

SC

SEAT No. _____

No. of Printed Pages: 7

[67/A23]
Eng

Sardar Patel university
B.Sc. Semester V Examination

Subject: Physics

Course Title: Solid State Physics

Course Code: US05CPHY03

Date: 26/10/2018

Time: 10:00 A.M. to 01:00 P.M.

Total Marks: 70

Note: Friday

(A) All the notations have their usual meaning

(B) Figures in the parenthesis at the right side of the questions indicate the marks

Que 1: Multiple Choice Questions (Attempt All) [10]

- 1) Which relation is correct for X-ray diffraction study?
 - (a) $\lambda = Ec/h$
 - (b) $\lambda = hc/E$
 - (c) $\lambda = hE/c$
 - (d) $\lambda = E/hc$
- 2) X-rays have a wavelength _____ to an atomic lattice.
 - (a) Comparable
 - (b) Not comparable
 - (c) Large enough
 - (d) Very different
- 3) X-rays have _____
 - (a) High frequency
 - (b) Short wavelength
 - (c) Both (a) and (b)
 - (d) Longest Wavelength
- 4) Minimum inter-planer spacing (n=1) required for Bragg's law diffraction is
 - (a) $\lambda/4$
 - (b) λ
 - (c) 2λ
 - (d) $\lambda/2$
- 5) With the help of free electron theory, one can explain
 - (a) Opacity of the metal
 - (b) Thermal conductivity and electrical conductivity of the metal
 - (c) Luster of the metal
 - (d) Defects in the metal
- 6) Modified formula for Hall Coefficient by Lorentz with respect to Drude model is
 - (a) $R_H = -n/e$
 - (b) $R_H = 1/ne$
 - (c) $R_H = -3ne/8\pi$
 - (d) $R_H = -(1/ne)(3\pi/8)$
- 7) Color centers can be generated by
 - (a) Conducting electrolysis
 - (b) Immersing the crystals in color
 - (c) Injection of artificial paint in crystal
 - (d) None of the above (NOTA)

1

(P.T.O)

8) n-type semiconductor can be made by using following impurity:

- (a) Hexavalent
- (b) Multivalent
- (c) Tetravalent
- (d) Pentavalent

9) Any material engineered at nanoscale to perform a particular task can be referred as

- (a) Polycrystalline material
- (b) Self-healing material
- (c) Smart Material
- (d) Carbon nanotubes

10) Something that makes a chemical reaction faster can be termed as

- (a) Panelist
- (b) Catalyst
- (c) Analyst
- (d) None of the above (NOTA)

Que 2: Answer any TEN questions in brief.

[20]

1. When electron diffraction techniques are used?
2. State the Bragg's law.
3. State the properties of X-rays.
4. Explain Fermi gas.
5. What is type II superconductor?
6. What is magneto-resistance effect?
7. What do you mean by intrinsic semiconductor?
8. What do you understand by color center in the crystals?
9. What is photoluminescence?
10. What is nanotechnology?
11. Explain molecular synthesis.
12. What do you mean by self-healing structure?

Que 3:

- (a) Discuss in detail the Ewald construction for X-ray diffraction. [6]
- (b) Mention advantages and disadvantages of XRD with compared to other methods. [4]

OR

Que 3:

- (a) Derive $2d\sin\theta = n\lambda$. [6]
- (b) Explain the properties of reciprocal lattice. [4]

Que 4:

- (a) Discuss in detail: Hall Effect [6]
- (b) Describe at length: type I and type II superconductors. [4]

OR

Que 4:

- (a) Discuss the Drude Model for free electron. [6]
(b) Derive the expression for the heat capacity for electron gas. [4]

Que 5: Explain in detail: [10]

- (i) Photoelectric effect.
(ii) Photoluminescence.

