

AD-122

April-2025

B.Sc., Sem.-VI

PHY-308 : Physics

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

સૂચનાઓ : (i) બધા પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.

(ii) જમણી બાજુ દર્શાવેલ સંખ્યા માર્ક્સ છે.

(iii) તમામ સંજ્ઞાઓ તેમના પ્રચલિત અર્થમાં છે.

1. (A) શોષણ ઇલેક્ટ્રોનિક બેન્ડ વર્ણપટ્ટ સમજાવો. તેના પ્રથમ તફાવતની તરંગ સંખ્યા સમીકરણ મેળવો અને દર્શાવો કે તેના ક્રમિક બેન્ડનું મૂલ્ય ઘટે છે. 7

અથવા

1. (A) ઇલેક્ટ્રોનિક વર્ણપટ્ટમાં ધરાસ્થિતિ CO આણુની શૂન્ય-બિંદુ ઊર્જા 1057 cm^{-1} છે અને ન્યૂનત્તમ ઉત્તેજિત સ્થિતિમાં ઊર્જા 657 cm^{-1} છે. જો $v' = 0$ થી $v'' = 0$ ની સંક્રાંતિ ઊર્જા 49718 cm^{-1} હોય તો તેના બે સ્થિતિ ઊર્જા આલેખના ન્યૂનતમોનો ઊર્જા તફાવત " v_e " મેળવો. તેમની તરંગલંબાઈ કેટલી થાય ? 7

1. (B) ઇલેક્ટ્રોનિક સંક્રાંતિ અને મુખ્ય સંભવિત સંક્રાંતિ માટે ફ્રેંક-કોન્ડન સિધ્ધાંત લખો. ફ્રેંક-કોન્ડન સિધ્ધાંતનો ઉપયોગ કરી O_2 , CO અને I_2 આણુઓમાં શોષણપટ્ટની તીવ્રતા વહેંચણી ટૂંકમાં સમજાવો. 7

અથવા

1. (B) કોન્ડોન પરવલય વિશે ટૂંકનોંધ લખો. 7

2. (A) શ્યાનતાની મદદથી વેગમાન પ્રચલન સમજાવો. આ વેગમાન પ્રચલનની મદદથી વાયુના શ્યાનતા અચળાંકનું સમીકરણ મેળવો. 7

અથવા

2. (A) ઉષ્મીય સુવાહકતાનું સમીકરણ $K = \frac{1}{3} \frac{n l_F \pi^2 k^2 T}{m v_F}$ મેળવો. તે વિદ્યુત સુવાહકતાથી કેવી રીતે જુદું પડે ? 7

2. (B) ફોટો ઇલેક્ટ્રિક અસર સમજાવો અને તેની પ્રવાહ ઘનતાનું સમીકરણ મેળવો. 7

અથવા

2. (B) જરૂરી સમીકરણોની મદદથી ડિફ્યુઝન વિશે સમજાવો. 7

3. (A) ધ્રુવીભવન સમજાવો અને એકમ કદ દીઠ ઇલેક્ટ્રિક ડિપોલ યાકમાત્રા વિશે વર્ણન કરો. 7
- અથવા**
3. (A) ડિપોલ અભિગમની મદદથી ધ્રુવીભવન સમજાવો અને તેની સુગ્રાહિતાનું સમીકરણ મેળવો. તે ડાયઇલેક્ટ્રિક અચળાંક સાથે શું સંબંધ ધરાવે છે ? 7
3. (B) આયનિક સ્ફટિકમાં પ્રકાશીય ફોનોન મોડ્સ સમજાવો. જરૂરી સમીકરણોની મદદથી આયનિક સ્ફટિકમાં રેખીય પ્રકાશીય ફોનોન મોડ્સ સમજાવો. 7
- અથવા**
3. (B) વીજચુંબકીય તરંગોની પ્રકાશીય મોડ્સ સાથે પારસ્પારિક પ્રક્રિયા વિશે સમજાવો. 7
4. (A) પ્રતિચુંબકત્વ માટે લેંગ્વિનનો પ્રમેય વર્ણવો. 7
- અથવા**
4. (A) પરમાણ્વીય ચુંબકીય યાકમાત્રાની થીયરી વર્ણવો. 7
4. (B) ચુંબકીય સુગ્રાહિતાની ક્વોન્ટમ થીયરી વર્ણવો અને તે પરથી ક્વોન્ટમ યાંત્રિક ફોરમ્યુલેશન સમજાવો. 7
- અથવા**
4. (B) જરૂરી સમીકરણોની મદદથી પ્રતિચુંબકત્વ સમજાવો. 7
5. પ્રશ્નોના ટૂંકમાં ઉત્તરો આપો : (ગમે તે સાત). (દરેક પ્રશ્નના બે માર્ક છે) 14
- (i) ઇલેક્ટ્રોનિક અને કંપિત-ભ્રમિત વર્ણપટ્ટ વચ્ચેના કોઈપણ બે તફાવત લખો.
- (ii) ઇલેક્ટ્રોનિક વર્ણપટ્ટમાં આણુ ક્યારે ઉત્તેજિત અવસ્થામાં કહેવાય ?
- (iii) ઇલેક્ટ્રોનિક વર્ણપટ્ટનું ડિસલેન્ડર ટેબલને દોરો.
- (iv) કુલ પ્રકીર્ણન આડછેદ એટલે શું ?
- (v) જો પ્રકીર્ણન પામતા આણુઓની કુલ સંખ્યા 100 હોય અને કુલ આણુઓની સંખ્યા 1000 હોય તો તેમની અથડામણ સંભાવના કેટલી ?
- (vi) ઊષ્મીય ઉત્સર્જન એટલે શું ?
- (vii) સંબંધિત પરાવૈધુતા એટલે શું ?
- (viii) ડાયઇલેક્ટ્રિક લોસ ગુણાંક એટલે શું ?
- (ix) ક્લાઉસિયસ-મોસોટ્ટી સંબંધ દર્શાવો.
- (x) હૂંડનો બીજો નિયમ લખો.
- (xi) જો ચુંબકીય યાકમાત્રા કક્ષીય કોણીય વેગમાનને સમપ્રમાણ હોય તો તેનો સપ્રમાણતા અચળાંક કેવી રીતે ઓળખાય છે ?
- (xii) તંત્રની ઠારણ પ્રક્રિયાનો સિધ્ધાંત શું છે ?

