



RAN - 2003000204020011

RAN-2003000204020011

B.Sc. (Old) (Sem - IV) Examination April - 2025

CC- PH - 403 : Physics - III (Old)

[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:

B.Sc. (Old) (Sem - IV)

Name of the Subject :

CC- PH - 403 : Physics - III (Old)

Subject Code No.: **2003000204020011**

Seat No.:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Student's Signature

- (2) All the questions are compulsory.
- (3) Symbols used have their usual meanings.
- (4) Scientific non programmable calculator may be used.
- (5) Draw neat diagrams whenever necessary.
- (6) Figures to the right indicate full marks of the question.
- (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 કોઈ પણ દશ પ્રશ્નના ઉત્તર લખો.

10

Attempt any ten .

1. સમોષ્મી પ્રક્રિયા એટલે શું?

What is adiabatic process?

2. સમતાપી - આઈસોકોરિક સિસ્ટમ માટે સ્થિર સંતુલનની સ્થિતિ શું છે?

What are the conditions of stable equilibrium for isothermal - isochoric system?

RAN-2003000204020011]

[1]

[P.T.O.]

P0221

3. ગિબ્સ હેલ્મહોલ્ટ્ઝ સમીકરણ લખો.

Write down the Gibbs Helmholtz equation for a cell.

4. થર્મોડાયનેમિક્સના ત્રીજા નિયમ માટે નિવેદન લખો.

Write a statement for the third law of thermodynamics.

5. એન્થાલ્પીનું સૂત્ર લખો.

Write the formula of enthalpy.

6. સમોષ્મી વિચુમ્બકન એટલે શું?

What is adiabatic demagnetisation?

7. ક્યુબિક સિસ્ટમમાં ત્રણ લેટીસના નામ લખો.

Write the names of three lattices in the cubic system.

8. રેખીય લેટીસના પ્રથમ Brillouin zone નો વિસ્તાર લખો.

What is the range of first Brillouin zone of the linear lattice.

9. બેસીસની વ્યાખ્યા લખો.

Define Basis

10. તરંગ સંખ્યા (K) ના સંદર્ભમાં સમૂહવેગ એટલે શું?

What is wave number (K) in reference of group velocity?

11. $K = \pi/a$ પાસે M_1 દળ ધરાવતી એકોસ્ટિકલ ફોનન શાખાઓનું મૂલ્ય શું છે?

What is the value of acoustical phonon branches having mass M_1 at $K = \pi/a$?

12. બે પરમાણુ પ્રીમીટીવ સેલ ધરાવતા હોય તેવા આલેખ $\omega \rightarrow k$ માં કુલ _____ શાખાઓ ઉદ્ભવે છે.

There are _____ branches produced in the graph of $\omega \rightarrow k$ in the primitive cell of diatomic basis

Q.2 A. કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર લખો.

06

Attempt any one .

1. ઉષ્મા ક્ષમતાનું સમીકરણ $C_P - C_V = -T \left(\frac{\partial P}{\partial V} \right)_T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P^2$ તરવો

Derive 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. પ્રતિક્રિયાની ઉષ્મા માટે ગિબ્સ - હેલ્મહોલ્ટ્ઝ સમીકરણ મેળવો.

Obtain the Gibbs-Helmholtz equation for heat of reaction.

Q.2 B. કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર લખો.

04

Attempt any one.

1. 1 Kg વજનવાળા તાંબાના બ્લોક પરનું દબાણ 15°C પર 100 atm સુધી ઉલટાવી શકાય છે.

આ પ્રક્રિયા માટે ઉષ્મા ક્ષમતામાં થતાં તફાવતની ગણતરી કરો. $\alpha = 5 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$,

$\beta_T = 8.6 \times 10^{-12} \text{m}^2 \text{N}^{-1}$ અને $V = 1.14 \times 10^{-4} \text{m}^3$ આપેલ છે.

The pressure on a block of copper weighing 1 Kg is increased reversibly

to 100 atm at 15°C . Calculate the difference in heat capacities for this

process. Given $\alpha = 5 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$, $\beta_T = 8.6 \times 10^{-12} \text{m}^2 \text{N}^{-1}$ and

$V = 1.14 \times 10^{-4} \text{m}^3$.

