SET-2

Series HFG1E/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.

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे *अधिकतम अंक : 70*

Time allowed : 3 hours *Maximum Marks : 70*

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **23** हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **35** प्रश्न हैं ।
- **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
- Please check that this question paper contains **23** printed pages.
- 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.
- Please check that this question paper contains **35** questions.
- **Please write down the serial number of the question in the answer-book before attempting it.**
- 15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

*

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को बहुत सावधानी से पढ़िए और उनका सख़्ती से पालन कीजिए :

(i) *इस प्रश्न-पत्र में* ***35*** *प्रश्न हैं ।* ***सभी*** *प्रश्न* ***अनिवार्य*** *हैं ।*

(ii) *यह प्रश्न–पत्र* ***पाँच*** *खण्डों में विभाजित है –* ***क, ख, ग, घ*** *एवं* ***ङ*** *।*

(iii) ***खण्ड क*** *में प्रश्न संख्या* ***1*** *से* ***18*** *तक बहुविकल्पीय प्रकार के* ***एक-एक*** *अंक के प्रश्न हैं ।*

(iv) ***खण्ड ख*** *में प्रश्न संख्या* ***19*** *से* ***25*** *तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के* ***दो-दो*** *अंकों के प्रश्न हैं ।*

(v) ***खण्ड ग*** *में प्रश्न संख्या* ***26*** *से* ***30*** *तक लघु-उत्तरीय प्रकार के* ***तीन-तीन*** *अंकों के प्रश्न हैं ।*

(vi) ***खण्ड घ*** *में प्रश्न संख्या* ***31*** *तथा* ***32*** *केस-आधारित* ***चार-चार*** *अंकों के प्रश्न हैं ।*

(vii) ***खण्ड ङ*** *में प्रश्न संख्या* ***33*** *से* ***35*** *दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के* ***पाँच-पाँच*** *अंकों के प्रश्न हैं ।*

(viii) *प्रश्न–पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है । यद्यपि, खण्ड ख के 2 प्रश्नों में, खण्ड ग के 2 प्रश्नों में, खण्ड घ के 2 प्रश्नों में तथा खण्ड ङ के 2 प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का प्रावधान दिया गया है ।*

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

खण्ड क

प्रश्न संख्या ***1*** *से* ***18*** *तक बहुविकल्पीय प्रकार के* ***एक-एक*** *अंक के प्रश्न हैं ।* *18×1=18*

1. दिए गए किसी कार्बनिक विलायक में कोई यौगिक पूर्ण द्वितयन बनाता है । वान्ट हॉफ कारक 'i' है :

(a) 2·0 (b) 0·5

(c) 0·25 (d) 1·0

2. एक अभिक्रिया $A + 2B \longrightarrow C + D$ के लिए, वेग नियम $r = k[A]\,[B]^2$ से दिया गया है, A की सांद्रता स्थिर रखी जाती है और B की दुगुनी कर दी जाती है । अभिक्रिया का वेग :

(a) दुगुना हो जाएगा (b) आधा हो जाएगा

(c) परिवर्तित नहीं होगा (d) चौगुना हो जाएगा

3. 1-फ़ेनिल-2-क्लोरोप्रोपेन की ऐल्कोहॉली KOH के साथ अभिक्रिया मुख्यत: देती है :

(a) 1-फ़ेनिलप्रोपीन (b) 3-फ़ेनिलप्रोपीन

(c) 1-फ़ेनिलप्रोपेन-3-ऑल (d) 1-फ़ेनिलप्रोपेन-2-ऑल

General Instructions :

Read the following instructions carefully and strictly follow them :

*(i) This question paper contains **35** questions. **All** questions are **compulsory**.*

*(ii) This question paper is divided into **five** Sections – **A, B, C, D** and **E**.*

*(iii) In **Section A** – Questions no. **1** to **18** are multiple choice (MCQ) type questions, carrying **1** mark each.*

*(iv) In **Section B** – Questions no. **19** to **25** very short answer (VSA) type questions, carrying **2** marks each.*

*(v) In **Section C** – Questions no. **26** to **30** are short answer (SA) type questions, carrying **3** marks each.*

*(vi) In **Section D** – Questions no. **31** and **32** are case-based questions carrying **4** marks each.*

*(vii) In **Section E** – Questions no. **33** to **35** are long answer (LA) type questions carrying **5** marks each.*

(viii) There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in 2 questions in Section B, 2 questions in Section C, 2 questions in Section D and 2 questions in Section E.

*(ix) Use of calculators is **not** allowed.*

SECTION A

*Questions no. **1** to **18** are Multiple Choice (MCQ) type Questions, carrying **1** mark each.* *18×1=18*

1. A compound undergoes complete dimerization in a given organic solvent. The Van't Hoff factor 'i' is :

(a) 2·0 (b) 0·5

(c) 0·25 (d) 1·0

2. For the reaction $A + 2B \longrightarrow C + D$, the rate law is given by $r = k[A]\,[B]^2$, the concentration of A is kept constant while that of B is doubled. The rate of the reaction will :

(a) double (b) become half

(c) not change (d) quadruple

3. Reaction of 1-phenyl-2-chloropropane with alcoholic KOH gives mainly :

(a) 1-phenylpropene (b) 3-phenylpropene

(c) 1-phenylpropan-3-ol (d) 1-phenylypropan-2-ol

4. संक्रमण धातुओं के अन्तराकाशी यौगिक धातु की अपेक्षा होते हैं :

(a) अधिक कोमल (b) अधिक तन्य

(c) अधिक कठोर (d) अधिक धात्विक

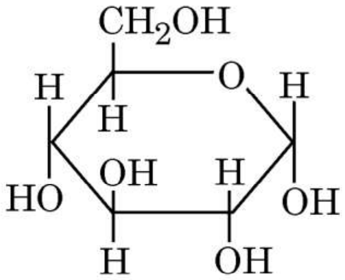
5. निम्नलिखित संकुल यौगिकों के युगलों द्वारा किस प्रकार की समावयवता प्रदर्शित की जाती है ?

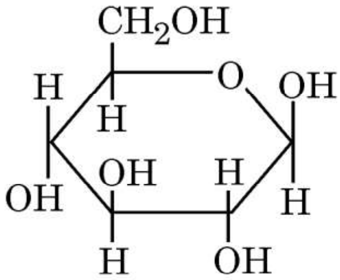
$[Co(NH_3)_6]\ [Cr(CN)_6]$ और $[Cr(NH_3)_6]\ [Co(CN)_6]$

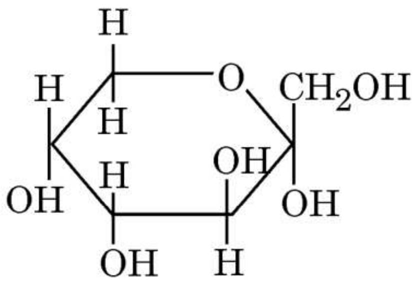
(a) बंधनी समावयवता (b) हाइड्रेट समावयवता

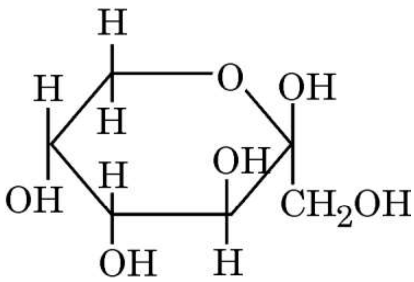
(c) उपसहसंयोजन समावयवता (d) आयनन समावयवता

6. निम्नलिखित संरचनाओं में से कौन-सी α-D-ग्लूकोस को निरूपित करती है ?

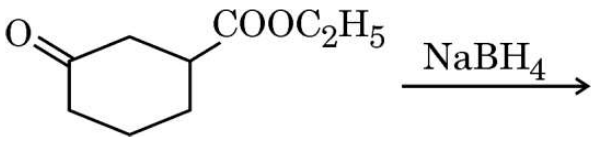
(a)


(b)


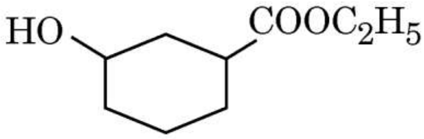
(c)


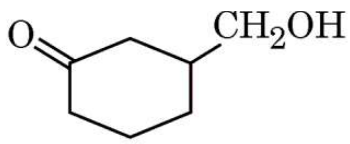
(d)


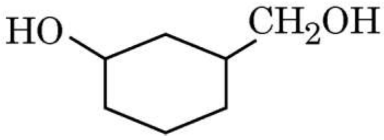
7. अभिक्रिया

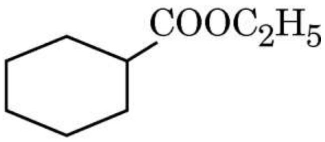


में निर्मित उत्पाद है :

(a)


(b)


(c)


(d)


4. The interstitial compounds of transition metals are

(a) softer (b) more ductile

(c) harder (d) more metallic

than the metal itself.

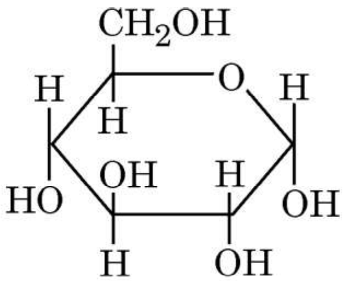
5. What type of isomerism is shown by the following pair of complex compounds ?

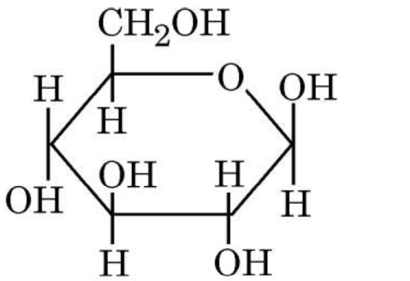
$[Co(NH_3)_6]\,[Cr(CN)_6]$ and $[Cr(NH_3)_6]\,[Co(CN)_6]$

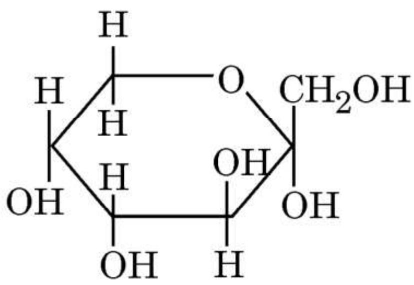
(a) Linkage isomerism (b) Hydrate isomerism

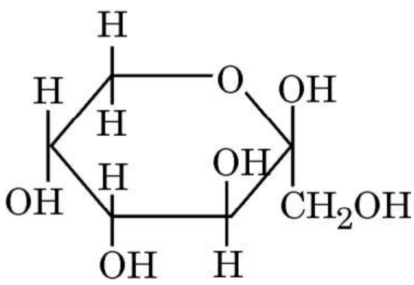
(c) Coordination isomerism (d) Ionization isomerism

6. Which of the following structures represents α-D-glucose ?

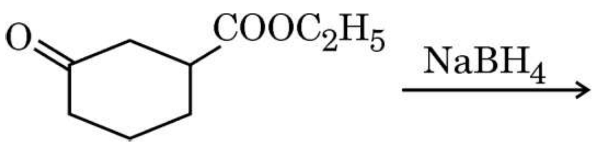
(a)


(b)


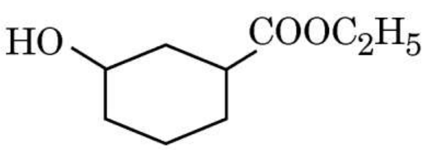
(c)


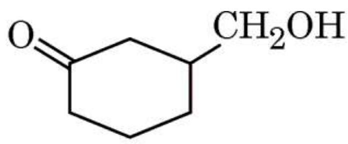
(d)


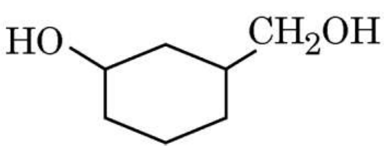
7. The product formed in the reaction :

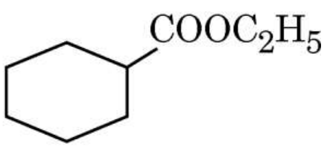


is

(a)


(b)


(c)


(d)


8. एथिलऐमीन पर नाइट्रस अम्ल की क्रिया से मुख्यत: बनता है :

(a) एथिल नाइट्राइट (b) एथिल ऐल्कोहॉल

(c) नाइट्रोएथेन (d) एथेन

9. $CuSO_4$ के विलयन में से फैराडे की कितनी संख्या प्रवाहित करने से 1 मोल Cu और O_2 उत्पादित होंगे ?

(a) 1·0 (b) 4·0

(c) 8·0 (d) 2·0

10. यदि किसी शून्य कोटि की अभिक्रिया में प्रारम्भिक सांद्रता को घटाकर $\frac{1}{4}$ कर दिया जाए, तो अर्ध अभिक्रिया पूर्ण करने में लगने वाला समय :

(a) वही रहेगा (b) एक-चौथाई रह जाएगा

(c) चार गुना हो जाएगा (d) दुगुना हो जाएगा

11. निम्नलिखित कार्बोहाइड्रेटों में से कौन-सा जल-अपघटन पर ग्लूकोस और फ्रक्टोज़ देता है ?

(a) सूक्रोस (b) स्टार्च

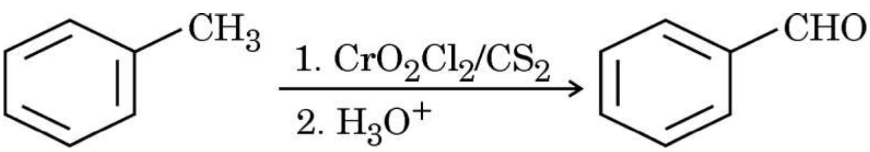
(c) लैक्टोस (d) माल्टोस

12. निम्नलिखित में से किस विटामिन की कमी से स्कर्वी हो जाती है ?

(a) विटामिन A (b) विटामिन B_6

(c) विटामिन C (d) विटामिन B_{12}

13.



यह अभिक्रिया जानी जाती है :

(a) कैनिज़ारो अभिक्रिया

(b) ईटार्ड अभिक्रिया

(c) रोज़ेनमुंड अपचयन

(d) ऐल्डोल संघनन

14. निम्नलिखित में से किसमें केन्द्रीय परमाणु +4 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है ?

(a) $K_2[Ni(CN)_4]$ (b) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$

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

8. The action of nitrous acid on ethylamine gives mainly :

(a) ethyl nitrite (b) ethyl alcohol

(c) nitroethane (d) ethane

9. The number of faradays passed through a solution of $CuSO_4$ to produce 1 mol of Cu and O_2 will be :

(a) 1·0 (b) 4·0

(c) 8·0 (d) 2·0

10. If the initial concentration is reduced to $\frac{1}{4}^{th}$ in a zero order reaction, then the time taken for half the reaction to complete :

(a) remains the same (b) reduces to one-fourth

(c) increases four times (d) doubles

11. On hydrolysis, which of the following carbohydrates gives glucose and fructose ?

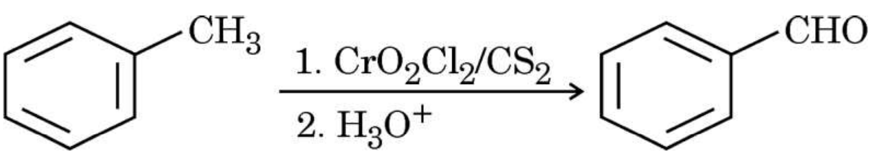
(a) Sucrose (b) Starch

(c) Lactose (d) Maltose

12. The deficiency of which of the following vitamins causes Scurvy ?

(a) Vitamin A (b) Vitamin B_6

(c) Vitamin C (d) Vitamin B_{12}

13. 

This reaction is known as :

(a) Cannizzaro reaction

(b) Etard reaction

(c) Rosenmund reduction

(d) Aldol condensation

14. In which of the following does the central atom exhibit an oxidation state of +4 ?

(a) $K_2[Ni(CN)_4]$ (b) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$

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

प्रश्न संख्या 15 से 18 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 ।

15. *अभिकथन (A) :* जब जल में ग्लूकोस मिलाया जाता है, तो क्वथनांक में उन्नयन प्रेक्षित किया जाता है ।

कारण (R) : वाष्प दाब में कमी के कारण क्वथनांक में उन्नयन होता है ।

16. *अभिकथन (A) :* दुर्बल विद्युत्-अपघट्यों के लिए, विद्युत्-अपघटनी विलयन का तनुकरण करने पर Λ_m तेजी से बढ़ता है ।

कारण (R) : दुर्बल विद्युत्-अपघट्यों के लिए, विलयन के तनुकरण के साथ वियोजन मात्रा घटती है ।

17. *अभिकथन (A) :* ऐनिलीन का मोनोब्रोमीनन ऐमीनो समूह को ऐसीटिलन द्वारा परिरक्षित करके आसानी से किया जा सकता है ।

कारण (R) : ऐसीटिलन, ऐमीनो समूह के सक्रियण प्रभाव को कम कर देता है ।

18. *अभिकथन (A) :* 3d श्रेणी में मैंगनीज़ +7 की उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करता है ।

कारण (R) : संक्रमण धातुएँ परिवर्तनीय ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित करती हैं ।

For Questions number 15 to 18, 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.

15. *Assertion (A) :* When glucose is added to water, an elevation in boiling point is observed.

Reason (R) : The lowering of vapour pressure causes elevation in the boiling point.

16. *Assertion (A) :* $\wedge_m$ for weak electrolytes shows a sharp increase when the electrolytic solution is diluted.

Reason (R) : For weak electrolytes, degree of dissociation decreases with dilution of solution.

17. *Assertion (A) :* Monobromination of aniline can be conveniently done by protecting the amino group by acetylation.

Reason (R) : Acetylation decreases the activating effect of the amino group.

18. *Assertion (A):* Manganese shows the highest oxidation state of +7 in 3d series.

Reason (R): Transition metals show variable oxidation states.

खण्ड ख

19. (क) एथेनॉल और ऐसीटोन के मिश्रण द्वारा राउल्ट नियम से किस प्रकार का विचलन दर्शाया जाता है ? कारण दीजिए । *2*

अथवा

(ख) स्थिरक्वाथी को परिभाषित कीजिए । राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन द्वारा किस प्रकार का स्थिरक्वाथी निर्मित होता है ? एक उदाहरण दीजिए । *2*

20. $C_6H_{13}Cl$ अणुसूत्र का ऐल्किल हैलाइड (A) ऐल्कोहॉली KOH के साथ अभिक्रिया करके C_6H_{12} अणुसूत्र वाले दो समावयवी ऐल्कीन (B) और (C) देता है । दोनों ऐल्कीन हाइड्रोजनीकरण किए जाने पर 2,3-डाइमेथिलब्यूटेन देते हैं । A, B और C की संरचनाएँ लिखिए । *2*

21. N_2O_5 के प्रथम कोटि विघटन का वेग स्थिरांक निम्नलिखित समीकरण द्वारा दिया जाता है :

$$\log k = 23{\cdot}6 - \frac{2 \times 10^4 K}{T}$$

इस अभिक्रिया के लिए E_a परिकलित कीजिए । *2*

$[R = 8{\cdot}314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}]$

22. उस सेल का नाम बताइए जो : $4 \times \frac{1}{2} = 2$

(क) अपोलो अंतरिक्ष कार्यक्रम में उपयोग किया गया था ।

(ख) वाहनों एवं इन्वर्टरों में उपयोग किया जाता है ।

(ग) श्रवण यंत्रों तथा घड़ियों के लिए उपयुक्त होता है ।

(घ) स्थिर विभव नहीं देता है और ट्रांज़िस्टरों में उपयोग में लाया जाता है ।

23. निम्नलिखित उपसहसंयोजन सत्ताओं के आई.यू.पी.ए.सी. नाम लिखिए : $2 \times 1 = 2$

(क) $[Cr(NH_3)_3(H_2O)_3]Cl_3$

(ख) $K_3[Al(C_2O_4)_3]$

SECTION B

19. (a) What type of deviation from Raoult's law is shown by a mixture of ethanol and acetone ? Give reason. *2*

OR

(b) Define Azeotrope. What type of azeotrope is formed by negative deviation from Raoult's law ? Give an example. *2*

20. An alkyl halide (A) of molecular formula $C_6H_{13}Cl$ on treatment with alcoholic KOH gives two isomeric alkenes (B) and (C) of molecular formula C_6H_{12}. Both alkenes on hydrogenation give 2,3-dimethylbutane. Write the structures of (A), (B) and (C). *2*

21. The rate constant for the first order decomposition of N_2O_5 is given by the following equation :

$$\log k = 23{\cdot}6 - \frac{2 \times 10^4 K}{T}$$

Calculate E_a for this reaction. *2*

$[R = 8{\cdot}314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}]$

22. Name the cell which : $4 \times \frac{1}{2} = 2$

(a) was used in Apollo Space programme.

(b) is used in automobiles and inverters.

(c) is suitable for hearing aids and watches.

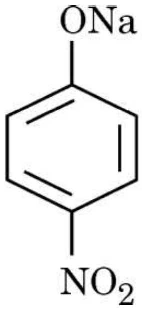
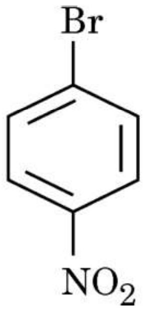
(d) does not give a steady potential and is used in transistors.

23. Write IUPAC names of the following coordination entities : $2 \times 1 = 2$

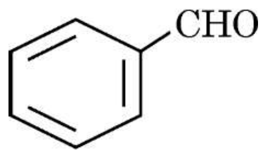
(a) $[Cr(NH_3)_3(H_2O)_3]Cl_3$

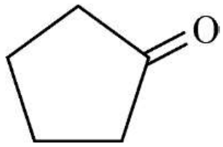
(b) $K_3[Al(C_2O_4)_3]$

24. 1-मेथॉक्सी-4-नाइट्रोबेन्ज़ीन के विरचन के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा उपयुक्त अभिकर्मकों का समुच्चय है और क्यों ? *2*

(क)  + CH_3Br (ख)  + CH_3ONa

25. (क) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पाद लिखिए : *2×1=2*

(i)  $\xrightarrow[\Delta]{\text{सांद्र NaOH}}$

(ii)  $+ H_2NNH - CO - NH_2 \xrightarrow{H^+}$

अथवा

(ख) निम्नलिखित रूपांतरणों को अधिकतम दो चरणों में सम्पन्न कीजिए : *2×1=2*

(i) टालूईन से बेंज़ोइक अम्ल

(ii) बेंज़ैल्डिहाइड से 1-फ़ेनिलएथेनॉल

खण्ड ग

26. स्थिर आयतन पर C_2H_5Cl के प्रथम कोटि तापीय विघटन के दौरान निम्नलिखित आँकड़े प्राप्त हुए :

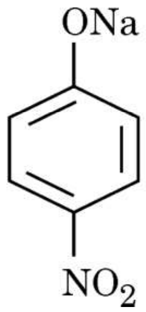
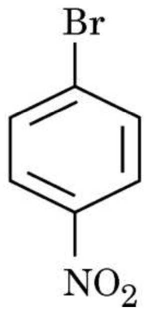
$$C_2H_5Cl\,(g) \longrightarrow C_2H_4\,(g) + HCl\,(g)$$

प्रयोग	समय (s^{-1})	कुल दाब (atm)
1	0	0·4
2	100	0·6

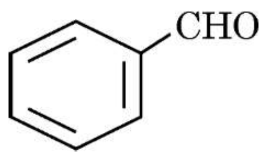
वेग स्थिरांक परिकलित कीजिए । *3*

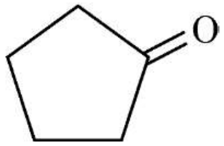
[दिया गया है : log 2 = 0·3010, log 3 = 0·4771, log 4 = 0·6021]

24. Which of the following is an appropriate set of reactants for the preparation of 1-methoxy-4-nitrobenzene and why ? *2*

(a)  + CH_3Br (b)  + CH_3ONa

25. (a) Write the products of the following reactions : *2×1=2*

(i)  $\xrightarrow[\Delta]{\text{Conc. NaOH}}$

(ii)  + $H_2NNH - CO - NH_2 \xrightarrow{H^+}$

OR

(b) Do the following conversions in not more than two steps : *2×1=2*

(i) Toluene to Benzoic acid

(ii) Benzaldehyde to 1-Phenylethanol

SECTION C

26. The following data were obtained during the first order thermal decomposition of C_2H_5Cl at a constant volume :

$$C_2H_5Cl\ (g) \longrightarrow C_2H_4\ (g) + HCl\ (g)$$

Experiment	Time (s^{-1})	Total pressure (atm)
1	0	0·4
2	100	0·6

Calculate the rate constant. *3*

(Given : log 2 = 0·3010, log 3 = 0·4771, log 4 = 0·6021)

27. यदि बेन्ज़ोइक अम्ल ($M = 122\ g\ mol^{-1}$) बेन्ज़ीन में घोलने पर संगुणित होकर द्वितय बनाता हो और $27°C$ पर $6{\cdot}1\ g$ बेन्ज़ोइक अम्ल का $100\ mL$ बेन्ज़ीन में परासरण दाब $6{\cdot}5$ atm हो, तो बेन्ज़ोइक अम्ल का संगुणन कितने प्रतिशत होगा ? *3*

(दिया गया है : $R = 0{\cdot}0821\ L\ atm\ K^{-1}\ mol^{-1}$)

28. निम्नलिखित में से किन्हीं ***तीन*** के उत्तर दीजिए : *3×1=3*

(क) संयोजकता आबंध सिद्धांत के आधार पर $[Fe(CN)_6]^{3-}$ में संकरण के प्रकार की व्याख्या कीजिए । (दिया गया है : Fe का परमाणु क्रमांक = 26)

(ख) $[PtCl_2(en)_2]^{2+}$ आयन के ज्यामितीय समावयव आरेखित कीजिए ।

(ग) $[NiCl_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है जबकि $[Ni(CO)_4]$ प्रतिचुम्बकीय है यद्यपि दोनों चतुष्फलकीय हैं । क्यों ?

