Series : RPQ3S

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	NOTE
(I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **19** हैं।	(I) Please check that this question paper contains **19** printed pages.
(II) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।	(II) 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.
(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं।	(III) Please check that this question paper contains **33** questions.
(IV) **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में यथा स्थान पर प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।** []	(IV) **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।	(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 candidates 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*
*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** 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।*

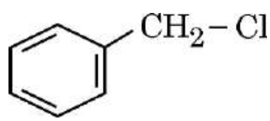
(ix) *ध्यान दें कि दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए अलग प्रश्न-पत्र है।*

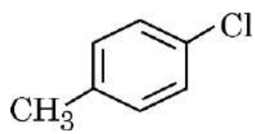
(x) *कैल्कुलेटर का उपयोग **वर्जित** है।*

खण्ड क

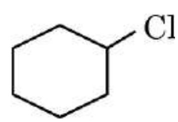
*प्रश्न संख्या **1** से **16** तक बहुविकल्पीय प्रकार के **1** अंक के प्रश्न हैं।* *16×1=16*

1. निम्नलिखित में से कौन-सा नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति सबसे कम अभिक्रियाशील होगा ?

(A) 

(B) 

(C) $CH_3 - Cl$

(D) 

2. ऐल्कोहॉल के निर्जलन में सम्मिलित सबसे धीमे चरण के दौरान बनने वाला मध्यवर्ती है :

(A) प्रोटॉनित ऐल्कोहॉल

(B) कार्ब-ऋणायन

(C) मुक्त मूलक

(D) कार्बोकैटायन

3. $[Co(en)_3]_2(SO_4)_3$ में Co की ऑक्सीकरण संख्या है :

(A) + 3

(B) + 2

(C) + 4

(D) + 6

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.*

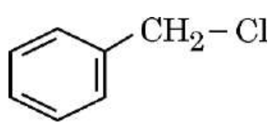
(ix) *Kindly note that there is a separate question paper for Visually Impaired candidates.*

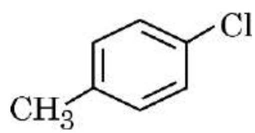
(x) *Use of calculator is **not** allowed.*

SECTION A

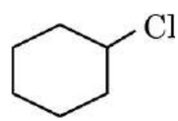
*Questions no. **1** to **16** are Multiple Choice type Questions, carrying **1** mark each.* *16×1=16*

1. Which of the following will be the least reactive towards nucleophilic substitution reaction ?

(A) 

(B) 

(C) $CH_3 – Cl$

(D) 

2. The intermediate formed during the slowest step involved in the dehydration of alcohol is :

(A) protonated alcohol (B) carbanion

(C) free radical (D) carbocation

3. The oxidation number of Co in $[Co(en)_3]_2(SO_4)_3$ is :

(A) + 3 (B) + 2

(C) + 4 (D) + 6

4. वर्नर के सिद्धांत के अनुसार, केन्द्रीय धातु परमाणु की प्राथमिक संयोजकताएँ :

(A) उदासीन अणुओं अथवा ऋणात्मक आयनों द्वारा संतुष्ट होती हैं।

(B) उपसहसंयोजन संख्या के बराबर होती हैं।

(C) ऋणात्मक आयनों से संतुष्ट होती हैं।

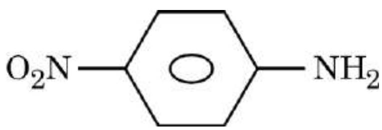
(D) अन-आयननीय होती हैं।

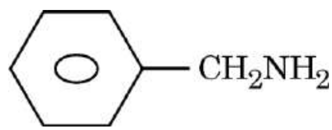
5. $(C_2H_5)_2NH$ और $(C_2H_5)_3N$ के बीच विभेद करने के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा अभिकर्मक प्रयुक्त होता है ?

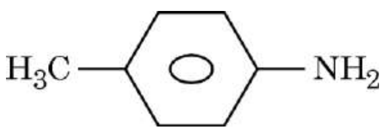
(A) $CHCl_3 + KOH$ (B) $C_6H_5SO_2Cl$

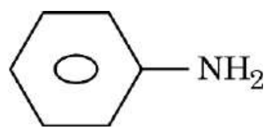
(C) सांद्र $HCl + ZnCl_2$ (D) $NaOH + I_2$

6. निम्नलिखित में से कौन-सा प्रबलतम क्षारक है ?

