

152

347(JZ)

2025

रसायन विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट

पूर्णांक : 70

नोट : प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्न-पत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं।

Note : First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.

सामान्य निर्देश :

- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न के निर्धारित अंक उसके समक्ष दिए गए हैं।
- (ii) गणनात्मक प्रश्नों में, गणना के समस्त पद दीजिए।
- (iii) प्रश्नों के प्रासंगिक उत्तर लिखिए।
- (iv) जहाँ आवश्यक हो, रासायनिक समीकरण दीजिए।

General Instructions :

- (i) All questions are compulsory. Marks allotted to each question are given against it.
- (ii) In numerical questions, give all the steps of calculation.
- (iii) Give relevant answers to the questions.
- (iv) Give chemical equations, wherever necessary.



1. इस प्रश्न के प्रत्येक खण्ड में चार विकल्प दिए गए हैं। सही विकल्प चुनकर उसे अपनी उत्तर-पुस्तिका में लिखिए।

(क) एक ऐसे ठोस विलयन का उदाहरण दीजिए जिसमें विलेय कोई गैस हो।

1

- (A) जल में घुली हुई ऑक्सीजन
- (B) नाइट्रोजन में कपूर का विलयन
- (C) पौलेडियम में हाइड्रोजन का विलयन
- (D) जल में घुला हुआ ग्लूकोस

(ख) जलीय विलयन में द्विसंयोजी आयन के चुम्बकीय आघूर्ण का मान होगा, यदि इसका परमाणु क्रमांक 25 है

1

- (A) 1.73 BM
- (B) 2.83 BM
- (C) 4.96 BM
- (D) 5.92 BM

(ग) संकुल $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6] \text{Cl}_2$ के विलयन से कितने आयन उत्पन्न होंगे ?

1

- (A) 6
- (B) 4
- (C) 3
- (D) 2

(घ) अभिकर्मक जो ऐसीटोन और बेन्जलिडहाइड दोनों से अभिक्रिया नहीं करता है -

1

- (A) सोडियम हाइड्रोजन सल्फाइड
- (B) फेनिल हाइड्रेजीन
- (C) फेहलिंग विलयन
- (D) ग्रिगनार्ड अभिकर्मक

(ड) सबसे मीठा शुगर है -

1

- (A) ग्लूकोस
- (B) लैक्टोस
- (C) सुक्रोस
- (D) फ्रक्टोस

(च) $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{NHCH}_3$ के लिए सही IUPAC नाम है -

1

- (A) एलाइलमेथिलएमीन
- (B) 1-एमीन-4-पेन्टीन
- (C) 4-एमीनोपेन्ट-1-इन
- (D) N-मेथिलप्रोप-2-इन-1-एमीन

1. **Four** alternatives are given in each part of this question. Write the correct alternative in your answer-book.

(a) Give an example of such solid solution in which solute is gas.

1

- (A) Oxygen dissolved in water.
- (B) Solution of camphor in nitrogen.
- (C) Solution of hydrogen in palladium.
- (D) Glucose dissolved in water.

(b) Magnetic moment of a bivalent ion in aqueous solution will be, if its atomic number is 25

1

- (A) 1.73 BM
- (B) 2.83 BM
- (C) 4.96 BM
- (D) 5.92 BM

- (c) How many ions will be generated from the solution of the complex $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6] \text{Cl}_2$ 1
- (A) 6
- (B) 4
- (C) 3
- (D) 2
- (d) Reagent, which do not react with acetone and benzaldehyde 1
- (A) Sodium hydrogen sulphite
- (B) Phenyl hydrazine
- (C) Fehling's solution
- (D) Grignard reagent
- (e) Sweetest sugar is : 1
- (A) Glucose
- (B) Lactose
- (C) Sucrose
- (D) Fructose
- (f) The correct IUPAC name for $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{NHCH}_3$ is : 1
- (A) Allylmethylamine
- (B) 1-amine-4-pentene
- (C) 4-aminopent-1-ene
- (D) N-methylprop-2-ene-1-amine

