अनुक्रमांक ....

नाम ....

152

347(CA)

2023

रसायन विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट] [पूर्णांक : 70

नोट : प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्नपत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं।

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

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।

Instruction :

i) *All* questions are compulsory. Marks allotted to each question are given in the margin.

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) वह ठोस जो विद्युत चालक, आघातवर्ध्य और तन्य होते हैं, कहलाते हैं

i) आणविक ठोस ii) आयनिक ठोस

iii) धात्विक ठोस iv) सहसंयोजक ठोस। 1

ख) 10% द्रव्यमान प्रतिशत वाले ग्लूकोस के 200 g विलयन में ग्लूकोस की मात्रा होगी

i) 5·0 g ii) 10·0 g

iii) 20·0 g iv) 40·0 g. 1

ग) एक अभिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक (k) $2 \cdot 3 \times 10^{-5} \text{L mol}^{-1} \text{s}^{-1}$ है। अभिक्रिया की कोटि होगी

i) शून्य कोटि ii) प्रथम कोटि

iii) द्वितीय कोटि iv) इनमें से कोई नहीं। 1

घ) क्षारक जो आर०एन०ए० में नहीं होता है, है

i) एडिनिन ii) ग्वानिन

iii) थायमिन iv) यूरासिल। 1

ङ) कैनिजारो अभिक्रिया प्रदर्शित करता है

i) बेन्जोइक अम्ल ii) टाल्वीन

iii) बेन्जल्डिहाइड iv) फार्मिक अम्ल। 1

च) कार्बिल एमीन क्रिया देता है

i) CH_3NH_2 ii) $(CH_3)_2NH$

iii) $(CH_3)_3N$ iv) $(C_2H_5)_2NH$. 1

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

a) The solid which is electrical conductor, ductile and tensile, is called

i) Molecular solid ii) Ionic solid

iii) Metallic solid iv) Coordinate solid. 1

b) In a 200 g solution of glucose with 10% mass per cent, amount of glucose will be

i) 5·0 g ii) 10·0 g

iii) 20·0 g iv) 40·0 g. 1

c) Velocity constant (k) for a reaction is $2 \cdot 3 \times 10^{-5} \text{L mol}^{-1}\text{s}^{-1}$. Order of the reaction will be

i) Zero order ii) First order

iii) Second order iv) None of these. 1

d) The base not present in RNA is

i) Adenine ii) Guanine

iii) Thymine iv) Uracil. 1

e) Cannizzaro's reaction is exhibited by

i) Benzoic acid ii) Toluene

iii) Benzaldehyde iv) Formic acid. 1

f) Carbylamine reaction gives

i) CH_3NH_2 ii) $(CH_3)_2NH$

iii) $(CH_3)_3N$ iv) $(C_2H_5)_2NH$. 1

2. क) एक सरल घनीय जालक की संकुलन क्षमता की गणना कीजिए। 2

ख) एक तत्व की कोष्ठिका की संरचना अन्तःकेन्द्रित घन (bcc) है। कोष्ठिका के कोर की लम्बाई 200 pm है। तत्व का घनत्व 7 g/cm^3 है। ज्ञात कीजिए कि 20 g तत्व में कितने परमाणु हैं। 2

ग) उत्तर दीजिए : 1 + 1

i) किसी विलयन की चालकता तनुता के साथ क्यों घटती है ?

ii) 298 K पर 0·20 M KCl विलयन की चालकता 0·248 Scm^{-1} है। इसकी मोलर चालकता क्या होगी ?

घ) प्रथम कोटि की अभिक्रिया $N_2O_5(g) \rightarrow 2NO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$ में 310 K पर N_2O_5 की प्रारंभिक सान्द्रता $1 \cdot 24 \times 10^{-2} mol L^{-1}$ थी जो 30 मिनट के पश्चात $0 \cdot 20 \times 10^{-2} mol L^{-1}$ रह गई। 310 K पर वेग स्थिरांक की गणना कीजिए। $(\log_{10} 6 \cdot 2 = 0 \cdot 7924)$ 2

a) Calculate the packing capacity (efficiency) of a simple cubic lattice. 2

b) The structure of a cell of an element is body centred cubic (bcc). The length of the core of the cell is 200 pm. Density of the element is 7 g/cm^3. Determine the number of atoms in 20 g element. 2

c) Give answers : 1 + 1

i) Why does the conductivity of any solution decreases with dilution ?

ii) Conductivity of 0·20 M KCl solution at 298 K is 0·248 $S\ cm^{-1}$. What will be its molar conductivity ?

d) Initial concentration of N_2O_5 in a first order reaction $N_2O_5(g) \rightarrow 2NO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$ was $1 \cdot 24 \times 10^{-2} mol L^{-1}$ at 310 K, which remained $0 \cdot 20 \times 10^{-2} mol L^{-1}$ after 30 minutes. Calculate velocity constant at 310 K. $(\log_{10} 6 \cdot 2 = 0 \cdot 7924)$ 2

3. क) कारण सहित स्पष्ट कीजिए : 1 + 1

i) ताप बढ़ने पर भौतिक अधिशोषण क्यों घटता है ?

ii) अपने क्रिस्टलीय रूपों की तुलना में चूर्णित पदार्थ अधिक प्रभावी अधिशोषक क्यों होते हैं ?

