एल्डीहाइड्स, कीटोन्स तथा कार्बोक्सिलिक अम्ल
(Aldehydes, Ketones and Carboxylic acids)

एल्डीहाइड्स और कीटोन्स —

एल्डीहाइड्स और कीटोन्स कार्बनिक यौगिकों के एक महत्वपूर्ण समूह का निर्माण करते हैं। इनमें क्रियात्मक समूह $>C=O$ पाया जाता है। जिसे साधारणतया कार्बोनिल समूह कहते हैं। यही कारण है कि एल्डीहाइड और कीटोन को सामूहिक रूप से कार्बोनिल यौगिक कहा जाता है।

एल्डीहाइड्स में क्रियात्मक समूह — $-\overset{H}{\underset{|}{C}}=O$

कीटोन्स में क्रियात्मक समूह $>C=O$

एल्डीहाइड्स तथा कीटोन्स में एक जैसा क्रियात्मक समूह पाया जाता है इसलिए इनके निर्माण की विधियाँ तथा अनेक भौतिक एवं रासायनिक गुण एकसमान होते हैं।

~~ऐलीफैटिक~~ (एल्डीहाइड एलीफैटिक)

ऐल्डीहाइड्स का वर्गीकरण — वे यौगिक, जिनमें एक ऐल्किल समूह या एक सम परमाणु एल्डीहाइड समूह ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$) से सम्बन्धित होता है, ऐलिफैटिक एल्डीहाइड कहलाते हैं। e.g. $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

फार्मल्डीहाइड — एसीटल्डीहाइड

ऐरोमैटिक एल्डीहाइड — वे एल्डीहाइड, जिनमें एक ऐरिल समूह एल्डीहाइड समूह से सम्बन्धित होता है। ऐरोमैटिक ऐल्डीहाइड कहलाता है

ऐरोमैटिक ऐल्डीहाइड निम्न दो प्रकार के होते हैं।

(a) वे ऐल्डीहाइड, जिनमें $-CHO$ समूह C_6H_6 रिंग से सम्बन्धित होता है।

$H-C=O$

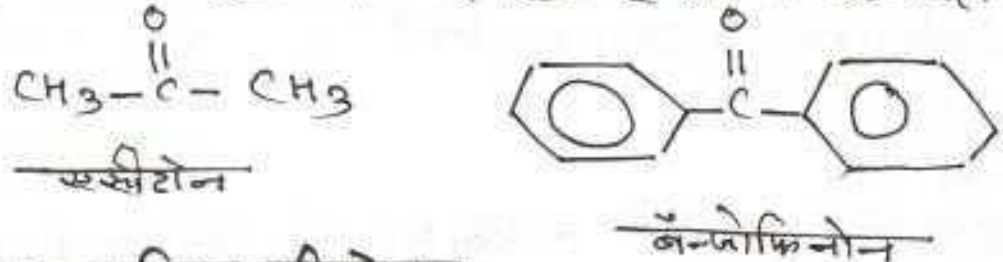
बैन्जल्डीहाइड

(b) वे ऐल्डीहाइड्स, जिनमें $-CHO$ समूह C_6H_6 रिंग से सम्बन्धित पार्श्व शृंखला में उपस्थित होता है।

CH_2-CHO

कीटोन्स का वर्गीकरण —

1- **सममित कीटोन्स** — जब कार्बोनिल समूह से सम्बन्धित ऐल्किल या ऐरिल समूह एक जैसे होते हैं, तो वे सममित कीटोन्स कहलाते हैं।

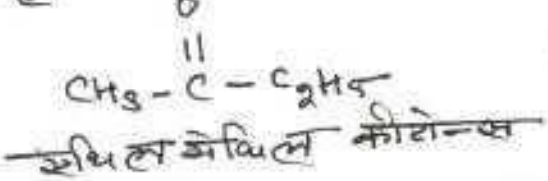


एसीटोन

बेन्जोफिनोन

2- **असममित कीटोन्स** —

जब कार्बोनिल समूह से सम्बन्धित ऐल्किल या ऐरिल समूह एक भिन्न-2 होते हैं।



एथिल मेथिल कीटोन्स

ऐसिटोफिनोन

ऐल्डीहाइड्स के IUPAC नाम —

$HCHO$ मेथेनेल

CH_3CHO एथेनेल

CH_3CH_2CHO प्रोपेनेल

$CH_3CH_2CH_2CHO$ ब्यूटेनेल

$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CHO$ 2-मेथिलप्रोपेनेल

$CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CHO$ 2-मेथिलब्यूटेनेल

$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CHO$ 3-मेथिलब्यूटेनेल

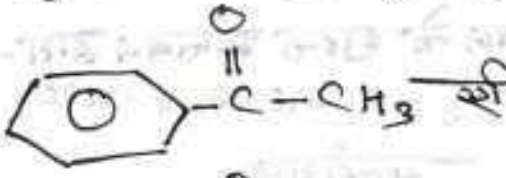
बैंजल्डीहाइड

कीटोन्स के I.U.P.A.C नाम –

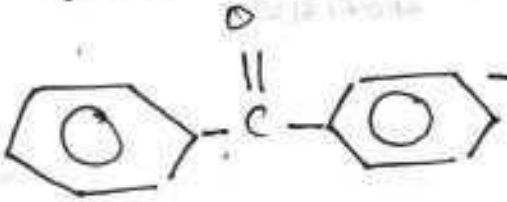
$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$ प्रोपेन-2-ओन

$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2CH_3$ ब्यूटेन-2-ओन

$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2CH_2CH_3$ पेण्टेन-2-ओन



एसिटोफिनोन



बेंजोफिनोन

ऐलिफैटिक ऐल्डीहाइड्स तथा कीटोन्स के निर्माण की सामान्य विधियां –

1- ऐल्कोहालों के आक्सीकरण द्वारा –

ⓐ **ऐल्डीहाइड्स** – प्राथमिक ऐल्कोहाल के नियंत्रित आक्सीकरण के द्वारा प्राप्त होते हैं

$CH_3CH_2OH + O \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H_2SO_4} CH_3CHO + H_2O$

एथेनाल — एथेनेल

ⓑ **द्वितीयक ऐल्कोहाल** का अम्लीय $K_2Cr_2O_7$ या $KMnO_4$ के द्वारा आक्सीकरण करने पर कीटोन्स प्राप्त होते हैं।

$CH_3CH_2CHOH + O \xrightarrow{K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4} CH_3CH_2C(=O)CH_3 + H_2O$

द्वितीयक-ब्यूटिक ऐल्कोहाल — मेथिल ईथिल कीटोन

ⓑ ऐल्कोहल्स के ऊष्मीय विहाइड्रोजनीकरण द्वारा –

① **ऐल्डीहाइड्स** को प्राथमिक ऐल्कोहल्स के ऊष्मीय विहाइड्रोजनीकरण द्वारा प्राप्त किया जाता है।

$CH_3OH \xrightarrow[573\,K]{Cu} HCHO + H_2$

मेथेनाल — मेथेनेल

कीटोन्स को द्वितीय एल्कोहल से प्राप्त किया जा सकता है।

$$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>CHOH \xrightarrow[573\ K]{Cu} \begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>C=O + H_2$$

