

**PH-10**

June - Examination 2016

**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 answers as per the given instructions.

**निर्देश :** यह प्रश्न पत्र 'अ' 'ब' एवं '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 you 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 (अनिवार्य)

**निर्देश :** सभी प्रश्नों का उत्तर दीजिये। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम 30 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

- 1) (i) Write the mathematical form of Bragg's law for X-Ray diffraction.

X किरण विवर्तन का ब्रेग के नियम का गणितीय रूप लिखो।

- (ii) Define dipole moment.

द्विध्रुव आघूर्ण को परिभाषित करो।

- (iii) What do you understand by electronic polarization of dielectric medium?

परावैद्युत माध्यम के इलेक्ट्रॉनिक ध्रुवण से आपका क्या तात्पर्य है?

- (iv) Fermi Dirac probability distribution function is given by

$$f(\epsilon) = \frac{1}{\exp\left(\frac{\epsilon - \epsilon_F}{kT}\right) + 1}$$

Find the value of this function  $f(\epsilon)$  at temperature 4K for which the electron has energy equal to fermi energy.

फर्मी डिराक प्रायिकता वितरण फलन  $f(\epsilon) = \frac{1}{\exp\left(\frac{\epsilon - \epsilon_F}{kT}\right) + 1}$ .

द्वारा दिया जाता है तो 4K ताप पर इस फलन  $f(\epsilon)$  का मान इलेक्ट्रॉन के लिए ज्ञात करो जिसकी ऊर्जा फर्मी ऊर्जा के बराबर होती है।

- (v) What is the coordination number in Face centered cubic (fcc) structure?

फलक केंद्रित घनीय संरचना (fcc) में समन्वय संख्या कितनी होती है?

(vi) What is the value of packing fraction of body centered cubic (bcc) structure?

काय केंद्रित घनीय (bcc) संरचना का संकुलन गुणांक का मान क्या होगा ?

(vii) Suppose energy  $E$  of electron in solid varies with wave number  $k$  as  $E = \alpha + \beta k + \gamma k^2$  where  $\alpha, \beta, \gamma$  are constants. Find the effective mass of the electron.

माना कि ठोस में इलेक्ट्रान कि ऊर्जा  $E$ , तरंगसंख्या  $k$  के साथ  $E = \alpha + \beta k + \gamma k^2$  की तरह परिवर्तित हो रही है जहा  $\alpha, \beta, \gamma$  अचर है इलेक्ट्रान का प्रभावी द्रव्यमान ज्ञात करो।

(viii) What do you mean by covalent bonding?

सह संयोजक बंध से आप क्या समझते हो ?

(ix) What is the transition temperature  $T_c$  of mercury at which it becomes superconductor?

पारे के क्रांतिक ताप  $T_c$  का मान क्या होगा जिस पर यह अतिचालक बन जाता है ?

(x) Magnetic susceptibility of diamagnetic material is negative. Is this statement true?

प्रति चुम्बकीय पदार्थ की चुम्बकीय प्रवृत्ति ऋणात्मक होती है। क्या यह कथन सत्य है ?

### 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 उत्तरवाले प्रश्न)

**निर्देश :** किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिये। आप अपने उत्तर को अधिकतम 200 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है।

2) Obtain the expression of the packing fraction of the simple cubic crystal.

सरल घनीय क्रिस्टल के लिए संकुलन गुणांक का व्यंजक प्राप्त करो।

3) With diagram explain the classification of the Schottky and Frenkel defect in crystal.

क्रिस्टल में शोट्टकी तथा फेंकल दाषों के वर्गीकरण को चित्र सहित समझाओ।

4) Explain the Hysterisis effect in ferromagnetic materials.

लोह चुम्बकत्व के पदार्थों में शैथिल्य प्रभाव को समझाओ।

5) Explain the main drawbacks of Einstein's model of specific heat of solids.

ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा के आइंस्टीन माडल की मुख्य कमियाँ समझाओ।

6) Explain the term phonons.

फोनॉन पद को समझाओ।

7) What do you understand by photo luminescence?

प्रकाश संदीप्ति से आपका क्या तात्पर्य है?

8) What do you mean by  $n$  type and  $p$  type semiconductors?

$P$  प्रकार तथा  $n$  प्रकार के अर्धचालक से आपका क्या तात्पर्य है?

9) Explain the specific heat of the superconductor.

अतिचालक की विशिष्ट ऊष्मा को समझाओ।

## Long Answer Questions

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

(खण्ड - स)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

**निर्देश :** किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिये। आप अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 10 अंक का है।

10) Discuss in detail the Kroning Penney model of band theory.

बैंड सिद्धांत का क्रोनिंग पैनी मॉडल की विस्तार से व्याख्या करो।

11) Explain the X-ray diffraction by crystal. Describe the powder method for determining the crystal structure.

X - किरण विवर्तन को समझाओ। क्रिस्टल संरचना ज्ञात करने की पाउडर विधि का वर्णन करो।

12) Obtain the phonon dispersion relation between  $w$  and  $k$  for linear monoatomic chain.

रेखीय एकपरमाणुक श्रृंखला के लिए  $w$  तथा  $k$  में फोनोन परिक्षेपण सम्बन्ध का व्यंजक प्राप्त करो।

13) Explain the classical (Langevin) theory of paramagnetism.

अनुचुम्बकत्व के चिरसम्मत (लेंग्विन) सिद्धांत को समझाओ।