QV-1531

B. Sc. (Part-II) Examination, 2024

PHYSICS
भौतिक विज्ञान

Paper-I

Thermal and Statistical Physics
ऊष्मीय एवं सांख्यिकीय भौतिकी

Time Allowed : **Three Hours**

Maximum Marks : **50**

*Note : This question paper contains **three** sections as under:*

SECTION - A
खण्ड – अ

1 (i) Write equilibrium conditions of an isolated system.
एक विलगित निकाय की साम्यावस्था के प्रतिबंध लिखिये।

(ii) Differentiate thermodynamic and thermal equilibrium.
ऊष्मागतिकीय तथा ऊष्मीय साम्यावस्था में विभेद कीजिये।

(iii) Calculate the efficiency of a Carnot engine working between ice and steam.
बर्फ तथा भाप के बीच कार्य करते हुए कार्नोट इंजन की दक्षता ज्ञात कीजिये।

(iv) Explain the term "Partition function".
पद 'विभाजन फलन' की व्याख्या कीजिये।

(v) What is Nernst heat theorem?
नर्न्स्ट ऊष्मा प्रमेय क्या है ?

(vi) What is absolute zero temperature?
परम शून्य ताप क्या होता है ?

(vii) What is phase space?
कला आकाश क्या है ?

(viii) Differentiate micro and macro states.
सूक्ष्म तथा स्थूल अवस्थाओं में विभेद कीजिये।

(ix) Define equal a priori probability.
समान एवं प्रायिकता को परिभाषित कीजिये।

https://www.pyqonline.com

(x) Write the Wien's displacement law.
वीन के विस्थापन नियम को लिखिये।

SECTION - B
खण्ड – ब
UNIT - I
इकाई – I

2 Establish equilibrium condition for a system at constant pressure in contact with a heat reservoir.
ऊष्मा भण्डार के सम्पर्क में नियत दाब वाले निकाय के लिये आवश्यक संतुलन प्रतिबंध ज्ञात कीजिये।

5

3 State and define Clausius - Clapyron equation.
क्लासियस–क्लेपॉन समीकरण का कथन कर व्युत्पन्न कीजिये।

5

UNIT - II
इकाई – II

4 Derive an expression for mean energy of an ideal gas in terms of partition function.
संवितरण फलन के रूप में एक आदर्श गैस की औसत ऊर्जा का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।

5

5 Discuss thermodynamic scale of temperature.
ऊष्मागतिकी ताप पैमाने की विवेचना कीजिये।

5

UNIT - III
इकाई – III

6 What is adiabatic demagnetization ? Explain cooling by it.
रूद्धोष्म विचुम्बकन किसे कहते हैं ? इसके द्वारा शीतलन को समझाइये।

5

7 Explain Joule-Thomson expansion. Draw inversion curve and explain it.
जूल–थॉमसन प्रसार को समझाइये। व्युत्क्रम वक्र खींचकर समझाइये।

5

UNIT - IV
इकाई – IV

8 Derive the relation between thermodynamic probability and entropy.
ऊष्मागतिकी प्रायिकता एवं एन्ट्रापी में सम्बन्ध स्थापित कीजिये।

5

https://www.pyqonline.com

9 Derive expression for partition function and average energy for monoatomic ideal gas.
एक परमाण्विक आदर्श गैस के लिये संवितरण फलन व औसत ऊर्जा के व्यंजक ज्ञात कीजिये।

5

UNIT - V
इकाई – V

10 What are ortho and para hydrogen? Explain on the basis of nuclear spin statistics.
आर्थो व पेरा हाइड्रोजन क्या है? नाभिकीय स्पिन सांख्यिकी के आधार पर समझाइये।

5

11 Write the postulates of quantum Statistics.
क्वांटम सांख्यिकी के अभिगृहित लिखिये।

5

SECTION - C
खण्ड – स

12 (a) Define the four Maxwell's thermodynamical relations.
मेक्सवेल के चारों ऊष्मागतिकी सम्बंधों को व्युत्पन्न कीजिये।

5

(b) Write the statement of Clausius and Kelvin's statements of second law of thermodynamics and prove their equivalence.
ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम के केल्विन तथा क्लासियस का कथन लिखिये तथा उनकी पारस्परिक समतुल्यता को समझाइये।

5

13 (a) State and prove Carnot's theorem.
कार्नोट की प्रमेय का कथन देकर सिद्ध कीजिये।

5

(b) Discuss the difference between the behaviour of Helium I and Helium II.
हीलियम–I एवं हीलियम–II के व्यवहारों में अन्तर स्पष्ट कीजिये।

5

14 (a) Derive the expression for distribution function of molecular velocities.
आण्विक वेगों के वितरण फलन के लिये व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।

5

https://www.pyqonline.com

(b) Find out the expression for coefficient of viscosity and thermal conductivity in terms of mean free path between the molecules of gas.
किसी गैस के श्यानता गुणांक एवं ऊष्मा चालकता गुणांक के लिये उसके अणुओं के माध्य मुक्त पथ के पदों में व्यंजक प्राप्त कीजिये।

5

15 (a) Discuss the failure of classical statistics in explaining black body radiation.
चिरसम्मत सांख्यिकी किस प्रकार कृष्णिका विकिरण को समझाने में असफल है, विवेचना कीजिये।

5

(b) What do you mean by symmetrical and anti-symmetrical wave function ? Explain when these wave functions are used.
सममित व प्रतिसममित तरंग फलनों से आप क्या समझते हैं ? ये तरंग फलन किन अवस्थाओं में प्रयुक्त होते हैं, समझाइये।

5

https://www.pyqonline.com