collegebatch.com

Series SSRR3/3 **SET-1**

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/3/1**

रोल नं.
Roll No. | | | | | | | | |

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

(I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **27** हैं ।

(II) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं ।

(III) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।

(IV) **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**

(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 छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।

NOTE

(I) Please check that this question paper contains **27** printed pages.

(II) Please check that this question paper contains **33** questions.

(III) 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) **Please write down the serial number of the question in the answer-book before attempting it.**

(V) 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 students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे — *अधिकतम अंक : 70*

Time allowed : 3 hours — *Maximum Marks : 70*

collegebatch.com

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** एवं **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** केस-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 ।*

खण्ड क

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

1. निम्नलिखित में से कौन-सा परिवर्तनीय ऑक्सीकरण अवस्थाएँ ***नहीं*** दर्शाता है ?

(A) Fe

(B) Cu

(C) Mn

(D) Sc

2. संकुल $[CoCl_2(en)_2]^+$ द्वारा दर्शाई समावयवता का प्रकार है :

(A) आयनन समावयवता

(B) ज्यामितीय समावयवता

(C) बंधनी समावयवता

(D) उपसहसंयोजन समावयवता

collegebatch.com

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 calculators is* ***not*** *allowed.*

SECTION A

Questions no. ***1*** *to* ***16*** *are Multiple Choice type Questions, carrying* ***1*** *mark each.* *16×1=16*

1. Which of the following does ***not*** show variable oxidation states ?

(A) Fe

(B) Cu

(C) Mn

(D) Sc

2. The type of isomerism shown by the complex $[CoCl_2(en)_2]^+$ is :

(A) Ionisation isomerism

(B) Geometrical isomerism

(C) Linkage isomerism

(D) Coordination isomerism

3. निम्नलिखित में से किसका प्रतिचुम्बकीय स्वभाव है ?

(A) Co^{3+}, प्रबल क्षेत्र लिगन्ड के साथ अष्टफलकीय संकुल

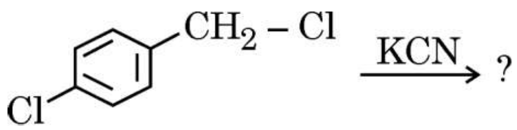
(B) Co^{3+}, दुर्बल क्षेत्र लिगन्ड के साथ अष्टफलकीय संकुल

(C) Co^{3+}, वर्ग समतलीय संकुल में

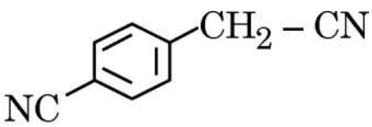
(D) Co^{3+}, चतुष्फलकीय संकुल में

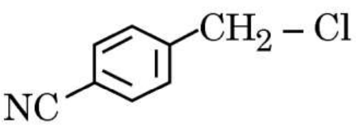
[परमाणु क्रमांक : Co = 27]

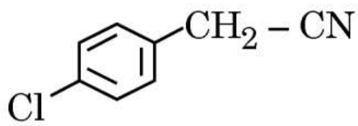
4. निम्नलिखित अभिक्रिया पर विचार कीजिए :

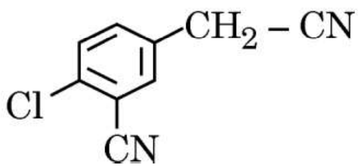


अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है :

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

5. निम्नलिखित यौगिकों में से किसका pK_a मान निम्नतम है ?

(A) *p*-क्रीसॉल

(B) *p*-नाइट्रोफ़ीनॉल

(C) *m*-नाइट्रोफ़ीनॉल

(D) 2,4,6-ट्राइनाइट्रोफ़ीनॉल

collegebatch.com

3. Which of the following is diamagnetic in nature ?

(A) Co^{3+}, octahedral complex with strong field ligand

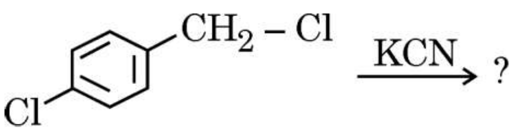
(B) Co^{3+}, octahedral complex with weak field ligand

(C) Co^{3+}, in a square planar complex

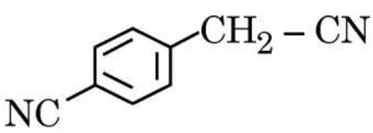
(D) Co^{3+}, in a tetrahedral complex

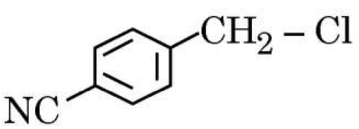
[Atomic number : Co = 27]

