2025

रसायन विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट

पूर्णांक : 70

सामान्य निर्देश :

(i) प्रारम्भ के **15** मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्न–पत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं ।

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

(iii) गणनात्मक प्रश्नों में, गणना के समस्त पद दीजिए ।

(iv) प्रश्नों के प्रासंगिक उत्तर दीजिए ।

(v) जहाँ आवश्यक हो, रासायनिक समीकरण दीजिए ।

General Instructions :

(i) First **15** minutes are allotted for the candidates to read the question paper.

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

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

(iv) Give relevant answers to the questions.

(v) 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) गैसीय विलयन का उदाहरण है - 1

(A) कपूर का नाइट्रोजन में विलयन

(B) हाइड्रोजन का पैलेडियम में विलयन

(C) पारे का सोडियम के साथ अमलगम

(D) जल में घुली हुई ऑक्सीजन गैस

(ख) किस संक्रमण धातु आयन के यौगिक रंगहीन होते हैं ? 1

(A) Cr^{3+}

(B) Co^{2+}

(C) Ni^{2+}

(D) Zn^{2+}

(ग) $K[Co(CO)_4]$ में कोबाल्ट की ऑक्सीकरण संख्या है - 1

(A) +1

(B) +3

(C) −1

(D) −3

(घ) अम्लीय क्षमता के बढ़ने का सही क्रम है - 1

(A) फीनॉल < एथेनॉल < क्लोरोएसीटिक अम्ल < एसीटिक अम्ल

(B) क्लोरोएसीटिक अम्ल < एसीटिक अम्ल < एथेनॉल < फीनॉल

(C) एथेनॉल < फीनॉल < एसीटिक अम्ल < क्लोरोएसीटिक अम्ल

(D) फीनॉल < एसीटिक अम्ल < क्लोरोएसीटिक अम्ल < एथेनॉल

(ङ) निम्नलिखित में से कौन धनात्मक फेह्लिंग विलयन परीक्षण देता है ? 1

(A) ग्लूकोस

(B) सूक्रोस

(C) वसा

(D) प्रोटीन

(च) शृंखला में कार्बन परमाणु की संख्या में बदलाव किए बिना एल्किल हेलाइडों से प्राथमिक एमीनों के बनाने का सर्वश्रेष्ठ तरीका है – 1

(A) हॉफमैन ब्रोमाइड अभिक्रिया

(B) गैब्रियल थैलिमाइड संश्लेषण

(C) सैण्डमेयर अभिक्रिया

(D) अमोनिया के साथ अभिक्रिया

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

(a) Example of gaseous solution is 1

(A) Solution of camphor in nitrogen.

(B) Solution of hydrogen in palladium.

(C) Amalgam of mercury with sodium.

(D) Oxygen dissolved in water.

(b) Compound of which transition metal ion is colourless ?

(A) Cr^{3+}

(B) Co^{2+}

(C) Ni^{2+}

(D) Zn^{2+}

(c) Oxidation number of cobalt in $K[Co(CO)_4]$ is 1

(A) +1

(B) +3

(C) −1

(D) −3

(d) The correct order of increasing acid strength is 1

(A) Phenol < Ethanol < Chloroacetic acid < Acetic acid

(B) Chloroacetic acid < Acetic acid < Ethanol < Phenol

(C) Ethanol < Phenol < Acetic acid < Chloroacetic acid

(D) Phenol < Acetic acid < Chloroacetic acid < Ethanol

(e) Which of the following gives a positive Fehling's solution test ? 1

(A) Glucose

(B) Sucrose

(C) Fat

(D) Protein

(f) Best method of preparing primary amines from alkyl halides without changing the number of carbon atoms in the chain is 1

(A) Hofmann bromide reaction

(B) Gabriel's phthalimide synthesis

(C) Sandmeyer reaction

(D) Reaction with NH_3

2. (क) एक विलयन में बेन्जीन का 30 द्रव्यमान प्रतिशत कार्बन टेट्राक्लोराइड में घुला हुआ है । बेन्जीन के मोल अंश की गणना कीजिए । 2

(ख) राउल्ट का नियम समझाइए । 2

(ग) संक्रमण धातुएँ तथा उनके अधिकांश यौगिक अनुचुम्बकीय होते हैं । स्पष्ट कीजिए । 2

(घ) $[MnBr_4]^{2-}$ के केवल प्रचक्रण चुम्बकीय आघूर्ण का मान 5.9 BM है । संकुल आयन की ज्यामिति क्या होगी ? 2

2. (a) In a solution 30 mass percent of benzene is dissolved in carbon tetrachloride. Calculate mole fraction of benzene. 2

(b) Explain Raoult's Law. 2

(c) Transition metals and their maximum compounds are paramagnetic. Explain it. 2

