अनुक्रमांक

नाम

152

मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 15

347(JZ)

2025

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) एक ऐसे ठोस विलयन का उदाहरण दीजिए जिसमें विलेय कोई गैस हो । 1

(A) जल में घुली हुई ऑक्सीजन

(B) नाइट्रोजन में कपूर का विलयन

(C) पैलेडियम में हाइड्रोजन का विलयन

(D) जल में घुला हुआ ग्लूकोस

(ख) जलीय विलयन में द्विसंयोजी आयन के चुम्बकीय आघूर्ण का मान होगा, यदि इसका परमाणु क्रमांक 25 है 1

(A) 1.73 BM

(B) 2.83 BM

(C) 4.96 BM

(D) 5.92 BM

(ग) संकुल $[Co(NH_3)_6]\,Cl_2$ के विलयन से कितने आयन उत्पन्न होंगे ? 1

(A) 6

(B) 4

(C) 3

(D) 2

(घ) अभिकर्मक जो ऐसीटोन और बेन्जल्डिहाइड दोनों से अभिक्रिया नहीं करता है – 1

(A) सोडियम हाइड्रोजन सल्फाइट

(B) फेनिल हाइड्रेजीन

(C) फेहलिंग विलयन

(D) ग्रिगनार्ड अभिकर्मक

(ङ) सबसे मीठा शुगर है – 1

(A) ग्लूकोस

(B) लैक्टोस

(C) सुक्रोस

(D) फ्रक्टोस

(च) $CH_2 = CHCH_2NHCH_3$ के लिए सही IUPAC नाम है – 1

(A) एलाइलमेथिलएमीन

(B) 1-एमीन-4-पेन्टीन

(C) 4-एमीनोपेन्ट-1-इन

(D) N-मेथिलप्रोप-2-इन-1-एमीन

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

(a) Give an example of such solid solution in which solute is gas. 1

(A) Oxygen dissolved in water.

(B) Solution of camphor in nitrogen.

(C) Solution of hydrogen in palladium.

(D) Glucose dissolved in water.

(b) Magnetic moment of a bivalent ion in aqueous solution will be, if its atomic number is 25 1

(A) 1.73 BM

(B) 2.83 BM

(C) 4.96 BM

(D) 5.92 BM

(c) How many ions will be generated from the solution of the complex **1**

$[Co(NH_3)_6]Cl_2$

(A) 6

(B) 4

(C) 3

(D) 2

(d) Reagent, which do not react with acetone and benzaldehyde **1**

(A) Sodium hydrogen sulphite

(B) Phenyl hydrazine

(C) Fehling's solution

(D) Grignard reagent

(e) Sweetest sugar is : **1**

(A) Glucose

(B) Lactose

(C) Sucrose

(D) Fructose

(f) The correct IUPAC name for $CH_2 = CHCH_2NHCH_3$ is : **1**

(A) Allylmethylamine

(B) 1-amine-4-pentene

(C) 4-aminopent-1-ene

(D) N-methylprop-2-ene-1-amine

2. (क) 5.0 g एथेनोइक अम्ल (CH_3COOH) के 150.0 g बेन्जीन में विलयन की मोललता की गणना कीजिए । 2

(ख) ताप बढ़ाने पर गैसों की द्रवों में विलेयता में हमेशा कमी आने की प्रवृत्ति क्यों होती है ? 2

(ग) लैंथेनाइडों द्वारा कौन-कौन सी ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित की जाती हैं ? 2

(घ) $[Fe(NH_3)_2(CN)_4]$ के ज्यामितीय समावयवों की संरचनाएँ दर्शाइए । 2

2. (a) Calculate molality of a solution of 5.0 g of ethanoic acid (CH_3COOH) in 150.0 g of benzene. 2

(b) Why there is always a decreasing tendency of solubility of gases in liquid on rising temperature ? 2

(c) How many oxidation states are exhibited by lanthanides ? 2

(d) Show the geometrical isomers of $[Fe(NH_3)_2(CN)_4]$. 2

3. (क) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को उपयुक्त रासायनिक समीकरण से समझाइए : 1 + 1

