

[2]

Roll No. Total Printed Pages -10

F-3736

B.Sc. (Part - II) Examination, 2022

(Old Course)

CHEMISTRY

PAPER THIRD

(Physical Chemistry)

Time : Three Hours]

[Maximum Marks:34

नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न हल कीजिए।

Note : All questions are compulsory. Attempt one question from each unit.

इकाई - 1 / Unit - 1

1. (अ) जूल-थॉमसन प्रभाव क्या है? आदर्श गैसों के लिए जूल - थॉमसन गुणांक व्युत्पन्न कीजिए। 3

What is Joule-Thomson effect? Derive Joule-Thomson coefficient for ideal gases.

- (ब) समीकरण $TV^{y-1} = K$ की व्युत्पत्ति कीजिए। 2

Derive the equation $TV^{y-1} = K$.

- (स) HCl की बंधन ऊर्जा की गणना कीजिए। यदि H - H तथा Cl - Cl बंध की बंधन ऊर्जा क्रमशः 443 KJ mol^{-1} तथा 242 KJ mol^{-1} है तथा HCl की संभवन ऊर्जा $- 91 \text{ KJ mol}^{-1}$ हैं। 2

The bond energy of H - Hand Cl - Cl are 443 KJ mol^{-1} and 242 KJ mol^{-1} , respectively. The heat of formation of HCl is $- 91 \text{ KJ mol}^{-1}$. Calculate the bond energy of HCl.

अथवा / OR

- (अ) आदर्श गैस की समतापीय तथा रुद्धोष्म प्रसार में किये गए अधिकतम कार्य की गणना कीजिए। 3

Calculate the maximum work done by ideal gas during isothermal and adiabatic expansion.

- (ब) अंतर स्पष्ट कीजिए- 2

(i) समतापी तथा रुद्धोष्म प्रक्रम

P.T.O.

F- 3736

[3]

(ii) उष्माक्षेपी एवं उष्माशोषी अभिक्रियाएँ

Differentiate between :

(i) Isothermal and adiabatic process

(ii) Exothermic and endothermic reactions

(स) 298 K पर 1 mole आदर्श गैस को 5 बार से 1 बार दाब तक प्रसारित किया गया। कार्य की गणना कीजिए, यदि यह प्रक्रिया उत्क्रमणीय प्रसार थी। **2**

$$[\log_{10} 5 = 0.6989]$$

1 mole of an ideal gas was expanded from 5 bar to 1 bar at 298 K. Calculate the work done if the process was reversible expansion.

$$[\log_{10} 5 = 0.6989]$$

इकाई - 2 / Unit - 2

2. (अ) T_1 तथा T_2 तापों के बीच कार्य करने वाले इंजन की दक्षता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। **3**

Derive an expression for the efficiency of heat engine working between the temperatures T_1 & T_2 .

[4]

(ब) सिद्ध कीजिए $\Delta S = C_v \ln \frac{T_2}{T_1} + R \ln \frac{V_2}{V_1}$ **2**

Prove that $\Delta S = C_v \ln \frac{T_2}{T_1} + R \ln \frac{V_2}{V_1}$

(स) 2.5 मोल आदर्श गैस का 25°C पर 2 liter से प्रसार होकर 20 litre होता है। प्रक्रम में होने वाले एन्ट्रॉपी परिवर्तन की गणना कीजिए। **2**

2.5 mole of an ideal gas expands from 2 litre to 20 litre at 25°C. Calculate the entropy change in this process.

अथवा / OR

(अ) सिद्ध कीजिए $\Delta G = \Delta H + T \left[\frac{\partial(\Delta G)}{\partial T} \right]_P$ **3**

Pove that $\Delta G = \Delta H + T \left[\frac{\partial(\Delta G)}{\partial T} \right]_P$

(ब) समीकरण $S = K \log W$ की व्युत्पत्ति कीजिए। **2**

Derive the equation $S = K \log W$

(स) 0°C से 100°C के तापान्तर पर कार्य कर रहे इंजन की

[5]

कार्य दक्षता क्या होगी? इंजन को 108.5 KJ ऊष्मा दी गई है, इंजन द्वारा प्राप्त होने वाले कार्य की गणना कीजिए।

2

What would be the efficiency of a heat engine working between the temperatures 0 °C to 100°C? Calculate the work done by the engine, if 108.5 KJ heat is given to it.

इकाई - 3 / Unit - 3

3. (अ) जल तन्त्र का प्रावस्था आरेख समझाइए। 3

Explain the phase diagram of water system.

