अनुक्रमांक

नाम

347 (CD)

152 [redacted]

2023

रसायन विज्ञान

[redacted]

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) शुद्ध जल की मोलरता है : *1*

(i) $5{\cdot}556 \text{ mol L}^{-1}$ (ii) $55{\cdot}56 \text{ mol L}^{-1}$

(iii) $0{\cdot}18 \text{ mol L}^{-1}$ (iv) $81{\cdot}00 \text{ mol L}^{-1}$

(ख) विशिष्ट चालकत्व की इकाई है : *1*

(i) $\text{cm}^{-2} \text{ ohm}^{-1}$ (ii) $\text{cm ohm}^{-1} \text{ eq}^{-1}$

(iii) $\text{cm}^{-1} \text{ ohm}^{-1}$ (iv) $\text{cm}^{-2} \text{ ohm}$

(ग) अधिकतम संख्या में यौगिक बनाने वाली उत्कृष्ट गैस है : *1*

(i) Ne (ii) Xe

(iii) Ar (iv) He

(घ) रंगीन आयनों का निर्माण निम्न की उपस्थिति के कारण सम्भव होता है : 1

(i) अयुग्मित इलेक्ट्रॉन (ii) युग्मित इलेक्ट्रॉन

(iii) अनाबन्धित इलेक्ट्रॉन (iv) उपर्युक्त में से कोई नहीं

(ङ) अभिक्रिया $RCOOAg \xrightarrow[CCl_4]{Br_2} RBr$ क्या कहलाती है ? 1

(i) हुन्सडिकर अभिक्रिया (ii) श्मिट अभिक्रिया

(iii) हेल-फोलार्ड-ज़ेलिंस्की अभिक्रिया (iv) टिश्चेन्को अभिक्रिया

(च) ऐमीनो अम्ल निम्न के निर्माण की (संरचनात्मक) इकाई होती है : 1

(i) कार्बोहाइड्रेट (ii) प्रोटीन

(iii) लिपिड (iv) विटामिन

2. (क) सिल्वर f.c.c. जालक में क्रिस्टलित होता है । यदि सेल के किनारे की लम्बाई $4{\cdot}077 \times 10^{-8}$ सेमी तथा घनत्व $10{\cdot}5$ ग्राम सेमी$^{-3}$ हो, तो सिल्वर के परमाणु द्रव्यमान की गणना कीजिए । 2

(ख) एक अवाष्पशील विलेय पदार्थ (मोलर द्रव्यमान 40 ग्राम/मोल) के उस द्रव्यमान की गणना कीजिए जिसको 114 ग्राम ऑक्टेन में घोलने पर उसका वाष्प दाब 80% तक कम हो जाए । 2

(ग) निम्नलिखित सेल के मानक e.m.f. की गणना कीजिए : 2

$Zn \mid Zn^{2+} \parallel Cu^{2+} \mid Cu$

दिया है : $E^{\circ}_{(Zn^{2+} \mid Zn)} = +\,0{\cdot}76$ V तथा $E^{\circ}_{(Cu^{2+} \mid Cu)} = +\,0{\cdot}34$ V

(घ) द्रवस्नेही तथा द्रव-विरोधी कोलॉइडों में अन्तर स्पष्ट कीजिए । 2

3. (क) कोलराऊश का नियम क्या है ? इसका एक अनुप्रयोग उदाहरण सहित लिखिए । 2

(ख) H_2SO_4 के कोई दो निर्जलीकारक गुण बताइए । 2

(ग) $FeSO_4$ विलयन तथा $(NH_4)_2SO_4$ विलयन का 1 : 1 मोलर अनुपात में मिश्रण Fe^{2+} आयनों का परीक्षण देता है, परन्तु $CuSO_4$ तथा जलीय अमोनिया (NH_3) का 1 : 4 मोलर अनुपात में मिश्रण Cu^{2+} आयनों का परीक्षण नहीं देता है । क्यों ? 2

(घ) कीटोन फेहलिंग विलयन तथा टॉलेन अभिकर्मक को अपचयित नहीं करते, जबकि फ्रक्टोस कीटोन समूह होते हुए भी कर देता है । क्यों ? 2

4. (क) निम्नलिखित में से प्रत्येक ठोस को आयनिक, धात्विक व आण्विक में वर्गीकृत कीजिए : 3

P_4, अमोनियम फॉस्फेट, पीतल, टेट्राफॉस्फोरस डेकाऑक्साइड (P_4O_{10}), Rb, I_2, LiBr

(ख) कारण सहित समझाइए : 3

(i) फेरिक क्लोराइड ($FeCl_3$) से प्राप्त $Fe(OH)_3$ का कोलॉइडी विलयन धन आवेशित होता है ।

(ii) जल के शोधन में फिटकरी का प्रयोग करते हैं ।

(iii) नदियाँ समुद्र में मिलते समय डेल्टा का निर्माण करती हैं ।

(ग) (i) संक्रमण धातुओं की परमाणु त्रिज्याएँ किसी श्रेणी में किस प्रकार परिवर्तित होती हैं और क्यों ?

