PH-05

June - Examination 2026
B.Sc. (Part-II) Examination
PHYSICS
Thermodynamics and Statistical Physics
ऊष्मागतिकी एवं सांख्यिकीय भौतिकी
Paper : PH-05

[*Time: **3** Hours*] [*Maximum Marks: **70***]

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

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

Section-A **7×2=14**

(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 **2** marks.

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 **2** अंक का है।

1. (i) What is physical significance of entropy?
एन्ट्रॉपी की भौतिक सार्थकता क्या है?

(ii) Describe Gibb's free energy.
गिब्स मुक्त ऊर्जा की विवेचना किजिए।

(iii) What is the value of entropy of a crystalline solid at absolute zero temperature?
परम शून्य ताप पर क्रिस्टलीय ठोस की एन्ट्रॉपी का मान कितना होता है?

(iv) State Carnot's theorem.
कार्नो का प्रमेय लिखिए।

(v) Draw a Carnot cycle on a T-S diagram.
T-S आरेख पर कार्नो चक्र खींचीये।

(vi) What is the temperature of inversion?
व्युत्क्रमण ताप किसे कहते हैं?

(vii) What is the meaning of degree of freedom?
स्वतंत्रता की कोटि का क्या अर्थ है?

Section-B 4×7=28

(Short Answer Type Questions)

Note :- Answer **any four** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **200** words. Each question carries **7** marks.

खण्ड–'ब'

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :– **किन्हीं चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने प्रत्येक उत्तर को अधिकतम **200** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **7** अंक का है।

2. Derive expression for mean free path in terms of T and P.

   ताप व दाब के रूप में माध्य मुक्त पथ के लिये व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।

3. What happens to viscosity of gases and liquids when they are heated?

   गैसों तथा द्रवों को गर्म करने पर उनकी श्यानता कैसे बदलती है?

4. Determine relation between entropy and thermodynamic probability.

   एन्ट्रॉपी एवं ऊष्मागतिक प्रायिकता में संबंध ज्ञात किजिए।

5. Prove that -

   Enthalpy $H = G - T\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_P = -T^2\left[\frac{\partial}{\partial T}\left(\frac{G}{T}\right)\right]_P$

   Where G is Gibb's function and T is temperature.

   सिद्ध कीजिए –

   एन्थैल्पी $H = G - T\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_P = -T^2\left[\frac{\partial}{\partial T}\left(\frac{G}{T}\right)\right]_P$

   जहाँ G गिब्स फलन एवं T ताप है।

6. Calculate adiabatic expansion ratio for an ideal gas (ν = 1.5). The efficiency of a Carnot's engine is 66%.

   एक कार्नो की दक्षता 66% है। इसमें प्रयुक्त आदर्श गैस (ν = 1.5) का रूद्धोष्म प्रसार अनुपात ज्ञात कीजिये।

7. Establish the relation for efficiency of Carnot engine.

   कार्नो इंजन की दक्षता का व्यंजक उत्पन्न कीजिए।

8. Discuss third law of thermodynamics and negative temperature.

   ऊष्मागतिकी के तृतीय नियम एवं ऋणात्मक ताप की विवेचना कीजिए।

9. State and prove Nernst heat theorem.

   नेर्नस्ट ऊष्मा प्रमेय का कथन कर सिद्ध कीजिये।

Section-C

2×14=28

(Long Answer Type Questions)

Note :- Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **500** words. Each question carries **14** marks.

खण्ड–'स'

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :– **किन्हीं दो** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने प्रत्येक उत्तर को अधिकतम **500** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **14** अंक का है।

10. Calculate the temperature to obtain relative probability e^2 or e for two states with energy difference 4.8×10^{-21} Joule.

    4.8×10^{-21} जूल ऊर्जा अन्तर के दो स्तरों की सापेक्षिक प्रायिकता e^2 तथा e होने के लिए ताप की गणना कीजिए।

11. Establish barometric equation on the basis of Maxwell Boltzmann Statistics.

    मैक्सवेल – बोल्ट्जमैन सांख्यिकी के आधार पर वायुदाब समीकरण स्थापित कीजिए।

12. Derive fermi - Dirac distribution law.

    फर्मी – डिराक वितरण नियम की स्थापना कीजिये।

13. What is Planck's postulates? Obtain the plank's law of energy distribution for a blackbody.

    प्लांक की अवधारणा को लिखिये। इससे कृष्णिका में ऊर्जा वितरण नियम प्राप्त कीजिए।
