

शिक्षा निदेशालय, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली सरकार
Directorate of Education, Government of NCT of Delhi

अभ्यास प्रश्नपत्र (कक्षा-१२वीं)
Practice Paper (Class-12th)

रसायन शास्त्र (०४३)
Chemistry (043)

समय: 3 घंटे
Time: 3 Hours

अधिकतम अंक: 70
Maximum Marks: 70

सामान्य निर्देश:

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़ें।

- (a) इस प्रश्न पत्र में आंतरिक विकल्प सहित 33 प्रश्न हैं।
- (b) खंड क में 16 बहुविकल्पीय प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- (c) खंड ख में 5 लघु उत्तरीय प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक पर 2 अंक हैं।
- (d) खंड ग में 7 लघु उत्तरीय प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक पर 3 अंक हैं।
- (e) खंड घ में 2 केस-आधारित प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक 4 अंक का है।
- (f) खंड ङ में 3 दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक 5 अंक का है।
- (g) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (h) लॉग तालिका और कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति नहीं है।

General Instructions:

Read the following instructions carefully.

- (a) There are 33 questions in this question paper with internal choice.
 - (b) SECTION A consists of 16 multiple-choice questions carrying 1 mark each.
 - (c) SECTION B consists of 5 short answer questions carrying 2 marks each.
 - (d) SECTION C consists of 7 short answer questions carrying 3 marks each.
 - (e) SECTION D consists of 2 case - based questions carrying 4 marks each.
 - (f) SECTION E consists of 3 long answer questions carrying 5 marks each.
 - (g) All questions are compulsory.
 - (h) Use of log tables and calculators is not allowed.
-

खण्ड-क
SECTION-A

निर्देश (प्रश्न संख्या 1-16): निम्नलिखित प्रश्न एक सही उत्तर के साथ बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है। इस अनुभाग में कोई आंतरिक विकल्प नहीं है।

Directions (Q. No. 1-16) : The following questions are multiple-choice questions with one correct answer. Each question carries 1 mark. There is no internal choice in this section.

1. एल्कोहॉल का क्वथनांक तुलनीय द्रव्यमान वाले हाइड्रोकार्बन की तुलना में अधिक होता है, क्योंकि:
- आयन-द्विध्रुव अंतःक्रिया
 - द्विध्रुव-द्विध्रुव अंतःक्रिया
 - हाइड्रोजन आबंध
 - वैंडर वाल्स बल

The boiling points of alcohols are higher than those of hydrocarbons of comparable masses due to:

- ion-dipole interaction
 - dipole-dipole interaction
 - hydrogen bonding
 - van der Waals forces
2. Ar(g), CO₂(g), HCHO(g) और CH₄(g) के लिए K_H का मान क्रमशः 40.39, 1.67, 1.83×10^{-5} और 0.413 है। इन गैसों की घुलनशीलता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करें।
- Ar < CO₂ < CH₄ < HCHO
 - Ar < CH₄ < CO₂ < HCHO
 - HCHO < CH₄ < CO₂ < Ar
 - HCHO < CO₂ < CH₄ < Ar

The value of K_H for Ar(g), CO₂(g), HCHO(g) and CH₄(g) are 40.39, 1.67, 1.83×10^{-5} and 0.413 respectively. Arrange these gases in increasing order of solubility.

- Ar < CO₂ < CH₄ < HCHO
 - Ar < CH₄ < CO₂ < HCHO
 - HCHO < CH₄ < CO₂ < Ar
 - HCHO < CO₂ < CH₄ < Ar
3. निम्नलिखित में से, जलीय विलयन में सर्वाधिक क्षार है:
- ऐनिलीन
 - मेथिलऐमीन
 - डाइमेथिलऐमीन
 - ट्राइमेथिलऐमीन

Out of the following, the strongest base in aqueous solution is:

- aniline
- methylamine

- (c) dimethylamine
- (d) trimethylamine

4. अधिक ऊंचाई पर रहने वाले लोगों के रक्त और ऊतकों में ऑक्सीजन की कम सांद्रता निम्न के कारण होती है:
- (a) कम तापमान
 - (b) कम वायुमंडलीय दबाव
 - (c) उच्च वायुमंडलीय दबाव
 - (d) कम तापमान और उच्च वायुमंडलीय दबाव दोनों

Low concentration of oxygen in the blood and tissues of people living at high altitude is due to:

- (a) low temperature
- (b) low atmospheric pressure
- (c) high atmospheric pressure
- (d) both low temperature and high atmospheric pressure

5. एक अभिक्रिया जिसमें अभिकारक **R** को उत्पाद **P** में परिवर्तित किया जाता है, वह द्वितीय कोटि की गतिकी का अनुसरण करता है। यदि **R** की सांद्रता चार गुना बढ़ा दी जाए, तो **P** के बनने की दर में कितनी वृद्धि होगी?
- (a) 9 गुनी
 - (b) 4 गुनी
 - (c) 16 गुनी
 - (d) 8 गुनी

A reaction in which reactants **R** are converted into product **P** follows second order kinetics. If concentration of **R** is increased by four times, what will be the increase in the rate of formation of **P**?

