

92002

B.Sc. 3rd Semester Pass (New Scheme)

Examination, December-2015

CHEMISTRY

Paper-CH-202,IX

Physical Chemistry

Time allowed : 3 hours]

[Maximum marks : 30

Note : Question No. 1 is compulsory. You are to attempt one question from each section.

नोट : प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है। आपको प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न करना है।

1. (i) What is inversion temperature? 1×6

प्रतिलोम तापमान क्या है ?

(ii) Under what conditions K_p , K_c , K_a and K_x are all equal.

किन परिस्थितियों के अंतर्गत K_p , K_c , K_a तथा K_x सभी समान हैं।

(iii) Which of the properties remain constant when equilibrium is attained?

जब साम्यावस्था प्राप्त होती है तो कौन से गुण स्थिर रहते हैं ?

(iv) Give the statement of Joule's law.

जूल के नियम का कथन दीजिए।

(v) Why Zinc is used in Parke's Process of de-silverisation of lead?

लेड के डिसिल्वराइजेशन की पार्के की प्रक्रिया में जिंक का उपयोग क्यों किया जाता है ?

92002-P-7-Q-9(15)

[P.T.O.]

(ख) 298 K पर एक अभिक्रिया के लिए, मानक मुक्त ऊर्जा परिवर्तन, ΔG° , 28.5 kJ है, साम्यावस्था स्थिरांक K_p के मान की गणना कीजिए।

2

Section-B

खण्ड-ख

4. (a) Show that for an adiabatic expansion of an ideal gas: $PV^\gamma = \text{constant}$.

3

(b) Calculate the bond energy of C-H bond, given that the heat of formation of CH_4 , heat of sublimation of carbon, and heat of dissociation of H_2 are -74.8, +719.6 and +435.4 kJ mol⁻¹ respectively.

3

(क) दिखाएँ कि एक आदर्श गैस के एक क्यूबिक विस्तार के लिए :

$PV^\gamma = \text{स्थिरांक}$

3

(ख) C-H बंध की बंध ऊर्जा की गणना कीजिए, दिया गया है कि CH_4 के निर्माण की ऊष्मा, कार्बन के उपवर्धन की ऊष्मा तथा H_2 के विघटन की ऊष्मा क्रमशः -74.8, +719.6 तथा +435.4 kJ mol⁻¹ हैं।

3

5. (a) Derive Kirchoff's equation thermodynamically.

3

(vi) Define a partial molar quantity.

आंशिक मोलर मात्रा की परिभाषा कीजिए।

Section-A

खण्ड-क

2. (a) Derive Clausius-Clapeyron equation for liquid-vapour equilibrium. Also show how the equation can be expressed in the integrated form ?

4

(b) State and explain Joule-Thomson effect.

2

(क) तरल-वाष्प साम्यावस्था के लिए क्लॉसियस-क्लैपेय्रन समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए। यह भी दिखाएँ कि समीकरण को समीकृत रूप में कैसे व्यक्त किया जा सकता है ?

4

(ख) जूल-थॉमसन प्रभाव की बर्दाह तथा समझाइए।

2

3. (a) Derive that Joule Thomson coefficient is given by

$$\mu = -\frac{C_p}{\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T}$$

4

(b) The standard free energy change, ΔG° , for a reaction at 298 K is 28.5 kJ, calculate the value of equilibrium constant K_p .

2

(क) व्युत्पत्ति कीजिए कि जूल थॉमसन गुणांक दिया गया है

$$\mu = -\frac{C_p}{\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T}$$

4

(ख) दो-आतम के सिद्धान्त की सहायता से, किसी तरल के हिमक बिन्दु पर दाब के प्रभाव की व्याख्या कीजिए।

3

7. (a) State first law of thermodynamics in two different ways. Also derive its mathematical formulation.

3

(b) Derive Vant Hoff equation :

3

$$d(\ln K_p) = \frac{dP}{RT^2} = \frac{\Delta H^\circ}{RT^2}$$

(क) दो विभिन्न पथों में रासायनिकी के प्रथम नियम की व्याख्या कीजिए।

3

रासायनिक प्रयोग की व्याख्या कीजिए।

3

(ख) बॉन्ड एंगल समीकरण की व्याख्या कीजिए :

$$d(\ln K_p) = \frac{dP}{RT^2} = \frac{\Delta H^\circ}{RT^2}$$

Section-D

खण्ड-घ

8. (a) Derive a suitable expression to prove that multistep extraction is more economical than a single step extraction.

3

(b) At 15°C an aqueous solution of oxalic acid containing 5.0 gm of it in 100 cc of water, is in

equilibrium with an ethereal solution containing

(b) Calculate the pressure-volume work performed by the system during isothermal reversible expansion of two moles of an ideal gas from 2 litres to 10 litres at 20°C.

3

(क) रासायनिक रूप से फिक्स्ड के समीकरण की व्याख्या कीजिए।

20°C पर 2 लीटर से 10 लीटर तक एक आदर्श गैस के दो मोल

के समतापीय उष्मणीय विस्तार के दौरान निकाले गए निष्पन्न दाब

आपस का संबंध की व्याख्या कीजिए।

3

Section-C

खण्ड-ग

6. (a) Distinguish between the following pairs with suitable examples :

3

(i) Intensive and extensive properties.

(ii) Reversible and Irreversible processes

(iii) State function and path function.

(b) With the help of Le-chatelier's principle, explain the effect of pressure on the freezing point of a liquid.

3

(क) उपर्युक्त उदाहरणों सहित निम्नलिखित युग्मों के बीच अंतर कीजिए :

(i) आन्तरिक तथा बाह्य गुण

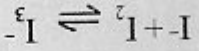
3

(ii) उष्मणीय तथा अन्तःकमणीय प्रक्रियाएँ

(iii) अवस्था फलन तथा पथ फलन।

- (क) नरसेस विवरण निचम को बतारु तथा समझारु। कौन सी परिस्थितिषा है निचके अधीन यह निचम अनुप्रयोग है ? 3

- (ख) निचलिखित सम्यावस्था के अनुसार सम्यक्ष I_3^- के निर्माण को स्थापित करने के लिए विवरण निचमों के अनुप्रयोग की विवेचना कीलिए : 3



3

- 0.5 gm of oxalic acid in 100 cc ethereal solution. The solubility of oxalic acid in water at 15°C is 10 gm per 100 cc. Calculate the solubility in ether. 3

- (क) यह सिद्ध करने के लिए एक उपयुक्त व्यक्त की व्युत्पत्ति कीलिए कि एकल वरुण निष्कर्षण की आंशिक बहू वरुण निष्कर्षण अधिक निरव्ययी है। 3

- (ख) 15°C पर धानी के 100 cc में ऑक्जैलिक अम्ल के 5.0 ग्राम सम्यावित एक जलीय विलयन, 100 cc ईथरियल विलयन में ऑक्जैलिक अम्ल के 0.5 ग्राम सम्यावित एक ईथरियल विलयन के साथ तुल्यवस्था में है। प्रति 100 cc जल में 15°C पर ऑक्जैलिक अम्ल की विलनशीलता 10 ग्राम है। ईथर में विलनशीलता की गणना कीलिए। 3

9. (a) State and explain Nernst Distribution Law. What are the conditions under which this law is applicable ? 3
- (b) Discuss distribution law's application to establish the formation of complex I_3^- , according to the following equilibrium : 3

