

AC-110
April-2023
B.Sc., Sem.-VI
CC-308 : Physics

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

1. ઈલેક્ટ્રોનિક વર્ણપટના પરિભ્રમણ માળખાને સમજાવો અને P, Q અને R શાખાઓ માટેનાં સમીકરણો મેળવો. 14

અથવા

- (A) ઈલેક્ટ્રોનિક વર્ણપટની રચનાને સમજાવો. 7
- (B) ફાન્ક-કો-ડોન સિદ્ધાંત દ્વારા બેન્ડ સિસ્ટમ્સમાં જોવા મળતી કંપનશીલ તીવ્રતાના વિતરણને સમજાવો. 7

2. વિદ્યુત અને ઉષ્મા વાહકતા વિશે લખો. તેમના સમીકરણ મેળવો અને તેનાં પરથી લોરેન્ઝ નંબર મેળવો. 14

અથવા

- (A) વિકલિત પ્રકીર્ણન આડછેદની વ્યાખ્યા આપો અને તેનાં માટે નીચેનું સમીકરણ મેળવો :

$$\sigma(\Omega) = - \frac{b}{\sin \theta} \frac{db}{d\theta} \quad 7$$

- (B) વાયુ માટેનો સ્નિગ્ધતાનો ગુણાંક નીચે પ્રમાણે મેળવો :

$$\eta = \frac{1}{3} \rho \langle u_z \rangle l \quad 7$$

3. ઈલેક્ટ્રોનિક ધ્રુવીકરણના સિદ્ધાંત પર ચર્ચા કરી નીચેનું સમીકરણ મેળવો :

$$\epsilon_s = 1 + \frac{N_e e^2}{m \epsilon_0 \omega_0^2 - \frac{1}{3} N_e e^2} \quad 14$$

અથવા

- (A) ડાઈઈલેક્ટ્રિક ધ્રુવીકરણ સમજાવી સમઘન સ્ફટિક માટે કલોસીયસ-મોસોટ્ટી સંબંધ મેળવો. 7
- (B) ડાઈઈલેક્ટ્રિકનું ધ્રુવીકરણ સમજાવો. ડાઈઈલેક્ટ્રિક અચળાંકને વ્યાખ્યાયિત કરો. ડાઈઈલેક્ટ્રિક માધ્યમ માટે વિદ્યુત સંવેદનશીલતાને નીચે પ્રમાણે મેળવો :

$$\chi_E = \epsilon - 1 \quad 7$$

4. લેન્ચીનનો પેરામેગ્નેટિઝમનો પ્રશિષ્ટ વાદ સમજાવો અને ક્યુરીનો નિયમ તારવો : 14

$$\chi = \frac{C}{T}$$

અથવા

- (A) ટૂંકનોંધ લખો – NMR. 7
- (B) આવશ્યક સમીકરણો સાથે પરમાણુ ચુંબકીય ચાકમાત્રાનો (atomic magnetic moment) વાદ લખો. 7

5. 12માંથી કોઈપણ 7ના જવાબ લખો : 14

- (1) એક જ તત્ત્વ ધરાવતાં આણુમાં દ્વિધ્રુવી ચાકમાત્રાનું સરેરાશ મૂલ્ય લખો.
- (2) O₂ આણુ માટે શોષણ બેન્ડમાં તીવ્રતા વિતરણ દર્શાવતી ફાન્ક-કોન્ડોન સિદ્ધાંત દ્વારા મળતી આકૃતિ દોરો.
- (3) I₂ આણુના કંપનશીલ સ્તરો ખૂબ નજીક કેમ હોય છે ?
- (4) બ્રાઉનિયન ગતિને વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (5) ફોટોઈલેક્ટ્રિક અસરને વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (6) સરેરાશ મુક્ત પથને વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (7) વિદ્યુત સ્થાનાંતર સદિશ વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (8) વિદ્યુત સંવેદનશીલતાને વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (9) સંઘાત સંભાવનાને વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (10) ચુંબકીય સંવેદનશીલતાને વ્યાખ્યાયિત કરો. તેની નિશાની પરથી કયાં પ્રકારની માહિતી મેળવી શકાય છે ?
- (11) પાઉલીના પેરામેગ્નેટિઝમને વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (12) ESRનું સંપૂર્ણ નામ લખો.

Seat No. : _____

AC-110
April-2023
B.Sc., Sem.-VI
CC-308 : Physics

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

1. Explain the rotational structure of electronic spectra and obtain the equations of P, Q and R branches. **14**

OR

- (A) Explain formation of electronic spectra. **7**
(B) Explain the observed vibrational intensity distribution in band systems by Franck-Condon principle. **7**

2. Write about electrical and thermal conductivities, derive their equations and hence derive Lorentz number. **14**

OR

- (A) Define differential scattering cross section and derive the equation for it as under :

$$\sigma(\Omega) = - \frac{b}{\sin \theta} \frac{db}{d\theta} \quad 7$$

- (B) Derive the coefficient of viscosity of the gas as under :

$$\eta = \frac{1}{3} \rho \langle u_z \rangle l \quad 7$$

3. Discuss the theory of electronic polarizability and obtain the expression for it as

follows : $\epsilon_s = 1 + \frac{N_e e^2}{m \epsilon_0 \omega_0^2 - \frac{1}{3} N_e e^2}$ **14**

OR

- (A) Explain dielectric polarizability and hence obtain Clausius-Mossotti relation for a cubic crystal. **7**
(B) Explain polarization of dielectric. Define dielectric constant. Obtain electric susceptibility of the dielectric medium as under :

$$\chi_E = \epsilon - 1 \quad 7$$

4. Explain Langevin's classical theory of paramagnetism and derive Curie law.

$$\chi = \frac{C}{T}$$

14

OR

- (A) Write a short note on – NMR. 7
- (B) Write the theory of atomic magnetic moment with necessary equations. 7

5. Attempt any 7 out of **twelve** : 14

- (1) Give the average value of the dipole moment in homo-nuclear molecules.
 - (2) Draw the intensity distribution in absorption bands from Franck-Condon principle for O₂ molecule.
 - (3) Why I₂ molecule has much closer vibrational levels ?
 - (4) Define Brownian motion.
 - (5) Define Photoelectric effect.
 - (6) Define mean free path.
 - (7) Define electric displacement vector.
 - (8) Define electric susceptibility.
 - (9) Define collision probability.
 - (10) Define magnetic susceptibility. Which type of information can we get from its sign ?
 - (11) Define Pauli's paramagnetism.
 - (12) Write full form of ESR.
-