2. (क) 5.0 g एथेनोइक अम्ल (CH_3COOH) के 150.0 g बेन्जीन में विलयन की मोललता की गणना कीजिए। 2
- (ख) ताप बढ़ाने पर गैसों की द्रवों में विलेयता में हमेशा कमी आने की प्रवृत्ति क्यों होती है ? 2
- (ग) लैंथेनाइडों द्वारा कौन-कौन सी ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित की जाती हैं ? 2
- (घ) $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_4]$ के ज्यामितीय समावयवों की संरचनाएँ दर्शाइए। 2
2. (a) Calculate molality of a solution of 5.0 g of ethanoic acid (CH_3COOH) in 150.0 g of benzene. 2
- (b) Why there is always a decreasing tendency of solubility of gases in liquid on rising temperature ? 2
- (c) How many oxidation states are exhibited by lanthanides ? 2
- (d) Show the geometrical isomers of $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_4]$. 2
3. (क) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को उपयुक्त रासायनिक समीकरण से समझाइए : 1 + 1
- (i) वुर्जर अभिक्रिया
- (ii) वुर्जर-फिटिंग अभिक्रिया
- (ख) तुल्य आण्विक भार वाले हाइड्रोकार्बनों की अपेक्षा ऐल्कोहॉल जल में अधिक विलेय होते हैं। समझाइए। 2
- (ग) निम्न में विभेद कीजिए : 1 + 1
- (i) प्रोपेनैल एवं प्रोपेनोन
- (ii) फीनॉल एवं बेन्जोइक अम्ल
- (घ) दो जल में घुलनशील विटामिनों के नाम और इनकी कमी से होने वाली बीमारियों को बताइए। 2

3. (a) Explain the following reactions with suitable chemical equations :

- (i) Wurtz reaction
- (ii) Wurtz-Fittig reaction

(b) Alcohols are more soluble in water in comparison of hydrocarbons of comparable molecular weight. Explain. 2

(c) Differentiate between the following : 1 + 1

- (i) Propanal and Propanone
- (ii) Phenol and Benzoic acid

(d) Give the name of two water soluble vitamins and diseases due to deficiency of them. 2

4. (क) राउल्ट का नियम समझाइए । 298 K पर क्लोरोफॉर्म (CHCl_3) एवं डाइक्लोरोमेथेन (CH_2Cl_2) के वाष्पदाब क्रमशः 200 mm Hg व 4.5 mm Hg हैं । 51 g CHCl_3 व 20 g CH_2Cl_2 को मिलाकर बने विलयन के वाष्पदाब की गणना 298 K पर कीजिए । 1 + 2

(ख) 0.10 mol L^{-1} सान्द्रता के एक विलयन से बने कॉलम का प्रतिरोध $6.5 \times 10^3 \text{ ohm}$ है । इसका व्यास 1 cm तथा लम्बाई 50 cm है । इसकी प्रतिरोधकता, चालकता एवं मोलर चालकता का परिकलन कीजिए । 1 + 1 + 1

(ग) कारण सहित समझाइए : 1 + 1 + 1

- (i) Cr^{2+} अपचायक है जबकि Mn^{3+} ऑक्सीकारक है जबकि दोनों का d^4 विन्यास है ।
- (ii) धातु अपनी उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्थाएँ केवल ऑक्साइड तथा फ्लोराइड में ही क्यों प्रदर्शित करते हैं ?
- (iii) संक्रमण धातुएँ सामान्यतया रंगीन यौगिक बनाती हैं ।

(घ) अभिक्रिया की कोटि से आप क्या समझते हैं ? उन अभिक्रियाओं की कुल कोटि की गणना कीजिए, जिनका वेग व्यंजक हैं -

1 + 2

(i) वेग = $K[A]^{1/2} [B]^{3/2}$

(ii) वेग = $K[A]^{3/2} [B]^{-1}$

4. (a) Explain Raoult's Law. The vapour pressure of chloroform (CHCl_3) and dichloromethane (CH_2Cl_2) are 200 mm Hg and 4.5 mm Hg respectively at 298 K. Calculate the vapour pressure of the solution formed by mixing 51 g of CHCl_3 and 20 g of CH_2Cl_2 at 298 K.

