B.Sc. (Part-II) EXAMINATION, 2021

(Faculty of Science)

(Three-Year Scheme of 10+2+3)

PHYSICS

Paper I

THERMODYNAMICS AND STATISTICAL PHYSICS

Time Allowed : 1½ Hours

Maximum Marks : 20

Note : (1) Attempt any three questions in all. All questions carry equal marks (6½). ½ marks is for neatness.

कोई 3 प्रश्नों के उत्तर दीजिये। सभी प्रश्न 6½ अंक के है। ½ अंक स्वच्छता के लिए हैं।

(2) No supplementary answer-book will be given to any candidate. Hence the candidates should write the answer precisely in the main answer book only.

किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर–पुस्तिका नहीं दी जायेगी। अतः परीक्षार्थियों को चाहिए कि वे मुख्य उत्तर–पुस्तिका में ही समस्त प्रश्नों के उत्तर लिखें।

(3) All the parts of one question should be answred at one place in the answer-book. One complete question should not be answered at different places in the answer-book.

किसी भी एक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर, उत्तर–पुस्तिका में अलग–अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर हल करें।

https://www.pdusuonline.com

Printed Pages : 4

B.Sc. (Part-II) EXAMINATION, 2021

(Faculty of Science)

(Three-Year Scheme of 10+2+3)

PHYSICS

Paper–I

THERMODYNAMICS AND STATISTICAL PHYSICS

Time Allowed : 1½ Hours

Maximum Marks : 20

Q.1. (a) Deduce Maxwell's four thermodynamical relations. 4

मैक्सवेल के चार उष्मागतिकीय सम्बंधों को निगमित कीजिए।

(b) Calculate change in entropy when 1 gm of ice converts into water at 0°C? 2½

0°C ताप पर 1 ग्राम बर्फ को पानी में बदलने पर एन्ट्रोपी में परिवर्तन कितना होगा?

Q.2. (a) Explain Carnot cycle and establish the relation for efficiency of carnot engine. 4

कार्नो चक्र का वर्णन कीजिए तथा कार्नो इंजन की दक्षता का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

(b) Explain the effect of pressure on melting and boiling points of solids and liquids with the help of clausius-clapeyron equation. 2½

क्लायियस–क्लेपिरॉन समीकरण की सहायता से ठोसों व द्रवों के क्वथनांक एवं गलनांक पर दाब के प्रभाव को समझाइए।

https://www.pdusuonline.com

Q.3. (a) Define the Joule-Thomson effect and derive the following expression -

$$\mu_H = \left(\frac{dT}{dP}\right)_H = \frac{1}{C_P}\left[T\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P - V\right]$$

where symbols have the usual meaning. 1+3½

जूल–थॉमसन प्रभाव को परिभाषित कीजिए तथा निम्न व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए –

$$\mu_H = \left(\frac{dT}{dP}\right)_H = \frac{1}{C_P}\left[T\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P - V\right]$$

जहाँ संकेतों का सामान्य अर्थ है।

(b) The enthalpies of a gas before and after Joule-Thomson expansion are 90 cal and 120 cal respectively. If the enthalpy of the outgoing liquid is 50 cal, What fraction of gas is liquified ? https://www.pdusuonline.com 2

किसी गैस की एन्थैल्पी जूल–थॉमसन प्रभाव के पूर्व व पश्चात क्रमशः 90 कैलोरी व 120 कैलोरी है। यदि निर्गत द्रव की ऐन्थैल्पी 50 कैलोरी हो तो गैस का कितना अंश द्रवित होगा?

