

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. 6g of urea was dissolved in 1L water and 34.2g of sucrose was dissolved in 1L water respectively. Expected depression in vapour pressure of sucrose will be : 1

- (a) more than that of urea solution
- (b) less than that of urea solution
- (c) double than that of urea solution
- (d) equal to urea solution

6g यूरिया को 1 लीटर जल में और 34.2g सुक्रोज को क्रमशः 1 लीटर जल में घोला गया। सुक्रोज के वाष्पदाब में अवनमन होगा :

- (a) यूरिया के विलयन से अधिक
- (b) यूरिया के विलयन से कम
- (c) यूरिया के विलयन से दोगुना
- (d) यूरिया के विलयन के बराबर

2. While charging the lead storage battery : 1

- (a) PbSO_4 at anode is reduced to Pb
- (b) PbSO_4 at cathode is reduced to Pb
- (c) PbSO_4 at cathode is oxidised to PbO_3
- (d) PbSO_4 at anode is oxidised to PbO_2

लेड संचायक बैटरी को आवेशित करते समय :

- (a) एनोड पर, PbSO_4 का Pb में अपचयित होना
- (b) कैथोड पर, PbSO_4 का Pb में अपचयित होना
- (c) कैथोड पर PbSO_4 का PbO_3 में ऑक्सीकृत होना
- (d) एनोड पर PbSO_4 का PbO_2 में ऑक्सीकृत होना

3. The correct expression for the half-life of zero order reaction is given by : 1

- (a) $t_{1/2} = 0.693/k$
- (b) $t_{1/2} = 0.301/k$
- (c) $t_{1/2} = [R]_0/2k$
- (d) $t_{1/2} = [R]/2k$

शून्य कोटि अभिक्रिया की अर्धआयु के लिए सही व्यंजक है :

- (a) $t_{1/2} = 0.693/k$
- (b) $t_{1/2} = 0.301/k$
- (c) $t_{1/2} = [R]_0/2k$
- (d) $t_{1/2} = [R]/2k$

4. Rama wanted to shift the equilibrium $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-}$ towards right hand side. This can be achieved in : 1

- (a) an acidic medium
(b) a basic medium
(c) a neutral medium
(d) not possible as this equilibrium does not exist

रमा $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-}$ की साम्यावस्था को दाईं ओर विस्थापित करना चाहती है। यह प्राप्त होगा :

- (a) अम्लीय माध्यम में
(b) क्षारीय माध्यम में
(c) उदासीन माध्यम में
(d) इसका अस्तित्व नहीं है क्योंकि यह साम्यावस्था में संभव नहीं है ।

5. Out of the following complexes, the one which shows geometrical isomerism is : 1

- (a) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}]$ (b) $[\text{Co}(\text{CN})_5\text{NC}]^{3-}$
(c) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]$ (d) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$

निम्नलिखित संकुलों में कौन ज्यामितीय समावयवता दर्शाता है।

- (a) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}]$ (b) $[\text{Co}(\text{CN})_5\text{NC}]^{3-}$
(c) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]$ (d) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$

6. The by product formed in the reaction $\text{R-COONa} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH, CaO}} \text{R-H} + ?$ is : 1

- (a) NaHCO_3 (b) Na_2CO_3 (c) NaCl (d) CO_2

$\text{R-COONa} \xrightarrow[\text{ताप}]{\text{NaOH, CaO}} \text{R-H} + ?$ अभिक्रिया में बनने वाला उत्पाद है :

- (a) NaHCO_3 (b) Na_2CO_3 (c) NaCl (d) CO_2

7. Phenol is less acidic than : 1

- (a) Ethanol (b) o-nitrophenol
(c) o-methylphenol (d) o-methoxyphenol

फ़ीनॉल _____ की तुलना में कम अम्लीय है :

- (a) ऐथनॉल (b) o-नाइट्रोफ़ीनॉल
(c) o-मिथाइलफ़ीनॉल (d) o-मिथोक्सीफ़ीनॉल

8. The carbohydrate which is not digested by human-digestive system is : 1

- (a) Glucose (b) Starch (c) Cellulose (d) Glycogen

वह कार्बोह (कार्बोहाइड्रेट) जो मानव पाचन तंत्र द्वारा पचाया नहीं जाता है :

- (a) ग्लूकोस (b) स्टार्च (c) सेलुलोज (d) ग्लाइकोजन

9. Out of the following units, the one which is useful in relating concentration of solution with its vapour pressure is : 1

- (a) Mole fraction (b) Molality
(c) Mass percentage (d) Parts per million

निम्नलिखित इकाइयों में, विलयन की सांद्रता का वाष्पदाब के साथ संबंध दर्शाने में कौन उपयोगी है ?