(d) The spin only magnetic moment value of $[MnBr_4]^{2-}$ is 5.9 BM. What will be the geometry of the complex ion ? 2

3. (क) कार्बन टेट्राक्लोराइड तथा क्लोरोफार्म के उपयोग लिखिए । 2

(ख) प्रोपेनॉल का क्वथनांक, ब्यूटेन से अधिक होता है । समझाइए । 2

(ग) कैनिजारो अभिक्रिया को रासायनिक समीकरण द्वारा समझाइए । 2

(घ) न्यूक्लिक अम्ल क्या है ? इनके दो महत्वपूर्ण कार्य लिखिए । 2

3. (a) Write the uses of carbon tetrachloride and chloroform. 2

(b) Boiling point of propanol is greater than butane. Explain 2

(c) Explain cannizaro reaction with chemical equation. 2

(d) What is nucleic acid ? Write two important properties of them. 2

4. (क) एक सेल जिसमें निम्नलिखित अभिक्रिया होती है : 3

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

का 298 K ताप पर मानक इलेक्ट्रोड विभव 1.1 V है । सेल अभिक्रिया की मानक गिब्ज ऊर्जा एवं साम्य स्थिरांक की गणना कीजिए ।

(ख) निम्नलिखित कारक अभिक्रिया के वेग को कैसे प्रभावित करते हैं ? 1 + 1 + 1

(i) सांद्रता

(ii) ताप

(iii) उत्प्रेरक

(ग) पोटैशियम परमैंगनेट बनाने की विधि का वर्णन कीजिए । अम्लीय पोटैशियम परमैंगनेट किस प्रकार निम्न से अभिक्रिया करता है ? अभिक्रिया के लिए आयनिक समीकरण दीजिए । 1 + 1 + 1

(i) H_2S

(ii) Fe

(iii) आयन

(घ) क्वथनांक उन्नयन क्या है ? एक द्रव का क्वथनांक 353.23 K है । 58 g mol^{-1} मोलर द्रव्यमान के 1.8 g, अवाष्पशील विलेय को 90 g द्रव में घोलने पर विलयन का क्वथनांक 354.11 K हो जाता है । द्रव के लिए क्वथनांक उन्नयन स्थिरांक की गणना कीजिए । 1 + 2

4. (a) A cell in which following reaction occurs : 3

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

has standard electrode potential 1.1 V at 298 K. Calculate standard Gibb's energy and equilibrium constant of cell reaction.

(b) How do the following factors affect the velocity of reaction ? 1 + 1 + 1

(i) Concentration

(ii) Temperature

(iii) Catalyst

(c) Describe the method of preparation of potassium permanganate. How does acidic potassium permanganate react with the following ? Give ionic equation for reaction. **1 + 1 + 1**

(i) H_2S

(ii) Fe

(iii) ion

(d) What is elevation of boiling point ? A liquid has boiling point 353.23 K. The boiling point of solution becomes 354.11 K after dissolving 1.8 g, non-volatile solute of molar mass 58 g mol^{-1} to 90 g liquid. Calculate boiling point elevation constant for the liquid. **1 + 2**

5. (क) फैराडे के वैद्युत-अपघटन के नियम को संक्षिप्त में समझाइए। $CuSO_4$ के विलयन को 2.0 एम्पियर की धारा से 20 मिनट तक वैद्युत-अपघटित किया गया। कैथोड पर निक्षेपित कॉपर का द्रव्यमान क्या होगा ? **2 + 2**

(ख) एक प्रथम श्रेणी की अभिक्रिया 10 मिनट में 20% पूर्ण होती है। उसके 75% पूर्ण होने में लगने वाले समय की गणना कीजिए। **4**

(ग) (i) निम्नलिखित उपसहसंयोजक यौगिकों के सूत्र लिखिए : **1 + 1**

(x) टेट्राएमीन डाईएक्वा कोबाल्ट (III) क्लोराइड

(y) पोटैशियम ट्राईऑक्जलेटो क्रोमेट (III)

(ii) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ तथा $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ के तनु विलयनों के रंग भिन्न होते हैं। समझाइए। **1 + 1**

(घ) निम्न पदों को समझाइए : **1 + 1 + 1 + 1**

(i) ज्वीटर आयन

(ii) पेप्टाइड बन्ध

(iii) प्रोटीन की प्राथमिक संरचना

(iv) पॉलीसैकेराइड्स

5. (a) Explain in brief the Faraday's law of Electrolysis. $CuSO_4$ solution was electrolysed for 20 minutes with 2.0 ampere current. What will be the mass of precipitated copper at cathode ? **2 + 2**

(b) A first order reaction completes 20% in 10 minutes. Calculate the time taken for 75% completion. **4**

