Series : ZYWX1

SET ~ 1

रोल नं.
Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/1/1**

परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।
Candidates must write the Q.P. Code on the title page of the answer-book.

नोट / NOTE

(I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **23** हैं ।
Please check that this question paper contains **23** printed pages.

(II) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं ।
Please check that this question paper contains **33** questions.

(III) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
Q.P. Code given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.

(IV) **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में यथा स्थान पर प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**
Please write down the serial number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.

(V) इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक परीक्षार्थी केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the candidates will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

~

रसायन विज्ञान (सैद्धांतिक)
CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे
Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70
Maximum Marks : 70

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

(i) *इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं । **सभी** प्रश्न अनिवार्य हैं ।*

(ii) *यह प्रश्न-पत्र **पाँच** खण्डों में विभाजित है – खण्ड **क, ख, ग, घ** तथा **ङ** ।*

(iii) ***खण्ड क** – प्रश्न संख्या **1** से **16** तक बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न **1** अंक का है ।*

(iv) ***खण्ड ख** – प्रश्न संख्या **17** से **21** तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न **2** अंकों का है ।*

(v) ***खण्ड ग** – प्रश्न संख्या **22** से **28** तक लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न **3** अंकों का है ।*

(vi) ***खण्ड घ** – प्रश्न संख्या **29** तथा **30** प्रकरण आधारित प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न **4** अंकों का है ।*

(vii) ***खण्ड ङ** – प्रश्न संख्या **31** से **33** दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न **5** अंकों का है ।*

(viii) *प्रश्न-पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है । यद्यपि, खण्ड **क** के अतिरिक्त अन्य सभी खण्डों के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का चयन दिया गया है ।*

(ix) *ध्यान दें कि दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए अलग प्रश्न-पत्र है ।*

(x) *कैल्कुलेटर का उपयोग **वर्जित** है ।*

जहाँ आवश्यक हो, आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं :

$c = 3 \times 10^8$ m/s

$h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js

$e = 1.6 \times 10^{-19}$ C

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T m A^{-1}

$\varepsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}$ C^2 N^{-1} m^{-2}

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ N m^2 C^{-2}

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान (m_e) = 9.1×10^{-31} kg.

न्यूट्रॉन का द्रव्यमान = 1.675×10^{-27} kg.

प्रोटॉन का द्रव्यमान = 1.673×10^{-27} kg.

आवोगाद्रो संख्या = 6.023×10^{23} प्रति ग्राम मोल

बोल्ट्ज़मान नियतांक = 1.38×10^{-23} JK^{-1}

General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

(i) *This question paper contains **33** questions. **All** questions are* ***compulsory****.*

(ii) *This question paper is divided into **five** sections – Section **A, B, C, D** and **E**.*

(iii) ***Section A –** questions number **1** to **16** are multiple choice type questions. Each question carries **1** mark.*

(iv) ***Section B –** questions number **17** to **21** are very short answer type questions. Each question carries **2** marks.*

(v) ***Section C –** questions number **22** to **28** are short answer type questions. Each question carries **3** marks.*

(vi) ***Section D –** questions number **29** and **30** are case-based questions. Each question carries **4** marks.*

(vii) ***Section E –** questions number **31** to **33** are long answer type questions. Each question carries **5** marks.*

(viii) *There is no overall choice given in the question paper. However, an internal choice has been provided in few questions in all the sections except Section –**A**.*

(ix) *Kindly note that there is a separate question paper for Visually Impaired candidates.*

(x) *Use of calculator is **NOT** allowed.*

You may use the following values of physical constants wherever necessary :

$c = 3 \times 10^8$ m/s

$h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js

$e = 1.6 \times 10^{-19}$ C

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T m A^{-1}

$\varepsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}$ C^2 N^{-1} m^{-2}

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ N m^2 C^{-2}

Mass of electron (m_e) = 9.1×10^{-31} kg.

Mass of neutron = 1.675×10^{-27} kg.

Mass of proton = 1.673×10^{-27} kg.

Avogadro's number = 6.023×10^{23} per gram mole

Boltzmann's constant = 1.38×10^{-23} JK^{-1}

खण्ड – क   **(16 × 1 = 16)**

प्रश्न संख्या **1** से **16** तक बहुविकल्पीय प्रकार के **1** अंक के प्रश्न हैं ।

1. संगुणन में विलेय का अपसामान्य मोलर द्रव्यमान
   (A) बढ़ेगा (B) घटेगा
   (C) अपरिवर्तित रहेगा (D) पहले बढ़ेगा और फिर घटेगा

2. Sn^{4+}/Sn^{2+} युग्म के लिए मानक इलेक्ट्रोड विभव +0.15 V और Cr^{3+}/Cr युग्म के लिए यह –0.74 V है । दो युग्म अपनी मानक अवस्थाओं में संयोजित होकर एक सेल का निर्माण करते हैं । सेल विभव होगा
   (A) +1.19 V (B) +0.89 V
   (C) +0.18 V (D) +1.83 V

3. चुंबकीय आघूर्ण इसके प्रचक्रणी कोणीय संवेग और कक्षीय कोणीय संवेग से जुड़ा होता है । Cr^{3+} आयन (परमाणु क्रमांक : Cr = 24) का प्रचक्रण मात्र चुंबकीय आघूर्ण मान _________ है ।
   (A) 2.87 B.M. (B) 3.87 B.M.
   (C) 3.47 B.M. (D) 3.57 B.M.

