SET-2

Series PP4QQ/4

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/4/2**

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.

नोट

(I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **23** हैं ।

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

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

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

(V) इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक परीक्षार्थी केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।

NOTE

(I) Please check that this question paper contains **23** printed pages.

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

(III) Q.P. Code given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.

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

(V) 15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the 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* | *अधिकतम अंक : **70***
*Time allowed : **3** hours* | *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) *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 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) *प्रश्नपत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है । यद्यपि, खण्ड **क** के अतिरिक्त अन्य खण्डों के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का चयन दिया गया है ।*

(ix) *ध्यान दें कि दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए अलग प्रश्नपत्र है ।*

(x) *कैलकुलेटर का उपयोग वर्जित है ।*

खण्ड – क **16 × 1 = 16**

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

1. Mg^{2+} और SO_4^{2-} की मोलर आयनिक चालकताएँ क्रमशः 106.0 S cm^2 mol^{-1} और 160.0 S cm^2 mol^{-1} हैं । $MgSO_4$ की सीमांत मोलर चालकता का मान होगा

   (A) 266 S cm^2 mol^{-1} (B) 622 S cm^2 mol^{-1}

   (C) 288 S cm^2 mol^{-1} (D) 822 S cm^2 mol^{-1}

2. नीचे दिए हुए 3d श्रेणी के तत्वों में से कौन सर्वाधिक संख्या में ऑक्सीकरण अवस्थाएँ दर्शाता है ?

   (A) स्कैण्डियम (B) मैंगनीज

   (C) क्रोमियम (D) टिटेनियम

General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

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

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

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

SECTION – A **16 × 1 = 16**

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

1. The molar ionic conductivities of Mg^{2+} and SO_4^{2-} are 106.0 S cm^2 mol^{-1} and 160.0 S cm^2 mol^{-1} respectively. The value of limiting molar conductivity of $MgSO_4$ will be :

   (A) 266 S cm^2 mol^{-1} (B) 622 S cm^2 mol^{-1}

   (C) 288 S cm^2 mol^{-1} (D) 822 S cm^2 mol^{-1}

2. From the elements of 3d series given below, which element shows the maximum number of oxidation states ?

   (A) Scandium (B) Manganese

   (C) Chromium (D) Titanium

3. दिए गए विकल्पों में से कौन सा ऐल्किल हैलाइड S_N1 अभिक्रिया अधिक तीव्रता से करेगा ?

(A) $(CH_3)_3C–Br$ (B) $(CH_3)_2CH–Br$

(C) $CH_3–CH_2–Br$ (D) $(CH_3)_3C–CH_2–Br$

4. निम्नलिखित अम्लों में से कौन विटामिन C को निरूपित करता है ?

(A) सैकैरिक अम्ल (B) ग्लूकोनिक अम्ल

(C) ऐस्कार्बिक अम्ल (D) बेन्जोइक अम्ल

5. ऐल्डिहाइडों के विरचन के लिए रोज़ेनमुण्ड अपचयन प्रयुक्त होता है । इस अभिक्रिया में प्रयुक्त उत्प्रेरक है

(A) $Pd – BaSO_4$ (B) निर्जल $AlCl_3$

(C) आयरन (III) ऑक्साइड (D) $HgSO_4$

6. निम्नलिखित अभिक्रिया पर विचार कीजिए :

$$\genfrac{}{}{0pt}{}{H\diagdown}{H\diagup}C = O + \genfrac{}{}{0pt}{}{H\diagdown}{H\diagup}C = O + \text{सांद्र} \cdot KOH \xrightarrow{\Delta} A + B$$

दिए गए विकल्पों में से A और B की पहचान कीजिए :

(A) A – मेथेनॉल, B – पोटैशियम फॉर्मेट

(B) A – एथेनॉल, B – पोटैशियम फॉर्मेट

(C) A – मेथेनेल, B – एथेनॉल

(D) A – मेथेनॉल, B – पोटैशियम ऐसीटेट

3. Which alkyl halide from the given options will undergo S_N1 reaction faster ?

(A) $(CH_3)_3C–Br$ (B) $(CH_3)_2CH–Br$

(C) $CH_3–CH_2–Br$ (D) $(CH_3)_3C–CH_2–Br$

4. Which of the following acids represents Vitamin C ?

(A) Saccharic acid (B) Gluconic acid

(C) Ascorbic acid (D) Benzoic acid

5. Rosenmund reduction is used for the preparation of Aldehydes. The catalyst used in this reaction is

(A) $Pd – BaSO_4$ (B) Anhydrous $AlCl_3$

(C) Iron (III) oxide (D) $HgSO_4$

6. Consider the following reaction :

$$\underset{H}{\overset{H}{>}}C=O + \underset{H}{\overset{H}{>}}C=O + \text{Conc}\cdot KOH \xrightarrow{\Delta} A + B$$