आइसो-प्रोपिल एल्कोहल — एसिटोन

2. कार्बोक्सिलिक अम्लों से -

(i) कार्बोक्सिलिक अम्लों के कैल्शियम लवण के शुष्क आसवन द्वारा -

$$\begin{matrix}RCOO\\RCOO\end{matrix}\!\!>Ca + \longrightarrow \begin{matrix}HCOO\\HCOO\end{matrix}\!\!>Ca \xrightarrow{heat} 2\,RCHO + 2\,CaCO_3$$

कार्बोक्सिलिक लवण / अम्ल का कैल्शियम — कैल्शियम फार्मेट — एल्डीहाइड

$$\begin{matrix}HCOO\\HCOO\end{matrix}\!\!>Ca + \xrightarrow{heat} HCHO + CaCO_3$$

कैल्शियम फार्मेट — फार्मएल्डीहाइड

$$\begin{matrix}CH_3COO\\CH_3COO\end{matrix}\!\!>Ca + \begin{matrix}HCOO\\HCOO\end{matrix}\!\!>Ca \xrightarrow{heat} 2\,CH_3CHO + 2\,CaCO_3$$

कैल्शियम ऐसीटेट — कैल्शियम फॉर्मेट — ऐसीटेल्डीहाइड

(ii) सममित कीटोन्स को किसी कार्बोक्सिलिक अम्ल की वाष्प को उच्च ताप पर गर्म करने पर प्राप्त किया जा सकता है।

$$RCOOH + RCOOH \xrightarrow[573\ K]{MnO} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R + CO_2 + H_2O$$

$$CH_3COOH + CH_3COOH \xrightarrow[573K]{MnO} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + CO_2 + H_2O$$

ऐसिटिक अम्ल — ऐसीटोन

(iii) ऐसिड क्लोराइड्स से -

$$RCOOH + R'COOH \xrightarrow[573\ K]{MnO} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R' + CO_2 + H_2O$$

$$CH_3COOH + CH_3CH_2COOH \xrightarrow[573\ K]{MnO} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_3 + CO_2 + H_2O$$

एथेनोइक अम्ल — प्रोपेनोइक अम्ल — ब्यूटेन-2-ओन

एसिड क्लोराइड्स से -

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + H_2 \xrightarrow[\text{Boiling xylene}]{Pd/BaSO_4 \cdot S} RCHO + HCl$$

एसिड क्लोराइड — एल्डीहाइड

कीटोन्स -

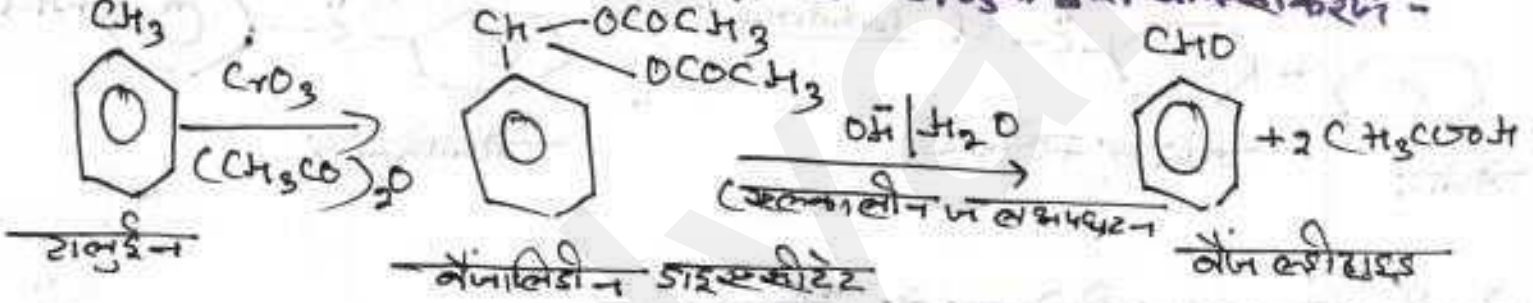
$$2CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + (CH_3)_2Cd \xrightarrow{\text{शुष्क ईथर}} 2CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + CdCl_2$$

एसिटिल क्लोराइड — डाइमेथिल कैडमियम — एसीटोन

ऐरोमैटिक ऐल्डीहाइड्स तथा कीटोन्स के निर्माण की सामान्य विधियां -

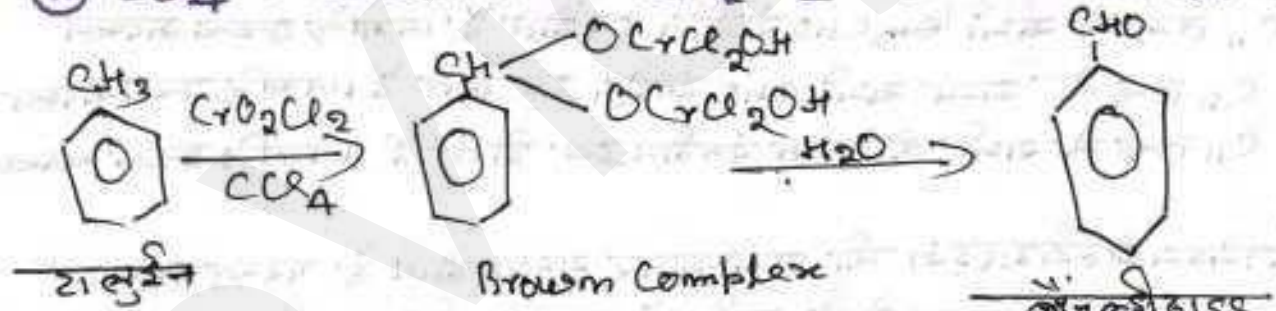
1. **ऐल्किल बैंजीन के आक्सीकरण द्वारा -**

ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड की उपस्थिति में CrO_3 के द्वारा आक्सीकरण -

