

This question paper contains 6 printed pages.]

2539

Your Roll No.

B.Sc. (G) / III
PHYSICS – Paper V
(Atomic Physics)

A

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 38

*(Write your Roll No. on the top immediately
on receipt of this question paper.)*

Note : *Answers may be written either in English or in
Hindi; but the same medium should be used
throughout the paper.*

टिप्पणी : *इस प्रश्नपत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिन्दी किसी एक भाषा में
दीजिए; लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।*

**First question is compulsory. Attempt any four questions
out of the rest. Use of Logarithm Tables allowed.**

प्रथम प्रश्न अनिवार्य है।

शेष में से कोई चार प्रश्न कीजिये।

1. Describe an experimental arrangement to study the scattering of α -particles. What are the observations and derive Rutherford's formula ? 5,5

[P.T.O.]

α -कणों के प्रकीर्णन का अध्ययन करने के लिए प्रायोगिक व्यवस्था का वर्णन कीजिए। प्रेक्षण क्या होते हैं और रूदरफोर्ड सूत्र को व्युत्पन्न कीजिए।

2. Give the Bohr's theory of hydrogen spectrum and derive expressions for the observed spectral series of hydrogen. Draw the energy level diagram and show transitions for the spectral series. 3,2,2

हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम के बोर सिद्धान्त का उल्लेख कीजिए और हाइड्रोजन की प्रेक्षित स्पेक्ट्रमी श्रृंखला के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। ऊर्जा स्तर आरेख खींचिए और स्पेक्ट्रमी श्रृंखला के लिए संक्रमणों को प्रदर्शित कीजिए।

3. (a) Derive Einstein's photoelectric equation. Explain the terms 'stopping potential' and 'threshold frequency' and give their significance. 2,1,1

(b) Calculate the work function in electron-volt for a metal, given that the photoelectric threshold wavelength is 6800 \AA . 3

(क) आइन्स्टीन प्रकाश वैद्युत समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए। विरोधी विभव और देहली आवृत्ति पदों की व्याख्या कीजिए और उनका महत्व बताइए।

- (ख) इलेक्ट्रॉन वोल्ट में एक धातु के कार्य-फलन का परिकलन कीजिए यदि दिया गया हो कि प्रकाश वैद्युत् देहली तरंगदैर्घ्य 6800 \AA है।
4. (a) What is Compton effect ? Derive an expression for the change of wavelength of scattered ray and the energy of recoil electron. 1,4
- (b) X-rays of wavelength 1.0 \AA are scattered from carbon block. Find the wavelength of the scattered beam in a direction making 90° with the incident beam. 2
- (क) कॉम्पटन प्रभाव क्या होता है ? प्रकीर्णित किरण के तरंगदैर्घ्य में परिवर्तन और प्रतिक्षिप्त इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
- (ख) 1.0 \AA तरंगदैर्घ्य वाली एक्स-किरणें कार्बन ब्लॉक से प्रकीर्णित हो रही हैं। आपतित बीम के साथ 90° का कोण बनाती हुई दिशा में प्रकीर्णित बीम का तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए।
5. (a) State laws of radioactive transformation. Obtain expressions for half-life and mean-life. Explain how radioactivity helps in estimating the age of earth. $1\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}$

(b) ${}_{88}\text{Ra}^{226}$ has a half-life of 1620 years . It is found that 4.23×10^{-10} kg of Radium is in equilibrium with 1.25×10^{-3} kg of ${}_{92}\text{U}^{236}$. Estimate the half-life of uranium isotope. 1

(क) रेडियोएक्टिव रूपांतरण के नियमों को लिखिए। अर्ध-आयु और मध्य-आयु के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। व्याख्या कीजिए कि किस प्रकार रेडियोएक्टिविटी पृथ्वी की आयु का आकलन करने में मदद देती है।

(ख) ${}_{88}\text{Ra}^{226}$ की अर्ध-आयु 1620 वर्ष है। पता चला है कि 4.23×10^{-10} kg रेडियम 1.25×10^{-3} kg, ${}_{92}\text{U}^{236}$ के समतुल्य है। यूरेनियम आइसोटोप की अर्ध-आयु का आकलन कीजिए।

6. (a) How was the neutron discovered ? Describe a method for the determination of mass of a neutron.

2,3

(b) Explain why electrons can not be present in nucleus. 2

(क) न्यूट्रॉन की खोज कैसे की गई थी ? न्यूट्रॉन के द्रव्यमान को निर्धारित करने की विधि का वर्णन कीजिए।

(ख) व्याख्या कीजिए कि किस कारण इलेक्ट्रॉन न्यूक्लियस में विद्यमान नहीं हो सकते ?

7. (a) Distinguish between fission and fusion. Explain the principle of release of energy during fission and fusion. 2,2
- (b) Discuss how liquid drop model explains the stability of nucleus. 3
- (क) विखंडन और संलयन में अंतर बताइए। विखंडन और संलयन के दौरान ऊर्जा के मौचन के सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए।
- (ख) विवेचन कीजिए कि किस प्रकार द्रव-बूंद मॉडल न्यूक्लियस के स्थायित्व की व्याख्या करता है ?

8. Write notes on any two of the following : 4,3

- (i) Bohr's Correspondence Principle
- (ii) Raman Effect
- (iii) Zeeman Effect
- (iv) Harmonic Oscillator

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए :

- (i) बोर का संगति नियम
- (ii) रमन प्रभाव
- (iii) जीमान प्रभाव
- (iv) सरल आवर्ती दोलक

Physical constant

भौतिक स्थिरांक

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$