अध्याय 12

Aldehydes, Ketones and Carboxylic Acids

ऐल्डिहाइड, कीटोन एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल

पाठ्यनिहित प्रश्न

प्रश्न 1. निम्न यौगिकों की संरचना लिखिए

(i) α-मेथॉक्सीप्रोपिऑनऐल्डिहाइड

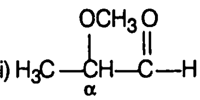
(ii) 3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनल

(iii) 2-हाइड्रॉक्सी साइक्लोपेन्टेन कार्बेल्डिहाइड

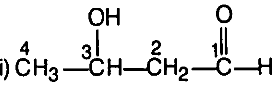
(iv) 4-ऑक्सोपेन्टेनल

(v) डाइ-द्वितीयकब्यूटिल कीटोन

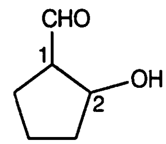
(vi) 4-क्लोरोऐसीटोफीनॉन

हल (i) 

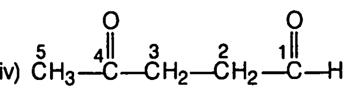
α-मेथॉक्सी प्रोपिऑनऐल्डिहाइड

(ii) 

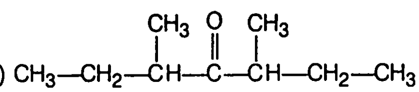
3-हाइड्रॉक्सी ब्यूटेनल

(iii) 

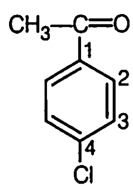
2-हाइड्रॉक्सी साइक्लोपेन्टेन कार्बेल्डिहाइड

(iv) 

4-ऑक्सो पेन्टेनल

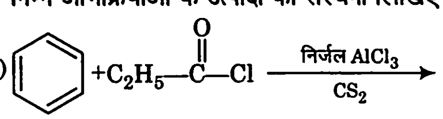
(v) 

डाइ-द्वितीयक ब्यूटिल कीटोन

(vi) 

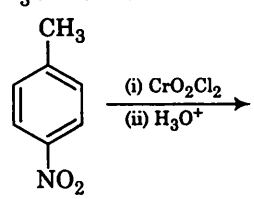
4-क्लोरोऐसीटोफीनॉन

प्रश्न 2. निम्न अभिक्रियाओं के उत्पादों की संरचना लिखिए

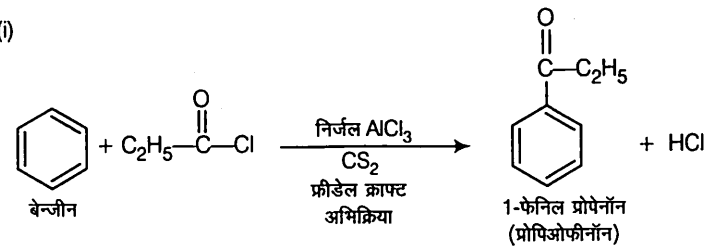
(i) 

(ii) $(C_6H_5CH_2)_2Cd + 2CH_3COCl \longrightarrow$

(iii) $H_3C-C\equiv C-H \xrightarrow{Hg^{2+},\ H_2SO_4}$

(iv) 

हल (i)



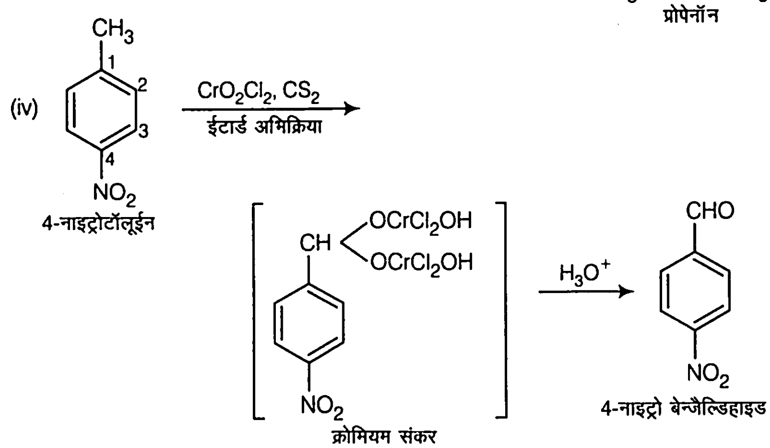
(ii) $(C_6H_5CH_2)_2Cd + 2CH_3COCl \xrightarrow[\text{ईथर}]{\text{शुष्क}} 2\overset{3}{C}H_3-\overset{2}{C}(=O)-CH_2C_6H_5 + CdCl_2$

डाइबेन्जिल कैडमियम, एथेनॉयल क्लोराइड, 1-फेनिल प्रोपेनॉन, कैडमियम क्लोराइड

(iii) $H_3C-C\equiv CH + H_2O \xrightarrow[\text{जलयोजन}]{Hg^{2+}/H_2SO_4} \left[H_3C-\overset{OH}{\overset{|}{C}}=CH_2\right] \xrightarrow{\text{चलावयवता}} H_3C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3$

प्रोपाइन, इनॉल रूप, प्रोपेनॉन

(iv)



प्रश्न 3. निम्नलिखित यौगिकों को उनके क्वथनांकों के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए।

CH_3CHO, CH_3CH_2OH, CH_3OCH_3, $CH_3CH_2CH_3$

हल $CH_3CH_2CH_3 < CH_3OCH_3 < CH_3CHO < CH_3CH_2OH$

हाइड्रोकार्बन अध्रुवीय होने के कारण सबसे दुर्बल आकर्षण बलों को रखते हैं। ईथर ध्रुवीय (द्विध्रुव बल) होते हैं; ऐल्डिहाइड प्रबल द्विध्रुव आकर्षण बल रखते हैं, ऐल्कोहॉल हाइड्रोजन बन्धन के कारण सर्वाधिक अंतराआण्विक बल रखते हैं अतः, ऐल्कोहॉल का क्वथनांक सर्वाधिक होगा।

प्रश्न 4. निम्नलिखित यौगिकों को नाभिकरागी योगज अभिक्रियाओं में उनकी बढ़ती हुई अभिक्रियाशीलता के क्रम में व्यवस्थित कीजिए

(i) **एथेनल, प्रोपेनल, प्रोपेनॉन, ब्यूटेनॉन**

(ii) **बैन्जैल्डिहाइड, *p*–टॉलूऐल्डिहाइड, *p*–नाइट्रोबैन्जैल्डिहाइड, ऐसीटोफीनॉन।**

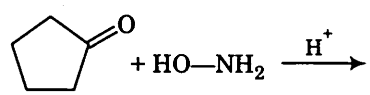
हल नाभिकरागी योगज अभिक्रियाओं में अभिक्रियाशीलता का बढ़ता क्रम निम्न है–

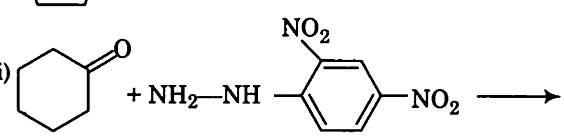
(i) ब्यूटेनॉन $(C_2H_5COCH_3) <$ प्रोपेनॉन $(CH_3COCH_3) <$ प्रोपेनल $(C_2H_5CHO) <$ एथेनल (CH_3CHO)

(ii) ऐसीटोफीनॉन $(C_6H_5COCH_3) <$ *p*-टॉलूऐल्डिहाइड $[p-C_6H_5CH_3(CHO)] <$ बेन्जैल्डिहाइड $(C_6H_5CHO) <$ *p*-नाइट्रो बेन्जैल्डिहाइड $[p-C_6H_5CHO(NO_2)]$.

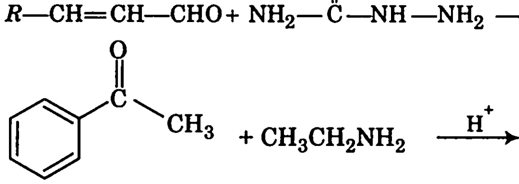
क्योंकि इलेक्ट्रॉनग्राही समूह की उपस्थिति $>C=O$ बन्ध को अधिक क्रियाशील बनाती है।

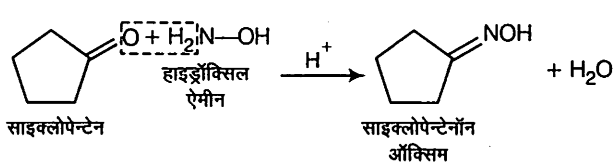
प्रश्न 5. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पादों को पहचानिए

(i) 

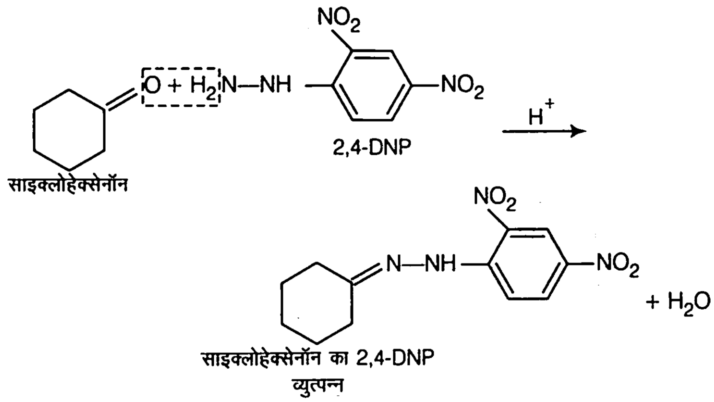
(ii) 

(iii) $R—CH=CH—CHO + NH_2—\overset{O}{\overset{\|}{C}}—NH—NH_2 \xrightarrow{H^+}$

(iv) 

हल (i) 

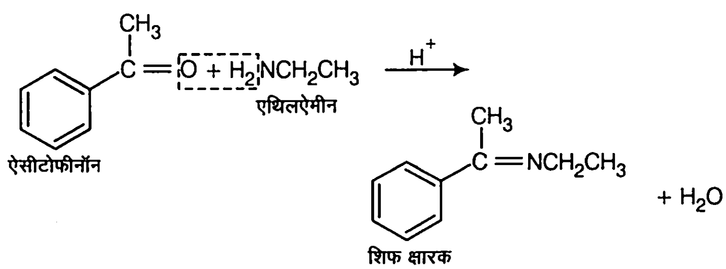
(ii)



(iii) $R—CH{=}CH—CH\ O + H_2\ N—NH—\overset{O}{\overset{\|}{C}}—NH_2$
असंतृप्त एल्डिहाइड सेमीकार्बेजाइड

$\xrightarrow{H^+} R—CH{=}CH—CH{=}N—NH—\overset{O}{\overset{\|}{C}}—NH_2 + H_2O$

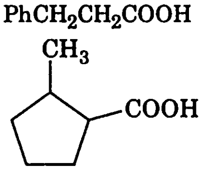
(iv)



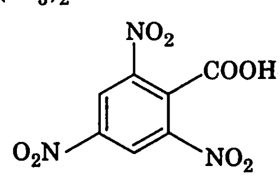
प्रश्न 6. निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC नाम दीजिए

(i) $PhCH_2CH_2COOH$ (ii) $(CH_3)_2C{=}CHCOOH$

(iii)



(iv)



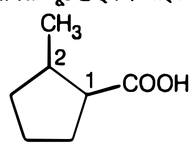
हल (i) $Ph-\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}H_2-\overset{1}{C}OOH$

3-फेनिल प्रोपेनोइक अम्ल

(ii) $\overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}(CH_3)=\overset{2}{C}H-\overset{1}{C}OOH$

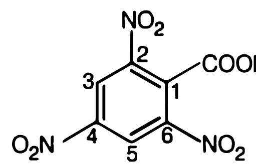
3-मेथिल ब्यूट-2-ईन-1-ओइक अम्ल

(iii)



2-मेथिल साक्लोपेन्टेन कार्बोक्सिलिक अम्ल

(iv)



2,4,6-ट्राइनाइट्रो वेन्जोइक अम्ल

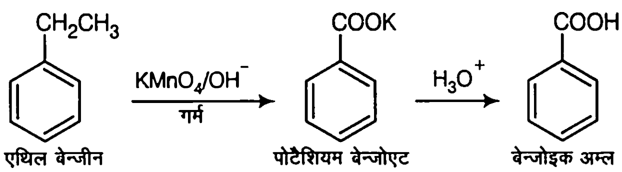
प्रश्न 7. निम्नलिखित यौगिकों को बेन्जोइक अम्ल में कैसे परिवर्तित किया जा सकता है?

