SEAT No.________ **SARDAR PATEL UNIVERSITY** **No. of Printed Pages : 2**

Sc

[16/A-20]
Eng.

B.Sc. (IV Semester) Examination

Wednesday, 11th April 2018

10:00 am to 01:00 pm

PHYSICS

US04CPHY02 – Solid State Physics

Total MARKS : 70

Q.1 Choose correct option to answer the question [10]

(1) The number of atoms present in Unit Cell of HCP structure is
(a) 1 (b) 2 (c) 4 (d) 6

(2) The Unit Cell having more than one lattice point is called
(a) Non-primitive cell (b) Atomic packing factor (c) Primitive cell (d) None of the above

(3) The Co-ordination number of FCC lattice is
(a) 8 (b) 2 (c) 12 (d) 4

(4) The Potential energy of the molecule at the equilibrium spacing between two atom is _____.
(a) Minimum (b) unity (c) zero (d) infinite

(5) At equilibrium separation $r = r_0$ the force $F = dU(r)/dr$ is _____.
(a) zero (b) Double (c) half (d) infinite

(6) Energy of Phonon is
(a) $h^2 v^2$ (b) $h^2 f$ (c) λf (d) $h v$

(7) The dipole moment per unit volume is known as
(a) Permittivity (b) Permeability (c) Polarization (d) Dielectric constant

(8) _____ is a natural Polymer
(a) Plastic (b) Polyester (c) Cotton (d) Elastomer

(9) If one of the hydrogen atom in polyethylene are replaced by CH_3, the resulting polymer is called
(a) Polyvinyl Chloride (b) Polypropylene (c) Polytetrafluoroethylene (d) Polycarbonate

(10) All bonds are singles bond in a _____hydrocarbon.
(a) Saturated (b) Unsaturated (c) radioactive (d) reactive

Q.2 Answer briefly the following questions (Attempt any Ten) [20]

(1) Show the (1 1 0) and (1 0 0) planes in the cubic crystals.
(2) Define: (i) lattice and (ii) Unit cell.
(3) What is nearest neighbor distance? Calculate nearest neighbor distance for SC lattice.
(4) Give common features of materials having metallic bond.
(5) Show the variation of Potential energy with inter-atomic spacing graphically.
(6) Define Primary bond and Secondary bond.
(7) Write down assumptions mode in deriving expression for thermal conductivity due to electrons.
(8) Give any two failures of Dulong-Petit's law.
(9) Define electric dipole and electric dipole moment.
(10) What are thermoplastic and thermosetting polymers?
(11) What is Vulcanization?
(12) Define molecular weight for polymers.

[P.T.O.]

Q.3	(a)	Discuss Seven Crystal systems based on lattice parameters, in detail.	[06]
	(b)	Define APF. Also prove that the APF for FCC structure is 0.74.	[04]

OR

Q.3	(a)	What are symmetry and symmetry operations? Explain various symmetry operations in detail.	[06]
	(b)	Give a detailed note on Miller indices.	[04]
Q.4	(a)	Calculate the lattice energy of Ionic crystals.	[06]
	(b)	Discuss hydrogen bond.	[04]

OR

Q.4	(a)	For the NaCl structure, obtain (i) Madelung constant and (ii) an expression for cohesive energy.	[06]
	(b)	Which elements of periodic table have covalent bond? Give common features of materials having covalent bond.	[04]
Q.5		Obtain Einstein's formula of specific heat of solids. Show that at higher temperature it reduces to Dulong-Petit law.	[10]

OR

Q.5		Write down Scattering mechanisms responsible for thermal resistance of solids And discuss phonon-phonon interaction including normal (N) process and Umklapp (U) process. What is the effect of scattering of photons by boundary of a specimen or grains on the thermal conductivity of solids?	[10]
Q.6	(a)	Discuss classification of Polymers based on molecular characteristics.	[06]
	(b)	Write a note on fibers.	[04]

OR

Q.6	(a)	Discuss molecular structures in detail	[06]
	(b)	Define following terms: (i) Impact strength (ii) Fatigue (iii) Tear strength (iv) Hardness.	[04]

SEAT No.________

[16/A-20]
ગુજ.