2. મેક્સવેલ થર્મોડાયનેમિક સંબંધોનો ઉપયોગ કરીને , બતાવો કે સમોષ્મી અને આઈ

સોબેરિક વોલ્યુમ વિસ્તરણનો ગુણોત્તર $\frac{1}{1-\gamma}$ છે.

Using Maxwell's thermodynamic relations, show that the ratio of

isothermal and adiabatic volume expansion is $\frac{1}{1-\gamma}$

Q.3 A. કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર લખો.

06

Attempt any one.

1. નીચું તાપમાન મેળવવા માટેની સમોષ્મી વિચુમ્બકનની પ્રક્રિયા સમજાવો.

Explain the adiabatic demagnetization process to obtain a low temperature

2. સમોષ્મી ઠંડક પ્રક્રિયાતંત્ર ની આકૃતિ દોરી સમજાવો.

Explain the adiabatic cooling process with a schematic diagram

Q.3 B. કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર લખો.

04

Attempt any one.

1. 2 K જેટલા શરૂઆતના તાપમાનથી પેરામેગ્નેટિક મીઠાનું સમોષ્મી વીચુમ્બકનથી મળતા નીચા તાપમાનની ગણતરી કરો. જ્યારે લાગુ પાડેલ ક્ષેત્ર 10^4 oersted થી શૂન્ય થાય તેમ બંધ કરવામાં આવે છે. જ્યાં $C_B = 0.2 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ અને ક્યુરી અચળાંક per gram mol per $\text{cm}^3 = 0.042 \text{ erg K g}^{-1} \text{ Oe}^{-2}$.

Calculate the fall in temperature produced by adiabatic demagnetisation of a paramagnetic salt at an initial temperature of 2 K when the field is switched off from 10^4 oersted to zero. Given $C_B = 0.2 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ and Curie constant per gram mole per $\text{cm}^3 = 0.042 \text{ erg K g}^{-1} \text{ Oe}^{-2}$.

2. સમોષ્મી વીચુમ્બકન પ્રક્રિયાની મર્યાદાઓ લખો.

Write down the limitations of the adiabatic demagnetization process

Q.4 A. કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર લખો.

06

Attempt any one.

1. લેટીસ અને બેસિસ વ્યાખ્યાયિત કરો? સ્ફટિક સમતલ માટે Index પદ્ધતિ વિસ્તારથી સમજાવો.

Define lattice and basis. Explain briefly the index system of crystal planes

2. એક અને દ્વિ - પરિમાણીય લેટિસના પ્રકારો સમજાવો.

Explain one and two- dimensional lattice types.

Q.4 B. કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર લખો.

04

Attempt any one.

1. $x = 3$, $y = 1$, અને $z = 2$ પર છેદતા પ્લેન માટે (hkl) સૂચકાંકોની ગણતરી કરો.

Compute the (hkl) indices for a plane intersecting at $x = 3$, $y = 1$, and $z = 2$.

2. હેક્સાગોનલ બંધપેક (hcp) સંરચના પર ટૂંક નોંધ લખો.

Write a short note on the hexagonal closed pack (hcp) structure.

Q.5 A. કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર લખો.

06

Attempt any one.

1. મોનો - એટોમીક સ્ફટીકનું કંપન સમજાવી વિક્ષેપ સંબંધ મેળવો.

Explain vibration of mono-atomic basis and derive the dispersion relation.

2. બે આણુઓ દીઠ પ્રીમિટિવ બેસિસ સમજાવો અને M1 અને M2 દ્રવ્યમાન ધરાવતા બંને આણુઓ માટે તરંગ સમીકરણ મેળવો.

Explain two atoms per primitive basis and obtain the wave equation for both atoms with mass M1 and M2.

Q.5 B. કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર લખો.

04

Attempt any one.

1. મોનો - એટોમીક સ્ફટીક કંપન માટે સમૂહ વેગ સમજાવો.

Explain Group velocity in vibration of mono-atomic basis.

2. ડાય - એટોમીક સ્ફટીક કંપન માટે એકોસ્ટિકલ શાખા સમજાવો.

Explain acoustical branch in vibration of diatomic basis.