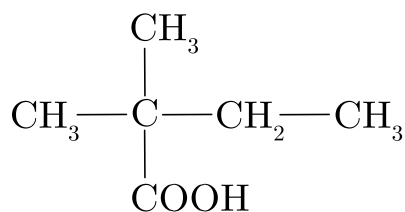
- (a) 9 times
- (b) 4 times
- (c) 16 times
- (d) 8 times

6. निम्नलिखित संक्रमण तत्वों में से, ऑक्सीकरण अवस्थाओं की अधिकतम संख्या निम्न द्वारा प्रदर्शित की जाती है:
- (a) Cr ($Z = 24$)
 - (b) Sc ($Z = 21$)
 - (c) Fe ($Z = 26$)
 - (d) Mn ($Z = 25$)

Out of the following transition elements, the maximum number of oxidation states are shown by:

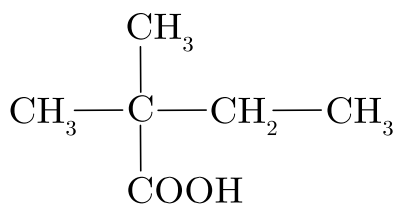
- (a) Cr ($Z = 24$)
- (b) Sc ($Z = 21$)
- (c) Fe ($Z = 26$)
- (d) Mn ($Z = 25$)

7. दिए गए यौगिक का सही IUPAC नाम है-



- (a) 2-कार्बोक्सिल-2-मेथिलप्रोपेनोइक अम्ल
- (b) 2-एथिल-2-मेथिलप्रोपेनोइक अम्ल
- (c) 3-मेथिलब्यूटेन कार्बोक्सिलिक अम्ल
- (d) 2,2-डाइमेथिलब्यूटेनोइक अम्ल

The correct IUPAC name of the given compound is-



- (a) 2-Carboxyl-2-methylpropanoic acid
- (b) 2-Ethyl-2-methylpropanoic acid
- (c) 3-Methylbutanoic acid
- (d) 2,2-Dimethylbutanoic acid

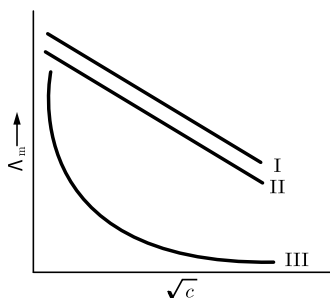
8. किस अभिकर्मक द्वारा फीनॉल एवं एथेनॉल को विभेदित कर सकते हैं:

- (a) Na धातु
- (b) उदासीन FeCl_3
- (c) H_2/Ni
- (d) NaHCO_3

Reagent which can be used to distinguish phenol and ethanol is:

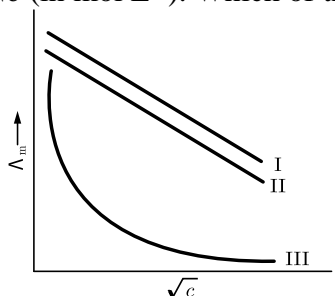
- (a) Na metal
- (b) Neutral FeCl_3
- (c) H_2/Ni
- (d) NaHCO_3

9. विभिन्न वैद्युतापघटय (NaCl , HCl और NH_4OH) और \sqrt{c} (mol L^{-1} में) की मोलर चालकता के बीच एक आरेख खींचा गया था। निम्नलिखित में से कौन सा सही सेट है?



- (a) I (NH₄OH), II (HCl), III (NaCl)
 (b) I (NaCl), II (HCl), III (NH₄OH)
 (c) I (HCl), II (NaCl), III (NH₄OH)
 (d) I (NH₄OH), II (NaCl), III (HCl)

A graph was plotted between the molar conductivity of various electrolytes (NaCl, HCl and NH₄OH) and \sqrt{c} (in mol L⁻¹). Which of the following is the correct set?



- (a) I (NH₄OH), II (HCl), III (NaCl)
 (b) I (NaCl), II (HCl), III (NH₄OH)
 (c) I (HCl), II (NaCl), III (NH₄OH)
 (d) I (NH₄OH), II (NaCl), III (HCl)

10. संकुल [Cr(NH₃)₆]³⁺ को इस प्रकार वर्णित किया जा सकता है:

- (a) d^2sp^3 , आंतरिक कक्षक संकुल, अनुचुंबकीय
 (b) d^2sp^3 , बाह्य कक्षक संकुल, प्रतिचुंबकीय
 (c) sp^3d , बाह्य कक्षक संकुल, अनुचुंबकीय
 (d) dsp^2 , आंतरिक कक्षक संकुल, प्रतिचुंबकीय

Complex [Cr(NH₃)₆]³⁺ can be described as :

- (a) d^2sp^3 , inner orbital complex, paramagnetic
 (b) d^2sp^3 , outer orbital complex, diamagnetic
 (c) sp^3d^2 , outer orbital complex, paramagnetic
 (d) dsp^2 , inner orbital complex, diamagnetic

11. निम्नलिखित में से कौन सा यौगिक बेंजीन डायज़ोनियम क्लोराइड के साथ एज़ो युग्मन अभिक्रिया नहीं करता?

- (a) फिनोल

- (b) ऐनिलीन
- (c) नाइट्रोबेंजीन
- (d) ऐनिसोल

Which of the following compound does not undergoes azo coupling reaction with benzene diazonium chloride?