(घ) उस समावयवता का नाम लिखिए जब कोई उभदंती लिगन्ड केन्द्रीय धातु आयन से बंधित हो । उभदंती लिगन्ड का एक उदाहरण दीजिए ।

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

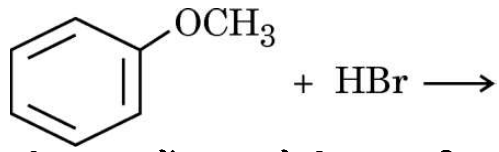
(क) S_N1 अभिक्रिया के प्रति बेन्ज़िल क्लोराइड अत्यधिक अभिक्रियाशील है ।

(ख) (±)-ब्यूटेन-2-ऑल ध्रुवण अघूर्णक है, यद्यपि इसमें किरेल कार्बन परमाणु होता है ।

(ग) क्लोरोफॉर्म को बन्द गहरी रंगीन बोतलों में रखा जाता है ।

30. (क) (i) एक उदाहरण सहित हाइड्रोबोरॉनन-ऑक्सीकरण अभिक्रिया लिखिए ।

(ii) निम्नलिखित अभिक्रिया के उत्पाद लिखिए :



(iii) फ़ीनॉल की तुलना में p-नाइट्रोफ़ीनॉल अधिक अम्लीय क्यों है ? *3×1=3*

अथवा

(ख) (i) क्या होता है जब फ़ीनॉल निम्नलिखित के साथ अभिक्रिया करता है :

(1) सांद्र HNO_3, और

(2) जलीय NaOH की उपस्थिति में $CHCl_3$ से और उसके पश्चात् अम्लीकरण द्वारा ?

केवल समीकरण लिखिए ।

(ii) CH_3ONa की $(CH_3)_3C - Br$ के साथ अभिक्रिया 2-मेथिलप्रोपीन देती है न कि $(CH_3)_3C - OCH_3$, क्यों ? *2+1=3*

27. If benzoic acid (M = 122 g mol^{-1}) is associated into a dimer when dissolved in benzene and the osmotic pressure of a solution of 6·1 g of benzoic acid in 100 mL benzene is 6·5 atm at 27°C, then what is the percentage association of benzoic acid ? *3*

(Given : R = 0·0821 L atm K^{-1} mol^{-1})

28. Answer any ***three*** of the following questions : *3×1=3*

(a) Explain the type of hybridization in $[Fe(CN)_6]^{3-}$ on the basis of valence bond theory. (Given : Atomic number of Fe = 26)

(b) Draw the geometrical isomers of $[PtCl_2(en)_2]^{2+}$ ion.

(c) $[NiCl_4]^{2-}$ is paramagnetic while $[Ni(CO)_4]$ is diamagnetic though both are tetrahedral. Why ?

(d) Name the type of isomerism when ambidentate ligands are attached to central metal ion. Give one example of ambidentate ligand.

29. Account for the following : *3×1=3*

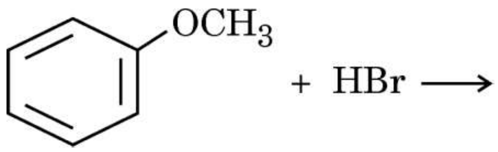
(a) Benzyl chloride is highly reactive towards S_N1 reaction.

(b) (±)-Butan-2-ol is optically inactive, though it contains a chiral carbon atom.

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

30. (a) (i) Write hydroboration-oxidation reaction with an example.

(ii) Write the products of the following reaction :



(iii) Why is p-nitrophenol more acidic than phenol ? *3×1=3*

OR

(b) (i) What happens when phenol reacts with

(1) Conc. HNO_3, and

(2) $CHCl_3$ in presence of aqueous NaOH followed by acidification ?

Write equations only.

(ii) Why does the reaction of CH_3ONa with $(CH_3)_3C - Br$ give 2-methylpropene and not $(CH_3)_3C - OCH_3$? *2+1=3*

खण्ड घ

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

31. ऐमीन प्रायः नाइट्रो, हैलाइड, ऐमाइड, इमाइड, इत्यादि यौगिकों से बनती हैं । ये हाइड्रोजन आबंधन प्रदर्शित करती हैं जिससे इनके भौतिक गुण प्रभावित होते हैं । ऐल्किल ऐमीनों में इलेक्ट्रॉन त्यागने, त्रिविम तथा हाइड्रोजन आबंधन कारक प्रोटिक ध्रुवीय विलायकों में प्रतिस्थापित अमोनियम धनायन के स्थायित्व अर्थात् क्षारकता को प्रभावित करते हैं । ऐरोमैटिक ऐमीनों में इलेक्ट्रॉन विमोचक व अपनयक समूह क्रमशः क्षारकता में वृद्धि एवं ह्रास करते हैं । नाइट्रोजन परमाणु पर उपस्थित हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या का अभिक्रिया के प्रकार तथा प्राप्त उत्पाद की प्रकृति पर प्रभाव प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक ऐमीनों की पहचान तथा विभेद के लिए उत्तरदायी है । ऐरोमैटिक वलय में ऐमीनो समूह की उपस्थिति ऐरोमैटिक ऐमीनों की अभिक्रियाशीलता को बढ़ा देती है । ऐरिल डाइऐज़ोनियम लवण डाइएज़ो समूह के अपचायक निष्कासन द्वारा ऐरिल हैलाइड, सायनाइड, फ़ीनॉल तथा ऐरीन प्राप्त करने की लाभप्रद विधियाँ उपलब्ध कराते हैं ।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(i) निम्नलिखित को जलीय विलयन में उनकी pK_b मानों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए : *1*

$$C_2H_5NH_2, \quad (C_2H_5)_2NH, \quad (C_2H_5)_3N$$

(ii) यद्यपि ऐमीनो समूह ऑर्थो एवं पैरा-निर्देशक होता है फिर भी ऐनिलीन नाइट्रोकरण द्वारा यथेष्ट मात्रा में मेटा-नाइट्रोऐनिलीन देती है । क्यों ? *1*

(iii) $C_7H_6O_2$ अणुसूत्र का एक ऐरोमैटिक यौगिक 'A' जलीय अमोनिया से अभिक्रिया के उपरान्त गरम करने पर यौगिक 'B' निर्मित करता है । यौगिक 'B', Br_2 और जलीय KOH के साथ गरम करने पर C_6H_7N अणुसूत्र का एक यौगिक 'C' देता है । A, B और C की संरचनाएँ लिखिए । *2*

अथवा

SECTION D

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

31. Amines are usually formed from nitro compounds, halides, amides, imides, etc. They exhibit hydrogen bonding which influences their physical properties. In alkyl amines, a combination of electron releasing, steric and hydrogen bonding factors influence the stability of the substituted ammonium cations in protic polar solvents and thus affect the basic nature of amines. In aromatic amines, electron releasing and withdrawing groups, respectively increase and decrease their basic character. Influence of the number of hydrogen atoms at nitrogen atom on the type of reactions and nature of products is responsible for identification and distinction between primary, secondary and tertiary amines. Presence of amino group in aromatic ring enhances reactivity of the aromatic amines. Aryl diazonium salts provide advantageous methods for producing aryl halides, cyanides, phenols and arenes by reductive removal of the diazo group.

Answer the following questions :

(i) Arrange the following in the increasing order of their pK_b values in aqueous solution : *1*

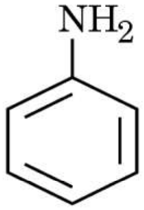
$C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $(C_2H_5)_3N$

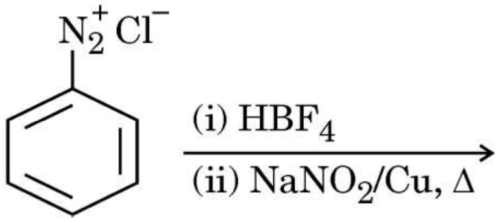
(ii) Aniline on nitration gives a substantial amount of m-nitroaniline, though amino group is o/p directing. Why ? *1*

(iii) An aromatic compound 'A' of molecular formula $C_7H_6O_2$ on treatment with aqueous ammonia and heating forms compound 'B'. Compound 'B' on heating with Br_2 and aqueous KOH gives a compound 'C' of molecular formula C_6H_7N. Write the structures of A, B and C. *2*

OR

(iii) मुख्य उत्पादों को देते हुए निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : *2×1=2*

(1)  $+ Br_2 (aq) \longrightarrow$

(2) 

32. जैव-तंत्र अनेक जटिल जैव अणु जैसे कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, न्यूक्लीक अम्ल, लिपिड, आदि से मिलकर बनते हैं । कार्बोहाइड्रेट, ध्रुवण घूर्णक पॉलिहाइड्रॉक्सी ऐल्डिहाइड अथवा कीटोन अथवा वे अणु होते हैं जिनके जल-अपघटन पर इस प्रकार की इकाइयाँ प्राप्त होती हैं । इन्हें मुख्य रूप से तीन समूहों में वर्गीकृत किया गया है — मोनोसैकेराइड, ओलिगोसैकेराइड और पॉलिसैकेराइड । मोनोसैकेराइड ग्लाइकोसिडिक बंध द्वारा जुड़कर डाइसैकेराइड जैसे सूक्रोस, माल्टोस अथवा पॉलिसैकेराइड जैसे स्टार्च और सेलूलोस बनाते हैं ।

अन्य जैव अणु : प्रोटीन α-ऐमीनो अम्लों के बहुलक हैं जो पेप्टाइड आबंधों द्वारा जुड़े होते हैं । दस ऐमीनो अम्ल आवश्यक ऐमीनो अम्ल कहलाते हैं । प्रोटीनों की संरचना एवं आकृति का अध्ययन चार भिन्न स्तरों पर किया जा सकता है अर्थात् प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक एवं चतुष्क संरचनाएँ तथा प्रत्येक स्तर पूर्व की तुलना में अधिक जटिल होते हैं ।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(i) ग्लाइकोसिडिक बंध और पेप्टाइड बंध में क्या अंतर है ? *1*

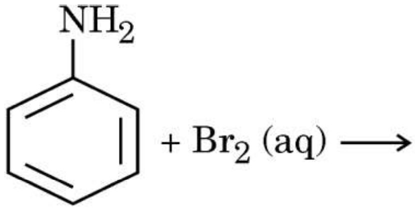
(ii) कौन-से ऐमीनो अम्ल, आवश्यक ऐमीनो अम्ल कहलाते हैं ? *1*

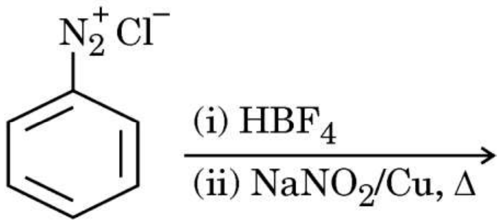
(iii) प्रोटीनों की सामान्य प्रकार की द्वितीयक संरचनाएँ क्या हैं ? किन्हीं दो बलों के नाम लिखिए जो प्रोटीन की द्वितीयक और तृतीयक संरचनाओं को स्थायित्व प्रदान करते हैं । *2*

अथवा

(iii) एक उदाहरण सहित प्रोटीन के विकृतीकरण को परिभाषित कीजिए । विकृतीकरण के दौरान प्रोटीनों की किन संरचनाओं की जैविक सक्रियता नष्ट हो जाती है ? *2*

(iii) Complete the following reactions giving main products : *2×1=2*

(1) 

(2) 

32. Living systems are made up of various complex biomolecules like carbohydrates, proteins, nucleic acids, lipids, etc. 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 linkages to form disaccharides like sucrose, maltose or polysaccharides like starch and cellulose.

Another biomolecule : proteins are polymers of α-amino acids which are linked by peptide bonds. Ten amino acids are called essential amino acids. Structure and shape of proteins can be studied at four different levels i.e. primary, secondary, tertiary and quaternary, each level being more complex than the previous one.

Answer the following questions :

(i) What is the difference between a glycosidic linkage and peptide linkage ? *1*

(ii) Which amino acids are called essential amino acids ? *1*

(iii) What are the common types of secondary structures of proteins ? Write any two forces which stabilise the secondary and tertiary structures of protein. *2*

OR

(iii) Define denaturation of protein with an example. During denaturation which structures of protein lose their biological activity ? *2*

खण्ड ङ

33. (क) बेन्ज़ैल्डिहाइड की 2,4-डाइनाइट्रोफ़ेनिलडाइड्रैज़ोन की संरचना खींचिए ।

(ख) निम्नलिखित युगल में से कौन-सा अम्ल अधिक प्रबल है ?

(ग) रोज़ेनमुंड अपचयन से संबद्ध रासायनिक समीकरण लिखिए ।

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

(ङ) बेन्ज़ैल्डिहाइड और बेन्ज़ोइक अम्ल में विभेद करने के लिए रासायनिक परीक्षण लिखिए । *5×1=5*

34. (क) (i) 298 K पर निम्नलिखित सेल का विद्युत्-वाहक बल (emf) परिकलित कीजिए :

$Al\,(s) \mid Al^{3+}\,(0{\cdot}001\ M) \parallel Ni^{2+}\,(0{\cdot}1\ M) \mid Ni\,(s)$

[दिया गया है : $E^{\circ}_{Al^{3+}/Al} = -1{\cdot}66\ V,\ E^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni} = -0{\cdot}25\ V,\ \log 10 = 1$]

(ii) एक आलेख की सहायता से व्याख्या कीजिए कि प्रबल विद्युत्-अपघट्यों की भाँति दुर्बल विद्युत्-अपघट्य के लिए Λ°_{m}, मोलर चालकता (Λ_m) को $C^{1/2}$ के विपरीत प्राप्त वक्र के बहिर्वेशन से ज्ञात करना संभव क्यों नहीं है । *3+2=5*

अथवा

(ख) (i) NH_4^+ और Cl^- आयन की मोलर चालकताएँ क्रमशः $73{\cdot}8\ S\ cm^2\ mol^{-1}$ और $76{\cdot}2\ S\ cm^2\ mol^{-1}$ हैं । $0{\cdot}1\ M\ NH_4Cl$ की चालकता $1{\cdot}29 \times 10^{-2}\ S\ cm^{-1}$ है । इसकी मोलर चालकता और वियोजन मात्रा परिकलित कीजिए ।

(ii) 298 K पर निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए अर्ध-सेल विभव परिकलित कीजिए :

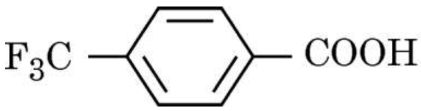
$$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$$

यदि $[Zn^{2+}] = 0{\cdot}1\ M$ और $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0{\cdot}76\ V$ है । *3+2=5*

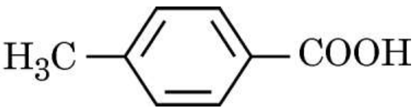
SECTION E

33. (a) Draw structure of the 2,4-dinitrophenylhydrazone of benzaldehyde.

(b) Which acid of the following pair is a stronger acid ?



or



(c) Write the chemical equation involved in Rosenmund's reduction.

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

(e) Write a chemical test to distinguish between Benzaldehyde and Benzoic acid. *5×1=5*

34. (a) (i) Calculate the emf of the following cell at 298 K :

$Al\ (s) \mid Al^{3+}\ (0{\cdot}001\ M) \parallel Ni^{2+}\ (0{\cdot}1\ M) \mid Ni\ (s)$

[Given : $E^\circ_{Al^{3+}/Al} = -\ 1{\cdot}66\ V$, $E^\circ_{Ni^{2+}/Ni} = -\ 0{\cdot}25\ V$, log 10 = 1]

(ii) With the help of a graph explain why it is not possible to determine Λ°_m for a weak electrolyte by extrapolating the molar conductivity (Λ_m) versus $C^{1/2}$ curve as for strong electrolyte. *3+2=5*

OR

(b) (i) The molar conductivities of NH_4^+ and Cl^- ion are $73{\cdot}8\ S\ cm^2\ mol^{-1}$ and $76{\cdot}2\ S\ cm^2\ mol^{-1}$ respectively. The conductivity of 0·1 M NH_4Cl is $1{\cdot}29 \times 10^{-2}\ S\ cm^{-1}$. Calculate its molar conductivity and degree of dissociation.

(ii) Calculate the half-cell potential at 298 K for the reaction

$$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$$

if $[Zn^{2+}] = 0{\cdot}1\ M$ and $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -\ 0{\cdot}76\ V$. *3+2=5*

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

(1) Zn^{2+} लवण रंगहीन हैं जबकि Ni^{2+} लवण रंगीन होते हैं ।

(2) Cr^{2+} एक प्रबल अपचायक है ।

(3) संक्रमण धातुएँ तथा इनके यौगिक उत्प्रेरकीय सक्रियताएँ दर्शाते हैं ।

(ii) (1) I^- आयन, और (2) Fe^{2+} आयन के साथ अम्लीय माध्यम में MnO_4^- की ऑक्सीकारक क्रिया के लिए आयनिक समीकरण लिखिए । *3+2=5*

अथवा

(ख) (i) 3d श्रेणी की संक्रमण धातुओं के दो ऑक्सो-धातु ऋणायनों के नाम लिखिए जिसमें धातु वर्ग संख्या के समान ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करती है ।

(ii) $K_2Cr_2O_7$ विलयन पर pH में वृद्धि का क्या प्रभाव होता है ?

(iii) Cu^+ जलीय विलयन में स्थायी क्यों नहीं होता है ?

(iv) लैन्थेनॉयड श्रेणी के एक सदस्य का नाम बताइए जो +4 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाने के लिए भली-भाँति जाना जाता है ।

(v) 3d श्रेणी के दो तत्त्वों के नाम लिखिए जो असंगत इलेक्ट्रॉनिक विन्यास प्रदर्शित करते हैं । *5×1=5*

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

(1) Zn^{2+} salts are colourless while Ni^{2+} salts are coloured.

(2) Cr^{2+} is a strong reducing agent.

(3) Transition metals and their compounds show catalytic activities.

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

(1) I^- ion, and

(2) Fe^{2+} ion. *3+2=5*

OR

(b) (i) Name two oxometal anions of the 3d series of the transition metals in which the metal exhibits the oxidation state equal to its group number.

(ii) What is the effect of increasing pH on a solution of $K_2Cr_2O_7$?

(iii) Why is Cu^+ not stable in aqueous solution ?

(iv) Name a member of Lanthanoid series which is well-known to exhibit +4 oxidation state.

(v) Name two elements of 3d series which show anomalous electronic configuration. *5×1=5*

SET-3

Series HFG1E/5

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.

रसायन विज्ञान (सैद्धांतिक)

CHEMISTRY (Theory)

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

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

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **23** हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **35** प्रश्न हैं ।
- **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**
- 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 ।

- Please check that this question paper contains **23** printed pages.
- 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.
- Please check that this question paper contains **35** questions.
- **Please write down the serial number of the question in the answer-book before attempting it.**
- 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.

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को बहुत सावधानी से पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

(i) *इस प्रश्न-पत्र में कुल **35** प्रश्न हैं। **सभी** प्रश्न अनिवार्य हैं।*

(ii) *प्रश्न-पत्र **पाँच** खण्डों में विभाजित है – खण्ड **क, ख, ग, घ** तथा **ङ**।*

(iii) ***खण्ड-क** : प्रश्न संख्या **1** से **18** तक बहुविकल्पीय प्रकार के **एक-एक** अंक के प्रश्न हैं।*

(iv) ***खण्ड-ख** : प्रश्न संख्या **19** से **25** तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के **दो-दो** अंकों के प्रश्न हैं।*

(v) ***खण्ड-ग** : प्रश्न संख्या **26** से **30** तक लघु-उत्तरीय प्रकार के **तीन-तीन** अंकों के प्रश्न हैं।*

(vi) ***खण्ड-घ** : प्रश्न संख्या **31** तथा **32** केस आधारित **चार-चार** अंकों के प्रश्न हैं।*

(vii) ***खण्ड-ङ** : प्रश्न संख्या **33** से **35** तक दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के **पाँच-पाँच** अंकों के प्रश्न हैं।*

(viii) *प्रश्न-पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है। यद्यपि, खण्ड-ख के **2** प्रश्नों में, खण्ड-ग के **2** प्रश्नों में, खण्ड-घ के **2** प्रश्नों में तथा खण्ड-ङ के **2** प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का प्रावधान दिया गया है।*

(ix) *कैल्कुलेटर का उपयोग वर्जित है।*

खण्ड – क

1. $[NiCl_4]^{2-}$ का चुम्बकीय आघूर्ण है : **1**

(a) 1.82 BM (b) 2.82 BM

(c) 4.42 BM (d) 5.46 BM

[परमाणु क्रमांक : Ni = 28]

General Instructions :

Read the following instructions very carefully and follow them :

(i) *This question paper contains* ***35*** *questions.* ***All*** *questions are compulsory.*

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

(iii) ***In section – A :*** *Question Numbers* ***1*** *to* ***18*** *are Multiple Choice (MCQ) type Questions carrying* ***1*** *mark each.*

(iv) ***In section – B :*** *Question Numbers* ***19*** *to* ***25*** *are Very Short Answer (VSA) type questions carrying* ***2*** *marks each.*

(v) ***In section – C :*** *Question Numbers* ***26*** *to* ***30*** *are Short Answer (SA) type questions carrying* ***3*** *marks each.*

(vi) ***In section – D :*** *Question Numbers* ***31*** *and* ***32*** *are case based questions carrying* ***4*** *marks each.*

(vii) ***In section – E :*** *Question Numbers* ***33*** *to* ***35*** *are Long Answer (LA) type questions carrying* ***5*** *marks each.*

(viii) *There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in 2 questions in Section – B, 2 questions in Section – C, 2 questions in Section – D and 2 questions in Section – E.*

(ix) *Use of calculators is NOT allowed.*

SECTION – A

1. The magnetic moment of $[NiCl_4]^{2-}$ **1**

(a) 1.82 BM (b) 2.82 BM

(c) 4.42 BM (d) 5.46 BM

[Atomic number : Ni = 28]

2. 25 °C पर सम्पन्न की गई अभिक्रिया के लिए निम्नलिखित प्रायोगिक वेग आँकड़े प्राप्त हुए : 1

$A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow C_{(g)} + D_{(g)}$

प्रारम्भिक $[A_{(g)}]/mol\ dm^{-3}$	प्रारम्भिक $[B_{(g)}]/mol\ dm^{-3}$	प्रारम्भिक वेग/$mol\ dm^{-3}s^{-1}$
3.0×10^{-2}	2.0×10^{-2}	1.89×10^{-4}
3.0×10^{-2}	4.0×10^{-2}	1.89×10^{-4}
6.0×10^{-2}	4.0×10^{-2}	7.56×10^{-4}

$A_{(g)}$ और $B_{(g)}$ के प्रति कोटि क्या हैं ?

	$A_{(g)}$ के प्रति कोटि	$B_{(g)}$ के प्रति कोटि
(a)	शून्य	द्वितीय
(b)	प्रथम	शून्य
(c)	द्वितीय	शून्य
(d)	द्वितीय	प्रथम

3. निम्नलिखित मानक इलेक्ट्रोड विभव मानों पर विचार कीजिए : 1

$Sn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Sn_{(s)}$ $E° = -0.14$ V

$Fe^{3+}_{(aq)} + e^- \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)}$ $E° = +0.77$ V

होने वाली स्वत: प्रवर्तित अभिक्रिया के लिए सेल अभिक्रिया और विभव क्या है ?

