

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

**LE-111**

**April-2014**

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

**CC-308 : Physics**

**Time : 3 Hours]**

**[Max. Marks : 70**

**સૂચના :** (1) બધા જ પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.

**Instructions :** All questions carry equal marks.

(2) સંજ્ઞાઓ તેમના પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.

Symbols have their usual meaning.

1. (a) ઉત્સર્જનમાં ઈલેક્ટ્રોનિક પટ-તંત્ર (band System) નું ગ્રોસ કંપન બંધારણ યોગ્ય સમીકરણો સાથે સંપૂર્ણપણે સમજાવો. 7

Explain with appropriate expression fully the gross vibrational structure of electronic band system in emission.

**અથવા/OR**

ઈલેક્ટ્રોનિક વર્ણપટની રચનાની ચર્ચા કરો.

Discuss the formation of Electronic Spectra.

- (b) ઈલેક્ટ્રોનિક કંપન સંક્રાંતિઓનાં ભ્રમણીય સૂક્ષ્મ બંધારણની ચર્ચા કરો. ફોરટ્રાટ આકૃતિ શું છે ? 7

Discuss rotational fine structure of electronic vibrational transitions. What is fortrat diagram ?

**અથવા/OR**

ફ્રેન્ક-કોન્ડન સિદ્ધાંતનું ક્વાન્ટમ મેકેનિકલ વાદની ચર્ચા કરો.

Discuss the Quantum-mechanical formulation of Frank-Condon principle.

2. (a) સંવહન ઘટનાઓની ચર્ચા કરો અને તે પરથી વાયુમાં શ્યાનતા ગુણાંકનું સૂત્ર મેળવો. તે કઈ બાબતો પર આધાર રાખે છે તે પણ જણાવો. 7

Discuss transport phenomena and hence derive an expression for the coefficient of Viscosity of gas. Also mention the factors on which it depends.

**અથવા/OR**

ઉષ્માજનિત ઉત્સર્જન એટલે શું ? તેના માટે રિચાર્ડસન-દુશ્માન સમીકરણ મેળવો.

What is thermionic emission ? Derive Richardson-Dushman equation for it.

- (b) ઉષ્માવાહકતા અંકની વ્યાખ્યા આપો. સંવહન ઘટનાઓનો ઉપયોગ કરી તેના માટેનું સૂત્ર મેળવો. 7

Define coefficient of thermal conductivity. Using transport phenomena, derive an expression for the coefficient of thermal conductivity.

**અથવા/OR**

ફોટો ઈલેક્ટ્રિક અસરની વ્યાખ્યા આપો અને તેના માટે સ્ટેટિસ્ટીકલ વાદની ચર્ચા કરો.

Define photoelectric effect and hence discuss in detail the statistical theory of it.

3. (a) ડાઇલેક્ટ્રિકનું ધ્રુવીભવન સમજાવો. દર્શાવો કે જ્યારે ડાઇલેક્ટ્રિક અચળાંક (k) ધરાવતા ડાઇલેક્ટ્રિકને કેપેસિટરની બે પ્લેટની વચ્ચે દાખલ કરવામાં આવે છે ત્યારે વિદ્યુત ક્ષેત્ર અને પ્લેટ વચ્ચેના વિદ્યુત સ્થિતિમાનની તફાવત એ બંને તેમના મૂળ મૂલ્યોનાં (1/k) ગણા બને છે. 7

Explain polarization of dielectric. Show that when a dielectric having dielectric constant (k) is introduced between the plates of a capacitor, then both the electric field and potential difference across the plates of a capacitor reduces to (1/k) of their respective original values.

**અથવા/OR**

ડાઇલેક્ટ્રિક માધ્યમમાં ઉર્જા વ્યય વ્યાખ્યાયિત કરો અને તે પરથી દર્શાવો કે તે ડાઇલેક્ટ્રિક અચળાંક  $\epsilon''(\omega)$  નો કાલ્પનિક ભાગ જેટલો હોય છે.

Define energy loss in a dielectric medium and hence show that is proportional to the imaginary part  $\epsilon''(\omega)$  of dielectric constant.