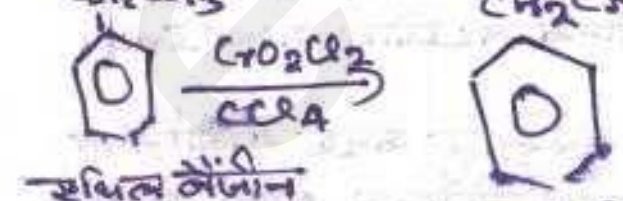


टालुईन — बैंजालिडीन डाइऐसीटेट — क्षारकीय जलअपघटन — बैंज एल्डीहाइड

(ii) **CCl_4 की उपस्थिति में CrO_2Cl_2 के द्वारा आक्सीकरण -**

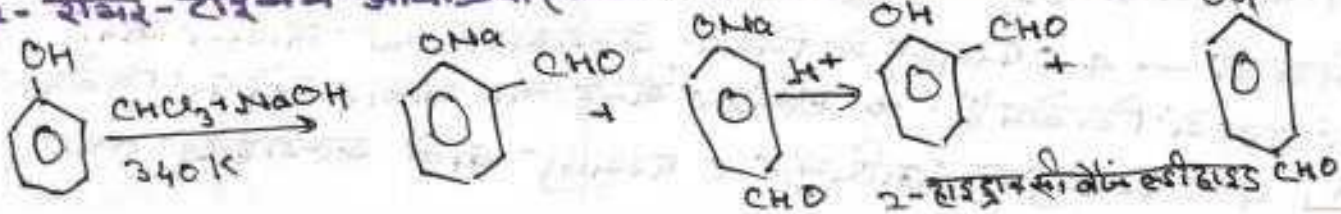


टालुईन — Brown Complex — बैंजल्डीहाइड



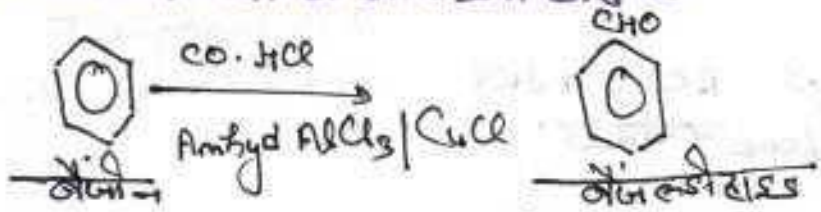
एथिल बैंजीन — फेनिल एथेनेल

2. **रीमर-टाइमैन प्रतिक्रिया (Reimer-Tiemann reaction) द्वारा -**

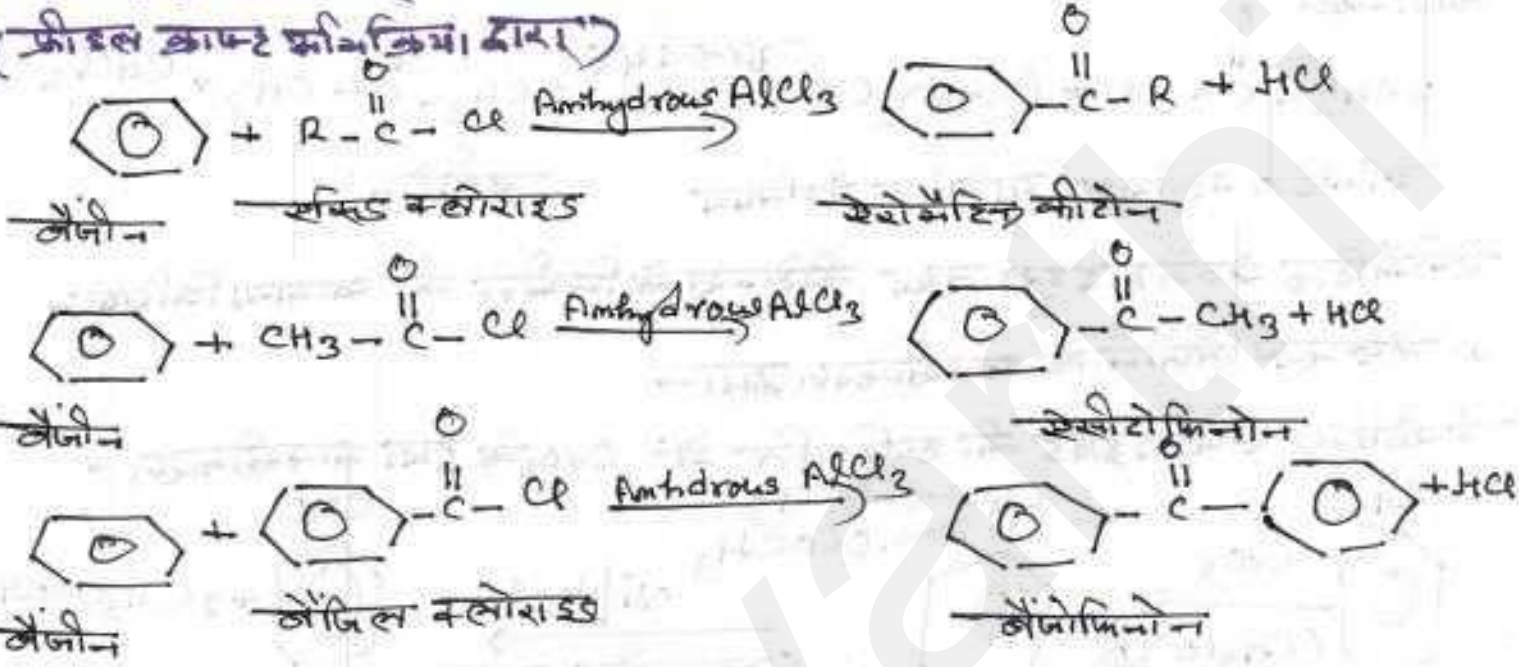


2-हाइड्राक्सी बैंज एल्डीहाइड

3- गैटरमैन - कोच अभिक्रिया द्वारा -



ऐरोमैटिक कीटोन्स का निर्माण -
(फ्रीडल क्राफ्ट्स अभिक्रिया द्वारा)



ऐल्डीहाइड्स तथा कीटोन्स के भौतिक गुण -

भौतिक अवस्था - HCHO साधारण ताप पर गैस है। जबकि CH_3CHO 294 K पर उबलता है। C_{11} तक के सभी CH_3CHO रंगहीन द्रव होते हैं। जबकि उच्च सदस्य ठोस होते हैं। C_{11} तक के अन्य सभी CHO रंगहीन द्रव होते हैं। जबकि उच्च सदस्य ठोस होते हैं। C_{11} तक के सभी कीटोन्स रंगहीन द्रव होते हैं। जबकि उच्च सदस्य ठोस होते हैं।

(ii) **गन्ध** - निम्न ऐल्डीहाइड्स की अरुचिकर गन्ध होती है, परन्तु अणुभार बढ़ने के साथ-2 गन्ध रुचिकर होती जाती है। मुक्त कीटोन की गन्ध इतनी रुचिकर होती है कि इनमें से कुछ कीटोन्स का प्रयोग गन्ध द्रव्य के रूप में किया जाता है।

(iii) **ध्रुवीय प्रकृति** - ऐल्डीहाइड तथा कीटोन्स में उपस्थित समूह कार्बोनिल समूह ध्रुवीय होता है। इसलिए ऐल्डीहाइड तथा कीटोन्स ध्रुवीय यौगिक होते हैं तथा इनका द्विध्रुव आघूर्ण उच्च (2.3 - 2.8 D) होता है।

(iv) **विलेयता** - 4 C परमाणु के निम्न ऐल्डीहाइड तथा कीटोन सभी अनुपात में जल में विलेय हैं। * एल्किल समूह का आकार बढ़ने पर विलेयता घटती है। 5 C परमाणु या अधिक C परमाणु वाले ऐल्डीहाइड तथा

क्वथनांक — ऐल्डीहाइड्स तथा कीटोन्स के क्वथनांक तुलनात्मक अणुभार वाले हाइड्रोकार्बन तथा ईथर से अधिक होते हैं। इसका कारण ऐल्डीहाइड तथा कीटोन्स के अणु में ध्रुवित कार्बोनिल समूह की ध्रुवीय प्रकृति है।