(ब) दो ठोस प्रावस्था वाले एक घटक तंत्र का प्रावस्था आरेख की सहायता से वर्णन कीजिए। 2

Explain the one component system composed of two phases with the help of phase diagram.

(स) अन्तर स्पष्ट कीजिए- 2

(i) जिओट्रॉपिक मिश्रण तथा एजियोट्रॉपिक मिश्रण

(ii) संक्रमण बिन्दु तथा त्रिक बिन्दु

[6]

Differentiate between :

(i) Zeotropic and Azeotropic mixtures

(ii) Transition point and triple point

अथवा / OR

(अ) वितरण नियम को उसकी सीमाओं तथा उष्मागतिकीय व्युत्पत्ति सहित समझाइए। 3

Explain the distribution law along with its limitations and thermodynamic derivation.

(ब) त्रिघटक तंत्र को उपयुक्त उदाहरण सहित सचित्र वर्णन कीजिए। 2

Explain three component system alongwith suitable example and diagram.

(स) 25°C पर CCl_4 तथा H_2O में I_2 का वितरण गुणांक 85.5 है। यदि इस ताप पर I_2 की जल में विलेयता 0.34 gL^{-1} है तो उसकी CCl_4 में विलेयता ज्ञात कीजिए। 2

The distribution coefficient of I_2 in CCl_4 and H_2O at 25°C is 85.5. If the solubility of I_2 in water at this temperature is 0.34 gL^{-1} , then find out the solubility of I_2 in CCl_4 .

इकाई - 4 / Unit - 4

4. (अ) अभिगमनांक से आप क्या समझते हैं तथा इसका निर्धारण कैसे करेंगे? यह सिद्ध कीजिए कि धनायन तथा ऋणायन के अभिगमनांकों का योग एक होता है। 3

What do you understand from transport number? How is it determined? Prove that the sum of transport numbers of cations and anions is one.

- (ब) तनुता बढ़ाने पर तुल्यांकी चालकता तथा आप्विक चालकता बढ़ती है। कारण स्पष्ट कीजिए। 2

Equivalent conductance and molar conductance increase on increasing the dilution. Explain the reason.

- (स) चालकता सेल के सेल स्थिरांक तथा विशिष्ट चालकता निर्धारण की विधि समझाइए। 2

Explain the method to determine cell constant and specific conductance of a conductivity cell.

अथवा / OR

- (अ) कोलरॉश नियम तथा इसके अनुप्रयोगों को समझाइए। 3

Explain the Kohlrausch's law and its applications.

- (ब) ओस्टवाल्ड तनुता नियम क्या है? इसे व्युत्पन्न कर इसकी सीमाएँ लिखिए। 2

What is Ostwald's dilution law? Derive it and write down its limitations.

- (स) HCOOH तथा CH₃COOH के वियोजन स्थिरांक क्रमशः 2.1×10^{-4} तथा 1.8×10^{-5} हैं। इन अम्लों की आपेक्षिक प्रबलताओं की गणना कीजिए। 2

Dissociation constants for HCOOH and CH₃COOH are 2.1×10^{-4} and 1.8×10^{-5} , respectively. Calculate the relative strength of these acids.

इकाई - 5 / Unit - 5

5. (अ) मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड पर टिप्पणी कीजिए तथा इसकी सीमाएँ बताइए। 2

Write short notes on standard hydrogen electrode and give its limitations.

- (ब) विद्युत रासायनिक श्रेणी को उपयोगों सहित समझाइए। 2

[9]

Explain the electrochemical series along with its applications.

- (स) सान्द्रण सेल को समझाते हुए विद्युत वाहक बल के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। 2

Derive an expression for electromotive force along with concentration cell.

अथवा / OR

- (अ) हेन्डरसन हेजल समीकरण व्युत्पन्न कीजिए। 2

Derive the Handerson Hasel equation.

- (ब) सिद्ध कीजिए $pH = \frac{1}{2} (pK_w - pK_b - \log C)$ 2

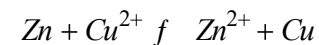
Prove that $pH = \frac{1}{2} (pK_w - pK_b - \log C)$

- (स) डेनियल सेल के लिए मानक विद्युत वाहक बल का मान 1.10v है। $Zn + Cu^{2+} \rightleftharpoons Zn^{2+} + Cu$ 2

इस सेल के लिए 25°C पर साम्य स्थिरांक की गणना कीजिए। [Antilog (0.20) = 1.585]

[10]

Electromotive force for Daneil cell is 1.10v.



Calculate the equilibrium constant for this cell at 25°C. [Antilog (0.20) = 1.585]