Series SSRR3/3

SET-3

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/3/3**

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*

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 लिगन्ड में से कौन-सा उभयदन्ती लिगन्ड है ?

(A) CO (B) SCN^-

(C) NH_3 (D) H_2O

2. $CoCl_3 . 4NH_3$ के एक मोल में $AgNO_3$ विलयन मिलाने पर AgCl का एक मोल अवक्षेपित हुआ । Co की द्वितीयक संयोजकता है :

(A) 6 (B) 4

(C) 3 (D) 7

3. संक्रमण तत्त्वों की 3d श्रेणी में निम्नलिखित में से किस तत्त्व की न्यूनतम $\Delta_a H^o$ है ?

(A) Sc (B) Cr

(C) Cu (D) Zn

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 ligands is an ambidentate ligand ?

(A) CO (B) SCN^-

(C) NH_3 (D) H_2O

2. On adding $AgNO_3$ solution to 1 mole of $CoCl_3 \cdot 4NH_3$, one mole of AgCl is precipitated. The secondary valency of Co is :

(A) 6 (B) 4

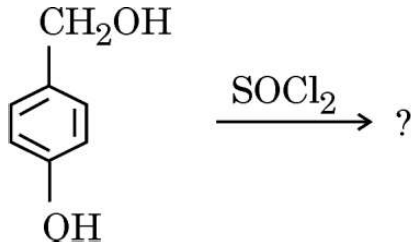
(C) 3 (D) 7

3. Which of the following elements of 3d series of transition elements has the lowest $\Delta_a H^o$?

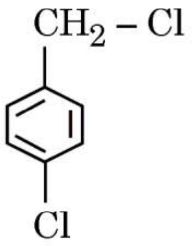
(A) Sc (B) Cr

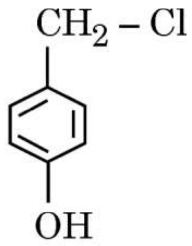
(C) Cu (D) Zn

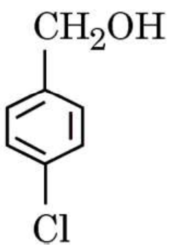
4. निम्नलिखित अभिक्रिया पर विचार कीजिए :

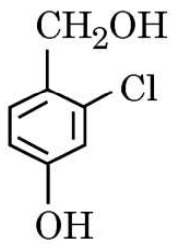


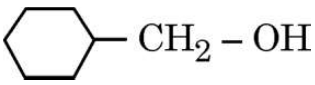
प्राप्त मुख्य उत्पाद है :

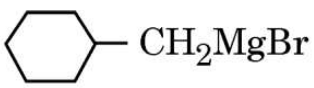
(A) 

(B) 

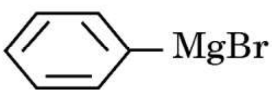
(C) 

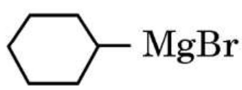
(D) 

5.  के विरचन के लिए मेथेनैल के साथ निम्नलिखित में से कौन-सा ग्रीन्यार अभिकर्मक प्रयुक्त होगा ?

(A) 

(B)

(C) 

(D) 

6. $CH_3 - O - CH_3$ को जब HI के आधिक्य के साथ अभिकृत किया जाता है, तो वह देता है :

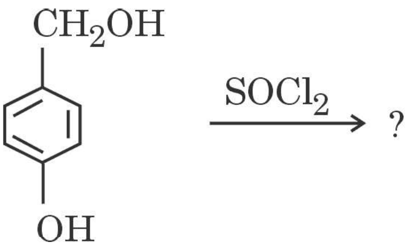
(A) $CH_3 - OH + CH_3 - I$

(B) $2CH_3 - OH$

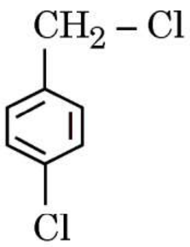
(C) $2CH_3 - I$

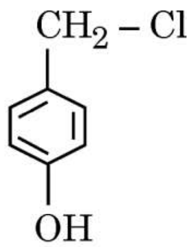
(D) $CH_3 - I + CH_4$

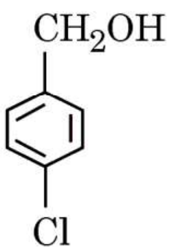
4. Consider the following reaction :

