

Roll No.
रोल नं.

--	--	--	--	--	--	--	--

Code No. **151**

Candidates must write the Code on the title page of the answer-book.

परीक्षार्थी कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें।

CHEMISTRY रसायन विज्ञान

General Instructions :

सामान्य निर्देश :

Read the following instructions very carefully and strictly follow them :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़ें एवं पूर्णरूप से उनका अनुपालन करें।

Time allowed : 3 hours

Maximum marks : 70

निर्धारित समय : 3 घंटे

अधिकतम अंक : 70

Note/ नोट :

- (i) *Please check that this question paper contains 19 printed pages.*
कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में 19 मुद्रित पृष्ठ हैं।
- (ii) *Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title-page of the answer-book by the candidate.*
प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।
- (iii) *Please check that this question paper contains 33 questions.*
कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में 33 प्रश्न हैं।
- (iv) *Please write down the Serial Number of the question in the answer-book before attempting it.*
कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
- (v) *15 minutes 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 in the answer-book during this period.*
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। पूर्वाह्न 10 : 15 बजे से 10 : 30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका में कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।

- (vi) *This question paper comprises of five sections - Section - A, Section - B, Section - C, Section - D and Section - E. All questions are compulsory.*
 प्रश्न-पत्र को पाँच खंडों में विभाजित किया गया है - खंड - क, खंड - ख, खंड - ग, खंड - घ एवं खंड - ङ। सभी प्रश्न करने अनिवार्य हैं।
- (vii) *Section - A Question No. 1 to 16 are Multiple choice questions, carrying 1 mark each.*
 खंड - क में प्रश्न संख्या 1 से 16 तक बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- (viii) *Section -B Question No. 17 to 21 are very short answer (VSA) type questions, carrying 2 marks each.*
 खंड - ख में प्रश्न संख्या 17 से 21 तक अतिलघुउत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंक का है।
- (ix) *Section - C Question No. 22 to 28 are short answer type questions, carrying 3 marks each.*
 खंड - ग में प्रश्न संख्या 22 से 28 तक लघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है।
- (x) *Section - D Question No. 29 and Question no. 30 are case-based type questions, carrying 4 marks each.*
 खंड - घ में प्रश्न संख्या 29 एवं प्रश्न संख्या 30 केस आधारित प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंक का है।
- (xi) *Section - E Question No. 31 to 33 are long answer type questions, carrying 5 marks each.*
 खंड-ङ में प्रश्न संख्या 31 से 33 तक दीर्घउत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है।
- (xii) *Answer should be in brief and to the point.*
 उत्तर संक्षिप्त तथा बिंदुवार होना चाहिए।
- (xiii) *There is no overall choice in the question paper. However, internal choice has been provided in some questions in some sections. Only one of the choices in such questions have to be attempted.*
 प्रश्न-पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है। तथापि, कुछ खंडों में कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिए गए हैं। ऐसे प्रश्नों में केवल एक ही विकल्प का उत्तर लिखिए।
- (xiv) *Use of log tables and calculators is not allowed.*
 लॉग टेबल एवं कैल्कुलेटर के उपयोग की अनुमति नहीं है।
- (xv) *Wherever necessary, neat and properly labelled diagrams should be drawn.*
 जहाँ भी आवश्यक हो, साफ-सुथरे और उचित रूप से नामांकित चित्र बनाए जाने चाहिए।
- (xvi) *In addition to this, separate instructions are given with each question wherever necessary.*
 इसके अतिरिक्त, आवश्यकतानुसार, प्रश्न के साथ यथोचित निर्देश दिए गए हैं।

SECTION - A / खण्ड - क

1. What are the values of the Van't Hoff factor for $K_4[Fe(CN)_6]$ and $BaCl_2$? 1
 (a) 10 and 3 (b) 5 and 3 (c) 4 and 2 (d) 5 and 2

$K_4[Fe(CN)_6]$ एवं $BaCl_2$ के लिए वान्ट हॉफ गुणक के मान क्या हैं ?

- (a) 10 और 3 (b) 5 और 3 (c) 4 और 2 (d) 5 और 2

2. A voltaic cell is set up at $25^\circ C$ with the following half cells : 1

$Al | Al^{3+} (0.0001 M)$ and $Ni | Ni^{2+} (0.05 M)$. $\left(E_{Al^{3+}|Al}^0 = -1.67 V, E_{Ni^{2+}|Ni}^0 = -0.25 V \right)$

What is the **correct** equation for the reactions at cathode ?



निम्नलिखित अर्ध सेलों के साथ $25^\circ C$ पर एक वोल्टीय सेल स्थापित किया जाता है :

$Al | Al^{3+} (0.0001 M)$ एवं $Ni | Ni^{2+} (0.05 M)$. $\left(E_{Al^{3+}|Al}^0 = -1.67 V, E_{Ni^{2+}|Ni}^0 = -0.25 V \right)$

कैथोड पर अभिक्रिया के लिए **सही** समीकरण क्या है ?



3. The unit of rate constant depends upon the :

- (a) Molecularity of the reaction
 (b) Activation energy of the reaction
 (c) Order of the reaction
 (d) Temperature of the reaction

वेगस्थिरांक की इकाई निर्भर करती है :

- (a) अभिक्रिया की आण्विकता
 (b) अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा
 (c) अभिक्रिया की कोटि
 (d) अभिक्रिया का ताप

4. Interstitial compounds are formed when small atoms are trapped inside the crystal lattice of metals. Which of the following is **not** a characteristic property of interstitial compounds? 1

- (a) They have high melting points in comparison of pure metals.
- (b) They are very hard
- (c) They retain metallic conductivity
- (d) They are chemically very reactive

जब (संक्रमण) धातुओं के क्रिस्टल जालक के भीतर छोटे आकार वाले परमाणु संपार्शित हो जाते हैं तो अंतराकाशी यौगिकों की रचना होती है। निम्नलिखित में कौन सा अभिलक्षण अंतराकाशी यौगिकों का/के अभिलक्षण नहीं है/हैं?