Q.4. (a) What is Maxwell's law of distribution of molecular velocity ? Derive expression for mean speed $(\bar{C})$, root mean square speed (C_{rms}) and most probable speed (C_m) of gas molecules using this rule. 1½+3

मैक्सवेल का आण्विक वेग वितरण नियम क्या है ? इस नियम से गैस के अणुओं की औसत चाल $(\bar{C})$, वर्ग माध्य मूल चाल (C_{rms}) तथा अधिकतम प्रसम्भाव्य चाल (C_m) के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

(b) At 27°C the mean free path of the molecules of a gas is 2.76×10^{-5} m. If the diameter of the molecule is 3A°, then determine the pressure of gas. 2

27°C ताप पर किसी गैस के अणुओं का माध्य मूक्त पथ 2.76×10^{-5} मीटर है। यदि अणु का व्यास 3A° हो तो गैस का दाब ज्ञात कीजिए। 2

https://www.pdusuonline.com

Q.5. (a) Define the principle of equipartition of energy. Using it obtain an expression for specific heat of a vibrating diatomic molecule and discuss its variation with temperature. 1½+3

ऊर्जा के समविभाजन सिद्धांत को परिभाषित कीजिए। इसके उपयोग से किसी कंपायमान द्वि परमाणुक गैस की विशिष्ट ऊष्मा का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए तथा ताप के साथ इसके परिवर्तन की विवेचना कीजिए।

(b) Calculate the Einstein's temperature if the Einstein's frequency is 3×10^{13} Hz. 2

यदि आइन्सटीन आवृत्ति का मान 3×10^{13} हर्ट्ज हो तो आइन्सटीन ताप की गणना कीजिए।

Q.6. (a) Prove that partition function for mono-atomic ideal gas is

$$Z = \frac{V}{h^3}(2\pi mkt)^{3/2}$$ 3½

The symbols have usual meaning.

सिद्ध कीजिए कि एक परमाणुक आदर्श गैस के लिए संवितरण फलन का मान होता है –

$$Z = \frac{V}{h^3}(2\pi mkt)^{3/2}$$ 3½

प्रयुक्त प्रतीकों के अर्थ सामान्य हैं।

(b) Energy levels of a system are $E_1 = 0$, $E_2 = 1.38\times10^{-11}$ J and $E_3 = 2.76\times10^{-11}$ J. These levels are obtained by 2, 5 and 4 different ways respectively. At 100 K, calculate probability when the system is in the

(i) macro-state of E_2, (ii) macro-state of E_3, (iii) ground state. 3

किसी निकाय के ऊर्जा स्तर $E_1 = 0$, $E_2 = 1.38\times10^{-11}$ जूल तथा $E_3 = 2.76\times10^{-11}$ जूल हैं। यह तीनों स्तर क्रमशः 2, 5 तथा 4 विभिन्न प्रकार से प्राप्त होते हैं। 100 K ताप पर प्रायिकता की गणना कीजिए जब निकाय है –

(i) E_2 ऊर्जा की किसी स्थूल अवस्था में, (ii) E_3 ऊर्जा की किसी स्थूल अवस्था में, (iii) मूल अवस्था में। 3

https://www.pdusuonline.com

Q.7. (a) Derive the Fermi-Dirac distribution law.

फर्मी–डिराक वितरण नियम की स्थापना कीजिए।

(b) The free electron density in silver is 5.86×10^{28} per m^3. Determine the Fermi energy. ($h = 6.624 \times 10^{-34}$ J-sec and $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg) 2½

चांदी में मूक्त इलेक्ट्रॉन घनत्व 5.86×10^{28} प्रति मी.^{3} है। फर्मी ऊर्जा ज्ञात कीजिए। ($h = 6.624 \times 10^{-34}$ जूल–सेकण्ड तथा $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ कि.ग्रा.)

Q.8. (a) Derive the Bose-Einstein distribution law. 4

बोस–आइन्सटीन वितरण नियम की स्थापना कीजिए।

(b) Classify the following particles according to Fermi-Dirac or Bose-Einstein statistics-

α-particle, ^3He, H_2-molecule, e^+, $^6Li^+$ ion ½×5=2½

फर्मी–डिराक या बोस–आइन्सटीन सांख्यिकी के अनुसार निम्न कणों का वर्गीकरण कीजिए –

α-कण, ^3He, H_2-अणु, e^+, $^6Li^+$ –आयन।

https://www.pdusuonline.com
Whatsapp @ 9300930012
Send your old paper & get 10/-
अपने पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,
Paytm or Google Pay से

https://www.pdusuonline.com