- (a) मोल-अंश (b) मोललता
(c) द्रव्यमान प्रतिशत (d) पार्ट्स प्रति मिलियन

10. Tertiary structure of protein is stabilized by : 1

- (a) H-bond (b) Van der Waals forces
(c) Disulphide bonds (d) All of the above

प्रोटीन की तृतीयक संरचना स्थायित्व प्राप्त करती है :

- (a) H-आबंधन (b) वान्डरवाल्स बल
(c) डाईसल्फाइड आबंधन (d) उपरोक्त सभी

11. The correct IUPAC name of $\text{CH}_3 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ is : 1

- (a) 2-Chlorohexan-5-ol (b) 5-Chlorohexan-2-ol
(c) 2-Hydroxy-5-chlorohexane (d) 2-Chloro-5-hydroxyhexane

$\text{CH}_3 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ का सही IUPAC नाम है :

- (a) 2-क्लोरोहेक्सेन-5-ऑल (b) 5-क्लोरोहेक्सेन-2-ऑल
(c) 2-हाइड्रॉक्सी-5-क्लोरोहेक्सेन (d) 2-क्लोरो-5-हाइड्रॉक्सीहेक्सेन

12. DNA and RNA are examples of : 1

- (a) Nucleosides (b) Nucleotides
(c) Nucleic Acids (d) Polypeptides

DNA और RNA उदाहरण है :

- (a) न्यूक्लियोसाइड (b) न्यूक्लियोटाइड
(c) न्यूक्लिक अम्ल (d) पॉलीपेप्टाइड (बहुपेप्टाइड)

Question no. 13 to 16 :

प्रश्न संख्या 13 से 16 :

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.

नीचे दिए गए **सबसे सही** विकल्प का चयन कीजिए :

- (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) : $\frac{\Delta[R]}{\Delta t}$ is multiplied with -1 to make the rate of the reaction a positive quantity. 1

Reason (R) : $\frac{\Delta[R]}{\Delta t}$ is a negative quantity in the expression, rate of disappearance of $R = \frac{-\Delta[R]}{\Delta t}$.

अभिकथन (A) : $\frac{\Delta[R]}{\Delta t}$ को -1 के साथ गुणा करके अभिक्रिया वेग को धनात्मक बनाया जाता है।

कारण (R) : R में हास की दर = $\frac{-\Delta[R]}{\Delta t}$, इस व्यंजक में एक $\frac{\Delta[R]}{\Delta t}$ एक ऋणात्मक मात्रा है।

14. Assertion (A) : The stability of $[\text{Ni}(\text{en})_3]\text{Cl}_2$ is higher than that of $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$. 1

Reason (R) : The geometry of Ni is pyramidal in $[\text{Ni}(\text{en})_3]\text{Cl}_2$.

अभिकथन (A) : $[\text{Ni}(\text{en})_3]\text{Cl}_2$ का स्थायित्व $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ से अधिक होता है।

कारण (R) : Ni की ज्यामिती $[\text{Ni}(\text{en})_3]\text{Cl}_2$ में पिरामिडीय है।

15. Assertion (A) : o-nitrophenol is less volatile than p-nitrophenol. 1

Reason (R) : Intramolecular H-bond is present in o-nitrophenol whereas intermolecular H-bond is present in p-nitrophenol.

अभिकथन (A) : p- नाइट्रोफीनॉल की तुलना में o-नाइट्रोफीनॉल कम वाष्पशील है।

कारण (R) : o- नाइट्रोफीनॉल में आंतरआण्विक हाइड्रोजन आबंध उपस्थित होता है जबकि p- नाइट्रोफीनॉल में अन्तरआण्विक हाइड्रोजन आबंध उपस्थित होता है।

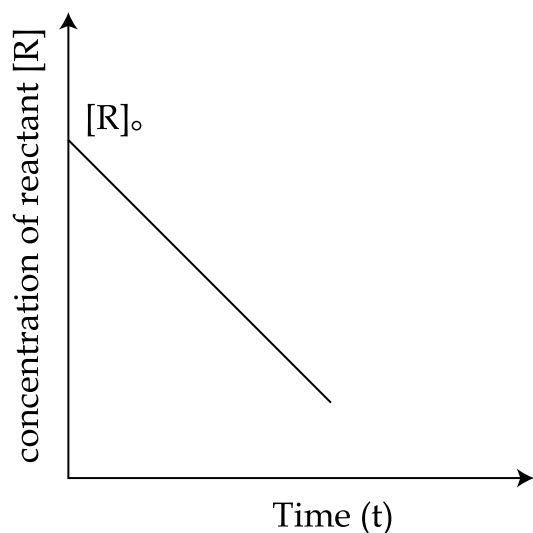
16. **Assertion (A) :** Vitamins A, D, E and K are stored in liver and adipose tissues. **1**
Reason (R) : Vitamins A, D, E and K are soluble in fats.
अभिकथन (A) : विटामिन A, D, E, K जिगर या यकृत और एडिपोज ऊतक में संग्रहित होते हैं।
कारण (R) : विटामिन A, D, E तथा K वसा में विलेय होते हैं।

SECTION - B/खण्ड - ख

17. Give reasons for the following : **2**
 (a) Aquatic animals are more comfortable in cold water than in warm water.
 (b) For the determination of molar masses of macromolecules, osmotic pressure method is preferred.
 निम्नलिखित के कारण दीजिए :
 (a) जलीय जंतु गर्मजल की अपेक्षा शीतजल में अधिक सहज होते हैं।
 (b) दीर्घ अणुओं के मोलर द्रव्यमान ज्ञात करने के लिए परासरणी दाब विधि को प्राथमिकता दी जाती है।
18. The rate constant for a first order reaction is 40 s^{-1} . How much time will it take to reduce the initial concentration of the reactant to its $1/16^{\text{th}}$ value ? **2**
 [Given $\log 2 = 0.3010$].

