रसायन विज्ञान

अध्याय-12: एल्डिहाइड, कीटोन एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल

SHIVOM CLASSES 8696608541

एल्डिहाइड

प्राथमिक अल्कोहल के विहाइड्रोजनीकृत उत्पाद को एल्डिहाइड कहते हैं। एल्डिहाइड में कार्बोनिक समूह > C = O उपस्थित होता है।

एल्डिहाइड बनाने की विधि

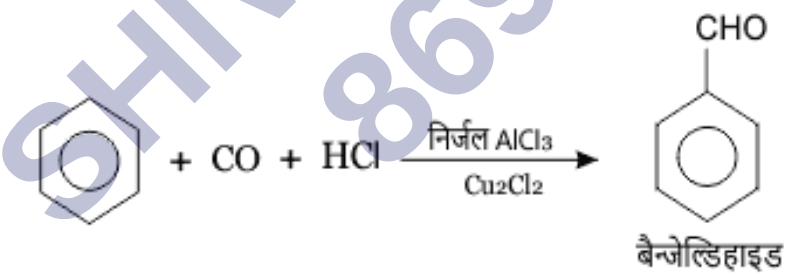
1. **अल्कोहॉल से :-** प्राथमिक अल्कोहॉल के ऑक्सीकरण से एल्डिहाइड का निर्माण होता है।

$$\underset{\text{1° एलकोहॉल}}{RCH_2OH} \xrightarrow[K_2Cr_2O_7/H_2SO_4]{[O]} \underset{\text{एल्डिहाइड}}{RCHO} + H_2O$$

2. **अम्ल क्लोराइड से :-** अम्ल क्लोराइड को बोरियम सल्फेट युक्त पैलेडियम उत्प्रेरक की उपस्थिति में हाइड्रोजनीकरण द्वारा एल्डिहाइड प्राप्त होता है। यह अभिक्रिया रोजेनमुंड अभिक्रिया कहलाती है।

$$\underset{\text{अम्ल क्लोराइड}}{RCOCl} + H_2 \xrightarrow{Pd/BaSO_4} \underset{\text{एल्डिहाइड}}{RCHO} + HCl$$

3. **गाटरमन कोख अभिक्रिया से :-** इसमें बेंजीन की निर्जल $AlCl_3$ या CuCl की उपस्थिति में कार्बन मोनो ऑक्साइड तथा हाइड्रोजन क्लोराइड के साथ अभिक्रिया कराने पर बैन्जेल्डिहाइड प्राप्त होती है इस अभिक्रिया को गाटरमन कोख अभिक्रिया कहते हैं।



बैन्जेल्डिहाइड

एल्डिहाइड के भौतिक गुण

- साधारण ताप पर फॉर्मेल्डिहाइड गैस है जबकि एसीटेल्डिहाइड रंगहीन द्रव है।
- सभी एल्डिहाइड कार्बनिक विलायकों जैसे बेंजीन, ईथर, क्लोरोफॉर्म आदि में विलेय होते हैं।
- एल्डिहाइड के गलनांक और क्वथनांक हाइड्रोकार्बन से उच्च होते हैं।

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

- एल्डिहाइड जल में पूर्ण रूप से विलेय हैं।

एल्डिहाइड के रासायनिक गुण

1. **अपचयन :-** एल्डिहाइड का सोडियम बोरोहाइड्राइड ($NaBH_4$) अथवा लिथियम एल्युमिनियम हाइड्राइड ($LiAlH_4$) या उत्प्रेरकीय हाइड्रोजनीकरण द्वारा अपचयन किया जाता है जिससे 1° अल्कोहल प्राप्त होता है।

$$CH_3CHO + H_2 \xrightarrow{LiAlH_4/NaBH_4} \underset{1° \text{ अल्कोहल}}{CH_3CH_2OH}$$

2. **हैलोजनीकरण :-** एल्डिहाइड, हैलोजन के साथ क्रिया करके सरलता से हैलोजनीकरण अभिक्रिया देता है। जबकि फॉर्मेल्डिहाइड यह अभिक्रिया नहीं देता है।

$CH_3CHO + 3Cl_2 \longrightarrow CCl_3CHO + 3HCl$

3. **टालेन परीक्षण :-** सिल्वर नाइट्रेट का अमोनियामय में विलयन टॉलेन अभिकर्मक कहलाता है। जब एल्डिहाइड, टालेन अभिकर्मक के साथ अभिक्रिया करते हैं तो सिल्वर धातु प्राप्त होती है। एल्डिहाइड संगत कार्बोक्सिलेट ऋणायन में ऑक्सीकृत हो जाते हैं।

$$RCHO + \underset{\text{टॉलेन अभिकर्मक}}{2[Ag(NH_3)_2]^+} + 3OH^- \longrightarrow RCOO^- + \underset{\text{सिल्वर धातु}}{2Ag} + 2H_2O + 4NH_3$$

4. **फेलिंग परीक्षण :-** फेलिंग अभिकर्मक में दो विलयन होते हैं।
   - फेलिंग विलयन A - कॉपर सल्फेट $CuSO_4$
   - फेलिंग विलयन B - सोडियम पोटैशियम टाट्रेट

परीक्षण से पहले दोनों विलयनों को समान मात्रा में मिलाया जाता है।
जब एल्डिहाइड को फेलिंग विलयन के साथ गर्म करते हैं तो एल्डिहाइड, कार्बोक्सिलेट ऋणायन में ऑक्सीकृत हो जाता है। एवं क्यूप्रस ऑक्साइड का लाल-भूरा अपक्षेप प्राप्त होता है।

$$RCHO + \underset{\text{फेलिंग विलयन}}{2Cu^{2+} + 5OH^-} \longrightarrow RCOO^- + \underset{\text{अपक्षेप}}{Cu_2O} + 3H_2O$$

एल्डिहाइड के उपयोग

- फॉर्मेल्डिहाइड का उपयोग बैकेलाइट, रेजिन तथा बहुलक के निर्माण में होता है।
- इसका उपयोग चमड़ा उद्योग में भी किया जाता है।

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

- एसीटेल्डिहाइड का उपयोग कार्बनिक पदार्थों जैसे एसिटिक अम्ल, एथिल एसीटेट आदि के निर्माण में किया जाता है।
- एसीटेल्डिहाइड का प्रयोग दर्पण बनाने में भी किया जाता है।
- बैन्जेल्डिहाइड, भोजन तथा पेय पदार्थों के लिए सुगंधदायक के रूप में प्रयुक्त होता है।

कीटोन

द्वितीयक अल्कोहल के बी विहाइड्रोजनीकृत उत्पाद को कीटोन कहते हैं। कीटोन में कार्बनिक समूह > C = O होता है।

कीटोन बनाने की विधि

1. **अल्कोहॉल से :-** द्वितीय अल्कोहॉल के ऑक्सीकरण द्वारा कीटोन प्राप्त किया जाता है।

$$\underset{2^\circ \text{ एल्कोहॉल}}{RCHOHR'} \xrightarrow[K_2Cr_2O_7/H_2SO_4]{[O]} \underset{\text{कीटोन}}{RCOR'} + H_2O$$

2. **बेंजीन से :-** बेंजीन की निर्जल एल्युमिनियम क्लोराइड की उपस्थिति में अम्ल क्लोराइड के साथ क्रिया कराने पर किटोन प्राप्त होते हैं। इस अभिक्रिया को फ्रिडेल क्राफ्ट्स अभिक्रिया कहते हैं।

3. **वसीय अम्लों से :-** वसीय अम्लों की वाष्प को 573K ताप पर तप्त MnO प्रवाहित करने पर किटोन बनते हैं।

$$\underset{\text{वसीय अम्ल}}{2RCOOH} \xrightarrow{MnO/573K} \underset{\text{कीटोन}}{RCOR} + H_2O + CO_2\uparrow$$

कीटोन के भौतिक गुण

- कीटोन जिनमें 11 तक कार्बन परमाणु होते हैं वह सभी के किटोन रंगहीन द्रव होते हैं। एवं C_{11} से अधिक कार्बन परमाणु वाले किटोन ठोस होते हैं।
- सभी कीटोन की गंध फलों जैसी रुचिकर होती है।

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

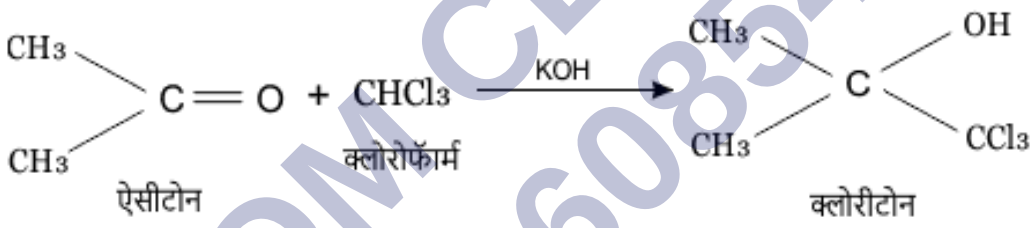
- कीटोन का क्वथनांक एल्कोहलों एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल से कम होता है। जबकि समान अणु भार वाले ईथर तथा हाइड्रोकार्बन से उच्च होता है।
- कीटोन के निम्न सदस्य जल के साथ हाइड्रोजन बंध बनाते हैं। जिस कारण यह जल में विलेय होते हैं। अणुभार के बढ़ने पर जल में इनकी विलेयता घटती जाती है।

कीटोन के रासायनिक गुण

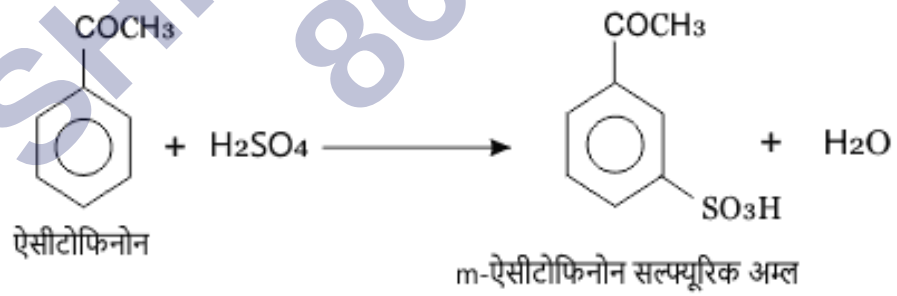
1. **हैलोजनीकरण :-** एल्किल समूह के हाइड्रोजन परमाणुओं का हैलोजन परमाणुओं द्वारा प्रतिस्थापन हो जाता है। अर्थात किटोन हैलोजनीकरण अभिक्रिया देता है।

$$CH_3COCH_3 + 3Cl_2 \rightarrow CCl_3COCH_3 + 3HCl$$

2. **क्लोरोफॉर्म के साथ अभिक्रिया :-** कीटोन की पोटैशियम हाइड्रोक्साइड की उपस्थिति में क्लोरोफॉर्म के साथ संघनित होकर क्लोरो हाइड्रोक्सी यौगिक बनाते हैं।



3. **सल्फोनीकरण :-** कीटोन की सांद्र H_2SO_4 के साथ क्रिया करने पर सल्फोनीकरण हो जाते हैं।



कीटोन के उपयोग

- एसीटोन का उपयोग एसिटिलीन सैल्यूलोज एसीटेट तथा सेल्यूलोज नाइट्रेट के लिए विलायक के रूप में किया जाता है।
- क्लोरोफॉर्म के निर्माण में भी एसीटोन प्रयोग होता है।

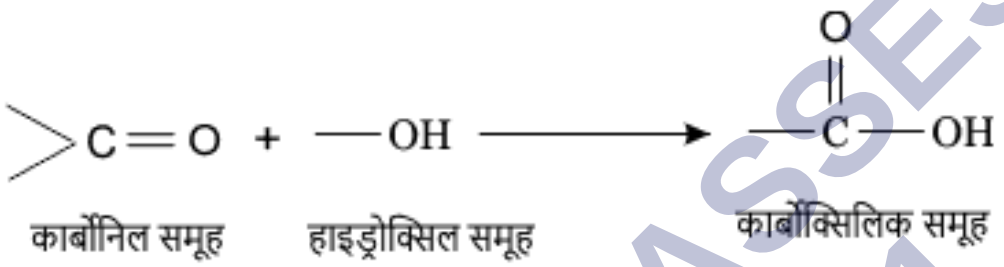
SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

- कृत्रिम इत्र के निर्माण में।
- एसीटोन तथा एथिल मेथिल किटोन औद्योगिक में विलायक के रूप में प्रयोग होते हैं।

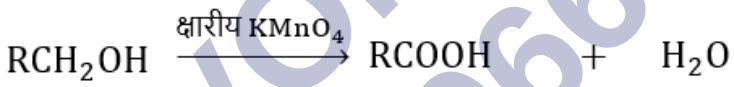
कार्बोक्सिलिक अम्ल

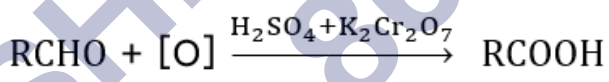
वह कार्बनिक यौगिक जिनमें कार्बोक्सिलिक - COOH क्रियात्मक समूह उपस्थित होता है। कार्बोक्सिलिक अम्ल कहलाते हैं। कार्बोक्सिलिक अम्ल में कार्बोनिल समूह > C = O तथा हाइड्रोक्सिल - OH समूह उपस्थित होता है।



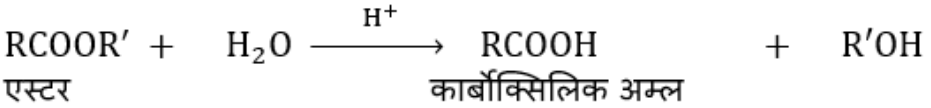
कार्बोक्सिलिक अम्ल बनाने की विधि

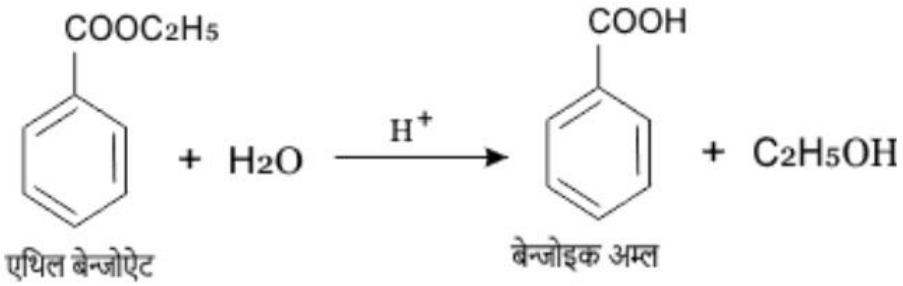
1. **प्राथमिक एलकोहॉल से :-** प्राथमिक एलकोहॉल को ऑक्सीकारकों जैसे - अम्लीय, क्षारीय या उदासीन माध्यम में पोटैशियम परमैंगनेट $KMnO_4$ अथवा अम्लीय माध्यम पोटैशियम डाईक्रोमेट $K_2Cr_2O_7$ के द्वारा सरलता से कार्बोक्सिलिक अम्ल में ऑक्सीकृत हो जाते हैं।





2. **एस्टर से :-** एस्टर के अम्लीय जल अपघटन द्वारा कार्बोक्सिलिक अम्ल बनते हैं।





SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

3. **नाइट्राइल से :-** नाइट्राइल का अम्ल या क्षार के साथ जल अपघटन से कार्बोक्सिलिक अम्ल प्राप्त होते हैं।

$$\underset{\text{नाइट्राइल}}{RCN} + 2H_2O \xrightarrow{H^+ \text{ अथवा } OH^-} \underset{\text{कार्बोक्सिलिक अम्ल}}{RCOOH} + NH_3$$

कार्बोक्सिलिक अम्ल के भौतिक गुण

- एलिफैटिक कार्बोक्सिलिक अम्ल के प्रथम तीन सदस्य रंगहीन तथा तीक्ष्ण गंध वाले होते हैं।
- चार कार्बन परमाणु तक एलिफैटिक कार्बोक्सिलिक अम्ल जल के अणुओं के साथ हाइड्रोजन बंध बनाते हैं। जिस कारण यह जल में विलेय होते हैं। कार्बन की संख्या बढ़ने पर इनकी जल में विलेयता घटती जाती है।
- कार्बोक्सिलिक अम्लों के क्वथनांक संगत एल्कोहलों की अपेक्षा अधिक होते हैं। कार्बोक्सिलिक अम्लों के क्वथनांक अणु भार के बढ़ने पर बढ़ते हैं।

कार्बोक्सिलिक अम्ल के रासायनिक गुण

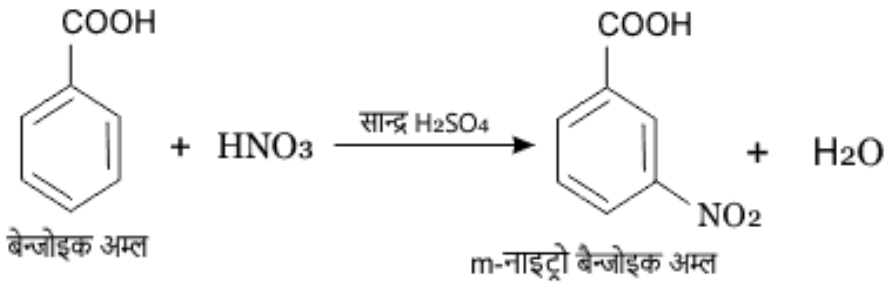
1. **धातुओं से अभिक्रिया :-** कार्बोक्सिलिक अम्ल धातुओं के साथ अभिक्रिया के पश्चात हाइड्रोजन मुक्त करते हैं।

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

2. **क्षारों के साथ क्रिया :-** कार्बोक्सिलिक अम्ल क्षार के साथ क्रिया करके कार्बन डाइऑक्साइड उत्पन्न करते हैं। एवं लवण बनाते हैं।

   $RCOOH + NaOH \longrightarrow RCOONa + H_2O$

3. **नाइट्रीकरण :-** बेंजोइक अम्ल सांद्र HNO_3 के साथ सांद्र H_2SO_4 की उपस्थिति में क्रिया करके मैटा नाइट्रो बेंजीन देता है।



कार्बोक्सिलिक अम्ल के उपयोग

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

- कार्बोक्सिलिक अम्ल का मेथेनॉइक अम्ल, वस्त्र, रंगाई तथा चमड़ा उद्योग में प्रयोग होता है।
- एथेनॉइक अम्ल, रंजक, प्लास्टिक तथा इत्र बनाने में।
- बेंजोइक अम्ल, सोडियम बेंजोएट के रूप में भोजन संरक्षण में।

SHIVOM CLASSES
8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

NCERT SOLUTIONS

प्रश्न (पृष्ठ संख्या 376)

प्रश्न 1 निम्नलिखित यौगिकों की संरचना लिखिए-

(i) α-मेथॉक्सीप्रोपिऑनेल्डिहाइड।

(ii) 3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनल।

(iii) 2-हाइड्रॉक्सीसाइक्लोपेन्टेन कार्बोल्डिहाइड।

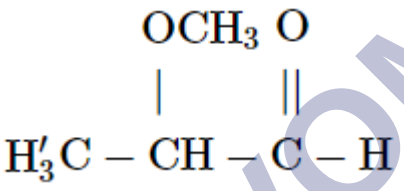
(iv) 4-ऑक्सोपेन्टेनल।

(v) डाइ-द्वितीयक-ब्यूटिल कीटोन।

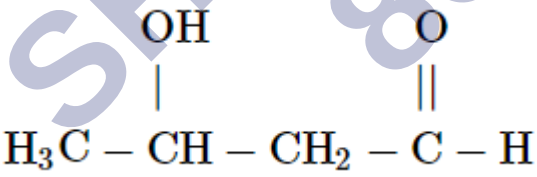
(vi) 4-क्लोरोऐसीटोफीनोन।

उत्तर-

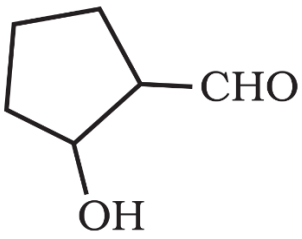
(i)



(ii)



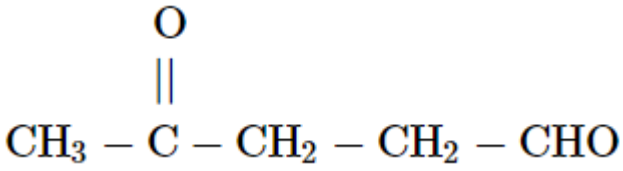
(iii)



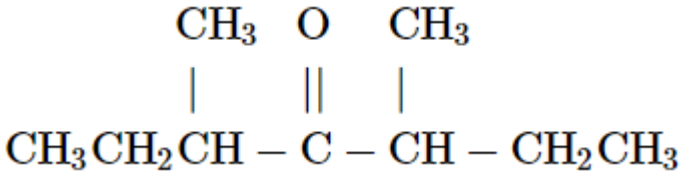
SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

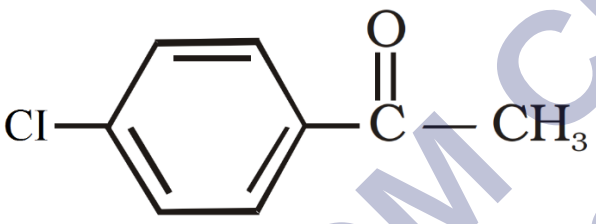
(iv)



