

PH-10

June – 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)

T-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) Define Cohesive Energy of Ionic Crystals.

आयनिक क्रिस्टल की संसजक ऊर्जा को परिभाषित कीजिए।

(ii) What is the maximum value of packing fraction in all crystal structures and for which structures is it ?

समस्त क्रिस्टल संरचनाओं में संकुलन गुणांक का अधिकतम मान क्या होता है और ये किन संरचनाओं के लिए होता है ?

(iii) What is the importance of the powder method in X-ray diffraction ?

एक्स-रे विवर्तन में चूर्ण विधि का क्या महत्व है ?

PH-10/7

(2)

T-271

- (iv) State the Bloch's theorem.
ब्लोख प्रमेय का कथन दीजिए।
- (v) Define Relaxation Time.
विश्रांति काल की परिभाषा दीजिए।
- (vi) What do you mean by Forbidden Band ?
वर्जित बैंड से आप क्या समझते हैं ?
- (vii) Write the name of dielectric having highest and lowest dielectric constant.
सबसे अधिक तथा सबसे कम परावैद्युतांक मान के परावैद्युत का नाम 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. Calculate the atomic radius of a body centred cubic lattice with lattice constant $a = 4.889 \text{ \AA}$.
अंतः केन्द्रित घनीय जालक का जालक नियतांक $a = 4.889 \text{ \AA}$ हो, तो परमाणु त्रिज्या ज्ञात कीजिए। $3\frac{1}{2}$
3. Draw the Brillouin zones for a cubic lattice whose primitive transfer vector is \vec{a} .
एक वर्ग जालक जिसके अभाज्य स्थानांतरण सदिश \vec{a} के लिए ब्रिलिऑ क्षेत्र रेखांकित कीजिए। $3\frac{1}{2}$
4. What is Frankel Defect ? Derive the formula for the concentration of Frenkel defects present in a crystal.
फ्रेंकल दोष किसे कहते हैं ? किसी क्रिस्टल में उपस्थित फ्रेंकल दोषों की सान्द्रता के लिए सूत्र निकालिए। $1 + 2\frac{1}{2} = 3\frac{1}{2}$
5. Find the reciprocal lattice vectors of the lattice with $2\hat{i}, 3\hat{j}$ and $4\hat{k}$ vectors.
 $2\hat{i}, 3\hat{j}$ और $4\hat{k}$ सदिशों के जालक का व्युत्क्रम जालक ज्ञात कीजिए। $3\frac{1}{2}$

(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।

6. Prove that the simplified form of Laue's equation is Bragg's Law.

सिद्ध कीजिए कि लाउए समीकरण कर सरलीकृत रूप ब्रैग नियम है। 3½

7. Prove that mono atomic linear chain acts as like a low pass filter.

सिद्ध कीजिए कि एक परमाणु रेखीय श्रृंखला निम्न पारक फिल्टर की भांति कार्य करती है। 3½

8. Define Phonon and describe its characteristic properties.

फोनोन को परिभाषित कर इसके अभिलाक्षणिक गुणों का वर्णन कीजिए। 1+2½=3½

9. The dielectric constant of a dielectric medium is 1.005. Find the molecular polarity and molar polarity of this medium. (Molar volume 224 l/mol)

किसी परावैद्युत माध्यम का परावैद्युतांक 1.005 है। इस माध्यम की आणविक ध्रुवणता तथा मोलर ध्रुवणता ज्ञात कीजिए। (मोलर आयतन 224 लीटर/मोल) 3½

10. Discuss the Kronig-Penney Model and with its help explain the formation of energy bands in solids.

क्रॉनिग-पैनी मॉडल की विवेचना कीजिए तथा इसकी सहायता से ठोसों में ऊर्जा बैंड के निर्माण को समझाइए।

11. Describe in detail Hall-effect in semiconductors. 5+2=7

Mention the possible applications of this Hall-effect.

अर्धचालकों में हाल-प्रभाव का विस्तृत वर्णन कीजिए। इस हाल-प्रभाव के संभावित अनुप्रयोगों का उल्लेख कीजिए। 5+2=7

12. What is Photo-conductivity ? Establish a formula for the increase in conductivity in a semiconductor when light is incident on it.

प्रकाशित चालकता क्या है ? प्रकाश डालने पर अर्धचालक में चालकता में होने वाली वृद्धि के लिए सूत्र स्थापित कीजिए।

1+6=7

13. Explain Langvin's principle of Paramagnetism. Prove that magnetic susceptibility of paramagnetic materials is inversely proportional to the absolute temperature of the substance.

अनुचुम्बकत्व का लेंग्विन सिद्धांत समझाइए। सिद्ध कीजिए कि इनकी चुम्बकीय प्रवृत्ति पदार्थ के परम ताप के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

2+5=7