

N

(20318)

B. Sc.-II Year

Roll No. RB170244

180009

MOH

US-4521

B. Sc. (Annual) Examination, 2018

PHYSICS

Elements of Quantum Mechanics : Atomic and

Molecular Spectra

(B-218)

(Unified Syllabus)

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 50

Note : This paper is divided into five Sections – A, B, C, D & E. Section-A (Short Answer Questions) contains one question of ten parts requiring short answer. All these *ten* parts are compulsory. Sections- B, C, D & E (Descriptive Answer Questions) each contains two questions. Attempt *one* question from each Section. Answer must be descriptive.

(2)

इस प्रश्न-पत्र को पाँच खण्डों-अ, ब, स, द एवं इ में विभाजित किया गया है। खण्ड-अ (लघु उत्तरीय प्रश्न) में एक लघु उत्तरीय प्रश्न है, जिसके दस भाग हैं। ये सभी दस भाग अनिवार्य हैं। खण्डों-ब, स, द एवं इ (विस्तृत उत्तरीय प्रश्न) प्रत्येक में दो प्रश्न हैं। प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न कीजिए। विस्तृत उत्तर अपेक्षित है।

Section-A

खण्ड-अ

(Short Answer Questions)

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

This Section contains one question of *ten* parts requiring short answers. Each part carries 2 marks. $2 \times 10 = 20$

इस खण्ड में एक प्रश्न के दस भागों के लघु उत्तर अपेक्षित हैं। प्रत्येक भाग 2 अंकों का है।

1. (i) What is photoelectric effect?

प्रकाशवैद्युत् प्रभाव क्या है ?

US-4521

(3)

- (ii) What are ionization and excitation potential of an atom?

परमाणु के आयनन एवं उत्तेजन विभव क्या हैं ?

- (iii) Establish relation between wave velocity and group velocity.

तरंग वेग व समूह वेग में सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

- (iv) Write Schrödinger equation for a free particle.

मुक्त कण के लिये श्रोडिंगर समीकरण लिखिए।

- (v) Explain Heisenberg uncertainty principle.

हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता का सिद्धान्त बताइए।

- (vi) Define heavy hydrogen.

भारी हाइड्रोजन को परिभाषित कीजिए।

- (vii) What do you mean by X-ray absorption edge?

X-किरण अवशोषण कोर से आप क्या समझते हैं ?

- (viii) What is the zero point energy of a vibrating diatomic molecule of a reduced mass μ ? Explain reduced mass.

समानीत द्रव्यमान μ वाले द्विपरमाणुक अणु की कम्पन शून्यांकी ऊर्जा क्या होती है ? समानीत द्रव्यमान की व्याख्या कीजिए।

US-4521

(4)

- (ix) Why the emission lines can not be observed as absorption lines in X-ray absorption spectra ?

X-किरण अवशोषण स्पेक्ट्रम में उत्सर्जन रेखायें अवशोषण रेखाओं के रूप में प्राप्त क्यों नहीं होती हैं ?

- (x) What is alkali spectrum ?

क्षारीय स्पेक्ट्रम क्या हैं ?

Sections-B, C, D & E

खण्ड-ब, स, द एवं इ

(Descriptive Answer Questions)

(विस्तृत उत्तरीय प्रश्न)

Each Section contains two questions. Attempt *one* question from each Section. Each question carries $7\frac{1}{2}$ marks. Answer must be descriptive. $7\frac{1}{2} \times 4 = 30$

प्रत्येक खण्ड में दो प्रश्न हैं। प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न कीजिए।

प्रत्येक प्रश्न $7\frac{1}{2}$ अंकों का है। विस्तृत उत्तर अपेक्षित है।

US-4521

(5)

Section-B

खण्ड-ब

2. Give de-Broglie theory of matter waves. Describe Davisson-Germer experiment to demonstrate the wave character of electrons.

द्रव्य तरंगों के लिए दे-ब्रॉग्ली का सिद्धान्त दीजिए। इलेक्ट्रॉन की तरंग प्रकृति दर्शाने हेतु डेविसन-जर्मर प्रयोग की व्याख्या कीजिए।

Or

अथवा

3. Derive an expression for the change in wavelength for the scattered X-rays in Compton effect. Explain why is Compton effect experimentally not observed for visible light rays.

कॉम्पटन प्रभाव में प्रकीर्णित एक्स-किरणों के तरंगदैर्घ्य में परिवर्तन के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। समझाइए कि कॉम्पटन प्रभाव दृश्य प्रकाश के लिए क्यों प्रेक्षित नहीं होता है।

US-4521

(6)

Section-C

खण्ड-स

4. Obtain Schrödinger wave equation for a particle in a square well potential and discuss energy levels when the well is infinitely deep.

वर्गीकार विभव कूप में स्थित किसी कण के लिए श्रोडिंगर तरंग समीकरण प्राप्त कीजिए तथा जब कूप अनन्त गहरा हो तो ऊर्जा स्तरों की व्याख्या कीजिए।

Or

अथवा

5. Solving Schrödinger equation, find the expression of eigenvalues of one-dimensional harmonic oscillator.

What is the zero point energy of this oscillator?

श्रोडिंगर समीकरण को हल करते हुए एकविमीय आवर्ती दोलक के आइगेन मानों के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

US-4521

(7)

Section-D

खण्ड-द

6. Discuss Sommerfeld relativistic theory of hydrogen atom. How does it explain the fine structure of H_α line?

सोमरफेल्ड के हाइड्रोजन परमाणु के आपेक्षकीय सिद्धान्त का वर्णन कीजिए। यह H_α स्पैक्ट्रमी रेखा की सूक्ष्म संरचना की किस प्रकार व्याख्या करता है?

Or

अथवा

7. Discuss L-S and J-J coupling in multielectron atoms. Show that both couplings result into same collection of final energy levels.

बहुइलेक्ट्रॉन परमाणुओं में L-S तथा J-J युग्मनों का विवरण दीजिए। दर्शाइये कि दोनों युग्मनों में परमाणु के अन्तिम ऊर्जा स्तरों का संग्रह समान होता है।

US-4521

(8)

Section-E

खण्ड-इ

8. Give an account of salient features of near infrared spectra of diatomic molecules. How are they explained?

द्विपरमाणुक अणुओं के निकट अवरक्त स्पेक्ट्रम के मुख्य लक्षणों का वर्णन कीजिए। इनकी व्याख्या किस प्रकार की जाती है?

Or

अथवा

9. Describe the features of pure rotational band spectra of diatomic molecules. How are they explained treating the molecules as a rigid rotator?

द्विपरमाणुक अणुओं के घूर्णन बैंड स्पेक्ट्रम के मुख्य लक्षणों का वर्णन कीजिए। अणु को दृढ़ घूर्णी मानते हुए इन लक्षणों की व्याख्या कैसे करेंगे?

US-4521-8-