation) किया जाता है तो, यह सबसे पहले ऊर्जा अवशोषित करता है तथा इसके पश्चात इसे विकिरण के रूप में उत्सर्जित करता है। इन विकिरणों का स्पेक्ट्रोस्कोप से परीक्षण करने पर एक स्पेक्ट्रम प्राप्त होता है, जिसमें स्पष्ट रेखायें होती है। प्रत्येक रेखा एक निश्चित तरंगदैर्ध्य के संगत होती है तथा ये रेखायें एक दूसरे से अंधकारमय स्थान (dark space) द्वारा पृथक्कृत रहती है। इस प्रकार के उत्सर्जन स्पेक्ट्रम को उत्सर्जन रेखिय स्पेक्ट्रम कहा जाता है।



विशेष बिन्दु (Special Note) :

1. कोई भी दो तत्व समरूप रेखीय स्पेक्ट्रम नहीं रखते हैं। चूंकि दो तत्व समरूप ऊर्जा स्तर नहीं रखते हैं इसलिए तत्वों के रेखीय स्पेक्ट्रम को फिंगर प्रिन्ट्स के रूप में जाना जाता है जो कि मनुष्य के फिंगर प्रिन्ट्स के समान ही एक दूसरे से भिन्न होते हैं।
2. चूंकि तत्व के परमाणुओं से ऊर्जा के उत्सर्जन द्वारा रेखीय स्पेक्ट्रम प्राप्त होता है इसलिये रेखीय स्पेक्ट्रम को परमाणवीय स्पेक्ट्रम भी कहा जाता है।

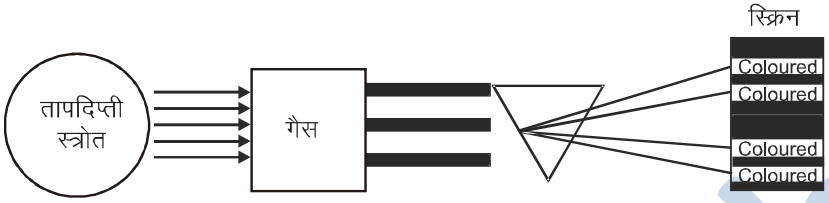
(c) उत्सर्जन बैंड स्पेक्ट्रम : यदि गैस का आण्विक रूप प्रयुक्त होता है तो यह पहले न केवल इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण के लिए अपितु घूर्णन तथा कम्पन के लिए भी ऊर्जा अवशोषित करती है। इसके पश्चात विकिरणें उत्सर्जित करती है। इन विकिरणों का स्पेक्ट्रोस्कॉप से परीक्षण करने पर स्क्रीन (पर्दे) पर एक स्पेक्ट्रम प्राप्त होता है, जो कि बहुत पास–पास स्थित रेखाओं का समूह होता है, जिसे बैंड कहते है और इसीलिए इस स्पेक्ट्रम को उत्सर्जन बैंड स्पेक्ट्रम कहते है। ये बैंड एक दूसरे से अन्धकारमय क्षेत्र द्वारा पृथक्कृत रहते हैं।



नोट : चूंकि बैंड स्पेक्ट्रम अणुओं से उत्सर्जित होता है अतः बैंड स्पेक्ट्रम को आण्विक स्पेक्ट्रम भी कहते हैं।

(2) अवशोषण स्पेक्ट्रम (Absorption spectrum) : जब सफेद प्रकाश को एक विलयन या रासायनिक तत्वों की वाष्प या गैस से गुजारा जाता है और इसका स्पेक्ट्रो स्कोप से विश्लेषण किया गया तो पाया गया कि सतत् स्पेक्ट्रम की बजाए कुछ गहरे रंग की लाइनें प्राप्त होती है। इस प्रकार के स्पेक्ट्रम को अवशोषण स्पेक्ट्रम कहते हैं।

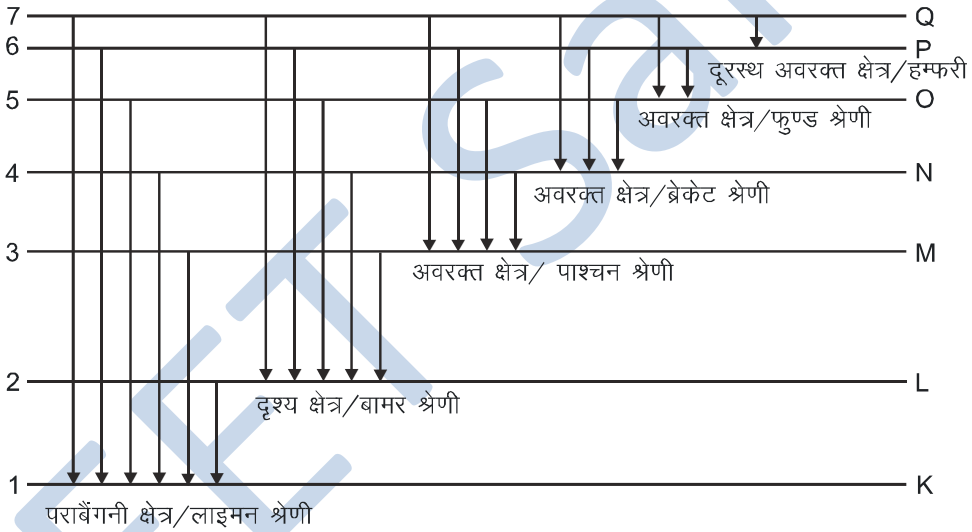
- जब सफेद प्रकाश को परमाण्वीय गैस से गुजारा जाता है तो जो स्पेक्ट्रम प्राप्त होता है, वह अवशोषण लाइन स्पेक्ट्रम कहलाता है।
- यदि सफेद प्रकाश को आण्विक गैस से गुजारा जाता है, जो स्पेक्ट्रम प्राप्त होता है उसे अवशोषित बैंड स्पेक्ट्रम कहते हैं।



हाइड्रोजन लाइन स्पेकटम या हाइड्रोजन स्पेकटम (Hydrogen line spectrum or Hydrogen spectrum) :

जब परमाण्वीय हाइड्रोजन गैस से निम्न दाब पर विद्युत आर्क प्रवाहित किया जाता है तो एक नीले रंग का प्रकाश उत्सर्जित होता है।

जब इस प्रकार की किरण एक प्रिज्म से प्रवाहित की जाती है तो चमकीली लाइनों का एक विलगित स्पेक्ट्रम प्राप्त होता है। विभिन्न लाइनों की तरंगदैर्ध्य, दृश्य क्षेत्र में पराबैगनी क्षेत्र में, तथा अवरक्त क्षेत्र में होती है। इन रेखाओं को विभिन्न श्रेणी में वर्गीकृत किया गया है।



श्रेणी	खोजकर्ता	क्षेत्र	$n_2 \rightarrow n_1$
लाइमन	लाइमन	पराबैंगनी	$n_2 = 2, 3, 4, \ldots / n_1 = 1$
बामर	बामर	दृश्य	$n_2 = 3,4,5, \ldots / n_1 = 2$
पाश्चन	पाश्चन	अवरक्त	$n_2 = 4, 5, 6, \ldots / n_1 = 3$
ब्रेकेट	ब्रेकेट	अवरक्त	$n_2 = 5, 6, 7, \ldots / n_1 = 4$
फुण्ड	फुण्ड	अवरक्त	$n_2 = 6, 7, \ldots / n_1 = 5$
हम्फरी	हम्फरी	दूरस्थ अवरक्त	$n_2 = 7, \ldots / n_1 = 6$

रिड्बर्ग फार्मूला (Rydberg Formula) : 1890 रिड्बर्ग नामक वैज्ञानिक ने हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में प्राप्त होने वाली विभिन्न लाइनों के तरंगदैर्ध्य ज्ञात करने के लिए एक सैद्धान्तिक समीकरण दी –

$$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = RZ^2\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$$ यहाँ R = रिडबर्ग स्थिरांक = 109678 सेमी$^{-1}$ ~ 109700 सेमी$^{-1}$

$$\frac{1}{R} = 9.12 \times 10^{-6} \text{ सेमी} = 912 \text{ Å}$$

n_1 व n_2 कक्ष है तथा किसी श्रेणी विशेष के लिए n_1 स्थिरांक हैं तथा n_2 परिवर्तनशील है।

लाइमन श्रेणी के लिए	$n_1 = 1, n_2 = 2, 3, 4,.....$
बामर के लिए	$n_1 = 2, n_2 = 3, 4, 5,....$
पाश्चन के लिए	$n_1 = 3, n_2 = 4, 5, 6,....$
ब्रेकेट के लिए	$n_1 = 4, n_2 = 5, 6, 7,...$
फुण्ड के लिए	$n_1 = 5, n_2 = 6, 7, 8,...$
हम्फरी के लिए	$n_1 = 6, n_2 = 7, 8, 9,...$

रिडबर्ग फार्मूले की व्युत्पत्ति (Derivations of Rydberg formula) :

$\Delta E = E_{n2} - E_{n1}$

$$\Delta E = \frac{-2\pi^2 mK^2Z^2e^4}{n_2^2h^2} - \left[\frac{-2\pi^2 mK^2e^4Z^2}{n_1^2h^2}\right]$$

$$= \frac{2\pi^2 mK^2Z^2e^4}{n_1^2h^2} - \frac{2\pi^2 mK^2e^4Z^2}{n_2^2h^2} \qquad \left(\because \Delta E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}\right)$$

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{2\pi^2 mK^2Z^2e^4}{h^2}\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right] \qquad \text{or } \frac{1}{\lambda} = \frac{2\pi^2 mK^2e^4Z^2}{ch^3}\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$$

यहाँ $\frac{2\pi^2 mK^2e^4}{ch^3}$ एक स्थिरांक है व रिड्बर्ग स्थिरांक R के बराबर है।

$$\frac{1}{\lambda} = RZ^2\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$$

➢ **स्पेक्ट्रम रेखाओं की संख्या की गणना (Calculation of number of spectral lines)**

(a) स्पेक्ट्रम रेखाओं की कुल संख्या $= 1 + 2 + ... (n_2 - n_1) = \frac{(n_2 - n_1)(n_2 - n_1 + 1)}{2}$

यदि $n_1 = 1$(मूल अवस्था)

स्पेक्ट्रम रेखाओं की कुल संख्या $= \frac{(n_2 - 1)n_2}{2} = \frac{n(n-1)}{2}$

(b) स्पेक्ट्रम रेखाओं की संख्या जो एक विशेष श्रृंखला पर गिरती है $(n_2 - n_1)$
जहाँ पर n_2 = उच्च ऊर्जा श्रृंखला, n_1 = निम्न ऊर्जा श्रृंखला

➢ **बोहर मॉडल की सीमाऐं** (Limitation of the Bohr's model) :

1. बोहर सिद्धान्त कई इलेक्ट्रॉन वाले परमाणु के स्पेक्ट्रम को नही समझा सका।

2. किसी घुमते हुए इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग $\frac{nh}{2\pi}$ के बराबर होता है। यह बोहर सिद्धान्त द्वारा नहीं समझाया गया।

3. बोहर ने विकिरणों के क्वान्टम सिद्धान्त व भौतिकी के चिरसम्मत सिद्धान्त को बिना किसी सैद्धान्तिक विवरण के आपस में सम्बन्धित किया।

4. स्पेक्ट्रम लाइनों की सूक्ष्म संरचना को बोहर सिद्धान्त नहीं समझा सका। स्पेक्ट्रम लाइनों की सूक्ष्म संरचनाएँ स्पेक्ट्रोस्कोप या अधिक दृश्य क्षमता से देखे जा सकते हैं।

5. बोहर सिद्धान्त स्पेक्ट्रम लाइनों का चुम्बकीय क्षेत्र (जीमान प्रभाव) व विद्युत क्षेत्र (स्टार्क प्रभाव) मे विघटन को नहीं समझा सका।

परमाणु का तंरग यांत्रिकी मॉडल

1. डी–ब्रॉग्ली अवधारणा (द्रव्य की दोहरी प्रकृति)
2. हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता का सिद्धांत।
3. श्रोडिंगर तंरग समीकरण।

1. डी–ब्रॉग्ली अवधारणा (द्रव्य की दोहरी प्रकृति)

(i) फ्रांसीसी भौतिक वैज्ञानिक लुई डीब्रॉग्ली ने सन् 1924 में सुझाव दिया कि यदि प्रकाश की प्रकृति कण के साथ–साथ तरंगीय हो तब यह दोहरा व्यवहार द्रव्य के लिए भी सत्य होगा।

(ii) प्रकाश तथा X-किरणों की तरंग प्रकृति को विवर्तन तथा व्यक्तिकरण के आधार पर समझाया जा सकता है। तथा विकिरण पर आधारित अनेक तथ्यों को केवल इसी आधार पर समझाया जा सकता है कि जब प्रकाश की किरणों को उर्जा कणों या फोटोन कणों से बना माना जाए जिनका वेग 3×10^{10} cm/s हो।

(iii) डीब्रॉग्ली के अनुसार "एक इलेक्ट्रान के लिए तरंगदैर्ध्य λ, उसके संवेग p के व्युत्क्रमानुपाती होता है।"

$\lambda \propto \frac{1}{p}$ या $\lambda = \frac{h}{p}$ (यहाँ h = प्लांकनियतांक, p = इलेक्ट्रान का संवेग)

$\because$ संवेग (p) = द्रव्यमान (m) × वेग (c) $\therefore \lambda = \frac{h}{mv}$

(iv) आइन्सटीन की समीकरण, प्लांक क्वाण्टम सिद्धान्त तथा प्रकाश की तरंग प्रकृति के उपयोग से उपरोक्त सम्बन्ध को निम्नलिखित रूप से परमाणित किया जा सकता है।

आइन्सटीन की समीकरण, $E = mc^2$ यहाँ E ऊर्जा, m प्रकाश का द्रव्यमान तथा c वेग है।

$\because$ $E = h\nu$ (प्लांक के क्वाण्टम सिद्धान्त के अनुसार)

तथा $c = \nu\lambda$ (प्रकाश के तरंग सिद्धान्त के अनुसार)

$\therefore$ $\nu = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow E = h \times \frac{c}{\lambda}$

परन्तु आइन्सटीन की समीकरण के अनुसार $E = mc^2$

$E = mc^2 = h \times \frac{c}{\lambda}$ या $mc = \frac{h}{\lambda}$ या $p = \frac{h}{\lambda}$ या $\lambda = \frac{h}{\lambda}$

(v) उपरोक्त समीकरण से यह स्पष्ट होता है कि m या v या दोनों को बढ़ाने पर λ का मान घटता है। बहुत तेजी से घुमने वाली वस्तुएँ जैसे वायुयान या एक क्रिकेट की गेंद की तरंग दैर्ध्य बहुत कम होती है क्योंकि इनका द्रव्यमान ज्यादा होता है।

➢ बोर का सिद्धान्त तथा डी–ब्रॉग्ली अवधारणा

(i) डी–ब्रोग्ली के अनुसार नाभिक के चारों तरफ घूमते हुए एक इलेक्ट्रान की प्रकति नाभिक के चारों तरफ वृत्ताकार कक्षा में बहती तरंग के समान होती है।

(ii) यदि एक इलेक्ट्रान को तरंग के समान माना जाता है तो बोर के द्वारा दिये गये सिद्धान्त में क्वाण्टम परिस्थितियाँ आसानी से पूर्ण होती है।

(iii) यदि वृत्ताकार कक्षा की त्रिज्या r इसकी परिधि $2\pi r$ होगी।

(iv) बोर सिद्धान्त के अनुसार हम जानते है। $mvr = \frac{nh}{2\pi}$

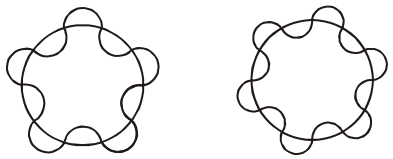
या $2\pi r = \frac{nh}{mv}$ ($\because$ mv = p संवेग) या $2\pi r = \frac{nh}{p}$ $\left(\because \frac{h}{p} = \lambda \text{ डी} - \text{ब्रोगली समीकरण}\right)$

$\therefore$ $2\pi r = n\lambda$ (यहाँ n = तरंगों की कुल संख्या 1, 2, 3, 4, 5, ...∞ तथा λ = तरंग दैर्ध्य)

(v) $\because$ $2\pi r = \frac{nh}{mv}$ या $mvr = \frac{nh}{2\pi}$ $\because$ mvr = कोणीय संवेग

इस प्रकार mvr = कोणीय संवेग, जो कि $\frac{h}{2\pi}$ का पूर्णांक गुणक है।

(vi) उपरोक्त वर्णन से यह स्पष्ट होता है कि डी ब्रोग्ली के अनुसार तरंग सिद्धान्त तथा बोर सिद्धान्त के बीच बहुत समानता है।



चित्र : डी–ब्रॉग्ली की तरंग तथा बोर कक्षा के बीच समानता

एक पूर्ण परिक्रमण में इलेक्ट्रॉन के द्वारा बनाई गई तंरगों की संख्या = $\frac{2\pi r}{\lambda}$ = n (कोश संख्या)

2. हाइजेनबर्ग अनिश्चितता सिद्धान्त

1927 में वर्नर हाइजेनबर्ग ने एक नियम दिया जिसे हाइजेनबर्ग की अनिश्चितता का सिद्धान्त कहाँ जिसके अनुसार 'इलेक्ट्रान के समान किसी छोटे कण की निश्चित स्थिति और निश्चत संवेग को एक साथ ज्ञात करना असम्भव है।'

हाइजेन बर्ग के अनुसार स्थिति में अनिश्चतता (Δx) तथा संवेग में अनिश्चतता (Δp) या $\Delta(mv)$ मे निम्न संबन्ध होता है।

$\Delta x \,.\, \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$ या $\Delta x \,.\, \Delta(mv) \geq \frac{h}{4\pi}$

(यहाँ h प्लाँक नियतांक है।)

एक इलेक्ट्रान जिसका द्रव्यमान $m(9.10 \times 10^{-28} g)$ है के लिए अनिश्चतता गुणनफल का मान बहुत अधिक होता है।

$\Delta x \,.\, \Delta v \geq \frac{h}{4\pi m}$

$\Delta x \,.\, \Delta v \geq \frac{6.624\times10^{-27}}{4\times3.14\times9.10\times10^{-28}}$ = 0.57 अर्ग/ग्राम लगभग

$\Delta x\, \Delta v$ को अनिश्चतता गुणनफल कहते है

जब $\Delta x = 0, \Delta v = \infty$ तथा इसके विपरीत बड़े कण की स्थिति में (मान्य योग्य द्रव्यमान) अनिश्चितता गुणनफल का मान नगण्य होता है। यदि स्थिति सही ज्ञात हो अर्थात Δx बहुत कम हो तो, Δv बड़ा हो जायेगा।

गति के अन्य नियमानुकूल युग्मित हाइजैन बर्ग अनिश्चतता सिद्धान्त के लिए समीकरण दी गई

$\Delta E\, \Delta t \geq \frac{h}{4\pi}$ (ऊर्जा तथा समय के लिए)

$\Delta\phi\, \Delta\theta \geq \frac{h}{4\pi}$ (कोणीय गति के लिए)

इस सिद्धान्त के आधार पर एक परमाणु में एक इलेक्ट्रान का बोर चित्रण जो कि स्थिर कक्षा में, निश्चित स्थिति देता है से हम एक इलेक्ट्रान के दिये गये समय में त्रिविम के दिये गये भाग में प्रायिकता वेग के साथ पाये जाने की संभावना को समझ सकते है। नाभिक के चारों ओर का वह स्थान या त्रिविमिय भाग जहाँ विशिष्ट ऊर्जा वाले एक e^- पाये जाने की प्रायिकता अधिक हो तो वह परमाण्विक कक्षक कहलाता है।

3. श्रोडिंगर तरंग समीकरण

किसी परमाणु में इलेक्ट्रॉन की प्रकृति का अध्ययन श्रोडिंगर तंरग समीकरण के हल द्वारा भी किया जा सकता है।

$\frac{\delta^2\psi}{\delta x^2}+\frac{\delta^2\psi}{\delta y^2}+\frac{\delta^2\psi}{\delta z^2}+\frac{8\pi^2 m}{h^2}(E-v)\psi=0$

ψ - तरंग फलन

ψ^2 - इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की संभावना

E - कुल ऊर्जा

v - स्थितिज ऊर्जा

परमाणु के नाभिक के क्षेत्र में एक इलेक्ट्रॉन का तंरग फलन (ψ) परमाण्विक कक्षक कहलाता है, यह एक त्रिविमीय आयाम है। $\psi^2\delta v$ एक परमाणु के द्वारा घेरे गये आयतन का δv में इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की संभावना है। श्रोडिंगर समीकरण का हल तीन क्वांटम संख्या (n, *l*, m) का समूह प्रदान करता है।

PRACTICE SECTION-03

Q.1 कौनसा इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण Li^{2+} में हाइड्रोजन की लाइमन श्रृंखला में प्रथम रेखा की तरह समान तरंगदैर्घ्य की विकिरण उत्पन्न करता है?

(1) n = 4 से n = 2 (2) n = 9 से n = 6 (3) n= 9 से n = 3 (4) n = 6 से n = 3

Q.2 हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में प्रथम लाइमन संक्रमण की $\Delta E = 10.2$ eV है। निम्न में से किसके द्वितीय बामर संक्रमण में समान ऊर्जा परिवर्तन प्रेक्षित होता है :

(1) Li^{2+} (2) Li^{+} (3) He^{+} (4) Be^{3+}

Q.3 आद्य अवस्था में उपस्थित एक H–परमाणु को λ Å के एकवर्णी विकिरण द्वारा उत्तेजित किया गया। प्राप्त स्पेक्ट्रम में 15 विभिन्न रेखाएँ प्राप्त हुई। तरंगदैर्ध्य (λ) का मान है : (यदि $R_H = 109737\ cm^{-1}$)

(1) 937.3 Å (2) 1025 Å (3) 1236 Å (4) इनमें से कोई नहीं

Q.4 रेखीय स्पेक्ट्रा किसका गुणधर्म है :

(1) अणुओं का (2) परमाणुओं का (3) मूलको का (4) इनमें से कोई नहीं

Q.5 चुम्बकीय क्षेत्र के प्रभाव में स्पेक्ट्रल लाइनों का विपाटन (Splitting) कहलाता है:

(1) जीमान प्रभाव (2) विवर्तन (3) प्रकाश वैद्युत प्रभाव (4) इनमें से कोई नहीं

Q.6 H परमाणु के स्पेक्ट्रम के विषय में कौनसा कथन गलत है?

