

PH-10

Solid State Physics

ठोस अवस्था भौतिकी

Bachelor of Science (BSC-12/16)

3rd Year Examination, 2019 (June)

Time : 3 Hours]

Max. Marks : 40

Note : This paper is of Forty (40) marks divided into three (03) sections A, B and C. Attempt the questions contained in these sections according to the detailed instructions given therein.

नोट : यह प्रश्नपत्र चालीस (40) अंकों का है जो तीन (03) खण्डों क, ख तथा ग में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है।

SECTION-A/(खण्ड-क)

(Long Answer Type Questions)/(दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न)

Note : Section 'A' contains four (04) long answer type questions of Nine and half (9½) marks each. Learners are required to answer any two (2) questions only.

(2×9½=19)

नोट : खण्ड 'क' में चार (04) दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए साठे नौ (9½) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. What is Bravais's lattice ? Classify two dimensional and three dimensional bravais lattice.

ब्रेवे जालक क्या है? द्विविमिय तथा त्रिविमिय ब्रेवे जालकों का वर्गीकरण कीजिए।

2. Define reciprocal lattice. Obtain the diffraction condition in reciprocal lattice system.

व्युत्क्रम जालक को परिभाषित कीजिए। व्युत्क्रम जालक पद्यति में विवर्तन प्रतिबन्ध स्थापित कीजिए।

3. Find out the phonon dispersion relation for a diatomic linear chain.

द्विपरमाणुक रेखीय शृंखला के लिए फोनॉन परिक्षपण सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

4. Using Einstein model find out the heat capacity of solids.

आइन्सटीन मॉडल के द्वारा ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा धारिता प्राप्त कीजिए।

SECTION-B/(खण्ड-ख)

(Short Answer Type Questions)/(लघु उत्तरों वाले प्रश्न)

Note : Section 'B' contains eight (08) short answer type questions of four (04) marks each. Learners are required to answer any four (04) questions only. (4×4=16)

नोट : खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरों वाले प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए चार (04) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Calculate the Madelung constant of ionic crystal.

आयनिक क्रिस्टलो के लिए मैडेलुंग नियतांक की गणना कीजिए।

2. What is schottky defect ? Find out the expression for the density of schottky defects in a crystal.

शॉटकी दोष क्या है? किसी क्रिस्टल के लिए शॉटकी दोषों की सान्द्रता के लिए सूत्र प्राप्त कीजिए।

3. If x-rays of wavelength 0.5Å are diffracted at an angle 5° in the first order, what is the spacing between the adjacent planes of crystal ?

किसी क्रिस्टल के दो क्रमागत तलों के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए यदि इस क्रिस्टल के द्वारा 0.5Å तरंगदैर्घ्य की x किरणों का प्रथम कोटि में विवर्तन 5° के कोण पर हो रहा हो।

4. Explain Wiedemann-Franz law.

वीडमान-फ्रेन्ज नियम की व्याख्या कीजिए।

5. Find out the expression for effective mass of electron and explain it.

इनेक्ट्रॉन के प्रभावी द्रव्यमान का व्यंजन व्युत्पन्न कीजिए तथा इसकी व्याख्या कीजिए।

6. What is photo-luminescence ? Give the types of luminescence process.

प्रकाश संदीप्ति क्या है? सदीप्ति प्रक्रियाओं के प्रकार बताइए।

7. What are the diamagnetic material ? Give the Langevin's theory of diamagnetism ?

प्रतिचुम्बकीय पदार्थ क्या है? प्रतिचुम्बकत्व का लैंगविन सिद्धान्त बताइए।

8. What is superconductivity ? Explain Meisner effect.

अतिचालकता क्या है? माइसनर प्रभाव को समझाइए।

SECTION-C/(खण्ड-ग)

(Objective Type Questions)/(वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

Note : Section 'C' contains ten (10) objective type questions of half ($\frac{1}{2}$) mark each. All the questions of this section are compulsory. $(10 \times \frac{1}{2} = 05)$

नोट : खण्ड 'ग' में दस (10) तथ्यनिष्ठ प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए आधा ($\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित है। इस खण्ड के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