- (a) शुद्ध धातुओं की तुलना में इनके गलनांक उच्च होते हैं।
- (b) ये अति कठोर होते हैं।
- (c) इनमें धात्विक चालकता सुरक्षित रहती हैं।
- (d) रासायनिक रूप से ये अति सक्रिय होते हैं।

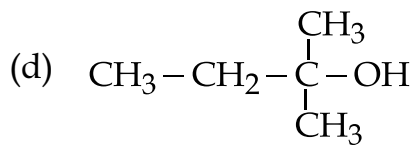
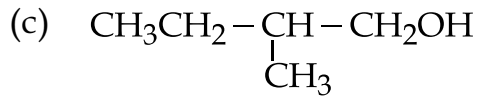
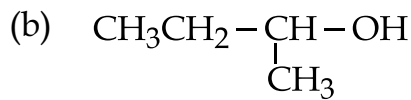
5. When 1 mole of $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ is treated with excess of AgNO_3 , 3 moles of AgCl are obtained. The formula of complex is : 1

- (a) $[\text{CrCl}_3(\text{H}_2\text{O})_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- (b) $[\text{CrCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4] \text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- (c) $[\text{CrCl}(\text{H}_2\text{O})_5] \text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- (d) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6] \text{Cl}_3$

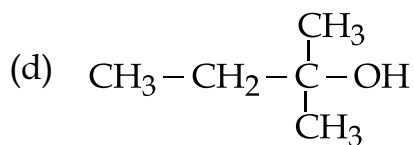
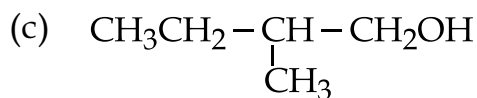
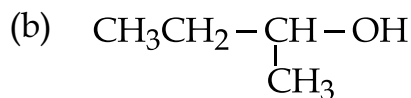
जब 1 मोल $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ को AgNO_3 के आधिक्य में अभिकृत कराया जाता है, तो AgCl के 3 मोल प्राप्त होते हैं। संकुल का सूत्र है :

- (a) $[\text{CrCl}_3(\text{H}_2\text{O})_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- (b) $[\text{CrCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4] \text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- (c) $[\text{CrCl}(\text{H}_2\text{O})_5] \text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- (d) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6] \text{Cl}_3$

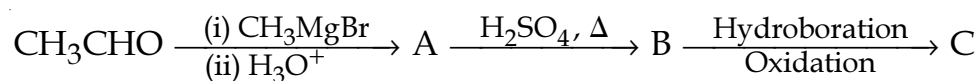
6. Which of the following alcohols will yield the corresponding alkyl halide (alkyl chloride) on reaction with concentrated HCl at room temperature ? 1



निम्नलिखित में कौन सा ऐल्कोहॉल कमरे के ताप पर सान्द्र HCl से अभिक्रिया करने पर संगत ऐल्किल हैलाइड (ऐल्किल क्लोराइड) उत्पन्न करता है ?



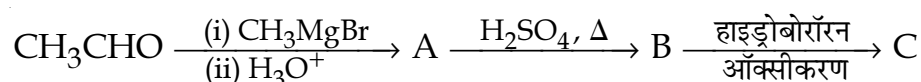
7. Compounds A and C in the following reaction are : 1



(a) Identical (b) Position isomers (Positional)

(c) Functional group isomers (d) Optical isomers

निम्नलिखित अभिक्रिया में यौगिक A और C हैं :



(a) समान (b) स्थितीय समावयवी

(c) क्रियात्मक समूह समावयवी (d) ध्रुवण समावयवी

8. Which of the following reactions of glucose can be explained only by its cyclic structure ? 1

- (a) Glucose forms pentaacetate
- (b) Glucose reacts with hydroxyl amine to form an oxime
- (c) Pentaacetate of glucose does not react with hydroxyl amine
- (d) Glucose is oxidised by nitric acid to gluconic acid

निम्नलिखित में ग्लूकोस की कौन सी अभिक्रिया केवल उसके चक्रीय संरचना द्वारा वर्णित की जा सकती है ?

- (a) ग्लूकोस पेन्टाऐसीटेट बनाता है।
- (b) ग्लूकोस, हाइड्रॉक्सिल ऐमीन के साथ अभिक्रिया करने पर ऑक्सिम बनाता है।
- (c) ग्लूकोस का पेन्टाऐसीटेट, हाइड्रॉक्सिल ऐमीन के साथ अभिक्रिया नहीं करता।
- (d) ग्लूकोस, नाइट्रिक अम्ल द्वारा ग्लूकोनिक अम्ल में ऑक्सीकृत होता है।

9. The Osmotic pressure of 5% (m/v) solution of urea, sucrose, glycerol and fructose are π_1 , π_2 , π_3 and π_4 respectively and their respective molar masses are 60 g/mol, 342 g/mol, 92 g/mol and 180 g/mol. The correct decreasing order of their osmotic pressure is : 1

