

PH-10

June – Examination 2020

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.

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 Bravais lattices in three dimensions ?

त्रिविमीय के लिए कितने ब्रेविस जालक होते हैं ?

(ii) "Reciprocal lattice of simple cubic lattice is simple cubic lattice." Is this statement true ?

"सरल घनीय जालक का व्युत्क्रम जालक भी सरल घनीय जालक होता है।" क्या यह कथन सत्य है ?

(iii) If body centred cubic crystal is made of only one type of atoms, then how many atoms per bcc unit cell effectively ?

यदि अन्तःकेन्द्रित घनीय संरचना केवल एक ही तरह के परमाणुओं से मिलकर बनी है तो प्रति bcc एकक कोष्ठिका में कितने परमाणु प्रभावी रूप से होंगे ?

(iv) What is the specific heat of solids C_V as per
Dulong-Petit law ?

ड्यूलॉंग-पेटिट नियम के अनुसार ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा
 C_V क्या होती है ?

(v) Write down the Matthiessen rule for resistivity
of solids.

ठोसों की प्रतिरोधकता के लिए मैथिसन नियम को लिखिए।

(vi) What is the value of band gap of Ge
semiconductor in eV.

Ge अर्द्धचालक के लिए eV में बैंड अन्तराल का मान
क्या होगा ?

(vii) What does mean by Photoconductivity of
Semiconductors.

अर्द्धचालकों की प्रकाशिक सक्रियता से क्या तात्पर्य है ?

Section-B

4×3½=14

(Short Answer Type Questions)

Note :- Answer any *four* questions. Each answer should not
exceed **200** words. Each question carries 3½
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
3½ अंकों का है।

2. Obtain the expression for interplanar spacing in
crystal lattice.

क्रिस्टल जालक के लिए अन्तर्तलीय अन्तराल का व्यंजक प्राप्त
कीजिए।

3. Obtain the packing fraction of face centred cubic
structure.

फलक केन्द्रित घनीय संरचना के लिए संकुलन गुणांक का व्यंजक
प्राप्त कीजिए।

4. Write the main postulates of Einstein's model of
specific heat of solids.

ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा के आइन्सटीन मॉडल की प्रमुख
अभिधारणाओं को लिखिए।

5. Explain the Bloch theorem of band theory.

बैंड सिद्धान्त के लिए ब्लॉच प्रमेय को समझाइए।

6. Briefly explain the electronic and orientational polarization in dielectric medium.

परावैद्युत माध्यम में इलेक्ट्रॉनिक एवं अभिविन्यासी ध्रुवण को संक्षेप में समझाइए।

7. Explain the fundamental absorption process for direct band gap.

प्रत्यक्ष बैंड अन्तराल के लिए मूलभूत अवशोषण को समझाइए।

8. Discuss the Ferromagnetism on the basis of domain theory.

डोमेन सिद्धान्त द्वारा लौहचुम्बकत्व को समझाइए।

9. Explain the Wiedmann-Franz law for solids.

ठोसों के लिए वाइडमैन-फ्रेन्ज नियम 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 अंकों का है।

10. (i) Obtain the expression $2\vec{K} \cdot \vec{G} = G^2$ for diffraction condition.

विवर्तन शर्त $2\vec{K} \cdot \vec{G} = G^2$ व्यंजक प्राप्त कीजिए।

(ii) Derive the expression for Madelung constant for one-dimensional case of ionic crystal.

आयनिक क्रिस्टल के एकविमीय अवस्था के लिए मेडुलंग नियतांक का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

11. Explain the construction and working of powder method for X-ray diffraction.

X-किरण विवर्तन के पाउडर विधि के लिए बनावट व इसकी कार्यविधि को समझाइए।

12. Obtain the expression for Phonon dispersion of monoatomic linear chain. Also draw the dispersion curve.

एकविमीय एकपरमाणुक शृंखला के लिए फोनोंन परिक्षेपण का व्यंजक प्राप्त कीजिए तथा परिक्षेपण वक्र भी बनाइए।

13. Explain the entropy and heat capacity properties with regard to superconducting transition.

अतिचालक संक्रमण के सन्दर्भ में एन्ट्रॉपी एवं ऊष्माधारिता को समझाइए।