

Roll No.

92002

B. Sc. 3rd Semester Chemistry

Examination – November, 2014

PHYSICAL CHEMISTRY CH-202

Paper : IX

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 30

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

Note : Attempt five questions in all, selecting one question from each Section. Question No. 1 is *compulsory*. All questions carry equal marks.

प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

1. (i) What is the change in internal energy when an ideal gas expands isothermally ? $1 \times 6 = 6$

आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन क्या है, जब एक आदर्श गैस आइसोथर्मली बढ़ता है।

92002-18,800-(P-7)(Q-9)(14)

P. T. O.

- (ii) Under what conditions an extensive property may become intensive property ? Give an example.

किस दशा के अन्तर्गत एक एक्सटेंसिव प्राप्ती इन्टेंसिव प्राप्ती बन सकती है ? एक उदाहरण दीजिए।

- (iii) Why zinc is used in Parke's process for disilverisation of lead ?

क्यों, लेड के डाइसिल्वरीजेशन के लिए पर्क्स प्रक्रिया में जिंक का प्रयोग होता है ?

- (iv) Can we find distribution coefficient of iodine between water and ethyl alcohol ? Why or why not ?

क्या हम जल और एथिल ऐल्कोहॉल के बीच आयोडीन के वितरित कोएफिशेन्ट को प्राप्त कर सकते हैं, क्यों या क्यों नहीं ?

- (v) Define a partial molar quantity.

एक पार्श्वाल मोलर मात्रा को परिभाषित करें।

- (vi) Define Joules Thomson effect.

जूल्स थामसन इफेक्ट की परिभाषा दें।

SECTION - A

खण्ड - अ

2. (a) State and explain Joule's law. $2\frac{1}{2}$

जूल्स नियम की व्याख्या कर समझाइए।

- (b) Derive that Joule Thomson coefficient is given by

$$\mu = -\frac{1}{cp} \left(\frac{\partial H}{\partial P} \right)_T \quad 3 \frac{1}{2}$$

सिद्ध करें कि जूल्स थॉमसन कोएफिशन्ट

$$\mu = -\frac{1}{cp} \left(\frac{\partial H}{\partial P} \right)_T \text{ के द्वारा दी गई है।}$$

3. (a) Distinguish between the following pairs with suitable examples : 1 × 3

निम्न जोड़ों के बीच उचित उदाहरणों के साथ अन्तर करें :

- (i) Reversible and Irreversible process.

रिवर्सेबल और इरिवर्सेबल प्रक्रिया,

- (ii) State and path-function,

स्टेट और पाथ फंक्शन,

- (iii) Intensive and extensive properties.

इन्टेंसिव और एक्सटेंसिव प्राप्टीज।

- (b) State First Law of Thermodynamics in two different ways. Also derive its mathematical formulation. 3

दो विभिन्न मार्गों में थर्मोडाइनेमिक्स के प्रथम नियम को समझाइए। इसके अंकगणितीय सूत्रों का भी वर्णन करें।

SECTION – B

खण्ड – ब.

- 4. (a) Derive thermodynamically Kirchoff's equation. 3**

थर्मोडाइनेमिकली किरचौफ समीकरण को निर्गमित कीजिए।

- (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 $+ 435.4 \text{ kJ mol}^{-1}$ respectively. 3**

C-H बाण्ड एनर्जी की गणना करें, CH_4 के संभवन ऊष्मा, कार्बन के अधर्वपातन ऊष्मा तथा H_2 के वियोजन ऊष्मा क्रमशः -74.8 , $+ 719.6$ तथा $+ 435.4 \text{ kJ}$ दिया गया है।

- 5. (a) Show that for an adiabatic expansion of an Ideal Gas $PV^r = \text{constant}$. 4**

एक आदर्श गैस $PV^r =$ स्थिरांक के एक एडियाबैटिक एक्सपेशन को दर्शाइए।

- (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. 2

20°C पर 2 लीटर से 10 लीटर तक एक आदर्श गैस के दो मोल्स के आइसोथर्मल रिवर्सबल एक्सपेंशन के दौरान सिस्टम के द्वारा क्रियान्वित किये गए प्रेशर-वाल्यूम की गणना करें।

SECTION - C

खण्ड - स

6. (a) With the help of Le-Chatelier's principle, explain the effect of pressure on the freezing point of a liquid. 2

ली-चैटेलियर्स के सिद्धान्त की सहायता से, एक द्रव के फ्रीजिंग प्वाइंट पर दबाव के प्रभाव की व्याख्या करें।

- (b) Derive Van't Hoff equation : 4

$$\frac{d(\ln K_p)}{dT} = \frac{\Delta H^0}{RT^2}$$

वाण्ट हॉफ के इक्वेशन को समझाइए :

$$\frac{d(\ln K_p)}{dT} = \frac{\Delta H^0}{RT^2}$$

7. (a) Derive clausius-clapeyron equation for liquid-vapour equilibrium. Show how the equation can be expressed in the integrated form. 4

क्लासियस-क्लेपेरान इक्वेशन को द्रव-वाष्य सम्य के लिए समझाइए। दर्शाइए कि इक्वेशन इन्टीग्रेटेड रूप में कैसे अभिव्यक्त करता है।

- (b) The standard free energy change ΔG° for a reaction at 298K is 28.5 KJ, calculate the value of equilibrium constant K_p . 2

298K पर एक रिएक्शन के लिए स्टैन्डर्ड फ्री एनर्जी का परिवर्तन $\Delta G^\circ = 28.5 \text{ KJ}$ है, इक्वीलिब्रियम कान्स्टेंट K_p के मूल्य की गणना करें।

SECTION - D

खण्ड - द

8. (a) Define distribution law. Discuss its applications to establish the formation of complex I_3^- according to the following equilibria $I^- + I_2 \rightleftharpoons I_3^-$. 3

डिस्ट्रीब्यूशन लॉ को परिभाषित करें। निम्न इक्वलीब्रिया $I^- + I_2 \rightleftharpoons I_3^-$ के अनुसार कॉम्प्लेक्स I_3^- की फॉर्मेशन को स्थिर रखने में उसके व्यवस्था की विवेचना करें।

- (b) At 15°C an aqueous solution of oxalic acid containing 5.0 gm of oxalic acid per 100 cc of water is in equilibrium with an ethereal solution containing 0.50 gm per 100 cc. The solubility of oxalic acid in water at 15°C is 10 gm per 100 cc. Calculate the solubility in ether. 3

15°C पर प्रति 100 cc के आक्जेलिक अम्ल के जलीय विलयन में 5.0 gm आक्जेलिक अम्ल, जल में 100 cc प्रति 0.50 gm इथरियल विलयन के साथ साम्य रहता है। 15°C पर 100 cc प्रति 10 gm, जल में आक्जेलिक अम्ल की विलेयता है। इथर में विलेयता की गणना कीजिए।

9. (a) Derive a suitable expression to prove that multistep extraction is more economical than single step extraction. 3

एक उचित उदाहरण द्वारा सिद्ध करें कि एक मल्टीस्टेप एक्सट्रैक्शन सिंगल स्टेप एक्सट्रैक्शन से अधिक एकनामिकल होता है।

- (b) State and explain Nernst Distribution Law. What are the conditions under which this law is applicable ? 3

नेर्न्स्ट डिस्ट्रीब्यूशन नियम की व्याख्या कर समझाइए। वह कौन-सी दशा है जिसके अन्तर्गत यह नियम लागू होता है ?