(i) **एथिलबेन्जीन** (ii) **ऐसीटोफीनोन**

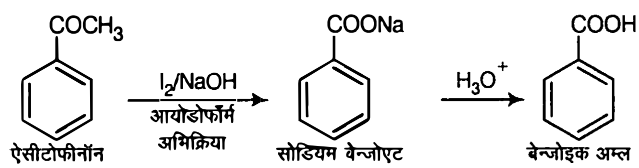
(iii) **ब्रोमोबेन्जीन** (iv) **फेनिलएथीन (स्टाइरीन)**

हल

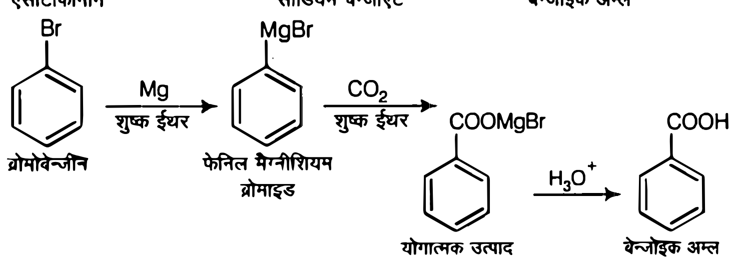
(i)

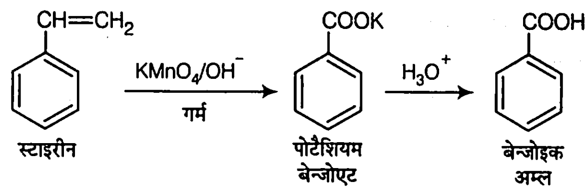


(ii)



(iii)



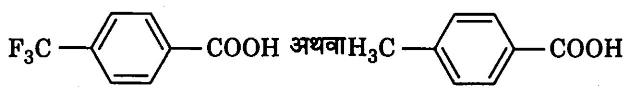
(iv) 

प्रश्न 8. नीचे प्रदर्शित अम्लों के प्रत्येक युग्म में कौन-सा अम्ल अधिक प्रबल है?

(i) CH_3COOH अथवा CH_2FCOOH

(ii) CH_2FCOOH अथवा $CH_2ClCOOH$

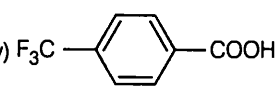
(iii) $CH_2FCH_2CH_2COOH$ अथवा CH_3CHFCH_2COOH

(iv) 

हल (i) CH_2FCOOH एक प्रबल अम्ल है।

(ii) CH_2FCOOH एक प्रबल अम्ल है।

(iii) CH_3CHFCH_2COOH एक प्रबल अम्ल है।

(iv) 

एक प्रबल अम्ल है।

अभ्यास

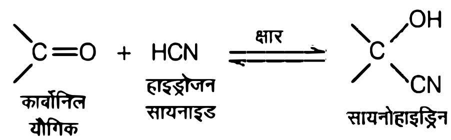
प्रश्न 1. निम्नलिखित पदों (शब्दों) से आप क्या समझते हैं? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।

(i) सायनोहाइड्रिन (ii) ऐसीटल (iii) सेमीकार्बेजोन (iv) ऐल्डोल

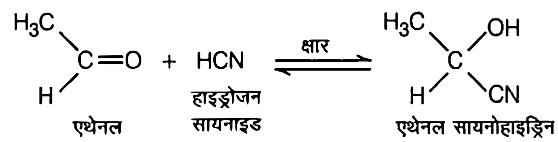
(v) हेमीऐसीटल (vi) ऑक्सिम (vii) कीटल (viii) इमीन

(ix) 2, 4-DNP व्युत्पन्न (x) शिफ क्षारक

हल (i) **सायनोहाइड्रिन** ऐल्डिहाइडों अथवा कीटोनों की हाइड्रोजन सायनाइड (HCN) के साथ अभिक्रिया से बने योगज उत्पाद सायनोहाइड्रिन कहलाते हैं।

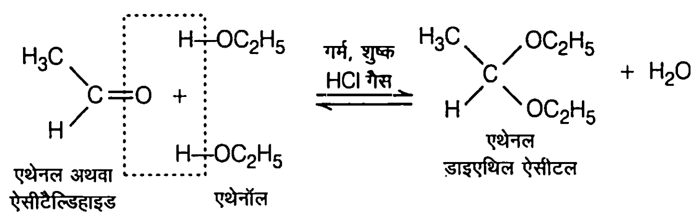


उदाहरण



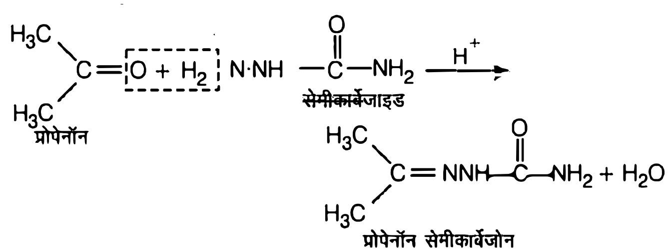
(ii) **ऐसीटल** ऐल्डिहाइड शुष्क HCl गैस की उपस्थिति में ऐल्कोहॉल से क्रिया कर जैम-डाइएल्कॉक्सी यौगिक बनाते हैं, जिन्हें ऐसीटल कहते हैं। ऐसीटल में, दो ऐल्कॉक्सी समूह अन्तस्थ C-परमाणु पर उपस्थित होते हैं।

उदाहरण–



(iii) **सेमीकार्बेजोन** ऐल्डिहाइडों अथवा कीटोनों की सेमीकार्बेजाइड के साथ अभिक्रिया करने पर निर्मित उत्पाद सेमीकार्बेजोन कहलाते हैं।

उदाहरण



(iv) **ऐल्डोल** ऐल्डिहाइड (अथवा कीटोन), जिनमें कम से कम एक α-हाइड्रोजन परमाणु उपस्थित होता है, तनु-क्षार जैसे NaOH, $Ba(OH)_2$ आदि की उपस्थिति में संघनन कर ऐल्डोल अथवा β-हाइड्रॉक्सी ऐल्डिहाइड (अथवा कीटल, कीटोन की दशा में) बनाते हैं। यह अभिक्रिया ऐल्डोल संघनन कहलाती है।

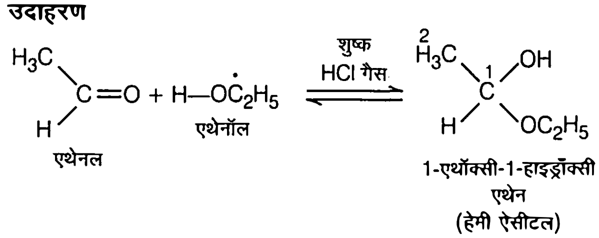
उदाहरण

$$2CH_3{-}CHO \xrightarrow{\text{तनु}NaOH} \overset{4}{C}H_3{-}\underset{\displaystyle OH}{\overset{3}{C}H}{-}\overset{2}{C}H_2{-}\overset{1}{C}HO$$

एथेनल → 3-हाइड्रॉक्सी ब्यूटेनल (ऐल्डोल)

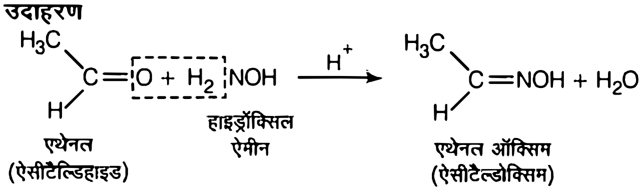
(v) **हेमीऐसीटल** जब एक ऐल्डिहाइड मोनोहाइड्रिक ऐल्कोहॉल के एक अणु के साथ, शुष्क HCl गैस की उपस्थिति में क्रिया करता है तो जैम-ऐल्कॉक्सी ऐल्कोहॉल बनता है, जिसे हेमीऐसीटल कहते हैं।

उदाहरण



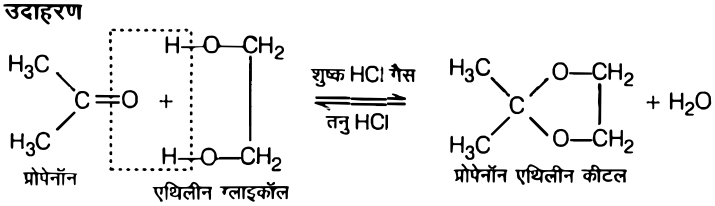
(vi) **ऑक्सिम** जब एक एल्डिहाइड अथवा कीटोन दुर्बल अम्लीय माध्ययम में हाइड्राक्सिल ऐमीन के साथ क्रिया करता है, तो निर्मित उत्पाद ऑक्सिम कहलाते हैं।

उदाहरण

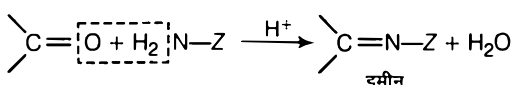


(vii) **कीटल** कीटोन को शुष्क HCl गैस की उपस्थिति में एथिलीन ग्लाइकॉल के साथ गर्म करने पर प्राप्त उत्पाद कीटल (जैम-डाइऐल्कॉक्सी ऐल्केन) कहलाता है।

उदाहरण



(viii) **इमीन** ऐल्डिहाइड और कीटोन की अमोनिया व्युत्पन्नों के साथ अभिक्रिया द्वारा निर्मित यौगिकों को ईमीन कहा जाता है। ये यौगिक $>C{=}NZ$ समूह को रखते हैं। एक सामान्य अभिक्रिया निम्न है

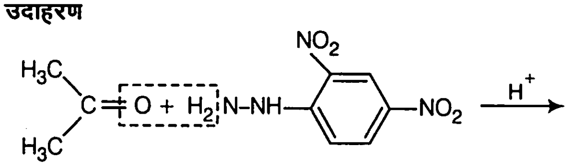


Z = ऐल्किल, ऐरिल, —OH, $-NH_2$, $-NH_2$, C_6H_5NH—$NHCONH_2$ आदि।

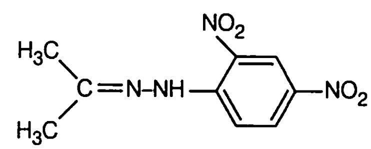
(ix) **2, 4-DNP व्युत्पन्न** 2, 4-डाइनाइट्रो फेनिल हाइड्रेजीन, ऐल्डिहाइड अथवा कीटोन के साथ क्रिया कर 2, 4-डाइनाइट्रो फेनिल हाइड्रेजोन (अर्थात् 2, 4-DNP व्युत्पन्न) उत्पन्न करता है।

यह अभिक्रिया दुर्बल अम्लीय माध्यम में होती है।

उदाहरण



प्रोपेनॉन   2,4-डाइ नाइट्रोफेनिल हाइड्रेजीन



प्रोपेनॉन-2,4-डाइनाइट्रो फेनिल हाइड्रेजोन

उपयोग 2,4-DNP, व्युत्पन्न ऐल्डिहाइड तथा कीटोन की पहचान करने के लिए उपयोग किए जाते हैं।

(x) **शिफक्षारक** जब एक एल्डिहाइड अथवा कीटोन प्राथमिक ऐलिफैटिक अथवा ऐरोमैटिक ऐमीनों के साथ अभिक्रिया करता है, तो निर्मित यौगिक शिफ क्षारक अथवा ऐजोमेथाइन कहलाता है।

$$\underset{\text{ऐल्डिहाइड}}{R{-}CH{=}O} + \underset{\text{प्राथमिक ऐमीन}}{H_2N{-}R'} \xrightarrow{H^+} \underset{\text{शिफक्षारक}}{R{-}CH{=}N{-}R'} + H_2O$$

प्रश्न 2. निम्नलिखित यौगिकों के नाम आई.यू.पी.ए.सी. (IUPAC) पद्धति में लिखिए।

(i) $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2CHO$

(ii) $CH_3CH_2COCH(C_2H_5)CH_2CH_2Cl$

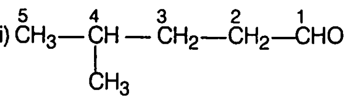
(iii) $CH_3CH = CHCHO$

(iv) $CH_3COCH_2COCH_3$

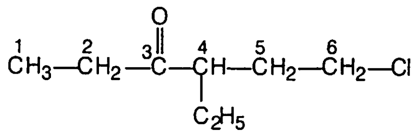
(v) $CH_3CH(CH_3)CH_2C(CH_3)_2COCH_3$

(vi) $(CH_3)_3CCH_2COOH$

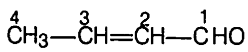
(vii) $OHCC_6H_4CHO\text{-}p$

हल (i) 

