

अथवा / OR

रमन तथा अवरक्त वर्णक्रम की पूरक प्रकृति की विवेचना कीजिये।

Discuss the complementary character of Raman and infrared spectra.

Q.11. संक्षेप में प्रस्फुरण गणक का सिद्धान्त, संरचना एवं कार्यविधि
समझाइये। 10

Describe in brief the principle, construction and working of
a scintillation counter.

अथवा / OR

नाभिकीय कोश प्रतिरूप की मुख्य अभिकल्पनाएँ लिखिये। इस
प्रतिरूप की पुष्टि करने वाला एक प्रायोगिक प्रमाण दीजिये।

State the basic postulates of nuclear shell model. Give one
experimental fact supporting model.



SH - 166

B.Sc. V Semester (New) Exam.-2015

PHYSICS - RELATIVITY, QUANTUM, ATOMIC
MOLECULAR AND NUCLEAR PHYSICS

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 85

नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

Note : All questions are compulsory.

खण्ड - 'A' / Section - 'A'

वस्तुनिष्ठ प्रश्न / Objective Type Questions

15×1=15

Q.1. सही उत्तर का चयन कीजिये।

Choose the correct answer.

- i) v आपेक्षकीय वेग से गतिमान कण की गतिज ऊर्जा का सूत्र
है :

The expression for the kinetic energy of a particle
moving with relativistic velocity v is :

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| (a) mc^2 | (b) $\frac{1}{2}mv^2$ |
| (c) $mc^2 - m_0c^2$ | (d) m_0c^2 |

ii) दो जड़त्वीय फ्रेमों को सम्बन्धित करने वाले सही रूपांतरण समीकरण है :

- (अ) गैलीलियन
- (ब) लॉरेन्ज
- (स) न्यूटोनियन
- (द) उपर्युक्त में से कोई नहीं

The correct transformations connecting the two inertial frames are:

- | | |
|---------------|-------------------|
| (a) Galilean | (b) Lorentz |
| (c) Newtonian | (d) None of these |

iii) कृष्ण पिण्ड विकिरण के वर्णक्रम में ऊर्जा वितरण की संपूर्ण व्याख्या की जा सकती है :

- (अ) स्टीफेन के नियम से
- (ब) वीन के नियम से
- (स) रेले - जीन के नियम से
- (द) प्लांक के नियम से

The energy distribution in the spectrum of black body radiation could be completely explained by the:

- (a) Stefan's law
- (b) Wien's law
- (c) Rayleigh – Jean's law
- (d) Planck's law

iv) परमताप T पर न्यूट्रोन से सम्बद्ध डी-ब्रोग्ली तरंग दैर्घ्य होती है :

The de-Broglie wavelength associated with neutron at an absolute temperature T is:

- (a) $\frac{h}{\sqrt{mkT}}$
- (b) $\frac{h}{\sqrt{3mkT}}$
- (c) $\frac{h}{kT}$
- (d) $\frac{h}{3kT}$

v) राशि $|\psi|^2$ व्यक्त करती है :

- (अ) प्रायिकता घनत्व
- (ब) आवेश घनत्व
- (स) ऊर्जा घनत्व
- (द) तरंग की तीव्रता

The quantity $|\psi|^2$ represents:

- (a) Probability density
- (b) Charge density
- (c) Energy density
- (d) Intensity of wave

vi) सही संबंध है :

The correct relation is:

- (a) $H\psi = \phi\psi$
- (b) $V\psi = \nabla\psi$
- (c) $H\psi = V\psi$
- (d) $H\psi = E\psi$

vii) मुख्य क्वाण्टम संख्या n वाली कोश में इलेक्ट्रॉन की अधिकतम संख्या होती है :

The maximum number of electrons in a shell of principal quantum member n is:

- | | |
|------------|----------|
| (a) 2 | (b) $2n$ |
| (c) $2n^2$ | (d) 8 |

viii) इलेक्ट्रॉन का चक्रण कोणीय संवेग p_s होता है :

The spin angular momentum p_s of electron is:

- | | |
|------------------------|------------------|
| (a) \hbar | (b) 0 |
| (c) $\frac{1}{2}\hbar$ | (d) 0 or \hbar |

ix) X-किरणों की भेदन क्षमता निर्भर नहीं करती है :

- (अ) तरंग दैर्घ्य पर
- (ब) ऊर्जा पर
- (स) विभवान्तर पर
- (द) तन्तु की धारा पर

Penetrating power of X-ray does not depend on:

- (a) Wavelength
- (b) Energy
- (c) Potential difference
- (d) Current in the filament

x) किसी अणु के कम्पनिक संक्रमण में ऊर्जा परिवर्तन होता है लगभग :

The vibrational transition in a molecule are accompanied with an energy change of:

- | | |
|-------------|------------|
| (a) 10 eV | (b) 0.1 eV |
| (c) 0.05 eV | (d) 5 eV |

xi) कम्पनिक ऊर्जा-अंतराल होता है :

