



RAN - 2003000204020011

RAN-2003000204020011 / 2003000204030011**S. Y. B. Sc. (Sem. – IV) Examination September – 2023****Physics : Paper – III (CC-PH-403)****[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 (CC-PH-403)

Subject Code No.: 2003000204020011 / 2003000204030011

Seat No.:

Student's Signature

- (૨) બધાં 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.

પ્ર. ૧. નીચેનામાંથી કોઈપણ દસ પ્રશ્નોના માંગ્યા મુજબ જવાબ લખો.

૧૦

- (૧) સંતૃપ્ત વરાળ દબાણ એટલે શું?
- (૨) ઉષ્મા ક્ષમતાનો એકમ લખો.
- (૩) પ્રથમ ક્રમના તબક્કાની સંક્રાંતિ એટલે શું?
- (૪) Nernst heat theorem લખો.
- (૫) કેસકેડ પ્રક્રિયા એટલે શું?
- (૬) સ્થિતિસ્થાપક પ્રક્રિયાનું એટલે શું?
- (૭) વ્યુટકમલેટિસ સદિશોનું પરિમાણ _____ છે.
- (૮) ટૂંકા ગાળાના બળ એટલે શું?

- (૯) તરંગ સંખ્યા (K) ના સંદર્ભમાં સમુદવેગ એટલે શું?
- (૧૦) સુપરફ્લુઇડીટી એટલે શું?
- (૧૧) બે પરમાણુ ધરાવતા $w \rightarrow K$ (dispersion curve) માં કુલ કેટલી શાખા ઉદ્ભવે છે?
- (૧૨) બોડી સેન્ટર્ડ ધન (bcc) યુનિટ શેલમાં પરમાણુની સંખ્યા _____ હોય છે.

પ્ર. ૨.(અ) નીચેનામાંથી કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો. ૦૬

- (૧) મેક્સવેલના પ્રથમ અને દ્વિતિય થર્મોડાયનેમિક્સ સંબંધ સમીકરણ તારવો.
- (૨) Tds ના સમીકરણો તરવો.

(બ) નીચેનામાંથી કોઈપણ એક ગણો. ૦૪

- (૧) 373.16 k તાપમાને, 1 cm³ પાણી 1674 cm³ જેટલા વિસ્તાર રોકે છે. તો બાષ્પીભવનની latent heat ગણો. જ્યાં $dp/dT = 27.12 \text{ Torr/K}$.
- (૨) બરફના ગલંબિંદુમાં ફેરફારની ગણતરી કરો જ્યારે તે 100 atom ના દબાણને આધિન હોય ત્યારે બરફ માટે, ઘનતા = 0.92 gm./cm³ અને latent heat of fusion = 80 cal./gm, $g = 981 \text{ cm/sec}^2$.

પ્ર. ૩.(અ) નીચેનામાંથી કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો. ૦૬

- (૧) નીચુ તાપમાન મેળવવા માટેની સમોષ્મ વીચુમ્બકન પ્રક્રિયાની આકૃતિ સહિત રચના લખો અને શરૂઆતના અને અંતિમ તાપમાનના તફાવત માટેનું સુત્ર તારવો.
- (૨) જૂલ- થોમ્સન અસર સમજાવો, જૂલ-કેલ્વિન અચળાંક $\mu = \left(\frac{\delta T}{\delta p}\right)_H$ મેળવો.

(બ) નીચેનામાંથી કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો. ૦૪

- (૧) થર્મોડાયનેમિક્સના ત્રીજા નિયમથી મળતા પરીણામ, ઉષ્મા ક્ષમતા પર ટૂંક નોંધ લખો.
- (૨) 2K જેટલા શરૂઆતના 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 $C_B = 0.2 \text{ Jg}^{-1}\text{K}^{-1}$ અને ક્યુરી અચળાંક per gram mol per cm³ = 0.042 erg Kg⁻¹oe⁻².