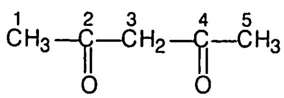
4-मेथिल पेन्टेनल

(ii) 

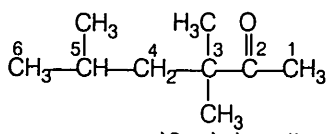
6-क्लोरो-4-एथिल हेक्सेन-3-ऑन

(iii) 

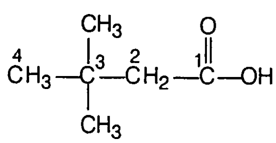
ब्यूट-2-ईन-1-अल

(iv) 

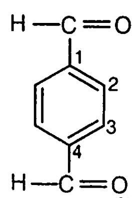
पेन्टेन-2, 4-डाइऑन

(v) 

3, 3, 5-ट्राइमेथिल हेक्सेन-2-ऑन

(vi) 

3, 3-डाइमेथिल ब्यूटेनोइक अम्ल

(vii) 

बेन्जीन 1,4-डाइ कार्बोल्डिहाइड

प्रश्न 3. निम्नलिखित यौगिकों की संरचना बनाइए।

(i) 3-मेथिलब्यूटेनल

(ii) *p*-नाइट्रोप्रोपिओफीनॉन

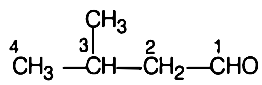
(iii) *p*-मेथिलबेन्जैल्डिहाइड

(iv) 4-मेथिलपेन्ट-3-ईन-2-ओन

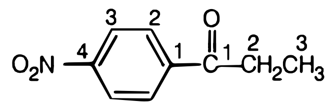
(v) 4-क्लोरोपेन्टेन-2-ऑन

(vi) 3-ब्रोमो-4-फेनिल पेन्टेनोइक अम्ल

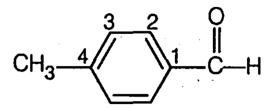
(vii) *p*,*p*′ डाईहाइड्रॉक्सीबेन्जोफीनॉन (viii) हेक्स-2-ईन-4-आइनोइक अम्ल

हल (i) 

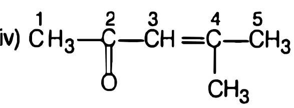
3-मेथिल ब्यूटेनल

(ii) 

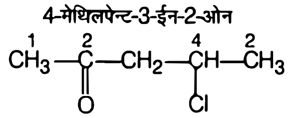
p -नाइट्रो प्रोपिओ फीनॉन

(iii) 

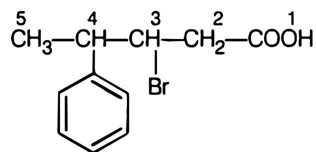
p-मेथिलबेन्जैल्डिहाइड

(iv) 

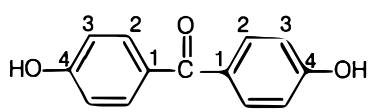
4-मेथिलपेन्ट-3-ईन-2-ओन

(v) 

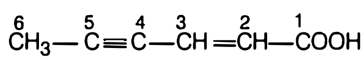
4-क्लोरो पेन्टेन-2-ऑन

(vi) 

3-ब्रोमो-4-फेनिल पेन्टेनोइक अम्ल

(vii) 

p,p'- डाइहाइड्रॉक्सी वेन्जोफीनॉन

(viii) 

हेक्स-2-ईन-4-आइनोइक अम्ल

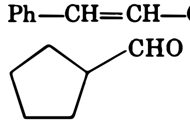
प्रश्न 4. निम्नलिखित ऐल्डिहाइडों एवं कीटोनों के आई.यू.पी.ए.सी. (IUPAC) पद्धति में नाम लिखिए तथा जहाँ संभव हो सके साधारण नाम भी दीजिए।

(i) $CH_3CO(CH_2)_4CH_3$

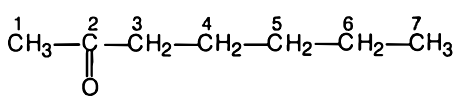
(ii) $CH_3CH_2CHBrCH_2CH(CH_3)CHO$

(iii) $CH_3(CH_2)_5CHO$

(iv) Ph—CH=CH—CHO

(v) 

(vi) PhCOPh

हल (i) 

IUPAC नाम हेप्टेन-2-ऑन।

साधारण नाम मेथिल *n*-पेन्टिल कीटोन

(ii) $\overset{6}{C}H_3-\overset{5}{C}H_2-\overset{4}{C}H(Br)-\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}H(CH_3)-\overset{1}{C}HO$

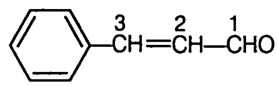
IUPAC नाम 4-ब्रोमो-2-मेथिल हेक्सेनल

साधारण नाम γ-ब्रोमो-α-मेथिल कैप्रोऐल्डिहाइड

(iii) $\overset{7}{C}H_3-\overset{6}{C}H_2-\overset{5}{C}H_2-\overset{4}{C}H_2-\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}H_2-\overset{1}{C}HO$

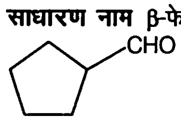
IUPAC नाम हेप्टेनल

साधारण नाम *n*-हेप्टिल ऐल्डिहाइड

(iv) 

IUPAC नाम 3-फेनिल प्रोप-2-ईन-1-अल

साधारण नाम β-फेनिल एक्रोलिन

(v) 

IUPAC नाम साइक्लोपेन्टेन कार्बेल्डिहाइड

(vi) $C_6H_5-\overset{O}{\overset{||}{C}}-C_6H_5$

IUPAC नाम डाइफेनिल मेथेनॉन **साधारण नाम** बेन्जोफीनॉन

प्रश्न 5. निम्नलिखित व्युत्पन्नों की संरचना बनाइए

(i) बेन्जैल्डिहाइड का 2,4-डाइनाइट्रोफेनिलहाइड्रोजन

(ii) साइक्लोप्रोपेनोन ऑक्सिम

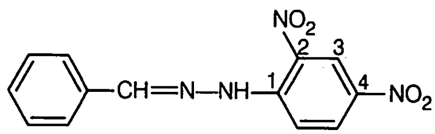
(iii) ऐसीटैल्डिहाइडडाइमेथिलऐसीटल

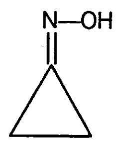
(iv) साइक्लोब्यूटेनोन का सेमीकार्बेजोन

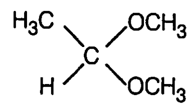
(v) हेक्सेन-3-ओन का एथिलीन कीटल

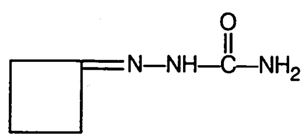
(vi) फॉर्मेल्डिहाइड का मेथिल हेमीऐसीटेल

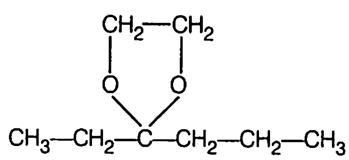
हल

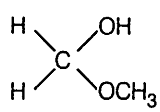
(i) 

(ii) 

(iii) 

(iv) 

(v) 

(vi) 

प्रश्न 6. साइक्लोहेक्सेन कार्बेल्डिहाइड की निम्नलिखित अभिकर्मकों के साथ अभिक्रिया से बनने वाले उत्पादों को पहचानिए।

(i) PhMgBr एवं तत्पश्चात् H_3O^+

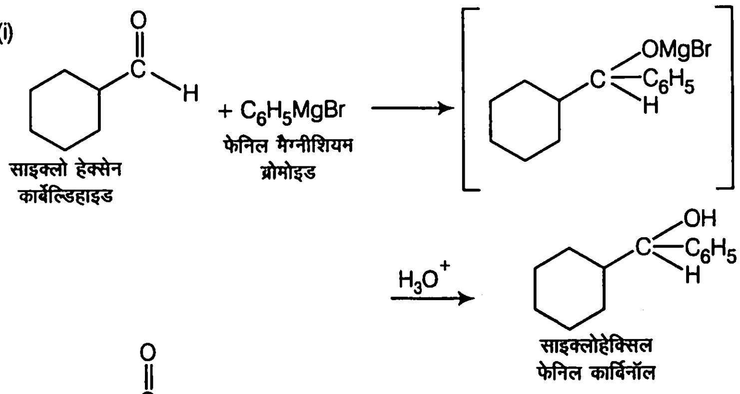
(ii) टॉलेन अभिकर्मक

(iii) सेमीकार्बेजाइड एवं दुर्बल अम्ल

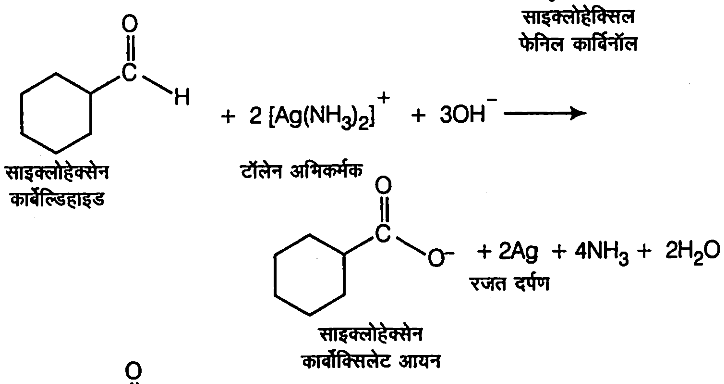
(iv) एथेनॉल का आधिक्य तथा अम्ल

(v) जिंक अमलगम एवं तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल

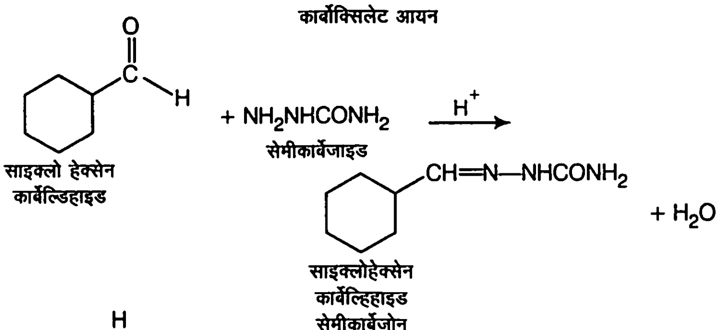
हल (i)


साइक्लो हेक्सेन
कार्बेल्डिहाइड
+ C_6H_5MgBr
फेनिल मैग्नीशियम
ब्रोमोइड
OMgBr
C_6H_5
H
H_3O^+
OH
C_6H_5
H
साइक्लोहेक्सिल
फेनिल कार्बिनॉल

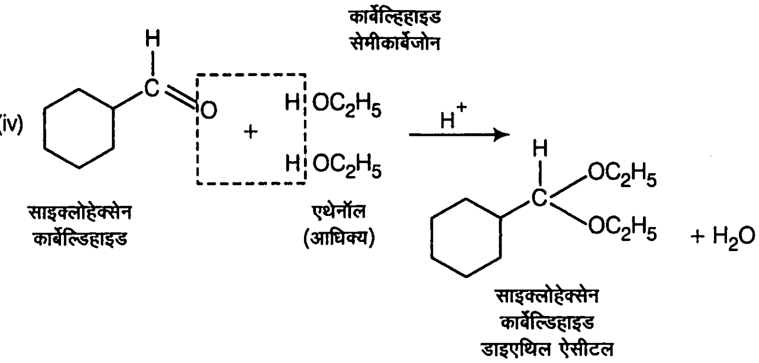
(ii)

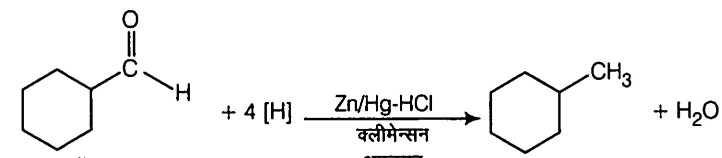

साइक्लोहेक्सेन
कार्बेल्डिहाइड
+ 2 $[Ag(NH_3)_2]^+$ + $3OH^-$
टॉलेन अभिकर्मक
O^-
+ 2Ag + $4NH_3$ + $2H_2O$
रजत दर्पण
साइक्लोहेक्सेन
कार्बोक्सिलेट आयन

(iii)


साइक्लो हेक्सेन
कार्बेल्डिहाइड
+ $NH_2NHCONH_2$
सेमीकार्बेजाइड
H^+
CH=N—$NHCONH_2$
+ H_2O
साइक्लोहेक्सेन
कार्बेल्हिहाइड
सेमीकार्बेजोन

