

B.Sc. (Third Year) EXAMINATION,
March/April 2022

PHYSICS

Paper-I

**QUANTUM MECHANICS AND
SPECTROSCOPY**

Time : Three Hours

Max. Marks : 40 (For Regular Students)

Min. Pass Marks : 33%

Max. Marks : 50 (For Private Students)

Min. Pass Marks : 33%

नोट- सभी प्रश्न हल कीजिये। प्रश्न क्रं. 01 अनिवार्य है।
Attempt *all* questions. Question No. 01
is compulsory.

1. किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये— $5 \times 2 = 10$

Solve any *five* questions—

(i) प्रकाश विद्युत प्रभाव को समझाइये।

Explain the photo electric effect.

(ii) तरंग वेग व समूह वेग की परिभाषा दीजिये।

Define wave velocity and group velocity.

P.T.O.

(iii) एक विमीय विभव सोपान से क्या तात्पर्य है ?
What do you mean by one dimensional potential step ?

(iv) शून्य बिन्दु ऊर्जा को समझाइये।

Explain the zero point energy.

(v) L-S व $j-j$ युग्मन को समझाइये।

Explain the L-S and $j-j$ coupling.

(vi) मोसले के नियम के उपयोग लिखिये।

Write the applications of Moseley's Law.

(vii) प्रतिदीप्ति व स्फुरदीप्ति क्या हैं ?

What are Fluorescence and Phosphorescence ?

(viii) स्ट्रोक तथा प्रतिस्ट्रोक रेखाओं के गुण लिखिये।
Write the characteristics of Stoke's and anti Stoke's lines.

(ix) नाभिकीय संलयन से क्या तात्पर्य है ?

What is meant by Nuclear Fusion ?

(x) मैजिक संख्या क्या हैं ? समझाइये।

What are Magic Numbers ? Explain it.

2. द्रव्य तरंगें क्या हैं ? डेविसन व जर्मेर के प्रयोग का वर्णन कीजिये। इससे कण की तरंग प्रकृति किस प्रकार सिद्ध होती है ? 6

What are matter waves ? Describe Davisson and Germer's experiment. How does it prove the wave nature of particle ?

अथवा/(Or)

कॉम्पटन प्रभाव क्या है ? क्वाण्टम सिद्धान्त द्वारा इसकी व्याख्या किस प्रकार की गई ?

What is Compton's effect ? How could it be explained by the quantum theory ?

3. एक विमीय बॉक्स में बन्द कण की ऊर्जा के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिये। तथा सिद्ध कीजिये कि कण की ऊर्जा अवस्थाएँ विविक्त होती हैं, लेकिन समदूरस्थ नहीं होतीं।

6

Obtain an expression for the energy of a particle enclosed in a one-dimensional box. Show that the energy states of the particle are discrete but not equispaced.

अथवा/(Or)

दृढ़ घूर्णी ऊर्जा क्या है ? एक स्थिर अक्ष दृढ़ घूर्णी के लिये श्रोडिंगर तरंग समीकरण लिखिये तथा इसे हल कीजिये।

What is the rigid rotator ? Write Schrodinger's wave equation for a fixed axis rigid rotator and solve it.

4. परमाणु कोश मॉडल क्या है ? विभिन्न उपकोशों में इलेक्ट्रॉन के वितरण को क्वाण्टम संख्याओं की सहायता से समझाइये।

6

What is atomic shell model ? Explain the distribution of electron in different sub-shells with the help of quantum numbers.

P.T.O.

अथवा/(Or)

सामान्य जीमन प्रभाव क्या है ? इसकी व्याख्या कीजिये तथा जीमन विस्थापन के लिये व्यंजक निर्गमित कीजिये।

What is normal zeeman effect ? Explain it and obtain an expression for the zeeman shift.

5. आण्विक वर्णक्रम से आप क्या समझते हैं ? यह कितने प्रकार का होता है ? तथा किन-किन विभिन्न विद्युत चुम्बकीय क्षेत्रों में प्राप्त होता है ? समझाइये।

6

What do you mean by the molecular spectra ? What are its kinds and in what electromagnetic regions are they obtained ? Explain.

अथवा/(Or)

रमन प्रभाव क्या है ? इसके अध्ययन के लिये प्रायोगिक व्यवस्था का वर्णन कीजिये।

What is Raman Effect ? Describe the experimental arrangement for its study.

6. नाभिकीय बन्धन ऊर्जा क्या है ? बन्धन ऊर्जा वक्र से आप क्या समझते हैं ? तथा नाभिकीय स्थायित्व से इसका क्या सम्बन्ध है ?

6

What is binding energy ? What do you mean by binding energy curve and how it is related to the nuclear stability ?

अथवा/(Or)

रदरफोर्ड के α -कण प्रकीर्णन द्वारा नाभिक का आकार किस प्रकार आंका जा सकता है ? आवश्यक सूत्र स्थापित कीजिये।

How is the size of nucleus estimated by the Rutherford's α -particle scattering ? Establish the necessary formula.

Z - 719