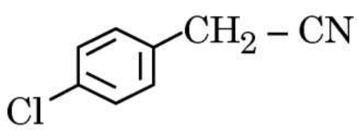
4. Consider the following reaction :

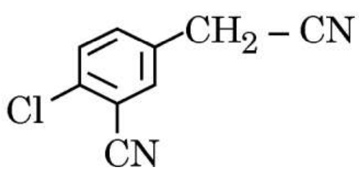


The major product of the reaction is :

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

5. Which one of the following compounds has the lowest pK_a value ?

(A) *p*-Cresol

(B) *p*-Nitrophenol

(C) *m*-Nitrophenol

(D) 2,4,6-Trinitrophenol

collegebatch.com

6. $(CH_3)_2CH - O - CH_3$ को जब HI के साथ अभिकृत किया जाता है तो देता है :

(A) $(CH_3)_2CH - I + CH_3OH$

(B) $(CH_3)_2CH - OH + CH_3 - I$

(C) $(CH_3)_2CH - I + CH_3 - I$

(D) $(CH_3)_2CH - OH + CH_3OH$

7. निम्नलिखित यौगिकों में से कौन-सा बेन्ज़ीन सल्फोनिल क्लोराइड के साथ अभिक्रिया करके क्षार-विलेय अवक्षेप निर्मित करता है ?

(A) CH_3CONH_2

(B) $(CH_3)_3N$

(C) $(CH_3)_2NH$

(D) $CH_3CH_2NH_2$

8. जलीय माध्यम में CH_3NH_2 (I), $(CH_3)_2NH$ (II), $(CH_3)_3N$ (III) और $C_6H_5NH_2$ (IV) की क्षारकता का बढ़ता हुआ क्रम है :

(A) IV < III < I < II

(B) II < I < IV < III

(C) I < II < III < IV

(D) II < III < I < IV

collegebatch.com

6. $(CH_3)_2CH - O - CH_3$ when treated with HI gives :

(A) $(CH_3)_2CH - I + CH_3OH$

(B) $(CH_3)_2CH - OH + CH_3 - I$

(C) $(CH_3)_2CH - I + CH_3 - I$

(D) $(CH_3)_2CH - OH + CH_3OH$

7. Which of the following compounds on treatment with benzene sulphonyl choride forms an alkali-soluble precipitate ?

(A) CH_3CONH_2

(B) $(CH_3)_3N$

(C) $(CH_3)_2NH$

(D) $CH_3CH_2NH_2$

8. The order of increasing basicities of CH_3NH_2 (I), $(CH_3)_2NH$ (II), $(CH_3)_3N$ (III) and $C_6H_5NH_2$ (IV) in aqueous media is :

(A) IV < III < I < II

(B) II < I < IV < III

(C) I < II < III < IV

(D) II < III < I < IV

collegebatch.com

9. रक्त का थक्का जमने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाने वाला विटामिन है :

(A) विटामिन A

(B) विटामिन E

(C) विटामिन D

(D) विटामिन K

10. जब कोई उत्प्रेरक रासायनिक अभिक्रिया का वेग बढ़ाता है, तो वेग स्थिरांक (k) :

(A) स्थिर रहता है

(B) घटता है

(C) बढ़ता है

(D) अभिक्रिया कोटि पर आश्रित बढ़ सकता है अथवा घट सकता है

11. किसी विलेय 'X' का 1% विलयन सूक्रोस (मोलर द्रव्यमान = 342 g mol^{-1}) के 6% विलयन के साथ समपरासारी है । विलेय 'X' का मोलर द्रव्यमान है :

(A) 34·2 g mol^{-1}

(B) 57 g mol^{-1}

(C) 114 g mol^{-1}

(D) 3·42 g mol^{-1}

collegebatch.com

9. The vitamin which plays an important role in coagulating blood is :

(A) Vitamin A

(B) Vitamin E

(C) Vitamin D

(D) Vitamin K

10. When a catalyst increases the rate of a chemical reaction, then the rate constant (k) :

(A) remains constant

(B) decreases

(C) increases

(D) may increase or decrease depending on the order of the reaction

11. A 1% solution of solute 'X' is isotonic with a 6% solution of sucrose (molar mass = 342 g mol^{-1}). The molar mass of solute 'X' is :

(A) 34·2 g mol^{-1}

(B) 57 g mol^{-1}

(C) 114 g mol^{-1}

(D) 3·42 g mol^{-1}

collegebatch.com

12. जलीय NaCl के विद्युत-अपघटन के दौरान कैथोडिक अभिक्रिया है :