OR

Que 5:

- (a) Explain mobility of the charge carriers. [6]
(b) Discuss effect of temperature on mobility. [4]

Que 6:

- (a) List the tools for measuring nanostructures. Write detailed note on Electron microscopy. [6]
(b) Explain nanoscale bio-structure. [4]

OR

Que 6:

- (a) Write detailed note on Smart materials. [6]
(b) Explain nanoscale crystal growth. [4]

3

(P.T.O.)

[67/A13]
G.U.J

સરદાર પટેલ યુનિવર્સિટી

B.Sc. સેમેસ્ટર-V પરીક્ષા

વિષય: ભૌતિકશાસ્ત્ર

કોર્સ ટાઇટલ: ધન અવસ્થા ભૌતિકશાસ્ત્ર

કોર્સ કોડ: US05CPHY03

તારીખ: 26/10/2018

સમય: 10:00 A.M. to 01:00 P.M.

કુલ ગુણ: 70

નોંધ:

૨૧ ફેબ્રુઆરી

(A) સંજ્ઞાઓ પ્રણાલિકાનુસાર છે.

(B) પ્રશ્નોની જમણી બાજુ કોંસમાં ગુણ દર્શાવ્યા છે.

પ્રશ્ન 1: બધા જ બહુવૈકલ્પિક પ્રશ્નોના ઉત્તરો લખો.

[10]

1) ક્ષ-કિરણો વિવર્તન અભ્યાસ માટે કયો સંબંધ સાચો છે?

(a) $\lambda = Ec/h$ (b) $\lambda = hc/E$ (c) $\lambda = hE/c$ (d) $\lambda = E/hc$

2) ક્ષ-કિરણોની તરંગલંબાઈ, એટમિક લેટીસ કરતાં _____ હોય છે.

(a) લગભગ સમાન

(b) બિલકુલ અસમાન

(c) પૂરતા પ્રમાણમાં મોટી

(d) તદ્દન અલગ

3) ક્ષ-કિરણો

(a) ઉચ્ચ આવૃત્તિ ધરાવે છે.

(b) ટૂંકી તરંગલંબાઈ ધરાવે છે.

(c) (a) અને (b) બન્ને.

(d) લાંબામાં લાંબી તરંગલંબાઈ.

4) બ્રેગના વિવર્તન નિયમ માટે લઘુત્તમ આંતર-સમતલિય અંતર ($n=1$) કેટલું હોય?(a) $\lambda/4$ (b) λ (c) 2λ (d) $\lambda/2$

(4)

- 5) મુક્ત ઈલેક્ટ્રોન સિદ્ધાંતની મદદથી આપણે શું સમજાવી શકીએ ?
- ધાતુ ની પારદર્શિતા.
 - ધાતુ ની ઉષ્મીય તેમજ વિદ્યુતવાહકતા.
 - ધાતુ ની ચમક.
 - ધાતુમાં રહેલી ક્ષતિઓ.
- 6) ડુડ મોડેલના અનુસંધાનમાં લોરેન્ટઝ દ્વારા હોલ અચળાંક નું સુધારેલું સૂત્ર કયું છે?
- $R_H = -n/e$
 - $R_H = 1/ne$
 - $R_H = -3ne/8\pi$
 - $R_H = -(1/ne) (3\pi/8)$
- 7) રંગીન કેન્દ્રો કેવી રીતે પેદા થઈ શકે?
- વાહક ઈલેક્ટ્રોલીસીસ દ્વારા
 - સ્ફટિકને રંગમાં ડૂબાડવાથી
 - કૃત્રિમ રંગને સ્ફટિકમાં દાખલ કરવાથી
 - ઉપરમાંથી કોઈ જ નહીં
- 8) નીચેનામાંથી કઈ અશુદ્ધિનો ઉપયોગ કરવાથી n-પ્રકારના અર્ધવાહક બનાવી શકાય છે?
- હેક્ઝાવેલેન્ટ
 - મલ્ટી વેલેન્ટ
 - ટેટ્રા વેલેન્ટ
 - પેન્ટા વેલેન્ટ
- 9) નેનો સેલ પર સુનિશ્ચિત હેતુ માટે બનાવવામાં આવતા દ્રવ્યને _____ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.
- બહુ સ્ફટિકીય દ્રવ્ય
 - સેલ્ફ હિલીંગ દ્રવ્ય
 - સ્માર્ટ દ્રવ્ય
 - કાર્બન નેનો ટ્યુબ્સ
- 10) રાસાયણિક પ્રક્રિયા ઝડપી બનાવતા પદાર્થને _____ કહે છે.
- પેનાલીસ્ટ
 - કેટાલીસ્ટ
 - એનાલીસ્ટ
 - ઉપરમાંથી કોઈ નહીં