4. अम्लीय $KMnO_4$ सल्फाइट को ऑक्सीकृत कर देता है
   (A) $S_2O_3^{2-}$ में (B) $S_2O_8^{2-}$ में
   (C) $SO_2(g)$ में (D) SO_4^{2-} में

5. $[Pt(NH_3)_2Cl_2]^{2+}$ का सही IUPAC नाम है
   (A) डाइऐम्मीनडाइक्लोरिडोप्लैटिनम (II)
   (B) डाइऐम्मीनडाइक्लोरिडोप्लैटिनम (IV)
   (C) डाइऐम्मीनडाइक्लोरिडोप्लैटिनम (O)
   (D) डाइऐम्मीनडाइक्लोरिडोप्लैटिनेट (IV)

6. निम्नलिखित यौगिकों को उनके क्वथनांक के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करें :

   (i) $\begin{matrix} CH_3 \diagdown \\ \quad CH-CH_2Br \\ CH_3 \diagup \end{matrix}$ (ii) $CH_3CH_2CH_2CH_2Br$ (iii) $\begin{matrix} & CH_3 & \\ & | & \\ H_3C- & C & -CH_3 \\ & | & \\ & Br & \end{matrix}$

   सही क्रम है
   (A) (ii) < (i) < (iii) (B) (i) < (ii) < (iii)
   (C) (iii) < (i) < (ii) (D) (iii) < (ii) < (i)

SECTION – A **(16 × 1 = 16)**

Questions No. **1** to **16** are Multiple Choice type questions carrying **1** mark each.

1. In case of association, abnormal molar mass of solute will
   (A) increase (B) decrease
   (C) remain same (D) first increase and then decrease

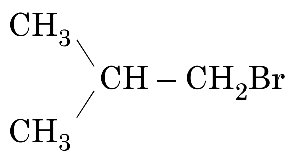
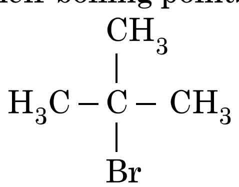
2. Standard electrode potential for Sn^{4+}/Sn^{2+} couple is +0.15 V and that for the Cr^{3+}/Cr couple is –0.74 V. The two couples in their standard states are connected to make a cell. The cell potential will be
   (A) +1.19 V (B) +0.89 V
   (C) +0.18 V (D) +1.83 V

3. The magnetic moment is associated with its spin angular momentum and orbital angular momentum. Spin only magnetic moment value of Cr^{3+} ion (Atomic no. : Cr = 24) is _________.
   (A) 2.87 B.M. (B) 3.87 B.M.
   (C) 3.47 B.M. (D) 3.57 B.M.

4. Acidified $KMnO_4$ oxidises sulphite to
   (A) $S_2O_3^{2-}$ (B) $S_2O_8^{2-}$
   (C) $SO_2(g)$ (D) SO_4^{2-}

5. The correct IUPAC name of $[Pt(NH_3)_2Cl_2]^{2+}$ is
   (A) Diamminedichloridoplatinum (II)
   (B) Diamminedichloridoplatinum (IV)
   (C) Diamminedichloridoplatinum (O)
   (D) Diamminedichloridoplatinate (IV)

6. Arrange the following compounds in increasing order of their boiling points :

   (i)  (ii) $CH_3CH_2CH_2CH_2Br$ (iii) 

   The correct order is
   (A) (ii) < (i) < (iii) (B) (i) < (ii) < (iii)
   (C) (iii) < (i) < (ii) (D) (iii) < (ii) < (i)

7. नाभिकरागी द्विआणविक प्रतिस्थापन अभिक्रिया से गुजरने वाले ऐल्किल हैलाइड में सम्मिलित है

(A) विन्यास का धारण (B) रेसिमिक मिश्रण का बनना

(C) विन्यास का प्रतिलोमन (D) कार्बोधनायन का निर्माण

8. निम्नलिखित में अम्ल सामर्थ्य का सही क्रम कौन सा है ?

