347(CF)

2023

रसायन विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट

पूर्णांक : 70

नोट : प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्न-पत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं ।

Note : First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.

सामान्य निर्देश :

(i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं । प्रत्येक प्रश्न के निर्धारित अंक उसके समक्ष दिए गए हैं ।

(ii) गणनात्मक प्रश्नों में गणना के समस्त पद दीजिए ।

(iii) प्रश्नों के प्रासंगिक उत्तर लिखिए ।

(iv) जहाँ आवश्यक हो, रासायनिक समीकरण दीजिए ।

General Instructions :

(i) All questions are compulsory. Marks allotted to each question are given against it.

(ii) In numerical questions, give all the steps of calculation.

(iii) Give relevant answers to the questions.

(iv) Give chemical equations, wherever necessary.

1. इस प्रश्न के प्रत्येक खण्ड में चार विकल्प दिए गए हैं । सही विकल्प चुनकर उसे अपनी उत्तर-पुस्तिका में लिखिए ।

(क) $a \neq b \neq c$ तथा $\alpha = \beta = \gamma = 90°$ विमाओं वाला क्रिस्टल तंत्र होता है – 1

(A) षट्कोणीय (B) एकनताक्ष

(C) त्रिनताक्ष (D) विषमलंबाक्ष

(ख) तापमान से स्वतंत्र सान्द्रता इकाई होती है – 1

(A) नार्मलता (B) द्रव्यमान-आयतन प्रतिशत

(C) मोललता (D) मोलरता

(ग) प्रथम कोटि की अभिक्रियाओं के लिए वेग स्थिरांक की इकाई होती है : 1

(A) $mol^{-1} Ls^{-1}$ (B) $mol\ L^{-2}\ s^{-1}$

(C) s^{-1} (D) $mol\ L^{-1}\ s^{-1}$

(घ) बेन्ज़ैल्डिहाइड से बेन्ज़िल ऐल्कोहॉल प्राप्त होता है – 1

(A) ऐल्डोल संघनन द्वारा (B) कैनिज़ारो अभिक्रिया द्वारा

(C) गाटरमान-कॉख अभिक्रिया द्वारा (D) क्लीमेन्सन अपचयन द्वारा

(ङ) हिन्सबर्ग अभिकर्मक होता है – 1

(A) बेन्ज़ीन सल्फोनिक अम्ल (B) बेन्ज़ीन सल्फोनिल क्लोराइड

(C) बेन्ज़ीन सल्फोनैमाइड (D) फ़ेनिल आइसोसायनाइड

(च) निम्नलिखित में से कौन सा क्षारक DNA में उपस्थित नहीं होता है ? 1

(A) ऐडेनीन (B) थायमीन

(C) यूरेसिल (D) ग्वानीन

1. **Four** alternatives are given in each part of this question. Select the correct alternative and write it in your answer-book.

(a) The crystal system having dimensions $a \neq b \neq c$ and $\alpha = \beta = \gamma = 90°$ is – 1

(A) Hexagonal (B) Monoclinic

(C) Triclinic (D) Orthorhombic

(b) The concentration unit independent of temperature is – 1

(A) Normality (B) Mass-volume percentage

(C) Molality (D) Molarity

(c) The unit of velocity constant for first order reactions is – 1

(A) $mol^{-1} Ls^{-1}$ (B) $mol\ L^{-2} s^{-1}$

(C) s^{-1} (D) $mol\ L^{-1} s^{-1}$

(d) Benzyl alcohol is obtained from benzaldehyde by – 1

(A) Aldol condensation (B) Cannizaro's reaction

(C) Gattermann-Koch reaction (D) Clemmensen reduction

(e) Hinsberg's reagent is – 1

(A) Benzene sulphonic acid (B) Benzene sulphonyl chloride

(C) Benzene sulphonamide (D) Phenyl isocyanide

(f) Which of the following base is not present in DNA ? 1

(A) Adenine (B) Thymine

(C) Uracil (D) Guanine

2. (क) शॉट्की दोष क्या है ? शॉट्की दोष की उपस्थिति से जालक के घनत्व पर क्या प्रभाव पड़ता है ? 1 + 1

(ख) परासरण दाब को परिभाषित कीजिए । आप कैसे प्रदर्शित करेंगे कि परासरण दाब एक अणुसंख्य गुणधर्म है ? 1 + 1

(ग) आयनों के स्वतन्त्र अभिगमन के कोलराउश नियम को समझाइए । इस नियम के एक अनुप्रयोग को बताइए । 1 + 1

(घ) द्रव-रागी तथा द्रव-विरागी कोलॉइडों को उदाहरण सहित परिभाषित कीजिए । द्रव-विरागी कोलॉइड आसानी से संकन्दित क्यों हो जाते हैं ? 1 + 1

2. (a) What is Schottky defect ? What is the effect of the presence of Schottky defect on the density of lattice ? 1 + 1