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

7. जलीय विलयन में, $Cr_2O_7^{2-}$ आयन क्षारीय माध्यम में निम्नलिखित में से किसमें रूपांतरित हो जाता है ?

(A) Cr^{3+} (B) CrO_4^{2-}

(C) CrO (D) CrO_3

8. शुद्ध जल और एथेनॉल के क्वथनांकों की अपेक्षा जल और एथेनॉल के स्थिरक्वाथी मिश्रण का क्वथनांक कम होता है। यह मिश्रण दर्शाता है :

(A) राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन।

(B) राउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन।

(C) राउल्ट के नियम से कोई विचलन नहीं।

(D) विलयन एक आदर्श विलयन है।

4. According to Werner's theory, the primary valencies of the central metal atom :

(A) are satisfied by neutral molecules or negative ions.

(B) are equal to its coordination number.

(C) are satisfied by negative ions.

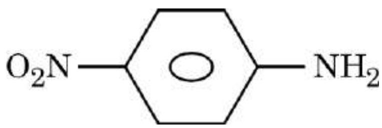
(D) are non-ionisable.

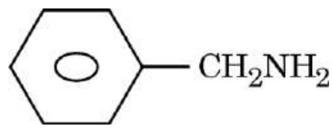
5. Which of the following reagent is used to distinguish between $(C_2H_5)_2NH$ and $(C_2H_5)_3N$?

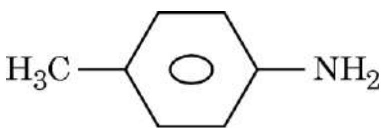
(A) $CHCl_3 + KOH$ (B) $C_6H_5SO_2Cl$

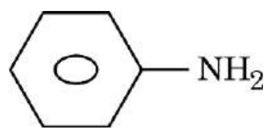
(C) Conc. $HCl + ZnCl_2$ (D) $NaOH + I_2$

6. Among the following, which is the strongest base ?

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

7. In aqueous solution, $Cr_2O_7^{2-}$ ion converts to which of the following in alkaline medium ?

(A) Cr^{3+} (B) CrO_4^{2-}

(C) CrO (D) CrO_3

8. The boiling point of an azeotropic mixture of water and ethanol is less than that of pure water and ethanol. The mixture shows :

(A) positive deviation from Raoult's Law.

(B) negative deviation from Raoult's Law.

(C) no deviation from Raoult's Law.

(D) that the solution is an ideal solution.

9. किसी विलेय के 2·0 मोलल जलीय विलयन में उसका मोल-अंश होता है :

(A) 1·87 (B) 0·347

(C) 0·0347 (D) 0·00347

10. प्लैटिनम इलेक्ट्रोडों के साथ NaCl के अति तनु जलीय विलयन का विद्युत-अपघटन करने पर :

(A) ऐनोड पर H_2 गैस उत्सर्जित होती है।

(B) कैथोड पर Na उत्पादित होता है।

(C) ऐनोड पर O_2 गैस उत्सर्जित होती है।

(D) कैथोड पर H_2 गैस उत्सर्जित होती है।

11. किसी अभिक्रिया $3A \rightarrow 2B$ के लिए, अभिक्रिया वेग $\frac{+d[B]}{dt}$ बराबर है :

(A) $-\frac{3}{2}\frac{d[A]}{dt}$ (B) $-\frac{2}{3}\frac{d[A]}{dt}$

(C) $-\frac{1}{3}\frac{d[A]}{dt}$ (D) $+2\frac{d[A]}{dt}$

12. जल-अपघटन करने पर, निम्नलिखित कार्बोहाइड्रेटों में से कौन-सा केवल ग्लूकोस देता है ?

(A) सुक्रोस (B) गैलैक्टोस

(C) लैक्टोस (D) माल्टोस

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) :* Zr और Hf का पृथक्करण कठिन होता है।

कारण (R) : क्योंकि Zr और Hf आवर्त सारणी के एक ही वर्ग के सदस्य हैं।

9. The mole fraction of a solute in 2·0 molal aqueous solution is :

(A) 1·87 (B) 0·347

(C) 0·0347 (D) 0·00347

10. On electrolysis of very dilute aqueous solution of NaCl using platinum electrodes :

(A) H_2 gas is evolved at anode.

(B) Na is produced at cathode.

(C) O_2 gas is evolved at anode.

(D) H_2 gas is evolved at cathode.