SARDAR PATEL UNIVERSITY

No. of Printed Pages : 2

B.Sc. (IV Semester) Examination

Wednesday, 11th April 2018

10:00 am to 01:00 pm

PHYSICS

US04CPHY02 – Solid State Physics

Total MARKS : 70

Q.1 નીચેના પ્રશ્નોના સાચા વિકલ્પ સાથે જવાબ આપો. (દરેક પ્રશ્નનો ૧ ગુણ) **[10]**

(1) HCP બંધારણના એકમ શેલમાં હાજર પરમાણની સંખ્યા કેટલી ?
(a) 1 (b) 2 (c) 4 (d) 6

(2) એક લેટિસ બિંદું કરતાં વધુ લેટિસ બિંદુ ધરાવતા એકમ શેલને શું કહે છે ?
(a) નોન-પ્રિમિટીવ સેલ (b) પરમાણવીય પેકીંગ અવયવ (c) પ્રિમિટીવ સેલ (d) ઉપરમાંથી એક પણ નહીં

(3) FCC લેટિસ નો કો-ઓર્ડીનેશન સંખ્યા કેટલી ?
(a) 8 (b) 2 (c) 12 (d) 4

(4) બે પરમાણું વચ્ચેના સમતુલીત અંતર આગળ અણુંની સ્થિતિઉર્જા ___ છે.
(a) લઘુતમ (b) એકમ (c) શૂન્ય (d) અનંત

(5) સમતુલિત જુદાઈ $r = r_0$ આગળ બળ $F = dU(r)/dr$ ___ છે:
(a) શૂન્ય (b) બમણું (c) અડધુ (d) અનંત

(6) ફોનોનની ઉર્જા કેટલી ?
(a) $h^2 v^2$ (b) $h^2 f$ (c) λf (d) $h\nu$

(7) પ્રતિ એકમ કદે દ્વિ-ધ્રુવ ચાકમાત્રા ને શું કહે છે ?
(a) પરમિટીવીટી (b) પરમિએબીલીટી (c) ધ્રુવીભવન (d) ડાય ઈલેક્ટ્રીક અચળાંક

(8) _____ એ કુદરતી પોલીમર છે.
(a) પ્લાસ્ટીક (b) પોલીસ્ટર (c) રૂ (d) ઈલાસ્ટોમર

(9) જો પોલીઈથાયલીનમાં કોઈ એક હાઈડ્રોજનને બદલે CH_3 મુકીએ તો પરિણામી પોલીમરને શું કહે છે ?
(a) પોલીવિનાઈલ ક્લોરાઈડ (b) પોલીપ્રોપાઈલીન (c) પોલીટેટ્રાફ્લોરો ઈથાયલીન (d) પોલીકાર્બોનેટ

(10) __ હાઈડ્રોકાર્બન માં બધા બંધ એકલબંધ હોય છે.
(a) સાંન્દ્ર (Saturated) (b) બીનસાંન્દ્ર (Unsaturated) (c) રેડીયોએક્ટીવ (d) રિએક્ટીવ (Reactive)

Q.2 કોઈપણ દશ પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો. (દરેકના ૨ ગુણ) **[20]**