(A) Cl^- आयन का ऑक्सीकरण

(B) Na^+ आयन का अपचयन

(C) H_2O का ऑक्सीकरण

(D) H_2O का अपचयन

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) ग़लत है ।

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

13. *अभिकथन (A) :* जल में एथिलीन ग्लाइकॉल मिलाने पर हिमांक कम हो जाता है ।

कारण (R) : जल के अणुओं के साथ हाइड्रोजन आबंध बनाने की क्षमता न होने के कारण एथिलीन ग्लाइकॉल जल में अविलेय है ।

12. During the electrolysis of aqueous NaCl, the cathodic reaction is :

(A) Oxidation of Cl^- ion

(B) Reduction of Na^+ ion

(C) Oxidation of H_2O

(D) Reduction of H_2O

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) :* Addition of ethylene glycol to water lowers its freezing point.

Reason (R) : Ethylene glycol is insoluble in water due to lack of its ability to form hydrogen bonds with water molecules.

collegebatch.com

14. *अभिकथन (A) :* जटिल अभिक्रियाओं के लिए अभिक्रिया कोटि और आण्विकता सदैव एकसमान होती हैं ।

कारण (R) : कोटि प्रयोग द्वारा निर्धारित होती है तथा आण्विकता केवल प्राथमिक अभिक्रियाओं के लिए ही होती है ।

15. *अभिकथन (A) :* डाइमेथिल ईथर की अपेक्षा एथेनॉल का क्वथनांक उच्चतर होता है ।

कारण (R) : एथेनॉल अणु परस्पर हाइड्रोजन आबंधन से सम्बद्ध होते हैं जबकि डाइमेथिल ईथर में यह संभव नहीं है ।

16. *अभिकथन (A) :* ऐनिलीन फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं करती है ।

कारण (R) : फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया एक इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया है ।

खण्ड ख

17. (क) मोलल अवनमन स्थिरांक को परिभाषित कीजिए । यह गलन एन्थैल्पी से किस प्रकार संबंधित है ? *2*

अथवा

(ख) एथेनॉल और ऐसीटोन मिश्रण द्वारा किस प्रकार का विचलन दर्शाया जाता है ? कारण दीजिए । इस विचलन से किस प्रकार का स्थिरक्वाथी मिश्रण निर्मित होता है ? *2*

18. (क) किसी अभिक्रिया में, यदि अभिकारक 'X' की सांद्रता तीन गुना कर दी जाती है, तो अभिक्रिया वेग सत्ताईस गुना हो जाता है । अभिक्रिया की कोटि क्या है ?

(ख) एक परिस्थिति बताइए जिसमें कोई द्विआण्विक अभिक्रिया गतिकत: प्रथम कोटि की अभिक्रिया होती है । ऐसी अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए । *1+1=2*

collegebatch.com

14. *Assertion (A) :* Order of reaction and molecularity are always same for complex reactions.

Reason (R) : Order is determined experimentally and molecularity is applicable only for elementary reactions.

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

Reason (R) : Ethanol molecules are associated through hydrogen bonding whereas in dimethyl ether, it is not possible.

16. *Assertion (A) :* Aniline does not undergo Friedel-Crafts reaction.

Reason (R) : Friedel-Crafts reaction is an electrophilic substitution reaction.

SECTION B

17. (a) Define molal depression constant. How is it related to enthalpy of fusion ? *2*

OR

(b) What type of deviation is shown by ethanol and acetone mixture ? Give reason. What type of azeotropic mixture is formed by that deviation ? *2*

18. (a) In a reaction, if the concentration of reactant 'X' is tripled, the rate of reaction becomes twenty-seven times. What is the order of the reaction ?

(b) State a condition under which a bimolecular reaction is kinetically a first-order reaction. Give an example of such a reaction. *1+1=2*

19. निम्नलिखित आयनिक अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : *2×1=2*

(क) $2MnO_4^- + 5SO_3^{2-} + 6H^+ \rightarrow$

(ख) $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6Fe^{2+} \rightarrow$

20. (क) निम्नलिखित युगल में से कौन-सा हैलोजन यौगिक S_N2 अभिक्रियाओं में तीव्रता से अभिक्रिया करेगा और क्यों ?