OR

For a reaction $R \rightarrow P$, the change in concentration of reactant is represented by the graph as given below : **2**



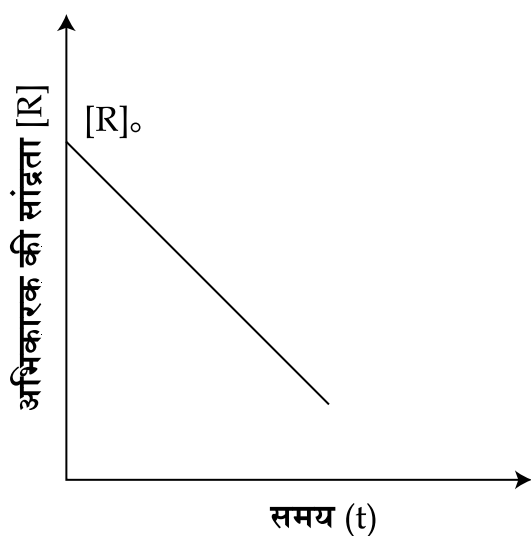
- (a) Predict the order of the reaction. **1**
 (b) What does the slope of the graph represent ? **1**

प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक 40 s^{-1} है। अभिकारक की प्रारंभिक सांद्रता को उसके $1/16$ वें मान तक कम करने में कितना समय लगेगा ?

(दिया है : $\log 2 = 0.3010$)

अथवा

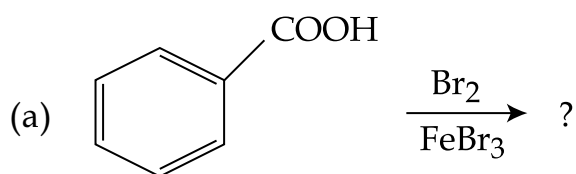
अभिक्रिया $R \rightarrow P$ के लिए, अभिकारक की सांद्रता में परिवर्तन को नीचे दिए गए ग्राफ द्वारा दर्शाया जाता है।



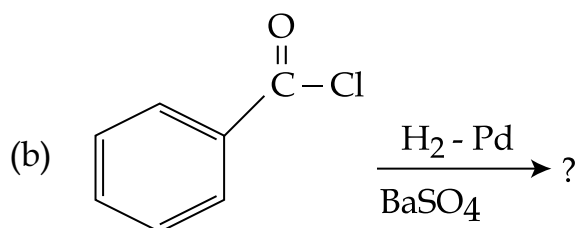
- (a) अभिक्रिया की कोटि बताइए।
 (b) ग्राफ का ढलान क्या दर्शाता है ?

19. Predict the products of the following reactions :

2

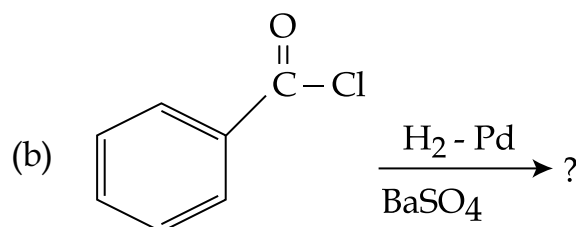
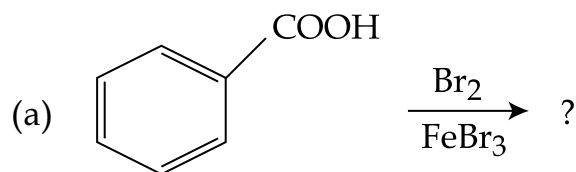


1



1

निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पाद बताइए :



20. Give reasons :

(a) E° value for $\text{Mn}^{3+}/\text{Mn}^{2+}$ couple is much more positive than that for $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$. 2

(b) Cu(I) ion is not known in aqueous solution. 1

कारण दीजिए :

(a) $\text{Mn}^{3+}/\text{Mn}^{2+}$ युग्म के E° का मान $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ की अपेक्षा अधिक धनात्मक होता है।

(b) जलीय विलयन में Cu(I) आयन नहीं होते।

21. Out of 1-Bromobutane and 2-Bromobutane, which isomer is chiral and which one undergoes $\text{S}_\text{N}2$ reaction faster ? Why ? 2

1-ब्रोमोब्यूटेन और 2-ब्रोमोब्यूटेन में कौन-सा समावयव काइरल है और कौन सा $\text{S}_\text{N}2$ अभिक्रिया तीव्रता से करता है ? और क्यों ?

