

PH-10

June - Examination 2019

B.Sc. Pt. III Examination**Solid State Physics**

ठोस अवस्था भौतिकी

Paper - PH-10**Time : 3 Hours]****[Max. 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 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.

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) What is the coordination number in body centered cubic (bcc) structure?

अंतः केंद्रित घनीय संरचना (bcc) में समन्वय संख्या कितनी होती है?

- (ii) What is the value of packing fraction of simple cubic structure?

सरल घनीय संरचना का संकुलन गुणांक का मान क्या होगा?

- (iii) What do you mean by electronic polarization of dielectric medium?

परावैद्युत माध्यम के इलेक्ट्रॉनिक ध्रुवण से आपका क्या अभिप्राय है?

- (iv) Suppose in a crystal, a lattice plane cuts intercepts of $2a$, $3b$ and $6c$ along the three crystallographic axes. Find the Miller indices of the given plane.

एक क्रिस्टल में एक जालक तल $2a$, $3b$ तथा $6c$ के अन्तः खंड तीन क्रिस्टलीय अक्षों पर काटते हैं तो दिए गए तल के मिलर सूचकांक ज्ञात करो।

- (v) $\frac{\text{thermal conductivity}}{\text{electrical conductivity} \times \text{Temperature}}$ is a constant (Lorentz Number). Write the name of this rule.

$\frac{\text{ऊष्मा चालकता}}{\text{विद्युत चालकता} \times \text{ताप}}$ एक अचर (लोरेंज संख्या) है। इस नियम का नाम क्या है?

- (vi) What is the value of the magnetic susceptibility of the superconductor in superconducting state?

अतिचालक अवस्था में अतिचालक की चुम्बकीय प्रवृत्ति का मान क्या होता है?

(vii) Above Curie temperature, paramagnetic substance becomes ferromagnetic in nature, Is this statement true?

क्यूरी ताप से ऊपर अनुचुम्बकीय पदार्थ लोह चुम्बकीय पदार्थ में बदल जाता है। क्या यह कथन सत्य है?

Section - B

4 × 3.5 = 14

(Short Answer Questions)

Note: Answer **any four** questions. Each answer should not exceed 200 words. Each question carries 3.5 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 3.5 अंकों का है।

- 2) Draw $CsCl$ structure. Also explain it.
 $CsCl$ संरचना का बनाओ तथा इसे समझाओ।
- 3) Obtains the value of packing fraction of body centered cubic(bcc) structure?
अंतः केंद्रित घनीय संरचना (bcc) का संकुलन गुणांक का मान प्राप्त करिए।
- 4) If primitive lattice vectors of the fcc lattice are $\vec{c}_1 = \frac{a}{2}(\hat{i} + \hat{j})$,
 $\vec{c}_2 = \frac{a}{2}(\hat{j} + \hat{k})$, $\vec{c}_3 = \frac{a}{2}(\hat{i} + \hat{k})$ then find the reciprocal lattice vectors for this lattice.
यदि जालक के अभाज्य जालक नियतांक $\vec{c}_1 = \frac{a}{2}(\hat{i} + \hat{j})$, $\vec{c}_2 = \frac{a}{2}(\hat{j} + \hat{k})$,
 $\vec{c}_3 = \frac{a}{2}(\hat{i} + \hat{k})$ है तो इस जालक के व्युत्क्रम जालक सदिश ज्ञात करो।
- 5) Explain the Perfect diamagnetism and Meissner effect on superconductor.
अतिचालक के लिए पूर्ण प्रतिचुम्बकत्व एवं माइजनर प्रभाव को समझाओ।

- 6) What do you mean by Hysterisis effect in ferromagnetic materials? Briefly explain it.
लोह चुम्बकत्व के पदार्थों में शैथिल्य प्रभाव से आप क्या समझते हो? संक्षेप में समझाइए।
- 7) Explain the N type semiconductor.
N प्रकार के अर्धचालक को समझाइए।
- 8) Explain the exciton absorption in solids.
उत्तेजन (exciton) अवशोषण को ठोसों में समझाइए।
- 9) Draw the specific heat capacity versus temperature curve of Einstein model for solids. Also write the drawbacks of this model.
ठोसों के लिए आइन्स्टीन मॉडल का विशिष्ट ऊष्मा धारिता का ताप के साथ वक्र बनाइए तथा इस मॉडल की कमियाँ भी लिखिए।

Section - C

2 × 7 = 14

(Long Answer 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 अंकों का है।

- 10) What do you mean by X-ray diffraction by crystal. Describe the Powder method for determining the crystal structure.
X-किरण विवर्तन से आपका क्या तात्पर्य है। क्रिस्टल संरचना ज्ञात करने की पाउडर विधि का वर्णन करो।

11) Obtain the phonon dispersion relation between ω and k for linear monoatomic chain. Also draw the dispersion curve.

रेखीय एक परमाणुक श्रृंखला के लिए ω तथा k में फोनोन परिक्षेपण सम्बन्ध का व्यंजक प्राप्त करो। परिक्षेपण वक्र भी खींचिए।

12) Write the statement of the Bloch theorem on band theory of solids and give the proof.

ठोसों के बैंड सिद्धांत के लिए बलोच (Bloch) प्रमेय का कथन दो तथा इसकी व्युत्पत्ति दो।

13) Explain the Debye model of specific heat of solids.

ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा के डिबाई मॉडल की व्याख्या करो।