(A) $C_6H_5OH > H_2O > ROH$ (B) $C_6H_5OH > ROH > H_2O$

(C) $ROH > C_6H_5OH > H_2O$ (D) $H_2O > C_6H_5OH > ROH$

9. प्रोपिल मैग्नीशियम ब्रोमाइड को CO_2 के साथ अभिक्रियित करने के पश्चात् अम्ल जलअपघटन करने पर बनने वाला अम्ल है

(A) C_3H_7COOH (B) C_2H_5COOH

(C) CH_3COOH (D) C_3H_7OH

10. प्रोपेनेमाइड को प्रोपेनेमीन में परिवर्तित करने के लिए सबसे उत्तम अभिकर्मक __________ है।

(A) H_2 का आधिक्य

(B) जलीय NaOH में Br_2

(C) लाल फॉस्फोरस की उपस्थिति में आयोडीन

(D) ईथर में $LiAlH_4$

11. निम्नलिखित में से कौन सा कथन ग्लूकोज़ के विषय में सत्य नहीं है ?

(A) यह एक एल्डोहेक्सोस है।

(B) HI के साथ गर्म करने पर यह n-हेक्सेन बनाता है।

(C) यह फ्यूरेनोस रूप में उपस्थित होता है।

(D) यह शिफ–परीक्षण नहीं देता है।

12. अचार बनाने के लिए नमक के सांद्र विलयन में रखा गया कच्चा आम सिकुड़ जाता है, क्योंकि ______

(A) यह परासरण के कारण जल प्राप्त करता है।

(B) यह उत्क्रम परासरण के कारण जल खो देता है।

(C) यह उत्क्रम परासरण के कारण जल प्राप्त करता है।

(D) यह परासरण के कारण जल खो देता है।

7. Alkyl halides undergoing nucleophilic bimolecular substitution reaction involve

(A) retention of configuration
(B) formation of racemic mixture
(C) inversion of configuration
(D) formation of carbocation

8. Which is the correct order of acid strength from the following ?

(A) $C_6H_5OH > H_2O > ROH$
(B) $C_6H_5OH > ROH > H_2O$
(C) $ROH > C_6H_5OH > H_2O$
(D) $H_2O > C_6H_5OH > ROH$

9. The acid formed when propyl magnesium bromide is treated with CO_2 followed by acid hydrolysis is :

(A) C_3H_7COOH
(B) C_2H_5COOH
(C) CH_3COOH
(D) C_3H_7OH

10. The best reagent for converting propanamide into propanamine is _________.

(A) excess H_2
(B) Br_2 in aqueous NaOH
(C) iodine in the presence of red phosphorus
(D) $LiAlH_4$ in ether

11. Which of the following statements is not true about glucose ?

(A) It is an aldohexose.
(B) On heating with HI it forms n-hexane.
(C) It exists in furanose form.
(D) It does not give Schiff's test.

12. An unripe mango placed in a concentrated salt solution to prepare pickle, shrivels because _________.

(A) it gains water due to osmosis
(B) it loses water due to reverse osmosis
(C) it gains water due to reverse osmosis
(D) it loses water due to osmosis

प्रश्न संख्या **13** से **16** के लिए, दो कथन दिए गए हैं – जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) द्वारा अंकित किया गया है । इन प्रश्नों के सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (A), (B), (C) और (D) में से चुनकर दीजिए :

(A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है ।

(B) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं, परन्तु कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है ।

(C) अभिकथन (A) सही है, परन्तु कारण (R) गलत है ।

(D) अभिकथन (A) गलत है, परन्तु कारण (R) सही है ।

13. **अभिकथन (A)** : $[Cr(H_2O)_6]Cl_2$ तथा $[Fe(H_2O)_6]Cl_2$ होमोलेप्टिक संकुल के उदाहरण हैं ।

कारण (R) : धातु के साथ जुड़े सभी लिगैन्ड एक प्रकार के हैं ।

14. **अभिकथन (A)** : ऐल्किल हैलाइडों के क्वथनांक निम्न क्रम में घटते हैं : $RI > RBr > RCl > RF$ ।

कारण (R) : ऐल्किल क्लोराइड, ब्रोमाइड और आयोडाइड के क्वथनांक तुलनीय आण्विक द्रव्यमान वाले हाइड्रोकार्बन की तुलना में काफी अधिक होते हैं ।

15. **अभिकथन (A)** : एथेनॉल का क्वथनांक मेथॉक्सीमेथेन से अधिक होता है ।

कारण (R) : एथेनॉल में अंतः अणुक हाइड्रोजन बंध होता है ।

16. **अभिकथन (A)** : ग्लाइसीन के अतिरिक्त सभी प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले α-ऐमीनो अम्ल ध्रुवण घूर्णक होते हैं ।

कारण (R) : अधिकांश प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले ऐमीनो अम्लों में L-विन्यास होता है ।

For questions number **13** to **16**, two statements are given – one labelled as Assertion (A) and the other labelled as Reason (R). Select the correct answer to these questions from the codes (A), (B), (C) and (D) as given below :

(A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).

(B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is not the correct explanation of the Assertion (A).

(C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.

(D) Assertion (A) is false, but Reason (R) is true.

13. **Assertion (A) :** $[Cr(H_2O)_6]Cl_2$ and $[Fe(H_2O)_6]Cl_2$ are examples of homoleptic complexes.

Reason (R) : All the ligands attached to the metal are the same.

