

**MN-139**

March-2019

B.Sc., Sem.-VI

CC-308 : Physics  
(New)

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

સૂચના : સંજ્ઞાઓ તેમના પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.

1. (a) (1) “બે પરમાણુ ધરાવતા આણુના ઇલેક્ટ્રોનિક બેન્ડ્સના કંપનવિષયક વિશ્લેષણ” પર નોંધ લખો. 7  
 (2) ઇલેક્ટ્રોનિક વર્ણપટની રચનાની ચર્ચા કરો. 7

અથવા

- (1) ઇલેક્ટ્રોનિક વર્ણપટના પરિભ્રમણ માળખાંને ધ્યાનમાં રાખીને Q-શાખા માટેનું સમીકરણ મેળવો.  
 (2) ફાન્ક-કોન્ડોન સિદ્ધાંત દ્વારા બેન્ડ સિસ્ટમમાં જોવા મળતી કંપનશીલ તીવ્રતાના વિતરણને સમજાવો.
- (b) છમાંથી કોઈપણ ચાર લખો : 4  
 (1) તરંગ સંખ્યાની વ્યાખ્યા આપીને તેનો એકમ લખો.  
 (2) ફાન્ક-કોન્ડોન સિદ્ધાંત લખો.  
 (3) એક જ તત્ત્વ ધરાવતાં આણુઓમાં દ્વિધ્રુવી ચાકમાત્રાનું સરેરાશ મૂલ્ય લખો.  
 (4) O<sub>2</sub> આણુ માટે શોષણ બેન્ડમાં તીવ્રતા વિતરણ દર્શાવતી ફાન્ક-કોન્ડોન સિદ્ધાંત દ્વારા મળતી આકૃતિ દોરો.  
 (5) I<sub>2</sub> આણુ માટે શોષણ બેન્ડમાં તીવ્રતા વિતરણ દર્શાવતી ફાન્ક-કોન્ડોન સિદ્ધાંત દ્વારા મળતી આકૃતિ દોરો.  
 (6) I<sub>2</sub> આણુના કંપનશીલ સ્તરો ખૂબ નજીક કેમ હોય છે ?

2. (a) (1) વિકલિત પ્રકીર્ણ આડછેદની વ્યાખ્યા આપો અને તેનાં માટે નીચેનું સમીકરણ મેળવો : 7

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

- (2) વાયુ માટેનો સ્નીગ્યતાનો ગુણાંક નીચે પ્રમાણે મેળવો : 7

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

અથવા

- ઉષ્મિય ઉત્સર્જન સમજાવો અને ઉષ્મિય ઉત્સર્જન માટે રિચાર્ડસન-દુશામન સમીકરણ મેળવો. 14

(b) છમાંથી કોઈપણ ચાર લખો :

4

- (1) લોરેન્ઝ નંબર શું છે ? તેના માટેનું સમીકરણ લખો.
- (2) બ્રાઉનિયન ગતિની વ્યાખ્યા લખો.
- (3) ફોટોઈલેક્ટ્રિક અસરની વ્યાખ્યા લખો.
- (4) જ્યારે વાયુમાં તાપમાન વધે ત્યારે સ્નીગ્યતાના ગુણાંક ઉપર શું અસર થશે ?
- (5) ક્લિકના નિયમનું સમીકરણ લખો.
- (6) વિદ્યુત વાહકતા જેના પર આધાર રાખે છે તે પરિબલોના નામ લખો.

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

14

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

અથવા

દ્વિધ્રુવ અભિગમના ધ્રુવીકરણ વિશે આવશ્યક સમીકરણો સાથે વિગતવાર લખો. પૂર્વાભિમુખીકરણ ધ્રુવીકરણ અને અન્ય પ્રકારનાં ધ્રુવીકરણ વચ્ચેના તફાવત સમજાવો.

(b) પાંચમાંથી કોઈપણ ત્રણ લખો :

3

- (1) વિદ્યુત સ્થાનાંતર સદિશ વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (2) વિદ્યુત સંવેદનશીલતાને વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (3) SI અને CGS પદ્ધતિમાં ધ્રુવીકરણ ક્ષમતાને દર્શાવતું સમીકરણ લખો.
- (4) સ્થૂળ ડાઈઈલેક્ટ્રિક અચળાંકને વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (5) પ્લાઝમા આવૃત્તિનું સમીકરણ લખો.