(a) $2\ Fe^{2+}_{(aq)} + Sn^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2\ Fe^{3+}_{(aq)} + Sn_{(s)}$ $E° = -0.91$ V

(b) $2\ Fe^{3+}_{(aq)} + Sn_{(s)} \rightarrow 2\ Fe^{2+}_{(aq)} + Sn^{2+}_{(aq)}$ $E° = +0.91$ V

(c) $2\ Fe^{2+}_{(aq)} + Sn^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2\ Fe^{3+}_{(aq)} + Sn_{(s)}$ $E° = +0.91$ V

(d) $2\ Fe^{3+}_{(aq)} + Sn_{(s)} \rightarrow 2\ Fe^{2+}_{(aq)} + Sn^{2+}_{(aq)}$ $E° = +1.68$ V

4. निम्न में से कौन सा सेल अपोलो अंतरिक्ष कार्यक्रम में प्रयुक्त किया गया था ? 1

(a) मर्क्यूरी सेल
(b) डेन्यल सेल
(c) H_2–O_2 ईंधन सेल
(d) शुष्क सेल

5. निम्नलिखित ऐल्कोहॉलों में से किसका ऑक्सीकरण नहीं होगा ? 1

(a) ब्यूटेनॉल
(b) ब्यूटेन-2-ऑल
(c) 2-मेथिलब्यूटेन-2-ऑल
(d) 3-मेथिलब्यूटेन-2-ऑल

2. The following experimental rate data were obtained for a reaction carried out at 25 °C : **1**

$A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow C_{(g)} + D_{(g)}$

Initial $[A_{(g)}]$/mol dm^{-3}	Initial $[B_{(g)}]$/mol dm^{-3}	Initial rate/mol $dm^{-3}s^{-1}$
3.0×10^{-2}	2.0×10^{-2}	1.89×10^{-4}
3.0×10^{-2}	4.0×10^{-2}	1.89×10^{-4}
6.0×10^{-2}	4.0×10^{-2}	7.56×10^{-4}

What are the orders with respect to $A_{(g)}$ and $B_{(g)}$?

	Order with respect to $A_{(g)}$	Order with respect to $B_{(g)}$
(a)	Zero	Second
(b)	First	Zero
(c)	Second	Zero
(d)	Second	First

3. Consider the following standard electrode potential values : **1**

$Sn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Sn_{(s)}$ $E° = -0.14$ V

$Fe^{3+}_{(aq)} + e^- \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)}$ $E° = +0.77$ V

What is the cell reaction and potential for the spontaneous reaction that occurs ?

(a) $2\ Fe^{2+}_{(aq)} + Sn^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2\ Fe^{3+}_{(aq)} + Sn_{(s)}$ $E° = -0.91$ V

(b) $2\ Fe^{3+}_{(aq)} + Sn_{(s)} \rightarrow 2\ Fe^{2+}_{(aq)} + Sn^{2+}_{(aq)}$ $E° = +0.91$ V

(c) $2\ Fe^{2+}_{(aq)} + Sn^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2\ Fe^{3+}_{(aq)} + Sn_{(s)}$ $E° = +0.91$ V

(d) $2\ Fe^{3+}_{(aq)} + Sn_{(s)} \rightarrow 2\ Fe^{2+}_{(aq)} + Sn^{2+}_{(aq)}$ $E° = +1.68$ V

4. Which of the following cell was used in Apollo space programme ? **1**

(a) Mercury cell (b) Daniel cell

(c) H_2–O_2 Fuel cell (d) Dry cell

5. Which of the following alcohols will not undergo oxidation ? **1**

(a) Butanol (b) Butan-2-ol

(c) 2-Methylbutan-2-ol (d) 3-Methylbutan-2-ol

6. मोलर चालकता की इकाई है 1

(a) $S\ cm^{-2}\ mol^{-1}$ (b) $S\ cm^2\ mol^{-1}$

(c) $S^{-1}\ cm^2\ mol^{-1}$ (d) $S\ cm^2\ mol$

7. निम्नलिखित 1.0 M जलीय विलयनों में से कौन अधिकतम हिमांक अवनमन दर्शाएगा ? 1

(a) $NaCl$ (b) Na_2SO_4

(c) $C_6H_{12}O_6$ (d) $Al_2(SO_4)_3$

8. निम्न अणुओं में से किसमें काइरल केन्द्र को तारक चिह्न (*) द्वारा सही तरह से अंकित किया गया है ? 1

(a) $CH_3C^*HBrCH_3$ (b) $CH_3C^*HClCH_2Br$

(c) $HOCH_2C^*H(OH)CH_2OH$ (d) $CH_3C^*Br_2CH_3$

9. अभिक्रिया 1

$C_6H_5NH_2 + CHCl_3 + 3\ KOH \rightarrow A + 3B + 3C$ में उत्पाद A है

(a) C_6H_5NC (b) C_6H_5CN

(c) C_6H_5Cl (d) $C_6H_5NHCH_3$

10. प्रोटीनों में β-प्लीटेड शीट संरचना निम्न में से किसको दर्शाती है ? 1

(a) प्राथमिक संरचना (b) द्वितीयक संरचना

(c) तृतीयक संरचना (d) चतुष्क संरचना

11. I से IV तक चार अर्ध अभिक्रियाएँ नीचे दर्शाई गई हैं : 1

I. $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

II. $4OH^- \rightarrow O_2 + 2H_2O + 2e^-$

III. $Na^+ + e^- \rightarrow Na$

IV. $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$

इनमें से कौन सी दो अभिक्रियाएँ बहुत अधिक संभावनीय हैं जब सांद्र लवण-जल (ब्राइन) का वैद्युत-अपघटन किया जाता है ?

(a) I और III (b) I और IV

(c) II और III (d) II और IV

6. The unit of molar conductivity is **1**

(a) $S\ cm^{-2}\ mol^{-1}$ (b) $S\ cm^{2}\ mol^{-1}$

(c) $S^{-1}\ cm^{2}\ mol^{-1}$ (d) $S\ cm^{2}\ mol$

7. Out of the following 1.0 M aqueous solutions, which one will show largest freezing point depression ? **1**

(a) $NaCl$ (b) Na_2SO_4

(c) $C_6H_{12}O_6$ (d) $Al_2(SO_4)_3$

8. Which of the following molecules has a chiral centre correctly labelled with an asterisk (*) ? **1**

(a) $CH_3C^*HBrCH_3$ (b) $CH_3C^*HClCH_2Br$

(c) $HOCH_2C^*H(OH)CH_2OH$ (d) $CH_3C^*Br_2CH_3$

9. In the reaction **1**

$C_6H_5NH_2 + CHCl_3 + 3\ KOH \rightarrow A + 3B + 3C$ the product A is

(a) C_6H_5NC (b) C_6H_5CN

(c) C_6H_5Cl (d) $C_6H_5NHCH_3$

10. β-pleated sheet structure in proteins refers to **1**

(a) primary structure (b) secondary structure

(c) tertiary structure (d) quaternary structure

11. Four half reactions I to IV are shown below : **1**

I. $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

II. $4OH^- \rightarrow O_2 + 2H_2O + 2e^-$

III. $Na^+ + e^- \rightarrow Na$

IV. $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$

Which two of these reactions are most likely to occur when concentrated brine is electrolysed ?

(a) I and III (b) I and IV

(c) II and III (d) II and IV

12. संक्रमण धातुओं का कौन सा गुणधर्म इन्हें उत्प्रेरक की भाँति व्यवहार करने योग्य बनाता है ? **1**

(a) उच्च गलनांक (b) उच्च आयनन एन्थैल्पी

(c) मिश्रातु का निर्माण (d) परिवर्तनीय ऑक्सीकरण अवस्थाएँ

13. नाइट्रोबेन्जीन को ऐनिलीन में अपचयित करने के लिए निम्न में से कौन एक अच्छा चुनाव नहीं होगा ? **1**

(a) $LiAlH_4$ (b) H_2/Ni

(c) Fe और HCl (d) Sn और HCl

14. निम्न में से किसका pK_a मान न्यूनतम है ? **1**

(a) $CH_3 - COOH$ (b) $O_2N - CH_2 - COOH$

(c) $Cl - CH_2 - COOH$ (d) HCOOH

प्रश्न संख्या **15** से **18** 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 सहीं हैं और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है ।

(b) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सहीं 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 ।

15. **अभिकथन (A)** : DNA और RNA अणुओं की रीढ़ विषमचक्रीय क्षारक, पेन्टोस शर्करा और फॉस्फेट समूह से मिलकर बनी होती है । **1**

कारण (R) : न्यूक्लिओटाइडें और न्यूक्लिओसाइडें फॉस्फेट समूह की उपस्थिति में परस्पर भिन्नता दर्शाती हैं ।

12. Which property of transition metals enables them to behave as catalysts ? **1**

(a) High melting point (b) High ionisation enthalpy

(c) Alloy formation (d) Variable oxidation states

13. Which of the following would not be a good choice for reducing nitrobenzene to aniline ? **1**

(a) $LiAlH_4$ (b) H_2/Ni

(c) Fe and HCl (d) Sn and HCl

14. Which one of the following has lowest pK_a value ? **1**

(a) $CH_3 - COOH$ (b) $O_2N - CH_2 - COOH$

(c) $Cl - CH_2 - COOH$ (d) HCOOH

For questions number **15** to **18**, 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.

15. **Assertion (A) :** The backbone of DNA and RNA molecules is a chain consisting of heterocyclic base, pentose sugar and phosphate group. **1**

Reason (R) : Nucleotides and nucleosides mainly differ from each other in presence of phosphate group.

16. **अभिकथन (A)** : अभिक्रिया की कोटि प्राथमिक एवं जटिल दोनों प्रकार की अभिक्रियाओं पर लागू होती है । **1**

कारण (R) : जटिल अभिक्रियाओं के लिए आण्विकता का कोई अर्थ नहीं होता ।

17. **अभिकथन (A)** : ऐल्डोल संघनन में अंतिम उत्पाद सदैव α, β-असंतृप्त कार्बोनिल यौगिक होता है । **1**

कारण (R) : संयुग्मन के कारण α, β-असंतृप्त कार्बोनिल यौगिक स्थायी हो जाते हैं ।

18. **अभिकथन (A)** : $[Co(NH_3)_5 SO_4] Cl$, सिल्वर नाइट्रेट विलयन के साथ सफेद अवक्षेप देता है । **1**

कारण (R) : संकुल वियोजित होकर Cl^- और SO_4^{2-} आयन देता है ।

खण्ड – ख

19. फ़ीनॉल और साइक्लोहेक्सेनॉल युगल के लिए निम्न के उत्तर दीजिए : **2 × 1 = 2**

(a) साइक्लोहेक्सेनॉल की तुलना में फ़ीनॉल अधिक अम्लीय क्यों होता है ?

(b) दोनों के मध्य विभेद करने के लिए एक रासायनिक परीक्षण दीजिए ।

20. (a) निम्नलिखित में से कौन सी स्पीशीज़ लिगंड की भाँति कार्य नहीं कर सकती है ? कारण दीजिए ।

OH^-, NH_4^+, CH_3NH_2, H_2O **2 × 1 = 2**

(b) संकुल $[Co(NH_3)_5 (NO_2)]Cl_2$ लाल रंग का है । इसके बंधनी समावयव का आई.यू.पी.ए.सी. नाम दीजिए ।

21. किसी रासायनिक अभिक्रिया का ताप बढ़ाने पर उसके वेग स्थिरांक k और सक्रियण ऊर्जा E_a को क्या होता है ? औचित्य सिद्ध कीजिए । **2**

22. नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति हैलोऐरीन अभिक्रियाशील क्यों नहीं होते हैं ? दो कारण दीजिए । **2**

16. **Assertion (A) :** Order of reaction is applicable to elementary as well as complex reactions. **1**

Reason (R) : For a complex reaction molecularity has no meaning.

17. **Assertion (A) :** The final product in Aldol condensation is always α, β-unsaturated carbonyl compound. **1**

Reason (R) : α, β-unsaturated carbonyl compounds are stabilised due to conjugation.

18. **Assertion (A) :** $[Co(NH_3)_5 SO_4] Cl$ gives a white precipitate with silver nitrate solution. **1**

Reason (R) : The complex dissociates to give Cl^- and SO_4^{2-} ions.

SECTION – B

19. For the pair phenol and cyclohexanol, answer the following : **2 × 1 = 2**

(a) Why is phenol more acidic than cyclohexanol ?

(b) Give one chemical test to distinguish between the two.

20. (a) Which of the following species cannot act as a ligand ? Give reason.

OH^-, NH_4^+, CH_3NH_2, H_2O **2 × 1 = 2**

(b) The complex $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$ is red in colour. Give IUPAC name of its linkage isomer.

21. What happens to the rate constant k and activation energy E_a as the temperature of a chemical reaction is increased ? Justify. **2**

22. Why haloarenes are not reactive towards nucleophilic substitution reaction ? Give two reasons. **2**

23. (a) (i) मानक अवस्था में हो रही किसी स्वत: प्रवर्तित रेडॉक्स अभिक्रिया के लिए $E°_{सेल}$ और $\Delta G°$ के क्या चिह्न (धनात्मक/ऋणात्मक) होने चाहिए ? **$2 \times 1 = 2$**

(ii) फैराडे के वैद्युत अपघटन का पहला नियम बताइए ।

अथवा

(b) 298 K पर निम्न सेल का emf परिकलित कीजिए :

$Fe_{(s)} \mid Fe^{2+} (0.01M) \| H^{+}_{(1M)} \mid H_{2(g)}$ (1 bar), $Pt_{(s)}$

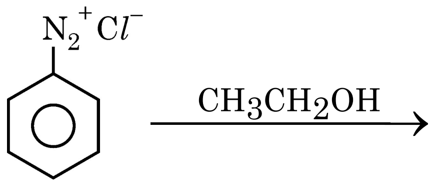
दिया है $E°_{सेल} = 0.44$ V. **2**

24. (a) (i) सल्फैनिलिक अम्ल के लिए ज्विटर (उभयाविष्ट) आयन की संरचना खींचिए । **$2 \times 1 = 2$**

(ii) ऐनिलीन में $-NH_2$ समूह के सक्रियण प्रभाव को कैसे नियंत्रित किया जा सकता है ?

अथवा

(b) (i) निर्मित मुख्य उत्पाद देते हुए अभिक्रिया पूर्ण कीजिए : **$2 \times 1 = 2$**



(ii) ब्रोमोएथेन का प्रोपेनेमीन में रूपान्तरण कीजिए ।

25. ग्लूकोस को हाइड्रॉक्सिलऐमीन के साथ गरम करने की अभिक्रिया दीजिए । इस अभिक्रिया से किस समूह की उपस्थिति की पुष्टि होती है ? **2**

खण्ड – ग

26. निम्नलिखित किन्हीं **तीन** प्रेक्षणों के लिए कारण दीजिए : **$3 \times 1 = 3$**

(a) ग्लूकोस का पेन्टाऐसीटेट, हाइड्रॉक्सिलऐमीन के साथ अभिक्रिया नहीं करता ।

(b) एमीनो अम्ल लवणों की भाँति गुण दर्शाते हैं ।

(c) जल में विलेय विटामिनों की पूर्ति हमारे आहार में नियमित रूप से होनी चाहिए ।

(d) DNA के दो रज्जुक एक-दूसरे के पूरक होते हैं ।

23. (a) (i) What should be the signs (positive/negative) for $E°_{Cell}$ and $\Delta G°$ for a spontaneous redox reaction occurring under standard conditions ? **2 × 1 = 2**

(ii) State Faraday's first law of electrolysis.

OR

(b) Calculate the emf of the following cell at 298 K :

$Fe_{(s)} \mid Fe^{2+} (0.01M) \| H^{+}_{(1M)} \mid H_{2(g)}$ (1 bar), $Pt_{(s)}$

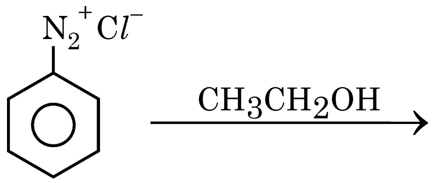
Given $E°_{Cell} = 0.44$ V. **2**

24. (a) (i) Draw the zwitter ion structure for sulphanilic acid. **2 × 1 = 2**

(ii) How can the activating effect of $–NH_2$ group in aniline be controlled ?

OR

(b) (i) Complete the reaction with the main product formed : **2 × 1 = 2**



(ii) Convert Bromoethane to Propanamine.

25. Give the reaction of heating glucose with hydroxylamine. Presence of which group is confirmed by this reaction ? **2**

SECTION – C

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

(a) Penta-acetate of glucose does not react with hydroxylamine.

(b) Amino acids behave like salts.

(c) Water soluble vitamins must be taken regularly in diet.

(d) The two strands in DNA are complimentary to each other.

27. (a) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत के आधार पर d^4 के लिए प्रबल क्षेत्र लिगंड के साथ इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए जिसके लिए $\Delta_0 > P$ है। **1 + 2 = 3**

(b) $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ का विलयन हरा होता है परन्तु $[Ni(CO)_4]$ का विलयन रंगहीन। व्याख्या कीजिए।

[परमाणु क्रमांक : Ni = 28]

28. (a) (i) फ़ीनॉलों में C – O आबंध लम्बाई मेथेनॉल की अपेक्षा कम क्यों होती है ? **3 × 1 = 3**

(ii) निम्नलिखित को बढ़ते क्वथनांक के क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

एथॉक्सीएथेन, ब्यूटेनैल, ब्यूटेनॉल, n-ब्यूटेन

(iii) ऐनिसोल से फ़ीनॉल कैसे विरचित किया जा सकता है ? अभिक्रिया दीजिए।

अथवा

(b) (i) निम्नलिखित अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए : **2 + 1 = 3**

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[413\ K]{H_2SO_4} CH_3CH_2 - O - CH_2CH_3 + H_2O$$

(ii) हाइड्रोबोरॉनन – ऑक्सीकरण अभिक्रिया को उदाहरण सहित समझाइए।

29. (a) एक समीकरण के साथ सैन्डमायर अभिक्रिया दर्शाइए। **1 + 2 = 3**

(b) जलीय विलयन में $(CH_3)_3N$ की तुलना में $(CH_3)_2NH$ अधिक क्षारकीय है, व्याख्या कीजिए।

30. (a) 318 K पर अभिक्रिया **1 + 2 = 3**

$2N_2O_{5(g)} \rightarrow 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$ के लिए अभिक्रिया वेग परिकलित कीजिए यदि $N_2O_{5(g)}$ के लोप होने का वेग 1.4×10^{-3} m s^{-1} है।

(b) एक प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए $t_{99\%} = 2t_{90\%}$ सम्बन्ध व्युत्पन्न कीजिए।

27. (a) On the basis of crystal field theory, write the electronic configuration for d^4 with a strong field ligand for which $\Delta_0 > P$. **1 + 2 = 3**

(b) A solution of $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ is green but a solution of $[Ni(CO)_4]$ is colourless. Explain.

[Atomic number : Ni = 28]

28. (a) (i) Why is the C – O bond length in phenols less than that in methanol ? **3 × 1 = 3**

(ii) Arrange the following in order of increasing boiling point :

Ethoxyethane, Butanal, Butanol, n-butane

(iii) How can phenol be prepared from anisole ? Give reaction.

OR

(b) (i) Give mechanism of the following reaction : **2 + 1 = 3**

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[413\ K]{H_2SO_4} CH_3CH_2 - O - CH_2CH_3 + H_2O$$

(ii) Illustrate hydroboration – oxidation reaction with an example.

29. (a) Illustrate Sandmeyer's reaction with an equation. **1 + 2 = 3**

(b) Explain, why $(CH_3)_2NH$ is more basic than $(CH_3)_3N$ in aqueous solution.

30. (a) For the reaction **1 + 2 = 3**

$2N_2O_{5(g)} \rightarrow 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$ at 318 K

calculate the rate of reaction if rate of disappearance of $N_2O_{5(g)}$ is 1.4×10^{-3} m s^{-1}.

(b) For a first order reaction derive the relationship $t_{99\%} = 2t_{90\%}$

खण्ड – घ

निम्नलिखित प्रश्न केस-आधारित प्रश्न हैं । अनुच्छेद को सावधानीपूर्वक पढ़िए और उसके पश्चात के प्रश्नों का उत्तर दीजिए :

31. **नाभिकरागी प्रतिस्थापन**

हैलोऐल्केनों में नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया S_N1 और S_N2 दोनों क्रियाविधियों के अनुसार संचालित की जा सकती हैं । S_N1 दो चरणों की अभिक्रिया है जबकि S_N2 एक चरण की अभिक्रिया है । कोई हैलोऐल्केन कौन सी क्रियाविधि अपनाएगा, यह कारकों पर निर्भर करता है जैसे हैलोऐल्केन की संरचना, अवशिष्ट समूह के गुणधर्म, नाभिकरागी अभिकर्मक और विलायक ।

विलायक ध्रुवता के प्रभाव : S_N1 अभिक्रिया में, अभिकर्मक से संक्रमण स्थिति की ओर निकाय की ध्रुवता में वृद्धि होती है, क्योंकि एक ध्रुवीय विलायक, अभिकर्मक की अपेक्षा संक्रमण स्थिति पर अधिक प्रभाव डालता है, फलस्वरूप सक्रियण ऊर्जा कम होती है और अभिक्रिया तीव्र गति से होती है । S_N2 अभिक्रिया में, निकाय की ध्रुवता अभिकर्मक से संक्रमण स्थिति की ओर सामान्यत: परिवर्तित नहीं होती है और केवल आवेश परिक्षेपण होता है । इस समय, ध्रुवीय विलायक का संक्रमण स्थिति की अपेक्षा Nu पर बृहत्तर स्थायित्व प्रभाव पड़ता है, जिसके कारण सक्रियण ऊर्जा में वृद्धि होती है और अभिक्रिया वेग को मन्द कर देता है । उदाहरण के लिए 25 °C पर तृतीयक क्लोरोब्यूटेन का एथेनॉल (परावैद्युतांक 24) की अपेक्षा जल (परावैद्युतांक 79) में विघटन वेग (S_N1) 300000 गुना अधिक तीव्र होता है । 2-ब्रोमोप्रोपेन की परिशुद्ध एल्कोहॉल में NaOH के साथ अभिक्रिया वेग (S_N2) की अपेक्षा 40% जल सहित एथेनॉल में NaOH के साथ दुगुना मंद हो जाता है । अत: विलायक की ध्रुवता का स्तर S_N1 और S_N2 दोनों अभिक्रियाओं पर प्रभाव डालता है, परन्तु परिणाम भिन्न होते हैं । सामान्यत: हम कह सकते हैं कि दुर्बल ध्रुवीय विलायक S_N2 अभिक्रियाओं के लिए अनुकूल होते हैं जबकि प्रबल ध्रुवीय विलायक S_N1 अभिक्रियाओं के लिए अनुकूल होते हैं । सामान्यत: हम कह सकते हैं कि तृतीयक हैलोऐल्केन की प्रतिस्थापन अभिक्रिया प्रबल ध्रुवीय विलायकों में S_N1 क्रियाविधि पर आधारित है (उदाहरण के लिए जल के साथ एथेनॉल) ।

SECTION – D

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

31. **Nucleophilic Substitution**

Nucleophilic Substitution reaction of haloalkane can be conducted according to both S_N1 and S_N2 mechanisms. S_N1 is a two step reaction while S_N2 is a single step reaction. For any haloalkane which mechanism is followed depends on factors such as structure of haloalkane, properties of leaving group, nucleophilic reagent and solvent.

Influences of solvent polarity : In S_N1 reaction, the polarity of the system increases from the reactant to the transition state, because a polar solvent has a greater effect on the transition state than the reactant, thereby reducing activation energy and accelerating the reaction. In S_N2 reaction, the polarity of the system generally does not change from the reactant to the transition state and only charge dispersion occurs. At this time, polar solvent has a great stabilizing effect on Nu than the transition state, thereby increasing activation energy and slow down the reaction rate. For example, the decomposition rate (S_N1) of tertiary chlorobutane at 25 °C in water (dielectric constant 79) is 300000 times faster than in ethanol (dielectric constant 24). The reaction rate (S_N2) of 2-Bromopropane and NaOH in ethanol containing 40% water is twice slower than in absolute ethanol. Hence the level of solvent polarity has influence on both S_N1 and S_N2 reaction, but with different results. Generally speaking weak polar solvent is favourable for S_N2 reaction, while strong polar solvent is favourable for S_N1. Generally speaking the substitution reaction of tertiary haloalkane is based on S_N1 mechanism in solvents with a strong polarity (for example ethanol containing water).

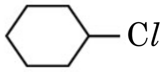
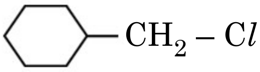
निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(a) S_N1 में रेसिमीकरण क्यों होता है ? **1**

(b) जल की तुलना में एथेनॉल कम ध्रुवीय क्यों होता है ? **1**

(c) निम्नलिखित प्रत्येक युगलों में से कौन S_N2 अभिक्रिया के प्रति अधिक अभिक्रियाशील है ?

