Series : W2YXZ

SET ~ 2

रोल नं.
Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/2/2**

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

नोट / NOTE

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

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

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

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

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

रसायन विज्ञान (सैद्धांतिक)
CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे
Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70
Maximum Marks : 70

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(x) *कैल्कुलेटर का उपयोग वर्जित है ।*

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

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

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

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

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

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

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

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

न्यूट्रॉन का द्रव्यमान $= 1.675 \times 10^{-27}$ kg.

प्रोटॉन का द्रव्यमान $= 1.673 \times 10^{-27}$ kg.

आवोगाद्रो संख्या $= 6.023 \times 10^{23}$ प्रति ग्राम मोल

बोल्ट्ज़मान नियतांक $= 1.38 \times 10^{-23}$ JK^{-1}

General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mass of neutron = 1.675×10^{-27} kg.

Mass of proton = 1.673×10^{-27} kg.

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

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

खण्ड – क

$16 \times 1 = 16$

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

प्रश्न संख्या **1** से **4** के लिए, दो कथन दिए गए हैं – जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) द्वारा अंकित किया गया है । इन प्रश्नों के सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (A), (B), (C) और (D) में से चुनकर दीजिए :

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

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

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

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

1. **अभिकथन (A) :** विटामिन D हमारे शरीर में संचित नहीं हो सकता है ।

   कारण (R) : विटामिन D वसा में घुलनशील विटामिन है और मूत्र के माध्यम से शरीर से बाहर नहीं निकलता है ।

2. **अभिकथन (A) :** ऐरोमैटिक प्राथमिक ऐमीन को गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण द्वारा नहीं बनाया जा सकता है ।

   कारण (R) : ऐरिल हैलाइड थैलिमाइड से प्राप्त ऋणायन के साथ नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया नहीं कर सकते ।

3. **अभिकथन (A) :** Cu तनु खनिज अम्ल के साथ अभिक्रिया करके H_2 मुक्त नहीं कर सकता ।

   कारण (R) : Cu इलेक्ट्रोड विभव धनात्मक है ।

4. **अभिकथन (A) :** प्रथम कोटि अभिक्रिया में यदि अभिकारक की सांद्रता दोगुनी हो जाती है, तो इसका अर्धायुकाल भी दोगुना हो जाता है ।

   कारण (R) : प्रथम कोटि अभिक्रिया में अर्धायुकाल अभिकारक की प्रारंभिक सांद्रता पर निर्भर नहीं करता है ।

SECTION – A

16 × 1 = 16

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

For questions number **1** to **4**, 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.

1. **Assertion (A) :** Vitamin D cannot be stored in our body.

   Reason (R) : Vitamin D is fat soluble vitamin and is not excreted from the body in urine.

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

   Reason (R) : Aryl halides do not undergo nucleophilic substitution reaction with the anion formed by phthalimide.

3. **Assertion (A) :** Cu cannot liberate H_2 on reaction with dilute mineral acids.

   Reason (R) : Cu has positive electrode potential.

4. **Assertion (A) :** In a first order reaction, if the concentration of the reactant is doubled, its half-life is also doubled.

   Reason (R) : The half-life of a reaction does not depend upon the initial concentration of the reactant in a first order reaction.

5. स्कर्वी रोग किसकी कमी के कारण होता है ?

(A) विटामिन B1
(B) विटामिन B2
(C) ऐस्कॉर्बिक अम्ल
(D) ग्लूटामिक अम्ल

6. न्यूक्लियोटाइड आपस में किस बंध द्वारा जुड़े होते हैं ?

(A) ग्लाइकोसाइडी बंध
(B) पेप्टाइड बंध
(C) हाइड्रोजन आबंध
(D) फॉस्फोडाइएस्टर बंध

7. निम्नलिखित में से कौन सा/से प्रोटीन के विकृतीकरण का उदाहरण है/हैं ?

(A) अंडे की सफेदी का स्कंदन
(B) दही का जमना
(C) रक्त का थक्का बनना
(D) (A) और (B) दोनों

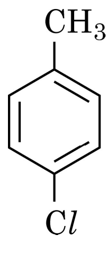
8. फीनॉल का सैलिसिलिक अम्ल में रूपांतरण निम्न में से किसके द्वारा किया जा सकता है ?

(A) राइमर–टीमन अभिक्रिया
(B) फ्रीडेल–क्राफ्ट्स अभिक्रिया
(C) कोल्बे अभिक्रिया
(D) युग्मन अभिक्रिया

9. द्वितीयक ऐल्कोहॉल की क्रोमिक ऐनहाइड्राइड (CrO_3) के साथ ऑक्सीकरण अभिक्रिया के बाद क्या बनेगा ?

(A) एल्डिहाइड
(B) कीटोन
(C) कार्बोक्सिलिक अम्ल
(D) एस्टर

10. निम्नलिखित के लिए कौन सा सही IUPAC नाम है ?



(A) मेथिलक्लोरोबेंज़ीन
(B) टॉल्यूईन
(C) 1–क्लोरो–4–मेथिलबेंज़ीन
(D) 1–मेथिल–4–क्लोरोबेंज़ीन

5. Scurvy is caused due to deficiency of

(A) Vitamin B1 (B) Vitamin B2

(C) Ascorbic acid (D) Glutamic acid

6. Nucleotides are joined together by

(A) Glycosidic linkage (B) Peptide linkage

(C) Hydrogen bonding (D) Phosphodiester linkage

7. Which of the following is/are examples of denaturation of protein ?

(A) Coagulation of egg white (B) Curdling of milk

(C) Clotting of blood (D) Both (A) and (B)

8. The conversion of phenol to salicylic acid can be accomplished by

(A) Reimer-Tiemann reaction (B) Friedel-Crafts reaction

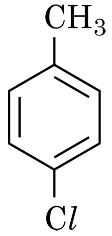
(C) Kolbe reaction (D) Coupling reaction

9. What will be formed after oxidation reaction of secondary alcohol with chromic anhydride (CrO_3) ?

(A) Aldehyde (B) Ketone

(C) Carboxylic acid (D) Ester

10. Which is the correct IUPAC name for



(A) Methylchlorobenzene (B) Toluene

(C) 1–Chloro–4–Methylbenzene (D) 1–Methyl–4–Chlorobenzene

11. प्रतिचुंबकीय स्पीशीज़ है

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

(C) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ (D) $[CoF_6]^{3-}$

[परमाणु संख्या : Co = 27, Fe = 26, Ni = 28]

12. संकुल आयन $[Co(NH_3)_5(NO_2)]^{2+}$ तथा $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$ कहलाते हैं

(A) आयनन समावयवी (B) बंधनी समावयवी

(C) उपसहसंयोजन समावयवी (D) ज्यामितीय समावयवी

13. $[Ar]3d^{10}4s^1$ इलेक्ट्रॉनिक विन्यास वाला तत्व है

(A) Cu (B) Zn

(C) Cr (D) Mn

14. अणुओं की संख्या जो किसी प्राथमिक अभिक्रिया में परस्पर अभिक्रिया करते हैं, एक माप होती है

(A) अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा की (B) अभिक्रिया की स्टॉइकियोमेट्री की

(C) अभिक्रिया की आण्विकता की (D) अभिक्रिया की कोटि की

15. निम्नलिखित में से कौन सा कथन गलत है ?

(A) शून्य कोटि अभिक्रिया वेग अभिकारक की प्रारंभिक सांद्रता से स्वतंत्र होता है ।

(B) शून्य कोटि अभिक्रिया की अर्द्ध-आयु, वेग स्थिरांक के व्युत्क्रमानुपाती होती है ।

(C) किसी अभिक्रिया की आण्विकता शून्य हो सकती है ।

(D) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए $t_{1/2} = 0.693/k$

16. 1 मोल MnO_4^- को MnO_2 में अपचयित करने के लिए आवश्यक आवेश है

(A) 1 F (B) 3 F

(C) 5 F (D) 6 F

11. The diamagnetic species is :

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

(C) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ (D) $[CoF_6]^{3-}$

[At. No. Co = 27, Fe = 26, Ni = 28]

12. The complex ions $[Co(NH_3)_5 (NO_2)]^{2+}$ and $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$ are called

(A) Ionization isomers (B) Linkage isomers

(C) Co-ordination isomers (D) Geometrical isomers

13. The element having $[Ar]3d^{10}4s^1$ electronic configuration is

(A) Cu (B) Zn

(C) Cr (D) Mn

14. The number of molecules that react with each other in an elementary reaction is a measure of the :

(A) activation energy of the reaction (B) stoichiometry of the reaction

(C) molecularity of the reaction (D) order of the reaction

15. Which among the following is a false statement ?

(A) Rate of zero order reaction is independent of initial concentration of reactant.

(B) Half-life of a zero order reaction is inversely proportional to the rate constant.

(C) Molecularity of a reaction may be zero.

(D) For a first order reaction, $t_{1/2} = 0.693/k$.

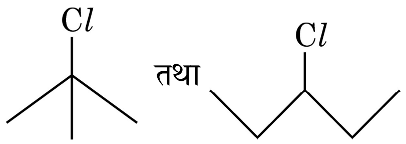
16. The charge required for the reduction of 1 mol of MnO_4^- to MnO_2 is

(A) 1 F (B) 3 F

(C) 5 F (D) 6 F

खण्ड – ख

17. (a) हैलोजन यौगिकों के निम्नलिखित युगल में से कौन सा यौगिक तीव्रता से S_N1 अभिक्रिया करेगा और क्यों ? **1**



(b) निम्नलिखित यौगिकों को S_N2 प्रतिस्थापन के प्रति उनकी अभिक्रियाशीलता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए : **1**

2–ब्रोमो–2–मेथिलब्यूटेन, 1–ब्रोमोपेन्टेन, 2–ब्रोमोपेन्टेन

18. कोई अभिक्रिया अभिक्रियक के संबंध में द्वितीय कोटि की है । अभिक्रिया का वेग कैसे प्रभावित होगा; यदि अभिक्रियक की सांद्रता (i) दुगुनी कर दी जाए (ii) आधी कर दी जाए ? **2**

19. जब $FeCr_2O_4$ को वायु की उपस्थिति में Na_2CO_3 के साथ संगलित किया जाता है, तो यह यौगिक (A) का पीला विलयन देता है । यौगिक (A) अम्लीकृत होने पर यौगिक (B) देता है । यौगिक (B) KCl के साथ अभिक्रिया करके नारंगी रंग का यौगिक (C) बनाता है । यौगिक (C) का अम्लीय विलयन Na_2SO_3 को (D) में ऑक्सीकृत करता है । (A), (B), (C) और (D) को पहचानिए । **2**

20. समझाइए कि $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ एक आंतरिक कक्षक संकुल है जबकि $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ एक बाह्य कक्षक संकुल है । [परमाणु संख्या : Co = 27, Ni = 28] **2**

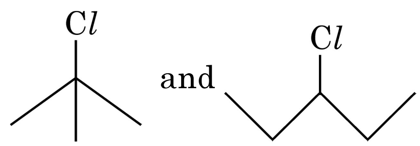
21. (A) शून्य कोटि की अभिक्रिया $A \rightarrow P$ के लिए वेग स्थिरांक $0.0030 \text{ mol L}^{-1}\text{s}^{-1}$ है । A की प्रारंभिक सांद्रता 0.10 M से 0.075 M तक रह जाने में कितना समय लगेगा ? **2**

अथवा

(B) प्लैटिनम सतह पर NH_3 का अपघटन शून्य कोटि अभिक्रिया है । यदि $k = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ है तो N_2 और H_2 के उत्पादन की दरें क्या हैं ? **2**

SECTION – B

17. (a) In the following pair of halogen compounds, which compound undergoes S_N1 reaction faster and why ? **1**



(b) Arrange the following compounds in increasing order of their reactivity towards S_N2 displacement : **1**

2–Bromo–2–methylbutane, 1–Bromopentane, 2–Bromopentane.

18. A reaction is of second order with respect to a reactant. How is the rate of reaction affected if the concentration of the reactant is (i) doubled (ii) reduced to half ? **2**

19. When $FeCr_2O_4$ is fused with Na_2CO_3 in the presence of air it gives a yellow solution of compound (A). Compound (A) on acidification gives compound (B). Compound (B) on reaction with KC*l* forms an orange coloured (C). An acidified solution of compound (C) oxidises Na_2SO_3 to (D). Identify (A), (B), (C) and (D). **2**

20. Explain $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ is an inner orbital complex whereas $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ is an outer orbital complex. [At. No. Co = 27, Ni = 28] **2**

21. (A) The rate constant for a zero order reaction $A \rightarrow P$ is 0.0030 mol $L^{-1}s^{-1}$. How long will it take for the initial concentration of A to fall from 0.10 M to 0.075 M ? **2**

OR

(B) The decomposition of NH_3 on platinum surface is zero order reaction. What are the rates of production of N_2 and H_2 if $k = 2.5 \times 10^{-4}$ mol L^{-1} s^{-1} ? **2**

खण्ड – ग

22. जल में प्रति लीटर 15 ग्राम यूरिया (मोलर द्रव्यमान = 60 g mol^{-1}) वाले विलयन का परासरण दाब जल में ग्लूकोज़ (मोलर द्रव्यमान = 180 g mol^{-1}) के विलयन के समान (आइसोटोनिक) है । इसके एक लीटर में उपस्थित ग्लूकोज़ के द्रव्यमान का परिकलन कीजिए । **3**

23. एसीटिक अम्ल के लिए $\Lambda^\circ m$ और इसकी वियोजन मात्रा (α) की गणना करें यदि इसकी मोलर चालकता 48.1 Ω^{-1} cm^2 mol^{-1} है । **3**

दिया गया है :

$\Lambda^\circ m$ (HC*l*) = 426 Ω^{-1} cm^2 mol^{-1}

$\Lambda^\circ m$ (NaC*l*) = 126 Ω^{-1} cm^2 mol^{-1}

$\Lambda^\circ m$ (CH_3COONa) = 91 Ω^{-1} cm^2 mol^{-1}

24. (a) d^4 स्पीशीज़ में से Cr^{2+} प्रबल अपचायक है जबकि Mn^{3+} प्रबल ऑक्सीकारक है । **3 × 1**

(b) लैन्थेनॉयड आकुंचन के दो परिणाम लिखिए ।

(c) 3d-श्रेणी के किस तत्व की कणन एन्थैल्पी न्यूनतम है और क्यों ?

25. निम्नलिखित उपसहसंयोजन तत्वों के IUPAC नाम बताइए : **3**

(a) $[Fe(en)_2Cl_2]^+$

(b) $[Co(NH_3)_4(H_2O)Br]SO_4$

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

26. (A) निम्नलिखित अभिक्रियाओं की व्याख्या कीजिए और सम्मिलित समीकरण लिखिए : **3 × 1 = 3**

(a) वोल्फ–किश्नर अपचयन

(b) एटार्ड अभिक्रिया

(c) कैनिज़ारो अभिक्रिया

अथवा

(B) निम्न अभिक्रियाओं के अनुक्रम में A, B और C की संरचनाएँ लिखिए : **2 × 1½ = 3**

(a) $CH_3COOH \xrightarrow{SOCl_2} A \xrightarrow{H_2,\ Pd\text{-}BaSO_4} B \xrightarrow{H_2N-NH_2} C$

(b) $CH_3CN \xrightarrow[2.\ H_2O]{1.(DIBAL-H)} A \xrightarrow{\text{तनु } NaOH} B \xrightarrow{\Delta} C$

SECTION – C

22. A solution containing 15 g urea (molar mass = 60 g mol^{-1}) per litre of solution in water has the same osmotic pressure (isotonic) as a solution of glucose (molar mass = 180 g mol^{-1}) in water. Calculate the mass of glucose present in one litre of its solution. **3**

23. Calculate $\Lambda^{\circ}m$ for acetic acid and its degree of dissociation (α) if its molar conductivity is 48.1 Ω^{-1} cm^2 mol^{-1}. **3**

Given that

$\Lambda^{\circ}m$ (HCl) = 426 Ω^{-1} cm^2 mol^{-1}

$\Lambda^{\circ}m$ ($NaCl$) = 126 Ω^{-1} cm^2 mol^{-1}

$\Lambda^{\circ}m$ (CH_3COONa) = 91 Ω^{-1} cm^2 mol^{-1}

24. (a) Of the d^4 species, Cr^{2+} is strongly reducing while Mn^{3+} is strongly oxidising. Why ? **3 × 1**
(b) Write two consequences of lanthanoid contraction.
(c) Which element of 3d series has lowest enthalpy of atomisation and why ?

25. Write IUPAC names of the following coordination entities : **3**
(a) $[Fe(en)_2Cl_2]^+$
(b) $[Co(NH_3)_4(H_2O)Br]SO_4$
(c) $[Ni\ (CN)_4]^{2-}$

26. (A) Explain the following reactions and write chemical equation involved :
3 × 1 = 3
(a) Wolff-Kishner reduction
(b) Etard reaction
(c) Cannizzaro reaction

OR

(B) Write the structures of A, B and C in the following sequence of reactions : **2 × 1½ = 3**

(a) $CH_3COOH \xrightarrow{SOCl_2} A \xrightarrow{H_2,\ Pd\text{-}BaSO_4} B \xrightarrow{H_2N\text{–}NH_2} C$

(b) $CH_3CN \xrightarrow[2.\ H_2O]{1.(DIBAL\text{–}H)} A \xrightarrow{Dil.\ NaOH} B \xrightarrow{\Delta} C$

27. (a) निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए : **2 + 1 = 3**

(i) प्रतिबिंब रूप (एनेनटियोमर)

(ii) रेसिमिक मिश्रण

(b) क्लोरोबेंज़ीन नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति प्रतिरोधी क्यों है ?

28. (a) जब D-ग्लूकोज़ $H_2N - OH$ के साथ अभिक्रिया करता है तो प्राप्त उत्पाद लिखिए। **3**

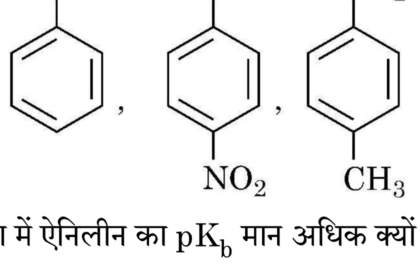
(b) ऐमीनो अम्ल उभयधर्मी व्यवहार दर्शाते हैं, क्यों ?

(c) विटामिन C हमारे शरीर में क्यों संचित नहीं हो सकता ?

खण्ड – घ

29. ऐमीनों में नाइट्रोजन परमाणु पर एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म होता है जिसके कारण वे लुईस क्षारक की तरह व्यवहार करते हैं। K_b का मान जितना अधिक होगा या pK_b का मान जितना कम होगा, क्षारक उतना ही प्रबल होगा। ऐल्कोहॉल, ईथर, एस्टर आदि की तुलना में ऐमीन अधिक क्षारकीय हैं। ऐलिफैटिक ऐमीन का क्षारकीय गुण ऐल्किल प्रतिस्थापन की वृद्धि के साथ-साथ बढ़ना चाहिए। लेकिन यह नियमित रूप से नहीं होता है क्योंकि द्वितीयक ऐलिफैटिक ऐमीन अप्रत्याशित रूप से जलीय विलयन में तृतीयक ऐमीन की तुलना में अधिक क्षारकीय होता है। ऐरोमैटिक ऐमीन अमोनिया और ऐलिफैटिक ऐमीन की तुलना में दुर्बल क्षारक होते हैं। इलेक्ट्रॉन मुक्त करने वाले समूह जैसे – CH_3, $-OCH_3$, $-NH_2$ आदि, क्षारकीयता को बढ़ाते हैं जबकि इलेक्ट्रॉन खींचने (अपनयन) वाले प्रतिस्थापित समूह जैसे – NO_2, $-CN$, हैलोजन आदि, ऐमीन की क्षारकीयता को कम करते हैं। इन प्रतिस्थापनों का प्रभाव m^- स्थितियों की तुलना में p^- पर अधिक होता है।

(a) निम्नलिखित को उनके क्षारकीय गुणों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए। कारण दीजिए। **2**



(b) मेथिलऐमीन की तुलना में ऐनिलीन का pK_b मान अधिक क्यों होता है ? **1**

27. (a) Define the following : **2 + 1 = 3**

(i) Enantiomers

(ii) Racemic mixture

(b) Why is chlorobenzene resistant to nucleophilic substitution reaction ?

28. (a) Write the product obtained when D-glucose reacts with $H_2N - OH$. **3**

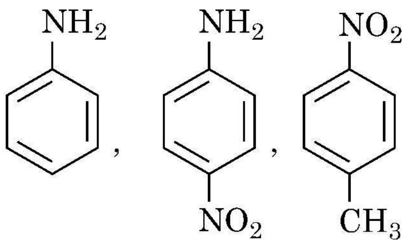
(b) Amino acids show amphoteric behaviour, why ?

(c) Why vitamin C cannot be stored in our body ?

SECTION – D

29. Amines have a lone pair of electrons on nitrogen atom due to which they behave as Lewis base. Greater the value of K_b or smaller the value of pK_b, stronger is the base. Amines are more basic than alcohols, ethers, esters, etc. The basic character of aliphatic amines should increase with the increase of alkyl substitution. But it does not occur in a regular manner as a secondary aliphatic amine is unexpectedly more basic than a tertiary amine in aqueous solutions. Aromatic amines are weaker bases than ammonia and aliphatic amines. Electron releasing groups such as $-CH_3$, $-OCH_3$, $-NH_2$, etc., increase the basicity while electron-withdrawing substituents such as $-NO_2$, $-CN$, halogens etc., decrease the basicity of amines. The effect of these substitute is more at p^- than at m^- position.

(a) Arrange the following in the increasing order of their basic character. Give reason : **2**



(b) Why pK_b of aniline is more than that of methylamine ? **1**

(c) (i) जलीय विलयन में निम्नलिखित को उनके क्षारकीय गुणों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए । कारण दीजिए । 1

$(CH_3)_3N$, $(CH_3)_2NH$, NH_3, CH_3NH_2

अथवा

(c) (ii) शुद्ध ऐमीनों के विरचन के लिए ऐल्किल हैलाइडों का ऐमोनी-अपघटन एक अच्छी विधि क्यों नहीं है ? 1

30. शुद्ध विलायक से विलयन में अथवा तनु विलयन से सांद्र विलयन में अर्धपारगम्य झिल्ली के माध्यम से विलायक का स्वतः प्रवर्तित प्रवाह परासरण कहलाता है । परासरण परिघटना को एक ही आकार के दो अंडों को लेकर प्रदर्शित किया जा सकता है । अंडे में खोल के नीचे और अंडे के पदार्थ के चारों ओर की झिल्ली अर्धपारगम्य होती है । अंडे को तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में डालकर बाहरी कठोर खोल को हटाया जा सकता है । कठोर खोल को हटाने के बाद एक अंडे को आसुत जल में और दूसरे को संतृप्त नमक के घोल में रखा जाता है । कुछ समय बाद, आसुत जल में रखा अंडा फूल जाता है, जबकि नमक के घोल में रखा अंडा सिकुड़ जाता है । परासरण को रोकने के लिए लगाया गया बाह्य दाब, परासरण दाब (एक अणुसंख्य गुणधर्म) कहलाता है । प्रतिलोम परासरण तब होता है जब लगाया गया बाह्य दाब परासरण दाब से अधिक हो जाता है ।

(a) प्रतिलोम परासरण को परिभाषित कीजिए । एक अर्धपारगम्य झिल्ली (SPM) का नाम बताइए जिसका उपयोग प्रतिलोम परासरण की प्रक्रिया में किया जा सकता है । 2

(b) (i) जब लाल रुधिर कोशिकाओं (RBC) को 0.5% $NaCl$ विलयन में रखा जाता है तो आप क्या होने की अपेक्षा करते हैं ? 1

अथवा

(b) (ii) 1 M KCl अथवा 1 M यूरिया विलयन में से किसका परासरण दाब अधिक होगा । अपने उत्तर का औचित्य दीजिए । 1

(c) परासरण दाब एक अणुसंख्य गुणधर्म क्यों है ? 1

(c) (i) Arrange the following in the increasing order of their basic character in an aqueous solution : **1**

$(CH_3)_3N$, $(CH_3)_2NH$, NH_3, CH_3NH_2

OR

(c) (ii) Why ammonolysis of alkyl halides is not a good method to prepare pure amines ? **1**

30. The spontaneous flow of the solvent through a semipermeable membrane from a pure solvent to a solution or from a dilute solution to a concentrated solution is called osmosis. The phenomenon of osmosis can be demonstrated by taking two eggs of the same size. In an egg, the membrane below the shell and around the egg material is semipermeable. The outer hard shell can be removed by putting the egg in dilute hydrochloric acid. After removing the hard shell, one egg is placed in distilled water and the other in a saturated salt solution. After some time, the egg placed in distilled water swells-up while the egg placed in salt solution shrinks. The external pressure applied to stop the osmosis is termed as osmotic pressure (a colligative property). Reverse osmosis takes place when the applied external pressure becomes larger than the osmotic pressure.

(a) Define reverse osmosis. Name one SPM which can be used in the process of reverse osmosis. **2**

(b) (i) What do you expect to happen when red blood corpuscles (RBC's) are placed in 0.5% Na*Cl* solution ? **1**

OR

(b) (ii) Which one of the following will have higher osmotic pressure in 1 M K*Cl* or 1 M urea solution. Justify your answer. **1**

(c) Why osmotic pressure is a colligative property ? **1**

खण्ड – ङ

31. (A) आण्विक सूत्र C_2H_6O वाला कोई कार्बनिक यौगिक 'A' CrO_3 के साथ अभिक्रिया करके यौगिक 'B' बनाता है । यौगिक 'B' आयोडीन और NaOH के जलीय विलयन के साथ गर्म किए जाने पर यौगिक 'C' का पीला अवक्षेप देता है । जब यौगिक 'A' को 413 K पर सांद्र H_2SO_4 के साथ गर्म करते हैं तो यौगिक 'D' बनता है जो आधिक्य HI के साथ अभिक्रिया करके यौगिक 'E' देता है । यौगिक 'A', 'B', 'C', 'D' और 'E' की पहचान कीजिए तथा सम्मिलित रासायनिक समीकरण लिखिए । **5**

अथवा

31. (B) (a) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए : **3 + 1 + 1 = 5**

(i) सांद्र HNO_3 के साथ फ़ीनॉल की अभिक्रिया

(ii) B_2H_6 के साथ प्रोपीन की अभिक्रिया उसके पश्चात उसका H_2O_2/OH^- द्वारा ऑक्सीकरण

(iii) सोडियम t-ब्यूटॉक्साइड के साथ CH_3Cl की अभिक्रिया

(b) ब्यूटेन–1–ऑल और ब्यूटेन–2–ऑल के मध्य विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए ।

(c) निम्नलिखित को उनके अम्लीय गुणों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

फ़ीनॉल, एथेनॉल, जल

32. (A) (a) $CH_3 - CH = CH - CHO$ का IUPAC नाम बताइए । **1**

(b) प्रोपेनैल और प्रोपेनोन में विभेद करने के लिए एक सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए । **1**

(c) आप निम्नलिखित को कैसे परिवर्तित करेंगे ? **3**

(i) टॉलूईन को बेंजोइक अम्ल में

(ii) एथेनॉल को प्रोपेन–2–ऑल में

(iii) प्रोपेनैल को 2-हाइड्रॉक्सीप्रोपेनोइक अम्ल में

अथवा

SECTION – E

31. (A) An organic compound 'A', molecular formula C_2H_6O oxidises with CrO_3 to form a compound 'B'. Compound 'B' on warming with iodine and aqueous solution of NaOH gives a yellow precipitate of compound 'C'. When compound 'A' is heated with conc. H_2SO_4 at 413 K gives a compound 'D', which on reaction with excess HI gives compound 'E'. Identify compounds 'A', 'B', 'C', 'D' and 'E' and write chemical equations involved. **5**

OR

31. (B) (a) Write chemical equations of the following reactions : **3 + 1 + 1 = 5**

(i) Phenol is treated with conc. HNO_3

(ii) Propene is treated with B_2H_6 followed by oxidation by H_2O_2/OH^-.

(iii) Sodium t-butoxide is treated with CH_3Cl.

(b) Give a simple chemical test to distinguish between butan–1–ol and butan–2–ol.

(c) Arrange the following in increasing order of acid strength :

phenol, ethanol, water

32. (A) (a) Give IUPAC name of $CH_3 - CH = CH - CHO$. **1**

(b) Give a simple chemical test to distinguish between propanal and propanone. **1**

(c) How will you convert the following : **3**

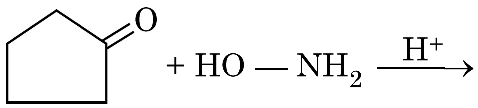
(i) Toluene to benzoic acid

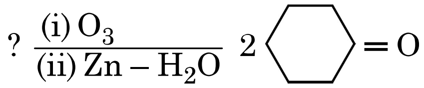
(ii) Ethanol to propan–2–ol

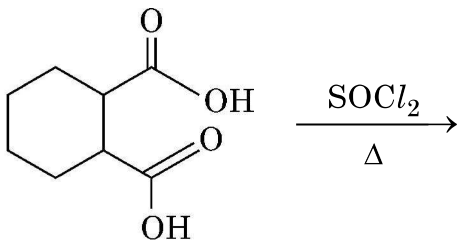
(iii) Propanal to 2–hydroxy propanoic acid

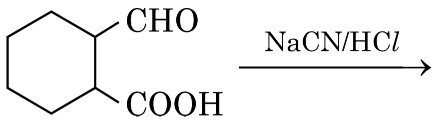
OR

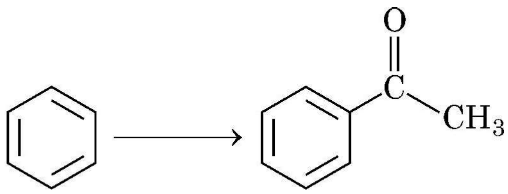
32. (B) निम्नलिखित प्रत्येक संश्लेषण में छूटे हुए प्रारंभिक पदार्थ, अभिकर्मक अथवा उत्पादों को देकर पूर्ण कीजिए : **5 × 1 = 5**

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

(e) 

33. (A) (a) 25 °C पर निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए मानक गिब्ज ऊर्जा ($\Delta_r G^\circ$) का परिकलन कीजिए : **3 + 2**

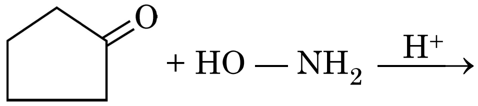
$Au(s) + Ca^{2+}(1M) \rightarrow Au^{3+}(1M) + Ca(s)$

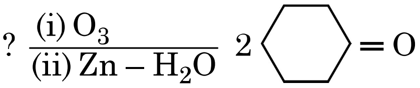
$E^\circ_{Au^{3+}/Au} = +1.5\ V,\ E^\circ_{Ca^{2+}/Ca} = -2.87\ V$

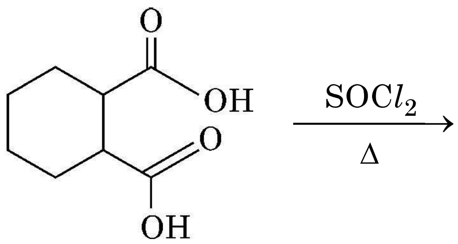
प्रागुक्ति कीजिए कि 25 °C पर अभिक्रिया स्वतः प्रवर्तित होगी या नहीं ।

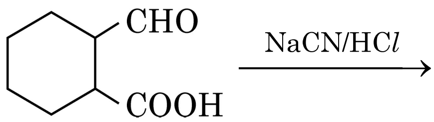
[1 F = 96500 C mol^{-1}]

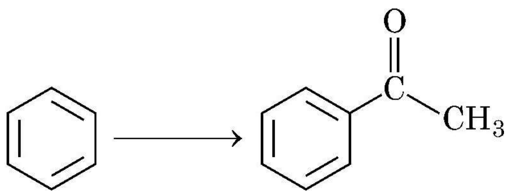
32. (B) Complete each synthesis by giving missing starting material, reagent or products : **5 × 1 = 5**

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

(e) 

33. (A) (a) Calculate the standard Gibbs energy ($\Delta_r G^\circ$) of the following reaction at 25 °C : **3 + 2**

$Au(s) + Ca^{2+}(1M) \rightarrow Au^{3+}(1M) + Ca(s)$

$E^\circ_{Au^{3+}/Au} = +1.5$ V, $E^\circ_{Ca^{2+}/Ca} = -2.87$ V

Predict whether the reaction will be spontaneous or not at 25 °C.

[1 F = 96500 C mol^{-1}]

(b) मलिन चाँदी में Ag_2S होता है । क्या इस मलिनता को मलिन चाँदी के बर्तन को एल्युमिनियम पैन में रखकर हटाया जा सकता है, जिसमें $NaCl$ जैसा निष्क्रिय विद्युत अपघटनी विलयन भरा हो ? अर्ध अभिक्रिया के लिए मानक इलेक्ट्रॉड विभव :

$Ag_2S(s) + 2e^- \longrightarrow 2Ag(s) + S^{2-}$ के लिए –0.71 V है और

$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow 2Al(s)$ के लिए –1.66 V है ।

अथवा

33. (B) (a) निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए : **2 + 3**

(i) सेल विभव

(ii) ईंधन सेल

(b) निम्नलिखित सेल के emf की 25 °C पर गणना करें :

$Zn(s) | Zn^{2+}_{(0.1M)} || Cd^{2+}_{(0.01M)} | Cd(s)$

दिया है : $E^{\circ}_{Cd^{2+}/Cd} = -0.40$ V

$E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76$ V

[log 10 = 1]

(b) Tarnished silver contains Ag_2S. Can this tarnish be removed by placing tarnished silverware in an aluminium pan containing an inert electrolytic solution such as NaC*l* ? The standard electrode potential for half reaction :

$Ag_2S(s) + 2e^- \longrightarrow 2Ag(s) + S^{2-}$ is -0.71 V and for

$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow 2Al(s)$ is -1.66 V

OR

33. (B) (a) Define the following : **2 + 3**

(i) Cell potential

(ii) Fuel cell

(b) Calculate emf of the following cell at 25 °C :

$Zn(s)\,|\,Zn^{2+}_{(0.1M)}\,||\,Cd^{2+}_{(0.01M)}\,|\,Cd(s)$

Given : $E^{\circ}_{Cd^{2+}/Cd} = -0.40$ V

$E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76$ V

[log 10 = 1]

Series : WYXZ7

SET ~ 2

रोल नं.
Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/7/2**

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.

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

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

(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं।
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।**
Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.

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

#

रसायन विज्ञान (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. संक्रमण धातुओं के निम्नलिखित बाह्यतम इलेक्ट्रॉनिक विन्यासों में से कौन-सा उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है ?

(A) $3d^6 4s^2$ (B) $3d^5 4s^1$

(C) $3d^5 4s^2$ (D) $3d^3 4s^2$

2. निम्नलिखित में से किस विलयन का जल में हिमांक न्यूनतम होगा ?

(A) 1% KCl (B) 1% ग्लूकोस

(C) 1% यूरिया (D) 1% $CaCl_2$

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. Among the following outermost electronic configurations of transition metals, which one shows the highest oxidation state ?

(A) $3d^6\ 4s^2$ (B) $3d^5\ 4s^1$

(C) $3d^5\ 4s^2$ (D) $3d^3\ 4s^2$

2. Which of the following solution in water will have the lowest freezing point ?

(A) 1% KCl (B) 1% glucose

(C) 1% urea (D) 1% $CaCl_2$

3. कोलराउश ने प्रबल विद्युत-अपघट्यों के लिए निम्नलिखित संबंध दिया :

$\wedge_m = \wedge_m^\circ - A\sqrt{C}$

निम्नलिखित में से कौन-सी समानता सत्य है ?

(A) $\wedge_m = \wedge_m^\circ$ जब $C \longrightarrow 1$

(B) $\wedge_m = \wedge_m^\circ$ जब $C \longrightarrow 0$

(C) $\wedge_m = \wedge_m^\circ$ जब $C \longrightarrow \infty$

(D) $\wedge_m = \wedge_m^\circ$ जब $C \longrightarrow \sqrt{A}$

4. द्वितीय कोटि अभिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक 'k' की इकाई है :

(A) s^{-1}

(B) $mol\ L^{-1}\ s^{-1}$

(C) $mol^{-1}\ L\ s^{-1}$

(D) $mol^{-2}\ L\ s^{-1}$

5. निम्नलिखित में से कौन-सा E_a के बराबर अथवा इससे अधिक ऊर्जा वाले अणुओं के अंश को निरूपित करता है ?

(A) $\frac{-E_a}{RT}$

(B) $e^{-E_a/RT}$

(C) $e^{+E_a/RT}$

(D) $\frac{+E_a}{RT}$

6. जब एक मोल $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$ के साथ $AgNO_3$ विलयन को आधिक्य में मिश्रित किया जाता है, तब अवक्षेपित AgCl के मोल की संख्या है :

(A) 1

(B) 0

(C) 2

(D) 3

7. ऐल्किल फ्लुओराइड के संश्लेषण के लिए सर्वोत्तम विधि का नाम है :

(A) फिंकेल्स्टाइन अभिक्रिया

(B) स्वार्ट्स अभिक्रिया

(C) सैन्डमायर अभिक्रिया

(D) वुर्ट्ज़ अभिक्रिया

3. Kohlrausch gave the following relation for strong electrolytes :

$\wedge_m = \wedge_m^\circ - A\sqrt{C}$

Which of the following equality holds true ?

(A) $\wedge_m = \wedge_m^\circ$ as $C \longrightarrow 1$

(B) $\wedge_m = \wedge_m^\circ$ as $C \longrightarrow 0$

(C) $\wedge_m = \wedge_m^\circ$ as $C \longrightarrow \infty$

(D) $\wedge_m = \wedge_m^\circ$ as $C \longrightarrow \sqrt{A}$

4. Unit of rate constant 'k' for a second order reaction is :

(A) s^{-1}

(B) $mol\ L^{-1}\ s^{-1}$

(C) $mol^{-1}\ L\ s^{-1}$

(D) $mol^{-2}\ L\ s^{-1}$

5. Which of the following represents the fraction of molecules with energies equal to or greater than E_a ?

(A) $\frac{-E_a}{RT}$

(B) $e^{-E_a/RT}$

(C) $e^{+E_a/RT}$

(D) $\frac{+E_a}{RT}$

6. The number of moles of AgCl precipitated when excess $AgNO_3$ solution is mixed with one mole of $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$ is :

(A) 1

(B) 0

(C) 2

(D) 3

7. The synthesis of alkyl fluoride is best carried out by :

(A) Finkelstein reaction

(B) Swarts reaction

(C) Sandmeyer reaction

(D) Wurtz reaction

8. अभिक्रिया $R - OH + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} RCl + H_2O$ में, ऐल्कोहॉलों की अभिक्रियाशीलता का सही क्रम क्या है ?

(A) $1° < 2° < 3°$

(B) $2° < 1° < 3°$

(C) $3° > 1° < 2°$

(D) $1° > 2° > 3°$

9. फ़ीनॉल, Br_2 जल के साथ अभिक्रिया करके बनाता है :

(A) 2,4-डाइब्रोमोफ़ीनॉल

(B) 2-ब्रोमोफ़ीनॉल

(C) 2,4,6-ट्राइब्रोमोफ़ीनॉल

(D) 4-ब्रोमोफ़ीनॉल

10. जब ऐल्किल आयोडाइड के आधिक्य को अमोनिया के साथ अभिक्रियित किया जाता है, तब प्राप्त उत्पाद है :

(A) प्राथमिक ऐमीन

(B) द्वितीयक ऐमीन

(C) तृतीयक ऐमीन

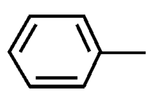
(D) ऐमीनों का मिश्रण

11. कोई ऐमीन 'X' हिन्सबर्ग अभिकर्मक के साथ अभिक्रिया करता है तथा प्राप्त उत्पाद क्षार में अविलेय है। ऐमीन 'X' है :

(A) $(CH_3)_2 - NH$

(B) $(CH_3)_3N$

(C) $CH_3 - CH_2 - NH_2$

(D)  NH_2

8. In the reaction $R - OH + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} RCl + H_2O$, what is the correct order of reactivity of alcohols ?

(A) $1° < 2° < 3°$

(B) $2° < 1° < 3°$

(C) $3° > 1° < 2°$

(D) $1° > 2° > 3°$

9. Phenol reacts with Bromine (Br_2) water to form :

(A) 2,4-dibromophenol

(B) 2-bromophenol

(C) 2,4,6-tribromophenol

(D) 4-bromophenol

10. When excess of alkyl iodide is treated with ammonia, the product obtained is :

(A) Primary amine

(B) Secondary amine

(C) Tertiary amine

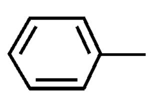
(D) A mixture of amines

11. An amine 'X' reacts with Hinsberg reagent and the product obtained is insoluble in alkali. The amine 'X' is :

(A) $(CH_3)_2 - NH$

(B) $(CH_3)_3N$

(C) $CH_3 - CH_2 - NH_2$

(D)  NH_2

12. किस विटामिन की कमी से 'स्कर्वी' रोग होता है ?

(A) विटामिन A

(B) विटामिन B_2

(C) विटामिन C

(D) विटामिन D

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) :* *o*-नाइट्रोफ़ीनॉल और *p*-नाइट्रोफ़ीनॉल के मिश्रण को वाष्पीय आसवन द्वारा पृथक किया जा सकता है ।

कारण (R) : आंतरआण्विक हाइड्रोजन आबंधन के कारण *o*-नाइट्रोफ़ीनॉल भाप द्वारा वाष्पित होती है ।

14. *अभिकथन (A) :* प्रेशर कुकर में खाना पकने का समय घट जाता है ।

कारण (R) : प्रेशर कुकर के भीतर जल का क्वथनांक कम हो जाता है ।

15. *अभिकथन (A) :* ऐक्टिनॉयड अपने इलेक्ट्रॉनिक विन्यासों में अनियमितताएँ दर्शाते हैं ।

कारण (R) : यह f^0, f^7 और f^{14} विन्यासों के परिवर्ती स्थायित्व के कारण है ।

16. *अभिकथन (A) :* माल्टोस एक अपचायी शर्करा है ।

कारण (R) : दो ग्लूकोस इकाइयों में से एक खुलकर विलयन में मुक्त ऐल्डिहाइड समूह दे सकता है ।

12. 'Scurvy' is caused due to the deficiency of :

(A) Vitamin A

(B) Vitamin B_2

(C) Vitamin C

(D) Vitamin D

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) :* A mixture of *o*-nitrophenol and *p*-nitrophenol can be separated by steam distillation.

Reason (R) : *o*-nitrophenol is steam volatile due to intramolecular hydrogen bonding.

14. *Assertion (A) :* Cooking time is reduced in pressure cooker.

Reason (R) : Boiling point of water inside the pressure cooker is lowered down.

15. *Assertion (A) :* Actinoids show irregularities in their electronic configurations.

Reason (R) : This is due to varying stability of f^0, f^7 and f^{14} configurations.

16. *Assertion (A) :* Maltose is a reducing sugar.

Reason (R) : One of the two glucose units can open to expose free aldehydic group in solution.

खण्ड ख

17. राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन से क्या अभिप्राय है ? एक उदाहरण दीजिए। ऋणात्मक विचलन से किस प्रकार का स्थिरक्वाथी बनता है ? *2*

18. (क) संकुल $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$ का IUPAC नाम लिखिए। इस संकुल के उस ज्यामितीय समावयव की संरचना बनाइए जो ध्रुवण अघूर्णक है। *2*

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित उपसहसंयोजन यौगिक का सूत्र लिखिए :

पेन्टाऐम्मीनकार्बोनेटोकोबाल्ट(III)क्लोराइड

(ii) संकुल $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$ के बन्धनी समावयव का IUPAC नाम लिखिए। *1+1=2*

19. वह शर्त बताइए जिसमें कोई द्वि-अणुक अभिक्रिया प्रथम कोटि बलगतिकी अभिक्रिया का अनुसरण करती है। एक उदाहरण दीजिए। किस प्रकार की अभिक्रियाओं में कोटि और आण्विकता के मान समान होते हैं ? *2*

20. स्टार्च के घटकों ऐमिलोस और ऐमिलोपेक्टिन के बीच दो अंतर लिखिए। *2*

21. हैलोऐरीन्स नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति कम अभिक्रियाशील क्यों होते हैं ? हैलोऐरीनों में ऑर्थो- तथा पैरा-स्थितियों पर नाइट्रो ($-NO_2$) समूह की उपस्थिति उनकी नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के प्रति अभिक्रियाशीलता को क्यों बढ़ा देती है ? *2*

खण्ड ग

22. निम्नलिखित के मध्य अंतर स्पष्ट कीजिए : *3*

(क) आवश्यक और अनावश्यक ऐमीनो अम्ल

(ख) पेप्टाइड बंध और ग्लाइकोसाइडी बंध

(ग) रेशेदार प्रोटीन और गोलिकाकार प्रोटीन

SECTION B

17. What is meant by negative deviation from Raoult's law ? Give an example. What type of azeotrope is formed by negative deviation ? *2*

18. (a) Write the IUPAC name of the complex $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$. Draw the structure of geometrical isomer of this complex which is optically inactive. *2*

OR

(b) (i) Write the formula of the following coordination compound :

Pentaamminecarbonatocobalt(III)chloride

(ii) Write the IUPAC name of the linkage isomer of the complex $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$. *1+1=2*

19. State a condition under which a bimolecular reaction is kinetically first order reaction. Give an example. For which type of reactions, do order and molecularity have the same value ? *2*

20. Write two differences between Amylose and Amylopectin components of starch. *2*

21. Why are haloarenes less reactive towards nucleophilic substitution reaction ? How does the presence of nitro $(-NO_2)$ group at ortho- and para-positions in haloarenes increase the reactivity towards nucleophilic substitution reaction ? *2*

SECTION C

22. Differentiate between : *3*

(a) Essential amino acids and Non-essential amino acids

(b) Peptide linkage and Glycosidic linkage

(c) Fibrous protein and Globular protein

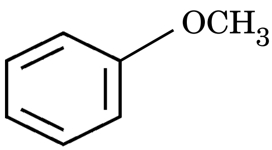
23. निम्नलिखित के कारण दीजिए : *3×1=3*

(क) बेन्ज़ोइक अम्ल फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं देता है।

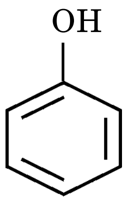
(ख) HCN के संयोजन के प्रति CH_3CHO की तुलना में HCHO अधिक अभिक्रियाशील होता है।

(ग) कार्बोक्सिलिक अम्ल से वाइनिल समूह के सीधे संयुक्त होने पर अनुनाद के कारण संगत कार्बोक्सिलिक अम्ल की अम्लता कम हो जानी चाहिए, परन्तु इसके विपरीत यह अम्लता को बढ़ा देता है।

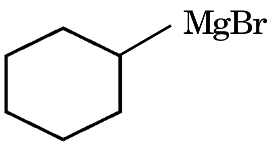
24. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पादों की संरचनाएँ लिखिए : *3×1=3*

(क) 

$+ HI \longrightarrow$

(ख) 

$+$ सांद्र $HNO_3 \longrightarrow$

(ग) 

$+ HCHO \xrightarrow{H^+/H_2O}$

25. स्थिर आयतन पर, N_2O_5 (g) के प्रथम कोटि के तापीय वियोजन (अपघटन) पर निम्नलिखित आँकड़े प्राप्त हुए : *3*

$$2N_2O_5 (g) \longrightarrow 2N_2O_4 (g) + O_2 (g)$$

क्र.सं.	समय/s	कुल दाब/atm
1	0	0·5
2	100	0·625

वेग स्थिरांक परिकलित कीजिए।

[दिया गया है : log 2 = 0·3010, log 10 = 1]

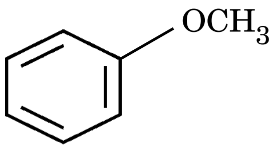
23. Give reasons for the following : *3×1=3*

(a) Benzoic acid does not undergo Friedel-Crafts reaction.

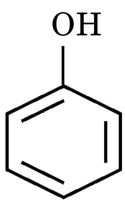
(b) HCHO is more reactive than CH_3CHO towards addition of HCN.

(c) Vinyl group directly attached with carboxylic acid should decrease the acidity of corresponding carboxylic acid due to resonance, but on the contrary it increases the acidity.

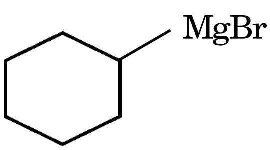
24. Write structure of the products of the following reactions : *3×1=3*

(a) 

$+ HI \longrightarrow$

(b) 

$+$ conc. $HNO_3 \longrightarrow$

(c) 

$+ HCHO \xrightarrow{H^+/H_2O}$

25. The following data were obtained during the first order thermal decomposition of N_2O_5 (g) at constant volume : *3*

$$2N_2O_5 (g) \longrightarrow 2N_2O_4 (g) + O_2 (g)$$

S.No.	Time/s	Total Pressure/atm
1	0	0·5
2	100	0·625

Calculate rate constant.

[Given : log 2 = 0·3010, log 10 = 1]

26. आण्विक सूत्र C_4H_9I का कोई यौगिक (A), जो एक प्राथमिक ऐल्किल हैलाइड है, ऐल्कोहॉली KOH के साथ अभिक्रिया करके यौगिक (B) देता है। यौगिक (B), HI के साथ अभिक्रिया करके यौगिक (C) देता है जो (A) का समावयव है। जब (A), शुष्क ईथर की उपस्थिति में Na धातु से अभिक्रिया करता है, तब यह यौगिक (D), C_8H_{18} देता है, जो उस यौगिक से भिन्न है जो n-ब्यूटिल आयोडाइड की सोडियम के साथ अभिक्रिया से बनता है। (A), (B), (C) और (D) की संरचनाएँ लिखिए। रासायनिक समीकरण लिखिए जब यौगिक (A), ऐल्कोहॉली KOH के साथ अभिक्रिया करता है। *3*

27. (क) सामान्यत: इन्वर्टरों में प्रयुक्त सेल का नाम लिखिए। इस सेल के ऐनोड और कैथोड पर होने वाली अभिक्रियाएँ लिखिए जब यह उपयोग में होता है। *3*

अथवा

(ख) व्याख्या कीजिए कि NaCl के जलीय विलयन के विद्युत-अपघटन से कैथोड पर H_2 गैस और ऐनोड पर Cl_2 गैस उत्सर्जित क्यों होती है। समग्र अभिक्रिया लिखिए। *3*

(दिया गया है : $E^\circ_{Na^+/Na} = -2.71$ V, $E^\circ_{H_2O/H_2} = -0.83$ V,

$E^\circ_{Cl_2/2Cl^-} = +1.36$ V, $E^\circ_{H^+/O_2/H_2O} = +1.23$ V)

28. 0·3 g ऐसीटिक अम्ल (मोलर द्रव्यमान = 60 g mol^{-1}) 30 g बेन्ज़ीन में घोलने पर हिमांक में 0·45°C का अवनमन होता है। यदि यह विलयन में द्वितय बनाता है, तो अम्ल का प्रतिशत संगुणन परिकलित कीजिए। *3*

(दिया गया है : बेन्ज़ीन के लिए $K_f = 5.12$ K kg mol^{-1})

26. A compound (A) with molecular formula C_4H_9I which is a primary alkyl halide, reacts with alcoholic KOH to give compound (B). Compound (B) reacts with HI to give (C) which is an isomer of (A). When (A) reacts with Na metal in the presence of dry ether, it gives a compound (D), C_8H_{18}, which is different from the compound formed when n-butyl iodide reacts with sodium. Write the structures of (A), (B), (C) and (D). Write the chemical equation when compound (A) is reacted with alcoholic KOH. *3*

27. (a) Write the name of the cell which is generally used in inverters. Write the reactions taking place at anode and cathode of this cell, when it is in use. *3*

OR

(b) Explain why electrolysis of an aqueous solution of NaCl gives H_2 gas at cathode and Cl_2 gas at anode ? Write overall reaction. *3*

(Given : $E^\circ_{Na^+/Na} = -2.71$ V, $E^\circ_{H_2O/H_2} = -0.83$ V,

$E^\circ_{Cl_2/2Cl^-} = +1.36$ V, $E^\circ_{H^+/O_2/H_2O} = +1.23$ V)

28. 0·3 g of acetic acid (Molar mass = 60 g mol^{-1}) dissolved in 30 g of benzene shows a depression in freezing point equal to 0·45°C. Calculate the percentage association of acid if it forms a dimer in the solution. *3*

(Given : K_f for benzene = 5·12 K kg mol^{-1})

खण्ड घ

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

29. ऐमीन प्राय: ऐमाइड, इमाइड, हैलाइड, नाइट्रो यौगिकों, आदि से बनती हैं। ये हाइड्रोजन आबंधन प्रदर्शित करती हैं जिससे इनके भौतिक गुण प्रभावित होते हैं। ऐल्किल ऐमीनों में इलेक्ट्रॉन त्यागने, त्रिविम तथा H-आबंधन कारक प्रोटिक ध्रुवीय विलायकों में प्रतिस्थापित अमोनियम धनायन के स्थायित्व अर्थात् क्षारकता को प्रभावित करते हैं। ऐल्किल ऐमीन अमोनिया की तुलना में प्रबल क्षारक होते हैं। ऐमीनें क्षारक प्रकृति के कारण, अम्लों के साथ अभिक्रिया करके लवण बनाती हैं। ऐरिलडाइऐज़ोनियम लवण, डाइएज़ोनियम समूह, विभिन्न प्रकार के नाभिकरागियों द्वारा प्रतिस्थापित किए जाने पर ऐरिल हैलाइड, सायनाइड, फ़ीनॉल और ऐरीन बनाते हैं।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) आप निम्नलिखित का रूपान्तरण कैसे सम्पन्न करेंगे ? *2*

(i) एथेनॉइक अम्ल से मेथैनेमीन

(ii) प्रोपेननाइट्राइल से 1-ऐमीनोप्रोपेन

(ख) मेथिलऐमीन की तुलना में ऐनिलीन का pK_b मान अधिक क्यों है ? *1*

(ग) (i) निम्नलिखित को जलीय विलयन में उनकी क्षारकीय सामर्थ्य के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए : *1*

$$CH_3-NH_2, \quad (CH_3)_2NH, \quad (CH_3)_3N$$

अथवा

(ग) (ii) निम्नलिखित अभिक्रिया में A और B की संरचनाएँ दीजिए : *1*

$$C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273\,K]{HNO_2} B$$

30. क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत (CFT) उपसहसंयोजन यौगिकों में विद्यमान केंद्रीय धातु परमाणु/आयन के d-कक्षकों की ऊर्जा की समानता पर विभिन्न क्रिस्टल क्षेत्रों के प्रभाव (लिगन्डों को बिंदु आवेश मानते हुए उनके द्वारा प्रदत्त प्रभाव) पर आधारित है। प्रबल क्रिस्टल क्षेत्र तथा दुर्बल क्रिस्टल क्षेत्र में d-कक्षकों के विपाटन से विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक विन्यास प्राप्त होते हैं। चतुष्फलकीय सहसंयोजन सत्ता के विरचन में, d-कक्षकों का विपाटन अष्टफलकीय सत्ता से कम होता है।

SECTION D

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

29. Amines are usually formed from amides, imides, halides, nitro compounds, etc. They exhibit hydrogen bonding which influences their physical properties. In alkyl amines, a combination of electron releasing, steric and H-bonding factors influence the stability of the substituted ammonium cations in protic polar solvents and thus affect the basic nature of amines. Alkyl amines are found to be stronger bases than ammonia. Amines being basic in nature, react with acids to form salts. Aryldiazonium salts, undergo replacement of the diazonium group with a variety of nucleophiles to produce aryl halides, cyanides, phenols and arenes.

Answer the following questions :

(a) How can you convert the following ? *2*

(i) Ethanoic acid to methanamine

(ii) Propanenitrile to 1-aminopropane

(b) Why is pK_b value of aniline more than that of methylamine ? *1*

(c) (i) Arrange the following in increasing order of their basic strength in aqueous solution : *1*

$$CH_3 - NH_2, \quad (CH_3)_2NH, \quad (CH_3)_3N$$

OR

(c) (ii) Give the structures of A and B in the following reaction : *1*

$$C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273\,K]{HNO_2} B$$

30. The Crystal Field Theory (CFT) of coordination compounds is based on the effect of different crystal fields (provided by the ligands taken as point charges) on the degeneracy of d-orbital energies of the central metal atom/ion. The splitting of the d-orbitals provides different electronic arrangements in strong and weak crystal fields. In tetrahedral coordination entity formation, the d-orbital splitting is smaller as compared to the octahedral entity.

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) CFT के आधार पर, समझाइए कि संकुल $[Ti(H_2O)_6]Cl_3$ रंगीन क्यों होता है। संकुल $[Ti(H_2O)_6]Cl_3$ को गरम करने पर क्या होता है ? कारण दीजिए। *2*

[परमाणु क्रमांक : Ti = 22]

(ख) (i) क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा क्या है ? *1*

अथवा

(ख) (ii) Δ_o और P (युग्मन ऊर्जा) के आधार पर, आप प्रबल क्षेत्र लिगन्ड और दुर्बल क्षेत्र लिगन्ड के मध्य कैसे अंतर कर सकते हैं ? *1*

(ग) निम्न प्रचक्रण चतुष्फलकीय संकुल विरले ही क्यों देखे जाते हैं ? *1*

खण्ड ङ

31. (क) (i) 25°C पर निम्नलिखित सेल का वि.वा. बल (emf) परिकलित कीजिए : *3*

$Zn(s) | Zn^{2+} (0{\cdot}1\ M) || H^+ (0{\cdot}01\ M) | H_2(g)\ (1\ bar), Pt(s)$

[दिया गया है : $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -\,0{\cdot}76\ V$, $E^\circ_{2H^+/H_2} = 0{\cdot}00\ V$, log 10 = 1]

(ii) फैराडे का विद्युत-अपघटन का द्वितीय नियम बताइए। 1 मोल $Cr_2O_7^{2-}$ के Cr^{3+} में अपचयन के लिए फैराडे के पदों में विद्युत की कितनी मात्रा आवश्यक है ? *2*

अथवा

(ख) निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(i) KCl के 0·20 M विलयन की चालकता $2{\cdot}48 \times 10^{-2}\ S\ cm^{-1}$ है। इसकी मोलर चालकता एवं वियोजन मात्रा (α) का परिकलन कीजिए।

[दिया गया है : $\lambda^\circ_{(K^+)} = 73{\cdot}5\ S\ cm^2\ mol^{-1}$

$\lambda^\circ_{(Cl^-)} = 76{\cdot}5\ S\ cm^2\ mol^{-1}$]

Answer the following questions :

(a) On the basis of CFT, explain why $[Ti(H_2O)_6]Cl_3$ complex is coloured ? What happens on heating the complex $[Ti(H_2O)_6]Cl_3$? Give reason. *2*

[Atomic no. : Ti = 22]

(b) (i) What is crystal field splitting energy ? *1*

OR

(b) (ii) On the basis of Δ_o and P (pairing energy), how can you differentiate between a strong field ligand and a weak field ligand ? *1*

(c) Why are low spin tetrahedral complexes rarely observed ? *1*

SECTION E

31. (a) (i) Calculate the emf of the following cell at 25°C : *3*

$Zn(s) | Zn^{2+} (0{\cdot}1 \text{ M}) || H^+ (0{\cdot}01 \text{ M}) | H_2(g) (1 \text{ bar}), Pt(s)$

[Given : $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0{\cdot}76$ V, $E^\circ_{2H^+/H_2} = 0{\cdot}00$ V, log 10 = 1]

(ii) State Faraday's second law of electrolysis. How much electricity is required in terms of Faraday for the reduction of 1 mol of $Cr_2O_7^{2-}$ to Cr^{3+} ? *2*

OR

(b) Answer the following questions :

(i) The conductivity of 0·20 M solution of KCl is $2{\cdot}48 \times 10^{-2}$ S cm^{-1}. Calculate its molar conductivity and degree of dissociation (α).

[Given : $\lambda^\circ_{(K^+)} = 73{\cdot}5$ S cm^2 mol^{-1}

$\lambda^\circ_{(Cl^-)} = 76{\cdot}5$ S cm^2 mol^{-1}]

(ii) निम्नलिखित सेल के लिए $\Delta_r G^\circ$ परिकलित कीजिए :

$$Mg(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Mg^{2+}(aq) + Cu(s)$$

[दिया गया है : $E^\circ_{Mg^{2+}/Mg} = -2{\cdot}37\ V$, $E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = +0{\cdot}34\ V$

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

(iii) मर्करी सेल किस प्रकार का सेल है ? यह शुष्क सेल की अपेक्षा अधिक लाभकारी क्यों है ? *2+2+1=5*

32. (क) (i) निम्नलिखित के कारण दीजिए :

(I) मैंगनीज के लिए $E^\circ_{Mn^{2+}/Mn}$ मान अत्यधिक ऋणात्मक है, जबकि $E^\circ_{Mn^{3+}/Mn^{2+}}$ अत्यधिक धनात्मक है। *1*

(II) ऐक्टिनॉयड ऑक्सीकरण अवस्थाओं का वृहद परास दर्शाते हैं। *1*

(III) संक्रमण धातुओं के उच्च गलनांक होते हैं। *1*

(ii) निम्नलिखित आयनिक समीकरणों को पूर्ण कीजिए :

(I) $5SO_3^{2-} + 2MnO_4^- + 6H^+ \longrightarrow$ *1*

(II) $2MnO_4^- + H_2O + I^- \longrightarrow$ *1*

अथवा

(ख) निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *5×1=5*

(i) 3d श्रेणी के दो तत्त्वों के नाम बताइए जिनकी तृतीय आयनन एन्थैल्पी काफी उच्च है।

(ii) $KMnO_4$ और K_2MnO_4 में से कौन-सा अनुचुम्बकीय है और क्यों ?

(iii) लैंथेनॉयड आकुंचन का कोई एक परिणाम लिखिए।

(iv) पायरोलुसाइट अयस्क से आप पोटैशियम मैंगनेट कैसे बनाएँगे ?

(v) संक्रमण धातुओं की उच्चतर ऑक्सीकरण अवस्थाओं को स्थायी करने में फ्लुओरीन की अपेक्षा ऑक्सीजन की क्षमता अधिक क्यों होती है ?

(ii) Calculate $\Delta_r G^\circ$ of the following cell :

$$Mg(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Mg^{2+}(aq) + Cu(s)$$

[Given : $E^\circ_{Mg^{2+}/Mg} = -\ 2{\cdot}37\ V$, $E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = +\ 0{\cdot}34\ V$

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

(iii) What type of cell is mercury cell ? Why is it more advantageous than dry cell ? *2+2+1=5*

32. (a) (i) Account for the following :

(I) The $E^\circ_{Mn^{2+}/Mn}$ value for manganese is highly negative, whereas $E^\circ_{Mn^{3+}/Mn^{2+}}$ is highly positive. *1*

(II) Actinoids show wide range of oxidation states. *1*

(III) Transition metals have high melting points. *1*

(ii) Complete the following ionic equations :

(I) $5SO_3^{2-} + 2MnO_4^- + 6H^+ \longrightarrow$ *1*

(II) $2MnO_4^- + H_2O + I^- \longrightarrow$ *1*

OR

(b) Answer the following questions : *5×1=5*

(i) Name two elements of 3d series for which the third ionisation enthalpies are quite high.

(ii) Out of $KMnO_4$ and K_2MnO_4, which one is paramagnetic and why ?

(iii) Write any one consequence of lanthanoid contraction.

(iv) How do you prepare potassium manganate from pyrolusite ore ?

(v) Why is the ability of oxygen more than fluorine to stabilise higher oxidation states of transition metals ?

33. (क) (i) $C_5H_{10}O$ आण्विक सूत्र का कोई कार्बनिक यौगिक (X) संरचनाओं पर निर्भर करते हुए विभिन्न गुणधर्म दर्शा सकता है। इसकी प्रत्येक संरचना बनाइए यदि यह :

(I) कैनिज़ारो अभिक्रिया दर्शाता है। *1*

(II) टॉलेन्स अभिकर्मक को अपचयित करता है और इसमें एक किरेल कार्बन है। *1*

(III) धनात्मक आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है। *1*

(ii) निम्नलिखित में सम्मिलित अभिक्रिया लिखिए : *2*

(I) क्लीमेन्सन अपचयन

(II) ईटार्ड अभिक्रिया

अथवा

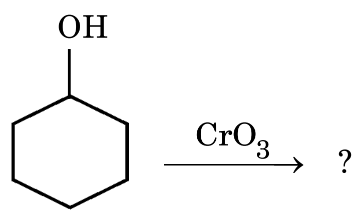
(ख) निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *5×1=5*

(i) मेथेनैल के मेथिल हेमीऐसीटैल की संरचना बनाइए।

(ii) सेमीकार्बेज़ाइड में दो $-NH_2$ समूह होते हैं, परंतु केवल एक $-NH_2$ समूह ही सेमीकार्बेज़ोन विरचन में प्रयुक्त होता है। कारण दीजिए।

(iii) आप एथेनॉल का रूपान्तरण 3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनैल में कैसे सम्पन्न करेंगे ?

(iv) निम्नलिखित समीकरण को पूर्ण कीजिए :



(v) अन्तिम उत्पाद लिखिए जब थैलिक अम्ल को NH_3 के साथ अभिक्रियित करने के पश्चात प्रबल गरम किया जाता है।

33. (a) (i) An organic compound (X) having molecular formula $C_5H_{10}O$ can show various properties depending on its structures. Draw each of the structures if it :

(I) shows Cannizzaro reaction. *1*

(II) reduces Tollens' reagent and has a chiral carbon. *1*

(III) gives positive iodoform test. *1*

(ii) Write the reaction involved in the following : *2*

(I) Clemmensen reduction

(II) Etard reaction

OR

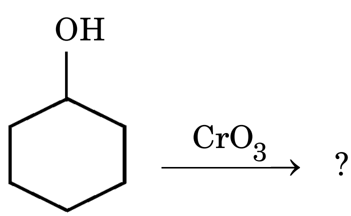
(b) Answer the following questions : *5×1=5*

(i) Draw structure of the methyl hemiacetal of methanal.

(ii) There are two – NH_2 groups in semicarbazide. However only one is involved in the formation of semicarbazones. Give reason.

(iii) How will you convert ethanol to 3-hydroxybutanal ?

(iv) Complete the following equation :



(v) Write the final product formed when phthalic acid is treated with NH_3 followed by strong heating.

Series : WYXZ7

SET ~ 3

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/7/3**

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.

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

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

(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं।
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।**
Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.

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

#

रसायन विज्ञान (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. परमाणु क्रमांक में वृद्धि के साथ-साथ संक्रमण धातुओं का गलनांक :

(A) पहले बढ़ता है और फिर घटता है

(B) लगातार बढ़ता है

(C) पहले घटता है और फिर बढ़ता है

(D) स्थिर रहता है

2. निम्नलिखित जलीय विलयनों में से किसका परासरण दाब उच्चतम होगा ?

(A) 1% KCl

(B) 1% ग्लूकोस

(C) 1% यूरिया

(D) 1% $CaCl_2$

3. चालकता सेल में सामान्यत: होते हैं दो :

(A) कॉपर इलेक्ट्रोड

(B) प्लैटिनम इलेक्ट्रोड

(C) ज़िंक इलेक्ट्रोड

(D) आयरन इलेक्ट्रोड

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. With increase in atomic number, the melting point of transition metals :

(A) first increases and then decreases

(B) increases continuously

(C) first decreases and then increases

(D) remains constant

2. Which of the following aqueous solutions will have the highest osmotic pressure ?

(A) 1% KCl

(B) 1% glucose

(C) 1% urea

(D) 1% $CaCl_2$

3. A conductivity cell usually consists of two :

(A) Copper electrodes

(B) Platinum electrodes

(C) Zinc electrodes

(D) Iron electrodes

4. प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए ln[R] और समय के मध्य आलेख में ढाल निम्नलिखित में से कौन-सी है ?

(A) $+k$

(B) $\frac{+k}{2 \cdot 303}$

(C) $-k$

(D) $\frac{-k}{2 \cdot 303}$

5. निम्नलिखित में से कौन-सा E_a के बराबर अथवा इससे अधिक ऊर्जा वाले अणुओं के अंश को निरूपित करता है ?

(A) $\frac{-E_a}{RT}$

(B) $e^{-E_a/RT}$

(C) $e^{+E_a/RT}$

(D) $\frac{+E_a}{RT}$

6. जब एक मोल $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ के साथ $AgNO_3$ विलयन को आधिक्य में मिश्रित किया जाता है, तब अवक्षेपित AgCl के मोल की संख्या है :

(A) 0

(B) 3

(C) 6

(D) 4

7. निम्नलिखित हैलोऐल्केनों में से कौन-सा S_N2 अभिक्रिया के प्रति सर्वाधिक अभिक्रियाशील है ?

(A) $CH_3 - CH_2 - I$

(B) $CH_3 - CH_2 - Br$

(C) $CH_3 - CH_2 - Cl$

(D) $CH_3 - CH_2 - F$

4. Which of the following is the slope of the first order reaction in the plot of $ln[R]$ vs. time ?

(A) $+k$

(B) $\frac{+k}{2 \cdot 303}$

(C) $-k$

(D) $\frac{-k}{2 \cdot 303}$

5. Which of the following represents the fraction of molecules with energies equal to or greater than E_a ?

(A) $\frac{-E_a}{RT}$

(B) $e^{-E_a/RT}$

(C) $e^{+E_a/RT}$

(D) $\frac{+E_a}{RT}$

6. The number of moles of AgCl precipitated when excess $AgNO_3$ solution is mixed with one mole of $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ is :

(A) 0

(B) 3

(C) 6

(D) 4

7. Which of the following haloalkanes is most reactive towards S_N2 reaction ?

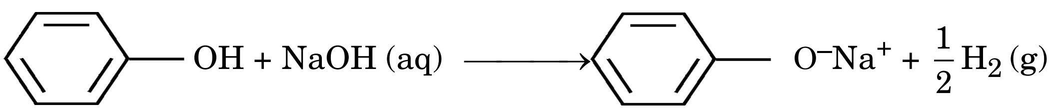
(A) $CH_3 - CH_2 - I$

(B) $CH_3 - CH_2 - Br$

(C) $CH_3 - CH_2 - Cl$

(D) $CH_3 - CH_2 - F$

8. अभिक्रिया



सुझाती है कि फ़ीनॉल है :

(A) क्षारकीय (B) उदासीन

(C) अम्लीय (D) उभयधर्मी

9. फ़ीनॉल सांद्र HNO_3 के साथ अभिक्रिया करके बनाता है :

(A) सैलिसिलिक अम्ल (B) पिक्रिक अम्ल

(C) बेन्ज़ोइक अम्ल (D) थैलिक अम्ल

10. ऐनिलीनियम हाइड्रोजन सल्फेट 453 – 473 K तक गरम करने पर निम्नलिखित में से कौन-सा मुख्य उत्पाद के रूप में बनाता है ?

(A) 2-ऐमीनोबेन्ज़ीन सल्फोनिक अम्ल

(B) बेन्ज़ीन सल्फोनिक अम्ल

(C) 2-ऐमीनोबेन्ज़ोइक अम्ल

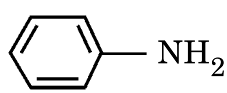
(D) सल्फैनिलिक अम्ल

11. निम्नलिखित ऐमीनों में से कौन-सी क्लोरोफॉर्म और एथेनॉलिक KOH के साथ गरम किए जाने पर आइसोसायनाइड की दुर्गन्ध ***नहीं*** देती है ?

(A) $CH_3 - CH_2 - NH_2$

(B) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - NH_2$

(C) $(CH_3 - CH_2)_3N$

(D) 

12. विटामिन B_1 की कमी से जनित रोग है :

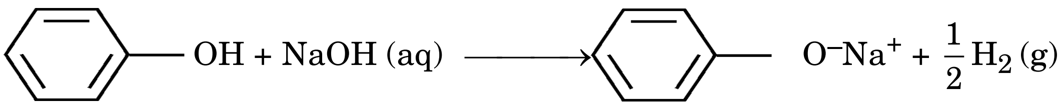
(A) मरोड़ पड़ना

(B) बेरी-बेरी

(C) ओष्ठ विदरण (कीलोसिस)

(D) मांसपेशियों की कमज़ोरी

8. The reaction



suggests that phenol is :

(A) Basic (B) Neutral

(C) Acidic (D) Amphoteric

9. Phenol reacts with conc. HNO_3 to form :

(A) Salicylic acid (B) Picric acid

(C) Benzoic acid (D) Phthalic acid

10. Anilinium hydrogen sulphate on heating at 453 – 473 K produces which of the following as a major product ?

(A) 2-aminobenzene sulphonic acid

(B) benzene sulphonic acid

(C) 2-aminobenzoic acid

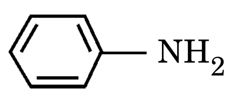
(D) sulphanilic acid

11. Which of the following amines does ***not*** give foul smell of isocyanide on heating with chloroform and ethanolic KOH ?