Identify A and B from the given options :

(A) A – Methanol, B – Potassium formate

(B) A – Ethanol, B – Potassium formate

(C) A – Methanal, B – Ethanol

(D) A – Methanol, B – Potassium acetate

7. प्रभावी संघट्ट में संघट्ट अणुओं में होना चाहिए :

(A) केवल उचित अभिविन्यास

(B) सक्रियण ऊर्जा की निश्चित अल्पतम मात्रा

(C) केवल देहली ऊर्जा

(D) देहली ऊर्जा एवं उचित विन्यास

8. दिए गए विकल्पों में से द्वितीयक ऐमीन की पहचान कीजिए :

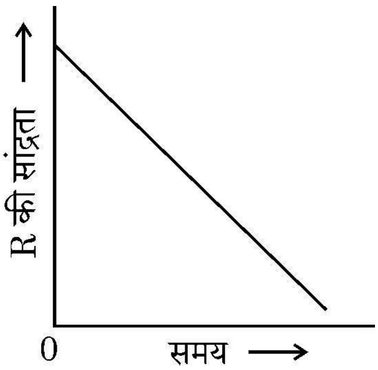
(A) $(CH_3)_2CHNH_2$

(B) $CH_3NHCH(CH_3)_2$

(C) $(CH_3)_3CNH_2$

(D) $CH_3(CH_2)_2NH_2$

9. शून्य कोटि की अभिक्रिया के लिए दिए हुए ग्राफ में ढाल और अंतःखंड हैं :



(A) ढाल = k, अंतःखंड = $[R]_0$

(B) ढाल = –k, अंतःखंड = $[R]_0$

(C) ढाल = k/2.303, अंतःखंड = $\ln[R]_0$

(D) ढाल = –k/2.303, अंतःखंड = ln A

10. d-ब्लॉक तत्वों का सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है :

(A) $(n-1)\, d^{1-10} ns^{1-2}$

(B) $(n-1)\, d^{10} ns^{1-2}$

(C) $(n-1)\, d^{10} ns^{2-3}$

(D) $(n-1)\, d^{0} ns^{1-2}$

7. In effective collisions the colliding molecules must have :

(A) Proper orientation only

(B) A certain minimum amount of activation energy.

(C) Threshold energy only.

(D) Threshold energy and proper orientation both.

8. Identify the secondary amine from the given options :

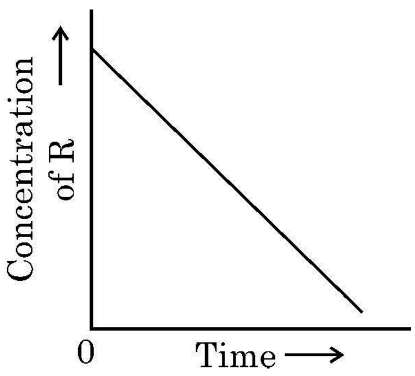
(A) $(CH_3)_2CHNH_2$

(B) $CH_3NHCH(CH_3)_2$

(C) $(CH_3)_3CNH_2$

(D) $CH_3(CH_2)_2NH_2$

9. In a given graph of zero order reaction, the slope and intercept are :



(A) Slope = k, Intercept = $[R]_0$

(B) Slope = –k, Intercept = $[R]_0$

(C) Slope = k/2.303, Intercept = $\ln[R]_0$

(D) Slope = –k/2.303, Intercept = ln A

10. The general electronic configuration of d-block elements is :

(A) $(n-1)\ d^{1-10}ns^{1-2}$

(B) $(n-1)\ d^{10}ns^{1-2}$

(C) $(n-1)\ d^{10}ns^{2-3}$

(D) $(n-1)\ d^{0}ns^{1-2}$

11. कीटोनों में ग्रीन्यार अभिकर्मक की योगज अभिक्रिया के पश्चात तनु अम्लों द्वारा जलअपघटन से निर्मित होता है

