

**PH-05**

**June – Examination 2023**

**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 carry 1 mark.

*PH-05 / 7*

( 1 )

**T-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) Is diffusion of gases reversible ?

क्या गैसों का विसरण उत्क्रमणीय प्रक्रम है ?

(ii) For Carnot engine, sink temperature is  $127^{\circ}\text{C}$  and source temperature is  $627^{\circ}\text{C}$ . Calculate the percentage efficiency of Carnot engine.

एक कार्नोट इंजन के सिंक का ताप  $127^{\circ}\text{C}$  है तथा स्रोत का ताप  $627^{\circ}\text{C}$  है। कार्नोट इंजन की प्रतिशत में दक्षता ज्ञात करिए।

(iii) In Porus plug experiment (Joule-Thomson expansion), quantity  $(X + PV)$  remains constant. What does X represent ?

पोरस प्लग (संरन्ध्र छिद्र) प्रयोग (जूल थामसन प्रसार) में राशि  $(X + PV)$  नियत रहती है। यहाँ X क्या प्रदर्शित करता है ?

*PH-05 / 7*

( 2 )

**T-267**

(iv) Write the expression for Fermi-Dirac distribution function in F-D statistics.

F-D सांख्यिकी में फर्मी डिराक वितरण फलन का व्यंजक लिखिए।

(v) What is the value of spin quantum number of photon ?

फोटोन की चक्रण क्वांटम संख्या का मान क्या होता है ?

(vi) "Fermion obey Bose-Einstein statistics". Is this Statement true ?

"फर्मिऑन बोस-आइन्सटीन सांख्यिकी का पालन करते हैं।" क्या यह कथन सत्य है ?

(vii) For Helmholtz function F, relation is given by  $F = U - TX$

What does X represent ?

हेल्महोल्टज फलन F के लिए सम्बन्ध  $F = U - TX$  द्वारा दिया जाता है। यहाँ X क्या प्रदर्शित करता है ?

## 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. Write the first law of thermodynamics. Also write its drawbacks and importance.

उष्मागतिकी के प्रथम नियम को लिखिए। इसकी महत्ता व इसकी कमियाँ लिखिए।

3. What do you mean by irreversible process ? Also write the conditions of reversibility.

अनुत्क्रमणीय प्रक्रम से आप क्या समझते हो ? उत्क्रमणीयता की शर्तों को भी लिखिए।

4. What do you mean by Gibbs' free energy ? Explain it for Isobaric-isothermal process.

गिब्स मुक्त ऊर्जा से आपका क्या तात्पर्य है ? समदाबी-समतापी प्रक्रम के लिए इसे समझाइए।

5. Explain the temperature of inversion for real gases in Joule-Thomson expansion.

वास्तविक गैसों के जूल थामसन प्रसार में व्युत्क्रम ताप को समझाइए।

6. Explain the viscosity property of liquid Helium.

द्रव हिलियम के विस्कासिता गुण को समझाइए।

7. Briefly explain the phase-space.

संक्षेप में कला-निर्देशाकाश को समझाइए।

8. Write the failures of classical statistics.

चिरसम्मत सांख्यिकी की असफलताएँ लिखिए।

9. What do you mean by Fermi-Dirac Statistics ?

फर्मी डिराक सांख्यिकी से आपका क्या तात्पर्य है ?

**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. Obtain the expression for Planck's distribution law.

प्लांक वितरण नियम के व्यंजक को प्राप्त करिए।

11. Obtain the expression for diffusion coefficient of gas in transport phenomena.

अभिगमन परिघटना में गैस के विसरण गुणांक का व्यंजक प्राप्त करिए।

12. Explain the thermodynamics of adiabatic demagnetization.

रुद्धोष्म विचुम्बकन की उष्मागतिकी को समझाइए।

13. Write the Carnot's theorem. Also give their proof.

कार्नोट प्रमेय को लिखिए । इसको सिद्ध भी करिए।