

Roll No.

94104

**B. Sc. Physics 6th Semester
Examination – May, 2023**

ATOMIC MOLECULAR AND LASER PHYSICS

Paper : Phy-601

Time : Three hours]

[Maximum Marks : 45

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

Note : Attempt five questions in all, selecting at least one question from each Unit. All questions carry equal marks.

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

UNIT – I

इकाई – I

1. Explain j-j coupling with the help of vector diagram. Derive an expression for interaction energy in case of j-j coupling. **9**

94104-5400-(P-4)(Q-8)(23)

P. T. O.

94104-5400-(P-4)(Q-8)(23)

(2)

वेक्टर डायग्राम की सहायता से j-j कपलिंग को समझाइए। j-j युग्मन के मामले में अन्योन्यक्रिया ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

2. (a) Calculate the angle between the total and orbital angular momentum vectors for the state $^4D_{3/2}$. **4**
स्टेट $^4D_{3/2}$ के लिए कुल और कक्षीय कोणीय गति वेक्टर के बीच कोण की गणना करें।
- (b) What are equivalent and non-equivalent electrons ? **2**
समकक्ष और गैर समकक्ष इलेक्ट्रॉन क्या हैं ?
- (c) Explain Lande's interval rule. **3**
लैंडे के अंतराल नियम की व्याख्या करें।

UNIT – II

इकाई – II

3. What is Paschen-Back effect ? How does it differ from normal Zeeman effect ? Find the expression for energy shift in Paschen-Back effect for one-valence electron system. **9**

पासचेन-बैक इफेक्ट क्या है ? यह सामान्य जीमैन प्रभाव से किस प्रकार भिन्न है ? एक-संयोजी इलेक्ट्रॉन तंत्र के लिए पासचेन-बैक प्रभाव में ऊर्जा परिवर्तन के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए।

4. (a) Explain Raman effect classically as well as quantum mechanically. 7

रमन प्रभाव को क्लासिकल और साथ ही क्वांटम यांत्रिक रूप से समझाइए।

(b) What is zero point of a molecule ? 2
अणु का शून्य बिंदु क्या है ?

5. (a) Give quantization of vibrational and rotational energies of a molecule. 6

एक अणु की कंपन और घूर्णी ऊर्जाओं का परिमाणीकरण दीजिए।

(b) Give important applications of Raman effect. 3
रमन प्रभाव के महत्वपूर्ण अनुप्रयोग दें।

UNIT - III

इकाई - III

6. (a) What do you understand by directionality and monochromaticity for Laser ? 4

लेजर के लिए आप दिशात्मकता और एकवर्णता से क्या समझते हैं ? <https://www.mdustudy.com>

(b) Give some important applications of Lasers in industry. 5

उद्योग में लेजर के कुछ महत्वपूर्ण अनुप्रयोग लिखिए।

7. (a) Discuss with diagram and rate equations the principle and working of a Ruby Laser. 7

रूबी लेजर के सिद्धांत और कार्यप्रणाली की आरेख और दर समीकरणों की सहायता से चर्चा कीजिए।

(b) Give important uses of Ruby Laser. 2

रूबी लेजर के महत्वपूर्ण उपयोग दें।

8. Discuss with suitable diagrams the principle, construction and working of a He-Ne Laser. 9

He-Ne लेजर के सिद्धांत, संरचना और कार्यप्रणाली की उपयुक्त चित्रों के साथ चर्चा कीजिए।