(v)



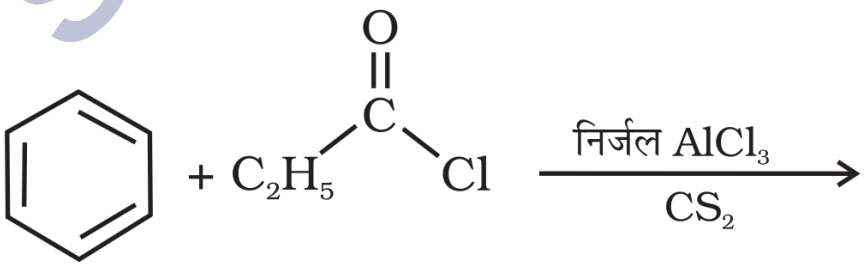
(vi)



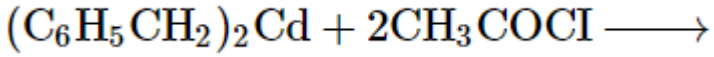
प्रश्न (पृष्ठ संख्या 380)

प्रश्न 1 निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पादों की संरचना लिखिए-

(i)



(ii)



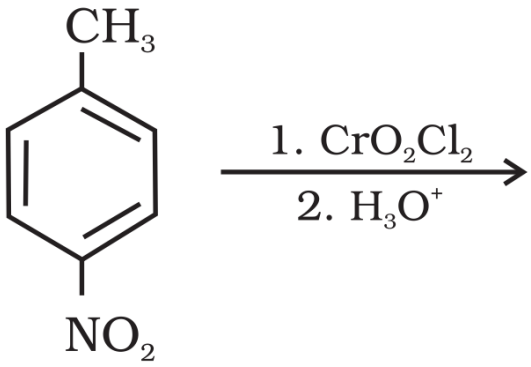
SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

(iii)

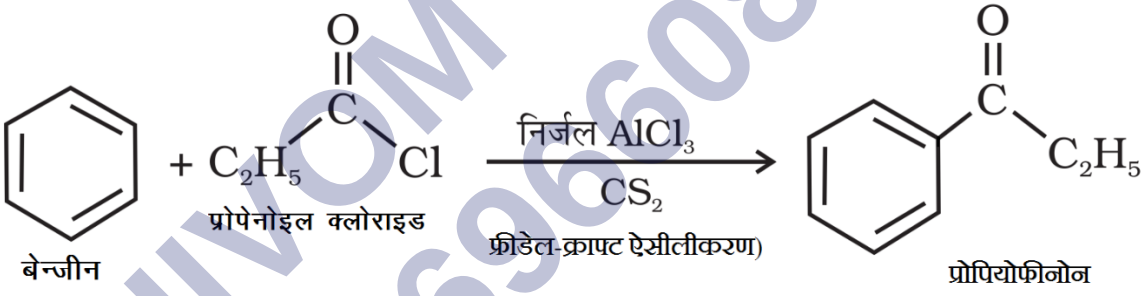
$$H_3C - C = C - H \xrightarrow{(1)CrO_2CI_3}$$

(iv)

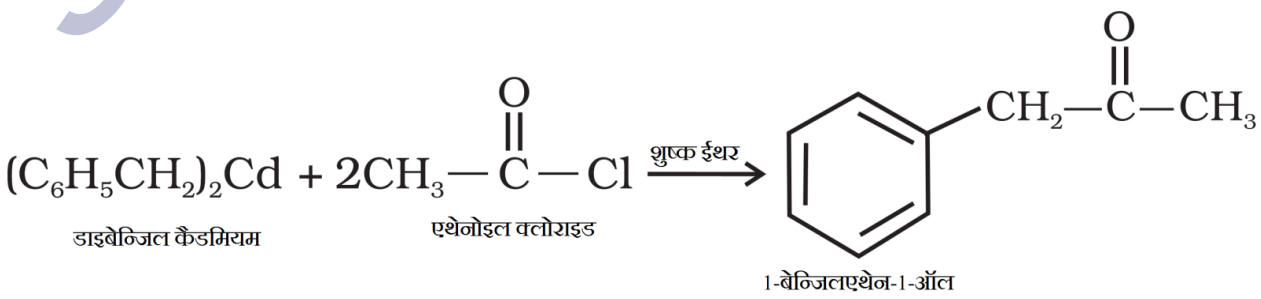


उत्तर-

(i)



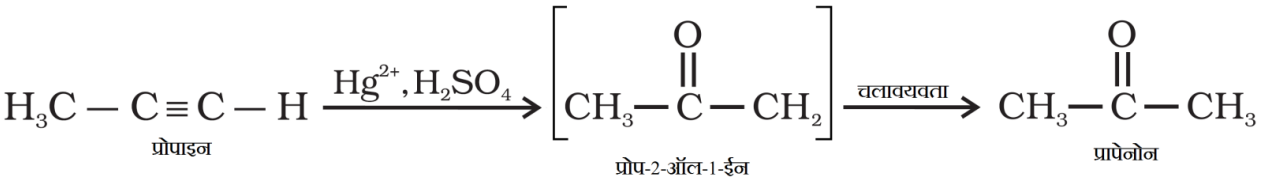
(ii)



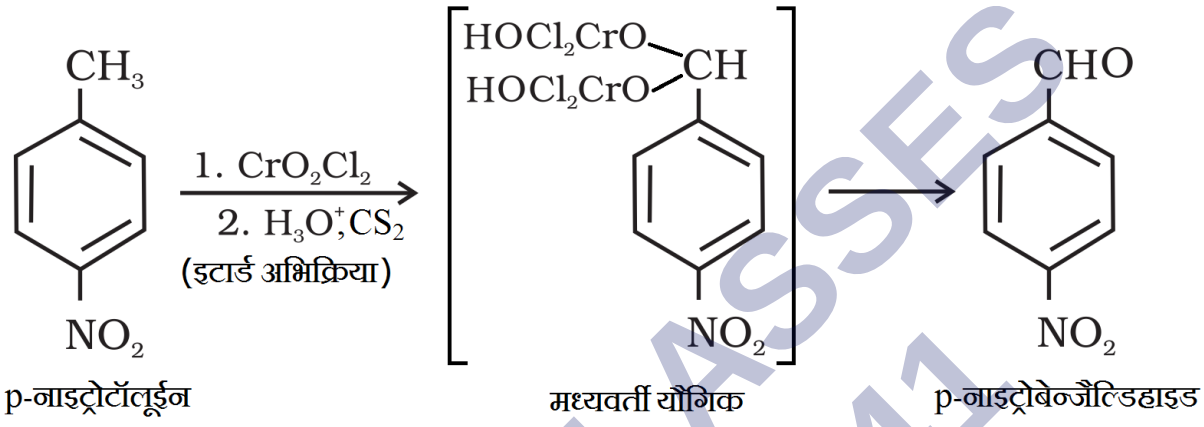
(iii)

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



(iv)



प्रश्न (पृष्ठ संख्या 381)

प्रश्न 1 निम्नलिखित यौगिकों को उनके क्वथनांकों के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए-

$CH_3CHO, CH_3CH_2OH, CH_3OCH_3, CH_3CH_2CH_2$

उत्तर- यौगिकों के मोलर द्रव्यमान तुलनात्मक हैं-
$CH_3CHO(44)$, $CH_3CH_2OH(46)$, $CH_3OCH_3(46)$, $CH_3CH_2CH_3(44)$, CH_3CH_2OH अत्यधिक अन्तराण्विक हाइड्रोजन आबन्ध प्रदर्शित करता है, अतएव यह संयुक्त अणुओं के रूप में पाया जाता है। अतः इसका क्वथनांक उच्चतम होता है, (351K)|CH_3CHO के द्विध्रुव आघूर्ण (2.72D) का मान $CH_3OCH_3(1.18D)$ से उच्च होता है, अतएव CH_3CHO में द्विध्रुव-द्विधुव अन्योन्य क्रियाएँ CH_3OCH_3 से प्रबल होती हैं। अत: CH_3CHO का क्वथनांक CH_3OCH_3 से उच्च होता है। $CH_3CH_2CH_3$ केवल दुर्बल वाण्डर वाल बलों को प्रदर्शित करता है। CH_3OCH_3 में कुछ प्रबल द्विध्रुव-द्विध्रुव अन्योन्यक्रियाएँ होती हैं। अत: CH_3OCH_3 का क्वथनांक $CH_3CH_2CH_3$ से अधिक होता है, अतएव यौगिकों के क्वथनांकों का बढ़ता क्रम निम्नवत् है-

$CH_3CH_2CH_3 < CH_3OCH_3 < CH_3CHO < CH_3CH_2OH$

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

प्रश्न (पृष्ठ संख्या 388)

प्रश्न 1 निम्नलिखित यौगिकों को नाभिकरागी योगज अभिक्रियाओं में उनकी बढ़ती हुई अभिक्रियाशीलता के क्रम में व्यवस्थित कीजिए-

(i) एथेनल, प्रोपेनल, प्रोपेनोन, ब्यूटेनोन।

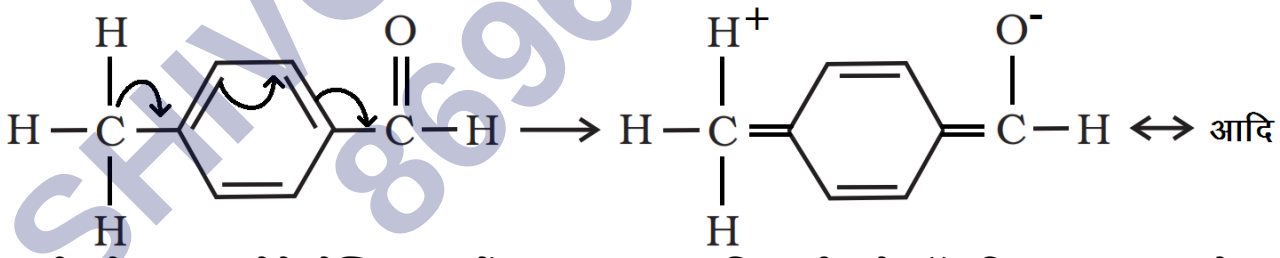
(ii) बेन्जेल्डिहाइड, p-टॉलूऐल्डिहाइड, p-नाइट्रोबेन्जेल्डिहाइड, ऐसीटोफीनोन।

संकेत- त्रिविम प्रभाव व इलेक्ट्रॉनिक प्रभाव को ध्यान में रखें।

उत्तर-

(i) कार्बोनिल यौगिकों की नाभिकरागी योगज अभिक्रियाओं के प्रति क्रियाशीलता का बढ़ता क्रम है-
ब्यूटेनोन < प्रोपेनोन < प्रोपनल < एथेनल,

(ii) क्रियाशीलता का बढ़ता क्रम है-
ऐसीटोफीनोन < p-टॉलूऐल्डिहाइड < बेन्जेल्डिहाइड < p-नाइट्रोबेन्जेल्डिहाइड,
ऐसीटोफीनोन कीटोन है, जबकि अन्य सदस्य ऐल्डिहाइड हैं। अत: यह सबसे कम क्रियाशील होता है। p-टॉलूऐल्डिहाइड में CH_3 समूह कार्बोनिल समूह के सापेक्ष p-स्थान पर है जो कार्बोनिल समूह के कार्बन पर अतिसंयुग्मन (hyperconjugation) प्रभाव के कारण इलेक्ट्रॉन घनत्व बढ़ाता है और इसे बेन्जेल्डिहाइड से कम क्रियाशील बनाता है।



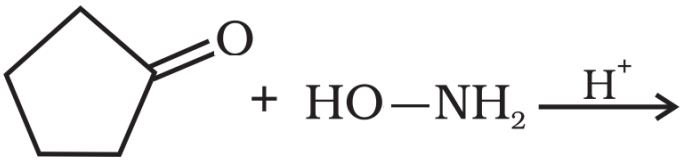
दूसरी ओर p-नाइट्रोबेन्जेल्डिहाइड में $-NO_2$ समूह शक्तिशाली इलेक्ट्रॉन निष्कासक समूह है। यह अनुनाद के कारण इलेक्ट्रॉन निष्कासित करता है। अत: कार्बोनिल समूह के कार्बन परमाणु पर इलेक्ट्रॉन घनत्व घटाता है। यह नाभिकस्नेही के आक्रमण की सुविधा प्रदान करता है तथा इसे बेन्जेल्डिहाइड की तुलना में अधिक क्रियाशील बनाता है।

प्रश्न 2 निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पादों को पहचानिए-

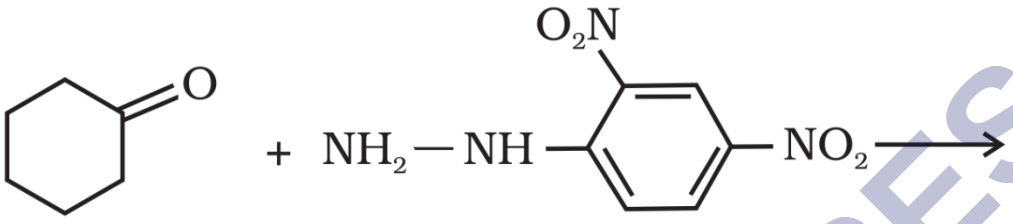
(i)

SHIVOM CLASSES 8696608541

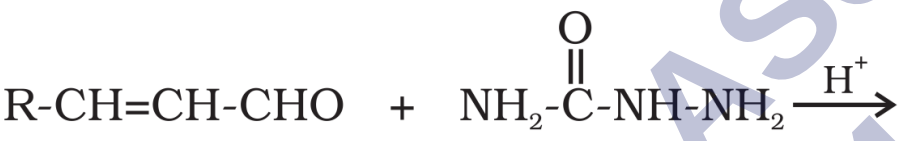
SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



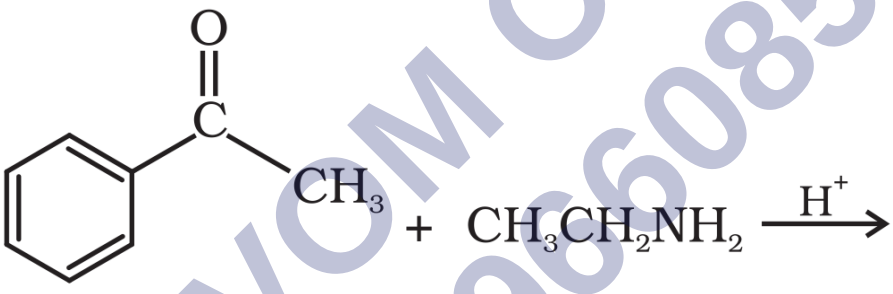
(ii)



(iii)

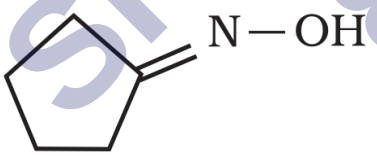


(iv)



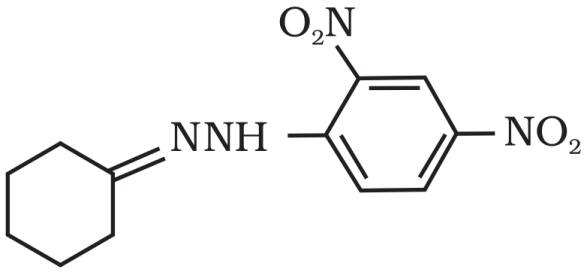
उत्तर-

(i)



साइक्लोपेन्टेनोन ऑक्सिम

(ii)

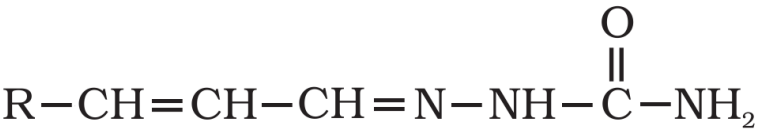


साइक्लोहेक्सेनोन–2,4–डाइनाइट्रोफेनिल हाइड्रेजोन

SHIVOM CLASSES 8696608541

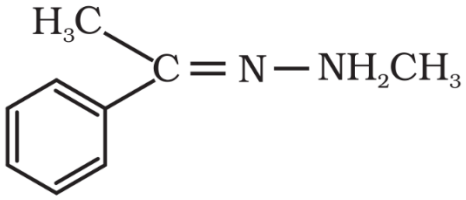
SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

(iii)



3–ऐल्किल प्रोप–2–ईनैल सेमीकार्बेजोन

(iv)

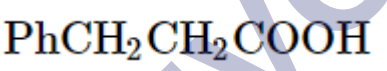


1–फेनिल ऐसीटेन्ल्डिहाइड एथिल ऐमिन (शिफ क्षार)

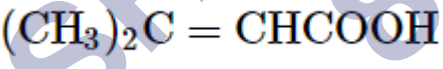
प्रश्न (पृष्ठ संख्या 390)

प्रश्न 1 निम्नलिखित यौगिकों के आईयूपीएसी नाम दीजिए-

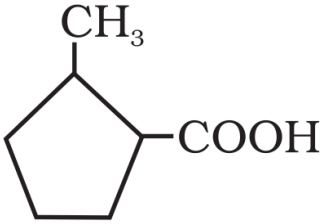
(i)



(ii)



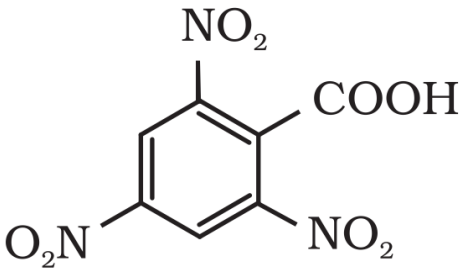
(iii)



(iv)

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



उत्तर-

(i) 3-फेनिलप्रोपेनोइक अम्ल।

(ii) 3-मेथिलब्यूट-2-इनोइक अम्ल।

(iii) 2-मेथिलसाइक्लोपेन्टेनकार्बोक्सिलिक अम्ल।

(iv) 2, 4, 6-ट्राइनाइट्रोबेन्जोइक अम्ल।

प्रश्न (पृष्ठ संख्या 394)

प्रश्न 1 निम्नलिखित यौगिकों को बेन्जोइक अम्ल में कैसे परिवर्तित किया जा सकता है?

(i) एथिल बेन्जीन।

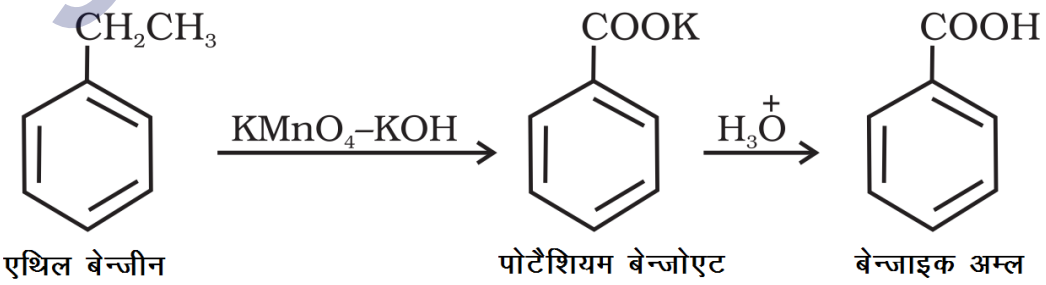
(ii) ऐसीटोफीनोन।

(iii) ब्रोमोबेन्जीन।

(iv) फेनिलएथीन (स्टाइरीन)।

उत्तर-

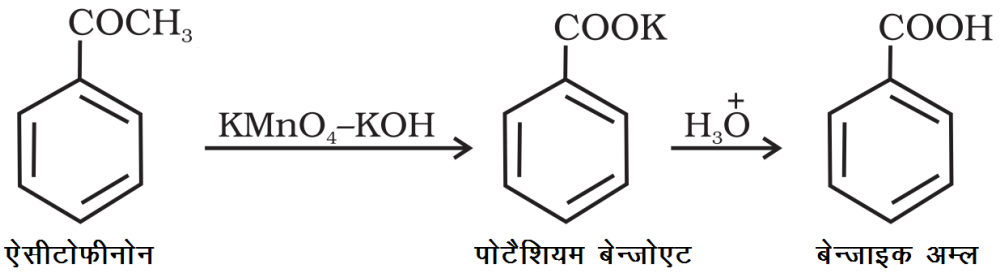
(i)



(ii)

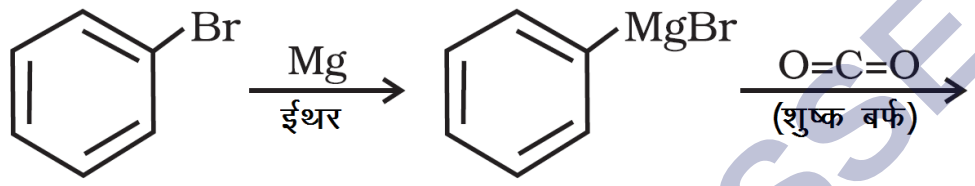
SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



ऐसीटोफीनोन — पोटैशियम बेन्जोएट — बेन्जाइक अम्ल

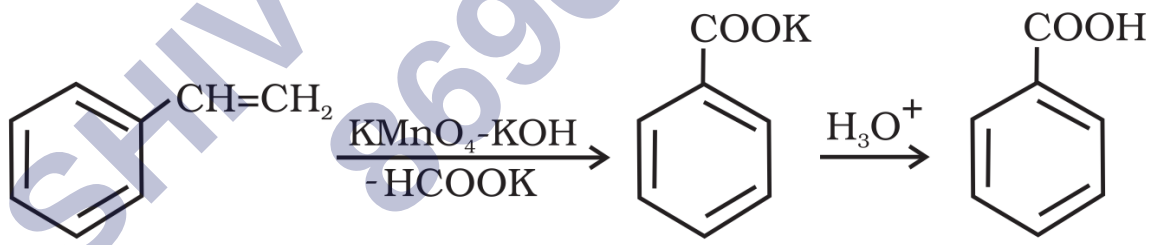
(iii)



ब्रोमोबेन्जीन — फेनिल मैग्नीशियम ब्रोमाइड

मध्यवर्ती यौगिक — बेन्जोइक अम्ल

(iv)



फेनिलएथीन (स्टाइरीन) — पोटैशियम बेन्जोएट — बेन्जोइक अम्ल

प्रश्न (पृष्ठ संख्या 399)

प्रश्न 1 नीचे प्रदर्शित अम्लों के प्रत्येक युग्म में कौन-सा अम्ल अधिक प्रबल है?