The vibrational energy gap is:

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| (a) $\frac{1}{2}h\nu_0$ | (b) $nh\nu_0$ |
| (c) $h\nu_0$ | (d) $\frac{1}{2}nh\nu_0$ |

xii) अवरक्त विकिरण का उत्तेजन स्रोत है :

- (अ) हाइड्रोजन लेम्प
- (ब) टंगस्टन तंतु लेम्प
- (स) मरकरी लेम्प
- (द) तापदीप लेम्प

The source of excitation of infrared radiation is:

- (a) Hydrogen lamp
- (b) Tungsten filament lamp
- (c) Mercury lamp
- (d) Incandescent lamp

- xiii) α -कणों की पारस R की उनके प्रारंभिक वेग v पर निर्भरता है :

The range R of α -particles depends on its initial velocity v as :

- (a) $R \propto v$
- (b) $R \propto v^2$
- (c) $R \propto v^{1/2}$
- (d) $R \propto v^3$

- xiv) निम्नलिखित में से मैजिक संख्या है :

The magic number is:

- (a) 2
- (b) 4
- (c) 6
- (d) 9

- xv) सूर्य अपनी ऊर्जा प्राप्त करता है :

- (अ) विखण्डन प्रक्रम से
- (ब) विघटन प्रक्रम से
- (स) प्रकाश विद्युत प्रक्रम से
- (द) संलयन प्रक्रम से

Sun gets its energy:

- (a) By the process of fission
- (b) By the process of decay
- (c) By the process of photo electric
- (d) By the process of fusion

खण्ड - 'ब' / Section - 'B'

लघु उत्तरीय प्रश्न / Short Answer Type Questions

- Q.2. प्रकाश विद्युत प्रभाव के नियम लिखिये।

State the laws of photoelectric effect.

अथवा / OR

आइन्सटीन के सापेक्षिकता के विशिष्ट सिद्धांत के मूल अभिगृहित लिखिये।

State the basic postulates of Einstein's theory of special relativity.

- Q.3. तरंग वेग एवं समूह वेग को समझाइये।

Explain the meaning of wave velocity and group velocity.

अथवा / OR

एक मुक्त कण के लिये श्रोडिंगर तरंग समीकरण लिखिये।

Write down the Schrodinger's wave equation for a free particle.

- Q.4. हाइड्रोजन तथा ड्यूट्रोन परमाणुओं के वर्णक्रम में क्या अंतर है ?

How does the spectrum of deuteron differ from hydrogen atom?

अथवा / OR

डुअॉन तथा हुण्ट का नियम लिखिये तथा इसकी व्याख्या कीजिये।

State Duane and Hunt's law and explain it.

Q.5. रमन प्रभाव क्या है? समझाइये।

What is Raman effect? Explain it.

अथवा / OR

स्टोक तथा प्रति स्टोक रेखाओं को समझाइये।

Explain stokes and anti-stokes lines.

4

Q.6. गाइगर-मुलर गणक का सिद्धान्त समझाइये।

Explain the principle of the Geiger-Muller counter.

अथवा / OR

α -क्षय के गैमो सिद्धान्त पर टिप्पणी लिखिये।

Write note on Gamow's theory of α -decay.

4

खण्ड - 'स' / Section - 'C'

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न / Long Answer Type Questions

Q.7. आपेक्षकीय वेगों पर लम्बाई के संकुचन से क्या तात्पर्य है? आवश्यक सूत्र निर्गमित कीजिये।

10

What do you mean by length contraction at a relativistic speed? Deduce the necessary expression.

अथवा / OR

बोर मॉडल के अभिगृहित लिखिये तथा इसकी सहायता से हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की व्याख्या कीजिये।

Write down the postulates of Bohr's model and explain with them the spectrum of hydrogen.

Q.8. हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धान्त को समझाइये तथा इसे निर्गमित कीजिये। इसे स्पष्ट करने के लिये प्रयोग का वर्णन कीजिये।

10

Explain Heisenberg's uncertainty principle and derive it. Describe an experiment to explain it.

अथवा / OR

सरल आवर्ती दौलित्र के लिये श्रोडिंगर समीकरण लिखिये तथा इसे हल कीजिये।

Write down the Schrodinger's equation for a simple harmonic oscillator and solve it.

Q.9. L-S युग्मन (रसेल-साउण्डर) से क्या तात्पर्य है? उदाहरण द्वारा समझाइये।

10

What is meant by L-S coupling (Russell-Saunders coupling)? Explain with example.

अथवा / OR

मोसेले का नियम क्या है? परमाणु के बोर-मॉडल से इसे व्युत्पन्न कीजिये।

What is Moseley's law? Derive it using the Bohr's atomic model.

Q.10. एक द्विपरमाणिक अणु के घूर्णन कम्पनिक वर्णक्रम की व्याख्या कीजिये।

10

Discuss the rotational vibrational spectra of diatomic molecule.