(A) $CH_3 - CH_2 - NH_2$

(B) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - NH_2$

(C) $(CH_3 - CH_2)_3N$

(D) 

12. Deficiency of vitamin B_1 causes the disease :

(A) Convulsions

(B) Beri-Beri

(C) Fissuring at corners of mouth and lips (Cheilosis)

(D) Muscular weakness

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) :* o-नाइट्रोफ़ीनॉल और p-नाइट्रोफ़ीनॉल का मिश्रण प्रभाजी आसवन द्वारा पृथक किया जा सकता है ।

कारण (R) : आंतरआण्विक हाइड्रोजन आबंधन के कारण o-नाइट्रोफ़ीनॉल भाप द्वारा वाष्पित होती है ।

14. *अभिकथन (A) :* जलीय स्पीशीज़ के लिए गर्म जल की तुलना में ठंडे जल में रहना अधिक आरामदायक होता है ।

कारण (R) : ताप में वृद्धि के साथ ऑक्सीजन गैस की जल में विलेयता घटती है ।

15. *अभिकथन (A) :* ज़िंक की तुलना में Cr की प्रथम आयनन एन्थैल्पी कम होती है ।

कारण (R) : ज़िंक एक असंक्रमण तत्त्व है ।

16. *अभिकथन (A) :* विटामिन C हमारे शरीर में संचित नहीं किया जा सकता है ।

कारण (R) : विटामिन C जल विलेय है और मूत्र के साथ उत्सर्जित हो जाता है ।

खण्ड ख

17. (क) A और B द्रव मिश्रित किए जाने पर ताप में वृद्धि दर्शाते हैं । यह राउल्ट नियम से किस प्रकार का विचलन है और क्यों ?

(ख) स्थिरक्वाथी मिश्रण को प्रभाजी आसवन द्वारा पृथक क्यों नहीं किया जा सकता है ? *2*

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) :* A mixture of *o*-nitrophenol and *p*-nitrophenol can be separated by fractional distillation.

Reason (R) : *o*-nitrophenol is steam volatile due to intramolecular hydrogen bonding.

14. *Assertion (A) :* Aquatic species are more comfortable in cold water than in warm water.

Reason (R) : Solubility of oxygen gas in water decreases with increase in temperature.

15. *Assertion (A) :* First ionisation enthalpy of Cr is lower than that of Zn.

Reason (R) : Zinc is a non-transition element.

16. *Assertion (A) :* Vitamin C cannot be stored in our body.

Reason (R) : Vitamin C is water soluble and excreted in urine.

SECTION B

17. (a) A and B liquids on mixing show rise in temperature. Which type of deviation from Raoult's law is there and why ?

(b) Why can azeotropic mixture not be separated by fractional distillation ? *2*

18. अभिक्रिया की आण्विकता केवल प्राथमिक अभिक्रियाओं पर लागू होती है जबकि अभिक्रिया कोटि प्राथमिक एवं जटिल दोनों प्रकार की अभिक्रियाओं पर लागू होती है, क्यों ? *2*

19. DNA और RNA के बीच दो अंतर लिखिए। *2*

20. (क) संकुल $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$ का IUPAC नाम लिखिए। इस संकुल के उस ज्यामितीय समावयव की संरचना बनाइए जो ध्रुवण अघूर्णक है। *2*

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित उपसहसंयोजन यौगिक का सूत्र लिखिए :

पेन्टाऐम्मीनकार्बोनेटोकोबाल्ट(III)क्लोराइड

(ii) संकुल $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$ के बन्धनी समावयव का IUPAC नाम लिखिए। *1+1=2*

21. हैलोऐरीन्स नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति कम अभिक्रियाशील क्यों होते हैं ? हैलोऐरीनों में ऑर्थो- तथा पैरा-स्थितियों पर नाइट्रो ($-NO_2$) समूह की उपस्थिति उनकी नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के प्रति अभिक्रियाशीलता को क्यों बढ़ा देती है ? *2*

खण्ड ग

22. (क) सामान्यत: इन्वर्टरों में प्रयुक्त सेल का नाम लिखिए। इस सेल के ऐनोड और कैथोड पर होने वाली अभिक्रियाएँ लिखिए जब यह उपयोग में होता है। *3*

अथवा

(ख) व्याख्या कीजिए कि NaCl के जलीय विलयन के विद्युत-अपघटन से कैथोड पर H_2 गैस और ऐनोड पर Cl_2 गैस उत्सर्जित क्यों होती है। समग्र अभिक्रिया लिखिए। *3*

(दिया गया है : $E^\circ_{Na^+/Na} = -2{\cdot}71\ V$, $E^\circ_{H_2O/H_2} = -0{\cdot}83\ V$,

$E^\circ_{Cl_2/2Cl^-} = +1{\cdot}36\ V$, $E^\circ_{H^+/O_2/H_2O} = +1{\cdot}23\ V$)

23. 0·3 g ऐसीटिक अम्ल (मोलर द्रव्यमान = 60 g mol^{-1}) 30 g बेन्ज़ीन में घोलने पर हिमांक में 0·45°C का अवनमन होता है। यदि यह विलयन में द्वितय बनाता है, तो अम्ल का प्रतिशत संगुणन परिकलित कीजिए। *3*

(दिया गया है : बेन्ज़ीन के लिए $K_f = 5{\cdot}12\ K\ kg\ mol^{-1}$)

18. Why is molecularity applicable only for elementary reactions and order is applicable for elementary as well as complex reactions ? *2*

19. Write two differences between DNA and RNA. *2*

20. (a) Write the IUPAC name of the complex $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$. Draw the structure of geometrical isomer of this complex which is optically inactive. *2*

OR

(b) (i) Write the formula of the following coordination compound : Pentaamminecarbonatocobalt(III)chloride

(ii) Write the IUPAC name of the linkage isomer of the complex $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$. *1+1=2*

21. Why are haloarenes less reactive towards nucleophilic substitution reaction ? How does the presence of nitro ($-NO_2$) group at ortho- and para-positions in haloarenes increase the reactivity towards nucleophilic substitution reaction ? *2*

SECTION C

22. (a) Write the name of the cell which is generally used in inverters. Write the reactions taking place at anode and cathode of this cell, when it is in use. *3*

OR

(b) Explain why electrolysis of an aqueous solution of NaCl gives H_2 gas at cathode and Cl_2 gas at anode ? Write overall reaction. *3*

(Given : $E^\circ_{Na^+/Na} = -2{\cdot}71$ V, $E^\circ_{H_2O/H_2} = -0{\cdot}83$ V,

$E^\circ_{Cl_2/2Cl^-} = +1{\cdot}36$ V, $E^\circ_{H^+/O_2/H_2O} = +1{\cdot}23$ V)

23. 0·3 g of acetic acid (Molar mass = 60 g mol^{-1}) dissolved in 30 g of benzene shows a depression in freezing point equal to 0·45°C. Calculate the percentage association of acid if it forms a dimer in the solution. *3*

(Given : K_f for benzene = 5·12 K kg mol^{-1})

24. आण्विक सूत्र C_4H_9I का कोई यौगिक (A), जो एक प्राथमिक ऐल्किल हैलाइड है, ऐल्कोहॉली KOH के साथ अभिक्रिया करके यौगिक (B) देता है। यौगिक (B), HI के साथ अभिक्रिया करके यौगिक (C) देता है जो (A) का समावयव है। जब (A), शुष्क ईथर की उपस्थिति में Na धातु से अभिक्रिया करता है, तब यह यौगिक (D), C_8H_{18} देता है, जो उस यौगिक से भिन्न है जो n-ब्यूटिल आयोडाइड की सोडियम के साथ अभिक्रिया से बनता है। (A), (B), (C) और (D) की संरचनाएँ लिखिए। रासायनिक समीकरण लिखिए जब यौगिक (A), ऐल्कोहॉली KOH के साथ अभिक्रिया करता है। *3*

25. स्थिर आयतन पर, N_2O_5 (g) के प्रथम कोटि के तापीय वियोजन (अपघटन) पर निम्नलिखित आँकड़े प्राप्त हुए : *3*

$$2N_2O_5 (g) \longrightarrow 2N_2O_4 (g) + O_2 (g)$$

क्र.सं.	समय/s	कुल दाब/atm
1	0	0·5
2	100	0·625

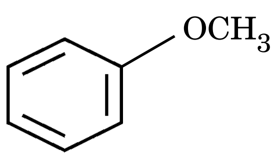
वेग स्थिरांक परिकलित कीजिए।

[दिया गया है : log 2 = 0·3010, log 10 = 1]

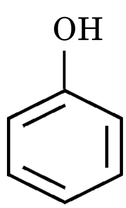
26. D-ग्लूकोस की निम्नलिखित के साथ अभिक्रिया लिखिए : *3×1=3*

(क) HCN (ख) Br_2 जल (ग) $(CH_3CO)_2O$

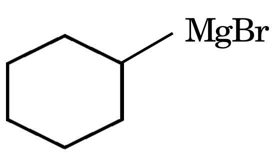
27. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पादों की संरचनाएँ लिखिए : *3×1=3*

(क) 

$+ HI \longrightarrow$

(ख) 

+ सांद्र $HNO_3 \longrightarrow$

(ग) 

$+ HCHO \xrightarrow{H^+/H_2O}$

24. A compound (A) with molecular formula C_4H_9I which is a primary alkyl halide, reacts with alcoholic KOH to give compound (B). Compound (B) reacts with HI to give (C) which is an isomer of (A). When (A) reacts with Na metal in the presence of dry ether, it gives a compound (D), C_8H_{18}, which is different from the compound formed when n-butyl iodide reacts with sodium. Write the structures of (A), (B), (C) and (D). Write the chemical equation when compound (A) is reacted with alcoholic KOH. *3*

25. The following data were obtained during the first order thermal decomposition of N_2O_5 (g) at constant volume : *3*

$$2N_2O_5\,(g) \longrightarrow 2N_2O_4\,(g) + O_2\,(g)$$

S.No.	Time/s	Total Pressure/atm
1	0	0·5
2	100	0·625

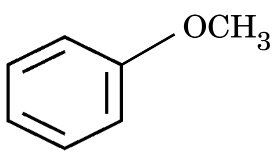
Calculate rate constant.

[Given : log 2 = 0·3010, log 10 = 1]

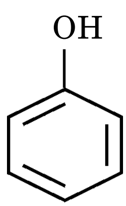
26. Write the reaction of D-Glucose with the following : *3×1=3*

(a) HCN (b) Br_2 water (c) $(CH_3CO)_2O$

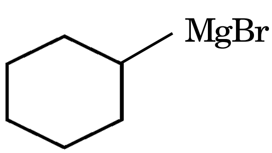
27. Write structure of the products of the following reactions : *3×1=3*

(a) 

$+ HI \longrightarrow$

(b) 

$+$ conc. $HNO_3 \longrightarrow$

(c) 

$+ HCHO \xrightarrow{H^+/H_2O}$

28. निम्नलिखित के कारण दीजिए : *3×1=3*

(क) बेन्ज़ोइक अम्ल फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं देता है।

(ख) HCN के संयोजन के प्रति CH_3CHO की तुलना में HCHO अधिक अभिक्रियाशील होता है।

(ग) कार्बोक्सिलिक अम्ल से वाइनिल समूह के सीधे संयुक्त होने पर अनुनाद के कारण संगत कार्बोक्सिलिक अम्ल की अम्लता कम हो जानी चाहिए, परन्तु इसके विपरीत यह अम्लता को बढ़ा देता है।

खण्ड घ

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

29. क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत (CFT) उपसहसंयोजन यौगिकों में विद्यमान केंद्रीय धातु परमाणु/आयन के d-कक्षकों की ऊर्जा की समानता पर विभिन्न क्रिस्टल क्षेत्रों के प्रभाव (लिगन्डों को बिंदु आवेश मानते हुए उनके द्वारा प्रदत्त प्रभाव) पर आधारित है। प्रबल क्रिस्टल क्षेत्र तथा दुर्बल क्रिस्टल क्षेत्र में d-कक्षकों के विपाटन से विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक विन्यास प्राप्त होते हैं। चतुष्फलकीय सहसंयोजन सत्ता के विरचन में, d-कक्षकों का विपाटन अष्टफलकीय सत्ता से कम होता है।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) CFT के आधार पर, समझाइए कि संकुल $[Ti(H_2O)_6]Cl_3$ रंगीन क्यों होता है। संकुल $[Ti(H_2O)_6]Cl_3$ को गरम करने पर क्या होता है ? कारण दीजिए। *2*

[परमाणु क्रमांक : Ti = 22]

(ख) (i) क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा क्या है ? *1*

अथवा

(ख) (ii) Δ_o और P (युग्मन ऊर्जा) के आधार पर, आप प्रबल क्षेत्र लिगन्ड और दुर्बल क्षेत्र लिगन्ड के मध्य कैसे अंतर कर सकते हैं ? *1*

(ग) निम्न प्रचक्रण चतुष्फलकीय संकुल विरले ही क्यों देखे जाते हैं ? *1*

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

(a) Benzoic acid does not undergo Friedel-Crafts reaction.

(b) HCHO is more reactive than CH_3CHO towards addition of HCN.

(c) Vinyl group directly attached with carboxylic acid should decrease the acidity of corresponding carboxylic acid due to resonance, but on the contrary it increases the acidity.

SECTION D

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

29. The Crystal Field Theory (CFT) of coordination compounds is based on the effect of different crystal fields (provided by the ligands taken as point charges) on the degeneracy of d-orbital energies of the central metal atom/ion. The splitting of the d-orbitals provides different electronic arrangements in strong and weak crystal fields. In tetrahedral coordination entity formation, the d-orbital splitting is smaller as compared to the octahedral entity.

Answer the following questions :

(a) On the basis of CFT, explain why $[Ti(H_2O)_6]Cl_3$ complex is coloured ? What happens on heating the complex $[Ti(H_2O)_6]Cl_3$? Give reason. *2*

[Atomic no. : Ti = 22]

(b) (i) What is crystal field splitting energy ? *1*

OR

(b) (ii) On the basis of Δ_o and P (pairing energy), how can you differentiate between a strong field ligand and a weak field ligand ? *1*

(c) Why are low spin tetrahedral complexes rarely observed ? *1*

30. ऐमीन प्राय: ऐमाइड, इमाइड, हैलाइड, नाइट्रो यौगिकों, आदि से बनती हैं । ये हाइड्रोजन आबंधन प्रदर्शित करती हैं जिससे इनके भौतिक गुण प्रभावित होते हैं । ऐल्किल ऐमीनों में इलेक्ट्रॉन त्यागने, त्रिविम तथा H-आबंधन कारक प्रोटिक ध्रुवीय विलायकों में प्रतिस्थापित अमोनियम धनायन के स्थायित्व अर्थात् क्षारकता को प्रभावित करते हैं । ऐल्किल ऐमीन अमोनिया की तुलना में प्रबल क्षारक होते हैं । ऐमीनें क्षारक प्रकृति के कारण, अम्लों के साथ अभिक्रिया करके लवण बनाती हैं । ऐरिलडाइऐज़ोनियम लवण, डाइएज़ोनियम समूह, विभिन्न प्रकार के नाभिकरागियों द्वारा प्रतिस्थापित किए जाने पर ऐरिल हैलाइड, सायनाइड, फ़ीनॉल और ऐरीन बनाते हैं ।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) आप निम्नलिखित का रूपान्तरण कैसे सम्पन्न करेंगे ? *2*

(i) एथेनॉइक अम्ल से मेथैनेमीन

(ii) प्रोपेननाइट्राइल से 1-ऐमीनोप्रोपेन

(ख) मेथिलऐमीन की तुलना में ऐनिलीन का pK_b मान अधिक क्यों है ? *1*

(ग) (i) निम्नलिखित को जलीय विलयन में उनकी क्षारकीय सामर्थ्य के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए : *1*

$$CH_3-NH_2, \quad (CH_3)_2NH, \quad (CH_3)_3N$$

अथवा

(ग) (ii) निम्नलिखित अभिक्रिया में A और B की संरचनाएँ दीजिए : *1*

$$C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273\,K]{HNO_2} B$$

खण्ड ङ

31. (क) (i) $C_5H_{10}O$ आण्विक सूत्र का कोई कार्बनिक यौगिक (X) संरचनाओं पर निर्भर करते हुए विभिन्न गुणधर्म दर्शा सकता है । इसकी प्रत्येक संरचना बनाइए यदि यह :

(I) कैनिज़ारो अभिक्रिया दर्शाता है । *1*

(II) टॉलेन्स अभिकर्मक को अपचयित करता है और इसमें एक किरेल कार्बन है । *1*

(III) धनात्मक आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है । *1*

30. Amines are usually formed from amides, imides, halides, nitro compounds, etc. They exhibit hydrogen bonding which influences their physical properties. In alkyl amines, a combination of electron releasing, steric and H-bonding factors influence the stability of the substituted ammonium cations in protic polar solvents and thus affect the basic nature of amines. Alkyl amines are found to be stronger bases than ammonia. Amines being basic in nature, react with acids to form salts. Aryldiazonium salts, undergo replacement of the diazonium group with a variety of nucleophiles to produce aryl halides, cyanides, phenols and arenes.

Answer the following questions :

(a) How can you convert the following ? *2*

(i) Ethanoic acid to methanamine

(ii) Propanenitrile to 1-aminopropane

(b) Why is pK_b value of aniline more than that of methylamine ? *1*

(c) (i) Arrange the following in increasing order of their basic strength in aqueous solution : *1*

$$CH_3 - NH_2,\quad (CH_3)_2NH,\quad (CH_3)_3N$$

OR

(c) (ii) Give the structures of A and B in the following reaction : *1*

$$C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273\,K]{HNO_2} B$$

SECTION E

31. (a) (i) An organic compound (X) having molecular formula $C_5H_{10}O$ can show various properties depending on its structures. Draw each of the structures if it :

(I) shows Cannizzaro reaction. *1*

(II) reduces Tollens' reagent and has a chiral carbon. *1*

(III) gives positive iodoform test. *1*

(ii) निम्नलिखित में सम्मिलित अभिक्रिया लिखिए : *2*

(I) क्लीमेन्सन अपचयन

(II) ईटार्ड अभिक्रिया

अथवा

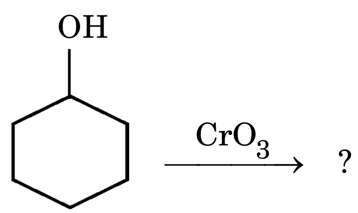
(ख) निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *5×1=5*

(i) मेथेनैल के मेथिल हेमीऐसीटैल की संरचना बनाइए।

(ii) सेमीकार्बेज़ाइड में दो $- NH_2$ समूह होते हैं, परंतु केवल एक $- NH_2$ समूह ही सेमीकार्बेज़ोन विरचन में प्रयुक्त होता है। कारण दीजिए।

(iii) आप एथेनॉल का रूपान्तरण 3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनैल में कैसे सम्पन्न करेंगे ?

(iv) निम्नलिखित समीकरण को पूर्ण कीजिए :



(v) अन्तिम उत्पाद लिखिए जब थैलिक अम्ल को NH_3 के साथ अभिक्रियित करने के पश्चात प्रबल गरम किया जाता है।

32. (क) (i) 25°C पर निम्नलिखित सेल का वि.वा. बल (emf) परिकलित कीजिए : *3*

$Zn(s) | Zn^{2+} (0{\cdot}1\ M) || H^{+} (0{\cdot}01\ M) | H_2(g)\ (1\ bar), Pt(s)$

[दिया गया है : $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = - 0{\cdot}76\ V$, $E^{\circ}_{2H^{+}/H_2} = 0{\cdot}00\ V$, log 10 = 1]

(ii) फैराडे का विद्युत-अपघटन का द्वितीय नियम बताइए। 1 मोल $Cr_2O_7^{2-}$ के Cr^{3+} में अपचयन के लिए फैराडे के पदों में विद्युत की कितनी मात्रा आवश्यक है ? *2*

अथवा

(ii) Write the reaction involved in the following : *2*

(I) Clemmensen reduction

(II) Etard reaction

OR

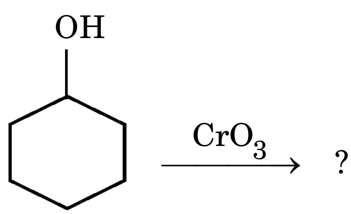
(b) Answer the following questions : *5×1=5*

(i) Draw structure of the methyl hemiacetal of methanal.

(ii) There are two – NH_2 groups in semicarbazide. However only one is involved in the formation of semicarbazones. Give reason.

(iii) How will you convert ethanol to 3-hydroxybutanal ?

(iv) Complete the following equation :



(v) Write the final product formed when phthalic acid is treated with NH_3 followed by strong heating.

32. (a) (i) Calculate the emf of the following cell at 25°C : *3*

$Zn(s) | Zn^{2+} (0{\cdot}1\ M) || H^{+} (0{\cdot}01\ M) | H_2(g)\ (1\ bar), Pt(s)$

[Given : $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0{\cdot}76\ V$, $E^{\circ}_{2H^{+}/H_2} = 0{\cdot}00\ V$, log 10 = 1]

(ii) State Faraday's second law of electrolysis. How much electricity is required in terms of Faraday for the reduction of 1 mol of $Cr_2O_7^{2-}$ to Cr^{3+} ? *2*

OR

(ख) निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(i) KCl के 0·20 M विलयन की चालकता $2{\cdot}48 \times 10^{-2}$ S cm^{-1} है। इसकी मोलर चालकता एवं वियोजन मात्रा (α) का परिकलन कीजिए।

[दिया गया है : $\lambda^{\circ}_{(K^+)} = 73{\cdot}5 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$

$\lambda^{\circ}_{(Cl^-)} = 76{\cdot}5 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$]

(ii) निम्नलिखित सेल के लिए $\Delta_r G^{\circ}$ परिकलित कीजिए :

$$Mg(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Mg^{2+}(aq) + Cu(s)$$

[दिया गया है : $E^{\circ}_{Mg^{2+}/Mg} = -2{\cdot}37$ V, $E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} = +0{\cdot}34$ V

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

(iii) मर्करी सेल किस प्रकार का सेल है ? यह शुष्क सेल की अपेक्षा अधिक लाभकारी क्यों है ? *2+2+1=5*

33. (क) (i) निम्नलिखित के कारण दीजिए :

(I) मैंगनीज के लिए $E^{\circ}_{Mn^{2+}/Mn}$ मान अत्यधिक ऋणात्मक है, जबकि $E^{\circ}_{Mn^{3+}/Mn^{2+}}$ अत्यधिक धनात्मक है। *1*

(II) ऐक्टिनॉयड ऑक्सीकरण अवस्थाओं का वृहद परास दर्शाते हैं। *1*

(III) संक्रमण धातुओं के उच्च गलनांक होते हैं। *1*

(ii) निम्नलिखित आयनिक समीकरणों को पूर्ण कीजिए :

(I) $5SO_3^{2-} + 2MnO_4^{-} + 6H^{+} \longrightarrow$ *1*

(II) $2MnO_4^{-} + H_2O + I^{-} \longrightarrow$ *1*

अथवा

(b) Answer the following questions :

(i) The conductivity of 0·20 M solution of KCl is $2{\cdot}48 \times 10^{-2}$ S cm^{-1}. Calculate its molar conductivity and degree of dissociation (α).

[Given : $\lambda^{\circ}_{(K^+)} = 73{\cdot}5$ S cm^2 mol^{-1}

$\lambda^{\circ}_{(Cl^-)} = 76{\cdot}5$ S cm^2 mol^{-1}]

(ii) Calculate $\Delta_r G^{\circ}$ of the following cell :

$Mg(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Mg^{2+}(aq) + Cu(s)$

[Given : $E^{\circ}_{Mg^{2+}/Mg} = -\ 2{\cdot}37$ V, $E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} = +\ 0{\cdot}34$ V

1 F = 96500 C mol^{-1}]

(iii) What type of cell is mercury cell ? Why is it more advantageous than dry cell ? *2+2+1=5*

33. (a) (i) Account for the following :

(I) The $E^{\circ}_{Mn^{2+}/Mn}$ value for manganese is highly negative, whereas $E^{\circ}_{Mn^{3+}/Mn^{2+}}$ is highly positive. *1*

(II) Actinoids show wide range of oxidation states. *1*

(III) Transition metals have high melting points. *1*

(ii) Complete the following ionic equations :

(I) $5SO_3^{\ 2-} + 2MnO_4^{\ -} + 6H^+ \longrightarrow$ *1*

(II) $2MnO_4^{\ -} + H_2O + I^- \longrightarrow$ *1*

OR

(ख) निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *5×1=5*

(i) 3d श्रेणी के दो तत्त्वों के नाम बताइए जिनकी तृतीय आयनन एन्थैल्पी काफी उच्च है।

(ii) $KMnO_4$ और K_2MnO_4 में से कौन-सा अनुचुम्बकीय है और क्यों ?

(iii) लैंथेनॉयड आकुंचन का कोई एक परिणाम लिखिए।

(iv) पायरोलुसाइट अयस्क से आप पोटैशियम मैंगनेट कैसे बनाएँगे ?

(v) संक्रमण धातुओं की उच्चतर ऑक्सीकरण अवस्थाओं को स्थायी करने में फ्लुओरीन की अपेक्षा ऑक्सीजन की क्षमता अधिक क्यों होती है ?

(b) Answer the following questions : *5×1=5*

(i) Name two elements of 3d series for which the third ionisation enthalpies are quite high.

(ii) Out of $KMnO_4$ and K_2MnO_4, which one is paramagnetic and why ?

(iii) Write any one consequence of lanthanoid contraction.

(iv) How do you prepare potassium manganate from pyrolusite ore ?

(v) Why is the ability of oxygen more than fluorine to stabilise higher oxidation states of transition metals ?

Series : WYXZ6

SET ~ 1

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/6/1**

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.

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

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

(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं।
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।**
Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.

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

#

रसायन विज्ञान (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. असममित ईथर विरचन की विलियम्सन संश्लेषण विधि है :

(A) S_N1 अभिक्रिया

(B) S_N2 अभिक्रिया

(C) इलेक्ट्रॉनरागी योगज अभिक्रिया

(D) विलोपन अभिक्रिया

2. निम्नलिखित यौगिकों में से कौन-सा जलीय KOH द्वारा सर्वाधिक आसानी से जल-अपघटित होगा ?

(A) $CH_2 = CH - Br$

(B) $CH_3 - CH_2 - Br$

(C) $CH_3 - \underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}} - CH_3$

(D) $CH_2 = CH - CH_2 - Br$

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. Williamson synthesis of preparing unsymmetrical ether is :

(A) S_N1 reaction

(B) S_N2 reaction

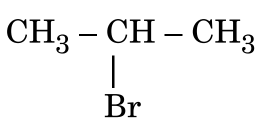
(C) Electrophilic addition reaction

(D) Elimination reaction

2. Which of the following compounds would be hydrolysed by aqueous KOH most easily ?

(A) $CH_2 = CH - Br$

(B) $CH_3 - CH_2 - Br$

(C) 

(D) $CH_2 = CH - CH_2 - Br$

3. उपसहसंयोजन यौगिकों के वर्नर सिद्धांत के अनुसार :

(A) प्राथमिक संयोजकताएँ आयननीय होती हैं।

(B) द्वितीयक संयोजकताएँ आयननीय होती हैं।

(C) प्राथमिक और द्वितीयक दोनों संयोजकताएँ अन-आयननीय होती हैं।

(D) प्राथमिक और द्वितीयक दोनों संयोजकताएँ आयननीय होती हैं।

4. निम्नलिखित में से कौन-सा संकुल आयन ध्रुवण घूर्णक ***नहीं*** है ?

(A) $[Co(ox)_3]^{3-}$

(B) *समपक्ष*-$[Co(en)_2Cl_2]^+$

(C) *विपक्ष*-$[Co(en)_2Cl_2]^+$

(D) $[Co(en)_3]^{3+}$

5. निम्नलिखित में से कौन-सी सबसे कोमल धातु है ?

(A) Zn

(B) Sc

(C) Cu

(D) Fe

3. According to Werner's theory of coordination compounds :

(A) Primary valences are ionisable.

(B) Secondary valences are ionisable.

(C) Both primary and secondary valences are non-ionisable.

(D) Both primary and secondary valences are ionisable.

4. Which of the following complex ion is ***not*** optically active ?

(A) $[Co(ox)_3]^{3-}$

(B) *cis*-$[Co(en)_2Cl_2]^+$

(C) *trans*-$[Co(en)_2Cl_2]^+$

(D) $[Co(en)_3]^{3+}$

5. Which of the following is the softest metal ?

(A) Zn

(B) Sc

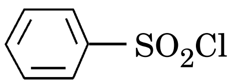
(C) Cu

(D) Fe

6. प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक ऐमीनों के पृथक्करण की हिन्सबर्ग विधि में प्रयुक्त अभिकर्मक है :

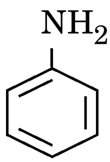
(A) नाइट्रस अम्ल

(B) $CHCl_3$ + जलीय NaOH

(C) 

(D) HCl / $ZnCl_2$

7. निम्नलिखित ऐमीनों में से कौन-सी HNO_2 के साथ अभिक्रिया करके ऐल्कोहॉल देती है ?

(A) 

(B) $C_2H_5NH_2$

(C) $(C_2H_5)_2NH$

(D) $(C_2H_5)_3N$

8. एक मोलल KCl विलयन का हिमांक, यह मानते हुए कि KCl जल में पूर्णतया वियोजित हो गया, है :

(जल के लिए $K_f = 1{\cdot}86\ K\ kg\ mol^{-1}$)

(A) – 3·72°C

(B) + 3·72°C

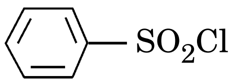
(C) – 1·86°C

(D) + 2·72°C

6. In the Hinsberg's method for separation of primary, secondary and tertiary amines, the reagent used is :

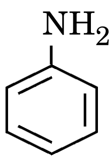
(A) Nitrous acid

(B) $CHCl_3$ + aq. NaOH

(C) 

(D) HCl / $ZnCl_2$

7. Which one of the following amines gives an alcohol on reaction with HNO_2 ?

(A) 

(B) $C_2H_5NH_2$

(C) $(C_2H_5)_2NH$

(D) $(C_2H_5)_3N$

8. The freezing point of one molal KCl solution, assuming KCl to be completely dissociated in water, is : (K_f for water = 1·86 K kg mol^{-1})

(A) – 3·72°C

(B) + 3·72°C

(C) – 1·86°C

(D) + 2·72°C

9. एथेनॉल में ऐसीटोन का विलयन :

(A) राउल्ट नियम का पालन करता है।

(B) एक आदर्श विलयन बनाता है।

(C) राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन प्रदर्शित करता है।

(D) राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करता है।

10. निम्नलिखित में से कौन-सा सेल ईंधन की दहन ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर देता है ?

(A) मर्क्यूरी सेल

(B) ईंधन सेल

(C) शुष्क सेल

(D) लेड संचायक सेल

11. निम्नलिखित में से किसके लिए वेग और वेग स्थिरांक की इकाई समान हैं ?

(A) प्रथम कोटि अभिक्रिया

(B) द्वितीय कोटि अभिक्रिया

(C) शून्य कोटि अभिक्रिया

(D) तृतीय कोटि अभिक्रिया

12. निम्नलिखित में से किसके बीच अभिक्रिया के कारण ग्लूकोस, पाइरैनोस वलय बनाता है ?

(A) C_1 और C_3

(B) C_1 और C_5

(C) C_1 और C_4

(D) C_1 और C_2

9. A solution of acetone in ethanol :

(A) obeys Raoult's law.

(B) forms an ideal solution.

(C) shows a positive deviation from Raoult's law.

(D) shows a negative deviation from Raoult's law.

10. Which of the following cell converts the energy of combustion of fuel into electrical energy ?

(A) Mercury cell

(B) Fuel cell

(C) Dry cell

(D) Lead storage cell

11. The unit of rate and rate constant are same for a :

(A) First order reaction

(B) Second order reaction

(C) Zero order reaction

(D) Third order reaction

12. Pyranose ring of glucose is formed due to the reaction between :

(A) C_1 and C_3

(B) C_1 and C_5

(C) C_1 and C_4

(D) C_1 and C_2

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) :* ऐक्टिनॉयड ऑक्सीकरण अवस्थाओं का वृहद परास दर्शाते हैं।

कारण (R) : ऐक्टिनॉयड रेडियोसक्रिय प्रकृति के होते हैं।

14. *अभिकथन (A) :* एस्टर का जल-अपघटन प्रथम कोटि बलगतिकी का अनुसरण करता है।

कारण (R) : अभिक्रिया के दौरान जल की सांद्रता में अधिक परिवर्तन नहीं होता है।

15. *अभिकथन (A) :* $CH_3CH_2CH_2NH_2$ की तुलना में $(CH_3)_3N$ का क्वथनांक उच्चतर होता है।

कारण (R) : $CH_3CH_2CH_2NH_2$ में हाइड्रोजन आबंधन अधिक व्यापक रूप से होता है।

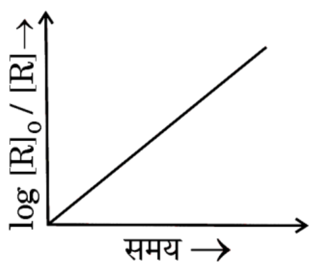
16. *अभिकथन (A) :* एथेनॉल की तुलना में फ़ीनॉल प्रबल अम्लीय होता है।

कारण (R) : एथॉक्साइड आयन की तुलना में फ़ीनॉक्साइड आयन अधिक स्थायी होता है।

खण्ड ख

17. हेनरी का नियम बताइए। जलीय स्पीशीज़ के लिए गर्म जल की तुलना में ठंडे जल में रहना अधिक आरामदायक क्यों है ? *2*

18. दिए गए चित्र में दर्शाए ग्राफ का प्रेक्षण कीजिए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *1+1=2*



(क) अभिक्रिया कोटि की प्रागुक्ति कीजिए।

(ख) वक्र की ढाल क्या है ?

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

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

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

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

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

13. *Assertion (A) :* Actinoids show wide range of oxidation states.
Reason (R) : Actinoids are radioactive in nature.

14. *Assertion (A) :* Hydrolysis of an ester follows first order kinetics.
Reason (R) : The concentration of water does not get altered much during the reaction.

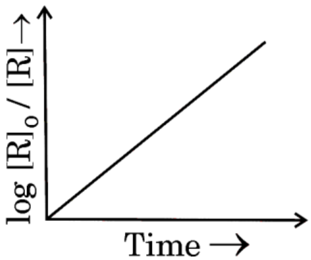
15. *Assertion(A):* Boiling point of $(CH_3)_3N$ is higher than that of $CH_3CH_2CH_2NH_2$.
Reason (R) : Hydrogen bonding is more extensive in $CH_3CH_2CH_2NH_2$.

16. *Assertion (A) :* Phenol is strongly acidic as compared to ethanol.
Reason (R) : Phenoxide ion is more stable than ethoxide ion.

SECTION B

17. State Henry's law. Why are aquatic species more comfortable in cold water as compared to warm water ? *2*

18. Observe the graph in the given figure and answer the following questions : *1+1=2*



(a) Predict the order of reaction.

(b) What is the slope of the curve ?

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

(i) $[CoCl_2(en)_2]SO_4$

(ii) $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$

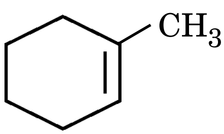
अथवा

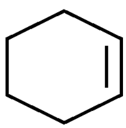
(ख) निम्नलिखित के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए : *1+1=2*

(i) द्वि लवण तथा संकुल यौगिक

(ii) द्विदंतुर लिगन्ड तथा उभदंती लिगन्ड

20. निम्नलिखित प्रत्येक अभिक्रिया के मुख्य मोनोहैलो उत्पादों की संरचनाएँ बनाइए : *1+1=2*

(क)  + HI ⟶ ?

(ख)  + Br_2 $\xrightarrow[\text{पराबैंगनी प्रकाश}]{\text{ऊष्मा अथवा}}$?

21. आप निम्नलिखित को कैसे समझाएँगे ? *1+1=2*

(क) ग्लूकोस में ऐल्डिहाइड समूह की उपस्थिति।

(ख) ग्लूकोस में पाँच – OH समूहों की उपस्थिति।

खण्ड ग

22. 298 K पर शुद्ध जल का वाष्प दाब 24·8 mm Hg है। किसी जलीय विलयन के वाष्प दाब में अवनमन का परिकलन कीजिए, जो – 0·3°C पर हिमीभूत हो जाता है। *3*

(जल के लिए K_f = 1·86 K kg mol^{-1})

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

(i) $[CoCl_2(en)_2]SO_4$

(ii) $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$

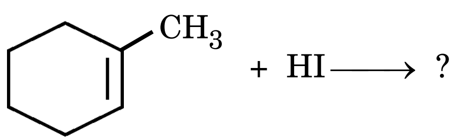
OR

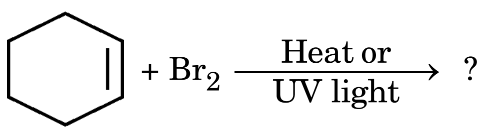
(b) Differentiate between : *1+1=2*

(i) Double salt and Complex compound

(ii) Didentate ligand and Ambidentate ligand

20. Draw the structures of major monohalo products in each of the following reactions : *1+1=2*

(a) 

(b) 

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

(a) Presence of an aldehydic group in glucose.

(b) Presence of five – OH groups in glucose.

SECTION C

22. Vapour pressure of pure water at 298 K is 24·8 mm Hg. Calculate the lowering in vapour pressure of an aqueous solution which freezes at – 0·3°C. (K_f of water = 1·86 K kg mol^{-1}) *3*

23. अभिक्रिया

$A + B \longrightarrow$ उत्पाद

के लिए अभिक्रिया वेग A और B को विभिन्न प्रारंभिक सांद्रताओं के फलन के रूप में नीचे दिया गया है।

प्रयोग	[A] / mol L^{-1}	[B] / mol L^{-1}	प्रारंभिक वेग/mol L^{-1} min^{-1}
1	0·01	0·01	5×10^{-3}
2	0·02	0·01	1×10^{-2}
3	0·01	0·02	5×10^{-3}

A और B के सापेक्ष अभिक्रिया कोटि की गणना कीजिए। अभिक्रिया का वेग स्थिरांक ज्ञात कीजिए। *3*

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

(क) जलीय NaCl का वैद्युत-अपघटन करने पर उसके pH में वृद्धि हो जाती है।

(ख) शुष्क सेल के विपरीत, मर्क्यूरी सेल का सेल विभव इसकी संपूर्ण कार्य अवधि में स्थिर रहता है।

(ग) तनुता के साथ विलयन की चालकता घटती है।

25. (क) $[FeF_6]^{3-}$ और $[Fe(CN)_6]^{4-}$ संकुलों के विषय में निम्नलिखित के उत्तर दीजिए : *3×1=3*

(i) प्रत्येक प्रकरण में सम्मिलित संकरण लिखिए।

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

(iii) उनके चुम्बकीय व्यवहार की तुलना कीजिए।

[परमाणु क्रमांक : Fe = 26]

अथवा

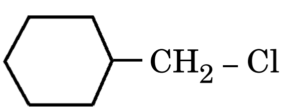
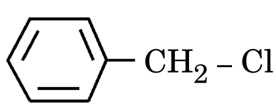
(ख) (i) संकुल $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ के रंग को क्या होता है जब उसे धीरे-धीरे गरम किया जाता है ?

(ii) d^5 आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए यदि $\Delta_o < P$ है।

(iii) संकुल $[Ni(CO)_4]$ के लिए संकरण और चुम्बकीय व्यवहार लिखिए।

[परमाणु क्रमांक : Ni = 28] *3×1=3*

26. S_N1 और S_N2 अभिक्रियाओं के बीच कोई दो अंतर लिखिए। निम्नलिखित यौगिकों में से कौन-सा S_N1 अभिक्रिया तीव्रता से देगा और क्यों ? *3*

 अथवा 

23. The rate of a reaction :

$A + B \longrightarrow \text{product}$

is given below as a function of different initial concentrations of A and B.

Experiment	[A] / mol L^{-1}	[B] / mol L^{-1}	Initial Rate/mol L^{-1} min^{-1}
1	0·01	0·01	5×10^{-3}
2	0·02	0·01	1×10^{-2}
3	0·01	0·02	5×10^{-3}

Calculate the order of the reaction with respect to A and B. Determine the rate constant of the reaction. *3*

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

(a) The pH of aqueous NaCl increases when it is electrolysed.

(b) Unlike dry cell, mercury cell has a constant cell potential through its lifetime.

(c) Conductivity of solution decreases with dilution.

25. (a) Answer the following about the complexes $[FeF_6]^{3-}$ and $[Fe(CN)_6]^{4-}$: *3×1=3*

(i) Write the hybridization involved in each case.

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

(iii) Compare their magnetic behaviour.

[Atomic number : Fe = 26]

OR

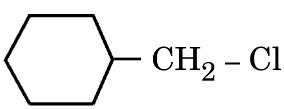
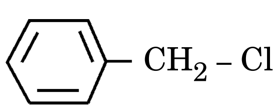
(b) (i) What happens to the colour of complex $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ when heated gradually ?

(ii) Write the electronic configuration for d^5 ion if $\Delta_o < P$.

(iii) Write the hybridization and magnetic behaviour of the complex $[Ni(CO)_4]$.

[Atomic number : Ni = 28] *3×1=3*

26. Write any two differences between S_N1 and S_N2 reactions. Which of the following compounds would undergo S_N1 reaction faster and why ? *3*

 or 

27. C_4H_5N आण्विक सूत्र का कोई यौगिक (A) DIBAL-H के साथ अपचयित होने के बाद जल-अपघटित होकर यौगिक (B) देता है। यौगिक (B) धनात्मक टॉलेन्स परीक्षण देता है, परन्तु आयोडोफॉर्म परीक्षण नहीं देता है। एथेनैल को तनु NaOH के साथ अभिक्रियित करने के बाद गरम करने पर भी यौगिक (B) को प्राप्त किया जा सकता है। (A) तथा (B) की पहचान कीजिए। (A) की अभिक्रियाएँ लिखिए, पहले DIBAL-H के साथ और उसके पश्चात जल-अपघटन की। *3*

28. आप ऐनिलीन से निम्नलिखित को कैसे प्राप्त करेंगे ? केवल रासायनिक समीकरण दीजिए। *3×1=3*

(क) सल्फैनिलिक अम्ल

(ख) फ़ेनिलआइसोसायनाइड

(ग) ऐसीटेनिलाइड

खण्ड घ

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

29. ऐल्कोहॉल ऐसी बहुत सी अभिक्रियाएँ देते हैं जिनमें C – OH आबन्ध का विदलन सम्मिलित होता है। यद्यपि फ़ीनॉल C – OH आबंध के विदलन से सम्मिलित अभिक्रियाएँ नहीं देते हैं। जल की अपेक्षा ऐल्कोहॉल दुर्बल अम्ल होते हैं। ऐल्कोहॉल, हैलोजेन अम्लों के साथ अभिक्रिया करके संगत हैलोऐल्केन बनाते हैं। ऐल्कोहॉलों की तुलना में फ़ीनॉल प्रबलतर अम्ल होते हैं। फ़ीनॉलों का एक विशिष्ट लक्षण यह है कि वे इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ जैसे हैलोजनन, नाइट्रोकरण, आदि देते हैं। चूँकि – OH समूह एक प्रबल सक्रियक समूह है, अतः फ़ीनॉल हैलोजनन, नाइट्रोकरण, आदि के दौरान त्रिप्रतिस्थापित उत्पाद देते हैं।

(क) क्या होता है जब फ़ीनॉल निम्नलिखित के साथ अभिक्रिया करता है ? *2*

(i) Br_2 जल (ii) सांद्र HNO_3

(ख) (i) उस अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए जिसमें ऐल्कोहॉल एक नाभिकरागी की भाँति $CH_3^{\oplus}$ के साथ अभिक्रिया करता है। *1*

अथवा

(ख) (ii) फ़ीनॉल C – OH आबंध विदलन की अभिक्रियाएँ क्यों नहीं देते ? *1*

(ग) आप निर्जल $ZnCl_2$ की उपस्थिति में HCl का उपयोग करके ब्यूटेन-1-ऑल तथा 2-मेथिलप्रोपेन-2-ऑल में कैसे विभेद कर सकते हैं ? *1*

27. A compound (A) with molecular formula C_4H_5N on reduction with DIBAL-H followed by hydrolysis, gives a compound (B). Compound (B) gives positive Tollens' test but does not give iodoform test. Compound (B) can also be obtained when ethanal is treated with dilute NaOH followed by heating. Identify (A) and (B). Write the reactions of (A) with DIBAL-H followed by hydrolysis. *3*

28. How will you obtain the following from aniline ? Give chemical equations only. *3×1=3*

(a) Sulphanilic acid

(b) Phenylisocyanide

(c) Acetanilide

SECTION D

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

29. Alcohols undergo a number of reactions involving the cleavage of C – OH bond. However, phenols do not undergo reactions involving the cleavage of C – OH bond. Alcohols are weaker acids than water. Alcohols react with halogen acids to form the corresponding haloalkanes. Phenols are stronger acids than alcohols. A characteristic feature of phenols is that they undergo electrophilic substitution reactions such as halogenation, nitration, etc. Since – OH group is a strong activating group, phenol gives trisubstituted products during halogenation, nitration, etc.

(a) What happens when phenol is treated with the following ? *2*

(i) Br_2 water (ii) Conc. HNO_3

(b) (i) Write the mechanism of alcohol reacting as nucleophile in a reaction with $\overset{\oplus}{CH_3}$. *1*

OR

(b) (ii) Why do phenols not undergo reactions involving cleavage of C – OH bond ? *1*

(c) How can you distinguish between Butan-1-ol and 2-Methylpropan-2-ol by using HCl in the presence of anhydrous $ZnCl_2$? *1*

30. α-ऐमीनो अम्ल प्रोटीनों की संरचनात्मक इकाई हैं । सभी α-ऐमीनो अम्ल ज़्विटर आयन अथवा उभयाविष्ट आयन के रूप में विद्यमान होते हैं जिसके कारण वे उभयधर्मी प्रकृति दर्शाते हैं। सभी ऐमीनो अम्ल पेप्टाइड आबंध द्वारा जुड़े होते हैं । प्रोटीनों को गोलिकाकार प्रोटीन और रेशेदार प्रोटीन में वर्गीकृत किया गया है। गोलिकाकार प्रोटीन जल विलेय होते हैं, जबकि रेशेदार प्रोटीन जल विलेय नहीं होते हैं। प्रोटीनों की संपूर्ण संरचना का अध्ययन चार भिन्न स्तरों पर किया जाता है, यानि प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक एवं चतुष्क संरचनाएँ। विकृतीकृत रूप में प्रोटीन अपनी जैविक सक्रियता को खो देता है।

(क) निम्नलिखित की परिभाषा लिखिए : *2*

(i) पेप्टाइड बंध (ii) विकृतीकृत प्रोटीन

(ख) ऐमीनो अम्ल उभयधर्मी व्यवहार क्यों दर्शाते हैं ? *1*

(ग) (i) आप रेशेदार प्रोटीन और गोलिकाकार प्रोटीन में कैसे अंतर कर सकते हैं ? *1*

अथवा

(ग) (ii) प्रोटीनों की दो विभिन्न द्वितीयक संरचनाओं के नाम लिखिए। *1*

खण्ड ङ

31. (क) (i) उस गैल्वैनी सेल का $E_{सेल}$ परिकलित कीजिए जिसमें 25°C पर निम्नलिखित अभिक्रिया होती है :

$$Zn(s) + Pb^{2+}(0{\cdot}02\ M) \longrightarrow Zn^{2+}(0{\cdot}1\ M) + Pb(s)$$

[दिया गया है : $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0{\cdot}76\ V$, $E^\circ_{Pb^{2+}/Pb} = -0{\cdot}13\ V$;

$\log 2 = 0{\cdot}3010$, $\log 4 = 0{\cdot}6021$, $\log 5 = 0{\cdot}6990$]

(ii) फैराडे का विद्युत-अपघटन का प्रथम नियम बताइए। एक मोल MnO_4^- को Mn^{2+} आयन में अपचयित करने के लिए फैराडे के पदों में कितनी विद्युत की आवश्यकता होगी ? *3+2=5*

अथवा

(ख) (i) 298 K पर 0·001 M KCl विलयन से भरे हुए एक चालकता सेल का प्रतिरोध 1000 ओम है । यदि 0·001 M KCl विलयन की 298 K पर चालकता $0{\cdot}125 \times 10^{-3}\ S\ cm^{-1}$ है, तो सेल स्थिरांक क्या है ?

(ii) 25°C पर निम्न अर्ध सेल के लिए $E_{Mg^{2+}/Mg}$ विभव परिकलित कीजिए :

$$Mg/Mg^{2+}\ (1 \times 10^{-4}\ M);\ E^\circ_{Mg^{2+}/Mg} = +2{\cdot}36\ V$$

[दिया गया है : $\log 10 = 1$]

(iii) धात्विक चालक के विद्युतीय चालकत्व पर ताप का क्या प्रभाव पड़ता है ? *2+2+1=5*

30. The α-amino acids are the building blocks of proteins. All α-amino acids exist as zwitter ion due to which they show amphoteric behaviour. All amino acids are joined through peptide bond. Proteins are broadly classified as globular proteins and fibrous proteins. Globular proteins are water soluble, whereas fibrous proteins are not. The complete structure of protein is discussed at four different levels i.e. primary, secondary, tertiary and quaternary structures. Protein loses its biological activity in denatured form.

(a) Define the following : *2*

(i) Peptide linkage (ii) Denatured protein

(b) Why do amino acids show amphoteric behaviour ? *1*

(c) (i) How can you differentiate between Fibrous protein and Globular protein ? *1*

OR

(c) (ii) Write the names of two different secondary structures of proteins. *1*

SECTION E

31. (a) (i) Calculate E_{cell} of a galvanic cell in which the following reaction takes place at 25°C :

$$Zn(s) + Pb^{2+}(0{\cdot}02\ M) \longrightarrow Zn^{2+}(0{\cdot}1\ M) + Pb(s)$$

[Given : $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0{\cdot}76$ V, $E^{\circ}_{Pb^{2+}/Pb} = -0{\cdot}13$ V;

log 2 = 0·3010, log 4 = 0·6021, log 5 = 0·6990].

(ii) State Faraday's first law of electrolysis. How much electricity, in terms of Faraday, is required to reduce one mol of MnO_4^- to Mn^{2+} ion ? *3+2=5*

OR

(b) (i) The resistance of a conductivity cell containing 0·001 M KCl solution at 298 K is 1000 ohm. What is the cell constant if conductivity of 0·001 M KCl solution at 298 K is $0{\cdot}125 \times 10^{-3}$ S cm^{-1} ?

(ii) Calculate the $E_{Mg^{2+}/Mg}$ potential for the following half cell at 25°C :

Mg/Mg^{2+} $(1 \times 10^{-4}$ M); $E^{\circ}_{Mg^{2+}/Mg} = +2{\cdot}36$ V

[Given : log 10 = 1]

(iii) What is the effect of temperature on the electrical conductance of metallic conductor ? *2+2+1=5*

32. (क) (i) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

(I) $Cr_2O_7^{2-}$ आयन का नारंगी रंग पीले में परिवर्तित हो जाता है जब इसे क्षार के साथ अभिक्रियित किया जाता है।

(II) Zn, Cd और Hg संक्रमणेतर तत्त्व हैं।

(III) Mn^{3+}/Mn^{2+} युग्म के लिए E° का मान (+1·57 V) Cr^{3+}/Cr^{2+} के मान से बहुत अधिक धनात्मक होता है।

(ii) क्या होता है जब :

(I) अम्लीय माध्यम में मैंगनेट आयन असमानुपातन अभिक्रिया देता है ?

(II) $KMnO_4$ को गरम किया जाता है ? *3+2=5*

अथवा

(ख) निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *5×1=5*

(i) 'मिश धातु' क्या है ? इसका एक उपयोग दीजिए।

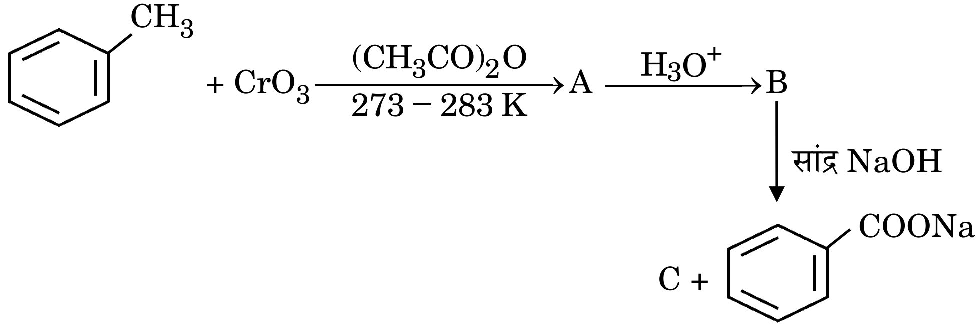
(ii) क्रोमियम के एक ऑक्सो-ऋणायन का सूत्र लिखिए जिसमें यह समूह संख्या के समान ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है।

(iii) वैनेडियम पेन्टॉक्साइड (V_2O_5) उत्प्रेरक की भाँति कार्य क्यों करता है ?

(iv) संक्रमण तत्त्वों की कणन एन्थैल्पी उच्च क्यों होती है ?

(v) Na_2CrO_4 से आप $Na_2Cr_2O_7$ कैसे बनाएँगे ?

33. (क) (i) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में A, B और C की पहचान कीजिए :



32. (a) (i) Account for the following :

(I) Orange colour of $Cr_2O_7^{2-}$ ion changes to yellow when treated with an alkali.

(II) Zn, Cd and Hg are non-transition elements.

(III) E° value for Mn^{3+}/Mn^{2+} couple is highly positive (+1·57 V) as compared to Cr^{3+}/Cr^{2+}.

(ii) What happens when :

(I) Manganate ion undergoes disproportionation reaction in acidic medium ?

(II) $KMnO_4$ is heated ? *3+2=5*

OR

(b) Answer the following questions : *5×1=5*

(i) What is 'Misch metal' ? Give its one use.

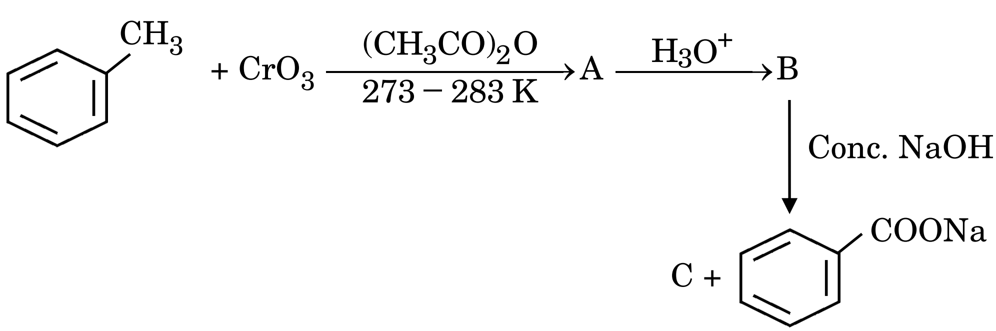
(ii) Write the formula of an oxoanion of chromium in which it shows the oxidation state equal to its group number.

(iii) Why does Vanadium pentoxide (V_2O_5) act as a catalyst ?

(iv) Why do transition elements have high enthalpies of atomisation ?

(v) How do you prepare $Na_2Cr_2O_7$ from Na_2CrO_4 ?

33. (a) (i) Identify A, B and C in the following reactions :



(ii) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

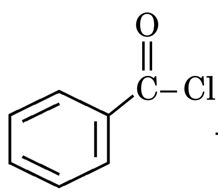
(I) कार्बोक्सिलिक अम्ल, कार्बोनिल समूह की अभिलक्षणिक अभिक्रियाएँ नहीं देते हैं।

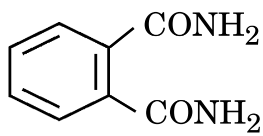
(II) एथेनॉल की तुलना में एथेनॉइक अम्ल प्रबलतर अम्ल है। *3+2=5*

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में उत्पाद/उत्पादों को लिखिए :

(I) $2CH_3COOH \xrightarrow[\text{ऊष्मा}]{P_4O_{10}}$

(II)  $+ \ (CH_3)_2Cd \rightarrow$

(III)  $\xrightarrow{\text{प्रबल तापन}}$

(ii) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में सम्मिलित अभिक्रिया लिखिए :

(I) वोल्फ-किश्नर अपचयन

(II) विकार्बोक्सिलकरण अभिक्रिया *3+2=5*

(ii) Give reasons for the following :

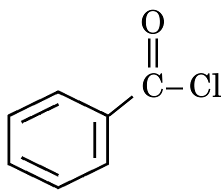
(I) Carboxylic acids do not give the characteristic reactions of carbonyl group.

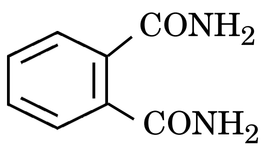
(II) Ethanoic acid is a stronger acid than ethanol. *3+2=5*

OR

(b) (i) Write the product(s) in the following reactions :

(I) $2CH_3COOH \xrightarrow[\text{heat}]{P_4O_{10}}$

(II)  + $(CH_3)_2Cd \rightarrow$

(III)  $\xrightarrow{\text{strong heating}}$

(ii) Write the reaction involved in the following reactions :

(I) Wolff-Kishner Reduction

(II) Decarboxylation Reaction *3+2=5*

Series : WYXZ5

SET ~ 1

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/5/1**

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.

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

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

(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं।
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।**
Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.

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

#

रसायन विज्ञान (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 है। **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. उत्प्रेरक परिवर्तित करते हैं :

(A) साम्यावस्था स्थिरांक

(B) अभिक्रिया की एन्थैल्पी

(C) अभिक्रिया की गिब्ज़ ऊर्जा

(D) अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा

2. निम्नलिखित अणुओं में से किसकी प्रकृति किरेल है ?

(A) 1-क्लोरोप्रोपेन (B) 2-क्लोरोप्रोपेन

(C) 1-क्लोरोब्यूटेन (D) 2-क्लोरोब्यूटेन

3. CH_3CH_2OH को CH_3CHO में परिवर्तित किया जा सकता है :

(A) उत्प्रेरकीय हाइड्रोजनन द्वारा

(B) $LiAlH_4$ के साथ अभिक्रियित करके

(C) PCC के साथ अभिक्रियित करके

(D) $KMnO_4$ के साथ अभिक्रियित करके

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. The role of a catalyst is to change :

(A) equilibrium constant

(B) enthalpy of reaction

(C) Gibbs energy of reaction

(D) activation energy of reaction

2. Which of the following molecules is chiral in nature ?

(A) 1-chloropropane (B) 2-chloropropane

(C) 1-chlorobutane (D) 2-chlorobutane

3. CH_3CH_2OH can be converted to CH_3CHO by :

(A) catalytic hydrogenation

(B) treatment with $LiAlH_4$

(C) treatment with PCC

(D) treatment with $KMnO_4$

4. $CH_3 - CH_2 - N(CH_3) - CH_2 - CH_2 - CH_3$ का IUPAC नाम है :

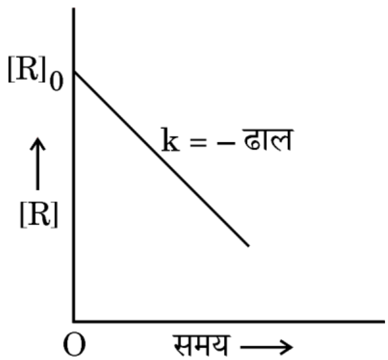
(A) N-मेथिलपेन्टेन-2-ऐमीन

(B) N-एथिल-N-मेथिलप्रोपेन-1-ऐमीन

(C) N,N-डाइएथिलप्रोपेन-1-ऐमीन

(D) N,N-डाइमेथिलप्रोपेन-1-ऐमीन

5. अभिकारक की सांद्रता [R] और समय 't' के मध्य आलेख नीचे दर्शाया गया है। यह आलेख दी गई अभिक्रिया की कोटि में से किसको इंगित करता है ?



(A) तृतीय कोटि

(B) द्वितीय कोटि

(C) प्रथम कोटि

(D) शून्य कोटि

6. एथिल ब्रोमाइड, ऐल्कोहॉली सिल्वर नाइट्राइट के साथ अभिक्रिया करके देता है :

(A) एथिल नाइट्राइट

(B) नाइट्रोएथेन

(C) नाइट्रोमेथेन

(D) एथीन

7. निम्नलिखित जलीय विलयनों में से किसका हिमांक उच्चतम होगा ?

(A) 1·0 M KCl

(B) 1·0 M Na_2SO_4

(C) 1·0 M ग्लूकोस

(D) 1·0 M $AlCl_3$

4. The IUPAC name for $CH_3 - CH_2 - N(CH_3) - CH_2 - CH_2 - CH_3$ is :

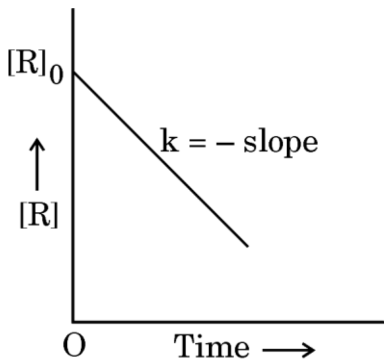
(A) N-methylpentan-2-amine

(B) N-ethyl-N-methylpropan-1-amine

(C) N,N-diethylpropan-1-amine

(D) N,N-dimethylpropan-1-amine

5. A plot between concentration of reactant [R] and time 't' is shown below. Which of the given order of reaction is indicated by the graph ?



(A) Third order

(B) Second order

(C) First order

(D) Zero order

6. The treatment of ethyl bromide with alcoholic silver nitrite gives :

(A) ethyl nitrite

(B) nitroethane

(C) nitromethane

(D) ethene

7. Which of the following aqueous solutions will have the highest freezing point ?

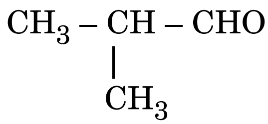
(A) 1·0 M KCl

(B) 1·0 M Na_2SO_4

(C) 1·0 M Glucose

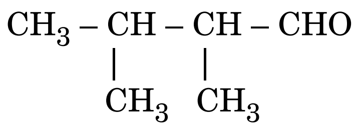
(D) 1·0 M $AlCl_3$

8. निम्नलिखित में से कौन-सा ऐल्डिहाइड कैनिज़ारो अभिक्रिया देगा ?

(A) 

(B) $(CH_3)_3C\ CHO$

(C) $CH_3 - CH_2 - CHO$

(D) 

9. निम्नलिखित समूहों में से किसके दोनों आयन जलीय विलयन में रंगीन हैं ?

I. Cu^+ II. Ti^{4+} III. Co^{2+} IV. Fe^{2+}

[परमाणु क्रमांक : Cu = 29, Ti = 22, Co = 27, Fe = 26]

(A) I और II (B) II और III

(C) III और IV (D) I और IV

10. CH_3CH_2CHO और CH_3CH_2COOH के मध्य किसके द्वारा विभेद किया जा सकता है ?

(A) सोडियम बाइकार्बोनेट परीक्षण

(B) हिन्सबर्ग परीक्षण

(C) आयोडोफॉर्म परीक्षण

(D) ल्यूकास परीक्षण

11. स्तंभ I में दिए गए सेल के प्रकार को स्तंभ II में दिए गए उनके उपयोग से मिलान कीजिए :

स्तंभ I	*स्तंभ II*
i. लेड संचायक सेल	a. दीवार घड़ी
ii. मर्क्यूरी सेल	b. अपोलो अंतरिक्ष कार्यक्रम
iii. शुष्क सेल	c. कलाई घड़ी
iv. ईंधन सेल	d. इनवर्टर

(A) i-a, ii-b, iii-c, iv-d (B) i-d, ii-c, iii-a, iv-b

(C) i-c, ii-d, iii-b, iv-a (D) i-b, ii-a, iii-d, iv-c

8. Which of the following aldehydes will undergo Cannizzaro reaction ?

(A) $CH_3 - \underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{CH} - CHO$

(B) $(CH_3)_3C\ CHO$

(C) $CH_3 - CH_2 - CHO$

(D) $CH_3 - \underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{CH} - \underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{CH} - CHO$

9. In which of the following groups are both ions coloured in aqueous solution ?

I. Cu^+ II. Ti^{4+} III. Co^{2+} IV. Fe^{2+}

[Atomic number : Cu = 29, Ti = 22, Co = 27, Fe = 26]

(A) I and II (B) II and III

(C) III and IV (D) I and IV

10. CH_3CH_2CHO and CH_3CH_2COOH can be distinguished by :

(A) Sodium bicarbonate test

(B) Hinsberg test

(C) Iodoform test

(D) Lucas test

11. Match the type of cell given in Column I with their use given in Column II.

	Column I		*Column II*
i.	Lead storage cell	a.	Wall clock
ii.	Mercury cell	b.	Apollo Space Programme
iii.	Dry cell	c.	Wrist watch
iv.	Fuel cell	d.	Inverter

(A) i-a, ii-b, iii-c, iv-d (B) i-d, ii-c, iii-a, iv-b

(C) i-c, ii-d, iii-b, iv-a (D) i-b, ii-a, iii-d, iv-c

12. रसायन प्रयोगशाला में गुणात्मक विश्लेषण करते समय अभिषेक ने एक परखनली में पीले रंग का पोटैशियम क्रोमेट विलयन डाला। वह यह देखकर अचम्भित हो गया कि विलयन का रंग तुरंत नारंगी रंग में बदल गया। उसे यह अनुभूति हुई कि परखनली साफ नहीं थी अपितु उसमें किसी अन्य द्रव की कुछ बूँदें थीं। निम्नलिखित पदार्थों में से परखनली में पोटैशियम क्रोमेट विलयन डालने से पहले कौन-सा सर्वाधिक संभावित द्रव उपस्थित था ?

(A) सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट विलयन

(B) मेथिल ऑरेंज विलयन

(C) सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन

(D) HCl विलयन

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) :* आयनिक विलयन के प्रतिरोध को मापने के लिए AC स्रोत का उपयोग किया जाता है।

कारण (R) : यदि DC स्रोत का उपयोग किया जाता है तो आयनिक विलयन की सांद्रता बदल जाएगी।

14. *अभिकथन (A) :* ताप में वृद्धि के साथ हेनरी नियम स्थिरांक (K_H) घटता है।

कारण (R) : जैसे-जैसे ताप बढ़ता है, द्रवों में गैसों की विलेयता घटती है।

15. *अभिकथन (A) :* जैसे-जैसे ऐल्किल समूह का आकार बढ़ता है, ऐल्डिहाइडों और कीटोनों की जल में घुलनशीलता घटती जाती है।

कारण (R) : ऐल्डिहाइडों और कीटोनों में द्विध्रुव-द्विध्रुव अन्योन्यक्रियाएँ होती हैं।

16. *अभिकथन (A) :* ऐल्किल हैलाइडों के क्वथनांकों के घटने का क्रम RI > RBr > RCl > RF है।

कारण (R) : वान्डरवाल्स बलों के आकर्षण के घटने का क्रम RI > RBr > RCl > RF है।

12. While doing qualitative analysis in chemistry lab, Abhishek added yellow coloured potassium chromate solution into a test tube. He was surprised to see the colour of the solution changing immediately to orange. He realised that the test tube was not clean and contained a few drops of some liquid. Which of the following substances will be the most likely liquid to be present in the test tube before adding potassium chromate solution ?

(A) Sodium hydrogen carbonate solution

(B) Methyl orange solution

(C) Sodium hydroxide solution

(D) HCl solution

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) :* For measuring resistance of an ionic solution an AC source is used.

Reason (R) : Concentration of ionic solution will change if DC source is used.

14. *Assertion (A) :* Henry's law constant (K_H) decreases with increase in temperature.

Reason (R) : As the temperature increases, solubility of gases in liquids decreases.

15. *Assertion (A) :* The solubility of aldehydes and ketones in water decreases with increase in size of the alkyl group.

Reason (R) : Aldehydes and ketones have dipole-dipole interaction.

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

Reason (R) : The van der Waals forces of attraction decrease in the order RI > RBr > RCl > RF.

खण्ड ख

17. (क) $CaCl_2$ (मोलर द्रव्यमान = 111 g mol^{-1}) के 3 g को 260 g जल में घोलने पर बनने वाले विलयन के क्वथनांक का उन्नयन, यह मानते हुए कि $CaCl_2$ पूर्णतया वियोजित हो गया है, परिकलित कीजिए। (जल के लिए K_b = 0·52 K kg mol^{-1}) *2*

अथवा

(ख) 'X' और 'Y' द्रव आदर्श विलयन बनाते हैं। शुद्ध 'X' और शुद्ध 'Y' के वाष्प दाब क्रमश: 120 mm Hg और 160 mm Hg हैं। 'X' और 'Y' के समान मोलों को मिलाकर बनने वाले विलयन का वाष्प दाब परिकलित कीजिए। *2*

18.

mol / L में KCl विलयन की सांद्रता	*S cm^{-1} में 298·15 K पर चालकता*	*S cm^2 mol^{-1} में 298·15 K पर मोलर चालकता*
1·000	0·1113	111·3
0·100	0·0129	129·0
0·010	0·00141	141·0

ऊपर दिए गए आँकड़ों के आधार पर, सांद्रता के साथ चालकता और मोलर चालकता में परिवर्तन के लिए संभावित कारण दीजिए। *2*

19. (क) अभिक्रिया $2HI \rightarrow H_2 + I_2$ के लिए वेग नियम व्यंजक लिखिए, यदि यह अभिक्रिया शून्य कोटि की है। *1*

(ख) अभिक्रिया वेग पर ताप का क्या प्रभाव होता है ? इसके लिए गणितीय व्यंजक लिखिए। *1*

20. एथीन की अम्ल उत्प्रेरित जलयोजन की क्रियाविधि समझाइए। *2*

21. (क) ऐसीटिल क्लोराइड से ऐसीटैल्डिहाइड का विरचन कैसे किया जा सकता है ? *1*

(ख) प्रोपेनोन की अपेक्षा प्रोपेनैल नाभिकरागी योगज अभिक्रियाओं के प्रति अधिक अभिक्रियाशील है। कारण दीजिए। *1*

SECTION B

17. (a) Calculate the elevation of boiling point of a solution when 3 g of $CaCl_2$ (Molar mass = 111 g mol^{-1}) was dissolved in 260 g of water, assuming that $CaCl_2$ undergoes complete dissociation. (K_b for water = 0·52 K kg mol^{-1}) *2*

OR

(b) Liquids 'X' and 'Y' form an ideal solution. The vapour pressure of pure 'X' and pure 'Y' are 120 mm Hg and 160 mm Hg respectively. Calculate the vapour pressure of the solution containing equal moles of 'X' and 'Y'. *2*

18.

Concentration of KCl solution in mol / L	*Conductivity at 298·15 K in S cm^{-1}*	*Molar Conductivity at 298·15 K in S cm^2 mol^{-1}*
1·000	0·1113	111·3
0·100	0·0129	129·0
0·010	0·00141	141·0

Based on the data given above, give plausible reason for the variation of conductivity and molar conductivity with concentration. *2*

19. (a) Write the rate law expression for the reaction $2HI \rightarrow H_2 + I_2$, if the order of the reaction is zero. *1*

(b) What is the effect of temperature on the rate of reaction ? Write a mathematical expression for the same. *1*

20. Explain the mechanism of acid catalysed hydration of ethene. *2*

21. (a) How can acetaldehyde be prepared from acetyl chloride ? *1*

(b) Propanal is more reactive than propanone towards nucleophilic addition reaction. Give reason. *1*

खण्ड ग

22. (क) श्वेता ने दो द्रवों A और B के प्रत्येक के 10 mL को परस्पर मिलाया। मिलाने पर विलयन का आयतन 20·2 mL पाया गया।

(i) द्रवों को मिलाने पर आयतन में परिवर्तन क्यों हुआ ? *1*

(ii) मिलाने पर ताप बढ़ेगा या घटेगा ? *1*

(iii) इस प्रकार के विलयन का एक उदाहरण दीजिए। *1*

अथवा

(ख) (i) पहाड़ी इलाकों में बर्फ से ढकी सड़कों को साफ करने में नमक छिड़कने से किस तरह मदद मिलती है ? *1*

(ii) क्या होता है जब लाल रुधिर कोशिकाओं को 0·5% (द्रव्यमान/आयतन) सोडियम क्लोराइड विलयन में रखा जाता है ? अपने उत्तर का औचित्य दीजिए। *1*

(iii) प्रतिलोम परासरण का एक अनुप्रयोग लिखिए। *1*

23. अभिक्रिया A + B $\rightarrow$ उत्पाद के लिए, अभिकारकों की विभिन्न प्रारंभिक सांद्रताओं के लिए निम्नलिखित प्रारंभिक वेग प्राप्त हुए :

क्रमांक	$[A]/mol\ L^{-1}$	$[B]/mol\ L^{-1}$	प्रारंभिक वेग / $mol\ L^{-1}\ s^{-1}$
1	0·1	0·1	0·05
2	0·2	0·1	0·10
3	0·1	0·2	0·05

A और B के सापेक्ष अभिक्रिया की कोटि और अभिक्रिया की समग्र कोटि ज्ञात कीजिए। *3*

SECTION C

22. (a) Shweta mixed two liquids A and B of 10 mL each. After mixing, the volume of the solution was found to be 20·2 mL.

