

**PH-05**

**December - Examination 2025**

**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। दिए गए निर्देशों के अनुसार उत्तर दीजिए।

**Section-A**

**7×1=7**

**(Very Short Answer Type Questions)**

**Note :-** Answer **all** the 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.

**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) What are the main drawbacks of First Law of Thermodynamics?  
ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम की मुख्य कमियाँ क्या हैं?
- (ii) “Diffusion of gases is reversible process.” Is this statement true?  
“गैसों का विसरण उत्क्रमणीय प्रक्रम होता है।” क्या यह कथन सत्य है?
- (iii) What is the value of change of entropy for reversible adiabatic process?  
उत्क्रमणीय रूद्धोष्म प्रक्रम के लिए एन्ट्रॉपी में परिवर्तन का मान क्या होगा?
- (iv) If temperature of sink is 250K and temperature of source is 1000K, then what is the efficiency of Carnot engine in percentage?  
यदि सिंक का तापमान 250K है तथा स्रोत का तापमान 1000K है, तो कार्नोट इंजन की दक्षता प्रतिशत में क्या होगी?
- (v) Mean Kinetic energy of atom in monoatomic gas system at temperature T is (xRT). What is the value of x?  
एक परमाणुक गैस निकाय की औसत एक परमाणु गतिज ऊर्जा तापमान T पर (xRT) है। यहाँ x का मान क्या होगा?

(vi) "Fermion has symmetric wavefunction." Is this statement true?

"फर्मियन का तरंगफलन सममित होता है।" क्या यह कथन सत्य है?

(vii) Give one example of Boson.

बोसोन का एक उदाहरण दीजिए।

### 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 Kelvin-Planck statement of Second Law of Thermodynamics.  
उष्मागतिकी के द्वितीय नियम के केल्विन प्लैंक के कथन को समझाइए।
3. Explain the Gibb's free energy.  
गिब्स मुक्त ऊर्जा को समझाइए।
4. Using mathematical expression, obtain the value of Joule-Thomson coefficient for ideal gas.  
आदर्श गैस के लिए गणितीय व्यंजकों का उपयोग करते हुए जूल-थॉमसन गुणांक का मान ज्ञात कीजिए।
5. Explain the viscosity of liquid Helium with diagram.  
द्रव हिलियम की श्यानता को चित्र के साथ समझाइए।
6. Explain the ratio of molar specific heats for triatomic gas.  
त्रिपरमाणु गैस के लिए विशिष्ट मोलर उष्माओं के अनुपात को समझाइए।
7. Briefly explain the most probable speed, average speed, root mean square speed of molecules in gaseous system.  
एक गैसीय निकाय में अणुओं की अधिकतम प्रसंभाव्य चाल, औसत चाल एवं वर्ग माध्य मूल चाल को संक्षेप में समझाइए।
8. Explain the concept of mean free path.  
माध्य मुक्त पथ के सिद्धान्त को समझाइए।
9. Write the properties of photons.  
फोटोन के गुणधर्म लिखिए।

## (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. Explain the following -  **$3\frac{1}{2}+3\frac{1}{2}=7$**
- (a) Phase space  
(b) Barometric equation  
निम्न को समझाइए –  
(a) कला निर्देशांक  
(b) वायुदाब समीकरण
11. Explain the following -  **$3\frac{1}{2}+3\frac{1}{2}=7$**
- (a) Dependence of work on the path  
(b) Two reversible processes examples with explanation  
निम्न को समझाइए –  
(a) कार्य की पथ पर निर्भरता  
(b) उत्क्रमणीय प्रक्रम के दो उदाहरण को लेते हुए इन्हें समझाइए
12. Explain the following -  **$3\frac{1}{2}+3\frac{1}{2}=7$**
- (a) Principle of increase of entropy  
(b) Helmholtz Free Energy  
निम्न को समझाइए –  
(a) एन्ट्रॉपी वृद्धि का सिद्धान्त  
(b) हेल्महोल्ट्ज़ मुक्त ऊर्जा
13. Write the failures of classical statistics and also describe the postulates of quantum statistics.  
चिरसम्मत सांख्यिकी की असफलताएं लिखिए तथा साथ ही क्वांटम सांख्यिकी के अभिगृहित को समझाइए।