- (a) Phenol
- (b) Aniline
- (c) Nitrobenzene
- (d) Anisole

12. कार्बनिक पेरोक्साइड की उपस्थिति में HBr के साथ 3-फेनिलप्रोपीन की अभिक्रिया पर प्राप्त प्रमुख उत्पाद है:
- (a) 3-फिनाइल-2-ब्रोमोप्रोपेन
 - (b) 3-फिनाइल-1-ब्रोमोप्रोपेन
 - (c) 1-फिनाइल-3-ब्रोमोप्रोपेन
 - (d) 1-फिनाइल-2-ब्रोमोप्रोपेन

Major product obtained on reaction of 3-phenylpropene with HBr in presence of organic peroxide is:

- (a) 3-Phenyl-2-bromopropane
- (b) 3-Phenyl-1-bromopropane
- (c) 1-Phenyl-3-bromopropane
- (d) 1-Phenyl-2-bromopropane

13. **अभिकथन:** प्रोपेन-1-ऑल की तुलना में प्रोपेन-2-ऑल सरलता से अम्ल उत्प्रेरित निर्जलीकृत होता है।

कारण: निर्जलीकरण की दर एल्कोहॉल के प्रोटॉनन में सरलता पर निर्भर करती है।

- (a) अभिकथन और कारण दोनों सत्य हैं और कारण, अभिकथन की सही व्याख्या है।
- (b) अभिकथन और कारण दोनों सत्य हैं परन्तु कारण, अभिकथन की सही व्याख्या नहीं है।
- (c) अभिकथन सत्य है परन्तु कारण असत्य है।
- (d) अभिकथन असत्य है परन्तु कारण सत्य है।

Assertion: Propan-2-ol undergoes acid catalysed dehydration easily as compared to propan-1-ol.

Reason: Rate of dehydration depends upon ease of protonation of alcohols.

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

14. **अभिकथन:** Zr और Hf समान रासायनिक गुण प्रदर्शित करते हैं।

कारण: 4f-इलेक्ट्रॉन खराब स्क्रीनिंग प्रभाव दिखाते हैं जिससे लैंथेनाइड संकुचन होता है।

- (a) अभिकथन और कारण दोनों सत्य हैं और कारण, अभिकथन की सही व्याख्या है।
- (b) अभिकथन और कारण दोनों सत्य हैं परन्तु कारण, अभिकथन की सही व्याख्या नहीं है।

- (c) अभिकथन सत्य है परन्तु कारण असत्य है।
 (d) अभिकथन असत्य है परन्तु कारण सत्य है।

Assertion: Zr and Hf exhibits similar chemical properties.

Reason: 4f-electrons shows poor screening effect which leads to the lanthanoid contraction.

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

15. **अभिकथन:** $\text{cis-}[\text{CrCl}_2(\text{ox})_2]^{3-}$ ध्रुवण अघूर्णक है।

कारण: $\text{cis-}[\text{CrCl}_2(\text{ox})_2]^{3-}$ परस्पर अध्यारोपित ना हो सकने वाले दर्पण प्रतिबिंब बनाता है।

- (a) अभिकथन और कारण दोनों सत्य हैं और कारण, अभिकथन की सही व्याख्या है।
 (b) अभिकथन और कारण दोनों सत्य हैं परन्तु कारण, अभिकथन की सही व्याख्या नहीं है।
 (c) अभिकथन सत्य है परन्तु कारण असत्य है।
 (d) अभिकथन असत्य है परन्तु कारण सत्य है।

Assertion : $\text{cis-}[\text{CrCl}_2(\text{ox})_2]^{3-}$ is optically inactive.

Reason : $\text{cis-}[\text{CrCl}_2(\text{ox})_2]^{3-}$ forms non-superimposable mirror image.

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

16. **अभिकथन:** ऐनिलीन को गेब्रियल थैलिमाइड संश्लेषण द्वारा संश्लेषित नहीं किया जा सकता है।

कारण: ऐनिलीन की क्षारकता एलिफैटिक ऐमीन से कम है।

- (a) अभिकथन और कारण दोनों सत्य हैं और कारण, अभिकथन की सही व्याख्या है।
 (b) अभिकथन और कारण दोनों सत्य हैं परन्तु कारण, अभिकथन की सही व्याख्या नहीं है।
 (c) अभिकथन सत्य है परन्तु कारण असत्य है।
 (d) अभिकथन असत्य है परन्तु कारण सत्य है।

Assertion : Aniline cannot be synthesised by Gabriel phthalimide synthesis.

Reason : Basicity of aniline is lesser than aliphatic amines.

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

खण्ड-ख
SECTION-B

निर्देश (प्रश्न संख्या 17-21): इस खंड में दो प्रश्नों में आंतरिक विकल्प के साथ 7 प्रश्न हैं। निम्नलिखित प्रश्न अति लघु उत्तरीय हैं और प्रत्येक के लिए 2 अंक हैं।

Directions (Q. Nos. 17-21) : This section contains 7 questions with internal choice in two questions. The following questions are very short answer type and carry 2 marks each.