(i) Why was there a volume change after mixing the liquids ? *1*

(ii) Will there be an increase or decrease of temperature after mixing ? *1*

(iii) Give one example for this type of solution. *1*

OR

(b) (i) How does sprinkling of salt help in clearing the snow covered roads in hilly areas ? *1*

(ii) What happens when red blood cells are kept in 0·5% (mass/vol) NaCl solution ? Justify your answer. *1*

(iii) Write an application of reverse osmosis. *1*

23. For the reaction A + B → Products, the following initial rates were obtained at various initial concentrations of reactants :

Sl. No.	*[A]/mol* L^{-1}	*[B]/mol* L^{-1}	*Initial rate/mol* L^{-1} s^{-1}
1	0·1	0·1	0·05
2	0·2	0·1	0·10
3	0·1	0·2	0·05

Determine the order of the reaction with respect to A and B and overall order of the reaction. *3*

24. (क) क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा से क्या अभिप्राय है ? d^4 आयन के लिए, विन्यास लिखिए यदि (i) $\Delta_o < P$, तथा (ii) $\Delta_o > P$ है।

(ख) व्याख्या कीजिए क्यों चतुष्फलकीय उपसहसंयोजन सत्ताओं में, निम्न प्रचक्रण विन्यास विरले ही देखा जाता है। *3*

25. निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

(क) मेथिल क्लोराइड की अपेक्षा क्लोरोबेन्ज़ीन में C – Cl आबन्ध लंबाई छोटी होती है। *1*

(ख) ग्रीन्यार अभिकर्मकों का विरचन निर्जलीय अवस्थाओं में करना चाहिए। *1*

(ग) ध्रुवण घूर्णक ऐल्किल हैलाइडों के लिए, S_N1 अभिक्रियाएँ रेसिमीकरण के साथ सम्पन्न होती हैं। *1*

26. (क) निम्नलिखित यौगिकों को उनकी अम्लीय सामर्थ्य के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए : *1*

3,5-डाइनाइट्रोफ़ीनॉल, 4-मेथिलफ़ीनॉल, फ़ीनॉल, 2,4,6-ट्राइनाइट्रोफ़ीनॉल

(ख) क्या होता है जब : (समीकरण लिखिए) *2*

(i) फ़ीनॉल को यशदरज के साथ आसुत किया जाता है ?

(ii) ऐनिसोल को HBr के साथ अभिक्रियित किया जाता है ?

27. C_8H_8O आण्विक सूत्र का कोई कार्बनिक यौगिक 'A' 2,4-DNP परीक्षण देता है। यह टॉलेन परीक्षण नहीं देता है, परन्तु NaOH और I_2 के साथ पीला अवक्षेप 'B' देता है। प्रबल ऑक्सीकरण पर, यह $C_7H_6O_2$ सूत्र वाला कार्बोक्सिलिक अम्ल 'C' देता है। 'A', 'B', 'C' की पहचान कीजिए और सम्मिलित अभिक्रियाएँ लिखिए। *3*

28. (क) α-ऐमीनो अम्लों से प्रोटीन बनने के लिए उत्तरदायी बंध का नाम लिखिए। *1*

(ख) DNA और RNA के बीच कोई दो अंतर लिखिए। *2*

24. (a) What is meant by crystal field splitting energy ? For a d^4 ion, write the configuration if (i) $\Delta_o < P$, and (ii) $\Delta_o > P$.

(b) Explain why in tetrahedral coordination entities, low spin configurations are rarely observed. *3*

25. Account for the following :

(a) The C – Cl bond length in chlorobenzene is shorter than that in methyl chloride. *1*

(b) Grignard reagents should be prepared under anhydrous conditions. *1*

(c) In case of optically active alkyl halides, S_N1 reactions are accompanied by racemisation. *1*

26. (a) Arrange the following compounds in the increasing order of their acidic strength : *1*

3,5-dinitrophenol, 4-methylphenol, phenol, 2,4,6-trinitrophenol

(b) What happens when : (write equations) *2*

(i) Phenol is distilled with Zn dust ?

(ii) Anisole is treated with HBr ?

27. An organic compound 'A' (molecular formula C_8H_8O) gives 2,4-DNP test. It does not give Tollen's test, but gives a yellow precipitate 'B' with NaOH and I_2. On drastic oxidation, it gives a carboxylic acid 'C' with formula $C_7H_6O_2$. Identify 'A', 'B', 'C' and write the reactions involved. *3*

28. (a) Name the type of linkage responsible for the formation of proteins from α-amino acids. *1*

(b) Write any two differences between DNA and RNA. *2*

खण्ड घ

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

29. कार्बोहाइड्रेट पॉलिहाइड्रॉक्सी ऐल्डिहाइड अथवा कीटोन हैं जो बहुत अधिक संरचनात्मक विविधताओं को निरूपित करते हैं जिसका कारण है दिक्-स्थान में परमाणुओं की विभिन्न व्यवस्था, फलस्वरूप उनके सैकड़ों त्रिविम समावयवी बन जाते हैं। यद्यपि अधिकतर त्रिविम समावयवों के रासायनिक गुणधर्म ज्यादा भिन्न नहीं होते, लेकिन उनकी उपापचय की दर और जैविक प्रणालियों में उपयोग महत्त्वपूर्ण रूप से भिन्न होता है तथा वह कार्बोहाइड्रेटों के समग्र उपापचय को प्रभावित करता है। संरचनात्मक रूपभेद, जो त्रिविम आकाश में परमाणुओं की भिन्न व्यवस्था के कारण उत्पन्न होते हैं, त्रिविम समावयव कहलाते हैं। त्रिविम समावयवों की संख्या का अनुमान सैद्धांतिक रूप से 2n सूत्र का उपयोग करके लगाया जा सकता है जहाँ 'n' अणु में उपस्थित त्रिविम केन्द्र अथवा असममित (किरेल) कार्बन परमाणुओं की संख्या है। इन त्रिविम समावयवों में से कुछ संरचनाएँ, जो एक-दूसरे की दर्पण प्रतिबिंब होती हैं, प्रतिबिंब रूप (एनैन्टिओमर) कहलाती हैं।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) ग्लूकोस में ऐल्डिहाइड समूह और ऋजु श्रृंखला की उपस्थिति दर्शाने के लिए रासायनिक अभिक्रियाएँ दीजिए। *2*

(ख) (i) ऐनोमर को परिभाषित कीजिए। *1*

अथवा

(ख) (ii) β-D-ग्लूकोपाइरैनोस की संरचना बनाइए। *1*

(ग) सूक्रोस को अपवृत (प्रतीप) शर्करा कहा जाता है। समझाइए। *1*

30. 1893 में वर्नर का उपसहसंयोजन सिद्धांत, उपसहसंयोजन संकुलों में आबंधों की व्याख्या करने के लिए पहला प्रयास था। यह स्मरणीय है कि 1897 में जे.जे. थॉमसन द्वारा इलेक्ट्रॉन की खोज तथा संयोजकता के इलेक्ट्रॉनिक सिद्धांत से पहले ही यह सिद्धांत प्रतिपादित किया गया था। वर्नर के पास कोई भी आधुनिक उपकरणी तकनीक नहीं थी और उसके सभी अध्ययन सामान्य प्रायोगिक तकनीकों द्वारा किए गए थे। वर्नर संकुलों में आबंधन की प्रकृति की व्याख्या करने में समर्थ हुआ और उसने निष्कर्ष निकाला कि संकुलों में धातु दो भिन्न प्रकार की संयोजकताएँ प्रदर्शित करती हैं : प्राथमिक और द्वितीयक। प्राथमिक संयोजकताएँ सामान्य रूप से आयननीय होती हैं जबकि द्वितीयक संयोजकताएँ अन-आयननीय होती हैं।

SECTION D

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

29. Carbohydrates are polyhydroxy aldehydes or ketones that represent enormous structural diversity in terms of the arrangement of atoms in space, resulting in hundreds of stereoisomers. Although the chemical properties of most stereoisomers may not be very different, their metabolic rate and utilization in biological systems is significantly different and known to influence the overall carbohydrate metabolism. Structural variants, which arise due to a different arrangement of atoms in three-dimensional space are known as stereoisomers. The number of stereoisomers can be theoretically estimated by using the formula 2n, where 'n' is the number of stereocenters or asymmetric (chiral) carbon atoms in a molecule. Out of these stereoisomers, there are some structures, which are mirror images of each other, and they are referred to as enantiomers.

Answer the following questions :

(a) Give chemical reactions to show the presence of an aldehydic group and straight chain in glucose. *2*

(b) (i) Define anomers. *1*

OR

(b) (ii) Draw the structure of β-D-Glucopyranose. *1*

(c) Sucrose is known as invert sugar. Explain. *1*

30. Werner's coordination theory in 1893 was the first attempt to explain the bonding in coordination complexes. It must be remembered that this theory was put forward before the electron had been discovered by J.J. Thomson in 1897, and before the electronic theory of valency. Werner did not have any of the modern instrumental techniques and all his studies were made using simple experimental techniques. Werner was able to explain the nature of bonding in complexes and he concluded that in complexes, the metal shows two different sorts of valency : primary and secondary. Primary valences are normally ionisable whereas secondary valences are non ionisable.

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) एक मोल $CrCl_3 . 4H_2O$, $AgNO_3$ विलयन के आधिक्य के साथ अभिक्रियित किए जाने पर एक मोल AgCl अवक्षेपित करता है। (i) संकुल का संरचनात्मक सूत्र और (ii) Cr की द्वितीयक संयोजकता लिखिए। *2*

(ख) द्वि-लवण और संकुल में क्या अंतर है ? *1*

(ग) (i) निम्नलिखित संकुलों को उनके विलयन में चालकता के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए : *1*

$[Cr(NH_3)_3Cl_3]$, $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$, $[Cr(NH_3)_5Cl]Cl_2$

अथवा

(ग) (ii) उपसहसंयोजन यौगिकों की प्राथमिक और द्वितीयक संयोजकताओं के बीच दो अंतर लिखिए। *1*

खण्ड ङ

31. (क) (i) किसी गैल्वेनी सेल के लिए, निम्नलिखित अर्ध अभिक्रियाएँ दी गई हैं। निर्णय लीजिए कि कौन-सी, अपचयन अभिक्रिया रहेगी और किसका प्रतिलोमन होकर ऑक्सीकरण अभिक्रिया होगी। अपने उत्तर के लिए कारण दीजिए। *2*

(I) $Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr(s);\ E^\circ = -0{\cdot}74\ V$

(II) $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe(s);\ E^\circ = -0{\cdot}44\ V$

(ii) उस सेल को निरूपित कीजिए जिसमें निम्नलिखित अभिक्रिया होती है : *3*

$Mg(s) + 2Ag^+\ (0{\cdot}001\ M) \rightarrow Mg^{2+}\ (0{\cdot}100\ M) + 2Ag(s)$

यदि $E^o_{\text{सेल}} = 3{\cdot}17$ V है, तो $E_{\text{सेल}}$ का परिकलन कीजिए। (log 10 = 1)

अथवा

(ख) (i) कोलराउश नियम बताइए। इसके कोई दो अनुप्रयोग दीजिए। *2*

(ii) $\wedge^\circ_m NH_4Cl$, $\wedge^\circ_m NaOH$ और $\wedge^\circ_m NaCl$ क्रमशः 129·8, 217·4 और 108·9 $S\ cm^2\ mol^{-1}$ हैं। 1×10^{-2} M, NH_4OH विलयन की मोलर चालकता 9·33 $S\ cm^2\ mol^{-1}$ है। इस सांद्रता पर NH_4OH विलयन की वियोजन मात्रा (α) परिकलित कीजिए। *3*

Answer the following questions :

(a) One mole of $CrCl_3 . 4H_2O$ precipitates one mole of AgCl when treated with excess of $AgNO_3$ solution. Write (i) the structural formula of the complex, and (ii) the secondary valency of Cr. *2*

(b) What is the difference between a complex and a double salt ? *1*

(c) (i) Arrange the following complexes in the increasing order of conductivity of their solution : *1*

$[Cr(NH_3)_3Cl_3]$, $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$, $[Cr(NH_3)_5Cl]Cl_2$

OR

(c) (ii) Write two differences between primary and secondary valences in coordination compounds. *1*

SECTION E

31. (a) (i) For a galvanic cell, the following half reactions are given. Decide, which will remain as reduction reaction and which will be reversed to become an oxidation reaction. Give reason for your answer. *2*

(I) $Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr(s);\ E^\circ = -0{\cdot}74\ V$

(II) $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe(s);\ E^\circ = -0{\cdot}44\ V$

(ii) Represent the cell in which the following reaction takes place : *3*

$Mg(s) + 2Ag^+\ (0{\cdot}001\ M) \rightarrow Mg^{2+}\ (0{\cdot}100\ M) + 2Ag(s)$

Calculate E_{cell} if $E^\circ_{cell} = 3{\cdot}17$ V. (log 10 = 1)

OR

(b) (i) State Kohlrausch's law. Give any two applications of it. *2*

(ii) $\Lambda^\circ_m NH_4Cl$, $\Lambda^\circ_m NaOH$ and $\Lambda^\circ_m NaCl$ are 129·8, 217·4, and $108{\cdot}9\ S\ cm^2\ mol^{-1}$ respectively. Molar conductivity of 1×10^{-2} M solution of NH_4OH is $9{\cdot}33\ S\ cm^2\ mol^{-1}$. Calculate the degree of dissociation (α) of NH_4OH solution at this concentration. *3*

32. (क) (i) रसायन विज्ञान की प्रायोगिक कक्षा में, शिक्षक ने अपने छात्रों को C_2H_7N आण्विक सूत्र वाला कोई ऐमीन 'X' दिया और छात्रों से कहा कि इस ऐमीन के प्रकार को पहचानिए। छात्रों में से एक छात्रा, नीता ने प्रेक्षित किया कि यह $C_6H_5SO_2Cl$ के साथ अभिक्रिया करके एक यौगिक देता है जो NaOH विलयन में घुल जाता है। क्या आप नीता की इस यौगिक 'X' को पहचानने में सहायता कर सकते हैं ? *1*

(ii) निम्नलिखित को उनकी जलीय प्रावस्था में pK_b मान के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए : *1*

$$C_6H_5NH_2,\ (CH_3)_2NH,\ NH_3,\ CH_3NH_2,\ (CH_3)_3N$$

(iii) ऐनिलीन नाइट्रोकरण द्वारा ऑर्थो और पैरा उत्पादों के साथ-साथ यथेष्ट मात्रा में मेटा उत्पाद भी देती है। क्यों ? *1*

(iv) ऐनिलीन का रूपान्तरण कीजिए : *2*

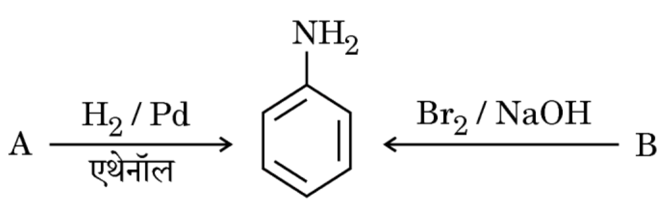
(I) p-ब्रोमोऐनिलीन में

(II) फ़ीनॉल में

अथवा

(ख) (i) अरुण ने एथिलऐमीन और $CHCl_3$ के मिश्रण को एथेनॉलिक KOH के साथ गर्म किया, जिससे एक दुर्गन्धयुक्त गैस बनी। सम्मिलित रासायनिक समीकरण लिखिए। *1*

(ii) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में A और B को पहचानिए : *2*



(iii) ऐनिलीन का निम्नलिखित में रूपान्तरण कीजिए : *2*

(I) बेन्ज़ीन

(II) सल्फैनिलिक अम्ल

32. (a) (i) In a chemistry practical class, the teacher gave his students an amine 'X' having molecular formula C_2H_7N, and asked the students to identify the type of amine. One of the students, Neeta, observed that it reacts with $C_6H_5SO_2Cl$, to give a compound which dissolves in NaOH solution. Can you help Neeta to identify the compound 'X' ? *1*

(ii) Arrange the following in the increasing order of their pK_b value in aqueous phase : *1*

$C_6H_5NH_2$, $(CH_3)_2NH$, NH_3, CH_3NH_2, $(CH_3)_3N$

(iii) Aniline on nitration gives considerable amount of meta product along with ortho and para products. Why ? *1*

(iv) Convert aniline to : *2*

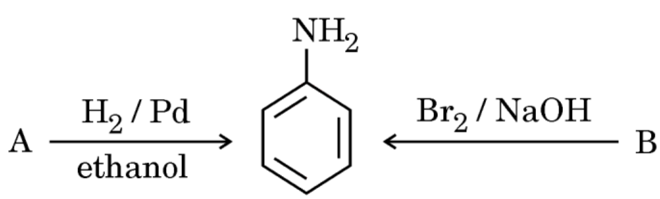
(I) p-bromoaniline

(II) phenol

OR

(b) (i) Arun heated a mixture of ethylamine and $CHCl_3$ with ethanolic KOH, which forms a foul smelling gas. Write the chemical equation involved. *1*

(ii) Identify A and B in the following reactions : *2*



(iii) Convert aniline to : *2*

(I) benzene

(II) sulphanilic acid

33. (क) (i) जब पायरोलुसाइट अयस्क को वायु की उपस्थिति में KOH के साथ संगलित किया जाता है तो गाढ़े हरे रंग का उत्पाद 'A' प्राप्त होता है जो अम्लीय माध्यम में बैंगनी रंग के यौगिक 'B' में परिवर्तित हो जाता है।

(I) 'A' और 'B' के सूत्र लिखिए।

(II) यौगिक 'B' की अम्लीय माध्यम में Fe^{2+} के साथ अभिक्रिया का आयनिक समीकरण लिखिए। *2*

(ii) कारण दीजिए : *3*

(I) जलीय विलयन में Ce^{4+} एक अच्छा ऑक्सीकारक है।

(II) लैंथेनॉयड आकुंचन की तुलना में एक तत्त्व से दूसरे तत्त्व के बीच ऐक्टिनॉयड आकुंचन अधिक होता है।

(III) $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn}$ का मान अपेक्षा से अधिक ऋणात्मक है, जबकि $E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu}$ धनात्मक है।

अथवा

(ख) (i) आवर्ती गुणधर्मों का अध्ययन करते समय, आरती ने Hf के परमाणु आकार में एक असामान्य व्यवहार देखा। उसने पाया कि यद्यपि Hf उसी समूह में Zr के ठीक नीचे है, फिर भी उनके परमाणु आकार लगभग समान हैं।

(I) ऊपर दिए गए व्यवहार के लिए कौन-सी परिघटना उत्तरदायी है ? उसकी परिभाषा लिखिए।

(II) उपर्युक्त परिघटना के किसी अन्य परिणाम का उल्लेख कीजिए। *2*

(ii) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए : *3*

(I) संक्रमण धातुएँ उत्प्रेरकीय गुणधर्म दर्शाती हैं।

(II) संक्रमण धातुओं की कणन एन्थैल्पी उच्च होती है।

(III) Sc एक संक्रमण तत्त्व है, जबकि Zn नहीं।

33. (a) (i) When pyrolusite ore is fused with KOH, in presence of air, a dark green coloured product 'A' is obtained which changes to purple coloured compound 'B' in acidic medium.

(I) Write the formulae of 'A' and 'B'.

(II) Write the ionic equation for the reaction when compound 'B' reacts with Fe^{2+} in acidic medium. *2*

(ii) Give reasons : *3*

(I) Ce^{4+} in aqueous solution is a good oxidising agent.

(II) The actinoid contraction is greater from element to element than lanthanoid contraction.

(III) $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn}$ value is more negative than expected, whereas $E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu}$ is positive.

OR

(b) (i) While studying the periodic properties, Arti came across an abnormal behaviour in the atomic size of Hf. She found that, even though Hf is placed below Zr in the same group, both have almost similar atomic sizes.

(I) Which phenomenon is responsible for the above behaviour ? Define it.

(II) Mention any other consequence of the above phenomenon. *2*

(ii) Give reasons for the following : *3*

(I) Transition metals exhibit catalytic properties.

(II) Transition metals have high enthalpy of atomisation.

(III) Sc is a transition element, while Zn is not.

Series : W4YXZ

SET ~ 3

रोल नं.

Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/4/3**

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.

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

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

(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं।
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।**
Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.

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

#

रसायन विज्ञान (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. किसी वैद्युत-रासायनिक सेल में निम्नलिखित अभिक्रिया होती है :

$$2Cu^{+}(aq) + Zn(s) \rightarrow 2Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$$

$$E^{\circ}_{\text{सेल}} = 1{\cdot}28\ V$$

जैसे-जैसे अभिक्रिया आगे बढ़ती है, सेल के समग्र विभव का क्या होगा ?

(A) विभव स्थिर रहेगा।

(B) $[Zn^{2+}]$ बढ़ने पर यह घटेगा।

(C) $[Cu^{+}]$ बढ़ने पर यह बढ़ेगा।

(D) $[Zn^{2+}]$ बढ़ने पर यह बढ़ेगा।

2. Ti^{3+}, Cr^{3+}, Fe^{2+} और Ni^{2+} आयनों में से जलीय विलयन में सर्वाधिक स्थाई आयन है :

(A) Ti^{3+} (B) Cr^{3+}

(C) Fe^{2+} (D) Ni^{2+}

[परमाणु क्रमांक : Ti = 22, Cr = 24, Fe = 26, Ni = 28]

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. In an electrochemical cell, the following reaction takes place :

$$2Cu^{+}(aq) + Zn(s) \rightarrow 2Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$$

$$E^{\circ}_{cell} = 1{\cdot}28\ V$$

As the reaction progresses, what will happen to the overall voltage of the cell ?

(A) Voltage will remain constant.

(B) It will decrease as $[Zn^{2+}]$ increases.

(C) It will increase as $[Cu^{+}]$ increases.

(D) It will increase as $[Zn^{2+}]$ increases.

2. Out of Ti^{3+}, Cr^{3+}, Fe^{2+} and Ni^{2+} ions, the one which is the most stable ion in aqueous solution is :

(A) Ti^{3+} (B) Cr^{3+}

(C) Fe^{2+} (D) Ni^{2+}

[Atomic number : Ti = 22, Cr = 24, Fe = 26, Ni = 28]

3. हॉफमान ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया निम्नलिखित में से किसके द्वारा दी जाती है ?

(A) $R - NO_2$

(B) $R - NH_2$

(C) $R - CH_2 - NH_2$

(D) $R - CO - NH_2$

4. हेनरी स्थिरांक K_H का मान होता है :

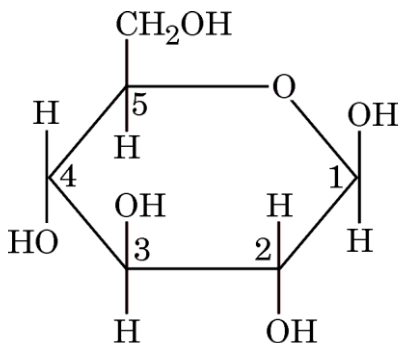
(A) उच्चतर विलेयता वाली गैसों के लिए बृहत्तर

(B) निम्नतर विलेयता वाली गैसों के लिए बृहत्तर

(C) सभी गैसों के लिए स्थिर

(D) गैसों की विलेयता से संबंधित नहीं है

5. निम्नलिखित कार्बोहाइड्रेट की हॉवर्थ संरचना में विभिन्न कार्बन परमाणुओं को संख्यांकित किया गया है। ऐनोमरी कार्बन को किस संख्या से संख्यांकित किया गया है ?



(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 5

6. निम्नलिखित कथनों में से सही कथन है :

(A) La वास्तव में संक्रमण श्रेणी का तत्त्व नहीं है।

(B) Zr और Hf की परमाण्विक त्रिज्याएँ लगभग समान होती हैं।

(C) लैंथेनॉयड रेडियोसक्रिय होते हैं।

(D) La^{3+} से Lu^{3+} तक आयनिक त्रिज्या बढ़ती है।

3. Hoffmann Bromamide degradation reaction is given by :

(A) $R - NO_2$

(B) $R - NH_2$

(C) $R - CH_2 - NH_2$

(D) $R - CO - NH_2$

4. The value of Henry's constant K_H is :

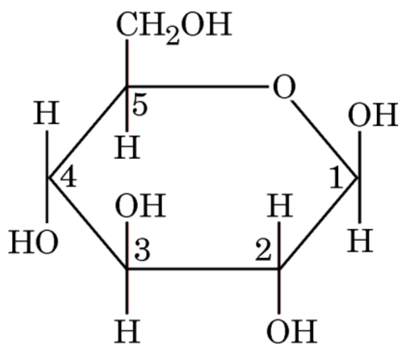
(A) greater for gases with higher solubility

(B) greater for gases with lower solubility

(C) constant for all gases

(D) not related to the solubility of gases

5. In the Haworth structure of the following carbohydrate, various carbon atoms have been numbered. The anomeric carbon is numbered as :



(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 5

6. Out of the following statements, the correct statement is :

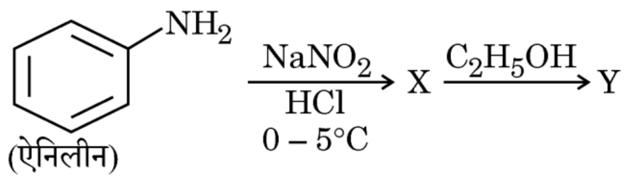
(A) La is actually not an element of transition series.

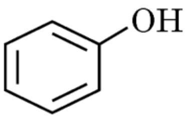
(B) Zr and Hf have almost identical atomic radii.

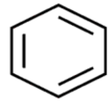
(C) Lanthanoids are radioactive.

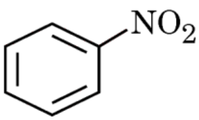
(D) Ionic radius increases from La^{3+} to Lu^{3+}.

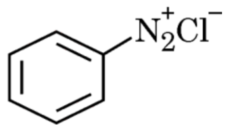
7. नीचे दी गई अभिक्रिया अनुक्रम में, Y की संरचना होगी :



(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

8. 2-ब्रोमोब्यूटेन, 1-ब्रोमोब्यूटेन, 2-ब्रोमोप्रोपेन और 1-ब्रोमोप्रोपेन में से कौन-सा अणु किरेल प्रकृति का है ?

(A) 2-ब्रोमोब्यूटेन

(B) 1-ब्रोमोब्यूटेन

(C) 2-ब्रोमोप्रोपेन

(D) 1-ब्रोमोप्रोपेन

9. संक्रमण धातुओं के निम्नलिखित गुणधर्मों में से कौन-सा उन्हें उत्प्रेरक की भाँति व्यवहार करने योग्य बनाता है ?

(A) उच्च गलनांक

(B) उच्च आयनन एन्थैल्पी

(C) मिश्रातु निर्माण

(D) परिवर्तनीय ऑक्सीकरण अवस्थाएँ

10. FeO के 1 मोल को Fe_2O_3 में ऑक्सीकृत करने के लिए कितने विद्युत आवेश की आवश्यकता होती है ?

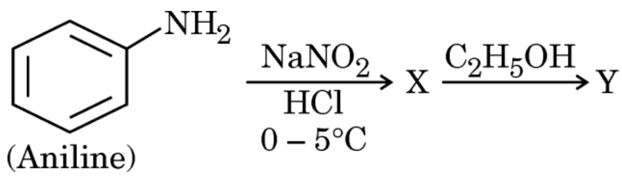
(A) 1 F

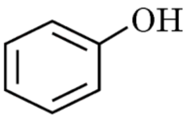
(B) 2 F

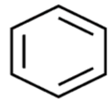
(C) 3 F

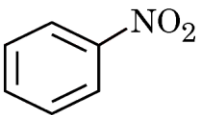
(D) 4 F

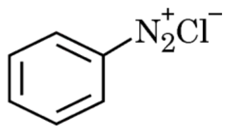
7. In the given reaction sequence, the structure of Y would be :



(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

8. Out of 2-Bromobutane, 1-Bromobutane, 2-Bromopropane and 1-Bromopropane, the molecule which is chiral in nature is :

(A) 2-Bromobutane

(B) 1-Bromobutane

(C) 2-Bromopropane

(D) 1-Bromopropane

9. Which of the following properties of transition metals enables them to behave as catalysts ?

(A) High melting point

(B) High ionisation enthalpy

(C) Alloy formation

(D) Variable oxidation states

10. What amount of electric charge is required for the oxidation of 1 mole of FeO to Fe_2O_3 ?

(A) 1 F

(B) 2 F

(C) 3 F

(D) 4 F

11. ऐल्कोहॉलों को सांद्र H_2SO_4 के साथ गर्म करने पर ऐल्कीन बनती हैं। अभिक्रिया का प्रथम चरण है :

(A) कार्बोकैटायन का बनना

(B) एस्टर का बनना

(C) ऐल्कोहॉल अणु का प्रोटॉनीकरण

(D) जल का विलोपन

12. पॉलिहैलोजन यौगिकों का उद्योगों और कृषि में व्यापक अनुप्रयोग है। DDT भी एक अत्यंत महत्त्वपूर्ण पॉलिहैलोजन यौगिक है। यह है एक :

(A) ग्रीनहाउस गैस

(B) उर्वरक

(C) जैवनिम्नीकरणीय कीटनाशी

(D) अजैवनिम्नीकरणीय कीटनाशी

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) :* ऐनिलीन की तुलना में ऐसीटेनिलाइड कम क्षारकीय है।

कारण (R) : ऐनिलीन के ऐसीटिलीकरण के परिणामस्वरूप नाइट्रोजन पर इलेक्ट्रॉन घनत्व घटता है।

14. *अभिकथन (A) :* क्यूप्रस लवण प्रतिचुम्बकीय होते हैं।

कारण (R) : क्यूप्रस आयन में पूर्ण भरित 3d-कक्षक होते हैं।

15. *अभिकथन (A) :* n-ब्यूटिल ब्रोमाइड की तुलना में n-ब्यूटिल क्लोराइड का क्वथनांक उच्चतर होता है।

कारण (R) : C – Br आबंध की तुलना में C – Cl आबंध अधिक ध्रुवीय होता है।

16. *अभिकथन (A) :* जलीय NaCl का वैद्युत-अपघटन कैथोड पर H_2 और ऐनोड पर Cl_2 देता है।

कारण (R) : H_2O की अपेक्षा क्लोरीन का ऑक्सीकरण विभव उच्चतर होता है।

11. Alkenes are formed by heating alcohols with conc. H_2SO_4. The first step in the reaction is :

(A) formation of carbocation

(B) formation of ester

(C) protonation of alcohol molecule

(D) elimination of water

12. Polyhalogen compounds have wide application in industries and agriculture. DDT is also a very important polyhalogen compound. It is a :

(A) greenhouse gas

(B) fertilizer

(C) biodegradable insecticide

(D) non-biodegradable insecticide

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) :* Acetanilide is less basic than aniline.

Reason (R) : Acetylation of aniline results in decrease of electron density on nitrogen.

14. *Assertion (A) :* Cuprous salts are diamagnetic.

Reason (R) : Cuprous ion has completely filled 3d-orbitals.

15. *Assertion (A) :* n-Butyl chloride has higher boiling point than n-Butyl bromide.

Reason (R) : C – Cl bond is more polar than C – Br bond.

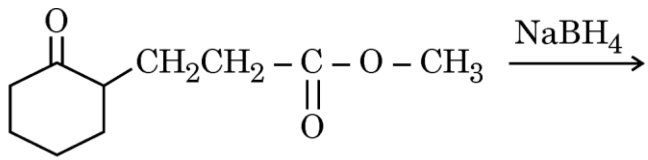
16. *Assertion (A) :* Electrolysis of aqueous NaCl gives H_2 at cathode and Cl_2 at anode.

Reason (R) : Chlorine has higher oxidation potential than H_2O.

खण्ड ख

17. आवश्यक ऐमीनो अम्लों से क्या अभिप्राय है ? ऐमीनो अम्ल उभयधर्मी प्रकृति के क्यों होते हैं ? *2*

18. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के मुख्य उत्पादों की संरचनाएँ लिखिए : *2*

(क) 

(ख) $$6CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-OH + 2Al \longrightarrow$$

19. उस सेल का नाम और परिभाषा लिखिए जिसे अपोलो अंतरिक्ष कार्यक्रम में विद्युत ऊर्जा प्रदान करने के लिए प्रयोग में लाया गया था। इसका एक लाभ भी लिखिए। *2*

20. $PdCl_2 \cdot 2KCl$, $AgNO_3$ विलयन के साथ AgCl का अवक्षेप नहीं देता है। संकुल का संरचनात्मक सूत्र और IUPAC नाम लिखिए। *2*

21. (क) A_2 (g) और B_2 (g) के बीच अभिक्रिया एक बन्द समतापी पात्र में की गई। अभिक्रिया के लिए वेग नियम पाया गया :

वेग = $k[A_2]\,[B_2]$

ताप को स्थिर रखते हुए यदि अभिक्रिया कोष्ठ में 1 मोल A_2 (g) मिलाई गई, तो अभिक्रिया वेग तथा वेग स्थिरांक में परिवर्तन की प्रागुक्ति कीजिए। *2*

अथवा

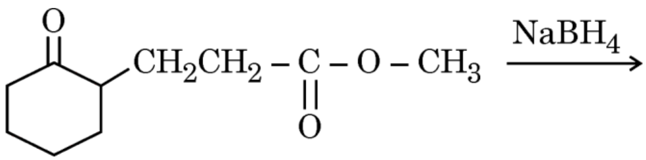
(ख) किसी अभिकारक 'A' का अपघटन होता है। 'A' की सांद्रता की माप निश्चित अंतराल पर की गई जिसे नीचे दी गई सारणी में अंकित किया गया :

समय/घंटे	[A]/M
0	0·88
1	0·44
2	0·22
3	0·11

ऊपर दिए गए आँकड़ों के आधार पर, अभिक्रिया की कोटि की प्रागुक्ति कीजिए और इसके वेग नियम का व्यंजक लिखिए। *2*

17. What is meant by essential amino acids ? Why are amino acids amphoteric in nature ? *2*

18. Write the structures of the main products of the following reactions : *2*

(a) 

(b) $6CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-OH + 2Al \longrightarrow$

19. Name and define the cell which was used for providing electric power in the Apollo space programme. Also write its one advantage. *2*

20. $PdCl_2 \cdot 2KCl$ does not give precipitate of AgCl with $AgNO_3$ solution. Write the structural formula and IUPAC name of the complex. *2*

21. (a) The reaction between A_2 (g) and B_2 (g) was carried out in a sealed isothermal container. The rate law for the reaction was found to be :

$$\text{Rate} = k[A_2]\,[B_2]$$

If 1 mole of A_2 (g) was added to the reaction chamber and the temperature was kept constant, then predict the change in rate of the reaction and the rate constant. *2*

OR

(b) Reactant 'A' underwent a decomposition reaction. The concentration of 'A' was measured periodically and recorded in the table given below :

Time / Hours	[A]/M
0	0·88
1	0·44
2	0·22
3	0·11

Based on the above data, predict the order of the reaction and write the expression for the rate law. *2*

खण्ड ग

22. निम्नलिखित प्रत्येक प्रेक्षण के लिए स्पष्टीकरण दीजिए : *3*

(क) Mn^{3+} आयन ऑक्सीकारक है जबकि Cr^{2+} आयन अपचायक है यद्यपि दोनों का d-कक्षक विन्यास (d^4) एक समान है।

(ख) लैंथेनॉयड आकुंचन की तुलना में एक तत्त्व से दूसरे तत्त्व के बीच ऐक्टिनॉयड आकुंचन अधिक होता है।

(ग) H, B, C और N के साथ संक्रमण धातुएँ बहुत अधिक संख्या में अंतराकाशी यौगिक बनाते हैं।

23. C_8H_8O आण्विक सूत्र वाला कोई ऐरोमैटिक यौगिक 'A' धनात्मक 2,4-DNP परीक्षण देता है। यह सोडियम हाइपोआयोडाइट के साथ अभिक्रियित किए जाने पर यौगिक 'B' का पीला अवक्षेप देता है। यौगिक 'A' टॉलेन अथवा फेलिंग अभिकर्मक के साथ अभिक्रिया नहीं करता है; $KMnO_4$ के साथ प्रबल ऑक्सीकरण पर यह कार्बोक्सिलिक अम्ल 'C' बनाता है। 'A', 'B' और 'C' की संरचनाएँ स्पष्ट कीजिए। उनके IUPAC नाम भी दीजिए। *3*

24. पूछे गए अनुसार निम्नलिखित यौगिकों को व्यवस्थित कीजिए : *3*

(क) $C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $C_6H_5NHCH_3$, $C_6H_5NH_2$

pK_b मानों के घटते हुए क्रम में

(ख) C_2H_5OH, $C_2H_5NH_2$, $(CH_3)_2NH$

क्वथनांक के बढ़ते हुए क्रम में

(ग) $C_6H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $C_2H_5NH_2$

जल में विलेयता के बढ़ते हुए क्रम में

25. (क) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए : *3*

(i) n-प्रोपिल क्लोराइड की तुलना में ऐलिल क्लोराइड अधिक तीव्रता से जल-अपघटित होता है।

(ii) ऐल्किल हैलाइडों को जब सिल्वर सायनाइड के साथ अभिक्रियित किया जाता है तब आइसोसायनाइड बनते हैं।

SECTION C

22. Give explanation for each of the following observations : *3*

(a) With the same d-orbital configuration (d^4), Mn^{3+} ion is an oxidising agent whereas Cr^{2+} ion is a reducing agent.

(b) Actinoid contraction is greater from element to element than that among lanthanoids.

(c) Transition metals form large number of interstitial compounds with H, B, C and N.

23. An aromatic compound 'A' with molecular formula C_8H_8O gives positive 2,4-DNP test. It gives yellow precipitate. of compound 'B' on treatment with sodium hypoiodite. Compound 'A' does not react with Tollen's or Fehling's reagent; on drastic oxidation with $KMnO_4$ it forms a carboxylic acid 'C'. Elucidate the structures of A, B and C. Also give their IUPAC names. *3*

24. Arrange the following compounds as asked : *3*

(a) in decreasing order of pK_b values

$C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $C_6H_5NHCH_3$, $C_6H_5NH_2$

(b) increasing order of boiling point

C_2H_5OH, $C_2H_5NH_2$, $(CH_3)_2NH$

(c) increasing order of solubility in water

$C_6H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $C_2H_5NH_2$

25. (a) Account for the following : *3*

(i) Allyl chloride is hydrolysed more readily than n-propyl chloride.

(ii) Isocyanides are formed when alkyl halides are treated with silver cyanide.

(iii) S_N2 अभिक्रिया में t-ब्यूटिल क्लोराइड की तुलना में मेथिल क्लोराइड $\bar{O}H$ आयन के साथ अधिक शीघ्रता से अभिक्रिया करता है।

अथवा

(ख) 'A' और 'B' के संरचनात्मक सूत्र लिखकर निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : *3*

(i) $CH_3CH = CH_2 \xrightarrow[\text{परॉक्साइड}]{HBr}$ 'A' $\xrightarrow{\text{जलीय KOH}}$ 'B'

(ii) $CH_3CH_2CH(Cl)CH_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{ऐल्कोहॉलिक KOH}}$ 'A' $\xrightarrow{HBr}$ 'B'

(iii) 'A' $\xrightarrow{Mg} CH_3CH_2MgCl \xrightarrow[H^+]{H_2O}$ 'B' (मुख्य उत्पाद)

26. (क) क्या तृतीयक-ब्यूटिल प्रोपिल ईथर बनाने के लिए सोडियम प्रोपॉक्साइड और तृतीयक-ब्यूटिल क्लोराइड का उपयोग किया जा सकता है ? उचित व्याख्या दीजिए। तृतीयक-ब्यूटिल प्रोपिल ईथर बनाने के लिए आवश्यक उपयुक्त प्रारम्भिक पदार्थों का सुझाव देते हुए अपने उत्तर का औचित्य दीजिए। *2*

(ख) ऊपर उल्लिखित ईथर का IUPAC नाम दीजिए। *1*

27. NaOH का एक जलीय विलयन बनाया गया और परासरण दाब की माप से 25°C पर इसका मोलर द्रव्यमान 28 g mol^{-1} पाया गया। इस विलयन में NaOH का प्रतिशत वियोजन परिकलित कीजिए। *3*

[परमाणु द्रव्यमान : Na = 23·0 u, O = 16·0 u, H = 1·0 u]

28. 25°C पर निम्नलिखित अर्ध-सेलों को जोड़कर बने वोल्टीय सेल का सेल विभव परिकलित कीजिए : *3*

Al/Al^{3+} (0·002 M) और Ni/Ni^{2+} (0·002 M)

दिया गया है : $E^o_{Ni^{2+}/Ni} = -0{\cdot}25$ V

$E^o_{Al^{3+}/Al} = -1{\cdot}66$ V

log 5 = 0·6990

(iii) Methyl chloride reacts faster with $\bar{O}H$ ion in S_N2 reaction than t-butyl chloride.

OR

(b) Complete the following reactions by writing the structural formulae of 'A' and 'B' : *3*

(i) $CH_3CH = CH_2 \xrightarrow[\text{Peroxide}]{\text{HBr}}$ 'A' $\xrightarrow{\text{aq. KOH}}$ 'B'

(ii) $CH_3CH_2CH(Cl)CH_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{alc. KOH}}$ 'A' $\xrightarrow{\text{HBr}}$ 'B'

(iii) 'A' $\xrightarrow{\text{Mg}} CH_3CH_2MgCl \xrightarrow[H^+]{H_2O}$ 'B' (Main product)

26. (a) Can sodium propoxide and t-butyl chloride be used for the preparation of t-butyl propyl ether ? Give suitable explanation. Justify your answer by suggesting the appropriate starting material required for the preparation of t-butyl propyl ether. *2*

(b) Give the IUPAC name of the above mentioned ether. *1*

27. An aqueous solution of NaOH was made and its molar mass from the measurement of osmotic pressure at 25°C was found to be 28 g mol^{-1}. Calculate the percentage dissociation of NaOH in this solution. *3*
[Atomic mass : Na = 23·0 u, O = 16·0 u, H = 1·0 u]

28. Calculate the cell voltage of the voltaic cell which is set up by joining the following half-cells at 25°C. *3*

Al/Al^{3+} (0·002 M) and Ni/Ni^{2+} (0·002 M)

Given : $E^o_{Ni^{2+}/Ni} = -0{\cdot}25$ V

$E^o_{Al^{3+}/Al} = -1{\cdot}66$ V

log 5 = 0·6990

खण्ड घ

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

29. आदर्श विलयन की सामान्यत: स्वीकृत परिभाषा के अनुसार उसी अथवा भिन्न स्पीशीज़ के अणुओं के मध्य समान अन्योन्यक्रिया बल कार्य करते हैं। (यह कथन तुल्य है कि घटकों की सक्रियता उनकी सांद्रता के बराबर होती है।) सच पूछिए तो यह शर्त मिश्रणों (ध्रुवण समावयव, तत्त्व के समस्थानिक मिश्रणों, हाइड्रोकार्बन मिश्रणों) के लिए केवल अपवादात्मक प्रकरणों में ही पूरी होती है। आदर्श विलयनों के विषय में सीमित प्रकरणों में ही चर्चा की जा सकती है क्योंकि विलायक के संदर्भ में अत्यंत तनु विलयन ही आदर्शत: व्यवहार करते हैं। इस दृष्टिकोण को इस तथ्य से और भी समर्थन मिला कि राउल्ट नियम ने तनु विलयनों में विलायक के व्यवहार का वर्णन करने के लिए आनुभविक रूप से ज्ञात किया तथा पूर्वधारणा के माध्यम से ऊष्मागतिकी द्वारा विलायक के आदर्श व्यवहार को निगमित किया जा सकता है।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) मिश्रणीय द्रव युगल का एक उदाहरण दीजिए जो राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता है। इस विचलन का क्या कारण है ? *2*

(ख) (i) वाष्पशील अवयवों वाले विलयन के लिए राउल्ट नियम बताइए। *1*

अथवा

(ख) (ii) राउल्ट का नियम हेनरी के नियम की एक विशेष स्थिति है। टिप्पणी कीजिए। *1*

(ग) आदर्श विलयन के दो लक्षण लिखिए। *1*

30. राइबोस और 2-डिऑक्सीराइबोस की जीव विज्ञान में महत्त्वपूर्ण भूमिका है। उनके सबसे महत्त्वपूर्ण व्युत्पन्न वे हैं जिनमें फ़ॉस्फ़ेट समूह 5-स्थिति से बँधता है। मोनो-, डाई- और ट्राइ-फ़ॉस्फ़ेट रूप तथा 3-5 चक्रीय मोनोफ़ॉस्फ़ेट महत्त्वपूर्ण हैं। प्यूरीन और पिरिमिडीन, राइबोस तथा डिऑक्सीराइबोस के साथ यौगिकों का एक मुख्य वर्ग बनाते हैं। जब ये प्यूरीन और पिरिमिडीन व्युत्पन्न राइबोस शर्करा के साथ युग्मन करते हैं, तो ये न्यूक्लियोसाइड कहलाते हैं।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) जब DNA को जल-अपघटित किया जाता है तो क्या उत्पाद बनेंगे ? संरचना के संदर्भ में DNA किस प्रकार RNA से भिन्न है ? *2*

(ख) न्यूक्लियोटाइड और न्यूक्लियोसाइड में अंतर स्पष्ट कीजिए। *1*

(ग) (i) न्यूक्लीक अम्ल के दो महत्त्वपूर्ण प्रकार्यों का उल्लेख कीजिए। *1*

अथवा

(ग) (ii) दो न्यूक्लियोटाइडों को जोड़ने वाले बंध का नाम बताइए। उस क्षारक का नाम लिखिए जो RNA के न्यूक्लियोटाइड में पाया जाता है लेकिन DNA में नहीं। *1*

SECTION D

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

29. According to the generally accepted definition of the ideal solution there are equal interaction forces acting between molecules belonging to the same or different species. (This is equivalent to the statement that the activity of the components equals the concentration.) Strictly speaking, this condition is fulfilled only in exceptional cases for mixtures (optical isomers, isotopic mixtures of an element, hydrocarbon mixtures). It is still usual to talk about ideal solutions as limiting cases in reality since very dilute solutions behave ideally with respect to the solvent. This view is further supported by the fact that Raoult's law empirically found for describing the behaviour of the solvent in dilute solutions can be deduced thermodynamically via the assumption of ideal behaviour of the solvent.

Answer the following questions :

(a) Give one example of miscible liquid pair which shows negative deviation from Raoult's law. What is the reason for such deviation ? *2*

(b) (i) State Raoult's law for a solution containing volatile components. *1*

OR

(b) (ii) Raoult's law is a special case of Henry's law. Comment. *1*

(c) Write two characteristics of an ideal solution. *1*

30. Ribose and 2-deoxyribose have an important role in biology. Among the most important derivatives are those with phosphate groups attached at the 5 position. Mono-, di- and tri-phosphate forms are important, as well as 3-5 cyclic monophosphates. Purines and pyrimidines form an important class of compounds with ribose and deoxyribose. When these purine and pyrimidine derivatives are coupled to a ribose sugar, they are called nucleosides.

Answer the following questions :

(a) What products would be formed when DNA is hydrolysed ? How is DNA different from RNA with reference to a structure ? *2*

(b) Differentiate between nucleotide and nucleoside. *1*

(c) (i) Mention two important functions of nucleic acid. *1*

OR

(c) (ii) Name the linkage which joins two nucleotides. Name the base that is found in nucleotide of RNA but not in DNA. *1*

खण्ड ङ

31\. (क) (i) कारण दीजिए :

(I) $[Ni(CO)_4]$ प्रतिचुम्बकीय है जबकि $[NiCl_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है । [परमाणु क्रमांक : Ni = 28] *1*

(II) NH_3 की तुलना में CO एक प्रबल संकुलन कर्मक है। *1*

(III) संकुल $[Co(en)_2Cl_2]^+$ का विपक्ष समावयव ध्रुवण अघूर्णक है। *1*

(ii) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत का उपयोग करते हुए Fe^{3+} के अष्टफलकीय संकुलों में निम्नलिखित की उपस्थिति में अयुगलित इलेक्ट्रॉनों की संख्या लिखिए : *2*

(I) प्रबल क्षेत्र लिगन्ड

(II) दुर्बल क्षेत्र लिगन्ड
[परमाणु क्रमांक : Fe = 26]

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित यौगिकों द्वारा प्रदर्शित समावयवता के प्रकार का नाम लिखिए। उनके संगत समावयवों का चित्र भी बनाइए।

(I) $[Co(NH_3)_6]\ [Cr(CN)_6]$ *1*

(II) $[Co(en)_3]^{3+}$ *1*

(III) $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$ *1*

(ii) दुर्बल क्षेत्र और प्रबल क्षेत्र लिगन्डों के बीच अन्तर स्पष्ट कीजिए। लिगन्ड की प्रबलता किस प्रकार संकुल के प्रचक्रण को प्रभावित करती है ? *2*

SECTION E

31. (a) (i) Give reasons :

(I) $[Ni(CO)_4]$ is diamagnetic whereas $[NiCl_4]^{2-}$ is paramagnetic. [Atomic number : Ni = 28] *1*

(II) CO is a stronger complexing agent than NH_3. *1*

(III) The trans isomer of complex $[Co(en)_2Cl_2]^+$ is optically inactive. *1*

(ii) Using Crystal Field theory, write the number of unpaired electrons in octahedral complexes of Fe^{3+} in the presence of : *2*

(I) Strong field ligand

(II) Weak field ligand

[Atomic number : Fe = 26]

OR

(b) (i) Name the type of isomerism exhibited by the following compounds. Also draw their corresponding isomers.

(I) $[Co(NH_3)_6]\ [Cr(CN)_6]$ *1*

(II) $[Co(en)_3]^{3+}$ *1*

(III) $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$ *1*

(ii) Differentiate between weak field and strong field ligands. How does the strength of the ligand influence the spin of the complex ? *2*

32. (क) (i) प्रथम कोटि की अभिक्रिया :

$$N_2O_5\,(g) \rightarrow 2NO_2\,(g) + \frac{1}{2}O_2\,(g)$$

के लिए N_2O_5 की प्रारंभिक सांद्रता $1{\cdot}2 \times 10^{-2}$ mol L^{-1} थी। 60 मिनट के पश्चात N_2O_5 की सांद्रता $0{\cdot}2 \times 10^{-2}$ mol L^{-1} थी। 318 K पर अभिक्रिया का वेग स्थिरांक परिकलित कीजिए। *3*

[log 6 = 0·778]

(ii) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

(I) हम संतुलित रासायनिक समीकरण के आधार पर किसी अभिक्रिया की कोटि ज्ञात नहीं कर सकते। *1*

(II) कोई द्वि-अणुक अभिक्रिया विशिष्ट परिस्थिति में गतिकत: प्रथम कोटि की हो सकती है। *1*

अथवा

(ख) (i) 298 K से परम ताप में 10 K की वृद्धि के साथ किसी रासायनिक अभिक्रिया का वेग दुगुना हो जाता है। सक्रियण ऊर्जा (E_a) की गणना कीजिए। *3*

[$2{\cdot}303\ R = 19{\cdot}15\ JK^{-1}\ mol^{-1}$, log 2 = 0·3]

(ii) अभिक्रिया

$$2H_2O_2 \xrightarrow{I^-} 2H_2O + O_2$$

के लिए प्रस्तावित क्रियाविधि निम्न प्रकार है :

(I) $H_2O_2 + I^- \longrightarrow H_2O + IO^-$ (मन्द)

(II) $H_2O_2 + IO^- \longrightarrow H_2O + I^- + O_2$ (तीव्र)

(1) अभिक्रिया के लिए वेग नियम लिखिए।

(2) अभिक्रिया की समग्र कोटि एवं आण्विकता लिखिए। *2*

32. (a) (i) The initial concentration of N_2O_5 in the first order reaction :

$$N_2O_5\,(g) \rightarrow 2NO_2\,(g) + \frac{1}{2}O_2\,(g)$$

was $1{\cdot}2 \times 10^{-2}$ mol L^{-1}. The concentration of N_2O_5 after 60 minutes was $0{\cdot}2 \times 10^{-2}$ mol L^{-1}. Calculate the rate constant of the reaction at 318 K. *3*

[log 6 = 0·778]

(ii) Account for the following :

(I) We cannot determine the order of a reaction by taking into consideration the balanced chemical equation. *1*

(II) A bimolecular reaction may become kinetically of first order under a specified condition. *1*

OR

(b) (i) The rate of the chemical reaction doubles for an increase of 10 K in absolute temperature from 298 K. Calculate activation energy (E_a). *3*

[$2{\cdot}303\ R = 19{\cdot}15\ JK^{-1}\ mol^{-1}$, log 2 = 0·3]

(ii) For a reaction :

$$2H_2O_2 \xrightarrow{I^-} 2H_2O + O_2$$

the proposed mechanism is as given below :

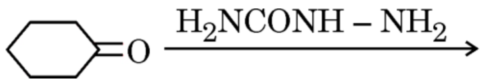
(I) $H_2O_2 + I^- \longrightarrow H_2O + IO^-$ (slow)

(II) $H_2O_2 + IO^- \longrightarrow H_2O + I^- + O_2$ (fast)

(1) Write rate law for the reaction.

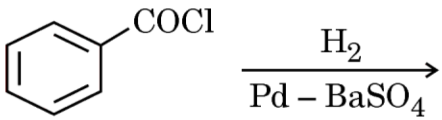
(2) Write the overall order and molecularity of the reaction. *2*

33. (क) (i) मुख्य उत्पादों की संरचना लिखकर निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए :

(I) 

1

(II) $(CH_3)_2Cd + 2CH_3COCl \longrightarrow$ *1*

(III) 

1

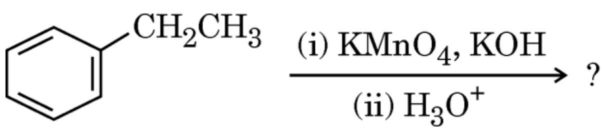
(ii) निम्नलिखित यौगिक युगलों में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए :

(I) एथिल बेन्ज़ोएट और बेन्ज़ोइक अम्ल *1*

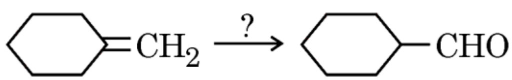
(II) प्रोपेनैल और प्रोपेनोन *1*

अथवा

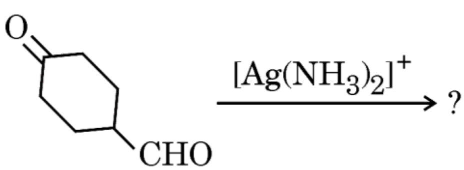
(ख) (i) निम्नलिखित प्रत्येक संश्लेषण में छूटे हुए प्रारंभिक पदार्थ, अभिकर्मक अथवा उत्पादों को लिखकर पूर्ण कीजिए :

(I) 

1

(II) 

1

(III) 

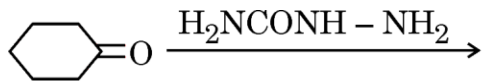
1

(ii) निम्नलिखित रूपान्तरण सम्पन्न कीजिए :

(I) बेन्ज़ैल्डिहाइड से बेन्ज़ोफीनोन *1*

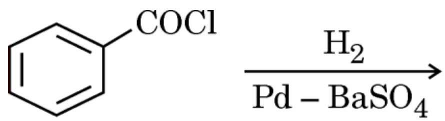
(II) बेन्ज़ैल्डिहाइड से 3-फेनिल प्रोपेनॉल *1*

33. (a) (i) Complete the following reactions by writing the structure of the main products :

(I) 

1

(II) $(CH_3)_2Cd + 2CH_3COCl \longrightarrow$ *1*

(III) 

1

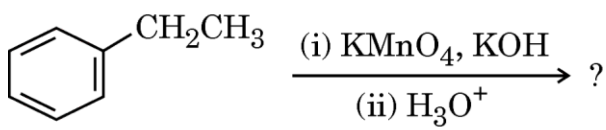
(ii) Give simple chemical test to distinguish between the following pairs of compounds :

(I) Ethyl benzoate and benzoic acid *1*

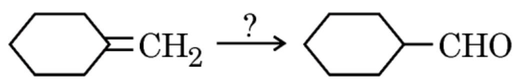
(II) Propanal and propanone *1*

OR

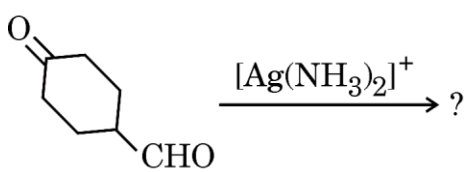
(b) (i) Complete each synthesis by giving missing starting material, reagent or products :

(I) 

1

(II) 

1

(III) 

1

(ii) Carry out the following conversions :

(I) Benzaldehyde to Benzophenone *1*

(II) Benzaldehyde to 3-phenyl propanol *1*

Series : WYXZ5

SET ~ 3

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/5/3**

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.

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

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

(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं।
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।**
Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.

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

#

रसायन विज्ञान (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 है। **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. CH_3CH_2CHO और CH_3CH_2COOH के मध्य किसके द्वारा विभेद किया जा सकता है ?

(A) सोडियम बाइकार्बोनेट परीक्षण

(B) हिन्सबर्ग परीक्षण

(C) आयोडोफॉर्म परीक्षण

(D) ल्यूकास परीक्षण

2. रसायन प्रयोगशाला में गुणात्मक विश्लेषण करते समय अभिषेक ने एक परखनली में पीले रंग का पोटैशियम क्रोमेट विलयन डाला। वह यह देखकर अचम्भित हो गया कि विलयन का रंग तुरंत नारंगी रंग में बदल गया। उसे यह अनुभूति हुई कि परखनली साफ नहीं थी अपितु उसमें किसी अन्य द्रव की कुछ बूँदें थीं। निम्नलिखित पदार्थों में से परखनली में पोटैशियम क्रोमेट विलयन डालने से पहले कौन-सा सर्वाधिक संभावित द्रव उपस्थित था ?

(A) सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट विलयन

(B) मेथिल ऑरेंज विलयन

(C) सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन

(D) HCl विलयन

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. CH_3CH_2CHO and CH_3CH_2COOH can be distinguished by :

(A) Sodium bicarbonate test

(B) Hinsberg test

(C) Iodoform test

(D) Lucas test

2. While doing qualitative analysis in chemistry lab, Abhishek added yellow coloured potassium chromate solution into a test tube. He was surprised to see the colour of the solution changing immediately to orange. He realised that the test tube was not clean and contained a few drops of some liquid. Which of the following substances will be the most likely liquid to be present in the test tube before adding potassium chromate solution ?

(A) Sodium hydrogen carbonate solution

(B) Methyl orange solution

(C) Sodium hydroxide solution

(D) HCl solution

3. उत्प्रेरक परिवर्तित करते हैं :

(A) साम्यावस्था स्थिरांक

(B) अभिक्रिया की एन्थैल्पी

(C) अभिक्रिया की गिब्ज़ ऊर्जा

(D) अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा

4. निम्नलिखित अणुओं में से किसकी प्रकृति किरेल है ?

(A) 1-क्लोरोप्रोपेन (B) 2-क्लोरोप्रोपेन

(C) 1-क्लोरोब्यूटेन (D) 2-क्लोरोब्यूटेन

5. CH_3CH_2OH को CH_3CHO में परिवर्तित किया जा सकता है :

(A) उत्प्रेरकीय हाइड्रोजनन द्वारा

(B) $LiAlH_4$ के साथ अभिक्रियित करके

(C) PCC के साथ अभिक्रियित करके

(D) $KMnO_4$ के साथ अभिक्रियित करके

6. $CH_3 - CH_2 - N(CH_3) - CH_2 - CH_2 - CH_3$ का IUPAC नाम है :

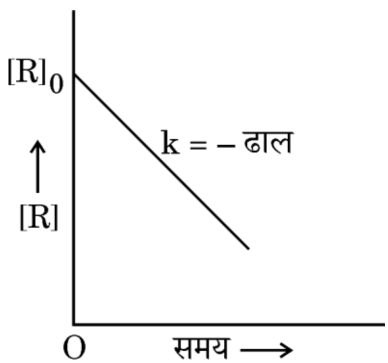
(A) N-मेथिलपेन्टेन-2-ऐमीन

(B) N-एथिल-N-मेथिलप्रोपेन-1-ऐमीन

(C) N,N-डाइएथिलप्रोपेन-1-ऐमीन

(D) N,N-डाइमेथिलप्रोपेन-1-ऐमीन

7. अभिकारक की सांद्रता [R] और समय 't' के मध्य आलेख नीचे दर्शाया गया है। यह आलेख दी गई अभिक्रिया की कोटि में से किसको इंगित करता है ?



(A) तृतीय कोटि (B) द्वितीय कोटि

(C) प्रथम कोटि (D) शून्य कोटि

3. The role of a catalyst is to change :

(A) equilibrium constant

(B) enthalpy of reaction

(C) Gibbs energy of reaction

(D) activation energy of reaction

4. Which of the following molecules is chiral in nature ?

(A) 1-chloropropane (B) 2-chloropropane

(C) 1-chlorobutane (D) 2-chlorobutane

5. CH_3CH_2OH can be converted to CH_3CHO by :

(A) catalytic hydrogenation

(B) treatment with $LiAlH_4$

(C) treatment with PCC

(D) treatment with $KMnO_4$

6. The IUPAC name for $CH_3 - CH_2 - N(CH_3) - CH_2 - CH_2 - CH_3$ is :

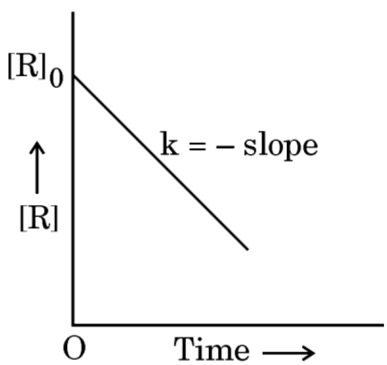
(A) N-methylpentan-2-amine

(B) N-ethyl-N-methylpropan-1-amine

(C) N,N-diethylpropan-1-amine

(D) N,N-dimethylpropan-1-amine

7. A plot between concentration of reactant [R] and time 't' is shown below. Which of the given order of reaction is indicated by the graph ?



(A) Third order (B) Second order

(C) First order (D) Zero order

8. एथिल ब्रोमाइड, ऐल्कोहॉली सिल्वर नाइट्राइट के साथ अभिक्रिया करके देता है :

(A) एथिल नाइट्राइट

(B) नाइट्रोएथेन

(C) नाइट्रोमेथेन

(D) एथीन

9. निम्नलिखित जलीय विलयनों में से किसका हिमांक उच्चतम होगा ?

(A) 1·0 M KCl

(B) 1·0 M Na_2SO_4

(C) 1·0 M ग्लूकोस

(D) 1·0 M $AlCl_3$

10. निम्नलिखित में से कौन-सा ऐल्डिहाइड कैनिज़ारो अभिक्रिया देगा ?

(A) $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CHO$

(B) $(CH_3)_3C\ CHO$

(C) $CH_3 - CH_2 - CHO$

(D) $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CHO$

11. निम्नलिखित समूहों में से किसके दोनों आयन जलीय विलयन में रंगीन हैं ?

I. Cu^+ II. Ti^{4+} III. Co^{2+} IV. Fe^{2+}

[परमाणु क्रमांक : Cu = 29, Ti = 22, Co = 27, Fe = 26]

(A) I और II (B) II और III

(C) III और IV (D) I और IV

8. The treatment of ethyl bromide with alcoholic silver nitrite gives :

(A) ethyl nitrite

(B) nitroethane

(C) nitromethane

(D) ethene

9. Which of the following aqueous solutions will have the highest freezing point ?

(A) 1·0 M KCl

(B) 1·0 M Na_2SO_4

(C) 1·0 M Glucose

(D) 1·0 M $AlCl_3$

10. Which of the following aldehydes will undergo Cannizzaro reaction ?

(A) $CH_3 - CH - CHO$
      |
      CH_3

(B) $(CH_3)_3C\ CHO$

(C) $CH_3 - CH_2 - CHO$

(D) $CH_3 - CH - CH - CHO$
      | |
      CH_3 CH_3

11. In which of the following groups are both ions coloured in aqueous solution ?

I. Cu^+ II. Ti^{4+} III. Co^{2+} IV. Fe^{2+}

[Atomic number : Cu = 29, Ti = 22, Co = 27, Fe = 26]

(A) I and II   (B) II and III

(C) III and IV   (D) I and IV

12. स्तंभ I में दिए गए सेल के प्रकार को स्तंभ II में दिए गए उनके उपयोग से मिलान कीजिए :

स्तंभ I	*स्तंभ II*
i. लेड संचायक सेल	a. दीवार घड़ी
ii. मर्क्यूरी सेल	b. अपोलो अंतरिक्ष कार्यक्रम
iii. शुष्क सेल	c. कलाई घड़ी
iv. ईंधन सेल	d. इनवर्टर

(A) i-a, ii-b, iii-c, iv-d
(B) i-d, ii-c, iii-a, iv-b
(C) i-c, ii-d, iii-b, iv-a
(D) i-b, ii-a, iii-d, iv-c

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) :* जैसे-जैसे ऐल्किल समूह का आकार बढ़ता है, ऐल्डिहाइडों और कीटोनों की जल में घुलनशीलता घटती जाती है ।

कारण (R) : ऐल्डिहाइडों और कीटोनों में द्विध्रुव-द्विध्रुव अन्योन्यक्रियाएँ होती हैं ।

14. *अभिकथन (A) :* ऐल्किल हैलाइडों के क्वथनांकों के घटने का क्रम RI > RBr > RCl > RF है ।

कारण (R) : वान्डरवाल्स बलों के आकर्षण के घटने का क्रम RI > RBr > RCl > RF है ।

15. *अभिकथन (A) :* आयनिक विलयन के प्रतिरोध को मापने के लिए AC स्रोत का उपयोग किया जाता है ।

कारण (R) : यदि DC स्रोत का उपयोग किया जाता है तो आयनिक विलयन की सांद्रता बदल जाएगी ।

16. *अभिकथन (A) :* ताप में वृद्धि के साथ हेनरी नियम स्थिरांक (K_H) घटता है ।

कारण (R) : जैसे-जैसे ताप बढ़ता है, द्रवों में गैसों की विलेयता घटती है ।

12. Match the type of cell given in Column I with their use given in Column II.

	Column I		*Column II*
i.	Lead storage cell	a.	Wall clock
ii.	Mercury cell	b.	Apollo Space Programme
iii.	Dry cell	c.	Wrist watch
iv.	Fuel cell	d.	Inverter

(A) i-a, ii-b, iii-c, iv-d

(B) i-d, ii-c, iii-a, iv-b

(C) i-c, ii-d, iii-b, iv-a

(D) i-b, ii-a, iii-d, iv-c

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) :* The solubility of aldehydes and ketones in water decreases with increase in size of the alkyl group.

Reason (R) : Aldehydes and ketones have dipole-dipole interaction.

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

Reason (R) : The van der Waals forces of attraction decrease in the order RI > RBr > RCl > RF.

15. *Assertion (A) :* For measuring resistance of an ionic solution an AC source is used.

Reason (R) : Concentration of ionic solution will change if DC source is used.

16. *Assertion (A) :* Henry's law constant (K_H) decreases with increase in temperature.

Reason (R) : As the temperature increases, solubility of gases in liquids decreases.

खण्ड ख

17. (क) $CaCl_2$ (मोलर द्रव्यमान = 111 g mol^{-1}) के 3 g को 260 g जल में घोलने पर बनने वाले विलयन के क्वथनांक का उन्नयन, यह मानते हुए कि $CaCl_2$ पूर्णतया वियोजित हो गया है, परिकलित कीजिए। (जल के लिए K_b = 0·52 K kg mol^{-1}) *2*

अथवा

(ख) 'X' और 'Y' द्रव आदर्श विलयन बनाते हैं। शुद्ध 'X' और शुद्ध 'Y' के वाष्प दाब क्रमश: 120 mm Hg और 160 mm Hg हैं। 'X' और 'Y' के समान मोलों को मिलाकर बनने वाले विलयन का वाष्प दाब परिकलित कीजिए। *2*

18.

mol / L में KCl विलयन की सांद्रता	*$S\ cm^{-1}$ में 298·15 K पर चालकता*	*$S\ cm^2\ mol^{-1}$ में 298·15 K पर मोलर चालकता*
1·000	0·1113	111·3
0·100	0·0129	129·0
0·010	0·00141	141·0

ऊपर दिए गए आँकड़ों के आधार पर, सांद्रता के साथ चालकता और मोलर चालकता में परिवर्तन के लिए संभावित कारण दीजिए। *2*

19. (क) अभिक्रिया की कोटि और आण्विकता के मध्य कोई दो अंतर दीजिए। *1*

(ख) अभिक्रिया $X + Y \rightarrow Z$, जिसमें X और Y दोनों प्रथम कोटि बलगतिकी का अनुसरण करते हैं; यदि X की सांद्रता दुगुनी और Y की सांद्रता तीन गुनी कर दी जाए, तो अभिक्रिया वेग पर क्या प्रभाव पड़ेगा ? *1*

20. 443 K पर सांद्र H_2SO_4 के साथ ऐथिल ऐल्कोहॉल के निर्जलन की क्रियाविधि लिखिए। *2*

21. (क) फ़ीनॉल की तुलना में कार्बोक्सिलिक अम्ल अधिक अम्लीय होता है। कारण दीजिए। *1*

(ख) बेन्ज़ैल्डिहाइड और ऐसीटोफ़ीनोन में विभेद करने के लिए एक रासायनिक परीक्षण दीजिए। *1*

SECTION B

17. (a) Calculate the elevation of boiling point of a solution when 3 g of $CaCl_2$ (Molar mass = 111 g mol^{-1}) was dissolved in 260 g of water, assuming that $CaCl_2$ undergoes complete dissociation. (K_b for water = 0·52 K kg mol^{-1}) *2*

OR

(b) Liquids 'X' and 'Y' form an ideal solution. The vapour pressure of pure 'X' and pure 'Y' are 120 mm Hg and 160 mm Hg respectively. Calculate the vapour pressure of the solution containing equal moles of 'X' and 'Y'. *2*

18.

Concentration of KCl solution in mol/L	*Conductivity at 298·15 K in S cm^{-1}*	*Molar Conductivity at 298·15 K in S cm^2 mol^{-1}*
1·000	0·1113	111·3
0·100	0·0129	129·0
0·010	0·00141	141·0

Based on the data given above, give plausible reason for the variation of conductivity and molar conductivity with concentration. *2*

19. (a) Give any two differences between order and molecularity of a reaction. *1*

(b) For a reaction X + Y → Z, in which both X and Y follow first order kinetics; if the concentration of X is increased 2 times and concentration of Y is increased 3 times, how does it affect the rate of reaction ? *1*

20. Write the mechanism of dehydration of ethyl alcohol with conc. H_2SO_4 at 443 K. *2*

21. (a) Carboxylic acid is more acidic than phenol. Give reason. *1*

(b) Give a chemical test to distinguish between benzaldehyde and acetophenone. *1*

खण्ड ग

22. (क) श्वेता ने दो द्रवों A और B के प्रत्येक के 10 mL को परस्पर मिलाया। मिलाने पर विलयन का आयतन 20·2 mL पाया गया।

(i) द्रवों को मिलाने पर आयतन में परिवर्तन क्यों हुआ ? *1*

(ii) मिलाने पर ताप बढ़ेगा या घटेगा ? *1*

(iii) इस प्रकार के विलयन का एक उदाहरण दीजिए। *1*

अथवा

(ख) (i) पहाड़ी इलाकों में बर्फ से ढकी सड़कों को साफ करने में नमक छिड़कने से किस तरह मदद मिलती है ? *1*

(ii) क्या होता है जब लाल रुधिर कोशिकाओं को 0·5% (द्रव्यमान/आयतन) सोडियम क्लोराइड विलयन में रखा जाता है ? अपने उत्तर का औचित्य दीजिए। *1*

(iii) प्रतिलोम परासरण का एक अनुप्रयोग लिखिए। *1*

23. अभिक्रिया A + B → उत्पाद के लिए, अभिकारकों की विभिन्न प्रारंभिक सांद्रताओं के लिए निम्नलिखित प्रारंभिक वेग प्राप्त हुए :

क्रमांक	$[A]/mol\ L^{-1}$	$[B]/mol\ L^{-1}$	प्रारंभिक वेग / $mol\ L^{-1}\ s^{-1}$
1	0·1	0·1	0·05
2	0·2	0·1	0·10
3	0·1	0·2	0·05

A और B के सापेक्ष अभिक्रिया की कोटि और अभिक्रिया की समग्र कोटि ज्ञात कीजिए। *3*

SECTION C

22. (a) Shweta mixed two liquids A and B of 10 mL each. After mixing, the volume of the solution was found to be 20·2 mL.

