

Government College Gurur

Pre-Final Examination 2021

B.Sc. 02 Year

PHYSICS

Paper First

(Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Physics)

Time : Three Hours

Maximum Marks : 50

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Attempt all the *five* questions. *One* question from each Unit is compulsory. All questions carry equal marks.

इकाई—1

(UNIT—1)

1. (अ) उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रम में एण्ट्रॉपी परिवर्तन की गणना कीजिए। 5

Calculate the change in entropy in reversible and irreversible processes.

- (ब) ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम के क्लासियस व केल्विन-प्लांक के कथनों को लिखिए और सिद्ध कीजिए कि ये परस्पर तुल्य हैं। 5

Give Clausius and Kelvin-Planck's statements of Second Law of Thermodynamics and show that they are equivalent to each other.

अथवा

(Or)

- (अ) कार्नो का प्रमेय लिखिए तथा उसे सिद्ध कीजिए। 7

State and prove Carnot's theorem.

- (ब) 0°C वाले 27.3 किलोग्राम बर्फ को 0°C वाले पानी में पिघलने पर एन्ट्रॉपी परिवर्तन की गणना कीजिए।

(बर्फ की गलन की गुप्त ऊष्मा 80 कैलोरी/ग्राम)। 3

Calculate the change in entropy of 27.3 kilogram ice at 0°C when melted into 0°C water.

(Latent heat for melting of ice is 80 cal/gm).

इकाई—2

(UNIT—2)

2. जूल-थॉमसन प्रभाव क्या है ? मैक्सवेल सम्बन्धों का उपयोग करते हुए वास्तविक गैस के लिए जूल-थॉमसन गुणांक का व्यंजक प्राप्त कीजिए। विभिन्न गैसों के लिए इसे समझाइए। 10

What is Joule-Thomson's effect ? Obtain expression for Joule-Thomson coefficient for real gas using Maxwell's relations. Explain it for different gases.

अथवा

(Or)

- (अ) हेल्महोल्ट्ज फलन को समझाइए व इसकी सहायता से ऊष्मागतिक सम्बन्ध :

$$\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$$

का निगमन कीजिए।

5

Explain Helmholtz function and use it to deduce the thermodynamic relation :

$$\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$$

- (ब) 10 सेमी. पारा दाब परिवर्तन के लिए पानी के क्वथनांक में परिवर्तन ज्ञात कीजिए। ($L = 536$ कैलोरी/ग्राम, एक ग्राम पानी का 100°C पर आयतन 1 घन सेमी. तथा एक ग्राम वाष्प का 100°C पर आयतन 1600 घन सेमी. है)। 5

Calculate the change of boiling point of water corresponding to a change of pressure by 10 cm Hg. ($L = 536$ calories/gm, volume of 1 gm of water at 100°C is 1 c. c. and volume of 1 gm of water vapour at 100°C is 1600 c. c.).

इकाई—3

(UNIT—3)

3. (अ) किसी गैस के लिए मैक्सवेल-बोल्जमान का आण्विक चालों के वितरण का नियम सिद्ध कीजिए। 5

Derive Maxwell-Boltzmann's law of distribution of molecular speeds of a gas.

- (ब) उक्त नियम की सहायता से सर्वाधिक प्रसंभाव्य चाल तथा वर्ग माध्य मूल चाल की गणना कीजिए। 5

With the help of this law calculate the most probable speed and root mean square speed.

अथवा

(Or)

अधिगमन परिघटना क्या है ? यह कैसे घटित होती है ? एक गैस के लिए श्यानता गुणांक के व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए। इसके तापमान एवं दाब के सापेक्ष विचरण की चर्चा कीजिए। 10

What is transport phenomenon ? How does it arise ? Derive an expression for the coefficient of viscosity of a gas. Discuss its temperature and pressure dependence.

इकाई—4

(UNIT—4)

4. (अ) ऊर्जा समविभाजन का नियम लिखिए तथा इसे सिद्ध कीजिए। 5

State and prove the law of equipartition of energy.

- (ब) सांख्यिकीय यांत्रिकी के अनुसार दो केनोनिकल निकाय के ऊष्मीय सन्तुलन से आप क्या समझते हैं ? β -पैरामीटर के आधार पर समझाइए। 5

What do you mean by thermal equilibrium of two canonical systems in statistical mechanics ? Explain on the basis of β -parameter.

अथवा

(Or)

- (अ) एण्ट्रॉपी S व ऊष्मागतिक प्रायिकता W में सम्बन्ध $S = K \log_e W$ प्राप्त कीजिए। इस समीकरण का भौतिक महत्व समझाइए। 5

Deduce the relationship $S = K \log_e W$ where S is the entropy, W is the thermodynamic probability. Explain the physical significance of the equation.

- (ब) बोल्ट्जमान-कैनोनिकल नियम लिखिए तथा इसे सिद्ध कीजिए। 5

State and prove Boltzmann-Canonical law.

इकाई—5

(UNIT—5)

5. (अ) बोस-आइन्सटाइन सांख्यिकी की मूलभूत अभिधारणाएँ क्या हैं तथा इसके लिए वितरण नियम स्थापित कीजिए। 7

State the basic assumptions of Bose-Einstein statistics and hence deduce the distribution law for it.

- (ब) निम्नलिखित में से बोसॉन तथा फर्मीऑन चुनिए : 3

- (i) α -कण
(ii) ${}^3_2\text{He}$
(iii) हाइड्रोजन अणु
(iv) ${}^6_3\text{Li}^+$ आयन

Select the Bosons and Fermions from the following particles :

- (i) α -particle
(ii) ${}^3_2\text{He}$

अथवा

(Or)

कैनोनिकल एन्सेम्बल के संगत विभाजक फलन से फर्मी-डिराक सांख्यिकी के वितरण नियम को व्युत्पन्न कीजिए। 10

Derive expression for Fermi-Dirac distribution law from corresponding partition function of a canonical ensemble.