- (b) ડાઇલેક્ટ્રિક ધ્રુવણીયતા અને પ્રકાશીય શોષણનાં સિદ્ધાંતની ચર્ચા કરો. 7

Discuss the theory of electronic polarizability and optical absorption.

**અથવા/OR**

આયનિક ધ્રુવીભવનની ચર્ચા કરો અને તે પરથી પ્રાકૃતિક અનુનાદ આવૃત્તિ માટેનું સૂત્ર મેળવો.

Discuss ionic polarization and hence obtain the expression for natural resonant frequency.

4. (a) ડાયામેગનેટિક માટેનાં લેંગવીનના સિદ્ધાંતની વિસ્તૃત ચર્ચા કરો અને દર્શાવો કે ડાયામેગનેટિક દ્રવ્યની ચુંબકીય સસેપ્ટીબિલિટી ઋણ હોય છે અને તાપમાન પર આધાર રાખતો નથી. 7

Discuss in detail the Langevin's theory of diamagnetism. Show that the magnetic susceptibility of a diamagnetic substance is negative and independent of temperature.

**અથવા/OR**

પેરામેગનેટિક માટેનાં લેંગવીનનું સિદ્ધાંતની વિસ્તૃત ચર્ચા કરો અને દર્શાવો કે પેરામેગનેટિક દ્રવ્યની ચુંબકીય સસેપ્ટીબિલિટી ધન હોય છે અને તાપમાનના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે.

Discuss in detail the Langevin's theory of paramagnetism. Show that the magnetic susceptibility of a paramagnetic substance is positive and inversely proportional to temperature.

(b) ન્યુક્લિયર મેગનેટિક અનુનાદ (N.M.R.) ની વિસ્તૃત ચર્ચા કરો.

7

Discuss in detail Nuclear Magnetic Resonance (NMR).

**અથવા/OR**

પાઉલી-પેરામેગનેટિઝમ પર ટૂંકનોંધ લખો.

Write a short note on Pauli paramagnetism.

5. ટૂંકમાં જવાબ આપો :

14

Answer in short :

(1) સરેરાશ મુક્ત પથની વ્યાખ્યા આપો.

Define mean free path.

(2) શ્યાનતાની વ્યાખ્યા આપો.

Define the term viscosity.

(3) ઈલેક્ટ્રોનિક વર્ણપટ કયા વિસ્તારમાં દેખાય છે ?

In which region, the electronic spectra appears ?

(4)  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$  અણુઓ ઈલેક્ટ્રોનિક વર્ણપટ ઉત્પન્ન કરે છે. શા માટે ?

Does  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$  molecules produce electronic spectra ? Why ?

(5) ધ્રુવીભવનની વ્યાખ્યા આપો.

Define the term polarization.

(6) ચુંબકીય સસેપ્ટીબિલિટીની વ્યાખ્યા આપો.

Define magnetic susceptibility.

(7) ચુંબકીય ચાકમાત્રાનો S.I. એકમ આપો.

Give S.I. unit of magnetic moment.

(8) ઈફ્યુઝનની વ્યાખ્યા આપો.

Define Effusion.

(9) પ્રકિર્ણન આડછેદ (scattering cross-section)ની વ્યાખ્યા આપો.

Define scattering cross-section.

(10) ધાતુનાં વર્ક-ફંક્શનની વ્યાખ્યા આપો.

Define work function of the metal.

(11) લોરેન્ઝ અંક શું છે ?

What is Lorentz number ?

(12) બોહર મેગ્નેટોન એટલે શું ?

What is Bohr magneton ?

(13) દ્વિ-પરમાણ્વિક અણુ માટે શોષણ વર્ણપટ, ઉત્સર્જન વર્ણપટ કરતા કઈ રીતે જુદો પડે છે ?

In what way the absorption spectra of diatomic molecules differs from emission spectra ?

(14) ઉષ્માવાહકતા અંકનો S.I. એકમ આપો.

Write S.I. unit of coefficient of thermal conductivity.

\_\_\_\_\_

@geniusguraji