14. **Assertion (A) :** The boiling points of alkyl halides decrease in the order : $RI > RBr > RCl > RF$.

Reason (R) : The boiling points of alkyl chlorides, bromides and iodides are considerably higher than that of the hydrocarbon of comparable molecular mass.

15. **Assertion (A) :** The boiling point of ethanol is higher than that of methoxymethane.

Reason (R) : There is intramolecular hydrogen bonding in ethanol.

16. **Assertion (A) :** All naturally occurring α-amino acids except glycine are optically active.

Reason (R) : Most naturally occurring amino acids have L-configuration.

खण्ड – ख

17. (A) कारण बताइए : **(1 + 1 = 2)**

(a) प्रेशर-कुकर में खाना पकाना, खुले बर्तन (कड़ाही) की तुलना में तेज़ होता है ।

(b) द्रव X और द्रव Y को मिलाने पर, परिणामी विलयन का आयतन कम हो जाता है । परिणामी विलयन राउल्ट के नियम से किस प्रकार का विचलन दर्शाता है ? द्रव X और Y को मिलाने के बाद आप ताप में क्या परिवर्तन प्रेक्षित करेंगे ?

अथवा

(B) स्थिरक्वाथी को परिभाषित करें । राउल्ट के नियम में ऋणात्मक विचलन से किस प्रकार का स्थिरक्वाथी बनता है ? एक उदाहरण दीजिए । **2**

18. निम्नलिखित रासायनिक समीकरण को पूर्ण एवं संतुलित कीजिए : **2**

(a) $2MnO_4^-(aq) + 10I^-(aq) + 16H^+(aq) \longrightarrow$

(b) $Cr_2O_7^{2-}(aq) + 6Fe^{2+}(aq) + 14H^+(aq) \longrightarrow$

19. क्या आप अपेक्षा करते हैं कि प्रोपेनल की तुलना में बेंजैल्डिहाइड नाभिकरागी योगज अभिक्रियाओं में अधिक अभिक्रियाशील या कम अभिक्रियाशील होगा ? अपना उत्तर स्पष्ट कीजिए । **2**

20. निम्नलिखित प्रत्येक अनुक्रम अभिक्रिया में A और B की पहचान कीजिए : **(1 + 1 = 2)**

(a) $CH_3CH_2Cl \xrightarrow{NaCN} A \xrightarrow{H_2/Ni} B$

(b) $C_6H_5NH_2 \xrightarrow[0-5\ °C]{NaNO_2/HCl} A \xrightarrow[H^+]{C_6H_5NH_2} B$

21. D-ग्लूकोज़ को निम्नलिखित अभिकर्मकों के साथ अभिक्रियित करने पर होने वाली अभिक्रियाएँ लिखिए : **(1 + 1 = 2)**

(a) HCN

(b) Br_2 जल

SECTION – B

17. (A) Give reasons : **(1 + 1 = 2)**

(a) Cooking is faster in pressure cooker than in an open pan.

(b) On mixing liquid X and liquid Y, volume of the resulting solution decreases. What type of deviation from Raoult's law is shown by the resulting solution ? What change in temperature would you observe after mixing liquids X and Y ?

OR

(B) Define Azeotrope. What type of Azeotrope is formed by negative deviation from Raoult's law ? Give an example. **2**

18. Complete and balance the following chemical equations : **2**

(a) $2MnO_4^-(aq) + 10I^-(aq) + 16H^+(aq) \longrightarrow$

(b) $Cr_2O_7^{2-}(aq) + 6Fe^{2+}(aq) + 14H^+(aq) \longrightarrow$

19. Would you expect benzaldehyde to be more reactive or less reactive in nucleophilic addition reactions than propanal ? Justify your answer. **2**

20. Identify A and B in each of the following reaction sequence : **(1 + 1 = 2)**

(a) $CH_3CH_2Cl \xrightarrow{NaCN} A \xrightarrow{H_2/Ni} B$

(b) $C_6H_5NH_2 \xrightarrow[0-5\,°C]{NaNO_2/HCl} A \xrightarrow[H^+]{C_6H_5NH_2} B$

21. Write the reactions involved when D-glucose is treated with the following reagents : **(1 + 1 = 2)**

(a) HCN

(b) Br_2 water

खण्ड – ग

22. जल में ग्लूकोस (मोलर द्रव्यमान = 180 g mol^{-1}) के विलयन का क्वथनांक 100.20 °C है । उसी विलयन के हिमांक की गणना करें । पानी के लिए, K_f और K_b मोलल स्थिरांक क्रमशः 1.86 K kg mol^{-1} और 0.512 K kg mol^{-1} हैं । **3**

23. (a) निम्न को समझाइए : **3**

    (i) आयनों के स्वतंत्र अभिगमन का कोलराऊश नियम

    (ii) फैराडे के विद्युत्-अपघटन का प्रथम नियम

    (b) नीचे दिए गए E° मानों का उपयोग करते हुए, प्रागुक्ति कीजिए कि संक्षारण रोकने के लिए लोहे की सतह पर लेपन के लिए कौन-सा बेहतर है और क्यों ।