SECTION - C/खण्ड - ग

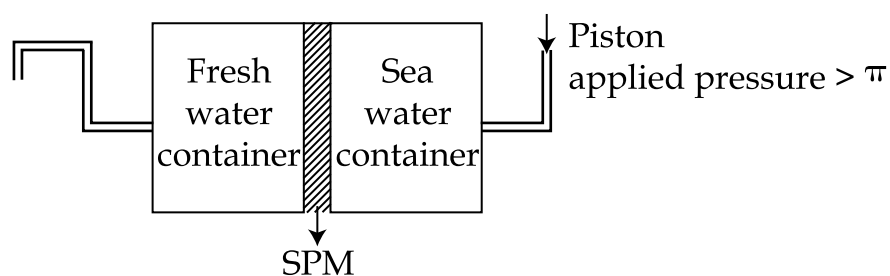
22. What happens when D-glucose is treated with (a) HNO_3 (b) HI (c) Br_2 water ? 3
क्या होता है, जब D-ग्लूकोज को (a) HNO_3 (b) HI (c) Br_2 जल, के साथ अभिकृत किया जाता है।

23. Given below is the sketch of a process. 3

(a) Name one artificial SPM which is used in this process. 1

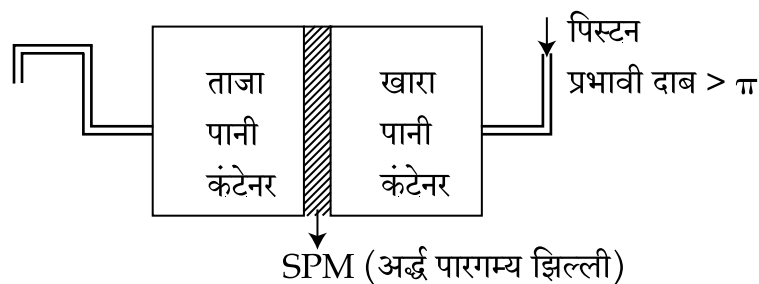
(b) Give one application of this process. 1

(c) To which container does the net flow of solvent take place ? 1



नीचे एक प्रक्रिया का रेखाचित्र दिया गया है।

- इस प्रक्रिया में प्रयुक्त होने वाले कृत्रिम SPM का नाम बताइए।
- इस प्रक्रिया का एक अनुप्रयोग बताइए।
- किस कंटेनर में विलायक का नेट प्रवाह होता है ?



24. The following data were obtained during the first order thermal decomposition of SO_2Cl_2 at a constant volume $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 3

Experiment	Time/Second	Total pressure/atm
1	0	0.4
2	100	0.7

Calculate the rate constant :

[Given : $\log 2 = 0.3010$, $\log 4 = 0.6021$]

निम्नलिखित डेटा (विवरण) SO_2Cl_2 की स्थिर आयतन पर प्रथम कोटि की उष्मीय वियोजन अभिक्रिया के दौरान प्राप्त हुआ।



प्रयोग	समय/सेकण्ड	कुल दाब/atm
1	0	0.4
2	100	0.7

दर स्थिरांक परिकलित कीजिए।

[दिया है : $\log 2 = 0.3010$, $\log 4 = 0.6021$]

25. In the electrochemical cell $\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}(\text{aq})||\text{Ag}^{+}(\text{aq})|\text{Ag}(\text{s})$, Zn and Ag half cells were connected. Based on the above information, answer the following Questions : 3

- (a) Write the direction of electron flow. 1/2
- (b) How will the concentration of Zn^{2+} ions and Ag^{+} ions be affected when the cell functions ? 1/2
- (c) What will happen if the salt bridge is removed ? 1/2
- (d) Is silver plate the cathode ? 1/2
- (e) When will the cell stop functioning ? 1/2
- (f) When cell stops functioning, then how will it affect the concentration of Zn^{2+} and Ag^{+} ions ? 1/2

विद्युत रासायनिक सेल $\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}(\text{aq})||\text{Ag}^{+}(\text{aq})|\text{Ag}(\text{s})$, में Zn और Ag के आर्द्ध सेलों को संयोजित किया गया। उपरोक्त सूचना के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (a) इलेक्ट्रॉन प्रवाह की दिशा लिखिए।
- (b) जब सेल कार्य करता है तो Zn^{2+} आयन और Ag^{+} आयन की सांद्रता किस प्रकार प्रभावित होगी ?
- (c) क्या होगा यदि साल्ट-ब्रिज हटा दिया जाएगा ?
- (d) क्या सिल्वर (चाँदी) की प्लेट कैथोड है ?
- (e) सेल कार्य करना कब बंद करेगा ?
- (f) जब सेल कार्य करना बंद करता है तो यह Zn^{2+} आयन और Ag^{+} आयन की सांद्रता को किस प्रकार प्रभावित करेगा ?