(c) (i) Write formula of the following coordination compounds : **1 + 1**

(x) Tetraamine diaqua cobalt (III) chloride

(y) Potassium trioxalato chromate (III)

(ii) The colour of dilute solutions of $[Fe(CN)_6]^{4-}$ and $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ are different. Explain. **1 + 1**

(d) Explain the following terms : **1 + 1 + 1 + 1**

(i) Zwitter ion

(ii) Peptide bond

(iii) Primary structure of protein

(iv) Polysaccharides

6. (क) निम्नलिखित यौगिकों की संरचनाएँ लिखिए : **1 + 1 + 1 + 1 + 1**

(i) 2-क्लोरो-3-मेथिल पेन्टेन

(ii) 1, 4-डाइब्रोमोब्यूट-2-इन

(iii) 1-ब्रोमो-2, 2-डाइमेथिल प्रोपेन

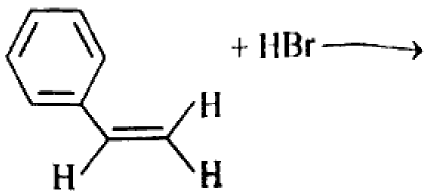
(iv) 1-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूट-2-इन

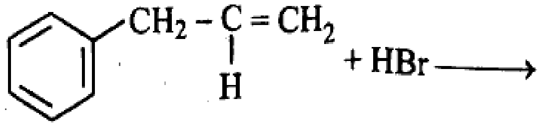
(v) 1-क्लोरो-2-मेथिल बेन्जीन

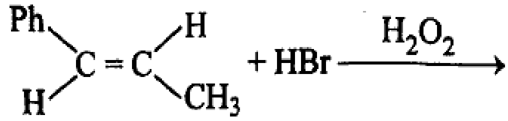
अथवा

निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पाद लिखिए : 1 + 1 + 1 + 1 + 1

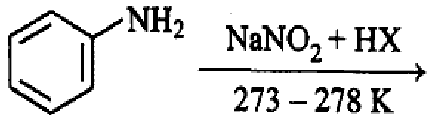
6.

(i) 

(ii) 

(iii) 

(iv) $C_6H_5Br + 2Na + BrCH_2CH_2CH_2CH_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{शुष्क ईथर}}$

(v) 

(ख) निर्जलीकरण अभिक्रिया से आप क्या समझते हैं ? ऐल्कोहॉल की निर्जलीकरण अभिक्रिया की क्रियाविधि समझाइए। https://www.upboardonline.com 2 + 3

अथवा

निम्नलिखित अभिक्रियाओं को उदाहरण सहित समझाइए : 2 + 2 + 1

(i) कोल्बे अभिक्रिया

(ii) राइमर–टीमन अभिक्रिया

(iii) विलियम्सन ईथर संश्लेषण

6. (a) Write structures of the following compounds : **1 + 1 + 1 + 1 + 1**

(i) 2-Chloro-3-methyl pentane

(ii) 1, 4-dibromobut-2-ene

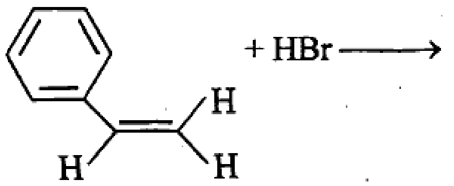
(iii) 1-Bromo-2, 2-dimethyl propane

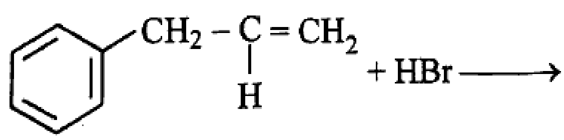
(iv) 1-Bromo-2-methylbut-2-ene

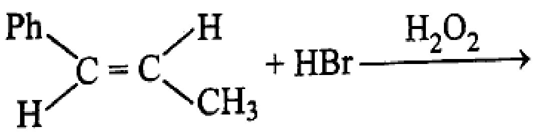
(v) 1-Chloro-2-methyl benzene

OR

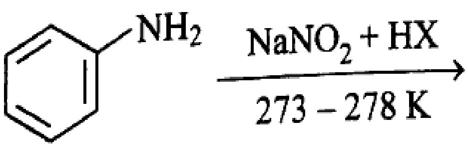
Write the products of the following reactions : **1 + 1 + 1 + 1 + 1**

(i) 

(ii) 

(iii) 

(iv) $C_6H_5Br + 2Na + BrCH_2CH_2CH_2CH_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{Dry ether}}$

(v) 

(b) What do you understand by dehydration reaction ? Write the mechanism of dehydration reaction of alcohol. 2 + 3