(1) रेखाऐं क्वान्टम संख्या से परिभाषित की जा सकती है।

(2) बामर श्रृंखला में दीर्घतम तरंगदैर्ध्य की रेखाऐं n = 3 तथा n = 2 स्तरों के बीच संक्रमण के संगत होती है।

(3) दीर्घ तरंगदैर्ध्य पर स्पेक्ट्रम रेखाऐं निकट होती है।

(4) एक क्वांटम $n = \infty$ पर घटित होती है।

Q.7 निम्न में से कौनसी रेखाओं की संख्या हाइड्रोजन के परमाणु उत्सर्जन स्पेक्ट्रम में दृश्य क्षेत्र में होती है?

(1) लाइमन (2) पाश्चन (3) बामर (4) ब्रैकेट

Q.8 यदि 'R_H' रिडवर्ग नियतांक है तो हाइड्रोजन परमाणु की मूल अवस्था में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा है:

(1) $\frac{R_H c}{h}$ (2) $\frac{1}{R_H ch}$ (3) $\frac{hc}{R_H}$ (4) $-R_H hc$

ANSWER KEY								
Que.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Ans.	4	3	1	2	1	3	3	4

क्वांटम संख्याऐं (Quantum Number)

जैसा की हम जानते है, किसी विशेष व्यक्ति को इस संसार में ढूंढने के लिए चार वस्तुओं की आवश्यकता होती है:-

- देश जिससे व्यक्ति संबंधित है।
- देश में शहर जहाँ पर व्यक्ति रहता है।
- उस शहर में जगह जहाँ पर व्यक्ति रहता है।
- मकान संख्या

परमाणु में इलेक्ट्रॉन की स्थिति ज्ञात करने के लिए चार संख्याओं की आवश्यकता होती है। यह चार संख्याएँ क्वांटम संख्याएँ कहलाती है।

1. मुख्य क्वांटम संख्या (n) → कक्षा
2. दिगंशीय क्वांटम संख्या (l) → उप कोश
3. चुम्बकीय क्वांटम संख्या (m) → कक्षक
4. चक्रण क्वांटम संख्या (S) → e^- का चक्रण

1. मुख्य क्वांटम संख्या : (बोहर के द्वारा दी गई)

यह उस कक्षा का नाम, आकार और ऊर्जा को बताती है जिसमें e^- होता है।

- n का मान 1 से ∞ के मध्य होता है अर्थात् n = 1,2,3,4– – – – –∞ सम्बधित कक्षा के नाम K, L, M, N, O, _ _ _होते है
- n का मान अधिक होने पर नाभिक से इलेक्ट्रॉन से दूरी भी अधिक होती है।

$r = 0.529 \times \frac{n^2}{z}$ Å

$r_1 < r_2 < r_3 < r_4 < r_5$ – – – – – – – –

- n का मान अधिक होने पर कक्षा में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा अधिक होती है।

$E = -13.6 \times \frac{z^2}{n^2}$ इलेक्ट्रॉन वोल्ट/परमाणु

$E_1 < E_2 < E_3 < E_4$ – – – – – – – –

- एक चक्रीय e^- का कोणीय संवेग $mvr = \frac{nh}{2\pi}$

जहाँ n = मुख्य क्वांटम संख्या

- एक निश्चित कक्षा में इलेक्ट्रॉन की संख्या $2n^2$ होती है।

2. दिंगशी क्वांटम संख्या/कोणीय क्वांटम संख्या/द्वितीय क्वांटम संख्या/गोण क्वांटम संख्या

यह 'ℓ' से प्रदर्शित की जाती है। (सोमरफिल्ड के द्वारा दी गई)

- यह उपकोश व कक्षक की आकृति प्रदर्शित करती है और कक्षीय कोणीय संवेग भी प्रदर्शित करती है।
- ℓ का मान 0 से (n – 1) के बीच में होता है।

अर्थात ℓ = 0,1,2 – – – – – – – – – (n–1)

ℓ = 0 (s उपकोश)

ℓ = 1 (p उपकोश)

ℓ = 2 (d उपकोश)

ℓ = 3 (f उपकोश)

Ex. यदि n = 1 तब $\ell = 0 \Rightarrow$ 1s अर्थात n = 1 कक्षा में केवल एक उपकोश 's' उपस्थित है।

यदि n = 2 तब $\ell = 0,1 \Rightarrow$ 2s,2p अर्थात n = 2 कक्षा में दो उपकोश 's' तथा 'p' उपस्थित है।

यदि n = 3 तब $\ell = 0,1,2 \Rightarrow$3s, 3p, 3d अर्थात n = 3 कक्षा में तीन उपकोश 's' , 'p' , 'd' उपस्थित है।

यदि n = 4 तब $\ell = 0, 1, 2, 3 \Rightarrow$ 4s, 4p, 4d, 4f अर्थात n = 4 कक्षा में चार उपकोश 's' , 'p' , 'd' & 'f' उपस्थित है।

- यदि n का मान समान है तो उपकोश की ऊर्जा का क्रम होगा –

s < p < d < f

Ex. 4s < 4p < 4d < 4 f, ; 3s < 3p< 3d ; 2s < 2p

- यदि ℓ का मान समान लेकिन n का मान अलग हो तो ऊर्जा का क्रम होगा –

Ex. 1s < 2s < 3s < 4s < 5s < 6s

3d < 4d < 5d < 6d

4P < 5P <6p

- कक्षीय कोणीय संवेग = $\sqrt{\ell(\ell+1)}$ or $\sqrt{\ell(\ell+1)}h$ 7 $\left\{\because \hbar = \frac{h}{2\pi}\right\}$ { $\hbar$ 'hash' कहलाता है।}

कक्षीय कोणीय संवेग : s उपकोश के लिए = 0

p उपकोश के लिए= $\sqrt{2}\frac{h}{2\pi}$ या $\sqrt{2}\hbar$

- किसी विशेष उपकोश में e^- की संख्या $2(2\ell+1)$ के बराबर होती है।

s उपकोश के लिए इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 2 e^-

p उपकोश के लिए इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 6 e^-

d उपकोश के लिए इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 10 e^-

f उपकोश के लिए इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 14 e^-

- उपकोशों का आकार : s → गोलीय p → डम्बलाकार

d → द्विडम्बलाकार f → जटिल आकार

3. चुम्बकीय क्वांटम संख्या / अभिविन्यास क्वांटम संख्या (m) : (लिण्ड के द्वारा दिया गया)

- यह कक्षकों का आकार व विन्यास दर्शाती है।
- चुम्बकीय क्षेत्र के प्रभाव से प्रत्येक उपकोश कक्षकों में विभाजित हो जाता है (इलेक्ट्रॉन के अभ्र को कक्षक कहते हैं) चुम्बकीय क्वांटम संख्या भिन्न इलेक्ट्रॉन अभ्र के वितरण को वर्णित करती है।
- m का मान = $-\ell$ से $+\ell$ तक के सभी मान 0 को सम्मिलित करते हुए।

अर्थात m का मान = $-\ell \rightarrow 0 \rightarrow +\ell$

Case-I :- ℓ = 0 तब m = 0 यह पता लगता है कि s उपकोश में केवल एक ही कक्षक s कक्षक होता है।

4. चक्रण क्वांटम संख्या (s) : (गॉल्ड श्मिड द्वारा दिया गया)

यह इलेक्ट्रॉन के स्वयं की अक्ष के चारो ओर चक्रण की दिशा प्रदर्शित करता है।

- दक्षिणवर्ती चक्रण के लिए / इलेक्ट्रॉन का चक्रण (↑) → $\pm ½$
- वामावर्ती चक्रण के लिए / इलेक्ट्रॉन का चक्रण (↓) → $\mp ½$

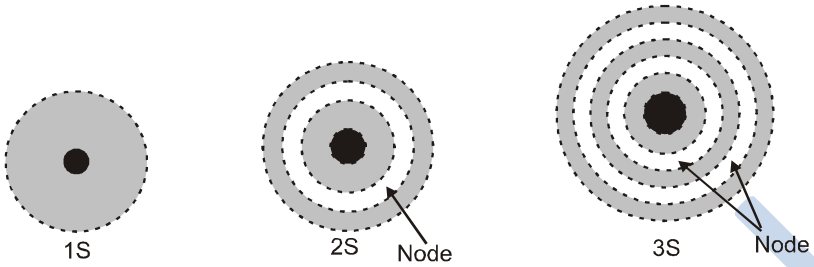
e^- का चक्रण कोणीय संवेग = = $\sqrt{s(s+1)}.\frac{h}{2\pi}$ or $\sqrt{s(s+1)}\hbar$

- प्रत्येक कक्षक विपरीत चक्रण या युग्मित चक्रण वाले 2 इलेक्ट्रॉन को रख सकता है।

सही $\boxed{\uparrow\downarrow}$ युग्मीत चक्रण e^-, गलत $\boxed{\uparrow\uparrow}$ समान्त चक्रण e^-

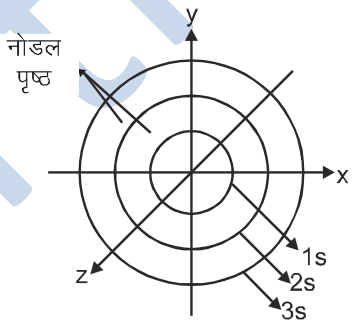
s-कक्षक की आकृति (SHAPE OF ATOMIC ORBITALS)

s-कक्षक गोलीय व नाभिक के चारो और सममिति दर्शाते हैं यानि कि नाभिक के चारो और s इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की सम्भावनाएँ सभी दिशा में समान होती है। कक्षक का आकार मुख्य क्वांटम संख्या के मान पर निर्भर करता है। यहाँ एक गोलीय सममित कक्षक है। 1s कक्षक 2s से छोटा, व 2s कक्षक 3s से छोटा होता है लेकिन यह सभी आकार में गोलीय होते हैं। जैसा चित्र में दिखा गया है



हाँलाकि भिन्न–भिन्न कक्षकों वाले s-कक्षक सममित गोलीय होते है फिर भी यह कुल तथ्यों में अलग होते हैं जो नीचे दिये गये है –

- 1s इलेक्ट्रॉन के नाभिक के पास पाये जाने की प्रायिकता सर्वाधिक होती है पर जैसे–जैसे नाभिक से दूरी बढ़ती है यह कम होती जाती है। 2s इलेक्ट्रॉन के बारे में नाभिक के पास प्रायिकता अधिक और फिर शून्य तक जाती है और फिर बढ़ती है तथा बाद में वापिस नाभिक से दूरी बढ़ने के साथ घटती है। बीच का क्षेत्र (गोलीय कक्षा) जहाँ प्रायिकता शून्य होती है नोडल सतह या 'नोड' कहलाता है। इस प्रकार 2s कक्षक एक नोड पाये जाने के कारण 1s से अलग होता है। इसी प्रकार 3s के पास 2 नोड होते हैं। सामान्यतया ns कक्षक में (n -1) नोड होते हैं।



- मुख्य क्वांटम संख्या के मान बढ़ने पर s-कक्षक का आकार व ऊर्जा का मान बढ़ता है s-कक्षक का आकार व ऊर्जा निम्न क्रम में बढ़ती है।

  1s < 2s < 3s ....

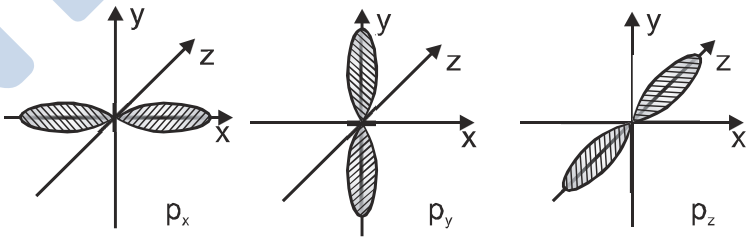
  s-कक्षक के उच्चतर ऊर्जा स्तर भी सममित गोलीय होते हैं और इन्हें इस प्रकार दर्शाया जा सकता है–

Case-II :- यदि $\ell = 1$ (p - उपकोश) तब $m = \begin{array}{|c|c|c|} \hline -1 & 0 & +1 \\ \hline p_x & p_z & p_y \\ \hline \end{array}$

यह दर्शाता है कि p उपकोश में तीन कक्षक p_x, p_y और p_z होते हैं।

p-कक्षक की आकृति : तीन p-कक्षक होते हैं जो

p_x, p_y , p_z के नाम से जाने जाते हैं। इन तीनों p-कक्षक की ऊर्जा समान होती है और इसलिए इनका नाभिक से समान सम्बन्ध होता है। यह इनके दिशा ओर आवेश के वितरण में भिन्नता रखते हैं। यह तीनों p-कक्षक एक दूसरे के समकोण पर स्थित होते हैं और दिशा x, y और z अक्ष की ओर होती है।



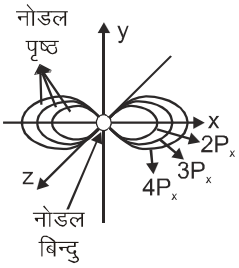
- प्रत्येक p-कक्षक डम्बल आकार का होता है। (दो पालियाँ जो एक दूसरे से शून्य बिन्दू प्रायिकता वाले नोडल बिन्दु या नोड या नाभिक से पृथक रहते हैं।)
- प्रत्येक कक्षक की दोनों पालियाँ शून्य इलेक्ट्रॉन घनत्व वाले तल द्वारा पृथक रहती हैं जिसे नोडल तल कहते हैं।
- उच्च ऊर्जा स्तर वाले प्रत्येक p-कक्षक भी डम्बल आकार के होते हैं लेकिन उन पर नोडल सतह होती है।

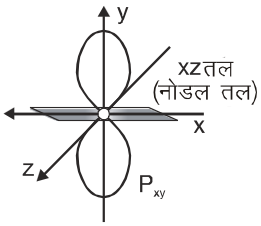
नोडल सतह :

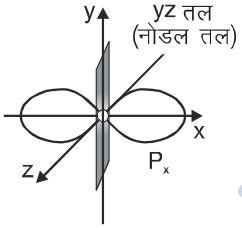
कक्षक	नोडल सतह
$2p_x$	0
$3p_x$	1
$4p_x$	2
np_x	$(n-2)$

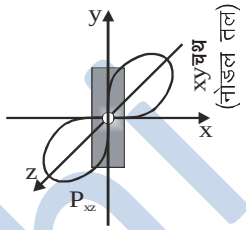
नोडल तल :

कक्षक	नोडल तल
p_x	yz तल
p_y	xz तल
p_z	xy तल







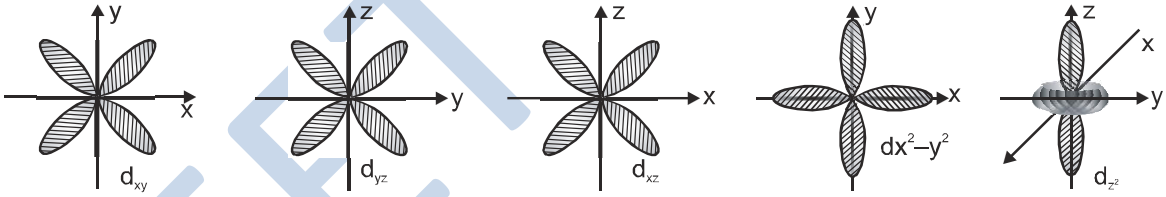


Case-III : जब $\ell = 2$ तो 'm' के पाँच मान $-2, -1, 0, +1, +2$ होते हैं। यह बताता है कि किसी ऊर्जा स्तर के d उपकोश में पाँच कक्षक होते हैं। सभी पाँच कक्षक आकार में समान नहीं होते। चार d कक्षक $d_{xy}, d_{yz}, d_{xz}, d_{x^2-y^2}$ चार पालीयाँ रखते हैं जबकि पाँचवा d_{z^2} कक्षक के पास केवल दो पालीयाँ होती है। d_{xy} कक्षक की पालीयाँ x और y अक्षों के मध्य होती है। इसी प्रकार d_{yz} और d_{xz} के बारे में होती है। $d_{x^2-y^2}$ कक्षक की चार पालीयाँ x और y अक्षो में स्थित होती है जबकि d_{z^2} की दो पालीयाँ z अक्ष में होती है और xy सतह में नाभिक के चारों ओर एक ऋणात्मक आवेश की वलय रखता है। d कक्षक की ज्यामिती द्विडम्बलाकार होती है।

$$m = \begin{vmatrix} -2 & -1 & 0 & +1 & +2 \\ d_{xy} & d_{yz} & d_{z^2} & d_{zx} & d_{x^2-y^2} \end{vmatrix}$$

d-कक्षक की आकृति :

- यह पता है कि d उपकोश में 5 कक्षक होते हैं अर्थात 5 इलेक्ट्रॉन बादल और उन्हें निम्न प्रकार से प्रदर्शित करते हैं –

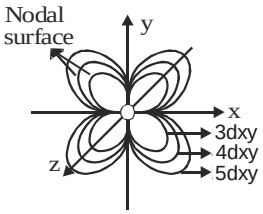


d कक्ष में :

नोडल सतह की संख्या = $n-\ell-1$

नोडल तल की संख्या = ℓ

कुल नोड = $n - \ell - 1 + \ell = (n - 1)$



- नोडल तल : $d_{xy} \rightarrow$ xz तथा yz नोडल तल :
  $d_{xz} \rightarrow$ xy तथा zy नोडल तल :
  $d_{zy} \rightarrow$ dzx तल yx नोडल तल :
  $d_{x^2-y^2} \rightarrow 2$, नोडल तल :
  $d_{z^2} \rightarrow 0$, नोडल तल :

नोट : d उपकोश के कक्षक की ऊर्जा समतुल्य होती है।

NEET Sarthi

f कक्षक की आकृति : जब $\ell = 3$ (f उपकोश)

तब

m = –3	–2	–1	0	+1	+2	+3
f_{x^3}	f_{y^3}	f_{xyz}	f_{z^3}	$f_{x(y^2-z^2)}$	$f_{y(z^2-x^2)}$	$f_{z(x^2-y^2)}$

- f-कक्षक की संरचना जटिल होती है।
- f-उपकोश के f कक्षक के मानो की संख्या यह दर्शाती है कि f उपकोश में 7-कक्षक होते हैं जो कि ऊर्जा में समतुल्य होते हैं।

कक्षको को प्रदर्शित करना :

s उपकोश → s

p उपकोश → p_x p_y p_z

d उपकोश → d_{xy} d_{yz} d_{z^2} d_{xz} $d_{z^2-y^2}$

f उपकोश → f_{x^3} f_{y^3} f_{z^3} f_{xyz} $f_{x(y^2-z^2)}$ $f_{y(z^2-x^2)}$ $f_{z(x^2-y^2)}$

इलेक्ट्रॉनिक विन्यास (ELECTRONIC CONFIGURATION)

भिन्न ऊर्जा उपकोष में इलेक्ट्रॉन का भरना इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है।

उपकोश भरने के नियम

1. ऑफबाऊ सिद्धान्त
2. $(n + \ell)$ नियम
3. हुण्ड का अधिकतम बहुलता का नियम
4. पॉउली के अपवर्जन का नियम

1. ऑफबाऊ सिद्धान्त (Aufbau Principle) : ऑफबाऊ एक जर्मन शब्द है और इसका मतलब होता है निर्माण करना।

- ऑफबाऊ नियम वह क्रम बताता है जिसमें भिन्न उपकोश ऊर्जाओं के आपेक्षिक क्रम के आधार पर भरे जाते हैं।
- नियम : सबसे पहले कम ऊर्जा वाला उपकोश भरा जाता हैं जब इसमें अधिकतम इलेक्ट्रॉन भर जाते हैं तब उससे ज्यादा ऊर्जा वाला उपकोश भरा जाता है।
- वह क्रम जिसमें उपकोश भरे जाते हैं वह निम्नानुसार है –

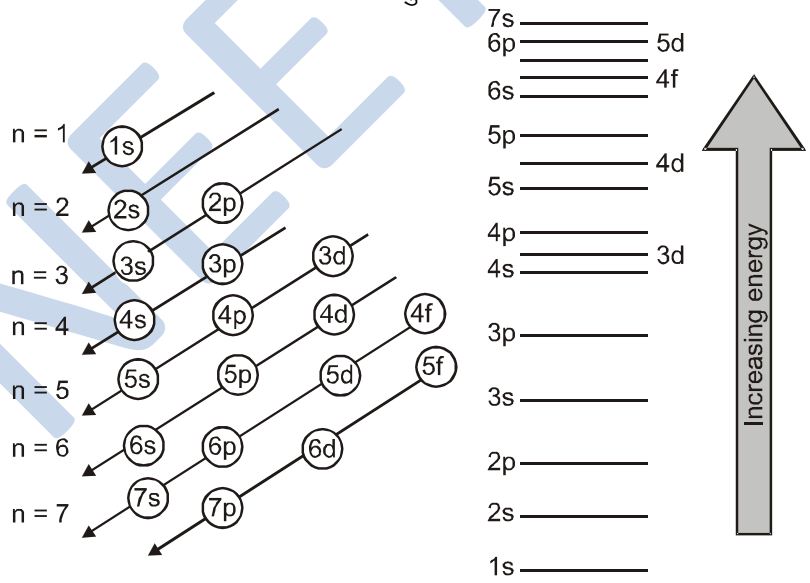


Fig. Sequence of filling of electrons in orbitals belonging to different energy levels

$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6, 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^6, 7s^2, 5f^{14}, 6d^{10}$

NEET Sarthi

उदाहरण के लिए

$_1H \rightarrow 1s^1$
$_2He \rightarrow 1s^2$
$_3Li \rightarrow 1s^2, 2s^1$
$_4Be \rightarrow 1s^2, 2s^2$
$_5B \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^1$
$_6C \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^2$
$_7N \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^3$
$_8O \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^4$
$_9F \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^5$
$_{10}Ne \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6$
$_{11}Na \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$
$_{12}Mg \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$
$_{13}A\ell \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$
$_{14}Si \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^2$
$_{15}p \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^3$
$_{16}S \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$
$_{17}Cl \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$
$_{18}Ar \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$
$_{19}K \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$
$_{20}Ca \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2$
$_{21}Sc \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^1$
$_{22}Ti \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^2$
$_{23}V \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^3$
$_{24}Cr \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1, 3d^5$ [अपवाद]
$_{25}Mn \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^5$
$_{26}Fe \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^6$
$_{27}Co \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^7$
$_{28}Ni \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^8$
$_{29}Cu \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1, 3d^{10}$ [अपवाद]
$_{30}Zn \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}$