(b) Define Osmotic pressure. How will you show that Osmotic pressure is a colligative property ? 1 + 1

(c) Explain Kohlrausch's law of independent migration of ions. Mention one application of this law. 1 + 1

(d) Define Lyophilic and Lyophobic colloids with examples. Why is Lyophobic colloids easily coagulated ? 1 + 1

3. (क) अंतः केंद्रित घनीय (b.c.c.) एकक कोष्ठिका की संकुलन क्षमता की गणना कीजिए । 2

(ख) H_2O एक द्रव है जबकि H_2S गैस है । क्यों ? 2

(ग) निम्नलिखित उपसहसंयोजन यौगिकों के सूत्र I.U.P.A.C. नियमों के आधार पर लिखिए –

(i) डाइक्लोरिडोबिस (एथेन –1, 2-डाइऐमीन) कोबाल्ट (III) क्लोराइड.

(ii) आयरन (III) हेक्सासायनिडोफेरेट (II). 1 + 1

(घ) प्रोटीन की प्राथमिक तथा द्वितीयक संरचना पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए । 1 + 1

3. (a) Calculate the packing efficiency of body centred cubic (b.c.c.) unit cell. 2

(b) H_2O is a liquid while H_2S is a gas. Why ? 2

(c) Write the formulae of the following coordination compounds on the basis of I.U.P.A.C. rules –

(i) Dichloridobis (ethane –1, 2-diamine) cobalt (III) chloride.

(ii) Iron (III) hexacyanidoferrate (II). 1 + 1

(d) Write a short note on primary and secondary structures of proteins. 1 + 1

4. (क) 298 K तापमान पर निम्नलिखित सेल के लिए नेर्न्स्ट समीकरण लिखिए –

$Ni|Ni^{2+}$ (0.01 M)|| Cu^{2+}(0.1M)| Cu

यदि उपरोक्त सेल का emf (E_{cell}) 0.59 V हो तो सेल के मानक emf (E°_{cell}) की गणना कीजिए ।

1 + 2

(ख) (i) स्कंदन पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए ।

(ii) 'साबुन की क्रिया पायसीकरण तथा मिसेल बनने पर आधारित होती है ।' इस पर टिप्पणी कीजिए । 1½ + 1½

(ग) गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए । प्राथमिक ऐमीन के संश्लेषण में गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण को प्राथमिकता क्यों दी जाती है ? 2 + 1

(घ) कार्बोहाइड्रेटों के D तथा L विन्यासों से आप क्या समझते हैं ? D-ग्लूकोस तथा D-फ्रक्टोस के संरचना सूत्र बनाइए । 2 + 1

4. (a) At 298 K write Nernst equation for the following cell –

$Ni|Ni^{2+}$ (0.01 M)|| Cu^{2+}(0.1M)| Cu

If the emf of the above cell (E_{cell}) is 0.59 V then calculate the standard emf of the cell (E°_{cell}). 1 + 2

(b) (i) Write a short note on Coagulation.

(ii) 'Action of soap is based on the emulsification and micelle formation.' Comment on it. **1½ + 1½**

(c) Write a short note on Gabriel's phthalimide synthesis. Why is Gabriel's phthalimide synthesis preferred for synthesizing the primary amines ? **2 + 1**

(d) What do you mean by D and L configurations of carbohydrates. Draw the structural formula of D-Glucose and D-Fructose. **2 + 1**

5. (क) ग्लूकोस के जल में बने विलयन की सान्द्रता 10% (w/w) है । यदि इस विलयन का घनत्व 1.20 g mL^{-1} हो तो गणना कीजिए –

(i) मोललता

(ii) मोलरता

(iii) विलयन में प्रत्येक घटक का मोल–अंश **1 + 1 + 2**

(ख) (i) किसी रासायनिक अभिक्रिया के लिए अर्धायु क्या होती है ? प्रदर्शित कीजिए कि प्रथम कोटि की अभिक्रिया की अर्धायु अभिक्रियकों की प्रारंभिक सान्द्रताओं पर निर्भर नहीं करती है ।

(ii) किसी प्रथम कोटि की अभिक्रिया का वेग स्थिरांक 6.93×10^{-3} min^{-1} है । इस अभिक्रिया की अर्धायु की गणना कीजिए । **3 + 1**

(ग) (i) Fe^{2+} तथा Fe^{3+} में से कौन सा आयन अधिक अनुचुम्बकीय है तथा क्यों ?

(ii) Zn^{2+} लवण रंगहीन होते हैं जबकि Ni^{2+} लवण रंगीन होते हैं । क्यों ? **2 + 2**

(घ) उपसहसंयोजन यौगिकों में आबंधन के सम्बन्ध में वर्नर की अभिधारणाओं को समझाइए । **4**

5. (a) The concentration of the solution of glucose in water is 10% (w/w). If the density of this solution is 1.20 g mL^{-1}, then calculate –

(i) Molality

(ii) Molarity

(iii) Mole fraction of each component in solution 1 + 1 + 2

(b) (i) What is half-life for a chemical reaction ? Show that the half-life for a first order reaction is independent of the initial concentration of the reactants.

