



RAN - 2003000204020011

**RAN-2003000204020011****S.Y.B.Sc. (Sem. IV) Examination April - 2023****Physics : Paper III****[ Total Marks: 50****સૂચના : / Instructions**

(૧)

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

Name of the Examination:

S.Y.B.Sc. (Sem. IV)

Name of the Subject :

Physics : Paper III

Subject Code No.: 2003000204020011

Seat No.:

Student's Signature

- (૨) બધા જ પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.
- (૩) પ્રશ્નપત્રમાં ઉપયોગમાં લીધેલી સંજ્ઞાઓ તેના પ્રચલિત અર્થમાં છે.
- (૪) નોન પ્રોગ્રામેબલ સાયન્ટિફિક કેલક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકો છો.
- (૫) જરૂર જણાય ત્યાં સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો.
- (૬) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના પુરા ગુણ દર્શાવે છે.

**Q-1****નીચેનામાંથી કોઈપણ દસ પ્રશ્નોના માંગ્યા મુજબ જવાબ લખો.****10**

- (1) એન્થાલ્પીનું સૂત્ર લખો.
- (2) સમતાપી પ્રક્રિયા એટલે શું?
- (3) યુનિટ સેલની વ્યાખ્યા લખો.
- (4) બોડી સેન્ટર્ડ ઘન (bcc) યુનિટ શેલમાં પરમાણુની સંખ્યા ..... હોય છે.
- (5) સમોષ્મી વિચુમ્બકન એટલે શું?
- (6) સુપરક્રલુઈડીટી એટલે શું?
- (7) જૂલ-કેલ્વીન અચળાંકનો એકમ લખો.
- (8) લેમડા પોઈન્ટ એટલે શું?
- (9) પ્રથમ Brillouin zone નો વિસ્તાર લખો.
- (10) તરંગ સંખ્યા (K) ના સંદર્ભમાં સમૂહવેગ એટલે શું?
- (11) લેટિસ સંદિશોનું પરિમાણ ..... છે.
- (12) બે પરમાણુ ધરાવતા  $w \rightarrow K$  (dispersion curve) માં કુલ કેટલી શાખા ઉદ્ભવે છે?

- Q-2 (A) નીચેનામાંથી કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો.** 6
- (1) મેક્સવેલના ઉષ્માગતિક સંબંધો પરથી ઉષ્મા ક્ષમતાનું સમીકરણ  

$$C_P - C_V = -T \left( \frac{\partial P}{\partial V} \right)_T \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P^2$$
 તારવો.
- (2) ઉર્જાના પ્રથમ અને દ્વિતીય સમીકરણ તારવો.
- (B) નીચેનામાંથી કોઈપણ એક ગણો.** 4
- (1) 787mm જેટલા પારાના દબાણે પાણી 101°C તાપમાને ઉકળે છે. જ્યારે 1 gm પાણીની વરાળથી 1601 cm<sup>3</sup> જેટલા વિસ્તાર રોકે છે, ત્યારે વરાળની latent heat ગણો. જ્યાં J = 4.2 × 10<sup>7</sup> erg/Cal. અને g = 980 cm/sec<sup>2</sup>.
- (2) તાપમાન 6 K અને 19.7 atm. દબાણ પર, <sup>4</sup>He નું ચોક્કસ કદ 2.64 × 10<sup>-2</sup> meter<sup>3</sup>/mol છે. જો સમતાપી સંકોચન ક્ષમતા 9.42 × 10<sup>-8</sup>m<sup>2</sup>/N હોય અને કદ વિસ્તરણ 5.35 × 10<sup>-2</sup>k<sup>-1</sup> છે. તો <sup>4</sup>He ના ઉષ્મા ક્ષમતામાં તફાવતની ગણતરી કરો.
- Q-3 (A) નીચેનામાંથી કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો.** 6
- (1) નીચુ તાપમાન મેળવવા માટેની સમોષ્મ વીચુમ્બકન પ્રક્રિયાના સિદ્ધાંત, રચના, કાર્ય પદ્ધતિ આકૃતિ સહિત લખો.
- (2) જૂલ-થોમ્સન અસર સમજાવો, જૂલ- કેલ્વિન અચળાંક  $\mu = \left( \frac{\partial T}{\partial p} \right)_H$  માટેનું સૂત્ર મેળવો.
- (B) નીચેનામાંથી કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો.** 4
- (1) 2K જેટલા શૂન્યાતના તાપમાનથી પેરામેગ્નેટિક મીઠાનું સમોષ્મી વીચુમ્બકનથી મળતા નીચા તાપમાનની ગણતરી કરો. જ્યારે લાગુ પાડેલ ક્ષેત્ર 10000 oersted થી zero થાય તેમ બંધ કરવામાં આવે છે. જ્યાં C<sub>B</sub> = 0.2 Jg<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup> અને ક્યુરી અચળાંક per gram mol per cm<sup>3</sup> = 0.042 erg Kg<sup>-1</sup>oe<sup>-2</sup>.
- (2) થર્મોડાયનેમિક્સના ત્રીજા નિયમના પરીણામ સ્વરૂપ, વિસ્તરણ અચળાંક પર ટૂંક નોંધ લખો.
- Q-4 (A) નીચેનામાંથી કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો.** 6
- (1) લેટીસ એટલે શું? Basis એટલે શું? સ્ફટિક સમતલ માટે Index પદ્ધતિ વિસ્તારથી સમજાવો.
- (2) વિવર્તનની શરતો વિસ્તારથી સમજાવો.
- (B) નીચેનામાંથી કોઈપણ એક ટૂંકનોંધ લખો.** 4
- (1) લવે સમીકરણ.
- (2) Hexagonal closed packed (hcp) સ્ફટિકનું બંધારણ.

