

94104

B. Sc. 6th Semester (Pass Course)

Examination, July-2022

PHYSICS

Paper-Phy-601

Atomic, molecular and Laser Physics

Time allowed : 3 hours] [Maximum marks : 45

Note : Attempt five questions in all, selecting at least one question from each unit.

नोट : प्रत्येक इकाई से कम से कम एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए।

Unit-I

इकाई-I

- (a) Explain the Vector model of an atom. What are the basic assumptions underlying this model? 5
एक परमाणु के सदिश मॉडल की व्याख्या कीजिए। इस मॉडल में अंतर्निहित बुनियादी मान्यताएं क्या हैं?
- (b) Explain spin-orbit interaction for non-penetrating orbits. 4
गैर-वेधी कक्षाओं के लिए चक्रण-कक्षा अंतःक्रिया की व्याख्या कीजिए।
- (a) What is the cause of level splitting in alkali metals? Show that S-levels are singlet but all others are doublet. 5

94104-P-4-Q-8 (22)

[P.T.O.]

(2)

94104

क्षारीय धातुओं में स्तर विपाटन का क्या कारण है? दिखाइये कि S-स्तर एकल होते हैं परन्तु अन्य सभी द्वयक होते हैं।

- (b) Distinguish between the spectra of hydrogen and sodium atoms. 4

हाइड्रोजन तथा सोडियम परमाणुओं के वर्णक्रमों के बीच विभेद कीजिए।

- (a) Derive an expression for interaction energy in case of LS coupling. 5

LS युग्मन के मामले में अंतःक्रिया ऊर्जा हेतु एक व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए।

- (b) Obtain an expression for Lande's interval rule on the basis of LS coupling scheme and illustrate it by giving the examples. 4

LS युग्मन योजना के आधार पर लान्डे के अंतराल नियम हेतु एक व्यंजक प्राप्त कीजिए तथा दो उदाहरण देते हुए इसे स्पष्ट कीजिए।

Unit-II

इकाई-II

- (a) State and explain Anomalous Zeeman effect and show diagrammatically the splitting of D-lines of sodium. 5

94104

असंगत ज़ीमैन प्रभाव को बताइये तथा समझाइये तथा सोडियम की D-रेखाओं के विपाटन को चित्रात्मक रूप से दर्शाइये।

(b) Write down difference between anomalous Zeeman effect and Paschen Back effects. 4

असंगत ज़ीमैन प्रभाव तथा पाश्चेन पश्च प्रभावों में अंतर को लिखिए।

5. (a) Give the theory of vibrational energy levels of diatomic molecules. 5

द्विपरमाणुक अणुओं के कम्पनीय ऊर्जा स्तरों के सिद्धान्त को बताइये।

(b) With exciting line 4358 \AA , a sample gives stokes line at 4458 \AA . Deduce the wavelength of anti-stokes line. 4

उत्तेजन रेखा 4358 \AA के साथ एक निदर्श 4458 \AA पर स्टोक्स रेखा देता है। प्रति-स्टोक्स रेखा के तरंगदैर्घ्य को निगमित कीजिए।

Unit-III

इकाई-III

6. (a) Define Coherence, temporal Coherence, spatial Coherence, Coherence time and Coherence length. 5

संस्कृता, कालिक संस्कृता, स्थानिक संस्कृता, संस्कृता काल तथा संस्कृता लम्बाई को परिभाषित कीजिए।

(b) Calculate the degree of monochromaticity for ordinary source of wavelength 6000 \AA having Coherence time 10^{-11} s . 4

संस्कृता काल 10^{-11} s वाले 6000 \AA तरंगदैर्घ्य के साधारण स्रोत के लिए एकवर्णीयता की कोटि की गणना कीजिए।

7. (a) Derive an expression for ratio of spontaneous emission to stimulated emission in thermal equilibrium. 5

तापीय संतुलन में अविरल उत्सर्जन से उद्दीपित उत्सर्जन के अनुपात हेतु एक व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए।

(b) Discuss important application of lasers in medicine. 4

औषधि में लेज़रों के महत्वपूर्ण अनुप्रयोगों की विवेचना कीजिए।

8. Discuss with suitable diagrams the principle, construction and working of a Ruby laser. 9

एक रूबी लेज़र के सिद्धान्त, संरचना तथा कार्यप्रणाली की उपयुक्त चित्र सहित विवेचना कीजिए।