(i) $CH_3 - CH_2 - I$ अथवा $CH_3CH_2 - Cl$

(ii)  अथवा  **2 × 1**

अथवा

(c) निम्नलिखित को S_N1 अभिक्रियाओं के प्रति उनकी अभिक्रियाशीलता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

(i) 2-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन, 1-ब्रोमोपेन्टेन, 2-ब्रोमोपेन्टेन

(ii) 1-ब्रोमो-3-मेथिलब्यूटेन, 2-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन, 2-ब्रोमो-3-मेथिलब्यूटेन **2 × 1**

32. राहुल ने 298 K पर विभिन्न सांद्रताओं पर जलीय KC*l* विलयन का प्रतिरोध ज्ञात करने के लिए व्हीटस्टोन ब्रिज से जुड़े हुए एक चालकता सेल को प्रयुक्त करते हुए एक प्रयोग व्यवस्थित किया । उसने श्रव्य आवृत्ति सीमा 550 से 5000 चक्रण प्रति सेकण्ड वाली a.c. शक्ति को व्हीटस्टोन ब्रिज से जोड़ा । शून्य विक्षेप स्थिति से प्रतिरोध का परिकलन करने के पश्चात् उसने चालकता K और मोलर चालकता $\wedge_m$ भी परिकलित किया और अपने पाठ्यांकों को सारणी रूप में अभिलिखित किया ।

क्रम संख्या	सांद्रता (M)	k S cm^{-1}	$\wedge_m$ S cm^2 mol^{-1}
1.	1.00	111.3×10^{-3}	111.3
2.	0.10	12.9×10^{-3}	129.0
3.	0.01	1.41×10^{-3}	141.0

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(a) तनुकरण के साथ चालकता क्यों घटती है ? **1**

(b) यदि KC*l* के लिए $\wedge_m^\circ$ 150.0 S cm^2 mol^{-1} है तो 0.01 M KC*l* की वियोजन मात्रा परिकलित कीजिए । **1**

(c) यदि राहुल ने KC*l* के स्थान पर HC*l* प्रयुक्त किया होता तो आप $\wedge_m$ मानों को दी गई सांद्रता के लिए KC*l* के मानों की अपेक्षा अधिक या कम अपेक्षित करेंगे । औचित्य सिद्ध कीजिए । **2 × 1**

अथवा

(c) राहुल के सहपाठी अमित ने उसी प्रयोग को KC*l* विलयन के स्थान पर CH_3COOH विलयन के साथ दोहराया । राहुल की तुलना में उसके प्रेक्षणों में से एक प्रेक्षण लिखिए जो उसके समान था और एक प्रेक्षण जो उससे भिन्न था । **2 × 1**

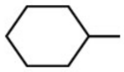
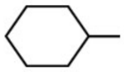
Answer the following questions :

(a) Why racemisation occurs in S_N1 ? **1**

(b) Why is ethanol less polar than water ? **1**

(c) Which one of the following in each pair is more reactive towards S_N2 reaction ?

(i) $CH_3 - CH_2 - I$ or $CH_3CH_2 - Cl$

(ii)  Cl or  $CH_2 - Cl$ **2 × 1**

OR

(c) Arrange the following in the increasing order of their reactivity towards S_N1 reactions :

(i) 2-Bromo-2-methylbutane, 1-Bromopentane, 2-Bromopentane

(ii) 1-Bromo-3-methylbutane, 2-Bromo-2-methylbutane, 2-Bromo-3-methylbutane **2 × 1**

32. Rahul set-up an experiment to find resistance of aqueous KCl solution for different concentrations at 298 K using a conductivity cell connected to a Wheatstone bridge. He fed the Wheatstone bridge with a.c. power in the audio frequency range 550 to 5000 cycles per second. Once the resistance was calculated from null point he also calculated the conductivity K and molar conductivity $\wedge_m$ and recorded his readings in tabular form.

S.No.	Conc.(M)	k S cm^{-1}	$\wedge_m$ S cm^2 mol^{-1}
1.	1.00	111.3×10^{-3}	111.3
2.	0.10	12.9×10^{-3}	129.0
3.	0.01	1.41×10^{-3}	141.0

Answer the following questions :

(a) Why does conductivity increase though the conductivity decrease with dilution ? **1**

(b) If $\wedge_m^o$ of KCl is 150.0 S cm^2 mol^{-1}, calculate the degree of dissociation of 0.01 M KCl. **1**

(c) If Rahul had used HCl instead to KCl then would you expect the $\wedge_m$ values to be more or less than those per KCl for a given concentration. Justify. **2 × 1**

OR

(c) Amit a classmate of Rahul repeated the same experiment with CH_3COOH solution instead of KCl solution. Give one point that would be similar and one that would be different in his observations as compared to Rahul. **2 × 1**

खण्ड – ङ

33. (a) (i) कैनिज़ारो अभिक्रिया में सम्मिलित अभिक्रिया लिखिए। **1 + 1 + 3 = 5**

(ii) सदृश कार्बोक्सिलिक अम्लों की तुलना में ऐल्डिहाइडों और कीटोनों के क्वथनांक कम क्यों होते हैं ?

(iii) एक कार्बनिक यौगिक 'A' जिसका अणुसूत्र $C_5H_8O_2$ है, हाइड्रैज़ीन के साथ अभिक्रिया करने के पश्चात् NaOH एवं ग्लाइकॉल के साथ गरम करने पर n-पेन्टेन में अपचयित हो गया। 'A' हाइड्रॉक्सिल एमीन के साथ डाइऑक्सिम बनाता है और धनात्मक आयोडोफॉर्म तथा टॉलेन परीक्षण देता है। 'A' की पहचान कीजिए और आयडोफॉर्म तथा टॉलेन परीक्षण के लिए अभिक्रिया लिखिए।

अथवा

(b) (i) ऐथेनल अम्ल और एथेनॉइक अम्ल में विभेद करने के लिए रासायनिक परीक्षण लिखिए। **1 + 1 + 3 = 5**

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

(iii) $C_4H_8O_2$ अणुसूत्र का एक कार्बनिक यौगिक 'A' अम्लीय जल–अपघटन द्वारा दो यौगिक 'B' और 'C' देता है। 'C' अम्लीकृत पोटैशियम परमैंगनेट द्वारा ऑक्सीकृत होकर 'B' उत्पादित करता है। 'B' का सोडियम लवण, सोडा लाइम के साथ गरम करने पर मेथेन देता है।

(1) 'A', 'B' और 'C' की पहचान कीजिए।

(2) 'B' और 'C' में से किसका क्वथनांक उच्चतर होगा ? कारण दीजिए।

34. (a) (i) 1M ग्लूकोस विलयन की अपेक्षा 1M NaCl विलयन का क्वथनांक अधिक क्यों होता है ? **1 + 2 + 2 = 5**

(ii) एक अवाष्पशील विलेय 'X' (मोलर द्रव्यमान = 50 g mol^{-1}) को जब 78g बेन्जीन में घोला गया तो इसका वाष्प दाब घटकर 90% रह गया। घोले गए 'X' का द्रव्यमान परिकलित कीजिए।

(iii) $MgCl_2$ के 10g को 200g जल में घोलकर बनाए गए विलयन के क्वथनांक में उन्नयन का परिकलन कीजिए, यह मानते हुए कि $MgCl_2$ पूर्णत: वियोजित हो गया है।

(जल के लिए K_b = 0.512 K kg mol^{-1}, मोलर द्रव्यमान $MgCl_2$ = 95g mol^{-1})

अथवा

SECTION – E

33. (a) (i) Write the reaction involved in Cannizaro's reaction. **1 + 1 + 3 = 5**

(ii) Why are the boiling point of aldehydes and ketones lower than that of corresponding carboxylic acids ?

(iii) An organic compound 'A' with molecular formula $C_5H_8O_2$ is reduced to n-pentane with hydrazine followed by heating with NaOH and Glycol. 'A' forms a dioxime with hydroxylamine and gives a positive Iodoform and Tollen's test. Identify 'A' and give its reaction for Iodoform and Tollen's test.

OR

(b) (i) Give a chemical test to distinguish between ethanal acid and ethanoic acid. **1 + 1 + 3 = 5**

(ii) Why is the α-hydrogens of aldehydes and ketones are acidic in nature ?

(iii) An organic compound 'A' with molecular formula $C_4H_8O_2$ undergoes acid hydrolysis to form two compounds 'B' and 'C'. Oxidation of 'C' with acidified potassium permanganate also produces 'B'. Sodium salt of 'B' on heating with soda lime gives methane.

(1) Identify 'A', 'B' and 'C'.

(2) Out of 'B' and 'C', which will have higher boiling point ? Give reason.

34. (a) (i) Why is boiling point of 1M NaCl solution more than that of 1M glucose solution ? **1 + 2 + 2 = 5**

(ii) A non-volatile solute 'X' (molar mass = 50 g mol^{-1}) when dissolved in 78g of benzene reduced its vapour pressure to 90%. Calculate the mass of X dissolved in the solution.

(iii) Calculate the boiling point elevation for a solution prepared by adding 10g of $MgCl_2$ to 200g of water assuming $MgCl_2$ is completely dissociated.

(K_b for Water = 0.512 K kg mol^{-1}, Molar mass $MgCl_2$ = 95g mol^{-1})

OR

(b) (i) बेन्जीन में एथेनॉइक अम्ल के लिए वान्ट हॉफ गुणक का मान 0.5 के निकट क्यों होता है ? **1 + 2 + 2 = 5**

(ii) 2 लीटर विलयन में 25 °C पर K_2SO_4 के 2.32×10^{-2}g घोलने पर बनने वाले विलयन का परासरण दाब, यह मानते हुए ज्ञात कीजिए कि K_2SO_4 पूर्णत: वियोजित हो गया है । (R = 0.082 L atm K^{-1} mol^{-1}, K_2SO_4 का मोलर द्रव्यमान = 174g mol^{-1})

(iii) 25.6g सल्फर को 1000g बेन्जीन में घोलने पर हिमांक में 0.512 K का अवनमन हुआ । सल्फर (S_x) का सूत्र परिकलित कीजिए ।

(बेन्जीन के लिए K_f = 5.12 K kg mol^{-1}, सल्फर का परमाणु द्रव्यमान = 32g mol^{-1})

35. (a) Cr^{3+} में अयुगलित इलेक्ट्रॉनों की संख्या लिखिए । **1 + 2 + 2 = 5**

(Cr का परमाणु क्रमांक = 24)

(b) निर्मित उत्पादों का उल्लेख करते हुए अभिक्रिया पूर्ण कीजिए :

$Cr_2O_7^{2-} + 3H_2S + 8H^+ \rightarrow$

(c) निम्नलिखित के कारण दीजिए :

(i) +3 अवस्था में ऑक्सीकरण के प्रति Fe^{2+} की तुलना में Mn^{2+} अधिक स्थायी होता है ।

(ii) कॉपर का असाधारण रूप से धनात्मक $E^\circ_{M^{2+}/M}$ मान होता है ।

(iii) [Xe] $4f^7 6s^2$ इलेक्ट्रॉनिक विन्यास सहित Eu^{2+} एक प्रबल अपचायक है ।

(b) (i) Why is the value of Van't Hoff factor for ethanoic acid in benzene close to 0.5 ? **1 + 2 + 2 = 5**

(ii) Determine the osmotic pressure of a solution prepared by dissolving 2.32×10^{-2}g of K_2SO_4 in 2L of solution at 25 °C, assuming that K_2SO_4 is completely dissociated.

($R = 0.082$ L atm K^{-1} mol^{-1}, Molar mass K_2SO_4 = 174g mol^{-1})

(iii) When 25.6g of Sulphur was dissolved in 1000g of benzene, the freezing point lowered by 0.512 K. Calculate the formula of Sulphur (S_x).

(K_f for benzene = 5.12 K kg mol^{-1}, Atomic mass of Sulphur = 32g mol^{-1})

35. (a) Write the number of unpaired electrons in Cr^{3+}.

(Atomic number of Cr = 24) **1 + 2 + 2 = 5**

(b) Complete the reaction mentioning all the products formed :

$Cr_2O_7^{2-} + 3H_2S + 8H^+ \rightarrow$

(c) Account for the following :

(i) Mn^{2+} is more stable than Fe^{2+} towards oxidation to +3 state.

(ii) Copper has exceptionally positive $E^{\circ}_{M^{2+}/M}$ value.

(iii) Eu^{2+} with electronic configuration [Xe] $4f^7 6s^2$ is a strong reducing agent.

SET-1

Series HFG1E/3

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/3/1**

रोल नं.
Roll No.

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

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

CHEMISTRY (Theory)

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

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

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **23** हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **35** प्रश्न हैं ।
- **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
- Please check that this question paper contains **23** printed pages.
- 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.
- Please check that this question paper contains **35** questions.
- **Please write down the serial number of the question in the answer-book before attempting it.**
- 15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को बहुत सावधानी से पढ़िए और उनका सख़्ती से पालन कीजिए :

(i) *इस प्रश्न-पत्र में **35** प्रश्न हैं । **सभी** प्रश्न **अनिवार्य** हैं ।*

(ii) *यह प्रश्न–पत्र **पाँच** खण्डों में विभाजित है – **क, ख, ग, घ** एवं **ङ** ।*

(iii) ***खण्ड क** में प्रश्न संख्या **1** से **18** तक बहुविकल्पीय प्रकार के **एक-एक** अंक के प्रश्न हैं ।*

(iv) ***खण्ड ख** में प्रश्न संख्या **19** से **25** तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के **दो-दो** अंकों के प्रश्न हैं ।*

(v) ***खण्ड ग** में प्रश्न संख्या **26** से **30** तक लघु-उत्तरीय प्रकार के **तीन-तीन** अंकों के प्रश्न हैं ।*

(vi) ***खण्ड घ** में प्रश्न संख्या **31** तथा **32** केस-आधारित **चार-चार** अंकों के प्रश्न हैं ।*

(vii) ***खण्ड ङ** में प्रश्न संख्या **33** से **35** दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के **पाँच-पाँच** अंकों के प्रश्न हैं ।*

(viii) *प्रश्न–पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है । यद्यपि, खण्ड ख के 2 प्रश्नों में, खण्ड ग के 2 प्रश्नों में, खण्ड घ के 2 प्रश्नों में तथा खण्ड ङ के 2 प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का प्रावधान दिया गया है ।*

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

खण्ड क

*प्रश्न संख्या **1** से **18** तक बहुविकल्पीय प्रकार के **एक-एक** अंक के प्रश्न हैं ।* *18×1=18*

1. निम्नलिखित में से कौन-सा प्रतिबिंब रूपों (एनेन्टियोमर) के विषय में सत्य ***नहीं*** है ?

(a) उनका घनत्व एकसमान होता है ।

(b) उनका गलनांक अथवा क्वथनांक एकसमान होता है ।

(c) उनका विशिष्ट ध्रुवण घूर्णन एकसमान होता है ।

(d) उनकी रासायनिक अभिक्रियाशीलता एकसमान होती है ।

2. निम्नलिखित यौगिकों में से किस यौगिक के ऐसीटिलीकरण से ऐस्पिरिन प्राप्त होती है ?

(a) सैलिसिलैल्डिहाइड

(b) सैलिसिलिक अम्ल

(c) ऐसीटिल सैलिसिलिक अम्ल

(d) फ़ीनॉल

General Instructions :

Read the following instructions carefully and strictly follow them :

*(i) This question paper contains **35** questions. **All** questions are **compulsory**.*

*(ii) This question paper is divided into **five** Sections – **A, B, C, D** and **E**.*

*(iii) In **Section A** – Questions no. **1** to **18** are multiple choice (MCQ) type questions, carrying **1** mark each.*

*(iv) In **Section B** – Questions no. **19** to **25** very short answer (VSA) type questions, carrying **2** marks each.*

*(v) In **Section C** – Questions no. **26** to **30** are short answer (SA) type questions, carrying **3** marks each.*

*(vi) In **Section D** – Questions no. **31** and **32** are case-based questions carrying **4** marks each.*

*(vii) In **Section E** – Questions no. **33** to **35** are long answer (LA) type questions carrying **5** marks each.*

(viii) There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in 2 questions in Section B, 2 questions in Section C, 2 questions in Section D and 2 questions in Section E.

*(ix) Use of calculators is **not** allowed.*

SECTION A

*Questions no. **1** to **18** are Multiple Choice (MCQ) type Questions, carrying **1** mark each.* *18×1=18*

1. Which of the following is ***not*** true about enantiomers ?

(a) They have the same density.

(b) They have the same melting or boiling point.

(c) They have the same specific rotation.

(d) They have the same chemical reactivity.

2. Aspirin is obtained by the acetylation of which of the following compounds ?

(a) Salicylaldehyde

(b) Salicylic acid

(c) Acetyl salicylic acid

(d) Phenol

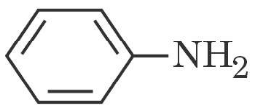
3. कार्बोनिल यौगिकों HCHO (I), CH_3CHO (II) और CH_3COCH_3 (III) की नाभिकस्नेही योगज अभिक्रियाओं के प्रति अभिक्रियाशीलता नीचे दिए गए क्रम में घटती है :

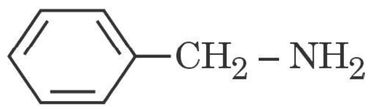
(a) III > II > I
(b) I > II > III
(c) II > III > I
(d) I > III > II

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

(a)

(b)

(c) 

(d) 

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

(a) स्टार्च
(b) फ्रक्टोज़
(c) लैक्टोस
(d) सूक्रोस

6. निम्नलिखित में से कौन-सा विटामिन जल विलेय है ?

(a) विटामिन A
(b) विटामिन D
(c) विटामिन E
(d) विटामिन C

7. निम्नलिखित में से किसकी अभिक्रिया वेग की इकाई वही होती है जो वेग स्थिरांक की होती है ?

(a) प्रथम कोटि अभिक्रिया
(b) द्वितीय कोटि अभिक्रिया
(c) शून्य कोटि अभिक्रिया
(d) यह एकसमान नहीं हो सकती

8. कोलराऊश ने प्रबल विद्युत्-अपघट्य के लिए निम्नलिखित संबंध दिया :

$$\wedge = \wedge_{\circ} - A\sqrt{C}$$

निम्नलिखित समता में से कौन-सा सत्य है ?

(a) $\wedge = \wedge_{\circ}$ क्योंकि $C \longrightarrow \sqrt{A}$
(b) $\wedge = \wedge_{\circ}$ क्योंकि $C \longrightarrow 0$
(c) $\wedge = \wedge_{\circ}$ क्योंकि $C \longrightarrow \infty$
(d) $\wedge = \wedge_{\circ}$ क्योंकि $C \longrightarrow 1$

3. The reactivities of the carbonyl compounds HCHO (I), CH_3CHO (II) and CH_3COCH_3 (III) towards nucleophilic addition reaction decreases in the order :

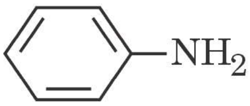
(a) III > II > I (b) I > II > III

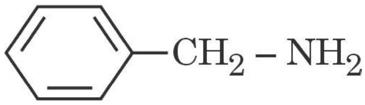
(c) II > III > I (d) I > III > II

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

(a)

(b)

(c) 

(d) 

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

(a) Starch (b) Fructose

(c) Lactose (d) Sucrose

6. Which of the following vitamins is water soluble ?

(a) Vitamin A (b) Vitamin D

(c) Vitamin E (d) Vitamin C

7. The unit of the rate of reaction is the same as that of the rate constant for a :

(a) first order reaction (b) second order reaction

(c) zero order reaction (d) it cannot be same

8. Kohlrausch gave the following relation for strong electrolyte :

$$\wedge = \wedge_{\circ} - A\sqrt{C}$$

Which of the following equality holds true ?

(a) $\wedge = \wedge_{\circ}$ as $C \longrightarrow \sqrt{A}$

(b) $\wedge = \wedge_{\circ}$ as $C \longrightarrow 0$

(c) $\wedge = \wedge_{\circ}$ as $C \longrightarrow \infty$

(d) $\wedge = \wedge_{\circ}$ as $C \longrightarrow 1$

9. दो द्रवों के स्थिरक्वाथी मिश्रण का क्वथनांक दोनों द्रवों के क्वथनांक से उच्चतर होता है जब यह :

(a) राउल्ट नियम से अत्यधिक ऋणात्मक विचलन दर्शाता है ।

(b) राउल्ट नियम से विचलन नहीं दर्शाता है ।

(c) राउल्ट नियम से अत्यधिक धनात्मक विचलन दर्शाता है ।

(d) राउल्ट नियम का पालन करता है ।

10. प्रोटीनों के मोलर द्रव्यमान ज्ञात करने के लिए निम्नलिखित अणुसंख्य गुणधर्मों में से कौन-सा प्रयुक्त होता है ?

(a) परासरण दाब

(b) क्वथनांक का उन्नयन

(c) हिमांक का अवनमन

(d) वाष्प दाब का आपेक्षिक अवनमन

11. संक्रमण धातुओं के निम्नलिखित बाह्यतम विन्यासों में से कौन-सा उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है ?

(a) $3d^3\,4s^2$ (b) $3d^5\,4s^1$

(c) $3d^5\,4s^2$ (d) $3d^6\,4s^2$

12. संकुल $[Ni(NH_3)_6]Cl_2$ द्वारा विलयन में कितने आयन उत्पादित होते हैं ?

(a) 4 (b) 3

(c) 2 (d) 5

13. निम्नलिखित स्पीशीज़ में से किसकी लिगन्ड होने की अपेक्षा ***नहीं*** की जा सकती ?

(a) CO (b) NH_4^+

(c) NH_3 (d) H_2O

14. निम्नलिखित में से कौन-सी सर्वाधिक स्थायी संकुल स्पीशीज़ है ?

(a) $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$

(b) $[Fe(CN)_6]^{3-}$

(c) $[Fe(CO)_5]$

(d) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$

9. An azeotropic mixture of two liquids has a boiling point higher than either of the two liquids when it :

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

(b) shows no deviation from Raoult's law.

(c) shows large positive deviation from Raoult's law.

(d) obeys Raoult's law.

10. Which of the following colligative property is used to find the molar mass of proteins ?

(a) Osmotic pressure

(b) Elevation in boiling point

(c) Depression in freezing point

(d) Relative lowering of vapour pressure

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

(a) $3d^3 4s^2$ (b) $3d^5 4s^1$

(c) $3d^5 4s^2$ (d) $3d^6 4s^2$

12. How many ions are produced in the solution from the complex $[Ni(NH_3)_6]Cl_2$?

(a) 4 (b) 3

(c) 2 (d) 5

13. Which of the following species is ***not*** expected to be a ligand ?

(a) CO (b) NH_4^+

(c) NH_3 (d) H_2O

14. Which of the following is the most stable complex species ?

(a) $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$

(b) $[Fe(CN)_6]^{3-}$

(c) $[Fe(CO)_5]$

(d) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$

प्रश्न संख्या 15 से 18 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 ।

15. *अभिकथन (A) :* अभिक्रिया के लिए कोटि और आण्विकता सदैव समान होते हैं ।

कारण (R) : जटिल अभिक्रियाएँ अनेक प्राथमिक अभिक्रियाओं के पदों के क्रम में सम्पन्न होती हैं और सबसे मंद पद वेग निर्धारक होता है ।

16. *अभिकथन (A) :* NaCl के जलीय विलयन का विद्युत्-अपघटन ऐनोड पर ऑक्सीजन गैस के स्थान पर क्लोरीन गैस देता है ।

कारण (R) : ऐनोड पर ऑक्सीजन बनने के लिए अधिविभव की आवश्यकता होती है ।

17. *अभिकथन (A) :* क्लोरोएथेन की अपेक्षा आयोडोएथेन का नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन आसान होता है ।

कारण (R) : C – I आबंध की तुलना में C – Cl आबंध की आबंध ऊर्जा कम होती है ।

18. *अभिकथन (A) :* ज़िंक को संक्रमण तत्त्व नहीं माना जाता है ।

कारण (R) : ज़िंक में मूल अवस्था तथा ऑक्सीकृत अवस्था दोनों में ही इसके 3d कक्षक पूर्ण भरित होते हैं ।

For Questions number 15 to 18, 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.

15. *Assertion (A) :* Order and molecularity of a reaction are always same.

Reason (R) : Complex reactions involve a sequence of elementary reactions and the slowest step is rate determining.

16. *Assertion (A) :* Electrolysis of aqueous solution of NaCl gives chlorine gas at anode instead of oxygen gas.

Reason (R) : Formation of oxygen gas at anode requires overpotential.

17. *Assertion (A) :* Nucleophilic substitution of iodoethane is easier than chloroethane.

Reason (R): Bond energy of C – Cl bond is less than C – I bond.

18. *Assertion (A):* Zinc is not regarded as a transition element.

Reason (R): In zinc, 3d orbitals are completely filled in its ground state as well as in its oxidised state.