1 + 2

(b) The resistance of a column formed by a 0.10 mol L^{-1} concentrated solution is $6.5 \times 10^3 \text{ ohm}$. Its diameter is 1 cm and length is 50 cm. Calculate its resistivity, conductivity and molar conductivity.

1 + 1 + 1

(c) Explain with reason :

1 + 1 + 1

(i) Cr^{2+} is a reducing agent while Mn^{3+} is an oxidising agent, while both have d^4 configuration.

(ii) Why metals show their maximum oxidation states in oxides and fluorides ?

(iii) Transition metals generally form coloured compounds.

(d) What do you understand by order of a reaction ? Calculate the total order of those reactions which have velocity equations

1 + 2

(i) Velocity = $K[A]^{1/2} [B]^{3/2}$

(ii) Velocity = $K[A]^{3/2} [B]^{-1}$

5. (क) (i) कोलराउश का नियम समझाइए। 298 K पर Ca^{2+} तथा Cl^{-} आयनों की जल में सीमान्त मोलर चालकताएँ (λ°) क्रमशः $119.0 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ तथा $76.3 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ हैं। CaCl_2 के Λ_m° का परिकलन कीजिए। 1 + 1
- (ii) किसी विलयन की चालकता तनुता के साथ क्यों घटती है ? कारण सहित समझाइए। 2
- (ख) (i) $2\text{A} \longrightarrow$ उत्पाद अभिक्रिया में A की सान्द्रता 10 मिनट में 0.5 mol^{-1} से घटकर 0.4 mol^{-1} रह जाती है। इस समयान्तराल के लिए अभिक्रिया के वेग की गणना कीजिए। 2
- (ii) विभेद कीजिए : 1 + 1
- (x) अभिक्रिया की कोटि और आण्विकता
- (y) औसत और तात्क्षणिक वेग
- (ग) (i) निम्नलिखित संकुलों के IUPAC नाम लिखिए : 1 + 1
- (x) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$
- (y) $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$
- (ii) निम्नलिखित संकुलों में केन्द्रीय धातु की ऑक्सीकरण अवस्थाएँ, d-कक्षकों का अधिग्रहण एवं उपसहसंयोजन संख्या बताइए : 1 + 1
- (x) $\text{K}_3[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$
- (y) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$
- (घ) डी.एन.ए. एवं आर.एन.ए. में महत्वपूर्ण संरचनात्मक एवं क्रियात्मक अंतर लिखिए। 4

5. (a) (i) Explain Kohlrausch Law. Limiting molar conductances (λ°) of Ca^{2+} and Cl^- ions in water at 298 K are $119.0 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ and $76.3 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ respectively. Calculate Λ_m° of CaCl_2 . 1 + 1
- (ii) Why do the conductivity of a solution decreases with dilution? Explain with reason. 2
- (b) (i) In $2\text{A} \longrightarrow \text{Product}$ reaction concentration of A remains 0.4 mol^{-1} from 0.5 mol^{-1} in 10 minutes. 2
- Calculate the velocity of reaction for this period of time.
- (ii) Differentiate : 1 + 1
- (x) Order of a reaction and molecularity
- (y) Average and instantaneous velocity
- (c) (i) Write IUPAC name of the following complexes : 1 + 1
- (x) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$
- (y) $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$
- (ii) Write the oxidation states, distribution of d-orbitals and coordination number of central metal of following complexes : 1 + 1
- (x) $\text{K}_3[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$
- (y) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$
- (d) Write important structural and functional differences between DNA and RNA. 4

6. (क) निम्नलिखित का संरचनात्मक सूत्र तथा IUPAC नाम लिखिए :

- (i) द्वितीयक-ब्यूटिल क्लोराइड
- (ii) आइसोपेन्टिल ब्रोमाइड
- (iii) तृतीयक-ब्यूटिल क्लोराइड
- (iv) आइसो-ब्यूटिल क्लोराइड
- (v) नियोपेन्टिल क्लोराइड