11. For a reaction $3A \rightarrow 2B$, the rate of reaction $\frac{+d[B]}{dt}$ is equal to :

(A) $-\frac{3}{2}\frac{d[A]}{dt}$ (B) $-\frac{2}{3}\frac{d[A]}{dt}$

(C) $-\frac{1}{3}\frac{d[A]}{dt}$ (D) $+2\frac{d[A]}{dt}$

12. On hydrolysis, which of the following carbohydrates gives only glucose ?

(A) Sucrose (B) Galactose

(C) Lactose (D) Maltose

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) :* Separation of Zr and Hf is difficult.

Reason (R) : Because Zr and Hf lie in the same group of the periodic table.

14. *अभिकथन (A) :* 4-मेथिलफ़ीनॉल की अपेक्षा फ़ीनॉल कम अम्लीय है।

कारण (R) : फ़ीनॉल में इलेक्ट्रॉन विमोचक समूह की उपस्थिति इसको कम अम्लीय कर देती है।

15. *अभिकथन (A) :* गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण द्वारा ऐरोमैटिक प्राथमिक ऐमीनों का विरचन नहीं किया जा सकता है।

कारण (R) : गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण का प्रयोग प्राथमिक ऐलिफ़ैटिक ऐमीनों के विरचन के लिए किया जाता है।

16. *अभिकथन (A) :* अभिक्रिया की कोटि प्राथमिक एवं जटिल दोनों प्रकार की अभिक्रियाओं पर लागू होती है।

कारण (R) : अभिक्रिया की कोटि एक प्रायोगिक मात्रा है।

खण्ड ख

17. C_4H_9Br अणुसूत्र वाले यौगिक के लिए, लिखिए :

(क) समावयव जो S_N1 प्रतिस्थापन के प्रति सर्वाधिक अभिक्रियाशील है।

(ख) समावयव जो शुष्क ईथर की उपस्थिति में Na धातु के साथ अभिक्रिया करके 2,5-डाइमेथिलहैक्सेन देता है। *1+1=2*

18. अभिक्रिया A + B $\rightarrow$ उत्पाद के लिए, वेग नियम है :

$$\text{वेग} = k[A][B]^{\frac{3}{2}}$$

अभिक्रिया की समग्र कोटि लिखिए। क्या यह अभिक्रिया एक प्राथमिक अभिक्रिया हो सकती है ? अपने उत्तर के समर्थन के लिए कारण दीजिए। *2*

19. व्याख्या कीजिए कि क्यों 1 लीटर जल में 1 मोल KCl मिलाने पर जल का क्वथनांक बढ़ जाता है, जबकि 1 लीटर जल में 1 मोल मेथिल ऐल्कोहॉल मिलाने पर जल का क्वथनांक घट जाता है। *2*

14. *Assertion (A) :* Phenol is less acidic than 4-methylphenol.

Reason (R) : The presence of an electron releasing group in phenol makes it less acidic.

15. *Assertion (A) :* Aromatic primary amines cannot be prepared by Gabriel phthalimide synthesis.

Reason (R) : Gabriel phthalimide synthesis is used for the preparation of primary aliphatic amines.

16. *Assertion (A) :* Order of reaction is applicable to elementary as well as complex reactions.

Reason (R) : Order of a reaction is an experimental quantity.

SECTION B

17. For the compound having molecular formula C_4H_9Br, write :

(a) the isomer which is most reactive towards S_N1 displacement.

(b) the isomer which, on reacting with Na metal in the presence of dry ether, gives 2,5-Dimethylhexane. *1+1=2*

18. For a reaction A + B $\rightarrow$ Products, the rate law is :

$$\text{Rate} = k[A][B]^{\frac{3}{2}}$$

Write the overall order of the reaction. Can this reaction be an elementary reaction ? Give reason in support of your answer. *2*

19. Explain why, on addition of 1 mol of KCl to 1 litre of water, the boiling point of water increases, while the addition of 1 mol of methyl alcohol to 1 litre of water decreases the boiling point. *2*

20. (क) निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC नाम लिखिए : *1+1=2*

(i) $[PtCl_2(en)_2]SO_4$

(ii) $(NH_4)_2[CoF_4]$

अथवा

(ख) प्रत्येक के लिए एक-एक उपयुक्त उदाहरण के साथ निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए : *1+1=2*