- (a) $\pi_1 > \pi_2 > \pi_3 > \pi_4$
- (b) $\pi_1 > \pi_3 > \pi_4 > \pi_2$
- (c) $\pi_1 > \pi_4 > \pi_2 > \pi_3$
- (d) $\pi_2 > \pi_4 > \pi_3 > \pi_1$

यूरिया, सुक्रोस, ग्लिसरॉल एवं फ्रक्टोस के 5% (m/v) विलयनों के परासरण दाब π_1 , π_2 , π_3 एवं π_4 हैं और उनके आण्विक द्रव्यमान क्रमशः 60 g/mol, 342 g/mol, 92 g/mol एवं 180 g/mol हैं। उनके परासरण दाब का सही घटता क्रम है :

- (a) $\pi_1 > \pi_2 > \pi_3 > \pi_4$
- (b) $\pi_1 > \pi_3 > \pi_4 > \pi_2$
- (c) $\pi_1 > \pi_4 > \pi_2 > \pi_3$
- (d) $\pi_2 > \pi_4 > \pi_3 > \pi_1$

10. Proteins are found to have two different types of secondary structures viz. α -helix and β -pleated sheet structure. α -helix structure of protein is stabilized by : 1

- (a) Peptide bonds (b) Glycosidic bonds
(c) Hydrogen bonds (d) Phosphodiester bonds

प्रोटीन दो भिन्न प्रकार की संरचनाओं में विद्यमान होती है - α -हेलिक्स तथा β -प्लीटेड शीट संरचना। प्रोटीन की α -हेलिक्स संरचना को स्थायित्व दिया जाता है :

- (a) पेप्टाइड आबंध (b) ग्लाइकोसाइडिक आबंध
(c) हाइड्रोजन आबंध (d) फॉस्फोडाइएस्टर आबंध

11. Which of the following compound will react with sodium hydroxide solution in water ? 1

- (a) Phenol (b) Benzyl alcohol
(c) Tertiary butyl alcohol (d) Ethyl alcohol

निम्नलिखित यौगिकों में से कौन सोडियम हाइड्रॉक्साइड का पानी (जल) में बने विलयन के साथ अभिक्रिया करता है ?

- (a) फ़ीनॉल (b) बैन्जेल ऐल्कोहॉल
(c) तृतीयक ब्यूटाइल ऐल्कोहॉल (d) ऐथिल ऐल्कोहॉल

12. Which of the following acids is a vitamin ? 1

- (a) Aspartic acid (b) Ascorbic acid
(c) Adipic acid (d) Saccharic acid

निम्नलिखित अम्लों में कौन विटामिन है ?

- (a) एस्पार्टिक अम्ल (b) एस्कार्बिक अम्ल
(c) एडिपिक अम्ल (d) सैकेरिक अम्ल

For Question Number 13 to 16 , Two statements are given, one labelled as **Assertion (A)** and the other labelled as **Reason (R)**. Select the **correct** answer to these questions from the codes (a), (b), (c) and (d) as given below.

- (a) Both **Assertion (A)** and **Reason (R)** are true and **Reason (R)** is the correct explanation of the **Assertion (A)**.
- (b) Both **Assertion (A)** and **Reason (R)** are true, but **Reason (R)** is not the correct explanation of the **Assertion (A)**.
- (c) **Assertion (A)** is true, but **Reason (R)** is false.
- (d) **Assertion (A)** is false, but **Reason (R)** is true.

प्रश्न संख्या 13 से 16 के लिए, दो कथन दिए गए हैं- जिनमें एक को **अभिकथन (A)** तथा दूसरे को **कारण (R)** द्वारा अंकित किया गया है। इन प्रश्नों के सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (a), (b), (c) और (d) में से चुनकर लिखिए :

- (a) **अभिकथन (A)** और **कारण (R)** दोनों सही हैं और **कारण (R)**, **अभिकथन (A)** की सही व्याख्या करता है।
- (b) **अभिकथन (A)** और **कारण (R)** दोनों सही हैं, परन्तु **कारण (R)** **अभिकथन (A)** की सही व्याख्या नहीं करता है।
- (c) **अभिकथन (A)** सही है, परन्तु **कारण (R)** गलत है।
- (d) **अभिकथन (A)** गलत है, परन्तु **कारण (R)** सही है।

13. **Assertion (A)** : For a first order reaction, rate of reaction doubles when concentration of reactant is doubled. **1**

Reason (R) : Rate constant also doubles with a twice increase in the concentration of reactant.

अभिकथन (A) : प्रथम कोटि की अभिक्रिया के अभिकारक की सांद्रता को दोगुना करने पर अभिक्रिया वेग दोगुना हो जाता है।

कारण (R) : अभिकारक की सांद्रता को दोगुना बढ़ाने पर वेग स्थिरांक भी दोगुना हो जाता है।