(iv)


H
O
H OC_2H_5
+
H OC_2H_5
साइक्लोहेक्सेन
कार्बेल्डिहाइड
एथेनॉल
(आधिक्य)
H^+
OC_2H_5
OC_2H_5
+ H_2O
साइक्लोहेक्सेन
कार्बेल्डिहाइड
डाइएथिल ऐसीटल

(v) 

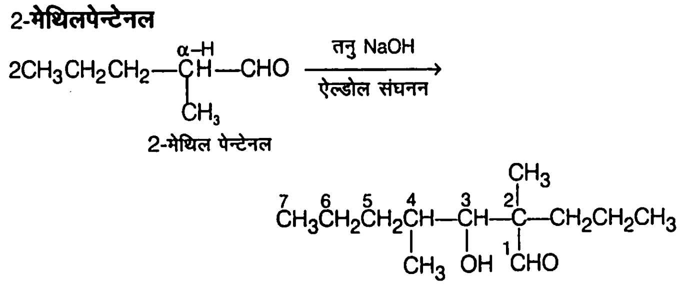
साइक्लों हेक्सेन कार्बेल्डिहाइड — क्लीमेन्सन अपचयन — मेथिल साइक्लोहेक्सेन

प्रश्न 7. निम्नलिखित में से कौन-से यौगिकों में ऐल्डोल संघनन होगा, किनमें कैनिजारो अभिक्रिया होगी तथा किनमें उपरोक्त में से कोई क्रिया नहीं होगी? ऐल्डोल संघनन तथा कैनिजारो अभिक्रिया में संभावित उत्पादों की संरचना लिखिए।

(i) मेथेनल (ii) 2-मेथिलपेन्टेनल (iii) बेन्जैल्डिहाइड
(iv) बेन्जोफीनॉन (v) साइक्लोहेक्सेनॉन (vi) 1-फेनिलप्रोपेनॉन
(vii) फेनिलऐसीटैल्डिहाइड (viii) ब्यूटेन-1-ऑल (ix) 2, 2-डाइमेथिलब्यूटेनल

हल (a) यौगिक (α-H परमाणुयुक्त) जो ऐल्डोल संघनन अभिक्रिया देते हैं, निम्न है

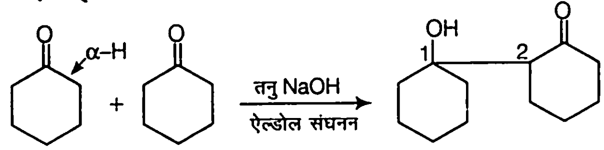
(ii) **2-मेथिलपेन्टेनल**



2-मेथिल पेन्टेनल

3-हाइड्रॉक्सी-2, 4-डाइमेथिल-2-प्रोपिल हेप्टेनल

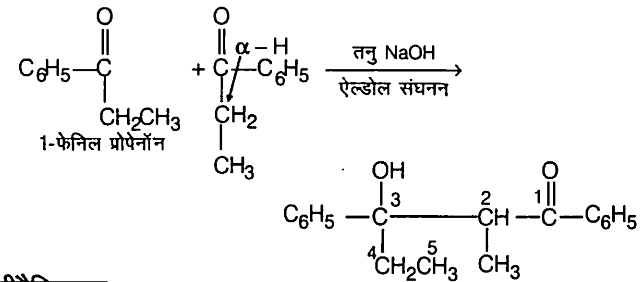
(v) **साइक्लोहेक्सेनॉन**



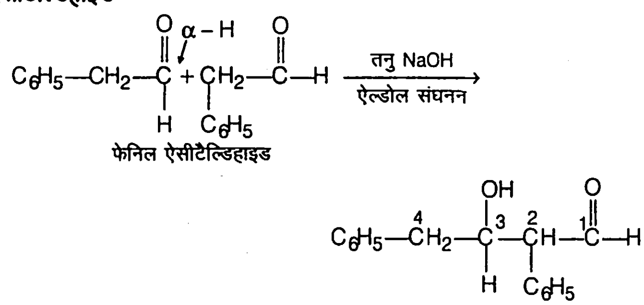
साइक्लोहेक्सेनॉन

2-(1-हाइड्रॉक्सी-1-साइक्लोहेक्सिल) साइक्लोहेक्सेन-1-ऑन

(vi) **1-फेनिल प्रोपेनॉन**



(vii) **फेनिल ऐसीटैल्डिहाइड**



3-हाइड्रॉक्सी-2, 4 डाइफेनिल ब्यूटेनल

(b) **यौगिक जो कैनिजारों अभिक्रिया देते हैं**

(केवल ऐल्डिहाइड जिनमें α-H परमाणु नहीं होते हैं)

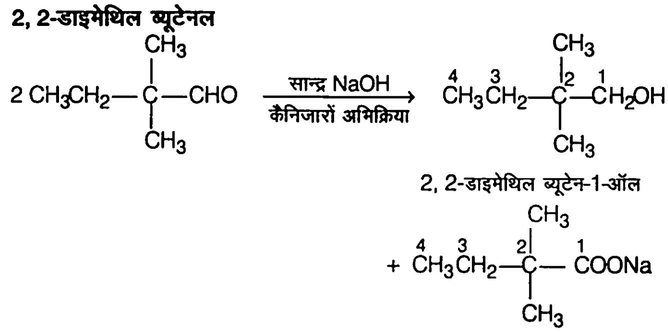
(i) **मेथेनल**

$$2HCHO \xrightarrow[\text{कैनिजारों अभिक्रिया}]{\text{सान्द्र NaOH}} CH_3OH + HCOONa$$

(iii) **बेन्जैल्डिहाइड**

$$\underset{\text{बेन्जेल्डिहाइड}}{2C_6H_5CHO} \xrightarrow[\text{कैनिजारों अभिक्रिया}]{\text{सान्द्र NaOH}} \underset{\text{बेन्जिल ऐल्कोहॉल}}{C_6H_5CH_2OH} + \underset{\text{सोडियम बेंजोएट}}{C_6H_5COONa}$$

(ix) **2, 2-डाइमेथिल ब्यूटेनल**



सोडियम-2, 2-डाइमेथिल ब्यूटेनोएट

(c) **यौगिक जो न तो ऐल्डोल संघनन और न ही कैनिजारों अभिक्रिया देते हैं।**

(iv) **बेन्जोफीनॉन** यह एक कीटोन है, अतः, यह कैनिजारों अभिक्रिया प्रदर्शित नहीं करता है। α-H परमाणु की अनुपस्थिति के कारण यह ऐल्डोल संघनन में भाग नहीं लेता है।

(viii) **ब्यूटेन-1-ऑल** यह एक ऐल्कोहॉल है। अतः, यह उपरोक्त दोनों अभिक्रियाओं मे से किसी में भाग नहीं ले सकता है।

प्रश्न 8. एथेनल को निम्नलिखित यौगिकों में कैसे परिवर्तित करेंगे?

(i) **ब्यूटेन-1, 3-डाइऑल**

(ii) **ब्यूट-2-ईन-अल**

(iii) **ब्यूट-2-ईनोइक अम्ल**

हल (i) **एथेनल का ब्यूटेन-1, 3-डाइऑल में परिवर्तन**

$$\underset{\text{एथेनल}}{2CH_3CHO} \xrightarrow[\text{ऐल्डोल संघनन}]{\text{तनु NaOH}} \underset{\text{3-हाइड्रॉक्सी ब्यूटेनल}}{\overset{4}{C}H_3\overset{3}{C}H(OH)\overset{2}{C}H_2\overset{1}{C}HO} \xrightarrow[+2[H]]{LiAlH_4} \underset{\text{ब्यूटेन-1, 3-डाइऑल}}{CH_3CH(OH)CH_2CH_2OH}$$

(ii) **एथेनल का ब्यूट-2-इन-अल में परिवर्तन**

$$\underset{\text{एथेनल}}{2CH_3CHO} \xrightarrow[\text{ऐल्डोल संघनन}]{\text{तनु NaOH}} \underset{\text{3-हाइड्रॉक्सी ब्यूटेनल}}{\overset{4}{C}H_3\overset{3}{C}H(OH)\overset{2}{C}H_2\overset{1}{C}HO} \xrightarrow[H_2]{\text{गर्म}} \underset{\text{ब्यूट-2-इन-अल}}{\overset{4}{C}H_3\overset{3}{C}H{=}\overset{2}{C}H\overset{1}{C}HO}$$

(iii) **एथेनल का ब्यूट-2-ईनोइक अम्ल में परिवर्तन**

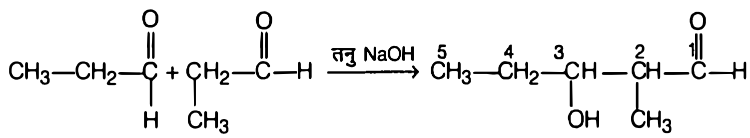
$$\underset{\text{एथेनल}}{2CH_3CHO} \xrightarrow[\text{(ii) गर्म, }-H_2O]{\text{(i) ऐल्डोल संघनन}} \underset{\text{ब्यूट-2-इन-अल}}{\overset{4}{C}H_3\overset{3}{C}H{=}\overset{2}{C}H\overset{1}{C}HO}$$

$$\xrightarrow[[Ag(NH_3)_2]OH]{\text{टॉलन अभिकर्मक}} \underset{\text{ब्यूट-2-ईनोइक अम्ल}}{\overset{4}{C}H_3{-}\overset{3}{C}H{=}\overset{2}{C}H{-}\overset{1}{C}OOH}$$

प्रश्न 9. प्रोपेनल एवं ब्यूटेनल के एल्डोल संघनन से बनने वाले चार संभावित उत्पादों के नाम एवं संरचना सूत्र लिखिए। प्रत्येक में बताइए कि कौन-सा ऐल्डिहाइड नाभिकस्नेही और कौन-सा इलेक्ट्रॉनस्नेही होगा?

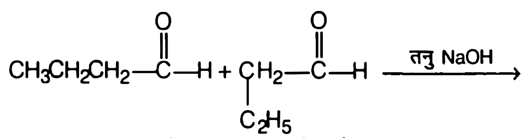
हल α-H परमाणु प्रोपेनल तथा ब्यूटेनल दोनों में उपस्थित है। अतः, ये चार प्रकार से ऐल्डोल संघनन अभिक्रिया दे सकते हैं

(i) जब प्रोपेनल इलेक्ट्रॉनस्नेही तथा नामिकस्नेही दोनों की भाँति व्यवहार करता है।

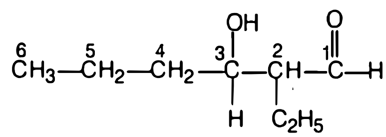


प्रोपेनल (इलेक्ट्रॉनस्नेही) प्रोपेनल (नामिकस्नेही) 3-हाइड्रॉक्सी-2-मेथिल पेन्टेनल

(ii) जब ब्यूटेनल इलेक्ट्रॉनस्नेही तथा नामिकस्नेही दोनों की भांति व्यवहार करता है।

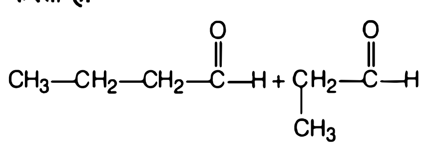


ब्यूटेनल (इलेक्ट्रॉनस्नेही) ब्यूटेनल (नामिकस्नेही)

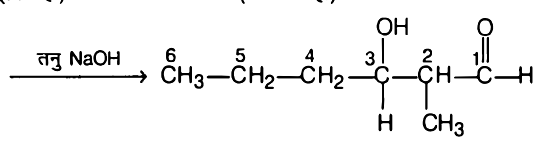


2-एथिल-3-हाइड्रॉक्सी हेक्सेनल

(iii) जब ब्यूटेनल इलेक्ट्रॉनस्नेही तथा प्रोपेनल नामिकस्नेही अभिकर्मक की भाँति व्यवहार करता है।

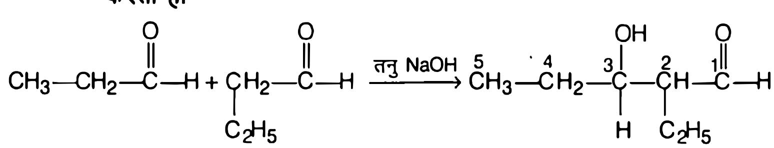


ब्यूटेनल (इलेक्ट्रॉनस्नेही) प्रोपेनल (नामिकस्नेही)