17. निम्नलिखित को परिवर्तित करने के चरण लिखिए:

- (i) ऐसिटोफीनोन से बेंजोइक अम्ल
- (ii) ऐथेनोइक अम्ल से 2-क्लोरोऐथेनोइक अम्ल

Write steps to convert the following:

- (i) Acetophenone to benzoic acid
- (ii) Ethanoic acid to 2-chloroethanoic acid

18. निम्नलिखित को समझाइए:

- (i) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ प्रबल अनुचुंबकीय है जबकि $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ दुर्बल अनुचुंबकीय।
- (ii) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ एक आंतरिक कक्षक संकुल है जबकि $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ एक बाह्य कक्षक संकुल है।

Explain following:

- (i) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ is strongly paramagnetic whereas $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ is weakly paramagnetic.
- (ii) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ is an inner orbital complex whereas $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ is an outer orbital complex.

19. CuSO_4 के विलयन को 1.5 ऐम्पियर की धारा से 10 मिनट तक वैद्युतअपघटित किया गया। कैथोड पर निक्षेपित कॉपर का द्रव्यमान क्या होगा?

(दिया है : Cu का मोलर द्रव्यमान = 63 g mol^{-1} , $1 \text{ F} = 96500 \text{ C mol}^{-1}$)

A solution of CuSO_4 is electrolysed for 10 minutes with a current of 1.5 amperes. What is the mass of copper deposited at the cathode?

(Given : Molar mass of Cu = 63 g mol^{-1} , $1 \text{ F} = 96500 \text{ C mol}^{-1}$)

20. (i) क्लोरोफॉर्म को पूरी तरह भरी हुई बोतलों में अंधेरे में क्यों रखा जाता है?

(ii) जब ब्रोमोइथेन को शुष्क ईथर में निम्नलिखित के साथ अभिक्रिया किया जाता है तो बनने वाले उत्पाद को लिखिये:

- a) Na धातु
- b) Mg धातु

(i) Why chloroform is stored in completely filled bottles in dark?

(ii) Write product formed when bromoethane is treated with following in dry ether:

- a) Na metal

b) Mg metal

21. वह नियम बताएं जिसका उपयोग दुर्बल वैद्युतअपघट्य की सीमांत मोलर चालकता की गणना के लिए किया जाता है। इस नियम का उपयोग करके $MgCl_2$ और CH_3COOH की सीमांत मोलर चालकता की गणना करने के लिए अभिव्यक्ति लिखें।

अथवा

लेड संचायक बैटरी किस प्रकार की बैटरी है? डिस्चार्ज चक्र के दौरान लेड संचायक बैटरी की सेल अभिक्रियाएँ लिखें।

State the law which is used to calculate limiting molar conductivity of weak electrolytes. Using this law write expression to calculate limiting molar conductivity of $MgCl_2$ and CH_3COOH .

OR

What type of battery is lead storage battery? Write cell reactions of lead storage battery during discharge cycle.

खण्ड-ग

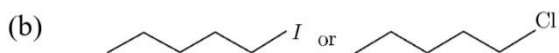
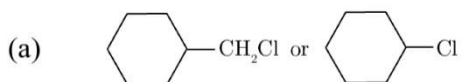
SECTION-C

निर्देश (प्रश्न संख्या 22-28): इस खंड में दो प्रश्नों में आंतरिक विकल्प के साथ 5 प्रश्न हैं। निम्नलिखित प्रश्न लघु उत्तरीय हैं और प्रत्येक के लिए 3 अंक हैं।

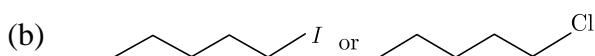
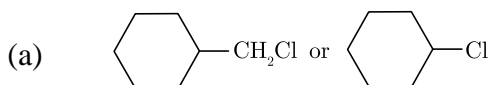
Directions (Q. Nos. 22-28) : This section contains 5 questions with internal choice in two questions. The following questions are short answer type and carry 3 marks each.

22. (i) क्या होता है जब D-ग्लूकोज ब्रोमीन जल के साथ अभिक्रिया करता है?
(ii) DNA और RNA के बीच दो संरचनात्मक अंतर लिखिये।
(iii) रेशेदार प्रोटीन के दो उदाहरण दीजिए।
(i) What happens when D-Glucose reacts with bromine water?
(ii) Write two structural differences between DNA and RNA.
(iii) Give two examples of fibrous proteins.
23. एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया को 50% पूर्ण होने में 77.78 मिनट लगते हैं। इस अभिक्रिया के 30% पूरा होने के लिए आवश्यक समय की गणना करें।
($\log 10 = 1$, $\log 7 = 0.8450$)
A first order reaction takes 77.78 minutes for 50% completion. Calculate the time required for 30% completion of this reaction.
($\log 10 = 1$, $\log 7 = 0.8450$)

24. (i) परिभाषित करें- रेसमिक मिश्रण।
 (ii) यौगिकों के निम्नलिखित युग्मों में से कौन-सा एक S_N2 प्रतिस्थापन अभिक्रिया तेजी से करता है और क्यों?



- (i) Define- racemic mixture.
 (ii) Which one out of the following pairs of compounds undergoes S_N2 substitution reaction faster and why?



