अनुक्रमांक ...   मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 11

नाम ....

152   **347 (FZ)**

2024

रसायन विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट]   *[पूर्णांक : 70*

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 ।*

---

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

(क) 5 g NaOH, 450 mL विलयन में घुला हुआ है । विलयन की मोलरता है : *1*

(i) $0{\cdot}125 \text{ mol L}^{-1}$ (ii) $0{\cdot}139 \text{ mol L}^{-1}$

(iii) $0{\cdot}250 \text{ mol L}^{-1}$ (iv) $0{\cdot}278 \text{ mol L}^{-1}$

(ख) संकुल $K_3[Co(C_2O_4)_3]$ में कोबाल्ट की ऑक्सीकरण संख्या है : *1*

(i) 1   (ii) 2

(iii) 3   (iv) 6

(ग) ऐसा संक्रमण तत्त्व जिसमें परिवर्तनीय ऑक्सीकरण अवस्थाएँ ***नहीं*** पायी जाती हैं : *1*

(i) Sc (ii) Ti

(iii) V (iv) Cr

(घ) यौगिक जिसमें क्षारकीय प्राबल्य सबसे अधिक है : *1*

(i) $(CH_3)_2 NH$ (ii) CH_3NH_2

(iii) $(CH_3)_3 N$ (iv) NH_3

(ङ) यौगिक जो डाइसैकराइड ***नहीं*** है : *1*

(i) सुक्रोस (ii) सेलुलोस

(iii) लैक्टोस (iv) माल्टोस

(च) निम्नलिखित में से कौन-से यौगिक की पहचान टॉलेन अभिकर्मक से होती है ? *1*

(i) ऐल्कोहॉल (ii) ऐल्डिहाइड

(iii) कीटोन (iv) कार्बोक्सिलिक अम्ल

2. (क) 30 g एथिलीन ग्लाइकॉल $(C_2H_6O_2)$ को 450 g जल में मिलाया गया । निम्नलिखित की गणना कीजिए : *1+1*

(i) विलयन के हिमांक में अवनमन

(ii) विलयन का हिमांक

(ख) निम्न पदों को परिभाषित कीजिए : *1+1*

(i) मोल अंश

(ii) मोललता

(ग) लैंथेनॉयड आकुंचन क्या है ? लैंथेनॉयड आकुंचन के प्रभाव की विवेचना कीजिए । *1+1*

(घ) $[Fe(NH_3)_2(CN_4)]^-$ के ज्यामितीय समावयवों की संरचना दर्शाइए । *2*

3. (क) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ के मुक्त मूलक क्लोरीनन से बनने वाले सभी संभावित मोनोक्लोरो संरचनात्मक समावयवों को पहचानिए । *2*

(ख) फीनॉल अम्लीय गुण प्रदर्शित करता है लेकिन एथेनॉल लगभग उदासीन होता है । कारण सहित समझाइए । *2*

(ग) निम्नलिखित में विभेद कीजिए : 1+1

(i) ऐसीटैल्डिहाइड तथा ऐसीटोन

(ii) ऐसीटोफीनॉन तथा बेन्ज़ोफीनॉन

(घ) न्यूक्लिओसाइड तथा न्यूक्लिओटाइड में क्या अन्तर है ? समझाइए । 2

4. (क) विलयन को परिभाषित कीजिए । किसी विलयन के सान्द्रण को कितने प्रकार से व्यक्त कर सकते हैं ? समझाइए । 1+2

(ख) किसी वैद्युत-अपघट्य के विलयन की चालकता एवं मोलर चालकता की परिभाषा दीजिए । सान्द्रता के साथ इनके परिवर्तन की विवेचना कीजिए । 1+1+1

(ग) प्रथम कोटि की अभिक्रिया से आप क्या समझते हैं ? एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए प्रारम्भिक सान्द्रता $0{\cdot}6 \text{ mol L}^{-1}$ से $0{\cdot}4 \text{ mol L}^{-1}$ होने में 5 मिनट का समय लगता है । प्रारम्भिक सान्द्रता को $0{\cdot}3 \text{ mol L}^{-1}$ होने में कितना समय लगेगा ? 1+2

(घ) कारण सहित स्पष्ट कीजिए : 1+1+1

(i) Fe^{2+} अपचायक है जबकि Mn^{2+} एक ऑक्सीकारक है ।

(ii) Sc (Z = 21) एक संक्रमण तत्त्व है किन्तु Zn (Z = 30) नहीं है ।

(iii) संक्रमण धातुएँ तथा उनके यौगिक उत्तम उत्प्रेरक का कार्य करते हैं ।

5. (क) (i) Cu (s), HCl में नहीं घुलता है । क्यों ? 2

(ii) क्या आप ज़िंक के पात्र में कॉपर सल्फेट का विलयन रख सकते हैं ? कारण सहित समझाइए । 2