3-हाइड्रॉक्सी-2-मेथिल हेक्सेनल

(iv) जब प्रोपेनल इलेक्ट्रॉनस्नेही तथा ब्यूटेनल नामिकस्नेही अभिकर्मक की भाँति व्यवहार करता है।



प्रोपेनल(इलेक्ट्रॉनस्नेही) ब्यूटेनल (नामिकस्नेही) 2-एथिल-3-हाइड्रॉक्सी पेन्टेनल

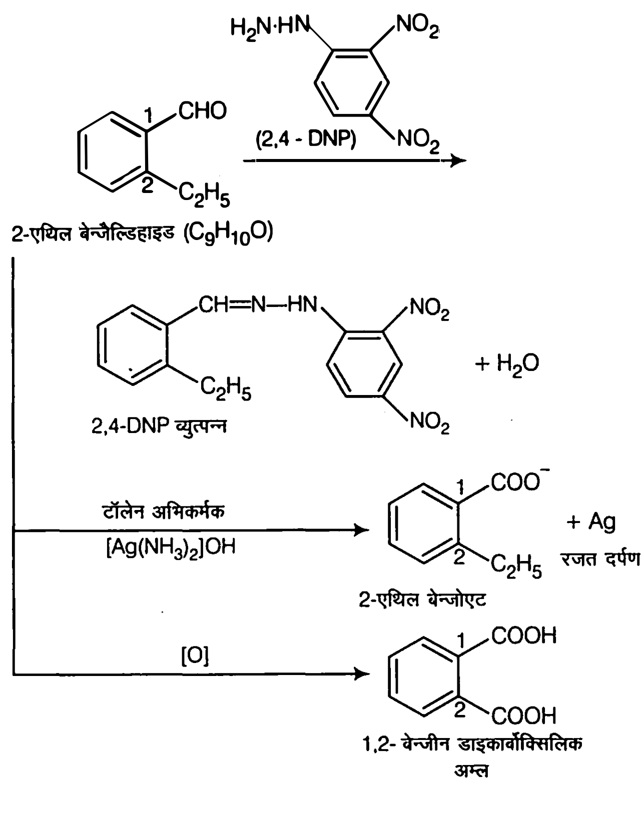
प्रश्न 10. एक कार्बनिक यौगिक जिसका अणुसूत्र $C_9H_{10}O$ है यह 2, 4 DNP व्युत्पन्न बनाता है, टॉलेन अभिकर्मक को अपचयित करता है तथा कैनिजारो अभिक्रिया देता है। प्रबल ऑक्सीकरण पर वह 1, 2-बेन्जीनडाईकार्बोक्सिलिक अम्ल बनाता है। यौगिक को पहचानिए।

हल (i) $C_9H_{10}O$ अणुसूत्र का यौगिक एक 2, 4-DNP व्युत्पन्न बनाता है तथा टॉलेन अभिकर्मक को अपचयित करता है अतः यह एक ऐल्डिहाइड है।

(ii) यह कैनिजारो अभिक्रिया देता है अतः ऐल्डिहाइड समूह बेन्जीन वलय से सीधे जुड़ा होना चाहिए।

(iii) प्रबल ऑक्सीकरण पर यह 1, 2-बेन्जीन डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल देता है। अतः, यह *ऑर्थो* प्रतिस्थापी बेन्जैल्डिहाइड होना चाहिए। अणुसूत्र $C_9H_{10}O$ से केवल o-एथिल बेन्जैल्डिहाइड की सम्भावना है।

(iv) सभी अभिक्रियाओं के लिए समीकरणें नीचे दी गयी है–



प्रश्न 11. एक कार्बनिक यौगिक [*A*] (आण्विक सूत्र $C_8H_{16}O_2$) को तनु सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ जलअपघटित करने के उपरान्त एक कार्बोक्सिलिक अम्ल [*B*] एवं एक ऐल्कोहॉल [*C*] प्राप्त हुए। [*C*] को क्रोमिक अम्ल के साथ ऑक्सीकृत करने पर [*B*] उत्पन्न होता है। [*C*] निर्जलीकरण पर ब्यूट-1-ईन देता है। अभिक्रियाओं में प्रयुक्त होने वाली सभी रासायनिक समीकरणों को लिखिए।

हल (i) चूँकि [*A*] जल-अपघटन पर कार्बोक्सिलिक अम्ल [*B*] तथा ऐल्कोहॉल [*C*] उत्पन्न करता है, अतः यौगिक [*A*] एक एस्टर हैं

(ii) ऐल्कोहॉल [*C*] ऑक्सीकरण पर अम्ल [*B*] उत्पन्न करता है। इसका अर्थ है कि [*B*] तथा [*C*] दोनों कार्बन परमाणुओं की समान संख्या रखते हैं अर्थात प्रत्येक चार C-परमाणु रखते है।

(iii) ऐल्कोहॉल [*C*] निर्जलीकरण पर ऐल्कीन देता है अतः [*C*] एक सीधी शृंखला का ऐल्कोहॉल अर्थात ब्यूटेन – 1 – ऑल होना चाहिए।

(iv) [*B*] ब्यूटेनोइक अम्ल होना चाहिए तथा [*A*] ब्यूटिल ब्यूटेनोएट होना चाहिए।

(v) ऊपर दी गई सभी अभिक्रियाओं के लिए रासायनिक समीकरण निम्न है

$$\underset{\text{ब्यूटिल ब्यूटेनोएट [A]}}{CH_3CH_2CH_2-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-OCH_2CH_2CH_2CH_3} \xrightarrow[\text{जल-अपघटन}]{\text{तनु } H_2SO_4}$$

$$\underset{\text{ब्यूटेनोइक अम्ल}}{CH_3CH_2CH_2-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-OH} + \underset{\text{ब्यूटेन – 1 – ऑल [C]}}{CH_3CH_2CH_2CH_2OH}$$

$$\underset{\text{ब्यूटेन-1-ऑल [C]}}{CH_3CH_2CH_2CH_2OH} \xrightarrow[H_2CrO_4]{[O]} \underset{\text{ब्यूटेनोइक अम्ल [B]}}{CH_3CH_2CH_2COOH}$$

$$\underset{\text{ब्यूटेन-1-ऑल [C]}}{CH_3CH_2CH_2CH_2OH} \xrightarrow[\text{निर्जलीकरण } (-H_2O)]{\text{सान्द्र } H_2SO_4} \underset{\text{ब्यूट-1-ईन}}{CH_3CH_2CH=CH_2}$$

प्रश्न 12. निम्नलिखित यौगिकों को उनसे संबंधित (कोष्ठकों में दिए गए) गुणधर्मो के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए

(i) **ऐसीटैल्डिहाइड, ऐसीटोन, डाइ-तृतीयक-ब्यूटिलकीटोन, मेथिल तृतीयक-ब्यूटिलकीटोन (HCN के प्रति अभिक्रियाशीला)**

(ii) $CH_3CH_2CH(Br)\,COOH$, $CH_3CH(Br)CH_2COOH$, $(CH_3)_2CHCOOH$, $CH_3CH_2CH_2COOH$ **(अम्लता के क्रम में)**

(iii) **बेन्जोइक अम्ल 4- नाइट्रोबेन्जोइक अम्ल 3-4 डाईनाइट्रोबेन्जोइक अम्ल, 4- मेथॉक्सी बेन्जोइक अम्ल (अम्लता की सामर्थ्य के क्रम में)**

हल (i) यौगिक की अभिक्रियाशीलता कार्बोनिल समूह के चारों ओर उपस्थित समूहों के कारण उत्पन्न त्रिविम बाधा पर निर्भर करती है। त्रिविम बाधा अधिक होने पर यौगिक की अभिक्रियाशीलता कम हो जाएगी।

HCN के प्रति अभिक्रियाशीलता का क्रम निम्न है

डाइ-तृतीयक-ब्यूटिल कीटोन < मेथिल तृतीयक ब्यूटिल कीटोन

< ऐसीटोन < ऐसीटैल्डिहाइड

(ii) ऐल्किल समूह $+I$ प्रभाव के साथ अम्लीय प्रबलता को घटाता है जबकि $-I$ प्रभाव अम्लीय प्रबलता को बढ़ाता है। $-I$ प्रभाव दूरी बढ़ने के साथ घटता है।

अम्लीय प्रबलता का बढ़ता क्रम है

$(CH_3)_2CHCOOH < CH_3CH_2CH_2COOH$

$< CH_3CH(Br)CH_2COOH < CH_3CH_2CH(Br)COOH$

(iii) इलेक्ट्रॉनदाता समूह ($—OCH_3$) अम्लीय प्रबलता को घटाता है जबकि इलेक्ट्रॉनग्राही समूह ($—NO_2$) अम्लीय प्रबलता को बढ़ाता है।

अम्लीय प्रबलता का बढ़ता क्रम है

4-मेथॉक्सी बेन्जोइक अम्ल < बेन्जोइक अम्ल

< 4-नाइट्रोबेन्जोइक अम्ल

< 3,4-डाइनाइट्रोवेन्जोइक अम्ल

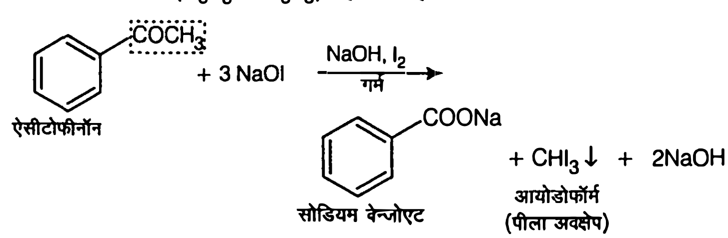
प्रश्न 13. निम्नलिखित यौगिक युगलों में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षणों को दीजिए

(i) **प्रोपेनल एवं प्रोपेनॉन**
(ii) **एसीटोफीनॉन एवं बेन्जोफीनॉन**
(iii) **फीनॉल एवं बेन्जोइक अम्ल**
(iv) **बेन्जोइक अम्ल एवं एथिलबेन्जोएट**
(v) **पेन्टेन-2-ऑन एवं पेन्टेन-3-ऑन**
(vi) **बेन्जैल्डिहाइड एवं एसीटोफीनॉन**
(vii) **एथेनल एवं प्रोपेनल**

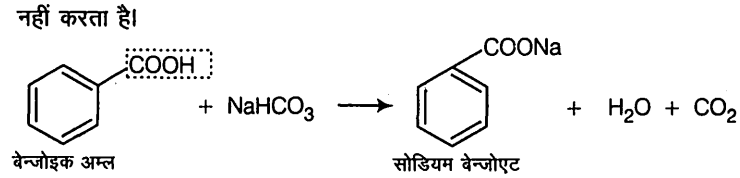
हल (i) **प्रोपेनल एवं प्रोपेनॉन** प्रोपेनॉन आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है जबकि प्रोपेनल (CH_3CH_2CHO) CH_3CO -समूह की अनुपस्थिति के कारण, यह परीक्षण नहीं देता है।

$$\underset{\text{प्रोपेनॉन}}{CH_3CO\ CH_3} + \underset{\substack{\text{सोडियम}\\\text{हाइपोआयोडाइट}}}{3\,NaOI} \xrightarrow[\text{गर्म}]{NaOH,\ I_2} \underset{\text{आयोडोफॉर्म का पीला अवक्षेप}}{CHI_3\downarrow} + \underset{\text{सोडियम ऐसीटेट}}{CH_3COONa} + 2NaOH$$

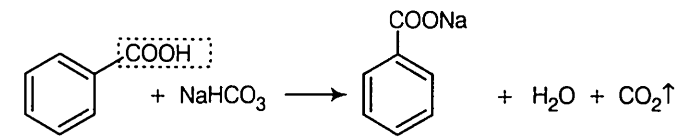
(ii) **ऐसीटोफीनॉल एवं बेन्जोफीनॉल** ऐसीटोफीनॉन धनात्मक आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है जबकि बेन्जोफीनॉन $(C_6H_5COC_6H_5)$ नहीं देता है।



(iii) **फीनॉल एवं बेन्जोइक अम्ल** बेन्जोइक अम्ल सोडियम बाइकार्बोनेट के साथ क्रिया कर कार्बन डाइऑक्साइड की तीव्र बुदबुदाहट उत्पन्न करता है जबकि फीनॉल (C_6H_5OH) नहीं करता है।



(iv) **बेन्जोइक अम्ल एवं एथिल बेन्जोएट** बेन्जोइक अम्ल सोडियम बाइकोर्बोनेट के साथ क्रिया करके कार्बन डाइऑक्साइड की तीव्र बुदबुदाहट उत्पन्न करता है जबकि एथिल बेन्जोएट ($C_6H_5COOC_2H_5$) नहीं करता है।