अथवा

निम्न को स्पष्ट कीजिए :

2 + 2 + 1

- (i) हैलोएल्केन नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया देते हैं जबकि हैलोएरीन इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया देते हैं ।
- (ii) क्लोरोफॉर्म का हाइड्रोजन परमाणु अम्लीय प्रकृति का होता है ।
- (iii) पोटैशियम सायनाइड हैलोएल्केन ($R - X$) से अभिक्रिया कर एल्किल सायनाइड देता है जबकि सिल्वर सायनाइड मुख्य उत्पाद के रूप में एक आइसोसायनाइड बनाता है ।

(ख) निम्नलिखित परिवर्तनों को किस प्रकार किया जा सकता है ? केवल रासायनिक समीकरण दीजिए ।

1 + 1 + 1 + 1 + 1

- (i) प्रोपीन से प्रोपेन-2-ऑल
- (ii) बेन्जिल क्लोराइड से बेन्जिल ऐल्कोहॉल
- (iii) एथिल मैग्नीशियम क्लोराइड से प्रोपेन-1-ऑल
- (iv) मेथिल मैग्नीशियम ब्रोमाइड से 2-मेथिल प्रोपेन-2-ऑल
- (v) फीनॉल से पिक्रिक एसिड

अथवा

आप निम्नलिखित को कैसे संश्लेषित करेंगे ? केवल रासायनिक समीकरण दीजिए ।

2 + 2 + 1

- (i) एक उपयुक्त एल्कीन से 1-फेनिलएथेनॉल
- (ii) S_N2 अभिक्रिया द्वारा एल्किल हैलाइड के उपयोग से साइक्लोहेक्सिलमेथेनॉल
- (iii) एक उपयुक्त एल्किल हैलाइड से पेन्टेन-1-ऑल

6. (a) Write structural formula and IUPAC name of the following : 1 + 1 + 1 + 1 + 1

- (i) sec-butyl chloride
- (ii) isopentyl bromide
- (iii) tert-butyl chloride
- (iv) isobutyl chloride
- (v) neopentyl chloride

OR

Explain the following : 2 + 2 + 1

- (i) Haloalkanes give nucleophilic substitution reactions while haloaranes give electrophilic substitution reactions.
- (ii) Hydrogen atom of chloroform is acidic in nature.
- (iii) Potassium cyanide gives alkyl cyanide on reaction with haloalkanes ($R - X$) while silver cyanide forms an isocyanide as main product.

(b) How can these conversions be done ? Give chemical equations only. 1 + 1 + 1 + 1 + 1

- (i) Propan-2-ol from propene
- (ii) Benzyl alcohol from benzyl chloride
- (iii) Propan-1-ol from ethyl magnesium chloride
- (iv) 2-methyl propan-2-ol from methyl magnesium bromide
- (v) Picric acid from phenol

OR

How will you synthesize the following ? Give chemical equations only. 2 + 2 + 1

- (i) 1-phenylethanol from a suitable alkene
- (ii) Cyclohexylmethanol with the help of alkyl halide by S_N2 reaction.
- (iii) Pentan-1-ol from a suitable alkyl halide.

7. (क) निम्न पदों से आप क्या समझते हैं ? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए ।