26. An organic compound 'X' having molecular formula C_3H_6 on treatment with aqueous H_2SO_4 gives 'Y' which on treatment with HCl/ZnCl_2 gives 'Z' and 'Z' on treatment with ethanolic KOH on heating gives back the compound 'X'. Identify 'X', 'Y' and 'Z'. Support your answer with appropriate chemical equations. 3

OR

Carry out the following conversions : 3

- (a) Propan-2-ol to 2-Methylpropan-2-ol 1
- (b) Aniline to Phenol 1
- (c) Cumene to Phenol 1

एक कार्बनिक यौगिक 'X' जिसका आण्विक सूत्र C_3H_6 है, जो जलीय H_2SO_4 के साथ क्रिया करने पर 'Y' और $HCl/ZnCl_2$ के साथ क्रिया करने पर 'Z' देता है और ऐथेनॉल KOH के साथ गर्म करने पर पुनः यौगिक 'X' का निर्माण करता है। 'X', 'Y' और 'Z' को पहचानिए। उचित रासायनिक समीकरण द्वारा अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।

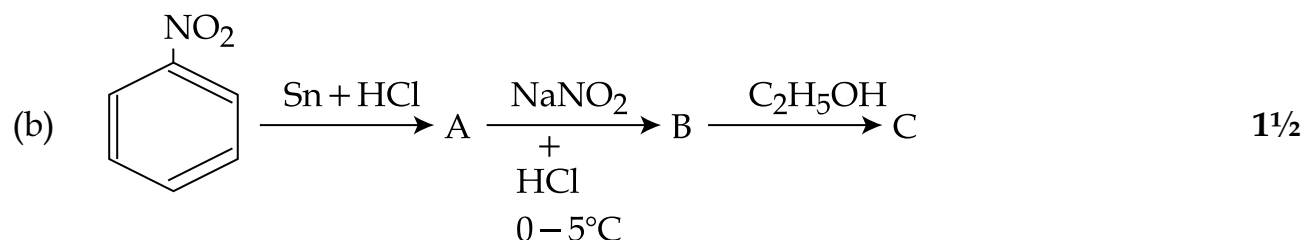
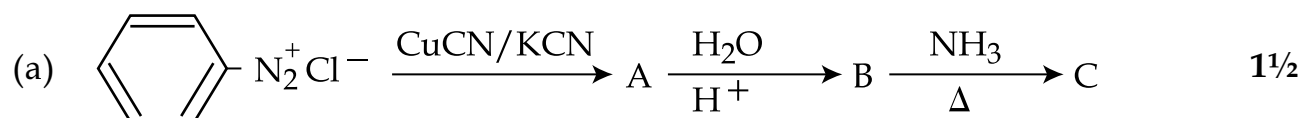
अथवा

निम्नलिखित का रूपान्तरण करिए।

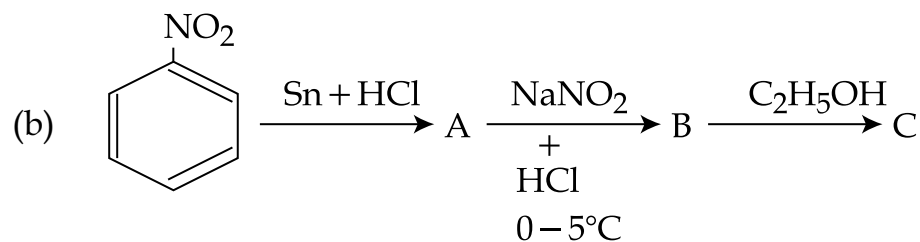
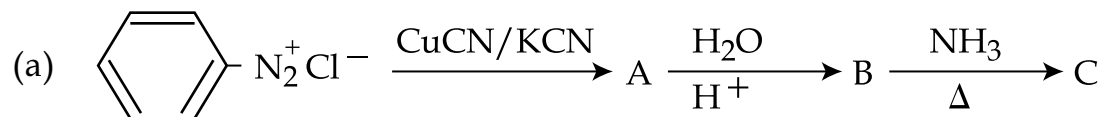
- प्रोपेन-2-ऑल से मिथाइलप्रोपेन-2-ऑल
- एनिलीन से फीनॉल
- क्यूमीन से फीनॉल

27. Write the structures of A, B and C in the following :

3



निम्नलिखित में A, B और C की संरचना लिखिए :



28. Give plausible explanation for the following observations : 3
- (a) Butanamine boils at 351K whereas N-ethylethanamine boils at 329K. 1
- (b) pK_b of aniline is more than that of methylamine. 1
- (c) Diazonium salts of aromatic amines are more stable than those of aliphatic amines. 1

निम्नलिखित अवलोकनों के लिए उचित स्पष्टीकरण दीजिए :

- (a) ब्यूटनामीन 351K पर उबलता है जबकि N-एथाइलएथेनऐमीन 329K पर उबलता है।
- (b) एनिलीन का pK_b मिथाइलऐमीन से अधिक है।
- (c) एरोमैटिक ऐमीन के डाइएजोनियम लवण ऐलिफैटिक ऐमीन की तुलना में अधिक स्थायी है।