(ख) सक्रियण ऊर्जा क्या है ? 600 K ताप पर एथिल आयोडाइड के निम्नलिखित अभिक्रिया द्वारा अपघटन में, प्रथम कोटि वेग स्थिरांक $1{\cdot}60 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ है । इस अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा 209 kJ/mol है । 700 K ताप पर वेग स्थिरांक की गणना कीजिए । 1+3

$$C_2H_5I\,(g) \longrightarrow C_2H_4\,(g) + HI\,(g)$$

(ग) (i) $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ का विलयन हरा है, किन्तु $[Ni(CN)_4]^{2-}$ का विलयन रंगहीन है । समझाइए । 2

(ii) $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$ अनुचुम्बकीय है, जबकि $[Ni(CN)_4]^{2-}$ प्रतिचुम्बकीय है । समझाइए । 2

(घ) फ्रक्टोस का संरचना सूत्र लिखिए । ग्लूकोस के तीन रासायनिक गुणों के रासायनिक समीकरण लिखिए । 1+3

6. (क) क्या होता है जब : (केवल रासायनिक समीकरण दीजिए) *1+1+1+1+1*

(i) एथिल ब्रोमाइड को सोडियम एथॉक्साइड से अभिक्रिया कराते हैं ?

(ii) क्लोरोबेन्ज़ीन नाइट्रिक अम्ल से अभिक्रिया करता है ?

(iii) क्लोरोबेन्ज़ीन को जलीय सोडियम हाइड्रॉक्साइड के साथ 623 K तथा 300 वायुमण्डलीय दाब पर गर्म करते हैं ?

(iv) क्लोरोबेन्ज़ीन सल्फ़्यूरिक अम्ल के साथ अभिक्रिया करता है ?

(v) एथिल क्लोराइड को जलीय KOH के साथ गर्म करते हैं ?

अथवा

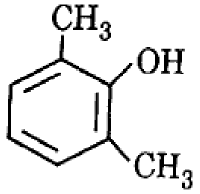
इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया क्या है ? क्लोरोबेन्ज़ीन के हैलोजनन, नाइट्रीकरण तथा सल्फोनेशन की इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ रासायनिक समीकरण सहित समझाइए । *2+1+1+1*

(ख) निम्नलिखित यौगिकों का IUPAC नाम लिखिए : *1+1+1+1+1*

(i)
$$\begin{array}{ccccccc} & & & & CH_3 & & \\ & & & & | & & \\ CH_3 - & CH & - & CH & - C - & CH_3 \\ & | & & | & | & \\ & CH_3 & & OH & CH_3 & \end{array}$$

(ii)
$$\begin{array}{ccc} HO - CH_2 - & CH & - CH_2OH \\ & | & \\ & OH & \end{array}$$

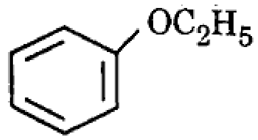
(iii)
$$\begin{array}{ccc} H_3C - CH_2 - O - & CH & - CH_2 - CH_3 \\ & | & \\ & CH_3 & \end{array}$$

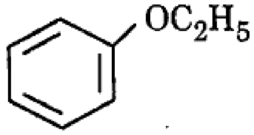
(iv) 

(v)
$$\begin{array}{ccccccc} H_3C - & CH & - & CH & - & CH & - CH_2OH \\ & | & & | & & | & \\ & Cl & & CH_3 & & CH_3 & \end{array}$$

अथवा

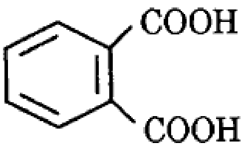
निम्नलिखित अभिक्रियाओं में प्राप्त उत्पादों का अनुमान लगाइए : *1+1+1+1+1*

(i)  + HBr $\longrightarrow$

(ii)  $\xrightarrow[\text{सान्द्र } HNO_3]{\text{सान्द्र } H_2SO_4}$

(iii) $H_3C-CH=CH_2 \xrightarrow{H_2O/H^+}$

(iv) $H_3C-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CHO \xrightarrow{NaBH_4}$