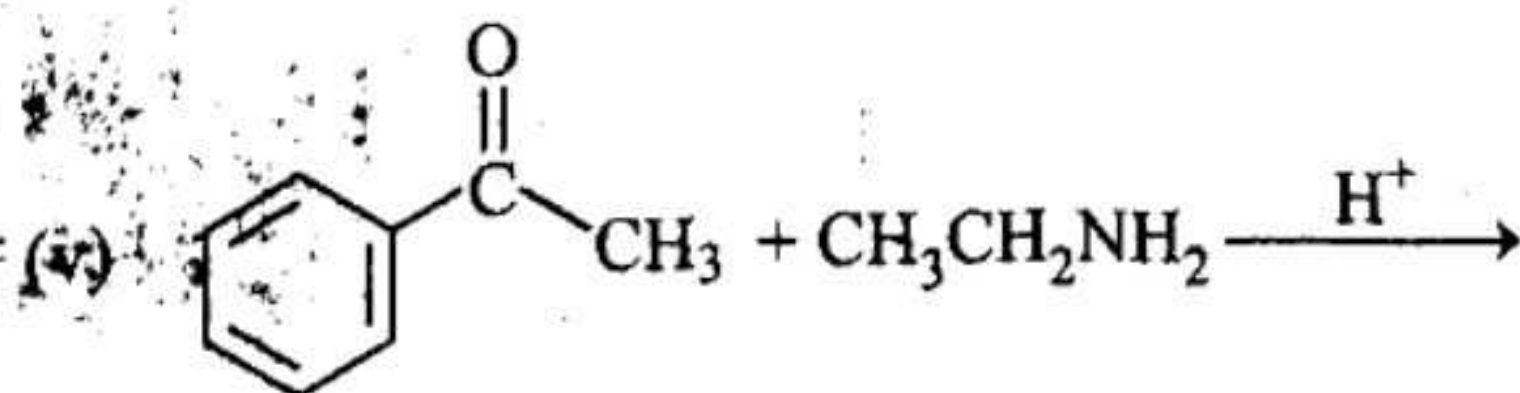
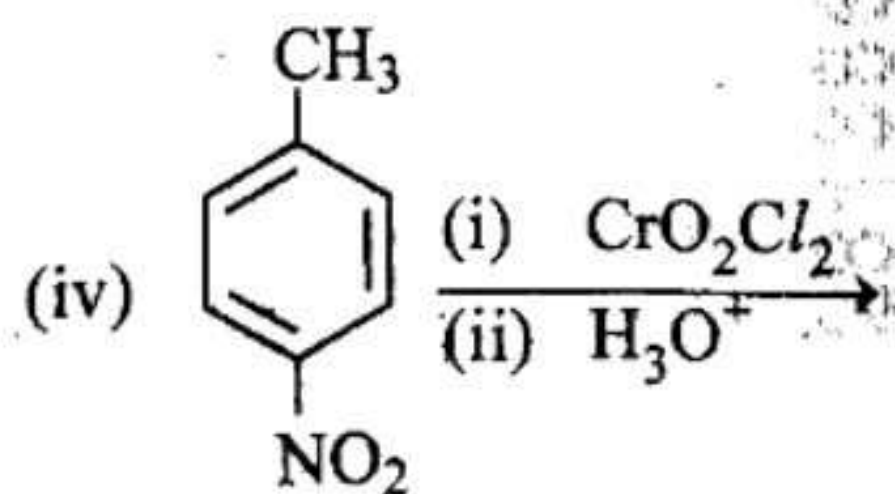
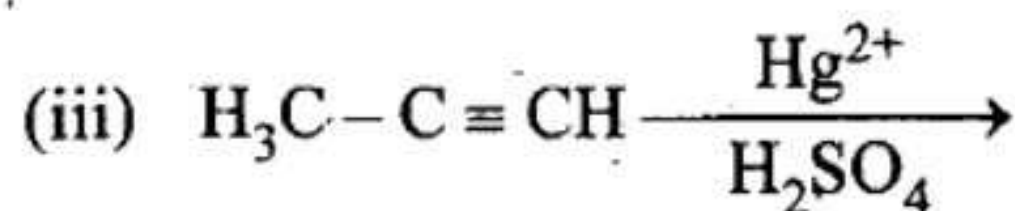
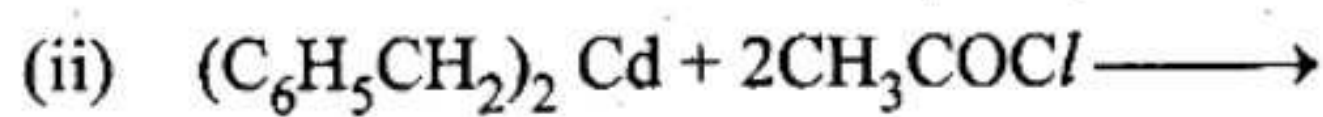
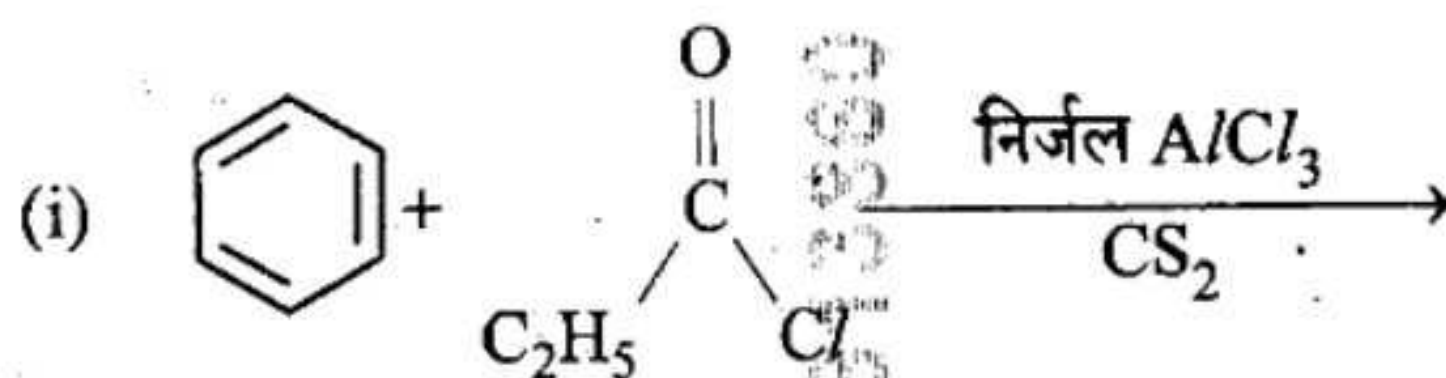
1+1+1+1+1