(i) वुर्ट्ज अभिक्रिया

(ii) वुर्ट्ज-फिटिग अभिक्रिया

(ख) तुल्य आण्विक भार वाले हाइड्रोकार्बनों की अपेक्षा ऐल्कोहॉल जल में अधिक विलेय होते हैं । समझाइए । 2

(ग) निम्न में विभेद कीजिए : 1 + 1

(i) प्रोपेनैल एवं प्रोपेनोन

(ii) फीनॉल एवं बेन्जोइक अम्ल

(घ) दो जल में घुलनशील विटामिनों के नाम और इनकी कमी से होने वाली बीमारियों को बताइए । 2

3. (a) Explain the following reactions with suitable chemical equations : 1 + 1

(i) Wurtz reaction

(ii) Wurtz-Fittig reaction

(b) Alcohols are more soluble in water in comparison of hydrocarbons of comparable molecular weight. Explain. 2

(c) Differentiate between the following : 1 + 1

(i) Propanal and Propanone

(ii) Phenol and Benzoic acid

(d) Give the name of two water soluble vitamins and diseases due to deficiency of them. 2

4. (क) राउल्ट का नियम समझाइए । 298 K पर क्लोरोफॉर्म ($CHCl_3$) एवं डाइक्लोरोमेथेन (CH_2Cl_2) के वाष्पदाब क्रमशः 200 mm Hg व 4.5 mm Hg हैं । 51 g $CHCl_3$ व 20 g CH_2Cl_2 को मिलाकर बने विलयन के वाष्पदाब की गणना 298 K पर कीजिए । 1 + 2

(ख) 0.10 mol L^{-1} सान्द्रता के एक विलयन से बने कॉलम का प्रतिरोध 6.5×10^3 ohm है । इसका व्यास 1 cm तथा लम्बाई 50 cm है । इसकी प्रतिरोधकता, चालकता एवं मोलर चालकता का परिकलन कीजिए । 1 + 1 + 1

(ग) कारण सहित समझाइए : 1 + 1 + 1

(i) Cr^{2+} अपचायक है जबकि Mn^{3+} ऑक्सीकारक है जबकि दोनों का d^4 विन्यास है ।

(ii) धातु अपनी उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्थाएँ केवल ऑक्साइड तथा फ्लोराइड में ही क्यों प्रदर्शित करते हैं ?

(iii) संक्रमण धातुएँ सामान्यतया रंगीन यौगिक बनाती हैं ।

(घ) अभिक्रिया की कोटि से आप क्या समझते हैं ? उन अभिक्रियाओं की कुल कोटि की गणना कीजिए, जिनका वेग व्यंजक हैं - **1 + 2**

(i) वेग = $K[A]^{1/2}[B]^{3/2}$

(ii) वेग = $K[A]^{3/2}[B]^{-1}$

4. (a) Explain Rault's Law. The vapour pressure of chloroform ($CHCl_3$) and dichloromethane (CH_2Cl_2) are 200 mm Hg and 4.5 mm Hg respectively at 298 K. Calculate the vapour pressure of the solution formed by mixing 51 g of $CHCl_3$ and 20 g of CH_2Cl_2 at 298 K. **1 + 2**

(b) The resistance of a column formed by a 0.10 mol L^{-1} concentrated solution is 6.5×10^3 ohm. Its diameter is 1 cm and length is 50 cm. Calculate its resistivity, conductivity and molar conductivity. **1 + 1 + 1**

(c) Explain with reason : **1 + 1 + 1**

(i) Cr^{2+} is a reducing agent while Mn^{3+} is an oxidising agent, while both have d^4 configuration.

(ii) Why metals show their maximum oxidation states in oxides and fluorides ?

(iii) Transition metals generally form coloured compounds.

