

**ML-66****B.Sc. (IIIrd Sem.) Examination-2014-15****PHYSICS****(Kinetic Theory of Gases, Thermo-Dynamics & Statistical Mechanics)****Paper -****Time Allowed : Three Hours****Maximum Marks : 85****नोट :** सभी प्रश्न हल कीजिए।**Note :** Attempt all the questions.**खण्ड-अ****Section-A****वरतुनिष्ठ प्रश्न****Objective Type Questions****Q.I सही विकल्प चुनिये-****Choose the correct answer—****(i) बॉयल का नियम है—**

(अ)  $P \propto \frac{1}{v}$

(ब)  $P \propto v$

(स)  $P \propto T$

(द)  $V \propto T$

**प्रत्येक 1****Boyle's law is—**

(a)  $P \propto \frac{1}{v}$

(b)  $P \propto v$

(c)  $P \propto T$

(d)  $V \propto T$

**(ii) क्रांतिक ताप से अधिक ताप पर गैसे को .....**

(अ) द्रवित किया जा सकता है

(ब), द्रवित नहीं किया जा सकता है

(स) दोनों सत्य (अ) एवं (ब)

(द) कोई भी सत्य नहीं (अ) एवं (ब)

**Above critical temperature gas .....**

(a) Can be liquified

(b) Can not be liquified

(c) Both (a) and (b) correct

(d) None of (a) and (b) correct

**(iii) जूल-थॉमसन प्रसार में निम्न से से किस गैस का तापन होता है—**

(अ) वायु

(ब) ऑक्सीजन

(स) नाइट्रोजन

(द) हीलियम

(3)

Which of the following gases gets heated in Joule-Thomson expansion—

- (a) Air
- (b) Oxygen
- (c) Nitrogen
- (d) Helium

(iv) उष्मागतिकी की शून्यवाँ नियम किस भौतिक राशि की जानकारी देता है—

- (अ) आयतन
- (ब) दाब
- (स) ताप
- (द) एन्ट्रोपी

Zeroth law of thermodynamics gives knowledge of which of the physical quantities—

- (a) Volume
- (b) Pressure
- (c) Temperature
- (d) Entropy

(v) निकाय की आंतरिक ऊर्जा होती है—

- (अ) मार्ग फलन
- (ब) विन्दु फलन
- (स) मार्ग अथवा विन्दु फलन
- (द) मार्ग तथा विन्दु फलन

Internal energy of a system is—

- (a) Path function
- (b) Point function
- (c) Path or point function
- (d) Path and point function

(4)

(vi) अनुकूलमणीय प्रक्रम में ब्रह्माण्ड की एन्ट्रोपी ....—

- (अ) नियत रहती है
- (ब) घटती है
- (स) बढ़ती है
- (द) उपरोक्त कोई नहीं

In irreversible process, entropy of universe —

- (a) Remains constant
- (b) Decreases
- (c) Increases
- (d) None of the above

(vii) किसी घटना के घटने की प्रायिकता नहीं हो सकती है—

- (अ) 0
- (ब) 0.5
- (स) 1
- (द) -1

Probability of an event occurrence can not be—

- (a) 0
- (b) 0.5
- (c) 1
- (d) -1

(viii)  $\mu$  आकाश होता है—

- (अ) एकल विमीय
- (ब) द्विविमीय
- (स) त्रिविमीय
- (द) षठ विमीय

(5)

 $\mu$  space is—

- (a) One dimensional
- (b) Two dimensional
- (c) Three dimensional
- (d) Six dimensional

(ix) शून्य बिन्दु ऊर्जा है—

- (अ) 0
- (ब)  $\frac{1}{2}hv$
- (स)  $hv$
- (द)  $\frac{3}{2}hv$

Zero point energy is ....—

- (a) 0
- (b)  $\frac{1}{2}hv$
- (c)  $hv$
- (d)  $\frac{3}{2}hv$

(x) निम्न में से किसके लिए माध्य चाल सर्वाधिक है—

- (अ)  $H_2$
- (ब)  $N_2$
- (स)  $O_2$
- (द)  $Cl_2$

(6)

Which of the following has maximum mean speed—

- (a)  $H_2$
- (b)  $N_2$
- (c)  $O_2$
- (d)  $Cl_2$

(xi) सबसे अधिक तीक्ष्ण वर्णक्रम रेखा होगी—

- (अ) हाइड्रोजन की
- (ब) ऑक्सीजन की
- (स) कैडमियम की
- (द) मरकरी की

Most sharp spectral line will be—

- (a) For hydrogen
- (b) For oxygen
- (c) For cadmium
- (d) For mercury

(xii)  $\lambda T = \text{Constant}$  है—

- (अ) स्टीफन का नियम
- (ब) रैले-जीन का नियम
- (स) प्लांक का नियम
- (द) वीन का विस्थापन नियम

