

33102

**B.Sc. IIIrd Semester (NEP)
Examination, 2023**

(Major)

PHYSICS

(Perspective of Quantum Physics)

Paper : PHY-302

Time 3 Hours]

[M.M 75

Note :- Answer any five questions. All questions carry equal marks

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

1 Deduce an expression for the Compton shift and calculate numerical value of the Compton wavelength.

कॉम्पटन विस्थापन के व्यंजक का निगमन कीजिए और कॉम्पटन तरंगदैर्घ्य के संख्यात्मक मान की गणना कीजिए।

15

2 Drive Time-independent Schrodinger's wave equation and give physical significance of wave function

समय-मुक्त श्रोडिंगर तरंग समीकरण की स्थापना कीजिए तथा तरंग फलन का भौतिक महत्व समझाइए।

15

3 (a) An electron has speed 4×10^7 cm/s accurate up to 0.01%. Calculate the uncertainty in location of its position

एक इलेक्ट्रॉन की गति 4×10^7 सेमी/से. है, जो 0.01% तक सटीक है। इसकी स्थिति के मान में अनिश्चितता ज्ञात कीजिए।

8

(b) Show that De-Broglie wavelength of an electron accelerated by potential difference of

$$V \text{ volts is } \frac{12.28}{\sqrt{V}} \text{ \AA}$$

दशाईए कि V वोल्ट से त्वरित इलेक्ट्रॉन का द-ब्राग्ली

$$\text{तरंगदैर्घ्य } \frac{12.28}{\sqrt{V}} \text{ \AA} \text{ होता है।}$$

7

33102/7

(1) **K P - 674** Turn Over

<https://www.lucknowstudy.com>

33102/7

(2)

K P - 674

<https://www.lucknowstudy.com>

4 (a) What is the threshold wavelength for a material whose work function is 2 eV ?

2 eV कार्यफलन वाले पदार्थ को देहली तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए।

7

(b) An X-ray tube operates at 20 kV Calculate

(i) The maximum speed of electrons striking the anti-cathode

(ii) The shortest wavelength of X-rays produced

एक X-किरण नलिका 20 kV पर चलाई जा रही है। गणना कीजिए :

(i) एन्टी-कैथोड पर टकराने वाले इलेक्ट्रॉन का अधिकतम वेग

(ii) उत्पन्न X-किरणों का निम्नतम तरंगदैर्घ्य

8

5 Describe the vector model of an atom and explain the different quantum numbers associated with it. Give two important applications of this model. Write down the electronic configuration of Cu ($Z = 29$).

परमाणु के वेक्टर मॉडल का वर्णन कीजिए और इससे संबंधित विभिन्न क्वाण्टम संख्याओं की व्याख्या कीजिए। इसके दो महत्वपूर्ण उपयोग बताइए। ताँबे ($Z = 29$) की इलेक्ट्रॉनीय संरचना लिखिए।

15

6 Explain what is the magnetic moment of an atom and derive an expression for it. Hence show that the ratio of the orbital magnetic moment and angular momentum of atom is $e/2m$. What is Bohr Magneton ?

परमाणु का चुम्बकीय आघूर्ण क्या है, समझाइए और इसका व्यंजक प्राप्त कीजिए। दर्शाइए कि परमाणु का कक्षीय चुम्बकीय आघूर्ण और कोणीय संवेग का अनुपात $e/2m$ है। बोहर मैग्नेटॉन क्या है ?

15

7 Solve Schrodinger wave equation for a particle restricted to travel along the X-axis within a Box with infinitely hard walls and determine the characteristic values of its energy and the normalized wave function.

एक कण एक अपार कठोर दीवारों वाले डिब्बे में X-अक्ष की दशा में चलने को बाध्य है। इस कण के लिए श्रोडिंजर तरंग समीकरण को हल कीजिए तथा इसके लाक्षणिक ऊर्जा के मानों और सामान्यीकृत तरंग फलनों को ज्ञात कीजिए।

15

8. What is Zeeman effect ? Give the theory of normal Zeeman effect and show how you can determine the value of specific charge (e/m) of electron with its help.

जीमान प्रभाव किसे कहते हैं ? सामान्य जीमान प्रभाव के सिद्धान्त का वर्णन कीजिए और बताइए कि आप इसकी सहायता से इलेक्ट्रॉन का विशिष्ट आवेश (e/m) किस प्रकार ज्ञात करेंगे।

15

9 (a) Explain, what is meant by L-S and J-J couplings in atoms having more than one electrons.

एक से अधिक इलेक्ट्रॉन वाले परमाणुओं में L-S एवं J-J संलग्नता क्या है ? समझाइए।

8

(b) Find the orbital radius and velocity of the electron in a Hydrogen atom Binding energy of Hydrogen atom is $E = -13.6 \text{ eV}$

हाइड्रोजन परमाणु के इलेक्ट्रॉन के लिए कक्षीय त्रिज्या तथा वेग की गणना कीजिए। हाइड्रोजन परमाणु की बन्धन ऊर्जा $E = -13.6 \text{ eV}$ है।

7

10. Write notes on the following

(a) Sommerfeld Theory of Hydrogen Atom

(b) Quantum Dot <https://www.lucknowstudy.com>

(c) Planck's Radiation Law

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(अ) हाइड्रोजन परमाणु का सोमरफील्ड सिद्धान्त

(ब) क्वाण्टम डॉट

(स) प्लैंक का विकिरण नियम

$5 \times 3 = 15$

Physical Constants :

Mass of the electron = 9.1×10^{-31} kg

Planck's constant (h) = 6.62×10^{-34} J.s

One electron volt (eV) = 1.6×10^{-19} J

भौतिक स्थिरांक :

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9.1×10^{-31} kg

प्लांक नियतांक (h) = 6.62×10^{-34} J.s.

एक इलेक्ट्रॉन वोल्ट (eV) = 1.6×10^{-19} J