(A) ऐल्कीन (B) प्राथमिक एल्कोहॉल

(C) तृतीयक एल्कोहॉल (D) द्वितीयक एल्कोहॉल

12. दी हुईं अभिक्रियाओं के लिए अभिकर्मकों के साथ सुमेलित कीजिए :

I.	प्राथमिक एल्कोहॉलों का एल्डिहाइडों में ऑक्सीकरण	(p)	$NaBH_4$
II.	ब्यूटेन-2-ओन से ब्यूटेन-2-ऑल	(q)	440 K पर 85% फ़ॉस्फोरिक अम्ल
III.	फ़ीनॉल का 2, 4, 6-ट्राइब्रोमोफ़ीनॉल में ब्रोमीनन	(r)	PCC
IV.	प्रोपेन-2-ऑल का प्रोपीन में निर्जलीकरण	(s)	ब्रोमीन जल

(A) I – (r), II – (p), III – (s), IV – (q) (B) I – (q), II – (r), III – (p), IV – (s)

(C) I – (s), II – (q), III – (p), IV – (r) (D) I – (p), II – (s), III – (r), IV – (q)

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) :** फ़ीनोल का ब्रोमीनन लुइस अम्ल की अनुपस्थिति में भी किया जा सकता है ।

कारण (R) : फ़ीनोल के – OH समूह का उच्च सक्रियण प्रभाव होता है ।

11. Nucleophilic addition of Grignard reagent to ketones followed by hydrolysis with dilute acids forms :

(A) Alkene
(B) Primary alcohol
(C) Tertiary alcohol
(D) Secondary alcohol

12. Match the reagents required for the given reactions :

I.	Oxidation of primary alcohols to aldehydes	(p)	$NaBH_4$
II.	Butan-2-one to Butan-2-o*l*	(q)	85% phosphoric acid at 440 K
III.	Bromination of Phenol to 2, 4, 6-Tribromophenol	(r)	PCC
IV.	Dehydration of propan-2-ol to propene	(s)	Bromine water

(A) I – (r), II – (p), III – (s), IV – (q)
(B) I – (q), II – (r), III – (p), IV – (s)
(C) I – (s), II – (q), III – (p), IV – (r)
(D) I – (p), II – (s), III – (r), IV – (q)

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) :** Bromination of Phenol can be carried out even in the absence of Lewis acid.

Reason (R) : – OH group of Phenol has the high activation effect.

14. **अभिकथन (A) :** फ्रक्टोज एक अपचायी शर्करा है ।

कारण (R) : फ्रक्टोज, फेलिंग विलयन और टॉलेन अभिकर्मक को अपचित नहीं करता है ।

15. **अभिकथन (A) :** डेन्यल सेल के लिए, $Zn/Zn^{2+}(1M) \| Cu^{2+}$ (1M)/Cu जिसका E° सेल = 1.1 V है, यदि विपरीत बाह्य विभव 1.1 V से अधिक है, तो इलेक्ट्रॉन Cu से Zn की ओर प्रवाह करने लगते हैं ।

कारण (R) : सेल एक गैल्वैनी सेल की भाँति कार्य करता है ।

16. **अभिकथन (A) :** बेन्जोइक अम्ल फ्रीडेल – क्राफ्ट्स अभिक्रिया प्रदर्शित नहीं करता है ।

कारण (R) : कार्बोक्सिल समूह निष्क्रियक समूह है एवं उत्प्रेरक एल्युमिनियम क्लोराइड कार्बोक्सिल समूह से आबन्धित हो जाता है ।

खण्ड – ख

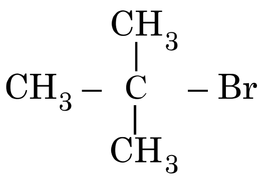
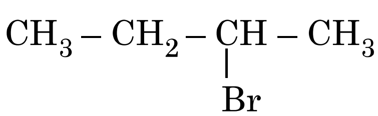
17. निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए : **2**

