

**PH-05**

**June – Examination 2024**

**B.Sc. (Part II) Examination**

**PHYSICS**

**(Thermodynamics and Statistical Physics)**

**ऊष्मागतिकी एवं सांख्यिकीय भौतिकी**

**Paper : PH-05**

*Time : 3 Hours ]*

*[ Maximum Marks : 35*

**Note** :- The question paper is divided into three Sections A, B and C. Write answers as per the given instructions.

**निर्देश** :- यह प्रश्न-पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

**Section-A**

**7×1=7**

**(Very Short Answer Type Questions)**

**Note** :- Answer all questions. As per the nature of the question delimit your answer in one word, one sentence or maximum up to 30 words. Each question carries 1 mark.

*PH-05/8*

( 1 )

**TT-267** Turn Over

**खण्ड—अ**

**(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)**

**निर्देश** :- सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम 30 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

1. (i) For isothermal process of an ideal gas

$$\frac{P}{V^\alpha} = \text{constant.}$$

एक आदर्शगैस के समतापी प्रक्रम के लिए

$$\frac{P}{V^\alpha} = \text{नियत।}$$

(ii) Write the mathematical form of first law of thermodynamics.

ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम का गणितीय रूप लिखिए।

(iii) “Entropy of system always remains constant for the irreversible process.” Is this statement true ?

“अनुत्क्रमणीय प्रक्रम के लिए निकाय की एन्ट्रॉपी हमेशा नियत रहती है।” क्या यह कथन सत्य है ?

*PH-05/8*

( 2 )

**TT-267**

(iv) In Joule Thomson process :

$$X + PV = H = \text{constant}$$

What does term X Represent ?

जूल थॉमसन प्रक्रम में

$$X + PV = H = \text{अचर}$$

यहाँ पद X क्या प्रदर्शित करता है ?

(v) Helmholtz free energy is given by :

$$F = X - TS$$

What does term X represent ?

हेल्महोल्ट्ज मुक्त ऊर्जा निम्न तरह से दी जाती है :

$$F = X - TS$$

यहाँ पद X क्या प्रदर्शित करता है ?

(vi) "Electron follows Bose-Einstein statistics". Is this statement true ?

"इलेक्ट्रॉन बोस आइन्सटीन सांख्यिकी का पालन करता है।" क्या यह कथन सत्य है ?

(vii) Write the Fermi-Dirac distribution function.

फर्मी डिराक वितरण फलन को लिखिए।

Section-B

4×3½=14

(Short Answer Type Questions)

*Note* :- Answer any *four* questions. Each answer should not exceed **200** words. Each question carries 3½ marks.

खण्ड—ब

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

**निर्देश** :- किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम **200** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3½ अंक का है।

2. Explain the occupation probability in the Fermi Dirac Statistics. Also plot the occupation probability versus energy curve in the Fermi Dirac distribution.

फर्मी डिराक सांख्यिकी में अधिष्ठान प्रायिकता को समझाइए।

फर्मी डिराक वितरण में अधिष्ठान प्रायिकता व ऊर्जा वक्र को चित्रित करिए।

3. Write the important features of photons.

फोटॉन की प्रमुख विशेषताएँ लिखिए।

4. What do you understand by Micro and Macro states of system in Statistics ?

सांख्यिकी में सूक्ष्म व स्थूल अवस्थाओं से आपका क्या तात्पर्य है ?

5. Explain the term most probable speed and mean square speed for the distribution of molecular speeds.

आण्विक चाल वितरण के लिए अधिगम प्रसम्भाव्य व वर्गमाध्य मूल चाल को समझाइए।

6. Explain the density of liquid helium.

द्रव हीलियम के घनत्व को समझाइए।

7. Obtain the Joule Thomson coefficient for Vander Waal's gas.

वाण्डरवाल गैस के लिए जूल थॉमसन गुणांक प्राप्त कीजिए।

8. Obtain the expressions for change in entropy for ideal gas in isobaric and isochoric process.

एक आदर्श गैस की एन्ट्रॉपी में परिवर्तन समदाबी व समआयतनी प्रक्रम के लिए ज्ञात कीजिए।

9. What do you mean by Irreversible Process ? Write the conditions for reversibility.

अनुत्क्रमणीय प्रक्रम से आपका क्या तात्पर्य है ? उत्क्रमणीयता की शर्तें लिखिए।

### Section-C

2×7=14

### (Long Answer Type Questions)

*Note* :- Answer any *two* questions. You have to delimit your each answer maximum up to **500** words. Each question carries 7 marks.

### खण्ड—स

### (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

**निर्देश** :- किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम **500** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 7 अंक का है।

10. What do you mean by reversibility of Carnot's engine ? Explain the working of Carnot's Refrigerator. Also obtain coefficient of work performance of refrigerator.

कार्नोट इंजन की उत्क्रमणीयता से आपका क्या तात्पर्य है ? कार्नोट रेफ्रिजरेटर की दक्षता को समझाइए। रेफ्रिजरेटर के दक्षता कार्य गुणांक को प्राप्त कीजिए।

11. (a) Obtain the clausius clapeyron equation from Maxwell's thermodynamic equation.

मैक्सवेल ऊष्मागतिक समीकरण की सहायता से क्लॉसियस क्लेपरान समीकरण प्राप्त कीजिए।

(b) Explain the viscosity and thermal conductivity of liquid Helium.

द्रव हीलियम के लिए श्यानता व ऊष्मीय चालकता को समझाइए।

12. Obtain the diffusion coefficient of gas on the basis of transport properties.

अधिगमन परिघटनाओं के आधार पर गैस का विसरण गुणांक प्राप्त कीजिए।

13. (a) Explain the failure of classical statistics.

चिरसम्मत सांख्यिकी की असफलताओं को समझाइए।

(b) Explain the indistinguishability in statistics.

सांख्यिकी में अविद्येदता को समझाइए।