ख) निम्नलिखित को समझाइए : 1 + 1

i) NCl_3 पाया जाता है किन्तु NCl_5 नहीं। क्यों ?

ii) हैलोजन प्रबल ऑक्सीकारक क्यों होते हैं ?

ग) द्विदंतुर और उभयदंतुर लिगैंड से क्या तात्पर्य है ? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए। 1 + 1

घ) D-ग्लूकोस तथा D-फ्रक्टोस की संरचना में अन्तर स्पष्ट कीजिए। 2

3. a) Justify with reasons : 1 + 1

i) Why does physical adsorption decrease on increasing temperature ?

ii) Why are the powdered materials better effective adsorbent in comparison to their crystalline forms ?

b) Explain the following : 1 + 1

i) NCl_3 occurs but NCl_5 does not. Why ?

ii) Why are halogens strong oxidising agents ?

c) What do you mean by bidentate and ambidentate ligands ? Give one example of each. 1 + 1

d) Differentiate between the structures of D-glucose and D-fructose. 2

क) $0\cdot1\,mol\,L^{-1}$ KCl विलयन से भरे हुए एक चालकता सेल का प्रतिरोध 100 Ω हो, तथा $0\cdot02\,mol\,L^{-1}$ KCl विलयन की प्रतिरोधकता 500 Ω हो, तो 0·02 mol L^{-1} KCl विलयन की चालकता एवं मोलर चालकता परिकलित कीजिए।

$0\cdot1\,mol\,L^{-1}$ KCl विलयन की चालकता $1\cdot29\,S\,m^{-1}$ है।

$1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$

ख) निम्नलिखित में विभेद कीजिए : 1 + 1 + 1

i) वास्तविक विलयन एवं निलम्बन

ii) द्रवरागी और द्रवविरागी कोलायड

iii) बहु आण्विक और वृहद आण्विक कोलायड।

ग) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए : 1 + 1 + 1

i) प्रोटीनों की द्वितीयक संरचना

ii) पेप्टाइड बन्ध

iii) मोनोसैकेराइड्स।

घ) निम्नलिखित का कारण बताइए : $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$

i) एनीलिन फ्रिडल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया प्रदर्शित नहीं करती है।

ii) एथिल एमीन जल में विलेय है जबकि एनीलिन नहीं।

4. a) The resistance of a conductivity cell, filled with 0·1 mol L^{-1} KCl solution is 100 Ω. If the resistance of this cell is 500 Ω on filling 0·02 mol L^{-1} KCl solution, then calculate the conductivity and molar conductivity of 0·02 mol L^{-1} KCl solution. The conductivity of 0·1 mol L^{-1} KCl solution is $1\cdot29\,S\,m^{-1}$. $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$

b) Differentiate between the following : 1 + 1 + 1

i) True solution and suspension

ii) Lyophilic and Lyophobic colloid

iii) Multimolecular and macromolecular colloid.

c) Write short notes on the following : 1 + 1 + 1

i) Secondary structure of proteins

ii) Peptide bond

iii) Monosaccharides.

d) Give reasons of the following : $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$

i) Aniline does not exhibit Friedel-Crafts reaction.

ii) Ethyl amine is soluble in water while aniline is not.

क) परासरण एवं परासरण दाब से आप क्या समझते हैं ? एक प्रोटीन के $200\ cm^3$ जलीय विलयन में 1·26 g प्रोटीन है। प्रोटीन का मोलर द्रव्यमान $61{\cdot}022\ g\ mol^{-1}$ है। 300 K पर इस विलयन का परासरण दाब क्या होगा ? 2 + 2

ख) i) रासायनिक अभिक्रिया के वेग से आप क्या समझते हैं ?