(a) अभिक्रिया की आण्विकता

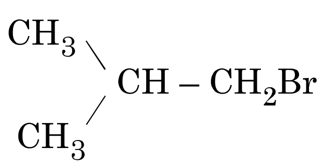
(b) जटिल अभिक्रिया

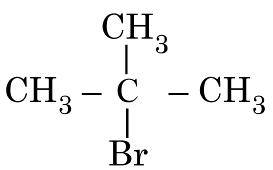
18. किसी यौगिक का मोलर द्रव्यमान परिकलित कीजिए जब 27 g क्लोरोफ़ार्म में यौगिक के 6.3 g घोलने पर बने विलयन का क्वथनांक 68.04 °C है । शुद्ध क्लोरोफ़ार्म का क्वथनांक 61.04 °C और क्लोरोफ़ार्म के लिए K_b 3.63 °C kg mol^{-1} है । **2**

19. निम्न यौगिकों में से कौन S_N2 अभिक्रिया द्वारा अधिक तीव्रता से अभिक्रिया करेगा और क्यों ?

(a)  अथवा 

(b) निम्नलिखित यौगिकों को उनके क्वथनांकों के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

$CH_3CH_2CH_2CH_2Br$, 

 **1 × 2**

14. **Assertion (A) :** Fructose is a reducing sugar.
Reason (R) : Fructose does not reduce Fehling solution and Tollen's reagent.

15. **Assertion (A) :** For a Daniell cell, $Zn/Zn^{2+}(1M) \ || \ Cu^{2+}$ (1M)/Cu with E^{o}cell = 1.1 V, if the external opposing potential is more than 1.1 V, the electrons flow from Cu to Zn.
Reason (R) : Cell acts like a galvanic cell.

16. **Assertion (A) :** Benzoic acid does not undergo Friedel – Crafts reaction.
Reason (R) : Carboxyl group is deactivating and the catalyst aluminium chloride gets bonded to the carboxyl group.

SECTION – B

17. Define the following terms : **2**
(a) Molecularity of reaction
(b) Complex reaction

18. Calculate the molar mass of a compound when 6.3 g of it is dissolved in 27 g of chloroform to form a solution that has a boiling point of 68.04 °C. The boiling point of pure chloroform is 61.04 °C and K_b for chloroform is 3.63 °C kg mol^{-1}. **2**

19. Which of the following compounds will react more rapidly by S_N2 reaction & why ?

(a) $CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-Br$ or $CH_3-CH_2-\underset{Br}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

(b) Arrange the following compounds in the increasing order of their boiling points :

$CH_3CH_2CH_2CH_2Br$, $\begin{matrix} CH_3 \diagdown \\ CH_3 \diagup \end{matrix} CH-CH_2Br$

$CH_3-\underset{Br}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$ **1 × 2**

20. (a) कार्बोनिल यौगिकों में नाभिकरागी योगज अभिक्रियाओं के लिए पदशः क्रियाविधि लिखिए। **2**

अथवा

(b) आप निम्नलिखित रूपान्तरण कैसे सम्पन्न करेंगे ?

(i) टॉलूईन से बेन्जोइक अम्ल

(ii) एथेनॉल से 3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनेल **1 × 2**

21. (a) क्या होता है जब ग्लूकोस, HI के साथ अभिक्रिया करता है ? रासायनिक समीकरण लिखिए।

(b) DNA की द्विकुंडलनी को किस प्रकार का आबंध जोड़े रखता है ? **1 × 2**

खण्ड – ग

22. (a) दिए हुए संकुल के ज्यामितीय समावयव बनाइए :

$[Co(en)_2Cl_2]^+$

(b) d^4 आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए यदि $\Delta_0 > P$ है।

(c) द्विदंतुर लिगण्ड क्या है ? एक उदाहरण दीजिए। **1 × 3**

23. (a) निम्नलिखित युगलों के यौगिकों में विभेद करने के लिए रासायनिक परीक्षण दीजिए :

(i) फ़ीनॉल और बेन्जोइक अम्ल

(ii) प्रोपेनेल और प्रोपेनोन

(b) दिए हुए यौगिकों में से कौन प्रबलतर अम्ल है और क्यों ?

$CH_2FCH_2CH_2COOH$ या CH_3CHFCH_2COOH **2 + 1**

24. दर्शाइए कि प्रथम कोटि की अभिक्रिया में 99.9% अभिक्रिया पूर्ण होने में लगा समय अभिक्रिया की अर्धायु ($t_{1/2}$) का 10 गुना होता है। [log 2 = 0.3010, log 10 = 1]. **3**

20. (a) Write the stepwise mechanism of nucleophilic addition reactions in the carbonyl compounds. **2**

OR

(b) How will you convert the following :

(i) Toluene to benzoic acid.

