



DREAM TOPPER

Best E-learning Platform

Download pdf..

www.dreamtopper.in

SACHIN DAKSH

B.Sc. I Year Examination, 2016 (Unified Syllabus)
PHYSICS - II Kinetic Theory and Thermodynamics

Time : 3 Hrs.]

(B-117)

[M.M. : 50]

नोट: इस प्रश्न-पत्र को पाँच खण्डों -अ, ब, स, द तथा इ में विभाजित किया गया है। खण्ड-अ (लघु उत्तरीय प्रश्न) में एक लघु उत्तरीय प्रश्न है, जिसके दस भाग हैं। ये सभी दस भाग अनिवार्य हैं। खण्डों-ब, स, द तथा इ (विस्तृत उत्तरीय प्रश्न) प्रत्येक में दो प्रश्न हैं। प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न करना है। विस्तृत उत्तर अपेक्षित हैं। This paper is divided into five Sections-A, B, C, D & E. Section-A (Short Answer Questions) contains one question of ten parts requiring short answers. All these ten parts are compulsory. Sections-B, C, D & E (Descriptive Answer Questions) each contains two questions. Attempt one question from each Section. Answer must be descriptive.

खण्ड-अ (Section-A)

इस खण्ड में एक प्रश्न के दस भागों के लघु उत्तर अपेक्षित हैं। प्रत्येक भाग 2 अंक का है।

This Section contains one question of ten parts requiring short answers. Each part carries 2 marks.

1. (i) एक गैस के 0°C ताप व 1.00×10^{-2} वायुमण्डल दाब पर घनत्व 1.24×10^{-5} ग्राम/सेमी³ है। गैस के अणुओं की वर्ग-माध्य-मूल चाल की गणना कीजिए।
Calculate the root mean square speed of the molecules of a gas which has a density of 1.24×10^{-5} gm/cm³ at a temperature 0°C and 1.00×10^{-2} atmospheric pressure.
- (ii) वाण्डरवाल्स अवस्था समीकरण में क्या कमियाँ हैं ?

What are the shortcomings of van der Waal's equation of state?

- (iii) ऑक्सीजन के उस ताप पर विसरण तथा श्यानता गुणोंक क्रमशः 1.2×10^{-5} मी.²/सेकण्ड तथा 1.92×10^{-5} किग्रा./ (मी.-सेकण्ड) है, जिस पर औसत आण्विक चाल मी./सेकण्ड है। ऑक्सीजन के घनत्व तथा इसके अणुओं के औसत मुक्त पथ की गणना कीजिए। The coefficient of diffusion and viscosity of oxygen are 1.2×10^{-5} m²/sec and 1.92×10^{-5} kg/(m.sec) respectively at a temperature at which the average molecular speed is 440 m/sec. Calculate the density of oxygen and mean free path of its molecules.
- (iv) संक्षेप में बताइये कि हीलियम को द्रवित करने में पहले क्या कठिनाइयाँ थीं? Describe briefly the difficulties due to which helium could not be liquified earlier?
- (v) जूल-टामसन प्रसार तथा जूल प्रसार में अन्तर बताइये। Distinguish between Joule-Thomson expansion and Joule's expansion.
- (vi) किसी कण की स्वातंत्र्य कोटि की परिभाषा दीजिए। Define degree of freedom of a particle.
- (vii) ऊष्मागतिक साम्य से आप क्या समझते हैं? इसकी शर्तें दीजिए। What do you understand by thermodynamical equilibrium? Give its conditions.
- (viii) एन्थैल्पी की परिभाषा दीजिए। दिखाइये कि समदाबी प्रक्रम के दौरान एन्थैल्पी में परिवर्तन स्थानान्तरित ऊष्मा के बराबर होता है। Define enthalpy and show that during an isobaric process the change in enthalpy equals the heat transferred.
- (ix) वीन का विस्थापन नियम लिखिए। State Wien's displacement law.
- (x) 0°C की 10 ग्राम बर्फ को गर्म करके 50°C के जल में परिवर्तित किया जाता है। एन्ट्रॉपी परिवर्तन की गणना कीजिए। बर्फ की गुप्त ऊष्मा 80 कैलोरी/ग्राम तथा जल की विशिष्ट ऊष्मा 1 कैलोरी/ (ग्राम-°C) है। Calculate the change in entropy when 10gm. of ice at 0°C is converted into water at 50°C by heating. The latent heat of ice is 80cal./gm and specific heat of water is 1cal./ (gm.—°C).

