

PH-10

June - Examination 2017

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

ठोस अवस्था भौतिकी

Paper - PH-10**Time : 3 Hours]****[Max. Marks :- 50**

Note: The question paper is divided into three sections. A, B and C. Write answer 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**10 × 1 = 10**

(Very Short Answer Questions) (Compulsory)

Note: Answer **all** questions. As per the nature of the question delimit your answer in one word, one sentence or maximum upto 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 कीजिये। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

- 1) (i) What is unit cell?
इकाई कोशिका क्या है?
- (ii) Define crystal structure.
क्रिस्टल संरचना को परिभाषित कीजिए।
- (iii) What is cohesive energy of a crystal?
क्रिस्टल की ससंजक ऊर्जा क्या है?
- (iv) Write down the coordination number of a BCC crystal lattice.
BCC क्रिस्टल जालक के लिए समन्वयक संख्या लिखिए।
- (v) Why Dulong-petit's law fails at low temperature?
ड्यूलाँग-पेटी का नियम निम्नताप पर क्यों असफल होता है?
- (vi) What are bounded and valence electrons?
बद्ध और संयोजी इलेक्ट्रॉन क्या है?
- (vii) Define mobility.
गतिशीलता को परिभाषित कीजिए।
- (viii) Define magnetic moment.
चुम्बकीय आघूर्ण को परिभाषित कीजिए।
- (ix) What are block electrons?
ब्लॉक इलेक्ट्रॉन क्या है?
- (x) Write down two properties of superconductors.
अतिचालकों के दो गुणों को लिखिये।

Section - B

4 × 5 = 20

(Short Answer Questions)

Note: Answer **any four** questions. Each answer should not exceed 200 words. Each question carries 5 marks.

(खण्ड - ब)

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 200 शब्दों में परिसीमित कीजिये। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।

- 2) Explain binding energy of ionic crystal.
आयनिक क्रिस्टल के लिए बन्धन ऊर्जाको समझाइये।
- 3) Write down the postulates of Einstein theory of specific heat.
आइन्सटीन के विशिष्ट उष्मा सिद्धान्त की परिकल्पनाएँ लिखिए।
- 4) What do you understand by Brillouin Zone?
ब्रिलुआजोन से आप क्या समझते हैं?
- 5) Explain physical significance of effective mass of an electron.
इलेक्ट्रॉन के प्रभावी द्रव्यमान का भौतिक महत्व समझाइये।
- 6) What are Cooper pairs? Explain.
कुपर युग्म क्या है? समझाइये।
- 7) Explain the difference between diamagnetism and paramagnetism.
प्रतिचुम्बकत्व एवं अनुचुम्बकत्व में अन्तर समझाइये।
- 8) Write down the classical theory of specific heat.
विशिष्ट उष्मा के चिरसम्मत सिद्धान्त को लिखिये।
- 9) Prove that the Madelung constant for the NaCl crystal is 1.748.
सिद्ध कीजिए की NaCl क्रिस्टल के लिए मैडेलुंग स्थिरांक का मान 1.748 होता है।

Section - C

2 × 10 = 20

(Long Answer Questions)

Note: Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum upto 500 words. Each question carries 10 marks.

(खण्ड - स)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिये। अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित करना है। प्रत्येक प्रश्न 10 अंकों का है।

- 10) What do you understand by Miller indices. Show that the distance between the adjacent Miller planes for a cubic lattice is

$$d_{hkl} = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$$

where symbols have their usual meaning.

मिलर सूचकांक से आप क्या समझते हैं? सिद्ध कीजिए कि एक घनीय जालक के लिए समीपवर्ती तलों के बीच दूरी है-

$$d_{hkl} = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$$

जहाँ संकेत अपने सामान्य अर्थों में है।

- 11) Using Debye theory prove that the specific heat of solids at low temperature is proportional to T^3 .

डिबाई के विशिष्ट ऊष्मा सिद्धान्त का उपयोग कर सिद्ध कीजिए कि ठोसों में निम्न ताप पर विशिष्ट ऊष्मा T^3 के समानुपाती होती है।

- 12) Discuss the Kronig-Penny model for a linear lattice. How does it explain the formation of energy bands in solids.

रेखीय जालक के लिए क्रोनिंग-पेनी मॉडल की विवेचना कीजिए। यह किस तरह से ठोसों में ऊर्जा बैंड का बनना समझाता है।

- 13) What is Hall effect Deduce expressions for the Hall coefficient and Hall voltage of a solid.

हॉल प्रभाव क्या है? धातुओं के हॉल गुणांक तथा हॉल वोल्टता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।