- Q-5 (A) નીચેનામાંથી કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો. 6**
- (1) મોનો-એટોમીક સ્ફટિકનું કંપન સમજાવી dispersion relation મેળવો.
  - (2) ડાય-એટોમીક સ્ફટિકનું કંપન સમજાવી  $M_1$  અને  $M_2$  દ્રવ્યમાન ધરાવતા પરમાણુ માટે તરંગ સમીકરણ મેળવો.
- (B) નીચેનામાંથી કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો. 4**
- (1) મોનો-એટોમીક સ્ફટિક માટે સમૂહ વેગ સમજાવો.
  - (2) ડાય-એટોમીક સ્ફટિક માટે Optical branch સમજાવો.

### ENGLISH VERSION

#### Instructions:

- (1) All are compulsory.
- (2) Symbols used in the paper have their usual meaning.
- (3) Non-programmable scientific calculator can be used.
- (4) Draw neat and clean diagram where ever necessary.
- (5) Figures to the right indicate full marks of the question.

- Q-1 Write answer of following any TEN question as directed. 10**
- (1) Write the formula of enthalpy.
  - (2) What is isothermal process?
  - (3) Define Unit cell.
  - (4) Numbers of Molecule in body centered cube (bcc) is .....
  - (5) What is adiabatic demagnetisation?
  - (6) What is super fluidity?
  - (7) Write the unit of Joule-Kelvin coefficient.
  - (8) What is lambda point?
  - (9) Write the limit of first Brillouin zone.
  - (10) What is wave number in reference of group velocity?
  - (11) Dimension of lattice is .....
  - (12) How many branches are there with in  $\omega \rightarrow K$ (dispersion curve) having two atoms?

- Q-2 (A) Write the answer of any ONE question. 6**
- (1) Using the Thermodynamic Maxwell's relation obtain the heat capacity equation.  

$$C_P - C_V = -T \left( \frac{\partial P}{\partial V} \right)_T \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P^2$$
  - (2) Obtain the first and Second Energy equation.

- (B) Calculate any ONE** **4**
- (1) Water boils at temperature of  $101^{\circ}\text{C}$  at a pressure of 787 mm of Hg. 1 gm of water occupied  $1601\text{ cm}^3$  on evaporation. Calculate the latent heat of steam. Where  $J = 4.2 \times 10^7\text{ erg/Cal.}$  and  $g = 980\text{ cm/sec}^2$ .
  - (2) At Temperature 6 K and pressure 19.7 atm. the specific volume of  $^4\text{He}$  is  $2.64 \times 10^{-2}\text{ meter}^3\text{ / mol}$  If isothermal compressibility is  $9.42 \times 10^{-8}\text{ m}^2/\text{N}$  and volume expansivity is  $5.35 \times 10^{-2}\text{ k}^{-1}$ , Calculate the difference in heat capacities of  $^4\text{He}$ .
- Q-3 (A) Write the answer of any ONE question.** **6**
- (1) Write Principle, Construction, Working with figure of Adiabatic Demagnetization method to obtained a Low Temperature.
  - (2) Describe Joule-Thomson effect, obtained formula of joule- Kelvin coefficient  $\mu = \left(\frac{\delta T}{\delta p}\right)_H$
- (B) Write the answer of any ONE question.** **4**
- (1) Calculate the fall in temperature produced by adiabatic demagnetization of a paramagnetic salt at an initial temperature of 2K when the field is switched off from 10000 oersted to zero, where  $C_B = 0.2\text{ Jg}^{-1}\text{K}^{-1}$  and Curie constant per gram mol per  $\text{cm}^3 = 0.042\text{ erg Kg}^{-1}\text{oe}^{-2}$
  - (2) Write a short note on Expansion Coefficient, related to Consequence of Third Law of Thermodynamics
- Q-4 (A) Write the answer of any ONE question.** **6**
- (1) What is Lattice? what is Basis? Explain briefly the Index System for Crystal Planes.
  - (2) Explain briefly a Diffraction Condition.
- (B) Write the short note of any ONE** **4**
- (1) Laue Equation.
  - (2) Hexagonal closed packed structure (hcp)
- Q-5 (A) Write the answer of any ONE question.** **6**
- (1) Explain vibration of mono-atomic basis and obtain dispersion relation
  - (2) Explain vibration of Diatomic basis and obtain the wave equation for both atom with mass  $M_1$  and  $M_2$ .
- (B) Write the answer of any ONE question.** **4**
- (1) Explain Group Velocity in vibration of mono-atomic basis
  - (2) Explain Optical branch in vibration of Diatomic basis.