(i) उभयदंती लिगन्ड

(ii) द्वि-लवण

21. आप निम्नलिखित की व्याख्या कैसे करेंगे ? *1+1=2*

(क) ग्लूकोस में ऋजु श्रृंखला की उपस्थिति

(ख) ग्लूकोस में पाँच – OH समूहों की उपस्थिति जो भिन्न कार्बन परमाणुओं से जुड़े हुए हैं

खण्ड ग

22. किसी रेडियोसक्रिय तत्त्व की अर्ध-आयु $1{\cdot}5 \times 10^{10}$ वर्ष है। उस समय का परिकलन कीजिए जिसमें तत्त्व की सक्रियता उसके प्रारंभिक मान से घटकर 75% रह जाती है। *3*

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

23. आयनों के स्वतंत्र अभिगमन का कोलराउश का नियम बताइए। एक वक्र की सहायता से व्याख्या कीजिए कि दुर्बल विद्युत-अपघट्यों के लिए सांद्रता – मोलर चालकता वक्र के बहिर्वेशन द्वारा Λ°_m का मान ज्ञात क्यों नहीं किया जा सकता है, जिस प्रकार प्रबल विद्युत-अपघट्यों के लिए किया जा सकता है। *3*

24. 31 g एथिलीन ग्लाइकॉल (मोलर द्रव्यमान = 62 g mol^{-1}) को 600 g जल में घोलकर एक प्रतिहिम विलयन बनाया जाता है। विलयन का हिमांक परिकलित कीजिए।

(जल के लिए K_f = 1·86 K kg mol^{-1}) *3*

20. (a) Write IUPAC names of the following compounds : *1+1=2*

(i) $[PtCl_2(en)_2]SO_4$

(ii) $(NH_4)_2[CoF_4]$

OR

(b) Define the following terms with a suitable example in each case : *1+1=2*

(i) Ambidentate ligand

(ii) Double salt

21. How do you explain the following ? *1+1=2*

(a) Presence of a straight chain in glucose

(b) Presence of five – OH groups in glucose which are attached to different carbon atoms

SECTION C

22. The half-life period of a radioactive element is $1{\cdot}5 \times 10^{10}$ years. Calculate the time in which the activity of the element is reduced to 75% of its original value. *3*

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

23. State Kohlrausch's law of independent migration of ions. With the help of a curve, explain why it is not easy to determine Λ°_{m} for weak electrolytes by extrapolating the concentration – molar conductivity curve, as it is for strong electrolytes. *3*

24. An antifreeze solution is prepared by dissolving 31 g of ethylene glycol (Molar mass = 62 g mol^{-1}) in 600 g of water. Calculate the freezing point of the solution. (K_f for water = 1·86 K kg mol^{-1}) *3*

25. (क) $[NiCl_4]^{2-}$ और $[Ni(CN)_4]^{2-}$

उपर्युक्त संकुलों के विषय में निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *3×1=3*

(i) प्रत्येक प्रकरण में सम्मिलित संकरण लिखिए।

(ii) इनमें से कौन-सा आंतरिक कक्षक संकुल है और कौन-सा बाह्य कक्षक संकुल है ?

(iii) इनके चुम्बकीय व्यवहार की तुलना कीजिए।

[परमाणु क्रमांक : Ni = 28]

अथवा

(ख) (i) जैव तंत्र में महत्त्वपूर्ण दो उपसहसंयोजन यौगिकों के नाम लिखिए।

(ii) कीलेट प्रभाव से क्या अभिप्राय है ? एक उदाहरण दीजिए।

(iii) निम्न प्रचक्रण चतुष्फलकीय संकुल विरले ही क्यों बनते हैं ? *3×1=3*

26. निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए : *3×1=3*

(क) यद्यपि क्लोरीन इलेक्ट्रॉन-अपनयक समूह है, फिर भी यह ऐरोमैटिक इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं में ऑर्थो- तथा पैरा-निर्देशक है।

(ख) फ़ीनॉल की सांद्र हैलोजन अम्लों अथवा फ़ॉस्फ़ोरस हैलाइडों के साथ अभिक्रिया करके ऐरिल हैलाइडों का विरचन नहीं किया जा सकता।

(ग) क्लोरोफ़ॉर्म का भंडारण बन्द गहरी रंगीन बोतलों में किया जाता है।

27. आप बेन्ज़ीनडाइऐज़ोनियम क्लोराइड से निम्नलिखित को कैसे प्राप्त करेंगे ? सम्मिलित रासायनिक समीकरण दीजिए : *3×1=3*