ii) राउल्ट के नियम को समझाइए। 2 + 2

ग) निम्नलिखित को कारण सहित समझाइए : 2 + 2

i) संक्रमण धातुएँ सामान्यतया रंगीन यौगिक बनाती हैं।

ii) संक्रमण धातुएँ तथा इनके ज्यादातर यौगिक अनुचुम्बकीय होते हैं।

घ) निम्नलिखित उपसहसंयोजक यौगिकों के IUPAC नाम लिखिए : 1 + 1 + 1 + 1

i) $[CrCl_2(en)_2]Cl$

ii) $Cs[FeCl_4]$

iii) $K_3[Co(C_2O_4)_3]$

iv) $[CoCl_3(NH_3)_3]$

a) What do you understand by osmosis and osmotic pressure ? 1·26 g protein is present in $200\ cm^3$ aqueous solution of protein. Molar mass of protein is $61{\cdot}022\ g\ mol^{-1}$. What will be osmotic pressure of this solution at 300 K ? 2 + 2

b) i) What do you understand by velocity of a chemical reaction ?

ii) Explain Raoult's law. 2 + 2

c) Explain the following with reasons : 2 + 2

i) Transition metals generally form coloured compounds.

ii) Transition metals and their maximum compounds are paramagnetic.

d) Write IUPAC names of the following coordination compounds : 1 + 1 + 1 + 1

i) $[CrCl_2(en)_2]Cl$

ii) $Cs[FeCl_4]$

iii) $K_3[Co(C_2O_4)_3]$

iv) $[CoCl_3(NH_3)_3]$

6. क) सल्फर डाइऑक्साइड गैस के औद्योगिक निर्माण की विधि एवं प्रयुक्त अभिक्रियाओं के रासायनिक समीकरण भी दीजिए। सल्फ्यूरिक अम्ल की कैल्सियम फ्लोराइड, कॉपर तथा सल्फर के साथ अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण दीजिए। 2 + 1 + 1 + 1

अथवा

क्या होता है जब (केवल रासायनिक समीकरण दीजिए) —

i) नाइट्रिक अम्ल के विलयन आयोडीन से क्रिया करती है ?

ii) क्लोरीन सल्फर डाइऑक्साइड के साथ अभिक्रिया करती है ?

iii) क्लोरीन की गर्म तथा सान्द्र NaOH विलयन से क्रिया करती है ?

iv) क्लोरीन फ्लोरीन के साथ अभिक्रिया करती है ?

v) जिंक तनु नाइट्रिक अम्ल के साथ अभिक्रिया करता है ? 1 + 1 + 1 + 1 + 1

ख) निम्नलिखित यौगिकों की संरचनाएँ लिखिए : 7

i) 2-क्लोरो 3-मेथिल पेन्टेन

ii) 1,4-डाइब्रोमो ब्यूट-2-इन

iii) 1-क्लोरो-2-मेथिल बेन्जीन

iv) 1-क्लोरो-4-एथिल साइक्लोहेक्सेन

v) 3-ब्रोमो-2-मेथिल ब्यूट-2-इन। 1 + 1 + 1 + 1 + 1

अथवा

क्या होता है जब (केवल रासायनिक समीकरण दीजिए) —

i) *n*-ब्यूटिल क्लोराइड को ऐल्कोहॉलिक KOH के साथ अभिकृत किया जाता है ?

ii) शुष्क ईथर की उपस्थिति में मेथिल आयोडाइड की अभिक्रिया मैग्नीशियम से होती है ?

iii) शुष्क ईथर की उपस्थिति में मेथिल ब्रोमाइड की अभिक्रिया सोडियम से होती है ?

iv) मेथिल आयोडाइड की अभिक्रिया KCN विलयन से होती है ?

v) क्लोरोबेन्जीन की अभिक्रिया जलीय NaOH से होती है ? 1 + 1 + 1 + 1 + 1

6. a) Describe the industrial manufacture of sulphur dioxide gas. Give also chemical equations of the reactions. Give chemical equations of the reactions of sulphuric acid with calcium fluoride, copper and sulphur. 2 + 1 + 1 + 1

OR

What happens when (Give chemical equations only) —

i) Iodine reacts with nitric acid solution ?

ii) Chlorine reacts with sulphur dioxide ?

iii) Chlorine reacts with hot and conc. NaOH solution ?

iv) Chlorine reacts with fluorine ?

v) Zinc reacts with dil. nitric acid ? 1 + 1 + 1 + 1 + 1

b) Write structures of the following compounds :

i) 2-chloro-3-methyl pentane

ii) 1,4-dibromo but-2-ene

iii) 1-chloro-2-methyl benzene

iv) 1-chloro-4-ethyl cyclohexane

v) 3-bromo-2-methyl but-2-ene. 1 + 1 + 1 + 1 + 1

OR

What happens when (Give chemical equations only) —

i) *n*-butyl chloride reacts with alcoholic KOH ?

ii) Methyl iodide reacts with magnesium in presence of dry ether ?

iii) Methyl bromide reacts with sodium in presence of dry ether ?

iv) Methyl iodide reacts with KCN solution ?

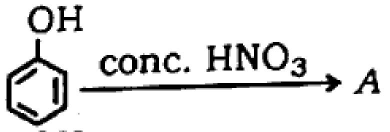
v) Chlorobenzene reacts with aqueous NaOH ?

