rtuonline.com

CHEMISTRY

THIRD PAPER

(Physical Chemistry)

rtuonline.com

Time Allowed : Three Hours **Maximum Marks :** 34

Answers of all the questions (short answer as well as descriptive) are to be given in the main answer-book only. Answers of short answer type questions must be given in sequential order. Similarly all the parts of one question of descriptive part should be answered at one place in the answer-book. One complete question should not be answered at different places in the answer-book. Write your roll number on question paper before start writing answers of questions.

सभी (लघूत्तरात्मक तथा वर्णनात्मक) प्रश्नों के उत्तर मुख्य उत्तर–पुस्तिका में ही लिखें। लघूत्तरात्मक प्रश्नों के उत्तर प्रश्नों के क्रमानुसार ही दें। इसी प्रकार किसी भी एक वर्णनात्मक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर, उत्तर–पुस्तिका में अलग–अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर क्रमानुसार हल करें। प्रश्नों के उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न पत्र पर रोल नम्बर अवश्य लिखें।

Attemp five questions in all, selecting one question from each Unit

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुये, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये।

UNIT-I/ इकाई-I

1. (a) Define heat capacity. Derive a thermodynamic relationship between the heat capacity of a gas at constant pressure (C_P) and the heat capacity of a gas at constant volume (C_V). 1+2½

ऊष्माधारिता को परिभाषित कीजिए। स्थिर दाब पर गैस की ऊष्माधारिता (C_P) व स्थिर आयतन पर गैस की ऊष्माधारिता (C_V) में ऊष्मागतिक संबंध व्युत्पन्न कीजिए।

(b) Which one is bigger quantity C_V or C_P and why? 1½

rtuonline.com

PTO

कौनसी राशि बड़ी है C_V या C_P और क्यों?

rtuonline.com

(c) Calculate ΔE and ΔH when 10 lit of an ideal gas at STP is heated to 100°C in a closed container [Given: $C_V = \frac{3}{2}R$].

10 लिटर आदर्श गैस को बंद पात्र में 100°C तक STP पर गर्म करने पर ΔE व ΔH का मान ज्ञात कीजिए [दिया है: $C_V = \frac{3}{2}R$]

2. (a) Explain Hess's law of constant summation and discuss its applications. 1+2

हैस के स्थिर ऊष्मा संकलन नियम को समझाइए तथा नियम के अनुप्रयोग बताइए।

(b) Derive Kirchhoff's equation. 2

किरचोफ समीकरण का व्युत्पन्न कीजिए।

(c) If the heat of combustion of benzene, carbon and hydrogen are q_1, q_2 and q_3 cal, respectively, what will be the heat of formation of benzene?

बेंजीन, कार्बन और हाइड्रोजन की दहन ऊष्मा क्रमशः q_1, q_2 व q_3 कैलोरी हैं, तो बेंजीन की संभवन ऊष्मा का मान ज्ञात कीजिए।

rtuonline.com

UNIt-II / (इकाई II)

3. (a) Explain the Carnot's cycle of a system consists of one mole of an ideal gas. 4

एक मोल आदर्श गैस के तंत्र के कार्नो चक्र को समझाइए।

(b) Define spontaneous process. What is value of ΔG for spontaneous process and when reaction is in equilibrium? 1

स्वतः प्रवर्तित प्रक्रम को परिभाषित कीजिए। इसके लिए व अभिक्रिया साम्य में है, के लिए ΔG का मान क्या होगा?

(c) The efficiency of an engine is 50%. When the temperature of sink is reduced 100°, then the efficiency will be 70°. What will be the temperature of source? 2

एक इंजन की दक्षता 50% है। जब सिंक का ताप 100° कम कर दिया जाए, तो उसकी दक्षता 70% हो जाती है। स्रोत का ताप क्या होगा?

