

**PH-10**

**December – Examination 2023**  
**B.Sc. (Part III) Examination**  
**PHYSICS**

**(Solid State Physics)**

**ठोस अवस्था भौतिकी**

**Paper : PH-10**

*Time : 3 Hours ]*

*[ Maximum Marks : 35*

**Note :-** The question paper is divided into three Sections A, B and C. Write answers as per the given instructions.

**निर्देश :-** यह प्रश्न-पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

**Section-A**

**7×1=7**

**(Very Short Answer Type Questions)**

**Note :-** Answer all questions. As per the nature of the question delimit your answer in one word, one sentence or maximum up to 30 words. Each question carries 1 mark.

*PH-10/7*

( 1 )

**TC-271** Turn Over

**खण्ड—अ**

**(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)**

**निर्देश :-** सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम 30 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

1. (i) How many types of two-dimensional Bravais lattice ?

द्विविमीय ब्रैविस जालक कितने प्रकार के होते हैं ?

(ii) Write the relation among lattice parameters  $a$ ,  $b$  and  $c$  for hexagonal lattice.

षट्कोणीय जालक के लिए जालक प्राचल  $a$ ,  $b$  तथा  $c$  के मध्य सम्बन्ध लिखिए।

(iii) What do you mean by covalent bonding ?

सहसंयोजी आबन्धन से आप क्या समझते हैं ?

(iv) What do you mean by line defect in one-dimensional with reference to point defect ?

बिन्दु दोष के संदर्भ में एक-विमीय में रेखिक दोष से आपका क्या तात्पर्य है ?

*PH-10/7*

( 2 )

**TC-271**

(v) In a band, energy of electron is given as :

$$E = a + bk^2$$

where  $a$  and  $b$  are constants. Find the effective mass of electron.

किसी बेण्ड में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा निम्न तरह से दी जाती है :

$$E = a + bk^2$$

जहाँ  $a$  तथा  $b$  अचर हैं। इलेक्ट्रॉन का प्रभावी द्रव्यमान ज्ञात कीजिए।

(vi) What does it mean by photoluminescence ?

प्रकाश संदिप्ति से क्या अभिप्राय है ?

(vii) Write the Curie law for paramagnetic materials.

अनुचुम्बकीय पदार्थों के लिए क्यूरी नियम को लिखिए।

**Section-B**  $4 \times 3\frac{1}{2} = 14$

**(Short Answer Type Questions)**

**Note** :- Answer any *four* questions. Each answer should not exceed **200** words. Each question carries  $3\frac{1}{2}$  marks.

**खण्ड—ब**

**(लघु उत्तरीय प्रश्न)**

**निर्देश** :- किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम **200** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न  $3\frac{1}{2}$  अंक का है।

2. Obtain the packing fraction for BCC crystal structure.

BCC क्रिस्टल संरचना के लिए संकुलन गुणांक प्राप्त कीजिए।

3. Explain the x-ray diffraction from crystal planes using Bragg's equation.

ब्रेग समीकरण का उपयोग करते हुए क्रिस्टल तलों से x-किरण विवर्तन समझाइए।

4. Briefly explain the phonons. Also write the characteristics of Phonons.

फोनोन को संक्षेप में समझाइए। फोनोन के गुण-धर्म को भी समझाइए।

5. Explain the Wiedmann-Franz law.

वाइडमेन-फ्रेन्ज नियम को समझाइए।

6. With diagrams, explain the Fermi levels in N and P type semiconductors.

चित्रों की सहायता से N तथा P तरह के अर्धचालकों के लिए फर्मी स्तरों को समझाइए।

7. Explain the variation of polarizability with applied frequency.

आरोपित आवृत्ति के साथ ध्रुवणता की भिन्नता को समझाइए।

8. What do you mean by light absorption due to impurities in solids ?

ठोसों में अशुद्धियों कारण प्रकाश अवशोषण से आपका क्या तात्पर्य है ?

9. Explain the isotope effect in superconductors.

अतिचालक में समस्थानिक प्रभाव को समझाइए।

### Section-C

2×7=14

#### (Long Answer Type Questions)

**Note** :- Answer any *two* questions. You have to delimit your each answer maximum up to **500** words. Each question carries 7 marks.

### खण्ड—स

#### (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

**निर्देश** :- किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम **500** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 7 अंक का है।

10. Explain the following crystal structures :

(a) Diamond structure

(b) Sodium chloride structure

निम्नलिखित क्रिस्टल संरचनाओं को समझाइए :

(अ) हीरे की संरचना

(ब) सोडियम क्लोराइड की संरचना

11. Explain Einstein model of specific heat of solids.

Also explain it for low and high temperatures.

ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा के आइन्सटीन के मॉडल को समझाइए।

निम्न व उच्च तापों पर इसको समझाइए।

12. Discuss the diamagnetic, paramagnetic, ferromagnetic and anti-ferromagnetic materials.

प्रतिचुम्बकीय, अनुचुम्बकीय, लौहचुम्बकीय तथा प्रति-लौहचुम्बकीय पदार्थों की व्याख्या कीजिए।

13. Explain the following for superconductors :

(a) Entropy

(b) Thermal conductivity

अतिचालक के लिए निम्न को समझाइए :

(अ) एन्ट्रॉपी

(ब) ऊष्मा चालकता