ऐल्डीहाइड्स तथा कीटोन्स के रासायनिक गुण—

1- सोडियम बाइसल्फाइट का योग—

$$CH_3CHO + NaHSO_3 \longrightarrow CH_3CH(OH)SO_3^-Na^+$$

एसिटल्डीहाइड — सोडियम बाइसल्फाइट — एसिटल्डीहाइड बाइसल्फाइट

यौगिक

$$CH_3COCH_3 + NaHSO_3 \longrightarrow (CH_3)_2C(OH)SO_3^-Na^+$$

ऐसीटोन — ऐसीटोन बाइसल्फाइट

यौगिक

2- HCN का योग—

$$CH_3CHO + HCN \longrightarrow CH_3CH(OH)CN$$

एसीटेल्डीहाइड — एसीटेल्डीहाइड साइनोहाइड्रिन

$$CH_3COCH_3 + HCN \longrightarrow (CH_3)_2C(OH)CN$$

ऐसीटोन — ऐसीटोन साइनोहाइड्रिन

3- ग्रिगनार्ड अभिकर्मक का योग—

(a) ऐल्डीहाइड्स—

$$HCHO + CH_3MgBr \longrightarrow CH_3CH_2OMgBr \xrightarrow{H_2O} CH_3CH_2OH + Mg(OH)Br$$

फार्मल्डीहाइड — मेथिल मैग्नीशियम ब्रोमाइड — एथिल एल्कोहॉल (1° एल्कोहॉल)

$$CH_3CHO + CH_3MgBr \longrightarrow (CH_3)_2CHOMgBr \xrightarrow{H_2O} (CH_3)_2CHOH + Mg(OH)Br$$

(b) कीटोन्स —

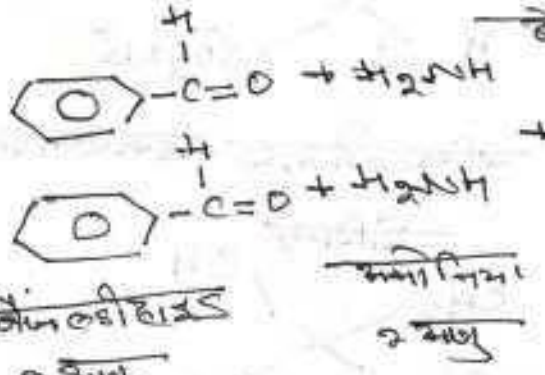
$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{}{>}}C=O + CH_3MgBr \rightarrow CH_3-\underset{CH_3}{\overset{}{>}}C(CH_3)(OMgBr) \xrightarrow{H_2O} CH_3-\underset{CH_3}{\overset{}{>}}C(CH_3)(OH)$

एसीटोन — 3° एल्कोहॉल

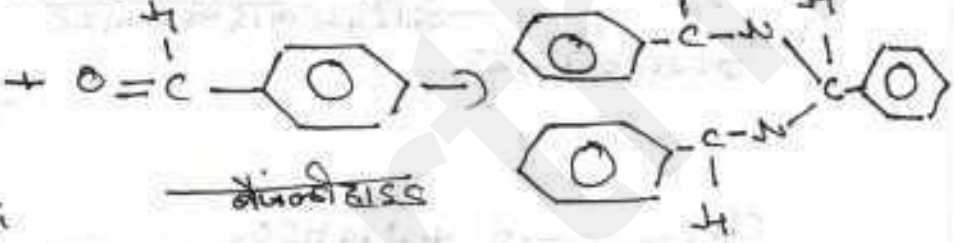
NH_3 का योग —

$6HCHO + 4NH_3 \rightarrow (CH_2)_6N_4 + 6H_2O$

हेक्सामेथिलीन टेट्रामीन



बेंजलडीहाइड — अमोनिया — 2 अणु — 2 अणु



बेंजलडीहाइड — हाइड्रोबेन्जामाइड

(b) कीटोन्स —

$2\,CH_3-\underset{CH_3}{\overset{}{>}}C=O + NH_3 \xrightarrow[\text{temp}]{\text{higher}} CH_3-\underset{CH_3}{\overset{}{>}}C(NH_2)(CH_2COCH_3) + H_2O$

डाइऐसीटोन ऐमीन

हाइड्रॉक्सिलऐमीन के साथ (H_2NOH) क्रिया —

$CH_3-\underset{H}{\overset{}{>}}C=O + H_2NOH \rightarrow CH_3-\underset{H}{\overset{}{>}}C=NOH + H_2O$

ऐसीटेलडीहाइड — हाइड्रॉक्सिल ऐमीन — ऐसीटेलडोक्सिम

$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{}{>}}C=O + H_2NOH \rightarrow CH_3-\underset{CH_3}{\overset{}{>}}C=NOH + H_2O$

प्रोपेनोन — ऐसीटोक्सिम

हाइड्राजीन के साथ क्रियाविधि —

हाइड्राजोन्स बनाते हैं।

$CH_3-\underset{H}{\overset{}{>}}C=O + H_2N\cdot NH_2 \rightarrow CH_3-\underset{H}{\overset{}{>}}C=NNH_2 + H_2O$

ऐसीटेलडीहाइड — हाइड्राजीन — ऐसीटेलडीहाइड हाइड्राजोन

$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{}{>}}C=O + H_2N\cdot NH_2 \rightarrow CH_3-\underset{CH_3}{\overset{}{>}}C=N\cdot NH_2 + H_2O$

फिनाइल हाइड्राजीन के साथ अभिक्रिया। — फिनाइल हाइड्राजोन बनाते हैं। पेज-09

$$CH_3CH=O + H_2N\cdot NH-C_6H_5 \rightarrow CH_3CH=N-NH-C_6H_5 + H_2O$$

एसीटेल्डीहाइड — फिनाइल हाइड्राजीन — एसीटेल्डीहाइड फिनाइल हाइड्राजोन

$$(CH_3)_2C=O + H_2N\cdot NH-C_6H_5 \rightarrow (CH_3)_2C=N\cdot NH-C_6H_5 + H_2O$$

एसीटोन — एसीटोन फिनाइल हाइड्राजोन

क्लेमैन्सन अपचयन — जब ऐल्डीहाइड व कीटोन को Zn अमलगम व सान्द्र HCl के साथ अभिक्रिया करते हैं तो संगत हाइड्रोकार्बन में अपचयित हो जाता है। यह क्लेमैन्सन अपचयन कहलाता है।

$$CH_3CHO + 4H \xrightarrow{Zn/HgHCl} CH_3\cdot CH_3 + H_2O$$

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + 4H \xrightarrow{Zn/HgHCl} C_6H_5-CH_2\cdot CH_3 + H_2O$$

एसीटोन — एथिल बेंजीन

वुल्फ-किश्नर अपचयन — जब ऐल्डीहाइड व कीटोन को एथिलीन ग्लाइकॉल विलायक में 453-473 K ताप पर हाइड्राजीन तथा KOH के मिश्रण के साथ गर्म करते हैं तो संगत हाइड्रोकार्बन प्राप्त होते हैं।

$$CH_3CH=O + NH_2\cdot NH_2 \xrightarrow{-H_2O} CH_3CH=N\cdot NH_2 \xrightarrow[453-473K]{KOH\ \text{ग्लाइकॉल}} CH_3\cdot CH_3 + N_2$$