(d) What do you understand by order of a reaction ? Calculate the total order of those reactions which have velocity equations **1 + 2**

(i) Velocity = $K[A]^{1/2}[B]^{3/2}$

(ii) Velocity = $K[A]^{3/2}[B]^{-1}$

5. (क) (i) कोलराउश का नियम समझाइए । 298 K पर Ca^{2+} तथा Cl^{1-} आयनों की जल में सीमान्त मोलर चालकताएँ (λ°) क्रमशः 119.0 S cm^2 mol^{-1} तथा 76.3 S cm^2 mol^{-1} हैं । $CaCl_2$ के $\wedge_m^\circ$ का परिकलन कीजिए । **1 + 1**

(ii) किसी विलयन की चालकता तनुता के साथ क्यों घटती है ? कारण सहित समझाइए । **2**

(ख) (i) 2A ⟶ उत्पाद अभिक्रिया में A की सान्द्रता 10 मिनट में 0.5 mol^{-1} से घटकर 0.4 mol^{-1} रह जाती है । इस समयान्तराल के लिए अभिक्रिया के वेग की गणना कीजिए । **2**

(ii) विभेद कीजिए : **1 + 1**

(*x*) अभिक्रिया की कोटि और आण्विकता

(y) औसत और तात्क्षणिक वेग

(ग) (i) निम्नलिखित संकुलों के IUPAC नाम लिखिए : **1 + 1**

(*x*) $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$

(y) $K_2[Ni(CN)_4]$

(ii) निम्नलिखित संकुलों में केन्द्रीय धातु की ऑक्सीकरण अवस्थाएँ, d-कक्षकों का अधिग्रहण एवं उपसहसंयोजन संख्या बताइए : **1 + 1**

(*x*) $K_3[Co(C_2O_4)_3]$

(y) $[Mn(H_2O)_6]SO_4$

(घ) डी.एन.ए. एवं आर.एन.ए. में महत्वपूर्ण संरचनात्मक एवं क्रियात्मक अंतर लिखिए । **4**

5. (a) (i) Explain Kohlrausch Law. Limiting molar conductances ($\lambda°$) of Ca^{2+} and Cl^{1-} ions in water at 298 K are 119.0 S cm^2 mol^{-1} and 76.3 S cm^2 mol^{-1} respectively. Calculate $\wedge_m^o$ of $CaCl_2$. **1 + 1**

(ii) Why do the conductivity of a solution decreases with dilution ? Explain with reason. **2**

(b) (i) In 2A $\longrightarrow$ Product reaction concentration of A remains 0.4 mol^{-1} from 0.5 mol^{-1} in 10 minutes.

Calculate the velocity of reaction for this period of time. **2**

(ii) Differentiate : **1 + 1**

(*x*) Order of a reaction and molecularity

(y) Average and instantaneous velocity

(c) (i) Write IUPAC name of the following complexes : **1 + 1**

(*x*) $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$

(y) $K_2[Ni(CN)_4]$

(ii) Write the oxidation states, distribution of d-orbitals and coordination number of central metal of following complexes : **1 + 1**

(*x*) $K_3[Co(C_2O_4)_3]$

(y) $[Mn(H_2O)_6]SO_4$

(d) Write important structural and functional differences between DNA and RNA. **4**

6. (क) निम्नलिखित का संरचनात्मक सूत्र तथा IUPAC नाम लिखिए : 1 + 1 + 1 + 1 + 1

(i) द्वितीयक–ब्यूटिल क्लोराइड

(ii) आइसोपेन्टिल ब्रोमाइड

(iii) तृतीयक–ब्यूटिल क्लोराइड

(iv) आइसो–ब्यूटिल क्लोराइड

(v) नियोपेन्टिल क्लोराइड

अथवा

निम्न को स्पष्ट कीजिए : 2 + 2 + 1

(i) हैलोएल्केन नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया देते हैं जबकि हैलोएरीन इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया देते हैं ।

(ii) क्लोरोफॉर्म का हाइड्रोजन परमाणु अम्लीय प्रकृति का होता है ।

(iii) पोटैशियम सायनाइड हैलोएल्केन (R – X) से अभिक्रिया कर एल्किल सायनाइड देता है जबकि सिल्वर साइनाइड मुख्य उत्पाद के रूप में एक आइसोसायनाइड बनाता है ।

(ख) निम्नलिखित परिवर्तनों को किस प्रकार किया जा सकता है ? केवल रासायनिक समीकरण दीजिए । 1 + 1 + 1 + 1 + 1