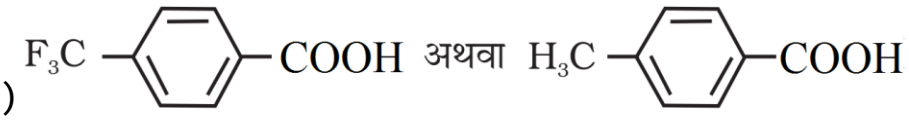
(i) CH_3CO_2H अथवा CH_2FCO_2H

(ii) CH_2FCO_2H अथवा CH_2ClCO_2H

SHIVOM CLASSES 8696608541

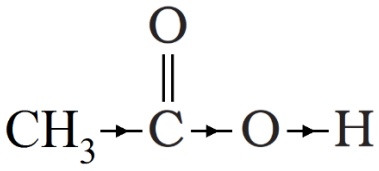
SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

(iii) $CH_2FCH_2CH_2CO_2H$ अथवा $CH_3CHFCH_2CO_2H$

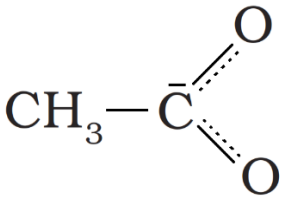
(iv) 

उत्तर-

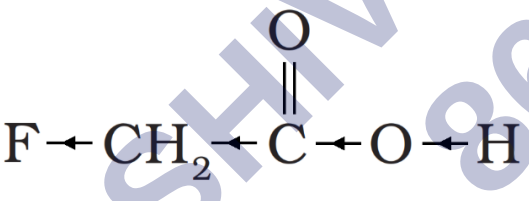
(i)



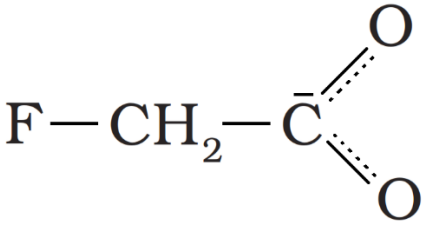
प्रोटॉन का निकलना कठिन होता हो; क्योंकि $-CH_3$ समूह का +I प्रभाव O-H आबन्ध में इलेक्ट्रॉन-घनत्व बढ़ा देता है।



ऋणावेश की सघनता से +I प्रभाव कार्बोक्सिलेट आयन को अस्थायी कर देता है।



प्रोटॉन का निकलना सरल होता है; क्योंकि -F का -I प्रभाव O-H आबन्ध में इलेक्टॉन-घनत्व घटा देता है।



ऋणावेश के फेल जाने से -I प्रभाव कार्बोक्सिलेट आयन को स्थाई क्र देता है।

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

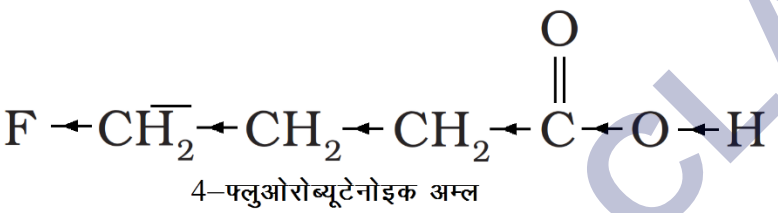
O-H आबन्ध में कम इलेक्ट्रॉन-घनत्व तथा FCH_2COO^- आयन के उच्च स्थायित्व के कारण FCH_2COOH,CH_3CHOOH की अपेक्षा एक प्रबल अम्ल है।

(ii)

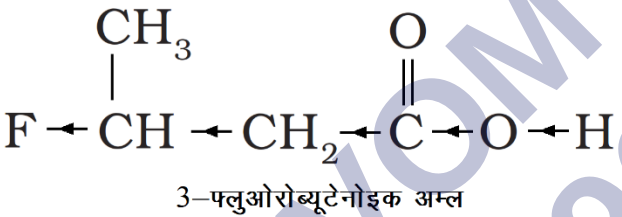
FCH_2COO^- आयन, Cl की तुलना में F के अधिक प्रबल -I प्रभाव के कारण $ClCH_2COO^-$ आयन से अधिक स्थायी होता है।

अत: $ClCH_2COOH$ की तुलना में FCH_2COOH अधिक प्रबल अम्ल है।

(iii)



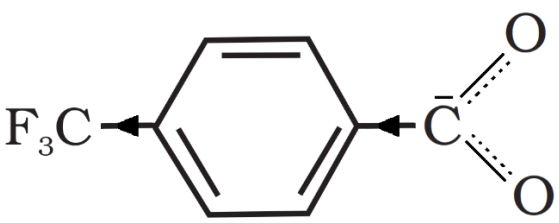
4–फ्लुओरोब्यूटेनोइक अम्ल



3–फ्लुओरोब्यूटेनोइक अम्ल

प्रेरक प्रभाव दूरी के साथ घटता जाता है, इसलिए F- का -I प्रभाव, 4-फ्लुओरोब्यूटेनोइक अम्ल की तुलना में 3-फ्लुओरोब्यूटेनोइक अम्ल में अधिक प्रबल होता है। इसलिए $FCH_2CH_2CH_2COOH$ की तुलना में CH_3CHFCH_2COOH प्रबल अम्ल है।

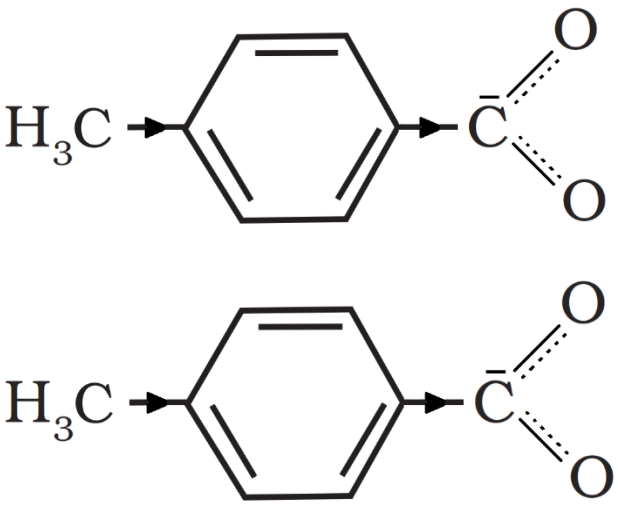
(iv)



SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

$-CF_3$ का -I प्रभाव प्रबल होता है, यह ऋणावेश को फैलाकर कार्बोक्सिलेट आयन को स्थायित्व प्रदान करता है।



$-CH_3$ का +I प्रभाव दुर्बल होता है, यह ऋणावेश को सघन को अस्थायी कर देता है।

इसलिए, $CH_3-C_6H_4COO-(p)$ आयन से $F_3C-C_6H_4-COO-(p)$ आयन के अधिक स्थायी होने के कारण $F_3C-C_6-H_4-COOH(p)$ प्रबल अम्लीय है।

अभ्यास (पृष्ठ संख्या 400-403)

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

(i) सायनोहाइड्रिन।
(ii) ऐसीटल।
(iii) सेमीकार्बजोन।
(iv) ऐल्डोले।
(v) हेमीऐसीटल।
(vi) ऑक्सिम।
(vii) कीटैल।
(viii) इमीन।
(ix) 2, 4-DNP व्युत्पन्न।

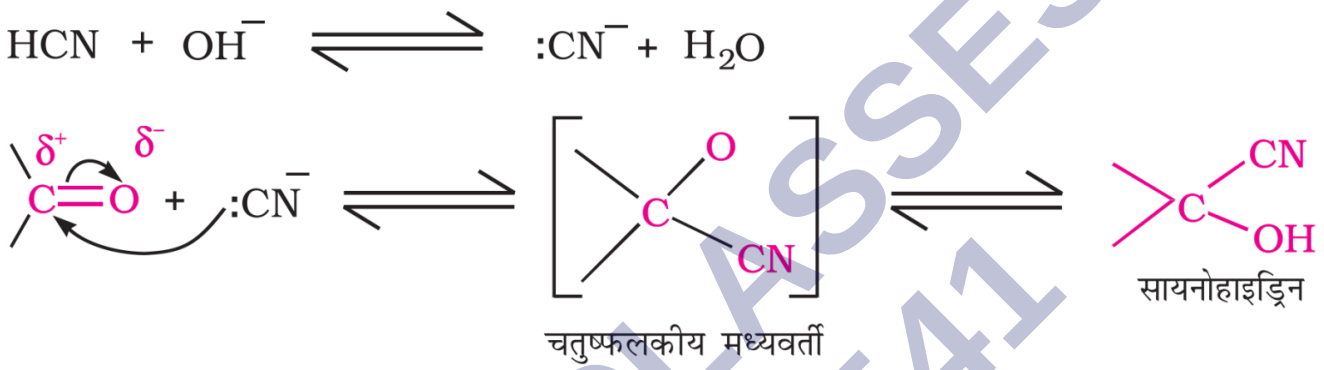
SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

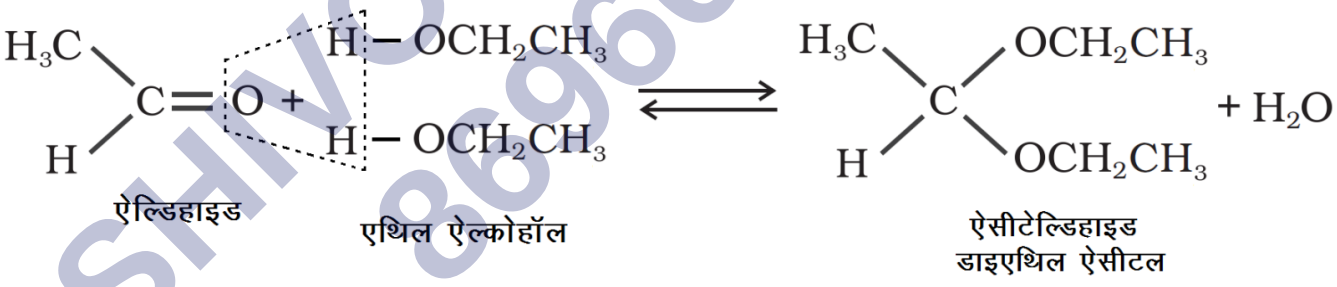
(x) शिफ-क्षारक।

उत्तर-

(i) ऐल्डिहाइड तथा कीटोन हाइड्रोजन सायनाइड से अभिकृत होकर संगत सायनोहाइड्रिन (cyanohydrins) देते हैं। शुद्ध HCN के साथ यह अभिक्रिया बहुत धीमी होती है, अत: यह क्षार द्वारा उत्प्रेरित की जाती है तथा जनित सायनाइड (CN^-) आयन प्रबल नाभिकस्नेही कार्बोनिल यौगिकों पर संयोजित होकर संगत सायनोहाइड्रिन देते हैं। सायनोहाइड्रिन उपयोगी संश्लेषित मध्यवर्ती होते हैं।



(ii) जैम-डाइऐल्कॉक्सी यौगिक जिनमें दो ऐल्कॉक्सी समूह टर्मिनल (अन्तस्थ) कार्बन परमाणु पर उपस्थित होते हैं, ऐसीटल (acetal) कहलाते हैं। ये ऐल्डिहाइड की मोनोहाइड्रिक ऐल्कोहॉल की दो तुल्यांक मात्रा के साथ शुष्क हाइड्रोजन क्लोराइड की उपस्थिति में अभिक्रिया होने पर बनते हैं।

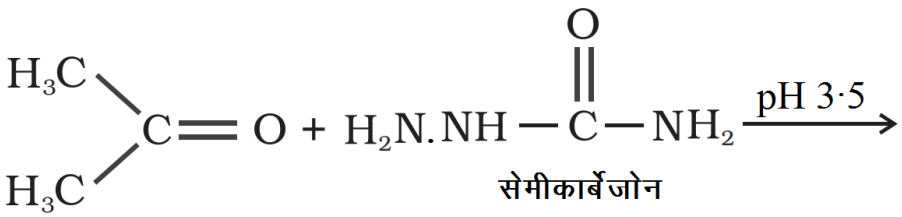


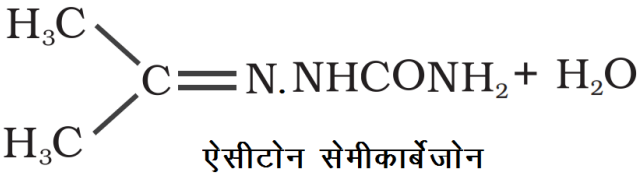
ऐसीटल जलीय खनिज अम्लों के साथ जल-अपघटित होकर संगत ऐल्डिहाइड देते हैं, इसलिए कार्बनिक संश्लेषण में इनका प्रयोग ऐल्डिहाइड समूह की रक्षा के लिए किया जाता है।

(iii) सेमीकार्बेंजोन, ऐल्डिहाइडों तथा कीटोनों के व्युत्पन्न होते हैं तथा उन पर सेमीकार्बेंजाइड की दुर्बल अम्लीय माध्यम में अभिक्रिया द्वारा उत्पन्न किए जाते हैं।

SHIVOM CLASSES 8696608541

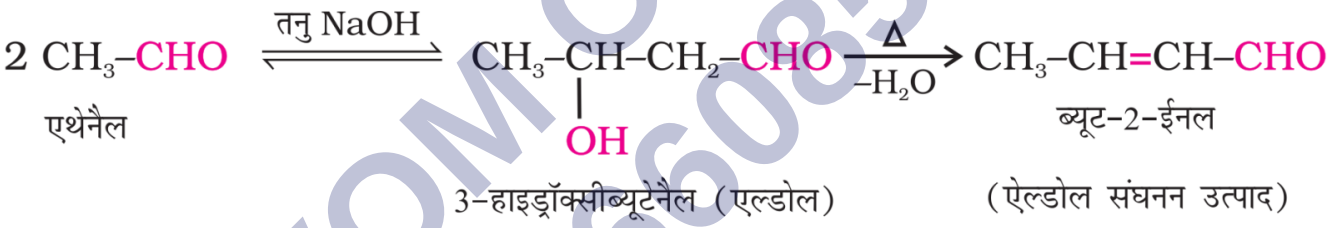
SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

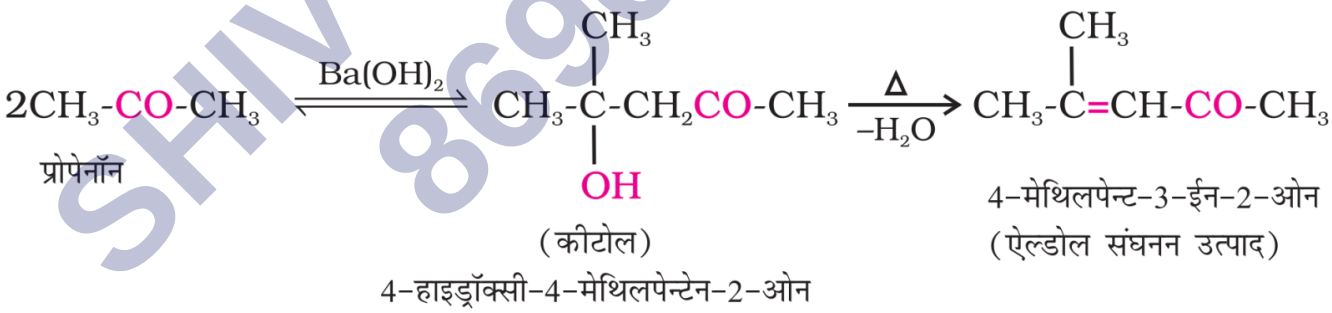




इन्हें ऐल्डिहाइडों तथा कीटोनों की पहचान एवं गुणधर्मों के अध्ययन के लिए प्रयुक्त किया जाता है।

(iv) जिन ऐल्डिहाइडों तथा कीटोनों में कम-से-कम एक α–हाइड्रोजन विद्यमान होता है, वे तनु क्षार की (उत्प्रेरक के रूप में) उपस्थिति में अभिक्रिया द्वारा क्रमशः β–हाइड्रॉक्सी ऐल्डिहाइड (ऐल्डोल) अथवा β–हाइड्रॉक्सी कीटोन (कीटोल) प्रदान करते हैं। इस अभिक्रिया को ऐल्डोल अभिक्रिया (aldol reaction) कहते हैं।

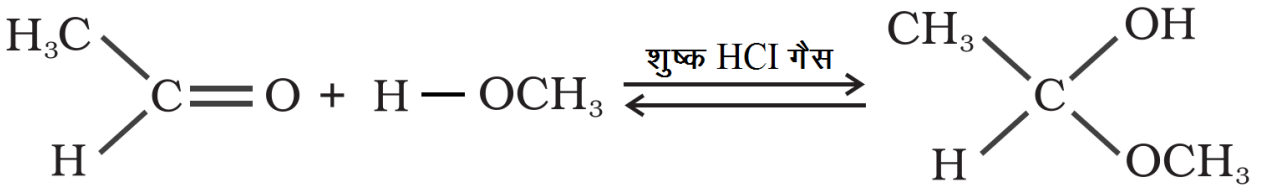




उत्पाद में विद्यमान दो प्रकार्यात्मक समूहों, ऐल्डिहाइड व ऐल्कोहॉल के नामों से ऐल्डोल का नाम व्युत्पन्न होता है। ऐल्डोल व कीटोल आसानी से जल निष्कासित करके α,β–असंतृप्त कार्बोनिल यौगिक देते हैं, जो ऐल्डोल संघनन उत्पाद हैं और यह अभिक्रिया ऐल्डोल संघनन (aldol condensation) कहलाती है।

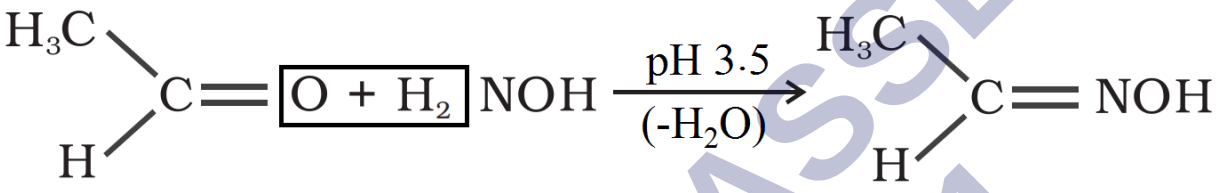
(v) जैम-ऐल्कॉक्सीऐल्कोहॉल हेमीऐसीटल कहलाते हैं। ये मोनोहाइड्रिक ऐल्कोहॉल के एक अणु का ऐल्डिहाइड के साथ शुष्क HCl गैस की उपस्थिति में योग होने पर उत्पन्न होते हैं।

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



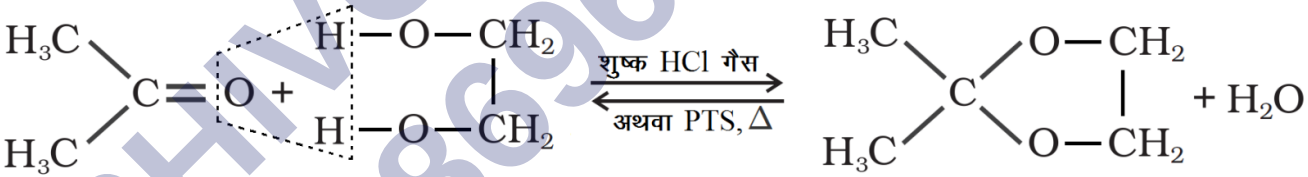
1–हाइड्रॉक्सी–1–मेथॉक्सीएथेनल
(हेमीऐसीटल)

(vi) जब ऐल्डिहाइड तथा कीटोन दुर्बल अम्लीय माध्यम में हाइड्रॉक्सिलऐमीन के साथ अभिक्रिया करते हैं, तब ऑक्सिम (oximes) उत्पन्न होते हैं।