SECTION - D/खण्ड - घ

29. Within the 3d series, manganese exhibits oxidation states in aqueous solution from +2 to +7, ranging from Mn^{2+} (aq) to MnO_4^- (aq). Likewise, iron forms both Fe^{2+} (aq) and Fe^{3+} (aq) as well as FeO_4^{2-} ions. Cr and Mn form oxyions CrO_4^{2-} , MnO_4^- , owing to their willingness to form multiple bonds. The pattern with the early transition metals in the 3d series up to Mn, and for the 4d, 5d metals upto Ru and Os is that the maximum oxidation state corresponds to the number of "Outershell" electrons. The highest oxidation states of the 3d metals may depend upon complex formation (e.g the stabilization of Co^{3+} by ammonia) or upon the pH. Within the 3d series, there is considerable variation in relative stability of oxidation states, thus for iron, Fe^{3+} is more stable than Fe^{2+} , especially in alkaline conditions, while the reverse is true for cobalt.
- (a) Name a transition metal which does not show variable oxidation state. 1
- (b) Draw the shape and structure of oxyion of Mn. 1
- (c) In the following ions : 2
- Mn^{3+} , V^{3+} , Cr^{3+} , Ti^{4+} (Atomic No : Ti = 22, V = 23, Cr = 24, Mn = 25)
- (i) Which ion is the strongest oxidising agent and why ? 1
- (ii) Which ion is most stable in aqueous solution and why ? 1

3d श्रेणी के अंतर्गत, मैंगनीज + 2 से + 7 तक की सभी ऑक्सीकरण अवस्थाएँ $\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ से MnO_4^- (aq) , दर्शाता है। उसी तरह आयरन $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ और $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ और FeO_4^{2-} (आयन) बनाता है। क्रोमियम और मैंगनीज बहु आबंधों के कारण ऑक्सी आयन CrO_4^{2-} और MnO_4^- बनाते हैं। 3d श्रेणी में Mn तक , प्रारंभिक संक्रमण धातुओं और 4d, 5d श्रेणी में Ru और Os धातुओं तक अधिक ऑक्सीकरण संख्या बाह्य कोश के इलेक्ट्रॉनों के बराबर होती है। 3d धातुओं की ऑक्सीकरण संख्या संकुल निर्माण (जैसे अमोनिया द्वारा Co^{3+} का स्थायीत्व) या pH पर निर्भर करती है। 3d श्रेणी में ऑक्सीकरण अवस्था में सापेक्ष रूप से विभिन्नता पायी जाती है, इसप्रकार आयरन के लिए Fe^{3+} , Fe^{2+} की तुलना में विशेषकर क्षारीय अवस्था में अधिक स्थायी होती है, जबकि कोबाल्ट के लिए इसका व्युत्क्रम सही है।

- (a) एक संक्रमण धातु का नाम बताइए जो परिवर्तनीय ऑक्सीकरण अवस्था नहीं दर्शाता। 1
- (b) मैंगनीज के ऑक्सीआयन की संरचना एवं आकार बताइए। 1
- (c) निम्नलिखित आयनों : 2

Mn^{3+} , V^{3+} , Cr^{3+} , Ti^{4+} (परमाणु संख्या : Ti = 22, V = 23, Cr = 24, Mn = 25) में

- (i) कौन-सा आयन प्रबल ऑक्सीकारक है और क्यों ? 1
- (ii) कौन-सा आयन जलीय विलयन में अत्यधिक स्थायी है और क्यों ? 1

30. Nucleophilic substitution reaction of haloalkane can be conducted according to both $\text{S}_{\text{N}}1$ and $\text{S}_{\text{N}}2$ mechanisms. However, which mechanism it is based on is related to such factors as the structure of haloalkane, properties of leaving group, nucleophilic reagent and solvent. In $\text{S}_{\text{N}}1$ reaction, the polarity of the system increases from the reactant to the transition state, because polar solvent has a greater stabilizing effect on the transition state than the reactant, thereby reducing activation energy and accelerate the reaction. In $\text{S}_{\text{N}}2$ 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 Nucleophile (Nu) than the transition state, there by increasing activation energy and slow down the reaction rate for example, the decomposition rate ($\text{S}_{\text{N}}1$) of tertiary chlorobutane in 25°C water (dielectric constant 79) is 300000 times faster than in ethanol (dielectric constant 24).

- (a) Name the intermediate formed during $\text{S}_{\text{N}}1$ reaction. 1
- (b) What does (±) in (±) butan-2-ol represent ? 1
- (c) Arrange four isomeric bromobutanes in increasing order of reactivity towards $\text{S}_{\text{N}}1$ reaction. 2