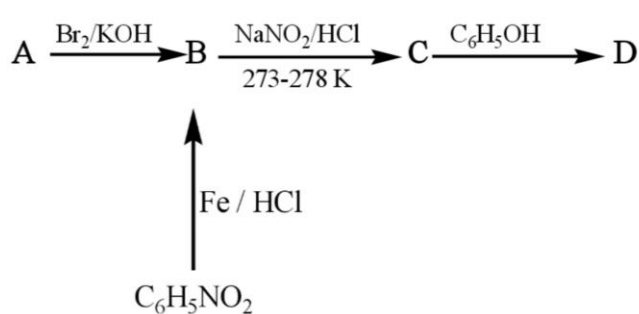
25. क्या होता है जब :

- (i) N-एथिलऐथेनेमाइड बेंजीनसल्फोनिल क्लोराइड के साथ अभिक्रिया करता है।
 (ii) बेंज़िल क्लोराइड को अमोनिया के साथ उपचारित किया जाता है और उसके बाद क्लोरोमेथेन के साथ अभिक्रिया की जाती है।
 (iii) ऐनिलीन एल्कोहलिक पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड की उपस्थिति में क्लोरोफॉर्म के साथ अभिक्रिया करता है।

अथवा

(i) ब्यूटेनेमाइड को ब्रोमीन और NaOH के साथ गर्म करने पर बनने वाले यौगिक की संरचना और IUPAC नाम लिखें।

(ii) निम्नलिखित को पूर्ण करें:

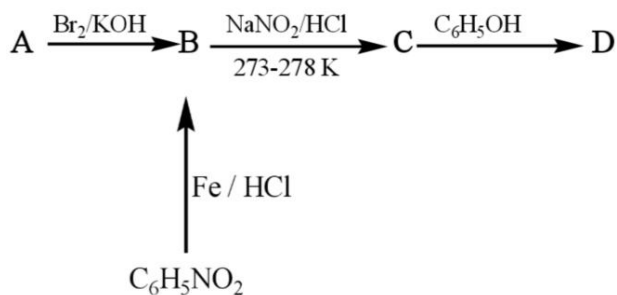


What happens when :

- (i) N-ethylethanamine reacts with benzenesulphonyl chloride.
- (ii) Benzyl chloride is treated with ammonia followed by the reaction with chloromethane.
- (iii) Aniline reacts with chloroform in the presence of alcoholic potassium hydroxide.

OR

- (i) Write the structure and IUPAC name of compound formed when butanamide is heated with bromine and NaOH.
- (ii) Complete the following :



26. निम्नलिखित शब्दों को परिभाषित कीजिये:

- (i) दर स्थिरांक
- (ii) सक्रियण ऊर्जा
- (iii) अभिक्रिया की कोटि

Define following terms:

- (i) Rate constant
- (ii) Activation energy
- (iii) Order of reaction

27. (i) निम्नलिखित संकुल का IUPAC नाम लिखिये: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]\text{Cl}_2$

(ii) उभयदंती संलग्नि और दविदंतुर् के बीच क्या अंतर है?

(iii) $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ और $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ में से कौन सा संकुल अधिक स्थिर है और क्यों?

(i) Write the IUPAC name of the following complex : $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]\text{Cl}_2$

(ii) What is the difference between an ambidentate ligand and a didentate ligand?

(iii) Out of $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ and $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$, which complex is more stable and why ?

28. (i) राइमर-टीमन अभिक्रिया का उदाहरण लिखिये।

(ii) आप विलियमसन संश्लेषण द्वारा ऐथॉक्सीबेंजीन का संश्लेषण कैसे करेंगे?

(iii) 2-नाइट्रोफीनॉल और 4-नाइट्रोफीनॉल में से कौन अधिक वाष्पशील है और क्यों?

(i) Write example of Reimer-Tiemann reaction.

(ii) How will you synthesise ethoxybenzene by Williamson synthesis?

(iii) Out of 2-nitrophenol and 4-nitrophenol, which is more steam volatile and why?

खण्ड-घ

SECTION-D

निर्देश (प्रश्न संख्या 29-30): निम्नलिखित प्रश्न केस-आधारित प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न में एक आंतरिक विकल्प है और प्रत्येक प्रश्न 4 अंक का है।

Directions (Q. Nos. 29-30) : The following questions are case-based questions. Each question has an internal choice and carries 4 marks each.

29. ऐमीनो अम्ल एक यौगिक है जिसमें कार्बोक्सिल समूह और ऐमीनो समूह दोनों होते हैं। हालाँकि, कई प्रकार के ऐमीनो अम्ल ज्ञात हैं, α -ऐमीनो अम्ल जैविक जगत में सबसे महत्वपूर्ण हैं क्योंकि वे एकलक हैं जिनसे प्रोटीन का निर्माण होता है। α -ऐमीनो अम्ल का एक सामान्य संरचनात्मक सूत्र नीचे चित्र में दिखाया गया है।



(ए) संगठित रूप (बी) आंतरिक लवण (ज़्विटर आयन) रूप

एक α -ऐमीनो अम्ल

हालाँकि, चित्र (ए) ऐमीनो अम्ल के लिए संरचनात्मक सूत्र लिखने का एक सामान्य तरीका है, यह सटीक नहीं है क्योंकि यह एक ही अणु के भीतर एक अम्ल (-COOH) और एक क्षार (-NH₂) दिखाता है। ये अम्लीय और क्षारीय समूह एक दूसरे के साथ अभिक्रिया करके द्विध्रुवीय आयन या आंतरिक लवण बनाते हैं (चित्र (बी))। ऐमीनो अम्ल के आंतरिक लवण को विशेष नाम ज़्विटर आयन दिया जाता है। ध्यान दें कि ज़्विटर आयन पर कोई शुद्ध आवेश नहीं होता है, इसमें एक धनात्मक आवेश और एक ऋणात्मक आवेश होता है।