ऐल्डिहाइड ऐसीटेल्डॉक्सिम

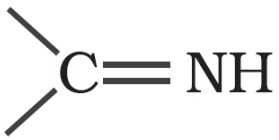
(vii) जैम-ऐल्कॉक्सीऐल्केन कीटैल (ketals) कहलाते हैं। कीटैल में दो ऐल्कॉक्सी समूह श्रृंखला के भीतर समान कार्बन पर उपस्थित होते हैं। जब कीटोन को शुष्क HCl गैस अथवा p-टॉलूईनसल्फोनिक अम्ल (PTS) की उपस्थिति में एथिलीन ग्लाइकॉल के साथ गर्म किया जाता है तो कीटैल प्राप्त होते हैं।



ऐसीटोन एथिलीन ग्लाइकॉल ऐसीटोन एथिलीन कीटैल

ये जलीय खनिज अम्लों के साथ जल-अपघटित होकर संगत कीटोन देते हैं। इसलिए कीटैल कार्बनिक संश्लेषण में कीटो समूह के रक्षण हेतु प्रयुक्त किए जाते हैं।

(viii)



समूह युक्त यौगिक इमीन (imines) कहलाते हैं। ये ऐल्डिहाइडों तथा कीटोनों की अमोनिया व्युत्पन्नों के साथ अभिक्रिया से बनाए जाते हैं।

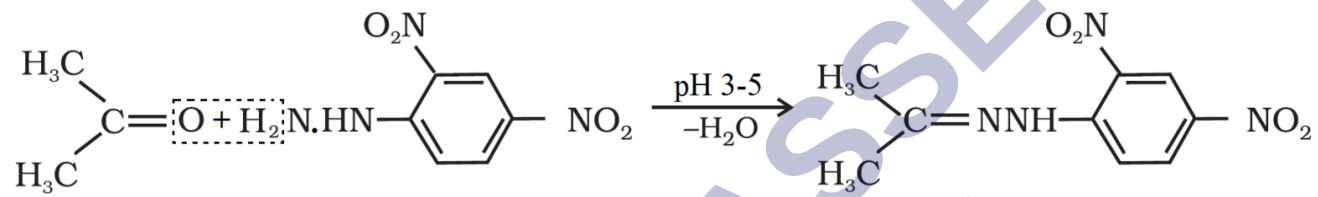
SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

ऐल्डिहाइड/ कीटोन अमोनिया व्युत्पन्न इमीन

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

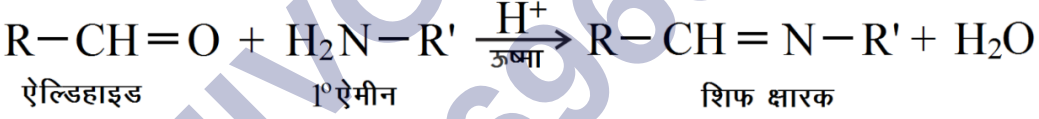
(ix) जब ऐल्डिहाइड अथवा कीटोन दुर्बल अम्लीय माध्यम में 2,4-डाइनाइट्रोफेनिलहाइड्राजीन के साथ अभिक्रिया करते हैं तो 2,4-डाइनाइट्रोफेनिलहाइड्रोजोन (2,4-DNP व्युत्पन्न) उत्पन्न होते हैं।



ऐसीटोन 2, 4-डाइनाइट्रोफेनिलहाइड्रैजीन ऐसीटोन 2, 4-डाइनाइट्रोफेनिलहाइड्रैजोन

2,4- DNP व्युत्पन्न ऐल्डिहाइडों तथा कीटोनों की पहचान एवं गुणधर्मों के अध्ययन में प्रयोग किए जाते हैं।

(x) ऐल्डिहाइड तथा कीटोन प्राथमिक ऐलिफैटिक अथवा ऐरोमैटिक ऐमीनों से अभिक्रिया करके ऐजोमेथाइन अथवा शिफ़ क्षारक (Shiff's Base) बनाते हैं।



ऐल्डिहाइड 1° ऐमीन शिफ क्षारक

प्रश्न 2 निम्नलिखित यौगिकों के आईयूपीएसी (IUPAC) नामपद्धति में नाम 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) $OHCC_6H_4CHO-p$

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

उत्तर-

(i) 4-मेथिलपेन्टेनल।

(ii) 6-क्लोरो-4-एथिलहेक्सेन-3-ओन।

(iii) ब्यूट-2-इनल।

(iv) पेन्टेन-2,4-डाइओन।

(v) 3,3,5-ट्राइमेथिलहेक्सेन-2-ओन।

(vi) 3,3-डाइमेथिलब्यूटेनोइक अम्ल।

(vii) बेन्जीन-1,4-डाइकार्बोल्डिहाइड।

प्रश्न 3 निम्नलिखित यौगिकों की संरचना बनाइए-

(i) 3-मेथिलब्यूटेनल।

(ii) p-नाइट्रोप्रोपिओफीनोन।

(iii) p-मेथिलबेन्जेल्डिहाइड।

(iv) 4-मेथिलपेन्ट-3-ईन-2-ओन।

(v) 4-क्लोरोपेन्टेन-2-ओन।

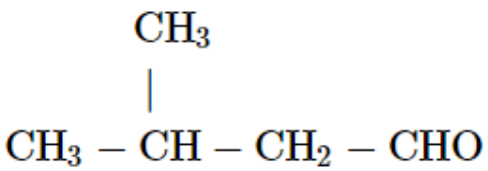
(vi) 3-ब्रोमो-4-फेनिल पेन्टेनोइक अम्ल।

(vii) p, p'-डाइहाइड्रॉक्सीबेन्जोफीनोन।

(viii) हेक्स-2-ईन-4-आइनोइक अम्ल।

उत्तर-

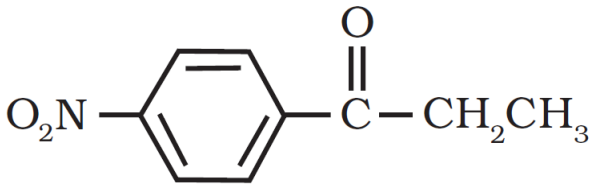
(i)



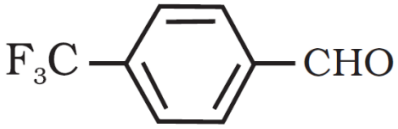
SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

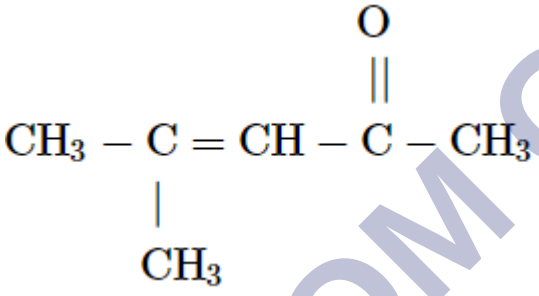
(ii)



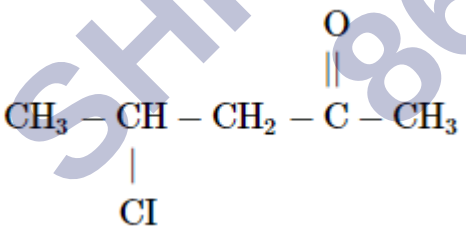
(iii)



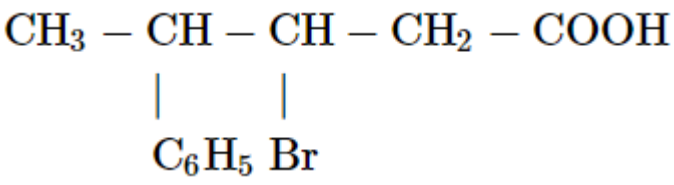
(iv)



(v)



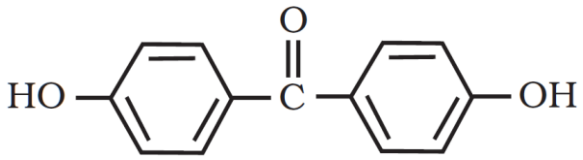
(vi)



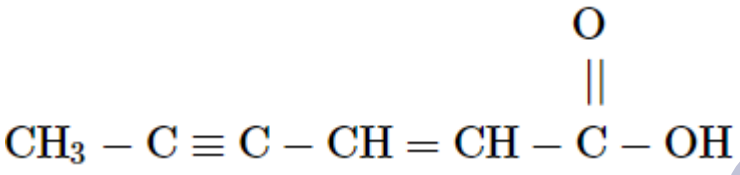
SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

(vii)



(viii)



प्रश्न 4 निम्नलिखित ऐल्डिहाइडों एवं कीटोनों के आईयूपीएसी (IUPAC) नाम लिखिए और जहाँ सम्भव हो सके साधारण नाम भी दीजिए।

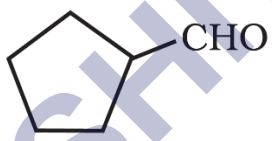
(i) $CH_3CO(CH_2)_4CH_3$

(ii) $CH_3CH_2C\ HBrCH_2CH(CH_3)CHO$

(iii) $CH_3(CH_2)CHO$

(iv) Ph–CH=CH–CH–CHO

(v)



(vi) PhCOPh

उत्तर-

क्र. सं.	IUPAC नाम	साधारण नाम
i	हेप्टेन-2-ओन	मेथिन n-पेन्टल कीटोन
ii	4-ब्रोमो-2-मैथिलहेक्सेनल	γ–ब्रोमो–α–मैथिलकेपरोएल्डीहाइड
iii	हेप्टेनल	हाइड्रोकार्बन

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

iv	3-फेनिलप्रोप-2-ऐनल	β–फेनिलेक्रॉलइन
v	साइक्लोपेन्टेन कार्बल्डीहाइड	साइक्लोपेंटेंकार्बल्डीहाइड
vi	डाइफेनिलमथेनोन	बेन्जोफिनोन

प्रश्न 5 निम्नलिखित व्युत्पन्नों की संरचना बनाइए-

(i) बेन्जेल्डिहाइड का 2,4-डाइनाइट्रोफेनिलहाइड्रेजोन।

(ii) साइक्लोप्रोपेनोन ऑक्सिम।

(iii) ऐसीटेल्डिहाइडडाइमेथिलऐसीटल।

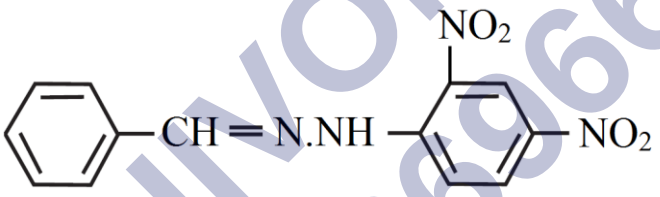
(iv) साइक्लोब्यूटेनोन का सेमीकाबेंजोन।

(v) हेक्सेन-3-ओन का एथिलीन कीटैल।

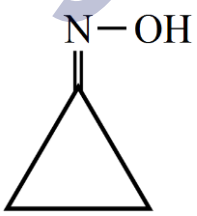
(vi) फॉर्मेल्डिहाइड का मेथिल हेमीऐसीटल।

उत्तर-

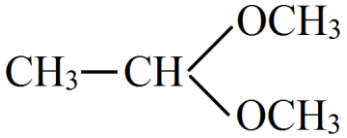
(i)



(ii)



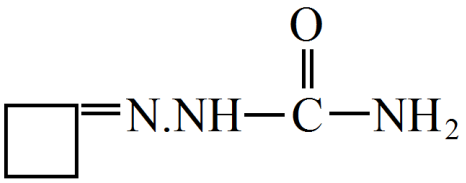
(iii)



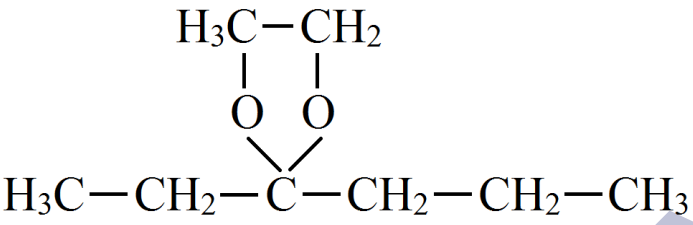
SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

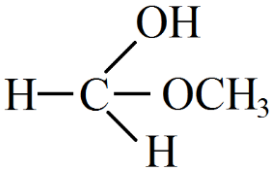
(iv)



(v)



(vi)



प्रश्न 6 साइक्लोहेक्सेनकार्बाल्डिहाइड की निम्नलिखित अभिकर्मकों के साथ अभिक्रिया से बनने वाले उत्पादों को पहचानिए-

(i) PhMgBr एवं तत्पश्चात् H_3O^+

(ii) टॉलेन अभिकर्मक।

(iii) सेमीकार्बेंजाइड एवं दुर्बल अम्ल।

(iv) एथेनॉल का आधिक्य तथा अम्ल।

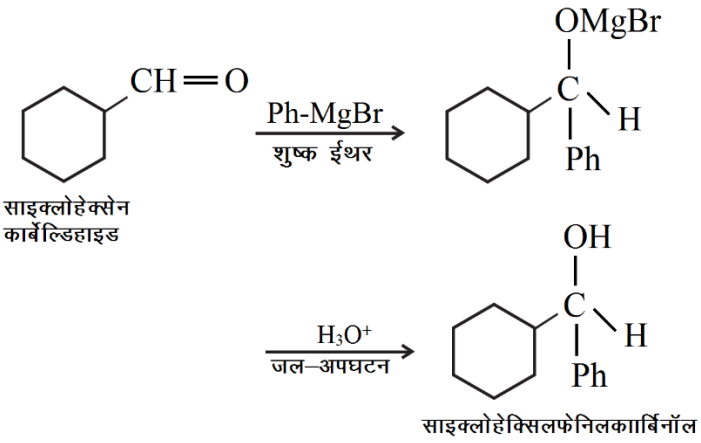
(v) जिंक अमलगम एवं तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल।

उत्तर-

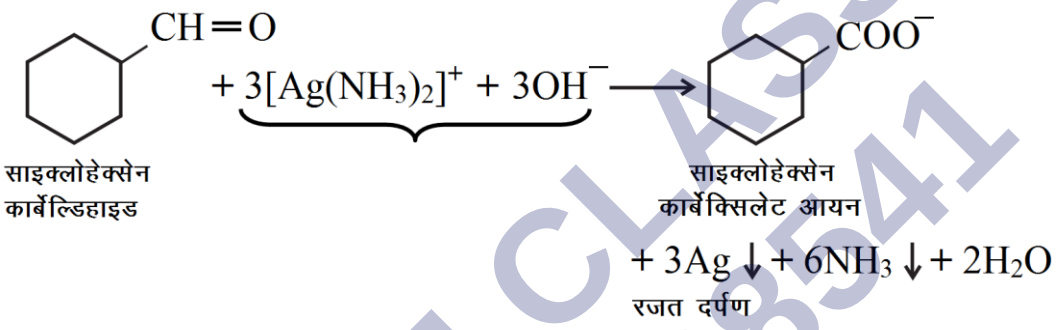
(i)

SHIVOM CLASSES 8696608541

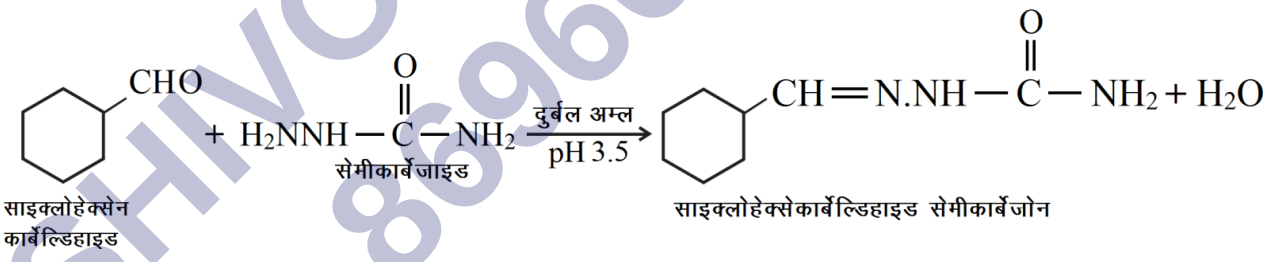
SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



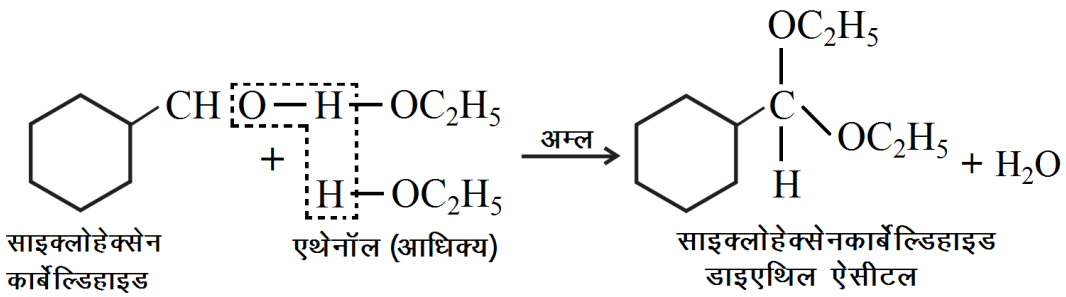
(ii)



(iii)



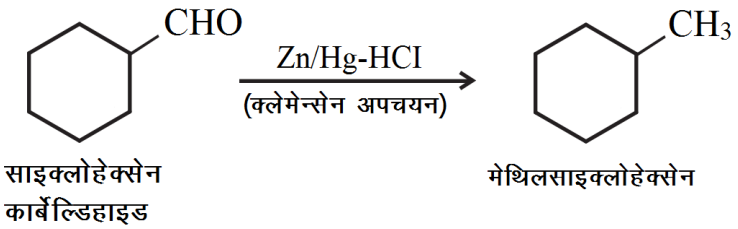
(iv)



(v)

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



साइक्लोहेक्सेन कार्बेल्डिहाइड

मेथिलसाइक्लोहेक्सेन

प्रश्न 7 निम्नलिखित में से कौन-से यौगिकों में ऐल्डोल संघनन होगा, किनमें कैनिजारो अभिक्रिया होगी और किनमें उपर्युक्त में से कोई क्रिया नहीं होगी? ऐल्डोल संघनन तथा कैनिजारो अभिक्रिया में सम्भावित उत्पादों की संरचना लिखिए-

(i) मेथेनल

(ii) 2-मेथिलपेन्टेनल

(iii) बेन्जेल्डिहाइड

(iv) बेन्जोफीनोन

(v) साइक्लोहेक्सेनोन

(vi) 1-फेनिलप्रोपेनोन

(vii) फेनिलऐसीटेल्डिहाइड

(viii)ब्यूटेन-1-ऑल

(ix) 2,2-डाइमेथिलब्यूटेनल

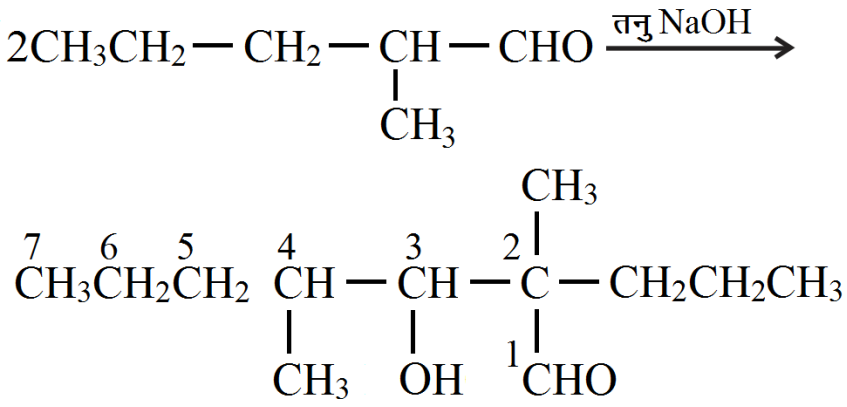
उत्तर-

A. 2-मेथिल पेन्टेनल, साइक्लोहेक्सेनोन, 1-फेनिलप्रोपेनोन तथा फेनिलऐसीटैल्डिहाइड में 1 या अधिक -हाइड्रोजन उपस्थित हैं। अतः इनमें ऐल्डोल संघनन होगा। अभिक्रिया तथा सम्भावित उत्पादों की संरचनाएँ निम्नवत् हैं-

(ii) 2-मेथिलपेन्टेनल-

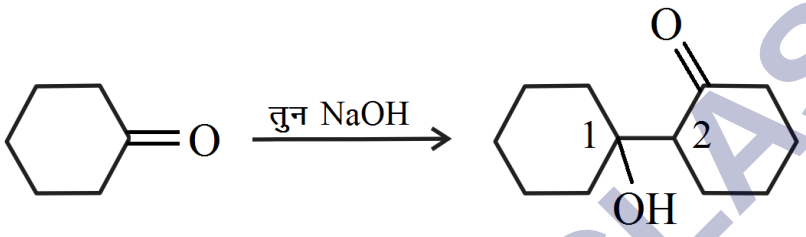
SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



