

U03B15

Y-2163

## B. Sc. (Part II) EXAMINATION, 2015

PHYSICS

Paper First

(Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Physics)

Time : Three Hours ]

[ Maximum Marks : 50

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

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

इकाई—1

(UNIT—1)

1. रेफ्रिजरेटर क्या है ? सिद्ध कीजिए कि कार्नो के आदर्श रेफ्रिजरेटर को चलाने के लिए आवश्यक कार्य  $W = Q_2 \left( \frac{T_1 - T_2}{T_2} \right)$  होता है; जहाँ  $T_2 < T_1$  तथा  $Q_2$ ;  $T_2$  ताप पर ली गई ऊष्मा है। 10

What is a Refrigerator ? Prove that the work done for operating Carnot's ideal refrigerator is

$$W = Q_2 \left( \frac{T_1 - T_2}{T_2} \right), \text{ where } T_2 < T_1 \text{ and } Q_2; \text{ is the heat}$$

taken away at  $T_2$  temperature.

अथवा

(Or)

2. वाण्डर वाल्स गैस के लिए स्थिर आयतन तथा स्थिर ताप पर एण्ट्रॉपी में परिवर्तन के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। 10

Find the change in entropy for a van der Waals gas at constant volume and constant temperature.

इकाई—2

(UNIT—2)

3. क्लासियस-क्लैपेरॉन समीकरण की स्थापना कीजिए तथा समझाइए कि दाब में वृद्धि के साथ जल के हिमांक व क्वथनांक पर क्या प्रभाव पड़ता है ? 10

Derive Clausius-Clapeyron equation. Hence explain the effect of increase in pressure, on freezing point and boiling point of water.

अथवा

(Or)

4. कृष्ण पिण्ड विकिरण सम्बन्धी प्लांक का वितरण नियम प्राप्त कीजिए तथा इसकी सहायता से वीन तथा रैले-जीन का सूत्र निगमित कीजिए। 10

Derive Planck's distribution law for black body radiation. Obtain Wein's law and Rayleigh-Jeans law using Planck's law.

इकाई—3

(UNIT—3)

5. मैक्सवेल-बोल्ट्जमान वेग वितरण नियम के आधार पर वर्णक्रम रेखाओं की अर्द्ध-चौड़ाई के लिए डॉप्लर का व्यंजक प्राप्त कीजिए। 10

Obtain Doppler's equation for half width of spectral lines using Maxwell-Boltzmann's law of distribution of velocities.

अथवा

(Or)

6. गैस के अणुगति सिद्धान्त के आधार पर विसरण की प्रक्रिया को समझाइए तथा सिद्ध कीजिए कि गैस का विसरण गुणांक  $D \propto (T^{3/2}/P)$  होता है, जहाँ सभी संकेतों के अर्थ सामान्य हैं। 10

Explain the process of diffusion based on the kinetic theory of gases. Hence prove that the diffusion coefficient for gases is given by :

$$D \propto (T^{3/2}/P)$$

where symbols have their usual meaning.

इकाई—4

(UNIT—4)

7. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : प्रत्येक 5  
 (अ) ऊर्जा के समविभाजन का नियम  
 (ब) एण्ट्रॉपी व ऊष्मागतिक प्रायिकता में सम्बन्ध

Write short notes on the following :

- (a) Law of equipartition of energy  
 (b) Relation between entropy and thermodynamic probability

अथवा

(Or)

8. एकविमीय सरल आवर्ती दोलित्र के लिए तरंग समीकरण हल कीजिए तथा प्राप्त ऊर्जा स्तरों की विस्तृत व्याख्या कीजिए। 10

Solve wave equation for one-dimensional simple harmonic oscillators. Hence explain in detail the obtained energy levels.

इकाई—5

(UNIT—5)

9. (अ) फर्मी-डिराक सांख्यिकी के लिए वितरण फलन प्राप्त कीजिए। 5  
Obtain partition function for Fermi-Dirac Statistics.

(ब) धातुओं में मुक्त इलेक्ट्रॉन सिद्धान्त की फर्मी-डिराक सांख्यिकी द्वारा व्याख्या कीजिए। 5

Explain the free electron theory of metals using Fermi-Dirac Statistics.

अथवा

(Or)

10. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : प्रत्येक 5

(अ) कणों की अभेद्यता एवं उनके प्रभाव

(ब) क्वाण्टम यांत्रिकी व चिरसम्मत यांत्रिकी में तुलना

Write short notes on the following :

(a) Indistinguishability of particles and its effect

(b) Comparison between quantum statistics and classical statistics