

K-28

Total Page No. : 5]

[Roll No.]

BSCPH-201

B.Sc. IInd Year Examination Dec., 2023

THERMAL AND STATISTICAL PHYSICS

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 35

Note :- This paper is of Thirty five (35) marks divided into two (02) Sections 'A' and 'B'. Attempt the questions contained in these Sections according to the detailed instructions given there in. *Candidates should limit their answers to the questions on the given answer sheet. No additional (B) answer sheet will be issued.*

यह प्रश्न-पत्र पैंतीस (35) अंकों का है, जो दो (02) खण्डों 'क' तथा 'ख' में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है। परीक्षार्थी अपने प्रश्नों के उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका तक ही सीमित रखें। कोई अतिरिक्त (बी) उत्तर-पुस्तिका जारी नहीं की जायेगी।

Section-A

(खण्ड-अ)

Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

2×9½=19

K-28

(1)

P.T.O.

Note :- Section 'A' contains Five (05) Long-answer type questions of Nine and Half ($9\frac{1}{2}$) marks each. Learners are required to answer any *two* (02) questions only.

खण्ड 'क' में पाँच (05) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ ($9\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. What do you understand by thermodynamic potentials ? Using thermodynamic potentials deduce the Maxwell's thermodynamic relations.

ऊष्मागतिकी विभवों से आप क्या समझते हैं ? ऊष्मागतिकी विभवों से मैक्सवेल के ऊष्मागतिक सम्बन्धों का निगमन कीजिए।

2. Derive and discuss Boltzmann-entropy relation. Discuss the importance of statistical mechanics.

बोल्ट्जमान-एण्ट्रॉपी समीकरण को प्राप्त कीजिए और व्याख्या कीजिए। सांख्यिकीय यांत्रिकी के महत्व पर प्रकाश डालिए।

3. What do you understand by Gibb's paradox ? Elaborate the suitable correction to eliminate this paradox.

गिब्स पैराडॉक्स से आप क्या समझते हैं ? इस पैराडॉक्स को दूर करने के लिए उचित संशोधन बताइए।

4. Using Fermi-Dirac distribution law, establish Fermi-Dirac energy distribution function.

फर्मी-डिराक वितरण नियम का उपयोग करते हुए, फर्मी-डिराक ऊर्जा वितरण फलन स्थापित कीजिए।

5. What is the Wien's displacement law ? Deduce it thermodynamically.

वीन का विस्थापन नियम क्या है ? ऊष्मागतिकी के आधार पर इसका निगमन कीजिए।

Section-B

(खण्ड-ब)

Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

4×4=16

Note :- Section 'B' contains Eight (08) Short-answer type questions of Four (04) marks each. Learners are required to answer any *four* (04) questions only.

खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए चार (04) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. State and explain Zeroth law of thermodynamics and thermal equilibrium. On the basis of it introduce the concept of temperature.

ऊष्मागतिकी के शून्यता नियम और तापीय साम्य की व्याख्या कीजिए। इसके आधार पर ताप की अवधारणा को प्रस्तावित कीजिए।

2. Explain second law of thermodynamics. Write this law in terms of entropy.

ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम समझाइए। इस नियम को एण्ट्रॉपी के सन्दर्भ में लिखिए।

3. Explain reversible and irreversible processes with examples.

उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रियाओं को उदाहरण सहित समझाइए।

4. What is meant by efficiency of an engine ? Can the efficiency of an engine can ever be hundred percent? Explain it with reasons.

एक ऊष्मा इंजन की दक्षता से आप क्या समझते हैं ? क्या किसी इंजन की दक्षता कभी शत प्रतिशत हो सकती है ? कारण सहित समझाइए।

5. Define the Helmholtz function and for an isochoric process establish the relation.

$$U = F - T \left(\frac{\partial F}{\partial T} \right)_T$$

हेल्महोल्ट्ज फंक्शन को परिभाषित कीजिए और एक आइसोकोरिक प्रक्रिया के लिए सम्बन्ध स्थापित कीजिए :

$$U = F - T \left(\frac{\partial F}{\partial T} \right)_T$$

6. What is triple point ? Show that there exists only one triple point.

त्रिक बिन्दु क्या है ? दिखाइए कि केवल एक त्रिक बिन्दु होता है।

7. Prove that, the partition function of monoatomic ideal gas is :

$$Z = \left[V \left(\frac{2m\pi}{\beta h^2} \right)^{1/2} \right]^N$$

सिद्ध कीजिए कि, एक परमाणुक आदर्श गैस का विभाजन फलन है :

$$Z = \left[V \left(\frac{2m\pi}{\beta h^2} \right)^{1/2} \right]^N$$

8. Explain the difference between classical and quantum statistics.

चिरसम्मत सांख्यिकी तथा क्वाण्टम सांख्यिकी में अन्तर समझाइए।
