



DREAM TOPPER

Best E-learning Platform

Download pdf..

www.dreamtopper.in

SACHIN DAKSH

B.Sc. I Year Examination, 2018 (Unified Syllabus)
Physics-II Kinetic Theory and Thermodynamics

Time : 3 Hrs.]

(B-117)

[M.M. :50]

Note : इस प्रश्न-पत्र को पाँच खण्डों-अ, ब, स, द एवं 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। लॉग टेबल दी जा सकती है। कैल्कुलेटर वर्जित है। 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 answer. 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. Log table may be supplied. Calculator is prohibited.

खण्ड-अ (Section-A)

Note : 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 बल्ब की 227°C ताप पर उत्सर्जित विकिरण दर 2Wm^{-2} है। किस ताप पर उत्सर्जित विकिरण दर 32Wm^{-2} हो जायेगी?

For a bulb at 227°C the rate of radiation emitted is 2Wm^{-2} . At what temperature the rate of radiation became 32Wm^{-2} ?

- (ii) पराबैंगनी निष्पत्ति को समझाइए। Explain ultraviolet catastrophe.
- (iii) यदि दाब नियत है, तो किस ताप पर हाइड्रोजन का वर्ग माध्य-मूल वेग उसके N. T. P. पर मान के दो गुना हो जायेगा? At what temperature, pressure remaining unchanged will the root mean square velocity of hydrogen be double of its value at N. T. P. ?
- (iv) आदर्श गैस और वास्तविक गैस में क्या अन्तर है? दाब व ताप की किन शर्तों पर एक वास्तविक गैस आदर्श गैस की तरह व्यवहार करती है? What is the difference between an ideal gas and a real gas? Under what conditions of pressure and temperature, a real gas behave as an ideal gas?
- (v) क्रान्तिक ताप और व्युत्क्रमण ताप को परिभाषित कीजिए। Define critical temperature and temperature of inversion.
- (vi) माध्य-मुक्त-पथ को परिभाषित कीजिए तथा इसका सूत्र लिखिए। Define mean-free-path and write down its expression.
- (vii) एक गैस की C_p उसके C_v से ज्यादा होती है, व्याख्या कीजिए। सभी प्रतीक अपने सामान्य अर्थों में हैं। Explain, why C_p of a gas is greater than C_v , where symbols have their usual meaning.
- (viii) यदि एक ग्राम पानी का आदर्श वायुमण्डल दाब पर तथा पानी के क्वथनांक पर, पानी की एन्ट्रॉपी 0.31 Cal K^{-1} तथा वाष्प की एन्ट्रॉपी 1.74 Cal K^{-1} है, तो पानी को वाष्प में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा ज्ञात कीजिए। Calculate the heat required to convert 1gm. of water into steam at its boiling point under the standard atmospheric pressure. Given that entropy of given water is 0.31 Cal K^{-1} and for steam it is 1.74 Cal K^{-1} .
- (ix) एक कार्नो इंजन 100Cal . ऊष्मा, स्रोत से 400K ताप पर लेकर 80Cal ऊष्मा सिंक को दे देता है। सिंक का ताप तथा कार्नो इंजन की दक्षता ज्ञात कीजिए। A Carnot engine takes in 100Cal . of heat from the source at temperature 400K and gives up 80Cal . heat to the sink. What is the temperature of the sink and the efficiency of the engine?
- (x) सिद्ध कीजिए कि परम शून्य ताप प्राप्त नहीं किया जा सकता। Show that it is impossible to attain absolute zero temperature.

खण्ड-ब, स, द एवं इ (Sections-B, C, D & E)

Note : प्रत्येक खण्ड में दो प्रश्न हैं। प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 7.5 अंक का है। विस्तृत उत्तर अपेक्षित है। Each Section contains two questions. Attempt one question from each Section. Each question carries 7.5 marks. Answer must be descriptive.