इलेक्ट्रॉनिक विन्यास को निम्न भिन्न तरीकों से लिखा जा सकता है :

- $_{26}Fe \rightarrow$ (1) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^6$
  (2) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^6, 4s^2$
  (3) $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6d^6, 4s^2$
  (4) [Ar] $4s^2, 3d^6$
- $_{26}Fe \rightarrow 1s^2\ \underbrace{2s^2 2p^6}_{(n-2)}\ \underbrace{3s^2 3p^6 3d^6}_{(n-1)}\ \underbrace{4s^2}_{n}$

  n → बाह्यतम कोश या अनंत कोश या संयोजकता कोश
  इस कोश के इलेक्ट्रॉन संयोजकता इलेक्ट्रॉन या 'कोर आवेश' कहलाते हैं।
  (n–1) → कोर के उपान्तय कोश या उपसंयोजकता कोश
  (n–2) → उपउपान्तय कोश

- यदि हम अन्तिम n कोश को हटा ले तब बचे हुए कोश को सम्मिलित रूप से 'कर्नल' कहते है।

  Ex. $_{26}Fe = \underbrace{1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^6 3p^6}_{\text{Kernal}}\ 4s^2$

2. **(n+ℓ) नियम :** इस नियम के अनुसार विभिन्न उपकोषो को भरने का क्रम (n +ℓ) मान के आधार पर भी ज्ञात किया जा सकता है।

(n+ℓ) नियम के सिद्धान्त : सबसे पहले कम (n+ℓ) मान के उपकोश भरे जाते हैं यदि दो या अधिक उपकोशों के (n+ℓ) का मान समान हो तो जिसका n का मान कम होगा वह उपकोश पहले भरा जायेगा।

उपकोश	n	ℓ	n + ℓ	
1s	1	0	1	
2s	2	0	2	
2p	2	1	3	(1)
3s	3	0	3	(2)
3p	3	1	4	(1)
4s	4	0	4	(2)
3d	3	2	5	(1)
4p	4	1	5	(2)
5s	5	0	5	(3)
4d	4	2	6	(1)
5p	5	1	6	(2)
6s	6	0	6	(3)

क्रम → $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6, 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^6, 7s^2, 5f^{14}, 6d^{10}$

3. **हुण्ड का अधिकतम बहुलता का नियम (Hund's Maximum Multiplicity Rule) :** (बहुलता : एक प्रकार के कई)

- हुण्ड नियम के अनुसार उपकोशों के कक्षक में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों का वितरण इस प्रकार होता है कि यह समान्तर चक्रण वाले अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या प्राप्त कर सके।
- इस प्रकार उपकोशों में उपस्थित कक्षक में सर्वप्रथम युग्मित होने से पहले एक–एक इलेक्ट्रॉन भरे जाते हैं। इलेक्ट्रॉनों का युग्मक s-उपकोशों में दूसरे इलेक्ट्रॉन, p-उपकोशों में चौथे इलेक्ट्रॉन, d-उपकोश में छठे इलेक्ट्रॉन व f-उपकोश में आठवें इलेक्ट्रॉन से शुरू होता है।

Ex.

	1s	2s	2p
$_5B \rightarrow$	$1s^2$	$2s^2$	$2p^1$
	↑↓	↑↓	↑ | |
$_6C \rightarrow$	$1s^2$	$2s^2$	$2p^2$
	↑↓	↑↓	↑ | ↑ |
$_7N \rightarrow$	$1s^2$	$2s^2$	$2p^3$
	↑↓	↑↓	↑ | ↑ | ↑
$_8O \rightarrow$	$1s^2$	$2s^2$	$2p^4$
	↑↓	↑↓	↑↓ | ↑ | ↑
$_9F \rightarrow$	$1s^2$	$2s^2$	$2p^5$
	↑↓	↑↓	↑↓ | ↑↓ | ↑
$_{10}Ne \rightarrow$	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$
	↑↓	↑↓	↑↓ | ↑↓ | ↑↓

4. पॉउली का अपवर्जन का नियम (Pauli's Exclusion principle) : 1925 में पॉउली ने बताया कि एक परमाणु के दो इलेक्ट्रॉन की चारो क्वांटम संख्याओं का मान समान नहीं हो सकता अर्थात एक कक्षक में विपरीत चक्रण वाले दो इलेक्ट्रॉन होते हैं :

Ex.1. $_6C^{12}$ → $1s^2$ $2s^2$ $2p^2$

	↑↓	↑↓	↑ ↑ ☐
			p_x p_z p_y
n	1	2	2
ℓ	0	0	1
m	0	0	+ 1, – 1, 0
s	+½ , −½	+½ , −½	+½ , +½ ,

Ex.2 $_{17}Cl$ → $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3P^5$

	↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑
n =	1	2	2	3	3
ℓ =	0	0	1	0	1
m =	0	0	+1,–1, 0	0	+ 1, –1, 0
	$+\frac{1}{2},-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2},-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2},-\frac{1}{2}$ $+\frac{1}{2},-\frac{1}{2}$ $+\frac{1}{2},-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2},-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2},-\frac{1}{2}$ $+\frac{1}{2},-\frac{1}{2}$ $+\frac{1}{2}$

ऑफबाऊ नियम के अपवाद (Exception of Aufbau principle) : कुछ स्थिति में यह देखा गया है कि इलेक्टॉनिक विन्यास ऑफबाऊ नियम द्वारा दि गई व्याख्या से कुछ अलग होता है। इसका कारण यह है कि अर्द्धपूरित व पूर्णपूरित उपकोशों को अतिरिक्त स्थायित्व प्राप्त होता है।

Ex.1 $_{24}Cr$ → $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ $3d^4$ (गलत विन्यास)

					↑↓		↑ ↑ ↑ ↑ ☐	

$_{24}Cr$ → $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^1$ $3d^5$ (सही विन्यास)

					↑		↑ ↑ ↑ ↑ ↑	

Ex.2 $_{29}Cu$ → $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ $3d^9$ (गलत विन्यास)

					↑↓		↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑	

$_{29}Cu$ → $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^1$ $3d^{10}$ (सही विन्यास)

	↑		↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓					

PRACTICE SECTION-04

Q.1 एक इलेक्ट्रॉन के लिए क्वांटम संख्या का निम्नलिखित में से कौनसा विकल्प असंभव है?

(1) $n = 1, l = 0, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$

(2) $n = 9, l = 7, m_l = -6, m_s = -\frac{1}{2}$

(3) $n = 2, l = 1, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$

(4) $n = 3, l = 2, m_l = -3, m_s = +\frac{1}{2}$

Q.2 द्विगंशीय क्वांटम संख्या $l = 2$ वाले इलेक्ट्रॉन के लिए निम्नलिखित में से कौनसा कथन सही है?

(1) इलेक्ट्रॉन सबसे कम ऊर्जा कोश में हो सकता है।

(2) इलेक्ट्रॉन एक गोलाकार कक्षक में है।

(3) इलेक्ट्रॉन में स्पिन होना चाहिए $m_s = +\frac{1}{2}$

(4) इलेक्ट्रॉन की चुंबकीय क्वांटम संख्या हो सकती है $= -1$

Q.3 एक परमाणु में चार इलेक्ट्रॉनों में क्वांटम संख्याओं के सेट होते हैं जैसा कि नीचे दिया गया है। उच्चतम ऊर्जा स्तर पर कौनसा इलेक्ट्रॉन है?

(1) $n = 4, l = 0, m_l = 0, m_s = +1/2$ (2) $n = 3, l = 1, m_l = 0, m_s = -1/2$

(3) $n = 3, l = 2, m_l = 0, m_s = +1/2$ (4) $n = 4, l = 1, m_l = -1, m_s = -1/2$

Q.4 ψ^2 (psi) तरंग फलन इलेक्ट्रॉन के मिलने की प्रायिकता को दर्शाता है, इसका मान निर्भर करता है:

(1) नाभिक के अंदर (2) नाभिक से दूर (3) केन्द्रक के निकट (4) कक्षक के प्रकार पर

Q.5 Mg^{+2} आयन के अंतिम इलेक्ट्रॉन के लिए क्वांटम संख्याओं का कौनसा सेट संभव है?

(1) $n = 3, l = 2, m = 0, s = +1/2$ (2) $n = 2, l = 3, m = 0, s = +1/2$

(3) $n = 1, l = 0, m = 0, s = +1/2$ (4) $n = 3, l = 0, m = 0, s = +1/2$

Q.6 किसी उपकोश में, स्पिन क्वांटम संख्या के समान मान वाले इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या है?

(1) $\sqrt{\ell(\ell+1)}$ (2) $l + 2$ (3) $2l + 1$ (4) $4l + 2$

Q.7 सिल्वर के परमाणु का मूल अवस्था में इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है:

(1) $[Ar]3d^{10}, 4s^1$ (2) $[Xr]4f^{14}, 5d^{10}, 6s^1$ (3) $[Kr]4d^{10}, 5s^1$ (4) $[Kr]4d^9, 5s^2$

Q.8 निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है (हैं) ?

(1) Cr का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $[Ar]3d^5, 4s^1$ है (Cr की परमाणु संख्या = 24)

(2) चुंबकीय क्वांटम संख्या का ऋणात्मक मान हो सकता है

(3) सिल्वर के परमाणु में 23 इलेक्ट्रॉनों का एक प्रकार का चक्रण होता है और 24 इलेक्ट्रॉनों का विपरीत प्रकार का, (Ag की परमाणु संख्या = 47)

(4) उपरोक्त सभी

Q.9 एक उपकोश $n = 5, l = 3$ समायोजित कर सकता है?

(1) 10 इलेक्ट्रॉन (2) 14 इलेक्ट्रॉन

(3) 18 इलेक्ट्रॉन (4) इनमें से कोई नहीं

ANSWER KEY									
Que.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Ans.	4	4	4	4	4	3	3	4	2

❖ अर्ध पूरित और पूर्ण पूरित कक्षकों का अतिरिक्त स्थायीत्व

अर्ध पूरित और पूर्ण पूरित उपकोशों का अतिरिक्त स्थायीत्व निम्नलिखित कारणों से होता है।

कक्षकों की सममिति:

(a) यह एक सर्वविदित तथ्य है कि समरूपता स्थिरता की ओर ले जाती है।

(b) इस प्रकार,यदि एक इलेक्ट्रॉन के एक कक्षक से दूसरे कक्षक में स्थानांतरित होने से ऊर्जा में थोड़ा अंतर होता है, तो सममित इलेक्ट्रॉनिक विन्यास बनता है। यह अधिक स्थायी हो जाता है

(c) उदाहरण के लिए p^3, d^5, f^7 विन्यास उनके निकट इलेक्ट्रॉनिक विन्यास वाले की तुलना में अधिक स्थाई हैं

❖ विनिमय ऊर्जा

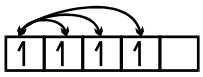
(a) विभिन्न उपकोशों में उपस्थित इलेक्ट्रॉन अपनी स्थिति का विनिमय करते हैं, जबकि एक ही उपकोश के इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा समान होती हैं।

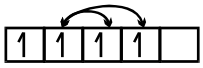
(b) एक ही उपकोश में इलेक्ट्रॉन के विनिमय द्वारा ऊर्जा का उत्सर्जन होता हैं।

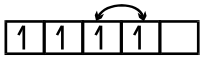
(c) अर्द्ध भरे या पूर्ण भरे कक्षकों की विनिमय ऊर्जा अधिकतम होती हैं, तथा यह उच्च उपकोश से निम्न उपकोश में इलेकट्रॉन के स्थानान्तरण से उत्सर्जित ऊर्जा से अधिक होती है। जैसे 4s से 3d कक्षक में (Cu तथा Cr)

(d) समान्तर चक्रण वाले समभ्रंश कक्षकों के इलेक्ट्रॉनों में विनिमय की संख्या जितनी अधिक होगी उतनी ही अधिक ऊर्जा उत्सर्जित होगी तथा स्थायित्व उतना ही बढ़ेगा।

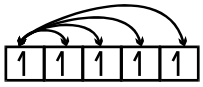
(e) d^4 तथा d^5 में समान्तर चक्रण वाले इलेक्ट्रॉन में संभव विनिमय की संख्याओं की गणना।

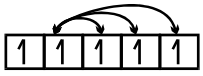
d^4 (1)  प्रथम इले0 के लिए 3 विनिमय

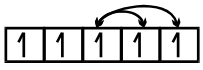
(2)  द्वितीय इले0 के लिये 2 विनिमय

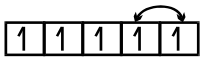
(3)  तृतीय इले0 के लिये 1 विनिमय

संभव कुल विनिमय संख्या = 3 + 2 + 1 = 6

d^5 (1)  प्रथम इले0 के लिए 4 विनिमय

(2)  द्वितीय इले0 के लिये 3 विनिमय

(3)  तृतीय इले0 के लिये 2 विनिमय

(4)  चौथे इले0 के लिये एक (1) विनिमय

कुल विनिमय की संख्या = 4 + 3 + 2 + 1 = 10

➢ **प्रायिकता वितरण वक्र (PROBABILITY DISTRIBUTION CURVE)**

कक्षीय तंरग फलन (ψ) की कोई भौतिक सार्थकता नहीं है किन्तु ψ का वर्ग एक परमाणु में एक बिंदु पर इलेक्ट्रॉन की प्रायिकता की सूचना देता है।

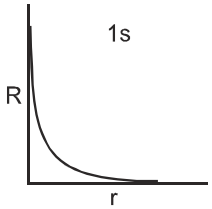
त्रिविम में ψ^2 में परिवर्तन को प्रदर्शित करने के लिए हमें निम्नलिखित फलनों की आवश्यकता होती है।

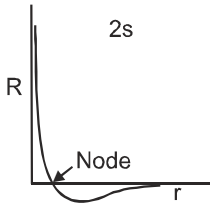
(a) त्रिज्यीय तंरग फलन

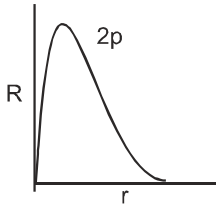
(b) त्रिज्यीय प्रायिकता घनत्व (R^2)

(c) त्रिज्यीय प्रायिकता फलन ($4\pi r^2R^2$)

(a) त्रिज्यीय तंरग फलन (R) : इस वक्र को चित्रित करने पर हमें 2s, में नोड मिलता है। नोड पर चित्र यह इंगित करता है कि त्रिज्यीय फलन का मान धनात्मक से ऋणात्मक परिवर्तित होता है। इस वक्र को चित्रित करने से हमें पता चलता है कि किस प्रकार त्रिज्यीय तंरग फलन, दूरी r के साथ परिवर्तित हेाता है।

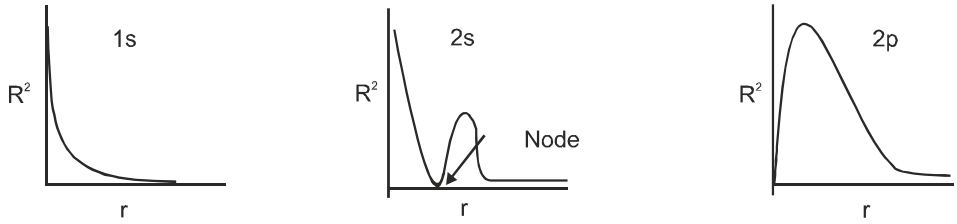






(b) **त्रिज्यीय प्रायिकता घनत्व (R^2) :** एक कक्षक के लिए त्रिज्यीय तंरग फलन का वर्ग (R^2) त्रिज्यीय घनत्व देता है तथा यह त्रिज्यीय घनत्व इलेक्ट्रॉन के पाये जाने के प्रायिकता घनत्व को बताता है।

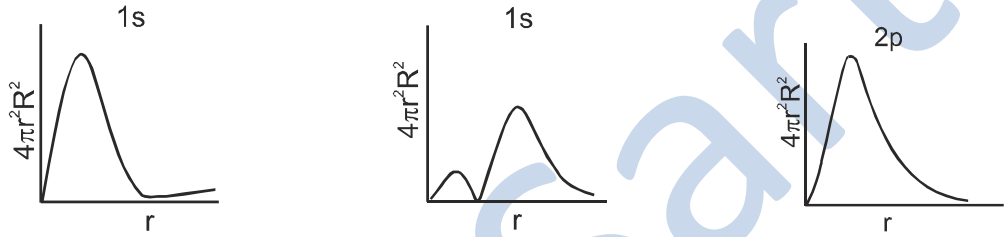
इस वक्र को चित्रित करने से हमें एक बिंदु पर त्रिज्या के फलन की तरह प्रायिकता घनत्व या सापेक्ष इलेक्ट्रॉन घनत्व के बारे में उपयोगी सूचना मिलती है।



(c) **त्रिज्यीय प्रायिकता फलन ($4\pi r^2R^2$) :** एक परमाणु की आकृति को वृत्ताकार मानने से एक वृत्ताकार कक्षा में त्रिज्या (r + dr) तथा r के मध्य इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की प्रायिकता को विचारित करना आसान हो जाता है।

यह प्रायिकता जो कि दिशा पर निर्भर नहीं है, त्रिज्यीय प्रायिकता कहलाती है तथा ($4\pi r^2$, R^2) के बराबर होती है।

इस वक्र को चित्रित करने से हमें दूरी r के साथ त्रिज्यीय प्रायिकता फलन ($4\pi r^2$, R^2) में परिवर्तन के बारे में सूचना प्राप्त कर सकते है।



NEET Sarthi

EXERCISE-I Topic-wise Questions

परमाणु सख्या द्रव्यमान सख्या तथा महत्वपुर्ण परिभाशाएँ।

Q.1 निम्नलिखित में से कौन N_2O के साथ आइसोइलेक्ट्रॉनिक है:

(1) NO (2) N_2O_5

(3) CO_2 (4) CO

Q.2 निम्नलिखित युग्मों में से कौन–सा एक समभारिक युग्म का प्रतिनिधित्व करता है –

(1) ${}_2He^3$ और ${}_2He^4$ (2) ${}_{12}Mg^{24}$ और ${}_{12}Mg^{25}$

(3) ${}_{19}K^{40}$ और ${}_{19}K^{39}$ (4) ${}_{19}K^{40}$ और ${}_{18}Ar^{40}$

Q.3 कैथोड किरणें बनी होती हैं

(1) धनात्मक आवेशित कण

(2) ऋणात्मक आवेशित कण

(3) तटस्थ कण

(4) इनमें से कोई नहीं

Q.4 निम्नलिखित में से कौन सा युग्म सही सुमेलित नहीं है

(1) रदरफोर्ड–प्रोटॉन

(2) जे जे थॉमसम–इलेक्ट्रॉन

(3) जेएच चाडविक–न्यूट्रॉन

(4) बोहर–आइसोटोप

Q.5 एनोड किरणों की प्रकृति निर्भर करती है

(1) इलेक्ट्रोड की प्रकृति

(2) गैस की प्रकृति

(3) डिस्चार्ज ट्यूब की प्रकृति

(4) उपरोक्त सभी

Q.6 "e/m" (विशिष्ट चार्ज) मूल्यों का अनुपात एक इलेक्ट्रॉन और एक α –कण में है –

(1) 2 : 1 (2) 1: 1

(3) 1 : 2 (4) इनमें से कोई नहीं

Q.7 जब परमाणुओं पर अल्फा कणों की बमबारी होती है, तो लाखों में केवल कुछ ही विक्षेपित होते हैं, अन्य बिना विक्षेपित हुए पास हो जाते हैं। यह है क्योंकि

(1) गतिमान अल्फा कण पर प्रतिकर्षण बल कम होता है

(2) विपरीत आवेशित इलेक्ट्रॉनों का अल्फा कण पर आकर्षण बल बहुत कम होता है

(3) केवल एक नाभिक और बड़ी संख्या में इलेक्ट्रॉन होते हैं

(4) परमाणु के आयतन की तुलना में नाभिक का आयतन बहुत कम होता है

Q.8 निम्नलिखित में से समइलेक्ट्रॉनिक स्पीशीज का समूह है।

(1) C_2^{2-}, O_2^-, CO, NO (2) $NO^+, C_2^{2-}, CN^-, N_2$

(3) $CN^-, N_2, O_2^{2-}, C_2^{2-}$ (4) N_2, O_2^-, NO^+, CO

Q.9

(i) ${}_{26}Fe^{54}$, ${}_{26}Fe^{56}$, ${}_{26}Fe^{57}$, ${}_{26}Fe^{28}$	(a) समस्थानिक
(ii) ${}_1H^3$, ${}_2He^3$	(b) समन्यूटॉनिक
(iii) ${}_{32}Ge^{76}$, ${}_{33}As^{77}$	(c)आइसो डायाफर
(iv) ${}_{92}U^{235}$, ${}_{90}Th^{231}$	(d) आइसोबार
(v) ${}_1H^1$, ${}_1D^2$, ${}_1T^3$	

उपरोक्त के सही मिलान होगें:-

(1) [(i), - a], [(ii) - d], [(iii) - b], [(iv) - c], [(v) - a]

(2) [(i) - a] [(ii) - d], [(iii) - d] [(iv) - c] [v - a]

(3) [v -a] [(iv) - c]. [(iii) - d] [(ii) - b] [(i) - a]

(4) इनमें से कोई नहीं

Q.10 परमाणु A, B, C के विन्यास दिये गये है

A $\rightarrow$ [Z(90) + n(146)], B $\rightarrow$ [Z(92) + n(146)], C [Z(90) + n(148)] इनके लिऐ -

(a) A and C - समन्यूट्रानिक (b) A and C - समस्थानिक

(c) A and B - सम भारिक (d) B and C – समभारिक

(e) B and C - समस्थानिक

उपरोक्त में से गलत कथन चुनिये:-

(1) a, b केवल (2) c, d, e केवल

(3) a, c, d केवल (4) a, c, e केवल

Q.11 परमाणु ${}_{13}Al^{27}$ में प्रोटोन की संख्या (a) इलेक्ट्रॉन की संख्या (b) न्यूट्रोन की संख्या (c) हो तो इनकी संख्या का अनुपात [c : b : a] होगा :–