(क) क्लोरोबेन्ज़ीन

(ख) बेन्ज़ीन

(ग) बेन्ज़ोनाइट्राइल

28. C_3H_5N आण्विक सूत्र का एक कार्बनिक यौगिक (A), C_6H_5MgBr के साथ अभिक्रिया करने के उपरान्त जल-अपघटन करने पर यौगिक (B) देता है। यौगिक (B), 2,4-डी.एन.पी. अभिकर्मक के साथ नारंगी-लाल अवक्षेप देता है तथा आयोडोफ़ॉर्म परीक्षण नहीं देता है। यह टॉलेन्स अभिकर्मक अथवा फेलिंग अभिकर्मक को अपचित नहीं करता है और न ही ब्रोमीन जल को वर्णविहीन करता है। यह क्रोमिक अम्ल द्वारा प्रबल ऑक्सीकरण से एक कार्बोक्सिलिक अम्ल (C) बनाता है जिसका आण्विक सूत्र $C_7H_6O_2$ है। यौगिक (A), (B) और (C) को पहचानिए। यौगिक (A) की C_6H_5MgBr के साथ अभिक्रिया करने के उपरान्त जल-अपघटन करने पर यौगिक (B) बनने की अभिक्रियाएँ लिखिए। *3*

25. (a) Answer the following questions about the complexes *3×1=3*

$[NiCl_4]^{2-}$ and $[Ni(CN)_4]^{2-}$

(i) Write the hybridization involved in each case.

(ii) Which of them is the inner orbital complex and which one is the outer orbital complex ?

(iii) Compare their magnetic behaviour.

[Atomic number : Ni = 28]

OR

(b) (i) Name two coordination compounds which are important in biological systems.

(ii) What is meant by chelate effect ? Give an example.

(iii) Why are low spin tetrahedral complexes rarely formed ? *3×1=3*

26. Give reasons for the following : *3×1=3*

(a) Although chlorine is an electron-withdrawing group, yet it is ortho-, para-directing in electrophilic aromatic substitution reactions.

(b) Aryl halides cannot be prepared by reacting phenol with concentrated halogen acids or phosphorus halides.

(c) Chloroform is stored in closed dark coloured bottles.

27. How will you obtain the following from benzenediazonium chloride ? Give chemical equations involved : *3×1=3*

(a) Chlorobenzene

(b) Benzene

(c) Benzonitrile

28. An organic compound (A) with molecular formula C_3H_5N on reaction with C_6H_5MgBr followed by hydrolysis, gives a compound (B). Compound (B) forms an orange-red precipitate with 2,4-DNP reagent and does not give iodoform test. It neither reduces Tollens' or Fehling's reagent nor does it decolourise bromine water. On drastic oxidation with chromic acid it gives a carboxylic acid (C) having molecular formula $C_7H_6O_2$. Identify the compounds (A), (B) and (C). Write the reactions of compound (A) with C_6H_5MgBr followed by hydrolysis to give compound (B). *3*

खण्ड घ

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

29. जैव-तंत्र अनेक जटिल जैव अणुओं जैसे कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, न्यूक्लीक अम्ल, लिपिड, आदि से मिलकर बनते हैं। प्रोटीन और कार्बोहाइड्रेट हमारे भोजन के आवश्यक अवयव हैं। इसके अतिरिक्त कुछ सरल अणु जैसे विटामिन और खनिज लवण भी जीवों की कार्य-प्रणालियों में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। सभी प्रोटीन α-ऐमीनो अम्लों के बहुलक होते हैं। आण्विक आकृति के आधार पर प्रोटीनों को दो वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है — रेशेदार प्रोटीन और गोलिकाकार प्रोटीन। विटामिन आहार में आवश्यक सहायक भोज्य कारक हैं। इन्हें वसा-विलेय तथा जल-विलेय में वर्गीकृत किया जाता है। विटामिनों की कमी से अनेक रोग हो जाते हैं। न्यूक्लीक अम्ल न्यूक्लिओटाइडों के बहुलक हैं जो एक क्षारक, एक पेन्टोस शर्करा तथा एक फ़ॉस्फ़ेट अर्धांश से मिलकर बनते हैं। न्यूक्लीक अम्ल दो प्रकार के होते हैं — DNA और RNA। न्यूक्लीक अम्ल जनक से संतति में गुणों के स्थानांतरण के लिए जिम्मेदार होते हैं।