(ii) संक्रमण धातुओं के आयन प्राय: अनुचुम्बकीय होते हैं । क्यों ?

(iii) संक्रमण तत्त्व विभिन्न ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित करते हैं । क्यों ? 3

(घ) रासायनिक समीकरण देते हुए सिद्ध कीजिए कि ग्लूकोस अणु में पाँच –OH समूह तथा एक –CHO समूह उपस्थित होते हैं । ग्लूकोस से रजत दर्पण कैसे बनता है ? 3

5. (क) मोलर उन्नयन स्थिरांक एवं मोलल उन्नयन स्थिरांक में अन्तर स्पष्ट कीजिए । इन दो स्थिरांकों का प्रयोग करते हुए विलेय का आण्विक द्रव्यमान ज्ञात करने के लिए दो अलग-अलग सूत्र लिखिए । 4

(ख) ओस्टवाल्ड विधि द्वारा नाइट्रिक अम्ल के औद्योगिक उत्पादन का वर्णन कीजिए । इस अम्ल में NO_3^- मूलक का परीक्षण आप कैसे करेंगे ? सम्मिलित अभिक्रियाओं के समीकरण भी दीजिए । 4

(ग) IUPAC नियमों का उपयोग करते हुए, निम्नलिखित के सुव्यवस्थित नाम लिखिए : 4

(i) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ (ii) $K_3[Cr(C_2O_4)_3]$

(iii) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ (iv) $[Ni(CO)_4]$

(घ) एक ऐरोमैटिक कार्बनिक यौगिक A जलीय अमोनिया के साथ उपचार करने एवं गर्म करने पर यौगिक B बनाता है, जो Br_2 एवं KOH के साथ गर्म करने पर अणुसूत्र C_6H_7N वाला यौगिक C बनाता है । A, B एवं C यौगिकों की संरचनाएँ एवं इनके नाम लिखिए । 4

6. (क) एक ऐरोमैटिक कार्बनिक यौगिक A, $CHCl_3$ तथा KOH के साथ अभिक्रिया से B और C देता है, जिनका जिंक चूर्ण के साथ आसवन करने से D बनता है । D के ऑक्सीकरण से $C_7H_6O_2$ अणुसूत्र वाला यौगिक E प्राप्त होता है । A, B, C, D तथा E की पहचान कीजिए । प्रत्येक अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण भी लिखिए । 5

अथवा

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : 1+2+2

(i) विलियमसन ईथर संश्लेषण

(ii) किण्वन

(iii) पाइरोलिग्नियस अम्ल से मेथिल ऐल्कोहॉल प्राप्त करना

(ख) (i) अभिक्रिया $2A + B \longrightarrow 2C + 3D$ के लिए, C के सान्द्रण में परिवर्तन की दर 1·0 मोल लीटर$^{-1}$ सेकण्ड$^{-1}$ है । अभिक्रिया का वेग एवं A, B व D के सान्द्रण में परिवर्तन की दर ज्ञात कीजिए । *3*

(ii) अभिक्रिया $2A \longrightarrow$ उत्पाद में, A की सान्द्रता 10 मिनट में 0·5 मोल लीटर$^{-1}$ से घटकर 0·4 मोल लीटर$^{-1}$ हो जाती है । इस समय अन्तराल में अभिक्रिया का वेग ज्ञात कीजिए । *2*

अथवा

(i) अभिक्रिया $N_2O_5 \longrightarrow 2NO_2 + \frac{1}{2} O_2$ के लिए,

यदि $-\frac{d}{dt}[N_2O_5] = K'[N_2O_5]$, $\frac{d}{dt}[NO_2] = K''[N_2O_5]$

तथा $\frac{d}{dt}[O_2] = K'''[N_2O_5]$, तो K', K'' तथा K''' में सम्बन्ध स्थापित कीजिए । *3*

(ii) किसी अभिकारक के लिए एक अभिक्रिया प्रथम कोटि की है । अभिक्रिया का वेग किस प्रकार प्रभावित होगा, यदि अभिकारक की सान्द्रता दुगुनी कर दी जाए । *2*

7. (क) क्या होता है जब (केवल रासायनिक समीकरण लिखिए) *1+1+1+1+1*

(i) n-ब्यूटिल क्लोराइड को ऐल्कोहॉली KOH के साथ अभिकृत किया जाता है ?