14. **Assertion (A) :** In the diamagnetic octahedral complex, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$, the cobalt ion is in +3 oxidation state. **1**
- Reason (R) :** Six pairs of electrons, one from each NH_3 molecule, occupy the six hybrid orbitals.
- अभिकथन (A) :** प्रतिचुम्बकीय अष्टफलकीय संकुल $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ में, कोबाल्ट आयन +3 ऑक्सीकरण अवस्था में हैं।
- कारण (R) :** छः NH_3 अणुओं में प्रत्येक का एक इलेक्ट्रॉन युगल छः संकरित कक्षकों में स्थान ग्रहण करता है।
15. **Assertion (A) :** Phenol is more reactive than benzene towards electrophilic substitution reaction. **1**
- Reason (R) :** In phenol, the intermediate carbocation is more resonance stabilized.
- अभिकथन (A) :** इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के प्रति फ़ीनॉल बैन्जीन की तुलना में अधिक सक्रिय है।
- कारण (R) :** फ़ीनॉल में, मध्यवर्ती कार्बोकैटायन अनुनाद के प्रति अधिक स्थायित्व में है।
16. **Assertion (A) :** Maltose is a reducing sugar, one molecule of which gives two molecules of D-glucose on hydrolysis. **1**
- Reason (R) :** Maltose has a 1,4 β -glycosidic linkage.
- अभिकथन (A) :** माल्टोस एक अपचायी शर्करा है, जिसका एक अणु जल अपघटन द्वारा D-ग्लूकोस के दो अणुओं को देता है।
- कारण (R) :** माल्टोस में एक 1,4 β -ग्लाइकोसाइडीक बंध होता है।

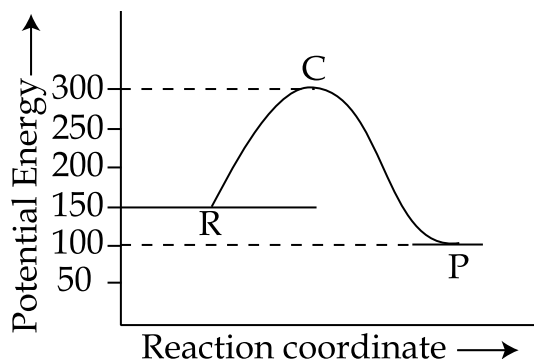
SECTION - B/खण्ड - ख

17. State Henry's Law. Why are the tanks used by the scuba divers are filled with air diluted with Helium? **2**
- हेनरी का नियम लिखिए। स्कूबा गोताखोरों द्वारा प्रयोग में लाए जाने वाले टैंक हीलियम से तनुकृत हवा के साथ क्यों भरे होते हैं?

18. For a reaction, the energy of activation is zero. What is the value of rate constant at 300 K, if $k = 1.6 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$ at 280 K ? $[R = 8.314 \text{ Jk}^{-1}\text{mol}^{-1}]$ 2

OR

Answer the following questions on the basis of given plot of potential energy Vs reaction coordinate for the given reaction as mentioned below $R \rightarrow P$.

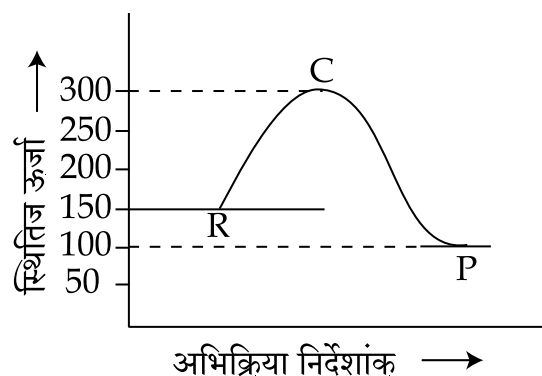


- (i) What is the threshold energy for the Reaction ?
- (ii) What is the activation energy for the forward reaction ?
- (iii) What is the activation energy for the back-ward reaction ?
- (iv) What is the enthalpy change for the forward reaction ?

किसी अभिक्रिया के लिए सक्रियण ऊर्जा शून्य है। यदि 280 K पर $k = 1.6 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$ है तो 300 K पर वेग स्थिरांक क्या होगा ? $[R = 8.314 \text{ Jk}^{-1}\text{mol}^{-1}]$

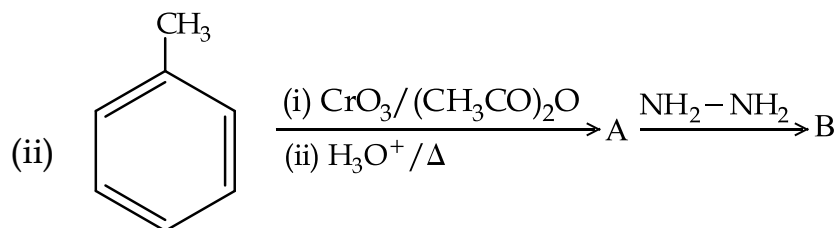
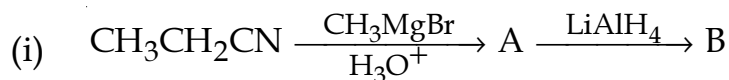
अथवा

नीचे दी गई अभिक्रिया $R \rightarrow P$ के लिए, स्थितिज ऊर्जा एवं अभिक्रिया निर्देशांक के मध्य आलेख के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

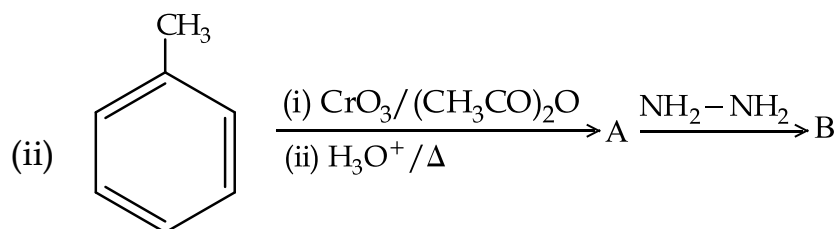
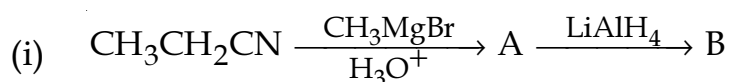


- (i) अभिक्रिया की देहली ऊर्जा क्या है ?
- (ii) अग्र अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा क्या है ?
- (iii) प्रतीप अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा क्या है ?
- (iv) अग्र अभिक्रिया के लिए एन्थैल्पी में क्या परिवर्तन होगा ?