3–हाइड्रॉक्सी–2–4–डाइमेथिल–2–प्रोपिलहेप्टेनल

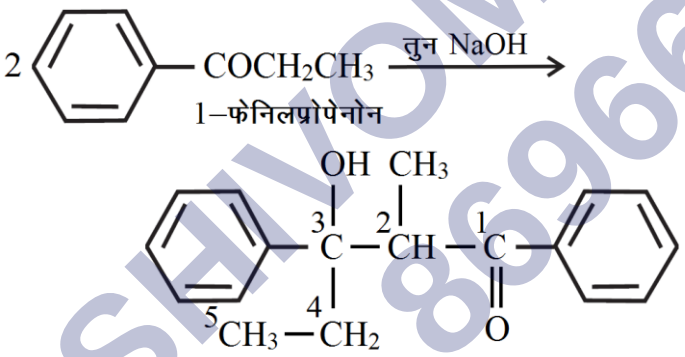
(v) साइक्लोहेक्सेनोन-



साइक्लोहेक्सेनोन

2–(1–हाइड्रॉक्सी–1–साइक्लोहेक्सिल) साइक्लोहेक्सेन–1–ओन

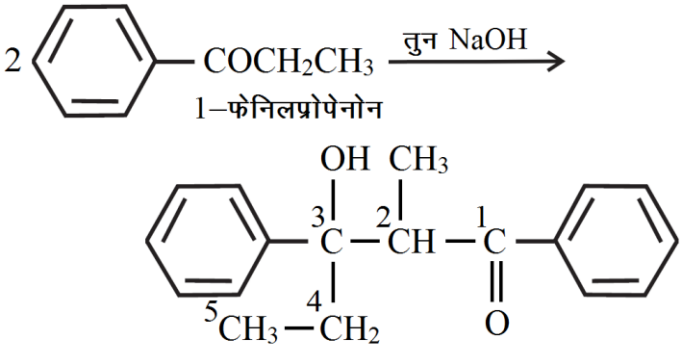
(vi) 1-फेनिलप्रोपेनोन-



1–फेनिलप्रोपेनोन

3–हाइड्रॉक्सी–2–मेथिल–1,3–डाइफेनिलपेण्टेन–1–ओन

(vii) फेनिलऐसीटेल्डिहाइड-



1–फेनिलप्रोपेनोन

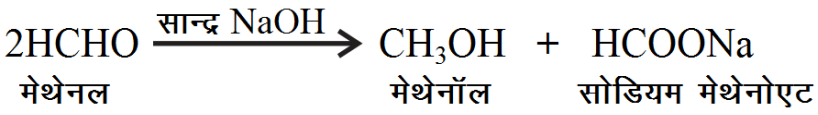
3–हाइड्रॉक्सी–2–मेथिल–1,3–डाइफेनिलपेण्टेन–1–ओन

SHIVOM CLASSES 8696608541

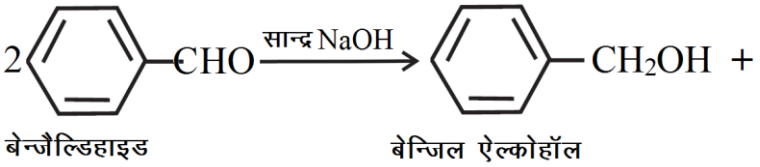
SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

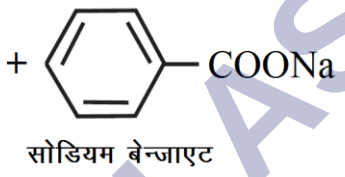
B. मेथेनल, बेन्जेल्डिहाइड तथा 2,2-डाइमेथिलब्यूटेनल में α-हाइड्रोजन नहीं होती है; अत: ये कैनिजारो (Cannizzaro reaction) अभिक्रिया देते हैं। अभिक्रियाएँ तथा सम्भावित उत्पाद निम्नवत् हैं-

(i) मेथेनल-

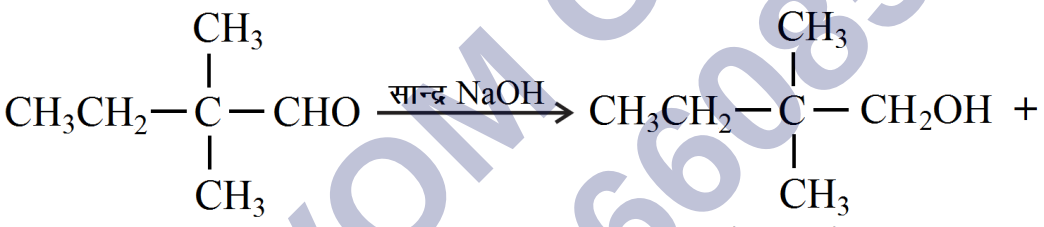


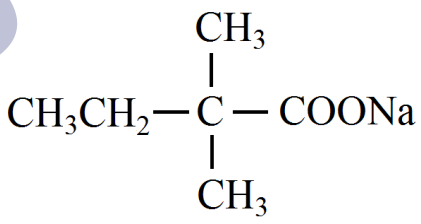
(iii) बेन्जेल्डिहाइड-





(ix) 2,2-डाइमेथिलब्यूटेनल-





C.

(iv) बेन्जोफीनोन एक कीटोन है। इसमें α–हाइड्रोजन नहीं होती है, जबकि **(viii)** ब्यूटेन-1-ऑल एक ऐल्कोहॉल है। ये न ऐल्डोल संघनन और न कैनिजारो अभिक्रिया प्रदर्शित करते हैं।

प्रश्न 8 एथेनल को निम्नलिखित यौगिकों में कैसे परिवर्तित करेंगे?

(i) ब्यूटेन-1,3-डाइऑल।

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

(ii) ब्यूट-2-ईनल।

(iii)ब्यूट-2-ईनोइक अम्ल।

उत्तर-

(i)

$$2CH_3CHO \xrightarrow[\text{ऐल्डोल संघनन}]{\text{तनु NaOH}} \overset{4}{C}H_3\overset{3}{C}HOH-\overset{2}{C}H_2-\overset{1}{C}HO$$

3–हाइड्रॉक्सीब्यूटेनल

$$\xrightarrow[\text{अपचयन}]{NaBH_4} \overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}HOH-\overset{2}{C}H_2\overset{1}{C}H_2OH$$

ब्युटेन–1,3–डाइऑल

(ii)

$$2CH_3CHO \xrightarrow[\text{ऐल्डोल संघनन}]{\text{तनु NaOH}} \overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}HOH-\overset{2}{C}H_2-\overset{1}{C}HO$$

एथेनल

3–हाइड्रॉक्सीब्यूटेनल

$$\xrightarrow[(-H_2O)]{H_3O^+/\Delta} CH_3-CH=CH-CHO$$

ब्यूट–2–ईनल

(iii)

$$CH_3CHO \xrightarrow[\text{ऐल्डोल संघनन}]{\text{तनु NaOH}} CH_3CH=CHCHO$$

एथेनल

ब्यूट–2–ईनल

$$\xrightarrow[\text{टॉलेन अभिकर्मक}]{[Ag(NH_3)_2]^+OH^-} CH_3CH=CHCO_2H$$

ब्युट–2–इनोइक अम्ल

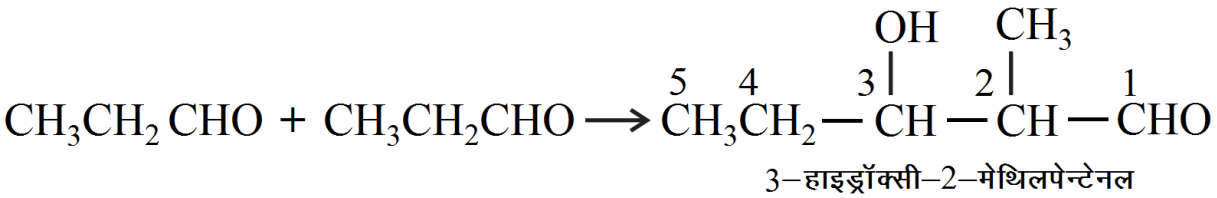
प्रश्न 9 प्रोपेनल एवं ब्यूटेनल के ऐल्डोल संघनन से बनने वाले चार सम्भावित उत्पादों के नाम एवं संरचना सूत्र लिखिए। प्रत्येक में बताइए कि कौन-सा ऐल्डिहाइड नाभिकरागी और कौन-सा इलेक्ट्रॉनरागी होगा?

उत्तर-

SHIVOM CLASSES 8696608541

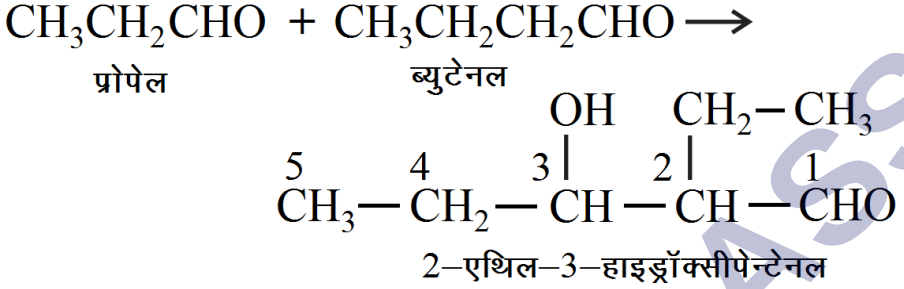
SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

(i) प्रोपेनल नाभिकरागी तथा इलेक्ट्रॉनरागी की तरह-



3–हाइड्रॉक्सी–2–मेथिलपेन्टेनल

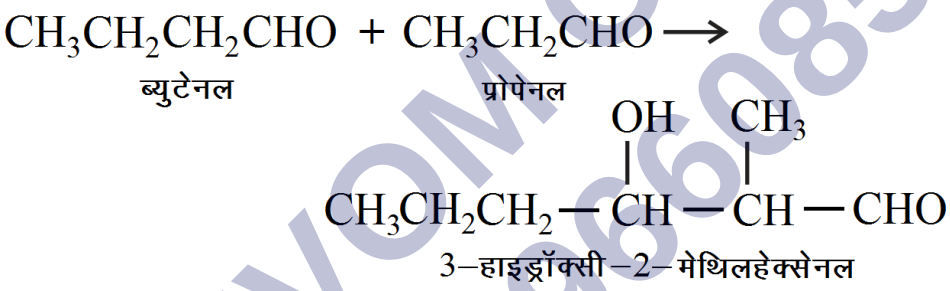
(ii) प्रोपेनल इलेक्ट्रॉनरागी तथा ब्यूटेनल नाभिकरागी की तरह-



प्रोपेल ब्युटेनल

2–एथिल–3–हाइड्रॉक्सीपेन्टेनल

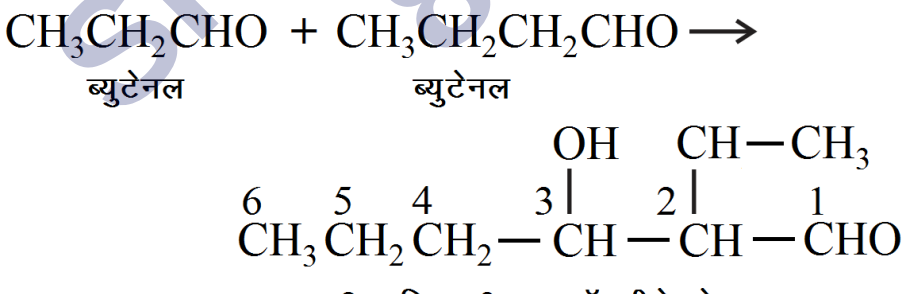
(iii) ब्यूटेनल एक इलेक्ट्रॉनरागी तथा प्रोपेनल नाभिकरागी की तरह-



ब्युटेनल प्रोपेनल

3–हाइड्रॉक्सी –2– मेथिलहेक्सेनल

(iv) ब्यूटेनल नाभिकरागी तथा इलेक्ट्रॉनरागी दोनों के रूप में-



ब्युटेनल ब्युटेनल

2–एथिल–3–हाइड्रॉक्सीहेक्सेनल

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

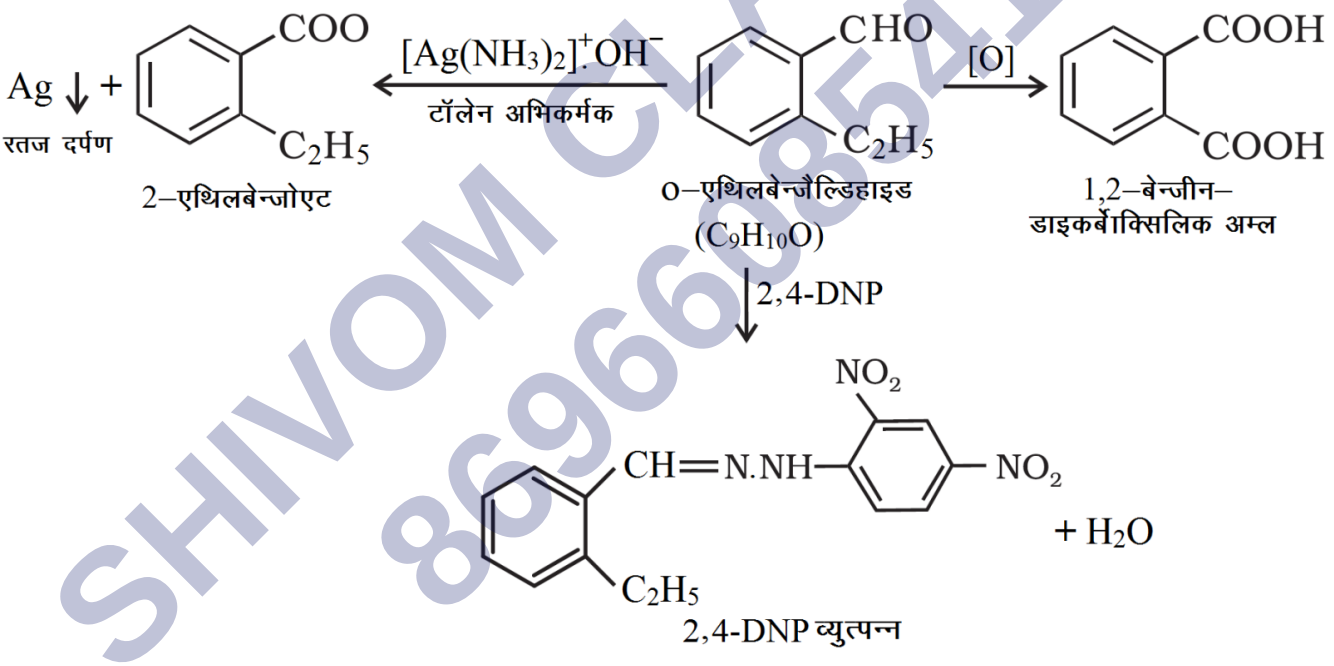
प्रश्न 10 एक कार्बनिक यौगिक जिसका अणुसूत्र $C_9H_{10}O$ है 2,4-DNP व्युत्पन्न बनाता है, टॉलेन अभिकर्मक को अपचयित करता है तथा कैनिजारो अभिक्रिया देता है। प्रबल ऑक्सीकरण पर वह 1,2-बेन्जीनडाइकार्बोक्सिलिक अम्ल बनाता है। यौगिक को पहचानिए।

उत्तर-

(i) अणुसूत्र $C_9H_{10}O$ का दिया गया यौगिक 2,4-DNP यौगिक बनाता है तथा टॉलेन अभिकर्मक को अपचयित करता है; अत: यह ऐल्डिहाइड होगा।

(ii) यह कैनिजारो अभिक्रिया देता है। अत: –CHO समूह सीधा बेन्जीन वलय से जुड़ा होगा।

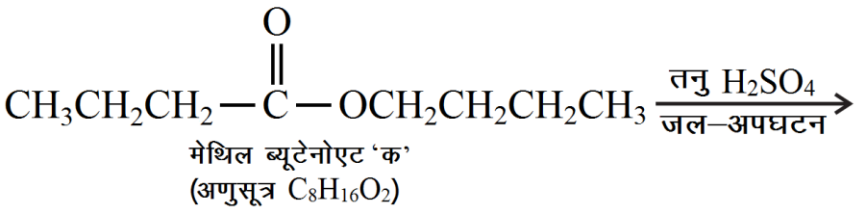
(iii) प्रबल ऑक्सीकरण पर यह 1,2-बेन्जीन डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल देता है, अत: यह ऑर्थोप्रतिस्थापी बेन्जेल्डिहाइड होगा। अणुसूत्र $C_9H_{10}O$ का ऐसा ऐल्डिहाइड o-एथिल बेन्जेल्डिहाइड होगा।

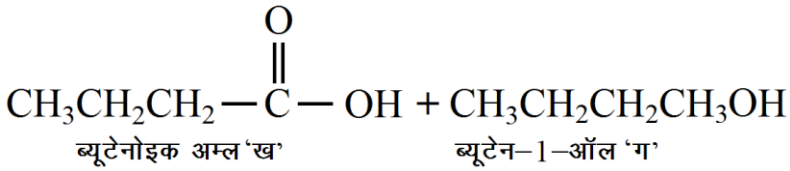


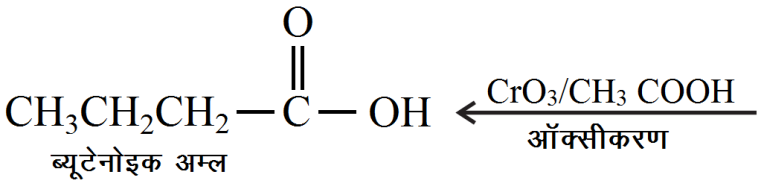
प्रश्न 11 एक कार्बनिक यौगिक 'क' (आण्विक सूत्र, $C_8H_{16}O_2$) को तनु सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ जल-अपघटित करने के उपरान्त एक कार्बोक्सिलिक अम्ल 'ख' एवं एक ऐल्कोहॉल 'ग' प्राप्त हुए। 'ग' को क्रोमिक अम्ल के साथ ऑक्सीकृत करने पर 'ख' उत्पन्न होता है। 'ग' निर्जलीकरण पर ब्यूट-1-ईन देता है। अभिक्रियाओं में प्रयुक्त होने वाली सभी रासायनिक समीकरणों को लिखिए।

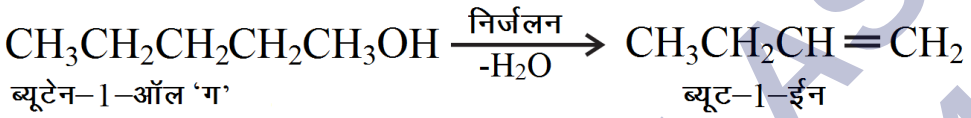
उत्तर-

SHIVOM CLASSES 8696608541









प्रश्न 12 निम्नलिखित यौगिकों को उनसे सम्बन्धित (कोष्ठकों में दिए गए) गुणधर्मों के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए-

(i) ऐसीटेल्डिहाइड, ऐसीटोन, डाइ-तृतीयक-ब्यूटिलकीटोन, मेथिल तृतीयक ब्यूटिलकीटोन (HCN के प्रति अभिक्रियाशीलता)।

(ii) $CH_3CH_2CH(Br)COOH, CH_3CH(Br)CH_2COOH_1(CH_3)_2CHCOOH, CH_3CH_2CH_2COOH$ (अम्लता के क्रम में)।

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

उत्तर-

(i) डाइ-तृतीयक ब्यूटिल कीटोन < तृतीयक ब्यूटिल मेथिल कीटोन < ऐसीटोन < ऐसीटैल्डिहाइड।

(ii)

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

$$CH_3-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}-COOH < CH_3CH_2CH_2-COOH <$$
$$CH_3-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}-CH_2-COOH < CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}-COOH$$

(iii) 4.मेथॉक्सी बेन्जोइक अम्ल < बेन्जोइक अम्ल < 4-नाइट्रोबेन्जोइक अम्ल <3,4-डाइनाइट्रोबेन्जोइक अम्ल।

प्रश्न 13 निम्नलिखित यौगिक युग्मों में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षणों को दीजिए-

(i) प्रोपेनल एवं प्रोपेनोन।
(ii) ऐसीटोफीनोन एवं बेन्जोफीनोन।
(iii) फीनॉल एवं बेन्जोइक अम्ल।
(iv) बेन्जोइक अम्ल एवं एथिल बेन्जोएट।
(v) पेन्टेन-2-ऑन एवं पेन्टेन-3-ऑन।
(vi) बेन्जेल्डिहाइड एवं ऐसीटोफीनोन।
(vii) एथेनल एवं प्रोपेनल।