(i) Why was there a volume change after mixing the liquids ? *1*

(ii) Will there be an increase or decrease of temperature after mixing ? *1*

(iii) Give one example for this type of solution. *1*

OR

(b) (i) How does sprinkling of salt help in clearing the snow covered roads in hilly areas ? *1*

(ii) What happens when red blood cells are kept in 0·5% (mass/vol) NaCl solution ? Justify your answer. *1*

(iii) Write an application of reverse osmosis. *1*

23. For the reaction A + B → Products, the following initial rates were obtained at various initial concentrations of reactants :

Sl. No.	*[A]/mol* L^{-1}	*[B]/mol* L^{-1}	*Initial rate/mol* L^{-1} s^{-1}
1	0·1	0·1	0·05
2	0·2	0·1	0·10
3	0·1	0·2	0·05

Determine the order of the reaction with respect to A and B and overall order of the reaction. *3*

24. (क) षट्दंतुर लिगन्ड का नाम और संरचना दीजिए। *1*

(ख) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ वर्ग समतलीय है जबकि $[Ni(CO)_4]$ चतुष्फलकीय है। क्यों ? *2*
[परमाणु क्रमांक : Ni = 28]

25. निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

(क) नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के प्रति हैलोऐरीन कम अभिक्रियाशील होते हैं। *1*

(ख) ऑर्थो और मेटा समावयवयों की तुलना में *p*-डाइक्लोरोबेन्ज़ीन का गलनांक उच्चतर होता है। *1*

(ग) S_N2 अभिक्रिया के प्रति तृतीयक ऐल्किल हैलाइड अल्पतम अभिक्रियाशील होते हैं। *1*

26. (क) निम्नलिखित के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए : *2*
(i) क्यूमीन से फ़ीनॉल का विरचन
(ii) ऐनिसोल का नाइट्रोकरण

(ख) निम्नलिखित को पूर्ण कीजिए : *1*

$(CH_3)_3\,C - O - CH_3 + HI \rightarrow$

27. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में निर्मित उत्पाद लिखिए :

(क) $CH_3CHO + NH_2CONHNH_2 \rightarrow$ *1*

(ख) $CH_3CHO \xrightarrow{\text{तनु } NaOH}$ *1*

(ग) $CH_3COOH \xrightarrow[H_2O]{Cl_2/\text{लाल } P}$ *1*

28. (क) रक्त के थक्का जमने के लिए उत्तरदायी विटामिन का नाम लिखिए। *1*

(ख) प्रोटीन के विकृतीकरण से क्या अभिप्राय है ? एक उदाहरण दीजिए। *2*

24. (a) Write the name and structure of a hexadentate ligand. *1*

(b) Why is $[Ni(CN)_4]^{2-}$ square planar while $[Ni(CO)_4]$ is tetrahedral ? *2*
[Atomic number : Ni = 28]

25. Account for the following :

(a) Haloarenes are less reactive towards nucleophilic substitution reactions. *1*

(b) *p*-dichlorobenzene has higher melting point than ortho and meta isomers. *1*

(c) Tertiary alkyl halides are least reactive towards S_N2 reaction. *1*

26. (a) Write the chemical equation for the following : *2*

(i) Preparation of phenol from cumene

(ii) Nitration of anisole

(b) Complete the following : *1*
$(CH_3)_3\ C - O - CH_3 + HI \rightarrow$

27. Write the products formed in the following reactions :

(a) $CH_3CHO + NH_2CONHNH_2 \rightarrow$ *1*

(b) $CH_3CHO \xrightarrow{\text{dil. NaOH}}$ *1*

(c) $CH_3COOH \xrightarrow[H_2O]{Cl_2/\text{red P}}$ *1*

28. (a) Name the vitamin which is responsible for coagulation of blood. *1*

(b) What is meant by denaturation of protein ? Give an example. *2*

खण्ड घ

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

29. कार्बोहाइड्रेट पॉलिहाइड्रॉक्सी ऐल्डिहाइड अथवा कीटोन हैं जो बहुत अधिक संरचनात्मक विविधताओं को निरूपित करते हैं जिसका कारण है दिक्-स्थान में परमाणुओं की विभिन्न व्यवस्था, फलस्वरूप उनके सैकड़ों त्रिविम समावयवी बन जाते हैं। यद्यपि अधिकतर त्रिविम समावयवों के रासायनिक गुणधर्म ज्यादा भिन्न नहीं होते, लेकिन उनकी उपापचय की दर और जैविक प्रणालियों में उपयोग महत्त्वपूर्ण रूप से भिन्न होता है तथा वह कार्बोहाइड्रेटों के समग्र उपापचय को प्रभावित करता है। संरचनात्मक रूपभेद, जो त्रिविम आकाश में परमाणुओं की भिन्न व्यवस्था के कारण उत्पन्न होते हैं, त्रिविम समावयव कहलाते हैं। त्रिविम समावयवों की संख्या का अनुमान सैद्धांतिक रूप से 2n सूत्र का उपयोग करके लगाया जा सकता है जहाँ 'n' अणु में उपस्थित त्रिविम केन्द्र अथवा असममित (किरेल) कार्बन परमाणुओं की संख्या है। इन त्रिविम समावयवों में से कुछ संरचनाएँ, जो एक-दूसरे की दर्पण प्रतिबिंब होती हैं, प्रतिबिंब रूप (एनैन्टिओमर) कहलाती हैं।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) ग्लूकोस में ऐल्डिहाइड समूह और ऋजु श्रृंखला की उपस्थिति दर्शाने के लिए रासायनिक अभिक्रियाएँ दीजिए। *2*

(ख) (i) ऐनोमर को परिभाषित कीजिए। *1*

अथवा

(ख) (ii) β-D-ग्लूकोपाइरैनोस की संरचना बनाइए। *1*

(ग) सूक्रोस को अपवृत (प्रतीप) शर्करा कहा जाता है। समझाइए। *1*

30. 1893 में वर्नर का उपसहसंयोजन सिद्धांत, उपसहसंयोजन संकुलों में आबंधों की व्याख्या करने के लिए पहला प्रयास था। यह स्मरणीय है कि 1897 में जे.जे. थॉमसन द्वारा इलेक्ट्रॉन की खोज तथा संयोजकता के इलेक्ट्रॉनिक सिद्धांत से पहले ही यह सिद्धांत प्रतिपादित किया गया था। वर्नर के पास कोई भी आधुनिक उपकरणी तकनीक नहीं थी और उसके सभी अध्ययन सामान्य प्रायोगिक तकनीकों द्वारा किए गए थे। वर्नर संकुलों में आबंधन की प्रकृति की व्याख्या करने में समर्थ हुआ और उसने निष्कर्ष निकाला कि संकुलों में धातु दो भिन्न प्रकार की संयोजकताएँ प्रदर्शित करती हैं : प्राथमिक और द्वितीयक। प्राथमिक संयोजकताएँ सामान्य रूप से आयननीय होती हैं जबकि द्वितीयक संयोजकताएँ अन-आयननीय होती हैं।

SECTION D

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

29. Carbohydrates are polyhydroxy aldehydes or ketones that represent enormous structural diversity in terms of the arrangement of atoms in space, resulting in hundreds of stereoisomers. Although the chemical properties of most stereoisomers may not be very different, their metabolic rate and utilization in biological systems is significantly different and known to influence the overall carbohydrate metabolism. Structural variants, which arise due to a different arrangement of atoms in three-dimensional space are known as stereoisomers. The number of stereoisomers can be theoretically estimated by using the formula 2n, where 'n' is the number of stereocenters or asymmetric (chiral) carbon atoms in a molecule. Out of these stereoisomers, there are some structures, which are mirror images of each other, and they are referred to as enantiomers.

Answer the following questions :

(a) Give chemical reactions to show the presence of an aldehydic group and straight chain in glucose. *2*

(b) (i) Define anomers. *1*

OR

(b) (ii) Draw the structure of β-D-Glucopyranose. *1*

(c) Sucrose is known as invert sugar. Explain. *1*

30. Werner's coordination theory in 1893 was the first attempt to explain the bonding in coordination complexes. It must be remembered that this theory was put forward before the electron had been discovered by J.J. Thomson in 1897, and before the electronic theory of valency. Werner did not have any of the modern instrumental techniques and all his studies were made using simple experimental techniques. Werner was able to explain the nature of bonding in complexes and he concluded that in complexes, the metal shows two different sorts of valency : primary and secondary. Primary valences are normally ionisable whereas secondary valences are non ionisable.

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) एक मोल $CrCl_3 \cdot 4H_2O$, $AgNO_3$ विलयन के आधिक्य के साथ अभिक्रियित किए जाने पर एक मोल AgCl अवक्षेपित करता है। (i) संकुल का संरचनात्मक सूत्र और (ii) Cr की द्वितीयक संयोजकता लिखिए। *2*

(ख) द्वि-लवण और संकुल में क्या अंतर है ? *1*

(ग) (i) निम्नलिखित संकुलों को उनके विलयन में चालकता के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए : *1*

$[Cr(NH_3)_3Cl_3]$, $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$, $[Cr(NH_3)_5Cl]Cl_2$

अथवा

(ग) (ii) उपसहसंयोजन यौगिकों की प्राथमिक और द्वितीयक संयोजकताओं के बीच दो अंतर लिखिए। *1*

खण्ड ङ

31. (क) (i) जब पायरोलुसाइट अयस्क को वायु की उपस्थिति में KOH के साथ संगलित किया जाता है तो गाढ़े हरे रंग का उत्पाद 'A' प्राप्त होता है जो अम्लीय माध्यम में बैंगनी रंग के यौगिक 'B' में परिवर्तित हो जाता है।

(I) 'A' और 'B' के सूत्र लिखिए।

(II) यौगिक 'B' की अम्लीय माध्यम में Fe^{2+} के साथ अभिक्रिया का आयनिक समीकरण लिखिए। *2*

(ii) कारण दीजिए : *3*

(I) जलीय विलयन में Ce^{4+} एक अच्छा ऑक्सीकारक है।

(II) लैंथेनॉयड आकुंचन की तुलना में एक तत्त्व से दूसरे तत्त्व के बीच ऐक्टिनॉयड आकुंचन अधिक होता है।

(III) $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn}$ का मान अपेक्षा से अधिक ऋणात्मक है, जबकि $E^\circ_{Cu^{2+}/Cu}$ धनात्मक है।

अथवा

Answer the following questions :

(a) One mole of $CrCl_3 \cdot 4H_2O$ precipitates one mole of AgCl when treated with excess of $AgNO_3$ solution. Write (i) the structural formula of the complex, and (ii) the secondary valency of Cr. *2*

(b) What is the difference between a complex and a double salt ? *1*

(c) (i) Arrange the following complexes in the increasing order of conductivity of their solution : *1*

$[Cr(NH_3)_3Cl_3]$, $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$, $[Cr(NH_3)_5Cl]Cl_2$

OR

(c) (ii) Write two differences between primary and secondary valences in coordination compounds. *1*

SECTION E

31. (a) (i) When pyrolusite ore is fused with KOH, in presence of air, a dark green coloured product 'A' is obtained which changes to purple coloured compound 'B' in acidic medium.

(I) Write the formulae of 'A' and 'B'.

(II) Write the ionic equation for the reaction when compound 'B' reacts with Fe^{2+} in acidic medium. *2*

(ii) Give reasons : *3*

(I) Ce^{4+} in aqueous solution is a good oxidising agent.

(II) The actinoid contraction is greater from element to element than lanthanoid contraction.

(III) $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn}$ value is more negative than expected, whereas $E^\circ_{Cu^{2+}/Cu}$ is positive.

OR

(ख) (i) आवर्ती गुणधर्मों का अध्ययन करते समय, आरती ने Hf के परमाणु आकार में एक असामान्य व्यवहार देखा। उसने पाया कि यद्यपि Hf उसी समूह में Zr के ठीक नीचे है, फिर भी उनके परमाणु आकार लगभग समान हैं।

(I) ऊपर दिए गए व्यवहार के लिए कौन-सी परिघटना उत्तरदायी है ? उसकी परिभाषा लिखिए।

(II) उपर्युक्त परिघटना के किसी अन्य परिणाम का उल्लेख कीजिए। *2*

(ii) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए : *3*

(I) संक्रमण धातुएँ उत्प्रेरकीय गुणधर्म दर्शाती हैं।

(II) संक्रमण धातुओं की कणन एन्थैल्पी उच्च होती है।

(III) Sc एक संक्रमण तत्त्व है, जबकि Zn नहीं।

32. (क) (i) किसी गैल्वेनी सेल के लिए, निम्नलिखित अर्ध अभिक्रियाएँ दी गई हैं। निर्णय लीजिए कि कौन-सी, अपचयन अभिक्रिया रहेगी और किसका प्रतिलोमन होकर ऑक्सीकरण अभिक्रिया होगी। अपने उत्तर के लिए कारण दीजिए। *2*

(I) $Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr(s);\ E^\circ = -0{\cdot}74\ V$

(II) $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe(s);\ E^\circ = -0{\cdot}44\ V$

(ii) उस सेल को निरूपित कीजिए जिसमें निम्नलिखित अभिक्रिया होती है : *3*

$Mg(s) + 2Ag^+\ (0{\cdot}001\ M) \rightarrow Mg^{2+}\ (0{\cdot}100\ M) + 2Ag(s)$

यदि $E^0_{\text{सेल}} = 3{\cdot}17\ V$ है, तो $E_{\text{सेल}}$ का परिकलन कीजिए। (log 10 = 1)

अथवा

(ख) (i) कोलराउश नियम बताइए। इसके कोई दो अनुप्रयोग दीजिए। *2*

(ii) $\wedge^\circ_m NH_4Cl$, $\wedge^\circ_m NaOH$ और $\wedge^\circ_m NaCl$ क्रमश: 129·8, 217·4 और 108·9 $S\ cm^2\ mol^{-1}$ हैं। 1×10^{-2} M, NH_4OH विलयन की मोलर चालकता 9·33 $S\ cm^2\ mol^{-1}$ है। इस सांद्रता पर NH_4OH विलयन की वियोजन मात्रा (α) परिकलित कीजिए। *3*

(b) (i) While studying the periodic properties, Arti came across an abnormal behaviour in the atomic size of Hf. She found that, even though Hf is placed below Zr in the same group, both have almost similar atomic sizes.

(I) Which phenomenon is responsible for the above behaviour ? Define it.

(II) Mention any other consequence of the above phenomenon. *2*

(ii) Give reasons for the following : *3*

(I) Transition metals exhibit catalytic properties.

(II) Transition metals have high enthalpy of atomisation.

(III) Sc is a transition element, while Zn is not.

32. (a) (i) For a galvanic cell, the following half reactions are given. Decide, which will remain as reduction reaction and which will be reversed to become an oxidation reaction. Give reason for your answer. *2*

(I) $Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr(s);\ E^\circ = -0{\cdot}74\ V$

(II) $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe(s);\ E^\circ = -0{\cdot}44\ V$

(ii) Represent the cell in which the following reaction takes place : *3*

$Mg(s) + 2Ag^+\ (0{\cdot}001\ M) \rightarrow Mg^{2+}\ (0{\cdot}100\ M) + 2Ag(s)$

Calculate E_{cell} if $E^\circ_{cell} = 3{\cdot}17$ V. (log 10 = 1)

OR

(b) (i) State Kohlrausch's law. Give any two applications of it. *2*

(ii) $\Lambda^\circ_m NH_4Cl$, $\Lambda^\circ_m NaOH$ and $\Lambda^\circ_m NaCl$ are 129·8, 217·4, and $108{\cdot}9\ S\ cm^2\ mol^{-1}$ respectively. Molar conductivity of 1×10^{-2} M solution of NH_4OH is $9{\cdot}33\ S\ cm^2\ mol^{-1}$. Calculate the degree of dissociation (α) of NH_4OH solution at this concentration. *3*

33. (क) (i) रसायन विज्ञान की प्रायोगिक कक्षा में, शिक्षक ने अपने छात्रों को C_2H_7N आण्विक सूत्र वाला कोई ऐमीन 'X' दिया और छात्रों से कहा कि इस ऐमीन के प्रकार को पहचानिए। छात्रों में से एक छात्रा, नीता ने प्रेक्षित किया कि यह $C_6H_5SO_2Cl$ के साथ अभिक्रिया करके एक यौगिक देता है जो NaOH विलयन में घुल जाता है। क्या आप नीता की इस यौगिक 'X' को पहचानने में सहायता कर सकते हैं ? *1*

(ii) निम्नलिखित को उनकी जलीय प्रावस्था में pK_b मान के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए : *1*

$$C_6H_5NH_2, \ (CH_3)_2NH, \ NH_3, \ CH_3NH_2, \ (CH_3)_3N$$

(iii) ऐनिलीन नाइट्रोकरण द्वारा ऑर्थो और पैरा उत्पादों के साथ-साथ यथेष्ट मात्रा में मेटा उत्पाद भी देती है। क्यों ? *1*

(iv) ऐनिलीन का रूपान्तरण कीजिए : *2*

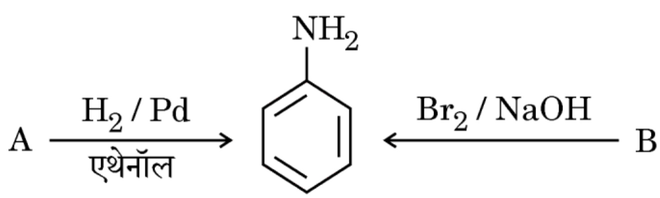
(I) p-ब्रोमोऐनिलीन में

(II) फ़ीनॉल में

अथवा

(ख) (i) अरुण ने एथिलऐमीन और $CHCl_3$ के मिश्रण को एथेनॉलिक KOH के साथ गर्म किया, जिससे एक दुर्गन्धयुक्त गैस बनी। सम्मिलित रासायनिक समीकरण लिखिए। *1*

(ii) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में A और B को पहचानिए : *2*



(iii) ऐनिलीन का निम्नलिखित में रूपान्तरण कीजिए : *2*

(I) बेन्ज़ीन

(II) सल्फैनिलिक अम्ल

33. (a) (i) In a chemistry practical class, the teacher gave his students an amine 'X' having molecular formula C_2H_7N, and asked the students to identify the type of amine. One of the students, Neeta, observed that it reacts with $C_6H_5SO_2Cl$, to give a compound which dissolves in NaOH solution. Can you help Neeta to identify the compound 'X' ? *1*

(ii) Arrange the following in the increasing order of their pK_b value in aqueous phase : *1*

$C_6H_5NH_2$, $(CH_3)_2NH$, NH_3, CH_3NH_2, $(CH_3)_3N$

(iii) Aniline on nitration gives considerable amount of meta product along with ortho and para products. Why ? *1*

(iv) Convert aniline to : *2*

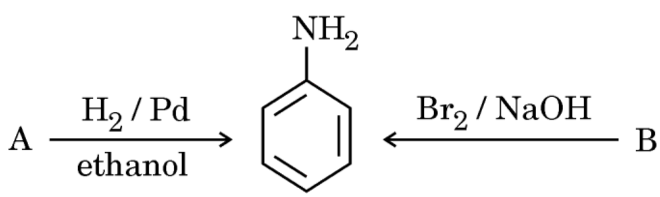
(I) p-bromoaniline

(II) phenol

OR

(b) (i) Arun heated a mixture of ethylamine and $CHCl_3$ with ethanolic KOH, which forms a foul smelling gas. Write the chemical equation involved. *1*

(ii) Identify A and B in the following reactions : *2*



(iii) Convert aniline to : *2*

(I) benzene

(II) sulphanilic acid

Series : ZYWX1

SET ~ 3

रोल नं.

Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code 56/1/3

परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।

Candidates must write the Q.P. Code on the title page of the answer-book.

नोट / NOTE

(I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **23** हैं ।

Please check that this question paper contains **23** printed pages.

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

Please check that this question paper contains **33** questions.

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

Q.P. Code given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.

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

Please write down the serial number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.

(V) इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक परीक्षार्थी केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।

15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the candidates will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

रसायन विज्ञान (सैद्धांतिक)

CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे
Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70
Maximum Marks : 70

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mass of neutron = 1.675×10^{-27} kg.

Mass of proton = 1.673×10^{-27} kg.

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

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

खण्ड – क

($16 \times 1 = 16$)

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

1. Sn^{4+}/Sn^{2+} युग्म के लिए मानक इलेक्ट्रोड विभव +0.15 V और Cr^{3+}/Cr युग्म के लिए यह –0.74 V है । दो युग्म अपनी मानक अवस्थाओं में संयोजित होकर एक सेल का निर्माण करते हैं । सेल विभव होगा

   (A) +1.19 V
   (B) +0.89 V
   (C) +0.18 V
   (D) +1.83 V

2. चुंबकीय आघूर्ण इसके प्रचक्रणी कोणीय संवेग और कक्षीय कोणीय संवेग से जुड़ा होता है । Cr^{3+} आयन (परमाणु क्रमांक : Cr = 24) का प्रचक्रण मात्र चुंबकीय आघूर्ण मान __________ है ।

   (A) 2.87 B.M.
   (B) 3.87 B.M.
   (C) 3.47 B.M.
   (D) 3.57 B.M.

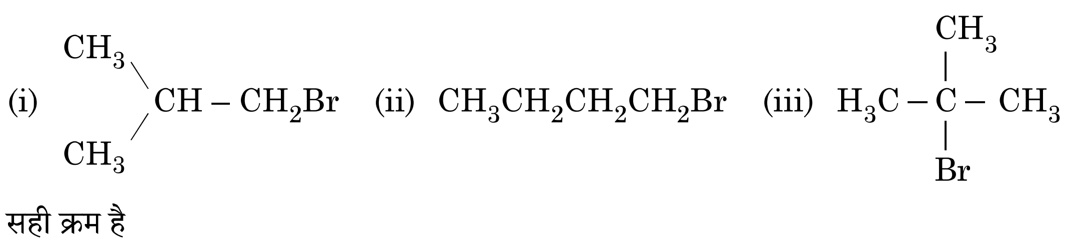
3. संगुणन में विलेय का अपसामान्य मोलर द्रव्यमान

   (A) बढ़ेगा
   (B) घटेगा
   (C) अपरिवर्तित रहेगा
   (D) पहले बढ़ेगा और फिर घटेगा

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

   (A) विन्यास का धारण
   (B) रेसिमिक मिश्रण का बनना
   (C) विन्यास का प्रतिलोमन
   (D) कार्बोधनायन का निर्माण

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



   सही क्रम है

   (A) (ii) < (i) < (iii)
   (B) (i) < (ii) < (iii)
   (C) (iii) < (i) < (ii)
   (D) (iii) < (ii) < (i)

SECTION – A (16 × 1 = 16)

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

1. Standard electrode potential for Sn^{4+}/Sn^{2+} couple is +0.15 V and that for the Cr^{3+}/Cr couple is –0.74 V. The two couples in their standard states are connected to make a cell. The cell potential will be

(A) +1.19 V (B) +0.89 V

(C) +0.18 V (D) +1.83 V

2. The magnetic moment is associated with its spin angular momentum and orbital angular momentum. Spin only magnetic moment value of Cr^{3+} ion (Atomic no. : Cr = 24) is _________.

(A) 2.87 B.M. (B) 3.87 B.M.

(C) 3.47 B.M. (D) 3.57 B.M.

3. In case of association, abnormal molar mass of solute will

(A) increase (B) decrease

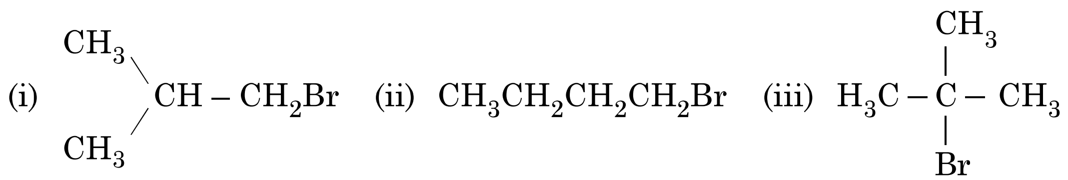
(C) remain same (D) first increase and then decrease

4. Alkyl halides undergoing nucleophilic bimolecular substitution reaction involve

(A) retention of configuration (B) formation of racemic mixture

(C) inversion of configuration (D) formation of carbocation

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



The correct order is

(A) (ii) < (i) < (iii) (B) (i) < (ii) < (iii)

(C) (iii) < (i) < (ii) (D) (iii) < (ii) < (i)

6. $[Pt(NH_3)_2Cl_2]^{2+}$ का सही IUPAC नाम है

(A) डाइऐम्मीनडाइक्लोरिडोप्लैटिनम (II)

(B) डाइऐम्मीनडाइक्लोरिडोप्लैटिनम (IV)

(C) डाइऐम्मीनडाइक्लोरिडोप्लैटिनम (O)

(D) डाइऐम्मीनडाइक्लोरिडोप्लैटिनेट (IV)

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

(A) C_3H_7COOH (B) C_2H_5COOH

(C) CH_3COOH (D) C_3H_7OH

8. अम्लीय $KMnO_4$ सल्फाइट को ऑक्सीकृत कर देता है

(A) $S_2O_3^{2-}$ में (B) $S_2O_8^{2-}$ में

(C) $SO_2(g)$ में (D) SO_4^{2-} में

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

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

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

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

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

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

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

(D) यह परासरण के कारण जल खो देता है ।

6. The correct IUPAC name of $[Pt(NH_3)_2Cl_2]^{2+}$ is

(A) Diamminedichloridoplatinum (II)

(B) Diamminedichloridoplatinum (IV)

(C) Diamminedichloridoplatinum (O)

(D) Diamminedichloridoplatinate (IV)

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

(A) C_3H_7COOH (B) C_2H_5COOH

(C) CH_3COOH (D) C_3H_7OH

8. Acidified $KMnO_4$ oxidises sulphite to

(A) $S_2O_3^{2-}$ (B) $S_2O_8^{2-}$

(C) $SO_2(g)$ (D) SO_4^{2-}

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

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

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

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

(A) it gains water due to osmosis

(B) it loses water due to reverse osmosis

(C) it gains water due to reverse osmosis

(D) it loses water due to osmosis

11. प्रोपेनेमाइड को प्रोपेनेमीन में परिवर्तित करने के लिए सबसे उत्तम अभिकर्मक _________ है।

(A) H_2 का आधिक्य

(B) जलीय NaOH में Br_2

(C) लाल फॉस्फोरस की उपस्थिति में आयोडीन

(D) ईथर में $LiAlH_4$

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

(A) यह एक एल्डोहेक्सोस है।

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

(C) यह फ्यूरेनोस रूप में उपस्थित होता है।

(D) यह शिफ–परीक्षण नहीं देता है।

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(A) excess H_2

(B) Br_2 in aqueous NaOH

(C) iodine in the presence of red phosphorus

(D) $LiAlH_4$ in ether

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

(A) It is an aldohexose.

(B) On heating with HI it forms n-hexane.

(C) It exists in furanose form.

(D) It does not give Schiff's test.

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

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

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

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

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

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

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

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

खण्ड – ख

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

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

(a) $8MnO_4^- + 3S_2O_3^{2-} + H_2O \longrightarrow$

(b) $Cr_2O_7^{2-} + 3Sn^{2+} + 14H^+ \longrightarrow$

19. (A) कारण बताइए : **(1 + 1 = 2)**

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

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

अथवा

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

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

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

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

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

SECTION – B

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

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

(a) $8MnO_4^- + 3S_2O_3^{2-} + H_2O \longrightarrow$

(b) $Cr_2O_7^{2-} + 3\ Sn^{2+} + 14H^+ \longrightarrow$

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

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

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

OR

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

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

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

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

21. इनके जल-अपघटन उत्पाद क्या हैं ? **2**

(a) सूक्रोज़

(b) लैक्टोज़

खण्ड – ग

22. 298 K पर जल में CO_2 गैस की जल में विलेयता के लिए हेनरी स्थिरांक का मान 1.67×10^8 Pa है । समान ताप पर 500 ml सोडा जल 2.53×10^5 Pa दाब पर बंद किया गया । सोडा जल में घुली हुई CO_2 के मोलों की गणना कीजिए । **3**

23. अभिक्रिया के $\Delta_r G°$ और $\log K_C$ की गणना कीजिए । **3**

$2Cr(s) + 3Cd^{2+}(aq) \longrightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 3Cd(s)$

दिया गया है : $E°_{Cr^{3+}/Cr} = -0.74$ V

$E°_{Cd^{2+}/Cd} = -0.40$ V

[R = 8.314 J K^{-1} mol^{-1}, F = 96500 C mol^{-1}]

24. जब ताप 293 K से 313 K तक बदलता है तो अभिक्रिया की दर चौगुनी हो जाती है । अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा की गणना कीजिए यह मानते हुए कि यह ताप के साथ नहीं बदलती है । **3**

[दिया है : log 4 = 0.602, log 2 = 0.301, R = 8.314 J K^{-1} mol^{-1}]

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

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

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

21. What are the hydrolysis products of : **2**

(a) Sucrose

(b) Lactose

SECTION – C

22. Henry's law constant for CO_2 in water is 1.67×10^8 Pa at 298 K. Calculate the number of moles of CO_2 in 500 ml of soda water when packed under 2.53×10^5 Pa at the same temperature. **3**

23. Calculate $\Delta_r G°$ and log K_C of the reaction. **3**

$$2Cr(s) + 3Cd^{2+}(aq) \longrightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 3Cd(s)$$

Given $E°_{Cr^{3+}/Cr} = -0.74$ V

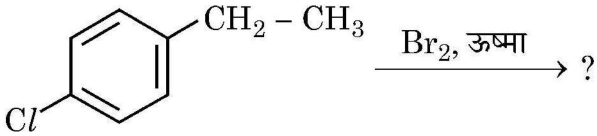
$E°_{Cd^{2+}/Cd} = -0.40$ V

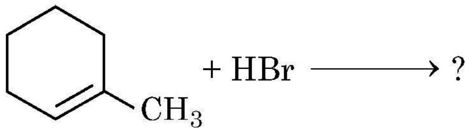
[R = 8.314 J K^{-1} mol^{-1}, F = 96500 C mol^{-1}]

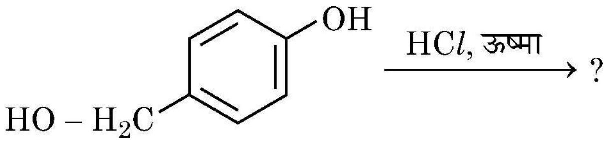
24. The rate of a reaction quadruples when the temperature changes from 293 K to 313 K. Calculate the energy of activation of the reaction assuming that it does not change with temperature. **3**

[Given : log 4 = 0.602, log 2 = 0.301, R = 8.314 J K^{-1} mol^{-1}]

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

(a)


(b)


(c)


अथवा

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

(a) क्लोरोबेन्ज़ीन को बाईफेनिल में

(b) प्रोपीन को 1-आयडोप्रोपेन में

(c) 2-ब्रोमोब्यूटेन को ब्यूट-2-ईन में

26. 3d संक्रमण श्रेणी के तत्व इस प्रकार दिए गए हैं : **(1 + 1 + 1 = 3)**

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

निम्नलिखित का उत्तर दीजिए :

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

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

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

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

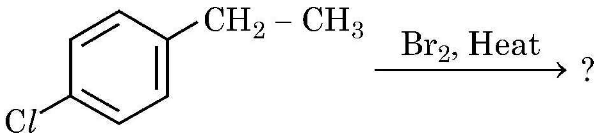
$(CH_3)_2NH$, $CH_3CH_2NH_2$, CH_3CH_2OH

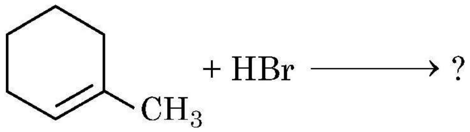
(b) निम्नलिखित में से प्रत्येक के लिए संभावित स्पष्टीकरण दीजिए :

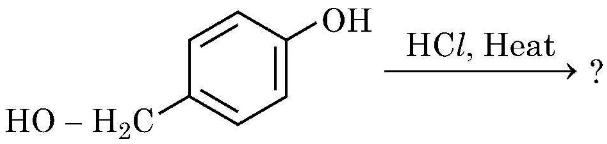
(i) ऐरोमैटिक प्राथमिक ऐमीनों को गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण से नहीं बनाया जा सकता ।

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

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

(a) 

(b) 

(c) 

OR

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

(a) Chlorobenzene to biphenyl

(b) Propene to 1-Iodopropane

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

26. The elements of 3d transition series are given as : **(1 + 1 + 1 = 3)**

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

Answer the following :

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

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

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

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

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

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

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

(ii) Amides are less basic than amines.

28. निम्नलिखित शब्दों को परिभाषित करें : **3**

(a) प्राकृत प्रोटीन

(b) न्यूक्लियोटाइड

(c) आवश्यक ऐमीनो अम्ल

खण्ड – घ

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

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

निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

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

(ii) जटिल अभिक्रिया को परिभाषित कीजिए ।

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

अथवा

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

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

28. Define the following terms : **3**

(a) Native protein

(b) Nucleotide

(c) Essential amino acid

SECTION – D

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

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

Answer the following questions :

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

(ii) Define complex reaction.

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

OR

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

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

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

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

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

(i) Br_2/CS_2

(ii) सांद्र HNO_3

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

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

अथवा

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

खण्ड – ङ

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

(i) एथेनेल से ब्यूट-2-ईनैल

(ii) प्रोपेनोइक अम्ल से एथेन

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

अथवा

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

Answer the following questions :

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

(i) Br_2/CS_2

(ii) Conc. HNO_3

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

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

OR

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

SECTION – E

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

(i) Ethanal to But-2-enal

(ii) Propanoic acid to ethane

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

OR

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

32. (A) निम्नलिखित संकुल आयनों के लिए संकरण का प्रकार, आकार और चुंबकीय गुण की व्याख्या कीजिए : **(2½ × 2 = 5)**

(a) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$

(b) $[NiCl_4]^{2-}$

(परमाणु संख्या : Fe = 26, Ni = 28)

अथवा

32. (B) (a) निम्नलिखित के IUPAC नाम लिखिए : **(3 + 2 = 5)**

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

(ii) $[PtCl_4]^{2-}$

(iii) $[Cr(NH_3)_4Cl(ONO)]^{+}$

(b) स्पेक्ट्रोरासायनिक श्रेणी क्या है ? प्रबल क्षेत्र लिगैन्ड तथा दुर्बल क्षेत्र लिगैन्ड में अंतर लिखिए ।

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

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

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

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

32. (A) In the following complex ions, explain the type of hybridisation, shape and magnetic property : **(2½ × 2 = 5)**

(a) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$

(b) $[NiCl_4]^{2-}$

(At. Nos. : Fe = 26, Ni = 28)

OR

32. (B) (a) Write IUPAC names of the following : **(3 + 2 = 5)**

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

(ii) $[PtCl_4]^{2-}$

(iii) $[Cr(NH_3)_4Cl(ONO)]^+$

(b) What is spectrochemical series ? Write the difference between a strong field ligand and a weak field ligand.

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

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

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

(b) निम्नलिखित के कारण बताइए :

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

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

अथवा

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

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

अर्ध–सेल अभिक्रिया है :

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

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

[दिया गया है : log 10 = 1]

(b) Account for the following ;

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

(ii) Conductivity of CH_3COOH decreases on dilution.

OR

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

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

The half cell reaction is

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

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

[Given : log 10 = 1]

Series : ZYWX1

SET ~ 1

रोल नं.
Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/1/1**

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

नोट / NOTE

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

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

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

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

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

~

रसायन विज्ञान (सैद्धांतिक)
CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे
Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70
Maximum Marks : 70

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

न्यूट्रॉन का द्रव्यमान $= 1.675 \times 10^{-27}$ kg.

प्रोटॉन का द्रव्यमान $= 1.673 \times 10^{-27}$ kg.

आवोगाद्रो संख्या $= 6.023 \times 10^{23}$ प्रति ग्राम मोल

बोल्ट्ज़मान नियतांक $= 1.38 \times 10^{-23}$ JK^{-1}

General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mass of neutron = 1.675×10^{-27} kg.

Mass of proton = 1.673×10^{-27} kg.

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

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

खण्ड – क **($16 \times 1 = 16$)**

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

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

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

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

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

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

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

   (i) $(CH_3)_2CH-CH_2Br$ (दो CH_3 समूह CH से जुड़े) (ii) $CH_3CH_2CH_2CH_2Br$ (iii) $H_3C-C(CH_3)(Br)-CH_3$ (केंद्रीय C के ऊपर CH_3, नीचे Br)

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

SECTION – A **(16 × 1 = 16)**

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

1. In case of association, abnormal molar mass of solute will

(A) increase (B) decrease

(C) remain same (D) first increase and then decrease

2. Standard electrode potential for Sn^{4+}/Sn^{2+} couple is +0.15 V and that for the Cr^{3+}/Cr couple is –0.74 V. The two couples in their standard states are connected to make a cell. The cell potential will be

(A) +1.19 V (B) +0.89 V

(C) +0.18 V (D) +1.83 V

3. The magnetic moment is associated with its spin angular momentum and orbital angular momentum. Spin only magnetic moment value of Cr^{3+} ion (Atomic no. : Cr = 24) is _________.

(A) 2.87 B.M. (B) 3.87 B.M.

(C) 3.47 B.M. (D) 3.57 B.M.

4. Acidified $KMnO_4$ oxidises sulphite to

(A) $S_2O_3^{2-}$ (B) $S_2O_8^{2-}$

(C) $SO_2(g)$ (D) SO_4^{2-}

5. The correct IUPAC name of $[Pt(NH_3)_2Cl_2]^{2+}$ is

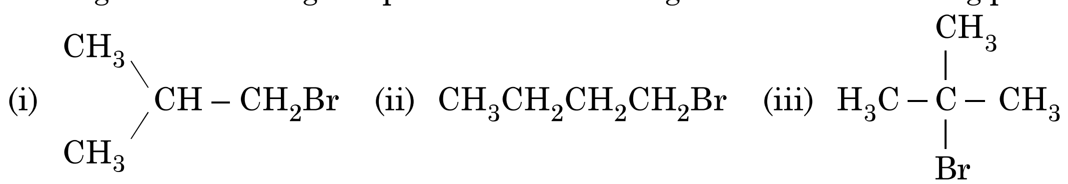
(A) Diamminedichloridoplatinum (II)

(B) Diamminedichloridoplatinum (IV)

(C) Diamminedichloridoplatinum (O)

(D) Diamminedichloridoplatinate (IV)

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



The correct order is

(A) (ii) < (i) < (iii) (B) (i) < (ii) < (iii)

(C) (iii) < (i) < (ii) (D) (iii) < (ii) < (i)

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

(A) विन्यास का धारण
(B) रेसिमिक मिश्रण का बनना
(C) विन्यास का प्रतिलोमन
(D) कार्बोधनायन का निर्माण

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

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

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

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

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

(A) H_2 का आधिक्य
(B) जलीय NaOH में Br_2
(C) लाल फॉस्फोरस की उपस्थिति में आयोडीन
(D) ईथर में $LiAlH_4$

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

(A) यह एक एल्डोहेक्सोस है।
(B) HI के साथ गर्म करने पर यह n-हेक्सेन बनाता है।
(C) यह फ्यूरेनोस रूप में उपस्थित होता है।
(D) यह शिफ–परीक्षण नहीं देता है।

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

(A) यह परासरण के कारण जल प्राप्त करता है।
(B) यह उत्क्रम परासरण के कारण जल खो देता है।
(C) यह उत्क्रम परासरण के कारण जल प्राप्त करता है।
(D) यह परासरण के कारण जल खो देता है।

7. Alkyl halides undergoing nucleophilic bimolecular substitution reaction involve

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

खण्ड – ख

17. (A) कारण बताइए : **(1 + 1 = 2)**

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

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

अथवा

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(a) HCN

(b) Br_2 जल

SECTION – B

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

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

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

OR

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(a) HCN

(b) Br_2 water

खण्ड – ग

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

23. (a) निम्न को समझाइए : **3**

    (i) आयनों के स्वतंत्र अभिगमन का कोलराऊश नियम

    (ii) फैराडे के विद्युत्-अपघटन का प्रथम नियम

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

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

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

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

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

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

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

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

    निम्नलिखित का उत्तर दीजिए :

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

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

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

SECTION – C

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

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

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

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

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

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

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

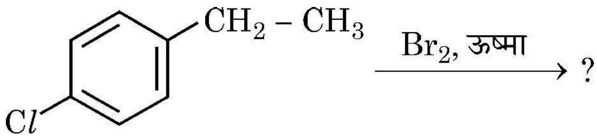
25. The elements of 3d transition series are given as : **(1 + 1 + 1 = 3)**
    Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn
    Answer the following :

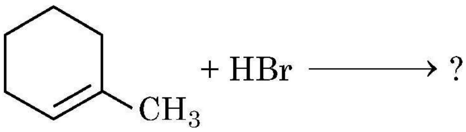
    (a) Copper has exceptionally positive $E^\circ_{M^{2+}/M}$ value, why ?

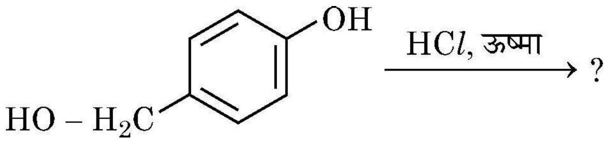
    (b) Which element is a strong reducing agent in +2 oxidation state and why ?

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

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

(a) 

(b) 

(c) 

अथवा

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

(a) क्लोरोबेन्ज़ीन को बाईफेनिल में

(b) प्रोपीन को 1-आयडोप्रोपेन में

(c) 2-ब्रोमोब्यूटेन को ब्यूट-2-ईन में

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

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

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

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

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

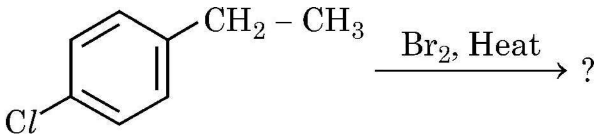
28. (a) प्राकृत प्रोटीन और विकृत प्रोटीन में क्या अंतर है ? **(1 + 1 + 1 = 3)**

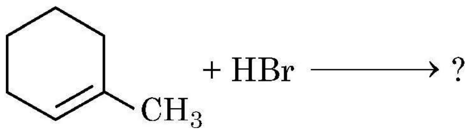
(b) निम्नलिखित में से कौन सा एक डाइसैकैराइड है ?

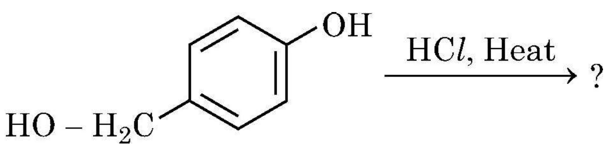
ग्लूकोज़, लैक्टोज़, ऐमिलोज़, फ्रक्टोज़

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

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

(a) 

(b) 

(c) 

OR

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

(a) Chlorobenzene to biphenyl

(b) Propene to 1-Iodopropane

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

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

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

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

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

(ii) Amides are less basic than amines.

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

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

Glucose, Lactose, Amylose, Fructose

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

खण्ड – घ

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

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

निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

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

(ii) जटिल अभिक्रिया को परिभाषित कीजिए ।

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

अथवा

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

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

SECTION – D

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

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

Answer the following questions :

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

(ii) Define complex reaction.

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

OR

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

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

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

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

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

(i) Br_2/CS_2

(ii) सांद्र HNO_3

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

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

अथवा

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

खण्ड – ङ

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

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

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

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

Answer the following questions :

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

(i) Br_2/CS_2

(ii) Conc. HNO_3

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

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

OR

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

SECTION – E

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

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

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

(b) निम्नलिखित के कारण बताइए :

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

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

अथवा

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

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

अर्ध–सेल अभिक्रिया है :

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

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

[दिया गया है : log 10 = 1]

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

(a) निम्न प्रचक्रण चतुष्फलकीय संकुल क्यों नहीं बनते ?

(b) प्रबल लिगैंड की उपस्थिति में Co^{2+} आसानी से Co^{3+} में ऑक्सीकृत हो जाता है ।

[परमाणु संख्या Co = 27]

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

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

(e) निम्नलिखित संकुल का IUPAC नाम लिखिए :

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

अथवा

(b) Account for the following ;

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

(ii) Conductivity of CH_3COOH decreases on dilution.

OR

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

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

The half cell reaction is

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

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

[Given : log 10 = 1]

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

(a) Low spin tetrahedral complexes are not known.

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

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

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

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

OR

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

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

(परमाणु संख्या : Fe = 26)

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

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

(i) एथेनेल से ब्यूट-2-ईनैल

(ii) प्रोपेनोइक अम्ल से एथेन

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

अथवा

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

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

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

(Atomic number : Fe = 26)

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

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

(i) Ethanal to But-2-enal

(ii) Propanoic acid to ethane

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

OR

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

Series : W2YXZ

SET ~ 3

रोल नं.
Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/2/3**

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

नोट / NOTE

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

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

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

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

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

~

रसायन विज्ञान (सैद्धांतिक)
CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे
Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70
Maximum Marks : 70

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(x) *कैल्कुलेटर का उपयोग वर्जित है ।*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mass of neutron = 1.675×10^{-27} kg.

Mass of proton = 1.673×10^{-27} kg.

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

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

खण्ड – क

16 × 1 = 16

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

1. निम्नलिखित में से कौन सा कथन गलत है ?

   (A) शून्य कोटि अभिक्रिया वेग अभिकारक की प्रारंभिक सांद्रता से स्वतंत्र होता है ।

   (B) शून्य कोटि अभिक्रिया की अर्द्ध-आयु, वेग स्थिरांक के व्युत्क्रमानुपाती होती है ।

   (C) किसी अभिक्रिया की आण्विकता शून्य हो सकती है ।

   (D) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए $t_{1/2} = 0.693/k$

2. 1 मोल MnO_4^- को MnO_2 में अपचयित करने के लिए आवश्यक आवेश है

   (A) 1 F   (B) 3 F
   (C) 5 F   (D) 6 F

3. $[Ar]3d^{10}4s^1$ इलेक्ट्रॉनिक विन्यास वाला तत्व है

   (A) Cu   (B) Zn
   (C) Cr   (D) Mn

4. अणुओं की संख्या जो किसी प्राथमिक अभिक्रिया में परस्पर अभिक्रिया करते हैं, एक माप होती है

   (A) अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा की   (B) अभिक्रिया की स्टॉइकियोमेट्री की
   (C) अभिक्रिया की आण्विकता की   (D) अभिक्रिया की कोटि की

5. प्रतिचुंबकीय स्पीशीज़ है

   (A) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (B) $[NiCl_4]^{2-}$
   (C) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ (D) $[CoF_6]^{3-}$

   [परमाणु संख्या : Co = 27, Fe = 26, Ni = 28]

6. संकुल आयन $[Co(NH_3)_5(NO_2)]^{2+}$ तथा $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$ कहलाते हैं

   (A) आयनन समावयवी   (B) बंधनी समावयवी
   (C) उपसहसंयोजन समावयवी   (D) ज्यामितीय समावयवी

SECTION – A

16 × 1 = 16

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

1. Which among the following is a false statement ?

   (A) Rate of zero order reaction is independent of initial concentration of reactant.

   (B) Half-life of a zero order reaction is inversely proportional to the rate constant.

   (C) Molecularity of a reaction may be zero.

   (D) For a first order reaction, $t_{1/2} = 0.693/k$.

2. The charge required for the reduction of 1 mol of MnO_4^- to MnO_2 is

   (A) 1 F (B) 3 F

   (C) 5 F (D) 6 F

3. The element having $[Ar]3d^{10}4s^1$ electronic configuration is

   (A) Cu (B) Zn

   (C) Cr (D) Mn

4. The number of molecules that react with each other in an elementary reaction is a measure of the :

   (A) activation energy of the reaction (B) stoichiometry of the reaction

   (C) molecularity of the reaction (D) order of the reaction

5. The diamagnetic species is :

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

   (C) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ (D) $[CoF_6]^{3-}$

   [At. No. Co = 27, Fe = 26, Ni = 28]

6. The complex ions $[Co(NH_3)_5 (NO_2)]^{2+}$ and $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$ are called

   (A) Ionization isomers (B) Linkage isomers

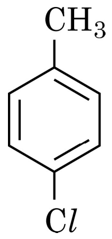
   (C) Co-ordination isomers (D) Geometrical isomers

7. द्वितीयक ऐल्कोहॉल की क्रोमिक ऐनहाइड्राइड (CrO_3) के साथ ऑक्सीकरण अभिक्रिया के बाद क्या बनेगा ?

(A) एल्डिहाइड (B) कीटोन

(C) कार्बोक्सिलिक अम्ल (D) एस्टर

8. निम्नलिखित के लिए कौन सा सही IUPAC नाम है ?



(A) मेथिलक्लोरोबेंज़ीन (B) टॉल्यूईन

(C) 1–क्लोरो–4–मेथिलबेंज़ीन (D) 1–मेथिल–4–क्लोरोबेंज़ीन

9. निम्नलिखित में से कौन सा/से प्रोटीन के विकृतीकरण का उदाहरण है/हैं ?

(A) अंडे की सफेदी का स्कंदन (B) दही का जमना

(C) रक्त का थक्का बनना (D) (A) और (B) दोनों

10. फीनॉल का सैलिसिलिक अम्ल में रूपांतरण निम्न में से किसके द्वारा किया जा सकता है ?

(A) राइमर–टीमन अभिक्रिया (B) फ्रीडेल–क्राफ्ट्स अभिक्रिया

(C) कोल्बे अभिक्रिया (D) युग्मन अभिक्रिया

11. स्कर्वी रोग किसकी कमी के कारण होता है ?

(A) विटामिन B1 (B) विटामिन B2

(C) ऐस्कॉर्बिक अम्ल (D) ग्लूटामिक अम्ल

12. न्यूक्लियोटाइड आपस में किस बंध द्वारा जुड़े होते हैं ?

(A) ग्लाइकोसाइडी बंध (B) पेप्टाइड बंध

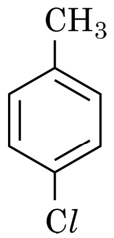
(C) हाइड्रोजन आबंध (D) फॉस्फोडाइएस्टर बंध

7. What will be formed after oxidation reaction of secondary alcohol with chromic anhydride (CrO_3) ?

(A) Aldehyde (B) Ketone

(C) Carboxylic acid (D) Ester

8. Which is the correct IUPAC name for



(A) Methylchlorobenzene (B) Toluene

(C) 1–Chloro–4–Methylbenzene (D) 1–Methyl–4–Chlorobenzene

9. Which of the following is/are examples of denaturation of protein ?

(A) Coagulation of egg white (B) Curdling of milk

(C) Clotting of blood (D) Both (A) and (B)

10. The conversion of phenol to salicylic acid can be accomplished by

(A) Reimer-Tiemann reaction (B) Friedel-Crafts reaction

(C) Kolbe reaction (D) Coupling reaction

11. Scurvy is caused due to deficiency of

(A) Vitamin B1 (B) Vitamin B2

(C) Ascorbic acid (D) Glutamic acid

12. Nucleotides are joined together by

(A) Glycosidic linkage (B) Peptide linkage

(C) Hydrogen bonding (D) Phosphodiester linkage

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

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

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

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

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

13. **अभिकथन (A) :** Cu तनु खनिज अम्ल के साथ अभिक्रिया करके H_2 मुक्त नहीं कर सकता ।

कारण (R) : Cu इलेक्ट्रोड विभव धनात्मक है ।

14. **अभिकथन (A) :** प्रथम कोटि अभिक्रिया में यदि अभिकारक की सांद्रता दोगुनी हो जाती है, तो इसका अर्धायुकाल भी दोगुना हो जाता है ।

कारण (R) : प्रथम कोटि अभिक्रिया में अर्धायुकाल अभिकारक की प्रारंभिक सांद्रता पर निर्भर नहीं करता है ।

15. **अभिकथन (A) :** विटामिन D हमारे शरीर में संचित नहीं हो सकता है ।

कारण (R) : विटामिन D वसा में घुलनशील विटामिन है और मूत्र के माध्यम से शरीर से बाहर नहीं निकलता है ।

16. **अभिकथन (A) :** ऐरोमैटिक प्राथमिक ऐमीन को गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण द्वारा नहीं बनाया जा सकता है ।

कारण (R) : ऐरिल हैलाइड थैलिमाइड से प्राप्त ऋणायन के साथ नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया नहीं कर सकते ।

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) :** Cu cannot liberate H_2 on reaction with dilute mineral acids.

Reason (R) : Cu has positive electrode potential.

14. **Assertion (A) :** In a first order reaction, if the concentration of the reactant is doubled, its half-life is also doubled.

Reason (R) : The half-life of a reaction does not depend upon the initial concentration of the reactant in a first order reaction.

15. **Assertion (A) :** Vitamin D cannot be stored in our body.

Reason (R) : Vitamin D is fat soluble vitamin and is not excreted from the body in urine.

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

Reason (R) : Aryl halides do not undergo nucleophilic substitution reaction with the anion formed by phthalimide.

खण्ड – ख

17. IUPAC मानदंड के अनुसार निम्नलिखित उपसहसंयोजन यौगिकों के नाम बताइए : **2 × 1**

(a) $[Co(NH_3)_4(H_2O)Cl]Cl_2$

(b) $[CrCl_2(en)_2]\ Cl$

18. किसी अभिक्रिया के वेग नियम और वेग स्थिरांक से क्या अभिप्राय है ? किसी अभिक्रिया की कोटि पहचानें यदि उसके वेग स्थिरांक की इकाइयाँ निम्न हैं : **2**

(a) s^{-1}

(b) $mol^{-1}\ L\ s^{-1}$

19. निम्नलिखित रासायनिक समीकरण को पूर्ण एवं संतुलित कीजिए : **2 × 1**

(a) $8MnO_4^- + 3S_2O_3^{2-} + H_2O \longrightarrow$

(b) $Cr_2O_7^{2-} + 3Sn^{2+} + 14H^+ \longrightarrow$

20. (A) शून्य कोटि की अभिक्रिया $A \rightarrow P$ के लिए वेग स्थिरांक $0.0030\ mol\ L^{-1}s^{-1}$ है । A की प्रारंभिक सांद्रता 0.10 M से 0.075 M तक रह जाने में कितना समय लगेगा ? **2**

अथवा

(B) प्लैटिनम सतह पर NH_3 का अपघटन शून्य कोटि अभिक्रिया है । यदि $k = 2.5 \times 10^{-4}$ $mol\ L^{-1}\ s^{-1}$ है तो N_2 और H_2 के उत्पादन की दरें क्या हैं ? **2**

21. निम्नलिखित प्रेक्षणों के लिए कारण दीजिए : **1 + 1**

(a) 443 K पर p-क्लोरोनाइट्रोबेन्ज़ीन, जलीय NaOH के साथ अभिक्रिया करके p-नाइट्रोफ़ीनॉल देता है जबकि क्लोरोबेन्ज़ीन उसी अभिक्रियक के साथ 623 K और 300 atm पर अभिक्रिया करता है ।

(b) जब क्लोरोएथेन, KCN के साथ अभिक्रिया करता है तब मुख्य उत्पाद प्रोपेन नाइट्राइल बनता है जबकि AgCN के साथ यह एथिलआइसोसायनाइड बनाता है ।

SECTION – B

17. Name the following coordination compounds according to IUPAC norms : **2 × 1**

(a) $[Co(NH_3)_4(H_2O)Cl]Cl_2$

(b) $[CrCl_2(en)_2]Cl$

18. What is meant by the Rate law and Rate constant of a reaction. Identify the order of a reaction if the units of its Rate constant are : **2**

(a) s^{-1}

(b) $mol^{-1}\ L\ s^{-1}$

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

(a) $8MnO_4^- + 3S_2O_3^{2-} + H_2O \longrightarrow$

(b) $Cr_2O_7^{2-} + 3Sn^{2+} + 14H^+ \longrightarrow$

20. (A) The rate constant for a zero order reaction $A \rightarrow P$ is $0.0030\ mol\ L^{-1}s^{-1}$. How long will it take for the initial concentration of A to fall from 0.10 M to 0.075 M ? **2**

OR

(B) The decomposition of NH_3 on platinum surface is zero order reaction. What are the rates of production of N_2 and H_2 if $k = 2.5 \times 10^{-4}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$? **2**

21. Give reasons for the following observations : **1 + 1**

(a) p-Chloronitrobenzene reacts with (aq)NaOH at 443 K to give p-nitrophenol whereas chlorobenzene reacts with the same reagent at 623 K and 300 atm.

(b) Main product obtained when chloroethane reacts with KCN is propane nitrile while with Ag CN it is ethyl isocyanide.

खण्ड – ग

22. 298 K पर जल में CO_2 के लिए हेनरी नियम का स्थिरांक 1.67×10^8 Pa है । समान ताप पर 3.34×10^5 Pa के अंतर्गत बंद किए गए 540 g सोडा जल में CO_2 के मोलों की संख्या की गणना कीजिए । **3**

23. कारण दीजिए : **3 × 1 = 3**

(a) विद्युत् ऊर्जा उत्पादन के लिए ऊष्मीय संयंत्रों की अपेक्षा ईंधन सेलों को वरीयता दी जाती है ।

(b) गैल्वेनीकृत पाइप में ज़िंक की परत खंडित होने के उपरान्त भी लोहे में जंग नहीं लगती ।

(c) वैद्युत–अपघटनी चालकत्व के प्रायोगिक निर्धारण में दिष्टधारा (DC) प्रयुक्त नहीं की जाती है ।

24. (a) $E^{\circ}_{(Mn^{2+}/Mn)}$ का मान –1.18 V है । समीपस्थ d-ब्लॉक तत्त्वों की तुलना में यह मान अत्यन्त ऋणात्मक क्यों है ? **3 × 1 = 3**

(b) लैन्थेनॉयड आकुंचन क्या है ?

(c) Zn, Cd और Hg कोमल धातुएँ हैं, क्यों ?

25. (a) संयोजकता आबंध सिद्धान्त का उपयोग करते हुए, निम्नलिखित के संकरणीकरण और चुंबकीय व्यवहार को समझाइए : **2 + 1 = 3**

(i) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$

(ii) $K_2[NiCl_4]$

[परमाणु संख्या : Co = 27, Ni = 28]

(b) d^5 आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए जब $\Delta_o > P$ है ।

26. (a) निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए : **2 + 1 = 3**

(i) प्रतिबिंब रूप (एनेनटियोमर)

(ii) रेसिमिक मिश्रण

(b) क्लोरोबेंज़ीन नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति प्रतिरोधी क्यों है ?

SECTION – C

22. Henry's law constant for CO_2 in water is 1.67×10^8 Pa at 298 K. Calculate the number of moles of CO_2 in 540 g of soda water when packed under 3.34×10^5 Pa at the same temperature. **3**

23. Give reasons : **3 × 1 = 3**

(a) Fuel cells are preferred for production of electrical energy than thermal plants.

(b) Iron does not rust even if zinc coating is broken in a galvanized pipe.

(c) In the experimental determination of electrolytic conductance, Direct Current (DC) is not used.

24. (a) $E^{\circ}_{(Mn^{2+}/Mn)}$ is –1.18 V. Why is this value highly negative in comparison to neighbouring d-block elements ? **3 × 1 = 3**

(b) What is lanthanoid contraction ?

(c) Zn, Cd and Hg are soft metals. Why ?

25. (a) Using valence bond theory, explain the hybridization and magnetic behaviour of the following : **2 + 1 = 3**

(i) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$

(ii) $K_2[NiCl_4]$

[At. no. : Co = 27, Ni = 28]

(b) Write the electronic configuration of d^5 ion when $\Delta_o > P$.

26. (a) Define the following : **2 + 1 = 3**

(i) Enantiomers

(ii) Racemic mixture

(b) Why is chlorobenzene resistant to nucleophilic substitution reaction ?

27. (A) निम्नलिखित अभिक्रियाओं की व्याख्या कीजिए और सम्मिलित समीकरण लिखिए : **3 × 1 = 3**

(a) वोल्फ–किश्नर अपचयन

(b) एटार्ड अभिक्रिया

(c) कैनिज़ारो अभिक्रिया

अथवा

(B) निम्न अभिक्रियाओं के अनुक्रम में A, B और C की संरचनाएँ लिखिए : **2 × 1½ = 3**

(a) $CH_3COOH \xrightarrow{SOCl_2} A \xrightarrow{H_2,\ Pd\text{-}BaSO_4} B \xrightarrow{H_2N\text{–}NH_2} C$

(b) $CH_3CN \xrightarrow[2.\ H_2O]{1.(DIBAL\text{–}H)} A \xrightarrow{\text{तनु } NaOH} B \xrightarrow{\Delta} C$

28. निम्नलिखित शब्दों को परिभाषित कीजिए : **3**

(a) प्राकृत प्रोटीन

(b) न्यूक्लियोटाइड

(c) आवश्यक ऐमीनो अम्ल

खण्ड – घ

29. शुद्ध विलायक से विलयन में अथवा तनु विलयन से सांद्र विलयन में अर्धपारगम्य झिल्ली के माध्यम से विलायक का स्वतः प्रवर्तित प्रवाह परासरण कहलाता है । परासरण परिघटना को एक ही आकार के दो अंडों को लेकर प्रदर्शित किया जा सकता है । अंडे में खोल के नीचे और अंडे के पदार्थ के चारों ओर की झिल्ली अर्धपारगम्य होती है । अंडे को तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में डालकर बाहरी कठोर खोल को हटाया जा सकता है । कठोर खोल को हटाने के बाद एक अंडे को आसुत जल में और दूसरे को संतृप्त नमक के घोल में रखा जाता है । कुछ समय बाद, आसुत जल में रखा अंडा फूल जाता है, जबकि नमक के घोल में रखा अंडा सिकुड़ जाता है । परासरण को रोकने के लिए लगाया गया बाह्य दाब, परासरण दाब (एक अणुसंख्य गुणधर्म) कहलाता है । प्रतिलोम परासरण तब होता है जब लगाया गया बाह्य दाब परासरण दाब से अधिक हो जाता है ।

27. (A) Explain the following reactions and write chemical equation involved : **3 × 1 = 3**

(a) Wolff-Kishner reduction

(b) Etard reaction

(c) Cannizzaro reaction

OR

(B) Write the structures of A, B and C in the following sequence of reactions : **2 × 1½ = 3**

(a) $CH_3COOH \xrightarrow{SOCl_2} A \xrightarrow{H_2,\ Pd\text{-}BaSO_4} B \xrightarrow{H_2N\text{–}NH_2} C$

(b) $CH_3CN \xrightarrow[2.\ H_2O]{1.(DIBAL\text{–}H)} A \xrightarrow{Dil.\ NaOH} B \xrightarrow{\Delta} C$

28. Define the following terms : **3**

(a) Native protein

(b) Nucleotide

(c) Essential amino acid

SECTION – D

29. The spontaneous flow of the solvent through a semipermeable membrane from a pure solvent to a solution or from a dilute solution to a concentrated solution is called osmosis. The phenomenon of osmosis can be demonstrated by taking two eggs of the same size. In an egg, the membrane below the shell and around the egg material is semipermeable. The outer hard shell can be removed by putting the egg in dilute hydrochloric acid. After removing the hard shell, one egg is placed in distilled water and the other in a saturated salt solution. After some time, the egg placed in distilled water swells-up while the egg placed in salt solution shrinks. The external pressure applied to stop the osmosis is termed as osmotic pressure (a colligative property). Reverse osmosis takes place when the applied external pressure becomes larger than the osmotic pressure.

(a) प्रतिलोम परासरण को परिभाषित कीजिए । एक अर्धपारगम्य झिल्ली (SPM) का नाम बताइए जिसका उपयोग प्रतिलोम परासरण की प्रक्रिया में किया जा सकता है । **2**

(b) (i) जब लाल रुधिर कोशिकाओं (RBC) को 0.5% NaCl विलयन में रखा जाता है तो आप क्या होने की अपेक्षा करते हैं ? **1**

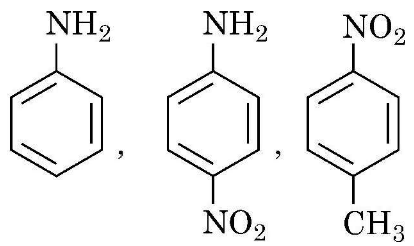
अथवा

(b) (ii) 1 M KCl अथवा 1 M यूरिया विलयन में से किसका परासरण दाब अधिक होगा । अपने उत्तर का औचित्य दीजिए । **1**

(c) परासरण दाब एक अणुसंख्य गुणधर्म क्यों है ? **1**

30. ऐमीनों में नाइट्रोजन परमाणु पर एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म होता है जिसके कारण वे लुईस क्षारक की तरह व्यवहार करते हैं । K_b का मान जितना अधिक होगा या pK_b का मान जितना कम होगा, क्षारक उतना ही प्रबल होगा । ऐल्कोहॉल, ईथर, एस्टर आदि की तुलना में ऐमीन अधिक क्षारकीय हैं । ऐलिफैटिक ऐमीन का क्षारकीय गुण ऐल्किल प्रतिस्थापन की वृद्धि के साथ-साथ बढ़ना चाहिए । लेकिन यह नियमित रूप से नहीं होता है क्योंकि द्वितीयक ऐलिफैटिक ऐमीन अप्रत्याशित रूप से जलीय विलयन में तृतीयक ऐमीन की तुलना में अधिक क्षारकीय होता है । ऐरोमैटिक ऐमीन अमोनिया और ऐलिफैटिक ऐमीन की तुलना में दुर्बल क्षारक होते हैं । इलेक्ट्रॉन मुक्त करने वाले समूह जैसे – CH_3, $-OCH_3$, $-NH_2$ आदि, क्षारकीयता को बढ़ाते हैं जबकि इलेक्ट्रॉन खींचने (अपनयन) वाले प्रतिस्थापित समूह जैसे – NO_2, –CN, हैलोजन आदि, ऐमीन की क्षारकीयता को कम करते हैं । इन प्रतिस्थापनों का प्रभाव m^- स्थितियों की तुलना में p^- पर अधिक होता है ।

(a) निम्नलिखित को उनके क्षारकीय गुणों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए । कारण दीजिए । **2**



(b) मेथिलऐमीन की तुलना में ऐनिलीन का pK_b मान अधिक क्यों होता है ? **1**

(a) Define reverse osmosis. Name one SPM which can be used in the process of reverse osmosis. **2**

(b) (i) What do you expect to happen when red blood corpuscles (RBC's) are placed in 0.5% Na*Cl* solution ? **1**

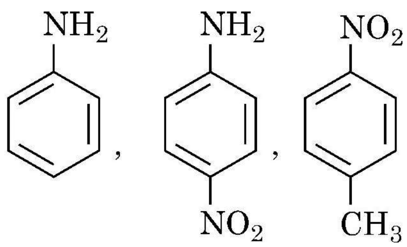
OR

(b) (ii) Which one of the following will have higher osmotic pressure in 1 M K*Cl* or 1 M urea solution. Justify your answer. **1**

(c) Why osmotic pressure is a colligative property ? **1**

30. Amines have a lone pair of electrons on nitrogen atom due to which they behave as Lewis base. Greater the value of K_b or smaller the value of pK_b, stronger is the base. Amines are more basic than alcohols, ethers, esters, etc. The basic character of aliphatic amines should increase with the increase of alkyl substitution. But it does not occur in a regular manner as a secondary aliphatic amine is unexpectedly more basic than a tertiary amine in aqueous solutions. Aromatic amines are weaker bases than ammonia and aliphatic amines. Electron releasing groups such as $-CH_3$, $-OCH_3$, $-NH_2$, etc., increase the basicity while electron-withdrawing substituents such as $-NO_2$, $-CN$, halogens etc., decrease the basicity of amines. The effect of these substitute is more at p^- than at m^- position.

(a) Arrange the following in the increasing order of their basic character. Give reason : **2**



(b) Why pK_b of aniline is more than that of methylamine ? **1**

(c) (i) जलीय विलयन में निम्नलिखित को उनके क्षारकीय गुणों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए । कारण दीजिए । **1**

$(CH_3)_3N$, $(CH_3)_2NH$, NH_3, CH_3NH_2

अथवा

(c) (ii) शुद्ध ऐमीनों के विरचन के लिए ऐल्किल हैलाइडों का ऐमोनी–अपघटन एक अच्छी विधि क्यों नहीं है ? **1**

खण्ड – ङ

31. (A) (a) 25 °C पर निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए मानक गिब्ज ऊर्जा ($\Delta_r G^o$) का परिकलन कीजिए : **3 + 2**

$Au(s) + Ca^{2+}(1M) \rightarrow Au^{3+}(1M) + Ca(s)$

$E^o_{Au^{3+}/Au} = +1.5\ V$, $E^o_{Ca^{2+}/Ca} = -2.87\ V$

प्रागुक्ति कीजिए कि 25 °C पर अभिक्रिया स्वतः प्रवर्तित होगी या नहीं ।

[1 F = 96500 C mol^{-1}]

(b) मलिन चाँदी में Ag_2S होता है । क्या इस मलिनता को मलिन चाँदी के बर्तन को एल्युमिनियम पैन में रखकर हटाया जा सकता है, जिसमें $NaCl$ जैसा निष्क्रिय विद्युत अपघटनी विलयन भरा हो ? अर्ध अभिक्रिया के लिए मानक इलेक्ट्रॉड विभव :

$Ag_2S(s) + 2e^- \longrightarrow 2Ag(s) + S^{2-}$ के लिए –0.71 V है और

$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow 2Al(s)$ के लिए –1.66 V है ।

अथवा

31. (B) (a) निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए : **2 + 3**

(i) सेल विभव

(ii) ईंधन सेल

(b) निम्नलिखित सेल के emf की 25 °C पर गणना करें :

$Zn(s)\,|\,Zn^{2+}_{(0.1M)}\ ||\ Cd^{2+}_{(0.01M)}\ |\ Cd(s)$

दिया है : $E^o_{Cd^{2+}/Cd} = -0.40\ V$

$E^o_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76\ V$

[log 10 = 1]

(c) (i) Arrange the following in the increasing order of their basic character in an aqueous solution : **1**

$(CH_3)_3N$, $(CH_3)_2NH$, NH_3, CH_3NH_2

OR

(c) (ii) Why ammonolysis of alkyl halides is not a good method to prepare pure amines ? **1**

SECTION – E

31. (A) (a) Calculate the standard Gibbs energy ($\Delta_r G^\circ$) of the following reaction at 25 °C : **3 + 2**

$Au(s) + Ca^{2+}(1M) \rightarrow Au^{3+}(1M) + Ca(s)$

$E^\circ_{Au^{3+}/Au} = + 1.5$ V, $E^\circ_{Ca^{2+}/Ca} = - 2.87$ V

Predict whether the reaction will be spontaneous or not at 25 °C.

[1 F = 96500 C mol^{-1}]

(b) Tarnished silver contains Ag_2S. Can this tarnish be removed by placing tarnished silverware in an aluminium pan containing an inert electrolytic solution such as NaC*l* ? The standard electrode potential for half reaction :

$Ag_2S(s) + 2e^- \longrightarrow 2Ag(s) + S^{2-}$ is -0.71 V and for

$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow 2Al(s)$ is -1.66 V

OR

31. (B) (a) Define the following : **2 + 3**

(i) Cell potential

(ii) Fuel cell

(b) Calculate emf of the following cell at 25 °C :

$Zn(s) | Zn^{2+}_{(0.1M)} || Cd^{2+}_{(0.01M)} | Cd(s)$

Given : $E^\circ_{Cd^{2+}/Cd} = -0.40$ V

$E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76$ V

[log 10 = 1]

32. (A) आण्विक सूत्र C_2H_6O वाला कोई कार्बनिक यौगिक 'A' CrO_3 के साथ अभिक्रिया करके यौगिक 'B' बनाता है। यौगिक 'B' आयोडीन और NaOH के जलीय विलयन के साथ गर्म किए जाने पर यौगिक 'C' का पीला अवक्षेप देता है। जब यौगिक 'A' को 413 K पर सांद्र H_2SO_4 के साथ गर्म करते हैं तो यौगिक 'D' बनता है जो आधिक्य HI के साथ अभिक्रिया करके यौगिक 'E' देता है। यौगिक 'A', 'B', 'C', 'D' और 'E' की पहचान कीजिए तथा सम्मिलित रासायनिक समीकरण लिखिए। **5**

अथवा

32. (B) (a) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए : **3 + 1 + 1 = 5**

(i) सांद्र HNO_3 के साथ फ़ीनॉल की अभिक्रिया

(ii) B_2H_6 के साथ प्रोपीन की अभिक्रिया उसके पश्चात उसका H_2O_2/OH^- द्वारा ऑक्सीकरण

(iii) सोडियम t-ब्यूटॉक्साइड के साथ CH_3Cl की अभिक्रिया

(b) ब्यूटेन–1–ऑल और ब्यूटेन–2–ऑल के मध्य विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए।

(c) निम्नलिखित को उनके अम्लीय गुणों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

फ़ीनॉल, एथेनॉल, जल

33. (A) (a) $CH_3 - CH = CH - CHO$ का IUPAC नाम बताइए। **1**

(b) प्रोपेनैल और प्रोपेनोन में विभेद करने के लिए एक सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए। **1**

(c) आप निम्नलिखित को कैसे परिवर्तित करेंगे ? **3**

(i) टॉलूईन को बेंजोइक अम्ल में

(ii) एथेनॉल को प्रोपेन–2–ऑल में

(iii) प्रोपेनैल को 2-हाइड्रॉक्सीप्रोपेनोइक अम्ल में

अथवा

32. (A) An organic compound 'A', molecular formula C_2H_6O oxidises with CrO_3 to form a compound 'B'. Compound 'B' on warming with iodine and aqueous solution of NaOH gives a yellow precipitate of compound 'C'. When compound 'A' is heated with conc. H_2SO_4 at 413 K gives a compound 'D', which on reaction with excess HI gives compound 'E'. Identify compounds 'A', 'B', 'C', 'D' and 'E' and write chemical equations involved. **5**

OR

32. (B) (a) Write chemical equations of the following reactions : **3 + 1 + 1 = 5**

(i) Phenol is treated with conc. HNO_3

(ii) Propene is treated with B_2H_6 followed by oxidation by H_2O_2/OH^-.