(i) प्रोपीन से प्रोपेन-2-ऑल

(ii) बेन्जिल क्लोराइड से बेन्जिल ऐल्कोहॉल

(iii) एथिल मैग्नीशियम क्लोराइड से प्रोपेन-1-ऑल

(iv) मेथिल मैग्नीशियम ब्रोमाइड से 2-मेथिल प्रोपेन-2-ऑल

(v) फीनॉल से पिक्रिक एसिड

अथवा

आप निम्नलिखित को कैसे संश्लेषित करेंगे ? केवल रासायनिक समीकरण दीजिए । 2 + 2 + 1

(i) एक उपयुक्त एल्कीन से 1-फेनिलएथेनॉल

(ii) S_N2 अभिक्रिया द्वारा एल्किल हैलाइड के उपयोग से साइक्लोहेक्सिलमेथेनॉल

(iii) एक उपयुक्त एल्किल हैलाइड से पेन्टेन-1-ऑल

6. (a) Write structural formula and IUPAC name of the following : 1 + 1 + 1 + 1 + 1

(i) sec-butyl chloride

(ii) isopentyl bromide

(iii) tert-butyl chloride

(iv) isobutyl chloride

(v) neopentyl chloride

OR

Explain the following : 2 + 2 + 1

(i) Haloalkanes give nucleophilic substitution reactions while haloaranes give electrophilic substitution reactions.

(ii) Hydrogen atom of chloroform is acidic in nature.

(iii) Potassium cyanide gives alkyl cyanide on reaction with haloalkanes (R – X) while silver cyanide forms an isocyanide as main product.

(b) How can these conversions be done ? Give chemical equations only. 1 + 1 + 1 + 1 + 1

(i) Propan-2-ol from propene

(ii) Benzyl alcohol from benzyl chloride

(iii) Propan-1-ol from ethyl magnesium chloride

(iv) 2-methyl propan-2-ol from methyl magnesium bromide

(v) Picric acid from phenol

OR

How will you synthesize the following ? Give chemical equations only. 2 + 2 + 1

(i) 1-phenylethanol from a suitable alkene

(ii) Cyclohexylmethanol with the help of alkyl halide by S_N2 reaction.

(iii) Pentan-1-ol from a suitable alkyl halide.

7. (क) निम्न पदों से आप क्या समझते हैं ? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए। 1 + 1 + 1 + 1 + 1

(i) एल्डॉल

(ii) शिफ क्षारक

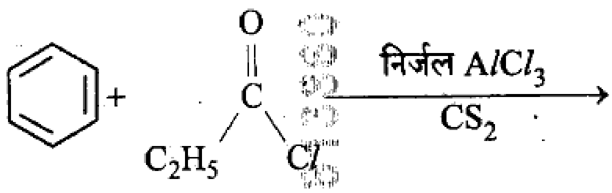
(iii) कैनिज़ारो अभिक्रिया

(iv) ऑक्सिम

(v) ऐसीटैल

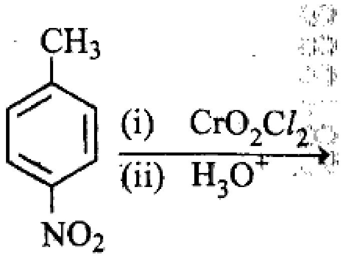
अथवा

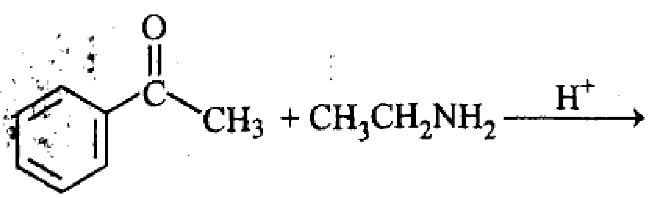
निम्न अभिक्रियाओं के उत्पादों की संरचना लिखिए : 1 + 1 + 1 + 1 + 1

(i) 

(ii) $(C_6H_5CH_2)_2\,Cd + 2CH_3COCl \longrightarrow$

(iii) $H_3C-C\equiv CH \xrightarrow[H_2SO_4]{Hg^{2+}}$

(iv) 

(v) 

(ख) निम्नलिखित को क्रम में लिखिए : 1 + 1 + 1 + 1 + 1

(i) pK_b मान को घटते क्रम में $C_2H_5NH_2$; $C_6H_5NHCH_3$; $(C_2H_5)_2$ NH एवं $C_6H_5NH_2$