(क) प्रोटीनों और न्यूक्लीक अम्लों की मूल संरचनात्मक इकाइयों के नाम लिखिए। आप रेशेदार और गोलिकाकार प्रोटीन में उनकी संरचनाओं के आधार पर कैसे अंतर कर सकते हो ? *2*

(ख) (i) जब DNA के थायमीन युक्त न्यूक्लिओटाइड का जल-अपघटन किया जाए तो कौन-कौन से उत्पाद बनेंगे ? *1*

अथवा

(ख) (ii) DNA और RNA के बीच एक संरचनात्मक अंतर लिखिए। *1*

(ग) वसा-विलेय विटामिन और जल-विलेय विटामिन प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए। *1*

30. लगभग तुल्य द्रव्यमान वाले अन्य वर्गों जैसे हाइड्रोकार्बनों, ईथरों तथा हैलोऐल्केनों के यौगिकों की तुलना में ऐल्कोहॉलों के क्वथनांक अधिक होते हैं। दुर्बल ऑक्सीकारकों द्वारा प्राथमिक ऐल्कोहॉल ऑक्सीकृत होकर ऐल्डिहाइड प्रदान करते हैं तथा प्रबल ऑक्सीकारकों द्वारा कार्बोक्सिलिक अम्ल प्राप्त होते हैं। द्वितीयक ऐल्कोहॉल ऑक्सीकृत होकर कीटोन प्रदान करते हैं जबकि तृतीयक ऐल्कोहॉल ऑक्सीकरण प्रतिरोधी होते हैं। ईथरों को ऐल्कोहॉलों के निर्जलन तथा विलियम्सन संश्लेषण विधि द्वारा बनाया जाता है। ईथरों के $C - O$ आबंध को हाइड्रोजन हैलाइडों द्वारा विदलित किया जा सकता है। फ़ीनॉलों में, $-OH$ समूह की उपस्थिति, ऐरोमैटिक वलय को इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन के प्रति सक्रियित कर देती है एवं अनुनादी प्रभाव के कारण आने वाले समूह को ऑर्थो तथा पैरा स्थितियों की ओर निर्दिष्ट करती है। NaOH की उपस्थिति में फ़ीनॉल, फ़ीनॉक्साइड आयन देता है जो फ़ीनॉल से अधिक अभिक्रियाशील होता है। अत:, क्षारीय माध्यम में फ़ीनॉल कोल्बे अभिक्रिया देती है।

(क) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में प्रयुक्त अभिकर्मकों के नाम लिखिए : *2*

(i) प्राथमिक ऐल्कोहॉल का ऐल्डिहाइड में ऑक्सीकरण

(ii) प्राथमिक ऐल्कोहॉल का कार्बोक्सिलिक अम्ल में ऑक्सीकरण

SECTION D

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

29. Living systems are made up of various complex biomolecules like carbohydrates, proteins, nucleic acids, lipids, etc. Proteins and carbohydrates are essential constituents of our food. In addition, some simple molecules like vitamins and mineral salts also play an important role in the functions of organisms. All proteins are polymers of α-amino acids. Proteins can be classified into two types on the basis of their molecular shape — Fibrous and Globular proteins. Vitamins are accessory food factors required in the diet. They are classified as fat-soluble and water-soluble. Deficiency of vitamins leads to many diseases. Nucleic acids are the polymers of nucleotides which in turn consist of a base, a pentose sugar and phosphate moiety. There are two types of nucleic acids — DNA and RNA. Nucleic acids are responsible for the transfer of characters from parents to offsprings.

(a) Write the name of basic building units of proteins and nucleic acids. How can you differentiate between Fibrous and Globular proteins on the basis of their structures ? *2*

(b) (i) What products would be formed when a nucleotide from DNA containing thymine is hydrolyzed ? *1*

OR

(b) (ii) Write one structural difference between DNA and RNA. *1*

(c) Give one example each of a fat-soluble vitamin and a water-soluble vitamin. *1*

30. Alcohols have higher boiling points than other compounds, namely hydrocarbons, ethers and haloalkanes of comparable molecular masses. On oxidation, primary alcohols yield aldehydes with mild oxidizing agents and carboxylic acids with strong oxidizing agents. Secondary alcohols yield ketones on oxidation while tertiary alcohols are resistant to oxidation. Ethers may be prepared by dehydration of alcohols and Williamson synthesis. The C – O bond in ethers can be cleaved by hydrogen halides. The presence of – OH group in phenols activates the aromatic ring towards electrophilic substitution and directs the incoming group to ortho and para positions due to resonance effect. In presence of NaOH, phenol generates phenoxide ion which is even more reactive than phenol. Thus, in alkaline medium, phenol undergoes Kolbe's reaction.