4. (a) What is law of mass action? Derive law of mass action thermodynamically. 1+2

सक्रिय द्रव्यमान का नियम क्या है? ऊष्मागतिकी के आधार पर इस नियम का व्युत्पन्न कीजिए।

(b) Derive the relation between equilibrium constant and free energy. 2

साम्य स्थिरांक तथा मुक्त ऊर्जा में संबंध को व्युत्पन्न कीजिए।

(c) In reaction $A + B \rightleftharpoons C + D$, A and B are mixed in a container at t°C. The initial concentration of A is 3 times than the initial conc. of B. If conc. of B and C are same at equilibrium, then calculate equilibrium constant of reaction. 2

अभिक्रिया $A + B \rightleftharpoons C + D$ में A व B को एक पात्र में t°C पर मिलाया गया।

rtuonline.com

rtuonline.com

A की प्र. सान्द्रता B की प्रा. सान्द्रता की तीन गुनी है। यदि साम्यावस्था पर B व C की सान्द्रता समान है, तो अभिक्रिया के साम्य स्थिरांक की गणना कीजिए।

UNIT-III / (इकाई III)

5. (a) What is meant by peritectic reaction? Draw and discuss the phase diagram of NaCl-H_2O system. 1+3
पेरीटेक्टिक अभिक्रिया से आप क्या समझते हैं? NaCl-H_2O तंत्र के प्रावस्था आरेख को बनाकर समझाइए।

(b) Determine the number of phases and components in the following system: 2
(i) Water in a beaker at room temperature.
(ii) A solution of ethanol with water which is in equilibrium with vapours.
(iii) $NH_4Cl_{(s)} \rightleftharpoons NH_4Cl_{(V)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + HCl_{(g)}$
(iv) $CaCO_{3(S)} \rightarrow CaO_{(S)} + CO_{2(g)}$ rtuonline.com
निम्न तंत्र में प्रावस्था व घटकों की संख्या ज्ञात कीजिए:
(i) कमरे के ताप पर बीकर में पानी
(ii) एथेनॉल व पानी का विलयन जो कि वाष्प के साथ साम्यावस्था में है।
(iii) $NH_4Cl_{(s)} \rightleftharpoons NH_4Cl_{(V)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + HCl_{(g)}$
(iv) $CaCO_{3(S)} \rightarrow CaO_{(S)} + CO_{2(g)}$

6. (a) Explain the upper consolute temperature and lower consolute temperature with example and graph. What is the effect of impurities on consolute temperature? 3+2
निम्नतर व उच्चतर संविलयन ताप को उदाहरण व आरेख सहित समझाइए। संविलयन ताप पर अशुद्धि का क्या प्रभाव होता है?

(b) Draw a phase diagram for lead-silver system. 1
Ag-Pb तंत्र का प्रावस्था आरेख बनाइए।

UNIT-IV (इकाई-IV)

rtuonline.com

7. (a) Define specific conductivity, equivalent conductivity. How are they related? What is the effect of dilution on the conductivities? 2+1+2
विशिष्ट चालकता व तुल्यांकी चालकता से आप क्या समझते हैं? इनमें क्या संबंध है? चालकता पर तनुजा का प्रभाव दर्शाइए।

(b) Write a short note on Ostwald dilution law. 2
ओस्टवाल्ड तनुजा नियम पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

8. (a) What do you mean by transport number of ion? Describe the Hittorf method for the determination of transport number of ion [Cu^{++}]. 2+2½
अभिगमनांक से आप क्या समझते हैं? कॉपर आयनों का अभिगमनांक निर्धारित करने के लिए हिटॉर्फ विधि का वर्णन कीजिए।

(b) Write a short note on conductometric titrations. 2½
चालकतामूलक अनुमापन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

UNIT-V (इकाई V)

9. (a) Describe the following types of electrodes giving in each case the electrode reaction and the expression for the electrode potential: 1+2½+2½
(i) Metal-Metal ion electrode rtuonline.com
(ii) Gas ion electrode
(iii) Metal insoluble salt anion electrode.
निम्न प्रकार के इलेक्ट्रॉडों का वर्णन कीजिए, प्रत्येक इलेक्ट्रॉड पर होने वाली अभिक्रिया व इनका इलेक्ट्रॉड विभ्रव समीकरण भी व्यक्त कीजिए:
(i) धातु–धातु आयन इलेक्ट्रॉड
(ii) गैस आयन इलेक्ट्रॉड
(iii) धातु अविलेय लवण इलेक्ट्रॉड।

(b) Construct the cell for the following reactions: 1
निम्न अभिक्रियाओं के लिए सेल बनाइए:
(i) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$
(ii) $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

10. (a) Write short notes on the following: 2+3+2
(i) Concentration cell with liquid-liquid junction
(ii) Determination of pH by potentiometric method
(iii) Overpotential and hydrogen voltage.
निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए:
(i) द्रव–द्रव संगमयुक्त सान्द्रता सेल
(ii) विभवमापी विधि द्वारा pH मापन
(iii) अतिविभव एवं हाइड्रोजन अधिवोल्टेज।

rtuonline.com