क्योंकि वे ज़्विटर आयन के रूप में मौजूद होते हैं, ऐमीनो अम्ल में लवण से जुड़े कई गुण होते हैं। वे उच्च गलनांक वाले क्रिस्टलीय ठोस होते हैं और जल में काफी घुलनशील होते हैं लेकिन ईथर और हाइड्रोकार्बन विलायक जैसे गैर-ध्रुवीय कार्बनिक विलायकों में अघुलनशील होते हैं।

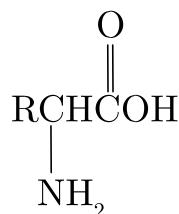
- (i) ऐमीनो अम्ल आमतौर पर रंगहीन, क्रिस्टलीय ठोस होते हैं। वे साधारण ऐमीन या कार्बोक्जिलिक अम्ल के बजाय लवण की तरह व्यवहार करते हैं। ऐमीनो अम्ल ऐसा व्यवहार क्यों दिखाता है?
- (ii) ऐमीनो अम्ल उनकी आवश्यकता के आधार पर आवश्यक और अनावश्यक हैं। प्रत्येक प्रकार का एक उदाहरण दीजिए।
- (iii) कुछ ऐमीनो अम्ल दिए गए हैं- लाइसीन, टायरोसीन, ग्लाइसीन, ऐलानीन। इनमें से कौन सा ऐमीनो अम्ल ध्रुवण घूर्णक नहीं है? व्याख्या करना।

अथवा

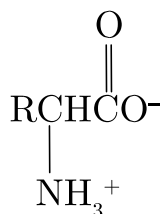
केराटिन अघुलनशील है जबकि एल्बुमिन जल में घुलनशील है। इसके लिए उत्तरदायी संरचनात्मक विशेषता की व्याख्या करें।

(iv) प्रोटीन का विकृतीकरण क्या है? यह प्रोटीन की प्राथमिक संरचना को कैसे प्रभावित करता है?

An amino acid is a compound that contains both carboxyl group and an amino group. Although, many types of amino acids are known, the α -amino acids are the most significant in the biological world because they are the monomers from which proteins are constructed. A general structural formula of an α -amino acid is shown in figure below.



(a) Unionised form



(b) Internal salt (Zwitter ion) form

An α - amino acid

Although, figure (a) is a common way of writing structural formulas for amino acids, it is not accurate because it shows an acid (—COOH) and a base (—NH_2) within the same molecule. These acidic and basic groups react with each other to form a dipolar ion or internal salt (figure (b)). The internal salt of an amino acid is given the special name zwitter ion. Note that a zwitter ion has no net charge, it contains one positive charge and one negative charge.

Because they exist as zwitter ions, amino acids have many of the properties associated with salts. They are crystalline solids with high melting points and are fairly soluble in water but insoluble in non-polar organic solvents such as ether and hydrocarbon solvents.

- (i) Amino acids are usually colourless, crystalline solids. They behave like salts rather than simple amines or carboxylic acids. Why amino acids shows such a behaviour?
- (ii) Amino acids are essential and non-essential depending upon their need. Give one example of each type.
- (iii) There are given some amino acids—Lysine, Tyrosine, Glycine, Alanine. Which one of these amino acids is not optically active? Explain.

OR

Keratin is insoluble while albumin is soluble in water. Explain the structural feature responsible for it.

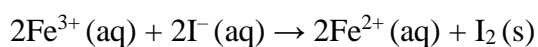
(iv) What is denaturation of proteins? How it affects primary structure of protein?

30. प्रत्येक इलेक्ट्रोड की विभव को इलेक्ट्रोड विभव के रूप में जाना जाता है। मानक इलेक्ट्रोड विभव वह विभव है जब इलेक्ट्रोड अभिक्रिया में भाग लेने वाली प्रत्येक प्रजाति की सांद्रता एक होती है और अभिक्रिया 298 K पर हो रही है। नियम के अनुसार, हाइड्रोजन की मानक इलेक्ट्रोड विभव (SHE) 0.0 V है।

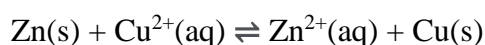
प्रत्येक इलेक्ट्रोड प्रक्रिया के लिए इलेक्ट्रोड संभावित मान प्रक्रिया में सक्रिय प्रजातियों के ऑक्सीकृत/कम रूप में बने रहने की सापेक्ष प्रवृत्ति का एक माप है। ऋणात्मक इलेक्ट्रोड विभव का अर्थ है कि $M^{n+} | M$ युग्म $H^+ | H_2$ की तुलना में अधिक प्रबल अपचायक है। एक सकारात्मक इलेक्ट्रोड विभव का अर्थ है कि रेडॉक्स युग्म $H^+ | H_2$ युग्म की तुलना में दुर्बल अपचयन करने वाला एजेंट है। युग्म जिन धातुओं में मानक न्यूनीकरण विभव का धनात्मक मान अधिक होता है वे अधिक तापीय स्थिरता वाले ऑक्साइड बनाते हैं।

(i) एकल इलेक्ट्रोड का विभव निर्धारित करना क्यों संभव नहीं है?