19. Write structures of main compounds A and B in each of the following reactions : 2



निम्नलिखित प्रत्येक अभिक्रिया में मुख्य यौगिक A तथा B की संरचना लिखिए।



20. Consider the standard electrode potential values (M^{2+}/M) of the elements of the first transition series : 2

Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
(-1.63	-1.18	-0.90	-1.18	-0.44	-0.28	-0.25	+0.34	-0.76

(Volts)

Explain :

(i) E° Value of copper is positive.

(ii) E° Value of Mn is more negative as expected from the trend.

प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों का मानक इलेक्ट्रोड विभव (M^{2+}/M) है :

Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
(-1.63	-1.18	-0.90	-1.18	-0.44	-0.28	-0.25	+0.34	-0.76

(Volts)

व्याख्या कीजिए।

(i) कॉपर का E° मान धनात्मक है।

(ii) Mn के E° का मान अनुमानित प्रचलन मान से अधिक ऋणात्मक है।

21. Give Reasons :

2

- (i) C – Cl bond length of chlorobenzene is shorter than C – Cl bond length in $\text{CH}_3 - \text{Cl}$.
- (ii) SN^1 reactions are accompanied by racemisation in optically active alkyl halide.

कारण दीजिए :

- (i) क्लोरोबेन्ज़ीन में C – Cl बंध की लंबाई $\text{CH}_3 - \text{Cl}$ में C – Cl बंध की लंबाई से छोटी है।
- (ii) ध्रुवण घूर्णक ऐल्किल हैलाइड के लिए SN^1 अभिक्रिया रेसिमीकरण के साथ सम्पन्न होती है।

SECTION - C / खण्ड - ग

22. (i) Write one structural difference between amylose and amylopectin. 3x1

(ii) Write the name of protein and its type present in muscles.

(iii) α -amino acids have high melting points. Give reason.

(i) एमाइलोज़ तथा एमाइलोपेक्टिन में एक संरचनात्मक अन्तर लिखिए।

(ii) पेशियों में उपस्थित प्रोटीन का नाम एवं उसके प्रकार को लिखिए।

(iii) कारण दीजिए कि α -ऐमीनो अम्लों का गलनांक उच्च होता है।

23. Calculate the freezing point of a solution when 3g of CaCl_2 (Molar mass = 111 g/mol) was dissolved in 100 g of water, assuming CaCl_2 undergoes complete ionisation. 3

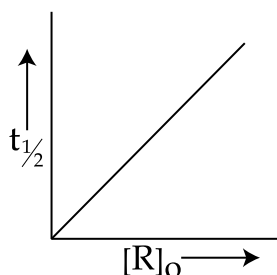
(k_f for water = $1.86 \text{ K kg mol}^{-1}$)

जब 3 g CaCl_2 (मोलर द्रव्यमान = 111 g/mol) को 100 g जल में घोला जाता है और यह माना जाए कि CaCl_2 का पूर्ण आयनीकरण हो जाएगा, तो इसके जलीय विलयन के हिमांक की गणना कीजिए।

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

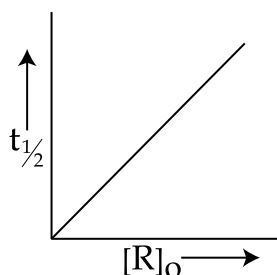
24. (i) A first order reaction is 75% completed in 40 minutes. Calculate its half life ($t_{1/2}$) [$\log 2 = 0.3010$, $\log 4 = 0.6021$] 2

(ii) Predict the order of reaction in the given plot : 1

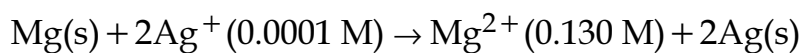


(i) प्रथम कोटि की अभिक्रिया 40 मिनट में 75% पूर्ण होती है। इस अभिक्रिया के लिए अर्धायु ($t_{1/2}$) की गणना कीजिए। [$\log 2 = 0.3010$, $\log 4 = 0.6021$]

(ii) दिए गए आलेख में अभिक्रिया की कोटि का अनुमान लगाइए।

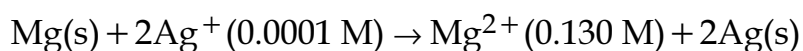


25. Represent the cell in which the following reaction takes place. 3



Calculate its $E_{(\text{cell})}$ if $E_{\text{cell}}^\circ = 3.17 \text{ V}$

निम्नलिखित अभिक्रिया वाले सेल को निरूपित कीजिए।



इसके $E_{(\text{सेल})}$ का परिकलन कीजिए यदि $E_{(\text{सेल})}^\circ = 3.17 \text{ V}$

26. Write the mechanism of acid dehydration of ethanol to yield diethyl ether.

3

OR

Give a chemical reaction to synthesise :

- (i) 1-phenylethanol from a suitable alkene.
- (ii) Cyclohexyl methanol using an alkyl halide by an S_N^2 reaction.
- (iii) Pentan-1-ol using a suitable alkyl halide.