$CH_3 - CH_2 - I$ अथवा $CH_3 - CH_2 - Br$

(ख) क्लोरोफॉर्म बन्द गहरी रंगीन बोतलों में क्यों भंडारित किया जाता है ? *1+1=2*

21. निम्नलिखित के साथ ग्लूकोस की अभिक्रिया दीजिए : *2×1=2*

(क) HCN

(ख) सान्द्र HNO_3

खण्ड ग

22. 200 g जल में किसी अवाष्पशील विलेय के 5 g को घोलकर विलयन बनाया गया । 300 K पर इसका वाष्प दाब 31·84 mm Hg है । विलेय का मोलर द्रव्यमान परिकलित कीजिए । *3*

(300 K पर शुद्ध जल का वाष्प दाब = 32 mm Hg)

23. 0·2 M KCl विलयन की चालकता $2{\cdot}48 \times 10^{-2}$ S cm^{-1} है । इसकी मोलर चालकता और वियोजन मात्रा (α) परिकलित कीजिए । *3*

दिया गया है :

$\lambda^o_{K^+} = 73{\cdot}5 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$

$\lambda^o_{Cl^-} = 76{\cdot}5 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$

19. Complete the following ionic equations : *2×1=2*

(a) $2MnO_4^- + 5SO_3^{2-} + 6H^+ \rightarrow$

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

20. (a) Which halogen compound in the following pair will react faster in S_N2 reactions and why ?

$CH_3 - CH_2 - I$ OR $CH_3 - CH_2 - Br$

(b) Why is chloroform stored in closed dark coloured bottles ? *1+1=2*

21. Give reaction of glucose with the following : *2×1=2*

(a) HCN

(b) Conc. HNO_3

SECTION C

22. A solution is prepared by dissolving 5 g of a non-volatile solute in 200 g of water. It has a vapour pressure of 31·84 mm Hg at 300 K. Calculate the molar mass of the solute. *3*

(Vapour pressure of pure water at 300 K = 32 mm Hg)

23. The conductivity of 0·2 M solution of KCl is $2{\cdot}48 \times 10^{-2}$ S cm^{-1}. Calculate its molar conductivity and degree of dissociation (α). *3*

Given :

$\lambda^o_{K^+} = 73{\cdot}5$ S cm^2 mol^{-1}

$\lambda^o_{Cl^-} = 76{\cdot}5$ S cm^2 mol^{-1}

collegebatch.com

24. एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया को 25% पूर्ण होने में 40 मिनट लगते हैं । वेग स्थिरांक का मान परिकलित कीजिए । कितने समय में यह अभिक्रिया 80% पूर्ण होगी ? *3*

[दिया गया है : log 2 = 0·30, log 3 = 0·48, log 4 = 0·60, log 5 = 0·69]

25. (क) 2-ब्रोमोब्यूटेन के जल-अपघटन से (±)-ब्यूटेन-2-ऑल बनने में किस प्रकार की नाभिकरागी प्रतिस्थापन (S_N1 अथवा S_N2) होती है ? कारण दीजिए ।

(ख) क्या होता है जब क्लोरोबेन्ज़ीन और मेथिल क्लोराइड को शुष्क ईथर में सोडियम धातु के साथ अभिकृत किया जाता है ? *2+1=3*

26. (क) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में सम्मिलित समीकरण लिखिए :

(i) राइमर-टीमन अभिक्रिया

(ii) कोल्बे अभिक्रिया

(ख) फ़ीनॉल के ब्रोमीनन से 2,4,6-ट्राइब्रोमोफ़ीनॉल बनने में प्रयुक्त अभिकर्मक का नाम लिखिए । *2+1=3*

27. आप निम्नलिखित रूपान्तरण किस प्रकार सम्पन्न करेंगे ? (कोई ***तीन***) *3×1=3*

(क) बेन्ज़ोइक अम्ल से बेन्ज़ैल्डिहाइड

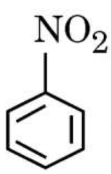
(ख) ऐथेनैल से प्रोपेनोन

(ग) ऐसीटोफीनोन से बेन्ज़ोइक अम्ल

(घ) ब्रोमोबेन्ज़ीन से 1-फ़ेनिलएथेनॉल

28. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में A, B और C की संरचनाएँ दीजिए : *$2\times1\frac{1}{2}=3$*

(क) $CH_3CH_2Cl \xrightarrow{KCN} A \xrightarrow{LiAlH_4} B \xrightarrow[0°C]{HNO_2} C$

(ख) 

$\xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273\ K]{NaNO_2 + HCl} B \xrightarrow{C_6H_5OH} C$

collegebatch.com

24. A first-order reaction is 25% complete in 40 minutes. Calculate the value of rate constant. In what time will the reaction be 80% complete ? *3*

[Given : log 2 = 0·30, log 3 = 0·48, log 4 = 0·60, log 5 = 0·69]

25. (a) What type of nucleophilic substitution (S_N1 or S_N2) occurs in the hydrolysis of 2-Bromobutane to form (±)-Butan-2-ol ? Give reason.