(a) Name the reagents used in the following reactions : *2*

(i) Oxidation of a primary alcohol to aldehyde

(ii) Oxidation of a primary alcohol to carboxylic acid

(ख) कोल्बे अभिक्रिया में सम्मिलित अभिक्रिया लिखिए। *1*

(ग) (i) तृतीयक ऐल्कोहॉल ऑक्सीकरण के लिए प्रतिरोधी क्यों होते हैं ? *1*

अथवा

(ग) (ii) निम्नलिखित अभिक्रिया के उत्पाद लिखिए : *1*

$$(CH_3)_3\,C - O - C_2H_5 \xrightarrow{HI}$$

खण्ड ङ

31. (क) (i) कारण देते हुए वर्णन कीजिए कि निम्नलिखित युगलों में से कौन-सा इंगित गुणधर्म दर्शाता है :

(I) Fe अथवा Cu – उच्चतर गलनांक

(II) Ti^{3+} अथवा Sc^{3+} – जलीय विलयन में रंगीन

(III) Cr अथवा Zn – उच्चतर तृतीय आयनन एन्थैल्पी

(ii) अम्लीय माध्यम में MnO_4^- की निम्नलिखित के साथ ऑक्सीकारक क्रिया के लिए आयनिक समीकरण लिखिए :

(I) Fe^{2+} आयन

(II) I^- आयन *3+2=5*

अथवा

(ख) (i) जब एक काले-भूरे रंग के ठोस (A) को वायु की उपस्थिति में KOH के साथ संगलित किया जाता है, तो एक गाढ़े हरे रंग का यौगिक (B) प्राप्त होता है जो क्षारीय माध्यम में विद्युत-अपघटनी ऑक्सीकरण द्वारा गहरे बैंगनी रंग का यौगिक (C) देता है। (A), (B) और (C) को पहचानिए और सम्मिलित अभिक्रियाएँ लिखिए।

(ii) क्या होता है जब हरे रंग के यौगिक (B) के अम्लीय विलयन को कुछ समय के लिए रखा जाता है ? सम्मिलित समीकरण भी लिखिए। इस प्रकार की अभिक्रिया को क्या कहा जाता है ? *3+2=5*

32. (क) (i) उत्पाद/उत्पादों को लिखिए जब :

(I) शुष्क HCl गैस की उपस्थिति में एक मोल एथेनैल को 1 मोल CH_3OH के साथ अभिक्रियित किया जाता है।

(II) बेन्ज़ैल्डिहाइड को सांद्र NaOH के साथ अभिक्रियित किया जाता है।

(III) P_2O_5 की उपस्थिति में एथेनॉइक अम्ल को गरम किया जाता है।

(ii) एथेनैल और प्रोपेनैल के मध्य विभेद करने के लिए एक सरल रासायनिक परीक्षण लिखिए।

(iii) ऐलिल ऐल्कोहॉल को प्रोपीनैल में रूपांतरित करने के लिए अभिकर्मक का नाम लिखिए। *3+1+1=5*

अथवा

(b) Write the reaction involved in Kolbe's reaction. *1*

(c) (i) Why are tertiary alcohols resistant to oxidation ? *1*

OR

(c) (ii) Write the products of the following reaction : *1*

$$(CH_3)_3\,C - O - C_2H_5 \xrightarrow{HI}$$

SECTION E

31. (a) (i) Describe giving reason which one of the following pairs has the property indicated :

(I) Fe or Cu – higher melting point

(II) Ti^{3+} or Sc^{3+} – coloured in aqueous solution

(III) Cr or Zn – higher third ionisation enthalpy

(ii) Write the ionic equations for the oxidizing action of MnO_4^- in acidic medium with :

(I) Fe^{2+} ion

(II) I^- ion *3+2=5*

OR

(b) (i) A black-brown coloured solid (A) when fused with KOH in the presence of air, produces a dark green coloured compound (B) which on electrolytic oxidation in alkaline medium gives a dark purple coloured compound (C). Identify (A), (B) and (C). Write the reactions involved.

(ii) What happens when an acidic solution of the green compound (B) is allowed to stand for some time ? Also write the equation involved. What is this type of reaction called ? *3+2=5*

32. (a) (i) Write the product(s) when :

(I) One mol of ethanal is treated with 1 mol of CH_3OH in the presence of dry HCl gas.