खण्ड-ब (Section-B)

2. एक आदर्श गैस के अणुगति सिद्धान्त की मूल परिकल्पनाओं को बताते हुए सिद्ध कीजिए कि गैस का दाब उसके एकांक आयतन में अणुओं की गतिज ऊर्जा का दो-तिहाई होता है। State the basic assumptions of kinetic theory of an ideal gas and show that pressure exerted by an ideal gas is two-third of its kinetic energy per unit volume. अथवा
3. जूल प्रसार व जूल-टॉमसन प्रसार में अन्तर बताइये। सिद्ध कीजिए कि जूल-टॉमसन प्रसार में एन्थैल्पी हमेशा नियत रहती है। Distinguish between Joule expansion and Joule-Thomson expansion. Show that enthalpy ($U + PV$) remains constant in Joule-Thomson expansion.

खण्ड-स (Section-C)

4. सचित्र, पुनः निर्वशी शीतलन के सिद्धान्त को समझाइए तथा He को द्रवित करने की एक विधि बताइए। With the help of labelled diagram, explain the principle of regenerative cooling. Also, describe a method for liquifying He. अथवा
5. गैसों में अभिगमन घटनाओं का क्या अभिप्राय है? श्यानता, ऊष्मा चालकता तथा विसरण की अभिगमन घटनाओं में किन भौतिक राशियों का अभिगमन होता है? अणुगति सिद्धान्त के आधार पर किसी गैस के लिए श्यानता गुणांक का व्यंजक ज्ञात कीजिए और समझाइए कि यह किस प्रकार गैस के दाब व ताप पर निर्भर करता है। What are the transport phenomena in gases? Name the physical quantities transported under the transport phenomena of viscosity, thermal conduction and diffusion. Derive an expression for coefficient of viscosity on the basis of kinetic theory of gases. How does the coefficient of viscosity depend upon the pressure and temperature of the gas?

खण्ड-द (Section-D)

ऊष्मागतिकी के शून्यकोटि का नियम लिखिए और इसकी भौतिक अभिधारणा बताइए। एन्ट्रॉपी को परिभाषित करते हुए सिद्ध कीजिए कि किसी उत्क्रमणीय प्रक्रम में एन्ट्रॉपी हमेशा नियत रहती है। State zeroth law of thermodynamics and give its physical significance. Define entropy and show that in a cycle of reversible process, the entropy of the system remains constant. अथवा

क्लॉसियस-क्लैपेरोन समीकरण $\frac{dP}{dT} = \left[\frac{L}{T(V_2 - V_1)} \right]$ को सिद्ध कीजिए। (यहाँ सभी प्रतीक अपने मूल अर्थों में हैं) तथा द्रवों के

क्वथनांक और ठोसों के गलनांक पर दाब के प्रभाव को समझाइए। Establish Clausius-Clapeyron equation: $\frac{dP}{dT} = \left[\frac{L}{T(V_2 - V_1)} \right]$ where symbols have their usual meaning. Also discuss the effect of pressure on the boiling point of liquids and melting point of solids.

खण्ड-इ (Section-E)

कृष्णिका विकिरण का विभिन्न तापों पर, ऊर्जा वितरण का क्वॉलिटेटिव स्पेक्ट्रम, तरंगदैर्घ्य के साथ दर्शाइये तथा इन वक्रों के मुख्य अभिलक्षण भी बताइये। विकिरण दाब से आप क्या समझते हैं? सिद्ध कीजिए कि यदि आपतित विकिरण पूरी तरह अवशोषित हो जाये तो उसके द्वारा उत्पन्न विकिरण दाब, विकिरण के ऊर्जा घनत्व के बराबर होता है।

Qualitatively, sketch the spectral distribution of black body radiation with wavelength at different temperatures and state the various conclusions drawn from the curves. What do you mean by radiation pressure? Show that when the incident radiation is completely absorbed the radiation pressure is equal to the energy density. अथवा

दृढ़ पिण्ड विकिरण के वीन् व रैले-जीन नियम लिखिए और उनके सूत्र दीजिए। प्लॉक की क्वाण्टम परिकल्पना बताते हुए प्लॉक के दृढ़ पिण्ड विकिरण नियम से स्टीफन-बोल्जमैन नियम को प्राप्त कीजिए। State and express Wein's law and Rayleigh-Jean's law of black body radiation. Stating Planck's quantum hypothesis of black body radiation, derive the expression of Stefan-Boltzmann law from Planck's radiation law.