(1) 13 : 14 : 13 (2) 13 : 13 : 14

(3) 14 : 13 : 13 (4) 14 : 13 : 14

Q.12 85 व 87 परमाणु भार वाले रूबीडियम के दो समस्थानिक की आपेक्षिक बहुल्यता क्रमशः 75% व 25% है। रूबीडियम का औसत परमाणु भार है :–

(1) 75.5 (2) 85.5 (3) 86.5 (4) 87.5

Q.13 Ne का परमाणु भार 20.2 है। Ne ,Ne^{20} व Ne^{22} का मिश्रण है। भारी समस्थानिक की आपेक्षिकता है :-

(1) 90 (2) 20 (3) 40 (4) 10

Q.14 प्राकृतिक रूप से उपस्थित बोरान के दो समस्थानिक होते है जिनका परमाणु भार 10.00 (I) और 11.00 (II) है। प्राकृतिक बोरोन का परमाणु भार 10.80 है, तो समस्थानिक (I) और (II) का % मान होगा :–

(1) 20 और 80 (2) 10 और 20

(3) 15 और 75 (4) 30 और 70

Q.15 यदि इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान आधा कर दें, प्रोटोन का द्रव्यमान दुगुना तथा न्यूट्रॉन का तीन चौथाई कर दें तो O^{16} का नया परमाणु भार :-
(1) 37.5% बढ़ जायेगा (2) अपरिवखतत होगा
(3) 12.5% बढ़ जायेगा (4) 25% घट जायेगा

Q.16 यह ${}_7N^{14}$ में e^- का द्रव्यमान दूगना व प्रोटोन का द्रव्यमान आधा कर दें तो परमाणु द्रव्यमान लगभग होगा :-
(1) आधा (2) दूगना
(3) 25% कम (4) नियत रहेगा

Q.17 कोई ऋण आयन X^{-2} अपने नाभिक में 18 न्यूट्रॉन तथा 18 इलेक्ट्रॉन नाभिक के बाहर उपस्थित हैं, तो इस तत्व के मुख्य समस्थानिक की द्रव्यमान संख्या होगी :
(1) 35.46 (2) 32 (3) 36 (4) 39

Q.18 एक तत्व के समस्थानिक रखते है
(1) समान रासायनिक और भौतिक गुण किन्तु विभिन्न भौतिक गुण
(2) रासायनिक और भौतिक गुण दोनों समान
(3) समान भौतिक गुण किन्तु विभिन्न रासायनिक गुण
(4) विभिन्न रासायनिक और भौतिक गुण

Q.19 प्रोटॉन के आवेश तथा द्रव्यमान का अनुपात होगा –
(1) 9.55×10^{-4} C/g (2) 9.55×10^{4} C/g
(3) 1.76×10^{8} C/g (4) 1.76×10^{-8} m

Q.20 α-कणों का आवेश का द्रव्यमान अनुपात प्रोटॉन के आवेश से द्रव्यमान अनुपात का लगभग है।
(1) दुगुना (2) आधा
(3) चार गुना (4) छः गुना

Q.21 विविध भारती पर आकाशवाणी सेवा 219 मीटर बैंड पर प्रसारित की जाती है। हर्ट्ज में इसकी संचरण आवृत्ति क्या है?
(1) 1.3×10^6 Hz (2) 1.9×10^6 Hz
(3) 1×10^6 Hz (4) 6.5×10^6 Hz

Q.22 X क्षेत्र में एक फोटॉन दृश्य क्षेत्र की तुलना में अधिक ऊर्जावान होता है यह X है:
(1) अवरक्त क्षेत्र (2) परा बैगनी
(3) सुक्ष्म तरंग (4) रेडियो तरंग

Q.23 4000 Å तरंग दैर्ध्य के एक फोटॉन की आवृत्ति की गणना करें
(1) $7.5 \cdot 10^{14}\ s^{-1}$ (2) $7.5 \times 10^{-16}\ s^{-1}$
(3) $8 \times 10^{-14}\ s^{-1}$ (4) $6.5 \times 10^{-15}\ s^{-1}$

Q.24 फोटोन जिसके प्रकाश में अधिकतम ऊर्जा होती है :
(1) लाल (2) नीला (3) बैंगनी (4) हरा

विधुत चुम्बकीय तरंगें तथा प्लांक क्वाण्टम सिद्वान्त

Q.25 3000Å तरंगदैर्ध्य के विकिरण के फोटोन की ऊर्जा क्या होगी?
(1) 6.63×10^{-19} J (2) 6.63×10^{-18} J
(3) 6.63×10^{-16} J (4) 6.63×10^{-49} J

Q.26 एक फोटोन की ऊर्जा क्या होगी, जिसकी तरंग संख्या 1.00 cm^{-1} है।
(1) 6.62×10^{-34} J (2) 1.99×10^{-23} J
(3) 6.62×10^{-32} J (4) 6.62×10^{-36} J

Q.27 तरंग की आवृति $6 \times 10^{15}\ s^{-1}$ है। इसकी तरंग संख्या होगी–
(1) $10^5\ cm^{-1}$ (2) $2 \times 10^{-5}\ cm^{-1}$
(3) 2×10^{-7} cm (4) $2 \times 10^5\ cm^{-1}$

Q.28 $5 \times 10^{17}\ s^{-1}$ आवृति के फोटोन का संवेग होगा–
(1) $1.1 \times 10^{-24}\ kg\ ms^{-1}$
(2) $3.33 \times 10^{-43}\ kg\ ms^{-1}$
(3) $2.27 \times 10^{-40}\ kg\ ms^{-1}$
(4) $2.27 \times 10^{-38}\ kg\ ms^{-1}$

Q.29 l00 nm तरंगदैर्ध्य के फोटोनों की संख्या क्या होगी जो लगभग 1.00 J ऊर्जा उत्पन्न करते है।
(1) 10^7 फोटोन (2) 5×10^{18} फोटोन
(3) 5×10^{17} फोटोन (4) 5×10^7 फोटोन

Q.30 हाइड्रोजन परमाणु की प्रथम बोहर कक्षा में एक इलेक्ट्रॉन निर्वात में प्रकाश की तुलना में कितने गुना तेज गति करता है।
(1) 13.7 गुना (2) 67 गुना
(3) 137 गुना (4) 97 गुना

Q.31 प्लैंक नियतांक का मान 6.63×10^{-34} Js है। प्रकाश का वेग $3.0 \times 10^8\ ms^{-1}$ है। प्रकाश के क्वाण्टम की तरंगदैर्ध्य का मान नेनोमीटर में क्या होगा यदि प्रकाश की आवृति $8 \times 10^{15}\ s^{-1}$ है। इसका मान नेनोमीटर में क्या होगा।
(1) 5×10^{-18} (2) 4×10^1
(3) 3×10^7 (4) 2×10^{-25}

Q.32 4000Å विकिरण के सापेक्ष 2000 Å तरंगदैर्ध्य वाले विकिरण के एक फोटॉन की ऊर्जा का अनुपात है :
(1) 1 / 4 (2) 4
(3) 1 / 2 (4) 2

NEET Sarthi

प्रकाश विधुत प्रभाव

Q.33 तरंग दैर्ध्य का प्रकाश कार्य फलन वाली धातु पर पड़ता है hc/λ_0 A प्रकाश–विद्युत प्रभाव तभी होगा जबः

(1) $\lambda \geq \lambda_0$ (2) $\lambda \geq 2\lambda_0$

(3) $\lambda \leq \lambda_0$ (4) $\lambda \leq \lambda_0/2$

Q.34 प्रकाश–विद्युत प्रभाव अधिकतम होता है :

(1) Cs (2) Na (3) K (4) Li

Q.35 धातु का कार्य फलन (w_0) क्या है जिसकी दहलीज आवृत्ति (ν_0) है $5.2 \times 10^{14}\ S^{-1}$?

(1) 3.44×10^{19} J (2) 3.44×10^{-19} J

(3) 1.44×10^{-17} J (4) 1.44×10^{17} J

Q.36 कुछ धातुओं का कार्य फलन (w_0) नीचे सूचीबद्ध है। धातुओं की संख्या की गणना करें जो धातु पर 300 एनएम तरंग लंबाई का प्रकाश पड़ने पर फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव दिखाएगा।

Metal	Li	Na	K	Mg	Cu	Ag	Fe	Pt	w
W_0(ev)	2.4	2.3	2.2	3.7	4.8	4.3	4.7	6.3	4.75

(1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 1

बाहर का परमाणु प्रतिरूप

Q.37 वेग की गणना का व्यंजक हैं–

(1) $v = \left(\frac{KZe^2}{mr}\right)$ (2) $v = \frac{2\pi KZe^2}{nh}$

(3) $v = \frac{nh}{2\pi KZe^2}$ (4) दोनों (1) तथा (2)

Q.38 He^+ की आयनन ऊर्जा 19.6×10^{-18} J atom^{-1}. है। Li^{+2} की पहली मूल अवस्था की ऊर्जा होगीः

(1) 84.2×10^{-18} जूल/परमाण

(2) 44.10×10^{-18} जूल/परमाण

(3) 63.2×10^{-18} जूल/परमाण

(4) 21.2×10^{-18} जूल/परमाणु

Q.39 निम्नलिखित को मिलाएं

(A)	He^+ की मूल अवस्था की ऊर्जा	(i)	+ 6.04 eV
(B)	H–परमाणु की I कक्षा की संभावित ऊर्जा	(ii)	–27.2 eV
(C)	He^+ की II उत्तेजित अवस्था की गतिज ऊर्जा	(iii)	54.4 V
(D)	He^+ की आयनीकरण क्षमता	(iv)	– 54.4 eV

(1) A – (i), B – (ii), C – (iii), D – (iv)

(2) A – (iv), B – (iii), C – (ii), D – (i)

(3) A – (iv), B – (ii), C – (i), D – (iii)

(4) A – (ii), B – (iii), C – (i), D – (iv)

Q.40 यदि r_1 हाइड्रोजन परमाणु की पहली कक्षा की त्रिज्या है, तो r_1 के पदों में दूसरी, तीसरी और चौथी कक्षाओं की त्रिज्याएँ हैं:

(1) r_1^2, r_1^3, r_1^4 (2) $8r_1, 27r_1, 64r_1$

(3) $4r_1, 9r_1\ 16r_1$ (4) $2r_1, 6r_1, 8r_1$

Q.41 किसी भी इलेक्ट्रॉन में अधिकतम ऊर्जा मौजूद होती है

(1) न्यूक्लियस

(2) मूल अवस्था

(3) पहली उत्तेजित अवस्था

(4) नाभिक से अनंत दूरी

Q.42 यदि हाइड्रोजन परमाणु के प्रथम, द्वितीय, तृतीय और चौथी कक्षाओं के वेग क्रमशः v_1, v_2, v_3 और v_4 है तो निम्नलिखित में से कौनसा उनका बढता हुआ क्रम हैः

(1) $v_1 > v_2 > v_3 > v_4$ (2) $v_4 < v_3 < v_1 < v_2$

(3) $v_1 > v_2 < v_3 > v_4$ (4) सभी समान है

Q.43 यदि H, He^+, Li^{+2} और Be^{+3} की प्रथम कक्षा में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों के वेग क्रमशः v_1, v_2, v_3 और v_4 है तो निम्नलिखित का बढता क्रम क्या होगा?

(1) $v_1 < v_2 < v_3 < v_4$ (2) $v_4 = v_3 = v_2 = v_1$

(3) $v_1 < v_2 < v_3 > v_4$ (4) $v_1 > v_2 < v_3 > v_4$

Q.44 H, He^+ और Li^{+2} के कौनसे कक्षकों की ऊर्जाएं समान होगी–

(1) तीनों के द्वितीय कक्षकों की

(2) H की प्रथम कक्षा He^+ की द्वितीय कक्षा और Li^{+2} की तृतीय कक्षा

(3) तीनों की तीसरी कक्षा

(4) H की चौथी कक्षा He^+ की प्रथम कक्षा और Li^{+2} की पांचवी कक्षा

Q.45 H, He^+ और Li^{+2} के प्रथम कक्षाओं की ऊर्जा का सही क्रम क्या होना चाहिए यदि ये क्रमशः E_1, E_2 और E_3 से प्रदर्शित की जाये।

(1) $E_1 < E_2 < E_3$ (2) $E_3 < E_2 < E_1$

(3) $E_1 < E_2 > E_3$ (4) $E_1 = E_2 = E_3$

Q.46 Li^{+2} और He^+ की पाँचवी कक्षाओं की ऊर्जाओं में क्या अनुपात होना चाहिए।

(1) 4 : 9 (2) 9 : 4

(3) 12 : 16 (4) 7 : 2

Q.47 Li^{+2} की तीसरी और पांचवी कक्षा की त्रिज्याओं में क्या अनुपात होगा–

(1) 9 : 25 (2) 25 : 9

(3) 2 : 3 (4) 4 : 5

Q.48 हाइड्रोजन परमाणु की द्वितीय कक्षा की परिधि क्या होगी?
(1) 13.3 Å (2) 3.7 Å
(3) 26.6 Å (4) 3.4 Å

Q.49 हाइड्रोजन परमाणु की द्वितीय कक्षा का व्यास क्या होगा?
(1) 2.12 Å (2) 4.23 Å
(3) 2.10 Å (4) 4.01 Å

Q.50 Na^{+10} और हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन की कक्षा की त्रिज्याओं में क्या अनुपात होना चाहिए।
(1) 11:1 (2) 1 : 11
(3) 1 : 1 (4) 1 : 2

Q.51 हाइड्रोजन परमाणु की चौथी कक्षा में उपस्थित इलेक्ट्रॉन का वेग क्या होगा, यदि प्रथम कक्षा में उपस्थित इलेक्ट्रॉन का वेग 2.188×10^8 cm प्रति सेकण्ड है?
(1) 1.094×10^8 सेमी प्रति सेकण्ड
(2) 5.47×10^7 सेमी प्रति सेकण्ड
(3) 4.376×10^8 सेमी प्रति सेकण्ड
(4) 2.188×10^6 सेमी प्रति सेकण्ड

Q.52 H, He^+ और Li^{+2} की क्रमशः प्रथम, द्वितीय और तृतीय कक्षा में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों का वेग क्या होना चाहिए?
(1) 2.188×10^8 सेमी प्रति सेकण्ड
(2) 5.47×10^7 सेमी प्रति सेकण्ड
(3) 4.376×10^8 सेमी प्रति सेकण्ड
(4) 2.188×10^6 सेमी प्रति सेकण्ड

Q.53 He^+ की तृतीय और पांचवी कक्षाओं की ऊर्जाओं में क्या अनुपात होना चाहिए।
(1) 25 : 9
(2) 5 : 3
(3) 16 : 9
(4) इनमें से कोई नहीं

Q.54 H, He (i) और Li (ii) की प्रथम कक्षाओं की त्रिज्या का अनुपात है–
(1) 1 : 2 : 3 (2) 6 : 3 : 1
(3) 9 : 4 : 1 (4) 6 : 3 : 2

Q.55 एक परमाणु में ऊर्जा स्तरों के लिए निम्नलिखित कथन में से कौनसा सही है ?
(1) यहाँ पर सात मुख्य इलेक्ट्रॉन ऊर्जा स्तर हैं–
(2) द्वितीय मुख्य ऊर्जा स्तर में चार कक्षक होते है और इनमें अधिकतम आठ इलेक्ट्रॉन होते है
(3) M ऊर्जा स्तर में अधिकतम 32 इलेक्ट्रॉन होते है
(4) 4s उप ऊर्जा स्तर की ऊर्जा 3d उप ऊर्जा स्तर से उच्च होती है।

Q.56 बोहर सिद्धान्त के अनुसार हाइड्रोजन परमाणु के 20.6 nm व्यास की वृत्तीय कक्षा की चुम्बकीय क्वाण्टम संख्या है।
(1) 10 (2) 14 (3) 12 (4) 16

Q.57 परमाणु की त्रिज्या का नाभिक की त्रिज्या के साथ अनुपात ज्ञात करो–
(1) 10^5 (2) 10^6 (3) 10^{-5} (4) 10^{-8}

Q.58 परमाणु की सरंचना को समझाने के लिए सबसे पहले क्वाण्टम सिद्धान्त किसने दिया–
(1) हाइजेन बर्ग
(2) बोहर
(3) प्लैंक
(4) आइन्सटीन

Q.59 H परमाणु की प्रथम बोहर कक्षा में एक इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा –13.6 eV. है। Li^{2+} की बोहर कक्षा में इलेक्ट्रॉनों के लिए उत्तेजित अवस्था की ऊर्जा के सम्भावित मान है –
(1) –61.2 eV (2) –13.6 eV
(3) –122.4 eV (4) +6.8 eV

Q.60 एक हाइड्रोजन परमाणु में, मूल अवस्था में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा –13.6 eV है तो द्वितीय उत्तेजित अवस्था में होगी।
(1) –1.51 eV (2) – 3.4 eV
(3) –6.04 eV (4) –13.6 eV

Q.61 एक हाइड्रोजन परमाणु में प्रथम उत्तेजित अवस्था में ऊर्जा –3.4 eV है तो हाइड्रोजन परमाणु की समान कक्षा में इलेक्ट्रॉन की K.E. ज्ञात करो।
(1) 3.4 eV (2) + 6.8 eV
(3) –13.6 eV (4) +13.6 eV

Q.62 बोहर सिद्धान्त के अनुसार 5^{th} कक्षक में एक इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग है।
(1) 25 h/π (2) 1.0 h/π
(3) 10 h/π (4) 2.5 h/π

Q.63 P-कोश में उपस्थित इलेक्ट्रॉन के कोणीय संवेग का मान होगा :
(1) $\frac{3h}{\pi}$ (2) Zero
(3) $\frac{\sqrt{2}h}{2\pi}$ (4)कोई नहीं

NEET Sarthi

Q.64 किसी परमाणु की एक बोर कक्षा में इलेक्ट्रॉन के वेग एवं त्रिज्या का गुणनफल :
(1) इलेक्ट्रॉन के द्रव्यमान के सामनुपाती होता है।
(2) इलेक्ट्रॉन के द्रव्यमान के वर्ग के समानुपाती हेता है।
(3) इलेक्ट्रॉन के द्रव्यमान के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
(4) इलेक्ट्रॉन के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है।

Q.65 H-परमाणु के किसी कक्ष की त्रिज्या 4.761Å है तो इस कक्ष के लिये मुख्य क्वांटम संख्या n का मान होगा :
(1) 3 (2) 9 (3) 5 (4) 4

Q.66 दो बोर त्रिज्याओं का अनुपात H-परमाणु में 4 : 1 है तो इन कक्षाओं का नामांकन होगा :
(1) K & L (2) L & K
(3) N & L (4) 2 & 3 दोनों

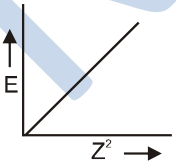
Q.67 Be^{3+} की तृतीय उत्तेजित अवस्था में इलेक्ट्रॉन का वेग होगा :
(1) $\frac{3}{4}(2.188 \times 10^{8})ms^{-1}$
(2) $\frac{3}{4}(2.188 \times 10^{6})ms^{-1}$
(3) $(2.188 \times 10^{6})\ Kms^{-1}$
(4) $(2.188 \times 10^{3})\ Kms^{-1}$

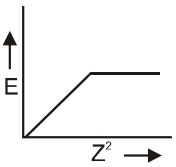
Q.68 हाइड्रोजन की n^{th} कक्षा की ऊर्जा E_n है, तो एकल आयनित हीलियम परमाणु की $n^{वीं}$ कक्षा की ऊर्जा होगी :
(1) $4E_n$ (2) $E_n/4$
(3) $2E_n$ (4) $E_n/2$

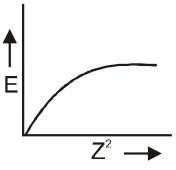
Q.69 हाइड्रोजन परमाणु की दूसरी बोर कक्ष की ऊर्जा – 328 kJ/mol है तो 4^{th} बोर कक्षा की ऊर्जा होगी :
(1) – 41 KJ/mol (2) – 1312 KJ/mol
(3) – 164 KJ/mol (4) – 82 KJ/mol

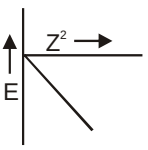
Q.70 He^{+} के दूसरी कक्षा में स्थितिज ऊर्जा का मान – 27.2 eV है, तो हाइड्रोजन परमाणु की प्रथम उत्तेजित अवस्था में कुल ऊर्जा के मान का दोगुना मान होगा :
(1) – 13.6 eV (2) – 54.4 eV
(3) – 6.8 eV (4) – 27.2 eV

Q.71 इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा व परमाणु क्रमांक का ग्राफ के रूप में प्रदर्शन निम्न होगा :

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

Q.72 उत्सर्जन की आवृति किस संक्रमण के लिए अधिकतम होगी:
(1) n = 2 to n = 1 (2) n = 6 to n = 2
(3) n = 1 to n = 2 (4) n = 2 to n = 6

Q.73 हाइड्रोजन की आयनीकरण ऊर्जा 313.8 K कि.कै.प्रति मोल है। यदि इलेक्ट्रॉन परमाणु के दूसरी उत्तेजित अवस्था में उसकी ऊर्जा होगी :
(1) – 113.2 Kcal/mole (2) – 78.45 Kcal/mole
(3) – 313.8 Kcal/mole (4) – 35 Kcal/mole

Q.74 हाइड्रोजन परमाणु के लिये नीचे दिए गए इलेक्ट्रॉन संक्रमण किसी संक्रमण में अधिकतम ऊर्जा आवश्यक होगी :
(1) n = 1 से n = 2 तक (2) n = 2 से n = 3 तक
(3) n = ∞ से n = 1 तक (4) n = 3 से n = 5 तक

Q.75 एक इलेक्ट्रॉन स्थिर नाभिक तथा (z = 5) के चारों ओर परिभ्रमण करता है। यदि इलेक्ट्रॉन तीसरी कक्षा से चौथी कक्षा में उत्तेजित कराया जाये तो आवश्यक ऊर्जा होगी :
(1) 4.5 eV (2) 8.53 eV
(3) 25 eV (4) 16.53 eV

Q.76 $E_n = -313.6/n^2$. यदि $E_n = -34.84$ तो 'n' का मान निम्न में से क्या होगा :
(1) 1 (2) 2
(3) 3 (4) 4

Q.77 निम्न में सही सम्बन्ध है :
(1) H का E_1 = He^{+} का 1/2 E_2 = 1/3m, Li^{+2} का E_3 = Be^{+3} का 1/4 E_4
(2) $E_1(H) = E_2(He^{+}) = E_3(Li^{+2}) = E_4(Be^{+3})$
(3) $E_1(H) = 2E_2(He^{+}) = 3E_3(LI^{+2}) = 4E_4(Be^{+3})$
(4) कोई सम्बन्ध नहीं

Q.78 H-परमाणु की M कक्षा में e^{-} को निकालने के लिए आवश्यक ऊर्जा 1.51 eV हो तब इसकी प्रथम उत्तेजित कक्षा की ऊर्जा होगी :
(1) – 1.51 eV (2) +1.51 eV
(3) – 3.4 eV (4) – 13.6 eV

Q.79 उत्तेजित हाइड्रोजन परमाणु के आयनकीरण के लिये आवश्यक ऊर्जा eV में होगी :
(1) 13.6 (2) 13.6 से कम
(3) 13.6 से अधिक (4) 3.4 या उससे कम

NEET Sarthi

Q.80 H-परमाणु में प्रथम कक्षा से इलेक्ट्रॉन को द्वितीय कक्षा में उत्तेजित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा :

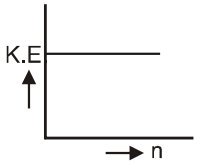
(1) आयनन ऊर्जा का $\frac{3}{4}$ भाग

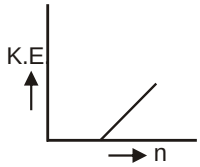
(2) आयनन ऊर्जा का $\frac{1}{2}$ भाग

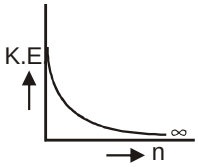
(3) आयनन ऊर्जा का भाग $\frac{1}{4}$ भाग

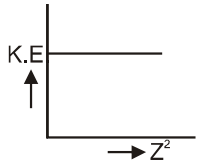
(4) इनमें से कोई नहीं

Q.81 कौनसा ग्राफ सहीं है :

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

Q.82 हाइड्रोजन परमाणु के प्रथम बोर कक्षा में एक इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा – 13.6 eV है । हाइड्रोजन के बोह्र कक्षों में इलेक्ट्रॉन के लिए उत्तेजित अवस्था की ऊर्जा है:

(1) – 3.4 eV (2) – 4.2 eV

(3) – 6.8 eV (4) + 6.8 eV

Q.83 निम्न में से कौनसे कक्षा की त्रिज्या हाइड्रोजन परमाणु के प्रथम बोर कक्षा की त्रिज्या के समान है ?