एथेनॉल के अम्लीय निर्जलन से डाईएथिलईथर प्राप्त करने की क्रियाविधि लिखिए।

अथवा

एक रासायनिक समीकरण लिखिए जिसके द्वारा संश्लेषण होता है :

- (i) उपयुक्त एल्कीन से 1-फिनाइल एथेनॉल का।
- (ii) S_N^2 अभिक्रिया द्वारा ऐल्किल हैलाइड के उपयोग से साइक्लोहेक्सिल मेथेनॉल का।
- (iii) उपयुक्त ऐल्किल हैलाइड के उपयोग से पेन्टेन-1-ऑल का।

27. How will you convert the following ?

3

- (i) Aniline to chlorobenzene
- (ii) Ethanoic acid to methenamine
- (iii) Benzene diazonium chloride to phenol

निम्नलिखित में आप कैसे परिवर्तित करेंगे ?

- (i) ऐनिलीन से क्लोरोबेन्ज़ीन
- (ii) एथेनोइक अम्ल से मेथेनेमीन
- (iii) बेन्ज़ीन डाइज़ोनियम क्लोराइड से फ़ीनॉल

28. A hydrocarbon 'A' (C_4H_8) on reaction with HCl gives a compound 'B', (C_4H_9Cl), which on reaction with 1 mole of NH_3 gives compound 'C', ($C_4H_{11}N$). On reacting with $NaNO_2$ and HCl followed by treatment with water, compound 'C' yields an optically active alcohol 'D'. Ozonolysis of 'A' gives 2 moles of acetaldehyde. Identify the compounds 'A', 'B', 'C' and 'D'. Also write the reaction of ozonolysis of compound 'A'.

3

एक हाइड्रोकार्बन 'A' (C_4H_8) HCl से अभिक्रिया कर यौगिक 'B' (C_4H_9Cl) देता है, जो 1 मोल NH_3 से अभिक्रिया कर यौगिक 'C' ($C_4H_{11}N$) बनाता है। यौगिक 'C', $NaNO_2$ तथा HCl के साथ अभिक्रिया कर एवं जल से अभिकृत हो एक ध्रुवण सक्रिय एल्कोहॉल 'D' बनाता है। 'A' की ओज़ोनोलिसिस 2 मोल ऐसिटल्डिहाइड बनाती है। यौगिक 'A', 'B', 'C' तथा 'D' को पहचानिए। यौगिक 'A' द्वारा की जाने वाली ओज़ोनोलिसिस अभिक्रिया को भी लिखिए।

SECTION - D/खण्ड - घ

29. The d-block elements are those elements in which the last electron enters the d-subshell. The general electronic configuration of these elements is $(n-1)d^{1-10} ns^{1-2}$, where n is outermost shell. The d-block, consisting of group 3-12, occupies the large middle section of the periodic table. The elements of d-block are also known as transition elements, as they possess properties that are transitional between s and p-block elements. A transition element is defined as an element which has incompletely filled d-orbitals in its ground state or any one of its oxidation states. 1+1+2

- (i) Out of Sc^{3+} and Ti^{3+} which is the coloured ion and why ?
- (ii) Why is Zn not regarded as a transition element ?

OR

Name any one property of transition elements which enables them to behave as catalyst.

- (iii) Which divalent metal ion has maximum paramagnetic character among the first transition series ? Why ?

d-ब्लॉक के तत्व वे तत्व हैं जिनमें अंतिम इलेक्ट्रॉन d-कक्षक में प्रवेश करते हैं। सामान्य रूप से इन तत्वों का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $(n-1)d^{1-10} ns^{1-2}$ है, जहाँ n बाहरी कक्षा है। आवर्तसारणी का बड़ा मध्य भाग d-ब्लॉक ने घेरा है जिसमें 3-12 समूह हैं। d-ब्लॉक के तत्वों को संक्रमण तत्व भी कहा जाता है क्योंकि इनके रासायनिक गुण s तथा p-ब्लॉक के मध्य परिवर्ती होते हैं। संक्रमण धातुओं को ऐसी धातुओं के रूप में परिभाषित किया जाता है जिनकी मूल अवस्था या उनकी किसी ऑक्सीकरण अवस्था में, d-कक्षक अपूर्ण होते हैं।

- (i) Sc^{3+} और Ti^{3+} में से किसका आयन रंगीन है और क्यों ?
- (ii) Zn को एक संक्रमण तत्व क्यों नहीं माना जाता है ?

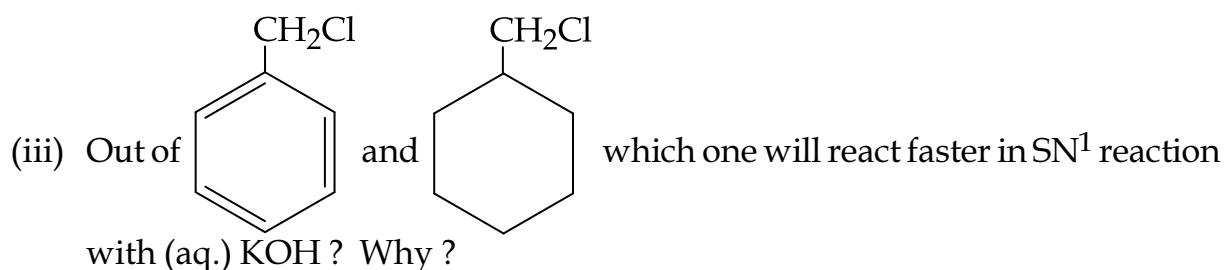
अथवा

संक्रमण तत्वों का कोई एक गुण धर्म बताइए जो उन्हें उत्प्रेरक के रूप में व्यवहार योग्य बनाता है।

- (iii) प्रथम संक्रमण श्रेणी में किस द्विसंयोजी धातु में अनुचुंबकत्व का लक्षण अधिकतम पाया जाता है ? क्यों ?

