KM-2925

B. Sc. (Sem.-III) Examination, Dec.-2024

PHYSICS
भौतिक विज्ञान

Paper-PHY-301

Thermal and Statistical Physics

Time allowed : **Three Hours**

Maximum Marks : **70**

*This question paper contains **two** sections as under :*

https://www.uokonline.com

Section-A **खण्ड–अ** ***Max. Marks-20***

This section will have 10 questions, having 02 questions from each unit. Answer in about 20 words. All questions will have equal marks. (02×10=20)

इस खण्ड में प्रत्येक इकाई से 02 लघुप्रश्न लेते हुए कुल 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक लघुप्रश्न का उत्तर लगभग 20 शब्दों में हो। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं। (02×10=20)

Section-B **खण्ड–ब** ***Max. Marks-50***

This section will have 10 questions, having 02 questions from each unit, one question to be attempted from each unit. Words limit approximately 400 words. Questions may have sub divisions. All questions will have equal marks. (10×05=50)

यह खण्ड 10 प्रश्नों का होगा (प्रत्येक इकाई से 02 प्रश्न), जिसमें प्रत्येक इकाई के आंतरिक चयन में से 01 प्रश्न का उत्तर देना होगा। उत्तर लगभग 400 शब्द प्रति प्रश्न हो। प्रश्नों के उपविभाग हो सकते हैं। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं। (10×05=50)

SECTION - A/खण्ड – अ

1 (i) Discuss the triple point with necessary curve.
त्रिक बिन्दु को आवश्यक वक्र की सहायता से समझाइये।

(ii) Write the equalitarium conditions for an isolated system.
एक विलगित निकाय के लिये साम्यावस्था प्रतिबन्धों को लिखिये।

(iii) Interpret each term of the equation $dQ = dU + dW$ and enunciate law connected to it.
समीकरण $dQ = dU + dW$ की प्रत्येक राशि की व्याख्या कीजिये तथा इससे सम्बधित नियम का उल्लेख कीजिये।

(iv) Define Kelvin absolute scale of temperature and discuss how this scale agrees with that of a perfect gas scale?
ताप का कैल्विन परम पैमाना को परिभाषित कीजिये और आदर्श गैस पैमाने से इसकी तुलना कीजिये।

(v) What is adiabatic demagretization? Explain cooling by it.
रूद्धोष्म विचुम्बकन किसे कहते हैं ? इसके द्वारा शीतलन को समझाइये।

(vi) Write a note on super fluidity.
अतितरलता पर एक टिप्पणी लिखिये।

(vii) Discuss the relation between entropy and thermodynamical probability.
एन्टापी व उष्मागतिक प्रायिकता के मध्य सम्बन्ध की विवेचना कीजिये।

(viii) What do you understand by thermal conductivity? Also discuss its physical significance.
ऊष्मा चालकता से आप क्या समझते हैं ? इसकी भौतिक सार्थकता भी लिखिये।

(ix) Discuss the specific heat anamoly in metals.
धातुओं में विशिष्ट ऊष्मा विसंगति की विवेचना कीजिए।

(x) Define wave function and discuss its physical significance.
तरंग फलन को परिभाषित कीजिये एवं इसकी भौतिक सार्थकता को लिखिये।

SECTION - B/खण्ड – ब

UNIT - I/इकाई – I

2 (i) Discuss the equilibrium of a system in contact with a reservoir and hence define Gibb's free energy.
ऊष्मा भंडार के सम्पर्क में निकाय की साम्यावस्था की विवेचना कीजिये एवं गिब्स मुल ऊर्जा को परिभाषित कीजिए। 5

(ii) State and derive Clausius - Clapeyron equation.
क्लासियस–क्लेपिरॉन समीकरण को लिखकर सव्यापित कीजिये। 5

OR/अथवा

(i) Derive the four Maxwell's thermodynamics relations.
मेक्सवेल के चारो ऊष्मागतिक सम्बन्धो को व्युत्पन्न कीजिए।

