

S-00

Roll No.

PH-05

Thermal and Statistical Physics

(ऊष्मागतिकी तथा सांख्यिकीय भौतिकी)

Bachelor of Science (BSC-12/16)

Second Year, Examination, 2018

Time : 3 Hours

Max. Marks : 40

Note : This paper is of **forty (40)** marks containing **three (03)** Sections A, B and C. Learners are required to attempt the questions contained in these Sections according to the detailed instructions given therein.

नोट : यह प्रश्न पत्र चालीस (40) अंकों का है जो तीन (03) खण्डों 'क', 'ख' तथा 'ग' में विभाजित है। शिक्षार्थियों को इन खण्डों में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

Section-A / खण्ड-क

(Long Answer Type Questions) / (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Note : Section 'A' contains four (04) long answer type questions of nine and half ($9\frac{1}{2}$) marks each. Learners are required to answer *two* (02) questions only.

नोट : खण्ड 'क' में चार (04) 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. Define Carnot's cycle and show that the work done in each operation is represented on a pressure volume diagram.

कार्नो चक्र को परिभाषित कीजिए तथा दर्शाइये कि प्रत्येक चरण में कृत कार्य दाब आयतन आरेख में प्रदर्शित होता है।

2. Establish Clausius-Clapeyron's equation.

क्लासियस-क्लैपेरोन समीकरण स्थापित कीजिए।

3. Describe the phenomenon of adiabatic demagnetization. How will you employ this phenomenon to produce very low temperature ?

रुद्धोष्म अनुचुम्बकन की घटना का वर्णन कीजिए। इस घटना का उपयोग बहुत कम ताप उत्पन्न करने में आप कैसे करेंगे ?

4. Give the statistical definition of entropy and prove that $S = K \log_e W$, where symbols have their usual meanings.

संचार सिद्धान्त की सांख्यिकी परिभाषा दीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि $S = K \log_e W$, जहाँ संकेतों का अपना पारम्परिक अर्थ है।

Section-B / खण्ड-ख

(Short Answer Type Questions) / (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note : Section 'B' contains eight (08) short answer type questions of four (04) marks each. Learners are required to answer *four* (04) questions only.

नोट : 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. Explain the difference between C_p and C_v of a gas.
किसी गैस के C_p और C_v में अन्तर स्पष्ट कीजिए।
2. A motor car tyre has a pressure of 2 atmosphere at a room temperature of 27°C . If the tyre suddenly bursts, find the resulting temperature. ($\gamma = 1.40$).
एक मोटर कार के टायर का 27°C कमरे के ताप पर दाब 2 वायुमण्डल है। यदि टायर अचानक फट जाता है, तो परिणामी तापमान ज्ञात कीजिए। ($\gamma = 1.40$)
3. If $L = 800 - 0.705 T$, show that the specific heat of steam is 18 negative.
यदि $L = 800 - 0.705 T$, दर्शाइये कि वाष्प की विशिष्ट ऊष्मा नकारात्मक है।
4. Prove that :

$$\left(\frac{\partial P}{\partial S} \right)_T \left(\frac{\partial S}{\partial T} \right)_P = - \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_S$$

सिद्ध कीजिए कि :

$$\left(\frac{\partial P}{\partial S} \right)_T \left(\frac{\partial S}{\partial T} \right)_P = - \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_S$$

5. Discuss the triple point of water is unique.
चर्चा कीजिए कि जल का त्रि-बिन्दु अद्वितीय होता है।
6. What do you mean by liquid He I and He II ?
द्रव हीलियम I तथा हीलियम II से क्या तात्पर्य है ?
7. If degrees of freedom for a gas is ' f ', then show that the ratio of two specific heats is $\left(1 + \frac{2}{f}\right)$.
यदि किसी गैस की स्वातन्त्र्य कोटि ' f ' है, तो दर्शाइये कि दो विशिष्ट ऊष्माओं का अनुपात $\left(1 + \frac{2}{f}\right)$ है।
8. Define thermodynamical probability.
ऊष्मागतिकीय प्रायिकता की परिभाषा दीजिए।

Section-C / खण्ड-ग

(Objective Type Questions) / (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

Note : Section 'C' contains ten (10) objective type questions of half $\left(\frac{1}{2}\right)$ mark each. All the questions of this Section are compulsory.

