

BSCPHY-203

Elementary Solid State Physics

प्राथमिक ठोस अवस्था भौतिकी

Bachelor of Science (BSC-17)

2nd 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 Unit cell ? Explain Bravais lattice in three dimension.

एकक सेल क्या है? त्रिविमीय में ब्रवे जालक की व्याख्या कीजिए।

2. Find out the expression for binding energy of ionic crystal.

आयनिक क्रिस्टलो के लिए बन्धन ऊर्जा सूत्र प्राप्त कीजिए।

3. Explain and obtain Wiedemann-Franz law. Why the value of Lorentz number is less than experimental values at low temperature ?

वीड्मा-फ्रेन्ज नियम की व्याख्या कीजिए तथा प्राप्त कीजिए। निम्न तापो पर लारेन्ज संख्या का मान प्रयोगात्मक मान से कम क्यों होता है?

4. Explain Kroning Peney model. How this model is helpful to explain the bands formation ?

क्रॉनिग-पैनी मॉडल की व्याख्या कीजिए। यह मॉडल बैंडो के निर्माण में कैसे सहायता करता है?

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. Obtain the diffraction condition in reciprocal lattice system.

व्युत्क्रम जालक में विवर्तन प्रतिबन्ध प्राप्त कीजिए।

2. Explain Laue method. By using this method how crystal symmetry can be determined.

लाउए विधि का वर्णन कीजिए। इस विधि का प्रयोग करते हुए क्रिस्टल की सममितता किस प्रकार ज्ञात कर सकते हैं।

3. What is Einstein's model of heat capacity.

विशिष्ट ऊष्मा का आइन्सटीन मॉडल क्या है?

4. Obtain Clausius-Mossotti relation.

क्लासियस-मोस्सोटी सम्बन्ध को स्थापित कीजिए।

5. The conductivity of germanium crystal is 2 mho/cm and mobility is $\mu_n = 3900 \text{ cm}^2/\text{vs}$. Find the concentration of donor atoms in per unit cm^3 .

जरमेनियम क्रिस्टल की चालकता 2 म्हो/सेमी तथा गतिशीलता $\mu_n = 3900 \text{ cm}^2/\text{v}$ है। जरमेनियम के प्रति घन सेमी दाता परमाणुओं की सान्द्रता ज्ञात कीजिए।

6. Explain polarisation and dielectric constant.

ध्रुवण तथा परावैद्युतांक की व्याख्या कीजिए।

7. Explain the Langevin's theory of paramagnetism.

अनुचुम्बकत्व के लिए लैंगविन का सिद्धान्त समझाइए।

8. Draw the B-H curve for ferromagnetic material. Explain Hysteresis.

लौह चुम्बकीय पदार्थों के लिए B-H वक्र की रचना कीजिए।
शैथिल्यता 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. The crystalline solid state has
- (a) Long range positional and rotational order
 - (b) Short range positional and rotational order
 - (c) A much higher symmetry than liquid state
 - (d) The highest possible symmetry with a regular filling of space.

क्रिस्टलीय ठोस अवस्था में

- (अ) दीर्घ दूरी में स्थितीय तथा घूर्णीय क्रमबद्धता
- (ब) निम्न दूरी में स्थितीय तथा घूर्णीय क्रमबद्धता
- (स) द्रव अवस्था से अधिक सममितता
- (द) अधिकतम सम्भव सममितता के साथ स्थानों में नियमित भरावह।

2. The two dimensional lattice with the highest rotational symmetry

- (a) Square lattice
- (b) Hexagonal lattice
- (c) Rectangular lattice
- (d) Triangular lattice

अधिकतम सममितता वाला द्विविमीय जालक है

- (अ) वर्गाकार जालक
- (ब) षट्भुजाकार जालक
- (स) चतुर्भुजाकार जालक
- (द) त्रिभुजाकार जालक