(P.T.O)

5

પ્રશ્ન 2: કોઈ પણ દસ પ્રશ્નોનાં ટૂંક માં જવાબ આપો. [20]

1. ઈલેક્ટ્રોન વિવર્તન પદ્ધતિ ક્યારે ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે?
2. બ્રેગ નો નિયમ જણાવો.
3. ક્ષ-કિરણો નાં ગુણધર્મો જણાવો.
4. ફર્મી વાયુ સમજાવો.
5. Type-II અતિવાહકો શું છે?
6. મેન્નેટોરેઝીસ્ટન્સ અસર શું છે?
7. ઈન્ટ્રીન્સીક (શુદ્ધ) અર્ધવાહકો એટલે શું?
8. સ્ફટિકોમાં રંગ કેન્દ્રો એટલે શું?
9. ફોટો લ્યુમિનેસેન્સ શું છે?
10. નેનો ટેકનોલોજી એટલે શું?
11. પરમાણ્વીય સંશ્લેષણ એટલે શું ?
12. સેલ્ફ હિલીંગ બંધારણ શું છે?

પ્રશ્ન 3:
(a) ક્ષ-કિરણો માટે ઈવાલ્ડ કન્સ્ટ્રક્શનની વિગતે ચર્ચા કરો. [6]
(b) અન્ય પદ્ધતિઓના સંદર્ભમાં ક્ષ-કિરણ વિવર્તનના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો. [4]

અથવા

પ્રશ્ન 3:
(a) તારવો: $2d\sin\theta = n\lambda$ [6]
(b) વ્યસ્ત-લેટિસની વિગતે ચર્ચા કરો. [4]

પ્રશ્ન 4:
(a) વિગતે ચર્ચા કરો: હોલ અસર. [6]
(b) વિગતે વર્ણવો: પ્રકાર I અને પ્રકાર II અતિવાહકો. [4]

અથવા

પ્રશ્ન 4:
(a) મુક્ત ઈલેક્ટ્રોન માટેના ડુડ મોડેલની વિગતે ચર્ચા કરો. [6]
(b) ઈલેક્ટ્રોન વાયુ માટે ઉષ્મા ધારિતા માટેનું સૂત્ર તારવો. [4]

પ્રશ્ન 5: વિસ્તૃત સમજ આપો: [10]

- (i) ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર.
- (ii) ફોટોલ્યુમિનેસેન્સ.

અથવા

(6)

પ્રશ્ન 5:

- (a) ચાર્જ કેરિયરની ગતિશિલતા વર્ણવો. [6]
(b) ગતિશિલતા પર તાપમાનની અસરની ચર્ચા કરો. [4]

પ્રશ્ન 6:

- (a) નેનોસ્ટ્રક્ચરના માપનના ટુલ્સ જણાવો. ઇલેક્ટ્રોન માઇક્રોસ્કોપી ઉપર વિગતવાર નોંધ લખો. [6]
(b) નેનોસ્કેલ બાયો સ્ટ્રક્ચર સમજાવો. [4]

અથવા

પ્રશ્ન 6:

- (a) સ્માર્ટ મટીરિયલ પર વિસ્તૃત નોંધ લખો. [6]
(b) નેનોસ્કેલ સફટિક વૃદ્ધિ સમજાવો. [4]



