

Roll No. :

CHES5611

**B.Sc., Semester-Fifth
Examination-2023-2024**

**CHEMISTRY
PAPER - First
(Physical Chemistry)**

[Time : 3 Hrs.]

[Maximum Marks : 60]

Note : This Question paper contains two sections. Section A contains Eight short answer type Questions. Attempt any 05 questions from this section. Each question carries 6 marks. Sections B contains five long answer type questions. Attempt any 03 questions from this section. Each question carries 10 marks.

इस प्रश्नपत्र में दो खंड हैं। खंड-अ में आठ लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं जिसमें से किन्हीं 05 प्रश्नों का उत्तर दिया जाना है। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है। खंड-ब में पाँच दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं जिसमें से किन्हीं 03 प्रश्नों का उत्तर दिया जाना है। प्रत्येक प्रश्न 10 अंकों का है।

CHES5611/6

(1)

[P.T.O.]

<https://www.ssjuonline.com>

**SECTION - A / खण्ड - अ
(Short Answer Type Questions)
(लघु उत्तरीय प्रश्न)**

(5×6=30)

Note : Attempt any 05 questions out of 08 given.

दिये गए 08 प्रश्नों में से किन्हीं 05 प्रश्नों के उत्तर दिया जाना है।

1. State the third law of thermodynamics. How can it be verified experimentally?

ऊष्मप्रवैगिकी का तीसरा नियम बताइए। इसे प्रयोगात्मक रूप से कैसे सत्यापित किया जा सकता है?

2. What do you understand by Quantum yield? What are the reasons for very high and very low Quantum yield in photochemical reactions?

क्वांटम उपज से आप क्या समझते हैं? प्रकाश- रासायनिक अभिक्रियाओं में बहुत अधिक तथा बहुत कम क्वांटम लब्धि के क्या कारण हैं?

3. Derive Gibbs-Helmholtz equation.

गिब्स-हेल्महोल्ट्ज समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

CHES5611/6

(2)

<https://www.ssjuonline.com>

4. Explain the concept of phosphorescence. How it differs from fluorescence?

स्फुरदीप्ति की अवधारणा को समझाइए। यह प्रतिदीप्ति से किस प्रकार भिन्न है?

5. Derive the Van 't Hoff equation for the osmotic pressure of dilute solution. How it is used for determining the molar mass of a solute?

तनु विलयन के परासरण दाब के लिए वैंट हॉफ समीकरण व्युत्पन्न कीजिए। किसी विलेय के मोलर द्रव्यमान का निर्धारण करने के लिए इसका उपयोग कैसे किया जाता है।

6. Distinguish between ideal and non-ideal solutions.

आदर्श और अनादर्श विलयनों में अंतर कीजिए।

7. What is a Carnot cycle? Calculate the amount of heat supplied to Carnot's cycle working between 368 K and 288 K if the maximum work obtained is 895 Joules.

कार्नोट चक्र क्या है? 368 K और 288 K के बीच काम कर रहे कार्नोट के चक्र को आपूर्ति की गई ऊष्मा की मात्रा की गणना करें यदि प्राप्त अधिकतम कार्य 895 जूल है।

- 8 Explain the concept of degree of freedom. Determine the degree of freedom for CO_2 molecule.

डिग्री आफ फ्रीडम की अवधारणा की व्याख्या करें। CO_2 अणु के लिए डिग्री आफ फ्रीडम निर्धारित करें।

SECTION - B / खण्ड - ब
(Long Answer Type Questions)
(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

(3×10=30)

Note : Attempt any 03 questions out of 05 given.

दिये गये पाँच प्रश्नों में से किन्हीं 03 प्रश्नों का उत्तर दिया जाना है।

9. Explain the concept of residual entropy. Calculate the absolute entropy of the substance in the liquid state at 300 K using following data:

$$C_p(s) = 16.74 \times 10^{-5}T^3 (0 < T < 50K)$$

$$C_p(s) = 20.92 (50 < T < 150 K)$$

$$C_p(l) = 25.10 (150 < T < 400 K)$$

At the melting point (150 K), $\Delta H_f = 1255.2 \text{ Jmol}^{-1}$

<https://www.ssjuonline.com>

अर्थात् एन्ट्रॉपी की अवधारणा को समझाए। निम्नलिखित डेटा का उपयोग करके 100 K पर तत्व अवस्था में पदार्थ की पूर्ण एन्ट्रॉपी की गणना करें:

$$C_p(s) = 16.74 \times 10^{-5} T^3 (0 < T < 50K)$$

$$C_p(s) = 20.92 (50 < T < 150 K)$$

$$C_p(l) = 25.10 (150 < T < 400 K)$$

गलनांक पर (150 K), $\Delta H_f = 1255.2 \text{ Jmol}^{-1}$

10. What is molal freezing point constant of a solvent? Derive the relation between the freezing point depression of a solution and the mole fraction of dissolved solute. How is the expression used for determining molar mass of a nonvolatile solute?

किसी विलायक का मोलल हिमांक स्थिरांक क्या होता है? किसी विलयन के हिमांक अवनमन तथा घुले हुए विलेय के मोल अंश के बीच संबंध व्युत्पन्न कीजिए। एक अवाष्पशील विलेय के मोलर द्रव्यमान को निर्धारित करने के लिए इस व्यंजक का उपयोग कैसे किया जाता है?

11. What do you understand by the principle of equipartition of energy? Using this principle, calculate the energy of (a) H_2 (b) H_2O and (c)

CO_2 molecules at room T, assuming that all the degree of freedom are excited and contribute towards the energy of the molecules.

ऊर्जा समविभाजन के सिद्धांत से आप क्या समझते हैं? इस सिद्धांत का उपयोग करते हुए, रूम T पर (a) H_2 (b) H_2O और (c) CO_2 अणुओं की ऊर्जा की गणना करें, यह मानते हुए कि सभी डिग्री आफ फ्रीडम उत्साहित हैं और अणुओं की ऊर्जा में योगदान करती हैं।

12. Explain Lambert-Beer's law in detail. Discuss applications and limitations of Lambert-Beer's law.

लैम्बर्ट-बीयर के नियम को विस्तार से समझाइए। लैम्बर्ट-बीयर के नियम के अनुप्रयोगों और सीमाओं की चर्चा कीजिए।

13. What is entropy? Prove that the entropy is a state function. Predict entropy change in physical and chemical processes.

एन्ट्रॉपी क्या है? सिद्ध कीजिये कि एन्ट्रॉपी एक अवस्था फलन है। भौतिक तथा रासायनिक प्रक्रियाओं में एन्ट्रॉपी परिवर्तन की भविष्यवाणी करें।