(1) He^+ (n = 2) (2) Li^{2+} (n = 2)

(3) Li^{2+} (n = 3) (4) Be^{3+} (n = 2)

स्पेक्ट्रम तथाा स्पेक्ट्रम रेखा

Q.84 हाइड्रोजन परमाणु स्पेक्ट्रम की बामर श्रृंखला में कौन सा इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण तीसरी रेखा का कारण बनता है

(1) पांचवीं बोहर कक्षा से दूसरी कक्षा तक

(2) पाँचवाँ बोहर कक्षा पहले वाले के लिए

(3) चौथी बोहर कक्षा से दूसरी कक्षा तक

(4) चौथी बोहर कक्षा पहले एक

Q.85 जब एक उत्तेजित हाइड्रोजन परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन एक ऊर्जा स्तर से कूदता है जिसके लिए n = 5 से निचले स्तर n = 2 पर, तो वर्णक्रमीय रेखा ..... क्षेत्र में देखी जाती है। हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की ..... श्रृंखला में।

(1) दर्शनीय, बामर (2) दृश्यमान, लाइमैन

(3) इन्फ्रारेड, लाइमैन (4) इन्फ्रारेड, बामर

Q.86 यदि लाइमन, बॉमर, पॉश्चन और ब्रेकेट श्रेणी की ऊर्जाएँ क्रमशः E_1, E_2, E_3 और E_4 है तो ऊर्जाओं का सही क्रम क्या होना चाहिए?

(1) $E_1 > E_2 > E_3 > E_4$

(2) $E_4 > E_3 > E_2 > E_1$

(3) $E_1 < E_2 < E_3 < E_4$

(4) $E_4 < E_2 < E_3 < E_1$

Q.87 हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की बोहर श्रेणी की रेखाओं में लाल सिरे से तीसरी रेखा हाइड्रोजन परमाणु में बोहर कक्षा में इलेक्ट्रॉन के निम्नलिखित में से कौनसे संक्रमण सम्बद्ध है।

(1) $2 \rightarrow 5$ (2) $3 \rightarrow 2$

(3) $5 \rightarrow 2$ (4) $4 \rightarrow 1$

Q.88 He^+ का स्पेक्ट्रम किसके समान है

(1) Li^+ (2) H (3) Na (4) He

Q.89 पाश्चन श्रेणी की अन्तिम रेखा के लिए निम्नलिखित में से कौनसा व्यंजक होना चाहिए।

(1) $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{9} - \frac{1}{\infty^2}\right)$

(2) $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}\right)$

(3) $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16}\right)$

(4) $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{16} - \frac{1}{\infty}\right)$

Q.90 हाइड्रोजन परमाणु की बामर श्रेणी में प्रथम रेखा की तरंग संख्या का निम्नलिखित में से कौनसा मान सही है।

(1) 5R/36 (2) –5R/36

(3) R/9 (4) –R/9

Q.91 हाइड्रोजन परमाणु में उपस्थित इलेक्ट्रॉन जब n = 3 ऊर्जा स्तर से मूल अवस्था में जाते है तो उत्सर्जन स्पेक्ट्रम के विकिरण की आवृति क्या होनी चाहिए।

(1) 3×10^{15} second^{-1}

(2) 3×10^{5} second^{-1}

(3) 3×10^{10} second^{-1}

(4) 3×10^{8} second^{-1}

Q.92 जब इलेक्ट्रॉन उच्च ऊर्जा अवस्था से लाइमन श्रेणी में जाते हैं तो उच्चतम ऊर्जा अवस्था की क्वाण्टम संख्या क्या होनी चाहिए। और इस संक्रमण के लिए तंरग संख्या 97492.2cm^{-1} होगी?

(1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 5

Q.93 लाइमन तथा बामर श्रेणियों की न्यूनतम आवृति का अनुपात होगा :
(1) 1.25 (2) 0.25
(3) 5.4 (4) 10

Q.94 जब हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन अनन्त से स्थिर अवस्था 1 में आता है तो (रिडबर्ग नियतांक = $1.097 \times 10^7\ m^{-1}$) है तो उत्सर्जित विकिरण का तरंगदैर्ध्य होगा–
(1) 91 nm (2) 192 nm
(3) 406 nm (4) 9.1×10^{-8} nm

Q.95 लाइमन तथा बामर श्रेणियों की न्यूनतम तरंदैर्ध्य का अनुपात होगा :
(1) 1.25 (2) 0.25
(3) 5 (4) 10

Q.96 किस संक्रमण में अधिकतम आवृति का फोटॉन उत्सर्जित होगा :
(1) बामर की दूसरी रेखा मे
(2) पाश्चन की दूसरी रेखा में
(3) हम्फरी की पांचवी रेख में
(4) लाइमन की पहली रेखा में

Q.97 H-परमाणु तथा He^+ में दो विरोध ऊर्जा स्तरों से प्राप्त फोटॉन की तरंगदैर्ध्य λ_1 तथा λ_2 है, तब :
(1) $\lambda_2 = \lambda_1$ (2) $\lambda_2 = 2\lambda_1$
(3) $\lambda_2 = \lambda_1/2$ (4) $\lambda_2 = \lambda_1/4$

Q.98 निम्न अनुपात फोटॉन के लिए ज्ञात कीजिए
$(\nu_{max.})_{Lyman} : (\nu_{max})_{Bracket}$
(1) 1 : 16 (2) 16 : 1
(3) 4 : 1 (4) 1 : 4

Q.99 बॉमर श्रेणी में सीमान्त रेखा की आवृति होगी :
(1) $3.65 \times 10^{14}\ sec^{-1}$
(2) $3.29 \times 10^{15} sec^{-1}$
(3) $8.22 \times 10^{14}\ sec^{-1}$
(4) $-8.22 \times 10^{14}\ sec^{-1}$

Q.100 यदि H-परमाणु को 12.1 eV ऊर्जा प्रदान की गई है तथा इलेक्ट्रॉन उत्तेजन के पश्चात् जब आद्य अवस्था में पुनः लौटता है तो बॉमर श्रेणी में कितनी स्पेक्ट्रमी रेखाएँ प्राप्त होगी :
(H-परमाणु की आद्य अवस्था की ऊर्जा = – 13.6 eV)
(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

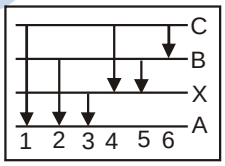
Q.101 यदि H परमाणु की लाइमन श्रेणी की निम्नतम तरंगदैर्ध्य x हो तो H परमाणु के बामर श्रेणी की प्रथम तरंगदैर्ध्य होगी :
(1) $\frac{9x}{5}$ (2) $\frac{36x}{5}$ (3) $\frac{5x}{9}$ (4) $\frac{5x}{36}$

Q.102 He^+ में क्या संक्रमण होगा जिसके लिए H परमाणु के लाइमन श्रेणी के प्रथम रेखा के समान λ होगा :
(1) $5 \rightarrow 3$ (2) $3 \rightarrow 2$
(3) $6 \rightarrow 4$ (4) $4 \rightarrow 2$

Q.103 H-परमाणु में इलेक्ट्रॉन छठी कक्षा से दूसरी कक्षा में एक से अधिक पदों में संक्रमण करता है, तो बामर श्रेणी को छोड़ते हुए स्पेक्ट्रमी रेखाओं की संख्या होगी :
(1) 6 (2) 10 (3) 4 (4) 0

Q.104 एक परमाणु में x ऊर्जा स्तर है, तो इसके स्पेक्ट्रम में कुल रेखाओं की संख्या होगी :
(1) 1 + 2 + 3 ..... (x + 1)
(2) 1 + 2 + 3 ... (x^2)
(3) 1 + 2 + 3 .....(x – 1)
(4) (x + 1)(x + 2)(x + 3)

Q.105 चित्र में ऊर्जा स्तर आरेख में 6 उत्सर्जन स्पेक्ट्रमी रेखाऐं दर्शायी गयी हैं। (उदाहरण के लिये रेखा संख्या 5 ऊर्जा स्तर B से X में संक्रमण के संगत हैं।) निम्न में से कौनसी स्पेक्ट्रमी अवशोषण स्पेक्ट्रम में प्राप्त नहीं होगी :



(1) 1, 2, 3 (2) 3, 2
(3) 4, 5, 6 (4) 3, 2, 1

Q.106 हाइड्रोजन परमाणु में किसी उत्तेजित अवस्था से मूल अवस्था में कोई इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण, स्पेक्ट्रम में पराबैंगनी क्षेत्र में एक या एक से अधिक पद में तीन रेखाऐं देता है। स्पेक्ट्रम में अवरक्त क्षेत्र में यह संक्रमण कितनी रेखाऐं देगा :
(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

Q.107 हाइड्रोजन परमाणु के कौनसे इलेक्ट्रॉनिक स्तर में एक फोटोन का अवशोषण होता है। परन्तु एक फोटोन का उत्सर्जन नहीं होता है।
(1) 3s (2) 2p (3) 2s (4) 1s

Q.108 हाइड्रोजन परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन इसकी मूल अवस्था में Li^{+2} की आयनिकरण ऊर्जा के समान ऊर्जा अवशोषित करता है। उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की तरंगदैर्ध्य है :
(1) 3.32×10^{-10} m (2) 117 Å
(3) 2.32×10^{-9} nm (4) 3.33 pm

Q.109 n = 3 से n = 1 संक्रमण के संगत निकलने वाली फोटोन की ऊर्जा है :

[h = 6 ×10^{-34} J-sec.]

(1) 1.76 ×10^{-18} J (2) 1.98 ×10^{-18} J

(3) 1.76 ×10^{-17} J (4) इनमें से कोई नहीं

Q.110 हाइड्रोजन परमाणु में लाइमन श्रृंखला की प्रथम रेखा तथा बामर श्रृंखला की द्वितीय रेखा की तरंगदैर्ध्य में अन्तर है :

(1) $\frac{9}{2R}$ (2) $\frac{4}{R}$

(3) $\frac{88}{15R}$ (4) कोई नहीं

Q.111 Li^{2+} के दो स्तरो के बीच में इलेक्ट्रॉन के संक्रमण के समय निकलने वाली विद्युत चुम्बकीय विकिरण की तरंग संख्या होगी, जिसकी मुख्य क्वांटम संख्या का योग 4 है तथा अन्तर 2 है :

(1) 3.5 R (2) 4 R

(3) 8 R (4) $\frac{8}{9}$ R

डी–ब्राग्ली सिद्धान्त

Q.112 एक α–कंण को आराम से V वोल्ट के विधुत विभव से त्वरित किया जाता है। इससे जुड़ी डी–ब्रोगली की तरंग दैर्ध्य है

(1) $\sqrt{\frac{150}{V}}\text{Å}$ (2) $\frac{0.286}{\sqrt{V}}\text{Å}$

(3) $\frac{0.101}{\sqrt{V}}\text{Å}$ (4) $\frac{0.983}{\sqrt{V}}\text{Å}$

Q.113 एक हीलियम अणु 2.40 × $10^2 ms^{-1}$ के वेग से 300k पर गति कर रहा है डी–ब्रॉग्ली तरंग की लंबाई लगभग है

(1) 0.416 nm (2) 0.83 nm

(3) 803 Å (4) 8000 Å

Q.114 एक गेंद का भार 25 ग्राम है। 6.6 × 10^4 cm/sec के वेग से गति करता है डी ब्रोगली तरंग दैर्ध्य हेागी।

(1) 0.4 मैं 10^{-33} सेमी

(2) 0.4मैं10^{-31} सेमी

(3) 0.4 मैं 10^{-34} सेमी

(4) 0.4 मैं 10^{20} सेमी

Q.115 चौथी कक्षा में तरंगों की संख्या होगी –

(1) 4 (2) 5 (3) 0 (4) 1

डी–ब्राग्ली अवधारणा

Q.116 (n + 1) प्रमुख क्वाण्टम संख्या वाले ऊर्जा स्तर के लिये दीर्घ वृत्ताकार कक्षों की संख्या है :–

(1) (n – 1) (2) (n + 1)

(3) (n – 2) (4) n

Q.117 यदि हाइड्रोजन परमाणु की प्रथम बोहर कक्षा की त्रिज्या 'x' है तो 3rd कक्षा में इलेक्ट्रॉन का डी–ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य लगभग होगा–

(1) 2πx (2) 6πx

(3) 9x (4) $\frac{x}{3}$

Q.118 त्वरित इलेक्ट्रॉन 200 वोल्ट और 50 वोल्ट के लिये डि. ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य का अनुपात क्या होगा :–

(1) 1 : 2 (2) 2 : 1

(3) 3 : 10 (4) 10 : 3

Q.119 एक कण X अपने निश्चित वेग के साथ गति कर रहा है जिसकी डी ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य 1Å है। यदि कण Y के पास X का 25% द्रव्यमान है तथा वेग का 75% है तब Y की डिब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य होगी :-

(1) 3Å (2) 5.33 Å

(3) 6.88 Å (4) 48Å

Q.120 200 g की गोल्फ वॉल जो 5 m/h की चाल से गतिशील है, इससे सम्बद्ध तरंगदैर्ध्य का क्रम है :

(1) 10^{-10}m (2) 10^{-20}m

(3) 10^{-30}m (4) 10^{-40} m

Q.121 60 g द्रव्यमान की टेनिस बॉल जो 10 m/sec के वेग से घूम रही है का डी–ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य होगा–

[प्लैंक नियतांक h = 6.63 × 10^{-34} Js]

(1) 10^{-25} metres (2) 10^{-33} metres

(3) 10^{-31} metres (4) 10^{-16} metre

Q.122 100 g द्रव्यमान की एक गेंद 100 ms^{-1} के वेग से फेंकी जाती है। गेंद से सम्बद्ध डी ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य क्या होगा–

(1) 6.63 × 10^{-35} m (2) 6.63 × 10^{-30} m

(3) 6.63 × 10^{-35} cm (4) 6.63 × 10^{-33} m

Q.123 एक इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा 2.8×10^{-23} J है तो इसकी डी–ब्रोगली तरंगदैर्ध्य होगी लगभग :
($m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg)
(1) 9.28×10^{-24} m (2) 9.28×10^{-7} m
(3) 9.28×10^{-8} m (4) 9.28×10^{-10} m

Q.124 निम्न में से किसकी डी–ब्रॉग्ली λ सबसे कम है?
(1) e^- (2) p (3) CO_2 (4) SO_2

Q.125 यदि हाइड्रोजन परमाणु के चौथे बोर कोश की डी–ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य 4Å है, तो कोश की परिधि होगी :
(1) 4Å (2) 4 nm
(3) 16 Å (4) 16 nm

Q.126 हाइड्रोजन की तीसरी कक्षा के इलेक्ट्रॉन के लिए डी–ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य क्या है :
(1) 9.96×10^{-10} cm (2) 9.96×10^{-8} cm
(3) 9.96×10^{4} cm (4) 9.96×10^{8} cm

Q.127 समान गतिज ऊर्जा के साथ घूम रहे हाइड्रोजन, ($_1H^1$), ड्यूटेरियम ($_1H^2$) तथा ट्राईटियम ($_1H^3$) की तरंगदैर्ध्यों का सही क्रम है :
(1) $\lambda_H > \lambda_D > \lambda_T$ (2) $\lambda_H = \lambda_D = \lambda_T$
(3) $\lambda_H < \lambda_D < \lambda_T$ (4) $\lambda_H < \lambda_D > \lambda_T$

हाइजेनबर्ग अनिश्चितता सिद्धान्त

Q.128 एक कण की स्थिति और वेग में अनिश्चितता है क्रमशः 10^{-10} मी और 5.27 मैं $10^{-24} ms^{-1}$ । कण के द्रव्यमान की गणना करें ($h = 6.625 \times 10^{-34}$ जूल सेकंड।)
(1) 0.099 किग्रा
(2) 0.089 किलो
(3) 0.99 किग्रा
(4) भविष्यवाणी नहीं कर सकता

Q.129 यदि गतिमान कण की स्थिति में अनिश्चितता 0 है तो Δp ज्ञात कीजिए ।
(1) 0
(2) 1
(3) ∞
(4) भविष्यवाणी नहीं कर सकता

Q.130 इलेक्ट्रॉन के लिए वेग में अनिश्चितता Δv है। स्थिति में अनिश्चितता Δx होगी–
(1) $\frac{h}{2}\pi m\Delta v$ (2) $\frac{2\pi}{hm\Delta v}$
(3) $\frac{h}{4\pi m\Delta v}$ (4) $\frac{2\pi m}{h\Delta v}$

Q.131 गतिशील कण के संवेग में अनिश्चितता 1.0×10^{-15} kg ms^{-1} है। इसकी स्थिति में न्यूनतम अनिश्चितता क्या होगी–
(1) 5.28×10^{-20} m (2) 5.28×10^{-49} m
(3) 6.63×10^{-49} m (4) 6.63×10^{-22} m

Q.132 हाइजनबर्ग अनिश्चिता सिद्धान्त किसके लिए मान्य नहीं है:-
(1) गतिशिल इलैक्ट्रान (2) कार
(3) स्थिर कण (4) 2 व 3 दोनों

Q.133 एक इलेक्ट्रॉन (जिसका द्रव्यमान 9.1×10^{-28}gm है) 0.11% वेग में अनिश्चितता से 3.0×10^4 cm sec^{-1} के वेग से गति कर रहा है उसकी स्थिति की अनिश्चितता होगीः–
(1) 1.92 cm. (2) 7.68 cm.
(3) 0.175 cm. (4) 3.84 cm.