उत्तर -

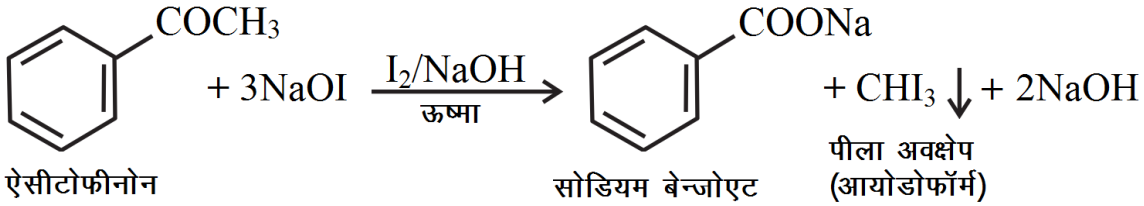
(i) **प्रोपेनल एवं प्रोपेनोन-** इन यौगिकों में विभेद करने के लिए आयोडोफॉर्म परीक्षण का प्रयोग किया जाता है। यह परीक्षण प्रोपेनोन द्वारा दिया जाता है, परन्तु प्रोपेनल द्वारा नहीं। प्रोपेनोन गर्म $NaOH/I_2$ से अभिक्रिया करके CHI_3 का पीला अवक्षेप देता है, जबकि प्रोपेनल नहीं देता।

$$2NaOH + I_2 \longrightarrow NaI + NaOI + H_2O$$

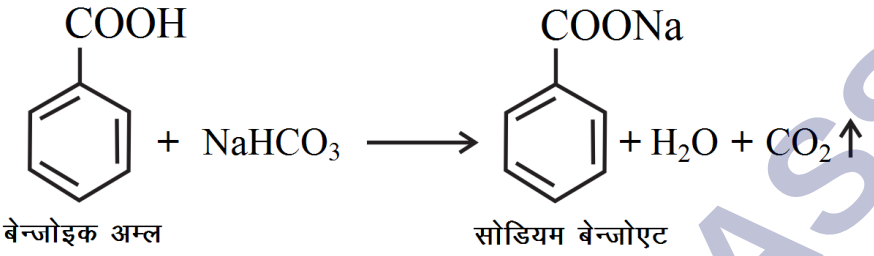
$$\underset{\text{प्रोपेनोन}}{CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-CH_3} + \underset{\text{सोडियम हाइपोआयोडाइट}}{3NaOI} \longrightarrow \underset{\text{पीला अवक्षेप}}{CHI_3\downarrow} + \underset{\text{सोडियम ऐसीटेट}}{CH_3COONa} + 2NaOH$$

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

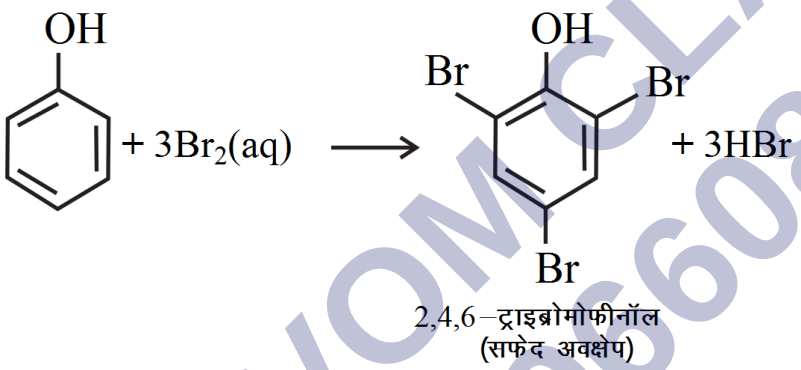
(ii) **ऐसीटोफीनोन एवं बेन्जोफीनोन-** ऐसीटोफीनोन आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है, परन्तु बेन्जोफीनोन नहीं देता।



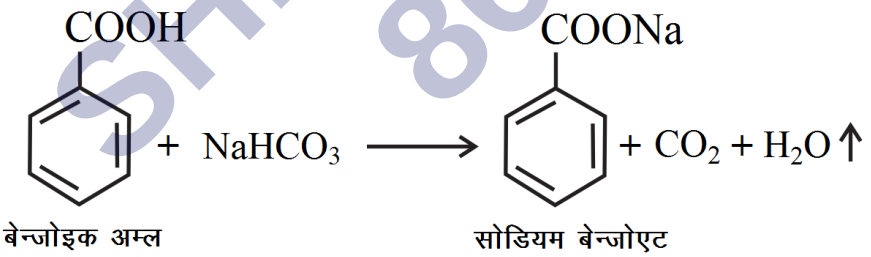
(iii) **फीनॉल एवं बेन्जोइक अम्ल-** बेन्जोइक अम्ल $NaHCO_3$ से अभिक्रिया करके बुदबुदाहट के साथ CO_2 गैस देता है, जबकि फीनॉल नहीं देता।



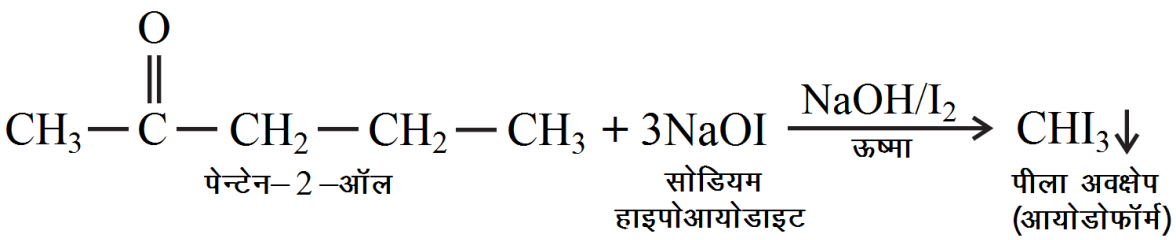
फीनॉल Br_2 जल को रंगहीन करके सफेद अवक्षेप देता है, परन्तु बेन्जोइक अम्ल नहीं देता।



(iv) **बेन्जोइक अम्ल एवं एथिल बेन्जोएट-** बेन्जोइक अम्ल सोडियम बाइकार्बोनेट के साथ अभिक्रिया पर तीव्र बुदबुदाहट के साथ CO_2 गैस मुक्त करता है, जबकि एथिल बेन्जोएट ऐसा नहीं करता।



(v) **पेन्टेन-2-ऑन एवं पेन्टेन-3-ऑन-** पेन्टेन-2-ऑन आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है अर्थात् NaOH व I_2 के साथ आयोडोफॉर्म बनाता है, जबकि पेन्टेन-3-ऑन यह परीक्षण नहीं देता।

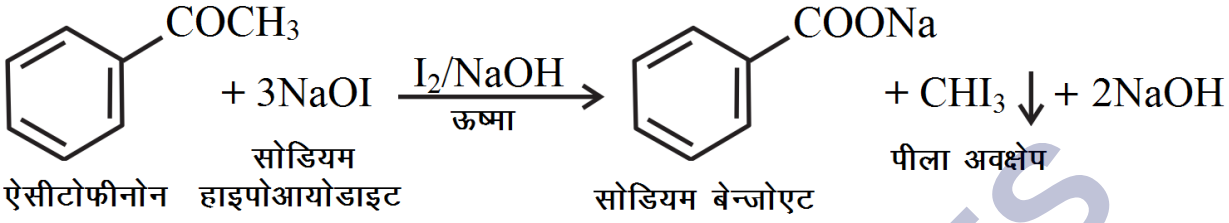


SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

$+CH_3CH_2CH_2COONa + 2NaOH$

(vi) **बेन्जेल्डिहाइड एवं ऐसीटोफीनोन-** ऐसीटोफीनोन आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है, परन्तु बेन्जेल्डिहाइड यह परीक्षण नहीं देता।



(vii) **एथेनल एवं प्रोपेनल-** एथेनल आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है, परन्तु प्रोपेनल नहीं।

$$CH_3CHO + 3NaOI \xrightarrow[\text{ऊष्मा}]{NaOH/I_2} HCOONa + CHI_3\downarrow + 2NaOH$$

सोडियम हाइपोआयोडाइट — पीला अवक्षेप

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 हों, का उपयोग कर सकते हैं-

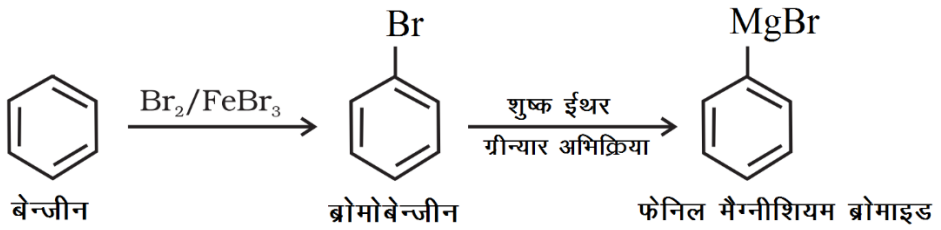
(i) मेथिल बेन्जोएट।
(ii) m-नाइट्रोबेन्जोइक अम्ल।
(iii) p-नाइट्रोबेन्जोइक अम्ल।
(iv) फेनिलऐसीटिक अम्ल।
(v) p-नाइट्रोबेन्जेल्डिहाइड।

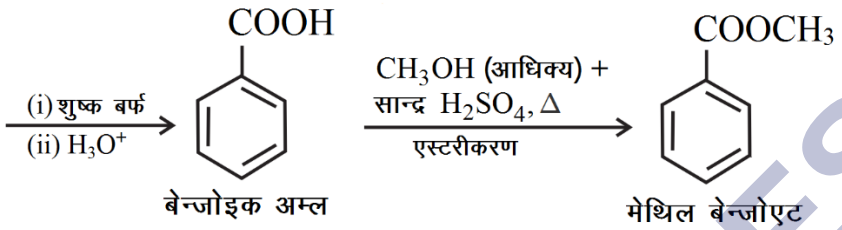
उत्तर-

(i)

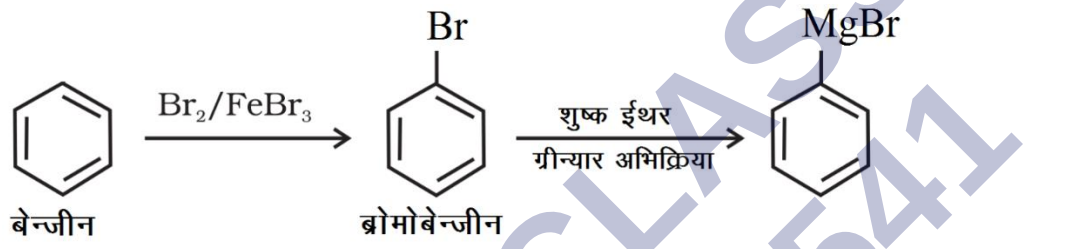
SHIVOM CLASSES 8696608541

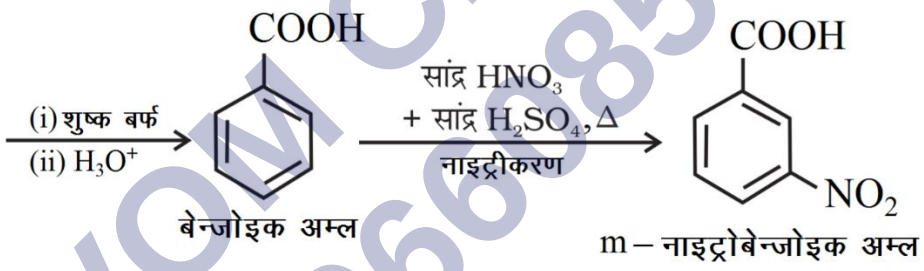
SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



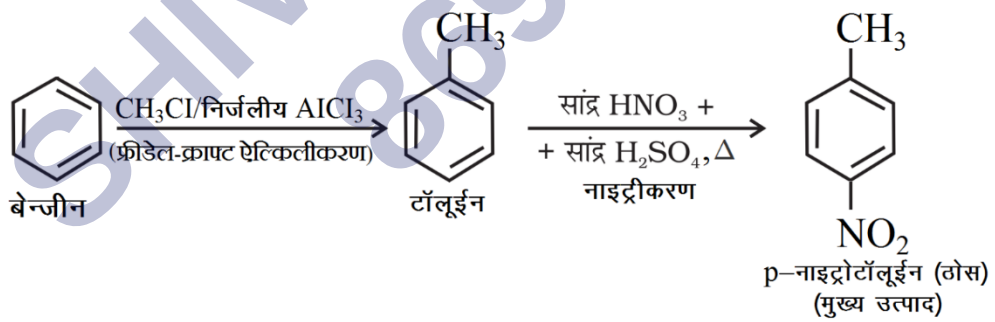


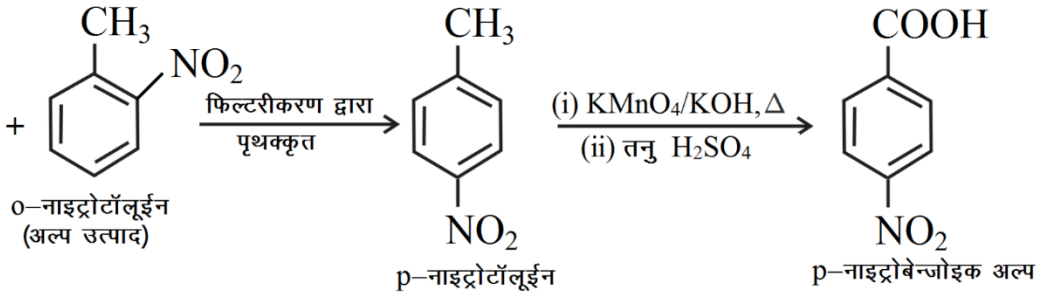
(ii)





(iii)

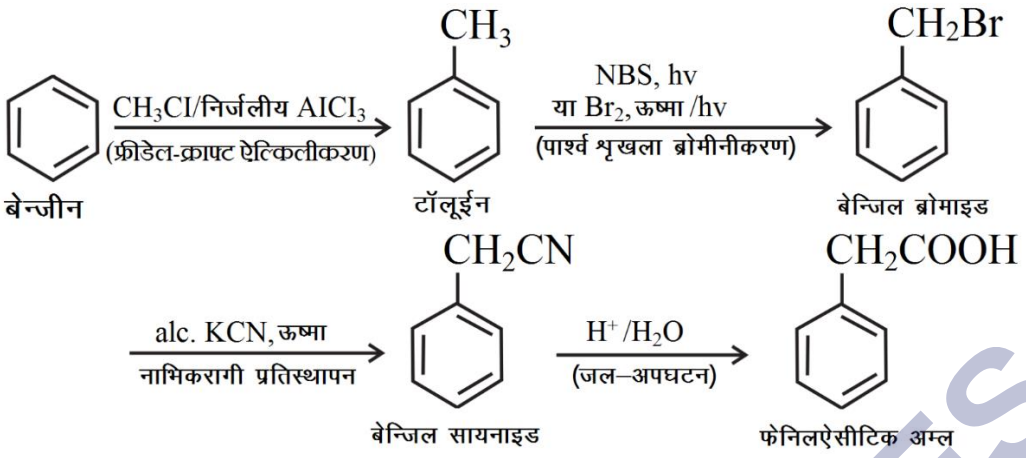




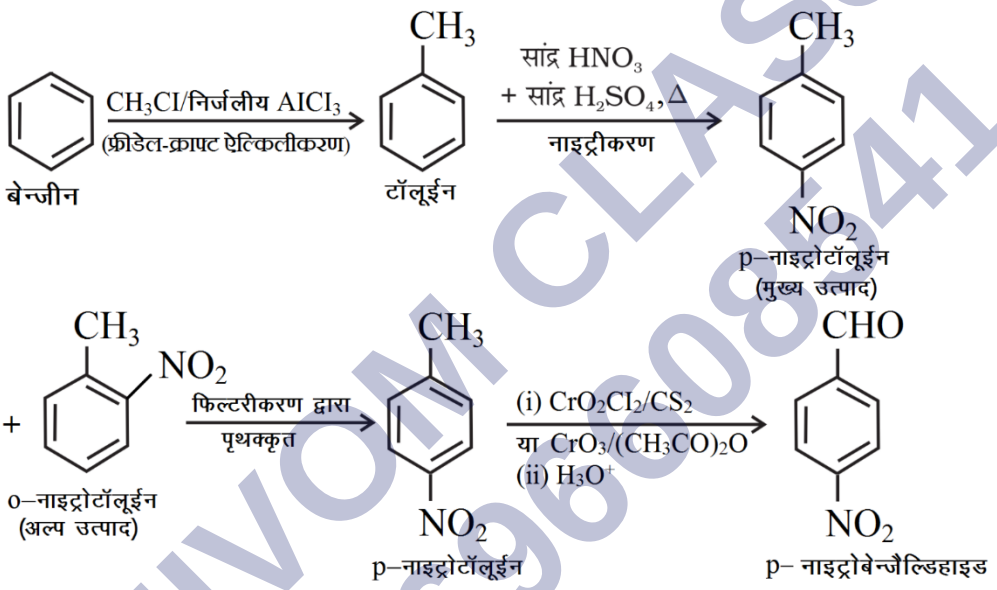
(iv)

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



(v)



प्रश्न 15 आप निम्नलिखित रूपान्तरणों को अधिकतम दो चरणों में किस प्रकार से सम्पन्न करेंगे-

(i) प्रोपेनोन से प्रोपीन।
(ii) बेन्जोइक अम्ल से बेन्जेल्डिहाइड।
(iii) एथेनॉल से 3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनल।
(iv) बेन्जीन से m-नाइट्रोऐसीटोफीनोन।
(v) बेन्जेल्डिहाइड से बेन्जोफीनोन।
(vi) ब्रोमोबेन्जीन से 1-फेनिलएथेनॉल।
(vii) बेन्जेल्डिहाइड से 3-फेनिलप्रोपेन-1-ऑल।
(viii) बेन्जेल्डिहाइड से α–हाइड्रॉक्सीफेनिलऐसीटिक अम्ल।

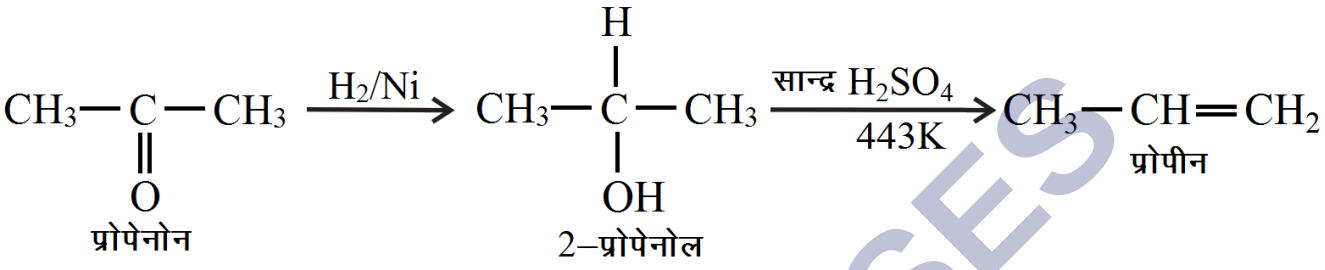
SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

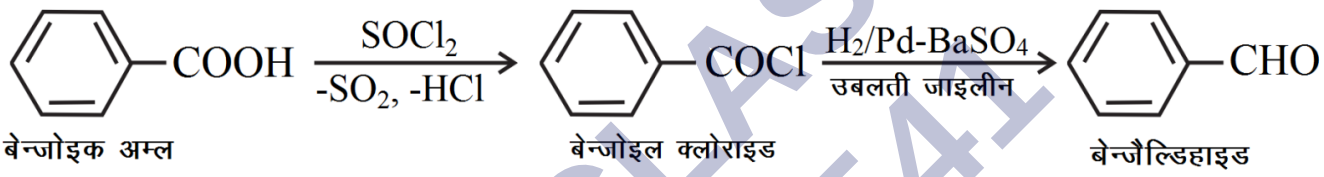
(ix) बेन्जोइक अम्ल से m-नाइट्रोबेन्जिल ऐल्कोहॉल।