(b) What happens when chlorobenzene and methyl chloride are treated with sodium metal in dry ether ? *2+1=3*

26. (a) Write the equations of the reactions involved in the following :

(i) Reimer-Tiemann reaction

(ii) Kolbe's reaction

(b) Name the reagent used in the bromination of phenol to form 2,4,6-Tribromophenol. *2+1=3*

27. How will you bring about the following conversions ? (any ***three***) *3×1=3*

(a) Benzoic acid to Benzaldehyde

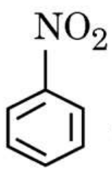
(b) Ethanal to Propanone

(c) Acetophenone to Benzoic acid

(d) Bromobenzene to 1-Phenylethanol

28. Give the structures of A, B and C in the following reactions : $2 \times 1\frac{1}{2} = 3$

(a) $CH_3CH_2Cl \xrightarrow{KCN} A \xrightarrow{LiAlH_4} B \xrightarrow[0^\circ C]{HNO_2} C$

(b) 

$\xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273\ K]{NaNO_2 + HCl} B \xrightarrow{C_6H_5OH} C$

खण्ड घ

निम्नलिखित प्रश्न केस-आधारित प्रश्न हैं । केस को ध्यानपूर्वक पढ़िए और दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

29. संक्रमण तत्त्वों के स्वभाव के संदर्भ में $(n-1)d$ इलेक्ट्रॉनों की भागीदारी इन तत्त्वों को कुछ विशिष्ट गुण प्रदान करती है । अत: परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थाओं के अतिरिक्त संक्रमण धातुएँ अनुचुम्बकीय गुण और उत्प्रेरक गुण दर्शाती हैं तथा रंगीन आयन बनाने की प्रवृत्ति पाई जाती है । संक्रमण धातुएँ बहुत सी अधातुओं, जैसे ऑक्सीजन, नाइट्रोजन तथा हैलोजनों से अभिक्रिया करती हैं । $KMnO_4$ और $K_2Cr_2O_7$ इनके सामान्य उदाहरण हैं ।

आंतरिक संक्रमण तत्त्वों की दो श्रेणियाँ लैन्थेनॉयड तथा एक्टिनॉयड आवर्त सारणी के f-ब्लॉक की रचना करती हैं । लैन्थेनॉयडों में 4f-कक्षक के इलेक्ट्रॉनों के अपूर्ण परिरक्षण प्रभाव (imperfect shielding effect) के कारण परमाणु क्रमांक में वृद्धि के साथ परमाणु आमाप में क्रमिक ह्रास होता है जिसके कारण आकुंचन होता है ।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) संक्रमण धातुएँ तथा उनके यौगिक अच्छे उत्प्रेरक की भाँति क्यों कार्य करते हैं ? *1*

(ख) लैन्थेनॉयडों में परमाणु आमाप (size) में आकुंचन का क्या कारण है ? *1*

(ग) लैन्थेनॉयड आकुंचन को परिभाषित कीजिए । यह तृतीय संक्रमण श्रेणी एवं द्वितीय संक्रमण श्रेणी की परमाणु त्रिज्याओं को किस प्रकार प्रभावित करता है ? *2*

अथवा

(ग) जलीय माध्यम में, Cr^{2+} अथवा Fe^{2+} में से कौन-सा प्रबलतर अपचायक है और क्यों ? *2*

collegebatch.com

SECTION D

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

29. The involvement of (n – 1)d electrons in the behaviour of transition elements impart certain distinct characteristics to these elements. Thus, in addition to variable oxidation states, they exhibit paramagnetic behaviour, catalytic properties and tendency for the formation of coloured ions. The transition metals react with a number of non-metals like oxygen, nitrogen and halogens. $KMnO_4$ and $K_2Cr_2O_7$ are common examples.

The two series of inner transition elements, lanthanoids and actinoids, constitute the f-block of the periodic table. In the lanthanoids, there is regular decrease in atomic size with increase in atomic number due to the imperfect shielding effect of 4f-orbital electrons which causes contraction.