Q.134 एक इलेक्ट्रॉन व हीलियम परमाणु की स्थिति में अनिश्चितता समान है। यदि इलेक्ट्रॉन की संवेग में अनिश्चितता 32×105 , है तो हीलियम परमाणु की संवेग में अनिश्चितता है :
(1) 32×10^5 (2) 16×10^5
(3) 8×10^5 (4) None

क्वांटम संख्या

Q.135 निम्नलिखित में से कौन सा क्वांटम संख्या का सेट है संभव नहीं है
(1) n = 3, *l* = 2, m = – 2, s = +1/2
(2) n = 3, *l* = 2, m = – 1, s = -1/2
(3) n = 2, *l* = 2, m = +1, s = – 1/2
(4) n = 4, *l* = 2, m = +1, s = – 1/2

Q.136 निम्नलिखित में से कौन सा सिद्धांत या नियम एक कक्षक में इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या को दो - तक सीमित करता है
(1) औफबौ सिद्धांत
(2) पाउली का अपवर्जन सिद्धांत
(3) हुंड का अधिकतम गुणन का नियम
(4) हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता सिद्धांत

Q.137 एक परमाणु में, कितने इलेक्ट्रानो के लिये क्वाण्टम संख्याओं के मान n = 3, *l* = 2, m = + 2, s = $+\frac{1}{2}$ होंगे:-
(1) 18 (2) 6 (3) 24 (4) 1

Q.138 द्विगंशी क्वाण्टम संख्या (*l*) के लिये कुल चुम्बकीय क्वाण्टम संख्या क्या होगी:-

(1) $l = \frac{(m+1)}{2}$ (2) $l = \frac{(m-1)}{2}$

(3) $l = \frac{(2m+1)}{2}$ (4) $l = \frac{(2m-1)}{2}$

Q.139 इलेक्ट्रॉन का चक्रण कोणीय संवेग :-

(1) $\sqrt{s(s+1)}\ \frac{h}{2\pi}$ (2) $\sqrt{2s(s+1)}\ \frac{h}{2\pi}$

(3) $\sqrt{s(s+2)}\ \frac{h}{2\pi}$ (4) कोई नहीं

Q.140 यदि $l = 3$ हो तो कक्षकों का प्रकार और संख्या हैं :–

(1) 3p, 3 (2) 4f, 14

(3) 5f, 7 (4) 3d, 5

Q.141 n = 4 वाले इलेक्ट्रॉनों के लिये m के कुल कितने मान होंगे–

(1) 4 (2) 8 (3) 16 (4) 32

Q.142 एक इलेक्ट्रॉन की चुम्बकीय क्वांटम संख्या –3 है। मुख्य क्वांटम संख्या होगी :–

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

Q.143 d^7 विन्यास से उत्पन्न कुल चक्रण (Total spin) क्या होगा:-

(1) 1/2 (2) 2 (3) 1 (4) 3/2

Q.144 n + *l* = 7 वाले सभी उपकोशों की संख्या होती है:–

(1) 4 (2) 5 (3) 6 (4) 7

Q.145 Fe (Z = 26) के 20 वें इलेक्ट्रॉन के क्वाण्टम नम्बर होंगे:–

(1) 3, 2, – 2, – ½ (2) 3, 2, 0, ½

(3) 4, 0, 0, + ½ (4) 4, 1, – 1, + ½

Q.146 किस कक्षक में दो कोणीय नॉडल प्लेन (तल) होते है:-

(1) s (2) p (3) d (4) f

Q.147 एक परमाणु में 2K, 8L, 8M और 2N इलेक्ट्रॉन है। यदि m = 0; s = $+\frac{1}{2}$ है, तो इलेक्ट्रॉन की संख्या होगी:–

(1) 6 (2) 2 (3) 8 (4) 16

Q.148 3d इलेक्ट्रॉन का कक्षीय कोणीय संवेग है :–

(1) $\sqrt{2}\ \frac{h}{2\pi}$ (2) $\sqrt{6}\ \frac{h}{2\pi}$

(3) $\frac{h}{2\pi}$ (4) $\frac{h}{4\pi}$

Q.149 एक कक्षक $\ell = 0$ किसके समरूप अभिविन्यासित है :–

(1) x-अक्ष के केवल

(2) केवल y-अक्ष के

(3) केवल z-अक्ष के

(4) नाभिक के

Q.150 यह n और ℓ मुख्य व द्विगंशी क्वाटम संख्या को प्रदर्शित करते हैं, तो कुल इलेक्ट्रॉन की संख्या को ज्ञात करने के लिए कौन सही है :-

(1) $\sum_{\ell=0}^{\ell=n} 2(2\ell+1)$ (2) $\sum_{\ell=1}^{\ell=n-1} 2(2\ell+1)$

(3) $\sum_{\ell=0}^{\ell=n+1} 2(2\ell+1)$ (4) $\sum_{\ell=0}^{\ell=n-1} 2(2\ell+1)$

Q.151 द्विगंशी क्वाण्टम संख्या $l = 3$ के लिए इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या होगी–

(1) 2 (2) 6

(3) शून्य (4) 14

Q.152 कौनसेd - कक्षकी आकृति बाकी d - कक्षकों से भिन्न होगी–

(1) $d_{x^2-y^2}$ (2) d_{z^2}

(3) d_{xy} (4) d_{xz}

Q.153 मुख्य क्वाण्टम संख्या n के कोश में कक्षकों की कुल संख्या होगी?

(1) 2 n (2) $2n^2$

(3) n^2 (4) n + 1

Q.154 क्वाण्टम संख्या n = 4 , $l = 3$, m = – 2 ,s = 1/2 के इलेक्ट्रॉन के लिए सही कक्षीय निरूपण है।

(1) 3 s (2) 4 f (3) 5 p (4) 6 s

Q.155 मुख्य क्वाण्टम संख्या 2 और द्विगंशी क्वान्टम संख्या 1 के सभी कक्षकों में अधिकतम कितने इलेक्ट्रॉन आ सकते हैं।

(1) 2 (2) 4 (3) 6 (4) 8

Q.156 कौनसे परमाणु में s-इलेक्ट्रॉन के समान ही p-इलेक्ट्रॉन है

(1) H (2) Mg (3)N (4) Na

Q.157 रूबीडियम परमाणु (Z = 37) के संयोजक इलेक्ट्रॉन के लिए चार क्वान्टम संख्याओं का सही सेट है :

(1) 5, 0, 0, + 1/2 (2) 5, 1, 0, + 1/2

(3) 5, 1 , 1, + 1/2 (4) 6, 0, 0, + 1/2

NEET Sarthi

Q.158 p_x कक्षक में एक इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की प्रायिकता शून्य नहीं होती है–

(1) yz तल में (2) xy तल में

(3) y दिशा में (4) z दिशा में

Q.159 ψ^2 (साइ) तरंग फलन इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की संभावना को दर्शाता है इसके मान निर्भर करते है:

(1) नाभिक के अन्दर (2) नाभिक के दूर

(3) नाभिक के समीप (4) कक्षक के प्रकार पर

Q.160 p_x कक्ष में नोडल तलों की संख्या होगी–

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) शून्य

Q.161 p-कक्षक में एक इलेक्ट्रॉन का कक्षीय कोणीय संवेग है।

(1) शून्य (2) $\frac{h}{\sqrt{2}\pi}$

(3) $\frac{h}{2\pi}$ (4) $\frac{1}{2}\frac{h}{2\pi}$

Q.162 5p कक्षकों में उपस्थित सभी इलेक्ट्रॉनों के लिए द्विगंशी क्वाण्टम संख्याओं के मान है :

(1) 4 (2) 5 (3) 2 (4) 1

Q.163 क्वाण्टम संख्याओं के निम्नलिखित समुच्चय में से कौनसा सम्भव नहीं है :

(1) $n = 3; l = 0, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$

(2) $n = 3; l = 0, m_l = 0, m_s = -\frac{1}{2}$

(3) $n = 3; l = 0, m_l = -1, m_s = +\frac{1}{2}$

(4) $n = 3; l = 1, m_l = 0, m_s = -\frac{1}{2}$

Q.164 कौनसी क्वांटम संख्या हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा का पर्याप्त रूप से निर्धारण करती है?

(1) l (2) n

(3) m_s (4) m_l

Q.165 इलेक्ट्रॉन चक्रण के लिए क्वाण्टम संख्या +1/2 और – 1/2 प्रदर्शित करते है

(1) इलेक्ट्रॉन का घूर्णन क्रमशः दक्षिणावर्त और वामावर्त दिशा में

(2) इलेक्ट्रॉन का घूर्णन क्रमशः वामावर्त और दक्षिणावर्त दिशा में

(3) इलेक्ट्रॉन का चुम्बकीय आघूर्ण क्रमशः ऊपर तथा नीचे

(4) दो क्वाण्टम यांत्रिक चक्रण जिसका कोई चिरसम्मत सजात नहीं है।

Q.166 3s और 2p में क्रमशः रेडियल नोडो की संख्या है

(1) 2 और 0 (2) 1 और 2

(3) 0 और 2 (4) 2 और 1

Q.167 निम्नलिखित क्वाण्टम संख्या के लिए कितने कक्षक संभव है।

$n = 3, l = 2, m = +2$

(1) 3 (2) 2 (3) 1 (4) 4

Q.168 क्वाण्टम संख्याओ के निम्नलिखित समुच्चय में से कौनसा क्रोमियम के 19^{th} इलेक्ट्रॉन का है।

	n	l	m	s
(1)	3	0	0	$\frac{1}{2}$
(2)	3	2	–2	$\frac{1}{2}$
(3)	4	0	0	$\frac{1}{2}$
(4)	4	1	–1	$\frac{1}{2}$

Q.169 एक कक्षा में एक गतिशील (घुमते हुए) इलेक्ट्रॉन का कक्षक कोणीय संवेग $\sqrt{l(l+1)}.\frac{h}{2\pi}$ से दिया जाता है।

s- इलेक्ट्रॉन के लिए यह संवेग दिया जायेगा।

(1) $\sqrt{2}.\frac{h}{2\pi}$ (2) $\frac{1}{2}.\frac{h}{2\pi}$

(3) शून्य (4) $\frac{h}{2\pi}$

Q.170 4f-कक्षक में एक इलेक्ट्रॉन के लिए क्वाण्टम संख्याओं के निम्नलिखित समुच्चयों में से कौनसा सही है।

(1) $n = 4, l = 3, m = 4, s = +\frac{1}{2}$

(2) $n = 4, l = 4, m = -4, s = -\frac{1}{2}$

(3) $n = 4, l = 3, m = +1, s = +\frac{1}{2}$

(4) $n = 3, l = 2, m = -2, s = +\frac{1}{2}$

Q.171 मुख्य क्वाण्टम संख्या n = 4 के लिए $l = 3$ में कक्षकों की कुल संख्या है।

(1) 3 (2) 7 (3) 5 (4) 9

Q.172 क्वाण्टम संख्याओं के निम्नलिखित समुच्चयों में से कौनसा एक परमाणु की अधिकतम ऊर्जा को प्रदर्शित करता है।

(1) $n = 3, l = 1, m = 1, s = +\frac{1}{2}$

(2) $n = 3, l = 2\ m = 1\ s = +\frac{1}{2}$

(3) $n = 4, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$

(4) $n = 3, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$

Q.173 2s कक्ष में एक इलेक्ट्रॉन का कक्षक कोणीय संवेग है :

(1) $+\frac{1}{2}.\frac{h}{2\pi}$ (2) शून्य

(2) $\frac{h}{2\pi}$ (4) $\sqrt{2}\frac{h}{2\pi}$

इलेक्टॉनिक विन्यास

Q.174 X^{n+} (Z = 26) का चुंबकीय आघूर्ण है $\sqrt{24}$ B.M. अतः अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या तथा **n** का मान क्रमशः है :

(1) 4, 2 (2) 2, 4

(3) 3, 1 (4) 0, 2

Q.175 एक संक्रमण धातु X का + 3 ऑक्सीकरण अवस्था पर विन्यास [Ar] $3d^5$ है। इसका परमाणु क्रमांक होगा :–

(1) 22 (2) 26 (3) 28 (4) 19

Q.176 बाह्यतम कोश का विन्यास $4s^2$ हो तो उस तत्व का परमाणु क्रमांक निम्न होगा :–

(1) 29 (2) 24 (3) 30 (4) 19

Q.177 एक उदासीन तत्व के परमाणु में 2K, 8L, 11 M व 2N इलेक्ट्रॉन है। इस परमाणु में s- इलेक्ट्रॉन की कुल संख्या है :–

(1) 2 (2) 8 (3) 10 (4) 6

Q.178 N - परमाणु में तीन अयुग्मित इलेक्ट्रॉन की उपस्थिति का स्पष्टीकरण दिया जा सकता है:-

(1) पाउली अपवर्जन नियम

(2) हुण्ड नियम

(3) ऑफबॉऊ नियम

(4) अनिश्चितता सिद्धान्त

Q.179 कक्षक A के लिये n व ℓ के मान 3 व 2 हैं तथा अन्य कक्षक B के लिये n व ℓ के मान 5 व 0 है, तो

(1) B की ऊर्जा A से अधिक होगी

(2) A की ऊर्जा B से अधिक होगी

(3) A व B की ऊर्जा समान होगी

(4) कोई नहीं

Q.180 Fe^{2+}, Co^{2+} व Ni^{+2} सभी के लिये $\ell = 2$ में उपस्थित युग्मित इलेक्ट्रॉन की संख्या का योग होगा :–

(1) 9 (2) 12 (3) 6 (4) 15

Q.181 परमाणु संख्या 24 के अवयव के M ऊर्जा स्तर के इलेक्ट्रॉन की संख्या होगी :-

(1) 24 (2) 12 (3) 8 (4) 13

Q.182 असंभावित विन्यास है–

(1) [Ar] $3d^4, 4s^2$ (2) [Ar] $3d^5, 4s^1$

(3) [Ar] $3d^6, 4s^2$ (4) [Ar] $3d^{10}, 4s^1$

Q.183 क्रिप्टान ($_{36}Kr$) का इलेक्ट्रॉन विन्यास ($_{18}Ar$) $4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$ है 37^{th} इलेक्ट्रॉन निम्नलखित उपकोषों में से किसमें जायेगा।

(1) 4 f (2) 4 d (3) 3 p (4) 5 s

Q.184 तत्व का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास जो समान आवर्ती वर्ग में परमाणु क्रमांक 43 के ऊपर का है–

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

(2) $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^5, 4s^2$

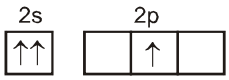
(3) $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^6, 4s^1$

(4) $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^{10}, 4s^2 4p^5$

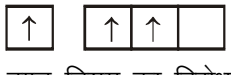
Q.185 पूर्ण रूप से उत्तेजित Cl परमाणु में रिक्त d–कक्षकों की संख्या है।

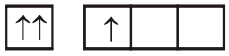
(1) 2 (2) 3 (3) 1 (4) 4

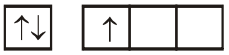
Q.186 निम्नलिखित मे से कौनसा सामान्य अवस्था में $_5B$ के लिए सही है–

(1) 

: हुण्ड नियम का विरोध

(2)  : आफॅबौ सिद्धान्त और हुण्ड नियम का विरोध

(3)  : पाऊली के अपवर्जन सिद्धान्त पालन नही, न ही हुण्ड के

(4)  : आफबौ सिद्धान्त का विरोध

Q.187 परमाण्वीय कक्षकों को ऊर्जा के बढते क्रम में व्यवस्थित किया जाता है। यह सिद्धान्त कहलाता है।

(1) हुण्ड का नियम (2) ऑफबौ सिद्धान्त

(3) अपवर्जन सिद्धान्त (4) डी–ब्रोग्ली नियम

Q.188 किसी कोश में उपस्थित परमाणु कक्षकों में निहित ऊर्जा का सही क्रम है:-

(1) $s < p < d < f$ (2) $s > p > d > f$

(3) $p < d < f < s$ (4) $f > d > s > p$

Q.189 किसमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या है :

(1) Fe^{+2} (2) Fe^{+3} (3) Fe^{4+} (4) Fe

Q.190 Fe^{2+} में d– इलेक्ट्रॉनों की संख्या है। (Fe का परमाणु क्रमांक 26) है।

(1) 6 (2) 3 (3) 4 (4) 5

Q.191 निम्नलिखित आयनों में से किसके चुम्बकीय आघूर्ण का मान अधिकतम है :

(1) Cu^+ (2) Cu^{2+} (3) Fe^{2+} (4) Fe^{3+}

Q.192 किसी तत्व की परमाणु संख्या 17 है तो ऐसे कक्षकों की संख्या कितनी होगी जिनके संयोजी कोश में इलेक्ट्रॉन युग्म होंगे:-

(1) 8 (2) 2 (3) 3 (4) 6

Q.193 H–परमाणु के कौनसे संक्रमण में ऊर्जा का अवशोषण या उत्सर्जन नहीं होता :–

(1) $3p_x \rightarrow 3s$ (2) $3d_{xy} \rightarrow 3d_{yz}$

(3) $3s \rightarrow 3d_{xy}$ (4) उपरोक्त सभी में

Q.194 पोटेशियम में 19^{th} इलेक्ट्रॉन के लिए ऊर्जा स्तर का क्रम है :

(1) $3s > 3d$ (2) $4s < 3d$

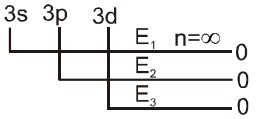
(3) $4s > 3p$ (4) $4s = 3d$

Q.195 बाह्यतम कक्ष के अलावा शेष परमाणु को कहते हैं :–

(1) कर्नल (2) कोर

(3) मुक्त आकाश (4) उपरोक्त में से कोई नहीं

Q.196 हाइड्रोजन परमाणु के लिये इलेक्ट्रॉन निष्कासन की ऊर्जा दी गई है



बताइये इन ऊर्जाओं का क्रम होगा :-

(1) $E_1 > E_2 > E_3$ (2) $E_3 > E_2 > E_1$

(3) $E_1 = E_2 = E_3$ (4) इनमें से कोई नहीं

Q.197 एक उपकोश में अधिकतम संख्या में कितने इलेक्ट्रॉन होते है।

(1) $4l - 2$ (2) $4l + 2$

(3) $2l + 1$ (4) $2n^2$

Q.198 3s-उपकोश में नॉडल तल, कोणीय तथा गोलाकार नॉड क्रमशः होंगें :

(1) शुन्य, शुन्य, 2 (2) 2, 2, 2

(3) शुन्य, शुन्य, शुन्य (4) शुन्य, 2, 2

Q.199 f-उपकोश में अधिकतम इलेक्ट्रॉनों की संख्या जिनका चक्रण दक्षिणावर्ती है

(1) 14 (2) 7 (3) 5 (4) 10

NEET Sarthi

Q.200 मैग्नीशियम परमाणु में मूल अवस्था में m = 0 के इलेक्ट्रॉनों की संख्या होगी–

(1) 4 (2) 6 (3) 2 (4) 8

Q.201 क्रोमियम परमाणु मे मूल अवस्था में प्रयुक्त कक्षक है

(1) 14 (2) 15 (3) 7 (4) 12

Q.202 n = 6, *l* = 2 के उपकोश में अधिकतम रह सकते है

(1) 12 इलेक्ट्रॉन (2) 36 इलेक्ट्रॉन

(3) 10 इलेक्ट्रॉन (4) 72 इलेक्ट्रॉन

Q.203 आर्गन m = 0 में कितने इलेक्ट्रॉन है

(1) 6 (2) 8 (3) 10 (4) 12.

Q.204 Cr परमाणु (z = 24) की मूल अवस्था को देखो। द्विगंशी क्वाण्टम संख्या *l* = 1 और 2 में क्रमशः इलेक्ट्रॉनों की संख्या है।

(1) 12 और 4 (2) 12 और 5

(3) 16 और 4 (4) 16 और 5

Q.205 हाइड्रोजन परमाणु के सम्बन्ध में निम्नलिखित कथनों में से कौनसा सही है।

(1) 3s, 3p और 3d कक्षकों की ऊर्जा समान होगी

(2) 3s और 3p कक्षक 3d कक्षकों की तुलना में निम्न ऊर्जा के होंगे।

(3) 3p कक्षक की ऊर्जा 3d कक्षक की ऊर्जा से कम होगी

(4) 3s कक्षक की ऊर्जा 3p कक्षक से निम्न होगी।

NEET Sarthi

EXERCISE-II Analytical Questions

Q.1 200 ग्राम द्रव्यमान की एक गेंद 10 ms^{-1} के वेग से गति कर रही है। यदि वेग की माप में त्रुटि 0.1% है, तो इसकी स्थिति में अनिश्चितता है:

(1) 3.3×10^{-31} m (2) 3.3×10^{-27} m

(3) 5.3×10^{-25} m (4) 2.64×10^{-32} m

Q.2 3p–इलेक्ट्रॉनों की सही क्वांटम संख्या है:

(1) n = 3, l = 2, m = 2, $s = +\frac{1}{2}$

(2) n = 3, l = 1, m = –1, $s = -\frac{1}{2}$

(3) n = 3, l = –2, m = –2, $s = +\frac{1}{2}$

(4) इनमें से कोई नहीं

Q.3 हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन के निम्नलिखित संक्रमणों में से कौन सा सबसे कम तरंग दैर्ध्य के विकिरण का उत्सर्जन करता है?

(1) $n_2 = \infty$ to $n_1 = 2$ (2) $n_2 = 4$ to $n_1 = 3$

(3) $n_2 = 2$ to $n_1 = 1$ (4) $n_2 = 5$ to $n_1 = 3$

Q.4 He^+ के संक्रमण n = 4 से n = 2 के लिए उत्सर्जित प्रकाश की आवृत्ति निम्नलिखित में से किसके अनुरूप H परमाणु में संक्रमण के बराबर है?

(1) n = 2 से n = 1 (2) n = 3 से n = 2

(3) n = 4 से n = 3 (4) n = 3 से n = 1

Q.5 H–परमाणु के लिए लाइमैन श्रृंखला की अंतिम पंक्ति में तरंग दैर्ध्य है λ_1 बामर श्रेणी की दूसरी पंक्ति की तरंगदैर्ध्य है λ_2 तब:

(1) $\frac{16}{\lambda_1} = \frac{9}{\lambda_2}$ (2) $\frac{16}{\lambda_2} = \frac{2}{\lambda_1}$

(3) $\frac{4}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_2}$ (4) $\frac{16}{\lambda_1} = \frac{3}{\lambda_2}$

Q.6 निम्नलिखित को मिलाएं

(a)	He^+ . की मूल अवस्था की ऊर्जा	(i)	+6.04 ev
(b)	H परमाणु की I कक्षा की स्थितिज ऊर्जा	ii	–27.2 ev
(c)	He^+ . की II उत्तेजित अवस्था की गतिज ऊर्जा	iii	+54.4 ev
(d)	वह He^+ की आयनीकरण क्षमता	iv	–54.4 ev

(1) A-(i), B-(ii), C-(iii), D-(iv)

(2) A-(iv), B-(iii), C-(ii), D-(i)

(3) A-(iv), B-(ii), C-(i), D-(iii)

(4) A-(ii), B-(iii), C-(i), D-(iv)

Q.7 कौन सा गलत कथन है?

