

PHYSICS

Paper - I : Thermodynamics and Statistical Physics

Time Allowed :- Three Hours

Maximum Marks : 50

Section - A (खण्ड – अ) Max. Marks : 10

सभी दस प्रश्न करना अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 20 शब्दों से अधिक नहीं होना चाहिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Section - B (खण्ड – ब) Max. Marks : 10

सभी पांच प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 50 शब्दों से अधिक नहीं होना चाहिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Section - C (खण्ड – स) Max. Marks : 30

प्रत्येक इकाई में से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल तीन प्रश्न कीजिए। प्रश्नों का उत्तर 400 शब्दों से अधिक नहीं होना चाहिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Part-A (Compulsory)

[Marks : 10]

भाग- अ (अनिवार्य)

1. (i) Define molecular beam. आणविक पुंज को परिभाषित कीजिए।
- (ii) What is mean free path? माध्य मुक्त पथ क्या है?
- (iii) State Zeroth law of thermodynamics.
ऊष्मागतिकी के शून्यांकी नियम का कथन दीजिए।
- (iv) Define absolute zero temperature. परम शून्य ताप की परिभाषा दीजिए।
- (v) Define temperature of inversion. उल्लंघन ताप को परिभाषित कीजिए।
- (vi) Write difference between Macro and Micro States.
स्थूल एवं सूक्ष्म अवस्थाओं में अन्तर लिखिए।
- (vii) What is black body? कृष्णिका क्या है?
- (viii) Define exchange degeneracy. विनिमय अपभ्रष्टता को परिभाषित कीजिए।
- (ix) What means of thermoionic emission?
तापयनिक उत्सर्जन का क्या अर्थ है?
- (x) Define wave function. तरंग फलन को परिभाषित कीजिए।

Part - B (Compulsory)

[भाग – ब (अनिवार्य)]

2. (a) : Describe principle of equipartition of energy.
ऊर्जा के समविभाजन सिद्धान्त का वर्णन कीजिए।

Or (अथवा)

- (b) What is entropy of system? एक निकाय की एन्ट्रॉपी क्या होती है?
3. (a) Show that for a system of fixed volume in contact with heat reservoir, the Helmholtz free energy is minimum.
एक नियत आयतन का निकाय जो ऊष्मा भण्डार के सम्पर्क में है, बताइये कि उसकी हेल्महोल्डज मुक्त ऊर्जा न्यूनतम होती है।

Or (अथवा)

- (b) Describe triple point of water. पानी के त्रिक बिन्दु का वर्णन कीजिए।
4. (a) Prove that for ideal the Joule-Thomson coefficient is zero.
सिद्ध कीजिए कि आदर्श गैस के लिए जूल-थामसन गुणांक शून्य होता है।

Or (अथवा)

- (b) Describe in short the abnormal properties of liquid He.
द्रव He के असामान्य गुणों का संक्षेप में वर्णन कीजिए।
5. (a) Obtain relation between entropy and thermodynamic probability.
एन्ट्रॉपी और ऊष्मागतिक प्रायिकता के मध्य सम्बन्ध ज्ञात कीजिए।

Or (अथवा)

- (b) The specific heat of a solid is given by T^3 law [$C_v \propto T^3$]. Calculate amount of heat given to solid to increase temperature from T_1 to T_2 .
एक ठोस की विशिष्ट ऊष्मा T^3 नियम द्वारा दी जाती है। [$C_v \propto T^3$] किसी ठोस का ताप T_1 से T_2 बढ़ाने के लिए दी गयी ऊष्मा की मात्रा की गणना कीजिए।
6. (a) What is contact potential of two metals?
दो धातुओं का सम्पर्क विभव क्या है?

Or (अथवा)

- (b) Describe ultraviolet catastrophe. पराबैंगनी विपदा का वर्णन कीजिए।

Part-C (भाग-स)

Unit-I (इकाई-I)

7. (a) Calculate most probable, average velocity and RMS velocity using Maxwell's distribution law for molecular velocities.
अणुओं के वेग के लिए मैक्सवेल वितरण नियम का उपयोग करते हुए अधिकतम प्रसंभाव्य, औसत वेग और वर्ग माध्य मूल वेग की गणना कीजिए।

Or (अथवा)

- (b) Obtain expression for diffusion coefficient of a gas based on transport phenomena. अभिगमन घटना पर आधारित किसी गैस के विसरण गुणांक का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Unit - II (इकाई - II)

8. (a) Derive the Clausius-Clapeyron equation and show that boiling point of liquid increases on increasing pressure.

क्लासियस-क्लैपेरॉन समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए तथा बताइये कि किसी द्रव का दाब बढ़ाने पर क्वथनांक बढ़ता है।*

Or (अथवा)

- (b) Obtain expression for net work done in a Carnot cycle.
एक कार्नो चक्र में किये गये कुल कार्य का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Unit - III (इकाई – III)

9. (a) (i) Describe postulates of Quantum Statistics.
क्वान्टम सांख्यिकी के अभिग्रहीतों का वर्णन कीजिए।
(ii) Classify following particles on the basis of statistics.
 α - particle, e^+ , Li^{7+} , H_2 - Molecule
सांख्यिकी के आधार पर निम्नलिखित कणों का वर्गीकरण कीजिए।
 α - कण, e^+ , Li^{7+} , H_2 - अणु।

Or

- (b) (i) Describe Planck's law of radiation using Bose-Einstien Statistics. <http://www.rtuonline.com>
बोस आइन्सटीन सांख्यिकी का उपयोग करते हुए प्लांक विकिरण नियम का वर्णन कीजिए।
(ii) Write short note on Nuclear Spin Statistics.
नाभिकीय चक्रण सांख्यिकी पर लघु लेख लिखिए।