Answer the following questions :

(a) Why do transition metals and their compounds act as good catalysts ? *1*

(b) What is the cause of contraction in the atomic size of lanthanoids ? *1*

(c) Define lanthanoid contraction. How does it affect the atomic radii of the third transition series and the second transition series ? *2*

OR

(c) In aqueous media, which is a stronger reducing agent — Cr^{2+} or Fe^{2+} and why ? *2*

collegebatch.com

30. प्रोटीन जैव-तंत्र में सर्वाधिक पाए जाने वाले जैव अणु हैं । प्रोटीन लगभग बीस भिन्न α-ऐमीनो अम्लों के बहुलक होते हैं जो आपस में पेप्टाइड आबंध द्वारा जुड़े होते हैं । दस ऐमीनो अम्ल आवश्यक ऐमीनो अम्ल कहलाते हैं । ज़्विटर आयनिक रूप में, ऐमीनो अम्ल उभयधर्मी प्रकृति दर्शाते हैं क्योंकि वे अम्लों एवं क्षारकों दोनों के साथ अभिक्रिया करते हैं ।

आण्विक आकृति के आधार पर प्रोटीनों को दो वर्गों में वर्गीकृत किया जाता है : रेशेदार और गोलिकाकार प्रोटीन । प्रोटीनों की संरचना एवं आकृति का अध्ययन चार भिन्न स्तरों पर किया जा सकता है : प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक एवं चतुष्क संरचनाएँ । प्रत्येक स्तर पूर्व स्तर की तुलना में अधिक जटिल होता है । pH अथवा ताप में परिवर्तन से प्रोटीनों की द्वितीयक या तृतीयक संरचनाएँ नष्ट हो जाती हैं और वे अपने प्रकार्य करने में सक्षम नहीं रहते । इसे प्रोटीन का विकृतीकरण कहते हैं ।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) आवश्यक ऐमीनो अम्ल क्या होते हैं ? *1*

(ख) ऐमीनो अम्लों के ज़्विटर आयनिक रूप से क्या अभिप्राय है ? *1*

(ग) (i) रेशेदार प्रोटीन तथा गोलिकाकार प्रोटीन का एक-एक उदाहरण दीजिए ।

(ii) प्रोटीनों के एकलकों को किस प्रकार का बंध जोड़े रखता है ? *2×1=2*

अथवा

(ग) (i) वह कौन-सी संरचनात्मक विशिष्टता है जो अपचायी शर्करा के अभिलक्षण को दर्शाती है ?

(ii) न्यूक्लिओसाइड और न्यूक्लिओटाइड में क्या संरचनात्मक अंतर होता है ? *2×1=2*

collegebatch.com

30. Proteins are the most abundant biomolecules of the living system. Proteins are the polymers of about twenty different α-amino acids which are linked by peptide bonds. Ten amino acids are called essential amino acids. In zwitter ionic form, amino acids show amphoteric behaviour as they react both with acids and bases.

On the basis of their molecular shape, proteins are classified into two types : Fibrous and Globular proteins. Structure and shape of proteins can be studied at four different levels i.e., primary, secondary, tertiary and quaternary, each level being more complex than the previous one. The secondary or tertiary structure of proteins get disturbed on change of pH or temperature and they are not able to perform their functions. This is called denaturation of proteins.

Answer the following questions :

(a) What are essential amino acids ? *1*

(b) What is meant by zwitter ionic form of amino acids ? *1*

(c) (i) Give one example each for Fibrous protein and Globular protein.

(ii) What type of linkages hold monomers of proteins together ? *2×1=2*

OR

(c) (i) What is the structural feature which characterises a reducing sugar ?

(ii) What is the structural difference between nucleoside and nucleotide ? *2×1=2*

collegebatch.com

खण्ड ङ

31. (क) (i) 25°C पर निम्नलिखित सेल का वि.वा. बल (emf) परिकलित कीजिए :

$$Zn\,(s) \mid Zn^{2+}\,(0{\cdot}001M) \parallel Cd^{2+}\,(0{\cdot}1\,M) \mid Cd\,(s)$$

दिया गया है : $E^o_{Zn^{2+}/Zn} = -\,0{\cdot}76\ V$, $E^o_{Cd^{2+}/Cd} = -\,0{\cdot}40\ V$ $[\log 10 = 1]$

(ii) फैराडे के विद्युत-अपघटन का द्वितीय नियम बताइए । NaCl के जलीय विलयन की pH किस प्रकार से प्रभावित होगी जब इसका विद्युत-अपघटन किया जाता है ?