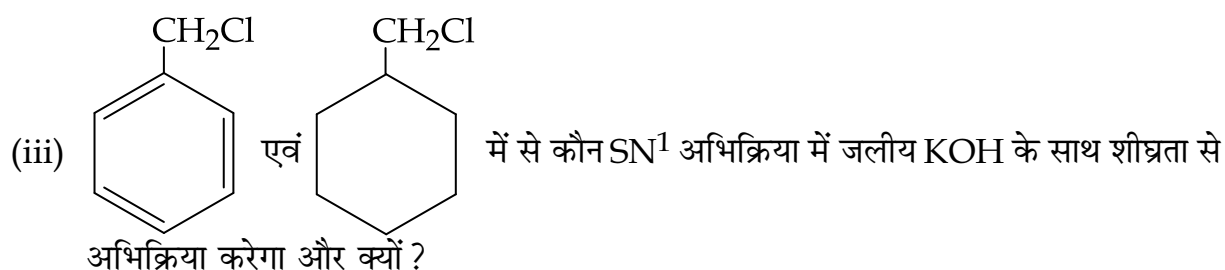
30. The polarity of C – X bond is responsible for the nucleophilic substitution reactions of alkyl halide, which mostly occur by SN^1 and SN^2 mechanisms. The rate of SN^1 reaction is governed by the stability of intermediate carbocation, while that of SN^2 reaction is governed by steric factors. Chirality has a great role in understanding the mechanism of SN^1 and SN^2 reactions. SN^1 reactions of chiral alkyl halides are accompanied by racemisation, whereas SN^2 reaction is characterised by inversion of configuration. In case of optically active alkyl halides, the product formed as a result of SN^2 mechanism has the inverted configuration as compared to the reactant. This is because the nucleophile attaches itself on the side opposite to the one where the halogen atom is present. 1+1+2

- (i) What do you mean by chirality ?
 (ii) Predict the order of reactivity of the four isomeric bromobutanes in SN^1 reaction.



ऐल्किल हैलाइड के C – X आबंध की ध्रुवता इनके नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया के लिए उत्तरदायी है, जो अधिकतर SN^1 एवं SN^2 क्रियाविधि द्वारा होती है। SN^1 अभिक्रिया की दर मध्यवर्ती कार्बोकैटायन के स्थायित्व के अधीन होती है जबकि SN^2 अभिक्रिया त्रिविम कारक के अधीन होती है। SN^1 एवं SN^2 अभिक्रिया की क्रियाविधि को समझने के लिए काइरलता की बड़ी भूमिका है। काइरल ऐल्किल हैलाइड की SN^1 अभिक्रिया रेसिमीकरण के साथ होती है जबकि SN^2 अभिक्रिया को विन्यास में प्रतीपन के द्वारा अभिलक्षित किया जाता है। ध्रुवण घूर्णक ऐल्किल हैलाइडों में SN^2 क्रियाविधि द्वारा प्राप्त उत्पाद का विन्यास अभिकारक की तुलना में प्रतिलोम होता है। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि नाभिकरागी, जिस दिशा में हैलोजन जुड़ा है उसके विपरीत दिशा में जुड़ता है।

- (i) काइरलता से आप क्या समझते हैं ?
 (ii) SN^1 अभिक्रिया में ब्रोमोब्यूटेन के चार समावयवी की अभिक्रियाशीलता के क्रम को अनुमानित कीजिए।



SECTION - E/खण्ड - ड

Question Nos. 31 to 33 are long answer type questions carrying 5 marks each.

प्रश्न संख्या 31 से 33 दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न के 5 अंक हैं।

31. (i) Calculate the degree of dissociation (α) of acetic acid, if its molar conductivity (Λ_m) is $39.05 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$. 2
 Given : ($\lambda^\circ_{\text{H}^+}$) = $349.6 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ and
 $\lambda^\circ(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ = $40.9 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$
- (ii) Calculate the time required to deposit 1.27 g of Cu at cathode. When a current of 2 A was passed through the solution of CuSO_4 . 2
 (Molar mass of Cu = 63.5 g/mol)
- (iii) Name the type of cell which was used in Apollo space programme for providing electrical power. 1

OR

- (i) Calculate $\Delta_r G^\circ$ for the reaction 2

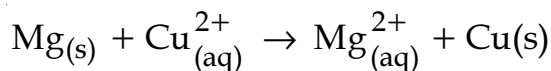
$$\text{Mg}_{(s)} + \text{Cu}_{(aq)}^{2+} \rightarrow \text{Mg}_{(aq)}^{2+} + \text{Cu}_{(s)}$$

 Given : $E^\circ_{\text{cell}} = + 2.71 \text{ V}$
- (ii) Tarnished silver contains Ag_2S . Can this tarnished layer be removed by placing tarnished silver ware in an aluminium pan containing an electrolytic solution such as NaCl ? Explain. 2
 The standard electrode potentials for the half reactions are :
 $\text{Ag}_2\text{S}_{(s)} + 2e^- \rightarrow 2\text{Ag} + \text{S}^{2-}$ is -0.71 V
 and for $\text{Al}^{3+} + 3e^- \rightarrow 2\text{Al}$ is -1.66 V
- (iii) Write the name of the cell which is used in hearing aids. 1

