

**BSC (PART – I) EXAMINATION, 2013**

**PHYSICS**

**Paper Second : Kinetic Theory and Thermodynamics**

Note : Answer all Section as per instructions.

**Section – A (Very Short Answer Type Questions)**

1. Attempt all parts. Give answer of each part in about 50 words.  
 $1 \times 10 = 10$

- (i) What is Carnot theorem? कार्नो का प्रमेय क्या है ?
- (ii) What is the law of equipartition of energy ?  
ऊर्जा के समान वितरण का नियम क्या है ?
- (iii) What is the equation of state of a Van der Waals gas?  
वाण्डरवाल गैस की अवस्था का समीकरण क्या है ?
- (iv) What is the relation between Boyle temperature and temperature of inversion?  
बॉयल ताप तथा उल्लमणीय ताप में क्या सम्बन्ध है ?
- (v) How does the coefficient of viscosity of gases depend upon the pressure and temperature of the gas?  
किसी गैस का श्यानता गुणांक, ताप व दाब पर कैसे निर्भर करता है ?
- (vi) What are thermodynamic potentials? ऊष्मागतिक विभव क्या है ?
- (vii) What is Stefan's law? स्टीफन का नियम क्या है ?
- (viii) State and explain first law of thermodynamics.  
ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम को लिखिए तथा उसकी व्याख्या कीजिए ।
- (ix) Write a note on principle of increase of entropy.  
एण्ट्रॉपी के बढ़ने के सिद्धान्त पर एक टिप्पणी लिखिए ।
- (x) What is Brownian motion? ब्राउनियन गति क्या है ?

**Section – B (Short Answer Type Questions)**

- Attempt all questions. Give answer of each question in about 200 words.  $5 \times 5 = 25$
2. Give the interpretation of temperature on the basis of kinetic theory of gases and calculate the kinetic energy of translation per molecule in a gas.  
गैसों के गतिज सिद्धान्त के आधार पर ताप की व्याख्या कीजिए और अणु का गैस में प्रति अनुवाद गतिज ऊर्जा की गणना कीजिए ।  
What is degree of freedom? Calculate the value of  $\gamma$  for a monoatomic, diatomic and triatomic gases.  
स्वतंत्र अंश क्या है ? प्रथम परमाणु, द्विपरमाणु और त्रिपरमाणु गैसों के लिए  $\gamma$  का मान ज्ञात कीजिए ।
  3. What do you mean by mean free path of the molecule of a gas? Prove that mean free path is inversely proportional to the pressure and directly proportional to the absolute temperature of a gas.  
किसी गैस के अणुओं के माध्य मुक्त पथ से आप क्या समझते हैं ? सिद्ध कीजिए कि माध्य मुक्त पथ गैस के दाब के व्युत्क्रमानुपाती तथा ताप के समानुपाती होता है । अथवा

(a) Calculate the diameter of a molecule of benzene if the mean free path  $\lambda = 2.2 \times 10^{-6}$  cm and  $n = 2.79 \times 10^{19}$  molecules/cm<sup>3</sup>.  
बेंजीन के अणु का व्यास ज्ञात कीजिए यदि सूक्ष्म माध्य पथ  $\lambda = 2.2 \times 10^{-6}$  सेमी और  $n = 2.79 \times 10^{19}$  अणु/सेमी<sup>3</sup>।

(b) Discuss in brief the liquifaction of gases.  
गैस की तरलता का संक्षिप्त में वर्णन कीजिए।

4. Prove that work done by a perfect gas during adiabatic expansion is given by :  
सिद्ध कीजिए कि आदर्श गैस के द्वारा रुद्धोष्म प्रकार में किया गया कार्य निम्न से दिया जाता है—

$$(i) W = \frac{P_i V_i}{\gamma - 1} \left[ 1 - \left( \frac{P_f}{P_i} \right)^{(\gamma - 1)/\gamma} \right] \quad (ii) W = C_v (T_i - T_f)$$

where the symbols have usual meanings.

जहाँ संकेतों के सामान्य अर्थ हैं।

अथवा

Explain the concept of entropy. Deduce the expression for the entropy of a monoatomic gas.

एन्ट्रॉपी की धारणा को समझाइए। मानोएटॉमिक गैस के लिए एन्ट्रॉपी की व्यंजक की स्थापना कीजिए।

5. Deduce Clasius-Clapeyron latent heat equation.

क्लासियस-क्लैपेरोन गुप्त ऊष्मा समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए।

अथवा

Prove that  $C_p - C_v = TE \alpha^2 V$ , where  $E$  is a bulk modulus of elasticity and  $\alpha$  is the coefficient of volume expansion.

सिद्ध कीजिए  $C_p - C_v = TE \alpha^2 V$ , जहाँ  $E$  आयतन प्रत्यास्थता गुणांक है तथा  $\alpha$  आयतन प्रसार गुणांक है। <https://www.vbspustudy.com>

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

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

Describe the absolute scale of temperature. What is the meaning of absolute zero on this scale? Why is impossible to attain it?

ताप के परम मापक्रम का वर्णन कीजिए। इस मापक्रम पर परम शून्य का क्या अर्थ है? इससे प्राप्त करना असम्भव क्यों है?

### 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. State the basic concepts on which Planck's law of black body radiation is based. Derive Planck's formula and show that Wien's and Rayleigh-Jeans law are particular cases of it.

कृष्ण पिण्ड स्पेक्ट्रम के लिए प्लांक का नियम किस मूल धारणा पर आधारित है?

- प्लांक के नियम का निगमन कीजिए और दिखाइए कि वीन्स और रैले-जीन्स का नियम उसकी ही विशेष दशाएँ हैं।
8. Explain the second law of thermodynamics. Describe Carnot's cycle and deduce the efficiency of an ideal heat engine.
- ऊष्मागतिकी के दूसरे नियम की व्याख्या कीजिए। कार्नो चक्र का विवरण दीजिए और आदर्श ऊष्मा इंजन की दक्षता निकालिए।
9. Establish Maxwell's thermodynamical relations. Prove the following—  
मैक्सवेल के ऊष्मागतिकी समीकरणों को व्युत्पन्न कीजिए। निम्न को सिद्ध कीजिए—

$$\left(\frac{\partial C_p}{\partial P}\right) = -T \left(\frac{\partial^2 V}{\partial T^2}\right)_P$$

10. What is Joule-Thomson effect? Obtain an expression for the cooling produced in Van der Waal's gas. Hence explain why hydrogen and helium show heating effect at ordinary temperatures. Why is it zero for a perfect gas?
- जूल-थॉमसन प्रभाव क्या है? एक वाण्डरवाल गैस में उत्पन्न शीतलन के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। आदर्श गैस के लिए यह शून्य क्यों है? तत्पश्चात् समझाइए कि क्यों हाइड्रोजन एवं हीलियम सामान्य ताप पर ऊष्मान प्रभाव प्रदर्शित करते 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