* A - 2 9 8 6 *

A-2986

Second Year B. Sc. (Sem. III) Examination

March/April – 2015

Physics : Paper - III

Time : Hours] [Total Marks : **50**

સૂચના :

(૧)

નીચે દર્શાવેલ ☛ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી.
Fillup strictly the details of ☛ signs on your answer book.

Name of the Examination :
☛ **S. Y. B. Sc. (Sem. III)**

Name of the Subject :
☛ **Physics : Paper - III**

☛ Subject Code No. : **2 9 8 6** ☛ Section No. (1, 2,.....) : **Nil**

Seat No. :

Student's Signature

(૨) વિદ્યાર્થીઓ જરૂર જણાય ત્યાં પ્રોગ્રામરહિત કેલ્ક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકે છે.

(૩) પ્રશ્નપત્રમાંની સંજ્ઞાઓ તેના પ્રચલિત અર્થમાં છે.

(૪) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.

૧ ટૂંકમાં જવાબ લખો : ૮

(૧) એક્ષટેન્સીવ ચલની વ્યાખ્યા ઉદાહરણ સહિત આપો.

(૨) 'પોરસ પ્લગ' પ્રયોગનું મહત્ત્વ સમજાવો.

(૩) સમતાપી-સમદાબી પ્રક્રિયામાં ગીબ્સ મુક્ત ઉર્જા ________ (મહત્તમ, લઘુતમ, અચળ) હોય છે.

(૪) જુલ-થોમસન અસર શું છે ?

(૫) કેથોડ કિરણ ઓસીલોગ્રાફમાં 'મોડ્યુલેટર'નો શું ઉપયોગ છે ?

(૬) 'e/m' શોધવાના પ્રયોગમાં વેગ પસંદગીકારનું શું મહત્ત્વ છે ?

(૭) સાયક્લોટ્રોનમાં બનતા 'આયનો'ની મહત્તમ ત્રિજ્યાનું સમીકરણ લખો.

(૮) વ્યાખ્યા આપો : ચુંબકીય ફ્લક્સ ઘનતા.

૨ (અ) ઉલટસૂલટ વિદ્યુતક્ષેત્રમાં વીજભારિત કણની ગતિ વર્ણવો અને સ્થાનાંતર સદિશનું સૂત્ર મેળવો. ૧૦

અથવા

(અ) પરસ્પર લંબ વિદ્યુતક્ષેત્ર અને ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં વીજભારિત કણની ગતિ વર્ણવો અને દર્શાવો કે કણ 'સાઇક્લોઇડલ' ગતિ કરે છે. ૧૦

(બ) પ્રોટોનને પ્રવેગિત કરવા માટેના સાઇક્લોટ્રોનના 'ડી'ની દરેકની ત્રિજ્યા 50 સે.મી. છે અને તેમને મહત્તમ 10^4 તથા 10 મેગાસાઇકલ/સેકન્ડનો વિદ્યુત સ્થિતિમાનનો તફાવત આપેલ છે. સાઇક્લોટ્રોનના ચુંબકીય ક્ષેત્રની શક્તિ (Strength) મેળવો. (B) ૪

$q = 48 \times 10^{-10}$ e.s.u.

$m = 1.67 \times 10^{-24}$ ગ્રામ

$C = 3 \times 10^{10}$ cm/sec

B ગોસમાં મેળવો.

અથવા

(બ) 1 વેબર/મીટર^{2}ની શક્તિવાળા સમાન ચુંબકીય ક્ષેત્રને 30°ના ખૂણે એક 10 સેમી. લાંબો તથા 10 amp (એમ્પિયર) પ્રવાહ ધરાવતો તાર રાખેલ છે. તાર પર લાગતા બળની ગણતરી કરો. ૪

૩ (અ) મેક્સવેલના થર્મોડાયનેમિક સંબંધોનો ઉપયોગ કરી વાન ડર વોલનું નીચેનું સમીકરણ મેળવો : ૧૦

$$C_p - C_v = R\left[1 + \frac{2a}{VRT}\right]$$ જ્યાં R ઉષ્મા એકમમાં છે.

અથવા

(અ) નીચેના થર્મોડાયનેમિક સ્થિતિમાનનાં સમીકરણો મેળવો ૧૦

(૧) આંતરિક ઉર્જા

(૨) ગીબ્ઝની મુક્ત ઉર્જા.

(બ) 1 વાતાવરણ જેટલું દબાણ વધારતાં પાણીના ઉત્કલન બિંદુ પર થતા ફેરફારની ગણતરી કરો : ૪

પાણીનું ઉત્કલન બિંદુ = 373 K

વરાળની ગુપ્ત ઉષ્મા = 2.268×10^6 જૂલ/કિલોગ્રામ

વરાળનું વિશિષ્ટ કદ = $1.671\ m^3/kg$ (મીટર^3/કિલોગ્રામ)

પાણીનું વિશિષ્ટ કદ 1×10^{-3} (મીટર^3/કિલોગ્રામ)

1 વાતાવરણનું દબાણ = 10^5 (ન્યૂટન/મીટર^2)