3+2=5

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित सेल अभिक्रिया के लिए $\Delta_r G^o$ और $\log K_c$ परिकलित कीजिए :

$$Fe\,(s) + Ag^+\,(aq) \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq) + Ag\,(s)$$

दिया गया है : $E^o_{Fe^{2+}/Fe} = -\,0{\cdot}44\ V$, $E^o_{Ag^+/Ag} = +\,0{\cdot}80\ V$

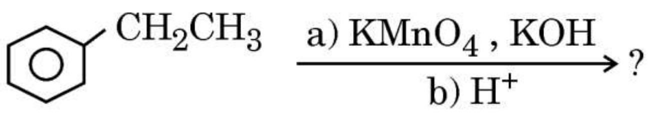
$1\ F = 96500\ C\ mol^{-1}$

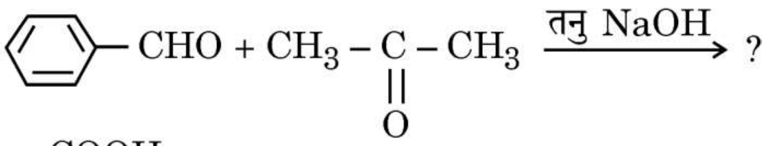
(ii) प्राथमिक और द्वितीयक बैटरियों की अपेक्षा ईंधन सेलों के कोई दो लाभ लिखिए ।

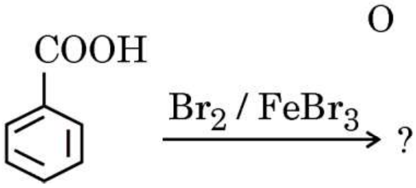
(iii) 1 मोल H_2O के O_2 में ऑक्सीकरण के लिए कितने फैराडे आवश्यक होंगे ?

3+1+1=5

32. (क) (i) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के मुख्य उत्पाद लिखिए :

(1) 

(2) 

(3) 

collegebatch.com

SECTION E

31. (a) (i) Calculate emf of the following cell at 25°C :

$$Zn\,(s)\mid Zn^{2+}\,(0{\cdot}001M)\parallel Cd^{2+}\,(0{\cdot}1\,M)\mid Cd\,(s)$$

Given : $E^{o}_{Zn^{2+}/Zn} = -\,0{\cdot}76$ V, $E^{o}_{Cd^{2+}/Cd} = -\,0{\cdot}40$ V [log 10 = 1]

(ii) State Faraday's second law of electrolysis. How will the pH of aqueous NaCl solution be affected when it is electrolysed ? *3+2=5*

OR

(b) (i) Calculate the $\Delta_r G^o$ and log K_c for the following cell reaction :

$$Fe\,(s) + Ag^{+}\,(aq) \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq) + Ag\,(s)$$

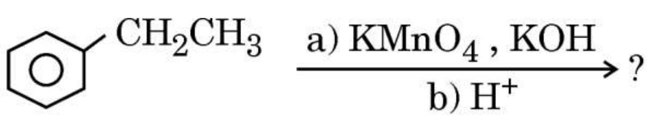
Given : $E^{o}_{Fe^{2+}/Fe} = -\,0{\cdot}44$ V, $E^{o}_{Ag^{+}/Ag} = +\,0{\cdot}80$ V,

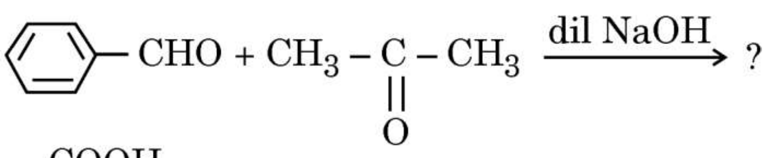
$1\ F = 96500\ C\ mol^{-1}$

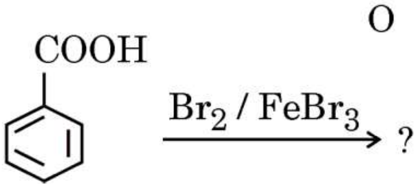
(ii) Write any two advantages of the fuel cells over primary and secondary batteries ?

