



A-981

[Total No. of Questions : 18 .

B.Sc. (Part - II) EXAMINATION - 2022**PHYSICS****First Paper****(Thermodynamics and Statistical Physics)**

Duration : 90 Minutes]

अवधि : 90 Minutes]

[Max. Marks : 50

[पूर्णांक : 50

Instructions to the candidates :

Attempt questions to the extent of 50% of maximum marks of the question paper. Any question with or without 'or' or from any unit/section/part may be chosen.

प्रश्न पत्र के किसी भी इकाई/भाग/खंड में से स्वेच्छा से इस प्रकार प्रश्नों का चयन करें कि प्रश्न पत्र के पूर्णांक में से अधिकतम 50% अंकों के प्रश्न हल हो सकें। 'अथवा' के साथ दिए प्रश्नों में भी किसी प्रकार की बाध्यता नहीं है।

Part - A [Marks : 15] Each question carries equal marks. (50 words each)

भाग - अ [अंक : 15] प्रत्येक प्रश्न के समान अंक हैं। (प्रत्येक 50 शब्द)

Part - B [Marks : 15] Each question carries equal marks. (100 words each)

भाग - ब [अंक : 15] प्रत्येक प्रश्न के समान अंक हैं। (प्रत्येक 100 शब्द)

Part - C [Marks : 20] Each question carries equal marks. (400 words each)

भाग - स [अंक : 20] प्रत्येक प्रश्न के समान अंक हैं। (प्रत्येक 400 शब्द)

PART - A / भाग - अ

Q1) Define RMS velocities.

वर्ग माध्य मूल वेग को परिभाषित कीजिये।

Q2) What is meant by mean free path?

माध्य मुक्त पथ से क्या अभिप्राय है?

Q3) Define micro and macro states.

सूक्ष्म अवस्था व स्थूल अवस्था को परिभाषित कीजिये।

Q4) What is partition function.

संवितरण फलन क्या है?

Q5) Write the equation for efficiency of Carnot's engine.

कार्नॉ इंजन की दक्षता का समीकरण लिखो।

Q6) What remains constant under Joule Thomson cooling?

जूल टॉमसन शीतलन में क्या स्थिर रहता है?

Q7) Define absolute temperature

परम शून्य ताप की परिभाषा लिखिये।

Q8) Write Bose-Einstein distribution function.

बोस-आइन्सटीन वितरण फलन लिखिये।



Q9) In which statistics Pauli's exclusion principle is applicable.

पॉउली का अपवर्जन नियम किस सांख्यिकी में लागू होता है?

Q10) Write the expression for electronic that capacity.

इलेक्ट्रॉनिक उष्माधारिता का व्यंजक लिखिये।

PART - B / भाग - ब

Q11) What is mean free path? Obtain an expression for it.

माध्य मुक्त पथ क्या है? इसके लिए व्यंजक प्राप्त कीजिये।

OR/अथवा

Prove that for molecules of a gas, the most propable velocity c_m and the root mean square velocity c_{rms} are

related as - $C_m^2 = \frac{2}{3} C_{rms}^2$

सिद्ध कीजिये कि किसी गैस के अणुओं के सर्वाधिक प्रसम्भाव्य वेग c_m व वर्ग माध्य मूल वेग c_{rms} में निम्न सम्बन्ध है।

$$C_m^2 = \frac{2}{3} C_{rms}^2$$

Q12) Describe Cribb's free energy.

गिब्स मुक्त ऊर्जा की विवेचना कीजिये।

OR/अथवा

Calculate the entropy of a perfect gas:

- i) in term of temperature and pressure
- ii) in term of temperature and volume

आदर्श गैस की एन्ट्रॉपी की गणना कीजिये -

- i) ताप व दाब के पदों में
- ii) ताप तथा आयतन के पदों में

Q13) Write the name of main four thermodynamic potentials.

मुख्य चार उष्मागतिक विभवों के नाम लिखिये।

OR/अथवा

State Carnot's theorem.

कार्नो की प्रमेय लिखिए।

Q14) What are liquid helium I and II? Discuss the important properties of liquid helium II.

द्रवित हीलियम I व II क्या है? द्रवित हीलियम II के महत्वपूर्ण गुणों की विवेचना कीजिये।

OR/अथवा

Write down the postulates of classical statistics.

चिरसम्मत सांख्यिकी के अभिगृहित लिखिये।

Q15) Derive Stefan- Boltzmann's law by thermodynamic methods.

उष्मागतिक विधि से स्टीफन-बोल्डजमान को व्युत्पन्न कीजिये।

OR/अथवा

Discuss the specific heat of gases at different temperature.

गैसों की विशिष्ट उष्मा की विभिन्न तापों पर विवेचना कीजिये।



PART - C / भाग - स

Q16) Prove that $dn = 4 \pi n \left(\frac{m}{2\pi KT} \right)^{3/2} e^{-\frac{mc^2}{2KT}} c^2 dc$ is the number of molecules in a gas having velocity c and $c + dc$.

सिद्ध कीजिये कि चाल परास c व $c+dc$ में किसी गैस के अणुओं की संख्या होती है $dn = 4 \pi n \left(\frac{m}{2\pi KT} \right)^{3/2} e^{-\frac{mc^2}{2KT}} c^2 dc$

OR/अथवा

The partition function of a monoatomic ideal gas is given as $z = \frac{V}{h^3} (2\pi mKT)^{3/2}$

Calculate the following

- i) Average kinetic energy per molecule
- ii) Specific heat of the gas

किसी एक परमाणुक आदर्श गैस का संवितरण फलन $z = \frac{V}{h^3} (2\pi mKT)^{3/2}$ है। निम्नांकित की गणना कीजिये।

- i) प्रत्येक अणु की औसत गतिज ऊर्जा
- ii) गैस की विशिष्ट उष्मा

Q17) Explain the principle of regenerative cooling and on the basis of this principle, explain the working of an air liquifier.

पुनर्निवेशी शीतलन सिद्धान्त को समझाइये एवं इस सिद्धान्त पर आधारित एक वायु द्रवित्र की कार्यविधि को समझाइये।

OR/अथवा

Explain thermodynamic probability and establish its relation with entropy.

उष्मागतिक प्रायिकता को समझाइये व इसका एन्ट्रॉपी से सम्बन्ध स्थापित कीजिये।

Q18) a) Explain the exchange degeneracy.

विनिमय अपभ्रष्टता को स्पष्ट कीजिये।

b) Calculate the surface temperature of the sun if

$b = 2.898 \times 10^{-1} \text{ cm-K}$ and $\lambda_m = 4753 \text{ \AA}$.

सूर्य से प्राप्त विकिरण की अधिकतम तरंगदैर्घ्य 4753 \AA पर पाई गई है। सूर्य की सतह पर ताप ज्ञात कीजिये।

यदि $b = 2.898 \times 10^{-1}$ सेमी केल्विन

OR/अथवा

What is the effect of nuclear spin on the rotational partition function of a homonuclear diatomic atom? On the basis of nuclear spin statistics, explain the ortho and para hydrogen.

समनाभिकीय द्विपरमाणुक अणु के घूर्णन संवितरण फलन पर नाभिकीय स्पिन का क्या प्रभाव होता है? नाभिकीय चक्रण सांख्यिकी के आधार पर ऑर्थो व पैरा हाइड्रोजन को समझाइये।