बेन्जोइक अम्ल सोडियम बेन्जोएट

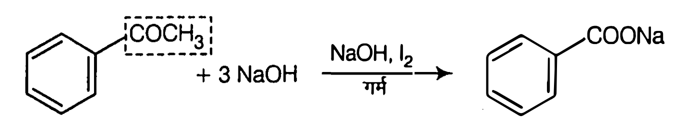
(v) **पेन्टेन-2-ऑन एवं पेन्टेन-3-ऑन** पेन्टेन – 2 – ऑन धनात्मक आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है जबकि पेन्टेन – 3 – ऑन ($C_2H_5COC_2H_5$) नही देता है।

$$\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}O-\overset{3}{C}H_2-\overset{4}{C}H_2-\overset{5}{C}H_3 + 3NaOI \xrightarrow[\text{गर्म}]{NaOH,\ I_2}$$

पेन्टेन-2-ऑन

$$\underset{\text{पीला अवक्षेप}}{CHI_3\downarrow} + CH_3CH_2CH_2COONa + 2NaOH$$

(vi) **बेन्जैल्डिहाइड एवं ऐसीटोफीनॉन** ऐसीटोफीनॉन धनात्मक आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है जबकि बेन्जैल्डिइाइड (C_6H_5CHO) नही देता है।



ऐसीटोफीनॉन सोडियम बेन्जोएट

$$+ \underset{\substack{\text{आयोडोफॉर्म}\\\text{(पीला अवक्षेप)}}}{CHI_3\downarrow} + 2NaOH$$

(vii) **एथेनल एवं प्रोपेनल** एथेनल धनात्मक आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है जबकि प्रोपेनल (CH_3CH_2CHO) नहीं देता है।

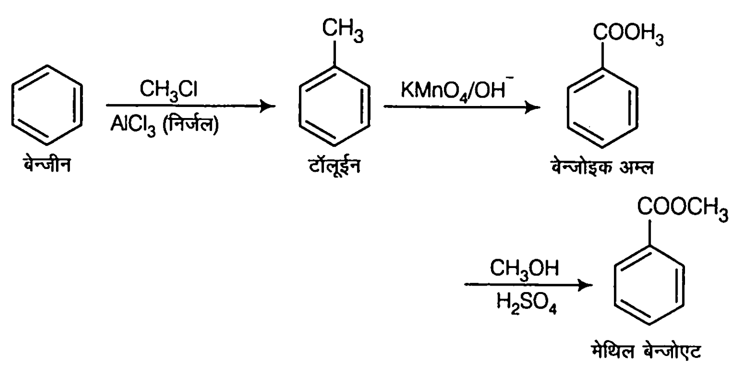
$$\underset{\text{एथेनल}}{CH_3CHO} + 3NaOI \xrightarrow[\text{गर्म}]{NaOH/I_2} \underset{\text{आयोडोफॉर्म (पीला अवक्षेप)}}{CHI_3\downarrow} + HCOONa$$

$$+ 2\ NaOH$$

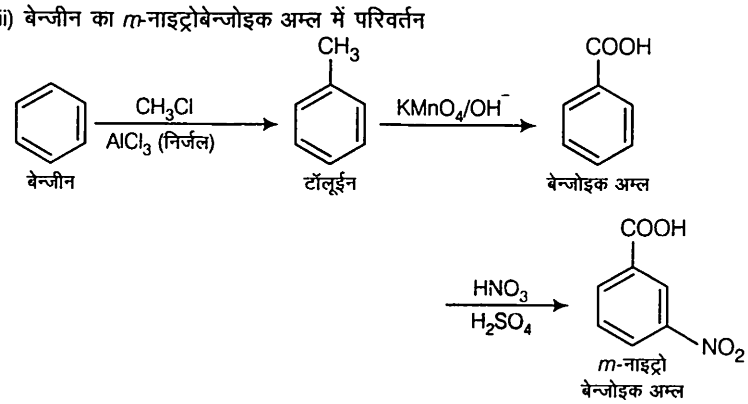
प्रश्न 14. बेन्जीन से निम्नलिखित यौगिकों का विरचन आप किस प्रकार करेंगे? आप कोई भी अकार्बनिक अभिकर्मक एवं कोई भी कार्बनिक अभिकर्मक, जिसमें एक से अधिक कार्बन न हो, का उपयोग कर सकते हैं।

(i) मेथिल बेन्जोएट
(ii) *m*- नाइट्रोबेन्जोइक अम्ल
(iii) *p*-नाइट्रोबेन्जोइक अम्ल
(iv) फेनिलऐसीटिक अम्ल
(v) *p*-नाइट्रोबेन्जैल्डिहाइड

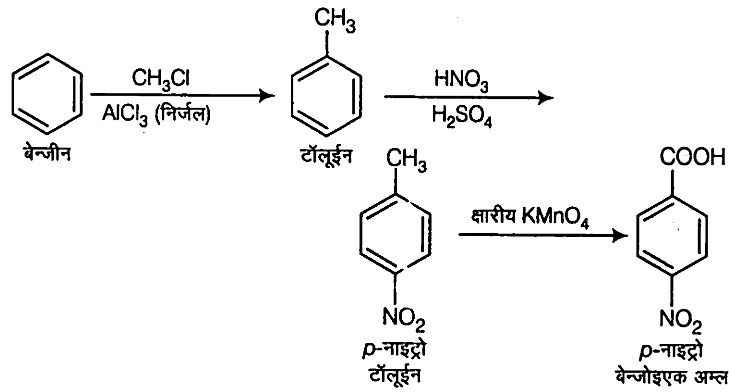
हल (i) बेन्जीन का मेथिल बेन्जोएट में परिवर्तन



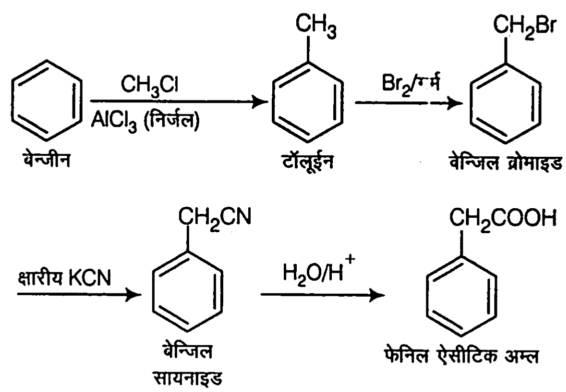
(ii) बेन्जीन का *m*-नाइट्रोबेन्जोइक अम्ल में परिवर्तन



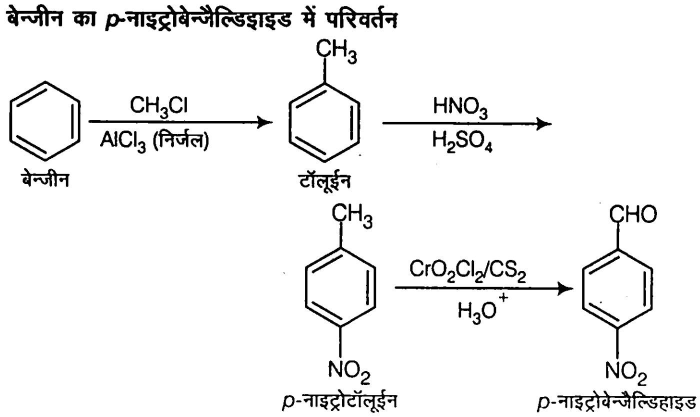
(iii) **बेन्जीन का *p*- नाइट्रोबेन्जोइक अम्ल में परिवर्तन**



(iv) **बेन्जीन का फेनिल ऐसीटिक अम्ल में परिवर्तन**



(v) **बेन्जीन का *p*-नाइट्रोबेन्जैल्डिहाइड में परिवर्तन**



प्रश्न 15. आप निम्नलिखित रूपांतरणों को अधिकतम दो चरणों में किस प्रकार से संपन्न करेंगे?

(i) प्रोपेनॉन से प्रोपीन

(ii) बेन्जोइक अम्ल से बेन्जैल्डिहाइड

(iii) ऐथेनॉल से 3- हाइड्रॉक्सीब्यूटेनल

(iv) बेन्जीन से m- नाइट्रोऐसीटोफीनोन

(v) बेन्जैल्डिहाइड से बेन्जोफीनॉन

(vi) ब्रोमोबेन्जीन से 1 – फेनिलएथेनॉल

(vii) बेन्जैल्डिहाइड से 3 – फेनिलप्रोपेन – 1 – ऑल

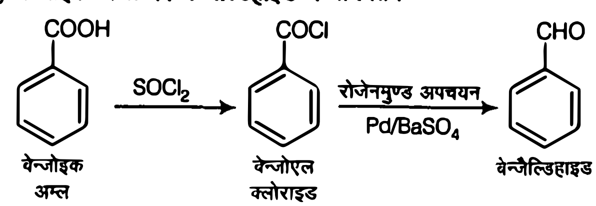
(viii) बेन्जैल्डिहाइड से α- हाइड्रॉक्सीफेनिलऐसीटिक अम्ल

(ix) बेन्जोइक अम्ल से m- नाइट्रोबेन्जिल ऐल्कोहॉल

हल (i) **प्रोपेनॉन का प्रोपीन में परिवर्तन**

$$\underset{\text{प्रोपेनॉन}}{CH_3COCH_3} \xrightarrow[2[H]]{LiAlH_4} \underset{\text{प्रोपेन-2-ऑल}}{CH_3\underset{|}{\overset{}{C}}HCH_3 \atop \quad OH} \xrightarrow[\text{गर्म}]{H_2SO_4 \text{(सान्द्र)}} \underset{\text{प्रोपीन}}{CH_3CH{=}CH_3}$$

(ii) **बेन्जोइक अम्ल का बेन्जैल्डिहाइड में परिवर्तन**

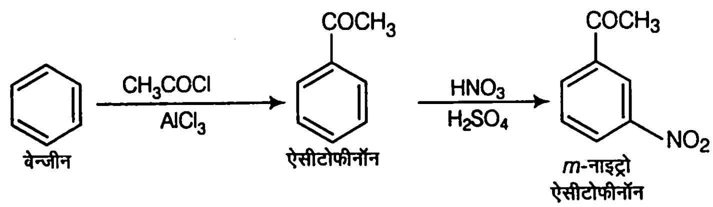


(iii) **एथेनॉल का 3–हाइड्रॉक्सीब्यूटेनल में परिवर्तन**

$$\underset{\text{ऐथेनॉल}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[\text{निर्जल माध्यम में } CrO_3]{\text{ऑक्सीकरण}} CH_3CHO$$

$$\xrightarrow[\text{संघनन}]{\text{ऐल्डोल}} \underset{\text{3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनल}}{CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_2CHO}$$

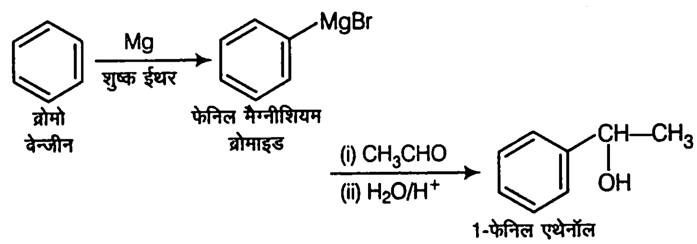
(iv) **वेन्जीन का *m*-नाइट्रोऐसीटोफीनॉन में परिवर्तन**



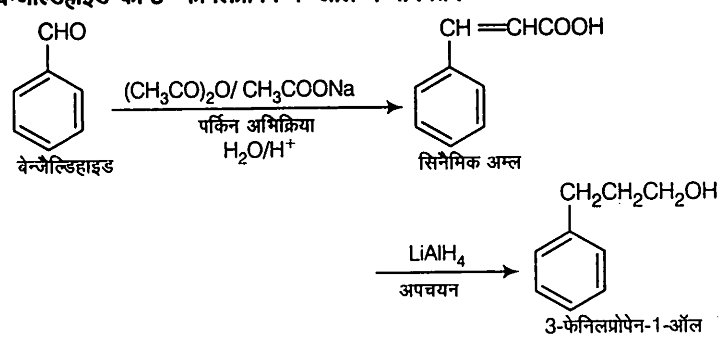
(v) **वेन्जैल्डिहाइड का वेन्जोफीनॉन में परिवर्तन**

$$\underset{\text{वेन्जैल्डिहाइड}}{C_6H_5CHO} \xrightarrow[KMnO_4]{\text{ऑक्सीकरण}} \underset{\text{बेन्जोइक अम्ल}}{C_6H_5COOH} \xrightarrow[\text{गर्म}]{Ca(OH)_2} \underset{\text{बेन्जोफीनॉन}}{C_6H_5COC_6H_5}$$