नोट : खण्ड 'ग' में दस (10) वस्तुनिष्ठ प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए आधा $\left(\frac{1}{2}\right)$ अंक निर्धारित है। इस खण्ड के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

Choose the correct option :

सही विकल्प चुनिए :

1. The internal energy of an ideal gas depends upon :
(a) volume

- (b) pressure
- (c) temperature
- (d) None of these

किसी आदर्श गैस की आन्तरिक ऊर्जा निर्भर करती है :

- (अ) आयतन पर
- (ब) दाब पर
- (स) तापमान पर
- (द) इनमें से कोई नहीं

2. Which of the following process is reversible ?

- (a) Diffusion
- (b) Radiation
- (c) Heat conduction
- (d) Change of state

निम्नलिखित में से कौन-सी प्रक्रिया उत्क्रमणीय है ?

- (अ) विसरण
- (ब) विकिरण
- (स) ऊष्मा चालन
- (द) अवस्था परिवर्तन

3. In a cyclic process, the change in internal energy is :

- (a) zero
- (b) infinity
- (c) equal to area of cycle
- (d) None of these

एक चक्रीय प्रक्रिया में आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन होता है :

- (अ) शून्य
- (ब) अनन्त
- (स) चक्र के क्षेत्रफल के बराबर
- (द) इनमें से कोई नहीं

4. In all natural processes, the entropy of the universe :

- (a) always decreases
- (b) always increases
- (c) remains constant
- (d) None of these

सभी प्राकृतिक प्रक्रियाओं में, ब्रह्माण्ड का संचार सिद्धान्त :

- (अ) सदैव घटता है
- (ब) सदैव बढ़ता है
- (स) स्थिर रहता है
- (द) इनमें से कोई नहीं

5. Hydrogen and helium at normal temperature show :

- (a) cooling effect
- (b) heating effect
- (c) sometimes cooling and sometimes heating effect
- (d) None of these

सामान्य ताप पर, हाइड्रोजन और हीलियम दर्शाते हैं :

- (अ) शीतलन प्रभाव
- (ब) ऊष्मीय प्रभाव
- (स) कभी शीतलन और कभी ऊष्मीय प्रभाव
- (द) इनमें से कोई नहीं

6. Ratio of two specific heats of a triatomic gas is :

- (a) 1.67
- (b) 1.40
- (c) 1.22
- (d) 1.33

किसी त्रिपरमाण्विक गैस की दो विशिष्ट ऊष्माओं का अनुपात है :

- (अ) 1.67
- (ब) 1.40
- (स) 1.22
- (द) 1.33

7. Superconductivity was discovered in :

- (a) 1901
- (b) 1811
- (c) 2011
- (d) 1911

अतिचालकता की खोज की गयी थी :

- (अ) 1901 में
- (ब) 1811 में
- (स) 2011 में
- (द) 1911 में

8. Which relation is correct ?

- (a) $dU = T dV + P dS$
- (b) $dU = T dS - P dV$
- (c) $dU = T dS + P dV$
- (d) $dT = S dU + P dV$

कौन-सा सम्बन्ध सही है ?

- (अ) $dU = T dV + P dS$
- (ब) $dU = T dS - P dV$
- (स) $dU = T dS + P dV$
- (द) $dT = S dU + P dV$

9. The probability that from two dice the sum of either 7 or 11 is obtained is :

- (a) $\frac{1}{6}$
- (b) $\frac{1}{18}$
- (c) $\frac{2}{9}$
- (d) $\frac{1}{108}$

दो डायस पर योग 7 या 11 आने की प्रायिकता है :

(अ) $\frac{1}{6}$

(ब) $\frac{1}{18}$

(स) $\frac{2}{9}$

(द) $\frac{1}{108}$

10. In the equilibrium state :

- (a) Probability is maximum
- (b) β parameters of two systems are equal
- (c) Both (a) and (b)
- (d) None of these

साम्यावस्था में :

- (अ) प्रायिकता अधिकतम होती है
- (ब) दोनों निकायों के β -पैमाने समान होते हैं
- (स) (अ) और (ब) दोनों
- (द) इनमें से कोई नहीं