एसीटेल्डीहाइड — हाइड्राजीन — एसीटेल्डीहाइड हाइड्राजोन — इथेन

$$(CH_3)_2C=O + NH_2\cdot NH_2 \xrightarrow{-H_2O} (CH_3)_2C=N\cdot NH_2 \xrightarrow[473K]{KOH\ \text{ग्लाइकॉल}} CH_3CH_2\cdot CH_3 + N_2$$

एसीटोन — एसीटोन हाइड्राजोन — प्रोपेन

$$C_6H_5COCH_3 + NH_2\cdot NH_2 \xrightarrow{-H_2O} C_6H_5C(CH_3)=N\cdot NH_2 \xrightarrow[473K]{KOH\ \text{ग्लाइकॉल}} C_6H_5CH_2CH_3 + N_2$$

एसीटोफिनोन — एसीटोफिनोन हाइड्राजोन — एथिल बेंजीन

टालन अभिकर्मक के साथ क्रिया — रजत दर्पण बनता है:

$$AgNO_3 + NH_4OH \longrightarrow \underset{\text{dirty white ppt}}{AgOH\downarrow} + NH_4NO_3$$

$$AgOH + 2NH_4OH \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]^+OH^- + 2H_2O$$

टालन अभिकर्मक

$$RCHO + 2[Ag(NH_3)_2]^+OH^- \longrightarrow RCOONH_4 + 2Ag + 3NH_3 + H_2O$$

अम्ल का अमोनियम सिल्वर मिरर
लवण

फेहलिंग विलयन के साथ —

$$RCHO + 2Cu^{2+} + 5OH^- \longrightarrow RCOO^- + Cu_2O\downarrow + 3H_2O$$

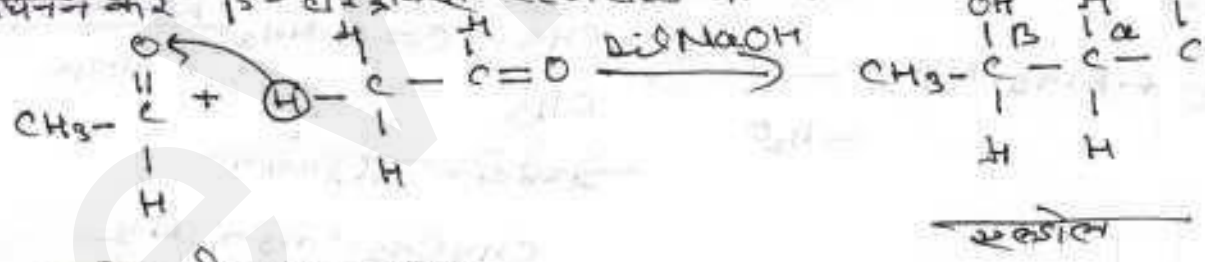
एल्डीहाइड फेहलिंग विलयन से — कपूरस आक्साइड
लाल अवक्षेप

आयोडोफार्म अभिक्रिया — एल्डीहाइड व कीटोन जिसमें $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ समूह पाया जाता है, सोडियम हाइपोहैलाइट के द्वारा अपचयित होकर हैलोफार्म तथा कार्बोक्सिलिक अम्ल का लवण देते हैं।

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + 3X_2 + 4NaOH \longrightarrow \underset{\text{हैलोफार्म}}{CHX_3} + R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONa + 3NaX + 3H_2O$$

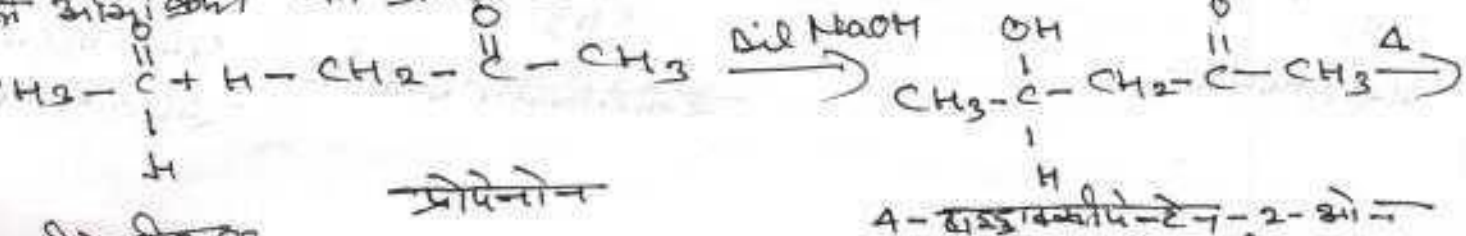
ऐल्डोल संघनन —

वे एल्डीहाइड व कीटोन जिनमें कम से कम एक α-H परमाणु पाया जाता है, तनु क्षार जैसे NaOH, $Ba(OH)_2$, K_2CO_3 आदि की उपस्थिति में संघनन कर β-हाइड्राक्सी एल्डीहाइड या कीटोन देता है।



एसीटेल्डीहाइड 2अणु — ऐल्डोल

क्रास ऐल्डोल संघनन — 2 भिन्न एक एल्डीहाइड तथा एक कीटोन की अभिक्रिया को क्रास ऐल्डोल संघनन कहते हैं।



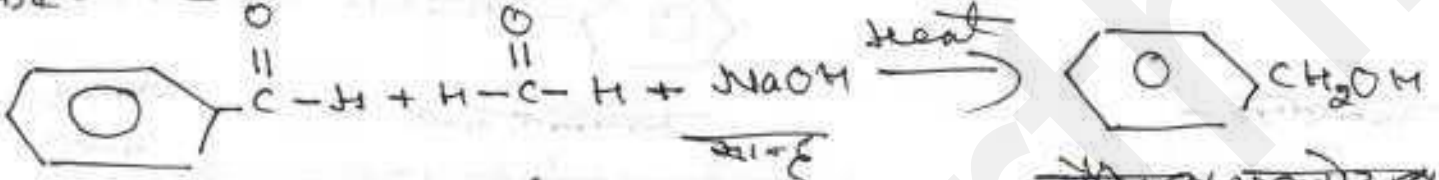
एसीटेल्डीहाइड — प्रोपेनोन — 4-हाइड्राक्सीपेन्टेन-2-ओन

कैनीजारो अभिक्रिया — वे एल्डीहाइड व कीटोन जिनमें α-H परमाणु नहीं होते हैं। सान्द्र क्षार के साथ अभिक्रिया करके एक अणु का आक्सीकरण तथा एक अणु का अपचयन होता है।

$$H-\underset{\text{फार्मल्डीहाइड}}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H} + H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + \underset{\text{सान्द्र}}{NaOH} \longrightarrow \underset{\text{मेथिल एल्कोहल}}{CH_3OH} + H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\bar{O}\overset{+}{Na}$$