(v)  $\xrightarrow[\text{ताप}]{SOCl_2}$

7. (क) निम्नलिखित परिवर्तन के केवल रासायनिक समीकरण लिखिए : *1+1+1+1+1*

(i) ब्यूटेन-1-ऑल से ब्यूटेनोइक अम्ल

(ii) ब्यूटेनैल से ब्यूटेनोइक अम्ल

(iii) 3-नाइट्रोब्रोमोबेन्ज़ीन से 3-नाइट्रोबेन्ज़ोइक अम्ल

(iv) बेन्ज़िल ऐल्कोहॉल से फेनिल एथेनोइक अम्ल

(v) ऐसीटिक अम्ल से ऐसिटामाइड

अथवा

एक कार्बनिक यौगिक 'क' (आण्विक सूत्र $C_8H_{16}O_2$) को तनु सल्फ़्यूरिक अम्ल के साथ जल-अपघटित करने के पश्चात एक कार्बोक्सिलिक अम्ल 'ख' एवं एक ऐल्कोहॉल 'ग' प्राप्त हुए । 'ग' को क्रोमिक अम्ल के साथ ऑक्सीकृत करने पर 'ख' उत्पन्न होता है । 'ग' का निर्जलीकरण करने पर ब्यूट-1-ईन प्राप्त होता है ।

क, ख, ग की पहचान कीजिए । अभिक्रियाओं में प्रयुक्त होने वाले सभी रासायनिक समीकरणों को लिखिए । *5*

(ख) निम्नलिखित यौगिकों के युगलों में विभेद के लिए रासायनिक समीकरण सहित एक रासायनिक परीक्षण लिखिए : *1+1+1+1+1*

(i) मेथिलऐमीन व डाइमेथिलऐमीन

(ii) एथिलऐमीन व ऐनिलीन

(iii) ऐनिलीन व बेंज़िलऐमीन

(iv) ऐनिलीन व N-मेथिलऐमीन

(v) द्वितीयक व तृतीयक ऐमीन

अथवा

निम्न पर लघु टिप्पणियाँ लिखिए : *2+1+2*

(i) कार्बिलऐमीन अभिक्रिया

(ii) डाइएज़ोटीकरण

(iii) गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण

(English Version)

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

(a) 5 g NaOH is dissolved in 450 mL solution. Molarity of the solution is : *1*

(i) $0{\cdot}125 \text{ mol L}^{-1}$ (ii) $0{\cdot}139 \text{ mol L}^{-1}$

(iii) $0{\cdot}250 \text{ mol L}^{-1}$ (iv) $0{\cdot}278 \text{ mol L}^{-1}$

(b) The oxidation number of Cobalt in $K_3[Co(C_2O_4)_3]$ complex is : *1*

(i) 1 (ii) 2

(iii) 3 (iv) 6

(c) The transition element in which variable oxidation state in ***not*** found, is : *1*

(i) Sc (ii) Ti

(iii) V (iv) Cr

(d) The compound having most basic strength is : *1*

(i) $(CH_3)_2NH$ (ii) CH_3NH_2

(iii) $(CH_3)_3N$ (iv) NH_3

(e) The compound which is ***not*** a disaccharide is : *1*

(i) Sucrose (ii) Cellulose

(iii) Lactose (iv) Maltose

(f) Which of the following compound is identified by Tollen's Reagent ? *1*

(i) Alcohol (ii) Aldehyde

(iii) Ketone (iv) Carboxylic acid

2. (a) 30 g Ethylene glycol ($C_2H_6O_2$) was mixed in 450 g water. Calculate the following : *1+1*

(i) Depression in freezing point of solution

(ii) Freezing point of solution

(b) Define the following : *1+1*

(i) Mole fraction

(ii) Molality

(c) What is Lanthanoid Contraction ? Discuss the effect of Lanthanoid Contraction. *1+1*

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

3. (a) Recognise all the possible monochloro structural isomers formed by free radical chlorination of $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$. 2

(b) Phenol shows acidic properties but ethanol is almost neutral. Explain with reason. 2

(c) Differentiate between the following : 1+1

(i) Acetaldehyde and Acetone

(ii) Acetophenone and Benzophenone

(d) What is the difference between nucleoside and nucleotide ? Explain. 2

4. (a) Define solution. In how many different ways may the concentration of a solution be expressed ? Explain. 1+2

(b) Define the conductance and molar conductance of a solution of any electrolyte. Discuss their variation with concentration. 1+1+1

(c) What do you understand by first order reaction ? The time taken in becoming $0{\cdot}4 \text{ mol L}^{-1}$ from initial concentration of $0{\cdot}6 \text{ mol L}^{-1}$ is 5 minutes in a first order reaction. How much time will be required for the initial concentration to reach $0{\cdot}3 \text{ mol L}^{-1}$? 1+2

(d) Describe with reason : 1+1+1

(i) Fe^{2+} is a reducing agent while Mn^{2+} is an oxidising agent.

(ii) Sc (Z = 21) is a transition element but Zn (Z = 30) is not.

(iii) Transition elements and their compounds work as good catalysts.