OR

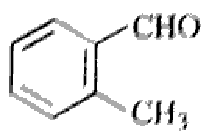
Explain following reactions with examples : 2 + 2 + 1

(i) Kolbe reaction

(ii) Reimer-Tiemann reaction

(iii) Williamson Ether synthesis

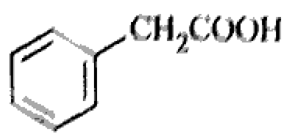
7. (क) निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC नाम लिखिए : 1 + 1 + 1 + 1 + 1

(i) 

(ii) $(CH_3)_2CHCOCH(CH_3)_2$

(iii) $CH_3CH(OCH_3)CHO$

(iv) $HOOC-(CH_2)_4-COOH$

(v) 

अथवा

एक कार्बनिक यौगिक (A) जिसका आण्विक सूत्र C_5H_8O है, 2, 4-डाई नाइट्रो फेनिल हाइड्रैज़ीन (2, 4-डी.एन.पी.) अभिकर्मक के साथ नारंगी-लाल अवक्षेप प्रदान करता है और सोडियम हाइड्रॉक्साइड की उपस्थिति में आयोडीन के साथ गर्म करने पर एक पीले रंग का अवक्षेप बनाता है। यह यौगिक टॉलेन अभिकर्मक अथवा फेलिंग विलयन को अपचयित नहीं करता है और न ही यह ब्रोमीन जल अथवा बेयर अभिकर्मक को वर्णविहिन करता है। यह क्रोमिक अम्ल द्वारा प्रबल ऑक्सीकरण से एक कार्बोक्सिलिक अम्ल (B) बनाता है जिसका आण्विक सूत्र $C_7H_6O_2$ है। यौगिक (A) और (B) को पहचानिए एवं प्रयुक्त अभिक्रियाओं को समझाइए। 5

(ख) निम्नलिखित अभिक्रिया में A, B, C की संरचना दीजिए : 2 + 2 + 1

(i) $CH_3CH_2I \xrightarrow{NaCN} A \xrightarrow{OH^-} B \xrightarrow[Br_2]{NaOH} C$

(ii) $C_6H_5N_2Cl \xrightarrow{CuCN} A \xrightarrow{H_2O/H^+} B \xrightarrow[\Delta]{NH_3} C$

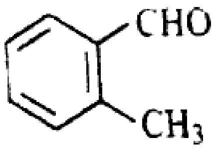
(iii) $CH_3CH_2Br \xrightarrow{KCN} A \xrightarrow{LiAlH_4} B \xrightarrow[273\ K]{HNO_2} C$

अथवा

(i) प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक ऐमीनों की पहचान की विधि का वर्णन कीजिए। इन अभिक्रियाओं के रासायनिक समीकरण भी लिखिए। 3

(ii) एमीनों के क्वथनांक उनके समतुल्य ऐल्कोहॉलों और कार्बोक्सिलिक अम्लों से कम होते हैं। समझाइए। 2

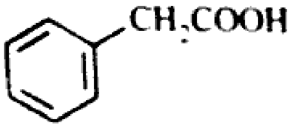
(a) Write IUPAC names of the following compounds : 1 + 1 + 1 + 1 + 1

(i) 

(ii) $(CH_3)_2CHCOCH(CH_3)_2$

(iii) $CH_3CH(OCH_3)CHO$

(iv) $HOOC-(CH_2)_4-COOH$

(v) 

OR

An organic compound (A) which has molecular formula C_8H_8O, produces orange-red precipitate with 2, 4-dinitro phenyl hydrazine (2, 4-DNP) reagent and forms a yellow precipitate on heating with iodine in presence of sodium hydroxide. This compound does not reduce Tollen's reagent or Fehling's solution and decolours Br_2-water or Baeyer's reagent. It forms a carboxylic acid (B) by strong oxidation with chromic acid, which has molecular formula $C_7H_6O_2$. Recognise compound (A) and (B) and explain the reactions involved in it 5

(b) Give the structures of A, B, C in the following reactions 2 + 2 + 1

(i) $CH_3CH_2I \xrightarrow{NaCN} A \xrightarrow{OH^-} B \xrightarrow[Br_2]{NaOH} C$

(ii) $C_6H_5N_2Cl \xrightarrow{CuCN} A \xrightarrow{H_2O/H^+} B \xrightarrow[\Delta]{NH_3} C$

(iii) $CH_3CH_2Br \xrightarrow{KCN} A \xrightarrow{LiAlH_4} B \xrightarrow[273\ K]{HNO_2} C$

OR

(i) Describe the method of identification of primary, secondary and tertiary amines. Write the chemical equations of these reactions also. 3

(ii) The boiling points of amines are lower than their comparable alcohols and carboxylic acids. Explain. 2