(1) अनिश्चितता का सिद्धांत है $\Delta E \times \Delta t \geq \frac{h}{4\pi}$

(2) आधे भरे हुए और पूरी तरह से भरे हुए ऑर्बिटल्स में अधिक विनिमय ऊर्जा, अधिक समरूपता और अधिक संतुलित व्यवस्था के कारण अधिक स्थिरता होती है।

(3) हाइड्रोजन के 2s–कक्षक की ऊर्जा 2p–कक्षक की ऊर्जा से कम होती है H के समान परमाणुओं की तरह।

(4) डी–ब्रॉग्ली की तरंगदैर्ध्य किसके द्वारा दि जाती है जहाँ m = कण का द्रव्यमान, v = कण का समूह वेग।

Q.8 H-atom की आद्य अवस्था में त्रिज्या 5.3×10^{-11} m एक e^- से टक्कर होने के बाद उसकी त्रिज्या 21.2×10^{-11}m हो जाती है। अन्तिम अवस्था में परमाणु की मुख्य क्वाटम संख्या 'n' होगी :-

(1) n = 2 (2) n = 3

(3) n = 4 (4) n = 16

Q.9 जब हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन प्रथम उत्तेजित अवस्था से मूल अवस्था मे आता है तो उत्सर्जित प्रकाश का तरंगदैर्ध्य और ऊर्जा क्रमशः होगी–

(1) 1215 Å और 21.8×10^{-12} erg

(2) 6.560 Å और 16.35×10^{-12} erg

(3) 1215 Å और16.35×10^{-12} erg

(4) 6560 Å और 21.8×10^{-12} erg

Q.10 एक इलेक्ट्रॉन जिसकी कुल ऊर्जा E ओर स्थितिज ऊर्जा V के लिए सही श्रोडिन्जर तरंग समीकरण है।

(1) $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial z^2} + \frac{8\pi^2}{mh^2}$

$(E - V)\psi = 0$

(2) $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial z^2} + \frac{8\pi m}{h^2}$

$(E - V)\psi = 0$

(3) $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial z^2} + \frac{8\pi^2 m}{h^2}$

$(E - V)\psi = 0$

(4) $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial z^2} + \frac{8\pi m^2}{h}$

$(E - V)\psi = 0$

NEET Sarthi

Q.11 Na^{+10} तथा H के प्रथम कक्षकों के इलेक्ट्रॉनों की ऊर्जाओं का अनुपात होगा ?
(1) 11:1 (2) 121 : 1
(3) 1 : 121 (4) 1 : 11

Q.12 जब एक इलेक्ट्रॉन M ऊर्जा स्तर से K ऊर्जा स्तर में जाता है तो उत्सर्जित विकिरण की आवृति (साइकिल प्रति सेंकण्ड) में क्या होगी यदि R का मान $10^5\ cm^{-1}$ है।
(1) $3/2 \times 10^{15}$ (2) $8/3 \times 10^{15}$
(3) $8/5 \times 10^{15}$ (4) $9/4 \times 10^{15}$

Q.13 हाइड्रोजन परमाणु की मूल अवस्था में आयनन ऊर्जा $2.18x10^{-18}$ J है। He^+ की द्वितीय कक्षा में एक e^- की ऊर्जा होगी–
(1) -1.09×10^{-18} J (2) -4.36×10^{-18} J
(3) -2.18×10^{-18} J (4) -2.18×10^{-18} J

Q.14 यदि प्रोटोन की गतिज ऊर्जा नौ गुनी बढा दी जाये तो सम्बद्ध डी–ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य कितने गुना हो जायेगा।
(1) 3 गुना (2) 9 गुना
(3) 1/3 गुना (4) 1/9 गुना

Q.15 एक आयन Mn^{a+} का चुम्बकीय आघूर्ण 4.9 B.M. है 'a' का मान है।
(1) 3 (2) 4 (3) 2 (4) 5

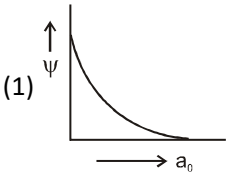
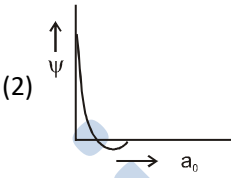
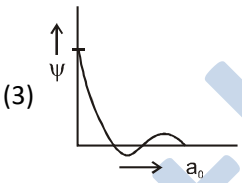
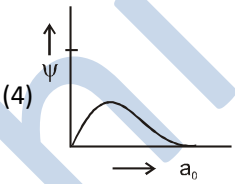
Q.16 हाइड्रोजन परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन के लिए तरंगफलन $\psi\ exp^{-r/a_0}$ के समानुपाती है जहाँ a_0 बोहर त्रिज्या है नाभिक पर इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की प्रायिकता का तथा a_0 पर पाये जाने की प्रायिकता के साथ अनुपात ज्ञात करो–
(1) e (2) e^2
(3) $1/e^2$ (4) शून्य

Q.17 d_{xy} कक्षक में इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की अधिकतम प्रायिकता होगी–
(1) x-अक्ष के समानान्तर
(2) y-अक्ष के समानान्तर
(3) x & y-अक्ष से 45° के कोण पर
(4) x & y-अक्ष से 90° के कोण पर

Q.18 $_{17}Cl$ क्लोरीन की द्वितीय उत्तेजित अवस्था में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के लिए (n + l + m) का अधिकतम मान है।
(1) 28 (2) 25
(3) 20 (4) इनमें से कोई नहीं

Q.19 हाइड्रोजन परमाणु की 3rd और 2nd बोहर कक्षा के बीच दूरी है–
(1) 0.529×10^{-8} cm (2) 2.645×10^{-8} cm
(3) 2.116×10^{-8} cm (4) 1.058×10^{-8} cm

Q.20 हाइड्रोजन परमाणु के लिए $(E_2 - E_1)$ का $(E_4 - E_3)$ से अनुपात है।
(1) 10 (2) 15 (3) 17 (4) 12

Q.21 निम्नलिखित में से कौनसा ग्राफ एक नोड को प्रदर्शित करता है।
(1) 
(2) 
(3) 
(4) 

Q.22 अधिकतम चुम्बकीय क्वाण्टम संख्या तीन की एक कक्षा मे एक बोहर इलेक्ट्रॉन के द्वारा बनायी गयी तरंगों की संख्या है :
(1) 3 (2) 4 (3) 2 (4) 1

Q.23 वेनेडियम के एक यौगिक का चुम्बकीय आघूर्ण 1.73 BM है यौगिक मे वेनेडियम आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास होगा :
(1) $[Ar]^3d^2$ (2) $[Ar]^3d^14s^0$
(3) $[Ar]^3d^3$ (4) $3d^04s^1$

Q.24 हाइड्रोजन की लाइमन श्रेणी में सीमान्त रेखा की तरंगसंख्या 109678 cm^{-1} है। He^+ की बामर श्रेणी में सीमान्त रेखा की तरंग संख्या होगी–
(1) 54839 cm^{-1} (2) 219356 cm^{-1}
(3) 109678 cm^{-1} (4) 438712 cm^{-1}

Q.25 एक इलेक्ट्रॉन के विशिष्ट आवेश का प्रोटोन के साथ अनुपात है
(1) 1 : 1 (2) 1837 : 1
(3) 1 : 1837 (4) 2 : 1

Q.26 इलेक्ट्रॉन जो क्वाण्टम संख्या n और *l* से पहचाने जाते है (i) n = 4, *l* = 1 (ii) n= 4, *l* = 0 (iii) n = 3, *l* = 2 (iv) n = 3, *l* = 1 को ऊर्जा के बढते क्रम में व्यवस्थित किया जाता है (निम्नतम से उच्चतम)
(1) (iv) < (ii) < (iii) < (i) (2) (ii) < (iv) < (i) < (iii)
(3) (i) < (iii) < (ii) < (iv) (4) (iii) < (i) < (iv) < (ii)

Q.27 एक इलेक्ट्रॉन की स्थिति में अनिश्चितता क्या होगी जो कि 300 ms^{-1} के वेग से घूम रहा है जिसमें यथार्थता (accurate upto) 0.001% होगी –
(h = 6.63×10^{-34}Js)
(1) 19.2×10^{-2} m (2) 5.76×10^{-2} m
(3) 1.92×10^{-2} m (4) 3.84×10^{-2} m

NEET Sarthi

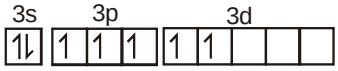
Q.28 हाइड्रोजन परमाणु परमाणु की आयनन एन्थैल्पी 1.312×10^6 J mol^{-1} है। n = 1 से n = 2 में परमाणु में इलेक्ट्रॉन को उत्तेजित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा है।

(1) 8.51×10^5 J mol^{-1} (2) 6.56×10^5 J mol^{-1}

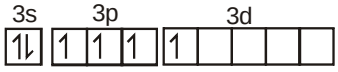
(3) 7.56×10^5 J mol^{-1} (4) 9.84×10^5 J mol^{-1}

Q.29 निम्न में से किसकी ऊर्जा सर्वाधिक है ?

(1)

(2) 

(3)

(4) 

Q.30 हाइड्रोजन परमाणु में जब इलेक्ट्रॉन n = 4 से n = 1 में जाता है तो उसकी उत्सर्जित विकिरण की आवृत्ति होगी (हाइड्रोजन परमाणु के लिए आयनिक ऊर्जा H = 2.18×10^{-18} J $atom^{-1}$)

(1) 1.03×10^{15} s^{-1} (2) 3.08×10^{15} s^{-1}

(3) 2.00×10^{15} s^{-1} (4) 1.54×10^{15} s^{-1}

Q.31 एक परमाणु में मुख्य क्वाण्टम संख्या का अधिकतम मान 4 हो तो उसमें अधिकतम इलेक्ट्रॉनों की संख्या होगी?

(1) 10 (2) 18 (3) 36 (4) 54

Q.32 उत्सर्जित विकिरण की तरंगदैध्र्य क्या होगी जब हाइड्रोजन परमाणु में उपस्थित इलेक्ट्रॉन ऊर्जा स्तर n = 3 से n = 2 में संक्रमण करता है :

[दिया है कि $E_n = \frac{-1312}{n^2}$ kJmol^{-1}]

(1) 6.56×10^{-7} m

(2) 65.6 nm

(3) 65.6×10^{-7} m

(4) उपरोक्त में से कोई भी

Q.33 H की आद्य अवस्था से इलेक्ट्रॉन की पलायन ऊर्जा 13.6 eV हो तब Ist उत्तेजित अवस्था से इलेक्ट्रॉन की पलायन ऊर्जा होगी :

(1) 3.4

(2) 13.6

(3) 27.2

(4) कुछ कहा नहीं जा सकता

Q.34 एक गैस 355 nm के फोटॉन को अवशोषित करके दो तरंगदैर्ध्यों पर उत्सर्जित होती है। यदि एक उत्सर्जन 680 nm पर है तो दूसरा निम्न में से किस पर होगा :

(1) 743 nm (2) 518 nm

(3) 1035 nm (4) 325 nm

Q.35 He^+ के n = 4 से n = 2 संक्रमण के लिये उत्सर्जित प्रकाश की आवृत्ति H परमाणु में निम्न में से किस संक्रमण के संगत बराबर होगी :

(1) n = 3 to n = 1 (2) n = 2 to n = 1

(3) n = 3 to n = 2 (4) n = 4 to n = 3

Q.36 एक इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा को इस प्रकार प्रस्तुत किया जाता है।

$E = -2.178 \times 10^{-18}$J $\left(\frac{Z^2}{n^2}\right)$. प्रकाश की तरंगदैर्ध्य हाइड्रोजन परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन को n = 1 से n = 2 स्तर पर उत्तेजित करने के लिये आवश्यक होगी :

(h = 6.62×10^{-34} Js तथा c = 3.0×10^8 ms^{-1})

(1) 1.214×10^{-7} m (2) 2.816×10^{-7} m

(3) 6.500×10^{-7} m (4) 8.500×10^{-7} m

Q.37 माना हाइड्रोजन का आयनन विभव 960 eV है। बताइये वह मुख्य कोश कौनसा होगा जिसकी ऊर्जा – 60 eV :

(1) n = 2 (2) n = 3

(3) n = 4 (4) n = 5

Q.38 यदि किसी परमाणु का आयनन विभव 20V है तो उसका प्रथम उत्तेजन विभव होगा :

(1) 5 V (2) 10 V

(3) 15 V (4) 20 V

Q.39 एक इलेक्ट्रॉन स्थिर नाभिक (आवेश +Ze) के चारों ओर परिक्रमण कर रहा है। जहाँ Z एक स्थिरांक है यदि इसको दूसरी कक्षा से तीसरी कक्षा में उत्तेजित करने के लिये 47.2 eV ऊर्जा की आवश्यकता होती है तो परमाणु के Z का मान होगा :

(1) 1 (2) 3 (3) 5 (4) 4

Q.40 12.75 eV ऊर्जा के फोटॉन का हाइड्रोजन के परमाणु द्वारा निम्न ऊर्जा स्तर में पूर्णतः अवशोषण किया जाता है तो उत्तेजित स्तर की मुख्य क्वाण्टम संख्या का मान होगा :

(1) 1 (2) 3 (3) 4 (4) ∞

Q.41 एक हाइड्रोजन परमाणु (आयनीकरण विभव 13.6eV) तीसरी उत्तेजित अवस्था से पहली उत्तेजित अवस्था में आता है। इस प्रक्रम में निकलने वाले फोटॉन की ऊर्जा होगी :

(1) 1.89 eV (2) 2.55 eV

(3) 12.09 Ev (4) 12.75 eV

NEET Sarthi

Q.42 यदि एक 14 eV ऊर्जा का फोटॉन हाइड्रोजन परमाणु पर आपतित होता है तो क्या सत्य है :
(1) परमाणु आयनीकृत हो जायेगा और इलेक्ट्रॉन 14 eV गतिज ऊर्जा से गति करेगा
(2) परमाणु आयनीकृत हो जायेगा व इलेक्ट्रॉन 0.4 eV गतिज ऊर्जा से गति करेगा
(3) फोटॉन बिना किसी क्रिया के परमाणु से गुजर जायेगा
(4) एक से अधिक इलेक्ट्रॉन उच्च ऊर्जा स्तरों पर संक्रमण करेंगे

Q.43 यदि 10.8 eV ऊर्जा का कोई इलेक्ट्रॉन H-परमाणु पर आपतित होता है तो :
(1) इलेक्ट्रॉन 10.8 eV की ऊर्जा के साथ परमाणु से बाहर निकलेगा
(2) इलेक्ट्रॉन परमाणु द्वारा पूर्णतः अवशोषित हो जायेगा
(3) हाइड्रोजन परमाणु द्वारा 10.2 eV ऊर्जा अवशोषित होगी तथा इलेक्ट्रॉन शेष ऊर्जा 0.6 eV से बाहर निकलेगा
(4) कोई नहीं

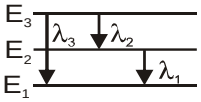
Q.44 हाइड्रोजन परमाणु में प्रथम और द्वितीय बोर कक्ष की तथा द्वितीय और तृतीय बोर कक्ष की ऊर्जा के अंतर का अनुपात है :
(1) 4/9 (2) 1/3
(3) 27/5 (4) 1/2

Q.45 निम्न को सुमेलित कीजिये :

(A)	He^+ की आद्य अवस्था की ऊर्जा	(i)	+ 6.04 eV
(B)	H-परमाणु के पहली कक्षा की स्थितिज ऊर्जा	(ii)	–27.2 eV
(C)	He^+ की II उत्तेजित अवस्था की गतिज ऊर्जा	(iii)	8.72×10^{-18} J
(D)	He^+ का आयनन विभव	(iv)	–54.4 eV

(1) A-(i), B-(ii), C-(iii), D-(iv)
(2) A-(iv), B-(iii), C-(ii), D-(i)
(3) A-(iv), B-(ii), C-(i), D-(iii)
(4) A-(ii), B-(iii), C-(i), D-(iv)

Q.46 निम्न संक्रमण में कौनसा कथन सत्य है :



(1) $E_{3-1} = E_{3-2} - E_{2-1}$ (2) $\lambda_3 = \lambda_1 + \lambda_2$
(3) $\nu_3 = \nu_2 + \nu_1$ (4) उपरोक्त सभी

Q.47 निम्न में से किस संक्रमण में एक क्वाण्टम ऊर्जा उत्सर्जित होगी :
(1) $n = 4 \rightarrow n = 2$ (2) $n = 3 \rightarrow n = 1$
(3) $n = 4 \rightarrow n = 1$ (4) सभी सही है

Q.48 हाइड्रोजन के एक नमूने पर इलेक्ट्रॉनों की बौछार की जाती है। इलेक्ट्रॉनों को कितने विभवान्तर से त्वरित किया जाना चाहिये कि पाश्चन की पहली रेखा उत्सर्जित हो:
(1) 2.55 V (2) 0.65 V
(3) 12.09 V (4) 12.75 V

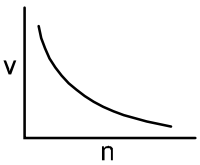
Q.49 हाइड्रोजन परमाणु की मूल कक्षा में इलेक्ट्रॉन की बंधन ऊर्जा 13.6 eV है। He^+ की तीन सबसे निम्नतम कक्षाओं से इलेक्ट्रॉन को बाहर निकालने के लिये आवश्यक ऊर्जाऐं (eV में) होगी :
(1) 13.6, 10.2, 3.4 (2) 13.6, 3.4, 1.5
(3) 13.6, 27.2, 40.8 (4) 54.4, 13.6, 6

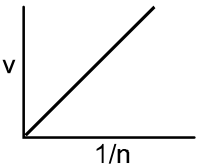
Q.50 H-परमाणु के लिये n = 1 से n = 2 में संक्रमण की ऊर्जा रिडबर्ग के अनुसार 10.2 eV है। इसी संक्रमण के लिये Be^{3+} की ऊर्जा होगी :
(1) 20.4 eV (2) 163.2 eV
(3) 30.6 eV (4) 40.8 eV

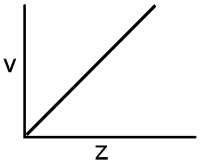
Q.51 हाइड्रोजन परमाणु के लाइमन श्रेणी के प्रथम रेखा की तरंगदैर्ध्य 1216Å है तो 10 गुना आयनित सोडियम परमाणु (z = 11) के लिये लाइमन श्रेणी के प्रथम रेखा की तरंग दैर्ध्य होगी :
(1) 1000 Å (2) 100 Å
(3) 10 Å (4) 1 Å

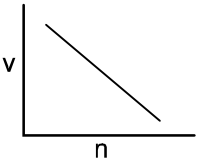
Q.52 एक परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन इस तरह से कूदता है कि उसकी गतिज ऊर्जा x से $\frac{x}{4}$ में बदल जाती है . स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन होगा :
(1) $+\frac{3}{2}x$ (2) $-\frac{3}{8}x$ (3) $+\frac{3}{4}x$ (4) $-\frac{3}{4}x$

Q.53 1 इलेक्ट्रान की कक्षा में वेग व Z, $\frac{1}{n}$ और n के लिए गलत ग्राफ का चयन करें।

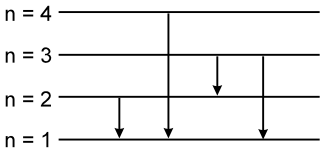
(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

Q.54 मान लीजिए कि एक काल्पनिक परमाणु एक लाल, हरा, नीला और बैंगनी रेखा स्पेक्ट्रम देता है। आकृति के अनुसार कौन सी छलांग लाल वर्णक्रमीय रेखा देगी.



(1) $3 \rightarrow 1$ (2) $2 \rightarrow 1$

(3) $4 \rightarrow 1$ (4) $3 \rightarrow 2$

Q.55 अंतरिक्ष में 25 g के एक कण की स्थिति में अनिश्चितता 10^{-15} m है। इसलिए, वेग में अनिश्चितता (m.sec^{-1}) है: (प्लांक का स्थिरांक, $h = 6.6 \times 10^{-34}$ Js)

(1) 2.1×10^{-18}

(2) 2.1×10^{-34}

(3) 0.5×10^{-34}

(4) 5.0×10^{-24}

Q.56 एक बहु–इलेक्ट्रॉन परमाणु में, तीन क्वांटम संख्याओं द्वारा वर्णित निम्नलिखित में से किस कक्षा में चुंबकीय और विद्युत क्षेत्र की अनुपस्थिति में समान ऊर्जा होगी?