(ii) Ethanol to 3-Hydroxybutanal **1 × 2**

21. (a) What happens when Glucose reacts with HI ? Write chemical equation.

(b) Which type of bond holds a DNA double helix together ? **1 × 2**

SECTION – C

22. (a) Draw the geometrical isomers of the given complex :

$[Co(en)_2Cl_2]^+$

(b) Write the electronic configuration of d^4 ion if $\Delta_0 > P$.

(c) What is a didentate ligand ? Give one example. **1 × 3**

23. (a) Give chemical tests to distinguish between the following pairs of compounds :

(i) Phenol and Benzoic acid

(ii) Propanal and Propanone

(b) Which one of the given compounds is a stronger acid and why ?

$CH_2FCH_2CH_2COOH$ or CH_3CHFCH_2COOH **2 + 1**

24. Show that the time required for 99.9% completion in a first order reaction is 10 times of half-life ($t_{1/2}$) of the reaction [log 2 = 0.3010, log 10 = 1]. **3**

25. 25 °C पर निम्नलिखित सेल का emf परिकलित कीजिए :

Sn/Sn^{2+} (0.001M) || H^+ (0.01 M) | $H_{2(g)}$(1 bar)/$Pt_{(s)}$

दिया है : $E°(Sn^{2+}/Sn) = –0.14$ V, $E°$ H^+/H_2 = 0.00 V (log 10 = 1) **3**

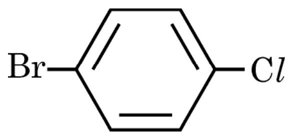
26. निम्नलिखित पदों की परिभाषा लिखिए :

(a) अनावश्यक ऐमीनो अम्ल

(b) मोनोसैकेराइड

(c) एनोमर **1 × 3**

27. (a) दिए हुए यौगिक का आई यू पी ए सी नाम लिखिए ।



(b) हैलोऐरीनो की तुलना में हैलोऐल्केन नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के प्रति अधिक अभिक्रियाशील क्यों होते हैं ?

(c) क्या होता है जब एथिल क्लोराइड को जलीय KOH के साथ अभिक्रियित किया जाता है ? **1 × 3**

28. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए (कोई **तीन** कीजिए ।) :

(a) हाइड्रोबोरॉनन – ऑक्सीकरण अभिक्रिया

(b) विलियम्सन संश्लेषण

(c) ऐनिसोल का फ्रीडेल – क्राफ्ट्स ऐल्किलन

(d) राइमर–टीमन अभिक्रिया **1 × 3**

25. Calculate emf of the following cell at 25 °C :

Sn/Sn^{2+} (0.001 M) || H^+ (0.01 M) | $H_{2(g)}$(1 bar) | $Pt_{(s)}$

Given : $E°(Sn^{2+}/Sn) = -0.14$ V, $E°\ H^+/H_2 = 0.00$ V (log 10 = 1) **3**

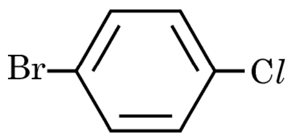
26. Define the following terms :

(a) Non essential amino acids.

(b) Monosaccharides

(c) Anomers **1 × 3**

27. (a) Write the IUPAC name of the given compound :



(b) Why are haloalkanes more reactive towards nucleophilic substitution reactions than haloarenes ?