(1) ઘન સ્ફટિકોમાં (110) અને(10 0) સમતલો દર્શાવો.
(2) વ્યાખ્યાયિત કરો : (1) લેટિસ અને (2) યુનિટ સેલ
(3) નજીકમાં નજીક પડોશી અંતર એટલે શું ? સાદા ઘન (SC) લેટિસ માટે નજીકમાં નજીક પડોશી અંતર ગણો.
(4) ધાત્વીબંધ ધરાવતા પદાર્થોના સામાન્ય લક્ષણો આપો.
(5) આંતર પરમાણવીય અંતર વડે બદલાતી સ્થિતિ ઉર્જા ગ્રાફની રીતે દર્શાવો.
(6) પ્રાથમિક બંધ અને ગૌણ બંધ વ્યાખ્યાયીત કરો.
(7) ઈલેક્ટ્રોનોને કારણે તાપીય સુવાહકતામાં ધ્યાનમાં લેવાતી ધારણાઓ લખો.
(8) ડયુલોંગ-પેટીટની (Dulong-Petit's) કોઈપણ બે નિષ્ફળતાઓ આપો.
(9) વિધ્રુકીય દ્વિ-ધ્રુવ અને વિધ્રુકીય દ્વિ-ધ્રુવ ચાકમાત્રા વ્યાખ્યાયીત કરો.
(10) થર્મોપ્લાસ્ટીક અને થર્મોસેટીંગ પોલીમરો શું છે ?
(11) વલ્કેનાઈઝેશન (Vulcanization) એટલે શું ?
(12) પોલીમરો માટે મોલેક્યુલર વેઈટ વ્યાખ્યાયીત કરો.

(PTO)

Q.3	(a)	લેટિસ પ્રાચલો ઉપર આધારિત સાત સ્ફટિક તંત્રોની ઉંડાણમાં ચર્ચા કરો.	[06]
	(b)	APF વ્યાખ્યાયીત કરો. તે પણ સાબિત કરોકે FCC બંધારણ માટે APF નું મુલ્ય 0.74 હોય છે.	[04]

OR

Q.3	(a)	સંમિતિ અને સંમિતિ ઓપરેશનો શું છે ? જુદા-જુદા સંમિતિ ઓપરેશનો ઉંડાણમાં સમજાવો.	[06]
	(b)	મીલર અંકો ઉપર વિગતે નોંધ આપો.	[04]
Q.4	(a)	આયોનિક સ્ફટિકોની લેટિક ઉર્જા ગણો.	[06]
	(b)	હાઈડ્રોજન બંધ ચર્ચો.	[04]

OR

Q.4	(a)	NaCl બંધારણ માટે (1) મેડેલંગ અચળાંક અને (2) સસકિત ઊર્જા (Cohesive energy) માટે સમજુતી મેળવો.	[06]
	(b)	આવર્ત કોષ્ટકના કયા તત્વો કોવેલેન્ટ બંધ ધરાવે છે ? કોવેલેન્ટ બંધ ધરાવતા પદાર્થોની સામાન્ય લાક્ષણિકતાઓ આપો.	[04]
Q.5		ઘનની વિશિષ્ટ ઉષ્મા માટેની આઈનસ્ટાઈનની યુક્તિ મેળવો બતાવો કે ઉચ્ચ તાપમાને તે ડયુલોંગ-પેટીટ નિયમમાં પરિણમે છે.	[10]

OR

Q.5		ઘનના તાપીય અવરોધ માટે જવાબદાર પ્રકિર્ણન યુકિતઓ લખો અને સામાન્ય (**Normal**) (**N**) પ્રક્રિયા તેમજ ઉમકલાપ (**Umklapp**) (**U**) પ્રક્રિયા સમાવતી ફોનોન-ફોનોન આંતરક્રિયા ચર્ચો. ઘનની તાપીય સુવાહકતા ઉપર દાણાઓ કે નમૂનાની દિવાલ ધ્વારા થતી ફોટોનોની પ્રકિર્ણ અસર શું છે ?	[10]
Q.6	(a)	અણુંકિય લાક્ષણિકતાઓ આધારિત પોલીમરોનું વર્ગીકરણ ચર્ચો.	[06]
	(b)	ફાયબર ઉપર નોંધ લખો.	[04]

OR

Q.6	(a)	વિગતે અણુંકિય બંધારણો ચર્ચો.	[06]
	(b)	નિચે પ્રમાણેના પદો વ્યાખ્યાયિત કરો. (1) અથડામણ શકિત (Impact strength) (2) ફટીગ (Fatigue) (3) ચીરવાની ક્ષમતા (Tear strength) (4) સખત પણું (Hardness)	[04]

---X---