सोडियम फार्मेट

क्रास कैनीजारो अभिक्रिया — जब α-H परमाणु रहित दो भिन्न-2 ऐल्डीहाइडस के बीच अभिक्रिया होती है तो क्रास कैनीजारो अभिक्रिया कहलाती है।



बेंजल्डीहाइड — फार्मल्डीहाइड — बेंजल एल्कोहल

$$+ H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\bar{O}\overset{+}{Na}$$

सोडियम फार्मेट

टिशैन्को अभिक्रिया —

जब α-H सहित अथवा सहित कोई ऐल्डीहाइड एल्युमिनियम ईथाक्साइड के साथ अभिक्रिया करता है, तब ऐल्डीहाइड कैनीजारो अभिक्रिया के फलस्वरूप एल्कोहाल तथा कार्बोक्सिलिक अम्ल बनाता है। जो परस्पर संयोग करके ऐस्टर बनाते हैं यह टिशैन्को अभिक्रिया कहलाती है।

$$\underset{\text{एसीटेल्डीहाइड 2 अणु}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H} \xrightarrow[+H_2O]{Al(OC_2H_5)_3} \underset{\text{एसिटिक अम्ल}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH} + CH_3CH_2OH$$

$$\xrightarrow{-H_2O} \underset{\text{एथिल एसीटेट}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5}$$

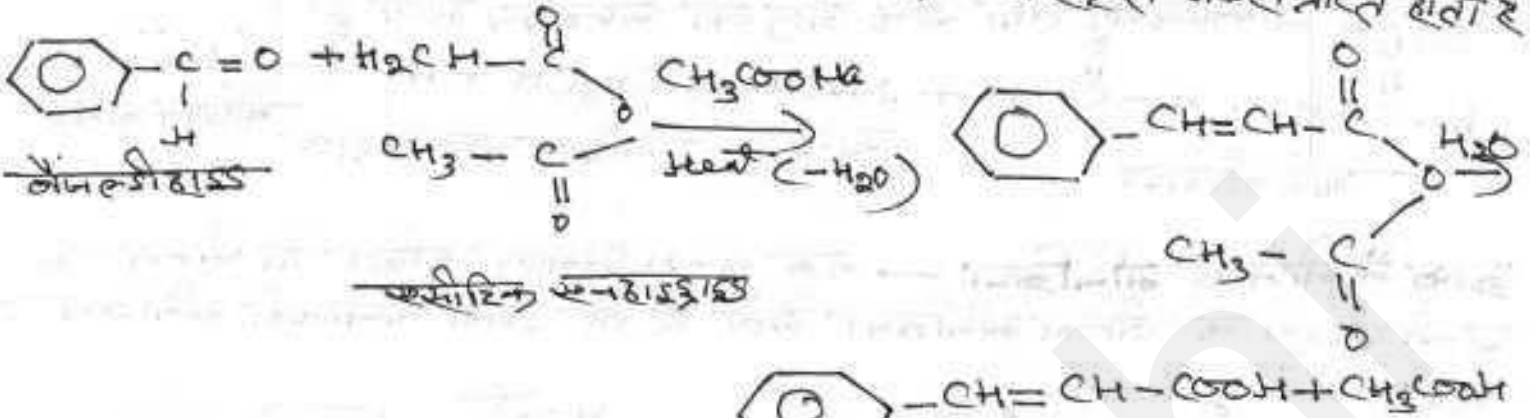
क्लोरोफार्म के साथ —

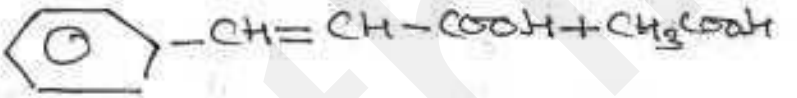
$$\underset{\text{ऐसीटोन}}{CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=O} + CHCl_3 \longrightarrow \underset{\text{क्लोरीटोन}}{CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}(OH)-CCl_3}$$

बेंजोइन संघनन — ऐरोमैटिक ऐल्डीहाइड को KCN के ऐल्कोहालीय विलयन के साथ गर्म करने पर स्वतः संघनन के फलस्वरूप बेंजोइन प्राप्त होता है। यह अभिक्रिया बेंजोइन संघनन कहलाती है।

$$\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow{\text{alc KCN}} \underset{\text{बेंजोइन}}{\overset{OH}{\overset{|}{C}}(-C_6H_5)-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-C_6H_5}$$

पर्किन अभिक्रिया – जब किसी ऐरोमैटिक एल्डीहाइड को एक ऐलिफैटिक ऐसिड ऐनहाइड्राइड के Na लवण की उपस्थिति में गर्म किया जाता है तब संघनन के फलस्वरूप α,β-असंतृप्त अम्ल प्राप्त होता है





फार्मलीन –

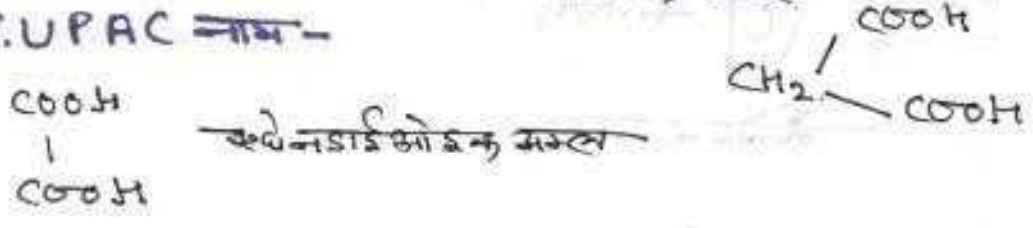
उपयोग – फार्मलडीहाइड का 40% जलीय फार्मलीन कहलाता है

1- यह रोगाणुरोधक तथा जीवाणुनाशक के रूप में प्रयोग होता है। जैविक नमूनों के संरक्षण में उपयोग में लाया जाता है।