(c) What happens when ethyl chloride is treated with aqueous KOH ? **1 × 3**

28. Write chemical equations for the following reactions : (Do any **three**)

(a) Hydroboration – oxidation reaction

(b) Williamson Synthesis

(c) Friedel-Crafts Alkylation of Anisole

(d) Reimer-Tiemann Reaction **1 × 3**

खण्ड – घ

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

29. गैल्वैनी सेल में, रेडॉक्स अभिक्रिया की रासायनिक ऊर्जा, विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित होती है, जबकि वैद्युतअपघटनी सेल में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर रेडॉक्स अभिक्रिया होती है । सरलतम गैल्वैनी सेल में Zn छड़ को $ZnSO_4$ विलयन में रखा जाता है और Cu छड़ को $CuSO_4$ विलयन में रखा जाता है । दोनों छड़ों को वोल्टमीटर के माध्यम से धात्विक तार द्वारा जोड़ा जाता है । दोनों विलयनों को लवण सेतु द्वारा जोड़ा जाता है । दोनों इलेक्ट्रॉडों के इलेक्ट्रॉड विभवों के अंतर को वैद्युत वाहक बल (emf) कहा जाता है । वैद्युतअपघटन प्रक्रम में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर पदार्थ का अपघटन होता है । किसी सेल में से एक मोल विद्युत आवेश प्रवाहित करने पर द्विसंयोजक आयन जैसे Cu^{2+} के आधा मोल विसर्जित होते हैं । सर्वप्रथम वैद्युतअपघटनी नियम के रूप में फैराडे ने इसे सूत्रबद्ध किया था ।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(a) गैल्वेनी सेल में लवण सेतु का क्या प्रकार्य है ? **1**

(b) गैल्वेनी सेल कब एक वैद्युतअपघटनी सेल की भाँति व्यवहार करता है ? **1**

(c) क्या जिंक से बने बर्तन में कॉपर सल्फेट विलयन भंडारित किया जा सकता है ? E° सेल के मान की सहायता से व्याख्या कीजिए ।

(E^o Cu^{2+} / Cu = 0.34 V)

(E^o Zn^{2+} / Zn = – 0.76 V) **2**

अथवा

(c) निम्नलिखित के अपचयन के लिए कितने फैराडे आवेश की आवश्यकता होगी ?

(i) 1 मोल MnO_4^- को Mn^{2+} में

(ii) 1 मोल H_2O को O_2 में **2**

SECTION – D

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

29. In a galvanic cell, chemical energy of a redox reaction is converted into electrical energy, whereas in an electrolytic cell the redox reaction occurs on passing electricity. The simplest galvanic cell is in which Zn rod is placed in a solution of $ZnSO_4$ and Cu rod is placed in a solution of $CuSO_4$. The two rods are connected by a metallic wire through a voltmeter. The two solutions are joined by a salt bridge. The difference between the two electrode potentials of the two electrodes is known as electromotive force. In the process of electrolysis, the decomposition of a substance takes place by passing an electric current. One mole of electric charge when passed through a cell will discharge half a mole of a divalent metal ion such as Cu^{2+}. This was first formulated by Faraday in the form of laws of electrolysis.

Answer the following questions :

(a) What is the function of a salt bridge in a galvanic cell ? **1**

(b) When does galvanic cell behave like an electrolytic cell ? **1**

(c) Can copper sulphate solution be stored in a pot made of zinc ? Explain with the help of the value of E° cell.

(E° $Cu^{2+} / Cu = 0.34$ V)

(E° $Zn^{2+} / Zn = -0.76$ V) **2**

OR

(c) How much charge in terms of Faraday is required for the following :

(i) 1 mol of MnO_4^- to Mn^{2+}

(ii) 1 mol of H_2O to O_2 **2**

30. उपसहसंयोजन यौगिकों में आबंधन की प्रकृति, संरचना की व्याख्या संयोजकता आबंध सिद्धांत द्वारा कुछ हद तक की जा सकती है । केन्द्रीय धातु परमाणु/आयन उपसहसंयोजन संख्या के बराबर रिक्त कक्षक उपलब्ध कराते हैं । धातु के उपयुक्त परमाण्विक कक्षक (s, p और d) संकरित करके निश्चित ज्यामितियों जैसे वर्ग समतली, चतुष्फलकीय एवं अष्ट–फलकीय आदि के समकक्ष कक्षकों के समुच्चय देते हैं । एक प्रबल सहसंयोजक आबंध तभी बनता है जब कक्षक अधिकतम अतिव्यापन करते हैं । संकरण में सम्मिलित d-कक्षक या तो आंतरिक d-कक्षक यानि (n–1) d अथवा बाह्य d-कक्षक यानि nd हो सकते हैं । इस प्रकार निर्मित संकुल क्रमशः आंतरिक कक्षक संकुल (निम्न प्रचक्रण संकुल) और बाह्य कक्षक संकुल (उच्च प्रचक्रण संकुल) कहलाते हैं । इसके अतिरिक्त संकुलों की प्रकृति अनुचुम्बकीय अथवा प्रतिचुम्बकीय हो सकती है । इस सिद्धांत की कमियाँ हैं कि इसमें अनेकों कल्पनाएँ सम्मिलित हैं तथा यह संकुल के रंग की व्याख्या नहीं कर पाता है ।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(a) प्रागुक्ति कीजिए कि $[CoF_6]^{3-}$ प्रतिचुम्बकीय है अथवा अनुचुम्बकीय, और क्यों ?