- (i) एल्डॉल
- (ii) शिफ क्षारक
- (iii) कैनिज़ारो अभिक्रिया
- (iv) ऑक्सिम
- (v) ऐसीटैल

अथवा

निम्न अभिक्रियाओं के उत्पादों की संरचना लिखिए :

1+1+1+1+1



(ख) निम्नलिखित को क्रम में लिखिए :

1+1+1+1+1

- (i) pK_b मान को घटते क्रम में $C_2H_5NH_2$; $C_6H_5NHCH_3$; $(C_2H_5)_2NH$ एवं $C_6H_5NH_2$
- (ii) क्षारीय प्राबल्य के घटते क्रम में $C_6H_5NH_2$; $C_6H_5N(CH_3)_2$; $(C_6H_5)_2NH$ एवं CH_3NH_2
- (iii) क्षारीय प्राबल्य के बढ़ते क्रम में ऐनिलीन, पैरा-नाइट्रोऐनिलीन एवं पैरा-टॉलूडीन
- (iv) जल में विलेयता के क्रम में $C_6H_5NH_2$; $(C_2H_5)_2NH$; $C_2H_5NH_2$
- (v) क्वथनांक के बढ़ते क्रम में C_2H_5OH ; $(CH_3)_2NH$; $C_2H_5NH_2$

अथवा

निम्नलिखित का कारण बताइए :

2+2+1

- (i) ऐनिलीन फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया प्रदर्शित नहीं करती है ।
- (ii) प्राथमिक एमीन के संश्लेषण में गैब्रियल थैलिमायड संश्लेषण को प्राथमिकता दी जाती है ।
- (iii) मेथिल एमीन फेरिक क्लोराइड के साथ जल में अभिक्रिया करने पर जलयोजित फेरिक ऑक्साइड का अवक्षेप देता है ।

7. (a) What do you understand by these following terms ? Give one example of each.