3. A crystal plane has intercept 1 along a, 2 along b and 3 along c. A parallel plane to this plane has miller indices

- (a) (1, 2, 3)
- (b) (2, 4, 6)
- (c) (3, 2, 1)
- (d) (6, 3, 2)

एक क्रिस्टल तल के a अक्ष में 1, b अक्ष में 2 तथा c अक्ष में 3 के अन्तः खण्ड काटता है। इस तल के समान्तर एक तल के मिलर सूचकांक होंगे

- (अ) (1, 2, 3)
- (ब) (2, 4, 6)
- (स) (3, 2, 1)
- (द) (6, 3, 2)

4. The volume of a crystal primitive cell is V . The volume first Brillouin zone is

- (a) $\frac{1}{V}$
- (b) V
- (c) $(2\pi)^3V$
- (d) $(2\pi)^3/V$

एक क्रिस्टल की अभाज्य कोष्ठिका का आयतन V है। इसके प्रथम ब्रिलुवा क्षेत्र का आयतन होगा

- (अ) $\frac{1}{V}$
- (ब) V
- (स) $(2\pi)^3V$
- (द) $(2\pi)^3/V$

5. Which of the following has hydrogen bonding

- (a) CH_4
- (b) C
- (c) HF
- (d) CsCl

निम्न में से किस में हाइड्रोजन आबंधन है

- (अ) CH_4
- (ब) C
- (स) HF
- (द) CsCl

6. For harmonic theory of lattice vibrations

- (a) There is no thermal expansion
- (b) There is thermal expansion
- (c) C_p and C_v are same
- (d) The heat capacity is not constant at higher temperature

जालक कम्पन के प्रसंवादी सिद्धान्त के अनुसार

- (अ) ऊष्मीय प्रसार नहीं होता है
- (ब) ऊष्मीय प्रसार होता है
- (स) C_p तथा C_v का मान समान होता है
- (द) उच्च ताप पर विशिष्ट ऊष्मा का मान नियत नहीं रहता है

7. The electronic specific heat at constant volume per electron is proportional to

- (a) T
- (b) T^2
- (c) T^3
- (d) T^4

नियत आयतन पर प्रति इलेक्ट्रॉन, इलेक्ट्रॉनिक विशिष्ट ऊष्मा अनुक्रमानुपाती होती है

- (अ) T
- (ब) T^2
- (स) T^3
- (द) T^4

8. In Kronig-Penney model, if there is no potential barrier then

- (a) There are forbidden energy regions
- (b) There are no forbidden energy regions
- (c) All values of energy are not allowed
- (d) There is a periodic dependency of E on K

क्रॉनिंग-पैनी मॉडल में यदि विभव प्राचीर नहीं हो तो

- (अ) वर्जित ऊर्जा बैंड क्षेत्र होगा
- (ब) वर्जित ऊर्जा बैंड क्षेत्र नहीं होगा
- (स) ऊर्जा के सभी मान की अनुमति नहीं होगी
- (द) E की K पर आवर्ती निर्भरता होगी

9. The effective mass of electron

- (a) Can never be negative
- (b) Can never be infinity
- (c) Depends on its effective charge only
- (d) Can be positive, negative as well as infinity

इलेक्ट्रॉन का प्रभावी द्रव्यमान

- (अ) ऋणात्मक नहीं हो सकता है
- (ब) अनन्त नहीं हो सकता है
- (स) इसके प्रभावी आवेश पर निर्भर करता है
- (द) धनात्मक ऋणात्मक तथा अनन्त हो सकता है

10. All material have

- (a) Para magnetic properties
- (b) Diamagnetic properties
- (c) Ferro magnetic properties
- (d) Ferri magnetic properties

सभी पदार्थों में होता है

- (अ) अनुचुम्बकीय गुण
 - (ब) प्रतिचुम्बकीय गुण
 - (स) लौह चुम्बकीय गुण
 - (द) केरीचुम्बकीय गुण
-