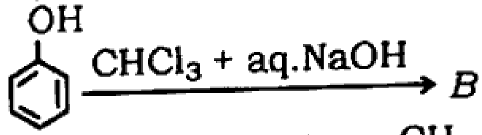
1 + 1 + 1 + 1 + 1

क) ऐथेनॉल के औद्योगिक उत्पादन की विधि का वर्णन कीजिए। अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण भी दीजिए। ऐथेनॉल के विहाइड्रोजनीकरण से क्या बनता है ? ऐथेनॉल की अम्लीय निर्जलीकरण से एथीन प्राप्त करने की क्रियाविधि लिखिए। 2 + 1 + 2

अथवा

निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए तथा *A,B,C,D,E,F* के नाम व सूत्र लिखिए : 1 + 1 + 1 + 1 + 1

i) 

ii) 

iii) $$CH_3-CH_2-CH_2-O-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_2-CH_3 + HI \xrightarrow{\Delta} C + D$$

iv) $$CH_3CH(OH)CH_3 \xrightarrow{CrO_3} E$$

v) $$CH_3COOH \xrightarrow[(ii)\ H_2O]{(i)\ LiAlH_4} F$$

ख) एक कार्बनिक यौगिक (*A*) जिसका आण्विक सूत्र C_8H_8O है, 2,4-DNP (2,4-डाइनाइट्रोफेनिल हाइड्रेजीन) अभिकर्मक के साथ नारंगी लाल अवक्षेप देता है। '*A*' सोडियम हाइड्रॉक्साइड की उपस्थिति में आयोडीन के साथ गर्म करने पर एक पीले रंग का अवक्षेप बनाता है। '*A*' टॉलेन अभिकर्मक अथवा फेहलिंग विलयन को अपचयित नहीं करता है और न ही यह ब्रोमीन जल को वर्ण विहीन 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*' तथा '*B*' को पहचानिए तथा प्रमुख अभिक्रियाओं को समझाइए।

$2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2}$

अथवा

आप कैसे प्राप्त करेंगे (केवल रासायनिक समीकरण लिखिए) —

i) प्रोपेनोन से 4-हाइड्राक्सी-4-मेथिल पेन्टेन-2-ओन ?

ii) एथेनल से 3-हाइड्राक्सी ब्यूटेनल ?

iii) ब्यूटेनल से ब्यूटेनोइक अम्ल ?

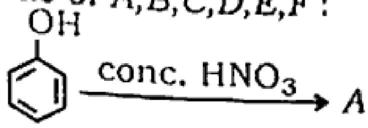
iv) एथेनोइक अम्ल से एथेनोइक एनहाइड्राइड ?

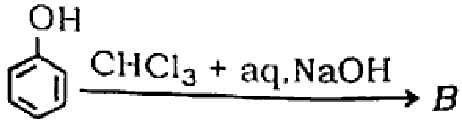
v) बेन्जिल एल्कोहल से फेनिल एथेनोइक अम्ल ? 1 + 1 + 1 + 1 + 1

7. a) Describe the industrial manufacture of ethanol. Give also the chemical equation of reactions. What is formed after dehydrogenation of ethanol ? Write the mechanism of acidic dehydration of ethanol to get ethene. 2 + 1 + 2

OR

Complete the following reactions and write the names and formulae of A, B, C, D, E, F : 1 + 1 + 1 + 1 + 1

i) 

ii) 

iii) $CH_3-CH_2-CH_2-O-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-CH_2-CH_3 + HI \xrightarrow{\Delta} C + D$

iv) $CH_3CH(OH)CH_3 \xrightarrow{CrO_3} E$

v) $CH_3COOH \xrightarrow[(ii)\ H_2O]{(i)\ LiAlH_4} F$

b) An organic compound *'A'* having molecular formula (C_8H_8O), gives orange red precipitate with 2,4-DNP (2,4-Dinitrophenyl hydrazine) reagent. *'A'* gives yellow precipitate on heating with iodine in presence of NaOH. *'A'* neither reduces Tollen's reagent, Fehling's solution nor decolourises bromine water. It forms a carboxylic acid *'B'* having molecular formula $C_7H_6O_2$, on strong oxidation with chromic acid. Identify compounds *'A'* and *'B'* and explain the main reactions. $2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2}$

OR

How will you obtain (Give chemical equations only) —

i) 4-hydroxy-4-methyl pentan-2-one from propanone ?

ii) 3-hydroxy butanol from ethanol ?

iii) Butanoic acid from butanal ?

iv) Ethanoic anhydride from ethanoic acid ?

v) Phenyl ethanoic acid from benzyl alcohol ? 1 + 1 + 1 + 1 + 1