खण्ड-ब, स, द तथा इ (Section-B, C, D, & E)

प्रत्येक खण्ड में दो प्रश्न हैं। प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 7½ अंक का है। विस्तृत उत्तर अपेक्षित है। Each Section contains two questions. Attempt one question from each Section. Each question carries 7½ marks. Answer must be descriptive.

Section-B/ खण्ड-ब

2. एक वास्तविक गैस के लिए वाण्डरवाल्स समीकरण व्युत्पन्न कीजिए। बॉयल ताप व वाण्डरवाल्स नियतांकों में तथा बॉयल ताप व क्रान्तिक ताप में सम्बन्ध स्थापित कीजिए। Deduce van der Waal's equation of state for a real gas. Establish relations between Boyle temperature and van der Waal's constants and between Boyle temperature and critical temperature.
3. ब्राउनीय गति क्या है? इस गति की अणुगति सिद्धान्त के आधार पर व्याख्या कीजिए। समझाइये कि ब्राउनीय गति के प्रयोगात्मक अध्ययन से आवोगाद्रो संख्या का मान कैसे मिला? What is Brownian motion? Explain it from Kinetic theory. Describe how the experimental study of Brownian motion yielded the value of Avogadro number.

Section-C/ खण्ड-स

4. किसी गैस के अणुओं के औसत मुक्त पथ का क्या तात्पर्य है? इसके लिए व्यंजक का निर्गमन कीजिए। किसी अणु के औसत मुक्त पथ पर दाब तथा ताप के प्रभाव का वर्णन कीजिए। What is meant by the mean free path of the molecules of a gas? Derive an expression for it. Discuss how does it vary with pressure and temperature of the gas.
5. पुनर्योजी शीतलन का सिद्धान्त समझाइये। हाइड्रोजन गैस को द्रवित करने की विधि का वर्णन कीजिए तथा उल्लेख कीजिए कि इस विधि में क्या सावधानियाँ आवश्यक हैं? Explain the principle of regenerative cooling. Give a complete description of the liquefaction of hydrogen. What precautions are necessary in the process?

Section-D/ खण्ड - द

6. मैक्सवेल के चार ऊष्मागतिक सम्बन्ध लिखिए और सिद्ध कीजिए कि सभी पदार्थों के लिए रुद्धोष्म व समतापी प्रत्यास्थाओं की निष्पत्ति isothermal elasticity is equal to Cp/Cv for all substances. Write the four thermodynamic relations and prove that the ratio of adiabatic to isothermal elasticity is equal to Cp/Cv for all substances.
7. कार्नो के उत्क्रमणीय इंजन की कार्यविधि का वर्णन कीजिए तथा इसकी दक्षता के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। कार्नो इंजन को व्यवहार में प्राप्त करना सम्भव नहीं है, व्याख्या कीजिए। Describe the working of Carnot's reversible heat engine and obtain an expression for its efficiency. Explain why Carnot's engine is not a practical possibility.

Section-E/ खण्ड - इ

8. विकिरण के उत्सर्जन एवं अवशोषण के सम्बन्ध में प्लॉक की क्वाण्टम परिकल्पना समझाइये। प्लॉक दोलित्र की औसत ऊर्जा के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए तथा इससे प्लॉक के विकिरण सूत्र को निगमित कीजिए।
Explain Planck's quantum hypothesis of emission and absorption of radiation. Deduce an expression for the average of a Planck's oscillator and hence obtain Planck's radiation formula.
9. सिद्ध कीजिए कि किसी कोटर में बन्द विसरित विकिरण कोटर की दीवार पर ऊर्जा घनत्व के एक-तिहाई के बराबर दाब आरोपित करती है। Show that the diffuse radiation exerts on the wall of a cavity in which it is contained, a pressure equal to one-third of its energy density.