    दिया गया है : $E^\circ_{X^{2+}/X} = -2.36$ V,

    $E^\circ_{Y^{2+}/Y} = -0.14$ V,

    $E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44$ V

24. कोई अभिक्रिया 300 K पर 20 मिनट में 50% पूर्ण हो जाती है और वही अभिक्रिया 350 K पर 5 मिनट में 50% पूर्ण हो जाती है । यदि यह अभिक्रिया प्रथम कोटि की है तो सक्रियण ऊर्जा की गणना कीजिए । **3**

    [R = 8.314 J K^{-1} mol^{-1}; log 4 = 0.602]

25. 3d संक्रमण श्रेणी के तत्व इस प्रकार दिए गए हैं : **(1 + 1 + 1 = 3)**

    Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn

    निम्नलिखित का उत्तर दीजिए :

    (a) कॉपर का $E^\circ_{M^{2+}/M}$ मान असाधारण रूप से धनात्मक है, क्यों ?

    (b) कौन सा तत्व +2 ऑक्सीकरण अवस्था में एक प्रबल अपचायक है और क्यों ?

    (c) Zn^{2+} लवण रंगहीन होते हैं, क्यों ?

SECTION – C

22. A solution of glucose (molar mass = 180 g mol^{-1}) in water has a boiling point of 100.20 °C. Calculate the freezing point of the same solution. Molal constants for water K_f and K_b are 1.86 K kg mol^{-1} and 0.512 K kg mol^{-1} respectively. **3**

23. (a) State the following : **3**
    (i) Kohlrausch law of independent migration of ions and
    (ii) Faraday's first law of electrolysis.

    (b) Using E°_{values} of X and Y given below, predict which is better for coating the surface of iron to prevent corrosion and why ?

    Given $E^\circ_{X^{2+}/X} = -2.36$ V,

    $E^\circ_{Y^{2+}/Y} = -0.14$ V,

    $E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44$ V

24. A certain reaction is 50% complete in 20 minutes at 300 K and the same reaction is 50% complete in 5 minutes at 350 K. Calculate the activation energy if it is a first order reaction. **3**
    [R = 8.314 J K^{-1} mol^{-1}; log 4 = 0.602]

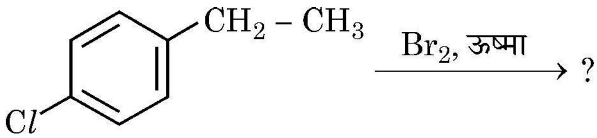
25. The elements of 3d transition series are given as : **(1 + 1 + 1 = 3)**
    Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn
    Answer the following :

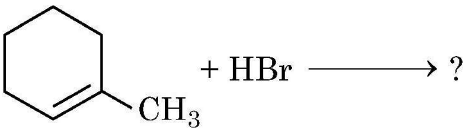
    (a) Copper has exceptionally positive $E^\circ_{M^{2+}/M}$ value, why ?

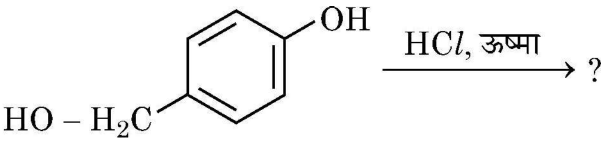
    (b) Which element is a strong reducing agent in +2 oxidation state and why ?

    (c) Zn^{2+} salts are colourless. Why ?

26. (A) निम्नलिखित प्रत्येक अभिक्रिया के लिए प्रमुख मोनोहैलो उत्पाद की संरचना बनाइये : **(1 + 1 + 1 = 3)**

(a) 

(b) 

(c) 

अथवा

(B) आप कैसे रूपांतरित करेंगे ? **(3 × 1 = 3)**

(a) क्लोरोबेन्ज़ीन को बाईफेनिल में

(b) प्रोपीन को 1-आयडोप्रोपेन में

(c) 2-ब्रोमोब्यूटेन को ब्यूट-2-ईन में

27. (a) निम्नलिखित यौगिकों को उनके क्वथनांक के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करें : **(1 + 2 = 3)**

$(CH_3)_2NH$, $CH_3CH_2NH_2$, CH_3CH_2OH

(b) निम्नलिखित में से प्रत्येक के लिए संभावित स्पष्टीकरण दीजिए :

(i) ऐरोमैटिक प्राथमिक ऐमीनों को गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण से नहीं बनाया जा सकता ।

(ii) एमाइड, ऐमीनों की तुलना में कम क्षारकीय होते हैं ।

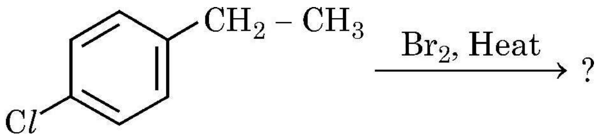
28. (a) प्राकृत प्रोटीन और विकृत प्रोटीन में क्या अंतर है ? **(1 + 1 + 1 = 3)**

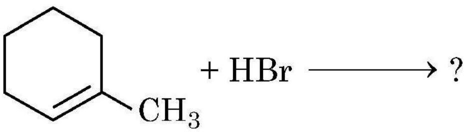
(b) निम्नलिखित में से कौन सा एक डाइसैकैराइड है ?