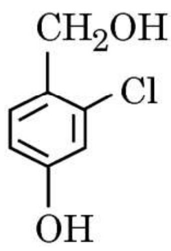


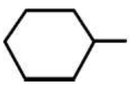
The major product obtained is :

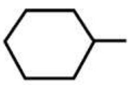
(A) 

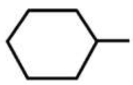
(B) 

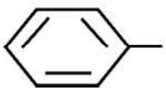
(C) 

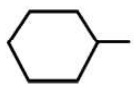
(D) 

5. Which of the following Grignard reagent will be used with methanal to prepare  $– CH_2 – OH$?

(A)  $– CH_2MgBr$

(B)  $– CH_2CH_2MgBr$

(C)  – MgBr

(D)  – MgBr

6. $CH_3 – O – CH_3$ when treated with excess HI gives :

(A) $CH_3 – OH + CH_3 – I$

(B) $2CH_3 – OH$

(C) $2CH_3 – I$

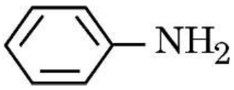
(D) $CH_3 – I + CH_4$

7. निम्नलिखित यौगिकों में से कौन-सा बेन्ज़ीन सल्फोनिल क्लोराइड के साथ अभिक्रिया ***नहीं*** करेगा ?

(A) $(C_2H_5)_3N$

(B) $C_2H_5 - NH_2$

(C) $(C_2H_5)_2NH$

(D) 

8. किस विटामिन की कमी के कारण 'स्कर्वी' रोग होता है ?

(A) E

(B) A

(C) C

(D) D

9. 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) $34{\cdot}2 \text{ g mol}^{-1}$

(B) 57 g mol^{-1}

(C) 114 g mol^{-1}

(D) $3{\cdot}42 \text{ g mol}^{-1}$

10. 3 min^{-1} वेग स्थिरांक (k) वाली किसी प्रथम कोटि की अभिक्रिया की अर्ध-आयु है :

(A) 0·693 min

(B) 2·31 min

(C) 6·93 min

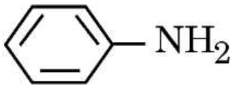
(D) 0·231 min

7. Which of the following compounds will ***not*** react with benzene sulphonyl chloride ?

(A) $(C_2H_5)_3N$

(B) $C_2H_5 - NH_2$

(C) $(C_2H_5)_2NH$

(D) 

8. 'Scurvy' is caused by the deficiency of vitamin :

(A) E

(B) A

(C) C

(D) D

9. 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}

10. The half life of a first order reaction with rate constant (k) of 3 min^{-1} is :

(A) 0·693 min

(B) 2·31 min

(C) 6·93 min

(D) 0·231 min

11. निम्नलिखित में से कौन-सा सेल श्रवण यंत्रों में प्रयुक्त होता है ?

(A) शुष्क सेल

(B) मर्क्यूरी सेल

(C) निकैल-कैडमियम सेल

(D) ईंधन सेल

12. ब्रोमीन जल के साथ ऐनिलीन अभिक्रिया करके देती है :

(A) *o*-ब्रोमोऐनिलीन

(B) 2,4,6-ट्राइब्रोमोऐनिलीन

(C) *m*-ब्रोमोऐनिलीन

(D) *p*-ब्रोमोऐनिलीन

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 ।

11. Which of the following cells is used in hearing aids ?

(A) Dry cell

(B) Mercury cell

(C) Nickel-cadmium cell

(D) Fuel cell

12. Aniline on reaction with Bromine water gives :

(A) *o*-bromoaniline

(B) 2,4,6-tribromoaniline

(C) *m*-bromoaniline

(D) *p*-bromoaniline

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. *अभिकथन (A) :* आदर्श विलयन के लिए $\Delta_{\text{मिश्रण}}H$ और $\Delta_{\text{मिश्रण}}V$ शून्य होते हैं ।

कारण (R) : ऐसा विलयन जो सभी सांद्रताओं पर राउल्ट नियम का पालन करता है, आदर्श विलयन कहलाता है ।