(ii) निम्नलिखित अभिक्रिया वाले इलेक्ट्रोड के लिए नर्नस्ट समीकरण लिखिये:

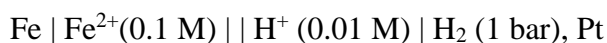


(iii) यदि 298 K पर निम्नलिखित सेल अभिक्रिया के लिए ΔG° का मान $-212.300 \text{ kJ mol}^{-1}$ है तो $\log K_c$ की गणना कीजिये:



अथवा

298 K पर निम्नलिखित सेल की emf की गणना कीजिये:

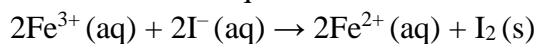


[दिया है: $E^\circ(Fe^{2+}|Fe) = -0.44 \text{ V}$]

The potential of each electrode is known as electrode potential. Standard electrode potential is the potential when concentration of each species taking part in electrode reaction is unity and the reaction is taking place at 298 K. By convention, the standard electrode potential of hydrogen (SHE) is 0.0 V. The electrode potential value for each electrode process is a measure of relative tendency of the active species in the process to remain in the oxidised/reduced form. The negative electrode potential means that the $M^{n+} | M$ couple is stronger reducing agent than $H^+ | H_2$ couple. A positive electrode potential means that the redox couple is a weaker reducing agent than the $H^+ | H_2$ couple. Metals which have higher positive value of standard reduction potential form the oxides of greater thermal stability.

(i) Why it is not possible to determine the potential of single electrode?

(ii) Write the Nernst equation for the electrode involving the following reaction:

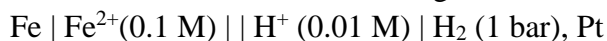


(iii) At 298 K, ΔG° of following cell reaction is $-212.300 \text{ kJ mol}^{-1}$ calculate the $\log K_c$ for the reaction:



OR

Calculate the emf of the following cell at 298 K:



[Given: $E^\circ(\text{Fe}^{2+}|\text{Fe}) = -0.44 \text{ V}$]

खण्ड-ड SECTION-E

निर्देश (प्रश्न संख्या 31-33): निम्नलिखित प्रश्न दीर्घ उत्तरीय हैं और प्रत्येक के लिए 5 अंक हैं। सभी प्रश्नों में आंतरिक विकल्प है।

Directions (Q. No. 31-33) : The following questions are long answer type and carry 5 marks each. All questions have an internal choice.

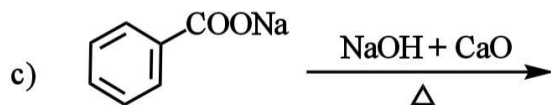
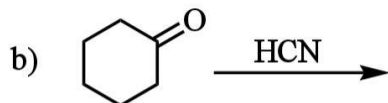
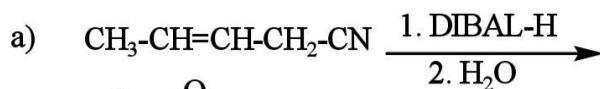
31. किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

- (i) संक्रमण धातुयें बड़ी संख्या में संकुल क्यों बनाते हैं ?
- (ii) संक्रमण धातु का सबसे कम ऑक्साइड क्षारीय होता है जबकि उच्चतम ऑक्साइड उभयधर्मी या अम्लीय होता है।
- (iii) $\text{Mn}^{3+}|\text{Mn}^{2+}$ के लिए E° मान $\text{Cr}^{3+}|\text{Cr}^{2+}$ की तुलना में अत्यधिक धनात्मक है। व्याख्या कीजिये।
- (iv) लैंथेनॉइड और एक्टिनॉइड तत्वों के रासायनिक गुणधर्मों के बीच एक समानता और एक अंतर लिखिए।
- (v) $\text{M}^{2+}(\text{aq})$ ($Z = 27$) आयन के लिए 'प्रचक्रण-मात्र' चुंबकीय आघूर्ण की गणना कीजिए।
- (vi) जलीय माध्यम में असमानुपातन अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए।
- (vii) जब ऑक्सालेट आयन 333 K पर अम्लीय माध्यम में परमैंगनेट आयन के साथ अभिक्रिया करता है तो संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए।

Answer **any five** questions:

- (i) Why transition metals form large number of complex compounds?
- (ii) Calculate the 'spin-only' magnetic moment of $\text{M}^{2+}(\text{aq})$ ($Z = 27$).
- (iii) E° value for the $\text{Mn}^{3+}|\text{Mn}^{2+}$ couple is highly positive as compared to $\text{Cr}^{3+}|\text{Cr}^{2+}$. Explain.
- (iv) Write one similarity and one difference between the chemistry of lanthanoid and actinoid elements.
- (v) Orange colour of $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ion changes to yellow colour when treated with an alkali. Explain the reaction involved.
- (vi) Give an example of disproportionation reaction in aqueous medium.
- (vii) Write balanced chemical equation when oxalate ion reacts with permanganate ion in acidic medium at 333 K.