અથવા

(બ) ઑક્સિજનના કિસ્સામાં જ્યારે દબાણ 50 વાતાવરણ જેટલું ઘટાડીએ તો સમોષ્મી થ્રોટલિંગ પ્રક્રિયામાં થતા તાપમાનના ઘટાડાની ગણતરી કરો. ગેસનું પ્રારંભિક તાપમાન 27°C છે. ગેસ વાન ડર વાલના સમીકરણોનું પાલન કરે છે. ૪

$$a = 1.32 \times 10^{12}\ \text{સેમી}^4\ \frac{\text{ડાઈન}}{\text{મોલ}^2}$$

$$b = 31.2\ \frac{\text{સેમી}^3}{\text{મોલ}}$$

$$C_p = 7 \times 4.2 \times 10^7\ \frac{\text{અર્ગ}}{\text{મોલ - કેલ્વીન}}$$

$$R = 8.31 \times 10^7\ \frac{\text{અર્ગ}}{\text{મોલ - કેલ્વીન}}$$

$$1\ \text{વાતાવરણનું દબાણ} = 76 \times 13.6 \times 980\ \frac{\text{ડાઈન}}{\text{સેમી}^2}$$

૪ કોઈ પણ બેના જવાબ લખો : ૧૪

(૧) સમજાવો $Tds = C_V dT + T\left(\frac{dp}{dT}\right)_V dV$.

(૨) ક્લેપીરોનનું સમીકરણ મેળવો.

$$\frac{dP}{dT} = \frac{L}{T(V_2 - V_1)}$$

(૩) મેગ્નેટીક ફોકસિંગ

(૪) વીજભાર પર ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં લાગતું બળ સમજાવો.

ENGLISH VERSION

Instructions : (1) As per the Instruction No. 1 of Page No. 1.
(2) Student can use non-programmable scientific calculator wherever necessary.
(3) The symbols used in the question paper have their usual meaning.
(4) The number to the right indicates full marks.

1 Answer in short : 8

(1) Define extensive thermodynamic variable and give examples.

(2) State importance of 'porous plug' experiment.

(3) In isothermal-isobaric process Gibb's free energy is ________. (maximum, minimum, constant)

(4) What is Joule - Thomson effect ?

(5) What is modulator used in cathode ray oscillograph ?

(6) What is importance of velocity selector in experiment to find e/m.

(7) Write equation for maximum radius of ions produced in cyclotron.

(8) Define : Magnetic flux density.

2 (a) Describe motion of charged particle in alternating electric field and obtain equation for displacement vector. **10**

OR

(a) Describe motion of charged particle when electric and magnetic fields are mutually perpendicular to each other and show particle executes cycloidal motion. **10**

(b) The dees of cyclotron used for accelerating protons have radii of 50 cms each and an alternating potential difference of frequency 10 megacycles/sec, and maximum value of 10^4 volts is applies to them. Obtain strength of magnetic field of cyclotron. **4**

$q = 48 \times 10^{-10}$ e.s.u.

$m = 1.67 \times 10^{-24}$ gms

$C = 3 \times 10^{10}$ cm/sec

Obtain B in gauss.

OR

(b) A 10 cm long wire carrying current of 10 amp is held at an angle of 30° with the direction of uniform magnetic field of strength 1 $\frac{\text{web}}{\text{metre}^2}$. Calculate force acting on wire. **4**

3 (a) Using Maxwell's thermodynanic relation, obtain following Van der waal's equation **10**

$$C_p - C_v = R\left[1 + \frac{2a}{VRT}\right]$$

OR

(a) Obtain equations for following thermodynamic potentials **10**

(1) Internal energy

(2) Gibb's free energy.

(b) Calculate change in boiling point of water when pressure is increased by 1 (one) atmosphere. **4**

Boiling point of water = 373 K

Specific volume of steam = $1.671 \frac{m^3}{kg}$

Latent heat of steam = 2.268×10^6 joule/kg

Specific volume of water = $1 \times 10^{-3} \frac{m^3}{kg}$

1 atmospheric pressure = $10^5 \frac{\text{newton}}{\text{metre}^2}$

OR

(b) Calculate drop in temperature produced by adiabatic throttling process in the case of oxygen, when the pressure is reduced by 50 atmospheres. Initial temperature of gas is 27°C. Gas obeys Van der waal's equations. 4

$$a = 1.32 \times 10^{12}\ cm^4\ \frac{dynes}{mole^2}$$

$$b = 31.2\ \frac{cm^3}{mole}$$

$$C_p = 7 \times 4.2 \times 10^7\ \frac{erg}{mole - K}$$

$$R = 8.31 \times 10^7\ \frac{erg}{mole - K}$$

$$1 \text{ atmospheric pressure} = 76 \times 13.6 \times 980\ \frac{dynes}{cm^2}$$

4 Answer any **two.** 14

(1) Explain $Tds = C_V dT + T\left(\frac{dp}{dT}\right)_V dV$.

(2) Obtain Clapeyron's equation

$$\frac{dP}{dT} = \frac{L}{T(V_2 - V_1)}$$

(3) Magnetic focussing

(4) Explain force acting on charge in magnetic field.