(iii) Sodium t-butoxide is treated with CH_3Cl.

(b) Give a simple chemical test to distinguish between butan–1–ol and butan–2–ol.

(c) Arrange the following in increasing order of acid strength :

phenol, ethanol, water

33. (A) (a) Give IUPAC name of $CH_3 - CH = CH - CHO$. **1**

(b) Give a simple chemical test to distinguish between propanal and propanone. **1**

(c) How will you convert the following : **3**

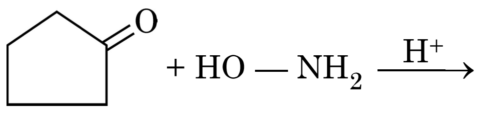
(i) Toluene to benzoic acid

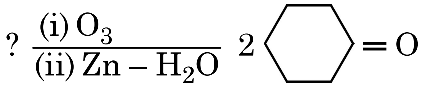
(ii) Ethanol to propan–2–ol

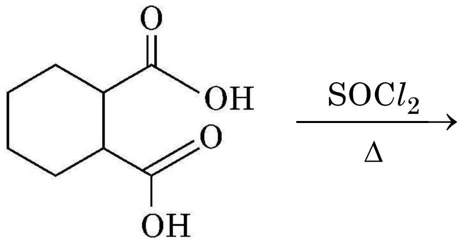
(iii) Propanal to 2–hydroxy propanoic acid

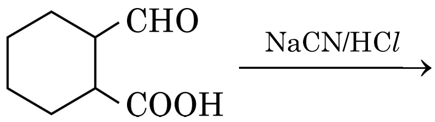
OR

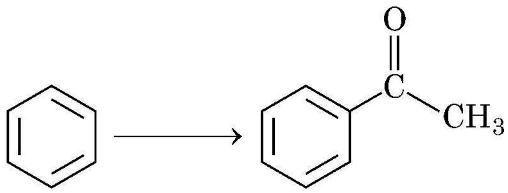
33. (B) निम्नलिखित प्रत्येक संश्लेषण में छूटे हुए प्रारंभिक पदार्थ, अभिकर्मक अथवा उत्पादों को देकर पूर्ण कीजिए : **5 × 1 = 5**

(a) 

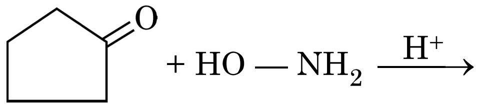
(b) 

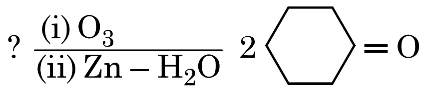
(c) 

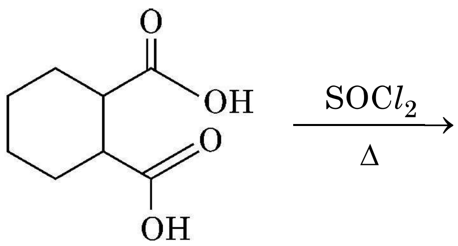
(d) 

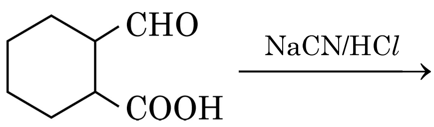
(e) 

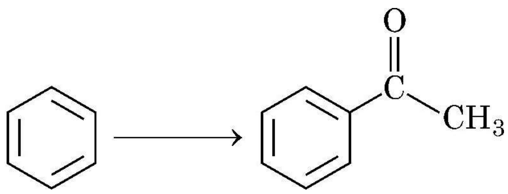
33. (B) Complete each synthesis by giving missing starting material, reagent or products : **5 × 1 = 5**

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

(e) 

Series : W4YXZ

SET ~ 5

रोल नं.
Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56(B)**

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

नोट / NOTE

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

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

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

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

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

~

रसायन विज्ञान (सैद्धांतिक)
(केवल दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए)
CHEMISTRY (Theory)
(FOR VISUALLY IMPAIRED CANDIDATES ONLY)

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*** *तक 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) *कैल्कुलेटर का उपयोग* ***वर्जित*** *है ।*

खण्ड – क

1. निम्नलिखित में से कौन पॉलिसैकेराइड है ?

(A) माल्टोस (B) ग्लूकोस

(C) सेलुलोस (D) सुक्रोस

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** – Question number **1** to **16** are multiple choice type questions. Each question carries **1** mark.*

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

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

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

*(vii) **Section E** – Question 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) Use of calculator is **not** allowed.*

SECTION – A

1. Which of the following is a polysaccharide ?

(A) Maltose (B) Glucose

(C) Cellulose (D) Sucrose

2. गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण निम्न में से किसके विरचन के लिए प्रयुक्त होता है ?

(A) द्वितीयक ऐमीन
(B) प्राथमिक ऐरोमैटिक ऐमीन
(C) तृतीयक ऐमीन
(D) प्राथमिक ऐलिफैटिक ऐमीन

3. निम्न में से किसका निर्जलन सर्वाधिक आसानी से हो जाता है ?

(A) 2-मेथिलप्रोपेन –2– ऑल
(B) एथेनॉल
(C) 2-मेथिलब्यूटेन –2– ऑल
(D) प्रोपेन –1– ऑल

4. जलीय NaOH द्वारा ऐल्किल हैलाइड का ऐल्कोहॉल में रूपान्तरण वर्गीकृत किया जाता है

(A) योगज अभिक्रिया
(B) प्रतिस्थापन अभिक्रिया
(C) विहाइड्रोहैलोजनीकरण अभिक्रिया
(D) निर्जलीकरण अभिक्रिया

5. निम्नलिखित संक्रमण धातुओं में से कौन परिवर्तनीय ऑक्सीकरण अवस्थाएँ नहीं दर्शाती है ?

(A) Cu
(B) Sc
(C) Ti
(D) Fe

6. किन्हीं दो द्रवों के स्थिरक्वाथी मिश्रण का क्वथनांक दोनों द्रवों के क्वथनांकों से उच्चतर होता है जब यह

(A) राउल्ट नियम का पालन करता है ।
(B) राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन दर्शाता है ।
(C) राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता है ।
(D) हेनरी नियम का पालन करता है ।

2. The Gabriel Phthalimide Synthesis is used for the preparation of

(A) Secondary amines
(B) Primary aromatic amines
(C) Tertiary amines
(D) Primary aliphatic amines

3. The compound which undergoes dehydration most easily is

(A) 2-Methylpropan –2– ol
(B) Ethanol
(C) 2-Methylbutan –2– ol
(D) Propan –1– ol

4. The conversion of an alkyl halide into an alcohol by aqueous NaOH is classified as

(A) an addition reaction
(B) a substitution reaction
(C) a dehydrohalogenation reaction
(D) a dehydration reaction

5. Which of the following transition metals does not show variable oxidation states ?

(A) Cu
(B) Sc
(C) Ti
(D) Fe

6. An azeotropic mixture of two liquids has a boiling point higher than that of either of the two liquids when it

(A) obeys Raoult's law.
(B) shows positive deviation from Raoult's law.
(C) shows negative deviation from Raoult's law.
(D) obeys Henry's law.

7. निम्न सांद्रता पर प्रबल वैद्युत अपघट्यों के लिए कोलराउश ने निम्नलिखित संबंध दिया :

$$\Lambda_m = \Lambda_m^0 - A\sqrt{C}$$

निम्नलिखित समता में से कौन सी सत्य है ?

(A) $\Lambda_m = \Lambda_m^0$ जब $C \rightarrow \sqrt{A}$

(B) $\Lambda_m = \Lambda_m^0$ जब $C \rightarrow 0$

(C) $\Lambda_m = \Lambda_m^0$ जब $C \rightarrow \infty$

(D) $\Lambda_m = \Lambda_m^0$ जब $C \rightarrow 1$

8. $X + Y \rightarrow$ उत्पाद के लिए अभिक्रिया वेग निम्न समीकरण द्वारा दिया जाता है :

वेग = $k[X]\ [Y]$.

यदि Y को बहुत अधिक मात्रा में लिया जाए, तो अभिक्रिया की कोटि होगी

(A) 0

(B) 1

(C) 2

(D) $\frac{1}{2}$

9. ऐल्किल फ्लुओराइड का संश्लेषण निम्नलिखित में से कौन सी श्रेष्ठतम विधि से सम्पन्न होता है ?

(A) सैन्डमायर अभिक्रिया

(B) फिंकेल्स्टाइन अभिक्रिया

(C) वुट्र्ज़ अभिक्रिया

(D) स्वार्ट्स अभिक्रिया

10. बेन्जीन डाइऐज़ोनियम क्लोराइड जल अपघटन द्वारा देता है

(A) क्लोरोबेन्जीन

(B) फीनॉल

(C) ऐनिसोल

(D) ऐनिलीन

11. निम्न में से किसके बढ़ने पर द्रवों में गैसों की विलेयता घटती है ?

(A) दाब

(B) आयतन

(C) विलेय कणों की संख्या

(D) ताप

7. Kohlrausch gave the following relation for strong electrolytes at low concentration :

$$\Lambda_m = \Lambda_m^0 - A\sqrt{C}$$

Which of the following equality holds true ?

(A) $\Lambda_m = \Lambda_m^0$ as $C \to \sqrt{A}$
(B) $\Lambda_m = \Lambda_m^0$ as $C \to 0$
(C) $\Lambda_m = \Lambda_m^0$ as $C \to \infty$
(D) $\Lambda_m = \Lambda_m^0$ as $C \to 1$

8. The rate of reaction $X + Y \to$ products, is given by the equation

Rate = k[X] [Y].

If Y is taken in large excess, the order of the reaction would be

(A) 0
(B) 1
(C) 2
(D) $\frac{1}{2}$

9. The synthesis of alkyl fluoride is best accomplished by

(A) Sandmeyer reaction
(B) Finkelstein reaction
(C) Wurtz reaction
(D) Swarts reaction

10. Benzene diazonium chloride on hydrolysis gives

(A) Chlorobenzene
(B) Phenol
(C) Anisole
(D) Aniline

11. Solubility of gases in liquid decreases with increase in

(A) pressure
(B) volume
(C) number of solute particles
(D) temperature

12. किसी स्वतः प्रवर्तित अभिक्रिया के लिए $\Delta_r G^0$ और $E^\circ_{\text{सेल}}$ क्रमशः होगा

(A) धनात्मक और धनात्मक
(B) धनात्मक और ऋणात्मक
(C) ऋणात्मक और धनात्मक
(D) ऋणात्मक और ऋणात्मक

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) :** जिंक एक संक्रमण तत्त्व नहीं माना जाता है ।

कारण (R) : जिंक मूल अवस्था तथा ऑक्सीकृत अवस्था दोनों में ही इसका 3d कक्षक पूर्ण भरित होता है ।

14. **अभिकथन (A) :** किसी प्रथम कोटि अभिक्रिया में यदि अभिक्रियक की सांद्रता दुगुनी कर दी जाए, तो इसकी अर्धायु भी दुगुनी हो जाती है ।

कारण (R) : प्रथम कोटि की अभिक्रिया में अभिक्रिया की अर्धायु अभिक्रियक की प्रारंभिक सांद्रता पर निर्भर नहीं करती है ।

12. $\Delta_r G^0$ and E°_{cell} for a spontaneous reaction will respectively be

(A) positive and positive (B) positive and negative

(C) negative and positive (D) negative and negative

For question 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 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) :** Zinc is not regarded as a transition element.

Reason (R) : Zinc has completely filled 3d orbitals in its ground state as well as in its oxidised state.

14. **Assertion (A) :** In a first order reaction, if the concentration of the reactant is doubled, its half-life is also doubled.

Reason (R) : The half-life of a reaction does not depend upon the initial concentration of the reactant in a first order reaction.

15. **अभिकथन (A) :** $(CH_3)_3C–O–CH_3$, HI के साथ अभिक्रियित करने पर $(CH_3)_3C–I$ और CH_3OH देता है ।

कारण (R) : अभिक्रिया S_N1 क्रियाविधि द्वारा होती है ।

16. **अभिकथन (A) :** क्लोरोएथेन की नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया की तुलना में क्लोरोबेंजीन की नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया अधिक आसानी से हो जाती है ।

कारण (R) : अनुनाद के कारण क्लोरोबेन्जीन में $C – Cl$ आबंध में आंशिक द्विबंध गुण आ जाते हैं ।

खण्ड – ख

17. (a) मर्क्यूरी सेल का सेल विभव इसकी संपूर्ण कार्य अवधि में स्थिर क्यों रहता है ?

(b) CH_3COOH की वियोजन मात्रा (α) परिकलित कीजिए यदि ऐसीटिक अम्ल के लिए Λ_m और Λ_m^0 के मान क्रमशः $50 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ और $400 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ हैं । **2 × 1 = 2**

18. P और Q के E^0 मानों का उपयोग करते हुए, प्रागुक्ति कीजिए कि आयरन $[E^0_{(Fe^{2+}/Fe)} = –0.44 \text{ V}]$ का संक्षारण रोकने के लिए उसकी सतह पर लेपन हेतु कौन बेहतर है और क्यों ?

$E^0_{(P^{2+}/P)} = –2.37 \text{ V}$, $E^0_{(Q^{2+}/Q)} = – 0.14 \text{ V}$ **2**

19. (a) एक अभिक्रिया 'A' के प्रति द्वितीय तथा 'B' के प्रति प्रथम कोटि की है । 'A' तथा 'B' दोनों की सांद्रता दुगुनी करने से वेग पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

(b) शून्य कोटि अभिक्रिया के लिए 'k' की इकाई लिखिए । **2 × 1 = 2**

15. **Assertion (A) :** $(CH_3)_3C–O–CH_3$ gives $(CH_3)_3C–I$ and CH_3OH on treatment with HI.

Reason (R) : The reaction occurs by S_N1 mechanism.

16. **Assertion (A) :** Nucleophilic substitution reaction of chlorobenzene is easier than that of chloroethane.

Reason (R) : C – C*l* bond in chlorobenzene has partial double bond character due to resonance.

SECTION – B

17. (a) Why does the cell potential of mercury cell remains constant throughout its life ?

(b) Calculate the degree of dissociation (α) of CH_3COOH if Λ_m and Λ_m^0 of CH_3COOH are 50 S cm^2 mol^{-1} and 400 S cm^2 mol^{-1} respectively. **2 × 1 = 2**

18. Using the E^0 values of P and Q, predict which one is better for coating the surface of iron $[E^0_{(Fe^{2+}/Fe)} = -0.44\ V]$ to prevent corrosion and why ?

$E^0_{(P^{2+}/P)} = -2.37\ V$, $E^0_{(Q^{2+}/Q)} = -0.14\ V$ **2**

19. (a) A reaction is second order in 'A' and first order in 'B'. How is the rate affected when the concentrations of both 'A' and 'B' are doubled ?

(b) Write the unit of 'k' for zero order reaction. **2 × 1 = 2**

20. (a) आप निम्नलिखित रूपान्तरण कैसे करेंगे ?

(i) एथेननाइट्राइल से ऐथेनेमीन

(ii) बेन्जीनडाइएजोनियम क्लोराइड से बेंजोनाइट्राइल **2 × 1 = 2**

अथवा

(b) (i) ऐथेनेमीन और डाइमेथिलेमीन में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण लिखिए।

(ii) क्या होता है जब CH_3CONH_2 को Br_2 और NaOH के जलीय विलयन के साथ गर्म किया जाता है ? **2 × 1 = 2**

21. प्रोटीन की संरचना पर विकृतिकरण का क्या प्रभाव होता है ? रेशेदार प्रोटीन और गोलिकाकार प्रोटीन प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए। **2**

खण्ड – ग

22. क्या होता है, जब

(a) एथेनैल को CH_3MgBr के साथ अभिक्रियित करने के पश्चात जल अपघटन किया जाता है ?

(b) फीनॉल को यशदरज के साथ अभिक्रियित किया जाता है ?

(c) ऐनिसोल को HI के साथ अभिक्रियित किया जाता है ? **3 × 1 = 3**

23. किसी प्रथम कोटि अभिक्रिया का वेग स्थिरांक $0.04\ s^{-1}$ से बढ़कर $0.08\ s^{-1}$ हो जाता है जब ताप 27°C से बढ़कर 37°C हो जाता है। सक्रियण ऊर्जा (E_a) परिकलित कीजिए।

[दिया है : $2.303R = 19.15\ JK^{-1}mol^{-1}$]

[log 2 = 0.3010, log 3 = 0.4771, log 4 = 0.6021] **3**

24. निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

(i) ऐनिलीन, फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं देती है।

(ii) जलीय विलयन में $(CH_3)_3N$ की अपेक्षा $(CH_3)_2NH$ अधिक क्षारकीय होता है।

(iii) एथिल ऐमीन जल में विलेय है जबकि एनिलीन अविलेय है। **3 × 1 = 3**

20. (a) How do you convert the following ?
   (i) Ethanenitrile to Ethanamine
   (ii) Benzenediazonium chloride to benzonitrile **2 × 1 = 2**

OR

(b) (i) Write a simple chemical test to distinguish between ethanamine and dimethylamine.
   (ii) What happens when CH_3CONH_2 is heated with Br_2 and an aqueous solution of NaOH ? **2 × 1 = 2**

21. What is the effect of denaturation on the structures of protein ? Give one example each of fibrous protein and globular protein. **2**

SECTION – C

22. What happens when
   (a) Ethanal is treated with CH_3MgBr followed by hydrolysis ?
   (b) Phenol is treated with Zinc dust ?
   (c) Anisole is treated with HI ? **3 × 1 = 3**

23. The rate constant of a first order reaction increases from $0.04\ s^{-1}$ to $0.08\ s^{-1}$ when the temperature increases from 27°C to 37°C. Calculate the energy of activation (E_a).

   [Given : $2.303R = 19.15\ JK^{-1}mol^{-1}$]
   [log 2 = 0.3010, log 3 = 0.4771, log 4 = 0.6021] **3**

24. Give reactions for the following :
   (i) Aniline does not undergo Friedel – Crafts reaction.
   (ii) $(CH_3)_2NH$ is more basic than $(CH_3)_3N$ in an aqueous solution.
   (iii) Ethyl amine is soluble in water whereas aniline is insoluble. **3 × 1 = 3**

25. (a) जब एक उपसहसंयोजन यौगिक $CoCl_3·6NH_3$ को $AgNO_3$ विलयन के आधिक्य के साथ मिलाया जाता है तो प्रति मोल यौगिक के लिए $AgCl$ के 3 मोल अवक्षेपित होते हैं। लिखिए :

(i) संकुल का संरचनात्मक सूत्र

(ii) संकुल का IUPAC नाम

(iii) संयोजकता आबंध सिद्धान्त का उपयोग करते हुए संकुल का संकरण

[परमाणु संख्या: Co = 27] **3 × 1 = 3**

अथवा

(b) (i) $[Pt(NH_3)_2 Cl(ONO)]$ का IUPAC नाम लिखिए।

(ii) क्यों $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ की अपेक्षा $[Co(en)_3]^{3+}$ अधिक स्थायी है ?

(iii) संयोजकता आबंध सिद्धांत के आधार पर $[Ni(CO)_4]$ के संकरण की प्रागुक्ति कीजिए। [परमाणु संख्या : Ni = 28] **3 × 1 = 3**

26. निम्नलिखित अभिक्रियाओं की व्याख्या कीजिए :

(a) रोज़ेनमुंड अपचयन

(b) कैनिजारो अभिक्रिया

(c) हेल–फोलार्ड जेलिंस्की अभिक्रिया **3 × 1 = 3**

27. 25°C पर निम्नलिखित सेल के लिए $\Delta_r G°$ और $\log K_C$ परिकलित कीजिए :

$$Zn / Zn^{2+} \parallel Cd^{2+} / Cd$$

दिया है : $E^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76\ V$, $E^0_{Cd^{2+}/Cd} = 0.40\ V$

$1\ F = 96500\ C\ mol^{-1}$. **3**

28. रेसिमीकरण की परिभाषा लिखिए। S_N1 और S_N2 अभिक्रियाओं में से कौन रेसिमीकरण के साथ-साथ होती है ? अपने उत्तर के समर्थन में कारण दीजिए। **3**

25. (a) When a co-ordination compound $CoCl_3 \cdot 6NH_3$ is mixed with excess of $AgNO_3$ solution, 3 moles of AgCl are precipitated per mole of the compound. Write

(i) Structural formula of the complex

(ii) IUPAC name of the complex

(iii) Hybridization of the complex using valence bond theory [Atomic number: Co = 27] **3 × 1 = 3**

OR

(b) (i) Write IUPAC name of $[Pt(NH_3)_2 Cl(ONO)]$.

(ii) Why $[Co(en)_3]^{3+}$ is more stable complex than $[Co(NH_3)_6]^{3+}$?

(iii) Predict the hybridization of $[Ni(CO)_4]$ on the basis of valence bond theory. [Atomic number : Ni = 28] **3 × 1 = 3**

26. Explain the following reactions :

(a) Rosenmund's Reduction

(b) Cannizzaro's reaction

(c) Hell-Volhard Zelinsky reaction **3 × 1 = 3**

27. Calculate $\Delta_r G°$ and log K_C for the following cell at 25°C :

$Zn / Zn^{2+} \parallel Cd^{2+} / Cd$

Given that : $E^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76$ V, $E^0_{Cd^{2+}/Cd} = 0.40$ V

1 F = 96500 C mol^{-1}. **3**

28. Define Racemization. Out of S_N1 and S_N2 reactions, which is accompanied by racemization ?

Give reason in support of your answer. **3**

खण्ड – घ

निम्नलिखित प्रश्न केस–आधारित प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न में आंतरिक विकल्प है और **4 (2 + 1 + 1)** अंक का है । अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़िए और प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

29. कार्बोहाइड्रेट ध्रुवण घूर्णक पॉलिहाइड्रॉक्सी ऐल्डिहाइड अथवा कीटोन होते हैं अथवा वे अणु जो जलअपघटन के उपरांत ऐसी इकाइयाँ देते हैं । कार्बोहाइड्रेटों को मुख्यतः तीन वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है – मोनोसैकैराइड, ओलिगोसैकैराइड और पॉलिसैकैराइड । मोनोसैकैराइड ग्लाइकोसाइडी बंध द्वारा जुड़कर सुक्रोस, माल्टोस जैसे डाइसैकैराइड बनाते हैं । एक अन्य जैव–अणु : प्रोटीन, α-ऐमीनो अम्लों के बहुलक होते हैं जो पेप्टाइड बंधों से जुड़े होते हैं । ऐमीनो अम्लों को उनके अणुओं में उपस्थित ऐमीनो तथा कार्बोक्सिल समूहों की संख्या के आधार पर अम्लीय, क्षारकीय अथवा उदासीन वर्गों में वर्गीकृत किया गया है । ऐमीनो अम्ल उभयधर्मी प्रकृति के होते हैं ।

(a) ग्लाइकोसाइडी बंध और पेप्टाइड बंध में क्या अंतर होता है ? ग्लूकोस का पेन्टाऐसीटेट, हाइड्रॉक्सिलऐमीन के साथ अभिक्रिया नहीं करता है । यह क्या इंगित करता है ? **2**

(b) उदाहरण सहित ओलिगोसैकैराइड की परिभाषा लिखिए । **1**

अथवा

(b) ऐमीनो अम्ल उभयधर्मी प्रकृति के क्यों होते हैं ? **1**

(c) अम्लीय ऐमीनो अम्लों को परिभाषित कीजिए । **1**

SECTION – D

The following questions are case based questions. Each question has an internal choice and carries **4 (2 + 1 + 1)** marks each. Read the passage carefully and answer the questions that follow :

29. Carbohydrates are optically active polyhydroxy aldehydes or ketones or molecules which provide such units on hydrolysis. They are broadly classified into three groups – monosaccharides, oligosaccharides and polysaccharides. Monosaccharides are held together by glycosidic linkage to form disaccharides like sucrose, maltose.

    Another biomolecule : proteins are polymers of α-amino acids which are linked by peptide bonds. On the basis of number of amino group and carboxyl group, amino acids are classified as acidic, basic or neutral amino acids. Amino acids are amphoteric in nature.

    (a) What is difference between glycosidic linkage and peptide linkage ? The pentacetate of glucose does not react with Hydroxyl amine. What does it indicate ? **2**

    (b) Define Oligosaccharides with an example. **1**

    OR

    (b) Why amino acids are amphoteric in nature ? **1**

    (c) Define Acidic amino acids. **1**

30. वर्नर ने धातु आयन के लिए प्राथमिक संयोजकता तथा द्वितीयक संयोजकता की धारणा प्रतिपादित की । प्राथमिक संयोजकताएँ सामान्य रूप से आयननीय होती हैं तथा ऋणात्मक आयनों द्वारा संतुष्ट होती हैं । द्वितीयक संयोजकताएँ अन-आयननीय होती हैं । ये उदासीन अणुओं अथवा ऋणात्मक आयनों द्वारा संतुष्ट होती हैं । द्वितीयक संयोजकता उपसहसंयोजन संख्या के बराबर होती हैं तथा इसका मान किसी धातु के लिए सामान्यतः निश्चित होता है । संयोजकता आबंध सिद्धांत उपसहसंयोजन यौगिकों के बनने, चुम्बकीय व्यवहार और उनकी ज्यामितीय आकारों की व्याख्या करती है जबकि क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत (CFT) केन्द्रीय धातु परमाणु/आयन पर विभिन्न क्रिस्टल क्षेत्रों के प्रभाव के कारण d-कक्षकों की ऊर्जा की समभ्रंश अवस्था पर प्रभाव पर आधारित है ।

(a) $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$ अनुचुम्बकीय है जबकि $[Ni(CN)_4]^{2-}$ प्रतिचुम्बकीय है । व्याख्या कीजिए, क्यों ? [परमाणु संख्या : Cr = 24, Ni = 28] **2**

(b) प्राथमिक संयोजकता तथा द्वितीयक संयोजकता के मध्य एक अंतर लिखिए । **1**

(c) क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा क्या है ? **1**

अथवा

(c) CFT के आधार पर d^4 कक्षकों का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए जब $\Delta_0 > P$ है । **1**

खण्ड – ङ

31. (A) (a) निम्नलिखित के कारण दीजिए :

(i) संक्रमण धातुएँ और उनके यौगिक उत्प्रेरकीय सक्रियता दर्शाते हैं ।

(ii) Mn^{3+} एक प्रबल ऑक्सीकारक है ।

(iii) Cu^+ जलीय विलयन में स्थायी नहीं होता है ।

(b) पायरो लुसाइट अयस्क (MnO_2) से $KMnO_4$ का विरचन लिखिए । **3 + 2 = 5**

अथवा

30. Werner proposed the concept of a primary valence and a secondary valence for a metal ion. The primary valences are normally ionisable and are satisfied by negative ions. The secondary valences are non-ionisable. These are satisfied by neutral molecules or negative ions. The secondary valency is equal to the co-ordination number and is normally fixed for a metal. The Valence Bond Theory (VBT) explains the formation, magnetic behaviour and geometrical shapes of co-ordination compounds whereas the Crystal Field Theory (CFT) is based on the effect of different crystal fields on the degeneracy of d-orbitals energies of the central metal atom / ion.

(a) $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$ is paramagnetic while $[Ni(CN)_4]^{2-}$ is diamagnetic. Explain why ? [Atomic number : Cr = 24, Ni = 28] **2**

(b) Write one difference between a primary valence and a secondary valence. **1**

(c) What is crystal field splitting energy ? **1**

OR

(c) On the basis of CFT, write the electronic configuration of d^4 orbitals when $\Delta_0 > P$. **1**

SECTION – E

31. (A) (a) Account for the following :

(i) Transition metals and their compounds show catalytic activities.

(ii) Mn^{3+} is a strong oxidising agent.

(iii) Cu^+ is not stable in aqueous solution.

(b) Write the preparation of $KMnO_4$ from Pyrolusite ore (MnO_2). **3 + 2 = 5**

OR

(B) (i) $FeCr_2O_4$ से $Na_2Cr_2O_7$ के विरचन को लिखिए।

(ii) लैंथेनॉयड आकुंचन क्या है ? इसके दो परिणाम लिखिए।

(iii) 3d श्रेणी के दो तत्त्वों के नाम बताइए जो असंगत इलेक्ट्रॉनिक विन्यास दर्शाते हैं।

2 + 2 + 1 = 5

32. (A) (a) यौगिक C_4H_8O के दो प्रकार्यात्मक समावयव 'A' और 'B' हैं। समावयव 'B', NaOH और I_2 के साथ गर्म किए जाने पर आयडोफॉर्म का पीला अवक्षेप बनाता है जबकि समावयव 'A' कोई अवक्षेप नहीं बनाता है।

(i) 'A' और 'B' को पहचानिए।

(ii) क्या होता है जब समावयव 'A' को सांद्र HCl की उपस्थिति में Zn(Hg) के साथ अभिक्रियित किया जाता है ?

(iii) समावयव 'B' की NaOH और I_2 के साथ अभिक्रिया लिखिए।

(b) निम्नलिखित को इंगित गुणधर्मों के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

(i) एथेनॉल, एथेनॉइक अम्ल, एथेनैल (क्वथनांक)

(ii) एथेनैल, मेथेनैल, ऐसीटोन (HCN के साथ योगज अभिक्रिया की अभिक्रियाशीलता के प्रति) **3 + 2 = 5**

अथवा

(B) (a) उदाहरण सहित ऐल्डॉल संघनन की व्याख्या कीजिए। ऐल्डिहाइडों और कीटोनों के अल्फा (α) हाइड्रोजन अम्लीय प्रकृति के क्यों होते हैं ?

(b) निम्नलिखित यौगिकों में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए :

(i) बेन्जोइक अम्ल और बेन्जैल्डिहाइड

(ii) एथेनैल और प्रोपेनैल **3 + 2 = 5**

(B) (i) Write the preparation of $Na_2Cr_2O_7$, from $FeCr_2O_4$.

(ii) What is Lanthanoid contraction ? Write its two consequences.

(iii) Name two elements of 3d series which show anomalous electronic configuration. **2 + 2 + 1 = 5**

32. (A) (a) 'A' and 'B' are two functional isomers of compound C_4H_8O. On heating with NaOH and I_2, isomer 'B' forms yellow precipitate of iodoform whereas isomer 'A' does not form any precipitate.

(i) Identify 'A' and 'B'.

(ii) What happens when isomer 'A' is treated with Zn(Hg) in the presence of Conc. HCl ?

(iii) Write the reaction of isomer 'B' with NaOH and I_2.

(b) Arrange the following in the increasing order of their property as indicated :

(i) Ethanol, Ethanoic acid, Ethanal (boiling point).

(ii) Ethanal, Methanal, acetone (reactivity towards addition of HCN). **3 + 2 = 5**

OR

(B) (a) Explain Aldol Condensation with an example. Why alpha (α) hydrogen of aldehydes and ketones are acidic in nature ?

(b) Give simple chemical test to distinguish between the following compounds :

(i) Benzoic acid and Benzaldehyde

(ii) Ethanal and Propanal **3 + 2 = 5**

33. (A) (a) 6 g $MgSO_4$ (मोलर द्रव्यमान = 120 g mol^{-1}) को 200 g जल में घोलने पर प्राप्त विलयन का, यह मानते हुए कि $MgSO_4$ पूर्णतः वियोजित हो गया है, क्वथनांक परिकलित कीजिए। (जल के लिए K_b = 0.52 K kg mol^{-1})

(b) वाष्पशील अवयवों वाले विलयन के लिए राउल्ट नियम लिखिए। राउल्ट का नियम, हेनरी के नियम की एक विशेष स्थिति कैसे है ? **3 + 2 = 5**

अथवा

(B) (a) 5 g बेन्जोइक अम्ल (मोलर द्रव्यमान = 122 g mol^{-1}) को 35 g बेन्जीन में घोलने पर इसके हिमांक में 2.94 K का अवनमन होता है। यदि यह विलयन में द्वितय (dimer) बनाता है तो बेन्जोइक अम्ल का संगुणन कितने प्रतिशत होगा ? (बेन्जीन के लिए K_f = 4.9 K kg mol^{-1})

(b) निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए :

(i) आदर्श विलयन

(ii) परासरण दाब **3 + 2 = 5**

33. (A) (a) Calculate the boiling point of solution when 6 g of $MgSO_4$ (Molar mass = 120 g mol^{-1}) was dissolved in 200 g of water, assuming the complete dissociation of $MgSO_4$. (K_b for water = 0.52 K kg mol^{-1}).

(b) State Raoult's law for a solution containing volatile components. How Raoult's law is a special case of Henry's law ? **3 + 2 = 5**

OR

(B) (a) The freezing point of a solution containing 5 g of benzoic acid (Molar mass = 122 g mol^{-1}) in 35 g of benzene is depressed by 2.94 K. Calculate the percentage association of benzoic acid if it forms a dimer in solution. (K_f for benzene = 4.9 K kg mol^{-1})

(b) Define the following terms :

(i) Ideal Solution

(ii) Osmotic Pressure **3 + 2 = 5**

Series : WYXZ7

SET ~ 1

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/7/1**

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.

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

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

(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं।
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।**
Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.

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

#

रसायन विज्ञान (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 संक्रमण धातु आयन रंगीन ***नहीं*** है ?

(A) Cu^{+}

(B) Ni^{2+}

(C) Co^{2+}

(D) V^{3+}

2. निम्नलिखित में से किस विलयन का जल में क्वथनांक उच्चतम होगा ?

(A) 1% KCl

(B) 1% ग्लूकोस

(C) 1% यूरिया

(D) 1% $CaCl_2$

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 transition metal ion is ***not*** coloured ?

(A) Cu^{+}

(B) Ni^{2+}

(C) Co^{2+}

(D) V^{3+}

2. Which of the following solutions will have the highest boiling point in water ?

(A) 1% KCl

(B) 1% glucose

(C) 1% urea

(D) 1% $CaCl_2$

3. प्लैटिनम इलेक्ट्रोडों का प्रयोग करते हुए तनु H_2SO_4 के विद्युत-अपघटन के दौरान ऐनोड पर उत्सर्जित गैस है :

(A) H_2 गैस

(B) O_2 गैस

(C) SO_2 गैस

(D) SO_3 गैस

4. निम्नलिखित आलेखों में से किसके ढाल के द्वारा किसी अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा (E_a) ज्ञात की जा सकती है ?

(A) ln k और T के मध्य

(B) $\frac{ln\ k}{T}$ और T के मध्य

(C) ln k और $\frac{1}{T}$ के मध्य

(D) $\frac{T}{ln\ k}$ और $\frac{1}{T}$ के मध्य

5. निम्नलिखित में से कौन-सा E_a के बराबर अथवा इससे अधिक ऊर्जा वाले अणुओं के अंश को निरूपित करता है ?

(A) $\frac{-E_a}{RT}$

(B) $e^{-E_a/RT}$

(C) $e^{+E_a/RT}$

(D) $\frac{+E_a}{RT}$

3. During electrolysis of dilute H_2SO_4, using platinum electrodes, the gas evolved at the anode is :

(A) H_2 gas

(B) O_2 gas

(C) SO_2 gas

(D) SO_3 gas

4. The activation energy (E_a) of a reaction can be determined from the slope of which of the following plots ?

(A) ln k vs. T

(B) $\frac{ln\ k}{T}$ vs. T

(C) ln k vs. $\frac{1}{T}$

(D) $\frac{T}{ln\ k}$ vs. $\frac{1}{T}$

5. Which of the following represents the fraction of molecules with energies equal to or greater than E_a ?

(A) $\frac{-E_a}{RT}$

(B) $e^{-E_a/RT}$

(C) $e^{+E_a/RT}$

(D) $\frac{+E_a}{RT}$

6. जब एक मोल $[Co(NH_3)_3Cl_3]$ के साथ $AgNO_3$ विलयन को आधिक्य में मिश्रित किया जाता है, तब अवक्षेपित AgCl के मोलों की संख्या है :

(A) 0

(B) 1

(C) 2

(D) 3

7. निम्नलिखित हैलोऐल्केनों में से कौन-सा जलीय KOH के साथ S_N1 अभिक्रिया सर्वाधिक तीव्रता से देता है ?

(A) 2-क्लोरोब्यूटेन

(B) 1-ब्रोमोब्यूटेन

(C) 2-ब्रोमो-2-मेथिलप्रोपेन

(D) 2,2-डाइमेथिल-1-क्लोरोप्रोपेन

8. अभिक्रिया

$$R - OH + Na \longrightarrow RO^{-}Na^{+} + \frac{1}{2}H_2(g)$$

सुझाती है कि ऐल्कोहॉल होते हैं :

(A) अम्लीय

(B) क्षारकीय

(C) उदासीन

(D) उभयधर्मी

9. निम्न ताप पर, फ़ीनॉल, CS_2 में Br_2 के साथ अभिक्रिया करके बनाता है :

(A) 2,4,6-ट्राइब्रोमोफ़ीनॉल

(B) *p*-ब्रोमोफ़ीनॉल

(C) *o*- और *p*-ब्रोमोफ़ीनॉल

(D) 2,4-डाइब्रोमोफ़ीनॉल

6. The number of moles of AgCl precipitated when excess $AgNO_3$ solution is mixed with one mole of $[Co(NH_3)_3Cl_3]$ is :

(A) 0

(B) 1

(C) 2

(D) 3

7. Which of the following haloalkanes react with aqueous KOH most rapidly by S_N1 reaction ?

(A) 2-Chlorobutane

(B) 1-Bromobutane

(C) 2-Bromo-2-Methylpropane

(D) 2,2-Dimethyl-1-Chloropropane

8. The reaction

$$R - OH + Na \longrightarrow RO^-Na^+ + \frac{1}{2}H_2\,(g)$$

suggests that alcohols are :

(A) Acidic

(B) Basic

(C) Neutral

(D) Amphoteric

9. At low temperature, phenol reacts with Br_2 in CS_2 to form :

(A) 2,4,6-tribromophenol

(B) *p*-bromophenol

(C) *o*-and *p*-bromophenol

(D) 2,4-dibromophenol

10. जब ऐल्किल आयोडाइड को अमोनिया के अत्यधिक आधिक्य के साथ अभिक्रियित किया जाता है, तब प्राप्त मुख्य उत्पाद है :

(A) तृतीयक ऐमीन

(B) चतुष्क अमोनियम लवण

(C) द्वितीयक ऐमीन

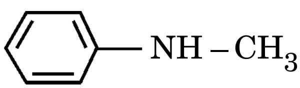
(D) प्राथमिक ऐमीन

11. कोई ऐमीन 'X' हिन्सबर्ग अभिकर्मक के साथ अभिक्रिया करता है तथा प्राप्त उत्पाद क्षार में विलेय है। ऐमीन 'X' है :

(A) $CH_3 - NH_2$

(B) $(CH_3)_2NH$

(C) $(CH_3)_3N$

(D) 

12. α-हेलिक्स संरचना संकेत करती है :

(A) प्रोटीन की प्राथमिक संरचना

(B) प्रोटीन की द्वितीयक संरचना

(C) प्रोटीन की तृतीयक संरचना

(D) प्रोटीन की चतुष्क संरचना

10. When alkyl iodide is treated with large excess of ammonia, the major product obtained is :

(A) Tertiary amine

(B) Quaternary ammonium salt

(C) Secondary amine

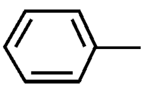
(D) Primary amine

11. An amine 'X' reacts with Hinsberg reagent and the product obtained is soluble in alkali. The amine 'X' is :

(A) $CH_3 - NH_2$

(B) $(CH_3)_2NH$

(C) $(CH_3)_3N$

(D)  $NH - CH_3$

12. α-helix structure refers to :

(A) primary structure of protein

(B) secondary structure of protein

(C) tertiary structure of protein

(D) quaternary structure of protein

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) :* o-नाइट्रोफ़ीनॉल और p-नाइट्रोफ़ीनॉल के मिश्रण को वाष्पीय आसवन द्वारा पृथक किया जा सकता है ।

कारण (R) : अंतराआण्विक हाइड्रोजन आबंधन के कारण o-नाइट्रोफ़ीनॉल भाप द्वारा वाष्पित होती है ।

14. *अभिकथन (A) :* प्रेशर कुकर में खाना पकने का समय कम हो जाता है ।

कारण (R) : प्रेशर कुकर में जल के क्वथनांक में उन्नयन हो जाता है ।

15. *अभिकथन (A) :* ऐक्टिनॉयड अपने इलेक्ट्रॉनिक विन्यासों में अनियमितताएँ दर्शाते हैं ।

कारण (R) : ऐक्टिनॉयडों की प्रकृति रेडियोसक्रिय होती है ।

16. *अभिकथन (A) :* विटामिन K हमारे शरीर में संग्रहित किया जा सकता है ।

कारण (R) : विटामिन K जल विलेय विटामिन है ।

खण्ड ख

17. राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन से क्या अभिप्राय है ? एक उदाहरण दीजिए । धनात्मक विचलन से किस प्रकार का स्थिरक्वाथी बनता है ? *2*

18. वह शर्त बताइए जिसमें कोई द्वि-अणुक अभिक्रिया प्रथम कोटि बलगतिकी अभिक्रिया का अनुसरण करती है । एक उदाहरण दीजिए । किस प्रकार की अभिक्रियाओं में कोटि और आण्विकता के मान समान होते हैं ? *2*

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) :* A mixture of *o*-nitrophenol and *p*-nitrophenol can be separated by steam distillation.

Reason (R) : *o*-nitrophenol is steam volatile due to intermolecular hydrogen bonding.

14. *Assertion (A) :* Cooking time is reduced in pressure cooker.

Reason (R) : Boiling point of water inside the pressure cooker is elevated.

15. *Assertion (A) :* Actinoids show irregularities in their electronic configurations.

Reason (R) : Actinoids are radioactive in nature.

16. *Assertion (A) :* Vitamin K can be stored in our body.

Reason (R) : Vitamin K is a water soluble vitamin.

SECTION B

17. What is meant by positive deviation from Raoult's law ? Give an example. What type of azeotrope is formed by positive deviation ? *2*

18. State a condition under which a bimolecular reaction is kinetically first order reaction. Give an example. For which type of reactions, do order and molecularity have the same value ? *2*

19. (क) संकुल $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$ का IUPAC नाम लिखिए। इस संकुल के उस ज्यामितीय समावयव की संरचना बनाइए जो ध्रुवण अघूर्णक है। *2*

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित उपसहसंयोजन यौगिक का सूत्र लिखिए :

पेन्टाऐम्मीनकार्बोनेटोकोबाल्ट(III)क्लोराइड

(ii) संकुल $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$ के बन्धनी समावयव का IUPAC नाम लिखिए। *1+1=2*

20. हैलोऐरीन्स नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति कम अभिक्रियाशील क्यों होते हैं ? हैलोऐरीनों में ऑर्थो- तथा पैरा-स्थितियों पर नाइट्रो $(-NO_2)$ समूह की उपस्थिति उनकी नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के प्रति अभिक्रियाशीलता को क्यों बढ़ा देती है ? *2*

21. DNA के दो रज्जुक समान नहीं होते, अपितु एक दूसरे के पूरक होते हैं। समझाइए। DNA के जल-अपघटित होने पर क्या उत्पाद बनेंगे ? *2*

खण्ड ग

22. 0·3 g ऐसीटिक अम्ल (मोलर द्रव्यमान = 60 g mol^{-1}) 30 g बेन्ज़ीन में घोलने पर हिमांक में 0·45°C का अवनमन होता है। यदि यह विलयन में द्वितय बनाता है, तो अम्ल का प्रतिशत संगुणन परिकलित कीजिए। *3*

(दिया गया है : बेन्ज़ीन के लिए $K_f = 5{\cdot}12$ K kg mol^{-1})

23. (क) सामान्यत: इन्वर्टरों में प्रयुक्त सेल का नाम लिखिए। इस सेल के ऐनोड और कैथोड पर होने वाली अभिक्रियाएँ लिखिए जब यह उपयोग में होता है। *3*

अथवा

(ख) व्याख्या कीजिए कि NaCl के जलीय विलयन के विद्युत-अपघटन से कैथोड पर H_2 गैस और ऐनोड पर Cl_2 गैस उत्सर्जित क्यों होती है। समग्र अभिक्रिया लिखिए। *3*

(दिया गया है : $E^\circ_{Na^+/Na} = -2{\cdot}71$ V, $E^\circ_{H_2O/H_2} = -0{\cdot}83$ V,

$E^\circ_{Cl_2/2Cl^-} = +1{\cdot}36$ V, $E^\circ_{H^+/O_2/H_2O} = +1{\cdot}23$ V)

19. (a) Write the IUPAC name of the complex $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$. Draw the structure of geometrical isomer of this complex which is optically inactive. *2*

OR

(b) (i) Write the formula of the following coordination compound :

Pentaamminecarbonatocobalt(III)chloride

(ii) Write the IUPAC name of the linkage isomer of the complex $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$. *1+1=2*

20. Why are haloarenes less reactive towards nucleophilic substitution reaction ? How does the presence of nitro ($-NO_2$) group at ortho- and para-positions in haloarenes increase the reactivity towards nucleophilic substitution reaction ? *2*

21. The two strands in DNA are not identical but complementary. Explain. What products would be formed when DNA is hydrolysed ? *2*

SECTION C

22. 0·3 g of acetic acid (Molar mass = 60 g mol^{-1}) dissolved in 30 g of benzene shows a depression in freezing point equal to 0·45°C. Calculate the percentage association of acid if it forms a dimer in the solution. *3*

(Given : K_f for benzene = 5·12 K kg mol^{-1})

23. (a) Write the name of the cell which is generally used in inverters. Write the reactions taking place at anode and cathode of this cell, when it is in use. *3*

OR

(b) Explain why electrolysis of an aqueous solution of NaCl gives H_2 gas at cathode and Cl_2 gas at anode ? Write overall reaction. *3*

(Given : $E^\circ_{Na^+/Na} = -2{\cdot}71$ V, $E^\circ_{H_2O/H_2} = -0{\cdot}83$ V,

$E^\circ_{Cl_2/2Cl^-} = +1{\cdot}36$ V, $E^\circ_{H^+/O_2/H_2O} = +1{\cdot}23$ V)

24. स्थिर आयतन पर, N_2O_5 (g) के प्रथम कोटि के तापीय वियोजन (अपघटन) पर निम्नलिखित आँकड़े प्राप्त हुए : *3*

$$2N_2O_5\,(g) \longrightarrow 2N_2O_4\,(g) + O_2\,(g)$$

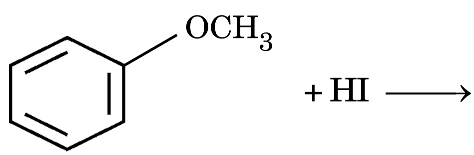
क्र.सं.	समय/s	कुल दाब/atm
1	0	0·5
2	100	0·625

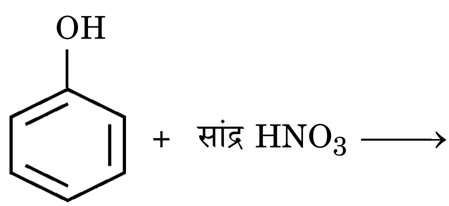
वेग स्थिरांक परिकलित कीजिए।

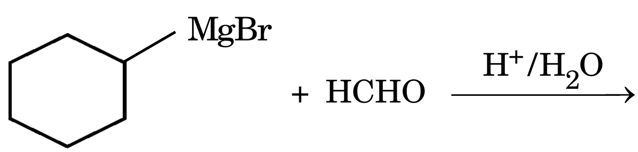
[दिया गया है : log 2 = 0·3010, log 10 = 1]

25. आण्विक सूत्र C_4H_9I का कोई यौगिक (A), जो एक प्राथमिक ऐल्किल हैलाइड है, ऐल्कोहॉली KOH के साथ अभिक्रिया करके यौगिक (B) देता है। यौगिक (B), HI के साथ अभिक्रिया करके यौगिक (C) देता है जो (A) का समावयव है। जब (A), शुष्क ईथर की उपस्थिति में Na धातु से अभिक्रिया करता है, तब यह यौगिक (D), C_8H_{18} देता है, जो उस यौगिक से भिन्न है जो n-ब्यूटिल आयोडाइड की सोडियम के साथ अभिक्रिया से बनता है। (A), (B), (C) और (D) की संरचनाएँ लिखिए। रासायनिक समीकरण लिखिए जब यौगिक (A), ऐल्कोहॉली KOH के साथ अभिक्रिया करता है। *3*

26. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पादों की संरचनाएँ लिखिए : *3×1=3*

(क) 

(ख) 

(ग) 

24. The following data were obtained during the first order thermal decomposition of N_2O_5 (g) at constant volume : *3*

$$2N_2O_5\,(g) \longrightarrow 2N_2O_4\,(g) + O_2\,(g)$$

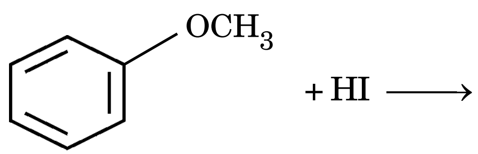
S.No.	Time/s	Total Pressure/atm
1	0	0·5
2	100	0·625

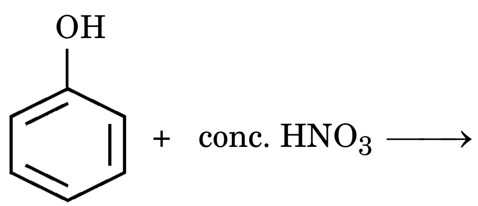
Calculate rate constant.

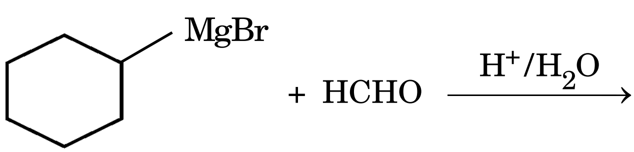
[Given : log 2 = 0·3010, log 10 = 1]

25. A compound (A) with molecular formula C_4H_9I which is a primary alkyl halide, reacts with alcoholic KOH to give compound (B). Compound (B) reacts with HI to give (C) which is an isomer of (A). When (A) reacts with Na metal in the presence of dry ether, it gives a compound (D), C_8H_{18}, which is different from the compound formed when n-butyl iodide reacts with sodium. Write the structures of (A), (B), (C) and (D). Write the chemical equation when compound (A) is reacted with alcoholic KOH. *3*

26. Write structure of the products of the following reactions : *3×1=3*

(a) 

(b) 

(c) 

27. निम्नलिखित के कारण दीजिए : *3×1=3*

(क) बेन्ज़ोइक अम्ल फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं देता है।

(ख) HCN के संयोजन के प्रति CH_3CHO की तुलना में HCHO अधिक अभिक्रियाशील होता है।

(ग) कार्बोक्सिलिक अम्ल से वाइनिल समूह के सीधे संयुक्त होने पर अनुनाद के कारण संगत कार्बोक्सिलिक अम्ल की अम्लता कम हो जानी चाहिए, परन्तु इसके विपरीत यह अम्लता को बढ़ा देता है।

28. D-ग्लूकोस की निम्नलिखित के साथ अभिक्रिया लिखिए : *3×1=3*

(क) HCN (ख) Br_2 जल (ग) $(CH_3CO)_2O$

खण्ड घ

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

29. क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत (CFT) उपसहसंयोजन यौगिकों में विद्यमान केंद्रीय धातु परमाणु/आयन के d-कक्षकों की ऊर्जा की समानता पर विभिन्न क्रिस्टल क्षेत्रों के प्रभाव (लिगन्डों को बिंदु आवेश मानते हुए उनके द्वारा प्रदत्त प्रभाव) पर आधारित है। प्रबल क्रिस्टल क्षेत्र तथा दुर्बल क्रिस्टल क्षेत्र में d-कक्षकों के विपाटन से विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक विन्यास प्राप्त होते हैं। चतुष्फलकीय सहसंयोजन सत्ता के विरचन में, d-कक्षकों का विपाटन अष्टफलकीय सत्ता से कम होता है।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) CFT के आधार पर, समझाइए कि संकुल $[Ti(H_2O)_6]Cl_3$ रंगीन क्यों होता है। संकुल $[Ti(H_2O)_6]Cl_3$ को गरम करने पर क्या होता है ? कारण दीजिए। *2*

[परमाणु क्रमांक : Ti = 22]

(ख) (i) क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा क्या है ? *1*

अथवा

(ख) (ii) Δ_o और P (युग्मन ऊर्जा) के आधार पर, आप प्रबल क्षेत्र लिगन्ड और दुर्बल क्षेत्र लिगन्ड के मध्य कैसे अंतर कर सकते हैं ? *1*

(ग) निम्न प्रचक्रण चतुष्फलकीय संकुल विरले ही क्यों देखे जाते हैं ? *1*

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

(a) Benzoic acid does not undergo Friedel-Crafts reaction.

(b) HCHO is more reactive than CH_3CHO towards addition of HCN.

(c) Vinyl group directly attached with carboxylic acid should decrease the acidity of corresponding carboxylic acid due to resonance, but on the contrary it increases the acidity.

28. Write the reaction of D-Glucose with the following : *3×1=3*

(a) HCN (b) Br_2 water (c) $(CH_3CO)_2O$

SECTION D

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

29. The Crystal Field Theory (CFT) of coordination compounds is based on the effect of different crystal fields (provided by the ligands taken as point charges) on the degeneracy of d-orbital energies of the central metal atom/ion. The splitting of the d-orbitals provides different electronic arrangements in strong and weak crystal fields. In tetrahedral coordination entity formation, the d-orbital splitting is smaller as compared to the octahedral entity.

Answer the following questions :

(a) On the basis of CFT, explain why $[Ti(H_2O)_6]Cl_3$ complex is coloured ? What happens on heating the complex $[Ti(H_2O)_6]Cl_3$? Give reason. *2*

[Atomic no. : Ti = 22]

(b) (i) What is crystal field splitting energy ? *1*

OR

(b) (ii) On the basis of Δ_o and P (pairing energy), how can you differentiate between a strong field ligand and a weak field ligand ? *1*

(c) Why are low spin tetrahedral complexes rarely observed ? *1*

30. ऐमीन प्राय: ऐमाइड, इमाइड, हैलाइड, नाइट्रो यौगिकों, आदि से बनती हैं। ये हाइड्रोजन आबंधन प्रदर्शित करती हैं जिससे इनके भौतिक गुण प्रभावित होते हैं। ऐल्किल ऐमीनों में इलेक्ट्रॉन त्यागने, त्रिविम तथा H-आबंधन कारक प्रोटिक ध्रुवीय विलायकों में प्रतिस्थापित अमोनियम धनायन के स्थायित्व अर्थात् क्षारकता को प्रभावित करते हैं। ऐल्किल ऐमीन अमोनिया की तुलना में प्रबल क्षारक होते हैं। ऐमीनें क्षारक प्रकृति के कारण, अम्लों के साथ अभिक्रिया करके लवण बनाती हैं। ऐरिलडाइऐज़ोनियम लवण, डाइएज़ोनियम समूह, विभिन्न प्रकार के नाभिकरागियों द्वारा प्रतिस्थापित किए जाने पर ऐरिल हैलाइड, सायनाइड, फ़ीनॉल और ऐरीन बनाते हैं।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) आप निम्नलिखित का रूपान्तरण कैसे सम्पन्न करेंगे ? *2*

(i) एथेनॉइक अम्ल से मेथैनेमीन

(ii) प्रोपेननाइट्राइल से 1-ऐमीनोप्रोपेन

(ख) मेथिलऐमीन की तुलना में ऐनिलीन का pK_b मान अधिक क्यों है ? *1*

(ग) (i) निम्नलिखित को जलीय विलयन में उनकी क्षारकीय सामर्थ्य के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए : *1*

$$CH_3-NH_2, \quad (CH_3)_2NH, \quad (CH_3)_3N$$

अथवा

(ग) (ii) निम्नलिखित अभिक्रिया में A और B की संरचनाएँ दीजिए : *1*

$$C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273\,K]{HNO_2} B$$

खण्ड ङ

31. (क) (i) निम्नलिखित के कारण दीजिए :

(I) मैंगनीज के लिए $E^\circ_{Mn^{2+}/Mn}$ मान अत्यधिक ऋणात्मक है, जबकि $E^\circ_{Mn^{3+}/Mn^{2+}}$ अत्यधिक धनात्मक है। *1*

(II) ऐक्टिनॉयड ऑक्सीकरण अवस्थाओं का वृहद परास दर्शाते हैं। *1*

(III) संक्रमण धातुओं के उच्च गलनांक होते हैं। *1*

30. Amines are usually formed from amides, imides, halides, nitro compounds, etc. They exhibit hydrogen bonding which influences their physical properties. In alkyl amines, a combination of electron releasing, steric and H-bonding factors influence the stability of the substituted ammonium cations in protic polar solvents and thus affect the basic nature of amines. Alkyl amines are found to be stronger bases than ammonia. Amines being basic in nature, react with acids to form salts. Aryldiazonium salts, undergo replacement of the diazonium group with a variety of nucleophiles to produce aryl halides, cyanides, phenols and arenes.

Answer the following questions :

(a) How can you convert the following ? *2*

(i) Ethanoic acid to methanamine

(ii) Propanenitrile to 1-aminopropane

(b) Why is pK_b value of aniline more than that of methylamine ? *1*

(c) (i) Arrange the following in increasing order of their basic strength in aqueous solution : *1*

$CH_3 - NH_2$, $(CH_3)_2NH$, $(CH_3)_3N$

OR

(c) (ii) Give the structures of A and B in the following reaction : *1*

$$C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273\,K]{HNO_2} B$$

SECTION E

31. (a) (i) Account for the following :

(I) The $E^\circ_{Mn^{2+}/Mn}$ value for manganese is highly negative, whereas $E^\circ_{Mn^{3+}/Mn^{2+}}$ is highly positive. *1*

(II) Actinoids show wide range of oxidation states. *1*

(III) Transition metals have high melting points. *1*

(ii) निम्नलिखित आयनिक समीकरणों को पूर्ण कीजिए :

(I) $5SO_3^{2-} + 2MnO_4^- + 6H^+ \longrightarrow$ *1*

(II) $2MnO_4^- + H_2O + I^- \longrightarrow$ *1*

अथवा

(ख) निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *5×1=5*

(i) 3d श्रेणी के दो तत्त्वों के नाम बताइए जिनकी तृतीय आयनन एन्थैल्पी काफी उच्च है।

(ii) $KMnO_4$ और K_2MnO_4 में से कौन-सा अनुचुम्बकीय है और क्यों ?

(iii) लैंथेनॉयड आकुंचन का कोई एक परिणाम लिखिए।

(iv) पायरोलुसाइट अयस्क से आप पोटैशियम मैंगनेट कैसे बनाएँगे ?

(v) संक्रमण धातुओं की उच्चतर ऑक्सीकरण अवस्थाओं को स्थायी करने में फ्लुओरीन की अपेक्षा ऑक्सीजन की क्षमता अधिक क्यों होती है ?

32. (क) (i) $C_5H_{10}O$ आण्विक सूत्र का कोई कार्बनिक यौगिक (X) संरचनाओं पर निर्भर करते हुए विभिन्न गुणधर्म दर्शा सकता है। इसकी प्रत्येक संरचना बनाइए यदि यह :

(I) कैनिज़ारो अभिक्रिया दर्शाता है। *1*

(II) टॉलेन्स अभिकर्मक को अपचयित करता है और इसमें एक किरेल कार्बन है। *1*

(III) धनात्मक आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है। *1*

(ii) निम्नलिखित में सम्मिलित अभिक्रिया लिखिए : *2*

(I) क्लीमेन्सन अपचयन

(II) ईटार्ड अभिक्रिया

अथवा

(ख) निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *5×1=5*

(i) मेथेनैल के मेथिल हेमीऐसीटैल की संरचना बनाइए।

(ii) सेमीकार्बेज़ाइड में दो – NH_2 समूह होते हैं, परंतु केवल एक – NH_2 समूह ही सेमीकार्बेज़ोन विरचन में प्रयुक्त होता है। कारण दीजिए।

(iii) आप एथेनॉल का रूपान्तरण 3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनैल में कैसे सम्पन्न करेंगे ?

(ii) Complete the following ionic equations :

(I) $5SO_3^{2-} + 2MnO_4^- + 6H^+ \longrightarrow$ *1*

(II) $2MnO_4^- + H_2O + I^- \longrightarrow$ *1*

OR

(b) Answer the following questions : *5×1=5*

(i) Name two elements of 3d series for which the third ionisation enthalpies are quite high.

(ii) Out of $KMnO_4$ and K_2MnO_4, which one is paramagnetic and why ?

(iii) Write any one consequence of lanthanoid contraction.

(iv) How do you prepare potassium manganate from pyrolusite ore ?

(v) Why is the ability of oxygen more than fluorine to stabilise higher oxidation states of transition metals ?

32. (a) (i) An organic compound (X) having molecular formula $C_5H_{10}O$ can show various properties depending on its structures. Draw each of the structures if it :

(I) shows Cannizzaro reaction. *1*

(II) reduces Tollens' reagent and has a chiral carbon. *1*

(III) gives positive iodoform test. *1*

(ii) Write the reaction involved in the following : *2*

(I) Clemmensen reduction

(II) Etard reaction

OR

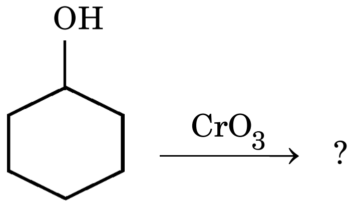
(b) Answer the following questions : *5×1=5*

(i) Draw structure of the methyl hemiacetal of methanal.

(ii) There are two $-NH_2$ groups in semicarbazide. However only one is involved in the formation of semicarbazones. Give reason.

(iii) How will you convert ethanol to 3-hydroxybutanal ?

(iv) निम्नलिखित समीकरण को पूर्ण कीजिए :



(v) अन्तिम उत्पाद लिखिए जब थैलिक अम्ल को NH_3 के साथ अभिक्रियित करने के पश्चात प्रबल गरम किया जाता है।

33. (क) (i) 25°C पर निम्नलिखित सेल का वि.वा. बल (emf) परिकलित कीजिए : *3*

$Zn(s) | Zn^{2+} (0{\cdot}1 \text{ M}) || H^{+} (0{\cdot}01 \text{ M}) | H_2(g) (1 \text{ bar}), Pt(s)$

[दिया गया है : $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -\,0{\cdot}76$ V, $E^{\circ}_{2H^{+}/H_2} = 0{\cdot}00$ V, log 10 = 1]

(ii) फैराडे का विद्युत-अपघटन का द्वितीय नियम बताइए। 1 मोल $Cr_2O_7^{2-}$ के Cr^{3+} में अपचयन के लिए फैराडे के पदों में विद्युत की कितनी मात्रा आवश्यक है ? *2*

अथवा

(ख) निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(i) KCl के 0·20 M विलयन की चालकता $2{\cdot}48 \times 10^{-2}$ S cm^{-1} है। इसकी मोलर चालकता एवं वियोजन मात्रा (α) का परिकलन कीजिए।

[दिया गया है : $\lambda^{\circ}_{(K^{+})} = 73{\cdot}5$ S cm^2 mol^{-1}

$\lambda^{\circ}_{(Cl^{-})} = 76{\cdot}5$ S cm^2 mol^{-1}]

(ii) निम्नलिखित सेल के लिए $\Delta_r G^{\circ}$ परिकलित कीजिए :

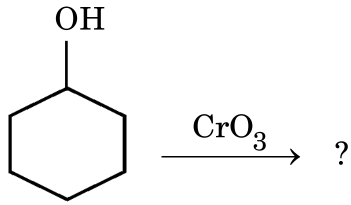
$Mg(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Mg^{2+}(aq) + Cu(s)$

[दिया गया है : $E^{\circ}_{Mg^{2+}/Mg} = -\,2{\cdot}37$ V, $E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} = +\,0{\cdot}34$ V

1 F = 96500 C mol^{-1}]

(iii) मर्करी सेल किस प्रकार का सेल है ? यह शुष्क सेल की अपेक्षा अधिक लाभकारी क्यों है ? *2+2+1=5*

(iv) Complete the following equation :



(v) Write the final product formed when phthalic acid is treated with NH_3 followed by strong heating.

33. (a) (i) Calculate the emf of the following cell at 25°C : *3*

$Zn(s) \,|\, Zn^{2+}\ (0{\cdot}1\ M) \,||\, H^{+}\ (0{\cdot}01\ M) \,|\, H_2(g)\ (1\ bar),\ Pt(s)$

[Given : $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -\ 0{\cdot}76\ V$, $E^{\circ}_{2H^{+}/H_2} = 0{\cdot}00\ V$, log 10 = 1]

(ii) State Faraday's second law of electrolysis. How much electricity is required in terms of Faraday for the reduction of 1 mol of $Cr_2O_7^{2-}$ to Cr^{3+} ? *2*

OR

(b) Answer the following questions :

(i) The conductivity of 0·20 M solution of KCl is $2{\cdot}48 \times 10^{-2}$ S cm^{-1}. Calculate its molar conductivity and degree of dissociation (α).

[Given : $\lambda^{\circ}_{(K^{+})} = 73{\cdot}5\ S\ cm^2\ mol^{-1}$

$\lambda^{\circ}_{(Cl^{-})} = 76{\cdot}5\ S\ cm^2\ mol^{-1}$]

(ii) Calculate $\Delta_r G^{\circ}$ of the following cell :

$$Mg(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Mg^{2+}(aq) + Cu(s)$$

[Given : $E^{\circ}_{Mg^{2+}/Mg} = -\ 2{\cdot}37\ V$, $E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} = +\ 0{\cdot}34\ V$

1 F = 96500 C mol^{-1}]

(iii) What type of cell is mercury cell ? Why is it more advantageous than dry cell ? *2+2+1=5*

Series : WYXZ6

SET ~ 3

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/6/3**

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.

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

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

(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं।
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।**
Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.

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

#

रसायन विज्ञान (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. ऐल्कोहॉल को सांद्र H_2SO_4 के साथ गरम करने पर ऐल्कीन में निर्जलन के दौरान समारंभन (प्रारंभिक) चरण है :

(A) एस्टर का बनना (B) कार्बोधनायन का बनना

(C) ऐल्कोहॉल का प्रोटॉनन (D) जल का विलोपन

2. क्लोरोबेन्ज़ीन से डाइफ़ेनिल में एक चरण में रूपान्तरण के लिए कौन-से अभिकर्मक आवश्यक हैं ?

(A) क्लोरोबेन्ज़ीन, Na, शुष्क ईथर (B) बेन्ज़ीन, निर्जल $AlCl_3$

(C) क्लोरोबेन्ज़ीन/Fe, अंधकार (D) $NaNO_2$ + HCl

3. निम्नलिखित संकुलों में से कौन-सा बंधनी समावयवता दर्शाता है ?

(A) $[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}$ (B) $[Co(NH_3)_4Cl_2]Br_2$

(C) $[Co(H_2O)_6]^{3+}$ (D) $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$

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. During dehydration of alcohol to alkene by heating with conc. H_2SO_4, the initiation step is :

(A) Formation of an ester (B) Formation of carbocation

(C) Protonation of alcohol (D) Elimination of water

2. Which reagents are required for one step conversion of Chlorobenzene to Diphenyl ?

(A) Chlorobenzene, Na, Dry ether (B) Benzene, Anhydrous $AlCl_3$

(C) Chlorobenzene/Fe, Dark (D) $NaNO_2$ + HCl

3. Which of the following complexes show linkage isomerism ?

(A) $[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}$ (B) $[Co(NH_3)_4Cl_2]Br_2$

(C) $[Co(H_2O)_6]^{3+}$ (D) $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$

4. निम्नलिखित में से किस संक्रमण धातु का उच्चतम गलनांक है ?

(A) Sc　　(B) Cr

(C) Mn　　(D) Zn

5. एक मोलल KCl विलयन का हिमांक, यह मानते हुए कि KCl जल में पूर्णतया वियोजित हो गया, है :

(जल के लिए $K_f = 1{\cdot}86 \text{ K kg mol}^{-1}$)

(A) – 3·72°C

(B) + 3·72°C

(C) – 1·86°C

(D) + 2·72°C

6. बेन्ज़ीनडाइऐज़ोनियम क्लोराइड को बेन्ज़ोनाइट्राइल में रूपान्तरण के लिए कौन-सा अभिकर्मक प्रयुक्त किया जा सकता है ?

(A) Cu/HCl　　(B) CH_3CN

(C) CuCN　　(D) AgCN

7. निम्नलिखित ऐमीनों में से जलीय विलयन में प्रबलतम क्षारक है :

(A) $(C_2H_5)_2NH$　　(B) $(C_2H_5)_3N$

(C) $C_2H_5NH_2$　　(D) $C_6H_5NH_2$

8. 30 mL ऐसीटोन को 20 mL क्लोरोफॉर्म के साथ मिश्रित करने पर, विलयन का कुल आयतन है :

(A) 10 mL के बराबर　　(B) 50 mL से कम

(C) 50 mL से अधिक　　(D) 50 mL के बराबर

4. Which of the following transition metals has the highest melting point ?

(A) Sc (B) Cr

(C) Mn (D) Zn

5. The freezing point of one molal KCl solution, assuming KCl to be completely dissociated in water, is : (K_f for water = 1·86 K kg mol^{-1})

(A) – 3·72°C

(B) + 3·72°C

(C) – 1·86°C

(D) + 2·72°C

6. The reagent that can be used to convert benzenediazonium chloride to benzonitrile is :

(A) Cu/HCl (B) CH_3CN

(C) CuCN (D) AgCN

7. The strongest base in aqueous solution among the following amines is :

(A) $(C_2H_5)_2NH$ (B) $(C_2H_5)_3N$

(C) $C_2H_5NH_2$ (D) $C_6H_5NH_2$

8. On mixing 30 mL of acetone with 20 mL of chloroform, the total volume of solution is :

(A) equal to 10 mL (B) less than 50 mL

(C) greater than 50 mL (D) equal to 50 mL

9. दिष्ट धारा (DC) का प्रयोग करके हम किसी आयनिक विलयन के प्रतिरोध को नहीं माप सकते हैं क्योंकि :

(A) यह विलयन का संघटन परिवर्तित कर देती है।

(B) इससे चिंगारियाँ और झटके उत्पन्न हो सकते हैं।

(C) इससे विलयन का संघटन प्रभावित नहीं होता।

(D) यह विद्युत-अपघटनी सेल को गैल्वैनी सेल में परिवर्तित कर देती है।

10. $[Co(en)_3]Cl_3$ में Co की प्राथमिक और द्वितीयक संयोजकताएँ क्रमशः हैं :

(A) 3, 3 (B) 0, 3

(C) 6, 3 (D) 3, 6

11. आर्रेनिअस समीकरण $k = Ae^{-E_a/RT}$ में, 'A' निरूपित करता है :

(A) प्रभावी संघट्टें (B) आवृत्ति गुणक

(C) संघट्टों का अंश (D) देहली ऊर्जा

12. α-D-ग्लूकोस और β-D-ग्लूकोस परस्पर किसके सापेक्ष भिन्न होते हैं ?

(A) हैमीऐसीटैल वलय के आकार के (B) C_2 कार्बन के विन्यास के

(C) – OH समूहों की संख्या के (D) C_1 कार्बन के विन्यास के

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।

9. We cannot measure the resistance of an ionic solution using DC because :

(A) it changes the composition of the solution.

(B) it can cause sparks and shocks.

(C) it does not affect the composition of the solution.

(D) it converts electrolytic cell to galvanic cell.

10. The primary and secondary valences of Co in $[Co(en)_3]Cl_3$ respectively are :

(A) 3, 3 (B) 0, 3

(C) 6, 3 (D) 3, 6

11. In the Arrhenius equation $k = Ae^{-E_a/RT}$, 'A' represents :

(A) effective collisions (B) frequency factor

(C) fraction of collisions (D) threshold energy

12. α-D-glucose and β-D-glucose differ from each other with respect to the :

(A) size of the hemiacetal ring (B) configuration at the C_2 carbon

(C) number of – OH groups (D) configuration at the C_1 carbon

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) :* लैंथेनॉयड आकुंचन की तुलना में एक तत्त्व से दूसरे तत्त्व के बीच ऐक्टिनॉयड आकुंचन अधिक होता है।

कारण (R) : ऐक्टिनॉयड ऑक्सीकरण अवस्थाओं में वृहद परास दर्शाते हैं।

14. *अभिकथन (A) :* अभिक्रिया की आण्विकता प्रयोग द्वारा निर्धारित की जाती है।

कारण (R) : आण्विकता केवल प्राथमिक अभिक्रिया पर ही लागू होती है, जटिल अभिक्रिया के लिए नहीं।

15. *अभिकथन (A) :* $n\text{-}C_4H_9NH_2$ की तुलना में $(C_2H_5)_2NH$ का क्वथनांक निम्नतर होता है।

कारण (R) : $n\text{-}C_4H_9NH_2$ की अपेक्षा $(C_2H_5)_2NH$ में हाइड्रोजन आबंधन बहुत अधिक व्यापक रूप से होता है।

16. *अभिकथन (A) :* ईथरों में C – O – C आबंध कोण चतुष्फलकीय कोण की तुलना में ज़रा-सा बड़ा होता है।

कारण (R) : यह दो वृहदाकार ऐल्किल समूहों के मध्य प्रतिकर्षी अन्त:क्रिया के कारण है।

खण्ड ख

17. परासरण दाब को परिभाषित कीजिए। वृहदणुओं जैसे प्रोटीन और बहुलकों के मोलर द्रव्यमान ज्ञात करने के लिए परासरण दाब मापन विधि को प्राथमिकता क्यों दी जाती है? *2*

18. आप निम्नलिखित को कैसे समझाएँगे? *1+1=2*

(क) ग्लूकोस में ऐल्डिहाइड समूह की उपस्थिति।

(ख) ग्लूकोस में पाँच – OH समूहों की उपस्थिति।

13. *Assertion (A) :* Actinoid contraction is greater from element to element than lanthanoid contraction.

