

S-474

Total Pages : 6

Roll No.

BSCPH-201

Thermal and Statistical Physics

Bachelor of Science (BSC)

2nd Year Examination, 2022 (Dec.)

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 therein.

नोट : यह प्रश्नपत्र 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।

SECTION-A/(खण्ड-क)

(Long Answer Type Questions)/(दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न)

Note : Section 'A' contains Five (05) long answer type questions of Nine and Half (9½) marks each. Learners are required to answer any Two (02) questions only.

(2×9½=19)

नोट : खण्ड 'क' में पाँच (05) दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ (9½) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Discuss the application of first law of thermodynamics to :
 - (a) Isothermal.
 - (b) Isobaric.
 - (c) Adiabatic.
 - (d) Isochoric Processes.

उष्मागतिकी के प्रथम नियम के अनुप्रयोगों की निम्नलिखित के आधार पर व्याख्या कीजिए :

- (क) समतापी प्रक्रम।
- (ख) समदाबी प्रक्रम।
- (ग) रुद्धोष्म प्रक्रम।
- (घ) समायतानिक प्रक्रम।

2. Define efficiency of a heat engine. Obtain an expression for the efficiency of reversible Carnot's engine with a perfect gas as the working substance. Mention the ways to increase its efficiency.

ऊष्मा इंजन की दक्षता को परिभाषित कीजिए। एक आदर्श गैस के लिए व्युत्क्रम कार्नोट इंजन की दक्षता के लिए व्यंजक प्रतिपादित कीजिए। दक्षता को बढ़ाने के लिए प्रभावी तरीके बताइए।

3. Prove that :

$$(a) \quad T.dS = C_v dT + T \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V dV.$$

$$(b) \quad T.dS = C_p dT - T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP.$$

सिद्ध कीजिए कि :

$$(क) \quad T.dS = C_v dT + T \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V dV.$$

$$(ख) \quad T.dS = C_p dT - T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP.$$

4. What is Quantum theory of radiation? Derive Planck's formula for the distribution of energy in the spectrum of a black body. Deduce from it Wein's displacement law and Rayleigh Jean's law.

विकिरण का क्वांटम सिद्धान्त क्या है? एक कृष्ण पिण्ड के स्पेक्ट्रम ऊर्जा वितरण के प्लान्क का सूत्र प्राप्त कीजिए। इस आधार पर वीन के विस्थापन नियम और रेले-जीन के नियम को सिद्ध कीजिए।

5. What are Bosons? What statistics is used to study bosonic system. Also derive Bose- Einstein distribution function by using Bose-Einstein distribution law.

बोसोन्स क्या हैं? बोसोनिक प्रणाली का अध्ययन करने के लिए कौन-सी सांख्यिकी का उपयोग किया जाता है? बोस-आइंस्टीन वितरण नियम का उपयोग करके बोस-आइंस्टीन वितरण व्यंजक भी प्राप्त करें।

SECTION-B/(खण्ड-ख)

(Short Answer Type Questions)/(लघु उत्तरों वाले प्रश्न)

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. (4×4=16)

नोट : खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरों वाले 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. Explain the second law of thermodynamics. Write this law in terms of entropy.

उष्मागतिकी का द्वितीय नियम समझाइए। इस नियम को एन्ट्रॉपी के सन्दर्भ में लिखिए।

2. Explain the reversible and irreversible processes citing few examples.

उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रियाओं को उदाहरण सहित समझाइए।

3. Using Maxwell's thermodynamical relations, prove that

$$\frac{E_S}{E_T} = \frac{C_P}{C_V}, \text{ symbols have their usual meaning.}$$

मैक्सवेल के उष्मागतिक सम्बन्धों को उपयोग करते हुए सिद्ध

कीजिए कि $\frac{E_S}{E_T} = \frac{C_P}{C_V}$, संकेतों के सामान्य अर्थ हैं।

4. What is phase transition? Discuss the classification of phase transition with examples.

प्रावस्था संक्रमण क्या है? प्रावस्था संक्रमण के वर्गीकरण की उदाहरण सहित चर्चा कीजिए।

5. Define phase space. What is the volume of one phase cell for a system of N monoatomic particles?

फेज स्पेस को परिभाषित करें। N मोनोआटोमिक कणों की एक प्रणाली के लिए एक फेज सेल का आयतन क्या होता है?

6. What is β -parameter? Establish the relation $\beta = \frac{1}{kT}$, where symbols have their usual meanings.

β -पैरामीटर क्या है? $\beta = \frac{1}{kT}$, स्थापित करें, जहां प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

7. What is partition function? Explain its physical significance in statistical mechanics.

विभाजन फलन क्या है? सांख्यिकीय यांत्रिकी में इसके भौतिक महत्त्व की व्याख्या कीजिए।

8. What is Gibb's paradox and how it was resolved?

गिब्स का विरोधाभास क्या है और इसे कैसे सुलझाया गया?