14. *अभिकथन (A) :* ताप में वृद्धि के साथ अभिक्रिया का वेग घटता है ।

कारण (R) : ताप में वृद्धि के साथ प्रभावी संघट्टों की संख्या बढ़ती है ।

15. *अभिकथन (A) :* फ़ीनॉल जलीय NaOH के साथ अभिक्रिया करके सोडियम फ़ीनॉक्साइड देता है ।

कारण (R) : यह अभिक्रिया फ़ीनॉल की अम्लीय प्रकृति की पुष्टि करती है ।

16. *अभिकथन (A) :* ब्यूटेन-1-ऐमीन की तुलना में ब्यूटेन-1-ऑल का क्वथनांक उच्चतर होता है ।

कारण (R) : ब्यूटेन-1-ऐमीन की तुलना में ब्यूटेन-1-ऑल अधिक ध्रुवीय होने के कारण प्रबलतर अंतराआण्विक हाइड्रोजन आबंध बनाता है ।

खण्ड ख

17. निम्नलिखित के साथ ग्लूकोस की अभिक्रियाएँ लिखिए : *2×1=2*

(क) HI

(ख) $(CH_3CO)_2O$

13. *Assertion (A) :* $\Delta_{mix}H$ and $\Delta_{mix}V$ are zero for an ideal solution.

Reason (R) : The solution which obeys Raoult's law over the entire range of concentration is called an ideal solution.

14. *Assertion (A) :* Rate of reaction decreases with increase in temperature.

Reason (R) : Number of effective collisions increases with increase in temperature.

15. *Assertion (A) :* Phenol on reaction with aqueous NaOH gives sodium phenoxide.

Reason (R) : This reaction supports the acidic nature of phenol.

16. *Assertion (A) :* Boiling point of butan-1-ol is higher than that of butan-1-amine.

Reason (R) : Being more polar, butan-1-ol forms stronger intermolecular hydrogen bonds as compared to butan-1-amine.

SECTION B

17. Write the reactions of glucose with : *2×1=2*

(a) HI

(b) $(CH_3CO)_2O$

18. (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*

19. (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*

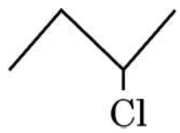
20. निम्नलिखित रासायनिक समीकरणों को पूर्ण और संतुलित कीजिए : *2×1=2*

(क) $3MnO_4^{2-} + 4H^+ \longrightarrow$

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

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

अथवा



(ख) ऑर्थो- और पैरा- स्थितियों पर नाइट्रो समूह की उपस्थिति हैलोऐरीनों की नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति अभिक्रियाशीलता क्यों बढ़ा देती है ? *1+1=2*

18. (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*

19. (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 ?

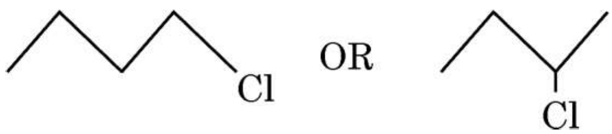
(b) State a condition under which a bimolecular reaction is kinetically a first-order reaction. Give an example of such a reaction. *1+1=2*

20. Complete and balance the following chemical equations : *2×1=2*

(a) $3MnO_4^{2-} + 4H^+ \longrightarrow$

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

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



(b) Why does the presence of nitro groups at ortho- and para- positions in haloarenes increase their reactivity towards nucleophilic substitution reaction ? *1+1=2*

खण्ड ग

22. (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*

23. 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]

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

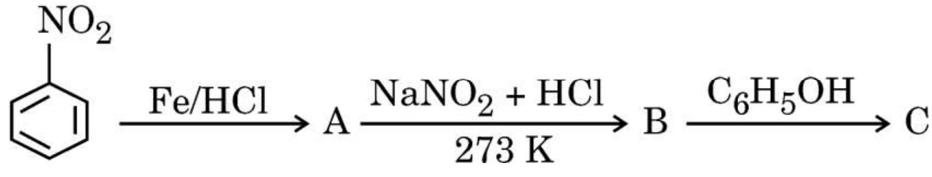
(i) राइमर-टीमन अभिक्रिया

(ii) कोल्बे अभिक्रिया

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

25. 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) 