खण्ड ख

19. निम्नलिखित अभिक्रियाओं से अपेक्षित उत्पादों की संरचनाएँ और आई.यू.पी.ए.सी. नाम लिखिए : *2*

(क) मेथेनैल की $(CH_3)_2CHMgBr$ के साथ अभिक्रिया और उसके पश्चात् जल-अपघटन ।

(ख) फ़ीनॉल की सांद्र HNO_3 के साथ अभिक्रिया ।

20. रासायनिक अभिक्रिया

$$2N_2O_5\,(g) \longrightarrow 4NO_2\,(g) + O_2\,(g)$$

एक बन्द पात्र में गैस प्रावस्था में की गई । 10 सेकण्ड में NO_2 की सांद्रता बढ़कर 5×10^{-3} mol L^{-1} पाई गई । परिकलित कीजिए : *2*

(क) NO_2 के निर्माण का वेग, और

(ख) N_2O_5 के खपत का वेग ।

21. (क) ईंधन सेल को परिभाषित कीजिए और इसके दो लाभ लिखिए । *2*

अथवा

(ख) 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 ? *2*

दिया गया है : $E^\circ_{X^{2+}/X} = -2{\cdot}36$ V

$E^\circ_{Y^{2+}/Y} = -0{\cdot}14$ V

$E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = -0{\cdot}44$ V

22. (क) (i) प्राणी शरीर में कार्बोहाइड्रेट किस रूप में संग्रहित रहते हैं ? किसी एक अंग का उल्लेख कीजिए जहाँ यह उपस्थित होते हैं ।

(ii) स्टार्च और सेलूलोस में मूलभूत संरचनात्मक अंतर क्या है ? *2*

अथवा

(ख) निम्नलिखित के मध्य अन्तर स्पष्ट कीजिए : *2*

(i) पेप्टाइड बंध और ग्लाइकोसिडिक बंध

(ii) न्यूक्लिओसाइड और न्यूक्लिओटाइड

SECTION B

19. Write the structures and IUPAC names of the products expected from the following reactions : *2*

(a) Reaction of methanal with $(CH_3)_2CHMgBr$ followed by hydrolysis.

(b) Reaction of phenol with conc. HNO_3 .

20. A chemical reaction

$$2N_2O_5\,(g) \longrightarrow 4NO_2\,(g) + O_2\,(g)$$

in gas phase was carried out in a closed vessel. The concentration of NO_2 was found to increase by 5×10^{-3} mol L^{-1} in 10 seconds. Calculate : *2*

(a) the rate of formation of NO_2, and

(b) the rate of consumption of N_2O_5 .

21. (a) Define fuel cell and write its two advantages. *2*

OR

(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 ? *2*

Given : $E^\circ_{X^{2+}/X} = -2{\cdot}36$ V

$E^\circ_{Y^{2+}/Y} = -0{\cdot}14$ V

$E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = -0{\cdot}44$ V

22. (a) (i) How are carbohydrates stored in animal body ? Mention any one organ where they are present.

(ii) What is the basic structural difference between starch and cellulose ? *2*

OR

(b) Differentiate between : *2*

(i) Peptide linkage and Glycosidic linkage

(ii) Nucleoside and Nucleotide

23. निम्नलिखित के कारण दीजिए : *2*

(क) ऐल्डिहाइडों और कीटोनों के कार्बोनिल कार्बन की अपेक्षा कार्बोक्सिलिक कार्बन कम इलेक्ट्रॉनस्नेही होता है ।

(ख) HCN के योगज के प्रति प्रोपेनोन की अपेक्षा प्रोपेनैल अधिक अभिक्रियाशील होता है ।

24. निम्नलिखित अभिक्रियाओं से संबंद्ध रासायनिक समीकरण लिखिए : *2*

(क) कार्बिलऐमीन अभिक्रिया

(ख) गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण

25. निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए : *2*

(क) जलीय प्राणियों के लिए गर्म जल की तुलना में ठंडे जल में रहना अधिक आरामदायक होता है ।

(ख) पर्वतीय क्षेत्रों में हिम-आच्छादित सड़कों से बर्फ की परत हटाने के लिए नमक छिड़कना सहायक होता है ।

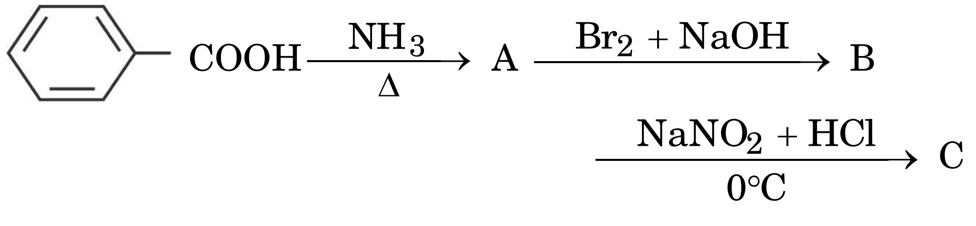
खण्ड ग

26. (क) निम्नलिखित अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए :

$$CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow[443\ K]{H^+} CH_2 = CH_2 + H_2O$$

(ख) क्यूमीन से फ़ीनॉल के विरचन की अभिक्रिया के लिए समीकरण लिखिए । *3*

27. (क) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में A, B और C की संरचनाएँ लिखिए : *$2\times1\frac{1}{2}=3$*

(i) 

(ii) $CH_3CH_2Br \xrightarrow{KCN} A \xrightarrow{LiAlH_4} B \xrightarrow[0°C]{HNO_2} C$

अथवा

(ख) आप निम्नलिखित रूपान्तरण कैसे करेंगे : *$3\times1=3$*

(i) ऐनिलीन से p-ब्रोमोऐनिलीन

(ii) एथेनॉइक अम्ल से मेथैनैमीन

(iii) ब्यूटेननाइट्राइल से 1-ऐमीनोब्यूटेन

---

23. Give reasons for the following : *2*

(a) Carboxylic carbon is less electrophilic than Carbonyl carbon of aldehydes and ketones.

(b) Propanal is more reactive than Propanone towards addition of HCN.

24. Write the chemical equation involved in the following reactions : *2*

(a) Carbylamine reaction

(b) Gabriel phthalimide synthesis

25. Give reasons for the following : *2*

(a) Aquatic animals are more comfortable in cold water in comparison to warm water.

(b) Sprinkling of salt helps in clearing the snow-covered roads in hilly areas.

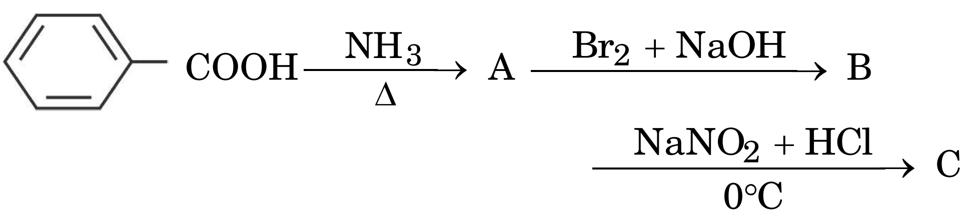
SECTION C

26. (a) Write the mechanism of the following reaction :

$$CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow[443\ K]{H^+} CH_2 = CH_2 + H_2O$$

(b) Write the equation of the reaction for the preparation of phenol from cumene. *3*

27. (a) Write the structures of A, B and C in the following reactions : $2 \times 1\frac{1}{2} = 3$

(i) 

(ii) $CH_3CH_2Br \xrightarrow{KCN} A \xrightarrow{LiAlH_4} B \xrightarrow[0°C]{HNO_2} C$

OR

(b) How will you convert the following : *3×1=3*

(i) Aniline to p-bromoaniline

(ii) Ethanoic acid to methanamine

(iii) Butanenitrile to 1-aminobutane

28. $0{\cdot}3$ g ऐसीटिक अम्ल ($M = 60\ g\ mol^{-1}$) 30 g बेंज़ीन में घोलने पर हिमांक में $0{\cdot}45°C$ का अवनमन होता है । यदि यह विलयन में द्वितय बनाता है, तो परिकलित कीजिए कि अम्ल का संगुणन कितने प्रतिशत होगा । (दिया गया है : बेंज़ीन के लिए $K_f = 5{\cdot}12\ K\ kg\ mol^{-1}$) *3*

29. अभिक्रिया वेग दुगुना हो जाता है जब ताप में परिवर्तन 27°C से 37°C तक होता है । अभिक्रिया के लिए सक्रियण ऊर्जा परिकलित कीजिए । ($R = 8{\cdot}314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$) *3*

(दिया गया है : $\log 2 = 0{\cdot}3010$, $\log 3 = 0{\cdot}4771$, $\log 4 = 0{\cdot}6021$)

30. उत्पाद की संरचना लिखिए जब D-ग्लूकोस निम्नलिखित के साथ अभिक्रिया करता है : (कोई ***तीन***) *3×1=3*

(क) HI

(ख) सांद्र HNO_3

(ग) Br_2 जल

(घ) HCN

खण्ड घ

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

31. ऐल्किल हैलाइडों के C – X आबंध की ध्रुवता इनके नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन, विलोपन तथा धातु परमाणुओं से अभिक्रिया द्वारा कार्बधात्विक यौगिकों के निर्माण के लिए उत्तरदायी है । ऐल्किल हैलाइडों को ऐल्केनों के मुक्त मूलक हैलोजनन द्वारा, ऐल्कीनों पर हैलोजन अम्लों के योगज द्वारा, ऐल्कोहॉल के – OH समूह को फ़ॉस्फोरस हैलाइड या थायोनिल क्लोराइड अथवा हैलोजन अम्लों के उपयोग से बनाया जाता है । एरिल हैलाइडों को ऐरीनों की इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया द्वारा बनाया जाता है । रासायनिक बलगतिकी गुणों के आधार पर नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं को S_N1 व S_N2 अभिक्रियाओं में वर्गीकृत किया गया है । S_N1 व S_N2 अभिक्रिया की क्रियाविधि को समझने के लिए किरेलिटी की महत्त्वपूर्ण भूमिका है ।

28. 0·3 g of acetic acid (M = 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})

29. The rate of a reaction doubles when temperature changes from 27°C to 37°C. Calculate energy of activation for the reaction.
(R = 8·314 J K^{-1} mol^{-1}) *3*
(Given : log 2 = 0·3010, log 3 = 0·4771, log 4 = 0·6021)

30. Write the structure of product when D-Glucose reacts with the following : (any ***three***) *3×1=3*

(a) HI

(b) Conc. HNO_3

(c) Br_2 water

(d) HCN

SECTION D

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

31. The polarity of C – X bond of alkyl halides is responsible for their nucleophilic substitution, elimination and their reaction with metal atoms to form organometallic compounds. Alkyl halides are prepared by the free radical halogenation of alkanes, addition of halogen acids to alkenes, replacement of – OH group of alcohols with halogens using phosphorus halides, thionyl chloride or halogen acids. Aryl halides are prepared by electrophilic substitution of arenes. Nucleophilic substitution reactions are categorised into S_N1 and S_N2 on the basis of their kinetic properties. Chirality has a profound role in understanding the S_N1 and S_N2 mechanism.

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(i) क्या होता है जब शुष्क ईथर की उपस्थिति में ब्रोमोबेंज़ीन की Mg के साथ अभिक्रिया की जाती है ? *1*

(ii) निम्नलिखित युगलों में से कौन-सा यौगिक OH^- के साथ S_N1 अभिक्रिया तीव्रता से देगा ? *1*

(1) $CH_2 = CH - CH_2 - Cl$ अथवा $CH_3 - CH_2 - CH_2 - Cl$

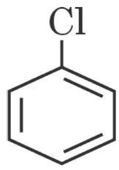
(2) $(CH_3)_3C - Cl$ अथवा CH_3Cl

(iii) (1) 1-क्लोरोब्यूटेन (2) ब्यूट-1-ईन से 1-आयोडोब्यूटेन के विरचन के समीकरण लिखिए । *2 ×1=2*

अथवा

(iii) निम्नलिखित प्रत्येक अभिक्रिया में मुख्य उत्पादों की संरचना लिखिए : *2 ×1=2*

(1) $CH_3 - \underset{\underset{Br}{|}}{CH} - CH_3 + KOH \xrightarrow[\text{गरम}]{\text{एथेनॉल}}$

(2)  $+ CH_3COCl \xrightarrow{\text{निर्जलीय } AlCl_3}$

32. उपसहसंयोजन यौगिक खनिजों, पादप और प्राणी जगत में विस्तृत रूप से विद्यमान हैं और वैश्लेषिक रसायन, धातुकर्म, जैविक प्रणालियों और औषध के क्षेत्र में अनेक महत्त्वपूर्ण प्रकार्य सम्पन्न करने के लिए जाने जाते हैं । अल्फ्रेड वर्नर के सिद्धान्त के अनुसार, उपसहसंयोजन यौगिकों में विद्यमान धातु परमाणु/आयन दो प्रकार की संयोजकताएँ (प्राथमिक एवं द्वितीयक) का उपयोग करते हैं । समावयवता के गुण का उपयोग करते हुए उन्होंने अनेक उपसहसंयोजन सत्ताओं की ज्यामितीय आकृतियों के बारे में प्रागुक्ति की । संयोजकता आबंध सिद्धांत (VBT) उपसहसंयोजन यौगिकों के बनाने, चुम्बकीय व्यवहार तथा ज्यामितीय आकृतियों का यथोचित स्पष्टीकरण देता है । फिर भी यह सिद्धांत इन यौगिकों के ध्रुवण गुणों के संबंध में कुछ भी नहीं कहता । क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत (CFT) उपसहसंयोजन यौगिकों में विद्यमान केंद्रीय धातु परमाणु/आयन के d-कक्षकों की ऊर्जाओं की समानता पर विभिन्न क्रिस्टल क्षेत्रों के प्रभाव (लिगन्डों को बिंदु आवेश मानते हुए उनके द्वारा प्रदत्त प्रभाव) की व्याख्या करता है ।

Answer the following questions :

(i) What happens when bromobenzene is treated with Mg in the presence of dry ether ? *1*

(ii) Which compound in each of the following pairs will react faster in S_N1 reaction with OH^- ? *1*

(1) $CH_2 = CH - CH_2 - Cl$ or $CH_3 - CH_2 - CH_2 - Cl$

(2) $(CH_3)_3C - Cl$ or CH_3Cl

(iii) Write the equations for the preparation of 1-iodobutane from

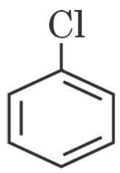
(1) 1-chlorobutane

(2) but-1-ene. *2 ×1=2*

OR

(iii) Write the structure of the major products in each of the following reactions : *2 ×1=2*

(1) $CH_3 - \underset{\underset{Br}{|}}{CH} - CH_3 + KOH \xrightarrow[heat]{Ethanol}$

(2)  $+ CH_3COCl \xrightarrow{Anhyd.\ AlCl_3}$

32. Coordination compounds are widely present in the minerals, plant and animal worlds and are known to play many important functions in the area of analytical chemistry, metallurgy, biological systems and medicine. Alfred Werner's theory postulated the use of two types of linkages (primary and secondary), by a metal atom/ion in a coordination compound. He predicted the geometrical shapes of a large number of coordination entities using the property of isomerism. The Valence Bond Theory (VBT) explains the formation, magnetic behaviour and geometrical shapes of coordination compounds. It, however, fails to describe the optical properties of these compounds. The Crystal Field Theory (CFT) explains 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.

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(i) जब उपसहसंयोजन यौगिक $NiCl_2 \cdot 6H_2O$ को $AgNO_3$ विलयन के साथ मिलाया गया, तो प्रति मोल यौगिक के लिए 2 मोल AgCl अवक्षेपित हुए । संकुल का संरचनात्मक सूत्र एवं निकैल आयन की द्वितीयक संयोजकता लिखिए । *1*

(ii) $[Co(NH_3)_5(SO_4)]Cl$ के आयनन समावयव का आई.यू.पी.ए.सी. नाम लिखिए । *1*

(iii) संयोजकता आबंध सिद्धांत का उपयोग करते हुए, निम्नलिखित की ज्यामिति और चुम्बकीय व्यवहार की प्रागुक्ति कीजिए :

(1) $[Ni(CO)_4]$

(2) $[Fe(CN)_6]^{3-}$

[परमाणु क्रमांक : Ni = 28, Fe = 26] *2 ×1=2*

अथवा

(iii) कारण दीजिए : *2 ×1=2*

(1) निम्न प्रचक्रण चतुष्फलकीय संकुल नहीं बनते हैं ।

(2) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ एक आंतरिक कक्षक संकुल है जबकि $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ एक बाह्य कक्षक संकुल है ।

[परमाणु क्रमांक : Co = 27, Ni = 28]

खण्ड ङ

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

(1) संक्रमण धातुएँ संकुल यौगिक बनाती हैं ।

(2) मैंगनीज़ के लिए $E^\circ_{Mn^{2+}/Mn}$ मान अधिक ऋणात्मक है जबकि $E^\circ_{Mn^{3+}/Mn^{2+}}$ के लिए धनात्मक है ।

(3) जलीय विलयन में Cu^+ आयन अस्थायी है ।

Answer the following questions :

(i) When a coordination compound $NiCl_2 \cdot 6H_2O$ is mixed with $AgNO_3$ solution, 2 moles of AgCl are precipitated per mole of the compound. Write the structural formula of the complex and secondary valency for Nickel ion. *1*

(ii) Write the IUPAC name of the ionisation isomer of $[Co(NH_3)_5(SO_4)]Cl$. *1*

(iii) Using Valence Bond Theory, predict the geometry and magnetic nature of :

(1) $[Ni(CO)_4]$

(2) $[Fe(CN)_6]^{3-}$

[Atomic number : Ni = 28, Fe = 26] *2 ×1=2*

OR

(iii) Give reasons : *2 ×1=2*

(1) Low spin tetrahedral complexes are not formed.

(2) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ is an inner orbital complex whereas $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ is an outer orbital complex.

[Atomic number : Co = 27, Ni = 28]

SECTION E

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

(1) Transition metals form complex compounds.

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

(3) Cu^+ ion is unstable in aqueous solution.

(ii) पायरोलुसाइट अयस्क (MnO_2) से $KMnO_4$ के विरचन से सम्बद्ध समीकरण लिखिए । *3+2=5*

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित की पहचान कीजिए :

(1) 3d श्रेणी की संक्रमण धातु जो केवल एक ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाती है ।

(2) 3d श्रेणी की संक्रमण धातु जो जलीय विलयन में +2 ऑक्सीकरण अवस्था में प्रबल अपचायक है ।

(ii) निम्नलिखित समीकरणों को पूर्ण और संतुलित कीजिए :

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

(2) $KMnO_4 \xrightarrow{\text{गरम करने पर}}$

(iii) मिश धातु क्या है ? इसका एक उपयोग लिखिए । *2+2+1=5*

34. (क) (i) $C_5H_{10}O$ आण्विक सूत्र वाला कोई कार्बनिक यौगिक (X) अपनी संरचनाओं पर निर्भर करते हुए विभिन्न गुणधर्म दर्शा सकता है । प्रत्येक की संरचना खींचिए यदि यह :

(1) धनात्मक आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है ।

(2) कैनिज़ारो अभिक्रिया दर्शाता है ।

(3) टॉलेन्स अभिकर्मक को अपचित कर देता है और इसमें किरेल कार्बन है ।

(ii) निम्नलिखित से सम्बद्ध अभिक्रिया लिखिए :

(1) वोल्फ-किशनर अपचयन

(2) हेल-फोलार्ड-ज़ेलिंस्की अभिक्रिया *3+2=5*

अथवा

(ii) Write the equations involved in the preparation of $KMnO_4$ from Pyrolusite ore (MnO_2). *3+2=5*

OR

(b) (i) Identify the following :

(1) Transition metal of 3d series that exhibits only one oxidation state.

(2) Transition metal of 3d series that acts as a strong reducing agent in +2 oxidation state in aqueous solution.

(ii) Complete and balance the following equations :

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

(2) $KMnO_4 \xrightarrow{\text{heat}}$

(iii) What is Misch metal ? Write its one use. *2+2+1=5*

34. (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

(1) gives positive iodoform test.

(2) shows Cannizzaro's reaction.

(3) reduces Tollens' reagent and has a chiral carbon.

(ii) Write the reaction involved in the following :

(1) Wolff-Kishner reduction

(2) Hell-Volhard-Zelinsky reaction *3+2=5*

OR

(ख) (i) आप निम्नलिखित प्रत्येक यौगिक को बेंज़ोइक अम्ल में कैसे रूपान्तरित कर सकते हैं ?

(1) ऐसीटोफीनॉन

(2) एथिलबेंज़ीन

(3) ब्रोमोबेंज़ीन

(ii) निम्नलिखित यौगिकों को उनके इंगित किए गए गुणधर्म के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

(1) $O_2N - CH_2 - COOH$, $F - CH_2 - COOH$, $CN - CH_2COOH$
(अम्लीय व्यवहार)

(2) एथेनैल, प्रोपेनैल, ब्यूटेनोन, प्रोपेनोन
(नाभिकस्नेही योगज अभिक्रियाओं में अभिक्रियाशीलता) *3+2=5*

35. (क) 25°C पर निम्नलिखित सेल का विद्युत्-वाहक बल (emf) परिकलित कीजिए :

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

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

(ख) कोलराऊश का आयनों के स्वतंत्र अभिगमन का नियम बताइए । तनुकरण के साथ विलयन की चालकता कम क्यों हो जाती है ? *3+2=5*

(b) (i) How can you convert each of the following compounds to Benzoic acid ?

(1) Acetophenone

(2) Ethylbenzene

(3) Bromobenzene

(ii) Arrange the following compounds in increasing order of their property as indicated :

(1) $O_2N - CH_2 - COOH$, $F - CH_2 - COOH$, $CN - CH_2COOH$

(Acidic character)

(2) Ethanal, Propanal, Butanone, Propanone

(Reactivity in nucleophilic addition reactions) *3+2=5*

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

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

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

(b) State Kohlrausch law of independent migration of ions. Why does the conductivity of a solution decrease with dilution ? *3+2=5*

SET-1

Series HFG1E/4

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/4/1**

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.

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे *अधिकतम अंक : 70*

Time allowed : 3 hours *Maximum Marks : 70*

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **23** हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **35** प्रश्न हैं ।
- **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
- Please check that this question paper contains **23** printed pages.
- 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.
- Please check that this question paper contains **35** questions.
- **Please write down the serial number of the question in the answer-book before attempting it.**
- 15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

*

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को बहुत सावधानी से पढ़िए और उनका सख़्ती से पालन कीजिए :

(i) *इस प्रश्न-पत्र में **35** प्रश्न हैं । **सभी** प्रश्न **अनिवार्य** हैं ।*

(ii) *यह प्रश्न–पत्र **पाँच** खण्डों में विभाजित है – **क, ख, ग, घ** एवं **ङ** ।*

(iii) ***खण्ड क** में प्रश्न संख्या **1** से **18** तक बहुविकल्पीय प्रकार के **एक-एक** अंक के प्रश्न हैं ।*

(iv) ***खण्ड ख** में प्रश्न संख्या **19** से **25** तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के **दो-दो** अंकों के प्रश्न हैं ।*

(v) ***खण्ड ग** में प्रश्न संख्या **26** से **30** तक लघु-उत्तरीय प्रकार के **तीन-तीन** अंकों के प्रश्न हैं ।*

(vi) ***खण्ड घ** में प्रश्न संख्या **31** तथा **32** केस-आधारित **चार-चार** अंकों के प्रश्न हैं ।*

(vii) ***खण्ड ङ** में प्रश्न संख्या **33** से **35** दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के **पाँच-पाँच** अंकों के प्रश्न हैं ।*

(viii) *प्रश्न–पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है । यद्यपि, खण्ड ख के 2 प्रश्नों में, खण्ड ग के 2 प्रश्नों में, खण्ड घ के 2 प्रश्नों में तथा खण्ड ङ के 2 प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का प्रावधान दिया गया है ।*

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

खण्ड क

*प्रश्न संख्या **1** से **18** तक बहुविकल्पीय प्रकार के **एक-एक** अंक के प्रश्न हैं ।* *18×1=18*

1. किसी दिए हुए कार्बनिक विलायक में एक यौगिक पूर्णतया चतुष्टयन देता है । वान्ट हॉफ कारक 'i' है :

(a) 4·0 (b) 0·25

(c) 0·125 (d) 2·0

2. किसी शून्य कोटि की अभिक्रिया के लिए अर्ध-आयु निम्नलिखित में से किसके बराबर होती है ?

