

**AC-101**

April-2016

**B.Sc., Sem.-VI****CC-308 : Physics****Time : 3 Hours]****[Max. Marks : 70**

- સૂચના : (1) બધા પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.  
(2) સંજ્ઞાઓ પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.

1. (અ) આણ્વિક ઈલેક્ટ્રોનિક વર્ણપટના મહત્વના લક્ષણો સમજાવો. 4  
**અથવા**  
 દ્વિ-પરમાણ્વિક અણુના શોષણ વર્ણપટ તેના ઉત્સર્જન વર્ણપટ કરતા કેવી રીતે જુદા પડે છે ?
- (બ) ઈલેક્ટ્રોનિક પટ્ટાના (bands) ચક્રિય બંધારણની ચર્ચા કરો. 6  
**અથવા**  
 શોષણમાં ઈલેક્ટ્રોનિક પટ-તંત્ર (band system)નું સ્થૂલ (ગ્રોસ) કંપન બંધારણ યોગ્ય સમીકરણો સાથે સંપૂર્ણપણે સમજાવો.
- (ક) ફેનક-કોનડન સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરીને ઉત્સર્જન પટ્ટાઓ (bands)માં તીવ્રતાનું વિતરણ સમજાવો. 4  
**અથવા**  
 કોઈ એક બેન્ડ તંત્રનું ભ્રમણીય વિશ્લેષણ નીચેના સમીકરણ દ્વારા દર્શાવાય છે :  
 $\gamma = 24762 + 25 m - 2.1 m^2 \text{cm}^{-1}$  મુખ્ય બેન્ડની સ્થિતિ મેળવો અને  $B'_v$  અને  $B''_v$  ના મૂલ્યો શોધો.
2. (અ) સંવહન ઘટનાઓના આધારે ઈફ્યૂઝન અને ડિફ્યૂઝન (વિસરણ) ચર્ચો. 7  
**અથવા**  
 ઉષ્માજનિત ઉત્સર્જનની વ્યાખ્યા આપો. તેના માટે રિચાર્ડસન-દુશ્માન સમીકરણ મેળવો.
- (બ) સંવહન ઘટનાઓને આધારે આણ્વિક સંઘાતોની ઘટનાની ચર્ચા કરો. 7  
**અથવા**  
 ડિફરન્શિયલ પ્રકીર્ણ આડછેદ (scattering cross-section)ની વ્યાખ્યા આપો. ડિફરન્શિયલ પ્રકીર્ણ આડછેદનું સૂત્ર પ્રકીર્ણ પ્રાયલ (scattering parameter)ના પદમાં મેળવો.
3. (અ) ડાઈલેક્ટ્રિકનું ધ્રુવીભવન સમજાવો. ડાઈલેક્ટ્રિક અચળાંકને વ્યાખ્યાયિત કરો અને દર્શાવો કે : 7  
 $\epsilon = 1 + \chi_e$
- અથવા**  
 ડાઈલેક્ટ્રિક ધ્રુવીયતા (polarizability)ની વ્યાખ્યા આપો. ઘન લેટિસ માટે ક્લોસીયસ મોસોટી સંબંધ મેળવો.
- (બ) ધ્રુવીયતાના ઉદગમો (સ્રોતો) લખો. ઈલેક્ટ્રોનિક ધ્રુવીયતાના પ્રચલિતવાદની સંપૂર્ણ ચર્ચા કરો. 7  
**અથવા**  
 પ્લાઝમા દોલનો પર ટૂંકનોંધ લખો.

4. (અ) પેરામેગનેટિકમ માટેનાં લેંગવીનના સિદ્ધાંતની ચર્ચા કરો અને દર્શાવો કે પેરામેગનેટિક દ્રવ્યની ચુંબકીય સસેપ્ટીબીલિટી તાપમાનના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે. 8

અથવા

પરમાણ્વિક ચુંબકીય ચાકમાત્રા (magnetic moment)ના સિદ્ધાંતની વિસ્તૃત ચર્ચા કરો.

- (બ) દર્શાવો કે કક્ષીય ગતિ સાથે સંકળાયેલી ચુંબકીય ચાકમાત્રા બોહર મેગનેટોનના પૂર્ણાંક ગુણાંક જેટલી હોય છે. 6

અથવા

ન્યૂક્લિયર-પેરામેગનેટિકમ પર ટૂંકનોંધ લખો.