6

(ii) Establish equilibrium conditions for a system at constant pressure in contact with heat reservoir.
ऊष्मा भंडार के सम्पर्क में नियत दाब वाले निकाय के लिये आवश्यक संतुलन प्रतिबंध ज्ञात कीजिए।

4

UNIT - II/इकाई – II

3 (i) Define partition function and derive the expression for mean energy of a gas in term of it.
संवितरण फलन को परिभाषित कीजिये एवं एक गैस की औसत ऊर्जा को इसके व्यंजक के रूप में निरुपित कीजिये।

5

(ii) Discuss the second law of thermodynamics along with Claussius and Kelvin's statements.
क्लासियस व केल्विन के कथनों सहित ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम की विवेचना कीजिये।

5

OR/अथवा

(i) Derive the relation for efficiency of context engine and explain its working.
कार्नी इंजन की दक्षता का सूत्र ज्ञात कीजिये एवं इसकी कार्यविधि का वर्णन कीजिये।

7

(ii) The efficiency of an engine working between 1000 K and 4800 K is 20%. What conclusion would you draw about the nature of engine?
1000 K एव 4800 K के मध्य कार्यरत ईजन की दक्षता 20% है। इसकी प्रकृति के बारे में आपका निष्कर्ष क्या है?

3

UNIT - III
इकाई – III

4 (i) What are liquid Helium I and II? Discuss the important properties of liquid Helium.
द्रवित हीलियम I व II क्या है? द्रवित हीलियम के महत्वपूर्ण गुणों की विवेचना कीजिये।

6

(ii) Discuss Nernst's theorem and third law of thermodynamics.
नर्न्स्ट प्रमेय एवं ऊष्मागतिकी के तृतीय नियम की विवेचना कीजिये।

4

OR/अथवा

(i) Discuss the principle of regenerative cooling with diagram.
पुनर्निवेशी शीतलन की कार्यविधि का सचित्र वर्णन कीजिये।

6

https://pyqielo.com

(ii) Discuss why Hydrogen and Helium gates show heating effect during Joule-Thomson expansion at normal temperature.
विवेचना कीजिये, क्यों हाइड्रोजन तथा हीलियम गैस सामान्य ताप पर जूल–थामसन प्रसार के दौरान तापन प्रभाव दर्शाती है।

4

UNIT - IV/इकाई – IV

5 Write the statement of principle of equipartition of energy and use its application in derivation of specific heat of mono-atomic and diatomic ideal gas.
ऊर्जा के समविभाजन के सिद्धान्त का कथन लिखिये तथा इसका अनुप्रयोग एक एवं द्वि परमाणुक आदर्श गैस की अण्विक विशिष्ट ऊष्माओं से ज्ञात करने में कीजिये।

10

OR/अथवा

(i) Discuss the term "Viscosity" and derive an expression for coefficient of viscosity.
श्यानता को समझाइये तथा श्यानता गुणांक का व्यंजक प्राप्त कीजिये।

5

(ii) At what temperature the root mean square velocity in equal to the escape velocity from the surface of the earth for hydrogen and for oxygen?
उस ताप की गणना कीजिये जिस पर O_2 और H_2 गैस का वर्ग माध्य मूल वेग पलायन वेग के बराबर हो जाता है।

5

UNIT - V
इकाई – V

6 (i) Write the postulates of quantum statistics.
क्वांटम सांख्यिकी के अभिगृहित लिखिये।

5

(ii) Discuss ortho and para hydrogen on the basis of nuclear spin statistics.
आर्थो व पैरा हाइड्रोजन क्या है? नामिकीय स्पिन सांख्यिकी के आधार पर समझाइये।

5

OR/अथवा

(i) Distinguish between Maxwell Boltzman, Ferri Dirac and Bose Einstein's statistics.
मैक्सवेल बोल्श्जमान, फर्मी–डिशक एवं बोस आइथीन्टीन सांख्यिकी में अन्तर स्पष्ट कीजिये।

6

(ii) Define black body radiation and drive the formula for planck energy density.
कृष्णिका विकिरण को परिभाषित कीजिये एव प्लांक ऊर्जा घनत्व का सूत्र व्युत्पन्न कीजिये।

4