[परमाणु क्रमांक : Co = 27] **1**

(b) $[Co(en)_2\ Cl_2]^+$ में Co की उपसहसंयोजन संख्या क्या है ? **1**

(c) (i) दिए हुए संकुल का आई यू पी ए सी नाम लिखिए :

$$[Pt(NH_3)_2Cl_2]^{2+}$$

(ii) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ एक आंतरिक कक्षक अथवा बाह्य कक्षक संकुल है, व्याख्या कीजिए । **1 + 1**

अथवा

(c) संयोजकता आबंध सिद्धांत के आधार पर $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ की आकृति तथा संकरण का निगमन कीजिए ।

[परमाणु क्रमांक : Ni = 28] **2**

30. The nature of bonding, structure of the coordination compound can be explained to some extent by valence bond theory. The central metal atom/ion makes available a number of vacant orbitals equal to its coordination number. The appropriate atomic orbitals (s, p and d) of the metal hybridise to give a set of equivalent orbitals of definite geometry such as square planar, tetrahedral, octahedral and so on. A strong covalent bond is formed only when the orbitals overlap to the maximum extent. The d-orbitals involved in the hybridisation may be either inner d-orbitals i.e. (n–1) d or outer d-orbitals i.e. nd. The complexes formed are called inner orbital complex (low spin complex) and outer orbital complex (high spin complex) respectively. Further, the complexes can be paramagnetic or diamagnetic in nature. The drawbacks of this theory are that this involves number of assumptions and also does not explain the colour of the complex.

Answer the following questions :

(a) Predict whether $[CoF_6]^{3-}$ is diamagnetic or paramagnetic and why ?
[Atomic number : Co = 27] **1**

(b) What is the coordination number of Co in $[Co(en)_2 Cl_2]^+$? **1**

(c) (i) Write the IUPAC name of the given complex :

$$[Pt(NH_3)_2Cl_2]^{2+}$$

(ii) Explain $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ is an inner orbital or outer orbital complex. **1 + 1**

OR

(c) Using valence bond theory, deduce the shape and hybridisation of $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ [Atomic number of Ni = 28] **2**

खण्ड – ङ

31. (a) (i) प्रतिलोम परासरण को परिभाषित कीजिए।

(ii) जलीय स्पीशीज़ के लिए गर्म जल की तुलना में ठंडे जल में रहना अधिक आरामदायक क्यों है ?

(iii) 303 K पर 100 g जल में 2 g ग्लूकोस ($M = 180 \text{ g mol}^{-1}$) को घोलकर विलयन बनाया गया। यदि 303 K पर शुद्ध जल का वाष्प दाब 32.8 mm Hg है तो विलयन का वाष्प दाब क्या होगा ? **1 + 1 + 3**

अथवा

(b) (i) एथेनॉइक अम्ल को बेन्जीन में घोलने पर प्रागुक्ति कीजिए कि वाण्ट हॉफ गुणक एक से कम होगा या अधिक।

(ii) आदर्श विलयन की परिभाषा लिखिए।

(iii) $CaCl_2$ (मोलर द्रव्यमान = 111 g mol^{-1}) के उस द्रव्यमान का परिकलन कीजिए जिसे 500 g जल में विलीन करने पर हिमांक में 2K की कमी हो जाए, यह मानते हुए कि $CaCl_2$ का पूर्ण वियोजन हो गया है। **1 + 1 + 3**

(जल के लिए $K_f = 1.86 \text{ K kg mol}^{-1}$)

32. (a) C_7H_7ON आण्विक सूत्र का कोई एमाइड 'A' हॉफमान ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया द्वारा ऐमीन 'B' देता है। 273-278 K पर 'B', नाइट्रस अम्ल के साथ अभिक्रियित करके 'C' और क्लोरोफ़ार्म तथा एथेनॉलिक पोटैशियम हाइड्राक्साइड के साथ अभिक्रियित करके 'D' बनाता है। 'C' एथेनॉल के साथ अभिक्रियित करके 'E' देता है। 'A', 'B', 'C' 'D' और 'E' की पहचान कीजिए तथा रासायनिक समीकरणों के अनुक्रम को लिखिए। **5**

अथवा

(b) (i) (1) हिन्सबर्ग अभिकर्मक क्या है ?