(ii) क्षारीय प्राबल्य के घटते क्रम में $C_6H_5NH_2$; $C_6H_5N(CH_3)_2$; $(C_6H_5)_2$ NH एवं CH_3NH_2

(iii) क्षारीय प्राबल्य के बढ़ते क्रम में ऐनिलीन, पैरा-नाइट्रोऐनिलीन एवं पैरा-टॉलूडीन

(iv) जल में विलेयता के क्रम में $C_6H_5NH_2$; $(C_2H_5)_2$ NH; $C_2H_5NH_2$

(v) क्वथनांक के बढ़ते क्रम में C_2H_5OH; $(CH_3)_2NH$; $C_2H_5NH_2$

अथवा

निम्नलिखित का कारण बताइए : 2 + 2 + 1

(i) एनिलीन फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया प्रदर्शित नहीं करती है ।

(ii) प्राथमिक एमीन के संश्लेषण में गैब्रियल थैलिमायड संश्लेषण को प्राथमिकता दी जाती है ।

(iii) मेथिल एमीन फेरिक क्लोराइड के साथ जल में अभिक्रिया करने पर जलयोजित फेरिक ऑक्साइड का अवक्षेप देता है ।

7. (a) What do you understand by these following terms ? Give one example of each.

1 + 1 + 1 + 1 + 1

(i) Aldol

(ii) Schiff's base

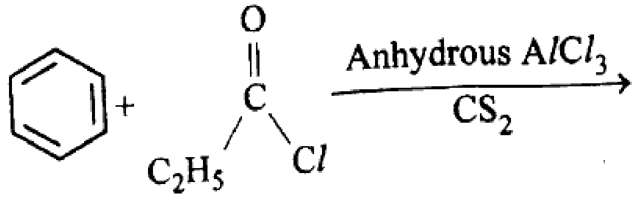
(iii) Cannizaro's reaction

(iv) Oxime

(v) Acetal

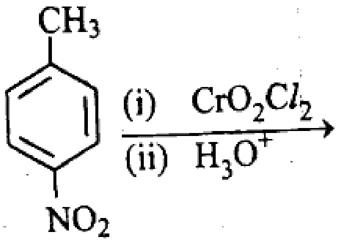
OR

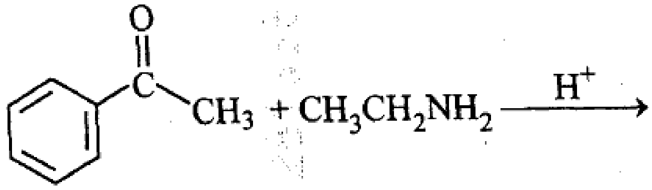
Write the structure of products of the following reactions : 1 + 1 + 1 + 1 + 1

(i) 

(ii) $(C_6H_5CH_2)_2\,Cd + 2CH_3COCl \longrightarrow$

(iii) $H_3C-C\equiv CH \xrightarrow[H_2SO_4]{Hg^{2+}}$

(iv) 

(v) 

(b) Write the following in order : 1 + 1 + 1 + 1 + 1

(i) Decreasing order of pK_b value $C_2H_5NH_2$; $C_6H_5NHCH_3$; $(C_2H_5)_2NH$ and $C_6H_5NH_2$.

(ii) Decreasing order of basic strength $C_6H_5NH_2$; $C_6H_5N(CH_3)_2$; $(C_6H_5)_2NH$ and CH_3NH_2.

(iii) Increasing order of basic strength Aniline; p-nitroaniline; and paratoludine.

(iv) Solubility order in water $C_6H_5NH_2$; $(C_2H_5)_2\,NH$; $C_2H_5NH_2$.

(v) Increasing order of boiling point C_2H_5OH; $(CH_3)_2NH$; $C_2H_5NH_2$.

OR

Write reasons of the following : 2 + 2 + 1

(i) Aniline does not show Friedel-Crafts reaction.

(ii) Gabriel-Pthalimide synthesis is given priority in the synthesis of primary amines.

(iii) Methyl amine gives precipitate of hydrated ferric oxide on reaction with ferric chloride in water.