

94104

B.Sc. (Pass Course) 6th Semester
Examination, December-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. All questions carry equal marks.

नोट: प्रत्येक इकाई से कम से कम एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Unit-I

इकाई-I

1. (a) Derive the expression for spin-orbit interaction energy for a single valence electron system. 7

एक एकल संयोजी इलेक्ट्रॉन प्रणाली के लिए घूर्णी-कक्षा अंतः क्रिया ऊर्जा के लिए व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए।

(b) Explain multiplicity of term. 2

शब्द की बहुलता की व्याख्या कीजिए।

2. Explain LS and jj coupling. Derive an expression for interaction energy in case of jj coupling. 9

LS तथा jj युग्मन की व्याख्या कीजिए। jj युग्मन के मामले में अंतःक्रिया ऊर्जा के लिए व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए।

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

[P.T.O.]

Unit-II

इकाई-II

3. (a) Distinguish between normal, anomalous Zeeman effect and Paschen back effect. Find the expression for the energy shift in Paschen back effect for one valence electron system. 9

प्रसामान्य, नियमविरुद्ध ज़ीमैन प्रभाव तथा पाश्चेन पश्च प्रभाव के बीच अन्तर स्पष्ट कीजिए। एक संयोजी इलेक्ट्रॉन प्रणाली के लिए पाश्चेन पश्च प्रभाव में ऊर्जा स्थानांतरण के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए।

4. (a) Obtain an expression for the rotational energy level of a diatomic molecule and show that energy levels are equally spaced. 7

एक द्विपरमाणुक अणु के घूर्णी ऊर्जा स्तर के लिए एक व्यंजक प्राप्त कीजिए तथा दर्शाइये कि ऊर्जा स्तर समान दूरी पर स्थित हैं।

- (b) Define stable electronic states of a diatomic molecule. 2

एक द्विपरमाणुक अणु के स्थिर इलेक्ट्रॉनिक अवस्थाओं को परिभाषित कीजिए।

5. (a) Explain the origin of Stokes and anti Stokes lines in Raman spectrum. Why are the anti Stokes lines fainter than Stokes lines. 6

रमन वर्णक्रम में स्टोक्स तथा प्रति स्टोक्स रेखाओं के उद्भव की व्याख्या कीजिए। स्टोक्स रेखाओं की अपेक्षा प्रतिस्टोक्स रेखाएं हल्की क्यों होती हैं?

- (b) What is an anharmonic oscillator and how does it differ in consequences from a harmonic oscillator model of a diatomic molecule? 3

एक अप्रसंवादी दोलक क्या है तथा यह एक द्विपरमाणुक प्रसंवादी दोलक मॉडल से परिणामों में भिन्न किस प्रकार से होता है?

Unit-III

इकाई-III

6. (a) What are the main features of a Laser? Why is Coherence and directionality considered to be the main aspect that distinguishes Laser from other sources of light. 6

लेज़र की मुख्य विशेषताएं क्या हैं? सुसंगतता तथा दिशात्मकता को मुख्य पहलू क्यों माना जाता है जो लेज़र को प्रकाश के अन्य स्रोतों से अलग करता है?

- (b) How is momentum transfer due to exchange of energy between an atom of the active medium and the external field causing stimulated emission and absorption. 3

सक्रिय माध्यम के एक परमाणु तथा बाह्य क्षेत्र के बीच ऊर्जा के विनिमय के कारण संवेग का अंतरण होता है जो उत्सर्जन तथा अवशोषण को प्रेरित करता है?

7. Discuss with neat diagram the principle, construction and working of a ruby laser. List the important applications of ruby laser. 9

एक रूबी लेज़र के सिद्धान्त, संरचना तथा कार्यप्रणाली की विवेचना स्वच्छ चित्रों सहित कीजिए। रूबी लेज़र के महत्वपूर्ण अनुप्रयोगों को सूचीबद्ध कीजिए।

8. (a) What is a semi Conductor junction laser? Explain by taking an example of a typical p-n junction laser. 5

एक अर्धचालक संधि लेज़र क्या है? एक विशिष्ट p-n संधि लेज़र का एक उदाहरण लेते हुए समझाइये।

- (b) Why is He mixed with Ne with a 5 to 10 times higher partial pressure than Ne to achieve laser action in He - Ne laser? 2

He - Ne लेज़र में लेज़र क्रिया प्राप्त करने के लिए Ne की अपेक्षा 5 से 10 गुना उच्च आंशिक दाब सहित He को Ne के साथ क्यों मिलाया जाता है?