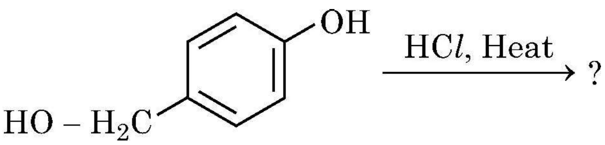
ग्लूकोज़, लैक्टोज़, ऐमिलोज़, फ्रक्टोज़

(c) रक्त के जमने के लिए उत्तरदायी विटामिन कौन सा है ?

26. (A) Draw the structure of the major monohalo product for each of the following reaction : **(1 + 1 + 1 = 3)**

(a) 

(b) 

(c) 

OR

(B) How do you convert : **(3 × 1 = 3)**

(a) Chlorobenzene to biphenyl

(b) Propene to 1-Iodopropane

(c) 2-bromobutane to but-2-ene.

27. (a) Arrange the following compounds in increasing order of their boiling point : **(1 + 2 = 3)**

$(CH_3)_2NH$, $CH_3CH_2NH_2$, CH_3CH_2OH.

(b) Give plausible explanation for each of the following :

(i) Aromatic primary amines cannot be prepared by Gabriel Phthalimide synthesis.

(ii) Amides are less basic than amines.

28. (a) What is the difference between native protein and denatured protein ? **(1 + 1 + 1 = 3)**

(b) Which one of the following is a disaccharide ?

Glucose, Lactose, Amylose, Fructose

(c) Which vitamin is responsible for the coagulation of blood ?

खण्ड – घ

निम्नलिखित प्रश्न प्रकरण आधारित प्रश्न है । परिच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़िए और दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

29. रासायनिक अभिक्रिया का वेग या तो प्रति इकाई समय में अभिकारक की सांद्रता में कमी या उत्पाद की सांद्रता में वृद्धि के रूप में व्यक्त किया जाता है । अभिक्रिया का वेग अभिकारकों की प्रकृति, अभिकारकों की सांद्रता, तापमान, उत्प्रेरक की उपस्थिति, अभिकारकों के पृष्ठीय क्षेत्रफल और प्रकाश की उपस्थिति पर निर्भर करता है । अभिक्रिया का वेग अभिकारक की सांद्रता से सीधे संबंधित होता है । वेग नियम बताता है कि अभिक्रिया का वेग सांद्रता पदों पर निर्भर करता है जिस पर अभिक्रिया का वेग वास्तव में निर्भर करता है, जैसा कि प्रयोगात्मक रूप से देखा गया है । वेग नियम अभिव्यक्ति में अभिकारकों की सांद्रता की घातों के योग को अभिक्रिया की कोटि कहा जाता है जबकि एक प्राथमिक अभिक्रिया में भाग लेने वाली स्पीशीज़ की संख्या जो रासायनिक अभिक्रिया सम्पन्न करने के लिए एक साथ संघट्ट करती है, अभिक्रिया की आण्विकता कहलाती है ।

निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(a) (i) वेग निर्धारक पद क्या है ? **(1 + 1 = 2)**

(ii) जटिल अभिक्रिया को परिभाषित कीजिए ।

(b) वेग स्थिरांक पर ताप का क्या प्रभाव पड़ता है ? **1**

अथवा

(b) आण्विकता केवल प्राथमिक अभिक्रियाओं के लिए ही क्यों लागू होती है जबकि कोटि प्राथमिक और जटिल अभिक्रिया दोनों के लिए लागू होती हैं ? **1**

(c) अणु X का Y में रूपांतरण द्वितीय कोटि की बलगतिकी के अनुरूप होता है । यदि X की सांद्रता तीन गुनी कर दी जाए तो Y के निर्माण होने के वेग पर क्या प्रभाव पड़ेगा ? **1**

SECTION – D

The following questions are case based questions. Read the passage carefully and answer the questions that follow.

29. The rate of a chemical reaction is expressed either in terms of decrease in the concentration of reactants or increase in the concentration of a product per unit time. Rate of the reaction depends upon the nature of reactants, concentration of reactants, temperature, presence of catalyst, surface area of the reactants and presence of light. Rate of reaction is directly related to the concentration of reactant. Rate law states that the rate of reaction depends upon the concentration terms on which the rate of reaction actually depends, as observed experimentally. The sum of powers of the concentration of the reactants in the Rate law expression is called order of reaction while the number of reacting species taking part in an elementary reaction which must collide simultaneously in order to bring about a chemical reaction is called molecularity of the reaction.

Answer the following questions :

(a) (i) What is a rate determining step ? **(1 + 1 = 2)**

(ii) Define complex reaction.