(II) Benzaldehyde is treated with conc. NaOH.

(III) Ethanoic acid is heated in the presence of P_2O_5.

(ii) Write a simple chemical test to distinguish between Ethanal and Propanal.

(iii) Write the name of the reagent to transform Allyl alcohol to Propanal. *3+1+1=5*

OR

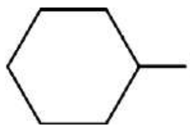
(ख) (i) ऐसीटोन के सेमीकार्बेज़ोन की संरचना बनाइए।

(ii) ऐल्डिहाइडों और कीटोनों के α-हाइड्रोजन परमाणुओं की प्रकृति अम्लीय क्यों होती है ?

(iii) निम्नलिखित यौगिकों को उनकी HCN के प्रति अभिक्रियाशीलता के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

CH_3COCH_3, CH_3CHO, $(CH_3)_3C-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$

(iv) ईटार्ड अभिक्रिया में सम्मिलित अभिक्रिया लिखिए।

(v) उत्पाद लिखिए जब  CHO, Zn(Hg)/सांद्र HCl के साथ अभिक्रिया करता है। *5×1=5*

33. (क) (i) अर्ध-सेल का इलेक्ट्रोड विभव परिकलित कीजिए जब 25°C पर ज़िंक इलेक्ट्रोड 0·01 M $ZnSO_4$ विलयन में डूबा हुआ है।

दिया गया है : $E^o_{Zn^{2+}/Zn} = -\ 0{\cdot}76\ V$

[log 10 = 1]

(ii) शुष्क सेल में होने वाली ऐनोड, कैथोड एवं समग्र अभिक्रिया लिखिए।

(iii) साम्य स्थिरांक (K_c), $E^o_{\text{सेल}}$ से तो संबंधित है, परन्तु $E_{\text{सेल}}$ से नहीं। क्यों ? *2+2+1=5*

अथवा

(ख) (i) 0·001 M ऐसीटिक अम्ल विलयन की चालकता $3{\cdot}905 \times 10^{-5}\ S\ cm^{-1}$ है। इसकी मोलर चालकता एवं वियोजन मात्रा (α) परिकलित कीजिए।

दिया गया है : $\lambda^o_{CH_3COO^-} = 40{\cdot}9\ S\ cm^2\ mol^{-1}$

$\lambda^o_{H^+} = 349{\cdot}6\ S\ cm^2\ mol^{-1}$

(ii) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

(I) मर्क्यूरी सेल अपनी संपूर्ण कार्य अवधि में स्थिर वोल्टता क्यों प्रदान करता है ?

(II) गैल्वैनी सेल में लवण सेतु का उपयोग करना क्यों आवश्यक है ? *5*

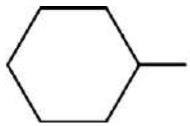
(b) (i) Draw the structure of the semicarbazone of acetone.

(ii) Why are α-hydrogen atoms of aldehydes and ketones acidic in nature ?

(iii) Arrange the following compounds in increasing order of their reactivity towards HCN :

CH_3COCH_3, CH_3CHO, $(CH_3)_3C-\underset{\underset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3$

(iv) Write the reaction involved in Etard reaction.

(v) Write the product when  CHO reacts with $Zn(Hg)/conc.\ HCl$. *5×1=5*

33. (a) (i) Calculate the electrode potential of a half-cell for zinc electrode dipping in 0·01 M $ZnSO_4$ solution at 25°C.

Given : $E^{o}_{Zn^{2+}/Zn} = -\ 0{\cdot}76\ V$

[log 10 = 1]

(ii) Write anode, cathode and overall reaction involved in dry cell.

(iii) Equilibrium constant (K_c) is related to E^{o}_{cell}, but not to E_{cell}. Why ? *2+2+1=5*

OR

(b) (i) The conductivity of 0·001 M solution of acetic acid is $3{\cdot}905 \times 10^{-5}\ S\ cm^{-1}$. Calculate its molar conductivity and degree of dissociation (α).

Given : $\lambda^{o}_{CH_3COO^-} = 40{\cdot}9\ S\ cm^2\ mol^{-1}$

$\lambda^{o}_{H^+} = 349{\cdot}6\ S\ cm^2\ mol^{-1}$

(ii) Give reasons for the following :

(I) Why does a mercury cell deliver a constant voltage for its entire life ?

(II) Why is it necessary to use salt bridge in a galvanic cell ? *5*