- (c) State the principle of Holography. 2

होलोग्राफी के सिद्धान्त को बताइये।

94105

B.Sc. (Pass) 6th Semester
Examination, December-2022

PHYSICS

Paper-Phy-602

Nuclear Physics

Time allowed : 3 hours]

[Maximum marks : 45

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

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

Unit-I

इकाई-I

1. Describe the principle, construction and working of Bain-bridge and Jordan's mass spectrograph. How is nuclear mass determined by using this spectrograph? 9

बेन ब्रिज तथा जॉर्डन के मास स्पेक्ट्रोग्राफ के सिद्धान्त, संरचना तथा कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिए। इस स्पेक्ट्रोग्राफ का उपयोग करते हुए नाभिकीय द्रव्यमान का निर्धारण कैसे दिया जाता है ?

2. (a) Explain the term packing fraction. What is the difference in mass defect and packing fraction. 7

संकुलन अनुपात शब्द की व्याख्या कीजिए। द्रव्यमान त्रुटि तथा संकुलन अनुपात में क्या अंतर है ?

(b) Define Impact Parameter. 2

संघात प्राचल को परिभाषित कीजिए।

94105
94105-P-4-Q-8(22)

20105
[P.T.O.]

Unit-II

इकाई-II

3. Describe in brief :

9

(i) Photoelectric effect

(ii) Compton effect

(iii) Pair production

संक्षेप में वर्णन कीजिए :

(i) प्रकाश विद्युत प्रभाव

(ii) कॉम्पटन प्रभाव

(iii) युग्म उत्पादन

4. (a) Define the range, straggling and maximum range for electrons during interaction through matter.

7

पदार्थ के माध्यम से अंतःक्रिया के दौरान इलेक्ट्रॉनों के लिए परास, विचरण तथा अधिकतम परास को परिभाषित कीजिए।

(b) Define Gieger-Nuttal Law.

2

गीगर-नट्टल नियम को परिभाषित कीजिए।

5. (a) Explain how neutrino hypothesis explains the process of β -decay.

5

किस प्रकार से न्यूट्रीनो उपकल्पना β -क्षय की प्रक्रिया की व्याख्या करता है, समझाइये।

- (b) Compare the radiation loss with ionisation loss for 1 MeV β -particles in Aluminium. Atomic number of Al is 13. 4

एल्यूमीनियम में 1 MeV β -कणों के लिए विकिरण हानि तथा आयनीकरण हानि की तुलना कीजिए। Al की परमाणु सं. 13 है।

Unit-III

इकाई-III

6. What is a Nuclear fission reactor ? Discuss its principle construction and working. Give its applications also. 9

नाभिकीय विखण्डन रिएक्टर क्या है ? इसके सिद्धान्त, संरचना तथा कार्य-प्रणाली की विवेचना कीजिए। इसके अनुप्रयोगों को भी दीजिए।

7. (a) What are the main advantages and limitations of a Cyclotron ? 5

एक साइक्लोट्रॉन के मुख्य लाभ तथा सीमाएं क्या हैं ?

- (b) Give the three properties of nuclear radiations used in detection instruments. 3

संसूचन यंत्रों में प्रयुक्त नाभिकीय विकिरणों के तीन गुणों को बताइये।

8. (a) Give the principle, construction, working and uses of ionisation chamber. 7

आयनीकरण कक्षिका के सिद्धान्त, संरचना, कार्यप्रणाली तथा उपयोगों को बताइये।

(b) Define Dead time in a G.M. Counter. 2

एक जी.एम. गणक में विश्रांति काल को परिभाषित कीजिए।

What is a Nuclear Radiation Detector? Describe its principle of operation and working. Give its applications also.

(a) Define Dead time in a G.M. Counter. What are the main advantages and limitations of a G.M. Counter?

(b) Give the three properties of nuclear radiation used in detection instruments.