4. (a) લેન્ડીનનો ડાયામેગ્નેટિકમનો વાહ જરૂરી આકૃતિ દોરી સમજાવો અને  $\chi = -\frac{\mu_0 N Z e^2}{6m} \langle r^2 \rangle$  સમીકરણ મેળવો.

14

અથવા

લેન્ડીનનો પેરામેગ્નેટિકમનો પ્રશિષ્ટ વાહ સમજાવો અને ક્યુરીનો નિયમ તારવો.

(b) પાંચમાંથી કોઈપણ ત્રણ લખો :

3

- (1) ચુંબકીય સંવેદનશીલતાને વ્યાખ્યાયિત કરો. તેની નિશાની પરથી કયા પ્રકારની માહિતી મેળવી શકાય છે ?
- (2) હુંડનો ત્રીજો નિયમ લખો.
- (3) પાઉલીના પેરામેગ્નેટિકમને વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (4) ચુંબકીય અનુનાદ કેવી રીતે મેળવી શકાય છે ?
- (5) ESRનું સંપૂર્ણ નામ લખો.

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

**MN-139**

**March-2019**

**B.Sc., Sem.-VI**

**CC-308 : Physics  
(New)**

**Time : 2:30 Hours]**

**[Max. Marks : 70**

**Instruction :** Symbols have their usual meanings.

1. (a) (1) Write a note on “vibrational analysis of the electronic bands of a diatomic molecule”. 7  
(2) Explain formation of electronic spectra. 7

**OR**

- (1) Considering the rotational structure of electronic spectra, obtain the Q branch equation.  
(2) Explain the observed vibrational intensity distribution in band systems by Franck-Condon principle.
- (b) Any **four** out of **six**. 4
- (1) Define wave number and hence give its unit.  
(2) Write the Franck-Condon principle.  
(3) Give the average value of the dipole moment in homo-nuclear molecules.  
(4) Draw the intensity distribution in absorption bands from Franck-Condon principle for O<sub>2</sub> molecule.  
(5) Draw the intensity distribution in absorption bands from Franck-Condon principle for I<sub>2</sub> molecule.  
(6) Why I<sub>2</sub> molecule has much closer vibrational levels ?

2. (a) (1) Define differential scattering cross section and derive the equation for it as under. 7

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

- (2) Derive the coefficient of viscosity of the gas as under : 7

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

**OR**

Explain thermionic emission and derive Richardson-Dushman equation for thermionic emission. 14

- (b) Any **four** out of **six**. 4
- (1) What is Lorenz number ? Write the equation for it.
  - (2) Define Brownian motion.
  - (3) Define Photoelectric effect.
  - (4) What will happen to coefficient of viscosity  $\eta$  when temperature increases in gas ?
  - (5) Write the equation of Fick's law.
  - (6) Write the factors on which electrical conductivity depends.

3. (a) Discuss the theory of electronic polarizability and obtain the expression for it as follows : 14

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

**OR**

Write in detail about polarization of dipole orientation with necessary equations. Explain the differences between orientational polarization and other types of polarization.

- (b) Any **three** out of **five**. 3
- (1) Define electric displacement vector.
  - (2) Define electric susceptibility.
  - (3) Write the connecting relation of polarizability in terms of SI and CGS system.
  - (4) Define macroscopic dielectric constant.
  - (5) Write the equation of plasma frequency.

4. (a) Explain Langevin's theory of diamagnetism with necessary figure and derive. 14

$$\chi = -\frac{\mu_0 N Z e^2}{6m} \langle r^2 \rangle$$

**OR**

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

- (b) Any **three** out of **five**. 3
- (1) Define Magnetic susceptibility. Which type of information can we get from its sign ?
  - (2) Write third rule of Hund's.
  - (3) Define Pauli paramagnetism.
  - (4) How can we get magnetic resonance ?
  - (5) Write full form of ESR.