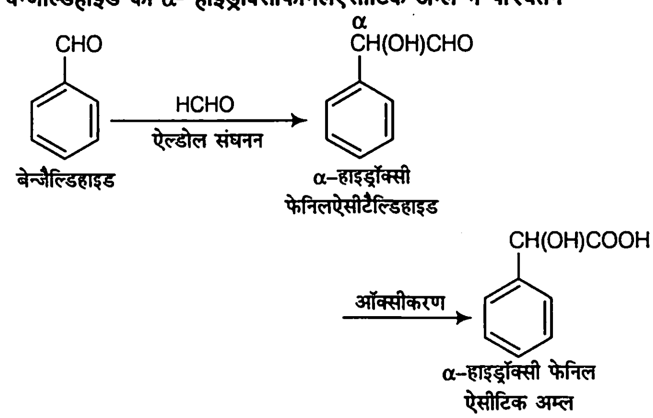
(vi) **ब्रोमोवेन्जीन का 1–फेनिल एथेनॉल में परिवर्तन**



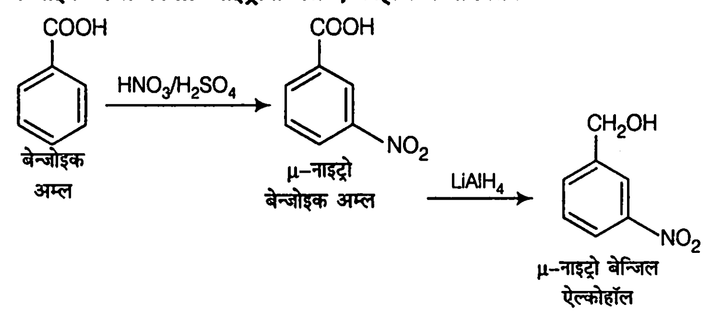
(vii) **वेन्जैल्डिहाइड का 3–फेनिलप्रोपेन–1–ऑल में परिवर्तन**



(viii) **बेन्जैल्डिहाइड का α- हाइड्रॉक्सीफेनिलऐसीटिक अम्ल में परिवर्तन**



(ix) **बेन्जोइक अम्ल का *m*- नाइट्रोबेन्जिल ऐल्कोहॉल में परिवर्तन**

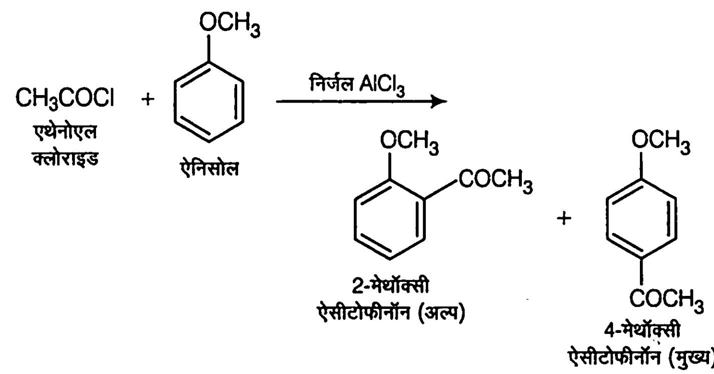


प्रश्न 16. निम्नलिखित पदों (शब्दों) का वर्णन करों।

(i) ऐसीटिलीकरण
(ii) कैनिजारों अभिक्रिया
(iii) क्रॉस-ऐल्डोल संघनन
(iv) विकार्बोक्सिलीकरण

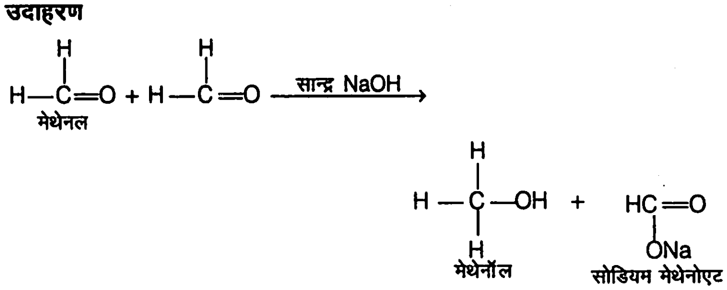
हल (i) **ऐसीटिलीकरण** जब ऐल्कोहॉल, फीनॉल अथवा एक ऐमीन का सक्रिय हाइड्रोजन परमाणु ऐसीटिल (CH_3CO—) समूह द्वारा प्रतिस्थापित होकर सम्बंधित एस्टर अथवा ऐमाइड बनाता है तो यह अभिक्रिया ऐसीटिलीकरण कहलाती है। इसमें क्षार जैसे पिरीडीन अथवा डाइमेथिल ऐनिलीन की उपस्थिति में एसिड क्लोराइड अथवा एसिड एनहाइड्राइड अभिकर्मको का उपयोग करते हैं।

उदाहरण

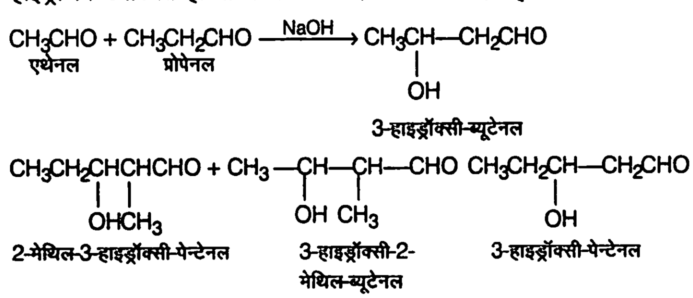


(ii) **कैनिजारो अभिक्रिया** वे ऐल्डिहाइड, जिनमें हाइड्रोजन परमाणु नहीं होते हैं, सान्द्र क्षार की उपस्थिति में स्वऑक्सीकरण व अपचयन (असमानुपातन) की अभिक्रियाएँ प्रदर्शित करते है। यह अभिक्रिया कैनिजारों अभिक्रिया कहलाती है। इस अभिक्रिया में ऐल्डिहाइड का एक अणु ऐल्कोहॉल में अपचयित होता है जबकि दूसरा अणु कार्बोक्सिलिक अम्ल के लवण में ऑक्सीकृत हो जाता है।

उदाहरण



(iii) **क्रॉस-ऐल्डोल संघनन** जब दो भिन्न-भिन्न ऐल्डिहाइड और/या कीटोन के मध्य ऐल्डोल संघनन होता है तो उसे क्रॉस ऐल्डोल संघनन कहते है। यदि प्रत्येक में α-हाइड्रोजन उपस्थित हो तो ये चार उत्पादों का मिश्रण देते है।

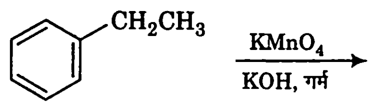


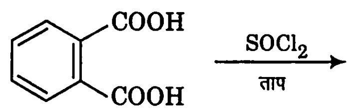
(iv) **विकार्बोक्सिलीकरण** कार्बोक्सिलिक अम्लों के सोडियम लवणों को सोडालाइम (NaOH तथा CaO, 3 : 1 के अनुपात में), के साथ गर्म करने पर कार्बन डाइऑक्साइड निकल जाती है तथा हाइड्रोकार्बन प्राप्त होते हैं। यह अभिक्रिया विकार्बोक्सिलीकरण कहलाती है।

उदाहरण

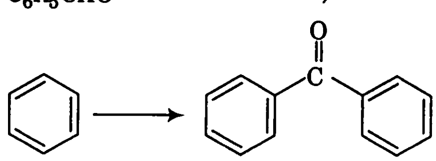
$$\underset{\text{सोडियम एथेनोएट}}{CH_3COONa} + \underset{\text{सोडियम हाइड्रॉक्साइड}}{NaOH} \xrightarrow[\text{गर्म}]{CaO} \underset{\text{मेथेन}}{CH_4} + \underset{\text{सोडियम कार्बोनेट}}{Na_2CO_3}$$

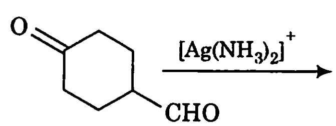
प्रश्न 17. निम्नलिखित प्रत्येक संश्लेषण में छूटें हुए प्रारंभिक पदार्थ, अभिकर्मक अथवा उत्पादों को लिखकर पूर्ण कीजिए

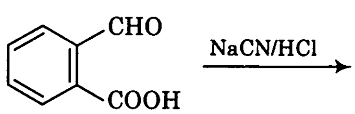
(i) 

(ii) 

(iii) $C_6H_5CHO \xrightarrow{H_2NCONHNH_2}$

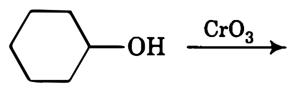
(iv) 

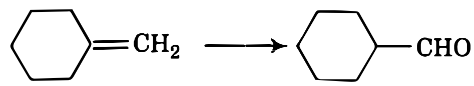
(v) 

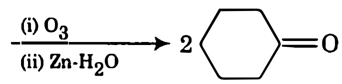
(vi) 

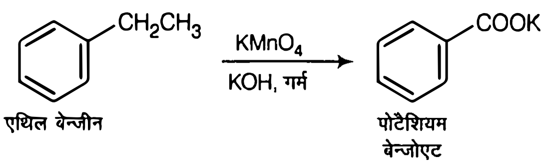
(vii) $\begin{matrix} C_6H_5CHO \\ + \\ CH_3CH_2CHO \end{matrix} \xrightarrow{\text{तनु } NaOH}$

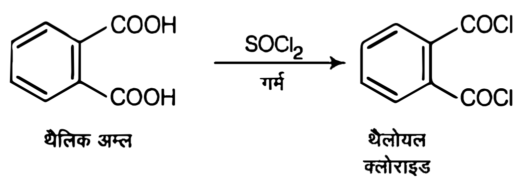
(viii) $CH_3COCH_2COOC_2H_5 \xrightarrow[\text{(ii) } H^+]{\text{(i) } NaBH_4}$

(ix) 

(x) 

(xi) 

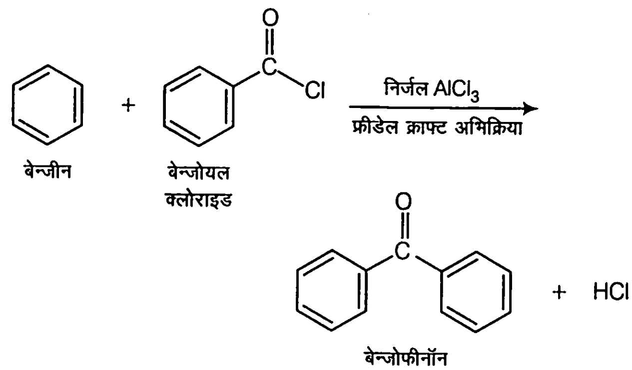
हल (i) 

(ii) 

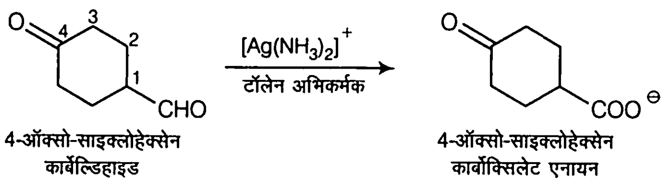
(iii) $C_6H_5CH\ \ O + H_2\ \ NNHCONH_2 \longrightarrow$
बेन्जैल्डिहाइड सेमीकार्बेजाइड

$$C_6H_5CH{=}N{-}NH{-}\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}{-}NH_2 + H_2O$$
बेन्जैल्डिहाइड सेमीकार्बेजोन

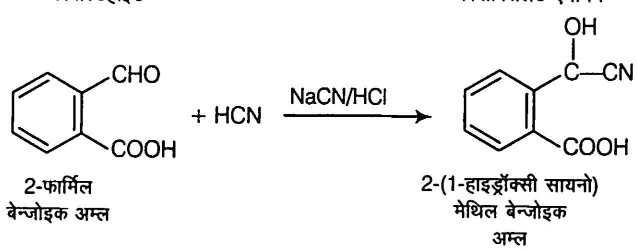
(iv)



(v)



(vi)



(vii) $C_6H_5CHO + H_2C(CH_3)—CHO \xrightarrow[\text{क्लेजन-शिम्ट संघनन}]{\text{तनु NaOH}}$