(ii) शुष्क ईथर की उपस्थिति में ब्रोमोबेन्ज़ीन की मैग्नीशियम से अभिक्रिया होती है ?

(iii) ऐथिल क्लोराइड जलीय KOH के साथ अभिक्रिया करती है ?

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

(v) ऐथिल ब्रोमाइड की अभिक्रिया KCN (alc.) से होती है ?

अथवा

क्लोरोबेन्ज़ीन को निम्नलिखित में कैसे परिवर्तित करेंगे ? (केवल रासायनिक समीकरण लिखिए) *1+1+1+1+1*

(i) बेन्ज़ीन

(ii) फीनॉल

(iii) टॉलूईन

(iv) ऐनिलीन

(v) डाइफेनिल

(ख) एक कार्बनिक यौगिक में 69·77% कार्बन, 11·63% हाइड्रोजन तथा शेष ऑक्सीजन उपस्थित है । यौगिक का आण्विक द्रव्यमान 86 है । यह यौगिक टॉलेन अभिकर्मक को अपचयित नहीं करता, परन्तु सोडियम हाइड्रोजन सल्फाइट के साथ योगज यौगिक देता है तथा धनात्मक आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है । प्रबल ऑक्सीकरण पर यह एथेनोइक अम्ल व प्रोपेनोइक अम्ल देता है । संभाव्य यौगिक की संरचना लिखिए । 5

अथवा

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : 2+2+1

(i) क्लेजन अभिक्रिया

(ii) कैनिज़ारो अभिक्रिया

(iii) रोज़ेनमुण्ड अभिक्रिया

(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) Molarity of pure water is : 1

(i) $5{\cdot}556$ mol L^{-1} (ii) $55{\cdot}56$ mol L^{-1}

(iii) $0{\cdot}18$ mol L^{-1} (iv) $81{\cdot}00$ mol L^{-1}

(b) Unit of specific conductance is : 1

(i) $cm^{-2}\ ohm^{-1}$ (ii) $cm\ ohm^{-1}\ eq^{-1}$

(iii) $cm^{-1}\ ohm^{-1}$ (iv) $cm^{-2}\ ohm$

(c) Noble gas which forms maximum number of compounds is : 1

(i) Ne (ii) Xe

(iii) Ar (iv) He

(d) Formation of coloured ions is possible due to the presence of : 1

(i) unpaired electrons (ii) paired electrons

(iii) non-bonded electrons (iv) None of the above

(e) Reaction $RCOOAg \xrightarrow[CCl_4]{Br_2} RBr$ is called : *1*

(i) Hunsdiecker reaction (ii) Schmidt reaction

(iii) Hell-Volhard-Zelinsky reaction (iv) Tishchenko reaction

(f) Amino acids are structural units of : *1*

(i) carbohydrates (ii) proteins

(iii) lipids (iv) vitamins

2. (a) Silver crystallises in f.c.c. lattice. If edge length of the cell is $4{\cdot}077 \times 10^{-8}$ cm and density is $10{\cdot}5$ gm cm^{-3}, calculate the atomic mass of silver. *2*

(b) Calculate the mass of a non-volatile solute (molar mass 40 gm mol^{-1}) which should be dissolved in 114 gm octane to reduce its vapour pressure to 80%. *2*

(c) Calculate the standard e.m.f. of the following cell : *2*
$Zn \mid Zn^{2+} \parallel Cu^{2+} \mid Cu$
Given : $E^\circ_{(Zn^{2+}|Zn)} = +\,0{\cdot}76$ V and $E^\circ_{(Cu^{2+}|Cu)} = +\,0{\cdot}34$ V

(d) Differentiate between lyophilic and lyophobic colloids. *2*

3. (a) What is Kohlrausch's law ? Write its one application with example. *2*

(b) Give any two dehydrating properties of H_2SO_4. *2*

(c) 1 : 1 Molar mixture of $FeSO_4$ and $(NH_4)_2SO_4$ gives test of Fe^{2+} ions, but 1 : 4 molar mixture of $CuSO_4$ and NH_3 (aq) does not give test of Cu^{2+} ions. Why ? *2*

(d) Ketones do not reduce Fehling's solution and Tollen's reagent, while fructose containing Ketonic group does. Why ? *2*

4. (a) Classify each of the following solids as ionic, metallic and molecular : *3*
P_4, Ammonium phosphate, Brass, Tetraphosphorus decaoxide (P_4O_{10}), Rb, I_2, LiBr

(b) Explain with reason : *3*

(i) The colloidal solution of $Fe(OH)_3$ obtained from $FeCl_3$ is positively charged.