32. (i) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में प्रमुख उत्पाद लिखें:



(ii) निम्नलिखित यौगिकों के युग्मों के बीच अंतर करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए:

- बुटैनेल और बुटानोन
- बैंजोइक अम्ल और बेंजैल्डिहाइड

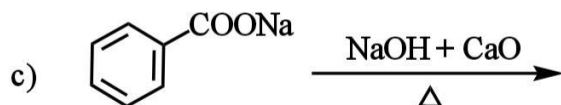
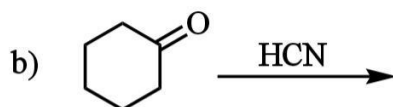
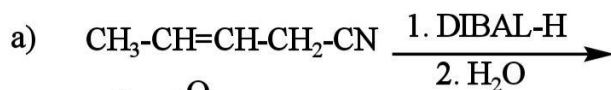
अथवा

(i) एक कार्बनिक यौगिक (A) जिसका आण्विक सूत्र $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}$ है, 2,4-डाईनाइट्रोफेनिल हाइड्रैज़िन (2,4-डी.एन.पी.) अभिकर्मक के साथ नारंगी-लाल अवक्षेप प्रदान करता है और सोडियम हाइड्रॉक्साइड की उपस्थिति में आयोडीन के साथ गर्म करने पर एक पीले रंग का अवक्षेप बनाता है। यह यौगिक टॉलेन-अभिकर्मक अथवा फेलिंग-विलयन को अपचित नहीं करता और न ही यह ब्रोमीन जल अथवा बेयर-अभिकर्मक को वर्णविहीन करता है। यह क्रोमिक अम्ल द्वारा प्रबल ऑक्सीकरण से एक कार्बोक्सिलिक अम्ल (B) बनाता है जिसका आण्विक सूत्र $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ है। यौगिक (A) व (B) को पहचानिए एवं प्रयुक्त अभिक्रियाओं को समझाइए।

(ii) निम्नलिखित के कारण दीजिए:

- ऐल्डिहाइड और कीटोन में α -हाइड्रोजन की उपस्थिति ऐल्डोल संघनन के लिए आवश्यक है।
- फॉर्मिक अम्ल टॉलेस परीक्षण में सकारात्मक परिणाम देता है।

(i) Write the major product (s) in the following reactions:



(ii) Give simple chemical test to distinguish between the following pairs of compounds :

- Butanal and Butanone
- Benzoic acid and Benzaldehyde

OR

- (i) An organic compound (A) with molecular formula C_8H_8O forms an orange-red precipitate with 2,4-DNP reagent and gives yellow precipitate on heating with iodine in the presence of sodium hydroxide. It neither reduces Tollens' or Fehling's reagent, nor does it decolourise bromine water or Baeyer's reagent. On drastic oxidation with chromic acid, it gives a carboxylic acid (B) having molecular formula $C_7H_6O_2$. Identify the compounds (A) and (B) and explain the reactions involved.
- (ii) Give reasons for following:
- Presence of α -hydrogen in aldehydes and ketones is essential for aldol condensation.
 - Formic acid gives positive result to Tollens' test.

33. (i) निम्नलिखित स्पष्ट करें:

- वृहदाणुओं के मोलर द्रव्यमान के निर्धारण के लिए प्रसारण दाब मापन विधि को प्राथमिकता दी जाती है।
 - 1M KCl विलयन में क्वथनांक का उन्नयन 1M चीनी विलयन में की तुलना में लगभग दोगुनी है।
- (ii) 30 ग्राम यूरिया ($M = 60 \text{ g mol}^{-1}$) 846 ग्राम जल में घोला गया है। इस विलयन के लिए जल के वाष्प दाब की गणना करें यदि 298 K पर शुद्ध जल का वाष्प दाब 23.8 mm Hg है।

अथवा

- (i) राउल्ट के नियम से नकारात्मक विचलन का क्या मतलब है? एक उदाहरण दें। ऋणात्मक विचलन के लिए $\Delta_{\text{mix}}H$ का चिन्ह क्या है?
- (ii) जल में सुक्रोज के 10% विलयन (द्रव्यमान के अनुसार) का हिमांक बिंदु 269.15 K है। यदि शुद्ध जल का हिमांक बिंदु 273.15 K है, तो जल में 10% ग्लूकोज के हिमांक बिंदु की गणना करें।
(दिया गया है: सुक्रोज का मोलर द्रव्यमान = 342 g mol^{-1} , ग्लूकोज का मोलर द्रव्यमान = 180 g mol^{-1})

(i) Explain following:

- Measurement of osmotic pressure method is preferred for the determination of molar mass of macromolecules.
 - Elevation of boiling point of 1M KCl solution is nearly double than that of 1M sugar solution.
- (ii) 30 g of urea ($M = 60 \text{ g mol}^{-1}$) is dissolved in 846 g of water. Calculate the vapour pressure of water for this solution if vapour pressure of pure water at 298 K is 23.8 mm Hg.

OR

- (i) What is meant by negative deviation from Raoult's law? Give an example. What is the sign of $\Delta_{\text{mix}}H$ for negative deviation?
- (ii) A 10% solution (by mass) of sucrose in water has freezing point of 269.15 K. Calculate the freezing point of 10% glucose in water, if freezing point of pure water is 273.15 K.
(Given : Molar mass of sucrose = 342 g mol^{-1} , molar mass of glucose = 180 g mol^{-1})