(b) What is the effect of temperature on the rate constant of a reaction ? **1**

OR

(b) Why is molecularity applicable only for elementary reactions whereas order is applicable for elementary as well as complex reactions ? **1**

(c) The conversion of molecule X to Y follows second order kinetics. If concentration of X is increased 3 times, how will it affect the rate of formation of Y ? **1**

30. बेन्जीन वलय से जुड़े OH समूह के प्रबल सक्रियण प्रभाव के कारण फ़ीनॉल आसानी से इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ देते हैं । चूँकि OH समूह o– और p– स्थितियों पर इलेक्ट्रॉन घनत्व को अधिक बढ़ाता है, इसलिए OH समूह ऑर्थो और पैरा निर्देशक होता है । राइमर–टीमन इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया के उदाहरण में से एक है । जिसके द्वारा फ़ीनॉल की एरोमैटिक वलय में हाइड्रॉक्सिल समूह की ऑर्थो स्थिति पर एल्डिहाइड समूह प्रवेश कर जाता है । यह एक सामान्य विधि है जो फ़ीनॉलों के ऑर्थो फार्मिलन के लिए प्रयुक्त की जाती है ।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(a) क्या होता है जब फ़ीनॉल निम्न से अभिक्रिया करता है ? **2**

(i) Br_2/CS_2

(ii) सांद्र HNO_3

(b) फ़ीनॉल का प्रोटॉनन आसानी से क्यों नहीं होता है ? **1**

(c) कौन सा एक प्रबल अम्ल है : फ़ीनॉल अथवा क्रीसॉल ? कारण दीजिए । **1**

अथवा

(c) राइमर–टीमन अभिक्रिया में बनने वाले उत्पाद का IUPAC नाम लिखें । **1**

खण्ड – ङ

31. (A) (a) निम्नलिखित के लिए सेल अभिक्रिया लिखिए तथा 298 K पर सेल का e.m.f. परिकलित कीजिए : **(3 + 2 = 5)**

$Sn(s)\,|\,Sn^{2+}\ (0.004\ M)\,||\,H^{+}\ (0.02\ M)\,|\,H_2(g)\ (1\ Bar)\,|\,Pt\ (s)$

(दिया गया है : $E^{\circ}_{Sn^{2+}/Sn} = -0.14\ V$, $E^{\circ}_{H^{+}|H_2(g),\ Pt} = 0.00V$)

30. Phenols undergo electrophilic substitution reactions readily due to the strong activating effect of OH group attached to the benzene ring. Since, the OH group increases the electron density more to o– and p– positions therefore OH group is ortho, para-directing. Reimer-Tiemann reaction is one of the examples of aldehyde group being introduced on the aromatic ring of phenol, ortho to the hydroxyl group. This is a general method used for the ortho-formylation of phenols.

Answer the following questions :

(a) What happens when phenol reacts with **2**

(i) Br_2/CS_2

(ii) Conc. HNO_3

(b) Why phenol does not undergo protonation readily ? **1**

(c) Which is a stronger acid – phenol or cresol ? Give reason. **1**

OR

(c) Write the IUPAC name of the product formed in the Reimer-Tiemann reaction. **1**

SECTION – E

31. (A) (a) Write the cell reaction and calculate the e.m.f. of the following cell at 298 K : **(3 + 2 = 5)**

$Sn(s) | Sn^{2+} (0.004\ M) || H^{+} (0.02\ M) | H_2(g)\ (1\ Bar) | Pt\ (s)$

(Given : $E^{\circ}_{Sn^{2+}/Sn} = -0.14$ V, $E^{\circ}_{H^{+}|H_2(g), Pt} = 0.00$V)

(b) निम्नलिखित के कारण बताइए :

(i) E° मानों के आधार पर, O_2 गैस एनोड पर मुक्त होनी चाहिए, लेकिन जलीय $NaCl$ के विद्युत अपघटन में Cl_2 गैस मुक्त होती है ।

(ii) तनुकरण पर CH_3COOH की चालकता कम हो जाती है ।

अथवा

31\. (B) (a) लेड स्टोरेज बैटरी के उपयोग के दौरान होने वाली ऐनोड और कैथोड अभिक्रियाएँ और समग्र सेल अभिक्रिया लिखें । **(2 + 3 = 5)**

(b) 0.01 M $K_2Cr_2O_7(aq)$, 0.01 M $Cr^{3+}(aq)$ और 1.0×10^{-4} M $H^+(aq)$ युक्त अर्ध सेल के लिए विभव की गणना करें ।

अर्ध–सेल अभिक्रिया है :

$$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$$

और मानक इलेक्ट्रोड विभव $E^\circ = 1.33$ V दिया गया है ।

[दिया गया है : log 10 = 1]

32\. (A) निम्नलिखित के उत्तर दीजिए : **5**

(a) निम्न प्रचक्रण चतुष्फलकीय संकुल क्यों नहीं बनते ?

