

BSC (PART – I) EXAMINATION, 2014

PHYSICS

Paper Second : Kinetic Theory and Thermodynamics

Note : Attempt questions from all Sections as per instructions.

Section – A (Very Short Answer Type Questions)

Attempt all parts. Give answer of each part in about 50 words.

$1 \times 10 = 10$

1. (i) What is Avogadro's law? एवोगेड्रो का नियम क्या है ?
- (ii) Define root mean square (rms) velocity of a gas molecule.
एक गैस अणु के वर्ग माध्य मूल वेग की परिभाषा दीजिए।
- (iii) Write the relationship between molecular-speed and molecular weight of a gas.
एक गैस के अणुवेग तथा अणुभार में सम्बन्ध बताइए।
- (iv) At What temperature liquid Helium-I changes into liquid Helium-II?
किस ताप पर द्रव हीलियम-I हीलियम-II में बदल जाता है ?
- (v) Explain the principle of magnetic cooling.
चुम्बकीय शीतलन के सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए।

(vi) The Critical temperature of H_2 is same as the temperature of inversion of Helium. This temperature is :

निम्नलिखित में से किस ताप पर हाइड्रोजन का क्रान्तिक ताप हीलियम के उल्टक्रमणीय ताप के समान है ?

(a) $-118^\circ C$ (b) $-240^\circ C$ (c) $-268^\circ C$ (d) $-273^\circ C$

- (vii) State and explain first law of thermodynamics.
ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम को बताते हुए उसकी व्याख्या कीजिए।
- (viii) Does the entropy of substance decrease on cooling? If Yes, does the total energy of the universe decrease?
क्या किसी वस्तु की एन्ट्रॉपी ठण्डा करने से घटती है? यदि ऐसा हो, तो कुल ब्रह्माण्ड की कुल ऊर्जा घटेगी ?
- (ix) What are reversible and irreversible processes? Give examples.
उल्टक्रमणीय तथा व्युल्टक्रमणीय प्रक्रियाएँ क्या हैं? उदाहरण दीजिए।
- (x) What is the effect of pressure on the boiling point of a liquid?
किसी द्रव के क्वथनांक पर दाब का क्या प्रभाव पड़ता है ?

Section – B (Short Answer Type Questions)

Attempt all questions. Give answer of each question in about 200 words. 5 × 5 = 25

2. Deduce vander Wall's equation of state. Deduce the expression.
वाण्डरवाल गैस अवस्था का समीकरण निकालिए तथा दर्शाइए कि—

$$\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$$

Where T_c = Critical temperature of a gas, P_c = Critical pressure and V_c = Critical volume.

जहाँ T_c = एक गैस का क्रान्तिक ताप, P_c = क्रान्तिक दाब तथा V_c = क्रान्तिक आयतन है। <https://www.vbspustudy.com>

Calculate the total energy of 1 kilo-mole of O_2 at $27^\circ C$. The universal

gas constant $R = 8.31 \times 10^3$ J/kilo-mole-K.

ऑक्सीजन के 1 किलो-मोल की $27^\circ C$ पर कुल ऊर्जा की गणना कीजिए। सर्वव्यापी गैस स्थिरांक $R = 8.31 \times 10^3$ जूल किलो-मोल-के० है।

3. Describe Andrew's experiment on CO_2 and discuss the results obtained by him.

CO_2 गैस पर एण्ड्रू के प्रयोग का वर्णन कीजिए तथा उनके द्वारा प्राप्त परिणामों को व्याख्या कीजिए।

Calculate the external work done by a vander wall's gas in isothermal expansion.

समतापीय विस्तार में वाण्डरवाल गैस के द्वारा किये गये बाह्य कार्य की गणना कीजिए।

4. Explain the principle of regenerative cooling.

रिजेनेरेटिव शीतलन के सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए।

अथवा

Explain the concept of temperature and thermal equilibrium. State and explain the zeroth law of thermodynamic.