Reason (R) : Actinoids show wide range of oxidation states.

14. *Assertion (A) :* Molecularity of reaction is determined experimentally.

Reason (R) : Molecularity is applicable only for an elementary reaction and not for a complex reaction.

15. *Assertion (A) :* Boiling point of $(C_2H_5)_2NH$ is lower than that of n-$C_4H_9NH_2$.

Reason (R) : Hydrogen bonding is much more extensive in $(C_2H_5)_2NH$ as compared to n-$C_4H_9NH_2$.

16. *Assertion (A) :* The bond angle C – O – C in ethers is slightly greater than tetrahedral angle.

Reason (R) : This is because of the repulsive interaction between the two bulky alkyl groups.

SECTION B

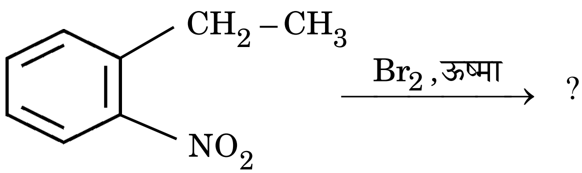
17. Define osmotic pressure. Why is measurement of osmotic pressure method preferred for the determination of molar masses of macromolecules such as proteins and polymers ? *2*

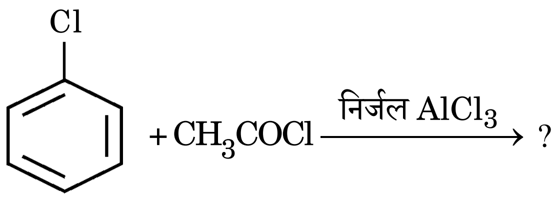
18. How do you explain the following ? *1+1=2*

(a) Presence of an aldehydic group in glucose.

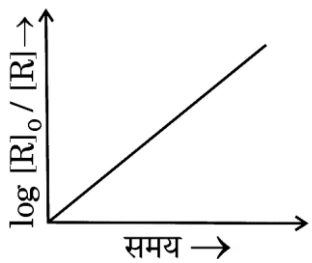
(b) Presence of five – OH groups in glucose.

19. निम्नलिखित प्रत्येक अभिक्रिया के उत्पाद/उत्पादों की संरचनाएँ बनाइए : *1+1=2*

(क) 

(ख) 

20. दिए गए चित्र में दर्शाए ग्राफ का प्रेक्षण कीजिए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *1+1=2*



(क) अभिक्रिया कोटि की प्रागुक्ति कीजिए।

(ख) वक्र की ढाल क्या है ?

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

(i) $[CoCl_2(en)_2]SO_4$

(ii) $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$

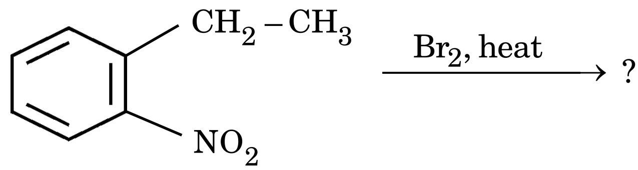
अथवा

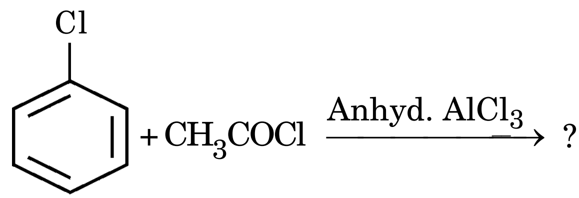
(ख) निम्नलिखित के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए : *1+1=2*

(i) द्वि लवण तथा संकुल यौगिक

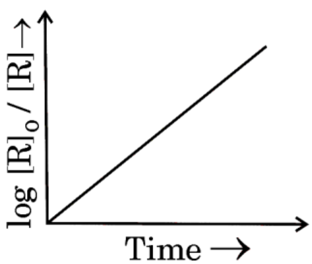
(ii) द्विदंतुर लिगन्ड तथा उभदंती लिगन्ड

19. Draw the structures of product(s) in each of the following reactions : *1+1=2*

(a) 

(b) 

20. Observe the graph in the given figure and answer the following questions : *1+1=2*



(a) Predict the order of reaction.

(b) What is the slope of the curve ?

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

(i) $[CoCl_2(en)_2]SO_4$

(ii) $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$

OR

(b) Differentiate between : *1+1=2*

(i) Double salt and Complex compound

(ii) Didentate ligand and Ambidentate ligand

खण्ड ग

22. आप निम्नलिखित को कैसे प्राप्त कर सकते हैं ? *3×1=3*

(क) अमोनियम बेन्ज़ोएट से ऐनिलीन

(ख) नाइट्रोबेन्ज़ीन से बेन्ज़ीन डाइऐज़ोनियम क्लोराइड

(ग) ऐनिलीन से 2,4,6-ट्राइब्रोमोऐनिलीन

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

(क) जलीय NaCl का वैद्युत-अपघटन करने पर उसके pH में वृद्धि हो जाती है।

(ख) शुष्क सेल के विपरीत, मर्क्यूरी सेल का सेल विभव इसकी संपूर्ण कार्य अवधि में स्थिर रहता है।

(ग) तनुता के साथ विलयन की चालकता घटती है।

24. अभिक्रिया

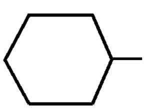
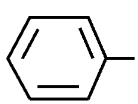
$A + B \longrightarrow$ उत्पाद

के लिए अभिक्रिया वेग A और B को विभिन्न प्रारंभिक सांद्रताओं के फलन के रूप में नीचे दिया गया है।

प्रयोग	[A] / mol L^{-1}	[B] / mol L^{-1}	प्रारंभिक वेग/mol L^{-1} min^{-1}
1	0·01	0·01	5×10^{-3}
2	0·02	0·01	1×10^{-2}
3	0·01	0·02	5×10^{-3}

A और B के सापेक्ष अभिक्रिया कोटि की गणना कीजिए। अभिक्रिया का वेग स्थिरांक ज्ञात कीजिए। *3*

25. S_N1 और S_N2 अभिक्रियाओं के बीच कोई दो अंतर लिखिए। निम्नलिखित यौगिकों में से कौन-सा S_N1 अभिक्रिया तीव्रता से देगा और क्यों ? *3*

 $CH_2 - Cl$ अथवा  $CH_2 - Cl$

SECTION C

22. How can you obtain the following ? *3×1=3*

(a) Aniline from ammonium benzoate

(b) Benzene diazonium chloride from nitrobenzene

(c) 2,4,6-tribromoaniline from aniline

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

(a) The pH of aqueous NaCl increases when it is electrolysed.

(b) Unlike dry cell, mercury cell has a constant cell potential through its lifetime.

(c) Conductivity of solution decreases with dilution.

24. The rate of a reaction :

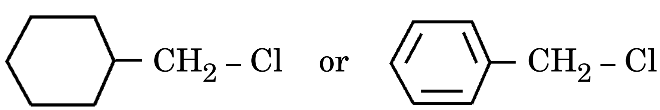
$A + B \longrightarrow \text{product}$

is given below as a function of different initial concentrations of A and B.

Experiment	[A] / mol L^{-1}	[B] / mol L^{-1}	Initial Rate/mol L^{-1} min^{-1}
1	0·01	0·01	5×10^{-3}
2	0·02	0·01	1×10^{-2}
3	0·01	0·02	5×10^{-3}

Calculate the order of the reaction with respect to A and B. Determine the rate constant of the reaction. *3*

25. Write any two differences between S_N1 and S_N2 reactions. Which of the following compounds would undergo S_N1 reaction faster and why ? *3*



26. C_4H_5N आण्विक सूत्र का कोई यौगिक (A) DIBAL-H के साथ अपचयित होने के बाद जल-अपघटित होकर यौगिक (B) देता है। यौगिक (B) धनात्मक टॉलेन्स परीक्षण देता है, परन्तु आयोडोफॉर्म परीक्षण नहीं देता है। एथेनैल को तनु NaOH के साथ अभिक्रियित करने के बाद गरम करने पर भी यौगिक (B) को प्राप्त किया जा सकता है। (A) तथा (B) की पहचान कीजिए। (A) की अभिक्रियाएँ लिखिए, पहले DIBAL-H के साथ और उसके पश्चात जल-अपघटन की। *3*

27. (क) $[FeF_6]^{3-}$ और $[Fe(CN)_6]^{4-}$ संकुलों के विषय में निम्नलिखित के उत्तर दीजिए : *3×1=3*

(i) प्रत्येक प्रकरण में सम्मिलित संकरण लिखिए।

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

(iii) उनके चुम्बकीय व्यवहार की तुलना कीजिए।

[परमाणु क्रमांक : Fe = 26]

अथवा

(ख) (i) संकुल $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ के रंग को क्या होता है जब उसे धीरे-धीरे गरम किया जाता है ?

(ii) d^5 आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए यदि $\Delta_o < P$ है।

(iii) संकुल $[Ni(CO)_4]$ के लिए संकरण और चुम्बकीय व्यवहार लिखिए।

[परमाणु क्रमांक : Ni = 28] *3×1=3*

28. 298 K पर शुद्ध जल का वाष्प दाब 24·8 mm Hg है। किसी जलीय विलयन के वाष्प दाब में अवनमन का परिकलन कीजिए, जो – 0·3°C पर हिमीभूत हो जाता है। *3*

(जल के लिए $K_f = 1{\cdot}86\ K\ kg\ mol^{-1}$)

26. A compound (A) with molecular formula C_4H_5N on reduction with DIBAL-H followed by hydrolysis, gives a compound (B). Compound (B) gives positive Tollens' test but does not give iodoform test. Compound (B) can also be obtained when ethanal is treated with dilute NaOH followed by heating. Identify (A) and (B). Write the reactions of (A) with DIBAL-H followed by hydrolysis. *3*

27. (a) Answer the following about the complexes $[FeF_6]^{3-}$ and $[Fe(CN)_6]^{4-}$: *3×1=3*

(i) Write the hybridization involved in each case.

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

(iii) Compare their magnetic behaviour.
[Atomic number : Fe = 26]

OR

(b) (i) What happens to the colour of complex $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ when heated gradually ?

(ii) Write the electronic configuration for d^5 ion if $\Delta_o < P$.

(iii) Write the hybridization and magnetic behaviour of the complex $[Ni(CO)_4]$.

[Atomic number : Ni = 28] *3×1=3*

28. Vapour pressure of pure water at 298 K is 24·8 mm Hg. Calculate the lowering in vapour pressure of an aqueous solution which freezes at $-0{\cdot}3°C$. (K_f of water = $1{\cdot}86$ K kg mol^{-1}) *3*

खण्ड घ

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

29. ऐल्कोहॉल ऐसी बहुत सी अभिक्रियाएँ देते हैं जिनमें $C - OH$ आबन्ध का विदलन सम्मिलित होता है। यद्यपि फ़ीनॉल $C - OH$ आबंध के विदलन से सम्मिलित अभिक्रियाएँ नहीं देते हैं। जल की अपेक्षा ऐल्कोहॉल दुर्बल अम्ल होते हैं। ऐल्कोहॉल, हैलोजेन अम्लों के साथ अभिक्रिया करके संगत हैलोऐल्केन बनाते हैं। ऐल्कोहॉलों की तुलना में फ़ीनॉल प्रबलतर अम्ल होते हैं। फ़ीनॉलों का एक विशिष्ट लक्षण यह है कि वे इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ जैसे हैलोजनन, नाइट्रोकरण, आदि देते हैं। चूँकि $- OH$ समूह एक प्रबल सक्रियक समूह है, अतः फ़ीनॉल हैलोजनन, नाइट्रोकरण, आदि के दौरान त्रिप्रतिस्थापित उत्पाद देते हैं।

(क) क्या होता है जब फ़ीनॉल निम्नलिखित के साथ अभिक्रिया करता है ? *2*

(i) Br_2 जल (ii) सांद्र HNO_3

(ख) (i) उस अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए जिसमें ऐल्कोहॉल एक नाभिकरागी की भाँति $CH_3^{\oplus}$ के साथ अभिक्रिया करता है। *1*

अथवा

(ख) (ii) फ़ीनॉल $C - OH$ आबंध विदलन की अभिक्रियाएँ क्यों नहीं देते ? *1*

(ग) आप निर्जल $ZnCl_2$ की उपस्थिति में HCl का उपयोग करके ब्यूटेन-1-ऑल तथा 2-मेथिलप्रोपेन-2-ऑल में कैसे विभेद कर सकते हैं ? *1*

30. α-ऐमीनो अम्ल प्रोटीनों की संरचनात्मक इकाई हैं। सभी α-ऐमीनो अम्ल ज़्विटर आयन अथवा उभयाविष्ट आयन के रूप में विद्यमान होते हैं जिसके कारण वे उभयधर्मी प्रकृति दर्शाते हैं। सभी ऐमीनो अम्ल पेप्टाइड आबंध द्वारा जुड़े होते हैं। प्रोटीनों को गोलिकाकार प्रोटीन और रेशेदार प्रोटीन में वर्गीकृत किया गया है। गोलिकाकार प्रोटीन जल विलेय होते हैं, जबकि रेशेदार प्रोटीन जल विलेय नहीं होते हैं। प्रोटीनों की संपूर्ण संरचना का अध्ययन चार भिन्न स्तरों पर किया जाता है, यानि प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक एवं चतुष्क संरचनाएँ। विकृतीकृत रूप में प्रोटीन अपनी जैविक सक्रियता को खो देता है।

(क) निम्नलिखित की परिभाषा लिखिए : *2*

(i) पेप्टाइड बंध (ii) विकृतीकृत प्रोटीन

SECTION D

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

29. Alcohols undergo a number of reactions involving the cleavage of C – OH bond. However, phenols do not undergo reactions involving the cleavage of C – OH bond. Alcohols are weaker acids than water. Alcohols react with halogen acids to form the corresponding haloalkanes. Phenols are stronger acids than alcohols. A characteristic feature of phenols is that they undergo electrophilic substitution reactions such as halogenation, nitration, etc. Since – OH group is a strong activating group, phenol gives trisubstituted products during halogenation, nitration, etc.

(a) What happens when phenol is treated with the following ? *2*

(i) Br_2 water (ii) Conc. HNO_3

(b) (i) Write the mechanism of alcohol reacting as nucleophile in a reaction with $CH_3^{\oplus}$. *1*

OR

(b) (ii) Why do phenols not undergo reactions involving cleavage of C – OH bond ? *1*

(c) How can you distinguish between Butan-1-ol and 2-Methylpropan-2-ol by using HCl in the presence of anhydrous $ZnCl_2$? *1*

30. The α-amino acids are the building blocks of proteins. All α-amino acids exist as zwitter ion due to which they show amphoteric behaviour. All amino acids are joined through peptide bond. Proteins are broadly classified as globular proteins and fibrous proteins. Globular proteins are water soluble, whereas fibrous proteins are not. The complete structure of protein is discussed at four different levels i.e. primary, secondary, tertiary and quaternary structures. Protein loses its biological activity in denatured form.

(a) Define the following : *2*

(i) Peptide linkage (ii) Denatured protein

(ख) ऐमीनो अम्ल उभयधर्मी व्यवहार क्यों दर्शाते हैं ? *1*

(ग) (i) आप रेशेदार प्रोटीन और गोलिकाकार प्रोटीन में कैसे अंतर कर सकते हैं ? *1*

अथवा

(ग) (ii) प्रोटीनों की दो विभिन्न द्वितीयक संरचनाओं के नाम लिखिए। *1*

खण्ड ङ

31. (क) (i) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

(I) $Cr_2O_7^{2-}$ आयन का नारंगी रंग पीले में परिवर्तित हो जाता है जब इसे क्षार के साथ अभिक्रियित किया जाता है।

(II) Zn, Cd और Hg संक्रमणेतर तत्त्व हैं।

(III) Mn^{3+}/Mn^{2+} युग्म के लिए E° का मान (+1·57 V) Cr^{3+}/Cr^{2+} के मान से बहुत अधिक धनात्मक होता है।

(ii) क्या होता है जब :

(I) अम्लीय माध्यम में मैंगनेट आयन असमानुपातन अभिक्रिया देता है ?

(II) $KMnO_4$ को गरम किया जाता है ? *3+2=5*

अथवा

(ख) निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *5×1=5*

(i) 'मिश धातु' क्या है ? इसका एक उपयोग दीजिए।

(ii) क्रोमियम के एक ऑक्सो-ऋणायन का सूत्र लिखिए जिसमें यह समूह संख्या के समान ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है।

(iii) वैनेडियम पेन्टॉक्साइड (V_2O_5) उत्प्रेरक की भाँति कार्य क्यों करता है ?

(iv) संक्रमण तत्त्वों की कणन एन्थैल्पी उच्च क्यों होती है ?

(v) Na_2CrO_4 से आप $Na_2Cr_2O_7$ कैसे बनाएँगे ?

(b) Why do amino acids show amphoteric behaviour ? *1*

(c) (i) How can you differentiate between Fibrous protein and Globular protein ? *1*

OR

(c) (ii) Write the names of two different secondary structures of proteins. *1*

SECTION E

31. (a) (i) Account for the following :

(I) Orange colour of $Cr_2O_7^{2-}$ ion changes to yellow when treated with an alkali.

(II) Zn, Cd and Hg are non-transition elements.

(III) E° value for Mn^{3+}/Mn^{2+} couple is highly positive (+1·57 V) as compared to Cr^{3+}/Cr^{2+}.

(ii) What happens when :

(I) Manganate ion undergoes disproportionation reaction in acidic medium ?

(II) $KMnO_4$ is heated ? *3+2=5*

OR

(b) Answer the following questions : *5×1=5*

(i) What is 'Misch metal' ? Give its one use.

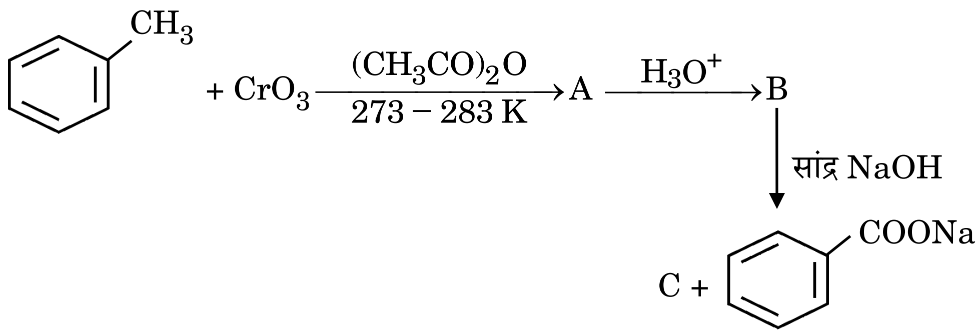
(ii) Write the formula of an oxoanion of chromium in which it shows the oxidation state equal to its group number.

(iii) Why does Vanadium pentoxide (V_2O_5) act as a catalyst ?

(iv) Why do transition elements have high enthalpies of atomisation ?

(v) How do you prepare $Na_2Cr_2O_7$ from Na_2CrO_4 ?

32. (क) (i) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में A, B और C की पहचान कीजिए :



(ii) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

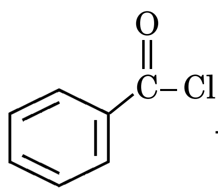
(I) कार्बोक्सिलिक अम्ल, कार्बोनिल समूह की अभिलक्षणिक अभिक्रियाएँ नहीं देते हैं।

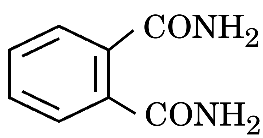
(II) एथेनॉल की तुलना में एथेनॉइक अम्ल प्रबलतर अम्ल है। *3+2=5*

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में उत्पाद/उत्पादों को लिखिए :

(I) $2CH_3COOH \xrightarrow[\text{ऊष्मा}]{P_4O_{10}}$

(II)  + $(CH_3)_2Cd \rightarrow$

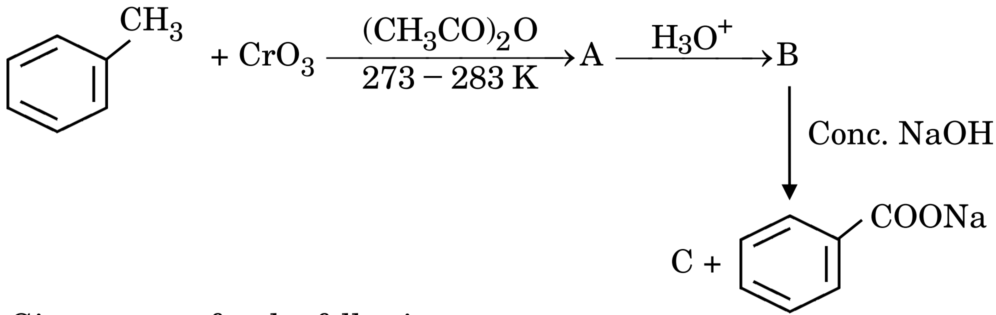
(III)  $\xrightarrow{\text{प्रबल तापन}}$

(ii) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में सम्मिलित अभिक्रिया लिखिए :

(I) वोल्फ-किश्नर अपचयन

(II) विकार्बोक्सिलकरण अभिक्रिया *3+2=5*

32. (a) (i) Identify A, B and C in the following reactions :



(ii) Give reasons for the following :

(I) Carboxylic acids do not give the characteristic reactions of carbonyl group.

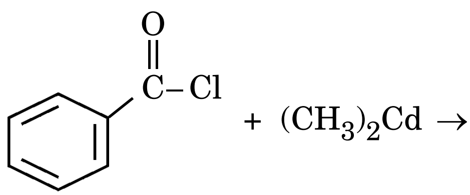
(II) Ethanoic acid is a stronger acid than ethanol. *3+2=5*

OR

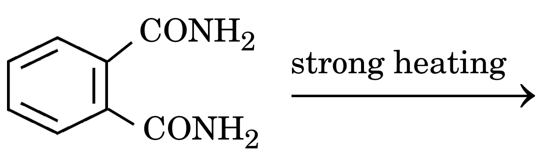
(b) (i) Write the product(s) in the following reactions :

(I) $2CH_3COOH \xrightarrow[\text{heat}]{P_4O_{10}}$

(II)



(III)



(ii) Write the reaction involved in the following reactions :

(I) Wolff-Kishner Reduction

(II) Decarboxylation Reaction *3+2=5*

33. (क) (i) उस गैल्वैनी सेल का $E_{सेल}$ परिकलित कीजिए जिसमें 25°C पर निम्नलिखित अभिक्रिया होती है :

$$Zn(s) + Pb^{2+}(0{\cdot}02\ M) \longrightarrow Zn^{2+}(0{\cdot}1\ M) + Pb(s)$$

[दिया गया है : $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -\,0{\cdot}76\ V$, $E^{\circ}_{Pb^{2+}/Pb} = -\,0{\cdot}13\ V$;
$\log 2 = 0{\cdot}3010$, $\log 4 = 0{\cdot}6021$, $\log 5 = 0{\cdot}6990$]

(ii) फैराडे का विद्युत-अपघटन का प्रथम नियम बताइए। एक मोल MnO_4^- को Mn^{2+} आयन में अपचयित करने के लिए फैराडे के पदों में कितनी विद्युत की आवश्यकता होगी ? *3+2=5*

अथवा

(ख) (i) 298 K पर 0·001 M KCl विलयन से भरे हुए एक चालकता सेल का प्रतिरोध 1000 ओम है। यदि 0·001 M KCl विलयन की 298 K पर चालकता $0{\cdot}125 \times 10^{-3}\ S\ cm^{-1}$ है, तो सेल स्थिरांक क्या है ?

(ii) 25°C पर निम्न अर्ध सेल के लिए $E_{Mg^{2+}/Mg}$ विभव परिकलित कीजिए :

$Mg/Mg^{2+}\ (1 \times 10^{-4}\ M)$; $E^{\circ}_{Mg^{2+}/Mg} = +\,2{\cdot}36\ V$

[दिया गया है : $\log 10 = 1$]

(iii) धात्विक चालक के विद्युतीय चालकत्व पर ताप का क्या प्रभाव पड़ता है ? *2+2+1=5*

33. (a) (i) Calculate E_{cell} of a galvanic cell in which the following reaction takes place at 25°C :

$Zn(s) + Pb^{2+}(0{\cdot}02\ M) \longrightarrow Zn^{2+}(0{\cdot}1\ M) + Pb(s)$

[Given : $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0{\cdot}76\ V$, $E^\circ_{Pb^{2+}/Pb} = -0{\cdot}13\ V$;
log 2 = 0·3010, log 4 = 0·6021, log 5 = 0·6990].

(ii) State Faraday's first law of electrolysis. How much electricity, in terms of Faraday, is required to reduce one mol of MnO_4^- to Mn^{2+} ion ? *3+2=5*

OR

(b) (i) The resistance of a conductivity cell containing 0·001 M KCl solution at 298 K is 1000 ohm. What is the cell constant if conductivity of 0·001 M KCl solution at 298 K is $0{\cdot}125 \times 10^{-3}\ S\ cm^{-1}$?

(ii) Calculate the $E_{Mg^{2+}/Mg}$ potential for the following half cell at 25°C :

$Mg/Mg^{2+}\ (1 \times 10^{-4}\ M)$; $E^\circ_{Mg^{2+}/Mg} = +\ 2{\cdot}36\ V$

[Given : log 10 = 1]

(iii) What is the effect of temperature on the electrical conductance of metallic conductor ? *2+2+1=5*

Series : WYXZ6

SET ~ 2

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/6/2**

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.

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

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

(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं।
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।**
Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.

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

#

रसायन विज्ञान (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. क्यूमीन से फ़ीनॉल के निर्माण में कौन-सा उपोत्पाद प्राप्त होता है ?

(A) ऐसीटैल्डिहाइड (B) ऐसीटोन

(C) ऐनिसोल (D) *o*-क्रीसॉल

2. क्लोरोबेन्ज़ीन से टॉलूईन में एक चरण में रूपान्तरण के लिए कौन-से अभिकर्मक आवश्यक हैं ?

(A) $NaNO_2 + HCl$ (B) CH_3Cl/ निर्जल $AlCl_3$

(C) CH_3Cl/Fe, अंधकार (D) CH_3Cl, Na, शुष्क ईथर

3. $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ में Fe की उपसहसंयोजन संख्या है :

(A) 6 (B) 3

(C) 4 (D) 5

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 by-product is obtained in the manufacture of phenol from cumene ?

(A) Acetaldehyde (B) Acetone

(C) Anisole (D) *o*-Cresol

2. Which reagents are required for one step conversion of chlorobenzene to toluene ?

(A) $NaNO_2$ + HCl (B) CH_3Cl/Anhydrous $AlCl_3$

(C) CH_3Cl/Fe, Dark (D) CH_3Cl, Na, Dry ether

3. Coordination number of Fe in $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ is :

(A) 6 (B) 3

(C) 4 (D) 5

4. निम्नलिखित संकुलों में से कौन-सा ज्यामितीय समावयवता दर्शाता है ?

(A) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$

(B) $[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}$

(C) $[Co(NH_3)_4Cl_2]^{+}$

(D) $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$

5. निम्नलिखित में से कौन-सा परिवर्तनीय ऑक्सीकरण अवस्था ***नहीं*** दर्शाता है ?

(A) Sc (B) Mn

(C) Cr (D) Cu

6. बेन्ज़ीनडाइऐज़ोनियम क्लोराइड के बेंज़ीन में परिवर्तन के लिए कौन-सा अभिकर्मक प्रयुक्त किया जा सकता है ?

(A) Cu/HCl (B) H_2O

(C) CH_3CH_2OH (D) CuCN

7. जब मेथिलऐमीन, HNO_2 के साथ अभिक्रिया करता है तब उत्सर्जित गैस है :

(A) NO (B) N_2

(C) NH_3 (D) NO_2

8. क्लोरोफॉर्म में ऐसीटोन का विलयन :

(A) राउल्ट नियम का पालन करता है।

(B) स्थिरक्वाथी बनाता है।

(C) राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन दर्शाता है।

(D) राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता है।

4. Which of the following complexes shows geometrical isomerism ?

(A) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$

(B) $[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}$

(C) $[Co(NH_3)_4Cl_2]^{+}$

(D) $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$

5. Which of the following does ***not*** show variable oxidation state ?

(A) Sc (B) Mn

(C) Cr (D) Cu

6. The reagent that can be used to convert benzenediazonium chloride to benzene is :

(A) Cu/HCl (B) H_2O

(C) CH_3CH_2OH (D) CuCN

7. The gas evolved when methylamine reacts with HNO_2 is :

(A) NO (B) N_2

(C) NH_3 (D) NO_2

8. A solution of acetone in chloroform :

(A) obeys Raoult's law.

(B) forms azeotrope.

(C) shows a positive deviation from Raoult's law.

(D) shows a negative deviation from Raoult's law.

9. एक मोलल KCl विलयन का हिमांक, यह मानते हुए कि KCl जल में पूर्णतया वियोजित हो गया, है :

(जल के लिए $K_f = 1{\cdot}86\ K\ kg\ mol^{-1}$)

(A) $-\ 3{\cdot}72°C$

(B) $+\ 3{\cdot}72°C$

(C) $-\ 1{\cdot}86°C$

(D) $+\ 2{\cdot}72°C$

10. एक गैल्वैनी सेल, विद्युत-अपघटनी सेल की भाँति व्यवहार करता है, जब :

(A) $E_{सेल} = E_{बाह्य}$

(B) $E_{बाह्य} > E_{सेल}$

(C) $E_{सेल} > E_{बाह्य}$

(D) $E_{सेल} = 0$

11. छद्म प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक का मान :

(A) केवल ताप पर निर्भर करता है।

(B) कम मात्रा में उपस्थित अभिकारकों की सांद्रता पर निर्भर करता है।

(C) बहुत अधिक मात्रा में उपस्थित अभिकारकों की सांद्रता पर निर्भर करता है।

(D) अभिकारकों की सांद्रता पर निर्भर नहीं करता है।

12. निम्नलिखित में से किसके बीच अभिक्रिया के कारण फ्रक्टोज़, फ्यूरेनोस वलय बनाता है ?

(A) C_1 और C_5

(B) C_2 और C_5

(C) C_1 और C_4

(D) C_1 और C_2

9. The freezing point of one molal KCl solution, assuming KCl to be completely dissociated in water, is : (K_f for water = 1·86 K kg mol^{-1})

(A) – 3·72°C

(B) + 3·72°C

(C) – 1·86°C

(D) + 2·72°C

10. A galvanic cell can behave like an electrolytic cell when

(A) $E_{cell} = E_{ext}$

(B) $E_{ext} > E_{cell}$

(C) $E_{cell} > E_{ext}$

(D) $E_{cell} = 0$

11. The value of rate constant for a pseudo first order reaction :

(A) depends only on temperature.

(B) depends on the concentration of reactants present in small amount.

(C) depends on the concentration of reactants present in large excess.

(D) is not dependent on the concentration of reactants.

12. Furanose ring of fructose is formed due to reaction between :

(A) C_1 and C_5

(B) C_2 and C_5

(C) C_1 and C_4

(D) C_1 and C_2

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) :* ऐक्टिनॉयड ऑक्सीकरण अवस्थाओं का वृहद परास दर्शाते हैं ।

कारण (R) : यह 5f, 6d और 7s कक्षकों की समतुल्य ऊर्जाओं के कारण है ।

14. *अभिकथन (A) :* अभिक्रिया की कोटि शून्य अथवा भिन्नात्मक हो सकती है ।

कारण (R) : संतुलित रासायनिक समीकरण से हम कोटि निर्धारित नहीं कर सकते हैं ।

15. *अभिकथन (A) :* $n\text{-}C_4H_9NH_2$ की तुलना में $(C_2H_5)_2NH$ का क्वथनांक निम्नतर होता है ।

कारण (R) : $(C_2H_5)_2NH$ की अपेक्षा $n\text{-}C_4H_9NH_2$ में हाइड्रोजन आबंधन बहुत अधिक व्यापक रूप से होता है ।

16. *अभिकथन (A) :* ऐल्कोहॉल की तुलना में फ़ीनॉल कम अम्लीय होता है ।

कारण (R) : ऐल्कॉक्साइड आयन की अपेक्षा फ़ीनॉक्साइड आयन अधिक स्थायी होता है ।

खण्ड ख

17. वाष्पशील अवयवों वाले विलयन के लिए राउल्ट नियम बताइए । जल की तुलना में ग्लूकोस के जलीय विलयन का वाष्प दाब निम्नतर क्यों होता है ? *2*

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) :* Actinoids show wide range of oxidation states.

Reason (R) : This is due to comparable energies of 5f, 6d and 7s orbitals.

14. *Assertion (A) :* Order of the reaction can be zero or fractional.

Reason (R) : We cannot determine order from balanced chemical equation.

15. *Assertion (A) :* Boiling point of $(C_2H_5)_2NH$ is lower than that of n-$C_4H_9NH_2$.

Reason (R) : Hydrogen bonding is much more extensive in n-$C_4H_9NH_2$ as compared to $(C_2H_5)_2NH$.

16. *Assertion (A) :* Phenol is less acidic than alcohol.

Reason (R) : Phenoxide ion is more stable than alkoxide ion.

SECTION B

17. State Raoult's law for a solution containing volatile components. Why is the vapour pressure of an aqueous solution of glucose lower than that of water ?

2

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

(i) $[CoCl_2(en)_2]SO_4$

(ii) $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$

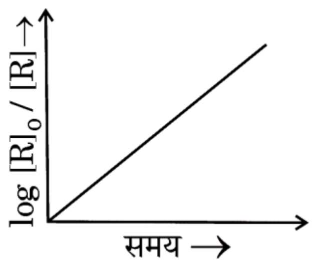
अथवा

(ख) निम्नलिखित के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए : *1+1=2*

(i) द्वि लवण तथा संकुल यौगिक

(ii) द्विदंतुर लिगन्ड तथा उभदंती लिगन्ड

19. दिए गए चित्र में दर्शाए ग्राफ का प्रेक्षण कीजिए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *1+1=2*



(क) अभिक्रिया कोटि की प्रागुक्ति कीजिए।

(ख) वक्र की ढाल क्या है ?

20. आप निम्नलिखित को कैसे समझाएँगे ? *1+1=2*

(क) ग्लूकोस में ऐल्डिहाइड समूह की उपस्थिति।

(ख) ग्लूकोस में पाँच – OH समूहों की उपस्थिति।

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

(i) $[CoCl_2(en)_2]SO_4$

(ii) $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$

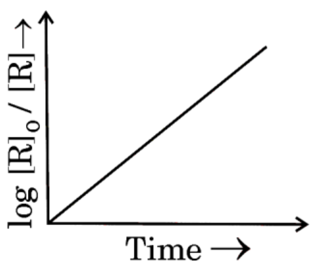
OR

(b) Differentiate between : *1+1=2*

(i) Double salt and Complex compound

(ii) Didentate ligand and Ambidentate ligand

19. Observe the graph in the given figure and answer the following questions : *1+1=2*



(a) Predict the order of reaction.

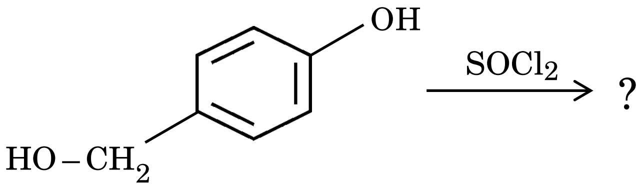
(b) What is the slope of the curve ?

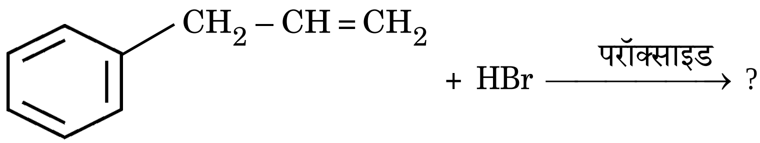
20. How do you explain the following ? *1+1=2*

(a) Presence of an aldehydic group in glucose.

(b) Presence of five – OH groups in glucose.

21. निम्नलिखित प्रत्येक अभिक्रिया के लिए मुख्य मोनोहैलो उत्पादों की संरचनाएँ बनाइए : *1+1=2*

(क) 

(ख) 

खण्ड ग

22. आप ऐनिलीन से निम्नलिखित कैसे प्राप्त करेंगे ? केवल रासायनिक समीकरण दीजिए। *3×1=3*

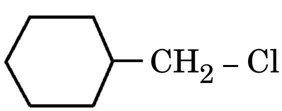
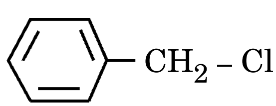
(क) *p*-नाइट्रोऐनिलीन

(ख) क्लोरोबेन्ज़ीन

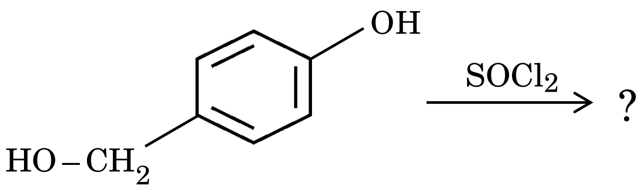
(ग) फ़ीनॉल

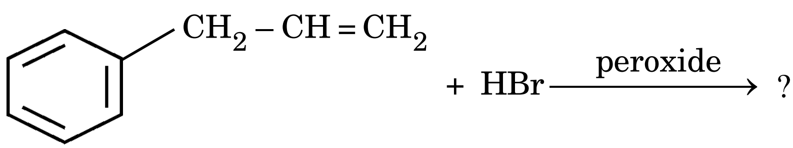
23. C_4H_5N आण्विक सूत्र का कोई यौगिक (A) DIBAL-H के साथ अपचयित होने के बाद जल-अपघटित होकर यौगिक (B) देता है। यौगिक (B) धनात्मक टॉलेन्स परीक्षण देता है, परन्तु आयोडोफॉर्म परीक्षण नहीं देता है। एथेनैल को तनु NaOH के साथ अभिक्रियित करने के बाद गरम करने पर भी यौगिक (B) को प्राप्त किया जा सकता है। (A) तथा (B) की पहचान कीजिए। (A) की अभिक्रियाएँ लिखिए, पहले DIBAL-H के साथ और उसके पश्चात जल-अपघटन की। *3*

24. S_N1 और S_N2 अभिक्रियाओं के बीच कोई दो अंतर लिखिए। निम्नलिखित यौगिकों में से कौन-सा S_N1 अभिक्रिया तीव्रता से देगा और क्यों ? *3*

 अथवा 

21. Draw the structures of the major monohalo products in each of the following reactions : *1+1=2*

(a) 

(b) 

SECTION C

22. How can you obtain the following from aniline ? Give only chemical equation. *3×1=3*

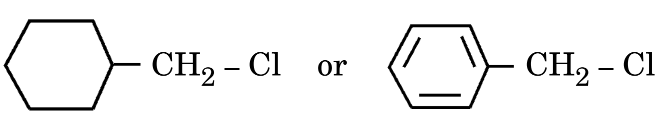
(a) *p*-nitroaniline

(b) Chlorobenzene

(c) Phenol

23. A compound (A) with molecular formula C_4H_5N on reduction with DIBAL-H followed by hydrolysis, gives a compound (B). Compound (B) gives positive Tollens' test but does not give iodoform test. Compound (B) can also be obtained when ethanal is treated with dilute NaOH followed by heating. Identify (A) and (B). Write the reactions of (A) with DIBAL-H followed by hydrolysis. *3*

24. Write any two differences between S_N1 and S_N2 reactions. Which of the following compounds would undergo S_N1 reaction faster and why ? *3*



25. 298 K पर शुद्ध जल का वाष्प दाब 24·8 mm Hg है। किसी जलीय विलयन के वाष्प दाब में अवनमन का परिकलन कीजिए, जो – 0·3°C पर हिमीभूत हो जाता है। *3*

(जल के लिए $K_f = 1{\cdot}86 \text{ K kg mol}^{-1}$)

26. (क) $[FeF_6]^{3-}$ और $[Fe(CN)_6]^{4-}$ संकुलों के विषय में निम्नलिखित के उत्तर दीजिए : *3×1=3*

(i) प्रत्येक प्रकरण में सम्मिलित संकरण लिखिए।

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

(iii) उनके चुम्बकीय व्यवहार की तुलना कीजिए।
[परमाणु क्रमांक : Fe = 26]

अथवा

(ख) (i) संकुल $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ के रंग को क्या होता है जब उसे धीरे-धीरे गरम किया जाता है ?

(ii) d^5 आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए यदि $\Delta_o < P$ है।

(iii) संकुल $[Ni(CO)_4]$ के लिए संकरण और चुम्बकीय व्यवहार लिखिए।
[परमाणु क्रमांक : Ni = 28] *3×1=3*

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

(क) जलीय NaCl का वैद्युत-अपघटन करने पर उसके pH में वृद्धि हो जाती है।

(ख) शुष्क सेल के विपरीत, मर्क्यूरी सेल का सेल विभव इसकी संपूर्ण कार्य अवधि में स्थिर रहता है।

(ग) तनुता के साथ विलयन की चालकता घटती है।

28. अभिक्रिया

$A + B \longrightarrow$ उत्पाद

के लिए अभिक्रिया वेग A और B को विभिन्न प्रारंभिक सांद्रताओं के फलन के रूप में नीचे दिया गया है।

प्रयोग	$[A] / \text{mol L}^{-1}$	$[B] / \text{mol L}^{-1}$	प्रारंभिक वेग/$\text{mol L}^{-1} \text{min}^{-1}$
1	0·01	0·01	5×10^{-3}
2	0·02	0·01	1×10^{-2}
3	0·01	0·02	5×10^{-3}

A और B के सापेक्ष अभिक्रिया कोटि की गणना कीजिए। अभिक्रिया का वेग स्थिरांक ज्ञात कीजिए। *3*

25. Vapour pressure of pure water at 298 K is 24·8 mm Hg. Calculate the lowering in vapour pressure of an aqueous solution which freezes at – 0·3°C. (K_f of water = 1·86 K kg mol^{-1}) *3*

26. (a) Answer the following about the complexes $[FeF_6]^{3-}$ and $[Fe(CN)_6]^{4-}$: *3×1=3*

(i) Write the hybridization involved in each case.

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

(iii) Compare their magnetic behaviour.

[Atomic number : Fe = 26]

OR

(b) (i) What happens to the colour of complex $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ when heated gradually ?

(ii) Write the electronic configuration for d^5 ion if $\Delta_o < P$.

(iii) Write the hybridization and magnetic behaviour of the complex $[Ni(CO)_4]$.

[Atomic number : Ni = 28] *3×1=3*

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

(a) The pH of aqueous NaCl increases when it is electrolysed.

(b) Unlike dry cell, mercury cell has a constant cell potential through its lifetime.

(c) Conductivity of solution decreases with dilution.

28. The rate of a reaction :

$A + B \longrightarrow \text{product}$

is given below as a function of different initial concentrations of A and B.

Experiment	[A] / mol L^{-1}	[B] / mol L^{-1}	Initial Rate/mol L^{-1} min^{-1}
1	0·01	0·01	5×10^{-3}
2	0·02	0·01	1×10^{-2}
3	0·01	0·02	5×10^{-3}

Calculate the order of the reaction with respect to A and B. Determine the rate constant of the reaction. *3*

खण्ड घ

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

29. α-ऐमीनो अम्ल प्रोटीनों की संरचनात्मक इकाई हैं। सभी α-ऐमीनो अम्ल ज़्विटर आयन अथवा उभयाविष्ट आयन के रूप में विद्यमान होते हैं जिसके कारण वे उभयधर्मी प्रकृति दर्शाते हैं। सभी ऐमीनो अम्ल पेप्टाइड आबंध द्वारा जुड़े होते हैं। प्रोटीनों को गोलिकाकार प्रोटीन और रेशेदार प्रोटीन में वर्गीकृत किया गया है। गोलिकाकार प्रोटीन जल विलेय होते हैं, जबकि रेशेदार प्रोटीन जल विलेय नहीं होते हैं। प्रोटीनों की संपूर्ण संरचना का अध्ययन चार भिन्न स्तरों पर किया जाता है, यानि प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक एवं चतुष्क संरचनाएँ। विकृतीकृत रूप में प्रोटीन अपनी जैविक सक्रियता को खो देता है।

(क) निम्नलिखित की परिभाषा लिखिए : *2*

(i) पेप्टाइड बंध (ii) विकृतीकृत प्रोटीन

(ख) ऐमीनो अम्ल उभयधर्मी व्यवहार क्यों दर्शाते हैं ? *1*

(ग) (i) आप रेशेदार प्रोटीन और गोलिकाकार प्रोटीन में कैसे अंतर कर सकते हैं ? *1*

अथवा

(ग) (ii) प्रोटीनों की दो विभिन्न द्वितीयक संरचनाओं के नाम लिखिए। *1*

30. ऐल्कोहॉल ऐसी बहुत सी अभिक्रियाएँ देते हैं जिनमें C – OH आबन्ध का विदलन सम्मिलित होता है। यद्यपि फ़ीनॉल C – OH आबंध के विदलन से सम्मिलित अभिक्रियाएँ नहीं देते हैं। जल की अपेक्षा ऐल्कोहॉल दुर्बल अम्ल होते हैं। ऐल्कोहॉल, हैलोजेन अम्लों के साथ अभिक्रिया करके संगत हैलोऐल्केन बनाते हैं। ऐल्कोहॉलों की तुलना में फ़ीनॉल प्रबलतर अम्ल होते हैं। फ़ीनॉलों का एक विशिष्ट लक्षण यह है कि वे इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ जैसे हैलोजनन, नाइट्रोकरण, आदि देते हैं। चूँकि – OH समूह एक प्रबल सक्रियक समूह है, अतः फ़ीनॉल हैलोजनन, नाइट्रोकरण, आदि के दौरान त्रिप्रतिस्थापित उत्पाद देते हैं।

(क) क्या होता है जब फ़ीनॉल निम्नलिखित के साथ अभिक्रिया करता है ? *2*

(i) Br_2 जल (ii) सांद्र HNO_3

(ख) (i) उस अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए जिसमें ऐल्कोहॉल एक नाभिकरागी की भाँति $CH_3^{\oplus}$ के साथ अभिक्रिया करता है। *1*

अथवा

(ख) (ii) फ़ीनॉल C – OH आबंध विदलन की अभिक्रियाएँ क्यों नहीं देते ? *1*

SECTION D

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

29. The α-amino acids are the building blocks of proteins. All α-amino acids exist as zwitter ion due to which they show amphoteric behaviour. All amino acids are joined through peptide bond. Proteins are broadly classified as globular proteins and fibrous proteins. Globular proteins are water soluble, whereas fibrous proteins are not. The complete structure of protein is discussed at four different levels i.e. primary, secondary, tertiary and quaternary structures. Protein loses its biological activity in denatured form.

(a) Define the following : *2*

(i) Peptide linkage (ii) Denatured protein

(b) Why do amino acids show amphoteric behaviour ? *1*

(c) (i) How can you differentiate between Fibrous protein and Globular protein ? *1*

OR

(c) (ii) Write the names of two different secondary structures of proteins. *1*

30. Alcohols undergo a number of reactions involving the cleavage of C – OH bond. However, phenols do not undergo reactions involving the cleavage of C – OH bond. Alcohols are weaker acids than water. Alcohols react with halogen acids to form the corresponding haloalkanes. Phenols are stronger acids than alcohols. A characteristic feature of phenols is that they undergo electrophilic substitution reactions such as halogenation, nitration, etc. Since – OH group is a strong activating group, phenol gives trisubstituted products during halogenation, nitration, etc.

(a) What happens when phenol is treated with the following ? *2*

(i) Br_2 water (ii) Conc. HNO_3

(b) (i) Write the mechanism of alcohol reacting as nucleophile in a reaction with $CH_3^{\oplus}$. *1*

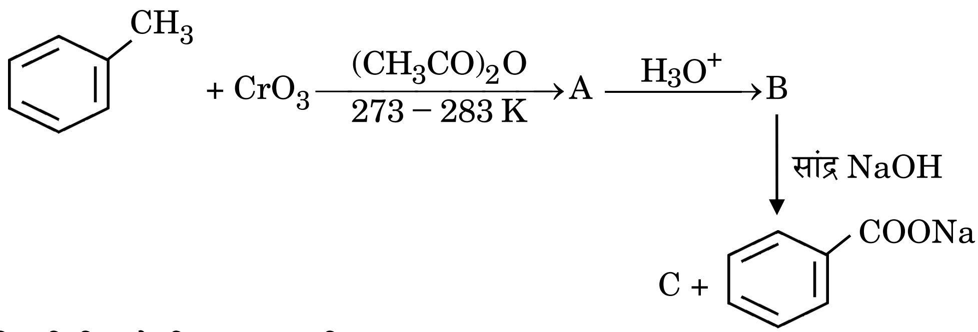
OR

(b) (ii) Why do phenols not undergo reactions involving cleavage of C – OH bond ? *1*

(ग) आप निर्जल $ZnCl_2$ की उपस्थिति में HCl का उपयोग करके ब्यूटेन-1-ऑल तथा 2-मेथिलप्रोपेन-2-ऑल में कैसे विभेद कर सकते हैं ? *1*

खण्ड ङ

31. (क) (i) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में A, B और C की पहचान कीजिए :



(ii) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

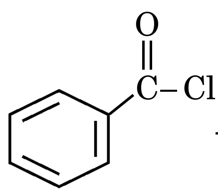
(I) कार्बोक्सिलिक अम्ल, कार्बोनिल समूह की अभिलक्षणिक अभिक्रियाएँ नहीं देते हैं।

(II) एथेनॉल की तुलना में एथेनॉइक अम्ल प्रबलतर अम्ल है। *3+2=5*

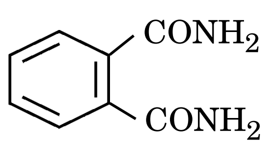
अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में उत्पाद/उत्पादों को लिखिए :

(I) $2CH_3COOH \xrightarrow[\text{ऊष्मा}]{P_4O_{10}}$

(II) 

$+ \ (CH_3)_2Cd \rightarrow$

(III) 

$\xrightarrow{\text{प्रबल तापन}}$

(ii) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में सम्मिलित अभिक्रिया लिखिए :

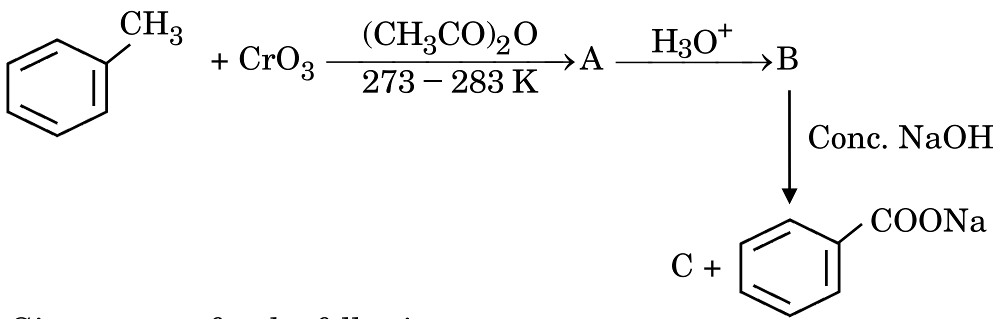
(I) वोल्फ-किश्नर अपचयन

(II) विकार्बोक्सिलकरण अभिक्रिया *3+2=5*

(c) How can you distinguish between Butan-1-ol and 2-Methylpropan-2-ol by using HCl in the presence of anhydrous $ZnCl_2$? *1*

SECTION E

31. (a) (i) Identify A, B and C in the following reactions :



(ii) Give reasons for the following :

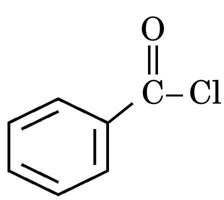
(I) Carboxylic acids do not give the characteristic reactions of carbonyl group.

(II) Ethanoic acid is a stronger acid than ethanol. *3+2=5*

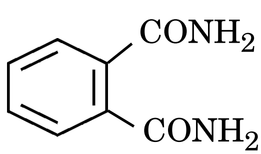
OR

(b) (i) Write the product(s) in the following reactions :

(I) $2CH_3COOH \xrightarrow[\text{heat}]{P_4O_{10}}$

(II) 

$+ \ (CH_3)_2Cd \rightarrow$

(III) 

$\xrightarrow{\text{strong heating}}$

(ii) Write the reaction involved in the following reactions :

(I) Wolff-Kishner Reduction

(II) Decarboxylation Reaction *3+2=5*

32. (क) (i) उस गैल्वैनी सेल का $E_{सेल}$ परिकलित कीजिए जिसमें 25°C पर निम्नलिखित अभिक्रिया होती है :

$$Zn(s) + Pb^{2+}(0{\cdot}02\ M) \longrightarrow Zn^{2+}(0{\cdot}1\ M) + Pb(s)$$

[दिया गया है : $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0{\cdot}76\ V$, $E^{\circ}_{Pb^{2+}/Pb} = -0{\cdot}13\ V$;

$\log 2 = 0{\cdot}3010$, $\log 4 = 0{\cdot}6021$, $\log 5 = 0{\cdot}6990$]

(ii) फैराडे का विद्युत-अपघटन का प्रथम नियम बताइए। एक मोल MnO_4^- को Mn^{2+} आयन में अपचयित करने के लिए फैराडे के पदों में कितनी विद्युत की आवश्यकता होगी ? *3+2=5*

अथवा

(ख) (i) 298 K पर 0·001 M KCl विलयन से भरे हुए एक चालकता सेल का प्रतिरोध 1000 ओम है । यदि 0·001 M KCl विलयन की 298 K पर चालकता $0{\cdot}125 \times 10^{-3}\ S\ cm^{-1}$ है, तो सेल स्थिरांक क्या है ?

(ii) 25°C पर निम्न अर्ध सेल के लिए $E_{Mg^{2+}/Mg}$ विभव परिकलित कीजिए :

$Mg/Mg^{2+}\ (1 \times 10^{-4}\ M)$; $E^{\circ}_{Mg^{2+}/Mg} = +2{\cdot}36\ V$

[दिया गया है : $\log 10 = 1$]

(iii) धात्विक चालक के विद्युतीय चालकत्व पर ताप का क्या प्रभाव पड़ता है ? *2+2+1=5*

33. (क) (i) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

(I) $Cr_2O_7^{2-}$ आयन का नारंगी रंग पीले में परिवर्तित हो जाता है जब इसे क्षार के साथ अभिक्रियित किया जाता है।

(II) Zn, Cd और Hg संक्रमणेतर तत्त्व हैं।

(III) Mn^{3+}/Mn^{2+} युग्म के लिए E° का मान (+1·57 V) Cr^{3+}/Cr^{2+} के मान से बहुत अधिक धनात्मक होता है।

(ii) क्या होता है जब :

(I) अम्लीय माध्यम में मैंगनेट आयन असमानुपातन अभिक्रिया देता है ?

(II) $KMnO_4$ को गरम किया जाता है ? *3+2=5*

अथवा

32. (a) (i) Calculate E_{cell} of a galvanic cell in which the following reaction takes place at 25°C :

$$Zn(s) + Pb^{2+}(0{\cdot}02\ M) \longrightarrow Zn^{2+}(0{\cdot}1\ M) + Pb(s)$$

[Given : $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -\,0{\cdot}76$ V, $E^{\circ}_{Pb^{2+}/Pb} = -\,0{\cdot}13$ V;

log 2 = 0·3010, log 4 = 0·6021, log 5 = 0·6990].

(ii) State Faraday's first law of electrolysis. How much electricity, in terms of Faraday, is required to reduce one mol of MnO_4^- to Mn^{2+} ion ? *3+2=5*

OR

(b) (i) The resistance of a conductivity cell containing 0·001 M KCl solution at 298 K is 1000 ohm. What is the cell constant if conductivity of 0·001 M KCl solution at 298 K is $0{\cdot}125 \times 10^{-3}$ S cm^{-1} ?

(ii) Calculate the $E_{Mg^{2+}/Mg}$ potential for the following half cell at 25°C :

$Mg/Mg^{2+}\ (1 \times 10^{-4}\ M)$; $E^{\circ}_{Mg^{2+}/Mg} = +\,2{\cdot}36$ V

[Given : log 10 = 1]

(iii) What is the effect of temperature on the electrical conductance of metallic conductor ? *2+2+1=5*

33. (a) (i) Account for the following :

(I) Orange colour of $Cr_2O_7^{2-}$ ion changes to yellow when treated with an alkali.

(II) Zn, Cd and Hg are non-transition elements.

(III) E° value for Mn^{3+}/Mn^{2+} couple is highly positive (+1·57 V) as compared to Cr^{3+}/Cr^{2+}.

(ii) What happens when :

(I) Manganate ion undergoes disproportionation reaction in acidic medium ?

(II) $KMnO_4$ is heated ? *3+2=5*

OR

(ख) निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *5×1=5*

(i) 'मिश धातु' क्या है ? इसका एक उपयोग दीजिए।

(ii) क्रोमियम के एक ऑक्सो-ऋणायन का सूत्र लिखिए जिसमें यह समूह संख्या के समान ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है।

(iii) वैनेडियम पेन्टॉक्साइड (V_2O_5) उत्प्रेरक की भाँति कार्य क्यों करता है ?

(iv) संक्रमण तत्त्वों की कणन एन्थैल्पी उच्च क्यों होती है ?

(v) Na_2CrO_4 से आप $Na_2Cr_2O_7$ कैसे बनाएँगे ?

(b) Answer the following questions : *5×1=5*

(i) What is 'Misch metal' ? Give its one use.

(ii) Write the formula of an oxoanion of chromium in which it shows the oxidation state equal to its group number.

(iii) Why does Vanadium pentoxide (V_2O_5) act as a catalyst ?

(iv) Why do transition elements have high enthalpies of atomisation ?

(v) How do you prepare $Na_2Cr_2O_7$ from Na_2CrO_4 ?

Series : WYXZ5

SET ~ 2

रोल नं.
Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/5/2**

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.

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

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

(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं।
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।**
Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.

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

#

रसायन विज्ञान (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 है।* ***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. रसायन प्रयोगशाला में गुणात्मक विश्लेषण करते समय अभिषेक ने एक परखनली में पीले रंग का पोटैशियम क्रोमेट विलयन डाला। वह यह देखकर अचम्भित हो गया कि विलयन का रंग तुरंत नारंगी रंग में बदल गया। उसे यह अनुभूति हुई कि परखनली साफ नहीं थी अपितु उसमें किसी अन्य द्रव की कुछ बूँदें थीं। निम्नलिखित पदार्थों में से परखनली में पोटैशियम क्रोमेट विलयन डालने से पहले कौन-सा सर्वाधिक संभावित द्रव उपस्थित था ?

(A) सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट विलयन

(B) मेथिल ऑरेंज विलयन

(C) सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन

(D) HCl विलयन

2. उत्प्रेरक परिवर्तित करते हैं :

(A) साम्यावस्था स्थिरांक

(B) अभिक्रिया की एन्थैल्पी

(C) अभिक्रिया की गिब्ज़ ऊर्जा

(D) अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा

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. While doing qualitative analysis in chemistry lab, Abhishek added yellow coloured potassium chromate solution into a test tube. He was surprised to see the colour of the solution changing immediately to orange. He realised that the test tube was not clean and contained a few drops of some liquid. Which of the following substances will be the most likely liquid to be present in the test tube before adding potassium chromate solution ?

(A) Sodium hydrogen carbonate solution

(B) Methyl orange solution

(C) Sodium hydroxide solution

(D) HCl solution

2. The role of a catalyst is to change :

(A) equilibrium constant

(B) enthalpy of reaction

(C) Gibbs energy of reaction

(D) activation energy of reaction

3. स्तंभ I में दिए गए सेल के प्रकार को स्तंभ II में दिए गए उनके उपयोग से मिलान कीजिए :

स्तंभ I	*स्तंभ II*
i. लेड संचायक सेल	a. दीवार घड़ी
ii. मर्क्यूरी सेल	b. अपोलो अंतरिक्ष कार्यक्रम
iii. शुष्क सेल	c. कलाई घड़ी
iv. ईंधन सेल	d. इनवर्टर

(A) i-a, ii-b, iii-c, iv-d (B) i-d, ii-c, iii-a, iv-b

(C) i-c, ii-d, iii-b, iv-a (D) i-b, ii-a, iii-d, iv-c

4. CH_3CH_2OH को CH_3CHO में परिवर्तित किया जा सकता है :

(A) उत्प्रेरकीय हाइड्रोजनन द्वारा

(B) $LiAlH_4$ के साथ अभिक्रियित करके

(C) PCC के साथ अभिक्रियित करके

(D) $KMnO_4$ के साथ अभिक्रियित करके

5. $CH_3 - CH_2 - N(CH_3) - CH_2 - CH_2 - CH_3$ का IUPAC नाम है :

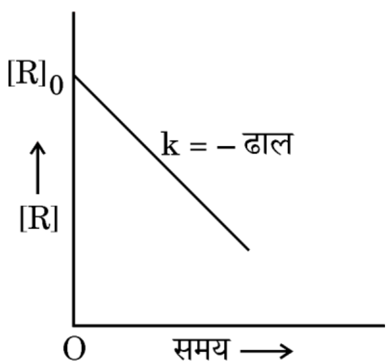
(A) N-मेथिलपेन्टेन-2-ऐमीन

(B) N-एथिल-N-मेथिलप्रोपेन-1-ऐमीन

(C) N,N-डाइएथिलप्रोपेन-1-ऐमीन

(D) N,N-डाइमेथिलप्रोपेन-1-ऐमीन

6. अभिकारक की सांद्रता [R] और समय 't' के मध्य आलेख नीचे दर्शाया गया है। यह आलेख दी गई अभिक्रिया की कोटि में से किसको इंगित करता है ?



(A) तृतीय कोटि (B) द्वितीय कोटि

(C) प्रथम कोटि (D) शून्य कोटि

3. Match the type of cell given in Column I with their use given in Column II.

Column I	*Column II*
i. Lead storage cell	a. Wall clock
ii. Mercury cell	b. Apollo Space Programme
iii. Dry cell	c. Wrist watch
iv. Fuel cell	d. Inverter

(A) i-a, ii-b, iii-c, iv-d
(B) i-d, ii-c, iii-a, iv-b
(C) i-c, ii-d, iii-b, iv-a
(D) i-b, ii-a, iii-d, iv-c

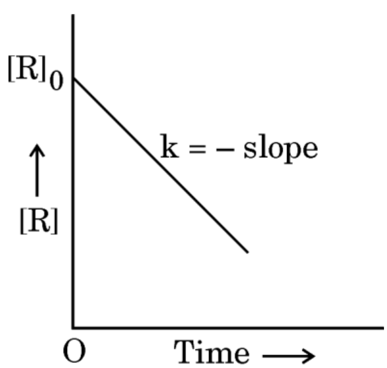
4. CH_3CH_2OH can be converted to CH_3CHO by :

(A) catalytic hydrogenation
(B) treatment with $LiAlH_4$
(C) treatment with PCC
(D) treatment with $KMnO_4$

5. The IUPAC name for $CH_3 - CH_2 - N(CH_3) - CH_2 - CH_2 - CH_3$ is :

(A) N-methylpentan-2-amine
(B) N-ethyl-N-methylpropan-1-amine
(C) N,N-diethylpropan-1-amine
(D) N,N-dimethylpropan-1-amine

6. A plot between concentration of reactant [R] and time 't' is shown below. Which of the given order of reaction is indicated by the graph ?



(A) Third order
(B) Second order
(C) First order
(D) Zero order

7. एथिल ब्रोमाइड, ऐल्कोहॉली सिल्वर नाइट्राइट के साथ अभिक्रिया करके देता है :

(A) एथिल नाइट्राइट (B) नाइट्रोएथेन

(C) नाइट्रोमेथेन (D) एथीन

8. निम्नलिखित जलीय विलयनों में से किसका हिमांक उच्चतम होगा ?

(A) 1·0 M KCl (B) 1·0 M Na_2SO_4

(C) 1·0 M ग्लूकोस (D) 1·0 M $AlCl_3$

9. निम्नलिखित में से कौन-सा ऐल्डिहाइड कैनिज़ारो अभिक्रिया देगा ?

(A) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CHO$

(B) $(CH_3)_3C\ CHO$

(C) CH_3-CH_2-CHO

(D) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CHO$

10. निम्नलिखित समूहों में से किसके दोनों आयन जलीय विलयन में रंगीन हैं ?

I. Cu^+ II. Ti^{4+} III. Co^{2+} IV. Fe^{2+}

[परमाणु क्रमांक : Cu = 29, Ti = 22, Co = 27, Fe = 26]

(A) I और II (B) II और III

(C) III और IV (D) I और IV

11. निम्नलिखित अणुओं में से किसकी प्रकृति किरेल है ?

(A) 1-क्लोरोप्रोपेन (B) 2-क्लोरोप्रोपेन

(C) 1-क्लोरोब्यूटेन (D) 2-क्लोरोब्यूटेन

12. CH_3CH_2CHO और CH_3CH_2COOH के मध्य किसके द्वारा विभेद किया जा सकता है ?

(A) सोडियम बाइकार्बोनेट परीक्षण (B) हिन्सबर्ग परीक्षण

(C) आयोडोफॉर्म परीक्षण (D) ल्यूकास परीक्षण

7. The treatment of ethyl bromide with alcoholic silver nitrite gives :

(A) ethyl nitrite
(B) nitroethane
(C) nitromethane
(D) ethene

8. Which of the following aqueous solutions will have the highest freezing point ?

(A) 1·0 M KCl
(B) 1·0 M Na_2SO_4
(C) 1·0 M Glucose
(D) 1·0 M $AlCl_3$

9. Which of the following aldehydes will undergo Cannizzaro reaction ?

(A) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CHO$

(B) $(CH_3)_3C\ CHO$

(C) $CH_3 - CH_2 - CHO$

(D) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CHO$

10. In which of the following groups are both ions coloured in aqueous solution ?

I. Cu^+ II. Ti^{4+} III. Co^{2+} IV. Fe^{2+}

[Atomic number : Cu = 29, Ti = 22, Co = 27, Fe = 26]

(A) I and II
(B) II and III
(C) III and IV
(D) I and IV

11. Which of the following molecules is chiral in nature ?

(A) 1-chloropropane
(B) 2-chloropropane
(C) 1-chlorobutane
(D) 2-chlorobutane

12. CH_3CH_2CHO and CH_3CH_2COOH can be distinguished by :

(A) Sodium bicarbonate test
(B) Hinsberg test
(C) Iodoform test
(D) Lucas test

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) :* ऐल्किल हैलाइडों के क्वथनांकों के घटने का क्रम RI > RBr > RCl > RF है ।

कारण (R) : वान्डरवाल्स बलों के आकर्षण के घटने का क्रम RI > RBr > RCl > RF है ।

14. *अभिकथन (A) :* आयनिक विलयन के प्रतिरोध को मापने के लिए AC स्रोत का उपयोग किया जाता है ।

कारण (R) : यदि DC स्रोत का उपयोग किया जाता है तो आयनिक विलयन की सांद्रता बदल जाएगी ।

15. *अभिकथन (A) :* ताप में वृद्धि के साथ हेनरी नियम स्थिरांक (K_H) घटता है ।

कारण (R) : जैसे-जैसे ताप बढ़ता है, द्रवों में गैसों की विलेयता घटती है ।

16. *अभिकथन (A) :* जैसे-जैसे ऐल्किल समूह का आकार बढ़ता है, ऐल्डिहाइडों और कीटोनों की जल में घुलनशीलता घटती जाती है ।

कारण (R) : ऐल्डिहाइडों और कीटोनों में द्विध्रुव-द्विध्रुव अन्योन्यक्रियाएँ होती हैं ।

खण्ड ख

17.

mol / L में KCl विलयन की सांद्रता	*$S\ cm^{-1}$ में 298·15 K पर चालकता*	*$S\ cm^2\ mol^{-1}$ में 298·15 K पर मोलर चालकता*
1·000	0·1113	111·3
0·100	0·0129	129·0
0·010	0·00141	141·0

ऊपर दिए गए आँकड़ों के आधार पर, सांद्रता के साथ चालकता और मोलर चालकता में परिवर्तन के लिए संभावित कारण दीजिए । *2*

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) :* The boiling points of alkyl halides decrease in the order RI > RBr > RCl > RF.

Reason (R) : The van der Waals forces of attraction decrease in the order RI > RBr > RCl > RF.

14. *Assertion (A) :* For measuring resistance of an ionic solution an AC source is used.

Reason (R) : Concentration of ionic solution will change if DC source is used.

15. *Assertion (A) :* Henry's law constant (K_H) decreases with increase in temperature.

Reason (R) : As the temperature increases, solubility of gases in liquids decreases.

16. *Assertion (A) :* The solubility of aldehydes and ketones in water decreases with increase in size of the alkyl group.

Reason (R) : Aldehydes and ketones have dipole-dipole interaction.

SECTION B

17.

Concentration of KCl solution in mol/L	*Conductivity at 298·15 K in S cm^{-1}*	*Molar Conductivity at 298·15 K in S cm^2 mol^{-1}*
1·000	0·1113	111·3
0·100	0·0129	129·0
0·010	0·00141	141·0

Based on the data given above, give plausible reason for the variation of conductivity and molar conductivity with concentration. *2*

18. (क) $CaCl_2$ (मोलर द्रव्यमान = 111 g mol^{-1}) के 3 g को 260 g जल में घोलने पर बनने वाले विलयन के क्वथनांक का उन्नयन, यह मानते हुए कि $CaCl_2$ पूर्णतया वियोजित हो गया है, परिकलित कीजिए। (जल के लिए K_b = 0·52 K kg mol^{-1}) *2*

अथवा

(ख) 'X' और 'Y' द्रव आदर्श विलयन बनाते हैं। शुद्ध 'X' और शुद्ध 'Y' के वाष्प दाब क्रमश: 120 mm Hg और 160 mm Hg हैं। 'X' और 'Y' के समान मोलों को मिलाकर बनने वाले विलयन का वाष्प दाब परिकलित कीजिए। *2*

19. (क) वेग स्थिरांक की परिभाषा लिखिए। *1*

(ख) उस अभिक्रिया कोटि की पहचान कीजिए जिसका वेग स्थिरांक $4{\cdot}5 \times 10^{-5}$ L mol^{-1} s^{-1} है। *1*

20. 413 K पर सांद्र H_2SO_4 के साथ एथिल ऐल्कोहॉल के निर्जलन की क्रियाविधि लिखिए। *2*

21. (क) 3-पेन्टेनोन और 2-पेन्टेनोन के मध्य विभेद करने के लिए एक सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए। *1*

(ख) क्लीमेन्सन अपचयन के लिए समीकरण लिखिए। *1*

खण्ड ग

22. अभिक्रिया A + B → उत्पाद के लिए, अभिकारकों की विभिन्न प्रारंभिक सांद्रताओं के लिए निम्नलिखित प्रारंभिक वेग प्राप्त हुए :

क्रमांक	[A]/mol L^{-1}	[B]/mol L^{-1}	प्रारंभिक वेग/mol L^{-1} s^{-1}
1	0·1	0·1	0·05
2	0·2	0·1	0·10
3	0·1	0·2	0·05

A और B के सापेक्ष अभिक्रिया की कोटि और अभिक्रिया की समग्र कोटि ज्ञात कीजिए। *3*

18. (a) Calculate the elevation of boiling point of a solution when 3 g of $CaCl_2$ (Molar mass = 111 g mol^{-1}) was dissolved in 260 g of water, assuming that $CaCl_2$ undergoes complete dissociation. (K_b for water = 0·52 K kg mol^{-1}) *2*

OR

(b) Liquids 'X' and 'Y' form an ideal solution. The vapour pressure of pure 'X' and pure 'Y' are 120 mm Hg and 160 mm Hg respectively. Calculate the vapour pressure of the solution containing equal moles of 'X' and 'Y'. *2*

19. (a) Define rate constant. *1*

(b) Identify the reaction order which has a rate constant of $4{\cdot}5 \times 10^{-5}$ L mol^{-1} s^{-1}. *1*

20. Write the mechanism of dehydration of ethyl alcohol with conc. H_2SO_4 at 413 K. *2*

21. (a) Give a simple chemical test to distinguish between 3-pentanone and 2-pentanone. *1*

(b) Write an equation for Clemmensen reduction. *1*

SECTION C

22. For the reaction A + B $\rightarrow$ Products, the following initial rates were obtained at various initial concentrations of reactants :

Sl. No.	*[A]/mol L^{-1}*	*[B]/mol L^{-1}*	*Initial rate/mol L^{-1} s^{-1}*
1	0·1	0·1	0·05
2	0·2	0·1	0·10
3	0·1	0·2	0·05

Determine the order of the reaction with respect to A and B and overall order of the reaction. *3*

23. (क) श्वेता ने दो द्रवों A और B के प्रत्येक के 10 mL को परस्पर मिलाया। मिलाने पर विलयन का आयतन 20·2 mL पाया गया।

(i) द्रवों को मिलाने पर आयतन में परिवर्तन क्यों हुआ ? *1*

(ii) मिलाने पर ताप बढ़ेगा या घटेगा ? *1*

(iii) इस प्रकार के विलयन का एक उदाहरण दीजिए। *1*

अथवा

(ख) (i) पहाड़ी इलाकों में बर्फ से ढकी सड़कों को साफ करने में नमक छिड़कने से किस तरह मदद मिलती है ? *1*

(ii) क्या होता है जब लाल रुधिर कोशिकाओं को 0·5% (द्रव्यमान/आयतन) सोडियम क्लोराइड विलयन में रखा जाता है ? अपने उत्तर का औचित्य दीजिए। *1*

(iii) प्रतिलोम परासरण का एक अनुप्रयोग लिखिए। *1*

24. (क) संयोजकता आबंध सिद्धांत के आधार पर $[NiCl_4]^{2-}$ की ज्यामिति और चुंबकीय लक्षण की व्याख्या कीजिए। [परमाणु क्रमांक : Ni = 28] *2*

(ख) $[Co(en)_2Cl_2]^+$ के संभावित समावयव बनाइए। *1*

25. (क) निम्नलिखित में से किसमें जलीय क्षार के साथ अभिक्रिया के उपरान्त विन्यास में प्रतिलोमन होगा और क्यों ? *1*

(i) 1-क्लोरोप्रोपेन अथवा (ii) 2-क्लोरो-2-मेथिलप्रोपेन

(ख) नीचे दी गई अभिक्रिया में (A) अथवा (B) में से कौन-सा मुख्य उत्पाद होगा ? अपने उत्तर के लिए उपयुक्त कारण दीजिए। *2*

$$CH_3 - CH_2 - CH(Br) - CH_3 + \text{ऐल्कोहॉली KOH} \longrightarrow$$
$$CH_3 - CH_2 - CH = CH_2 \text{ (A)} + CH_3 - CH = CH - CH_3 \text{ (B)}$$

23. (a) Shweta mixed two liquids A and B of 10 mL each. After mixing, the volume of the solution was found to be 20·2 mL.