(ii) Alum is used for the purification of water.

(iii) Rivers form a delta while joining a sea/ocean.

(c) (i) How do the atomic radii of transition metals vary across a series and why ?

(ii) Ions of transition metals are generally paramagnetic. Why ?

(iii) Transition elements show different oxidation states. Why ? *3*

(d) Prove the presence of five –OH groups and a –CHO group in glucose molecule, giving chemical equations. How is silver mirror formed from glucose ? *3*

5. (a) Differentiate between molar and molal elevation constants. Give two different formulae involving these two constants for the determination of molecular mass of solute. 4

(b) Describe Ostwald's process for the manufacture of nitric acid. How will you detect NO_3^- radical in this acid ? Give equations for reactions involved. 4

(c) Using IUPAC norms, write the systematic names of the following : 4

(i) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ (ii) $K_3[Cr(C_2O_4)_3]$

(iii) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ (iv) $[Ni(CO)_4]$

(d) An aromatic organic compound A on treatment with aqueous ammonia and heating forms compound B, which on heating with Br_2 and KOH forms a compound C of molecular formula C_6H_7N. Write the structures and names of compounds A, B and C. 4

6. (a) An aromatic organic compound A yields B and C when it reacts with $CHCl_3$ and KOH. On distillation with Zn dust, D is formed. On oxidation, D yields compound E having molecular formula $C_7H_6O_2$. Identify A, B, C, D and E. Write the chemical equation of each reaction also. 5

OR

Write short notes on : 1+2+2

(i) Williamson's ether synthesis

(ii) Fermentation

(iii) To obtain methyl alcohol from pyroligneous acid

(b) (i) For the reaction $2A + B \longrightarrow 2C + 3D$, the rate of change in concentration of C is 1·0 mol L^{-1} s^{-1}. Find the rate of reaction and rate of change in concentration of A, B and D. 3

(ii) In the reaction $2A \longrightarrow$ Products, concentration of A decreases from 0·5 mol L^{-1} to 0·4 mol L^{-1} in 10 minutes. Find the rate of reaction during the time interval. 2

OR

(i) For the reaction $N_2O_5 \longrightarrow 2\,NO_2 + \frac{1}{2}O_2$,

if $-\frac{d}{dt}[N_2O_5] = K'[N_2O_5]$, $\frac{d}{dt}[NO_2] = K''[N_2O_5]$

and $\frac{d}{dt}[O_2] = K'''[N_2O_5]$, then establish the relation between K′, K″ and K‴. 3

(ii) A reaction is of first order with respect to a reactant. How is the rate of reaction affected, if the concentration of the reactant is doubled ? 2

7. (a) What happens when (Write chemical equations only) *1+1+1+1+1*

(i) n-Butyl chloride reacts with alcoholic KOH ?

(ii) Bromobenzene reacts with magnesium in the presence of dry ether ?

(iii) Ethyl chloride reacts with aqueous KOH ?

(iv) Methyl bromide reacts with sodium in the presence of dry ether ?

(v) Ethyl bromide reacts with KCN (alc.) ?

OR

How will you convert chlorobenzene into the following ? (Write chemical equation only) *1+1+1+1+1*

(i) Benzene

(ii) Phenol

(iii) Toluene

(iv) Aniline

(v) Diphenyl

(b) 69·77% Carbon, 11·63% Hydrogen and the rest Oxygen is present in an organic compound. The molecular mass of the compound is 86. The compound does not reduce Tollen's reagent but gives an addition compound with sodium hydrogen sulphite and gives positive iodoform test. On strong oxidation it gives ethanoic acid and propanoic acid. Write the structure of possible compound. *5*

OR

Write short notes on the following : *2+2+1*

(i) Claisen Reaction

(ii) Cannizzaro's Reaction

(iii) Rosenmund's Reaction