SECTION C

22. (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*

23. 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]

24. (a) Write the reactions involved in the following :

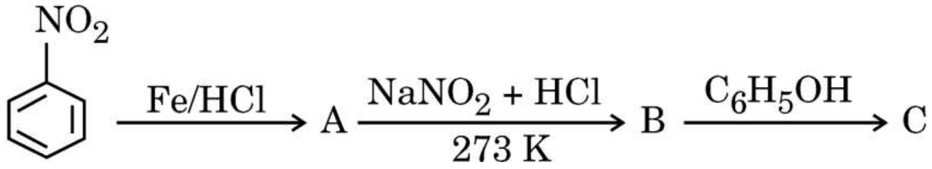
(i) Reimer-Tiemann reaction

(ii) Kolbe's reaction

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

25. Give the structures of A, B and C in the following reactions : $2\times1\frac{1}{2}=3$

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

(b) 

26. 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

27. 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)

28. 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 :

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

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

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 ।

26. 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

27. 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)

28. 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 :

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

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

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.

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*

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 ।

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*

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.

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*

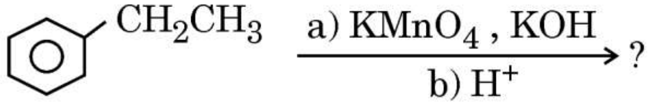
अथवा

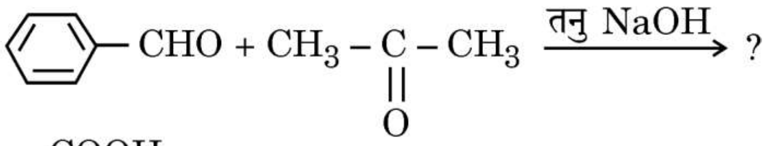
(ग) (i) वह कौन-सी संरचनात्मक विशिष्टता है जो अपचायी शर्करा के अभिलक्षण को दर्शाती है ?

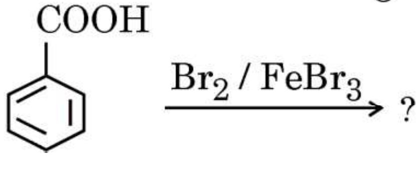
(ii) न्यूक्लिओसाइड और न्यूक्लिओटाइड में क्या संरचनात्मक अंतर होता है ? *2×1=2*

खण्ड ङ

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

(1) 

(2) 

(3) 

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*

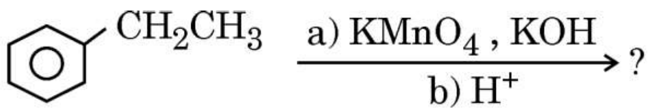
OR

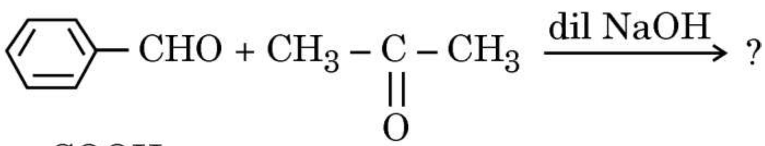
(c) (i) What is the structural feature which characterises a reducing sugar ?

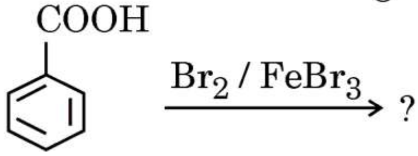
(ii) What is the structural difference between nucleoside and nucleotide ? *2×1=2*

SECTION E

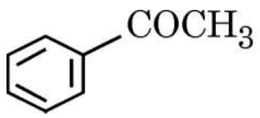
31. (a) (i) Write the major product(s) in the following reactions :

(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 :

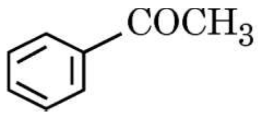
CH_3COOH, O_2N-CH_2-COOH, $HCOOH$

(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*

(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

32. 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 ?

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

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

(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) $\Delta_o < P$

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

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

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

32. 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 ?

(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) $\Delta_o < P$

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

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

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

(ii) 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*

(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*