(a) $\frac{2k}{R}$ (b) $\frac{1}{2}\frac{k}{R^2}$

(c) $\frac{R^2}{2k}$ (d) $\frac{R}{2k}$

जहाँ R प्रारम्भिक सांद्रता है ।

General Instructions :

Read the following instructions carefully and strictly follow them :

(i) *This question paper contains **35** questions. **All** questions are **compulsory**.*

(ii) *This question paper is divided into **five** Sections – **A, B, C, D** and **E**.*

(iii) *In **Section A** – Questions no. **1** to **18** are multiple choice (MCQ) type questions, carrying **1** mark each.*

(iv) *In **Section B** – Questions no. **19** to **25** very short answer (VSA) type questions, carrying **2** marks each.*

(v) *In **Section C** – Questions no. **26** to **30** are short answer (SA) type questions, carrying **3** marks each.*

(vi) *In **Section D** – Questions no. **31** and **32** are case-based questions carrying **4** marks each.*

(vii) *In **Section E** – Questions no. **33** to **35** are long answer (LA) type questions carrying **5** marks each.*

(viii) *There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in 2 questions in Section B, 2 questions in Section C, 2 questions in Section D and 2 questions in Section E.*

(ix) *Use of calculators is **not** allowed.*

SECTION A

*Questions no. **1** to **18** are Multiple Choice (MCQ) type Questions, carrying **1** mark each.* *18×1=18*

1. A compound undergoes complete tetramerization in a given organic solvent. The Van't Hoff factor 'i' is :

(a) 4·0 (b) 0·25

(c) 0·125 (d) 2·0

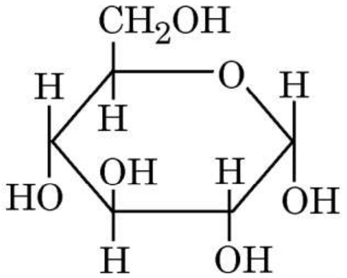
2. The half-life for a zero order reaction equals :

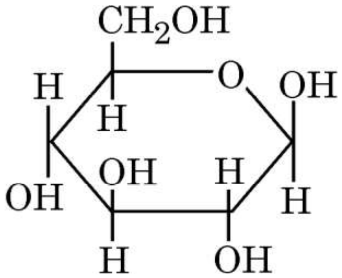
(a) $\frac{2k}{R}$ (b) $\frac{1}{2}\frac{k}{R^2}$

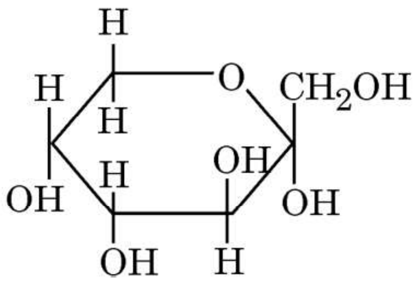
(c) $\frac{R^2}{2k}$ (d) $\frac{R}{2k}$

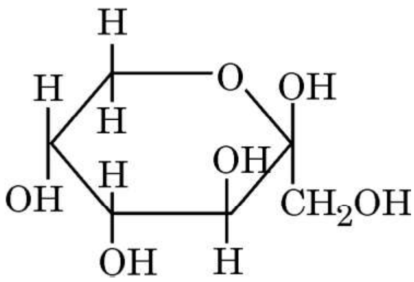
where R is the initial concentration.

3. निम्नलिखित संरचनाओं में से कौन-सी α-D-ग्लूकोस को निरूपित करती है ?

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

4. समूह 12 की धातुओं (Zn, Cd और Hg) के आयनों में d कक्षक पूर्ण भरित होते हैं और इसलिए वे :

(a) अर्धचालकों की भाँति व्यवहार करते हैं

(b) अति उच्च गलन ठोस होते हैं

(c) संक्रमण धातुओं की भाँति व्यवहार नहीं करते हैं

(d) अतिचालकों की भाँति व्यवहार करते हैं

5. $[Co(NH_3)_5NO_3]SO_4$ और $[Co(NH_3)_5SO_4]NO_3$ दर्शाते हैं :

(a) बंधनी समावयवता

(b) आयनन समावयवता

(c) ध्रुवण समावयवता

(d) उपसहसंयोजन समावयवता

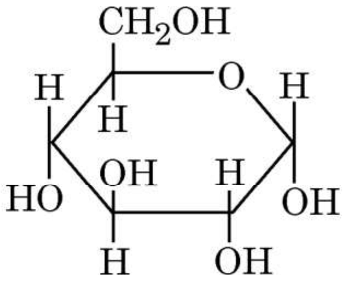
6. 1-फ़ेनिल-2-क्लोरोप्रोपेन की ऐल्कोहॉली KOH के साथ अभिक्रिया मुख्यत: देती है :

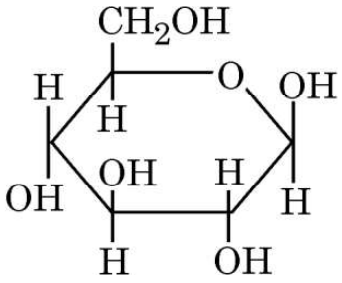
(a) 1-फ़ेनिलप्रोपीन
(b) 3-फ़ेनिलप्रोपीन
(c) 1-फ़ेनिलप्रोपेन-3-ऑल
(d) 1-फ़ेनिलप्रोपेन-2-ऑल

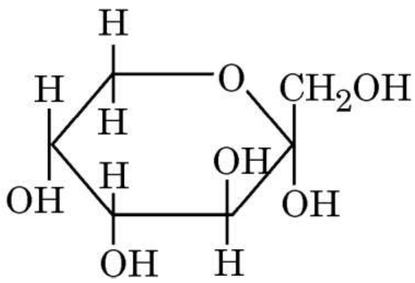
7. जब डाइऐथिल ईथर को HI के आधिक्य के साथ गरम किया जाता है, तो यह बनाता है :

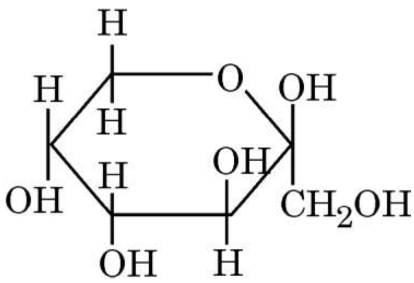
(a) एथेनॉल
(b) आयोडोफॉर्म
(c) मेथिल आयोडाइड
(d) एथिल आयोडाइड

3. Which of the following structures represents α-D-glucose ?

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

4. The ions of metals of Group 12 (Zn, Cd and Hg) have completely filled d orbitals and so they :

(a) behave like semiconductors

(b) are very high melting solids

(c) do not behave like transition metals

(d) behave like superconductors

5. $[Co(NH_3)_5NO_3]SO_4$ and $[Co(NH_3)_5SO_4]NO_3$ exhibit :

(a) linkage isomerism

(b) ionization isomerism

(c) optical isomerism

(d) coordination isomerism

6. Reaction of 1-phenyl-2-chloropropane with alcoholic KOH gives mainly :

(a) 1-phenylpropene (b) 3-phenylpropene

(c) 1-phenylpropan-3-ol (d) 1-phenylypropan-2-ol

7. When diethyl ether is heated with excess of HI, it produces :

(a) ethanol (b) iodoform

(c) methyl iodide (d) ethyl iodide

8. एथेननाइट्राइल का सोडियम और ऐल्कोहॉल के साथ अपचयन देता है :

(a) 1-ऐमीनोप्रोपेन (b) 1-ऐमीनोएथेन

(c) एथेनॉइक अम्ल (d) एथेनामाइड

9. 1 मोल MnO_4^- को Mn^{2+} में अपचयित करने के लिए कितने फैराडे आवश्यक होंगे ?

(a) 4 (b) 3

(c) 6 (d) 5

10. किसी अभिक्रिया में अभिकारकों की प्रारम्भिक सांद्रता को चार गुना बढ़ाने पर वेग अपने प्रारम्भिक मान का सोलह गुना हो जाता है । अभिक्रिया की कोटि है :

(a) 2·0 (b) 3·5

(c) 1·5 (d) 2·5

11. जल-अपघटन होने पर निम्नलिखित में से कौन-सा कार्बोहाइड्रेट केवल ग्लूकोस देता है ?

(a) माल्टोस (b) सूक्रोस

(c) लैक्टोस (d) गैलेक्टोस

12. निम्नलिखित में से किस विटामिन की कमी से प्रणाशी-रक्ताल्पता (Pernicious anaemia) रोग हो जाता है ?

(a) विटामिन B_1 (b) विटामिन B_2

(c) विटामिन B_6 (d) विटामिन B_{12}

13. $C_6H_5CHO + CH_3COCH_3 \xrightarrow[\Delta]{OH^-} C_6H_5CH = CH - COCH_3$

यह अभिक्रिया जानी जाती है :

(a) ऐल्डोल संघनन

(b) क्रॉस-ऐल्डोल संघनन

(c) कैनिज़ारो अभिक्रिया

(d) फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया

14. निम्नलिखित में से किसमें केन्द्रीय परमाणु +3 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है ?

(a) $K_2[Ni(CN)_4]$ (b) $K_4[Fe(CN)_6]$

(c) $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ (d) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$

8. The reduction of ethanenitrile with sodium and alcohol gives :

(a) 1-aminopropane (b) 1-aminoethane

(c) Ethanoic acid (d) Ethanamide

9. How many Faradays are required to reduce 1 mol of MnO_4^- to Mn^{2+} ?

(a) 4 (b) 3

(c) 6 (d) 5

10. In a reaction, the initial concentration of the reactants increases four fold and the rate becomes sixteen times its initial value. The order of the reaction is :

(a) 2·0 (b) 3·5

(c) 1·5 (d) 2·5

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

(a) Maltose (b) Sucrose

(c) Lactose (d) Galactose

12. Deficiency of which of the following vitamins causes Pernicious anaemia ?

(a) Vitamin B_1 (b) Vitamin B_2

(c) Vitamin B_6 (d) Vitamin B_{12}

13. $C_6H_5CHO + CH_3COCH_3 \xrightarrow[\Delta]{OH^-} C_6H_5CH = CH - COCH_3$

This reaction is known as :

(a) Aldol condensation

(b) Cross-Aldol condensation

(c) Cannizzaro's reaction

(d) Friedel-Crafts reaction

14. In which of the following does the central atom exhibit an oxidation state of +3 ?

(a) $K_2[Ni(CN)_4]$ (b) $K_4[Fe(CN)_6]$

(c) $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ (d) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$

प्रश्न संख्या 15 से 18 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 ।

15. *अभिकथन (A) :* जब NaCl को पानी में मिलाया जाता है, तो हिमांक में अवनमन प्रेक्षित किया जाता है ।

कारण (R) : वाष्प दाब में कमी के कारण विलयन के हिमांक का अवनमन होता है ।

16. *अभिकथन (A) :* जब विद्युत्-अपघटनी विलयन का तनुकरण किया जाता है तो दुर्बल विद्युत्-अपघट्यों के लिए Λ_m तेजी से घटता है ।

कारण (R) : दुर्बल विद्युत्-अपघट्यों के लिए विलयन की तनुता के साथ वियोजन मात्रा में वृद्धि होती है ।

17. *अभिकथन (A) :* Zr तथा Hf की त्रिज्याओं के मान लगभग बराबर होते हैं ।

कारण (R) : Zr तथा Hf दोनों एकसमान गुणधर्म दर्शाते हैं ।

18. *अभिकथन (A) :* ऐनिलीन का मोनोब्रोमीनन ऐमीनो समूह को ऐसीटिलन द्वारा परिरक्षित करके आसानी से किया जा सकता है ।

कारण (R) : ऐसीटिलन, ऐमीनो समूह के सक्रियण प्रभाव को कम कर देता है ।

For Questions number 15 to 18, 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.

15. *Assertion (A) :* When NaCl is added to water, a depression in freezing point is observed.

Reason (R) : The lowering of vapour pressure of a solution causes depression in the freezing point.

16. *Assertion (A) :* $\wedge_m$ for weak electrolytes shows a sharp decrease when the electrolytic solution is diluted.

Reason (R) : For weak electrolytes, degree of dissociation increases with dilution of solution.

17. *Assertion (A) :* Zr and Hf have almost identical radii.

Reason (R) : Both Zr and Hf exhibit similar properties.

18. *Assertion (A) :* Monobromination of aniline can be conveniently done by protecting the amino group by acetylation.

Reason (R) : Acetylation decreases the activating effect of the amino group.

खण्ड ख

19. $C_6H_{13}Cl$ अणुसूत्र का ऐल्किल हैलाइड (A) ऐल्कोहॉली KOH के साथ अभिक्रिया करके C_6H_{12} अणुसूत्र वाले दो समावयवी ऐल्कीन (B) और (C) देता है । दोनों ऐल्कीन हाइड्रोजनीकरण किए जाने पर 2,3-डाइमेथिलब्यूटेन देते हैं । A, B और C की संरचनाएँ लिखिए । *2*

20. (क) एथेनॉल और ऐसीटोन के मिश्रण द्वारा राउल्ट नियम से किस प्रकार का विचलन दर्शाया जाता है ? कारण दीजिए । *2*

अथवा

(ख) स्थिरक्वाथी को परिभाषित कीजिए । राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन द्वारा किस प्रकार का स्थिरक्वाथी निर्मित होता है ? एक उदाहरण दीजिए । *2*

21. उस सेल का नाम बताइए जो : $4\times\frac{1}{2}=2$

(क) अपोलो अंतरिक्ष कार्यक्रम में उपयोग किया गया था ।

(ख) वाहनों एवं इन्वर्टरों में उपयोग किया जाता है ।

(ग) श्रवण यंत्रों तथा घड़ियों के लिए उपयुक्त होता है ।

(घ) स्थिर विभव नहीं देता है और ट्रांज़िस्टरों में उपयोग में लाया जाता है ।

22. N_2O_5 के प्रथम कोटि विघटन का वेग स्थिरांक निम्नलिखित समीकरण द्वारा दिया जाता है :

$$\log k = 23{\cdot}6 - \frac{2\times10^4 K}{T}$$

इस अभिक्रिया के लिए E_a परिकलित कीजिए । *2*

$$[R = 8{\cdot}314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}]$$

23. निम्नलिखित अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए : *2*

$$CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2OH$$

SECTION B

19. An alkyl halide (A) of molecular formula $C_6H_{13}Cl$ on treatment with alcoholic KOH gives two isomeric alkenes (B) and (C) of molecular formula C_6H_{12}. Both alkenes on hydrogenation give 2,3-dimethylbutane. Write the structures of (A), (B) and (C). *2*

20. (a) What type of deviation from Raoult's law is shown by a mixture of ethanol and acetone ? Give reason. *2*

OR

(b) Define Azeotrope. What type of azeotrope is formed by negative deviation from Raoult's law ? Give an example. *2*

21. Name the cell which : $4\times\frac{1}{2}=2$

(a) was used in Apollo Space programme.

(b) is used in automobiles and inverters.

(c) is suitable for hearing aids and watches.

(d) does not give a steady potential and is used in transistors.

22. The rate constant for the first order decomposition of N_2O_5 is given by the following equation :

$$\log k = 23{\cdot}6 - \frac{2\times10^4\,K}{T}$$

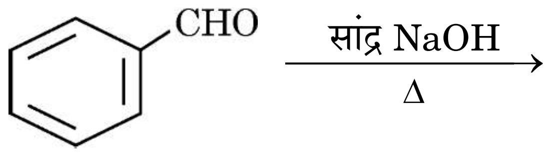
Calculate E_a for this reaction. *2*

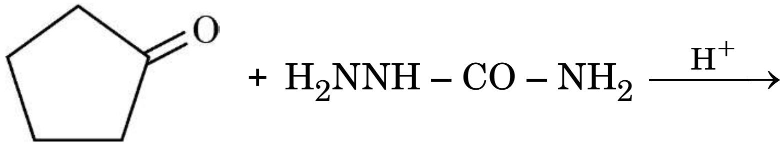
$[R = 8{\cdot}314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}]$

23. Write the mechanism of the following reaction : *2*

$$CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2OH$$

24. (क) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पाद लिखिए : *2×1=2*

(i) 

(ii) 

अथवा

(ख) निम्नलिखित रूपांतरणों को अधिकतम दो चरणों में सम्पन्न कीजिए : *2×1=2*

(i) टालूईन से बेंज़ोइक अम्ल

(ii) बेंज़ैल्डिहाइड से 1-फ़ेनिलएथेनॉल

25. निम्नलिखित उपसहसंयोजन सत्ताओं के आई.यू.पी.ए.सी. नाम लिखिए : *2×1=2*

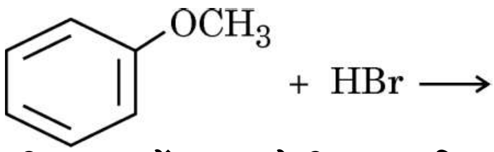
(क) $[Co(NH_3)_4Cl(NO_2)]Cl$

(ख) $[PtCl_2(en)_2]^{2+}$

खण्ड ग

26. (क) (i) एक उदाहरण सहित हाइड्रोबोरॉनन-ऑक्सीकरण अभिक्रिया लिखिए ।

(ii) निम्नलिखित अभिक्रिया के उत्पाद लिखिए :



(iii) फ़ीनॉल की तुलना में p-नाइट्रोफ़ीनॉल अधिक अम्लीय क्यों है ? *3×1=3*

अथवा

(ख) (i) क्या होता है जब फ़ीनॉल निम्नलिखित के साथ अभिक्रिया करता है :

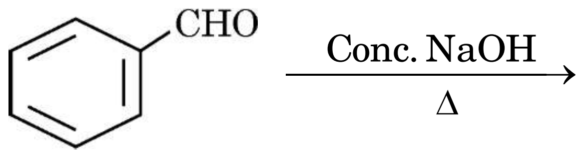
(1) सांद्र HNO_3, और

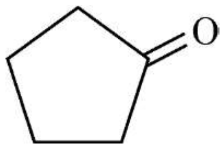
(2) जलीय NaOH की उपस्थिति में $CHCl_3$ से और उसके पश्चात् अम्लीकरण द्वारा ?

केवल समीकरण लिखिए ।

(ii) CH_3ONa की $(CH_3)_3C – Br$ के साथ अभिक्रिया 2-मेथिलप्रोपीन देती है न कि $(CH_3)_3C – OCH_3$, क्यों ? *2+1=3*

24. (a) Write the products of the following reactions : *2×1=2*

(i) 

(ii) 

$+ \; H_2NNH - CO - NH_2 \xrightarrow{H^+}$

OR

(b) Do the following conversions in not more than two steps : *2×1=2*

(i) Toluene to Benzoic acid

(ii) Benzaldehyde to 1-Phenylethanol

25. Write IUPAC names of the following coordination entities : *2×1=2*

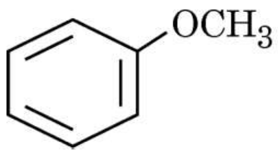
(a) $[Co(NH_3)_4Cl(NO_2)]Cl$

(b) $[PtCl_2(en)_2]^{2+}$

SECTION C

26. (a) (i) Write hydroboration-oxidation reaction with an example.

(ii) Write the products of the following reaction :



$+ \; HBr \longrightarrow$

(iii) Why is p-nitrophenol more acidic than phenol ? *3×1=3*

OR

(b) (i) What happens when phenol reacts with

(1) Conc. HNO_3, and

(2) $CHCl_3$ in presence of aqueous NaOH followed by acidification ?

Write equations only.

(ii) Why does the reaction of CH_3ONa with $(CH_3)_3C - Br$ give 2-methylpropene and not $(CH_3)_3C - OCH_3$? *2+1=3*

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

(क) S_N1 अभिक्रिया के प्रति बेन्ज़िल क्लोराइड अत्यधिक अभिक्रियाशील है ।

(ख) (±)-ब्यूटेन-2-ऑल ध्रुवण अघूर्णक है, यद्यपि इसमें किरेल कार्बन परमाणु होता है ।

(ग) क्लोरोफॉर्म को बन्द गहरी रंगीन बोतलों में रखा जाता है ।

28. निम्नलिखित में से किन्हीं ***तीन*** के उत्तर दीजिए : *3×1=3*

(क) संयोजकता आबंध सिद्धांत के आधार पर $[Fe(CN)_6]^{3-}$ में संकरण के प्रकार की व्याख्या कीजिए । (दिया गया है : Fe का परमाणु क्रमांक = 26)

(ख) $[PtCl_2(en)_2]^{2+}$ आयन के ज्यामितीय समावयव आरेखित कीजिए ।

(ग) $[NiCl_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है जबकि $[Ni(CO)_4]$ प्रतिचुम्बकीय है यद्यपि दोनों चतुष्फलकीय हैं । क्यों ?

(घ) उस समावयवता का नाम लिखिए जब कोई उभदंती लिगन्ड केन्द्रीय धातु आयन से बंधित हो । उभदंती लिगन्ड का एक उदाहरण दीजिए ।

29. यदि बेन्ज़ोइक अम्ल ($M = 122 \text{ g mol}^{-1}$) बेन्ज़ीन में घोलने पर संगुणित होकर द्वितय बनाता हो और 27°C पर 6·1 g बेन्ज़ोइक अम्ल का 100 mL बेन्ज़ीन में परासरण दाब 6·5 atm हो, तो बेन्ज़ोइक अम्ल का संगुणन कितने प्रतिशत होगा ? *3*

(दिया गया है : $R = 0{\cdot}0821 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

30. स्थिर आयतन पर C_2H_5Cl के प्रथम कोटि तापीय विघटन के दौरान निम्नलिखित आँकड़े प्राप्त हुए :

$$C_2H_5Cl\,(g) \longrightarrow C_2H_4\,(g) + HCl\,(g)$$

प्रयोग	समय (s^{-1})	कुल दाब (atm)
1	0	0·4
2	100	0·6

वेग स्थिरांक परिकलित कीजिए । *3*

[दिया गया है : log 2 = 0·3010, log 3 = 0·4771, log 4 = 0·6021]

27. Account for the following : *3×1=3*

(a) Benzyl chloride is highly reactive towards S_N1 reaction.

(b) (±)-Butan-2-ol is optically inactive, though it contains a chiral carbon atom.

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

28. Answer any ***three*** of the following questions : *3×1=3*

(a) Explain the type of hybridization in $[Fe(CN)_6]^{3-}$ on the basis of valence bond theory. (Given : Atomic number of Fe = 26)

(b) Draw the geometrical isomers of $[PtCl_2(en)_2]^{2+}$ ion.

(c) $[NiCl_4]^{2-}$ is paramagnetic while $[Ni(CO)_4]$ is diamagnetic though both are tetrahedral. Why ?

(d) Name the type of isomerism when ambidentate ligands are attached to central metal ion. Give one example of ambidentate ligand.

29. If benzoic acid (M = 122 g mol^{-1}) is associated into a dimer when dissolved in benzene and the osmotic pressure of a solution of 6·1 g of benzoic acid in 100 mL benzene is 6·5 atm at 27°C, then what is the percentage association of benzoic acid ? *3*

(Given : R = 0·0821 L atm K^{-1} mol^{-1})

30. The following data were obtained during the first order thermal decomposition of C_2H_5Cl at a constant volume :

$$C_2H_5Cl\ (g) \longrightarrow C_2H_4\ (g) + HCl\ (g)$$

Experiment	Time (s^{-1})	Total pressure (atm)
1	0	0·4
2	100	0·6

Calculate the rate constant. *3*

(Given : log 2 = 0·3010, log 3 = 0·4771, log 4 = 0·6021)

खण्ड घ

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

31. जैव-तंत्र अनेक जटिल जैव अणु जैसे कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, न्यूक्लीक अम्ल, लिपिड, आदि से मिलकर बनते हैं । कार्बोहाइड्रेट, ध्रुवण घूर्णक पॉलिहाइड्रॉक्सी ऐल्डिहाइड अथवा कीटोन अथवा वे अणु होते हैं जिनके जल-अपघटन पर इस प्रकार की इकाइयाँ प्राप्त होती हैं । इन्हें मुख्य रूप से तीन समूहों में वर्गीकृत किया गया है — मोनोसैकेराइड, ओलिगोसैकेराइड और पॉलिसैकेराइड । मोनोसैकेराइड ग्लाइकोसिडिक बंध द्वारा जुड़कर डाइसैकेराइड जैसे सूक्रोस, माल्टोस अथवा पॉलिसैकेराइड जैसे स्टार्च और सेलूलोस बनाते हैं ।

अन्य जैव अणु : प्रोटीन α-ऐमीनो अम्लों के बहुलक हैं जो पेप्टाइड आबंधों द्वारा जुड़े होते हैं । दस ऐमीनो अम्ल आवश्यक ऐमीनो अम्ल कहलाते हैं । प्रोटीनों की संरचना एवं आकृति का अध्ययन चार भिन्न स्तरों पर किया जा सकता है अर्थात् प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक एवं चतुष्क संरचनाएँ तथा प्रत्येक स्तर पूर्व की तुलना में अधिक जटिल होते हैं ।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(i) ग्लाइकोसिडिक बंध और पेप्टाइड बंध में क्या अंतर है ? *1*

(ii) कौन-से ऐमीनो अम्ल, आवश्यक ऐमीनो अम्ल कहलाते हैं ? *1*

(iii) प्रोटीनों की सामान्य प्रकार की द्वितीयक संरचनाएँ क्या हैं ? किन्हीं दो बलों के नाम लिखिए जो प्रोटीन की द्वितीयक और तृतीयक संरचनाओं को स्थायित्व प्रदान करते हैं । *2*

अथवा

(iii) एक उदाहरण सहित प्रोटीन के विकृतीकरण को परिभाषित कीजिए । विकृतीकरण के दौरान प्रोटीनों की किन संरचनाओं की जैविक सक्रियता नष्ट हो जाती है ? *2*

SECTION D

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

31. Living systems are made up of various complex biomolecules like carbohydrates, proteins, nucleic acids, lipids, etc. 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 linkages to form disaccharides like sucrose, maltose or polysaccharides like starch and cellulose.