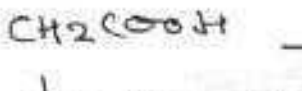
eVidyarthi

कार्बोक्सलिक अम्ल

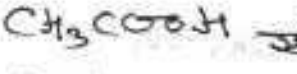
I.U.P.A.C नाम -



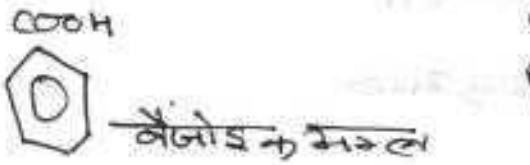
एथेनडाईओइक अम्ल



ब्यूटेन-1,4-डाइओइक अम्ल



एथेनोइक अम्ल

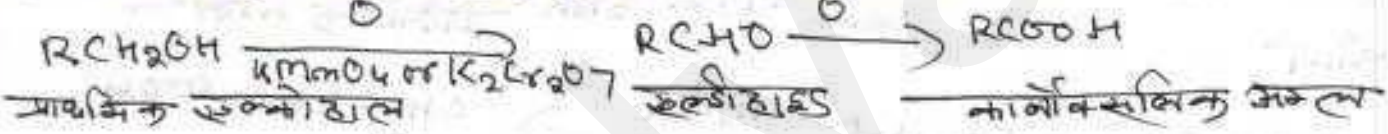


बैंजोइक अम्ल

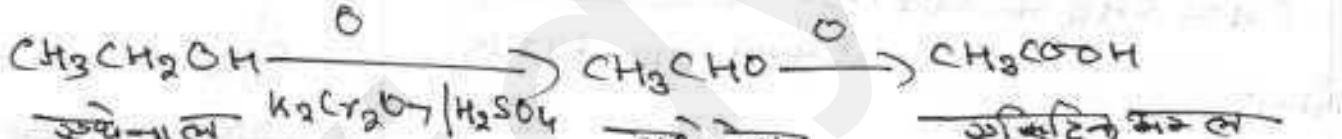
2-मेथिलबैंजोइक अम्ल

कार्बोक्सलिक अम्लों के निर्माण की सामान्य विधियां -

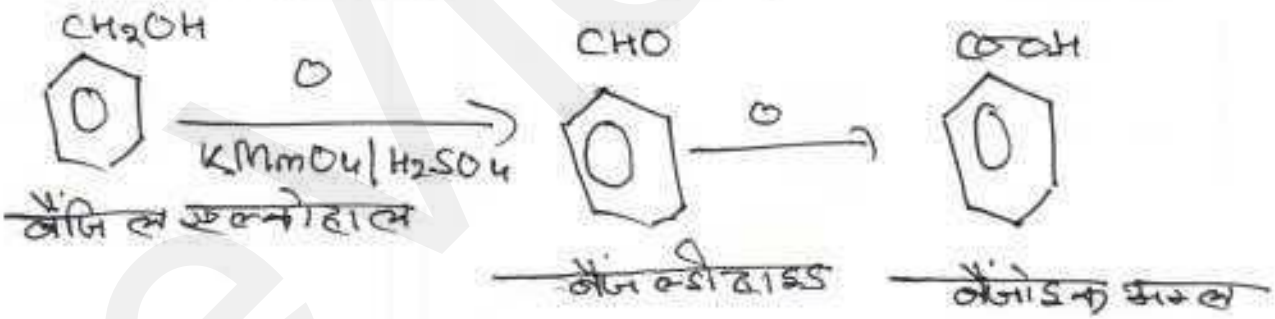
1- प्राथमिक एल्कोहाल तथा ऐल्डीहाइड से -



प्राथमिक एल्कोहाल — ऐल्डीहाइड — कार्बोक्सलिक अम्ल

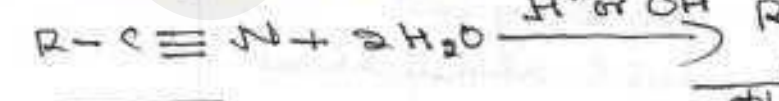


एथेनाल — एथेनेल — एथेनोइक अम्ल

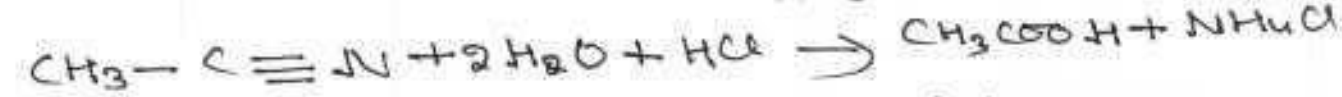


बैंजिल एल्कोहाल — बैंजल्डीहाइड — बैंजोइक अम्ल

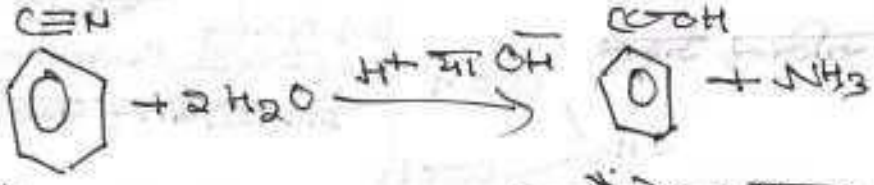
2- नाइट्राइल्स से -



नाइट्राइल — कार्बोक्सलिक अम्ल



एथेनोइक अम्ल



बैंजोनाइट्राइल — बैंजोइक अम्ल

3- ऐस्टर से -

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR' + H_2O \xrightarrow{H^+} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + R'OH$$

ऐस्टर — कार्बोक्सिलिक अम्ल — ऐल्कोहॉल

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + C_2H_5OH$$

एथिल ऐसीटेट — ऐसीटिक अम्ल

4- ऐल्कीन्स से -

$$CH_2=CH_2 + CO + H_2O \xrightarrow[\text{573 से 673K}]{H_3PO_4} CH_3CH_2COOH$$

एथीन — प्रोपेनोइक अम्ल

$$CH_3-CH=CH_2 + CO + H_2O \xrightarrow[573-673\,K]{H_3PO_4} CH-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-COOH$$

प्रोपीन — 2-मेथिलप्रोपेनोइक अम्ल

eVidyarthi

कार्बोक्सिलिक अम्ल - भौतिक गुण

विलेयता – जल में कार्बोक्सिलिक अम्ल की विलेयता – COOH समूह तथा जल के अणुओं के बीच सम्बन्ध निर्माण के कारण होती है।

क्वथनांक – कार्बोक्सिलिक अम्लों के क्वथनांक संगत मणुभार वाले हाइड्रोकार्बन्स की अपेक्षा अधिक होते हैं। ऐल्कोहल्स तथा ऐल्केहाइड्स की अपेक्षा कार्बोक्सिलिक अम्लों के उच्च क्वथनांक का कारण प्रबल अन्तराणविक सम्बन्धों की उपस्थिति है।

रासायनिक गुण –

कार्बोक्सिलिक अम्लों की सापेक्ष प्रबलता –

$HCOOH > CH_3COOH > CH_3CH_2COOH > (CH_3)_2CHCOOH > (CH_3)_3C\cdot COOH$

फार्मिक अम्ल एसिटिक अम्ल प्रोपियोनिक अम्ल आइसो-ब्यूटरिक अम्ल

अम्लीयता का घटता क्रम –

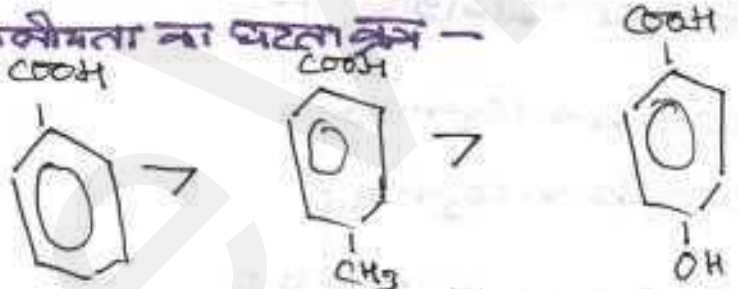
$FCH_2COOH > ClCH_2COOH > BrCH_2COOH > ICH_2COOH$

फ्लोरोएसिटिक अम्ल क्लोरोएसिटिक अम्ल ब्रोमोएसिटिक अम्ल आयोडोएसिटिक अम्ल

$CH_3-CH_2-\underset{Cl}{\underset{|}{CH}}-COOH > CH_3-\underset{Cl}{\underset{|}{CH}}-CH_2-COOH > \overset{Cl}{\overset{|}{CH_2}}-CH_2-CH_2-COOH$