(i) n = 1, l = 0, m = 0

(ii) n = 2, l = 0, m = 0

(iii) n = 2, l = 1, m = 1

(iv) n = 3, l = 2, m =1

(v) n = 3, l = 2, m = 0

(1) (iv) and (v) (2) (iii) and (iv)

(3) (ii) and (iii) (4) (i) and (ii)

Q.57 हाइड्रोजन परमाणु की आयनन एन्थैल्पी 1.312×10^6 J mol^{-1} है। परमाणु में इलेक्ट्रॉन को $n_1 = 1$ से $n = 2$ तक उत्तेजित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा है

(1) 8.51×10^5 J mol^{-1} (2) 6.56×10^5 J mol^{-1}

(3) 7.56×10^5 J mol^{-1} (4) 9.84×10^5 J mol^{-1}

Q.58 यदि मुख्य क्वांटम संख्या $n = 6$ है, तो इलेक्ट्रॉनों के भरने का सही क्रम होगा:

(1) ns $\rightarrow$np $\rightarrow$(n – 1)d $\rightarrow$(n – 2)f

(2) ns $\rightarrow$(n – 1)d$\rightarrow$(n – 2)f $\rightarrow$ np

(3) ns $\rightarrow$(n – 2)f$\rightarrow$np $\rightarrow$(n – 1)d

(4) ns $\rightarrow$(n – 2)f$\rightarrow$(n – 1)d $\rightarrow$np

NEET Sarthi

EXERCISE-III Previous Year Questions

Q.1 यदि स्थिति तथा संवेग में अनिश्चितता बराबर–बराबर हो तो वेग में अनिश्चितता होगी? **[AIPMT 2008]**

(1) $\sqrt{\frac{h}{\pi}}$ (2) $\frac{1}{2m}\sqrt{\frac{h}{\pi}}$

(3) $\sqrt{\frac{h}{2\pi}}$ (4) $\frac{1}{m}\sqrt{\frac{h}{\pi}}$

Q.2 इलेक्ट्रॉन के स्थिति का मापन, संवेग में अनिश्चितता से संबंधित है जो कि 1×10^{-18} g cm s^{-1} के बराबर है। इलेक्ट्रॉन के वेग में अनिश्चितता है? (इलेक्ट्रॉन की संहति = 9×10^{-28}g) **[AIPMT 2008]**

(1) 1×10^{11} cm s^{-1} (2) 1×10^{9} cm s^{-1}

(3) 1×10^{6} cm s^{-1} (4) 1×10^{5} cm s^{-1}

Q.3 किसी परमाणु के उपकोश में इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या अधोलिखित द्वारा ज्ञात की जाती है :- **[AIPMT 2009]**

(1) $2n^2$ (2) $4\ell + 2$

(3) $2\ell + 1$ (4) $4\ell - 2$

Q.4 एक परमाणु में इलेक्ट्रॉनों की अनुमेय व्यवस्था निम्न में से कौनसी नहीं होगी ? **[AIPMT 2009]**

(1) n = 3, ℓ = 2, m = –2, s = –1/2

(2) n = 4, ℓ = 0, m = 0, s = –1/2

(3) n = 5, ℓ = 3, m = 0, s = +1/2

(4) n = 3, ℓ = 2, m = –3, s = –1/2

Q.5 0.66 kg का एक बाल 100 m/sकी गति से चल रहा है। इससे सम्बन्धित तरंगदैर्ध्य होगी : **[AIPMT 2010]**
(h = 6.6×10^{-34} Js) :-

(1) 6.6×10^{-34} m

(2) 1.0×10^{-35} m

(3) 1.0×10^{-32} m

(4) 6.6×10^{-32} m

Q.6 एक परमाणु के चौथे ऊर्जा स्तर में परमाणु ऑर्बिटलों की कुल संख्या है :- **[AIPMT PRE 2011]**

(1) 8 (2) 16 (3) 32 (4) 4

Q.7 यदि n = 6, हो तो इलेक्ट्रोन भरने का क्रम होगा : **[AIPMT PRE 2011]**

(1) ns → (n–2)f → (n–1)d → np

(2) ns → (n–1)d → (n–2)f → np

(3) ns → (n–2)f → np → (n–1)d

(4) ns → np (n–1)d → (n–2)f

Q.8 बोर सिद्धान्त के अनुसार, हाइड्रोजन परमाणु में निम्न संक्रमणों में से किसमें सबसे कम ऊर्जा वाला फोटॉन निकलेगा? **[AIPMT MAINS 2011]**

(1) n = 5 to n = 3 (2) n = 6 to n = 1

(3) n = 5 to n = 4 (4) n = 6 to n = 5

Q.9 निम्न में से निम्नतम तरंगदैर्ध्य किसकी है ? **[AIIMS 2011]**

(1) लाइमन श्रेणी (2) बामर श्रेणी

(3) पाश्चन श्रेणी (4) ब्रेकेट श्रेणी

Q.10 बोर मॉडल के लिए निम्न में सही नहीं है :- **[AIIMS 2011]**

(1) परमाणु के स्थायित्वता को बताता है।

(2) यह हाइड्रोजनबर्ग अनिश्चितता सिद्धान्त से मेल नहीं खाता है।

(3) यह स्पेक्ट्रम रेखाओं की व्याख्या करता है।

(4) इलेक्ट्रॉन, कण एवं तरंग की तरह व्यवहार करता है।

Q.11 एक उपकोष में, जिसके लिये ℓ = 3 तथा n = 4 है, इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या है: **[AIPMT PRE 2012]**

(1) 10 (2) 12 (3) 14 (4) 16

Q.12 रूबीडियम परमाणु (Z = 37) के संयोजक इलेक्ट्रॉन के लिए चार क्वान्टम संख्याओं का सही सेट है – **[AIPMT PRE 2012]**

(1) 5, 0, 0, + ½ (2) 5, 1, 0, + ½

(3) 5, 1, 1, + ½ (4) 6, 0, 0 + ½

Q.13 एक p-इलेक्ट्रॉन का ऑर्बिटल कोणीय संवेग इस प्रकार दिया जाता है :- **[AIPMT MAINS 2012]**

(1) $\sqrt{\frac{3}{2}}\frac{h}{\pi}$ (2) $\sqrt{6}.\frac{h}{2\pi}$

(3) $\frac{h}{\sqrt{2}\pi}$ (4) $\sqrt{3}\frac{h}{2\pi}$

Q.14 एक धातु की देहली आवृत्ति $5 \times 10^{13}$$sec^{-1}$ है इस पर $1 \times 10^{+14}$ sec^{-1} आवृत्ति का प्रकाश डाला जाता है तो इससे निकलने वाले इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा ज्ञात करो:- **[AIIMS 2012]**

(1) 3.3×10^{-21} (2) 3.3×10^{-20}

(3) 6.6×10^{-21} (4) 6.6×10^{-20}

Q.15 बोर मॉडल में $\frac{nh}{2\pi}$ दर्शाता है :- **[AIIMS 2012]**

(1) संवेग (2) गतिज ऊर्जा

(3) स्थितिज ऊर्जा (4) कोणिय संवेग

NEET Sarthi

Q.16 प्लांक स्थिरांक का मान 6.63×10^{-34} Js है व प्रकाश की गति 3×10^{17} nms^{-1} है। 6×10^{15} s^{-1} आवृति वाले क्वाण्टम प्रकाश के तरंगदैर्ध्य नैनोमीटर में निम्न में से कौनसे मान के सबसे नजदीक होगी ?

[NEET UG 2013]

(1) 75 (2) 10 (3) 25 (4) 50

Q.17 समीकरण $E = -2.178 \times 10^{-1}$Js $\left(\frac{Z^2}{n^2}\right)$ पर आधारित कुछ निष्कर्ष लिखें हैं, इनमें से कौनसा सही नहीं है?

[NEET UG 2013]

(1) n = 1 के लिए इलेक्ट्रॉन की अधिक ऋणात्मक ऊर्जा होगी n = 6 से। इससे पता चलता है कि सबसे छोटे अनुमत कक्ष से अधिक ढिलाई से बंधे इलेक्ट्रॉन होंगे

(2) समीकरण में ऋणात्मक चिन्ह दिखाता है कि जो इलेक्ट्रॉन नाभिक से आबंध है उसकी ऊर्जा कम होगी इन इलेक्ट्रॉनों से जो नाभिक से अनंत दूरी पर हों

(3) जितना n का मान वृहत्तर होगा उतना कक्ष की त्रिज्या वृहत्तर होगी

(4) इस समीकरण को प्रयोग करके ऊर्जा का अंतर निकालते हैं जब इलेक्ट्रॉन कक्ष बदलता है।

Q.18 निम्न क्वाण्टम संख्या के साथ अधिकतम कितने इलेक्ट्रॉन संबन्धित होंगे ? n = 3 ; l = 1 तथा m = –1

[NEET UG 2013]

(1) 2 (2) 10 (3) 6 (4) 4

Q.19 एक कण e^- के वेग से तिगुने वेग से गति कर रहा है। कण तथा इलेक्ट्रॉन की तरंगदैर्ध्य का अनुपात 1.8×10^{-4} है, तो कण है :- **[AIIMS 2013]**

(1) न्यूट्रॉन (2) α-कण

(3) ड्यूट्रॉन (4) ट्राइटियम

Q.20 निम्न क्वाण्टम संख्या के लिये अधिकतम अभिनिर्धारित कक्षकों की संख्या क्या होगी ? **[AIPMT 2014]**

n = 3, $\ell = 1$, $m_\ell = 0$

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

Q.21 45 nm के तरंगदैर्ध्य के प्रकाश के लिये ऊर्जा का मान जूल में निकालो :

(प्लांक स्थिरांक $h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js ; प्रकाश के वेग $c = 3 \times 10^8$ ms^{-1}) **[AIPMT 2014]**

(1) 6.67×10^{15} (2) 6.67×10^{11}

(3) 4.42×10^{-15} (4) 4.42×10^{-18}

Q.22 निम्नांकित आयनों में से किसका चुम्बकीय आघूर्ण 2.83 BM है ? **[AIPMT 2014]**

(At. nos. Ti = 22, Cr = 24, Mn = 25, Ni = 28) :-

(1) Ti^{3+} (2) Ni^{2+} (3) Cr^{3+} (4) Mn^{2+}

Q.23 $2p_y$ कक्षक में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा : **[AIIMS 2014]**

(1) $2p_x$ कक्षक से अधिक होगी

(2) $2p_z$ कक्षक से अधिक होगी

(3) $2p_x$ तथा $2p_z$ कक्षक के समान होगी

(4) 2s कक्षक के समाान होगी

Q.24 निम्न में से कौनसा आयनों का युग्म समइलेक्ट्रॉनी एवं समसंरचनात्मक है ? **[AIPMT 2015]**

(1) ClO_3^-, CO_3^{2-} (2) SO_3^{2-}, NO_3^-

(3) ClO_3^-, SO_3^{2-} (4) CO_3^{2-}, SO_3^{2-}

Q.25 निम्नलिखित में से किसके इलेक्ट्रॉनों की संख्या Fe^{2+}(Z = 26) में d-इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बराबर नहीं है?

[AIPMT 2015]

(1) Cl (Z=17) में p-इलेक्ट्रॉनों के

(2) Fe (Z=26) में d-इलेक्ट्रॉनों के

(3) Ne (Z=10) में p-इलेक्ट्रॉनों के

(4) Mg (Z=12) में s-इलेक्ट्रॉनों के

Q.26 चुंबकीय आघुर्ण 2.84 B.M.किसमें होता है :–

[AIPMT 2015]

(At. no.), Ni = 28, Ti = 22, Cr = 24, Co = 27

(1) Ti^{3+} (2) Cr^{2+} (3) Co^{2+} (4) Ni^{2+}

Q.27 'd'-कक्षक में इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग बराबर है :-

[AIPMT 2015]

(1) $\sqrt{2}\hbar$ (2) $2\sqrt{3}\hbar$ (3) $0\hbar$ (4) $\sqrt{6}\hbar$

Q.28 टाईटेनियम परमाणु के दिये गये कक्षकों की ऊर्जा का बढ़ता हुआ सही क्रम कौन सा है ?

(प. स. Z = 22) **[RE-AIPMT 2015]**

(1) 3s 3p 3d 4s (2) 3s 3p 4s 3d

(3) 3s 4s 3p 3d (4) 4s 3s 3p 3d

Q.29 हाइड्रोजन परमाणु में निम्न में से किसका संक्रमण में तरंगदैर्ध्य का मान He^+ के बामर संक्रमण (n = 4 से n = 2) के तरंगदैर्ध्य के समान होगा : **[AIIMS 2015]**

(1) 4 to 2 (2) 3 to 2

(3) 2 to 1 (4) 4 to 1

Q.30 Eu(परमाणु संख्या 63), Gd(परमाणु संख्या 64) तथा Tb (परमाणु संख्या 65) का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है –

[NEET(I) 2016]

(1) $[Xe]4f^7 6s^2$, $[Xe]4f^8 6s^2$ तथा $[Xe]4f^8 5d^1 6s^2$

(2) $[Xe]4f^7 5d^1 6s^2$, $[Xe]4f^7 5d^1 6s^2$ तथा $[Xe]4f^9 6s^2$

(3) $[Xe]4f^6 5d^1 6s^2$, $[Xe]4f^7 5d^1 6s^2$ तथा $[Xe]4f^8 5d^1 6s^2$

(4) $[Xe]4f^7 6s^2$, $[Xe]4f^7 5d^1 6s^2$ तथा $[Xe]4f^9 6s^2$

NEET Sarthi

Q.31 दो इलेक्ट्रॉन समान कक्षक को ग्रहण करते हैं जिनको विभेदित किया जा सकता है : **[NEET(I) 2016]**

(1) मुख्य क्वाण्टम संख्या

(2) चुम्बकीय क्वाण्टम संख्या

(3) द्विगंशी क्वाण्टम संख्या

(4) चक्रण क्वाण्टम संख्या

Q.32 निम्न में से कौनसे d-कक्षकों के युग्म अक्ष के सापेक्ष इलेक्ट्रॉन घनत्व रखेंगे ।? **[NEET(II) 2016]**

(1) $d_{z^2}, d_{x^2-y^2}$ (2) $d_{xy}, d_{x^2-y^2}$

(3) d_{z^2}, d_{xz} (4) d_{xz}, d_{yz}

Q.33 कितने इलेक्ट्रॉन कक्षक में भर सकते हैं जिसके लिए n = 3 तथा l = 1 है? **[NEET(II) 2016]**

(1) 10 (2) 14 (3) 2 (4) 6

Q.34 कौनसा एक गलत कथन हैं? : **[NEET 2017]**

(1) डी–ब्रोगली तरंगदैर्ध्य $\lambda = \frac{h}{mv}$ के द्वारा दी जाती है जहाँ m = कण का द्रव्यमान , v = कण का सामूहिक वेग

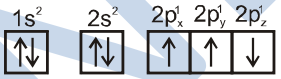
(2) अनिश्चितता सिद्धान्त $\Delta E \times \Delta t \geq \frac{h}{4\pi}$ हैं।

(3) अर्द्धभरित तथा पूर्णभरित कक्षक अधिक विनिमय ऊर्जा अधिक सम्मिति तथा अधिक संयोजक व्यवस्था के कारण अधिक स्थायीत्व रखते है

(4) हाइड्रोजन परमाणु के समान परमाणुओं के लिए 2s कक्षक की ऊर्जा 2p कक्षक की ऊर्जा से कम होती है।

Q.35 निम्नलिखित में से कौन-सा कथन असत्य है ? **[NEET 2018]**

(1) N परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास



है

(2) एक कक्षक तीन क्वांटम संख्याओं से निर्दिष्ट है जबकि एक परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन चार क्वांटम संख्याओं से निर्दिष्ट है

(3) 's' कक्षक में इलेक्ट्रॉन का कुल कक्षक कोणीय संवेग शून्य के बराबर है

(4) d_{z^2} के लिए m का मान शून्य है

Q.36 कॉलम I में दिये गए धातु आयनों को कॉलम II में दिये गए आयनों के चक्रण चुम्बकीय आघूर्णो से मिलाइए तथा सही संकेत को निर्दिष्ट कीजिए : **[NEET 2018]**

कॉलम I	कॉलम II
a. Co^{3+}	i. $\sqrt{8}$ B.M.
b. Cr^{3+}	ii. $\sqrt{35}$ B.M.
c. Fe^{3+}	iii. $\sqrt{3}$ B.M.
d. Ni^{2+}	iv. $\sqrt{24}$ B.M.
	v. $\sqrt{15}$ B.M.

(1) a-iv, b-i, c-ii, d-iii

(2) a-i, b-ii, c-iii, d-iv

(3) a-iv, b-v, c-ii, d-i

(4) a-iii, b-v, c-i, d-ii

Q.37 H परमाणु के लिए विशेष संक्रमण की तरंगदेर्ध्य 400 nm. है समान संक्रमण के लिए He^+ की तरंगदेर्ध्य क्या हो सकती है : **[AIIMS 2018]**

(1) 400 nm (2) 100 nm

(3) 1600 nm (4) 200 nm

Q.38 द्विसंयोजी अवस्था में एक गैस धातु लगभग $23e^-$ रखती है तात्विक अवस्था में चक्रण चुम्बकीय आघुर्ण क्या होगा : **[AIIMS 2018]**

(1) 2.87 (2) 5.5

(3) 5.9 (4) 4.9

Q.39 हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की बामर श्रेणी की रेखा की अधिकतम तरंगदैर्ध्य क्या होगी ($R = 1.09 \times 10^7\ m^{-1}$) : **[AIIMS 2018]**

(1) 400 nm (2) 654 nm

(3) 486 nm (4) 434 nm

Q.40 H-परमाणु के द्वितीय कक्षक में e^- का वेग क्या होगा ? **[AIIMS 2018]**

(1) 2.18×10^6m/sec (2) 3.27×10^6m/sec

(3) 10.9×10^5m/sec (4) 21.8×10^6m/sec

Q.41 जब एक धातु शीट पर λ_1 प्रकाश गिरता है तो v_1 वेग के साथ इलेक्ट्रॉन निष्काषित होता है तथा λ_2 प्रकाश गिरता है तो v_2 वेग के साथ इलेक्ट्रॉन निष्कासित होता है। $v_2^2 - v_1^2$ का मान क्या है **[AIIMS 2018]**

(1) $\frac{2hc}{m}\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right)$ (2) $\frac{hc}{m}\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right)$

(3) $\frac{2hc}{m}\left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2}\right)$ (4) $\frac{m}{2hc}\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right)$

NEET Sarthi

Q.42 4d, 5p, 5f और 6p कक्षकों को घटती ऊर्जा के क्रम में व्यवस्थित किया जाता है। सही विकल्प है: **[NEET-2019]**

(1) 6p > 5f > 4d > 5p (2) 5f > 6p > 4d > 5p

(3) 5f > 6p > 5p > 4d (4) 6p > 5f > 5p > 4d

Q.43 हाइड्रोजन परमाणु के स्पेक्ट्रम में संक्रमण की निम्नलिखित में से कौन सी श्रृंखला दृश्य क्षेत्र में आती है? **[NEET-2019]**

(1) पाश्चन श्रृंखला (2) ब्रैकेट श्रृंखला

(3) लाइमैन श्रृंखला (4) बामर श्रृंखला

Q.44 ${}^{175}_{71}Lu$ में प्रोटॉन, न्यूट्रॉन और इलेक्ट्रॉनों की संख्या, क्रमशः हैं: **[NEET-2020]**

(1) 104, 71 और 71 (2) 71, 71 और 104

(3) 175, 104 और 71 (4) 71, 104 और 71

Q.45 3s कक्षक में कोणीय नोडों और रेडियल नोडों की संख्या है **[NEET-2020]**

(1) 1 और 0, क्रमशः (2) 3 और 0, क्रमशः

(3) 0 और 1, क्रमशः (4) 0 और 2, क्रमशः

Q.46 ट्रिटियम, हाइड्रोजन का एक रेडियोधर्मी समस्थानिक, निम्नलिखित में से कौन सा कण उत्सर्जित करता है? **[NEET-2021]**

(1) बीटा(β^-) (2) अल्फा (α)

(3) गामा (γ) (4) न्यूट्रान (n)

Q.47 ऑल इंडिया रेडियो, नई दिल्ली का एक विशेष स्टेशन की 1,368kHz आवृत्ति पर प्रसारण करता है ट्रांसमीटर द्वारा उत्सर्जित विद्युत चुम्बकीय विकिरण की तरंग दैर्ध्य है:

[प्रकाश कि गति, $c = 3.0 \times 10^8\ ms^{-1}$] **[NEET-2021]**

(1) 219.3 m (2) 219.2 m

(3) 2192 m (4) 21.92 cm

NEET Sarthi

ANSWER KEY

EXERCISE-I

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	3	4	2	4	2	4	4	2	1	4	3	2	4	1	1
Que.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ans.	3	2	1	2	2	1	2	1	3	1	2	4	1	3	3
Que.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ans.	2	4	3	1	2	3	2	2	3	3	4	1	1	2	2
Que.	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ans.	2	1	1	2	2	2	1	1	4	2	2	1	2	2	1
Que.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Ans.	1	4	1	3	1	4	4	1	4	3	4	1	4	1	4
Que.	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ans.	3	2	3	4	1	3	1	4	1	1	1	3	2	1	1
Que.	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
Ans.	1	2	3	1	2	4	4	2	3	1	2	4	1	3	3
Que.	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Ans.	1	4	2	1	2	3	1	1	3	1	4	2	1	2	3
Que.	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
Ans.	2	1	3	4	3	2	1	2	1	3	1	4	3	1	3
Que.	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
Ans.	2	4	2	1	3	3	4	4	1	3	3	1	2	4	4
Que.	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
Ans.	4	2	3	2	3	2	1	2	4	1	2	4	3	2	4
Que.	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
Ans.	1	3	3	3	3	2	2	2	1	2	3	2	2	1	2
Que.	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195
Ans.	4	1	4	2	1	3	2	1	2	1	4	3	4	2	1
Que.	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205					
Ans.	3	2	1	2	4	2	3	3	2	1					

EXERCISE-II

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	4	2	3	1	2	3	3	1	3	3	2	2	3	3	1
Que.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ans.	4	3	4	2	2	2	4	2	3	2	1	3	4	2	2
Que.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ans.	3	1	1	1	2	1	3	3	3	3	2	2	3	3	3
Que.	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58		
Ans.	3	4	4	4	2	3	1	4	4	1	1	4	4		

EXERCISE-III

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	2	2	2	4	2	2	1	4	1	4	3	1	3	2	4
Que.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ans.	4	1	1	1	1	4	2	3	3	1	4	4	2	3	4
Que.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ans.	4	1	3	4	1	3	2	3	2	3	1	3	4	4	4
Que.	46	47													
Ans.	1	1													

NEET Module Details

(Total = 24)

CLASS - XII : 11 MODULES

PHYSICS

Module - 1	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Electrostatics
2.	Capacitor&R-C Circuit
3.	Current Electricity
Module - 2	
1.	MEC
2.	Magnetic Materials
3.	Bar Magnets & Earth Magnetism
4.	EMI
5.	AC
6.	EMW
Module - 3	
1.	Ray Optics
2.	Wave Optics
Module - 4	
1.	Modern Physics
2.	Nuclear Physics
3.	Electronics - Semiconductor
4.	Principles of Communication System

CHEMISTRY

Module -1 (Physical)	
Ch. No.	Chapter Name
1.	The Solid State
2.	Solutions
3.	Electrochemistry
4.	Chemical Kinetics
5.	Surface Chemistry
Module -2 (Inorganic)	
1.	The p-Block Elements
2.	General Principles and Processes of Isolation of Elements (Metallurgy)
3.	The d - and f Block Elements
4.	Coordination Compounds
Module -3 (Organic)	
1.	Halogen Derivatives
2.	Oxygen Containing Compound
3.	Nitrogen Containing Compound
4.	Biomolecules, Polymers & Chemistry Every Day Life

BIOLOGY

Module - 1	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Reproduction in organisms
2.	Sexual reproduction in flowering plants
3.	Human Reproduction
4.	Reproductive Health
Module - 2	
1.	Principles of Inheritance and Variation
2.	Molecular basis of Inheritance
3.	Biotechnology: Principles and Processes
4.	Biotechnology and its applications
5.	Microbes in Human Welfare
6.	Strategies for Enhancement in Food Production(Plant Breeding)

Module - 3	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Origin & Evolution
2.	Human Health and Disease
3.	Animal Husbandry
Module - 4	
1.	Organisms and Populations
2.	Ecological: Population, Community & Interactions
3.	Ecosystem
4.	Biodiversity and Conservation
5.	Environmental Issues

Study Material Package

Targeting Board & Competitive Exams

PRENURTURE
(Class 6th to 10th)

NEET
(Class XIth & XIIth)

JEE
(Class XIth & XIIth)

Prepared by TOP KOTA FACULTY.

Test Series for NTSE, NEET & JEE
Mains & Advanced (Online/Offline)

REC

Recorded lectures & video solutions.

Live Interactive Classes
Kota Teaching Methodology
At Your School Or Institute.

Scan QR Code
DOWNLOAD NOW
THE NEET SARTHI APP

Contact Product Manager
Mr. Karunesh Choudhary
80009 32030, 7568539900

Head Office : 5 K 3 Parijaat Colony, Mahaveer Nagar IIIrd - 324005, Kota (Raj.)
Branch Office : B-308, Indra Vihar, Kota (Raj.) 324005
Web : www.neetsarthi.com | Email : management.neetsarthi@gmail.com
Student Care No. : **8090908042**