Another biomolecule : proteins are polymers of α-amino acids which are linked by peptide bonds. Ten amino acids are called essential amino acids. Structure and shape of proteins can be studied at four different levels i.e. primary, secondary, tertiary and quaternary, each level being more complex than the previous one.

Answer the following questions :

(i) What is the difference between a glycosidic linkage and peptide linkage ? *1*

(ii) Which amino acids are called essential amino acids ? *1*

(iii) What are the common types of secondary structures of proteins ? Write any two forces which stabilise the secondary and tertiary structures of protein. *2*

OR

(iii) Define denaturation of protein with an example. During denaturation which structures of protein lose their biological activity ? *2*

32. ऐमीन प्रायः नाइट्रो, हैलाइड, ऐमाइड, इमाइड, इत्यादि यौगिकों से बनती हैं । ये हाइड्रोजन आबंधन प्रदर्शित करती हैं जिससे इनके भौतिक गुण प्रभावित होते हैं । ऐल्किल ऐमीनों में इलेक्ट्रॉन त्यागने, त्रिविम तथा हाइड्रोजन आबंधन कारक प्रोटिक ध्रुवीय विलायकों में प्रतिस्थापित अमोनियम धनायन के स्थायित्व अर्थात् क्षारकता को प्रभावित करते हैं । ऐरोमैटिक ऐमीनों में इलेक्ट्रॉन विमोचक व अपनयक समूह क्रमशः क्षारकता में वृद्धि एवं ह्रास करते हैं । नाइट्रोजन परमाणु पर उपस्थित हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या का अभिक्रिया के प्रकार तथा प्राप्त उत्पाद की प्रकृति पर प्रभाव प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक ऐमीनों की पहचान तथा विभेद के लिए उत्तरदायी है । ऐरोमैटिक वलय में ऐमीनो समूह की उपस्थिति ऐरोमैटिक ऐमीनों की अभिक्रियाशीलता को बढ़ा देती है । ऐरिल डाइऐज़ोनियम लवण डाइएज़ो समूह के अपचायक निष्कासन द्वारा ऐरिल हैलाइड, सायनाइड, फ़ीनॉल तथा ऐरीन प्राप्त करने की लाभप्रद विधियाँ उपलब्ध कराते हैं ।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(i) निम्नलिखित को जलीय विलयन में उनकी pK_b मानों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए : *1*

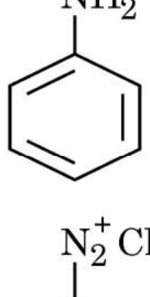
$$C_2H_5NH_2, \ (C_2H_5)_2NH, \ (C_2H_5)_3N$$

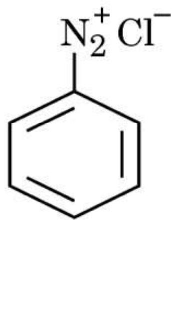
(ii) यद्यपि ऐमीनो समूह ऑर्थो एवं पैरा-निर्देशक होता है फिर भी ऐनिलीन नाइट्रोकरण द्वारा यथेष्ट मात्रा में मेटा-नाइट्रोऐनिलीन देती है । क्यों ? *1*

(iii) $C_7H_6O_2$ अणुसूत्र का एक ऐरोमैटिक यौगिक ‘A’ जलीय अमोनिया से अभिक्रिया के उपरान्त गरम करने पर यौगिक ‘B’ निर्मित करता है । यौगिक ‘B’, Br_2 और जलीय KOH के साथ गरम करने पर C_6H_7N अणुसूत्र का एक यौगिक ‘C’ देता है । A, B और C की संरचनाएँ लिखिए । *2*

अथवा

(iii) मुख्य उत्पादों को देते हुए निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : *2×1=2*

(1)  $+ Br_2\ (aq) \longrightarrow$

(2)  $\xrightarrow[\text{(ii) } NaNO_2/Cu,\ \Delta]{\text{(i) } HBF_4}$

32. Amines are usually formed from nitro compounds, halides, amides, imides, etc. They exhibit hydrogen bonding which influences their physical properties. In alkyl amines, a combination of electron releasing, steric and hydrogen bonding factors influence the stability of the substituted ammonium cations in protic polar solvents and thus affect the basic nature of amines. In aromatic amines, electron releasing and withdrawing groups, respectively increase and decrease their basic character. Influence of the number of hydrogen atoms at nitrogen atom on the type of reactions and nature of products is responsible for identification and distinction between primary, secondary and tertiary amines. Presence of amino group in aromatic ring enhances reactivity of the aromatic amines. Aryl diazonium salts provide advantageous methods for producing aryl halides, cyanides, phenols and arenes by reductive removal of the diazo group.

Answer the following questions :

(i) Arrange the following in the increasing order of their pK_b values in aqueous solution : *1*

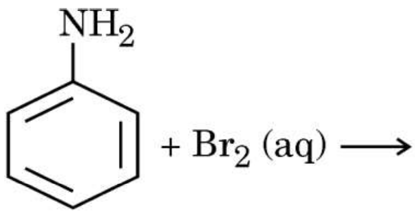
$$C_2H_5NH_2,\ (C_2H_5)_2NH,\ (C_2H_5)_3N$$

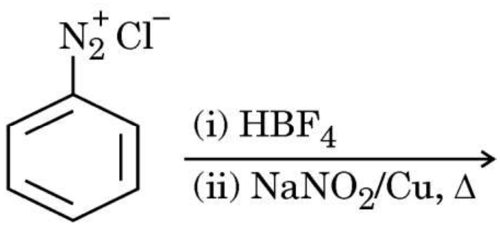
(ii) Aniline on nitration gives a substantial amount of m-nitroaniline, though amino group is o/p directing. Why ? *1*

(iii) An aromatic compound 'A' of molecular formula $C_7H_6O_2$ on treatment with aqueous ammonia and heating forms compound 'B'. Compound 'B' on heating with Br_2 and aqueous KOH gives a compound 'C' of molecular formula C_6H_7N. Write the structures of A, B and C. *2*

OR

(iii) Complete the following reactions giving main products : *2×1=2*

(1) 

(2) 

खण्ड ङ

33. (क) (i) 298 K पर निम्नलिखित सेल का विद्युत्-वाहक बल (emf) परिकलित कीजिए :

$Al\ (s) \mid Al^{3+}\ (0{\cdot}001\ M) \parallel Ni^{2+}\ (0{\cdot}1\ M) \mid Ni\ (s)$

[दिया गया है : $E^{\circ}_{Al^{3+}/Al} = -\,1{\cdot}66\ V$, $E^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni} = -\,0{\cdot}25\ V$, $\log 10 = 1$]

(ii) एक आलेख की सहायता से व्याख्या कीजिए कि प्रबल विद्युत्-अपघट्यों की भाँति दुर्बल विद्युत्-अपघट्य के लिए Λ°_m, मोलर चालकता (Λ_m) को $C^{1/2}$ के विपरीत प्राप्त वक्र के बहिर्वेशन से ज्ञात करना संभव क्यों नहीं है । *3+2=5*

अथवा

(ख) (i) NH_4^+ और Cl^- आयन की मोलर चालकताएँ क्रमशः $73{\cdot}8\ S\ cm^2\ mol^{-1}$ और $76{\cdot}2\ S\ cm^2\ mol^{-1}$ हैं । $0{\cdot}1\ M\ NH_4Cl$ की चालकता $1{\cdot}29 \times 10^{-2}\ S\ cm^{-1}$ है । इसकी मोलर चालकता और वियोजन मात्रा परिकलित कीजिए ।

(ii) 298 K पर निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए अर्ध-सेल विभव परिकलित कीजिए :

$$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$$

यदि $[Zn^{2+}] = 0{\cdot}1\ M$ और $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -\,0{\cdot}76\ V$ है । *3+2=5*

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

(1) Zn^{2+} लवण रंगहीन हैं जबकि Ni^{2+} लवण रंगीन होते हैं ।

(2) Cr^{2+} एक प्रबल अपचायक है ।

(3) संक्रमण धातुएँ तथा इनके यौगिक उत्प्रेरकीय सक्रियताएँ दर्शाते हैं ।

(ii) (1) I^- आयन, और (2) Fe^{2+} आयन के साथ अम्लीय माध्यम में MnO_4^- की ऑक्सीकारक क्रिया के लिए आयनिक समीकरण लिखिए । *3+2=5*

अथवा

SECTION E

33. (a) (i) Calculate the emf of the following cell at 298 K :

$Al (s) \mid Al^{3+} (0.001 M) \parallel Ni^{2+} (0.1 M) \mid Ni (s)$

[Given : $E^{\circ}_{Al^{3+}/Al} = -1.66$ V, $E^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni} = -0.25$ V, log 10 = 1]

(ii) With the help of a graph explain why it is not possible to determine Λ°_{m} for a weak electrolyte by extrapolating the molar conductivity (Λ_m) versus $C^{1/2}$ curve as for strong electrolyte. *3+2=5*

OR

(b) (i) The molar conductivities of NH_4^+ and Cl^- ion are 73·8 S cm^2 mol^{-1} and 76·2 S cm^2 mol^{-1} respectively. The conductivity of 0·1 M NH_4Cl is 1.29×10^{-2} S cm^{-1}. Calculate its molar conductivity and degree of dissociation.

(ii) Calculate the half-cell potential at 298 K for the reaction

$$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$$

if $[Zn^{2+}] = 0.1$ M and $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76$ V. *3+2=5*

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

(1) Zn^{2+} salts are colourless while Ni^{2+} salts are coloured.

(2) Cr^{2+} is a strong reducing agent.

(3) Transition metals and their compounds show catalytic activities.

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

(1) I^- ion, and

(2) Fe^{2+} ion. *3+2=5*

OR

(ख) (i) 3d श्रेणी की संक्रमण धातुओं के दो ऑक्सो-धातु ऋणायनों के नाम लिखिए जिसमें धातु वर्ग संख्या के समान ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करती है ।

(ii) $K_2Cr_2O_7$ विलयन पर pH में वृद्धि का क्या प्रभाव होता है ?

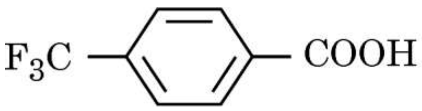
(iii) Cu^+ जलीय विलयन में स्थायी क्यों नहीं होता है ?

(iv) लैन्थेनॉयड श्रेणी के एक सदस्य का नाम बताइए जो +4 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाने के लिए भली-भाँति जाना जाता है ।

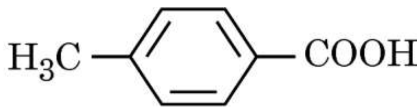
(v) 3d श्रेणी के दो तत्त्वों के नाम लिखिए जो असंगत इलेक्ट्रॉनिक विन्यास प्रदर्शित करते हैं । *5×1=5*

35. (क) बेन्ज़ैल्डिहाइड की 2,4-डाइनाइट्रोफ़ेनिलडाइड्रैज़ोन की संरचना खींचिए ।

(ख) निम्नलिखित युगल में से कौन-सा अम्ल अधिक प्रबल है ?



अथवा



(ग) रोज़ेनमुंड अपचयन से संबद्ध रासायनिक समीकरण लिखिए ।

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

(ङ) बेन्ज़ैल्डिहाइड और बेन्ज़ोइक अम्ल में विभेद करने के लिए रासायनिक परीक्षण लिखिए । *5×1=5*

(b) (i) Name two oxometal anions of the 3d series of the transition metals in which the metal exhibits the oxidation state equal to its group number.

(ii) What is the effect of increasing pH on a solution of $K_2Cr_2O_7$?

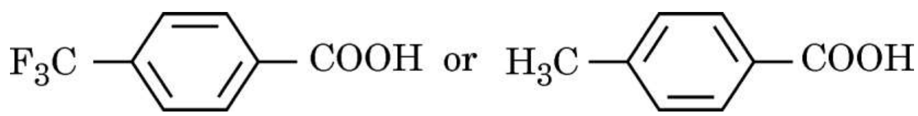
(iii) Why is Cu^+ not stable in aqueous solution ?

(iv) Name a member of Lanthanoid series which is well-known to exhibit +4 oxidation state.

(v) Name two elements of 3d series which show anomalous electronic configuration. *5×1=5*

35. (a) Draw structure of the 2,4-dinitrophenylhydrazone of benzaldehyde.

(b) Which acid of the following pair is a stronger acid ?



(c) Write the chemical equation involved in Rosenmund's reduction.

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

(e) Write a chemical test to distinguish between Benzaldehyde and Benzoic acid. *5×1=5*

SET-3

Series HFG1E/2

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/2/3**

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.

रसायन विज्ञान (सैद्धांतिक)

CHEMISTRY (Theory)

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

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

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **23** हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **35** प्रश्न हैं ।
- **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**
- 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 ।

- Please check that this question paper contains **23** printed pages.
- 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.
- Please check that this question paper contains **35** questions.
- **Please write down the serial number of the question in the answer-book before attempting it.**
- 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.

^

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़ें और उनका सख़्ती से पालन करें :

(i) *इस प्रश्न-पत्र में कुल **35** प्रश्न हैं । **सभी** प्रश्न अनिवार्य हैं ।*

(ii) *प्रश्न-पत्र **पाँच** खण्डों में विभाजित है – खण्ड **क, ख, ग, घ** तथा **ङ** ।*

(iii) ***खण्ड क** – प्रश्न संख्या **1** से **18** तक बहुविकल्पीय प्रकार के **एक-एक** अंक के प्रश्न हैं ।*

(iv) ***खण्ड ख** – प्रश्न संख्या **19** से **25** तक अति लघु उत्तरीय प्रकार के **दो-दो** अंकों के प्रश्न हैं ।*

(v) ***खण्ड ग** – प्रश्न संख्या **26** से **30** तक लघु उत्तरीय प्रकार के **तीन-तीन** अंकों के प्रश्न हैं ।*

(vi) ***खण्ड घ** – प्रश्न संख्या **31** तथा **32** केस आधारित **चार-चार** अंकों के प्रश्न हैं ।*

(vii) ***खण्ड ङ** – प्रश्न संख्या **33** से **35** तक दीर्घ उत्तरीय प्रकार के **पाँच-पाँच** अंकों के प्रश्न हैं ।*

(viii) *प्रश्न-पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है । यद्यपि, खण्ड **ख** के **2** प्रश्नों में, खण्ड **ग** के **2** प्रश्नों में, खण्ड **घ** के 2 प्रश्नों में तथा खण्ड **ङ** के **2** प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का प्रावधान दिया गया है ।*

(ix) *कैल्कुलेटर का उपयोग वर्जित है ।*

खण्ड – क

1. प्रकाश की उपस्थिति में वायु द्वारा क्लोरोफॉर्म के स्वतः ऑक्सीकरण से निम्नलिखित में से कौन सी विषैली गैस बनती है ? **1**

(a) अश्रु गैस (b) मस्टर्ड गैस

(c) फॉस्जीन गैस (d) क्लोरीन गैस

2. निम्नलिखित लिगन्डों में से कौन उभदंती लिगन्ड है ? **1**

(a) CO (b) NO_2

(c) NH_3 (d) H_2O

General Instructions :

Read the following instructions very carefully and follow them :

(i) *This Question Paper contains **35** questions. **All** questions are compulsory.*

(ii) *Question Paper is divided into **FIVE** sections – Section **A, B, C, D** and **E**.*

(iii) ***In section A** – question number **1** to **18** are Multiple Choice (MCQ) type questions carrying **1** mark each.*

(iv) ***In section B** – question number **19** to **25** are Very Short Answer (VSA) type questions carrying **2** marks each.*

(v) ***In section C** – question number **26** to **30** are Short Answer (SA) type questions carrying **3** marks each.*

(vi) ***In section D** – question number **31** & **32** are case-based questions carrying **4** marks each.*

(vii) ***In section E** – question number **33** to **35** are Long Answer (LA) questions carrying **5** marks each.*

(viii) *There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in 2 questions in Section **B**, 2 questions in Section **C**, 2 questions in Section **D** and 2 questions in Section **E**.*

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

SECTION – A

1. Auto oxidation of chloroform in air and sunlight produces a poisonous gas known as **1**

(a) Tear gas (b) Mustard gas

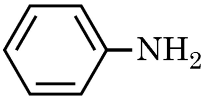
(c) Phosgene gas (d) Chlorine gas

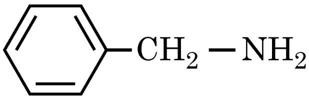
2. Which of the following ligands is an ambidentate ligand ? **1**

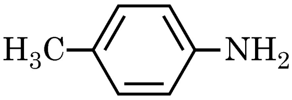
(a) CO (b) NO_2

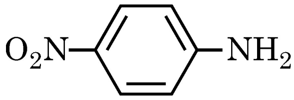
(c) NH_3 (d) H_2O

3. निम्नलिखित में से किसका $p^{K}b$ मान उच्चतम है ? **1**

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

4. प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए $\log \frac{[R]_o}{[R]}$ एवं समय के मध्य आलेख में ढाल है **1**

(a) $\frac{+k}{2.303}$
(b) $+k$
(c) $\frac{-k}{2.303}$
(d) $-k$

5. जब D-ग्लूकोस, HI के साथ अभिक्रिया करता है तो यह निर्मित करता है **1**

(a) ग्लूकोनिक अम्ल
(b) n-हैक्सेन
(c) सैकैरिक अम्ल
(d) आयडोहैक्सेन

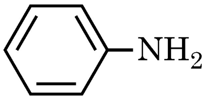
6. विन्यास में प्रतिलोमन होता है **1**

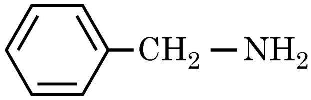
(a) S_N2 अभिक्रिया में
(b) S_N1 अभिक्रिया में
(c) न तो S_N2 में और न ही S_N1 अभिक्रिया में
(d) S_N1 और S_N2 दोनों अभिक्रियाओं में

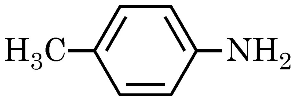
7. निम्नलिखित में से किसकी वृद्धि के साथ गैस की द्रव में विलेयता घटती है ? **1**

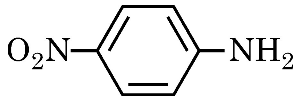
(a) दाब
(b) ताप
(c) आयतन
(d) विलेय अणुओं की संख्या

3. Among the following, which has the highest value of $p^{K}b$? **1**

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

4. The slope in the plot of $\log \frac{[R]_0}{[R]}$ vs. time for a first order reaction is **1**

(a) $\frac{+k}{2.303}$ (b) $+k$

(c) $\frac{-k}{2.303}$ (d) $-k$

5. When D-glucose reacts with HI, it forms **1**

(a) Gluconic acid (b) n-hexane

(c) Saccharic acid (d) Iodohexane

6. Inversion of configuration occurs in **1**

(a) S_N2 reaction

(b) S_N1 reaction

(c) Neither S_N2 nor S_N1 reaction

(d) S_N1 as well as S_N2 reaction

7. Solubility of gas in liquid decreases with increase in **1**

(a) Pressure (b) Temperature

(c) Volume (d) Number of solute molecules

8. निम्नलिखित में से कौन सा संबंध गलत है ? **1**

(a) $R = \frac{1}{k}\left(\frac{l}{a}\right)$ (b) $G = k\left(\frac{a}{l}\right)$

(c) $G = k\left(\frac{l}{a}\right)$ (d) $\wedge_m = \frac{k}{c}$

9. ऐसीटोफ़ीनोन और बेन्जोफ़ीनोन में विभेद करने के लिए निम्नलिखित में से कौन सा अभिकारक प्रयुक्त किया जा सकता है ? **1**

(a) 2, 4-डाईनाइट्रोफ़ेनिल हाइड्रैज़ीन (b) जलीय $NaHSO_3$

(c) फेलिंग विलयन (d) I_2 और NaOH

10. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में से कौन सी संभव है ? **1**

(a) $CH_3CH_2Br + Na^+ O^-C (CH_3)_3 \rightarrow CH_3CH_2 - O - C (CH_3)_3$

(b) $(CH_3)_3 C - Cl + Na^+ O^- CH_2CH_3 \rightarrow CH_3CH_2 - O - C (CH_3)_3$

(c) (a) और (b) दोनों

(d) न तो (a) और न ही (b)

11. निम्नलिखित यौगिकों में से कौन तनु NaOH विलयन की उपस्थिति में स्व-संघनन करेगा ? **1**

(a) C_6H_5CHO (b) CH_3CH_2CHO

(c) $(CH_3)_3C - CHO$ (d) $H - CHO$

12. अभिक्रिया $3A \rightarrow 2B$ के लिए, अभिक्रिया वेग $-\frac{d[A]}{dt}$ बराबर है **1**

(a) $\frac{+3}{2}\frac{d[B]}{dt}$ (b) $\frac{+2}{3}\frac{d[B]}{dt}$

(c) $\frac{+1}{3}\frac{d[B]}{dt}$ (d) $\frac{+1}{2}\frac{d[B]}{dt}$

8. Which of the following relations is incorrect ? **1**

(a) $R = \frac{1}{k}\left(\frac{l}{a}\right)$ (b) $G = k\left(\frac{a}{l}\right)$

(c) $G = k\left(\frac{l}{a}\right)$ (d) $\wedge_m = \frac{k}{c}$

9. The reagent that can be used to distinguish acetophenone and benzophenone is **1**

(a) 2, 4-dinitrophenyl hydrazine (b) aqueous $NaHSO_3$

(c) Fehling solution (d) I_2 and NaOH

10. Which of the following reactions are feasible ? **1**

(a) $CH_3CH_2Br + Na^+ \, O^-C(CH_3)_3 \rightarrow CH_3CH_2\text{–}O - C\,(CH_3)_3$

(b) $(CH_3)_3\,C - Cl + Na^+\, O^-\, CH_2CH_3 \rightarrow CH_3CH_2 - O - C(CH_3)_3$

(c) Both (a) and (b)

(d) Neither (a) nor (b)

11. Which of the following compounds will undergo self-condensation in the presence of dilute NaOH solution ? **1**

(a) C_6H_5CHO (b) CH_3CH_2CHO

(c) $(CH_3)_3C - CHO$ (d) H – CHO

12. For the reaction $3A \rightarrow 2B$, rate of reaction $-\frac{d[A]}{dt}$ is equal to **1**

(a) $\frac{+3}{2}\frac{d[B]}{dt}$ (b) $\frac{+2}{3}\frac{d[B]}{dt}$

(c) $\frac{+1}{3}\frac{d[B]}{dt}$ (d) $\frac{+1}{2}\frac{d[B]}{dt}$

13. निम्नलिखित संक्रमण धातुओं में से कौन +1 और +2 ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित करती हैं ? **1**

(a) Mn (b) Zn

(c) Sc (d) Cu

14. संकुल आयरन (III) हेक्सासाइनिडोफेरेट (II) का सूत्र है : **1**

(a) $Fe_2 [Fe(CN)_6]_3$ (b) $Fe_4 [Fe(CN)_6]_3$

(c) $Fe [Fe(CN)_6]$ (d) $Fe_3 [Fe(CN)_6]_2$

अभिकथन (A) और कारण (R) से अंकित नीचे दो कथन दिए गए हैं । निम्नलिखित विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर का चयन कीजिए :

(a) (A) और (R) दोनों सत्य हैं तथा (R), (A) की सही व्याख्या है ।

(b) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, लेकिन (R), (A) की सही व्याख्या नहीं है ।

(c) (A) सत्य है, लेकिन (R) असत्य है ।

(d) (A) असत्य है, लेकिन (R) सत्य है ।

15. **अभिकथन (A) :** एक आदर्श विलयन के लिए मिश्रण बनाने की एन्थैल्पी $\Delta_{\text{मिश्रण}}$ H शून्य के बराबर होती है । **1**

कारण (R) : एक आदर्श विलयन के लिए विलेय-विलेय और विलायक-विलायक अणुओं के मध्य अन्योन्यक्रियाओं की तुलना में विलेय-विलायक अणुओं के मध्य अन्योन्यक्रियाएँ मजबूत होती हैं ।

16. **अभिकथन (A) :** सांद्रता में वृद्धि के साथ मोलर चालकता घटती है । **1**

कारण (R) : जब सांद्रता शून्य की ओर पहुँचने लगती है तब मोलर चालकता सीमांत मोलर चालकता कहलाती है ।

17. **अभिकथन (A) :** संक्रमण धातुएँ ऑक्सीजन के साथ अपनी उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित करती हैं । **1**

कारण (R) : धातुओं के साथ ऑक्सीजन की बहु आबंध बनाने की क्षमता होना ।

13. Which of the following transition metals shows + 1 and + 2 oxidation states ? **1**

(a) Mn (b) Zn

(c) Sc (d) Cu

14. The formula of the complex Iron (III) hexacyanidoferrate (II) is : **1**

(a) $Fe_2 [Fe(CN)_6]_3$ (b) $Fe_4 [Fe(CN)_6]_3$

(c) $Fe [Fe(CN)_6]$ (d) $Fe_3 [Fe(CN)_6]_2$

Given below are two statements labelled as Assertion (A) and Reason (R). Select the most appropriate answer from the options given below :

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

(b) Both (A) and (R) are true, but (R) is not the correct explanation of (A).