उत्तर-

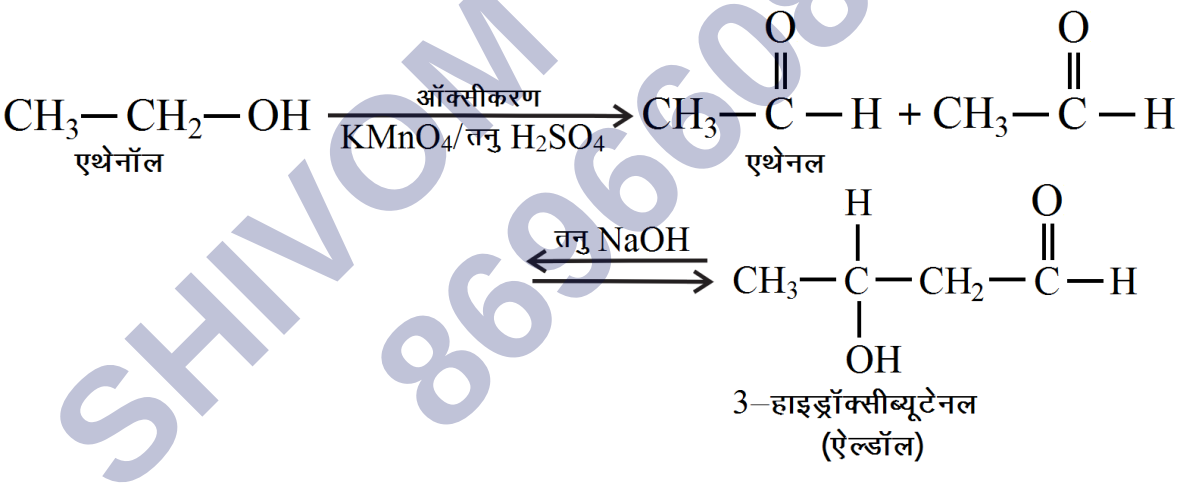
(i) प्रोपेनोन से प्रोपीन-



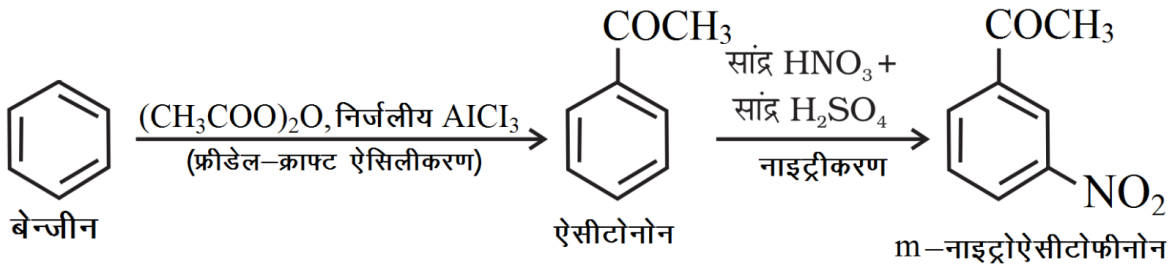
(ii) बेन्जोइक अम्ल से बेन्जेल्डिहाइड-



(iii) एथेनॉल से 3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनल-



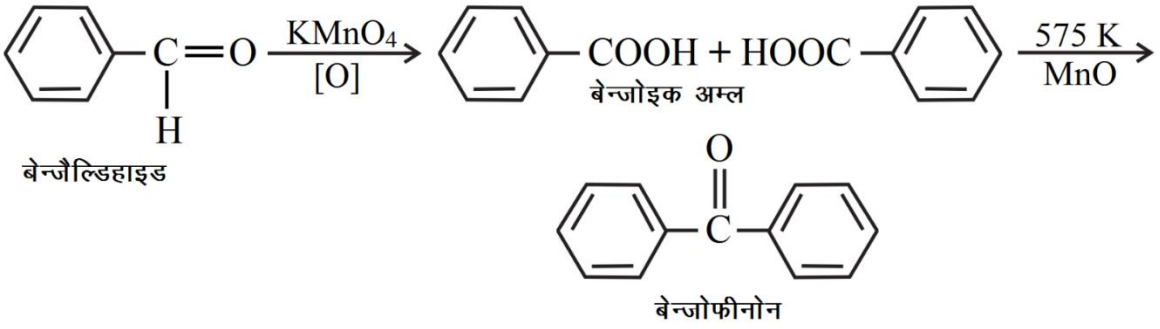
(iv) बेन्जीन से m-नाइट्रोऐसीटोफीनोन-



(v) बेन्जेल्डिहाइड से बेन्जोफीनोन-

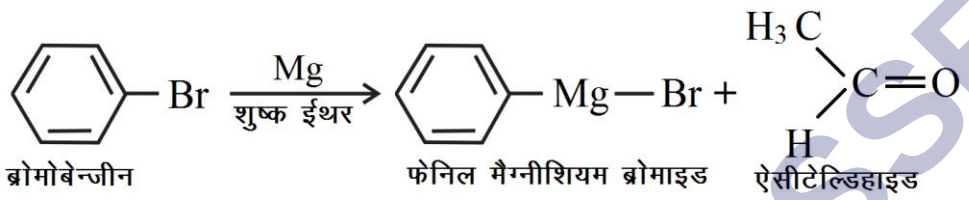
SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

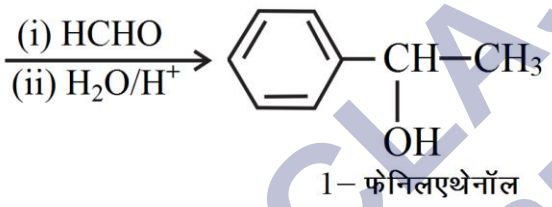


बेन्जैल्डिहाइड — बेन्जोइक अम्ल — बेन्जोफीनोन

(vi) ब्रोमोबेन्जीन से 1-फेनिलएथेनॉल-

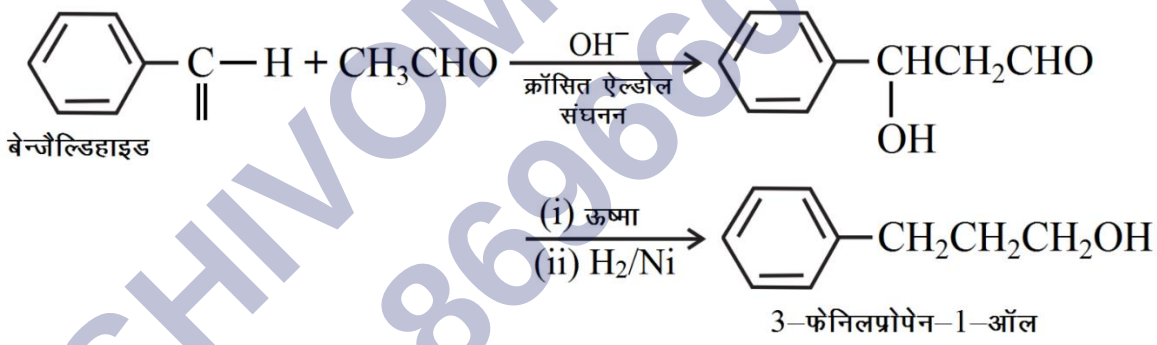


ब्रोमोबेन्जीन — फेनिल मैग्नीशियम ब्रोमाइड — ऐसीटेल्डिहाइड



1– फेनिलएथेनॉल

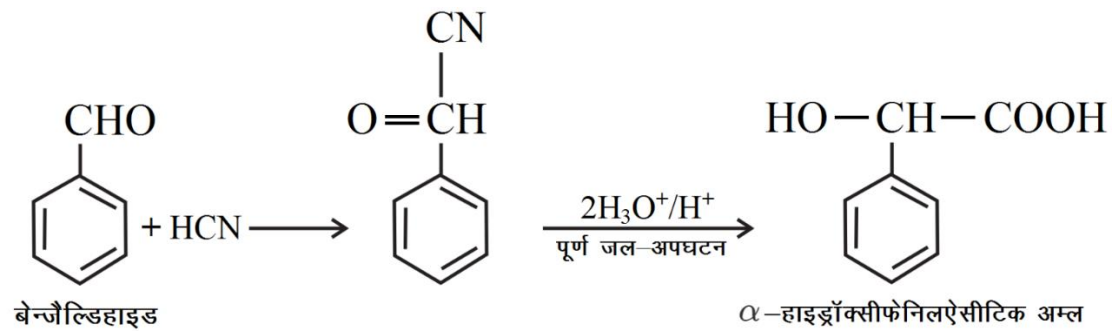
(vii) बेन्जेल्डिहाइड से 3-फेनिलप्रोपेन-1-ऑल-



बेन्जैल्डिहाइड

3–फेनिलप्रोपेन–1–ऑल

(viii) बेन्जेल्डिहाइड से α–हाइड्रॉक्सीफेनिलऐसीटिक अम्ल-

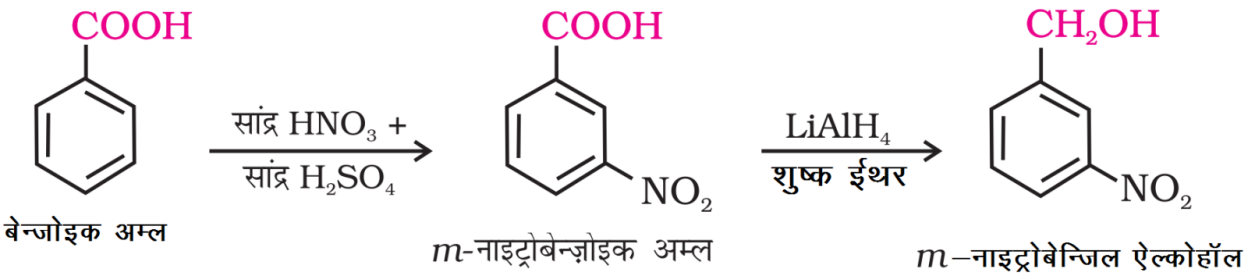


बेन्जैल्डिहाइड — α–हाइड्रॉक्सीफेनिलऐसीटिक अम्ल

(ix) बेन्जोइक अम्ल से m-नाइट्रोबेन्जिल ऐल्कोहॉल-

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



बेन्जोइक अम्ल — *m*-नाइट्रोबेन्ज़ोइक अम्ल — *m*–नाइट्रोबेन्जिल ऐल्कोहॉल

प्रश्न 16 निम्नलिखित पदों (शब्दों) का वर्णन कीजिए-

(i) ऐसीटिलिनन अथवा फ्रीडेल-क्राफ्ट ऐसीटिलीकरण।
(ii) कैनिजारो अभिक्रिया।
(iii) क्रॉस ऐल्डोल संघनन।
(iv) विकार्बोक्सिलन।

उत्तर-

(i) **ऐसीटिलिनन (Acetylation)-** ऐल्कोहॉलों, फीनॉलों अथवा ऐमीनों के एक सक्रिय हाइड्रोजन का एक ऐसिल (-RCO) समूह के साथ प्रतिस्थापन, जिसके फलस्वरूप संगत एस्टर या ऐमाइड बनते हैं, ऐसीटिलिनन कहलाता है। यह प्रतिस्थापन किसी क्षारक; जैसे- पिरिडीन अथवा डाइमेथिलऐनिलीन की उपस्थिति में अम्ल क्लोराइड अथवा अम्ल ऐनहाइड्राइड का प्रयोग करके कराया जाता है।

$$\underset{\text{ऐसीटिल क्लोराइड}}{CH_3COCl} + \underset{\text{एथेनॉल}}{C_2H_5OH} \xrightarrow{\text{पिरिडीन}} \underset{\text{एथिल ऐसीटेट}}{CH_3COOC_2H_5} + HCl$$

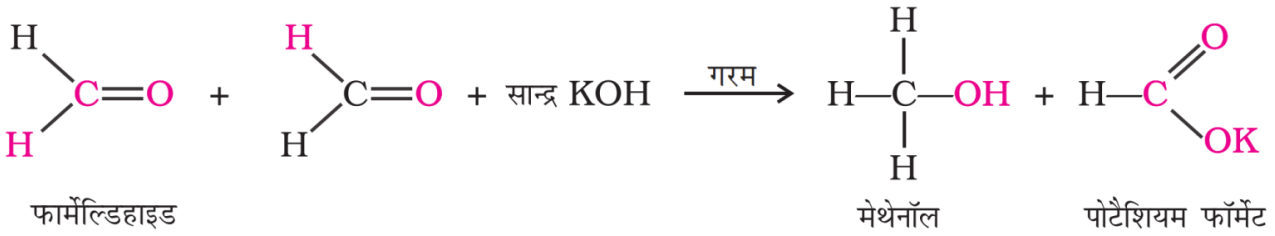
$$\underset{\text{ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड}}{(CH_3CO)_2O} + \underset{\text{फीनॉल}}{C_6H_5OH} \xrightarrow{\text{पिरिडीन}} \underset{\text{फेनिल ऐसीटेट}}{CH_3COOC_6H_5} + \underset{\text{ऐसीटिक अम्ल}}{CH_3COOH}$$

$$\underset{\text{ऐसीटिल क्लोराइड}}{CH_3COCl} + \underset{\text{एथिल ऐमीन}}{C_2H_5NH_2} \longrightarrow \underset{\text{N–एथिलऐसीटेमाइड}}{CH_3CONHC_2H_5} + HCl$$

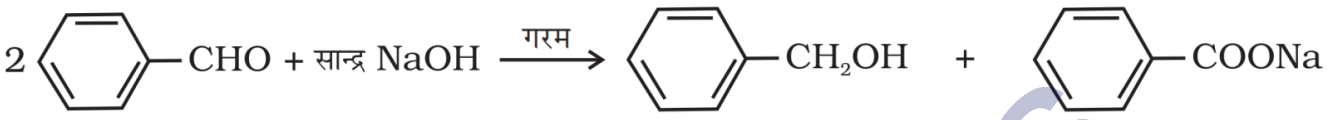
(ii) **कैनिजारो अभिक्रिया (Cannizzaro's Reaction)-** ऐल्डिहाइड, जिनमें α–हाइड्रोजन परमाणु नहीं होते, सान्द्र क्षार की उपस्थिति में स्वऑक्सीकरण व अपचयन (असमानुपातन) की अभिक्रिया प्रदर्शित करते हैं। इस अभिक्रिया में ऐल्डिहाइड का एक अणु ऐल्कोहॉल में अपचयित होता है, जबकि दूसरा अणु कार्बोक्सिलिक अम्ल के लवण में ऑक्सीकृत हो जाता है।

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



फार्मेल्डिहाइड — मेथेनॉल — पोटैशियम फॉर्मेट



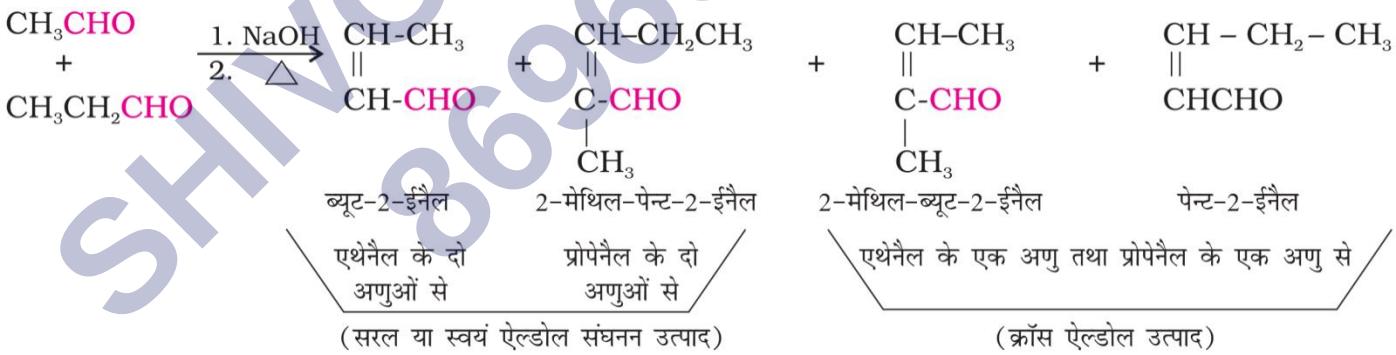
बेन्जैल्डिहाइड — बेन्जिल ऐल्कोहॉल — सोडियम बेन्जोएट

इन अभिक्रियाओं में ऐल्डिहाइड असमानुपातन दर्शाता है। इसका तात्पर्य है कि ऐल्डिहाइड का एक अणु कार्बोक्सिलिक अम्ल में ऑक्सीकृत हो जाता है तथा अन्य ऐल्कोहॉल में अपचयित हो जाता है। कीटोन ये अभिक्रिया नहीं देते हैं।

$$2(CH_3)_3CCHO \xrightarrow{NaOH} (CH_3)_3CCH_2OH + (CH_3)_3CCOO^-Na^+$$

2,2–डाइमेथिल प्रोपेनल — 2,2–डाइमेथिल प्रोपेनॉल — सोडियम 2,2–डाइमेथिल प्रोपेनोएट

(iii) **क्रॉस ऐल्डोल संघनन (Cross Aldol Condensation)-** जब दो भिन्न-भिन्न ऐल्डिहाइड और/या कीटोन के मध्य ऐल्डोल संघनन होता है तो उसे क्रॉस ऐल्डोल संघनन कहते हैं। यदि प्रत्येक में g-हाइड्रोजन हो तो ये चारे उत्पादों का मिश्रण देते हैं। इसे निम्नलिखित एथेनल व प्रोपेनल के मिश्रण की ऐल्डोल संघनन अभिक्रिया द्वारा समझाया गया है-

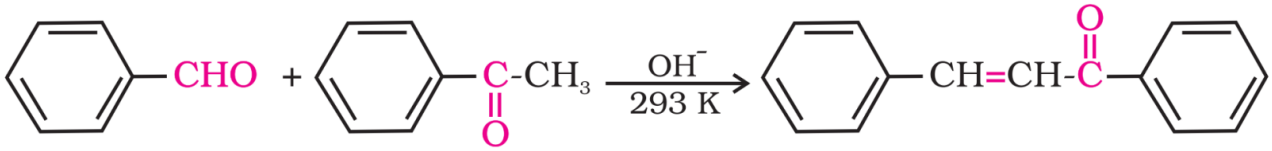


ब्यूट-2-ईनैल — 2-मेथिल-पेन्ट-2-ईनैल — 2-मेथिल-ब्यूट-2-ईनैल — पेन्ट-2-ईनैल

एथेनैल के दो अणुओं से — प्रोपेनैल के दो अणुओं से — एथेनैल के एक अणु तथा प्रोपेनैल के एक अणु से

(सरल या स्वयं ऐल्डोल संघनन उत्पाद) — (क्रॉस ऐल्डोल उत्पाद)

क्रॉस ऐल्डोल संघनन में कीटोन भी एक घटक के रूप में प्रयुक्त हो सकते हैं।



1, 3–डाईफ़ेनिलप्रोप–2–ईन–1–ओन (बेन्ज़ैलएसीटोफीनॉन), मुख्य उत्पाद

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

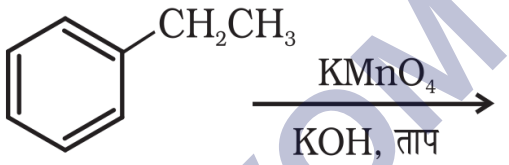
(iv) **विकार्बोक्सिलन (Decarboxylation)-** कार्बोक्सिलिक अम्लों के सोडियम लवणों को सोडलाइम (NaOH तथा CaO,3:1 के अनुपात में) के साथ गर्म करने पर कार्बन डाइऑक्साइड निकल जाती है एवं हाइड्रोकार्बन प्राप्त होते हैं। यह अभिक्रिया विकार्बोक्सिलन (decarboxylation) कहलाती है।

$$R\text{-}COONa \xrightarrow[\text{ताप}]{\text{NaOH तथा CaO}} R\text{-}H + Na_2CO_3$$

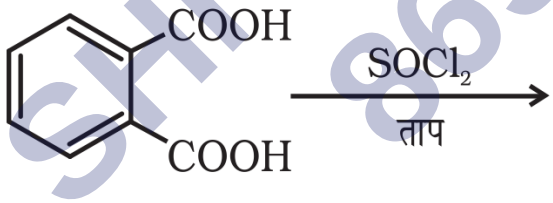
कार्बोक्सिलिक अम्लों के क्षार धातु लवणों के जलीय विलयन का विद्युत अपघटन द्वारा विकार्बोक्सिलन हो जाता है तथा ऐसे हाइड्रोकार्बन निर्मित होते हैं जिसमें कार्बन परमाणुओं की संख्या, अम्ल के ऐल्किल समूह में उपस्थित कार्बन परमाणुओं की संख्या से दुगुनी होती है। इस अभिक्रिया को कोल्बे विद्युत-अपघटन (Kolbe electrolysis) कहते हैं।

प्रश्न 17 निम्नलिखित प्रत्येक संश्लेषण में छूटे हुए प्रारम्भिक पदार्थ, अभिकर्मक अथवा उत्पादों को लिखकर पूर्ण कीजिए-

(i)



(ii)

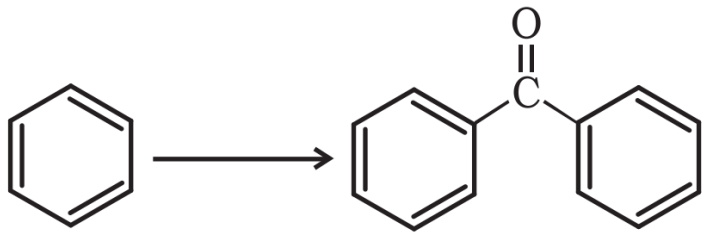


(iii)

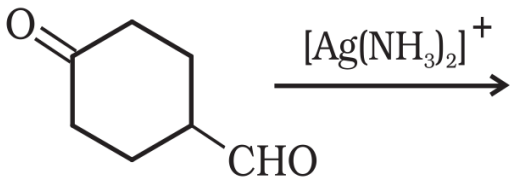
(iv)

SHIVOM CLASSES 8696608541

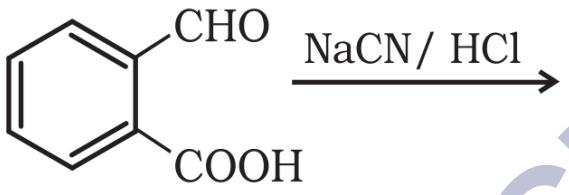
SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



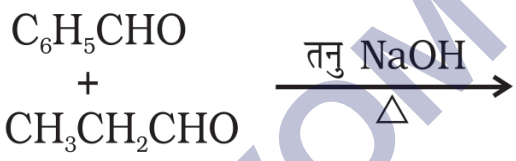
(v)



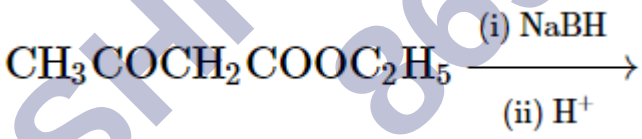
(vi)



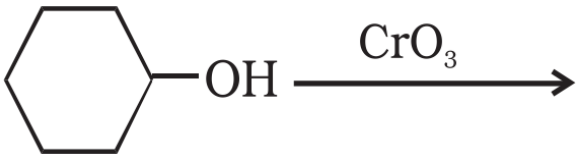
(vii)



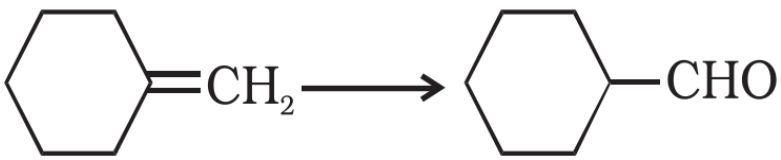
(viii)