(i) Why was there a volume change after mixing the liquids ? *1*

(ii) Will there be an increase or decrease of temperature after mixing ? *1*

(iii) Give one example for this type of solution. *1*

OR

(b) (i) How does sprinkling of salt help in clearing the snow covered roads in hilly areas ? *1*

(ii) What happens when red blood cells are kept in 0·5% (mass/vol) NaCl solution ? Justify your answer. *1*

(iii) Write an application of reverse osmosis. *1*

24. (a) Based on Valence Bond Theory, explain the geometry and magnetic character of $[NiCl_4]^{2-}$. [Atomic number : Ni = 28] *2*

(b) Draw the possible isomers of $[Co(en)_2Cl_2]^+$. *1*

25. (a) Among the following, which will have inversion of configuration on reaction with aqueous alkali and why ? *1*

(i) 1-chloropropane OR (ii) 2-chloro-2-methylpropane

(b) Which of the following (A) or (B) will be the major product in the reaction given below ? Give a suitable reason for your answer. *2*

$$CH_3 - CH_2 - CH(Br) - CH_3 + \text{alc. KOH} \longrightarrow$$

$$CH_3 - CH_2 - CH = CH_2 \text{ (A)} + CH_3 - CH = CH - CH_3 \text{ (B)}$$

26. (क) विलियम्सन संश्लेषण के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए। *1*

(ख) *o*-नाइट्रोफ़ीनॉल और *p*-नाइट्रोफ़ीनॉल को पृथक करने की एक विधि दीजिए। सम्मिलित सिद्धांत की व्याख्या कीजिए। *2*

27. निम्नलिखित अभिक्रिया अनुक्रम में P, Q और R को पहचानिए : *3*

$$P \xrightarrow{NH_3} CH_3COO^-NH_4^+ \xrightarrow{\Delta} Q$$

$$P \xrightarrow{PCl_5} R$$

28. (क) उस विटामिन का नाम लिखिए जिसकी कमी से प्रणाशी रक्ताल्पता (pernicious anaemia) हो जाती है। *1*

(ख) गोलिकाकार और रेशेदार प्रोटीन के मध्य कोई दो अंतर लिखिए। *2*

खण्ड घ

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

29. 1893 में वर्नर का उपसहसंयोजन सिद्धांत, उपसहसंयोजन संकुलों में आबंधों की व्याख्या करने के लिए पहला प्रयास था। यह स्मरणीय है कि 1897 में जे.जे. थॉमसन द्वारा इलेक्ट्रॉन की खोज तथा संयोजकता के इलेक्ट्रॉनिक सिद्धांत से पहले ही यह सिद्धांत प्रतिपादित किया गया था। वर्नर के पास कोई भी आधुनिक उपकरणी तकनीक नहीं थी और उसके सभी अध्ययन सामान्य प्रायोगिक तकनीकों द्वारा किए गए थे। वर्नर संकुलों में आबंधन की प्रकृति की व्याख्या करने में समर्थ हुआ और उसने निष्कर्ष निकाला कि संकुलों में धातु दो भिन्न प्रकार की संयोजकताएँ प्रदर्शित करती हैं : प्राथमिक और द्वितीयक। प्राथमिक संयोजकताएँ सामान्य रूप से आयननीय होती हैं जबकि द्वितीयक संयोजकताएँ अन-आयननीय होती हैं।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) एक मोल $CrCl_3 . 4H_2O$, $AgNO_3$ विलयन के आधिक्य के साथ अभिक्रियित किए जाने पर एक मोल AgCl अवक्षेपित करता है। (i) संकुल का संरचनात्मक सूत्र और (ii) Cr की द्वितीयक संयोजकता लिखिए। *2*

(ख) द्वि-लवण और संकुल में क्या अंतर है ? *1*

26. (a) Write the chemical equation for Williamson's synthesis. *1*

(b) Give a method to separate *o*-nitrophenol and *p*-nitrophenol. Explain the principle involved. *2*

27. Identify P, Q and R in the following reaction sequence : *3*

$$P \xrightarrow{NH_3} CH_3COO^-NH_4^+ \xrightarrow{\Delta} Q$$

$$P \xrightarrow{PCl_5} R$$

28. (a) Name the vitamin whose deficiency causes pernicious anaemia. *1*

(b) Write any two differences between globular and fibrous proteins. *2*

SECTION D

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

29. Werner's coordination theory in 1893 was the first attempt to explain the bonding in coordination complexes. It must be remembered that this theory was put forward before the electron had been discovered by J.J. Thomson in 1897, and before the electronic theory of valency. Werner did not have any of the modern instrumental techniques and all his studies were made using simple experimental techniques. Werner was able to explain the nature of bonding in complexes and he concluded that in complexes, the metal shows two different sorts of valency : primary and secondary. Primary valences are normally ionisable whereas secondary valences are non ionisable.

Answer the following questions :

(a) One mole of $CrCl_3 \cdot 4H_2O$ precipitates one mole of AgCl when treated with excess of $AgNO_3$ solution. Write (i) the structural formula of the complex, and (ii) the secondary valency of Cr. *2*

(b) What is the difference between a complex and a double salt ? *1*

(ग) (i) निम्नलिखित संकुलों को उनके विलयन में चालकता के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए : *1*

$[Cr(NH_3)_3Cl_3]$, $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$, $[Cr(NH_3)_5Cl]Cl_2$

अथवा

(ग) (ii) उपसहसंयोजन यौगिकों की प्राथमिक और द्वितीयक संयोजकताओं के बीच दो अंतर लिखिए। *1*

30. कार्बोहाइड्रेट पॉलिहाइड्रॉक्सी ऐल्डिहाइड अथवा कीटोन हैं जो बहुत अधिक संरचनात्मक विविधताओं को निरूपित करते हैं जिसका कारण है दिक्-स्थान में परमाणुओं की विभिन्न व्यवस्था, फलस्वरूप उनके सैकड़ों त्रिविम समावयवी बन जाते हैं। यद्यपि अधिकतर त्रिविम समावयवों के रासायनिक गुणधर्म ज्यादा भिन्न नहीं होते, लेकिन उनकी उपापचय की दर और जैविक प्रणालियों में उपयोग महत्त्वपूर्ण रूप से भिन्न होता है तथा वह कार्बोहाइड्रेटों के समग्र उपापचय को प्रभावित करता है। संरचनात्मक रूपभेद, जो त्रिविम आकाश में परमाणुओं की भिन्न व्यवस्था के कारण उत्पन्न होते हैं, त्रिविम समावयव कहलाते हैं। त्रिविम समावयवों की संख्या का अनुमान सैद्धांतिक रूप से 2n सूत्र का उपयोग करके लगाया जा सकता है जहाँ 'n' अणु में उपस्थित त्रिविम केन्द्र अथवा असममित (किरेल) कार्बन परमाणुओं की संख्या है। इन त्रिविम समावयवों में से कुछ संरचनाएँ, जो एक-दूसरे की दर्पण प्रतिबिंब होती हैं, प्रतिबिंब रूप (एनैन्टिओमर) कहलाती हैं।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) ग्लूकोस में ऐल्डिहाइड समूह और ऋजु श्रृंखला की उपस्थिति दर्शाने के लिए रासायनिक अभिक्रियाएँ दीजिए। *2*

(ख) (i) ऐनोमर को परिभाषित कीजिए। *1*

अथवा

(ख) (ii) β-D-ग्लूकोपाइरैनोस की संरचना बनाइए। *1*

(ग) सूक्रोस को अपवृत (प्रतीप) शर्करा कहा जाता है। समझाइए। *1*

(c) (i) Arrange the following complexes in the increasing order of conductivity of their solution : *1*

$[Cr(NH_3)_3Cl_3]$, $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$, $[Cr(NH_3)_5Cl]Cl_2$

OR

(c) (ii) Write two differences between primary and secondary valences in coordination compounds. *1*

30. Carbohydrates are polyhydroxy aldehydes or ketones that represent enormous structural diversity in terms of the arrangement of atoms in space, resulting in hundreds of stereoisomers. Although the chemical properties of most stereoisomers may not be very different, their metabolic rate and utilization in biological systems is significantly different and known to influence the overall carbohydrate metabolism. Structural variants, which arise due to a different arrangement of atoms in three-dimensional space are known as stereoisomers. The number of stereoisomers can be theoretically estimated by using the formula 2n, where 'n' is the number of stereocenters or asymmetric (chiral) carbon atoms in a molecule. Out of these stereoisomers, there are some structures, which are mirror images of each other, and they are referred to as enantiomers.

Answer the following questions :

(a) Give chemical reactions to show the presence of an aldehydic group and straight chain in glucose. *2*

(b) (i) Define anomers. *1*

OR

(b) (ii) Draw the structure of β-D-Glucopyranose. *1*

(c) Sucrose is known as invert sugar. Explain. *1*

खण्ड ङ

31. (क) (i) रसायन विज्ञान की प्रायोगिक कक्षा में, शिक्षक ने अपने छात्रों को C_2H_7N आण्विक सूत्र वाला कोई ऐमीन 'X' दिया और छात्रों से कहा कि इस ऐमीन के प्रकार को पहचानिए। छात्रों में से एक छात्रा, नीता ने प्रेक्षित किया कि यह $C_6H_5SO_2Cl$ के साथ अभिक्रिया करके एक यौगिक देता है जो NaOH विलयन में घुल जाता है। क्या आप नीता की इस यौगिक 'X' को पहचानने में सहायता कर सकते हैं ? *1*

(ii) निम्नलिखित को उनकी जलीय प्रावस्था में pK_b मान के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए : *1*

$$C_6H_5NH_2,\ \ (CH_3)_2NH,\ \ NH_3,\ \ CH_3NH_2,\ \ (CH_3)_3N$$

(iii) ऐनिलीन नाइट्रोकरण द्वारा ऑर्थो और पैरा उत्पादों के साथ-साथ यथेष्ट मात्रा में मेटा उत्पाद भी देती है। क्यों ? *1*

(iv) ऐनिलीन का रूपान्तरण कीजिए : *2*

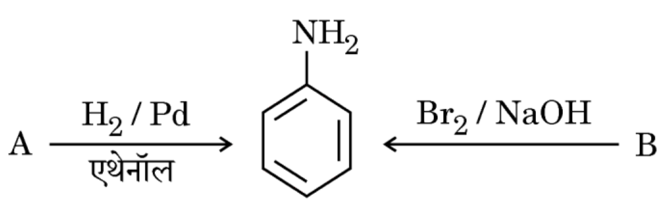
(I) p-ब्रोमोऐनिलीन में

(II) फ़ीनॉल में

अथवा

(ख) (i) अरुण ने एथिलऐमीन और $CHCl_3$ के मिश्रण को एथेनॉलिक KOH के साथ गर्म किया, जिससे एक दुर्गन्धयुक्त गैस बनी। सम्मिलित रासायनिक समीकरण लिखिए। *1*

(ii) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में A और B को पहचानिए : *2*



(iii) ऐनिलीन का निम्नलिखित में रूपान्तरण कीजिए : *2*

(I) बेन्ज़ीन

(II) सल्फैनिलिक अम्ल

SECTION E

31. (a) (i) In a chemistry practical class, the teacher gave his students an amine 'X' having molecular formula C_2H_7N, and asked the students to identify the type of amine. One of the students, Neeta, observed that it reacts with $C_6H_5SO_2Cl$, to give a compound which dissolves in NaOH solution. Can you help Neeta to identify the compound 'X' ? *1*

(ii) Arrange the following in the increasing order of their pK_b value in aqueous phase : *1*

$$C_6H_5NH_2, \ (CH_3)_2NH, \ NH_3, \ CH_3NH_2, \ (CH_3)_3N$$

(iii) Aniline on nitration gives considerable amount of meta product along with ortho and para products. Why ? *1*

(iv) Convert aniline to : *2*

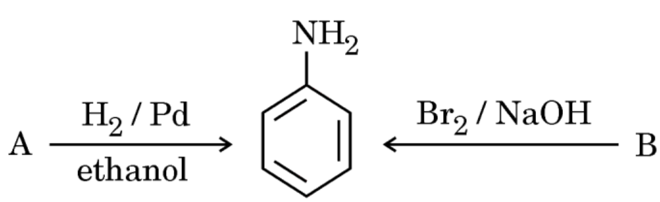
(I) p-bromoaniline

(II) phenol

OR

(b) (i) Arun heated a mixture of ethylamine and $CHCl_3$ with ethanolic KOH, which forms a foul smelling gas. Write the chemical equation involved. *1*

(ii) Identify A and B in the following reactions : *2*



(iii) Convert aniline to : *2*

(I) benzene

(II) sulphanilic acid

32. (क) (i) जब पायरोलुसाइट अयस्क को वायु की उपस्थिति में KOH के साथ संगलित किया जाता है तो गाढ़े हरे रंग का उत्पाद 'A' प्राप्त होता है जो अम्लीय माध्यम में बैंगनी रंग के यौगिक 'B' में परिवर्तित हो जाता है।

(I) 'A' और 'B' के सूत्र लिखिए।

(II) यौगिक 'B' की अम्लीय माध्यम में Fe^{2+} के साथ अभिक्रिया का आयनिक समीकरण लिखिए। *2*

(ii) कारण दीजिए : *3*

(I) जलीय विलयन में Ce^{4+} एक अच्छा ऑक्सीकारक है।

(II) लैंथेनॉयड आकुंचन की तुलना में एक तत्त्व से दूसरे तत्त्व के बीच ऐक्टिनॉयड आकुंचन अधिक होता है।

(III) $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn}$ का मान अपेक्षा से अधिक ऋणात्मक है, जबकि $E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu}$ धनात्मक है।

अथवा

(ख) (i) आवर्ती गुणधर्मों का अध्ययन करते समय, आरती ने Hf के परमाणु आकार में एक असामान्य व्यवहार देखा। उसने पाया कि यद्यपि Hf उसी समूह में Zr के ठीक नीचे है, फिर भी उनके परमाणु आकार लगभग समान हैं।

(I) ऊपर दिए गए व्यवहार के लिए कौन-सी परिघटना उत्तरदायी है ? उसकी परिभाषा लिखिए।

(II) उपर्युक्त परिघटना के किसी अन्य परिणाम का उल्लेख कीजिए। *2*

(ii) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए : *3*

(I) संक्रमण धातुएँ उत्प्रेरकीय गुणधर्म दर्शाती हैं।

(II) संक्रमण धातुओं की कणन एन्थैल्पी उच्च होती है।

(III) Sc एक संक्रमण तत्त्व है, जबकि Zn नहीं।

32. (a) (i) When pyrolusite ore is fused with KOH, in presence of air, a dark green coloured product 'A' is obtained which changes to purple coloured compound 'B' in acidic medium.

(I) Write the formulae of 'A' and 'B'.

(II) Write the ionic equation for the reaction when compound 'B' reacts with Fe^{2+} in acidic medium. *2*

(ii) Give reasons : *3*

(I) Ce^{4+} in aqueous solution is a good oxidising agent.

(II) The actinoid contraction is greater from element to element than lanthanoid contraction.

(III) $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn}$ value is more negative than expected, whereas $E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu}$ is positive.

OR

(b) (i) While studying the periodic properties, Arti came across an abnormal behaviour in the atomic size of Hf. She found that, even though Hf is placed below Zr in the same group, both have almost similar atomic sizes.

(I) Which phenomenon is responsible for the above behaviour ? Define it.

(II) Mention any other consequence of the above phenomenon. *2*

(ii) Give reasons for the following : *3*

(I) Transition metals exhibit catalytic properties.

(II) Transition metals have high enthalpy of atomisation.

(III) Sc is a transition element, while Zn is not.

33. (क) (i) किसी गैल्वेनी सेल के लिए, निम्नलिखित अर्ध अभिक्रियाएँ दी गई हैं। निर्णय लीजिए कि कौन-सी, अपचयन अभिक्रिया रहेगी और किसका प्रतिलोमन होकर ऑक्सीकरण अभिक्रिया होगी। अपने उत्तर के लिए कारण दीजिए। *2*

(I) $Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr(s);\ E^\circ = -0{\cdot}74\ V$

(II) $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe(s);\ E^\circ = -0{\cdot}44\ V$

(ii) उस सेल को निरूपित कीजिए जिसमें निम्नलिखित अभिक्रिया होती है : *3*

$Mg(s) + 2Ag^+\ (0{\cdot}001\ M) \rightarrow Mg^{2+}\ (0{\cdot}100\ M) + 2Ag(s)$

यदि $E^o_{\text{सेल}} = 3{\cdot}17\ V$ है, तो $E_{\text{सेल}}$ का परिकलन कीजिए। (log 10 = 1)

अथवा

(ख) (i) कोलराउश नियम बताइए। इसके कोई दो अनुप्रयोग दीजिए। *2*

(ii) $\wedge^\circ_m NH_4Cl$, $\wedge^\circ_m NaOH$ और $\wedge^\circ_m NaCl$ क्रमश: 129·8, 217·4 और $108{\cdot}9\ S\ cm^2\ mol^{-1}$ हैं। 1×10^{-2} M, NH_4OH विलयन की मोलर चालकता $9{\cdot}33\ S\ cm^2\ mol^{-1}$ है। इस सांद्रता पर NH_4OH विलयन की वियोजन मात्रा (α) परिकलित कीजिए। *3*

33. (a) (i) For a galvanic cell, the following half reactions are given. Decide, which will remain as reduction reaction and which will be reversed to become an oxidation reaction. Give reason for your answer. *2*

(I) $Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr(s);\ E^\circ = -0{\cdot}74\ V$

(II) $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe(s);\ E^\circ = -0{\cdot}44\ V$

(ii) Represent the cell in which the following reaction takes place : *3*

$Mg(s) + 2Ag^+\ (0{\cdot}001\ M) \rightarrow Mg^{2+}\ (0{\cdot}100\ M) + 2Ag(s)$

Calculate E_{cell} if $E^\circ_{cell} = 3{\cdot}17\ V$. (log 10 = 1)

OR

(b) (i) State Kohlrausch's law. Give any two applications of it. *2*

(ii) $\Lambda^\circ_m\ NH_4Cl$, $\Lambda^\circ_m\ NaOH$ and $\Lambda^\circ_m\ NaCl$ are 129·8, 217·4, and $108{\cdot}9\ S\ cm^2\ mol^{-1}$ respectively. Molar conductivity of $1 \times 10^{-2}\ M$ solution of NH_4OH is $9{\cdot}33\ S\ cm^2\ mol^{-1}$. Calculate the degree of dissociation (α) of NH_4OH solution at this concentration. *3*

Series : W4YXZ

SET ~ 2

रोल नं.
Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/4/2**

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.

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

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

(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं।
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।**
Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.

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

#

रसायन विज्ञान (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. ऐल्कोहॉलों को सांद्र H_2SO_4 के साथ गर्म करने पर ऐल्कीन बनती हैं। अभिक्रिया का प्रथम चरण है :

(A) कार्बोकैटायन का बनना

(B) एस्टर का बनना

(C) ऐल्कोहॉल अणु का प्रोटॉनीकरण

(D) जल का विलोपन

2. पॉलिहैलोजन यौगिकों का उद्योगों और कृषि में व्यापक अनुप्रयोग है। DDT भी एक अत्यंत महत्त्वपूर्ण पॉलिहैलोजन यौगिक है। यह है एक :

(A) ग्रीनहाउस गैस

(B) उर्वरक

(C) जैवनिम्नीकरणीय कीटनाशी

(D) अजैवनिम्नीकरणीय कीटनाशी

3. क्षारीय माध्यम में MnO_4^- द्वारा I^- के ऑक्सीकरण का उत्पाद है :

(A) IO_4^- (B) I_2

(C) IO^- (D) IO_3^-

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. Alkenes are formed by heating alcohols with conc. H_2SO_4. The first step in the reaction is :

(A) formation of carbocation

(B) formation of ester

(C) protonation of alcohol molecule

(D) elimination of water

2. Polyhalogen compounds have wide application in industries and agriculture. DDT is also a very important polyhalogen compound. It is a :

(A) greenhouse gas

(B) fertilizer

(C) biodegradable insecticide

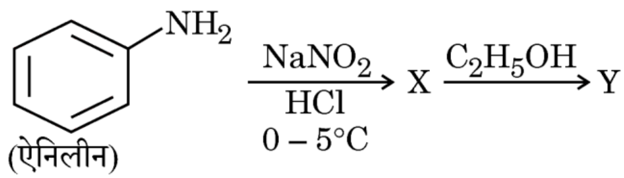
(D) non-biodegradable insecticide

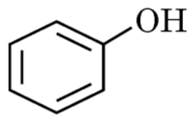
3. The product of the oxidation of I^- with MnO_4^- in alkaline medium is :

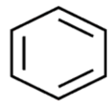
(A) IO_4^- (B) I_2

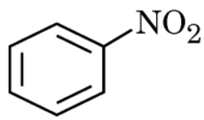
(C) IO^- (D) IO_3^-

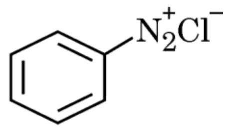
4. नीचे दी गई अभिक्रिया अनुक्रम में, Y की संरचना होगी :



(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

5. 2-ब्रोमोब्यूटेन, 1-ब्रोमोब्यूटेन, 2-ब्रोमोप्रोपेन और 1-ब्रोमोप्रोपेन में से कौन-सा अणु किरेल प्रकृति का है ?

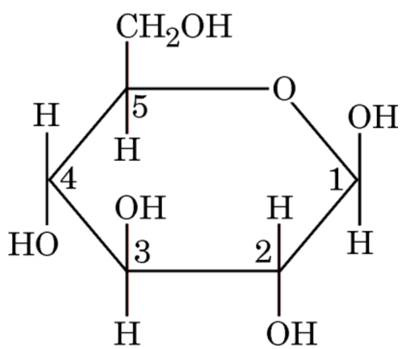
(A) 2-ब्रोमोब्यूटेन

(B) 1-ब्रोमोब्यूटेन

(C) 2-ब्रोमोप्रोपेन

(D) 1-ब्रोमोप्रोपेन

6. निम्नलिखित कार्बोहाइड्रेट की हॉवर्थ संरचना में विभिन्न कार्बन परमाणुओं को संख्यांकित किया गया है। ऐनोमरी कार्बन को किस संख्या से संख्यांकित किया गया है ?



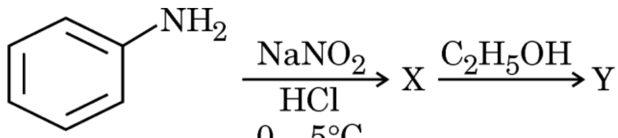
(A) 1

(B) 2

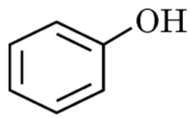
(C) 3

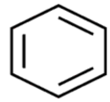
(D) 5

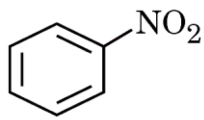
4. In the given reaction sequence, the structure of Y would be :

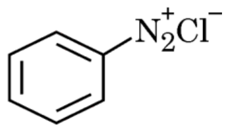


(Aniline)

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

5. Out of 2-Bromobutane, 1-Bromobutane, 2-Bromopropane and 1-Bromopropane, the molecule which is chiral in nature is :

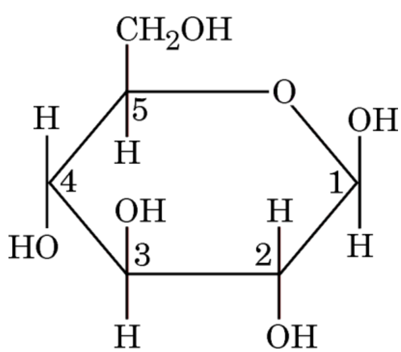
(A) 2-Bromobutane

(B) 1-Bromobutane

(C) 2-Bromopropane

(D) 1-Bromopropane

6. In the Haworth structure of the following carbohydrate, various carbon atoms have been numbered. The anomeric carbon is numbered as :



(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 5

7. हेनरी स्थिरांक K_H का मान होता है :

(A) उच्चतर विलेयता वाली गैसों के लिए बृहत्तर

(B) निम्नतर विलेयता वाली गैसों के लिए बृहत्तर

(C) सभी गैसों के लिए स्थिर

(D) गैसों की विलेयता से संबंधित नहीं है

8. निम्नलिखित कथनों में से ***ग़लत*** कथन है :

(A) La वास्तव में संक्रमण श्रेणी का तत्त्व है।

(B) लैंथेनॉयड आकुंचन के कारण Zr और Hf की लगभग समान परमाणु त्रिज्याएँ होती हैं।

(C) La^{3+} से Lu^{3+} आयन तक आयनिक त्रिज्या घटती है।

(D) लैंथेनॉयड रेडियोसक्रिय प्रकृति के होते हैं।

9. किसी विद्युत-रासायनिक सेल में निम्नलिखित अभिक्रिया होती है :

$$2Ag^{+}\,(aq) + Mg\,(s) \rightarrow 2Ag\,(s) + Mg^{2+}\,(aq)$$

$$E^{\circ}_{\text{सेल}} = 2{\cdot}96\ V$$

जैसे-जैसे अभिक्रिया आगे बढ़ती है, सेल के समग्र विभव का क्या होगा ?

(A) विभव स्थिर रहेगा।

(B) $[Mg^{2+}]$ बढ़ने पर यह घटेगा।

(C) $[Ag^{+}]$ बढ़ने पर यह बढ़ेगा।

(D) $[Mg^{2+}]$ बढ़ने पर यह बढ़ेगा।

10. Ti^{3+}, Cr^{3+}, Mn^{2+} और Ni^{2+} आयनों में से किसका चुम्बकीय आघूर्ण उच्चतम है ?

(A) Ti^{3+}

(B) Cr^{3+}

(C) Mn^{2+}

(D) Ni^{2+}

[परमाणु क्रमांक : Ti = 22, Cr = 24, Mn = 25, Ni = 28]

7. The value of Henry's constant K_H is :

(A) greater for gases with higher solubility

(B) greater for gases with lower solubility

(C) constant for all gases

(D) not related to the solubility of gases

8. Out of the following statements, the ***incorrect*** statement is :

(A) La is actually an element of transition series.

(B) Zr and Hf have almost identical atomic radii because of lanthanoid contraction.

(C) Ionic radius decreases from La^{3+} to Lu^{3+} ion.

(D) Lanthanoids are radioactive in nature.

9. In an electrochemical cell, the following reaction takes place :

$$2Ag^+ (aq) + Mg (s) \rightarrow 2Ag (s) + Mg^{2+} (aq)$$

$$E^\circ_{cell} = 2{\cdot}96 \text{ V}$$

As the reaction progresses, what will happen to the overall voltage of the cell ?

(A) Voltage will remain constant.

(B) It will decrease as $[Mg^{2+}]$ increases.

(C) It will increase as $[Ag^+]$ increases.

(D) It will increase as $[Mg^{2+}]$ increases.

10. Out of Ti^{3+}, Cr^{3+}, Mn^{2+} and Ni^{2+} ions, the one which has the highest magnetic moment is :

(A) Ti^{3+}

(B) Cr^{3+}

(C) Mn^{2+}

(D) Ni^{2+}

[Atomic number : Ti = 22, Cr = 24, Mn = 25, Ni = 28]

11. हॉफमान ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया निम्नलिखित में से किसके द्वारा दी जाती है ?

(A) CH_3NO_2 (B) CH_3NH_2

(C) CH_3CONH_2 (D) $CH_3CH_2NH_2$

12. H_2O के 1 मोल को O_2 में ऑक्सीकृत करने के लिए कितने विद्युत आवेश की आवश्यकता होगी ?

(A) 1 F (B) 2 F

(C) 3 F (D) 4 F

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) :* क्यूप्रस लवण प्रतिचुम्बकीय होते हैं ।

कारण (R) : क्यूप्रस आयन में 3d-कक्षक आंशिक रूप से भरित होते हैं ।

14. *अभिकथन (A) :* ऐनिलीन की तुलना में ऐसीटेनिलाइड अधिक क्षारकीय होता है ।

कारण (R) : ऐनिलीन के ऐसीटिलीकरण के परिणामस्वरूप नाइट्रोजन पर इलेक्ट्रॉन घनत्व घटता है ।

15. *अभिकथन (A) :* जलीय NaCl का वैद्युत-अपघटन कैथोड पर H_2 और ऐनोड पर Cl_2 देता है ।

कारण (R) : H_2O की अपेक्षा क्लोरीन का ऑक्सीकरण विभव उच्चतर होता है ।

16. *अभिकथन (A) :* n-ब्यूटिल ब्रोमाइड की तुलना में n-ब्यूटिल क्लोराइड का क्वथनांक उच्चतर होता है ।

कारण (R) : C – Br आबंध की तुलना में C – Cl आबंध अधिक ध्रुवीय होता है ।

11. Hoffmann Bromamide degradation reaction is given by :

(A) CH_3NO_2 (B) CH_3NH_2

(C) CH_3CONH_2 (D) $CH_3CH_2NH_2$

12. What amount of electric charge is required for the oxidation of 1 mole of H_2O to O_2 ?

(A) 1 F (B) 2 F

(C) 3 F (D) 4 F

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) :* Cuprous salts are diamagnetic.

Reason (R) : In cuprous ion, 3d-orbitals are partially filled.

14. *Assertion (A) :* Acetanilide is more basic than aniline.

Reason (R) : Acetylation of aniline results in decrease of electron density on nitrogen.

15. *Assertion (A) :* Electrolysis of aqueous NaCl gives H_2 at cathode and Cl_2 at anode.

Reason (R) : Chlorine has higher oxidation potential than H_2O.

16. *Assertion (A) :* n-Butyl chloride has higher boiling point than n-Butyl bromide.

Reason (R) : C – Cl bond is more polar than C – Br bond.

खण्ड ख

17. आवश्यक ऐमीनो अम्लों से क्या अभिप्राय है ? ऐमीनो अम्ल उभयधर्मी प्रकृति के क्यों होते हैं ? *2*

18. (क) किसी अभिकारक 'A' का अपघटन होता है। 'A' की सांद्रता की माप निश्चित अंतराल पर की गई जिसे नीचे दी गई सारणी में अंकित किया गया :

समय/घंटे	[A]/M
0	0·40
1	0·20
2	0·10
3	0·05

ऊपर दिए गए आँकड़ों के आधार पर, अभिक्रिया की कोटि की प्रागुक्ति कीजिए और इसके वेग नियम का व्यंजक लिखिए। *2*

अथवा

(ख) $H_2(g)$ और $I_2(g)$ के बीच अभिक्रिया एक बन्द समतापी पात्र में की गई। अभिक्रिया के लिए वेग नियम पाया गया :

वेग = $k[H_2]\,[I_2]$

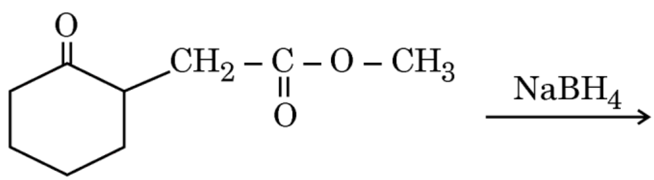
ताप को स्थिर रखते हुए यदि अभिक्रिया कोष्ठ में 1 मोल $H_2(g)$ मिलाई गई, तो अभिक्रिया वेग तथा वेग स्थिरांक में परिवर्तन की प्रागुक्ति कीजिए। *2*

19. $PtCl_4 \cdot 2KCl$, $AgNO_3$ विलयन के साथ AgCl का अवक्षेप नहीं देता है। संकुल का संरचनात्मक सूत्र और IUPAC नाम लिखिए। *2*

20. ईंधन सेल को परिभाषित कीजिए। साधारण सेल की तुलना में ईंधन सेल के दो लाभ दीजिए। *2*

21. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के मुख्य उत्पादों की संरचनाएँ लिखिए : *2*

(क) $6\,R-\underset{\underset{R}{|}}{\overset{\overset{R}{|}}{C}}-OH + 2Al \longrightarrow$

(ख) 

SECTION B

17. What is meant by essential amino acids ? Why are amino acids amphoteric in nature ? *2*

18. (a) Reactant 'A' underwent a decomposition reaction. The concentration of 'A' was measured periodically and recorded in the table given below :

Time / Hours	[A]/M
0	0·40
1	0·20
2	0·10
3	0·05

Based on the above data, predict the order of the reaction and write the expression for the rate law. *2*

OR

(b) The reaction between H_2 (g) and I_2 (g) was carried out in a sealed isothermal container. The rate law for the reaction was found to be :

$$\text{Rate} = k[H_2]\,[I_2]$$

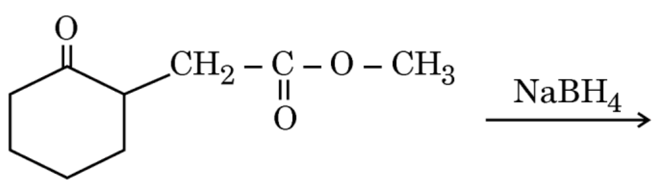
If 1 mole of H_2 (g) was added to the reaction chamber and the temperature was kept constant, then predict the change in rate of the reaction and the rate constant. *2*

19. $PtCl_4 \cdot 2KCl$ doesn't give precipitate of AgCl with $AgNO_3$ solution. Write the structural formula and IUPAC name of the complex. *2*

20. Define fuel cell. Give two advantages of fuel cell over ordinary cell. *2*

21. Write the structures of the main products of the following reactions : *2*

(a) $6\ R - \underset{\substack{|\\R}}{\overset{\substack{R\\|}}{C}} - OH + 2Al \longrightarrow$

(b) 

खण्ड ग

22. (क) क्या तृतीयक-ब्यूटिल मेथिल ईथर बनाने के लिए सोडियम मेथॉक्साइड और तृतीयक-ब्यूटिल ब्रोमाइड का उपयोग किया जा सकता है ? उचित कारण दीजिए । तृतीयक-ब्यूटिल मेथिल ईथर बनाने के लिए आवश्यक उपयुक्त प्रारम्भिक पदार्थों का सुझाव देते हुए अपने उत्तर का औचित्य दीजिए। *2*

(ख) ऊपर उल्लिखित ईथर का IUPAC नाम दीजिए। *1*

23. पूछे गए अनुसार निम्नलिखित यौगिकों को व्यवस्थित कीजिए : *3*

(क) $C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $C_6H_5NHCH_3$, $C_6H_5NH_2$
pK_b मानों के बढ़ते हुए क्रम में

(ख) C_2H_5OH, $C_2H_5NH_2$, $(CH_3)_2NH$
क्वथनांक के घटते हुए क्रम में

(ग) $C_6H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $C_2H_5NH_2$
जल में विलेयता के घटते हुए क्रम में

24. 25°C पर निम्नलिखित अर्ध-सेलों को जोड़कर बने वोल्टीय सेल का सेल विभव परिकलित कीजिए : *3*

Al/Al^{3+} (0·001 M) और Ni/Ni^{2+} (0·001 M)

दिया गया है : $E^{o}_{Ni^{2+}/Ni} = -\,0{\cdot}25$ V

$E^{o}_{Al^{3+}/Al} = -\,1{\cdot}66$ V

25. (क) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए : *3*

(i) n-प्रोपिल क्लोराइड की तुलना में ऐलिल क्लोराइड अधिक तीव्रता से जल-अपघटित होता है।

(ii) ऐल्किल हैलाइडों को जब सिल्वर सायनाइड के साथ अभिक्रियित किया जाता है तब आइसोसायनाइड बनते हैं।

(iii) S_N2 अभिक्रिया में t-ब्यूटिल क्लोराइड की तुलना में मेथिल क्लोराइड $\bar{O}H$ आयन के साथ अधिक शीघ्रता से अभिक्रिया करता है।

अथवा

SECTION C

22. (a) Can sodium methoxide and t-butyl bromide be used for the preparation of t-butyl methyl ether. Give suitable reason. Justify your answer by suggesting the appropriate starting material if required for the preparation of t-butyl methyl ether. *2*

(b) Give the IUPAC name of above mentioned ether. *1*

23. Arrange the following compounds as asked : *3*

(a) in increasing order of pK_b values

$C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $C_6H_5NHCH_3$, $C_6H_5NH_2$

(b) in decreasing order of boiling point

C_2H_5OH, $C_2H_5NH_2$, $(CH_3)_2NH$

(c) in decreasing order of solubility in water

$C_6H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $C_2H_5NH_2$

24. Calculate the cell voltage of the voltaic cell which is set up by joining the following half-cells at 25°C : *3*

Al/Al^{3+} (0·001 M) and Ni/Ni^{2+} (0·001 M)

Given : $E^o_{Ni^{2+}/Ni} = -0{\cdot}25$ V

$E^o_{Al^{3+}/Al} = -1{\cdot}66$ V

25. (a) Account for the following : *3*

(i) Allyl chloride is hydrolysed more readily than n-propyl chloride.

(ii) Isocyanides are formed when alkyl halides are treated with silver cyanide.

(iii) Methyl chloride reacts faster with $\bar{O}H$ ion in S_N2 reaction than t-butyl chloride.

OR

(ख) 'A' और 'B' के संरचनात्मक सूत्र लिखकर निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : *3*

(i) $CH_3CH = CH_2 \xrightarrow[\text{परॉक्साइड}]{HBr}$ 'A' $\xrightarrow{\text{जलीय KOH}}$ 'B'

(ii) $\underset{\displaystyle\overset{|}{Cl}}{CH_3CH_2CHCH_3} \xrightarrow[\Delta]{\text{ऐल्कोहॉलिक KOH}}$ 'A' $\xrightarrow{HBr}$ 'B'

(iii) 'A' $\xrightarrow{Mg} CH_3CH_2MgCl \xrightarrow[H^+]{H_2O}$ 'B' (मुख्य उत्पाद)

26. निम्नलिखित प्रत्येक प्रेक्षण के लिए स्पष्टीकरण दीजिए : *3*

(क) Mn^{3+} आयन ऑक्सीकारक है जबकि Cr^{2+} आयन अपचायक है यद्यपि दोनों का d-कक्षक विन्यास (d^4) एक समान है।

(ख) लैंथेनॉयड आकुंचन की तुलना में एक तत्त्व से दूसरे तत्त्व के बीच ऐक्टिनॉयड आकुंचन अधिक होता है।

(ग) H, B, C और N के साथ संक्रमण धातुएँ बहुत अधिक संख्या में अंतराकाशी यौगिक बनाते हैं।

27. NaOH का एक जलीय विलयन बनाया गया और परासरण दाब की माप से 27°C पर इसका मोलर द्रव्यमान 25 g mol^{-1} पाया गया। इस विलयन में NaOH का प्रतिशत वियोजन परिकलित कीजिए। *3*

[परमाणु द्रव्यमान : Na = 23 u, O = 16 u, H = 1 u]

28. C_4H_8O आण्विक सूत्र वाला कोई यौगिक 'A' धनात्मक 2,4-DNP परीक्षण देता है। यह सोडियम हाइपोआयोडाइट के साथ अभिक्रियित किए जाने पर यौगिक 'B' का पीला अवक्षेप देता है। यौगिक 'A' टॉलेन अथवा फेलिंग अभिकर्मक के साथ अभिक्रिया नहीं करता है; $KMnO_4$ के साथ प्रबल ऑक्सीकरण पर यह कार्बोक्सिलिक अम्ल 'C' बनाता है। 'A', 'B' और 'C' की संरचनाएँ स्पष्ट कीजिए। उनके IUPAC नाम भी दीजिए। *3*

(b) Complete the following reactions by writing the structural formulae of 'A' and 'B' : *3*

(i) $CH_3CH = CH_2 \xrightarrow[\text{Peroxide}]{\text{HBr}}$ 'A' $\xrightarrow{\text{aq. KOH}}$ 'B'

(ii) $CH_3CH_2CHCH_3$ (with Cl on the third carbon) $\xrightarrow[\Delta]{\text{alc. KOH}}$ 'A' $\xrightarrow{\text{HBr}}$ 'B'

$$\begin{array}{l} CH_3CH_2\underset{\displaystyle |}{C}HCH_3 \\ \qquad\quad\;\; Cl \end{array}$$

(iii) 'A' $\xrightarrow{\text{Mg}}$ CH_3CH_2MgCl $\xrightarrow[H^+]{H_2O}$ 'B' (Main product)

26. Give explanation for each of the following observations : *3*

(a) With the same d-orbital configuration (d^4), Mn^{3+} ion is an oxidising agent whereas Cr^{2+} ion is a reducing agent.

(b) Actinoid contraction is greater from element to element than that among lanthanoids.

(c) Transition metals form large number of interstitial compounds with H, B, C and N.

27. An aqueous solution of NaOH was made and its molar mass from the measurement of osmotic pressure at 27°C was found to be 25 g mol^{-1}. Calculate the percentage dissociation of NaOH in this solution. *3*

[Atomic mass : Na = 23 u, O = 16 u, H = 1 u]

28. A compound 'A' with molecular formula C_4H_8O gives positive 2,4-DNP test. It gives yellow precipitate of compound 'B' on treatment with sodium hypoiodite. Compound 'A' does not react with Tollen's or Fehling's reagent; on drastic oxidation with $KMnO_4$, it forms a carboxylic acid 'C'. Elucidate the structures of 'A', 'B' and 'C'. Also give their IUPAC names. *3*

खण्ड घ

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

29. राइबोस और 2-डिऑक्सीराइबोस की जीव विज्ञान में महत्त्वपूर्ण भूमिका है। उनके सबसे महत्त्वपूर्ण व्युत्पन्न वे हैं जिनमें फ़ॉस्फ़ेट समूह 5-स्थिति से बँधता है। मोनो-, डाई- और ट्राइ-फ़ॉस्फ़ेट रूप तथा 3-5 चक्रीय मोनोफ़ॉस्फ़ेट महत्त्वपूर्ण हैं। प्यूरीन और पिरिमिडीन, राइबोस तथा डिऑक्सीराइबोस के साथ यौगिकों का एक मुख्य वर्ग बनाते हैं। जब ये प्यूरीन और पिरिमिडीन व्युत्पन्न राइबोस शर्करा के साथ युग्मन करते हैं, तो ये न्यूक्लियोसाइड कहलाते हैं।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) जब DNA को जल-अपघटित किया जाता है तो क्या उत्पाद बनेंगे ? संरचना के संदर्भ में DNA किस प्रकार RNA से भिन्न है ? *2*

(ख) न्यूक्लियोटाइड और न्यूक्लियोसाइड में अंतर स्पष्ट कीजिए। *1*

(ग) (i) न्यूक्लीक अम्ल के दो महत्त्वपूर्ण प्रकार्यों का उल्लेख कीजिए। *1*

अथवा

(ग) (ii) दो न्यूक्लियोटाइडों को जोड़ने वाले बंध का नाम बताइए। उस क्षारक का नाम लिखिए जो RNA के न्यूक्लियोटाइड में पाया जाता है लेकिन DNA में नहीं। *1*

30. आदर्श विलयन की सामान्यत: स्वीकृत परिभाषा के अनुसार उसी अथवा भिन्न स्पीशीज़ के अणुओं के मध्य समान अन्योन्यक्रिया बल कार्य करते हैं। (यह कथन तुल्य है कि घटकों की सक्रियता उनकी सांद्रता के बराबर होती है।) सच पूछिए तो यह शर्त मिश्रणों (ध्रुवण समावयव, तत्त्व के समस्थानिक मिश्रणों, हाइड्रोकार्बन मिश्रणों) के लिए केवल अपवादात्मक प्रकरणों में ही पूरी होती है। आदर्श विलयनों के विषय में सीमित प्रकरणों में ही चर्चा की जा सकती है क्योंकि विलायक के संदर्भ में अत्यंत तनु विलयन ही आदर्शत: व्यवहार करते हैं। इस दृष्टिकोण को इस तथ्य से और भी समर्थन मिला कि राउल्ट नियम ने तनु विलयनों में विलायक के व्यवहार का वर्णन करने के लिए आनुभविक रूप से ज्ञात किया तथा पूर्वधारणा के माध्यम से ऊष्मागतिकी द्वारा विलायक के आदर्श व्यवहार को निगमित किया जा सकता है।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) मिश्रणीय द्रव युगल का एक उदाहरण दीजिए जो राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता है। इस विचलन का क्या कारण है ? *2*

(ख) (i) वाष्पशील अवयवों वाले विलयन के लिए राउल्ट नियम बताइए। *1*

अथवा

(ख) (ii) राउल्ट का नियम हेनरी के नियम की एक विशेष स्थिति है। टिप्पणी कीजिए। *1*

(ग) आदर्श विलयन के दो लक्षण लिखिए। *1*

SECTION D

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

29. Ribose and 2-deoxyribose have an important role in biology. Among the most important derivatives are those with phosphate groups attached at the 5 position. Mono-, di- and tri-phosphate forms are important, as well as 3-5 cyclic monophosphates. Purines and pyrimidines form an important class of compounds with ribose and deoxyribose. When these purine and pyrimidine derivatives are coupled to a ribose sugar, they are called nucleosides.

Answer the following questions :

(a) What products would be formed when DNA is hydrolysed ? How is DNA different from RNA with reference to a structure ? *2*

(b) Differentiate between nucleotide and nucleoside. *1*

(c) (i) Mention two important functions of nucleic acid. *1*

OR

(c) (ii) Name the linkage which joins two nucleotides. Name the base that is found in nucleotide of RNA but not in DNA. *1*

30. According to the generally accepted definition of the ideal solution there are equal interaction forces acting between molecules belonging to the same or different species. (This is equivalent to the statement that the activity of the components equals the concentration.) Strictly speaking, this condition is fulfilled only in exceptional cases for mixtures (optical isomers, isotopic mixtures of an element, hydrocarbon mixtures). It is still usual to talk about ideal solutions as limiting cases in reality since very dilute solutions behave ideally with respect to the solvent. This view is further supported by the fact that Raoult's law empirically found for describing the behaviour of the solvent in dilute solutions can be deduced thermodynamically via the assumption of ideal behaviour of the solvent.

Answer the following questions :

(a) Give one example of miscible liquid pair which shows negative deviation from Raoult's law. What is the reason for such deviation ? *2*

(b) (i) State Raoult's law for a solution containing volatile components. *1*

OR

(b) (ii) Raoult's law is a special case of Henry's law. Comment. *1*

(c) Write two characteristics of an ideal solution. *1*

खण्ड ङ

31. (क) (i) प्रथम कोटि की अभिक्रिया :

$$N_2O_5\,(g) \rightarrow 2NO_2\,(g) + \frac{1}{2}O_2\,(g)$$

के लिए N_2O_5 की प्रारंभिक सांद्रता $1{\cdot}2 \times 10^{-2}$ mol L^{-1} थी। 60 मिनट के पश्चात N_2O_5 की सांद्रता $0{\cdot}2 \times 10^{-2}$ mol L^{-1} थी। 318 K पर अभिक्रिया का वेग स्थिरांक परिकलित कीजिए। *3*

[log 6 = 0·778]

(ii) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

(I) हम संतुलित रासायनिक समीकरण के आधार पर किसी अभिक्रिया की कोटि ज्ञात नहीं कर सकते। *1*

(II) कोई द्वि-अणुक अभिक्रिया विशिष्ट परिस्थिति में गतिकत: प्रथम कोटि की हो सकती है। *1*

अथवा

(ख) (i) 298 K से परम ताप में 10 K की वृद्धि के साथ किसी रासायनिक अभिक्रिया का वेग दुगुना हो जाता है। सक्रियण ऊर्जा (E_a) की गणना कीजिए। *3*

[$2{\cdot}303\,R = 19{\cdot}15\ JK^{-1}\,mol^{-1}$, log 2 = 0·3]

(ii) अभिक्रिया

$$2H_2O_2 \xrightarrow{I^-} 2H_2O + O_2$$

के लिए प्रस्तावित क्रियाविधि निम्न प्रकार है :

(I) $H_2O_2 + I^- \longrightarrow H_2O + IO^-$ (मन्द)

(II) $H_2O_2 + IO^- \longrightarrow H_2O + I^- + O_2$ (तीव्र)

(1) अभिक्रिया के लिए वेग नियम लिखिए।

(2) अभिक्रिया की समग्र कोटि एवं आण्विकता लिखिए। *2*

SECTION E

31. (a) (i) The initial concentration of N_2O_5 in the first order reaction :

$$N_2O_5\ (g) \rightarrow 2NO_2\ (g) + \frac{1}{2} O_2\ (g)$$

was $1{\cdot}2 \times 10^{-2}$ mol L^{-1}. The concentration of N_2O_5 after 60 minutes was $0{\cdot}2 \times 10^{-2}$ mol L^{-1}. Calculate the rate constant of the reaction at 318 K. *3*

[log 6 = 0·778]

(ii) Account for the following :

(I) We cannot determine the order of a reaction by taking into consideration the balanced chemical equation. *1*

(II) A bimolecular reaction may become kinetically of first order under a specified condition. *1*

OR

(b) (i) The rate of the chemical reaction doubles for an increase of 10 K in absolute temperature from 298 K. Calculate activation energy (E_a). *3*

[$2{\cdot}303\ R = 19{\cdot}15\ JK^{-1}\ mol^{-1}$, log 2 = 0·3]

(ii) For a reaction :

$$2H_2O_2 \xrightarrow{I^-} 2H_2O + O_2$$

the proposed mechanism is as given below :

(I) $H_2O_2 + I^- \longrightarrow H_2O + IO^-$ (slow)

(II) $H_2O_2 + IO^- \longrightarrow H_2O + I^- + O_2$ (fast)

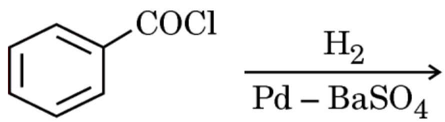
(1) Write rate law for the reaction.

(2) Write the overall order and molecularity of the reaction. *2*

32. (क) (i) मुख्य उत्पादों की संरचना लिखकर निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए :

(I) *1*

(II) $(CH_3)_2Cd + 2CH_3COCl \longrightarrow$ *1*

(III)  *1*

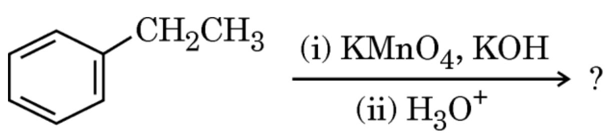
(ii) निम्नलिखित यौगिक युगलों में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए :

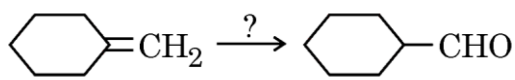
(I) एथिल बेन्ज़ोएट और बेन्ज़ोइक अम्ल *1*

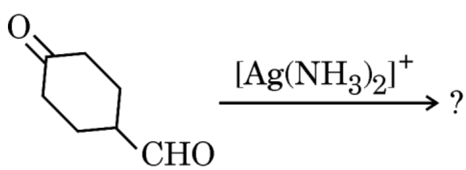
(II) प्रोपेनैल और प्रोपेनोन *1*

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित प्रत्येक संश्लेषण में छूटे हुए प्रारंभिक पदार्थ, अभिकर्मक अथवा उत्पादों को लिखकर पूर्ण कीजिए :

(I)  *1*

(II)  *1*

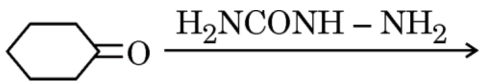
(III)  *1*

(ii) निम्नलिखित रूपान्तरण सम्पन्न कीजिए :

(I) बेन्ज़ैल्डिहाइड से बेन्ज़ोफीनोन *1*

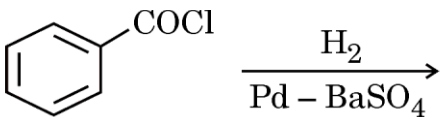
(II) बेन्ज़ैल्डिहाइड से 3-फेनिल प्रोपेनॉल *1*

32. (a) (i) Complete the following reactions by writing the structure of the main products :

(I) 

1

(II) $(CH_3)_2Cd + 2CH_3COCl \longrightarrow$ *1*

(III) 

1

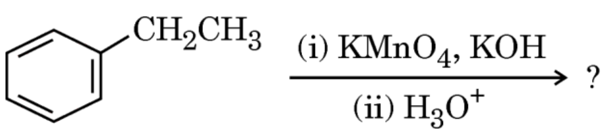
(ii) Give simple chemical test to distinguish between the following pairs of compounds :

(I) Ethyl benzoate and benzoic acid *1*

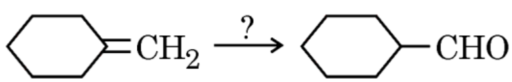
(II) Propanal and propanone *1*

OR

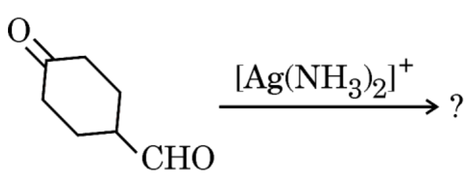
(b) (i) Complete each synthesis by giving missing starting material, reagent or products :

(I) 

1

(II) 

1

(III) 

1

(ii) Carry out the following conversions :

(I) Benzaldehyde to Benzophenone *1*

(II) Benzaldehyde to 3-phenyl propanol *1*

33. (क) (i) कारण दीजिए :

(I) $[Ni(CO)_4]$ प्रतिचुम्बकीय है जबकि $[NiCl_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है । [परमाणु क्रमांक : Ni = 28] *1*

(II) NH_3 की तुलना में CO एक प्रबल संकुलन कर्मक है। *1*

(III) संकुल $[Co(en)_2Cl_2]^+$ का विपक्ष समावयव ध्रुवण अघूर्णक है। *1*

(ii) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत का उपयोग करते हुए Fe^{3+} के अष्टफलकीय संकुलों में निम्नलिखित की उपस्थिति में अयुगलित इलेक्ट्रॉनों की संख्या लिखिए : *2*

(I) प्रबल क्षेत्र लिगन्ड

(II) दुर्बल क्षेत्र लिगन्ड

[परमाणु क्रमांक : Fe = 26]

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित यौगिकों द्वारा प्रदर्शित समावयवता के प्रकार का नाम लिखिए। उनके संगत समावयवों का चित्र भी बनाइए।

(I) $[Co(NH_3)_6]\ [Cr(CN)_6]$ *1*

(II) $[Co(en)_3]^{3+}$ *1*

(III) $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$ *1*

(ii) दुर्बल क्षेत्र और प्रबल क्षेत्र लिगन्डों के बीच अन्तर स्पष्ट कीजिए। लिगन्ड की प्रबलता किस प्रकार संकुल के प्रचक्रण को प्रभावित करती है ? *2*

33. (a) (i) Give reasons :

(I) $[Ni(CO)_4]$ is diamagnetic whereas $[NiCl_4]^{2-}$ is paramagnetic. [Atomic number : Ni = 28] *1*

(II) CO is a stronger complexing agent than NH_3. *1*

(III) The trans isomer of complex $[Co(en)_2Cl_2]^+$ is optically inactive. *1*

(ii) Using Crystal Field theory, write the number of unpaired electrons in octahedral complexes of Fe^{3+} in the presence of : *2*

(I) Strong field ligand

(II) Weak field ligand

[Atomic number : Fe = 26]

OR

(b) (i) Name the type of isomerism exhibited by the following compounds. Also draw their corresponding isomers.

(I) $[Co(NH_3)_6]$ $[Cr(CN)_6]$ *1*

(II) $[Co(en)_3]^{3+}$ *1*

(III) $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$ *1*

(ii) Differentiate between weak field and strong field ligands. How does the strength of the ligand influence the spin of the complex ? *2*

Series : ZYWX1

SET ~ 2

रोल नं.
Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/1/2**

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

नोट / NOTE

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

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

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

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

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

~

रसायन विज्ञान (सैद्धांतिक)
CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे
Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70
Maximum Marks : 70

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

न्यूट्रॉन का द्रव्यमान $= 1.675 \times 10^{-27}$ kg.

प्रोटॉन का द्रव्यमान $= 1.673 \times 10^{-27}$ kg.

आवोगाद्रो संख्या $= 6.023 \times 10^{23}$ प्रति ग्राम मोल

बोल्ट्ज़मान नियतांक $= 1.38 \times 10^{-23}$ JK^{-1}

General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mass of neutron = 1.675×10^{-27} kg.

Mass of proton = 1.673×10^{-27} kg.

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

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

खण्ड – क

($16 \times 1 = 16$)

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

प्रश्न संख्या **1** से **4** के लिए, दो कथन दिए गए हैं – जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) द्वारा अंकित किया गया है । इन प्रश्नों के सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (A), (B), (C) और (D) में से चुनकर दीजिए :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SECTION – A

(16 × 1 = 16)

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

For questions number **1** to **4**, 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(D) यह परासरण के कारण जल खो देता है ।

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

(A) यह एक एल्डोहेक्सोस है ।

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

(C) यह फ्यूरेनोस रूप में उपस्थित होता है ।

(D) यह शिफ–परीक्षण नहीं देता है ।

7. प्रोपेनेमाइड को प्रोपेनेमीन में परिवर्तित करने के लिए सबसे उत्तम अभिकर्मक _________ है ।

(A) H_2 का आधिक्य

(B) जलीय NaOH में Br_2

(C) लाल फॉस्फोरस की उपस्थिति में आयोडीन

(D) ईथर में $LiAlH_4$

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

(A) C_3H_7COOH (B) C_2H_5COOH

(C) CH_3COOH (D) C_3H_7OH

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

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

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

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

(A) it gains water due to osmosis

(B) it loses water due to reverse osmosis

(C) it gains water due to reverse osmosis

(D) it loses water due to osmosis

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

(A) It is an aldohexose.

(B) On heating with HI it forms n-hexane.

(C) It exists in furanose form.

(D) It does not give Schiff's test.

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

(A) excess H_2

(B) Br_2 in aqueous NaOH

(C) iodine in the presence of red phosphorus

(D) $LiAlH_4$ in ether

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

(A) C_3H_7COOH

(B) C_2H_5COOH

(C) CH_3COOH

(D) C_3H_7OH

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

(A) $C_6H_5OH > H_2O > ROH$

(B) $C_6H_5OH > ROH > H_2O$

(C) $ROH > C_6H_5OH > H_2O$

(D) $H_2O > C_6H_5OH > ROH$

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

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

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

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

(i) $(CH_3)_2CH-CH_2Br$ (ii) $CH_3CH_2CH_2CH_2Br$ (iii) $H_3C-C(CH_3)(Br)-CH_3$

सही क्रम है

(A) (ii) < (i) < (iii) (B) (i) < (ii) < (iii)

(C) (iii) < (i) < (ii) (D) (iii) < (ii) < (i)

12. $[Pt(NH_3)_2Cl_2]^{2+}$ का सही IUPAC नाम है

(A) डाइऐम्मीनडाइक्लोरिडोप्लैटिनम (II)

(B) डाइऐम्मीनडाइक्लोरिडोप्लैटिनम (IV)

(C) डाइऐम्मीनडाइक्लोरिडोप्लैटिनम (O)

(D) डाइऐम्मीनडाइक्लोरिडोप्लैटिनेट (IV)

13. अम्लीय $KMnO_4$ सल्फाइट को ऑक्सीकृत कर देता है

(A) $S_2O_3^{2-}$ में (B) $S_2O_8^{2-}$ में

(C) $SO_2(g)$ में (D) SO_4^{2-} में

10. Alkyl halides undergoing nucleophilic bimolecular substitution reaction involve

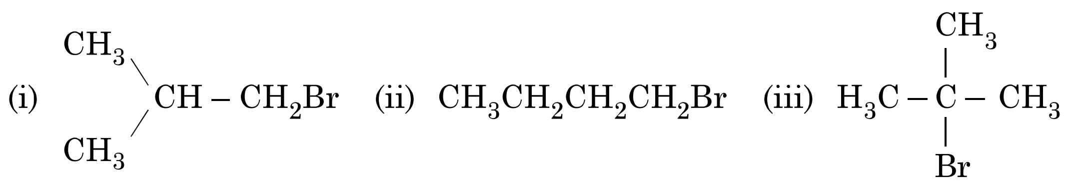
(A) retention of configuration

(B) formation of racemic mixture

(C) inversion of configuration

(D) formation of carbocation

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



The correct order is

(A) (ii) < (i) < (iii) (B) (i) < (ii) < (iii)

(C) (iii) < (i) < (ii) (D) (iii) < (ii) < (i)

12. The correct IUPAC name of $[Pt(NH_3)_2Cl_2]^{2+}$ is

(A) Diamminedichloridoplatinum (II)

(B) Diamminedichloridoplatinum (IV)

(C) Diamminedichloridoplatinum (O)

(D) Diamminedichloridoplatinate (IV)

13. Acidified $KMnO_4$ oxidises sulphite to

(A) $S_2O_3^{2-}$ (B) $S_2O_8^{2-}$

(C) $SO_2(g)$ (D) SO_4^{2-}

14. चुंबकीय आघूर्ण इसके प्रचक्रणी कोणीय संवेग और कक्षीय कोणीय संवेग से जुड़ा होता है । Cr^{3+} आयन (परमाणु क्रमांक : Cr = 24) का प्रचक्रण मात्र चुंबकीय आघूर्ण मान _________ है ।

(A) 2.87 B.M.
(B) 3.87 B.M.
(C) 3.47 B.M.
(D) 3.57 B.M.

15. Sn^{4+}/Sn^{2+} युग्म के लिए मानक इलेक्ट्रोड विभव +0.15 V और Cr^{3+}/Cr युग्म के लिए यह –0.74 V है । दो युग्म अपनी मानक अवस्थाओं में संयोजित होकर एक सेल का निर्माण करते हैं । सेल विभव होगा

(A) +1.19 V
(B) +0.89 V
(C) +0.18 V
(D) +1.83 V

16. संगुणन में विलेय का अपसामान्य मोलर द्रव्यमान

(A) बढ़ेगा
(B) घटेगा
(C) अपरिवर्तित रहेगा
(D) पहले बढ़ेगा और फिर घटेगा

खण्ड – ख

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

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

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

18. जब $FeCr_2O_4$ को वायु की उपस्थिति में Na_2CO_3 के साथ संगलित किया जाता है तो यह यौगिक (A) का पीला विलयन देता है । यौगिक (A) अम्लीकृत होने पर यौगिक (B) देता है । यौगिक (B) KCl के साथ अभिक्रिया करके नारंगी रंग का यौगिक (C) बनाता है । यौगिक (C) का अम्लीय विलयन आयोडाइड को (D) में ऑक्सीकृत करता है । (A), (B), (C) और (D) को पहचानिए । **2**

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

14. The magnetic moment is associated with its spin angular momentum and orbital angular momentum. Spin only magnetic moment value of Cr^{3+} ion (Atomic no. : Cr = 24) is _________.

(A) 2.87 B.M. (B) 3.87 B.M.

(C) 3.47 B.M. (D) 3.57 B.M.

15. Standard electrode potential for Sn^{4+}/Sn^{2+} couple is +0.15 V and that for the Cr^{3+}/Cr couple is –0.74 V. The two couples in their standard states are connected to make a cell. The cell potential will be

(A) +1.19 V (B) +0.89 V

(C) +0.18 V (D) +1.83 V

16. In case of association, abnormal molar mass of solute will

(A) increase (B) decrease

(C) remain same (D) first increase and then decrease

SECTION – B

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

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

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

18. When $FeCr_2O_4$ is fused with Na_2CO_3 in the presence of air it gives a yellow solution of compound (A). Compound (A) on acidification gives compound (B). Compound (B) on reaction with KCl forms an orange coloured (C). An acidified solution of compound (C) oxidises iodide to (D). Identify (A), (B), (C) and (D). **2**

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

20. (A) कारण बताइए : **(1 + 1 = 2)**

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

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

अथवा

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

21. निम्नलिखित के कारण दीजिए : **2**

(a) ऐमीनो अम्लों के गलनांक सामान्यतः संगत कार्बोक्सिलिक अम्लों की तुलना में अधिक होते हैं ।

(b) ऐमीनो अम्ल उभयधर्मी व्यवहार दर्शाते हैं ।

खण्ड – ग

22. जल में प्रति लीटर 15 ग्राम यूरिया (मोलर द्रव्यमान = 60 g mol^{-1}) वाले विलयन का परासरण दाब जल में ग्लूकोज़ (मोलर द्रव्यमान = 180 g mol^{-1}) के विलयन के समान (समपरासरी) है । इसके एक लीटर विलयन में उपस्थित ग्लूकोज़ का द्रव्यमान परिकलित कीजिए । **3**

23. अभिक्रिया के लिए $\Delta_r G^\circ$ और $\log K_C$ परिकलित कीजिए : **3**

$Fe^{2+}(aq) + Ag^{+}(aq) \longrightarrow Fe^{3+}(aq) + Ag(s)$

दिया गया है : $E^\circ_{Ag^+/Ag} = 0.80$ V, $E^\circ_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = 0.77$ V

[R = 8.314 J K^{-1} mol^{-1}, F = 96500 C mol^{-1}]

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

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

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

OR

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

21. Give reasons for the following : **2**

(a) The melting points of α-amino acids are generally higher than that of the corresponding carboxylic acids.

(b) Amino acids show amphoteric behaviour.

SECTION – C

22. A solution containing 15 g urea (molar mass = 60 g mol^{-1}) per litre of solution in water has the same osmotic pressure (isotonic) as a solution of glucose (molar mass = 180 g mol^{-1}) in water. Calculate the mass of glucose present in one litre of its solution. **3**

23. Calculate $\Delta_r G°$ and $\log K_C$ of the reaction : **3**

$$Fe^{2+}(aq) + Ag^{+}(aq) \longrightarrow Fe^{3+}(aq) + Ag(s)$$

Given $E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag} = 0.80\ V$, $E^{\circ}_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = 0.77\ V$

[$R = 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$, $F = 96500\ C\ mol^{-1}$]

24. (a) निम्नलिखित को pK_b के घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिए : **(1 + 2 = 3)**

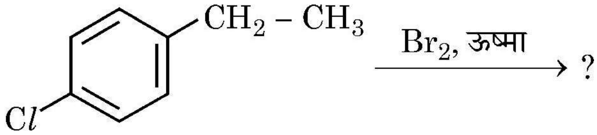
ऐनिलीन, p-नाइट्रोऐनिलीन, p-मेथिलऐनिलीन

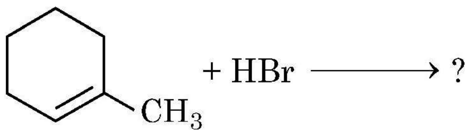
(b) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

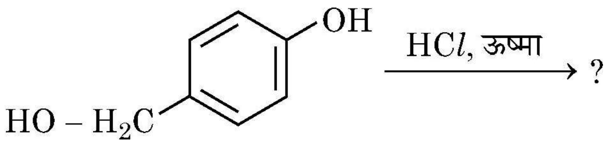
(i) ऐलीफैटिक ऐमीनों की तुलना में ऐरोमैटिक ऐमीनों के डाइज़ोनियम लवण अधिक स्थायी होते हैं ।

(ii) जल में मेथिलऐमीन, $FeCl_3$ के साथ अभिक्रिया करके जलयोजित फेरिक ऑक्साइड अवक्षेपित कर देती है ।

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

(a) 

(b) 

(c) 

अथवा

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

(a) क्लोरोबेन्ज़ीन को बाईफेनिल में

(b) प्रोपीन को 1-आयडोप्रोपेन में

(c) 2-ब्रोमोब्यूटेन को ब्यूट-2-ईन में

26. 3d संक्रमण श्रेणी के तत्व इस प्रकार दिए गए हैं : **(1 + 1 + 1 = 3)**

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

निम्नलिखित का उत्तर दीजिए :

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

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

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

24. (a) Arrange the following in decreasing order of pK_b : **(1 + 2 = 3)**

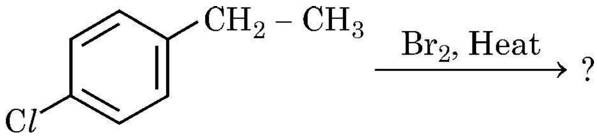
Aniline, p-nitroaniline, p-methylaniline

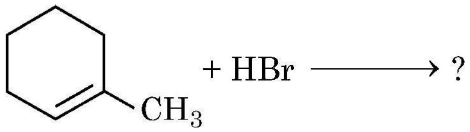
(b) Account for the following :

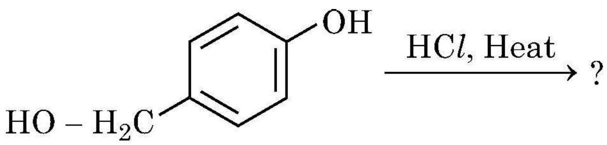
(i) Diazonium salts of aromatic amines are more stable than those of aliphatic amines.

(ii) Methylamine in water reacts with $FeCl_3$ to precipitate hydrated ferric oxide.

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

(a) 

(b) 

(c) 

OR

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

(a) Chlorobenzene to biphenyl

(b) Propene to 1-Iodopropane

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

26. The elements of 3d transition series are given as : **(1 + 1 + 1 = 3)**

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

Answer the following :

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

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

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

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

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

28. (a) अभिक्रिया लिखिए जब D-ग्लूकोज़ निम्नलिखित के साथ अभिक्रिया करता है : **3**

(i) NH_2OH

(ii) एसीटिक एनहाइड्राइड

(b) विटामिन C हमारे शरीर में क्यों संचित नहीं हो सकता ?

खण्ड – घ

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

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

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

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

(i) Br_2/CS_2

(ii) सांद्र HNO_3

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

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

अथवा

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

27. A certain reaction is 50% complete in 20 minutes at 300 K and the same reaction is 50% complete in 5 minutes at 350 K. Calculate the activation energy if it is a first order reaction. **3**

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

28. (a) Write the reaction when D-glucose reacts with the following : **3**

(i) NH_2OH

(ii) Acetic anhydride

(b) Why vitamin C cannot be stored in our body ?

SECTION – D

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

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

Answer the following questions :

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

(i) Br_2/CS_2

(ii) Conc. HNO_3

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

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

OR

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

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

निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

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

(ii) जटिल अभिक्रिया को परिभाषित कीजिए ।

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

अथवा

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

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

खण्ड – ङ

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

(i) एथेनेल से ब्यूट-2-ईनैल

(ii) प्रोपेनोइक अम्ल से एथेन

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

अथवा

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

Answer the following questions :

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

(ii) Define complex reaction.

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

OR

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

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

SECTION – E

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

(i) Ethanal to But-2-enal

(ii) Propanoic acid to ethane

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

OR

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

32. (A) संकुल $[Fe(en)_2Cl_2]\ Cl$ के लिए पहचानिए : **5**

(a) आयरन की ऑक्सीकरण संख्या

(b) संकरण और संकुल का आकार

(c) संकुल का चुंबकीय व्यवहार

(d) क्या संकुल का कोई प्रकाशिक समावयव है? यदि हाँ, तो उनकी संरचना बनाइए ।

(e) संकुल का IUPAC नाम दीजिए ।

(Fe की परमाणु संख्या = 26)

अथवा

32. (B) (a) IUPAC नियमों के आधार पर निम्नलिखित के नाम लिखिए : **(3 + 2 = 5)**

(i) $[Co(NH_3)_4\ Cl(NO_2)]Cl$

(ii) $K_3[Fe(CN)_6]$

(iii) $[Cr(C_2O_4)_3]^{3-}$

(b) क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा क्या है ? निम्न प्रचक्रण चतुष्फलकीय संकुल क्यों नहीं बनते हैं ?