(b) प्रबल लिगैंड की उपस्थिति में Co^{2+} आसानी से Co^{3+} में ऑक्सीकृत हो जाता है । [परमाणु संख्या Co = 27]

(c) $[Co(NH_3)_6]\,[Cr(CN)_6]$ संकुल द्वारा किस प्रकार की समावयवता दर्शाई जाती है ?

(d) $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ का विलयन हरा क्यों होता है जबकि $[Ni(CN)_4]^{2-}$ का विलयन रंगहीन होता है ? (Ni की परमाणु संख्या = 28)

(e) निम्नलिखित संकुल का IUPAC नाम लिखिए :

$[Co(NH_3)_5(CO_3)]Cl$

अथवा

(b) Account for the following ;

(i) On the basis of E° values, O_2 gas should be liberated at anode but it is Cl_2 gas which is liberated in the electrolysis of aqueous NaC*l*.

(ii) Conductivity of CH_3COOH decreases on dilution.

OR

31. (B) (a) Write the anode and cathode reactions and the overall cell reaction occurring in a lead storage battery during its use. **(2 + 3 = 5)**

(b) Calculate the potential for half-cell containing 0.01 M $K_2Cr_2O_7$(aq), 0.01 M Cr^{3+} (aq) and 1.0×10^{-4} M H^+(aq).

The half cell reaction is

$$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$$

and the standard electrode potential is given as E° = 1.33 V.

[Given : log 10 = 1]

32. (A) Answer the following : **5**

(a) Low spin tetrahedral complexes are not known.

(b) Co^{2+} is easily oxidised to Co^{3+} in the presence of a strong ligand [At. No. of Co = 27]

(c) What type of isomerism is shown by the complex $[Co(NH_3)_6][Cr(CN)_6]$?

(d) Why a solution of $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ is green while a solution of $[Ni(CN)_4]^{2-}$ is colourless. (At. No. of Ni = 28)

(e) Write the IUPAC name of the following complex : $[Co(NH_3)_5(CO_3)]Cl$

OR

32. (B) (a) 'कीलेट प्रभाव' से क्या तात्पर्य है ? एक उदाहरण दीजिए । **(2 + 2 + 1 = 5)**

(b) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ का संकरण एवं चुम्बकीय व्यवहार लिखिए ।

(परमाणु संख्या : Fe = 26)

(c) यदि $PtCl_2 \cdot 2NH_3$; $AgNO_3$ के साथ अभिक्रिया नहीं करता है, तो इसका सूत्र क्या होगा ?

33. (A) (a) निम्नलिखित रूपांतरण करें : **(2 + 3 = 5)**

(i) एथेनेल से ब्यूट-2-ईनैल

(ii) प्रोपेनोइक अम्ल से एथेन

(b) आण्विक सूत्र C_5H_{10} वाला एक एल्कीन A ओज़ोनी अपघटन पर दो यौगिकों B और C का मिश्रण देता है । यौगिक B धनात्मक फेलिंग परीक्षण देता है और आयोडीन और NaOH विलयन के साथ भी अभिक्रिया करता है । यौगिक C फेलिंग परीक्षण नहीं देता है लेकिन आयोडोफार्म बनाता है । यौगिक A, B और C की पहचान कीजिए ।

अथवा

33. (B) एक कार्बनिक यौगिक (A) (आण्विक सूत्र $C_8H_{16}O_2$) को तनु सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ जल अपघटन करके कार्बोक्सिलिक अम्ल (B) और एल्कोहॉल (C) प्राप्त हुआ । (C) का क्रोमिक अम्ल के साथ ऑक्सीकरण करने पर (B) बनता है । निर्जलीकरण पर (C) ब्यूट-1-ईन देता है । (A), (B) और (C) को पहचानिए तथा सम्मिलिति अभिक्रियाओं के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए । **5**

32. (B) (a) What is meant by 'Chelate effect' ? Give an example. **(2 + 2 + 1 = 5)**

(b) Write the hybridization and magnetic behaviour of $[Fe(CN)_6]^{4-}$.

(Atomic number : Fe = 26)

(c) If $PtCl_2 \cdot 2NH_3$ does not react with $AgNO_3$, what will be its formula ?

33. (A) (a) Carry out the following conversions : **(2 + 3 = 5)**

(i) Ethanal to But-2-enal

(ii) Propanoic acid to ethane

(b) An alkene A with molecular formula C_5H_{10} on ozonolysis gives a mixture of two compounds B and C. Compound B gives positive Fehling test and also reacts with iodine and NaOH solution. Compound C does not give Fehling solution test but forms iodoform. Identify the compounds A, B and C.

OR

33. (B) An organic compound (A) (molecular formula $C_8H_{16}O_2$) was hydrolysed with dilute sulphuric acid to get a carboxylic acid (B) and an alcohol (C). Oxidation of (C) with chromic acid produced (B). (C) on dehydration gives But-l-ene. Identify (A), (B) and (C) and write chemical equations for the reactions involved. **5**