

PH-05

December – 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 carries 1 mark.

PH-05 / 7

(1)

TC-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 isobaric process for ideal gas :

$$VT^\alpha = \text{constant}$$

What is value of constant α ?

एक आदर्श गैस के लिए समदाबी प्रक्रम के लिए :

$$VT^\alpha = \text{नियत}$$

यहाँ अचर α का मान क्या है ?

(ii) What do you mean by internal kinetic energy of gas ?

गैस के लिए आन्तरिक गतिज ऊर्जा से आप क्या समझते हो ?

(iii) What are the drawbacks of first law of thermodynamics ?

ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम की कमियाँ लिखिए।

PH-05 / 7

(2)

TC-267

- (iv) For Carnot's engine, source temperature 600 K and sink temperature 150 K. What is the efficiency of Carnot's engine ?

कार्नोट इंजन के स्रोत का ताप 600 K व सिंक का ताप 150 K है। कार्नोट इंजन की दक्षता क्या होगी ?

- (v) "In Fermi-Dirac statistics, electron has antisymmetric wave function". Is this statement true ?

"फर्मी-डिराक सांख्यिकी में इलेक्ट्रॉन का तरंगफलन प्रतिसममित होता है।" क्या यह कथन सत्य है ?

- (vi) 'Meson is Fermion'. Is this statement true ?

'मेसान फर्मीआन होता है।' क्या यह कथन सत्य है ?

- (vii) For gas r is adiabatic exponent, f is degrees of freedom. For the relation :

$$r = a + \frac{b}{f}$$

Write values of 'a' and 'b'.

गैस का रुद्धोष्म गुणांक r है व स्वतन्त्रता की कोटि f है

व सम्बन्ध $r = a + \frac{b}{f}$ है तो a तथा b के मान 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. Obtain the expression for work done during the magnetization of a magnetic material.

चुम्बकीय पदार्थ को चुम्बकित करने में किए गए कार्य का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

3. Giving examples, explain the reversible process.

उदाहरणों को देकर उत्क्रमणीय प्रक्रम को समझाइए।

4. Show that in reversible isothermal-isochoric process, Helmholtz free energy is minimum for the system in stable equilibrium.

यह दर्शाइए कि उत्क्रमणीय समआयतनिक समतापी-प्रक्रम में निकाय की स्थायी साम्यावस्था में हेल्महोल्टज मुक्त ऊर्जा न्यूनतम होती है।

5. Write the Clausius-Clapeyron equation. Using this equation explain the effect of pressure on melting point.

क्लासियस-क्लेपरॉन समीकरण लिखिए। इस समीकरण का उपयोग करते हुए गलनांक बिन्दु पर दाब के प्रभाव को समझाइए।

6. Write the expression for Joule-Thomson coefficient. Obtain the value of Joule-Thomson coefficient for ideal gas.

जूल-थॉमसन गुणांक का व्यंजक लिखिए। आदर्श गैस के लिए जूल-थॉमसन गुणांक का मान प्राप्त कीजिए।

7. Explain specific heat of liquid Helium.

द्रव हीलियम के लिए विशिष्ट उष्मा को समझाइए।

8. Explain the specific heat of triatomic gas. Also explain the ratio of specific heats for this gas.

त्रिपरमाणुक गैस की विशिष्ट उष्मा को समझाइए। इस गैस के लिए विशिष्ट उष्माओं के अनुपात को भी समझाइए।

9. Obtain the barometric equation for ideal gas.

आदर्श गैस के लिए वायुदाब समीकरण प्राप्त कीजिए।

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. Explain the law of distribution of molecular speeds.

आण्विक चाल वितरण नियम को समझाइए।

11. Explain the viscosity of gas on the basis of transport phenomenon.

अभिगमन परिघटना के आधार पर गैस की श्यानता को समझाइए।

12. How is entropy related to probability ? Obtain the relation between entropy and probability.

प्रायिकता व एन्ट्रॉपी किस प्रकार सम्बन्धित है ? एन्ट्रॉपी व प्रायिकता में सम्बन्ध को प्राप्त कीजिए।

13. Obtain the Fermi-Dirac distribution function.

फर्मी-डिराक वितरण फलन को प्राप्त कीजिए।