Seat No. : _____

AD-122

April-2025

B.Sc., Sem.-VI

PHY-308 : Physics

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

- Instructions :** (i) All questions carry equal marks.
(ii) Numbers on right side show marks.
(iii) All the symbols used are in their usual notations.

1. (A) Explain Electronic Band spectra in Absorption. Obtain its first difference of the wave numbers in absorption and show that the successive bands decrease. 7

OR

1. (A) In the electronic spectra, the zero-point energy of the ground state of CO molecule is 1057 cm^{-1} and the lowest excited state is 657 cm^{-1} . The energy of $v' = 0$ to $v'' = 0$ transition is 49718 cm^{-1} . Find the energy difference " v_e " between the minima of the two potential energy curves in cm^{-1} . What is its corresponding wavelength? 7

1. (B) State Frank-Condon Principle in terms of electronic transition and in terms of most probable transitions. Explain intensity distribution of O_2 , CO and I_2 molecules in Absorption band from Frank-Condon Principle. 7

OR

1. (B) Write a short note on Condon Parabola. 7

2. (A) Explain momentum transport in viscosity. Obtain equation for coefficient of viscosity of Gas using momentum transport. 7

OR

2. (A) Derive the equation $K = \frac{1}{3} \frac{n l_F \pi^2 k^2 T}{m v_F}$ of Thermal conductivity. How does it differ from electrical conductivity? 7

2. (B) Explain Photoelectric effect and obtain its current density equation. 7

OR

2. (B) With necessary equations, explain about Diffusion. 7

3. (A) Explain Polarization and describe the electric dipole moment per unit volume. 7
- OR**
3. (A) Explain polarization from dipole orientation and obtain the equation of susceptibility. How is it related to dielectric constant ? 7
3. (B) Explain Optical phonon modes in ionic crystals. With necessary equations, explain longitudinal optical phonon modes in ionic crystals. 7
- OR**
3. (B) Explain the interaction of electromagnetic waves with optical modes. 7
4. (A) Derive Langevin's theory of diamagnetism. 7
- OR**
4. (A) Derive theory of atomic magnetic moment. 7
4. (B) Explain quantum theory of magnetic susceptibility, hence obtain quantum mechanical formulation. 7
- OR**
4. (B) With necessary equations, explain Diamagnetism. 7
5. Answers the following questions in short : (Any **Seven**). (Each question carries **two** marks). 14
- (i) Give any two differences between electronic spectra and vibrational-rotational spectra.
- (ii) In the case of electronic spectra, when does the molecule said to be in excited state ?
- (iii) Draw Deslandre table of electronic spectra.
- (iv) What is total scattering cross-section ?
- (v) If total number of scattered molecules are 100 and total number of molecules present are 1000, then what will be the collision probability ?
- (vi) What is thermionic emission ?
- (vii) What is relative permittivity ?
- (viii) Write the equation of dielectric loss factor.
- (ix) Write Clausius-Mossotti relation.
- (x) Write Hund's Second rule.
- (xi) If Magnetic moment is proportional to orbital angular momentum, then what is its proportionality constant known as ?
- (xii) What is the principle of cooling of a system ?