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

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

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

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

32. (A) For the complex $[Fe(en)_2Cl_2]\,Cl$, identify : **5**

(a) the oxidation number of iron.

(b) the hybridization and the shape of the complex.

(c) the magnetic behaviour of the complex

(d) whether there is an optical isomer of the complex ? If so draw its structure.

(e) IUPAC name of the complex.

(At. no. of Fe = 26)

OR

32. (B) (a) Using IUPAC norms write the names of the following : **(3 + 2 = 5)**

(i) $[Co(NH_3)_4\,Cl(NO_2)]Cl$

(ii) $K_3[Fe(CN)_6]$

(iii) $[Cr(C_2O_4)_3]^{3-}$

(b) What is crystal field splitting energy ? Why low spin tetrahedral complexes are not formed ?

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

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

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

(b) निम्नलिखित के कारण बताइए :

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

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

अथवा

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

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

अर्ध-सेल अभिक्रिया है :

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

और मानक इलेक्ट्रोड विभव E° = 1.33 V दिया गया है ।

[दिया गया है : log 10 = 1]

(b) Account for the following ;

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

(ii) Conductivity of CH_3COOH decreases on dilution.

OR

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

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

The half cell reaction is

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

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

[Given : log 10 = 1]

Series : W4YXZ

SET ~ 1

रोल नं.

Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/4/1**

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

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

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

(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं ।
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 ।**
Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.

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

#

रसायन विज्ञान (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. किसी वैद्युत-रासायनिक सेल में निम्नलिखित अभिक्रिया होती है :

$$2Cu^{+}(aq) + Zn(s) \rightarrow 2Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$$

$$E^{\circ}_{\text{सेल}} = 1{\cdot}28\ V$$

जैसे-जैसे अभिक्रिया आगे बढ़ती है, सेल के समग्र विभव का क्या होगा ?

(A) विभव स्थिर रहेगा।

(B) $[Zn^{2+}]$ बढ़ने पर यह घटेगा।

(C) $[Cu^{+}]$ बढ़ने पर यह बढ़ेगा।

(D) $[Zn^{2+}]$ बढ़ने पर यह बढ़ेगा।

2. Fe^{3+}, Sc^{3+}, Cr^{3+} और Co^{3+} आयनों में से जलीय विलयन में कौन-सा रंगहीन है ?

(A) Sc^{3+} (B) Fe^{3+}

(C) Cr^{3+} (D) Co^{3+}

[परमाणु क्रमांक : Fe = 26, Sc = 21, Cr = 24, Co = 27]

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. In an electrochemical cell, the following reaction takes place :

$$2Cu^{+} (aq) + Zn (s) \rightarrow 2Cu (s) + Zn^{2+} (aq)$$

$$E^{\circ}_{cell} = 1{\cdot}28 \text{ V}$$

As the reaction progresses, what will happen to the overall voltage of the cell ?

(A) Voltage will remain constant.

(B) It will decrease as $[Zn^{2+}]$ increases.

(C) It will increase as $[Cu^{+}]$ increases.

(D) It will increase as $[Zn^{2+}]$ increases.

2. Out of Fe^{3+}, Sc^{3+}, Cr^{3+} and Co^{3+} ions, the one which is colourless in aqueous solution is :

(A) Sc^{3+} (B) Fe^{3+}

(C) Cr^{3+} (D) Co^{3+}

[Atomic number : Fe = 26, Sc = 21, Cr = 24, Co = 27]

3. हॉफमान ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया निम्नलिखित में से किसके द्वारा दी जाती है ?

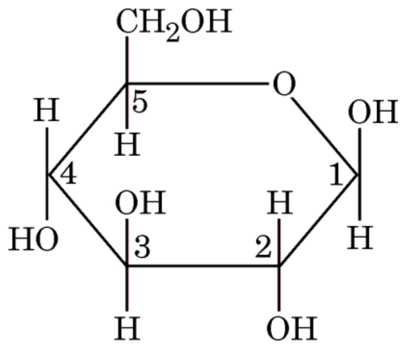
(A) $ArNO_2$

(B) $ArNH_2$

(C) $ArCONH_2$

(D) $ArCH_2NH_2$

4. निम्नलिखित कार्बोहाइड्रेट की हॉवर्थ संरचना में विभिन्न कार्बन परमाणुओं को संख्यांकित किया गया है। ऐनोमरी कार्बन को किस संख्या से संख्यांकित किया गया है ?



(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 5

5. हेनरी स्थिरांक K_H का मान होता है :

(A) उच्चतर विलेयता वाली गैसों के लिए बृहत्तर

(B) निम्नतर विलेयता वाली गैसों के लिए बृहत्तर

(C) सभी गैसों के लिए स्थिर

(D) गैसों की विलेयता से संबंधित नहीं है

6. निम्नलिखित कथनों में से ***ग़लत*** कथन है :

(A) La वास्तव में संक्रमण श्रेणी का तत्त्व है।

(B) लैंथेनॉयड आकुंचन के कारण Zr और Hf की लगभग समान परमाणु त्रिज्याएँ होती हैं।

(C) La^{3+} से Lu^{3+} आयन तक आयनिक त्रिज्या घटती है।

(D) लैंथेनॉयड रेडियोसक्रिय प्रकृति के होते हैं।

3. Hoffmann Bromamide degradation reaction is given by :

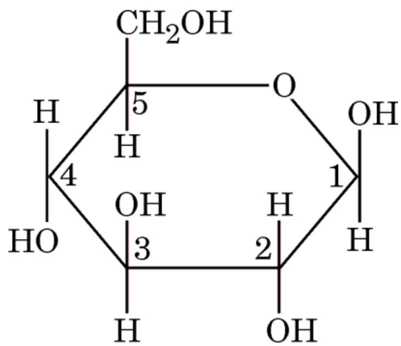
(A) $ArNO_2$

(B) $ArNH_2$

(C) $ArCONH_2$

(D) $ArCH_2NH_2$

4. In the Haworth structure of the following carbohydrate, various carbon atoms have been numbered. The anomeric carbon is numbered as :



(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 5

5. The value of Henry's constant K_H is :

(A) greater for gases with higher solubility

(B) greater for gases with lower solubility

(C) constant for all gases

(D) not related to the solubility of gases

6. Out of the following statements, the ***incorrect*** statement is :

(A) La is actually an element of transition series.

(B) Zr and Hf have almost identical atomic radii because of lanthanoid contraction.

(C) Ionic radius decreases from La^{3+} to Lu^{3+} ion.

(D) Lanthanoids are radioactive in nature.

7. 2-ब्रोमोब्यूटेन, 1-ब्रोमोब्यूटेन, 2-ब्रोमोप्रोपेन और 1-ब्रोमोप्रोपेन में से कौन-सा अणु किरेल प्रकृति का है ?

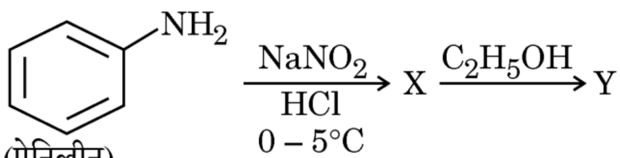
(A) 2-ब्रोमोब्यूटेन

(B) 1-ब्रोमोब्यूटेन

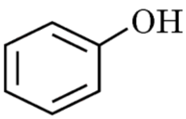
(C) 2-ब्रोमोप्रोपेन

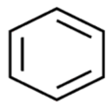
(D) 1-ब्रोमोप्रोपेन

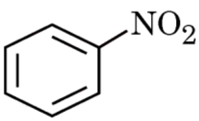
8. नीचे दी गई अभिक्रिया अनुक्रम में, Y की संरचना होगी :

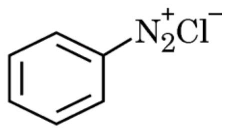


(ऐनिलीन)

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

9. क्षारीय माध्यम में MnO_4^- द्वारा I^- के ऑक्सीकरण का उत्पाद है :

(A) IO_4^-

(B) I_2

(C) IO^-

(D) IO_3^-

10. पॉलिहैलोजन यौगिकों का उद्योगों और कृषि में व्यापक अनुप्रयोग है। DDT भी एक अत्यंत महत्त्वपूर्ण पॉलिहैलोजन यौगिक है। यह है एक :

(A) ग्रीनहाउस गैस

(B) उर्वरक

(C) जैवनिम्नीकरणीय कीटनाशी

(D) अजैवनिम्नीकरणीय कीटनाशी

7. Out of 2-Bromobutane, 1-Bromobutane, 2-Bromopropane and 1-Bromopropane, the molecule which is chiral in nature is :

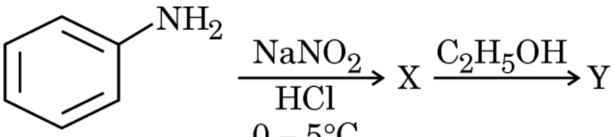
(A) 2-Bromobutane

(B) 1-Bromobutane

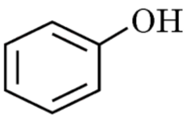
(C) 2-Bromopropane

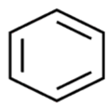
(D) 1-Bromopropane

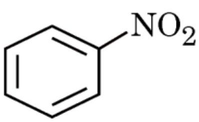
8. In the given reaction sequence, the structure of Y would be :

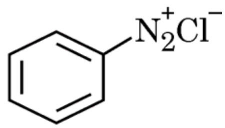


(Aniline)

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

9. The product of the oxidation of I^- with MnO_4^- in alkaline medium is :

(A) IO_4^-

(B) I_2

(C) IO^-

(D) IO_3^-

10. Polyhalogen compounds have wide application in industries and agriculture. DDT is also a very important polyhalogen compound. It is a :

(A) greenhouse gas

(B) fertilizer

(C) biodegradable insecticide

(D) non-biodegradable insecticide

11. MnO_4^- के 1 मोल को Mn^{2+} में अपचयित करने के लिए कितने विद्युत आवेश की आवश्यकता होगी ?

(A) 1 F (B) 5 F

(C) 4 F (D) 6 F

12. ऐल्कोहॉलों को सांद्र H_2SO_4 के साथ गर्म करने पर ऐल्कीन बनती हैं। अभिक्रिया का प्रथम चरण है :

(A) कार्बोकैटायन का बनना

(B) एस्टर का बनना

(C) ऐल्कोहॉल अणु का प्रोटॉनीकरण

(D) जल का विलोपन

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) :* जलीय NaCl का वैद्युत-अपघटन कैथोड पर H_2 और ऐनोड पर Cl_2 देता है।

कारण (R) : H_2O की अपेक्षा क्लोरीन का ऑक्सीकरण विभव उच्चतर होता है।

14. *अभिकथन (A) :* क्यूप्रस लवण प्रतिचुम्बकीय होते हैं।

कारण (R) : क्यूप्रस आयन में पूर्ण भरित 3d-कक्षक होते हैं।

15. *अभिकथन (A) :* n-ब्यूटिल ब्रोमाइड की तुलना में n-ब्यूटिल क्लोराइड का क्वथनांक उच्चतर होता है।

कारण (R) : C – Br आबंध की तुलना में C – Cl आबंध अधिक ध्रुवीय होता है।

16. *अभिकथन (A) :* ऐनिलीन की तुलना में ऐसीटेनिलाइड कम क्षारकीय है।

कारण (R) : ऐनिलीन के ऐसीटिलीकरण के परिणामस्वरूप नाइट्रोजन पर इलेक्ट्रॉन घनत्व घटता है।

11. What amount of electric charge is required for the reduction of 1 mole of MnO_4^- into Mn^{2+} ?

(A) 1 F (B) 5 F

(C) 4 F (D) 6 F

12. Alkenes are formed by heating alcohols with conc. H_2SO_4. The first step in the reaction is :

(A) formation of carbocation

(B) formation of ester

(C) protonation of alcohol molecule

(D) elimination of water

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) :* Electrolysis of aqueous NaCl gives H_2 at cathode and Cl_2 at anode.

Reason (R) : Chlorine has higher oxidation potential than H_2O.

14. *Assertion (A) :* Cuprous salts are diamagnetic.

Reason (R) : Cuprous ion has completely filled 3d-orbitals.

15. *Assertion (A) :* n-Butyl chloride has higher boiling point than n-Butyl bromide.

Reason (R) : C – Cl bond is more polar than C – Br bond.

16. *Assertion (A) :* Acetanilide is less basic than aniline.

Reason (R) : Acetylation of aniline results in decrease of electron density on nitrogen.

खण्ड ख

17. (क) किसी अभिकारक 'A' का अपघटन होता है। 'A' की सांद्रता की माप निश्चित अंतराल पर की गई जिसे नीचे दी गई सारणी में अंकित किया गया :

समय/घंटे	[A]/M
0	0·40
1	0·20
2	0·10
3	0·05

ऊपर दिए गए आँकड़ों के आधार पर, अभिक्रिया की कोटि की प्रागुक्ति कीजिए और इसके वेग नियम का व्यंजक लिखिए। *2*

अथवा

(ख) $H_2(g)$ और $I_2(g)$ के बीच अभिक्रिया एक बन्द समतापी पात्र में की गई। अभिक्रिया के लिए वेग नियम पाया गया :

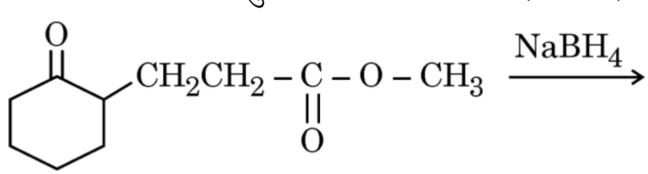
वेग = $k[H_2]\ [I_2]$

ताप को स्थिर रखते हुए यदि अभिक्रिया कोष्ठ में 1 मोल $H_2(g)$ मिलाई गई, तो अभिक्रिया वेग तथा वेग स्थिरांक में परिवर्तन की प्रागुक्ति कीजिए। *2*

18. $PtCl_4 \cdot 2KCl$, $AgNO_3$ विलयन के साथ AgCl का अवक्षेप नहीं देता है। संकुल का संरचनात्मक सूत्र और IUPAC नाम लिखिए। *2*

19. ईंधन सेल को परिभाषित कीजिए। साधारण सेल की तुलना में ईंधन सेल के दो लाभ दीजिए। *2*

20. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के मुख्य उत्पादों की संरचनाएँ लिखिए : *2*

(क) 

(ख) $6CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle CH_3}{C}}-OH + 2Al \longrightarrow$

21. आवश्यक ऐमीनो अम्लों से क्या अभिप्राय है ? ऐमीनो अम्ल उभयधर्मी प्रकृति के क्यों होते हैं ? *2*

SECTION B

17. (a) Reactant 'A' underwent a decomposition reaction. The concentration of 'A' was measured periodically and recorded in the table given below :

Time / Hours	[A]/M
0	0·40
1	0·20
2	0·10
3	0·05

Based on the above data, predict the order of the reaction and write the expression for the rate law. *2*

OR

(b) The reaction between H_2 (g) and I_2 (g) was carried out in a sealed isothermal container. The rate law for the reaction was found to be :

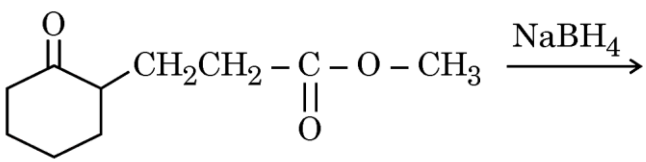
$$\text{Rate} = k[H_2]\,[I_2]$$

If 1 mole of H_2 (g) was added to the reaction chamber and the temperature was kept constant, then predict the change in rate of the reaction and the rate constant. *2*

18. $PtCl_4 \cdot 2KCl$ doesn't give precipitate of AgCl with $AgNO_3$ solution. Write the structural formula and IUPAC name of the complex. *2*

19. Define fuel cell. Give two advantages of fuel cell over ordinary cell. *2*

20. Write the structures of the main products of the following reactions : *2*

(a) 

(b) $6CH_3 - \overset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}} - OH + 2Al \longrightarrow$

21. What is meant by essential amino acids ? Why are amino acids amphoteric in nature ? *2*

खण्ड ग

22. (क) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए : *3*

(i) n-प्रोपिल क्लोराइड की तुलना में ऐलिल क्लोराइड अधिक तीव्रता से जल-अपघटित होता है।

(ii) ऐल्किल हैलाइडों को जब सिल्वर सायनाइड के साथ अभिक्रियित किया जाता है तब आइसोसायनाइड बनते हैं।

(iii) S_N2 अभिक्रिया में t-ब्यूटिल क्लोराइड की तुलना में मेथिल क्लोराइड $\bar{O}H$ आयन के साथ अधिक शीघ्रता से अभिक्रिया करता है।

अथवा

(ख) 'A' और 'B' के संरचनात्मक सूत्र लिखकर निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : *3*

(i) $CH_3CH = CH_2 \xrightarrow[\text{परॉक्साइड}]{HBr} \text{'A'} \xrightarrow{\text{जलीय KOH}} \text{'B'}$

(ii) $\underset{\displaystyle |\atop Cl}{CH_3CH_2CHCH_3} \xrightarrow[\Delta]{\text{ऐल्कोहॉलिक KOH}} \text{'A'} \xrightarrow{HBr} \text{'B'}$

(iii) $\text{'A'} \xrightarrow{Mg} CH_3CH_2MgCl \xrightarrow[H^+]{H_2O} \text{'B'}$ (मुख्य उत्पाद)

23. 25°C पर निम्नलिखित अर्ध-सेलों को जोड़कर बने वोल्टीय सेल का सेल विभव परिकलित कीजिए : *3*

Al/Al^{3+} (0·001 M) तथा Ni/Ni^{2+} (0·1 M)

दिया गया है : $E^o_{Ni^{2+}/Ni} = -0{\cdot}25$ V, $E^o_{Al^{3+}/Al} = -1{\cdot}66$ V

24. निम्नलिखित प्रत्येक प्रेक्षण के लिए स्पष्टीकरण दीजिए : *3*

(क) Mn^{3+} आयन ऑक्सीकारक है जबकि Cr^{2+} आयन अपचायक है यद्यपि दोनों का d-कक्षक विन्यास (d^4) एक समान है।

(ख) लैंथेनॉयड आकुंचन की तुलना में एक तत्त्व से दूसरे तत्त्व के बीच ऐक्टिनॉयड आकुंचन अधिक होता है।

(ग) H, B, C और N के साथ संक्रमण धातुएँ बहुत अधिक संख्या में अंतराकाशी यौगिक बनाते हैं।

SECTION C

22. (a) Account for the following : *3*

(i) Allyl chloride is hydrolysed more readily than n-propyl chloride.

(ii) Isocyanides are formed when alkyl halides are treated with silver cyanide.

(iii) Methyl chloride reacts faster with $\bar{O}H$ ion in S_N2 reaction than t-butyl chloride.

OR

(b) Complete the following reactions by writing the structural formulae of 'A' and 'B' : *3*

(i) $CH_3CH = CH_2 \xrightarrow[\text{Peroxide}]{\text{HBr}}$ 'A' $\xrightarrow{\text{aq. KOH}}$ 'B'

(ii) $CH_3CH_2\underset{\underset{Cl}{|}}{C}HCH_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{alc. KOH}}$ 'A' $\xrightarrow{\text{HBr}}$ 'B'

(iii) 'A' $\xrightarrow{\text{Mg}} CH_3CH_2MgCl \xrightarrow[H^+]{H_2O}$ 'B' (Main product)

23. Calculate the cell voltage of the voltaic cell which is set up by joining following half-cells at 25°C : *3*

Al/Al^{3+} (0·001 M) and Ni/Ni^{2+} (0·1 M)

Given : $E^o_{Ni^{2+}/Ni} = -0{\cdot}25$ V, $E^o_{Al^{3+}/Al} = -1{\cdot}66$ V

24. Give explanation for each of the following observations : *3*

(a) With the same d-orbital configuration (d^4), Mn^{3+} ion is an oxidising agent whereas Cr^{2+} ion is a reducing agent.

(b) Actinoid contraction is greater from element to element than that among lanthanoids.

(c) Transition metals form large number of interstitial compounds with H, B, C and N.

25. NaOH का एक जलीय विलयन बनाया गया और परासरण दाब की माप से 27°C पर इसका मोलर द्रव्यमान 25 g mol^{-1} पाया गया । इस विलयन में NaOH का प्रतिशत वियोजन परिकलित कीजिए। *3*

[परमाणु द्रव्यमान : Na = 23 u, O = 16 u, H = 1 u]

26. पूछे गए अनुसार निम्नलिखित यौगिकों को व्यवस्थित कीजिए : *3*

(क) $C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $C_6H_5NHCH_3$, $C_6H_5NH_2$
pK_b मानों के घटते हुए क्रम में

(ख) C_2H_5OH, $C_2H_5NH_2$, $(CH_3)_2NH$
क्वथनांक के बढ़ते हुए क्रम में

(ग) $C_6H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $C_2H_5NH_2$
जल में विलेयता के बढ़ते हुए क्रम में

27. C_8H_8O आण्विक सूत्र वाला कोई ऐरोमैटिक यौगिक 'A' धनात्मक 2,4-DNP परीक्षण देता है। यह सोडियम हाइपोआयोडाइट के साथ अभिक्रियित किए जाने पर यौगिक 'B' का पीला अवक्षेप देता है। यौगिक 'A' टॉलेन अथवा फेलिंग अभिकर्मक के साथ अभिक्रिया नहीं करता है; $KMnO_4$ के साथ प्रबल ऑक्सीकरण पर यह कार्बोक्सिलिक अम्ल 'C' बनाता है। 'A', 'B' और 'C' की संरचनाएँ स्पष्ट कीजिए। उनके IUPAC नाम भी दीजिए। *3*

28. (क) क्या तृतीयक-ब्यूटिल एथिल ईथर बनाने के लिए सोडियम एथॉक्साइड और तृतीयक-ब्यूटिल क्लोराइड का उपयोग किया जा सकता है ? उचित व्याख्या दीजिए । तृतीयक-ब्यूटिल एथिल ईथर बनाने के लिए आवश्यक उपयुक्त प्रारम्भिक पदार्थों का सुझाव देते हुए अपने उत्तर का औचित्य दीजिए। *2*

(ख) ऊपर उल्लिखित ईथर का IUPAC नाम दीजिए। *1*

25. An aqueous solution of NaOH was made and its molar mass from the measurement of osmotic pressure at 27°C was found to be 25 g mol^{-1}. Calculate the percentage dissociation of NaOH in this solution. *3*

[Atomic mass : Na = 23 u, O = 16 u, H = 1 u]

26. Arrange the following compounds as asked : *3*

(a) in decreasing order of pK_b values

$C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $C_6H_5NHCH_3$, $C_6H_5NH_2$

(b) increasing order of boiling point

C_2H_5OH, $C_2H_5NH_2$, $(CH_3)_2NH$

(c) increasing order of solubility in water

$C_6H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $C_2H_5NH_2$

27. An aromatic compound 'A' with molecular formula C_8H_8O gives positive 2,4-DNP test. It gives yellow precipitate. of compound 'B' on treatment with sodium hypoiodite. Compound 'A' does not react with Tollen's or Fehling's reagent; on drastic oxidation with $KMnO_4$ it forms a carboxylic acid 'C'. Elucidate the structures of A, B and C. Also give their IUPAC names. *3*

28. (a) Can sodium ethoxide and t-butyl chloride be used for the preparation of t-butyl ethyl ether ? Give suitable explanation. Justify your answer by suggesting the appropriate starting material required for preparation of t-butyl ethyl ether. *2*

(b) Give the IUPAC name of above mentioned ether. *1*

खण्ड घ

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

29. आदर्श विलयन की सामान्यत: स्वीकृत परिभाषा के अनुसार उसी अथवा भिन्न स्पीशीज़ के अणुओं के मध्य समान अन्योन्यक्रिया बल कार्य करते हैं। (यह कथन तुल्य है कि घटकों की सक्रियता उनकी सांद्रता के बराबर होती है।) सच पूछिए तो यह शर्त मिश्रणों (ध्रुवण समावयव, तत्त्व के समस्थानिक मिश्रणों, हाइड्रोकार्बन मिश्रणों) के लिए केवल अपवादात्मक प्रकरणों में ही पूरी होती है। आदर्श विलयनों के विषय में सीमित प्रकरणों में ही चर्चा की जा सकती है क्योंकि विलायक के संदर्भ में अत्यंत तनु विलयन ही आदर्शत: व्यवहार करते हैं। इस दृष्टिकोण को इस तथ्य से और भी समर्थन मिला कि राउल्ट नियम ने तनु विलयनों में विलायक के व्यवहार का वर्णन करने के लिए आनुभविक रूप से ज्ञात किया तथा पूर्वधारणा के माध्यम से ऊष्मागतिकी द्वारा विलायक के आदर्श व्यवहार को निगमित किया जा सकता है।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) मिश्रणीय द्रव युगल का एक उदाहरण दीजिए जो राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता है। इस विचलन का क्या कारण है ? *2*

(ख) (i) वाष्पशील अवयवों वाले विलयन के लिए राउल्ट नियम बताइए। *1*

अथवा

(ख) (ii) राउल्ट का नियम हेनरी के नियम की एक विशेष स्थिति है। टिप्पणी कीजिए। *1*

(ग) आदर्श विलयन के दो लक्षण लिखिए। *1*

30. राइबोस और 2-डिऑक्सीराइबोस की जीव विज्ञान में महत्त्वपूर्ण भूमिका है। उनके सबसे महत्त्वपूर्ण व्युत्पन्न वे हैं जिनमें फ़ॉस्फ़ेट समूह 5-स्थिति से बँधता है। मोनो-, डाई- और ट्राइ-फ़ॉस्फ़ेट रूप तथा 3-5 चक्रीय मोनोफ़ॉस्फ़ेट महत्त्वपूर्ण हैं। प्यूरीन और पिरिमिडीन, राइबोस तथा डिऑक्सीराइबोस के साथ यौगिकों का एक मुख्य वर्ग बनाते हैं। जब ये प्यूरीन और पिरिमिडीन व्युत्पन्न राइबोस शर्करा के साथ युग्मन करते हैं, तो ये न्यूक्लियोसाइड कहलाते हैं।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) जब DNA को जल-अपघटित किया जाता है तो क्या उत्पाद बनेंगे ? संरचना के संदर्भ में DNA किस प्रकार RNA से भिन्न है ? *2*

(ख) न्यूक्लियोटाइड और न्यूक्लियोसाइड में अंतर स्पष्ट कीजिए। *1*

(ग) (i) न्यूक्लीक अम्ल के दो महत्त्वपूर्ण प्रकार्यों का उल्लेख कीजिए। *1*

अथवा

(ग) (ii) दो न्यूक्लियोटाइडों को जोड़ने वाले बंध का नाम बताइए। उस क्षारक का नाम लिखिए जो RNA के न्यूक्लियोटाइड में पाया जाता है लेकिन DNA में नहीं। *1*

SECTION D

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

29. According to the generally accepted definition of the ideal solution there are equal interaction forces acting between molecules belonging to the same or different species. (This is equivalent to the statement that the activity of the components equals the concentration.) Strictly speaking, this condition is fulfilled only in exceptional cases for mixtures (optical isomers, isotopic mixtures of an element, hydrocarbon mixtures). It is still usual to talk about ideal solutions as limiting cases in reality since very dilute solutions behave ideally with respect to the solvent. This view is further supported by the fact that Raoult's law empirically found for describing the behaviour of the solvent in dilute solutions can be deduced thermodynamically via the assumption of ideal behaviour of the solvent.

Answer the following questions :

(a) Give one example of miscible liquid pair which shows negative deviation from Raoult's law. What is the reason for such deviation ? *2*

(b) (i) State Raoult's law for a solution containing volatile components. *1*

OR

(b) (ii) Raoult's law is a special case of Henry's law. Comment. *1*

(c) Write two characteristics of an ideal solution. *1*

30. Ribose and 2-deoxyribose have an important role in biology. Among the most important derivatives are those with phosphate groups attached at the 5 position. Mono-, di- and tri-phosphate forms are important, as well as 3-5 cyclic monophosphates. Purines and pyrimidines form an important class of compounds with ribose and deoxyribose. When these purine and pyrimidine derivatives are coupled to a ribose sugar, they are called nucleosides.

Answer the following questions :

(a) What products would be formed when DNA is hydrolysed ? How is DNA different from RNA with reference to a structure ? *2*

(b) Differentiate between nucleotide and nucleoside. *1*

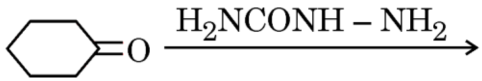
(c) (i) Mention two important functions of nucleic acid. *1*

OR

(c) (ii) Name the linkage which joins two nucleotides. Name the base that is found in nucleotide of RNA but not in DNA. *1*

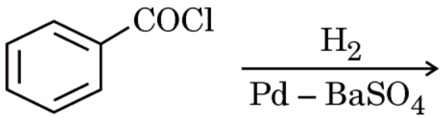
खण्ड ङ

31. (क) (i) मुख्य उत्पादों की संरचना लिखकर निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए :

(I) 

1

(II) $(CH_3)_2Cd + 2CH_3COCl \longrightarrow$ *1*

(III) 

1

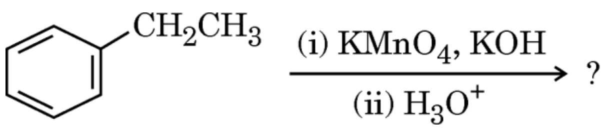
(ii) निम्नलिखित यौगिक युगलों में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए :

(I) एथिल बेन्ज़ोएट और बेन्ज़ोइक अम्ल *1*

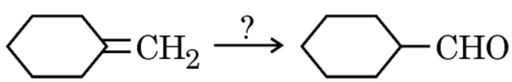
(II) प्रोपेनैल और प्रोपेनोन *1*

अथवा

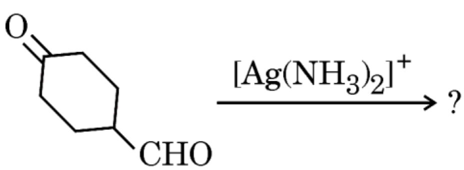
(ख) (i) निम्नलिखित प्रत्येक संश्लेषण में छूटे हुए प्रारंभिक पदार्थ, अभिकर्मक अथवा उत्पादों को लिखकर पूर्ण कीजिए :

(I) 

1

(II) 

1

(III) 

1

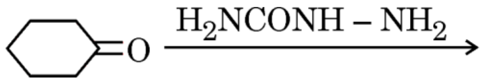
(ii) निम्नलिखित रूपान्तरण सम्पन्न कीजिए :

(I) बेन्ज़ैल्डिहाइड से बेन्ज़ोफीनोन *1*

(II) बेन्ज़ैल्डिहाइड से 3-फेनिल प्रोपेनॉल *1*

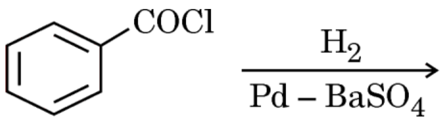
SECTION E

31. (a) (i) Complete the following reactions by writing the structure of the main products :

(I) 

1

(II) $(CH_3)_2Cd + 2CH_3COCl \longrightarrow$ *1*

(III) 

1

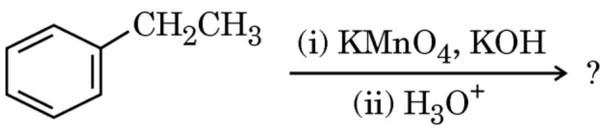
(ii) Give simple chemical test to distinguish between the following pairs of compounds :

(I) Ethyl benzoate and benzoic acid *1*

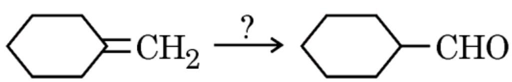
(II) Propanal and propanone *1*

OR

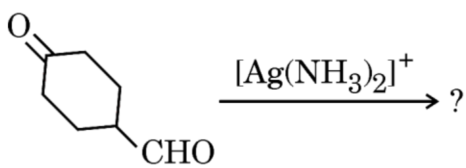
(b) (i) Complete each synthesis by giving missing starting material, reagent or products :

(I) 

1

(II) 

1

(III) 

1

(ii) Carry out the following conversions :

(I) Benzaldehyde to Benzophenone *1*

(II) Benzaldehyde to 3-phenyl propanol *1*

32. (क) (i) कारण दीजिए :

(I) $[Ni(CO)_4]$ प्रतिचुम्बकीय है जबकि $[NiCl_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है । [परमाणु क्रमांक : Ni = 28] *1*

(II) NH_3 की तुलना में CO एक प्रबल संकुलन कर्मक है। *1*

(III) संकुल $[Co(en)_2Cl_2]^+$ का विपक्ष समावयव ध्रुवण अघूर्णक है। *1*

(ii) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत का उपयोग करते हुए Fe^{3+} के अष्टफलकीय संकुलों में निम्नलिखित की उपस्थिति में अयुगलित इलेक्ट्रॉनों की संख्या लिखिए : *2*

(I) प्रबल क्षेत्र लिगन्ड

(II) दुर्बल क्षेत्र लिगन्ड

[परमाणु क्रमांक : Fe = 26]

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित यौगिकों द्वारा प्रदर्शित समावयवता के प्रकार का नाम लिखिए। उनके संगत समावयवों का चित्र भी बनाइए।

(I) $[Co(NH_3)_6] [Cr(CN)_6]$ *1*

(II) $[Co(en)_3]^{3+}$ *1*

(III) $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$ *1*

(ii) दुर्बल क्षेत्र और प्रबल क्षेत्र लिगन्डों के बीच अन्तर स्पष्ट कीजिए। लिगन्ड की प्रबलता किस प्रकार संकुल के प्रचक्रण को प्रभावित करती है ? *2*

33. (क) (i) प्रथम कोटि की अभिक्रिया :

$$N_2O_5\,(g) \rightarrow 2NO_2\,(g) + \frac{1}{2}O_2\,(g)$$

के लिए N_2O_5 की प्रारंभिक सांद्रता $1{\cdot}2 \times 10^{-2}$ mol L^{-1} थी। 60 मिनट के पश्चात N_2O_5 की सांद्रता $0{\cdot}2 \times 10^{-2}$ mol L^{-1} थी। 318 K पर अभिक्रिया का वेग स्थिरांक परिकलित कीजिए। *3*

[log 6 = 0·778]

32. (a) (i) Give reasons :

(I) $[Ni(CO)_4]$ is diamagnetic whereas $[NiCl_4]^{2-}$ is paramagnetic. [Atomic number : Ni = 28] *1*

(II) CO is a stronger complexing agent than NH_3. *1*

(III) The trans isomer of complex $[Co(en)_2Cl_2]^+$ is optically inactive. *1*

(ii) Using Crystal Field theory, write the number of unpaired electrons in octahedral complexes of Fe^{3+} in the presence of : *2*

(I) Strong field ligand

(II) Weak field ligand

[Atomic number : Fe = 26]

OR

(b) (i) Name the type of isomerism exhibited by the following compounds. Also draw their corresponding isomers.

(I) $[Co(NH_3)_6]\ [Cr(CN)_6]$ *1*

(II) $[Co(en)_3]^{3+}$ *1*

(III) $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$ *1*

(ii) Differentiate between weak field and strong field ligands. How does the strength of the ligand influence the spin of the complex ? *2*

33. (a) (i) The initial concentration of N_2O_5 in the first order reaction :

$$N_2O_5\,(g) \rightarrow 2NO_2\,(g) + \frac{1}{2}O_2\,(g)$$

was $1{\cdot}2 \times 10^{-2}$ mol L^{-1}. The concentration of N_2O_5 after 60 minutes was $0{\cdot}2 \times 10^{-2}$ mol L^{-1}. Calculate the rate constant of the reaction at 318 K. *3*

[log 6 = 0·778]

(ii) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

(I) हम संतुलित रासायनिक समीकरण के आधार पर किसी अभिक्रिया की कोटि ज्ञात नहीं कर सकते। *1*

(II) कोई द्वि-अणुक अभिक्रिया विशिष्ट परिस्थिति में गतिकत: प्रथम कोटि की हो सकती है। *1*

अथवा

(ख) (i) 298 K से परम ताप में 10 K की वृद्धि के साथ किसी रासायनिक अभिक्रिया का वेग दुगुना हो जाता है। सक्रियण ऊर्जा (E_a) की गणना कीजिए। *3*

[$2{\cdot}303\ R = 19{\cdot}15\ JK^{-1}\ mol^{-1}$, $\log 2 = 0{\cdot}3$]

(ii) अभिक्रिया

$$2H_2O_2 \xrightarrow{I^-} 2H_2O + O_2$$

के लिए प्रस्तावित क्रियाविधि निम्न प्रकार है :

(I) $H_2O_2 + I^- \longrightarrow H_2O + IO^-$ (मन्द)

(II) $H_2O_2 + IO^- \longrightarrow H_2O + I^- + O_2$ (तीव्र)

(1) अभिक्रिया के लिए वेग नियम लिखिए।

(2) अभिक्रिया की समग्र कोटि एवं आण्विकता लिखिए। *2*

(ii) Account for the following :

(I) We cannot determine the order of a reaction by taking into consideration the balanced chemical equation. *1*

(II) A bimolecular reaction may become kinetically of first order under a specified condition. *1*

OR

(b) (i) The rate of the chemical reaction doubles for an increase of 10 K in absolute temperature from 298 K. Calculate activation energy (E_a). *3*

$[2 \cdot 303\ R = 19 \cdot 15\ JK^{-1}\ mol^{-1},\ \log 2 = 0 \cdot 3]$

(ii) For a reaction :

$$2H_2O_2 \xrightarrow{I^-} 2H_2O + O_2$$

the proposed mechanism is as given below :

(I) $H_2O_2 + I^- \longrightarrow H_2O + IO^-$ (slow)

(II) $H_2O_2 + IO^- \longrightarrow H_2O + I^- + O_2$ (fast)

(1) Write rate law for the reaction.

(2) Write the overall order and molecularity of the reaction. *2*

Series : W2YXZ

SET ~ 1

रोल नं.
Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/2/1**

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

नोट / NOTE

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

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

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

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

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

~

रसायन विज्ञान (सैद्धांतिक)
CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे
Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70
Maximum Marks : 70

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(x) *कैल्कुलेटर का उपयोग वर्जित है ।*

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

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

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

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

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

$\varepsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}$ C^2 N^{-1} m^{-2}

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ N m^2 C^{-2}

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $(m_e) = 9.1 \times 10^{-31}$ kg.

न्यूट्रॉन का द्रव्यमान $= 1.675 \times 10^{-27}$ kg.

प्रोटॉन का द्रव्यमान $= 1.673 \times 10^{-27}$ kg.

आवोगाद्रो संख्या $= 6.023 \times 10^{23}$ प्रति ग्राम मोल

बोल्ट्ज़मान नियतांक $= 1.38 \times 10^{-23}$ JK^{-1}

General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

(i) *This question paper contains **33** questions. **All** questions are **compulsory**.*

(ii) *This question paper is divided into **FIVE** sections – Section **A, B, C, D** and **E**.*

(iii) ***Section A** – questions number **1** to **16** are multiple choice type questions. Each question carries **1** mark.*

(iv) ***Section B** – questions number **17** to **21** are very short answer type questions. Each question carries **2** marks.*

(v) ***Section C** – questions number **22** to **28** are short answer type questions. Each question carries **3** marks.*

(vi) ***Section D** – questions number **29** and **30** are case-based questions. Each question carries **4** marks.*

(vii) ***Section E** – questions number **31** to **33** are long answer type questions. Each question carries **5** marks.*

(viii) *There is no overall choice given in the question paper. However, an internal choice has been provided in few questions in all the sections except Section –**A**.*

(ix) *Kindly note that there is a separate question paper for Visually Impaired candidates.*

(x) *Use of calculator is NOT allowed.*

You may use the following values of physical constants wherever necessary :

$c = 3 \times 10^8$ m/s

$h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js

$e = 1.6 \times 10^{-19}$ C

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T m A^{-1}

$\varepsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}$ C^2 N^{-1} m^{-2}

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ N m^2 C^{-2}

Mass of electron (m_e) = 9.1×10^{-31} kg.

Mass of neutron = 1.675×10^{-27} kg.

Mass of proton = 1.673×10^{-27} kg.

Avogadro's number = 6.023×10^{23} per gram mole

Boltzmann's constant = 1.38×10^{-23} JK^{-1}

खण्ड – क

16 × 1 = 16

प्रश्न संख्या **1** से **16** तक बहुविकल्पीय प्रकार के **1** अंक के प्रश्न हैं ।

1. 1 मोल MnO_4^- को MnO_2 में अपचयित करने के लिए आवश्यक आवेश है

   (A) 1 F   (B) 3 F

   (C) 5 F   (D) 6 F

2. निम्नलिखित में से कौन सा कथन गलत है ?

   (A) शून्य कोटि अभिक्रिया वेग अभिकारक की प्रारंभिक सांद्रता से स्वतंत्र होता है ।

   (B) शून्य कोटि अभिक्रिया की अर्द्ध–आयु, वेग स्थिरांक के व्युत्क्रमानुपाती होती है ।

   (C) किसी अभिक्रिया की आण्विकता शून्य हो सकती है ।

   (D) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए $t_{1/2} = 0.693/k$

3. अणुओं की संख्या जो किसी प्राथमिक अभिक्रिया में परस्पर अभिक्रिया करते हैं, एक माप होती है

   (A) अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा की   (B) अभिक्रिया की स्टॉइकियोमेट्री की

   (C) अभिक्रिया की आण्विकता की   (D) अभिक्रिया की कोटि की

4. $[Ar]3d^{10}4s^1$ इलेक्ट्रॉनिक विन्यास वाला तत्व है

   (A) Cu   (B) Zn

   (C) Cr   (D) Mn

5. संकुल आयन $[Co(NH_3)_5(NO_2)]^{2+}$ तथा $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$ कहलाते हैं

   (A) आयनन समावयवी   (B) बंधनी समावयवी

   (C) उपसहसंयोजन समावयवी   (D) ज्यामितीय समावयवी

6. प्रतिचुंबकीय स्पीशीज़ है

   (A) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (B) $[NiCl_4]^{2-}$

   (C) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ (D) $[CoF_6]^{3-}$

   [परमाणु संख्या : Co = 27, Fe = 26, Ni = 28]

SECTION – A

16 × 1 = 16

Question No. **1** to **16** are Multiple Choice type questions carrying **1** mark each.

1. The charge required for the reduction of 1 mol of MnO_4^- to MnO_2 is

   (A) 1 F (B) 3 F

   (C) 5 F (D) 6 F

2. Which among the following is a false statement ?

   (A) Rate of zero order reaction is independent of initial concentration of reactant.

   (B) Half-life of a zero order reaction is inversely proportional to the rate constant.

   (C) Molecularity of a reaction may be zero.

   (D) For a first order reaction, $t_{1/2} = 0.693/k$.

3. The number of molecules that react with each other in an elementary reaction is a measure of the :

   (A) activation energy of the reaction (B) stoichiometry of the reaction

   (C) molecularity of the reaction (D) order of the reaction

4. The element having $[Ar]3d^{10}4s^1$ electronic configuration is

   (A) Cu (B) Zn

   (C) Cr (D) Mn

5. The complex ions $[Co(NH_3)_5(NO_2)]^{2+}$ and $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$ are called

   (A) Ionization isomers (B) Linkage isomers

   (C) Co-ordination isomers (D) Geometrical isomers

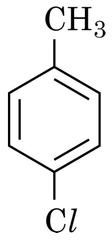
6. The diamagnetic species is :

   (A) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (B) $[NiCl_4]^{2-}$

   (C) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ (D) $[CoF_6]^{3-}$

   [At. No. Co = 27, Fe = 26, Ni = 28]

7. निम्नलिखित के लिए कौन सा सही IUPAC नाम है ?



(A) मेथिलक्लोरोबेंज़ीन (B) टॉल्यूईन
(C) 1–क्लोरो–4–मेथिलबेंज़ीन (D) 1–मेथिल–4–क्लोरोबेंज़ीन

8. द्वितीयक ऐल्कोहॉल की क्रोमिक ऐनहाइड्राइड (CrO_3) के साथ ऑक्सीकरण अभिक्रिया के बाद क्या बनेगा ?

(A) एल्डिहाइड (B) कीटोन
(C) कार्बोक्सिलिक अम्ल (D) एस्टर

9. फीनॉल का सैलिसिलिक अम्ल में रूपांतरण निम्न में से किसके द्वारा किया जा सकता है ?

(A) राइमर–टीमन अभिक्रिया (B) फ़्रीडेल–क्राफ्ट्स अभिक्रिया
(C) कोल्बे अभिक्रिया (D) युग्मन अभिक्रिया

10. निम्नलिखित में से कौन सा/से प्रोटीन के विकृतीकरण का उदाहरण है/हैं ?

(A) अंडे की सफेदी का स्कंदन (B) दही का जमना
(C) रक्त का थक्का बनना (D) (A) और (B) दोनों

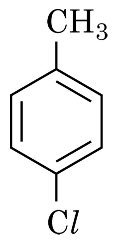
11. न्यूक्लियोटाइड आपस में किस बंध द्वारा जुड़े होते हैं ?

(A) ग्लाइकोसाइडी बंध (B) पेप्टाइड बंध
(C) हाइड्रोजन आबंध (D) फॉस्फोडाइएस्टर बंध

12. स्कर्वी रोग किसकी कमी के कारण होता है ?

(A) विटामिन B1 (B) विटामिन B2
(C) ऐस्कॉर्बिक अम्ल (D) ग्लूटामिक अम्ल

7. Which is the correct IUPAC name for



(A) Methylchlorobenzene (B) Toluene

(C) 1–Chloro–4–Methylbenzene (D) 1–Methyl–4–Chlorobenzene

8. What will be formed after oxidation reaction of secondary alcohol with chromic anhydride (CrO_3) ?

(A) Aldehyde (B) Ketone

(C) Carboxylic acid (D) Ester

9. The conversion of phenol to salicylic acid can be accomplished by

(A) Reimer-Tiemann reaction (B) Friedel-Crafts reaction

(C) Kolbe reaction (D) Coupling reaction

10. Which of the following is/are examples of denaturation of protein ?

(A) Coagulation of egg white (B) Curdling of milk

(C) Clotting of blood (D) Both (A) and (B)

11. Nucleotides are joined together by

(A) Glycosidic linkage (B) Peptide linkage

(C) Hydrogen bonding (D) Phosphodiester linkage

12. Scurvy is caused due to deficiency of

(A) Vitamin B1 (B) Vitamin B2

(C) Ascorbic acid (D) Glutamic acid

प्रश्न संख्या **13** से **16** के लिए, दो कथन दिए गए हैं – जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) द्वारा अंकित किया गया है । इन प्रश्नों के सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (A), (B), (C) और (D) में से चुनकर दीजिए :

(A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है ।

(B) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं, परन्तु कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है ।

(C) अभिकथन (A) सही है, परन्तु कारण (R) गलत है ।

(D) अभिकथन (A) गलत है, परन्तु कारण (R) सही है ।

13. **अभिकथन (A) :** प्रथम कोटि अभिक्रिया में यदि अभिकारक की सांद्रता दोगुनी हो जाती है, तो इसका अर्धायुकाल भी दोगुना हो जाता है ।

कारण (R) : प्रथम कोटि अभिक्रिया में अर्धायुकाल अभिकारक की प्रारंभिक सांद्रता पर निर्भर नहीं करता है ।

14. **अभिकथन (A) :** Cu तनु खनिज अम्ल के साथ अभिक्रिया करके H_2 मुक्त नहीं कर सकता ।

कारण (R) : Cu का इलेक्ट्रोड विभव धनात्मक है ।

15. **अभिकथन (A) :** ऐरोमैटिक प्राथमिक ऐमीन को गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण द्वारा नहीं बनाया जा सकता है ।

कारण (R) : ऐरिल हैलाइड थैलिमाइड से प्राप्त ऋणायन के साथ नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया नहीं कर सकते ।

16. **अभिकथन (A) :** विटामिन D हमारे शरीर में संचित नहीं हो सकता है ।

कारण (R) : विटामिन D वसा में घुलनशील विटामिन है और मूत्र के माध्यम से शरीर से बाहर नहीं निकलता है ।

For question 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) :** In a first order reaction, if the concentration of the reactant is doubled, its half-life is also doubled.

    Reason (R) : The half-life of a reaction does not depend upon the initial concentration of the reactant in a first order reaction.

14. **Assertion (A) :** Cu cannot liberate H_2 on reaction with dilute mineral acids.

    Reason (R) : Cu has positive electrode potential.

15. **Assertion (A) :** Aromatic primary amines cannot be prepared by Gabriel Phthalimide synthesis.

    Reason (R) : Aryl halides do not undergo nucleophilic substitution reaction with the anion formed by phthalimide.

16. **Assertion (A) :** Vitamin D cannot be stored in our body.

    Reason (R) : Vitamin D is fat soluble vitamin and is not excreted from the body in urine.

खण्ड – ख

17. (A) शून्य कोटि की अभिक्रिया $A \rightarrow P$ के लिए वेग स्थिरांक 0.0030 mol $L^{-1}s^{-1}$ है । A की प्रारंभिक सांद्रता 0.10 M से 0.075 M तक रह जाने में कितना समय लगेगा ? **2**

अथवा

(B) प्लैटिनम सतह पर NH_3 का अपघटन शून्य कोटि अभिक्रिया है । यदि $k = 2.5 \times 10^{-4}$ mol L^{-1} s^{-1} है तो N_2 और H_2 के उत्पादन की दरें क्या हैं ? **2**

18. निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए : **2 × 1**

(a) छद्म प्रथम कोटि अभिक्रिया

(b) अभिक्रिया $(t_{1/2})$ का अर्धायुकाल

19. निम्नलिखित प्रेक्षणों की व्याख्या कीजिए : **2 × 1**

(a) संक्रमण तत्व सामान्यतः रंगीन यौगिक बनाते हैं ।

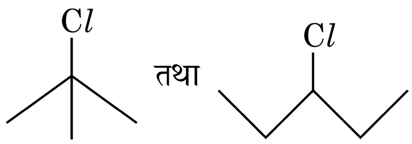
(b) जिंक संक्रमण तत्व नहीं माना जाता है ।

20. IUPAC मानदंड के अनुसार निम्नलिखित उपसहसंयोजन यौगिकों के नाम बताइए : **2 × 1**

(a) $[Co(NH_3)_4(H_2O)Cl]Cl_2$

(b) $[CrCl_2(en)_2]\ Cl$

21. (a) हैलोजन यौगिकों के निम्नलिखित युगल में से कौन सा यौगिक तीव्रता से S_N1 अभिक्रिया करेगा और क्यों ? **1**



(b) निम्नलिखित यौगिकों को S_N2 प्रतिस्थापन के प्रति उनकी अभिक्रियाशीलता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए : **1**

2–ब्रोमो–2–मेथिलब्यूटेन, 1–ब्रोमोपेन्टेन, 2–ब्रोमोपेन्टेन

SECTION – B

17. (A) The rate constant for a zero order reaction $A \rightarrow P$ is 0.0030 mol $L^{-1}s^{-1}$. How long will it take for the initial concentration of A to fall from 0.10 M to 0.075 M ? **2**

OR

(B) The decomposition of NH_3 on platinum surface is zero order reaction. What are the rates of production of N_2 and H_2 if $k = 2.5 \times 10^{-4}$ mol L^{-1} s^{-1} ? **2**

18. Define the following terms : **2 × 1**

(a) Pseudo first order reaction

(b) Half-life period of reaction ($t_{1/2}$)

19. Examine the following observations : **2 × 1**

(a) Transition elements generally form coloured compounds.

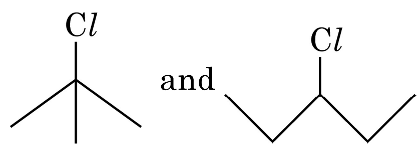
(b) Zinc is not regarded as a transition element.

20. Name the following coordination compounds according to IUPAC norms : **2 × 1**

(a) $[Co(NH_3)_4(H_2O)Cl]Cl_2$

(b) $[CrCl_2(en)_2]Cl$

21. (a) In the following pair of halogen compounds, which compound undergoes S_N1 reaction faster and why ? **1**



(b) Arrange the following compounds in increasing order of their reactivity towards S_N2 displacement : **1**

2–Bromo–2–methylbutane, 1–Bromopentane, 2–Bromopentane.

खण्ड – ग

22. 25 °C पर पानी का संतृप्त वाष्प दाब 24 mm Hg है । उसी ताप पर यूरिया के 5% जलीय विलयन का संतृप्त वाष्प दाब ज्ञात कीजिए । (यूरिया का मोलर द्रव्यमान = 60 g mol^{-1}) **3**

23. 0.8 cm^2 क्षेत्रफल और 40 सेमी लंबाई वाले 0.05 M NaOH विलयन के स्तंभ का विद्युत प्रतिरोध 5×10^3 ओम है । इसकी प्रतिरोधकता, चालकता और मोलर चालकता की गणना कीजिए । **3**

24. निम्नलिखित रासायनिक समीकरण को पूर्ण एवं संतुलित कीजिए : **3 × 1**

(a) $MnO_4^- + C_2O_4^{2-} + H^+ \longrightarrow$

(b) $KMnO_4 \xrightarrow[513\ K]{\text{ऊष्मा}}$

(c) $Cr_2O_7^{2-} + H_2S + H^+ \longrightarrow$

25. संयोजकता आबंध सिद्धांत का उपयोग करते हुए, निम्नलिखित के संकरणीकरण और चुंबकीय व्यवहार को समझाइए : **2 × 1½ = 3**

(a) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$

(b) $[Ni(CO)_4]$

[परमाणु संख्या : Co = 27, Ni = 28]

26. (a) निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए : **2 + 1 = 3**

(i) प्रतिबिंब रूप (एनेनटियोमर)

(ii) रेसिमिक मिश्रण

(b) क्लोरोबेंज़ीन नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति प्रतिरोधी क्यों है ?

SECTION – C

22. At 25 °C the saturated vapour pressure of water is 24 mm Hg. Find the saturated vapour pressure of a 5% aqueous solution of urea at the same temperature. (Molar mass of urea = 60 g mol^{-1}) **3**

23. The electrical resistance of a column of 0.05 M NaOH solution of area 0.8 cm^2 and length 40 cm is 5×10^3 ohm. Calculate its resistivity, conductivity and molar conductivity. **3**

24. Complete and balance the following chemical equations : **3 × 1**

(a) $MnO_4^- + C_2O_4^{2-} + H^+ \longrightarrow$

(b) $KMnO_4 \xrightarrow[513\ K]{Heat}$

(c) $Cr_2O_7^{2-} + H_2S + H^+ \longrightarrow$

25. Using valence bond theory, explain the hybridization and magnetic character of the following : **2 × 1½ = 3**

(a) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$

(b) $[Ni(CO)_4]$

[At. no. : Co = 27, Ni = 28]

26. (a) Define the following : **2 + 1 = 3**

(i) Enantiomers

(ii) Racemic mixture

(b) Why is chlorobenzene resistant to nucleophilic substitution reaction ?

27. (A) निम्नलिखित अभिक्रियाओं की व्याख्या कीजिए और सम्मिलित समीकरण लिखिए : **3 × 1**

(a) वोल्फ-किश्नर अपचयन

(b) एटार्ड अभिक्रिया

(c) कैनिज़ारो अभिक्रिया

अथवा

(B) निम्न अभिक्रियाओं के अनुक्रम में A, B और C की संरचनाएँ लिखिए : **2 × 1½ = 3**

(a) $CH_3COOH \xrightarrow{SOCl_2} A \xrightarrow{H_2, \text{Pd-BaSO}_4} B \xrightarrow{H_2N-NH_2} C$

(b) $CH_3CN \xrightarrow[\text{2. } H_2O]{\text{1.(DIBAL-H)}} A \xrightarrow{\text{तनु NaOH}} B \xrightarrow{\Delta} C$

28. निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए : **3 × 1 = 3**

(a) ग्लाइकोसाइडी बंध

(b) अपवृत शर्करा

(c) ओलिगोसैकैराइड

खण्ड – घ

29. शुद्ध विलायक से विलयन में अथवा तनु विलयन से सांद्र विलयन में अर्धपारगम्य झिल्ली के माध्यम से विलायक का स्वतः प्रवर्तित प्रवाह परासरण कहलाता है । परासरण परिघटना को एक ही आकार के दो अंडों को लेकर प्रदर्शित किया जा सकता है । अंडे में खोल के नीचे और अंडे के पदार्थ के चारों ओर की झिल्ली अर्धपारगम्य होती है । अंडे को तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में डालकर बाहरी कठोर खोल को हटाया जा सकता है । कठोर खोल को हटाने के बाद एक अंडे को आसुत जल में और दूसरे को संतृप्त नमक के घोल में रखा जाता है । कुछ समय बाद, आसुत जल में रखा अंडा फूल जाता है, जबकि नमक के घोल में रखा अंडा सिकुड़ जाता है । परासरण को रोकने के लिए लगाया गया बाह्य दाब, परासरण दाब (एक अणुसंख्य गुणधर्म) कहलाता है । प्रतिलोम परासरण तब होता है जब लगाया गया बाह्य दाब परासरण दाब से अधिक हो जाता है ।

27. (A) Explain the following reactions and write chemical equation involved : **3 × 1 = 3**

(a) Wolff-Kishner reduction

(b) Etard reaction

(c) Cannizzaro reaction

OR

(B) Write the structures of A, B and C in the following sequence of reactions : **2 × 1½ = 3**

(a) $CH_3COOH \xrightarrow{SOCl_2} A \xrightarrow{H_2,\ Pd\text{-}BaSO_4} B \xrightarrow{H_2N\text{–}NH_2} C$

(b) $CH_3CN \xrightarrow[2.\ H_2O]{1.(DIBAL\text{–}H)} A \xrightarrow{Dil.\ NaOH} B \xrightarrow{\Delta} C$

28. Define the following terms : **3 × 1 = 3**

(a) Glycosidic linkage

(b) Invert sugar

(c) Oligosaccharides

SECTION – D

29. The spontaneous flow of the solvent through a semipermeable membrane from a pure solvent to a solution or from a dilute solution to a concentrated solution is called osmosis. The phenomenon of osmosis can be demonstrated by taking two eggs of the same size. In an egg, the membrane below the shell and around the egg material is semipermeable. The outer hard shell can be removed by putting the egg in dilute hydrochloric acid. After removing the hard shell, one egg is placed in distilled water and the other in a saturated salt solution. After some time, the egg placed in distilled water swells-up while the egg placed in salt solution shrinks. The external pressure applied to stop the osmosis is termed as osmotic pressure (a colligative property). Reverse osmosis takes place when the applied external pressure becomes larger than the osmotic pressure.

(a) प्रतिलोम परासरण को परिभाषित कीजिए । एक अर्धपारगम्य झिल्ली (SPM) का नाम बताइए जिसका उपयोग प्रतिलोम परासरण की प्रक्रिया में किया जा सकता है । 2

(b) (i) जब लाल रुधिर कोशिकाओं (RBC) को 0.5% $NaCl$ विलयन में रखा जाता है तो आप क्या होने की अपेक्षा करते हैं ? 1

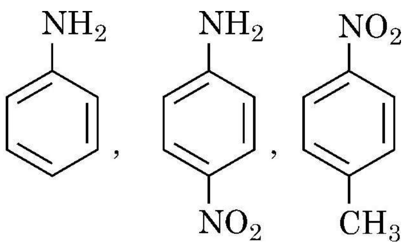
अथवा

(b) (ii) 1 M KCl अथवा 1 M यूरिया विलयन में से किसका परासरण दाब अधिक होगा । अपने उत्तर का औचित्य दीजिए । 1

(c) परासरण दाब एक अणुसंख्य गुणधर्म क्यों है ? 1

30. ऐमीनों में नाइट्रोजन परमाणु पर एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म होता है जिसके कारण वे लुईस क्षारक की तरह व्यवहार करते हैं । K_b का मान जितना अधिक होगा या pK_b का मान जितना कम होगा, क्षारक उतना ही प्रबल होगा । ऐल्कोहॉल, ईथर, एस्टर आदि की तुलना में ऐमीन अधिक क्षारकीय हैं । ऐलिफैटिक ऐमीन का क्षारकीय गुण ऐल्किल प्रतिस्थापन की वृद्धि के साथ-साथ बढ़ना चाहिए । लेकिन यह नियमित रूप से नहीं होता है क्योंकि द्वितीयक ऐलिफैटिक ऐमीन अप्रत्याशित रूप से जलीय विलयन में तृतीयक ऐमीन की तुलना में अधिक क्षारकीय होता है । ऐरोमैटिक ऐमीन अमोनिया और ऐलिफैटिक ऐमीन की तुलना में दुर्बल क्षारक होते हैं । इलेक्ट्रॉन मुक्त करने वाले समूह जैसे – CH_3, $-OCH_3$, $-NH_2$ आदि, क्षारकीयता को बढ़ाते हैं जबकि इलेक्ट्रॉन खींचने (अपनयन) वाले प्रतिस्थापित समूह जैसे – NO_2, –CN, हैलोजन आदि, ऐमीन की क्षारकीयता को कम करते हैं । इन प्रतिस्थापनों का प्रभाव m^- स्थितियों की तुलना में p^- पर अधिक होता है ।

(a) निम्नलिखित को उनके क्षारकीय गुणों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए । कारण दीजिए । 2



(b) मेथिलऐमीन की तुलना में ऐनिलीन का pK_b मान अधिक क्यों होता है ? 1

(a) Define reverse osmosis. Name one SPM which can be used in the process of reverse osmosis. **2**

(b) (i) What do you expect to happen when red blood corpuscles (RBC's) are placed in 0.5% NaCl solution ? **1**

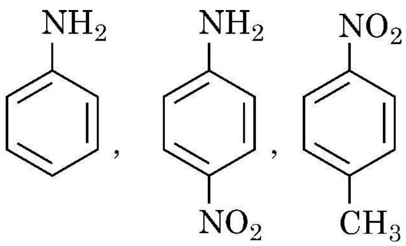
OR

(b) (ii) Which one of the following will have higher osmotic pressure in 1 M KCl or 1 M urea solution. Justify your answer. **1**

(c) Why osmotic pressure is a colligative property ? **1**

30. Amines have a lone pair of electrons on nitrogen atom due to which they behave as Lewis base. Greater the value of K_b or smaller the value of pK_b, stronger is the base. Amines are more basic than alcohols, ethers, esters, etc. The basic character of aliphatic amines should increase with the increase of alkyl substitution. But it does not occur in a regular manner as a secondary aliphatic amine is unexpectedly more basic than a tertiary amine in aqueous solutions. Aromatic amines are weaker bases than ammonia and aliphatic amines. Electron releasing groups such as $-CH_3$, $-OCH_3$, $-NH_2$, etc., increase the basicity while electron-withdrawing substituents such as $-NO_2$, $-CN$, halogens etc., decrease the basicity of amines. The effect of these substitute is more at p^- than at m^- position.

(a) Arrange the following in the increasing order of their basic character. Give reason : **2**



(b) Why pK_b of aniline is more than that of methylamine ? **1**

(c) (i) जलीय विलयन में निम्नलिखित को उनके क्षारकीय गुणों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए। कारण दीजिए। **1**

$(CH_3)_3N$, $(CH_3)_2NH$, NH_3, CH_3NH_2

अथवा

(c) (ii) शुद्ध ऐमीनों के विरचन के लिए ऐल्किल हैलाइडों का ऐमोनी–अपघटन एक अच्छी विधि क्यों नहीं है ? **1**

खण्ड – ङ

31\. (A) (a) $CH_3 - CH = CH - CHO$ का IUPAC नाम बताइए। **1**

(b) प्रोपेनैल और प्रोपेनोन में विभेद करने के लिए एक सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए। **1**

(c) आप निम्नलिखित को कैसे परिवर्तित करेंगे ? **3**

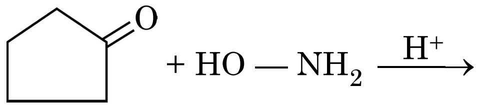
(i) टॉलूईन को बेंजोइक अम्ल में

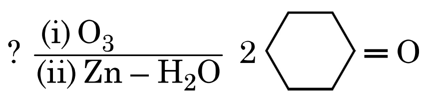
(ii) एथेनॉल को प्रोपेन–2–ऑल में

(iii) प्रोपेनैल को 2-हाइड्रॉक्सीप्रोपेनोइक अम्ल में

अथवा

31\. (B) निम्नलिखित प्रत्येक संश्लेषण में छूटे हुए प्रारंभिक पदार्थ, अभिकर्मक अथवा उत्पादों को देकर पूर्ण कीजिए : **5 × 1 = 5**

(a) 

(b) 

(c) (i) Arrange the following in the increasing order of their basic character in an aqueous solution : **1**

$(CH_3)_3N$, $(CH_3)_2NH$, NH_3, CH_3NH_2

OR

(c) (ii) Why ammonolysis of alkyl halides is not a good method to prepare pure amines ? **1**

SECTION – E

31. (A) (a) Give IUPAC name of $CH_3 - CH = CH - CHO$. **1**

(b) Give a simple chemical test to distinguish between propanal and propanone. **1**

(c) How will you convert the following : **3**

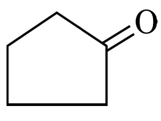
(i) Toluene to benzoic acid

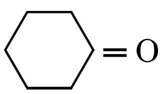
(ii) Ethanol to propan–2–ol

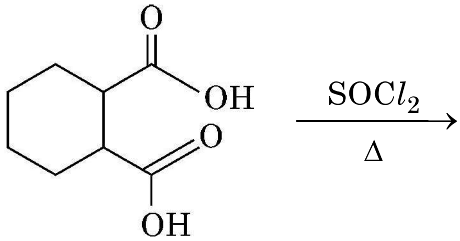
(iii) Propanal to 2–hydroxy propanoic acid

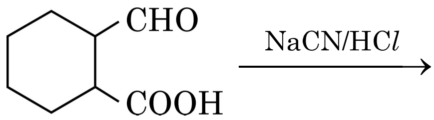
OR

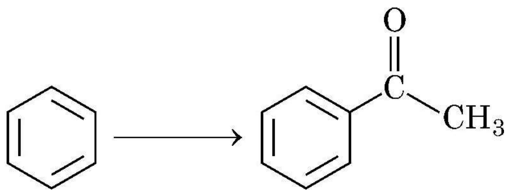
31. (B) Complete each synthesis by giving missing starting material, reagent or products : **5 × 1 = 5**

(a)  $+ HO — NH_2 \xrightarrow{H^+}$

(b) ? $\xrightarrow[\text{(ii) } Zn - H_2O]{\text{(i) } O_3}$ 2 

(c) 

(d) 

(e) 

32. (A) (a) 25 °C पर निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए मानक गिब्ज ऊर्जा ($\Delta_r G^o$) का परिकलन कीजिए : **3 + 2**

$Au(s) + Ca^{2+}(1M) \rightarrow Au^{3+}(1M) + Ca(s)$

$E^{o}_{Au^{3+}/Au} = +1.5\ V,\ E^{o}_{Ca^{2+}/Ca} = -2.87\ V$

प्रागुक्ति कीजिए कि 25 °C पर अभिक्रिया स्वतः प्रवर्तित होगी या नहीं ।

[1 F = 96500 C mol^{-1}]

(b) मलिन चाँदी में Ag_2S होता है । क्या इस मलिनता को मलिन चाँदी के बर्तन को एल्युमिनियम पैन में रखकर हटाया जा सकता है, जिसमें NaC*l* जैसा निष्क्रिय विद्युत अपघटनी विलयन भरा हो ? अर्ध अभिक्रिया के लिए मानक इलेक्ट्रॉड विभव :

$Ag_2S(s) + 2e^- \longrightarrow 2Ag(s) + S^{2-}$ के लिए –0.71 V है और

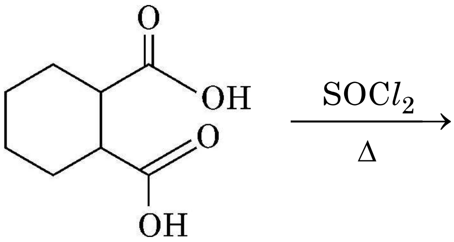
$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow 2Al(s)$ के लिए –1.66 V है ।

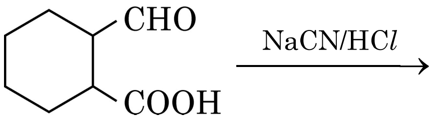
अथवा

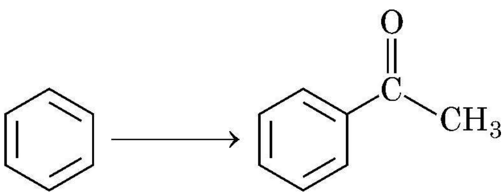
32. (B) (a) निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए : **2 + 3**

(i) सेल विभव

(ii) ईंधन सेल

(c) 

(d) 

(e) 

32. (A) (a) Calculate the standard Gibbs energy ($\Delta_r G^\circ$) of the following reaction at 25 °C : **3 + 2**

$Au(s) + Ca^{2+}(1M) \rightarrow Au^{3+}(1M) + Ca(s)$

$E^{\circ}_{Au^{3+}/Au} = + 1.5$ V, $E^{\circ}_{Ca^{2+}/Ca} = - 2.87$ V

Predict whether the reaction will be spontaneous or not at 25 °C.

[1 F = 96500 C mol^{-1}]

(b) Tarnished silver contains Ag_2S. Can this tarnish be removed by placing tarnished silverware in an aluminium pan containing an inert electrolytic solution such as NaC*l* ? The standard electrode potential for half reaction :

$Ag_2S(s) + 2e^- \longrightarrow 2Ag(s) + S^{2-}$ is -0.71 V and for

$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow 2Al(s)$ is -1.66 V

OR

32. (B) (a) Define the following : **2 + 3**

(i) Cell potential

(ii) Fuel cell

(b) निम्नलिखित सेल के emf की 25 °C पर गणना करें :

$Zn(s) | Zn^{2+}_{(0.1M)} || Cd^{2+}_{(0.01M)} | Cd(s)$

दिया है : $E^{\circ}_{Cd^{2+}/Cd} = -0.40$ V

$E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76$ V

[log 10 = 1]

33. (A) आण्विक सूत्र C_2H_6O वाला कोई कार्बनिक यौगिक 'A' CrO_3 के साथ अभिक्रिया करके यौगिक 'B' बनाता है । यौगिक 'B' आयोडीन और NaOH के जलीय विलयन के साथ गर्म किए जाने पर यौगिक 'C' का पीला अवक्षेप देता है । जब यौगिक 'A' को 413 K पर सांद्र H_2SO_4 के साथ गर्म करते हैं तो यौगिक 'D' बनता है जो आधिक्य HI के साथ अभिक्रिया करके यौगिक 'E' देता है । यौगिक 'A', 'B', 'C', 'D' और 'E' की पहचान कीजिए तथा सम्मिलित रासायनिक समीकरण लिखिए । **5**

अथवा

33. (B) (a) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए : **3 + 1 + 1 = 5**

(i) सांद्र HNO_3 के साथ फ़ीनॉल की अभिक्रिया

(ii) B_2H_6 के साथ प्रोपीन की अभिक्रिया उसके पश्चात उसका H_2O_2/OH^- द्वारा ऑक्सीकरण

(iii) सोडियम t-ब्यूटॉक्साइड के साथ CH_3Cl की अभिक्रिया

(b) ब्यूटेन–1–ऑल और ब्यूटेन–2–ऑल के मध्य विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए ।

(c) निम्नलिखित को उनके अम्लीय गुणों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

फ़ीनॉल, एथेनॉल, जल

(b) Calculate emf of the following cell at 25 °C :

$Zn(s) | Zn^{2+}_{(0.1M)} || Cd^{2+}_{(0.01M)} | Cd(s)$

Given : $E^{\circ}_{Cd^{2+}/Cd} = -0.40\ V$

$E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76\ V$

[log 10 = 1]

33. (A) An organic compound 'A', molecular formula C_2H_6O oxidises with CrO_3 to form a compound 'B'. Compound 'B' on warming with iodine and aqueous solution of NaOH gives a yellow precipitate of compound 'C'. When compound 'A' is heated with conc. H_2SO_4 at 413 K gives a compound 'D', which on reaction with excess HI gives compound 'E'. Identify compounds 'A', 'B', 'C', 'D' and 'E' and write chemical equations involved. **5**

OR

33. (B) (a) Write chemical equations of the following reactions : **3 + 1 + 1 = 5**

(i) Phenol is treated with conc. HNO_3

(ii) Propene is treated with B_2H_6 followed by oxidation by H_2O_2/OH^-.

(iii) Sodium t-butoxide is treated with CH_3Cl.

(b) Give a simple chemical test to distinguish between butan–1–ol and butan–2–ol.

(c) Arrange the following in increasing order of acid strength :

phenol, ethanol, water