



DREAM TOPPER

Best E-learning Platform

Download pdf..

www.dreamtopper.in

SACHIN DAKSH

PHYSICS-II (Kinetic Theory and Thermodynamics), 2015

Time: 3 hrs.]

(B-117)

[M.M.: 50

नोट: इस प्रश्न-पत्र को दो खण्डों-अ एवं ब में विभाजित किया गया है। खण्ड-अ का प्रथम प्रश्न अनिवार्य है। खण्ड-ब चार इकाइयों में विभाजित किया गया है। प्रत्येक इकाई से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

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

1. (i) विसरित विकिरण क्या होती है? विसरित विकिरण तथा ऊर्जा घनत्व में सम्बन्ध लिखिए।
What is diffuse radiation? Give a relation between diffuse radiation and energy density.
- (ii) सभी प्रतीक चिहनों का अर्थ बताते हुए आवोगाद्रो संख्या 'N' का समीकरण लिखिए।
Write the equation of Avogadro's number 'N' giving the meaning of all symbols used.
- (iii) चाँद पर वायुमण्डल न होने का कारण बताइए। Give reason why the moon has no atmosphere.
- (iv) किसी गैस के क्रान्तिक ताप, दाब तथा क्रान्तिक आयतन को परिभाषित कीजिए।
Define critical temperature, critical pressure and critical volume of a gas.
- (v) किसी ऊष्मागतिक निकाय की बाह्य चर राशि तथा सघन चर राशि को परिभाषित कीजिए। उदाहरण दीजिए।
Define extensive and intensive variables of a thermodynamical system. Give example.
- (vi) यदि किसी द्रव को रुद्धोष्म रूप से संपीडित किया जाता है, तब इसका तापमान बढ़ जाता है। क्यों?
If a liquid is compressed adiabatically, then its temperature will rise. Why?
- (vii) दिखाइए कि संतृप्त जल वाष्प की विशिष्ट ऊष्मा 100°C पर ऋणात्मक होती है।
Show that the specific heat of saturated water vapour at 100°C is negative.
- (viii) चुम्बकीय-कैलोरी प्रभाव समझाइए। Define magneto-calorie effect.
- (ix) एक कार्नो इंजन एक अज्ञात ताप T एवं बर्फ के जमाव बिन्दु के बीच कार्य कर रहा है तथा इसकी दक्षता 0.727 है। T के मान की गणना कीजिए। A Carnot engine working between an unknown temperature T and ice point gives an efficiency of 0.727. Find the value of T.
- (x) पराबैंगनी कॅटस्ट्रॉफ को समझाइए। Define ultraviolet catastrophe.

नोट: यह खण्ड चार इकाइयों में विभाजित किया गया है। प्रत्येक इकाई में दो प्रश्न हैं। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 7.5 अंक का है। विस्तृत उत्तर अपेक्षित है।

2. (a) अणुगति सिद्धान्त के आधार पर ताप की व्याख्या कीजिए तथा एक आदर्श गैस के अणुओं की औसत स्थानान्तरण गतिज ऊर्जा की गणना कीजिए। Give the interpretation of temperature on the basis of kinetic theory of gases and calculate the average kinetic energy of translation of an ideal gas.
- (b) 0°C पर हाइड्रोजन के अणु की स्थानान्तरण गतिज ऊर्जा 5.64×10^{-21} जूल तथा गैस स्थिरांक $R = 8.32$ जूल/मोल-K है। आवोगाद्रो संख्या N की गणना कीजिए। The translational kinetic energy of a molecule of hydrogen at 0°C is 5.64×10^{-21} joules and the gas constant $R = 8.32$ joule/mole-K. Calculate Avogadro's number N.
3. किसी गैस के लिए स्वातन्त्र्य कोटि n है तो सिद्ध कीजिए कि $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1 + \frac{2}{n}$ है। एकपरमाणुक, द्विपरमाणुक एवं त्रिपरमाणुक गैस के लिए γ के मान का परिकलन कीजिए। Prove that for a gas whose molecules have n degree of freedom $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1 + \frac{2}{n}$.

Find the value of γ for monoatomic, diatomic and triatomic gas.

इकाई-II

4. अणुगति सिद्धान्त के आधार पर, किसी गैस के लिए श्यानता गुणांक का व्यंजक प्राप्त कीजिए तथा दर्शाइए कि यह दाब पर निर्भर नहीं करता एवं परम ताप के वर्गमूल के अनुक्रमानुपाती होता है।

On the basis of kinetic theory obtain an expression for the coefficient of viscosity of a gas and show that it is independent of pressure and varies directly as square root of absolute temperature.

5. हीलियम गैस का द्रवीकरण करने में प्रारम्भिक प्रयास क्यों असफल रहे, समझाइए। हीलियम गैस का द्रवीकरण करने की किसी एक विधि का संक्षेप में वर्णन कीजिए। Explain why early attempts to liquify Helium gas were unsuccessful. Give a brief account of one method of liquifying Helium gas.

इकाई-III

6. क्लैपेरॉन गुप्त ऊष्मा समीकरण के व्युत्पन्न कीजिए तथा बर्फ एवं मोम के गलनांक एवं जल के क्वथनांक पर दाब के प्रभाव को समझाइए। Deduce Clapeyron latent heat equation and explain the effect of pressure on the melting point of ice and wax, boiling point of water.
7. किसी निकाय के ऊष्मागतिक विभव U (आन्तरिक ऊर्जा) तथा F (मुक्त ऊर्जा) से आप क्या समझते हैं? गिब्स हेल्महोल्ट्ज समीकरण को स्थापित कीजिए तथा इसकी महत्ता बताइए। What do you understand by thermodynamic potentials U (internal energy) and F (free energy) of a system? Establish the Gibbs' Helmholtz equation and give its importance.

इकाई-IV

8. ल्यूमर एवं प्रिंगशैम के प्रयोग का वर्णन करते हुए कृष्णिका विकिरण के स्पेक्ट्रम वितरण की व्याख्या कीजिए। $E_\lambda - \lambda$ ग्राफ से प्राप्त सूचनाओं की सहायता से वीन का विस्थापन नियम, रैले तथा जीन का नियम एवं प्लॉक का नियम, को समझाइए। Explain spectral distribution of black body radiation giving Lummer and Pringsheim experiment. Give explanation of Wien's displacement law, Rayleigh and Jeans law and Planck's law with the help of $E_\lambda - \lambda$ graph.
9. स्टीफन-बोल्जमैन का नियम लिखिए। स्टीफन के नियम की ऊष्मागतिक उत्पत्ति दीजिए। Write Stefan-Boltzman law. Give thermodynamic proof of Stefan's law.