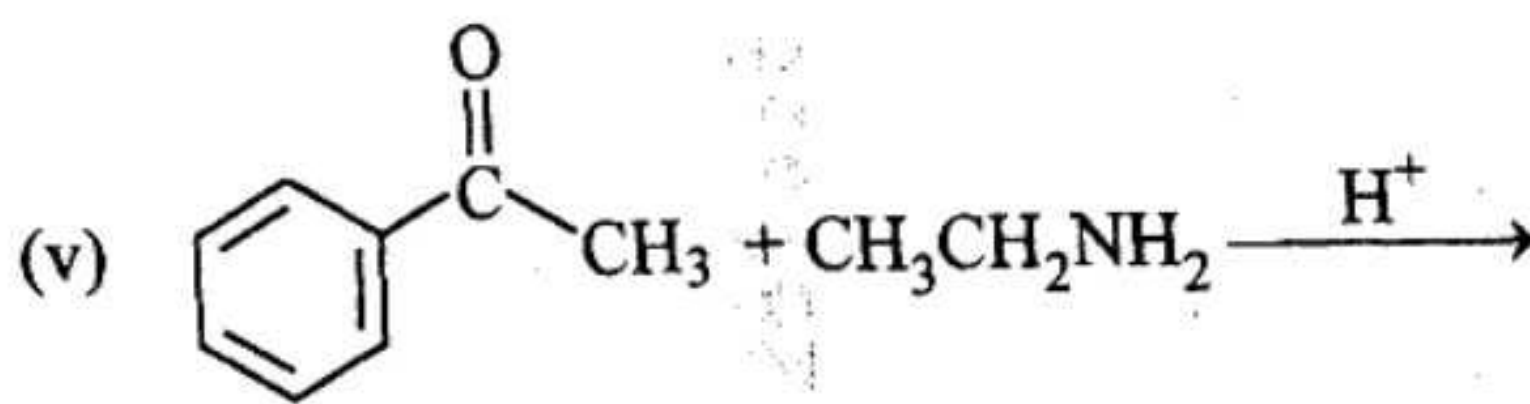
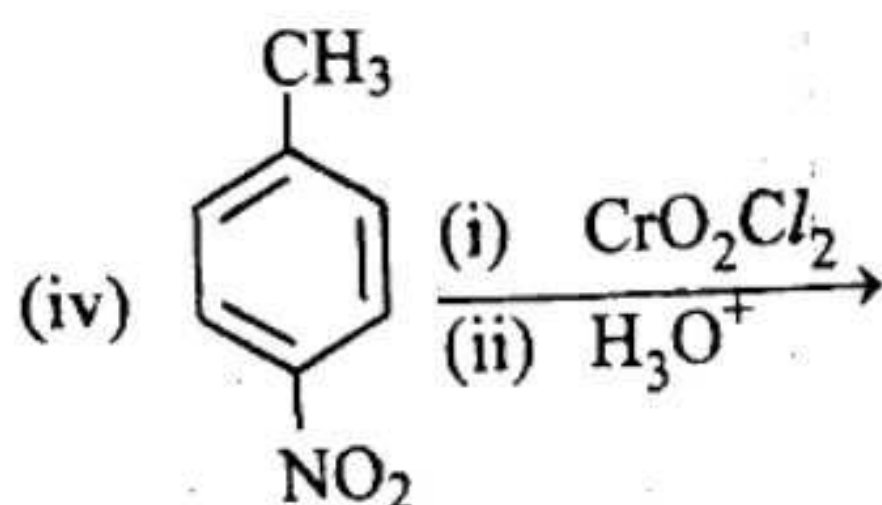
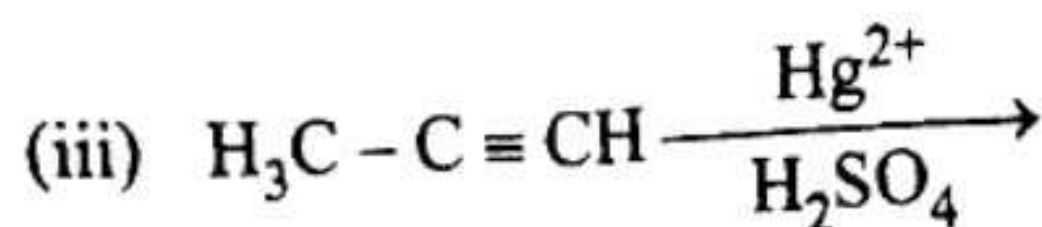
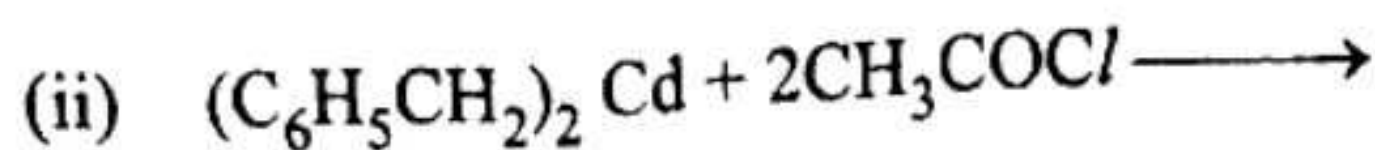
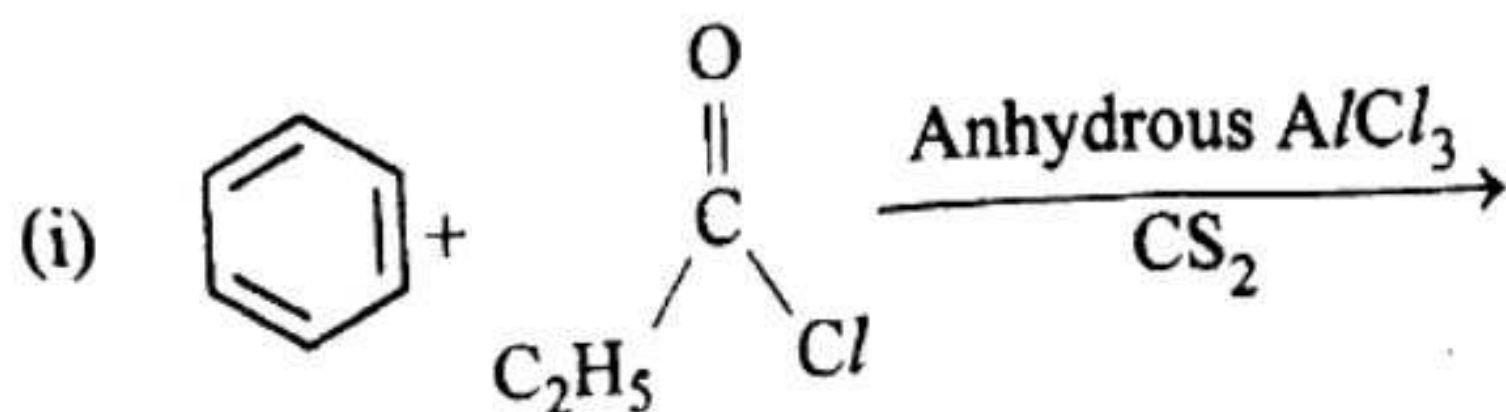
1+1+1+1+1

- (i) Aldol
- (ii) Schiff's base
- (iii) Cannizaro's reaction
- (iv) Oxime
- (v) Acetal

OR

Write the structure of products of the following reactions :

1 + 1 + 1 + 1 + 1



(b) Write the following in order :

1 + 1 + 1 + 1 + 1

(i) Decreasing order of pK_b value $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$; $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_3$; $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$ and $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$. <https://www.upboardonline.com>

(ii) Decreasing order of basic strength $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$; $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2$; $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ and CH_3NH_2 .

(iii) Increasing order of basic strength Aniline; p-nitroaniline; and paratoluidine.

(iv) Solubility order in water $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$; $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$.

(v) Increasing order of boiling point $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$.

OR

Write reasons of the following :

- (i) Aniline does not show Friedel-Crafts reaction.
- (ii) Gabriel-Pthalimide synthesis is given priority in the synthesis of primary amines.
- (iii) Methyl amine gives precipitate of hydrated ferric oxide on reaction with ferric chloride in water.