(ix)



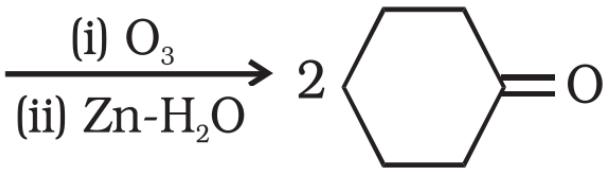
(x)



SHIVOM CLASSES 8696608541

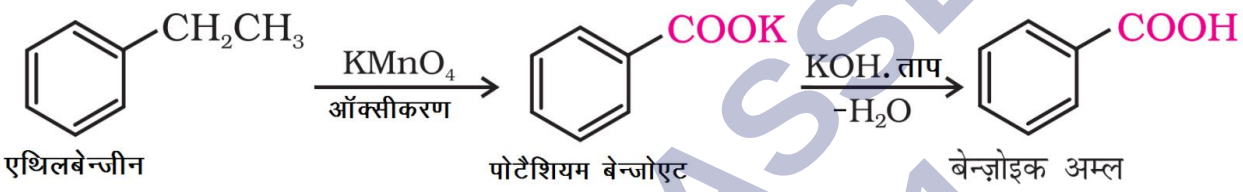
SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

(xi)

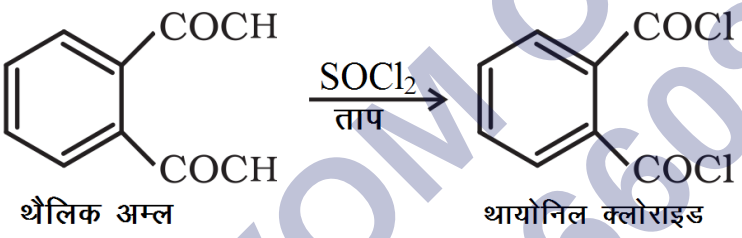


उत्तर-

(i)

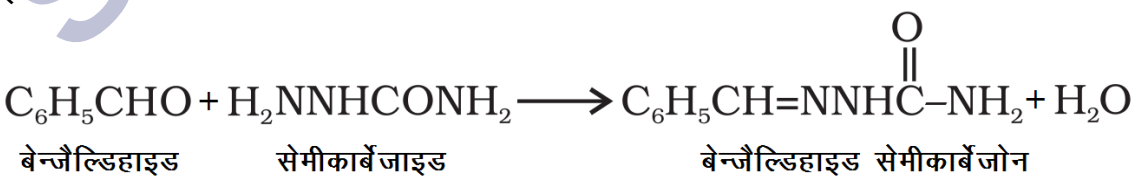


(ii)



(iii)

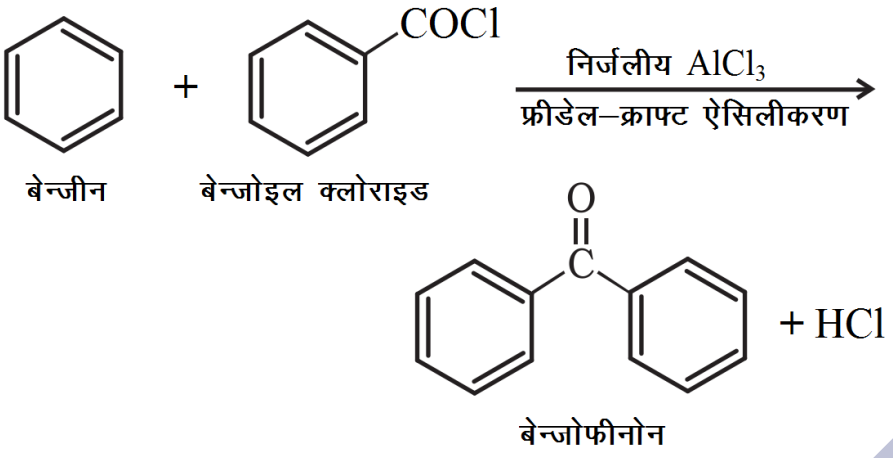
$H_2NNHCONH_2$ का अधिक नाभिकरागी NH_2NH भाग अभिक्रिया करके सेमीकार्बेंजोन बनाता है।



(iv)

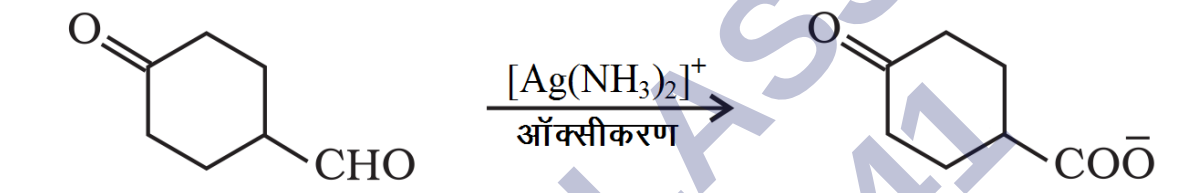
SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



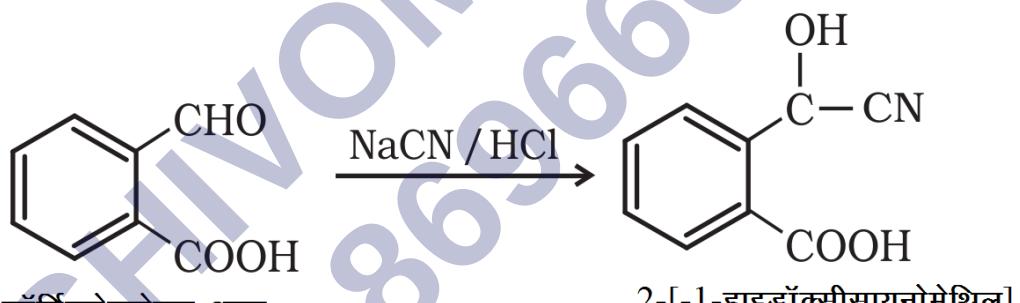
बेन्जीन + बेन्जोइल क्लोराइड → बेन्जोफीनोन

(v) केवल ऐल्डिहाइड ही टॉलेन अभिकर्मक द्वारा ऑक्सीकृत होते हैं।



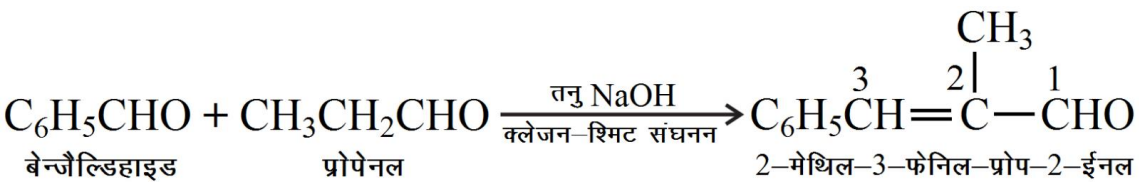
4–आक्सोसाइक्लोहेक्सेनकार्बेल्डिहाइड → 4–आक्सोसाइक्लोहेक्सेनकार्बेक्सलेट आयन

(vi) सायनोहाइड्रिन निर्माण ऐल्डिहाइड समूह पर होता है।



फॉर्मिलबेन्जोइक अम्ल → 2-[-1-हाइड्रॉक्सीसायनोमेथिल] बेन्जोइक अम्ल

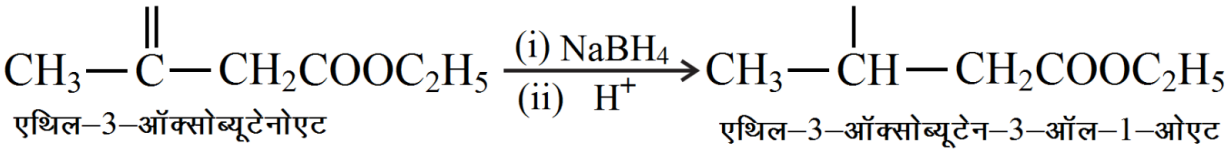
(vii)



(viii) केवल कीटो समूह $NaBH_4$ द्वारा अपचयित होता है।

SHIVOM CLASSES 8696608541

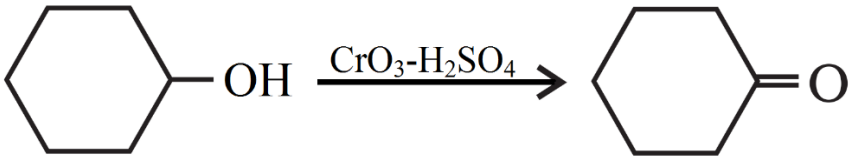
SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



एथिल–3–ऑक्सोब्यूटेनोएट

एथिल–3–ऑक्सोब्यूटेन–3–ऑल–1–ओएट

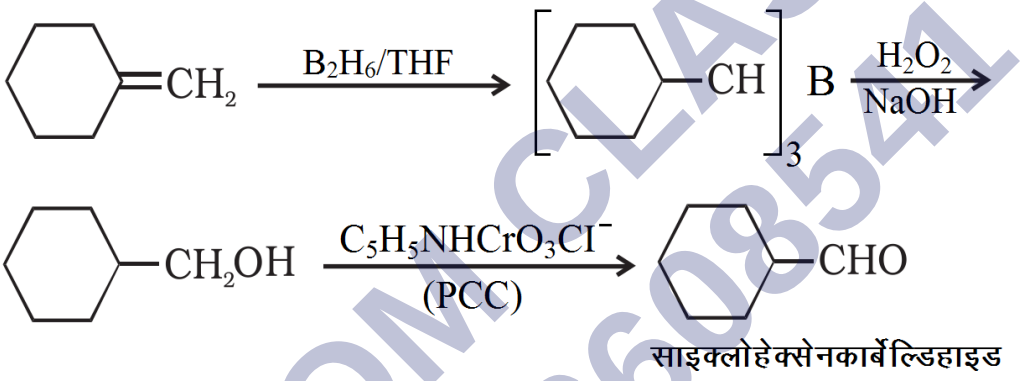
(ix)



साइक्लोहेक्सेनॉल

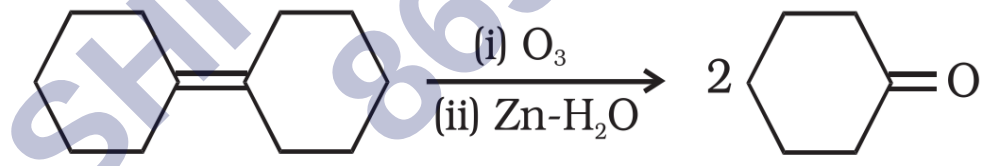
साइक्लोहेक्सेनोन

(x)



साइक्लोहेक्सेनकार्बेल्डिहाइड

(xi)



साइक्लोहेक्सिलिडीनसाइक्लोहेक्सेन

साइक्लोहेक्सेनोन

प्रश्न 18 निम्नलिखित के सम्भावित कारण दीजिए-

(i) साइक्लोहेक्सेनोन अच्छी लब्धि में सायनोहाइड्रिन बनाता है, परन्तु 2,2,6- ट्राइमेथिल साइक्लोहेक्सेनोन ऐसा नहीं करता।

(ii) सेमीकाबेंजाइड में दो $-NH_2$ समूह होते हैं, परन्तु केवल एक $-NH_2$ समूह ही सेमीकाबेंजोन विरचन में प्रयुक्त होता है।

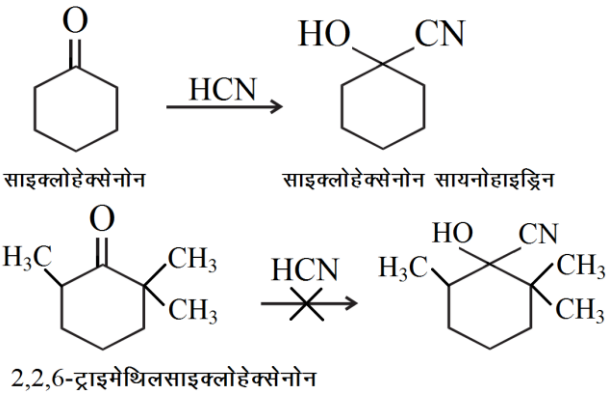
SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

(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।

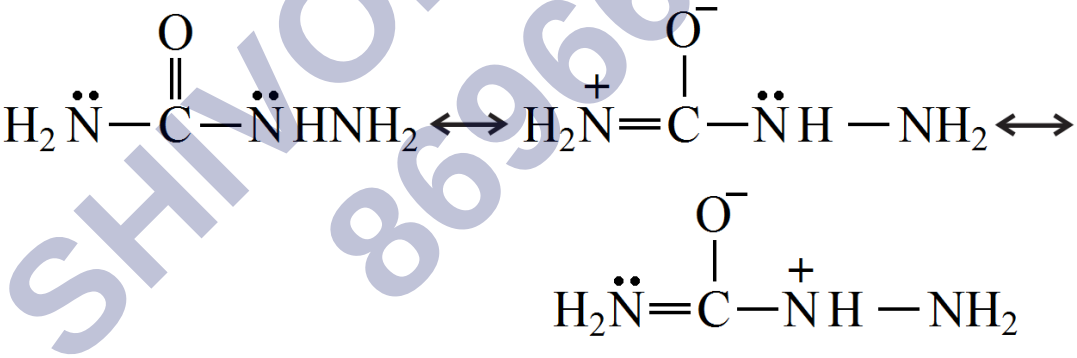
उत्तर-

(i)



α- स्थानों पर तीन मेथिल समूहों की उपस्थिति के कारण CN^- आयनों का नाभिकस्नेही आक्रमण नहीं होता है। साइक्लोहेक्सेन में यह स्टेरिक अवरोध अनुपस्थित होता है। अत: CN^- आयनों का नाभिकस्नेही आक्रमण शीघ्रता से होता है। अत: साइक्लोहेक्सेनोन सायनोहाइड्रिन अच्छी मात्रा में प्राप्त होता है।

(ii)



सेमीकाबेंजाइड में दो $-NH_2$ समूह होते हैं, लेकिन इनमें से एक (ऊपर प्रदर्शित) अनुनाद में भाग लेता है जिसके परिणामस्वरूप इस $-NH_2$ समूह पर इलेक्ट्रॉन घनत्व घट जाता है। अतः यह नाभिकस्नेही नहीं है, लेकिन दूसरे $-NH_2$ समूह पर एकाकी युग्म इलेक्ट्रॉन अनुनाद में भाग नहीं लेता है। अत: ऐल्डिहाइडों एवं कीटोनों के C=O समूह पर आक्रमण के लिए उपलब्ध होता है।

(iii) कार्बोक्सिलिक अम्ल तथा ऐल्कोहॉल से अम्ल की उपस्थिति में एस्टरों के निर्माण की प्रक्रिया उत्क्रमणीय अभिक्रिया होती है।

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

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

साम्यावस्था को अग्र दिशा (forward direction) में विस्थापित करने के लिए जल या एस्टर को निर्मित होते ही निष्कासित कर लिया जाना 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 अपचयित नहीं करता, परन्तु सोडियम हाइड्रोजनसल्फाइट के साथ योगज यौगिक देता है तथा आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है। प्रबल ऑक्सीकरण पर एथेनोइक तथा प्रोपेनोइक अम्ल देता है। यौगिक की सम्भावित संरचना लिखिए।

उत्तर-

A. यौगिक का अणुसूत्र ज्ञात करना-

कार्बन का प्रतिशत = 69.77%

हाइड्रोजन का प्रतिशत = 11.63%

∴ ऑक्सीजन का प्रतिशत = 100 - (69.77 + 11.63)

=18.6%

$$C : H : O = \frac{69.77}{12} : \frac{11.63}{1} : \frac{18.6}{16}$$

= 5.81 : 11.63 : 1.16

∴ सरल अनुपात = 5 : 10 : 1

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

मूलानुपाती सूत्र द्रव्यमान = 5 × 12 + 10 × 1 + 1 × 16 = 86

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

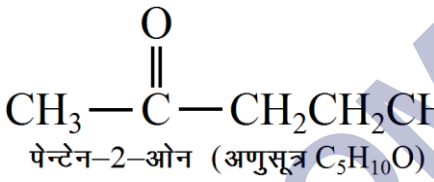
आण्विक द्रव्यमान = 86 (दिया है)

अणुसूत्र = $C_5H_{10}O \times \frac{86}{86} = C_5H_{10}O$

इस प्रकार दिए गए यौगिक का अणुसूत्र = $C_5H_{10}O$

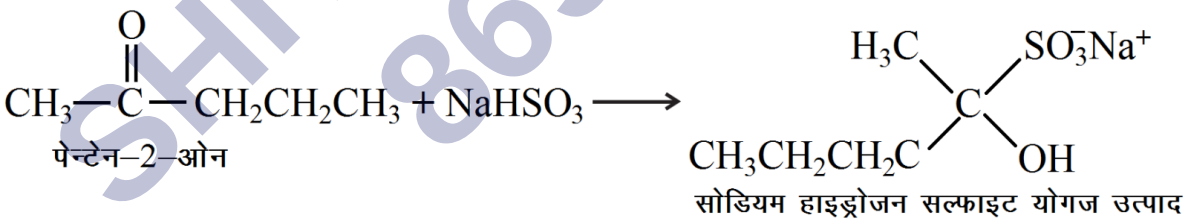
B. यौगिक की संरचना ज्ञात करना-

1. चूंकि दिया गया यौगिक सोडियम हाइड्रोजन सल्फाइट के साथ योगज यौगिक बनाता है, इसलिए यह एक ऐल्डिहाइड अथवा कीटोन होना चाहिए।
2. चूंकि यौगिक टॉलेन अभिकर्मक को अपचयित नहीं करता, इसलिए यह ऐल्डिहाइड नहीं हो सकता। अतः यह कीटोन होना चाहिए।
3. चूँकि यौगिक आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है, इसलिए दिया गया यौगिक मेथिल कीटोन है।
4. चूँकि दिया गया यौगिक प्रबल ऑक्सीकरण पर एथेनोइक अम्ले तथा प्रोपेनोइक अम्ल का मिश्रण देता है, इसलिए मेथिल कीटोन पेन्टेन-2-ओन है। इसकी संरचना इस प्रकार है-

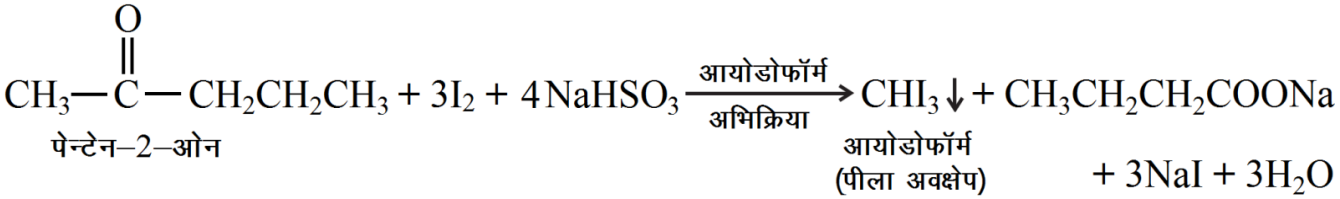


पेन्टेन–2–ओन (अणुसूत्र $C_5H_{10}O$)

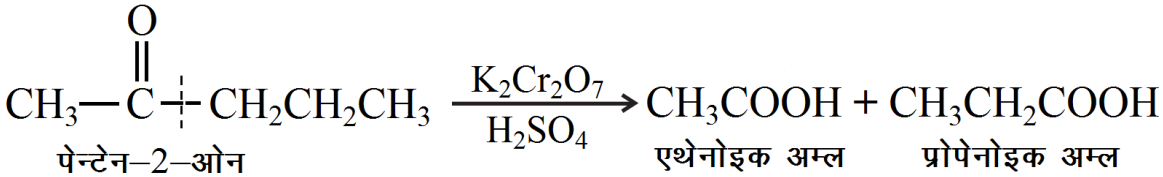
C. सम्मिलित अभिक्रियाओं का विवरण-



पेन्टेन–2–ओन — सोडियम हाइड्रोजन सल्फाइट योगज उत्पाद



पेन्टेन–2–ओन — आयोडोफॉर्म (पीला अवक्षेप)



पेन्टेन–2–ओन — एथेनोइक अम्ल — प्रोपेनोइक अम्ल

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

प्रश्न 20 यद्यपि फीनॉक्साइड आयन की अनुनादी संरचनाएँ कार्बोक्सिलेट आयन की तुलना में अधिक हैं, परन्तु कार्बोक्सिलिक अम्ल फीनॉल की अपेक्षा प्रबल अम्ल है, क्यों?

उत्तर- कार्बॉक्सिलेट आयन में ऋणावेश दो ऑक्सीजन परमाणुओं पर विस्थानित होता है, जबकि फीनॉक्साइड आयन में ऋणावेश एक ऑक्सीजन परमाणु पर ही विस्थानित होता है, इसलिए फोनॉक्साइड आयन की तुलना में कार्बोक्सिलेट आयन अधिक स्थायी होता है, फलस्वरूप कार्बोक्सिलिक अम्ल फीनॉल की अपेक्षा प्रबल अम्ल होते हैं।

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)