1. Packing fraction has maximum value for

- (a) fcc structure (b) hcc structure
(c) hcp structure (d) sc structure

संकुलन गुणांक का अधिकतम मान होता है

- (अ) fcc संरचना में (ब) hcc संरचना में
(स) hcp संरचना में (द) sc संरचना में

2. Atomic radius for fcc lattice is

- (a) $\frac{a}{2}$ (b) $\frac{\sqrt{3}}{4} a$
(c) $\frac{\sqrt{2}}{4} a$ (d) $\frac{\sqrt{2}}{3} a$

fcc जालक के लिए परमाणुवीय त्रिज्या का मान है,

- (अ) $\frac{a}{2}$ (ब) $\frac{\sqrt{3}}{4} a$
(स) $\frac{\sqrt{2}}{4} a$ (द) $\frac{\sqrt{2}}{3} a$

3. The primitive translational vector in the reciprocal lattice have dimension

- (a) length (b) $(\text{length})^{-1}$
(c) $(\text{length})^2$ (d) $(\text{length})^{-2}$

अभाज्य स्थानान्तरण सदिश की व्युत्क्रम जालक में विमा है

- (अ) लम्बाई (ब) $(\text{लम्बाई})^{-1}$
(स) $(\text{लम्बाई})^2$ (द) $(\text{लम्बाई})^{-2}$

4. Susceptibility of diamagnetic material is

- (a) Very long (b) Small but positive
(c) Small but negative (d) Zero

प्रतिचुम्बकीय पदार्थों के लिए चुम्बकीय प्रवृत्ति होती है

- (अ) बहुत अधिक (ब) कम तथा धनात्मक
(स) कम तथा ऋणात्मक (द) शून्य

5. In Einstein theory of specific heat of solids, the atoms are assumed as

- (a) Independent oscillator (b) Coupled oscillator
(c) Rigid without oscillations (d) None of these

आइन्सटीन के ठोसों के विशिष्ट उष्मा के सिद्धान्त में परमाणुओं का निम्न में किस की तरह माना जाता है

- (अ) स्वतन्त्र दोलक (ब) द्वी दोलक
(स) दृढ़ तथा बिना दोलन के (द) इनमें से कोई नहीं

6. Fermi level is defined as
- (a) Lowest filled level at $0k$
 - (b) Highest filled level at $0k$
 - (c) Lowest filled level at $300k$
 - (d) Highest filled level at $300k$

फर्मी स्तर को परिभाषित करते हैं

- (अ) $0k$ ताप पर न्यूनतम भरा हुआ ऊर्जा स्तर
- (ब) $0k$ ताप पर अधिकतम भरा हुआ ऊर्जा स्तर
- (स) $300k$ ताप पर न्यूनतम भरा हुआ ऊर्जा स्तर
- (द) $300k$ ताप पर अधिकतम भरा हुआ ऊर्जा स्तर

7. A pure semiconductor behaves as insulator at

- (a) 273°C
- (b) -273°C
- (c) 0°C
- (d) 100°C

एक शुद्ध अर्धचालक किस तापमान पर कुचालक की तरह व्यवहार करता है

- (अ) 273°C
- (ब) -273°C
- (स) 0°C
- (द) 100°C

8. Mobile holes are found in

- (a) Conduction band
- (b) Valance band
- (c) Below the valance band
- (d) In band gap

गतिशील होल पाये जाते है

- (अ) चालकता बैंड में (ब) संयोजता बैंड में
(स) संयोजकता बैंड में (द) मध्य अन्तराल में

9. All materials have

- (a) Paramagnetic property (b) Diamagnetic property
(c) Paramagnetic property (d) Primagnetic property

सभी पदार्थों में होता है

- (अ) अनुचुम्बकीय गुण (ब) प्रतिचुम्बकीय गुण
(स) लौहचुम्बकीय गुण (द) पैरी चुम्बकीय गुण

10. Critical magnetic field of a super conductor

- (a) Does not depend on temperature
(b) Increases if temperature increase
(c) Increases if temperature decrease
(d) Does not depend on transimition temperature.

किसी अतिचालक का क्रांतिक चुम्बकीय क्षेत्र

- (अ) तापमान पर निर्भर नहीं करता है
(ब) तापमान बढ़ने पर बढ़ता है
(स) तापमान घटने पर बढ़ता है
(द) क्रांतिक तापमान पर निर्भर नहीं करता है।