

B.Sc. (Pass Course) 5th Semester  
Examination, December-2022

PHYSICS  
Paper - Phy-501  
Solid State 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 एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए।

Unit - I

इकाई - I

1. What are Liquid Crystals? Discuss the different types of Liquid Crystals. What are the advantages and disadvantages of Liquid Crystal? 9

तरल क्रिस्टल क्या हैं? तरल क्रिस्टलों के विभिन्न प्रकारों की विवेचना कीजिए। तरल क्रिस्टलों के लाभ तथा हानियाँ क्या हैं?

2. (a) Discuss in details the Bravais Lattice in three dimensions. 6

तीन आयामों में ब्रेवाइस जालक की विस्तृत विवेचना कीजिए।

(b) What do you understand by primitive and non-primitive cell? 3

पुरातन तथा गैर-पुरातन कोशों से आप क्या समझते हैं?

3. (a) Write short notes on :- 6

(i) Co-ordination number

(ii) Atomic size

(iii) Packing fraction

संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) उपसहसंयोजन संख्या

(ii) आणविक आकार

(iii) संकुलन अनुपात

(b) Explain the crystal structure of Sodium Chloride. 3  
सोडियम क्लोराइड की क्रिस्टल संरचना की व्याख्या कीजिए।

4. (a) Explain the concept of Miller indices. Deduce the formula for the distance between the adjacent planes of a simple cubic lattice. 6

मिलर सूचकांकों की अवधारणा की व्याख्या कीजिए। एक सरल घनीय जालक के आसन्न तलों के बीच दूरी के लिए सूत्र का निगमन कीजिए।

(b) Show that the packing fraction for diamond is 34%. 3

दिखाइये कि हीरे के लिए संकुलन अनुपात 34% है।

5. (a) Discuss the rotating crystal method of X-ray diffraction for crystal structure analysis. 5  
क्रिस्टल संरचना विश्लेषण के लिए X- किरण अपवर्तन की घूर्णी क्रिस्टल विधि की विवेचना कीजिए।
- (b) Explain Bragg's Law. Give characteristic features of Bragg's Law. Also discuss the drawbacks of Bragg's theory of diffraction? 4  
ब्रैग के नियम की व्याख्या कीजिए। ब्रैग के नियम की लक्षणगत विशेषताएँ दीजिए। अपवर्तन के ब्रैग सिद्धान्त की कमियों की भी विवेचना कीजिए।

## Unit - III

## इकाई - III

6. (a) Define reciprocal Lattice vectors? What are their properties? Discuss its physical significance. 6  
पारस्परिक जालक सदिशों को परिभाषित कीजिए। उनके गुण क्या हैं? इसके भौतिक महत्व की विवेचना कीजिए।
- (b) Obtain the relation between volume of unit cell in reciprocal Lattice and volume of unit cell of the direct Lattice. 3  
पारस्परिक जालक में इकाई कोशा के आयतन तथा प्रत्यक्ष जालक के इकाई कोशा के आयतन के बीच सम्बन्ध प्राप्त कीजिए।

7. (a) What are the postulates of Dulong-Petit's Law? Find the expression for the specific heat of solids, according to Dulong-Petit's Law. 7  
ड्यूलाँग-पेटिट के नियम के अभ्युपगम क्या हैं? ड्यूलाँग-पेटिट के नियम के अनुसार ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए।
- (b) Discuss the failure of Dulong and Petit's Law. 2  
ड्यूलाँग-पेटिट नियम की असफलता की विवेचना कीजिए।
8. (a) Define: 6  
(i) Einstein temperature  
(ii) Debye temperature  
(iii) Phonons  
परिभाषित कीजिए-
- (i) आइन्स्टीन तापमान  
(ii) डिबाई तापमान  
(iii) फोनोंस
- (b) Calculate Einstein frequency in a case for which  $Q_E = 236$  K. Given that  $K_B = 14.4 \times 10^{-33} \text{ JK}^{-1}$ ,  $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ sec}$ . 3  
एक मामले में आइन्स्टीन आवृत्ति की गणना कीजिए जिसके लिए  $Q_E = 236$  K. दिया गया है कि  $K_B = 14.4 \times 10^{-33} \text{ JK}^{-1}$ ,  $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ sec}$ .