(2) निम्नलिखित यौगिकों को गैस प्रावस्था में उनकी बढ़ती हुई क्षारकीय सामर्थ्य में व्यवस्थित कीजिए :

$C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_3$ N, $(C_2H_5)_2$ NH

SECTION – E

31. (a) (i) Define reverse osmosis.

(ii) Why are aquatic species more comfortable in cold water in comparison to warm water ?

(iii) A solution containing 2 g of glucose ($M = 180 \text{ g mol}^{-1}$) in 100 g of water is prepared at 303 K. If the vapour pressure of pure water at 303 K is 32.8 mm Hg, what would be the vapour pressure of the solution ? **1 + 1 + 3**

OR

(b) (i) Predict whether Van't Hoff factor will be less or greater than one, when Ethanoic acid is dissolved in benzene.

(ii) Define ideal solution.

(iii) Calculate the mass of $CaCl_2$ (molar mass = 111 g mol^{-1}) to be dissolved in 500 g of water to lower its freezing point by 2K, assuming that $CaCl_2$ undergoes complete dissociation. **1 + 1 + 3**

(K_f for water = $1.86 \text{ K kg mol}^{-1}$)

32. (a) An amide 'A' with molecular formula C_7H_7ON undergoes Hoffmann Bromamide degradation reaction to give amine 'B'. B' on treatment with nitrous acid at 273-278 K form 'C' and on treatment with chloroform and ethanolic potassium hydroxide forms 'D'. 'C' on treatment, with ethanol gives 'E'. Identify 'A', 'B', 'C' 'D' and 'E.' and write the sequence of chemical equations. **5**

OR

(b) (i) (1) What is Hinsberg's reagent ?

(2) Arrange the following compounds in the increasing order of their basic strength in gaseous phase :

$C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_3$ N, $(C_2H_5)_2$ NH

(ii) निम्नलिखित के कारण दीजिए :

(1) ऐनिलीन की तुलना में मेथिल ऐमीन अधिक क्षारकीय है ।

(2) ऐनिलीन, ब्रोमीन जल के साथ शीघ्रता से अभिक्रिया करके 2, 4, 6-ट्राइब्रोमो ऐनिलीन देती है ।

(3) तृतीयक ऐमीनो की तुलना में प्राथमिक ऐमीनो के क्वथनांक उच्चतर होते हैं । **2 + 3**

33. निम्नलिखित में से किन्हीं **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(a) जिंक को संक्रमण तत्व क्यों नहीं माना जाता है ?

(b) लैन्थेनॉयड आकुंचन क्या है ?

(c) जिंक की तुलना में क्रोमियम की प्रथम आयनन एन्थैल्पी निम्नतर क्यों होती है ?

(d) संक्रमण तत्व क्यों उत्तम उत्प्रेरक होते हैं ?

(e) संक्रमण धातुओं के यौगिक सामान्यतः रंगीन होते हैं । कारण दीजिए ।

(f) $KMnO_4$ एवं K_2MnO_4 की तुलना में, कौन सा एक अनुचुम्बकीय है, और क्यों ?

(g) निम्नलिखित आयनिक समीकरण पूर्ण कीजिए :

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow$$ **1 × 5**

(ii) Give reasons for the following :

(1) Methyl amine is more basic than aniline.

(2) Aniline readily reacts with bromine water to give 2, 4, 6-tribromoaniline.

(3) Primary amines have higher boiling points than tertiary amines. **2 + 3**

33. Attempt any **five** of the following :

(a) Why Zinc is not regarded as a transition element ?

(b) What is Lanthanoid contraction ?

(c) Why is first ionization enthalpy of chromium lower than that of Zn ?

(d) Why are transition elements good catalysts ?

(e) Compounds of transition metals are generally coloured. Give reason.

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

(g) Complete the following ionic equation :

$$Cr_2O_7^{2-} + 14\ H^+ + 6e^- \longrightarrow$$ **1 × 5**