5. (a) (i) Cu (s) does not dissolve in HCl. Why ? 2

(ii) Can you keep copper sulphate solution in a vessel of zinc ? Explain with reason. 2

(b) What is Activation Energy ? At 600 K, on decomposition of ethyl iodide by following first order reaction, the velocity constant is $1{\cdot}60 \times 10^{-5}\ s^{-1}$. Activation Energy of this reaction is 209 kJ/mole. Calculate velocity constant at 700 K temperature. *1+3*

$$C_2H_5I\,(g) \longrightarrow C_2H_4\,(g) + HI\,(g)$$

(c) (i) Solution of $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ is green, but solution of $[Ni(CN)_4]^{2-}$ is colourless. Explain. 2

(ii) $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$ is paramagnetic, while $[Ni(CN)_4]^{2-}$ is diamagnetic. Explain. 2

(d) Write the structural formula of fructose. Write chemical equations of three chemical properties of glucose. *1+3*

6. (a) What happens when : *1+1+1+1+1*

(Give chemical equations only)

(i) Ethyl bromide reacts with sodium ethoxide ?

(ii) Chlorobenzene reacts with nitric acid ?

(iii) Chlorobenzene is heated at 623 K and 300 atmospheric pressure with aqueous sodium hydroxide ?

(iv) Chlorobenzene reacts with sulphuric acid ?

(v) Ethyl chloride is heated with aqueous KOH ?

OR

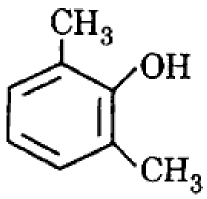
What is electrophilic substitution reaction ? Explain with chemical equation the reactions of electrophilic substitution reactions of halogenation, nitration and sulphonation of chlorobenzene. *2+1+1+1*

(b) Write IUPAC name of the following compounds : *1+1+1+1+1*

(i) $CH_3-\underset{\substack{|\\ CH_3}}{CH}-\underset{\substack{|\\ OH}}{CH}-\overset{\substack{CH_3\\ |}}{\underset{\substack{|\\ CH_3}}{C}}-CH_3$

(ii) $HO-CH_2-\underset{\substack{|\\ OH}}{CH}-CH_2OH$

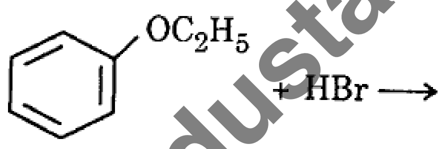
(iii) $H_3C-CH_2-O-\underset{\substack{|\\ CH_3}}{CH}-CH_2-CH_3$

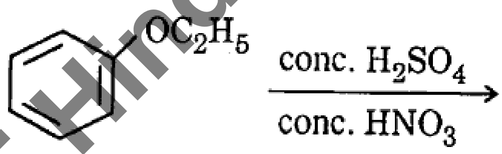
(iv) 

(v) $H_3C-\underset{\substack{|\\ Cl}}{CH}-\underset{\substack{|\\ CH_3}}{CH}-\underset{\substack{|\\ CH_3}}{CH}-CH_2OH$

OR

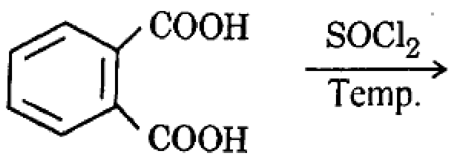
Predict the products obtained in the following reactions : *1+1+1+1+1*

(i) 

(ii) 

(iii) $H_3C-CH=CH_2 \xrightarrow{H_2O/H^+}$

(iv) $H_3C-CH_2-\underset{\substack{|\\ CH_3}}{CH}-CHO \xrightarrow{NaBH_4}$

(v) 

7. (a) Write only chemical equations for the following changes : *1+1+1+1+1*

(i) Butanoic acid from Butan-1-ol

(ii) Butanoic acid from Butanal

(iii) 3-Nitrobenzoic acid from 3-Nitrobromobenzene

(iv) Phenyl ethanoic acid from Benzyl alcohol

(v) Acetamide from Acetic acid

OR

A carboxylic acid 'B' and an alcohol 'C' was obtained after hydrolysis of an organic compound 'A' (molecular formula ($C_8H_{16}O_2$) with dilute sulphuric acid. 'B' is produced on oxidation of 'C' with chromic acid. But-1-ene is obtained on dehydration of 'C'.

Identify 'A', 'B' and 'C'. Write chemical equations for all the reactions involved. *5*

(b) Differentiate between the following pairs of compounds by writing chemical equations of one chemical test : *1+1+1+1+1*

(i) Methylamine and dimethylamine

(ii) Ethylamine and aniline

(iii) Aniline and benzylamine

(iv) Aniline and N-methylamine

(v) Secondary and tertiary amine

OR

Write short notes on the following :

(i) Carbylamine reaction

(ii) Diazotization

(iii) Gabriel Phthalimide Synthesis