तापक्रम तथा ऊष्मीय सन्तुलन की व्याख्या कीजिए। ऊष्मागतिकी के शून्य नियम को बताकर उसकी व्याख्या कीजिए।

5. State and prove Carnot's theorem.

कार्नो के प्रमेय को लिखते हुए उसे सिद्ध कीजिए।

अथवा

Define entropy and explain its physical significance.

एन्ट्रॉपी की परिभाषा लिखिए तथा इसके भौतिक महत्त्व को समझाइए।

6. State and explain second law of thermodynamics.

ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम को लिखते हुए उसकी व्याख्या कीजिए।

अथवा

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

वीन का विस्थापन नियम क्या है? ऊष्मागतिकीय विधि से इसका निगमन कीजिए।

Section – C (Long Answer Type Questions)

Attempt any two questions. Give answer of each question in about 500 words. $7\frac{1}{2} \times 2 = 15$

7. Prove the thermodynamic relation $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$ and hence prove

that $\frac{dP}{dT} = \frac{L}{T(V_2 - V_1)}$. Where symbols have their usual meanings.

Explain The M.P. of ice.

ऊष्मागतिकी सम्बन्ध $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$ को सिद्ध कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि

$\frac{dP}{dT} = \frac{L}{T(V_2 - V_1)}$ जहाँ प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं। बर्फ के गलन की क्रिया को व्याख्या कीजिए।

8. What is meant of degrees of freedom? State the law of equipartition of energy and prove that for a perfect gas whose molecules have f degrees of freedom :

स्वतन्त्र अंशों का क्या तात्पर्य है? ऊर्जा का समान वितरण नियम बताइए तथा एक पूर्ण गैस जिसके अणु f स्वतंत्रांश के हैं कि लिए सूत्र

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1 + \frac{2}{f}$$

Hence calculate molar specific heat (γ) for a monoatomic gas, diatomic gas and triatomic gas.

का निगमन कीजिए। अतः एकपरमाण्विक, द्विपरमाण्विक तथा त्रिपरमाण्विक गैसों के लिए अणु विशिष्ट ऊष्मा (γ) का मान बताइए।

9. What is Joule-Thomson effect? Deduce an expression for the Joule-Thomson Cooling produced in vander Wall's gas. Hence explain why only Hydrogen and Helium show heating effect at ordinary temperature while other gas do not.

जूल-थॉमसन का प्रभाव क्या है? वाण्डरवाल गैस में जूल-थॉमसन शीतलन के लिए सूत्र निगमित कीजिए। स्पष्ट कीजिए कि हाइड्रोजन तथा हीलियम सामान्य ताप पर ऊष्मीय प्रभाव प्रदर्शित करती है तथा अन्य गैसों नहीं।

10. Explain the thermal conduction in gases on the basis of kinetic theory. Obtain an expression for the coefficient of thermal conductivity of a gas and Show that $K = \eta C_v$ where $K =$ thermal conductivity, $\eta =$ coefficient of viscosity and $C_v =$ Specific heat at constant volume.

गत्यात्मक सिद्धान्त पर गैसों में ऊष्मीय चालकता की व्याख्या कीजिए। एक गैस हेतु ऊष्मीय चालकता गुणांक का सूत्र निकालिए तथा दर्शाइए कि $K = \eta C_v$ जहाँ $K =$ ऊष्मा चालकता $\eta =$ श्यानता गुणांक तथा $C_v =$ स्थिर आयतन पर गैस का विशिष्ट ऊष्मा।

11. Write four thermodynamic relations. Prove that for homogeneous fluid :

चार ऊष्मागतिकी सम्बन्धों को लिखिए। समाकारिका द्रव हेतु सिद्ध कीजिए कि—

$$C_p - C_v = R \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P$$

and hence prove that for a perfect gas :

तथा एक पूर्ण गैस के लिए सिद्ध कीजिए कि—

$$C_p - C_v = R \left(1 + \frac{2a}{RTV} \right)$$

Where symbols have their usual meanings.

जहाँ प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

<https://www.vbspustudy.com>

Whatsapp @ 9300930012

Send your old paper & get 10/-

अपने पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,

Paytm or Google Pay से