- પ્ર. ૪.(અ) નીચેનામાંથી કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો. ૦૬
- (૧) વિવર્તન માટે બ્રેગનો નિયમનો વિસ્તારથી સમજાવો.
- (૨) લેટીસ અને બેસિસ એટલે શું? સ્ફટિક સમતલ માટે Index પદ્ધતિ વિસ્તારથી સમજાવો.
- (બ) નીચેનામાંથી કોઈપણ એક ટૂંક નોંધ લખો. ૦૪
- (૧) પ્રિમિટીવ લેટિસ શેલ.
- (૨) લવે સમીકરણ.
- પ્ર. ૫.(અ) નીચેનામાંથી કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો. ૦૬
- (૧) Dispersion relation નો ઉપયોગ કરી પ્રથમ Brillouin Zone વિસ્તારથી સમજાવો.
- (૨) ડાય-એટોમીક સ્ફટિક કંપન માટે M_1 અને M_2 દ્રવ્યમાન ધરાવતા પરમાણુ માટે તરંગ સમીકરણનો ઉપયોગ કરી Optical branch અને Acoustic branch માટેના સમીકરણ મેળવો.
- (બ) નીચેનામાંથી કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો. ૦૪
- (૧) મોનો-એટોમીક સ્ફટિકના કંપન માટે સાબિત કરો કે વધુ (longer) તરંગલંબાઈ માટે લેટિસનું વર્તન અખંડ પ્રવાહ જેવું છે.
- (૨) મોનો-એટોમીક સ્ફટિકના કંપન માટે સમુદ વેગ 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) What is Saturated vapour Pressure?
- (2) Write a unit of Heat capacity.
- (3) What is first order phase transition?
- (4) Write the Nernst heat theorem.
- (5) What is Cascade process?

- (6) What is elastic scattering?
- (7) Dimension of Reciprocal lattice is _____.
- (8) What is short range force?
- (9) What is wave number (K) in reference of group velocity?
- (10) What is super fluidity?
- (11) How many branches are there with in $\omega \rightarrow K$ (dispersion curve) having two atoms?
- (12) Numbers of Molecule in body centered cube (bcc) is _____.

Q. 2. (A) Write the answer of any ONE question. 06

- (1) Obtain Maxwell's First and Second thermodynamic relation equation.
- (2) Obtain Tds equation.

(B) Calculate any ONE. 04

- (1) At 373.16 K, 1 cm³ of water occupies 1674 cm³ of space. Calculate the latent heat of vaporization if $dp/dT = 27.12$ Torr/K.
- (2) Calculate the change in melting point of ice when it is subjected to a pressure of 100 atm. For ice, density = 0.92 gm./cm³ and latent heat of fusion = 80 cal./gm, $g = 981$ cm/sec².

Q. 3. (A) Write the answer of any ONE question. 06

- (1) Write Construction with figure of Adiabatic Demagnetization method to obtain a Low Temperature and obtain a formula of difference of initial and final temperature.
- (2) Describe Joule-Thomson effect, obtain formula of Joule – Kelvin coefficient $\mu = \left(\frac{\partial T}{\partial p} \right)_H$

(B) Write the answer of any ONE question. 04

- (1) Write a short note on Heat Capacity, related to Consequence of Third Law of Thermodynamics.
- (2) 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 $C_B = 0.2$ Jg⁻¹K⁻¹ and Curie constant per gram mol per cm³ = 0.042 erg Kg⁻¹oe⁻².

- Q. 4. (A) Write the answer of any ONE question. 06**
- (1) Explain briefly the Bragg law for diffraction.
 - (2) What is Lattice and Basis? Explain briefly the Index System for Crystal Planes.
- (B) Write the short note of any ONE. 04**
- (1) Primitive Lattice cell.
 - (2) Laue Equation.
- Q. 5 (A) Write the answer of any ONE question. 06**
- (1) Explain briefly First Brillouin Zone Using a Dispersion relation.
 - (2) For vibration of Diatomic basis Obtain the equation for Optical branch and Acoustic branch using the wave equation for both atom with mass M_1 and M_2 .
- (B) Write the answer of any ONE question. 04**
- (1) Prove that lattice behaves like continuum for longer wavelength in vibration of mono-atomic basis
 - (2) Explain Group Velocity in vibration of mono-atomic basis.
-