(iii) How many Faradays are required for the oxidation of 1 mole of H_2O to O_2 ? *3+1+1=5*

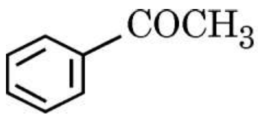
32. (a) (i) Write the major product(s) in the following reactions :

(1) 

(2) 

(3) 

(ii) निम्नलिखित यौगिक युगलों में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए :

(1)  और

(2) पेन्टेनैल और पेन्टेन-3-ऑन *3+2=5*

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

(1) सेमीकार्बाज़ाइड में केवल एक $-NH_2$ समूह सेमीकार्बाज़ोन विरचन में सम्मिलित होता है ।

(2) ऐसीटोन की तुलना में ऐसीटैल्डिहाइड HCN योगज के प्रति अधिक अभिक्रियाशील होता है ।

(ii) (1) निम्नलिखित को उनके अम्लीय सामर्थ्य के घटते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

$CH_3COOH, \; O_2N-CH_2-COOH, \; HCOOH$

(2) निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए अभिकर्मक का नाम लिखिए :

$$CH_3-CH=CH-CH_2-CN \xrightarrow{?} CH_3-CH=CH-CH_2-CHO$$

(iii) हेल-फोलार्ड-ज़ेलिंस्की अभिक्रिया में सम्मिलित अभिक्रिया लिखिए । *2+2+1=5*

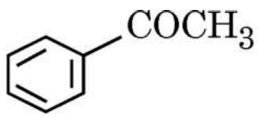
33. निम्नलिखित में से किन्हीं ***पाँच*** प्रश्नों के उत्तर लिखिए : *5×1=5*

(क) संकुल $[Co(H_2O)(CN)(en)_2]^{2+}$ का IUPAC नाम लिखिए ।

(ख) वे चतुष्फलकीय संकुल जिनमें दो भिन्न प्रकार के एकदंतुर लिगन्ड केन्द्रीय धातु आयन से जुड़े हों, ज्यामितीय समावयवता क्यों संभव नहीं होती ?

collegebatch.com

(ii) Give simple chemical tests to distinguish between the following pairs of compounds :

(1)  and

(2) Pentanal and Pentan-3-one *3+2=5*

OR

(b) (i) Give reasons for the following :

(1) In semicarbazide, only one $-NH_2$ group is involved in the formation of semicarbazone.

(2) Acetaldehyde is more reactive than acetone towards addition of HCN.

(ii) (1) Arrange the following in decreasing order of their acidic strength :

CH_3COOH, O_2N-CH_2-COOH, $HCOOH$

(2) Name the reagent in the following reaction :

$$CH_3-CH=CH-CH_2-CN \xrightarrow{?} CH_3-CH=CH-CH_2-CHO$$

(iii) Write the reaction involved in Hell-Volhard-Zelinsky reaction.

2+2+1=5

33. Attempt any ***five*** of the following : *5×1=5*

(a) Write the IUPAC name of the complex :

$[Co(H_2O)(CN)(en)_2]^{2+}$

(b) Why is geometrical isomerism not possible in tetrahedral complexes having two different types of unidentate ligands coordinated with the central metal ion ?

collegebatch.com

(ग) निम्नलिखित संकुल आयनों को उनकी क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा (Δ_o) के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

$$[Co(NH_3)_6]^{3+},\ [CoF_6]^{3-},\ [Co(CN)_6]^{3-}$$

(घ) संयोजकता आबंध सिद्धांत के आधार पर संकुल $[Ni(CO)_4]$ के संकरण एवं चुम्बकीय व्यवहार को लिखिए ।

[Ni का परमाणु क्रमांक = 28]

(ङ) $[CoF_6]^{3-}$ और $[Co(C_2O_4)_3]^{3-}$ संकुल में से कौन-सा संकुल :

(i) अधिक स्थायी है ?

(ii) उच्च प्रचक्रण संकुल है ?

(च) उभयदन्ती लिगन्ड और द्विदंतुर लिगन्ड में क्या अंतर है ?

(छ) अष्टफलकीय क्षेत्र में d^5 का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास t_{2g} और e_g के पदों में लिखिए जब :

(i) $\Delta_o > P$, और (ii) $\Delta_o < P$

collegebatch.com

(c) Arrange the following complex ions in increasing order of their crystal field splitting energy (Δ_o) :

$$[Co(NH_3)_6]^{3+}, \ [CoF_6]^{3-}, \ [Co(CN)_6]^{3-}$$

(d) Write the hybridization and magnetic character of the complex $[Ni(CO)_4]$ on the basis of valence bond theory.

[Atomic No. : Ni = 28]

(e) Out of $[CoF_6]^{3-}$ and $[Co(C_2O_4)_3]^{3-}$, which one complex is :

(i) more stable ?

(ii) the high spin complex ?

(f) What is the difference between an ambidentate ligand and bidentate ligand ?

(g) Write the electronic configuration of d^5 in terms of t_{2g} and e_g in an octahedral field when :

(i) $\Delta_o > P$, and (ii) $\Delta_o < P$