- (i) एसीटिक अम्ल की मोलर चालकता (Λ_m) $39.05 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ है। इसकी वियोजन मात्रा (α) का परिकलन कीजिए।
 दिया है : ($\lambda^\circ_{\text{H}^+}$) = $349.6 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ और
 $\lambda^\circ(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ = $40.9 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$
- (ii) CuSO_4 के विलयन द्वारा 2 A की विद्युत धारा प्रवाहित करने पर, 1.27 g Cu को कैथोड पर निक्षेपित होने में लगने वाले समय की गणना कीजिए।
 (Cu का मोलर द्रव्यमान = 63.5 g/mol)
- (iii) अपोलो अंतरिक्ष कार्यक्रम में विद्युत ऊर्जा प्रदान करने के लिए प्रयोग में लाए जाने वाले सेल के प्रकार का नाम लिखिए।

अथवा

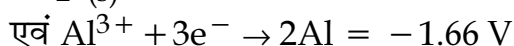
(i) दी गई अभिक्रिया के लिए $\Delta_r G^\circ$ की गणना कीजिए।



दिया है : $E_{\text{सेल}}^\circ = + 2.71 \text{ V}$

(ii) संक्षारित (बदरंग) चाँदी में Ag_2S होता है। क्या इस संक्षारित परत को हटाने के लिए, उस संक्षारित चाँदी के बर्तन को, ऐलुमिनियम के बर्तन जिसमें NaCl एक विद्युत अपघट्य है में रखा जा सकता है? वर्णन कीजिए।

अर्ध अभिक्रियाओं के मानक इलेक्ट्रोड विभव हैं :



(iii) उस सेल का नाम लिखिए जिसका उपयोग श्रवण यंत्रों में किया जाता है।

32. (i) What is the coordination entity formed when excess of KCN solution is added to an aqueous solution of Ferrous sulphate? Why is it that no precipitate of ferrous hydroxide is obtained when ammonium hydroxide is added to this solution? 2

(ii) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ is strongly paramagnetic where as $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ is weakly paramagnetic. Explain. 2

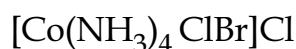
(iii) Write the formula for the following coordination compound : 1
Tetraamminediaquacobalt (III) chloride.

OR

(i) Draw the structures of optical isomers of $[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$. 2

(ii) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ is paramagnetic while $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ is diamagnetic though both are tetrahedral. Explain. 2

(iii) Write IUPAC name of the following complex : 1



(i) फेरस सल्फेट के जलीय विलयन में KCN विलयन को आधिक्य में मिलाने पर बनने वाली उपसहसंयोजन सत्ता क्या होगी? इस विलयन में जब अमोनियम हाइड्रॉक्साइड डाला जाता है तो फेरस हाइड्रॉक्साइड का अवक्षेप क्यों नहीं प्राप्त होता है?

(ii) समझाइए कि $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ प्रबल अनुचुंबकीय है, जबकि $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ दुर्बल अनुचुंबकीय है।

(iii) निम्नलिखित उपसहसंयोजन यौगिक के सूत्र लिखिए :

टेट्राऐम्मीन डाइएक्वाकोबाल्ट (III) क्लोराइड

अथवा

- (i) $[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ के ध्रुवण समायवयों की संरचना बनाइए।
 (ii) समझाइए कि $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ अनुचुंबकीय है, जबकि $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ प्रति-चुंबकीय है यद्यपि दोनों चतुष्फलकीय हैं।
 (iii) निम्नलिखित संकुल का IUPAC नाम लिखिए :
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{ClBr}]\text{Cl}$

33. An organic compound 'A' on treatment with ethyl alcohol gives carboxylic acid 'B' and compound 'C'. Hydrolysis of 'C' under acidic conditions gives 'B' and 'D'. Oxidation of 'D' with alkaline KMnO_4 also gives 'B'. 'B' on heating with NaOH and CaO gives 'E'.
 Identify A, B, C, D and E. 5

OR

- (i) Carry out the following conversions : 3
 (a) Benzoic acid to aniline
 (b) Bromomethane to ethanoic acid
 (c) 4-methylacetophenone to benzene-1,4-dicarboxylic acid
 (ii) Give plausible explanation for each of the following : 2
 (a) There are two $-\text{NH}_2$ groups in semicarbazide. However, only one is involved in the formation of samicarbazones.
 (b) Benzoic acid is stronger acid than ethanoic acid.

एक कार्बनिक यौगिक 'A' एथिल ऐल्कोहॉल के साथ अभिक्रिया करने पर कार्बोक्सिलिक अम्ल 'B' और यौगिक 'C' देता है। अम्लीय अवस्था में 'C' के जल-अपघटन द्वारा 'B' और 'D' देता है। क्षारीय KMnO_4 'D' का ऑक्सीकरण भी 'B' देता है। 'B', NaOH और CaO के साथ गर्म करने पर 'E' देता है।

A, B, C, D और E को पहचानिए।

अथवा

- (i) निम्नलिखित परिवर्तनों को करके दिखाइए :
 (a) बेन्जोइक अम्ल से एनिलीन
 (b) ब्रोमोमिथेन से एथनोइक अम्ल
 (c) 4-मेथिल एसिटोफ़िनॉन से बेन्जीन-1,4-डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल
 (ii) निम्नलिखित में प्रत्येक के युक्ति संगत कारण दीजिए।
 (a) सेमीकार्बाज़ाइड में दो $-\text{NH}_2$ समूह होते हैं परन्तु केवल एक ही $-\text{NH}_2$ सेमीकार्बाज़ोन विरचन में प्रयुक्त होता है।
 (b) बेन्जोइक अम्ल, एथेनोइक अम्ल की तुलना में अधिक प्रबल होता है।

- o O o -