

*This question paper contains 5 printed pages.*

4722

Your Roll No. ....

**B.Sc. / II**

**AS**

**CHEMISTRY— Paper VI**

**(Physical Chemistry)**

**Time : 2 hours**

**Maximum Marks : 25**

*(Write your Roll No. on the top immediately  
on receipt of this question paper.)*

**NOTE:—** *Answers may be written either in English or in Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.*

**टिप्पणी:—** इस प्रश्नपत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिन्दी किसी एक भाषा में दीजिए; लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

*Answer four questions in all.  
Question No. 1 is compulsory.*

*कुल चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।  
प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है।*

1. Answer the following :

(a) Classify the following into intensive and extensive properties :

Molar volume, temperature, entropy, heat capacity.

P. T. O.

(b) Correct the expression :

$$C_p + C_v = nR$$

- (c) Give the relationship between pressure and volume for an :
- Isothermal reversible expansion, and
  - Adiabatic reversible expansion.
- (d) Entropy of a perfectly crystalline substance is ..... at the absolute zero of temperature. (Fill in the blank.)
- (e) What is the mathematical definition of entropy?
- (f) State Hess's Law of constant heat summation.
- (g) The efficiency of a cyclic process is always less than unity. Explain.

निम्नलिखित के उत्तर दीजिए :

- (a) निम्नलिखित को अविस्तारात्मक और विस्तारात्मक गुणों में वर्गीकृत कीजिए:  
मोलर आयतन, ताप, एन्ट्रॉपी, ऊष्मा क्षमता ।
- (b) व्यंजक  $C_p + C_v = nR$  को सही कीजिए ।
- (c) निम्नलिखित के लिए दाब और आयतन में संबंध बताइए :  
(i) समतापी उत्क्रमणीय विस्तार और  
(ii) रुद्धोष्म उत्क्रमणीय विस्तार ।
- (d) पूर्णतः क्रिस्टलीकृत पदार्थ की एन्ट्रॉपी ताप के परम शून्य पर ..... होती है । (रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए ।)

- (e) एन्ट्रॉपी की गणितीय परिभाषा क्या है ?
- (f) स्थिर ऊष्मा संकलन के हेस नियम का उल्लेख कीजिए।
- (g) चक्र्रीय प्रक्रिया की दक्षता सदैव एक से कम होती है। समझाइए।

7

2. (a) Prove that for an ideal gas undergoing an adiabatic reversible change  $pv^\gamma = \text{constant}$ :

सिद्ध कीजिए कि रुद्धोष्म उत्क्रमणीय परिवर्तन कर रही है एक आदर्श गैस के लिए  $pv^\gamma = \text{constant}$ .

- (b) For the reaction  $3X_2(g) + 2Y_2(s) \rightarrow 2X_3Y_2(g)$ ,  $\Delta E$  was found to be 20 kJ at 300 K. Calculate the value of  $\Delta H$  at the same temperature.

अभिक्रिया  $3X_2(g) + 2Y_2(s) \rightarrow 2X_3Y_2(g)$  के लिए  $\Delta E$  300 K पर 20 kJ पाया गया। इसी ताप पर  $\Delta H$  का मान परिकलित कीजिए।

3,3

3. (a) Discuss the Born Haber cycle for calculation of lattice energy of NaCl.

NaCl की लैटिस ऊर्जा के परिकलन के लिए बॉर्न हैबर चक्र की विवेचना कीजिए।

- (b) One mole of an ideal gas at 300 K is compressed isothermally and reversibly from 2 atm to 20 atm. Calculate  $q$ ,  $(-w)$ ,  $\Delta E$ ,  $\Delta H$  and  $\Delta S$  for this process.

300 K पर एक आदर्श गैस के 1 मोल को समतापीय रूप

P. T. O.

में और उत्क्रमणीय रूप में 2 atm से 20 atm संपीडित किया गया है। इस प्रक्रिया के लिए  $q$ ,  $(-w)$ ,  $\Delta E$ ,  $\Delta H$  और  $\Delta S$  का परिकलन कीजिए।

3,3

4. (a) Prove that Joule-Thomson phenomenon is an isoenthalpic process.

सिद्ध कीजिए कि जूल-थोमसन घटना समएन्थैल्पी प्रक्रिया है।

- (b) Calculate the standard free energy change of the reaction,  $\text{NO}(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{NO}_2(g)$ , if  $\Delta G_f^0$  of  $\text{NO}(g)$  and  $\text{NO}_2(g)$  are  $86.7 \text{ kJ mol}^{-1}$  and  $51.5 \text{ kJ mol}^{-1}$  respectively.

$\text{NO}(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{NO}_2(g)$  अभिक्रिया के मानक मुक्त ऊर्जा परिवर्तन का परिकलन कीजिए, यदि  $\text{NO}(g)$  और  $\text{NO}_2(g)$  के  $\Delta G_f^0$  क्रमशः  $86.7 \text{ kJ mol}^{-1}$  और  $51.5 \text{ kJ mol}^{-1}$  हैं।

3,3

5. (a) Derive the Gibb's Helmholtz equation.

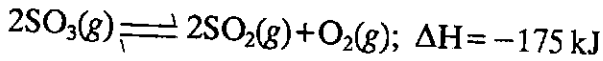
गिब्स हेल्महोल्ज समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए।

- (b) Calculate the molal elevation constant for water, if its latent heat of vapourization is  $40.68 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

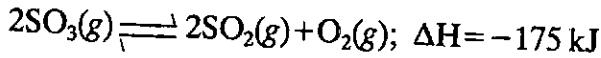
यदि जल के वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा  $40.68 \text{ kJ mol}^{-1}$  हो तो जल के मोलल उच्चता स्थिरांक का परिकलन कीजिए।

3,3

6. (a) State Le Chatelier principle. Discuss the effects of temperature, pressure and concentration on the reaction :

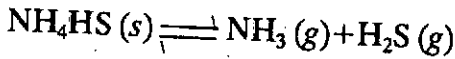


ले चैटेलिये नियम का उल्लेख कीजिए। अभिक्रिया :

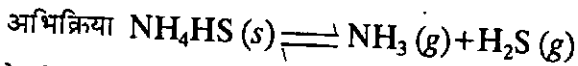


पर ताप, दाब और सांद्रता के प्रभावों की विवेचना कीजिए।

- (b) Calculate the value of  $K_p$  for the reaction



if the total pressure is 4 atm:



के लिए  $K_p$  का मान परिकलित कीजिए।

3,3