5. ટૂંકમાં જવાબ આપો : 14

- (1) સંઘાત સંભાવનાની વ્યાખ્યા આપો.
- (2) કાર્ય વિધેય (work function)નો S.I. એકમ આપો.
- (3) અણુઓના ઈલેક્ટ્રોનિક વર્ણપટ શા માટે દૃશ્ય અથવા અલ્ટ્રા-વાયલેટ વિભાગમાં જોવા મળે છે ?
- (4) તરંગ સંખ્યા (wave number)નો એકમ આપો.
- (5) શ્યાનતા ગુણાંકની વ્યાખ્યા આપો.
- (6) ધ્રુવીભવનની વ્યાખ્યા આપો.
- (7) પેરામેગનેટીક અને ડાયમેગનેટીક પદાર્થો વચ્ચેનો એક મહત્વનો તફાવત જણાવો.
- (8) બોહર મેગનેટોનનો S.I. એકમ આપો.
- (9) વિસરણ (diffusion)ની વ્યાખ્યા આપો.
- (10) હુંડનો પ્રથમ નિયમ જણાવો.
- (11) ડાયઈલેક્ટ્રીક પદાર્થનો કોઈ બે ગુણધર્મ જણાવો.
- (12) મેગનેટાઈજેશન તીવ્રતા (M)નો S.I. એકમ લખો.
- (13) દ્રવ્યની સાપેક્ષ પરમિએબિલિટીની વ્યાખ્યા આપો.
- (14) ગાયરોમેગનેટિક ગુણોત્તર (gyromagnetic ratio)નો S.I. એકમ આપો.

Seat No. : \_\_\_\_\_

# AC-101

April-2016

B.Sc., Sem.-VI

CC-308 : Physics

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

- Instructions :** (1) All questions carry equal marks.  
(2) The symbols have usual meaning.

1. (a) Explain salient features of molecular electronic spectra. (4)

**OR**

Explain how the absorption spectra of diatomic molecules differs from the emission spectra.

- (b) Discuss the rotational structure of electronic bands. (6)

**OR**

Explain with appropriate expressions fully the gross vibrational structure of electronic band system in absorption.

- (c) Using Frank-Condon principle, explain the intensity distribution in emission bands. (4)

**OR**

The rotational analysis of one band system is given by:  $\gamma = 24762 + 25 m - 2.1m^2\text{cm}^{-1}$ . Deduce the position of head band and find the values of  $B'_v$  and  $B''_v$ .

2. (a) On the basis of transport phenomena, discuss about the terms Effusion and Diffusion. (7)

**OR**

Define thermionic emission? Derive Richardson-Dushman equation for it.

- (b) On the basis of transport phenomena, discuss the phenomenon of molecular collisions. (7)

**OR**

Define differential scattering cross-section. Obtain the expression of differential scattering cross-section in terms of scattering parameter.

3. (a) Explain polarization of dielectric. Define the term dielectric constant and hence show that :  
 $\epsilon = 1 + \chi_e$  (7)

**OR**

Define dielectric polarizability and hence obtain Clausius-Mossotti relation for a cubic lattice.

- (b) Mention the sources of polarizability. Discuss the classical theory of electronic polarizability in detail. (7)

**OR**

Write a short note on plasma oscillations.

4. (a) Discuss the Langevin's theory of paramagnetism and hence show that the magnetic susceptibility of a paramagnetic substance is inversely proportional to temperature. (8)

**OR**

Discuss in detail the theory of atomic magnetic moment.

- (b) Show that the magnetic moment associated with orbital motion is an integer multiple of Bohr magneton. (6)

**OR**

Write a short note on Nuclear paramagnetism.

5. Answer in short: (14)

- (1) Define collision probability.
  - (2) Give S.I. unit of work function.
  - (3) Why electronic spectra of molecules are usually found in visible and ultraviolet region ?
  - (4) Give unit of wave number.
  - (5) Define coefficient of viscosity.
  - (6) Define the term polarization.
  - (7) Give one important difference between a paramagnetic and a diamagnetic substance.
  - (8) Give S.I. unit of Bohr magneton.
  - (9) Define Diffusion.
  - (10) State Hund's first rule.
  - (11) Give any two properties of a dielectric substance.
  - (12) Give S.I. unit of Intensity of Magnetization (M).
  - (13) Define relative permeability of material.
  - (14) Give S.I. unit of gyromagnetic ratio.
-