हैलोऐल्केन के नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं S_N1 एवं S_N2 विधियों द्वारा सम्पन्न किया जा सकता है। जबकि ये विधियाँ कुछ कारकों पर आधारित रहती हैं जैसे हैलोऐल्केनों की संरचना और उनके समूह छोड़ने का गुण, नाभिकरागी अभिकारक एवं विलायक। S_N1 अभिक्रिया में तंत्र की ध्रुवता अभिकारक की संक्रमण अवस्था तक बढ़ती है क्योंकि ध्रुवीय विलायक अभिकारक की अपेक्षा संक्रमण अवस्था में अधिक स्थायी है जिसके कारण उनकी सक्रियण ऊर्जा कम होगी और अभिक्रिया त्वरित हो जाएगी। S_N2 अभिक्रिया में सामान्यतः तंत्र की ध्रुवता अभिकारक से संक्रमण अवस्था तक परिवर्तित नहीं होती और केवल प्रावस्था में परिवर्तन होता है। इस समय ध्रुवीय विलायक का नाभिकरागी पर स्थायित्व का प्रभाव होता है जिससे सक्रियण ऊर्जा बढ़ जाती है और अभिक्रिया की दर धीमी हो जाती है। उदाहरण के लिए तृतीयक क्लोरोब्यूटेन का 25°C जल (जिसका परावैद्युत स्थिरांक 79 है) में अपघटन की दर S_N1 ऐथनॉल (जिसका परावैद्युत स्थिरांक 24 है) की तुलना में 300000 गुना तीव्र होती है।

- S_N1 अभिक्रिया के दौरान बनने वाले मध्यवर्ती का नाम बताइए।
- (\pm) ब्यूटेन-2-ऑल में (\pm) क्या निरूपित करता है?
- S_N1 अभिक्रिया के प्रति ब्रोमोब्यूटेन के चार समावयवों को उनकी अभिक्रियाशीलता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए।

SECTION - E/खण्ड - ड

31. (a) State Kohlrausch law of independent migration of ions. Calculate the degree of dissociation of acetic acid if its molar conductivity is $39.05 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$. 3

[Given $\lambda_{\text{H}^+}^0 = 349.6 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ and $\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-}^0 = 40.9 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$]

- (b) How much electricity in terms of Faraday is required to produce 40g of Al from molten Al_2O_3 ? [Given atomic mass of Al = 27g/mol] 2

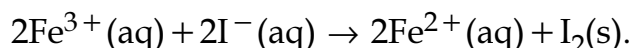
- (a) आयनों के स्वतंत्र अभिगमन का कोलराउश नियम क्या है? एसिटिक अम्ल के वियोजन को परिकलित कीजिए यदि उसकी मोलर चालकता $39.05 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ है।

[दिया है $\lambda_{\text{H}^+}^0 = 349.6 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ और $\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-}^0 = 40.9 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$]

- (b) 40g Al को गलित Al_2O_3 से प्राप्त करने के लिए कितनी विद्युत (फैराडे में) की आवश्यकता होगी? [दिया है : Al का परमाणु द्रव्यमान = 27g/mol]

OR/अथवा

- (a) Calculate the standard Gibbs energy of the cell in which the following cell reaction takes place. 3

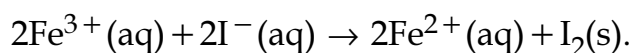


$$E_{\text{cell}}^0 = 0.238 \text{ V at } 298\text{K}.$$

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

- (b) Devansh wanted to protect the surface of iron by coating it with a metal. He is confused between two metals - X and Y whose reduction potential has been given as $E_{\text{X}^{2+}/\text{X}}^0 = -0.18\text{V}$, $E_{\text{Y}^{2+}/\text{Y}}^0 = -2.34\text{V}$. Which metal should be used and why ? 2

- (a) किसी सेल की मानक गिब्स ऊर्जा परिकलित कीजिए जिसमें निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रिया होती है।



$$E_{\text{cell}}^0 = 0.238 \text{ V पर } 298\text{K}.$$

$$\text{दिया है : } [1F = 96500 \text{ C mol}^{-1}]$$

- (b) देवांश ने धातु की एक परत द्वारा आयरन के पृष्ठ को खराब होने से रोकना चाहा। वह दो धातुओं X और Y के बीच भ्रमित हो गया जिनके अपचयन विभव दिए गए हैं : $E_{\text{X}^{2+}/\text{X}}^0 = -0.18\text{V}$, $E_{\text{Y}^{2+}/\text{Y}}^0 = -2.34\text{V}$; किस धातु का प्रयोग करना चाहिए और क्यों ?

32. (a) What is crystal field splitting energy ? How does the magnitude of Δ_o decide the actual configuration of d-orbitals in a coordination entity ? 3

- (b) When a coordination compound $\text{PtCl}_4 \cdot 6\text{NH}_3$ is mixed with AgNO_3 , 4 moles of AgCl are precipitated per mole of the compound. Give the structural formula and IUPAC name of the complex. 2

- (a) क्रिस्टल क्षेत्र विभाजन ऊर्जा क्या है ? Δ_o का परिमाण समन्वयित एन्टेटी में किस प्रकार d-कक्षक के वास्तविक विन्यास को किस प्रकार निर्धारित करता है ?