 $\lambda T = \text{Constant}$  is—

- (a) Stefan's law
- (b) Rayleigh-Jean's law
- (c) Planck's law
- (d) Wein's displacement law

(7)

(xiii) अणुओं पर लागू होती है—

- (अ) मैक्सवेल-बोल्टजमेन सांखियकी
- (ब) बोस-आइन्सटीन सांखियकी
- (स) फर्मी-डिराक सांखियकी
- (द) उपरोक्त में से कोई नहीं

Applicable on molecules is—

- (a) Maxwell-Boltzmann statistics
- (b) Bose-Einstein statistics
- (c) Fermi-Dirac statistics
- (d) None of the above

(xiv) फोटोन का चक्रण होता है—

- (अ) 0
- (ब)  $\frac{1}{2}$
- (स) 1
- (द)  $\frac{3}{2}$

Spin of Photon is—

- (a) 0
- (b)  $\frac{1}{2}$
- (c) 1
- (d)  $\frac{3}{2}$

(8)

(xv) फर्मी-डिराक सांखियकी का पालन करने वाले दो सर्वसम कणों

के दो कोष्टिकाओं में वितरण के कितने विन्यास संभव हैं

- (अ) 1
- (ब) 2
- (स) 3
- (द) 4

How many possible distribution of two identical particles, following Fermi-Dirac statistics, in two cells are possible—

- (a) 1
- (b) 2
- (c) 3
- (d) 4

खण्ड-ब

### Section-B

लघु उत्तरीय प्रश्न

#### Short Answer Type Questions

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 5 अंक के हैं

Note : Attempt all questions. Each carries 5 marks.

Q.II चार्ल्स के नियम को समझाइये।

Explain Charle's law.

अथवा

or

स्वातन्त्र्य कोटि को समझाइये।

Explain degrees of freedom.

(9)

Q.III निकाय द्वारा तथा निकाय पर किये गये कार्य को समझाइये।

Explain work done by and on the system.

अथवा

or

समझाइये कि परम शून्य ताप प्राप्त करना संभव नहीं है।

Explain that attaining absolute zero temperature is not possible.

Q.IV पूर्व प्राधिकता के समानता के सिद्धान्त को समझाइये।

Explain principle of equal a priori probability.

अथवा

or

$\mu$  आकाश क्या है? इसका ऊर्जा अवस्थाओं में वितरण समझाइये।

What is  $\mu$ -space? Explain its distribution into energy states.

Q.V वर्णक्रम रेखाओं के डॉप्लर विस्तृतीकरण को समझाइये।

Explain Doppler's broadening of spectral lines.

अथवा

or

परावैगनी प्रलय क्या है?

What is ultra violet catastrophe?

Q.VI प्राकृतिक नियतांक के रूप में 'h' तथा इसके प्रभाव को समझाइये।

Explain 'h' as a natural constant and its implications.

(10)

अथवा

or

औसत मुक्त पथ क्या है?

What is mean free path?

खण्ड-स

### Section-C

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

#### Long Answer Type Questions

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 9 अंक के है।

Note : Attempt all questions. Each carries 9 marks.

Q.VII

अणुगति सिद्धान्त के आधार पर सिद्ध कीजिये कि आदर्श गैस का दाब उसके एकांक आयतन की गतिज ऊर्जा का दो-तिहाई होता है।

On the basis of kinetic theory of molecules prove that the pressure of an ideal gas is equal to two-third of its kinetic energy per unit volume.

अथवा

or

नाइट्रोजन के द्रवीकरण को समझाइये।

Explain liquefaction of nitrogen.

Q.VIII उष्मागतिकी के द्वितीय नियम के दोनों कथनों को समझाइये तथा

दोनों कथनों की समतुल्यता सिद्ध कीजिये।

(11)

- Explain two statements of second law of thermodynamics and prove equivalence of both the statements.

अथवा

or

रुद्धोष विचुम्बकन द्वारा शीतलन के व्यंजक को व्युत्पन्न कर इसकी प्रायोगिक विधि समझाइये।

Explain experimental method of adiabatic demagnetisation after deducing its expression.

Q.IX  $S = K \log w$  रागीकरण को व्युत्पन्न कीजिये।

Deduce equation  $S = K \log w$

अथवा

or

उष्णीय राम्पक में रखे दो निकायों के संतुलन की शर्त प्राप्त कीजिये।

Get the condition of two systems in thermal contact.

Q.X बैक्सवेल-बोल्ट्जमैन का वेग वितरण नियम व्युत्पन्न कीजिये।  
Derive Maxwell-Boltzmann velocity distribution law.

अथवा

or