(c) (A) is true, but (R) is false.

(d) (A) is false, but (R) is true.

15. **Assertion (A) :** The enthalpy of mixing $\Delta_{mix} H$ is equal to zero for an ideal solution. **1**

Reason (R) : For an ideal solution the interaction between solute and solvent molecules is stronger than the interactions between solute-solute or solvent-solvent molecules.

16. **Assertion (A) :** Molar conductivity decreases with increase in concentration. **1**

Reason (R) : When concentration approaches zero, the molar conductivity is known as limiting molar conductivity.

17. **Assertion (A) :** Transition metals show their highest oxidation state with oxygen. **1**

Reason (R) : The ability of oxygen to form multiple bonds to metals.

18. **अभिकथन (A) :** कक्ष ताप पर, नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के लिए क्लोरोबेन्जीन प्रतिरोधी होती हैं । **1**

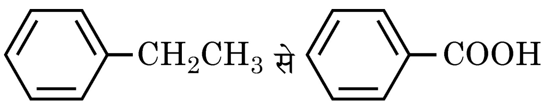
कारण (R) : अनुनाद के कारण C–C*l* आबंध अधिक दुर्बल हो जाता है ।

खण्ड – ख

19. न्यूक्लीक अम्ल क्या हैं ? क्यों DNA में दो रज्जुक एकसमान नहीं होते हैं, लेकिन एक-दूसरे के पूरक होते हैं ? **1 × 2**

20. निम्नलिखित रूपान्तरण अधिकतम दो चरणों में कीजिए : **2 × 1**

(a) CH_3COOH से CH_3COCH_3

(b) 

21. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में सम्मिलित रासायनिक समीकरण लिखिए : **2 × 1**

(a) राइमर-टीमन अभिक्रिया

(b) सैलिसिलिक अम्ल का ऐसीटिलन

22. (a) अणु A का B में रूपान्तरण द्वितीय कोटि की बलगतिकी के अनुरूप होता है । यदि A की सांद्रता तीन गुनी कर दी जाए तो B के निर्माण होने के वेग पर क्या प्रभाव पड़ेगा ? **2 × 1**

(b) एक उदाहरण सहित छद्‌म प्रथम कोटि अभिक्रिया की परिभाषा लिखिए ।

23. 25 °C पर शुद्ध द्रव X और शुद्ध द्रव Y के वाष्प दाब क्रमशः 120 mm Hg और 160 mm Hg हैं । यदि X और Y के समान मोलों को मिलाकर एक आदर्श विलयन बनाया जाता है, तो विलयन का वाष्प दाब परिकलित कीजिए । **2**

18. **Assertion (A) :** Chlorobenzene is resistant to nucleophilic substitution reaction at room temperature. **1**

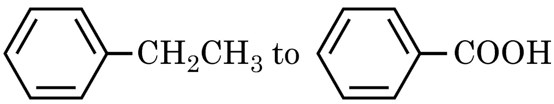
Reason (R) : C–C*l* bond gets weaker due to resonance.

SECTION – B

19. What are nucleic acids ? Why two strands in DNA are not identical but are complementary ? **1 × 2**

20. Do the following conversions in not more than two steps : **2 × 1**

(a) CH_3COOH to CH_3COCH_3

(b) 

21. Write the chemical equation involved in the following reactions : **2 × 1**

(a) Reimer-Tiemann reaction

(b) Acetylation of Salicylic acid

22. (a) The conversion of molecule A to B followed second order kinetics. If concentration of A increased to three times, how will it affect the rate of formation of B ? **2 × 1**

(b) Define Pseudo first order reaction with an example.

23. The vapour pressure of pure liquid X and pure liquid Y at 25 °C are 120 mm Hg and 160 mm Hg respectively. If equal moles of X and Y are mixed to form an ideal solution, calculate the vapour pressure of the solution. **2**

24. (a) कारण दीजिए : **2 × 1**

(i) मर्क्यूरी सेल अपने संपूर्ण कार्य अवधि में स्थिर विभव प्रदान करता है ।

(ii) वैद्युत–अपघटनी चालकत्व के प्रायोगिक निर्धारण में दिष्ट धारा (DC) प्रयुक्त नहीं की जाती है ।

अथवा

(b) एक उदाहरण सहित ईंधन सेल को परिभाषित कीजिए । प्राथमिक और संचायक बैटरियों की तुलना में ईंधन सेल के क्या लाभ हैं ? **2**

25. (a) निम्नलिखित के आई यू पी ए सी नाम लिखिए : **2 × 1**

(i) $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$

(ii) $K_2[NiCl_4]$

अथवा

(b) (i) कीलेट संकुल क्या है ? एक उदाहरण दीजिए ।

(ii) हेटेरोलेप्टिक संकुल क्या हैं ? एक उदाहरण दीजिए । **2 × 1**

खण्ड – ग

26. निम्नलिखित में से किन्हीं **तीन** के उत्तर दीजिए : **3 × 1**

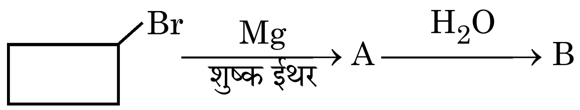
(a) C_5H_{10} का कौन सा समावयव उज्ज्वल सूरज की रोशनी में एकल मोनोक्लोरो यौगिक C_5H_9Cl देता है ?

(b) निम्नलिखित यौगिकों को S_N2 अभिक्रिया के प्रति बढ़ती हुई अभिक्रियाशीलता के क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

2-ब्रोमोपेन्टेन, 1-ब्रोमोपेन्टेन, 2-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन

(c) ऑर्थो– तथा मेटा–समावयवियों की अपेक्षा पैरा–डाइक्लोरोबेन्जीन का गलनांक उच्च क्यों होता है ?

(d) निम्नलिखित में A और B की पहचान कीजिए :



24. (a) Give reasons : **2 × 1**

(i) Mercury cell delivers a constant potential during its life time.

(ii) In the experimental determination of electrolytic conductance, Direct Current (DC) is not used.

OR

(b) Define fuel cell with an example. What advantages do the fuel cells have over primary and secondary batteries ? **2**

25. (a) Write the IUPAC names of the following : **2 × 1**

(i) $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$

(ii) $K_2[NiCl_4]$

OR

(b) (i) What is a chelate complex ? Give one example.

(ii) What are heteroleptic complexes ? Give one example. **2 × 1**

SECTION – C

26. Answer any **3** of the following : **3 × 1**

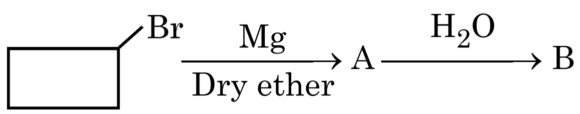
(a) Which isomer of C_5H_{10} gives a single monochloro compound C_5H_9Cl in bright sunlight ?

(b) Arrange the following compounds in increasing order of reactivity towards S_N2 reaction :

2-Bromopentane, 1-Bromopentane, 2-Bromo-2-methylbutane

(c) Why p-dichlorobenzene has higher melting point than those of ortho- and meta-isomers ?

(d) Identify A and B in the following :



27. (a) (i) निम्नलिखित अभिक्रिया की कार्यविधि लिखिए : **2 + 1**

$$2CH_3CH_2OH \xrightarrow[413\ K]{H^+} CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3 + H_2O$$

(ii) क्यों ऑर्थो-नाइट्रोफ़ीनॉल भाप द्वारा वाष्पित होती है जबकि पैरा-नाइट्रोफ़ीनॉल नहीं ?

अथवा

(b) क्या होता है जब **3 × 1**

(i) ऐनिसोल की CH_3Cl/निर्जल $AlCl_3$ के साथ अभिक्रिया की जाती है ?

(ii) फ़ीनॉल का $Na_2Cr_2O_7/H^+$ द्वारा ऑक्सीकरण किया जाता है ?

(iii) $(CH_3)_3\ C - OH$ को 573 K पर Cu के साथ गरम किया जाता है ?

अपने उत्तर के समर्थन में रासायनिक समीकरण लिखिए ।

28. (a) $[Co(en)_2Cl_2]^{2+}$ के ज्यामितीय समावयव खींचिए । $[Co(en)_2Cl_2]^{2+}$ का कौन सा ज्यामितीय समावयव ध्रुवण घूर्णक नहीं है और क्यों ? **2 + 1**

(b) $[CoF_6]^{3-}$ का संकरण एवं चुम्बकीय व्यवहार लिखिए ।

[दिया है : Co का परमाणु क्रमांक = 27]

29. एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया को 50% पूर्ण होने में 300 K पर 30 मिनट लगते हैं और 320 K पर 10 मिनट लगते हैं । अभिक्रिया के लिए सक्रियण ऊर्जा (E_a) परिकलित कीजिए ।

[$R = 8.314\ JK^{-1}mol^{-1}$] **3**

[दिया है : log 2 = 0.3010, log 3 = 0.4771, log 4 = 0.6021]

30. $F - CH_2 - COOH$ (मोलर द्रव्यमान = 78 g mol^{-1}) के 19.5 g को 500 g जल में घोलने पर हिमांक में 1°C का अवनमन देखा गया । $F - CH_2 - COOH$ के लिए वियोजन-मात्रा परिकलित कीजिए ।

[दिया है : जल के लिए $K_f = 1.86\ K\ kg\ mol^{-1}$]. **3**

27. (a) (i) Write the mechanism of the following reaction : **2 + 1**

$$2CH_3CH_2OH \xrightarrow[413\ K]{H^+} CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3 + H_2O$$

(ii) Why ortho-nitrophenol is steam volatile while para-nitrophenol is not ?

OR

(b) What happens when

(i) Anisole is treated with CH_3Cl/anhydrous $AlCl_3$? **3 × 1**

(ii) Phenol is oxidised with $Na_2Cr_2O_7/H^+$?

(iii) $(CH_3)_3\ C - OH$ is heated with Cu/573 K ?

Write chemical equation in support of your answer.

28. (a) Draw the geometrical isomers of $[Co(en)_2Cl_2]^{2+}$. Which geometrical isomer of $[Co(en)_2Cl_2]^{2+}$ is not optically active and why ? **2 + 1**

(b) Write the hybridisation and magnetic behaviour of $[CoF_6]^{3-}$.

[Given : Atomic number of Co = 27]

29. A first order reaction is 50% complete in 30 minutes at 300 K and in 10 minutes at 320 K. Calculate activation energy (E_a) for the reaction. [R = 8.314 J K^{-1} mol^{-1}] **3**

[Given : log 2 = 0.3010, log 3 = 0.4771, log 4 = 0.6021]

30. When 19.5 g of $F - CH_2 - COOH$ (Molar mass = 78 g mol^{-1}), is dissolved in 500 g of water, the depression in freezing point is observed to be 1°C. Calculate the degree of dissociation of $F - CH_2 - COOH$.

[Given : K_f for water = 1.86 K kg mol^{-1}] **3**

खण्ड – घ

निम्नलिखित प्रश्न, केस आधारित प्रश्न हैं । अनुच्छेद को सावधानीपूर्वक पढ़िए और दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

31. कार्बन की अपेक्षा ऑक्सीजन की विद्युत-ऋणात्मकता उच्च होने के कारण कार्बन-ऑक्सीजन द्विक आबंध एल्डिहाइडों और कीटोनों में ध्रुवित हो जाता है । अतः वे अनेक नाभिकरागियों जैसे HCN, $NaHSO_3$, ऐल्कोहॉलों, अमोनिया व्युत्पन्नों और ग्रीन्यार अभिकर्मकों के साथ नाभिकरागी योगज अभिक्रियाएँ देते हैं । कीटोनों की अपेक्षा ऐल्डिहाइड मृदु ऑक्सीकरण अभिकर्मकों द्वारा आसानी से ऑक्सीकृत हो जाते हैं । कार्बोक्सिलिक अम्ल का कार्बोनिल समूह ऐल्डिहाइडों और कीटोनों की अभिक्रियाएँ नहीं देता है । कार्बोक्सिलिक अम्ल ऐल्कोहॉलों एवं अधिकतर अति सरल फ़ीनॉलों से काफी अधिक अम्लीय होते हैं ।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(a) जब एक एल्डिहाइड शुष्क HCl की उपस्थिति में ऐल्कोहॉल के आधिक्य के साथ अभिक्रिया करता है तो निर्मित उत्पाद का नाम लिखिए । **1**

(b) फ़ीनॉल की तुलना में कार्बोक्सिलिक अम्ल अधिक प्रबल अम्ल क्यों होता है ? **1**

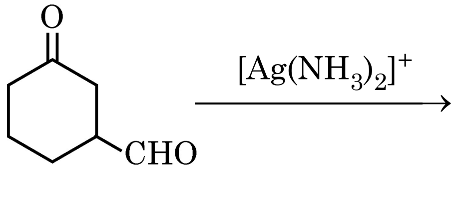
(c) (i) निम्नलिखित यौगिकों को CH_3MgBr के प्रति उनकी अभिक्रियाशीलता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

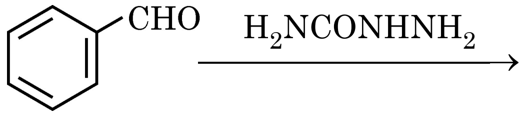
$$CH_3CHO,\ (CH_3)_3C-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3,\ CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$$

(ii) प्रोपेनैल और प्रोपेनोन में विभेद करने के लिए रासायनिक परीक्षण लिखिए । **2 × 1**

अथवा

(c) निम्नलिखित में मुख्य उत्पाद लिखिए :

(i) 

(ii)  **2 × 1**

SECTION – D

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

31. The carbon – oxygen double bond is polarised in aldehydes and ketones due to higher electronegativity of oxygen relative to carbon. Therefore they undergo nucleophilic addition reactions with a number of nucleophiles such as HCN, $NaHSO_3$, alcohols, ammonia derivatives and Grignard reagents. Aldehydes are easily oxidised by mild oxidising agents as compared to ketones. The carbonyl group of carboxylic acid does not give reactions of aldehydes and ketones. Carboxylic acids are considerably more acidic than alcohols and most of simple phenols.

Answer the following :

(a) Write the name of the product when an aldehyde reacts with excess alcohol in presence of dry HC*l*. **1**

(b) Why carboxylic acid is a stronger acid than phenol ? **1**

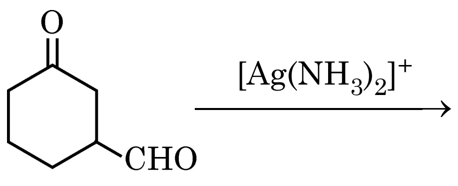
(c) (i) Arrange the following compounds in increasing order of their reactivity towards CH_3MgBr :

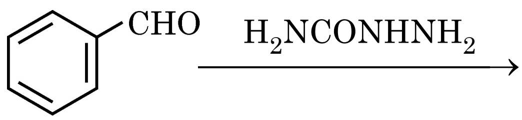
$$CH_3CHO,\ (CH_3)_3C-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3,\ CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$$

(ii) Write a chemical test to distinguish between propanal and propanone. **2 × 1**

OR

(c) Write the main product in the following :

(i) 

(ii) 

2 × 1

32. कार्बोहाइड्रेट, ध्रुवण घूर्णक ऐल्डिहाइड और कीटोन होते हैं । उन्हें सैकैराइड भी कहते हैं । उन सभी कार्बोहाइड्रेटों को जो फेलिंग विलयन तथा टॉलेन अभिकर्मक को अपचित कर देते हैं, अपचायी शर्करा कहते हैं । ग्लूकोस, जो कि स्तनधारियों के लिए ऊर्जा का प्रमुख स्रोत हैं, स्टार्च के जलअपघटन से प्राप्त होता है । विटामिन आहार में आवश्यक सहायक भोज्यकारक हैं । प्रोटीन α-ऐमीनो अम्लों के बहुलक हैं और जीवधारियों में विभिन्न संरचनात्मक एवं गतिज क्रियाओं को संपादित करते हैं । विटामिनों की कमी से अनेकों रोग हो जाते हैं ।

निम्नलिखित के उत्तर दीजिए :

(a) ग्लूकोस का पेन्टाऐसीटेट, हाइड्राक्सिलऐमीन के साथ अभिक्रिया नहीं करता है । यह क्या इंगित करता है ? **1**

(b) विटामिन C को हमारे शरीर में संचित क्यों नहीं किया जा सकता है ? **1**

(c) प्रोटीनों से संबंधित निम्नलिखित की परिभाषा लिखिए :

(i) पेप्टाइड बंध

(ii) विकृतीकरण **2 × 1**

अथवा

(c) कार्बोहाइड्रेटों से संबंधित निम्नलिखित की परिभाषा लिखिए :

(i) ऐनोमर

(ii) ग्लाइकोसिडिक बंध **2 × 1**

खण्ड – ङ

33. (a) (I) कारण दीजिए : **3 + 2**

(i) यद्यपि ऐमीनो समूह इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं में आर्थो एवं पैरा निर्देशक होता है फिर भी ऐनिलीन नाइट्रीकरण द्वारा यथेष्ट मात्रा में मेटानाइट्रोऐनिलीन देती है ।

(ii) जलीय विलयन में $(CH_3)_3N$ की अपेक्षा $(CH_3)_2$ NH अधिक क्षारकीय होती है ।

(iii) ऐल्किल हैलाइडों का अमीनो-अपघटन शुद्ध प्राथमिक ऐमीनो के विरचन के लिए अच्छी विधि नहीं है ।

32. Carbohydrates are optically active polyhydroxy aldehydes and ketones. They are also called saccharides. All those carbohydrates which reduce Fehling's solution and Tollen's reagent are referred to as reducing sugars. Glucose, the most important source of energy for mammals, is obtained by the hydrolysis of starch. Vitamins are accessory food factors required in the diet. Proteins are the polymers of α-amino acids and perform various structural and dynamic functions in the organisms. Deficiency of vitamins leads to many diseases.

Answer the following :

(a) The penta-acetate of glucose does not react with Hydroxylamine. What does it indicate ? **1**

(b) Why cannot vitamin C be stored in our body ? **1**

(c) Define the following as related to proteins :

(i) Peptide linkage

(ii) Denaturation **2 × 1**

OR

(c) Define the following as related to carbohydrates :

(i) Anomers

(ii) Glycosidic linkage **2 × 1**

SECTION – E

33. (a) (I) Give reasons : **3 + 2**

(i) Aniline on nitration gives good amount of m-nitroaniline, though $-NH_2$ group is o/p directing in electrophilic substitution reactions.

(ii) $(CH_3)_2NH$ is more basic than $(CH_3)_3N$ in an aqueous solution.

(iii) Ammonolysis of alkyl halides is not a good method to prepare pure primary amines.

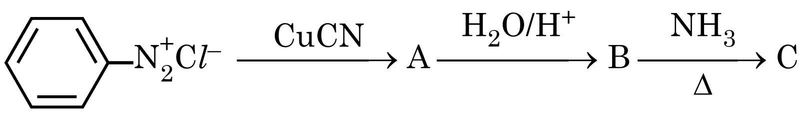
(II) निम्नलिखित में सम्मिलित अभिक्रिया लिखिए :

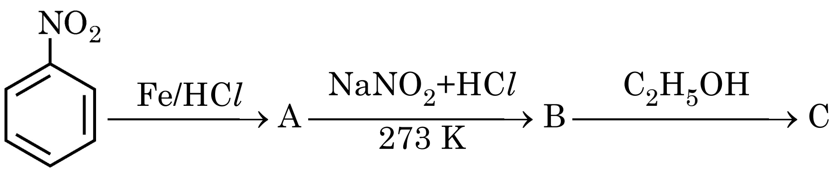
(i) कार्बिल ऐमीन परीक्षण

(ii) गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण

अथवा

(b) (I) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में A, B और C की संरचनाएँ लिखिए : **3 + 1 + 1**

(i) 

(ii) 

(II) ऐनिलीन फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया क्यों नहीं देती है ?

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

C_2H_5OH, $C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_3N$

34. (a) 2×10^{-3} M मेथेनॉइक अम्ल की चालकता 8×10^{-5} S cm^{-1} है । यदि मेथेनॉइक अम्ल के लिए $\wedge_m^o$ का मान 404 S cm^{2}mol^{-1} है तो इसकी मोलर चालकता एवं वियोजन – मात्रा परिकलित कीजिए । **3 + 2**

(b) 298 K पर दी हुई अभिक्रिया के लिए $\Delta_r G°$ और log K_c परिकलित कीजिए :

$$Ni_{(s)} + 2Ag^+_{(aq)} \rightleftharpoons Ni^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

दिया है : $E°_{Ni^{2+}/Ni} = -0.25$ V, $E^o_{Ag^+/Ag} = +0.80$ V

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

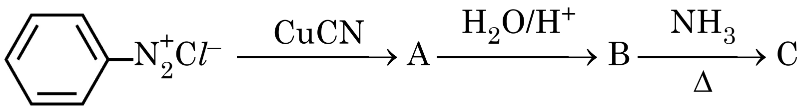
(II) Write the reaction involved in the following :

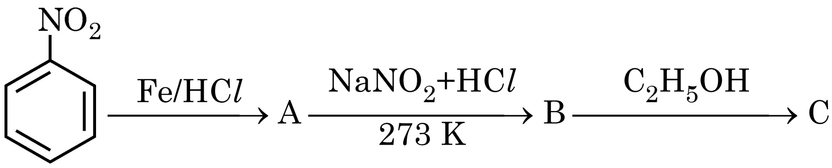
(i) Carbyl amine test

(ii) Gabriel phthalimide synthesis

OR

(b) (I) Write the structures of A, B and C in the following reactions : **3 + 1 + 1**

(i) 

(ii) 

(II) Why aniline does not undergo Friedal-Crafts reaction ?

(III) Arrange the following in increasing order of their boiling point :

C_2H_5OH, $C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_3N$

34. (a) Conductivity of 2×10^{-3} M methanoic acid is 8×10^{-5} S cm^{-1}. Calculate its molar conductivity and degree of dissociation if $\wedge_m^o$ for methanoic acid is 404 S $cm^2 mol^{-1}$. **3 + 2**

(b) Calculate the $\Delta_r G°$ and log K_c for the given reaction at 298 K :

$$Ni_{(s)} + 2Ag^+_{(aq)} \rightleftharpoons Ni^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

Given : $E°_{Ni^{2+}/Ni} = -0.25$ V, $E^o_{Ag^+/Ag} = +0.80$ V

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

35. (a) (I) निम्नलिखित के कारण दीजिए : **3 + 2**

(i) Mn^{3+}/ Mn^{2+} युग्म के लिए E^o का मान Cr^{3+}/ Cr^{2+} के मान से बहुत अधिक धनात्मक होता है ।

(ii) जलीय विलयन में Sc^{3+} रंगहीन है जबकि Ti^{3+} रंगीन है ।

(iii) ऐक्टिनॉयड ऑक्सीकरण अवस्थाओं का विस्तृत परास प्रदर्शित करते हैं ।

(II) MnO_2 से $KMnO_4$ के विरचन के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए ।

अथवा

(b) (I) निम्नलिखित के कारण लिखिए : **2 + 2 + 1**

(i) संक्रमण धातुएँ मिश्रातुएँ बनाती हैं ।

(ii) Ce^{4+} एक प्रबल ऑक्सीकारक है ।

(II) लैन्थेनॉयडों और ऐक्टिनॉयडों के रसायन में एक समानता और एक अंतर लिखिए ।

(III) निम्नलिखित आयनिक समीकरण को पूर्ण कीजिए :

$$Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \longrightarrow$$

35. (a) (I) Account for the following : **3 + 2**

(i) E^o value for Mn^{3+}/ Mn^{2+} couple is much more positive than that for Cr^{3+}/ Cr^{2+}.

(ii) Sc^{3+} is colourless whereas Ti^{3+} is coloured in an aqueous solution.

(iii) Actinoids show wide range of oxidation states.

(II) Write the chemical equations for the preparation of $KMnO_4$ from MnO_2.

OR

(b) (I) Account for the following : **2 + 2 + 1**

(i) Transition metals form alloys.

(ii) Ce^{4+} is a strong oxidising agent.

(II) Write one similarity and one difference between chemistry of Lanthanoids and Actinoids.

(III) Complete the following ionic equation :

$$Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \longrightarrow$$