- (b) उपसह संयोजक यौगिक $\text{PtCl}_4 \cdot 6\text{NH}_3$, जब AgNO_3 के साथ मिश्रित किया जाता है तो AgCl के 4 मोल यौगिक के प्रति मोल के अनुसार अवक्षेपित हो जाते हैं। इस संकुल का संरचनात्मक सूत्र एवं IUPAC नाम लिखिए।

OR/अथवा

(a) For the complex $[\text{CoF}_6]^{3-}$, write the hybridisation, magnetic character and calculate spin only magnetic moment of the complex [Atomic number of Fe = 26]. 3

(b) Draw all the possible isomers of the complex $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)_3]$. 2

(a) एक संकुल गणना द्वारा $[\text{CoF}_6]^{3-}$ के लिए, संकरण, चुंबकीय लक्षण और गणनाद्वारा चुंबकीय आघूर्ण का केवल प्रचक्रण लिखिए [Fe की परमाणु संख्या = 26]।

(b) संकुल $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)_3]$ के लिए संभव समावयव आरेखित कीजिए।

33. (a) Complete each synthesis by giving missing reagents or products in the following: 3

(i) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} \xrightarrow{\text{NH}_2\text{CONHNH}_2} ?$ 1

(ii)  $\xrightarrow{?}$  1

(iii) $? \xrightarrow[\text{(ii) Zn-H}_2\text{O}]{\text{(i) O}_3} 2 \text{ } \langle \text{Cyclohexene ring with an exocyclic double bond to an O atom} \rangle$ 1

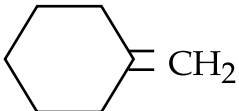
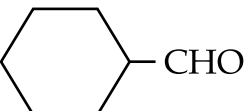
(b) Write a chemical test to distinguish between following pair of compounds. 2

(i) Propanal and Propanone 1

(ii) Benzoic acid and Ethylbenzoate 1

(a) निम्नलिखित में प्रत्येक संश्लेषण को दिए गए लुप्त अभिकारकों अथवा उत्पादों द्वारा संश्लेषित कीजिए।

(i) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} \xrightarrow{\text{NH}_2\text{CONHNH}_2} ?$

(ii)  $\xrightarrow{?}$ 

(iii) $? \xrightarrow[\text{(ii) Zn-H}_2\text{O}]{\text{(i) O}_3} 2 \text{ } \langle \text{Cyclohexene ring with an exocyclic double bond to an O atom} \rangle$

(b) निम्नलिखित यौगिकों के युग्मों को रासायनिक परीक्षणों द्वारा विभेदित कीजिए :

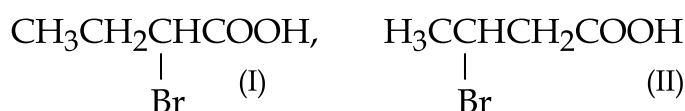
(i) प्रोपेनल और प्रोपनोन

(ii) बेंजोइक अम्ल और एथाइल बेंजोएट।

OR/अथवा

(a) Arrange the following compounds in increasing order of their property as indicated : 3

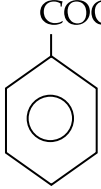
(i) Acetaldehyde, Acetone, Methyl tert butyl ketone (reactivity towards HCN) 1



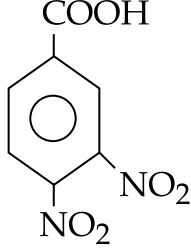
(ii) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH}$ (acidic strength) 1

(III)

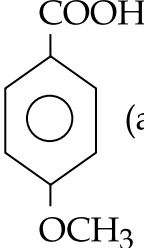
(iii) 1



(I)



(II)



(III)

(acidic strength)

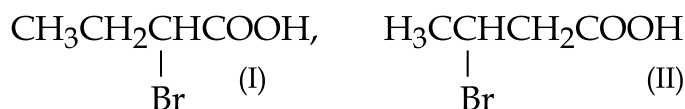
(b) Write a short note on the following name reaction : 2

(i) Stephen reaction. 1

(ii) Wolff-Kishner reduction. 1

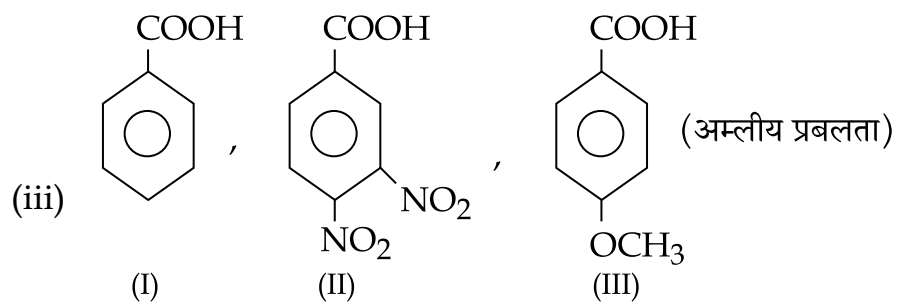
(a) निम्नलिखित यौगिकों को उनके दर्शाए गए गुणों के अनुसार बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

(i) ऐसिटलडिहाइड, ऐसीटोन, मिथाइल तृतीयक ब्यूटाइल कीटोन (HCN के प्रति अभिक्रियाशीलता)



(ii) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH}$ (अम्लीय प्रबलता) 1

(III)



(b) निम्नलिखित नाम की अभिक्रियाओं पर संक्षिप्त नोट लिखिए।

(i) स्टीफेन अभिक्रिया

(ii) वाल्फ-किश्नर अपचयन

- o O o -