(ii) The velocity constant for the first order reaction is 6.93×10^{-3} min^{-1}. Calculate the half-life of this reaction. 3 + 1

(c) (i) Which one of the ions Fe^{2+} and Fe^{3+} is more paramagnetic and why ?

(ii) Zn^{2+} salts are colourless while Ni^{2+} salts are coloured. Why ? 2 + 2

(d) Explain Werner's postulates related to the bonding in coordination compounds. 4

6. (क) नाइट्रिक अम्ल के औद्योगिक उत्पादन की ओस्टवाल्ड विधि का वर्णन कीजिए। निम्न अभिक्रियाओं के लिए संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए :

(i) जिंक धातु को सान्द्र HNO_3 के साथ अभिकृत किया जाता है।

(ii) आयोडीन की क्रिया सान्द्र HNO_3 के साथ की जाती है। 3 + 2

अथवा

(i) कारण बताइए कि क्लोरीन द्वारा विरंजन स्थाई होता है जबकि SO_2 द्वारा अस्थाई होता है।

(ii) समझाइए कि क्यों NH_3 क्षारीय प्रवृत्ति की होती है।

(iii) क्या होता है जब सल्फर डाइऑक्साइड अम्लीय पोटैशियम परमैंगनेट के साथ क्रिया करती है ? इस अभिक्रिया के लिए सन्तुलित रासायनिक समीकरण लिखिए। 2 + 2 + 1

(ख) (i) एथेनॉल के निर्जलीकरण की क्रियाविधि लिखिए।

(ii) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(A) राइमर – टीमन अभिक्रिया

(B) कोल्बे अभिक्रिया

(C) विलियम्सन ईथर संश्लेषण 2 + 3

अथवा

निम्न कैसे प्राप्त करेंगे ?

(i) सोडियम एथॉक्साइड से डाइएथिल ईथर 2

(ii) बेन्जिल क्लोराइड से बेन्जिल ऐल्कोहॉल 1½

(iii) एथिल मैग्नीशियम ब्रोमाइड से प्रोपेन-1-ऑल 1½

6. (a) Describe Ostwald's process for the industrial manufacture of nitric acid. Write the balanced chemical equations of the following reactions :

(i) Zinc metal reacts with conc. HNO_3.

(ii) Iodine reacts with conc. HNO_3. 3 + 2

OR

(i) Give reason that bleaching action of chlorine is permanent while that of SO_2 is temporary.

(ii) Explain why NH_3 is basic in nature.

(iii) What happens when Sulphur dioxide reacts with acidic potassium permanganate ? Write balanced chemical equation for this reaction. 2 + 2 + 1

(b) (i) Write the mechanism of dehydration of ethanol.

(ii) Write short notes on the following :

(A) Reimer – Tiemann Reaction

(B) Kolbe's Reaction

(C) Williamson Ether synthesis 2 + 3

OR

How will you obtain the following :

(i) Diethyl ether from Sodium ethoxide. 2

(ii) Benzyl alcohol from Benzyl chloride. 1½

(iii) Propan-1-ol from Ethyl Magnesium bromide. 1½

7. (क) हैलोऐल्केन में एक–अणुक तथा द्वि–अणुक नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं की क्रियाविधि का वर्णन कीजिए। 5

अथवा

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए : 2½ + 2½ = 5

(A) वुर्ट्ज़ – फिटिग अभिक्रिया

(B) फिटिग अभिक्रिया

(ख) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए : 1 + 1 + 1 + 2

(i) ईटार्ड अभिक्रिया

(ii) गाटरमान – कॉख अभिक्रिया

(iii) कैनिज़ारो अभिक्रिया

(iv) ऐल्डोल संघनन

अथवा

क्या होता है, जबकि – (केवल रासायनिक समीकरण लिखिए ।) $1+2+2=5$

(i) ऐसीटैल्डिहाइड की क्रिया टॉलेन अभिकर्मक से कराई जाती है ।

(ii) फार्मेल्डिहाइड की क्रिया NaOH के साथ होती है ।

(iii) बेन्जामाइड का अम्लीय जल-अपघटन कराया जाता है ।

7. (a) Discuss the mechanism of unimolecular and bimolecular nucleophilic substitution reactions in haloalkanes. 5

OR

Write short notes on the following : $2\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}=5$

(A) Wurtz-Fittig reaction

(B) Fittig's reaction

(b) Write short notes on the following : $1+1+1+2$

(i) Etard reaction

(ii) Gattermann-Koch reaction

(iii) Cannizaro's reaction

(iv) Aldol condensation

OR

What happens, when – (Give chemical equations only) 1 + 2 + 2 = 5

(i) Acetaldehyde reacts with Tollen's reagent.

(ii) Formaldehyde reacts with NaOH.

(iii) Benzamide undergoes acidic hydrolysis.