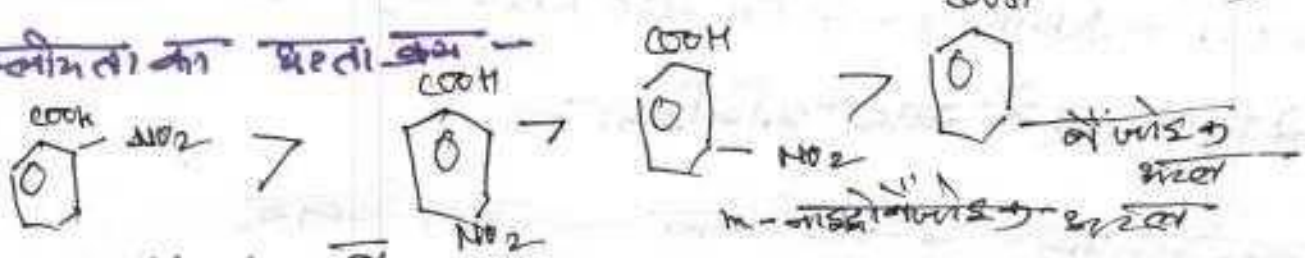
2-क्लोरोब्यूटेनोइक अम्ल (α-क्लोरोब्यूटिरिक अम्ल) > 3-क्लोरोब्यूटेनोइक अम्ल (β-क्लोरोब्यूटिरिक अम्ल) > 4-क्लोरोब्यूटेनोइक अम्ल (γ-क्लोरोब्यूटिरिक अम्ल)

अम्लीयता का घटता क्रम –



बैन्जोइक अम्ल > (o-टालुइक अम्ल) > (p-हाइड्राक्सी बैंजोइक अम्ल)

अम्लीयता का घटता क्रम –



o-नाइट्रोबैंजोइक अम्ल > p-नाइट्रोबैंजोइक अम्ल > m-नाइट्रोबैंजोइक अम्ल

धातुओं के साथ अभिक्रिया –

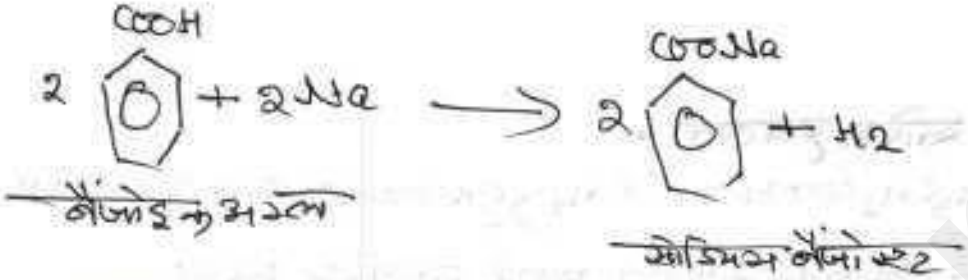
$2RCOOH + 2Na \longrightarrow 2RCOONa + H_2$

$2CH_3COOH + 2Na \longrightarrow 2CH_3COONa + H_2$

एथेनोइक अम्ल — सोडियम एसीटेट

$2CH_3COOH + Zn \longrightarrow (CH_3COO)_2Zn + H_2$

एसिटिक अम्ल — जिंक एसीटेट

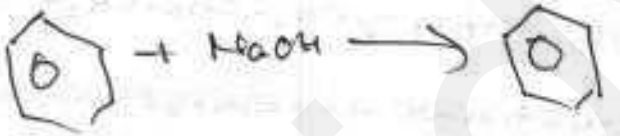


बेंजोइक अम्ल — सोडियम बेंजोएट

② क्षारों के साथ अभिक्रिया –

$RCOOH + NaOH \longrightarrow RCOONa + H_2O$

$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$



Benzoic Acid , Sodium Benzoate

③ कार्बोनेट्स तथा बाइकार्बोनेट्स के साथ अभिक्रिया –

$2RCOOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2RCOONa + CO_2 + H_2O$

$RCOOH + NaHCO_3 \longrightarrow RCOONa + CO_2 + H_2O$

$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa + CO_2 + H_2O$

$CH_3COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3COONa + CO_2 + H_2O$

④ नीले लिटमस के साथ अभिक्रिया –

कार्बोक्सिलिक अम्ल + नीला लिटमस ⟶ लाल लिटमस

PCl_3 के साथ अभिक्रिया —

$$3R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + PCl_3 \longrightarrow 3R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + H_3PO_3$$

एसिड क्लोराइड फास्फोरस

$$3CH_3COOH + PCl_3 \longrightarrow 3CH_3COCl + H_3PO_3$$

एसिटिल क्लोराइड

एस्टर का निर्माण —

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + R'OH \underset{\text{or dry HCl gas}}{\overset{\text{Conc } H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR' + H_2O$$

कार्बोक्सिलिक अम्ल — एस्टर

$$CH_3COOH + HOC_2H_5 \xrightarrow{\text{Conc } H_2SO_4} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

एसिटिक अम्ल एथेनॉल — एथिल एथेनोएट

$$C_6H_5COOH + HOCH_3 \xrightarrow{\text{conc } H_2SO_4} C_6H_5COOCH_3 + H_2O$$

बेंजोइक अम्ल — मेथिल बेंजोएट

विकार्बोक्सिलीकरण —

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONa + NaOH \xrightarrow[\text{Heat}]{CaO} RH + Na_2CO_3$$

कार्बोक्सिलिक अम्ल का सोडियम लवण — एल्केन

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow[\text{Heat}]{CaO} CH_4 + Na_2CO_3$$

Sod Ethanoate — मेथेन

$$C_6H_5COONa + NaOH \xrightarrow[\text{Heat}]{CaO} C_6H_6 + Na_2CO_3$$

Sod Benzoate

हैलोजनीकरण —

$$CH_3COOH \xrightarrow[(-HCl)]{Cl_2\ Red\ P} CH_2ClCOOH \xrightarrow[(-HCl)]{Cl_2\ Red\ P} CHCl_2COOH \xrightarrow[(-HCl)]{Cl_2\ Red\ P}$$

एसिटिक अम्ल — क्लोरो एसिटिक अम्ल — डाइक्लोरो एसिटिक अम्ल

CCl_3COOH

ट्राइक्लोरो एसिटिक अम्ल

Benzoic acid

m-ब्रोमोबेन्जोईक अम्ल

नाइट्रीकरण –

Benzoic acid

m-नाइट्रोबेंजोइक अम्ल

सल्फोनीकरण –

Benzoic acid

m-sulphobenzoic acid

बेंजोइक अम्ल के उपयोग –

1- मूल रूप में या सोडियम बेंजोएट के रूप में भोजन संरक्षण में.

2- मूत्र संक्रमण-रोधी रोगाणुरोधक औषधि के रूप में.

3- रंजक तथा रोगाणुरोधक औषधि के निर्माण में.