बेन्जैल्डिहाइड, प्रोपेनल

$\overset{3}{C_6H_5—CH}=\overset{2}{C}(CH_3)—\overset{1}{CHO}$

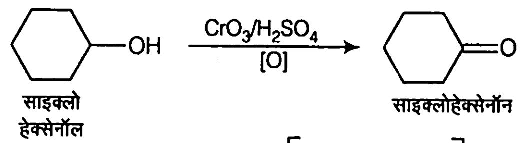
2-मेथिल-3-फेनिल प्रोपे-2-ईन-1-अल

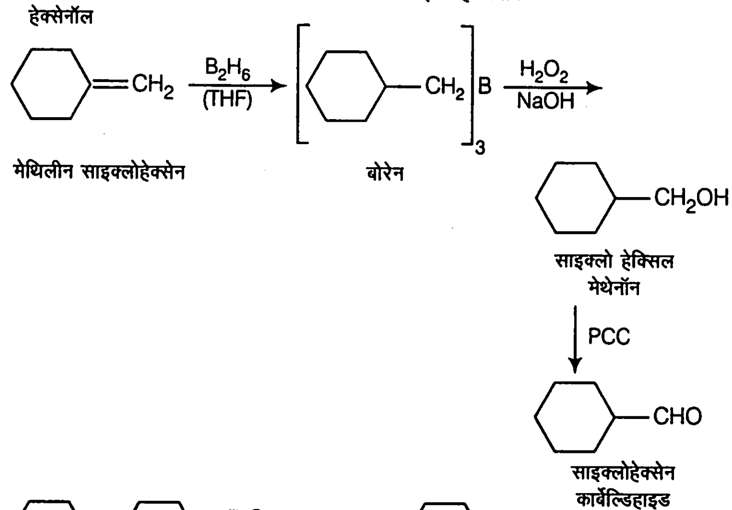
(viii) $\overset{4}{CH_3}—\overset{3}{C}(=O)—\overset{2}{CH_2}—\overset{1}{C}(=O)—O—C_2H_5 \xrightarrow[\text{(ii) } H^+]{\text{(i) } NaBH_4}$

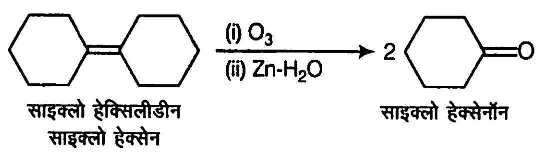
एथिल-3-ऑक्सो ब्यूटेनोएट

$\overset{4}{CH_3}—\overset{3}{CH}(OH)—\overset{2}{CH_2}—\overset{1}{C}(=O)—O—C_2H_5$

एथिल-3-हाइड्रॉक्सिल ब्यूटेनोएट

(ix) 

(x) 

(xi) 

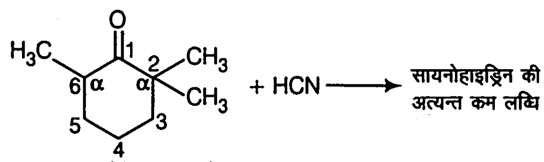
प्रश्न 18. निम्नलिखित के संभावित कारण दीजिए

(i) साइक्लोहेक्सेनॉन अच्छी लब्धि में सायनोहाइड्रिन बनाता है परंतु 2, 2, 6 ट्राइमेथिलसाइक्लोहेक्सेनोन ऐसा नहीं कर पाता है।

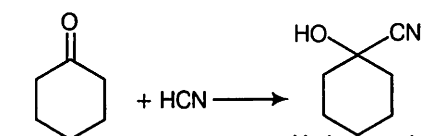
(ii) सेमीकार्बेजाइड में दो —NH_2 समूह होते हैं, परंतु केवल एक —NH_2 समूह ही सेमीकार्बेजोन विरचन में प्रयुक्त होता है।

(iii) कार्बोक्सिलिक अम्ल एवं ऐल्कोहॉल से, अम्ल उत्प्रेरक की उपस्थिति में एस्टर के विरचन के समय जल अथवा एस्टर जैसे ही निर्मित होता है, उसको निकाल दिया जाना चाहिए।

हल (i) 2, 2, 6 ट्राइमेथिल साइक्लोंहेक्सेनॉन में उपस्थित तीन मेथिल समूहों की त्रिविमीय बाधा के कारण CN^- आयन का नाभिकस्नेही आक्रमण बाधित रहता है जबकि साइक्लोहेक्सेनॉन में मेथिल समूहों की अनुपस्थिति के कारण त्रिविमीय बाधा नहीं होती है, अतः, सायनोहाइड्रिन निर्मित होता है।

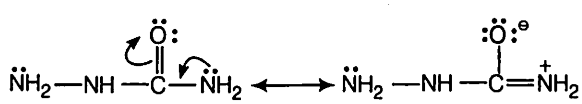


2,2,6-ट्राइ मेथिल साइक्लो हेक्सेनॉन



साइक्लोहेक्सेनॉन — साइक्लोहेक्सेनॉन सायनोहाइड्रिन (अच्छी लब्धि)

(ii) सेमीकार्बेजाइड में कार्बोनिल समूह से जुड़ा $-NH_2$ समूह निम्न प्रकार से अनुनाद प्रदर्शित करता है।



इस कारण इस $-NH_2$ समूह पर इलेक्ट्रॉन घनत्व कम हो जाता है तथा यह एक नाभिकस्नेही के समान कार्य नहीं करता है। किन्तु अन्य NH_2 समूह (NH से जुड़ा) एकल इलेक्ट्रॉन युग्म रखता है जो अनुनाद में प्रयुक्त नहीं होता है। अतः, यह युग्म कार्बोनिल समूह ($>C=O$) पर नाभिकस्नेही आक्रमण के लिए उपलब्ध रहता है तथा सेमीकार्बेजोन बनाने में भाग लेता है।

(iii) एस्टरीकरण एक उत्क्रमणीय अभिक्रिया है।

$$RCOOH + R'OH \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{एस्टर}}{RCOOR'} + H_2O$$

जब उत्पादों की पर्याप्त मात्रा निर्मित हो जाती है तो अग्र अभिक्रिया का वेग घट जाता है तथा विपरीत अभिक्रिया प्रारम्भ हो जाती है। अतः इस परिस्थिति को रोकने के लिए अर्थात् साम्य को अग्र दिशा में विस्थापित करने के लिए, उत्पादों (एस्टर और/अथवा जल) की सान्द्रता को घटा देना चाहिए (ला-शातेलिए नियम के अनुसार)। अतः, जल अथवा एस्टर को समय-समय पर अलग करते रहना चाहिए।

प्रश्न 19. **एक कार्बनिक यौगिक में 69.77% कार्बन, 11.63% हाइड्रोजन तथा शेष ऑक्सीजन है। यौगिक का आण्विक द्रव्यमान 86 है। यह टॉलेन अभिकर्मक को अपचित नहीं करता है, परंतु सोडियम हाइड्रोजनसल्फाइट के साथ एक योगज यौगिक देता है तथा आयोडोफार्म परीक्षण देता है। प्रबल ऑक्सीकरण पर एथेनॉइक तथा प्रोपेनॉइक अम्ल देता है। यौगिक की संभावित संरचना लिखिए।**

हल पद I यौगिक का अुणसूत्र ज्ञात करना

तत्व	प्रतिशतता	परमाणु भार	मोलों की संख्या	सरलतम मोलर अनुपात
C	69.77	12	$\frac{69.77}{12} = 5.81$	$\frac{5.81}{1.16} = 5$
H	11.63	1	$\frac{11.63}{1} = 11.63$	$\frac{11.63}{1.16} = 10$
O	(100 – 69.77 – 11.63) = 18.60	16	$\frac{18.60}{16} = 1.16$	$\frac{1.16}{1.16} = 1$

दिए गए कार्बनिक यौगिक का मूलानुपाती सूत्र = $C_5H_{10}O$

अणुसूत्र = (मूलानुपाती सूत्र)$_n$

जहाँ, $n = \dfrac{\text{यौगिक का अणु भार}}{\text{यौगिक का मूलानुपाती सूत्र भार}}$

दिया है, अणुभार = 86

$C_5H_{10}O$ का मूलानुपाती सूत्रभार = $(12 \times 5) + (10 \times 1) + (16)$

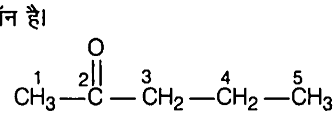
$= 60 + 10 + 16 = 86$

$\therefore \quad n = \frac{86}{86} = 1$

अणुसूत्र = $C_5H_{10}O = C_5H_{10}O$

पद II यौगिक की संरचना ज्ञात करना

1. चूँकि यह यौगिक, $NaHSO_3$ के साथ योग उत्पाद निर्मित होता है। अतः, यह ऐल्डिहाइड अथवा कीटोन समूह की उपस्थिति को दर्शाता है।
2. दिया गया यौगिक टॉलेन अभिकर्मक को अपचयित नहीं करता है किन्तु धनात्मक आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है अतः यह एक मेथिल कीटोन है।
3. ऑक्सीकरण पर, यौगिक एथेनोइक तथा प्रोपेनोइक अम्ल का मिश्रण देता है, अतः यह है पेन्टेन-2-ऑन है।



पेन्टेन–2–ऑन

पद III रासायनिक समीकरणें

1. $$\overset{1}{CH_3}-\overset{\overset{O}{\|}}{\underset{2}{C}}-\overset{3}{CH_2}-\overset{4}{CH_2}-\overset{5}{CH_3} + NaHSO_3$$

पेन्टेन–2–ऑन

$$\longrightarrow CH_3-\overset{\overset{OH}{|}}{\underset{\underset{SO_3^-Na^+}{|}}{C}}-CH_2-CH_2-CH_3$$

सोडियम बाइसल्फाइट योगज उत्पाद

2. $$\overset{1}{CH_3}-\overset{\overset{O}{\|}}{\underset{2}{C}}-\overset{3}{CH_2}-\overset{4}{CH_2}-\overset{5}{CH_3} + 3I_2 + 4NaOH$$

पेन्टेन-2-ऑन

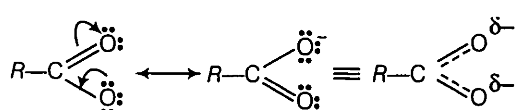
$$\xrightarrow[\text{अभिक्रिया}]{\text{आयोडोफॉर्म}} \underset{\text{आयोडोफॉर्म}}{CHI_3} + CH_3-CH_2-CH_2-COONa + 3NaI + 3H_2O$$

3. $$\overset{1}{CH_3}-\overset{\overset{O}{\|}}{\underset{2}{C}}-\overset{3}{CH_2}-\overset{4}{CH_2}-\overset{5}{CH_3} \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} \underset{\text{एथेनोइक अम्ल}}{CH_3COOH} + \underset{\text{प्रोपेनोइक अम्ल}}{CH_3-CH_2-COOH}$$

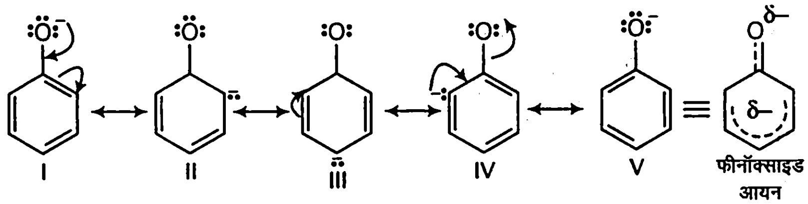
पेन्टेन – 2 – ऑन

प्रश्न 20. यद्यपि फीनॉक्साइड आयन की संरचनाएँ कार्बोक्सिलेट आयन की तुलना में अधिक है परंतु कार्बोक्सिलिक अम्ल फीनॉल की अपेक्षा प्रबल अम्ल है। क्यों?

हल कार्बोक्सिलेट आयन तथा फीनॉक्साइड आयन दोनों अनुनाद द्वारा स्थायित्व प्राप्त करते है। किन्तु कार्बोक्सिलेट आयन फीनॉक्साइड आयन की तुलना में अधिक स्थायित्व प्राप्त करता है क्योकि इसमें ऋणावेश दो अधिक विद्युतऋणात्मक ऑक्सीजन परमाणुओं पर विस्थानीकृत होता है, जबकि फीनॉक्साइड आयन की संरचना II, III तथा IV में ऋणावेश का विस्थानन कम विद्युतऋणात्मक कार्बन परमाणु पर होता है। इस कारण कार्बोक्सिलिक अम्ल फीनॉल से अधिक अम्लीय होते है।



कार्बोक्सिलेट


I
II
III
IV
V
δ−
फीनॉक्साइड
आयन