अध्याय - 12 (एल्डिहाइड, कीटोन और कार्बोक्सिलिक अमल)

व्यायाम प्रश्न:

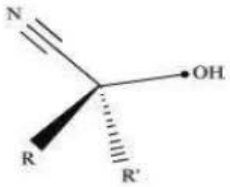
प्रश्न:1 निम्नलिखित शब्दों का क्या अर्थ है? प्रत्येक मामले में प्रतिक्रिया का एक उदाहरण दें।

- **i.) साइनोहाइड्रिन**
- **ii.) एसिटाल**
- **iii.) सेमीकार्बाज़ोन**
- **iv.) एल्डोलो**
- **v.) हेमियासेटल**
- **vi.) ऑक्सीम**
- **vii.) केतला**
- **viii.) मेन्ने अपना**
- **ix.) 2,4-डीएनपी - व्युत्पन्न**
- **x.) शिफ का आधार**

उत्तर:

(i) साइनोहाइड्रिन:

साइनोहाइड्रिन कार्बनिक यौगिक हैं जिनका सूत्र RR''²C(OH)CN है, जहां R और R" R एल्काइल या एरिल समूह हो सकते हैं।

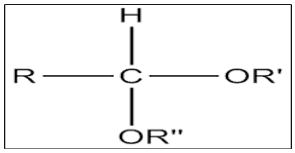


एल्डिहाइड और कीटोन्स हाइड्रोजन साइनाइड (HCN) के साथ अतिरिक्त सोडियम साइनाइड (NaCN) की उपस्थिति में साइनोहाइड्रिन के लिए उत्प्रेरक के रूप में प्रतिक्रिया करते हैं। इन प्रतिक्रियाओं को साइनोहाइड्रिन प्रतिक्रियाओं के रूप में जाना जाता है।

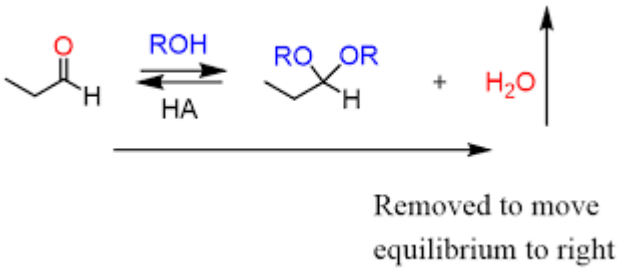
आरआर'सी = O + HCN $\xrightarrow{NaCN}$ RR'C(OH) CN

साइनोहाइड्रिन उपयोगी सिंथेटिक मध्यवर्ती हैं।

(ii) एसीटल:



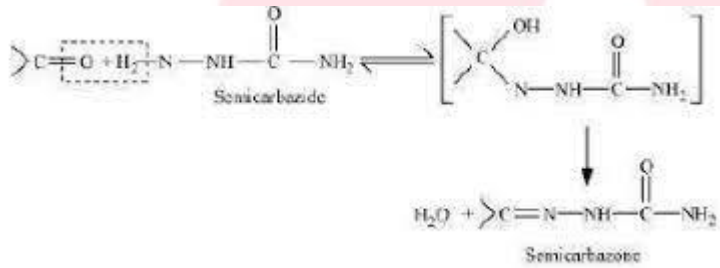
एसिटल मणि - डायलकोक्सी अल्केन्स हैं जिनमें दो अल्कोक्सी समूह टर्मिनल कार्बन परमाणु पर मौजूद होते हैं। एक आबंध एक ऐल्किल समूह से जुड़ा होता है जबकि दूसरा हाइड्रोजन परमाणु से जुड़ा होता है।



जब सूखी एचसीएल गैस की उपस्थिति में एल्डिहाइड को एक मोनोहाइड्रिक अल्कोहल के दो समकक्षों के साथ इलाज किया जाता है, तो हेमिसिटल उत्पन्न होते हैं जो एसिटल उत्पन्न करने के लिए अल्कोहल के एक और अणु के साथ प्रतिक्रिया करते हैं।

(iii) सेमीकार्बाज़ोन:

सेमीकार्बाज़ोन एक कीटोन या एल्डिहाइड और सेमीकार्बाज़ाइड के बीच संक्षेपण प्रतिक्रिया द्वारा उत्पादित एल्डिहाइड और कीटोन के डेरिवेटिव हैं।



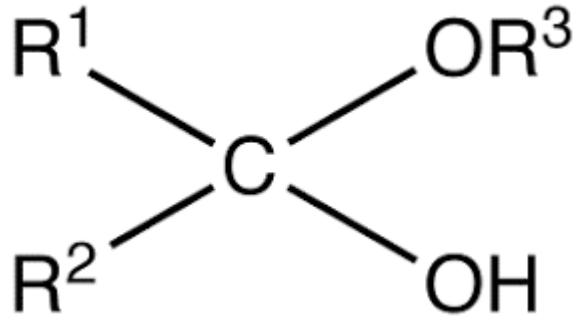
सेमीकार्बाज़ोन एल्डिहाइड और कीटोन्स की पहचान और लक्षण वर्णन के लिए उपयोगी होते हैं।

(iv) एल्डोल:

ए-हाइड्रॉक्सी एल्डिहाइड या कीटोन को एल्डोल के रूप में जाना जाता है। यह एक आधार की उपस्थिति में एक ही या दो अलग-अलग एल्डिहाइड या कीटोन के एक अणु के दो अणुओं की संक्षेपण प्रतिक्रिया द्वारा निर्मित होता है।β

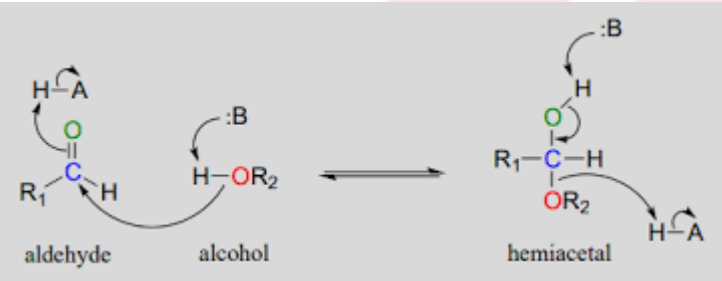
(v) हेमिसिएटल:

हेमीएसेटल हैंα - एल्कोक्सिल अल्कोहल



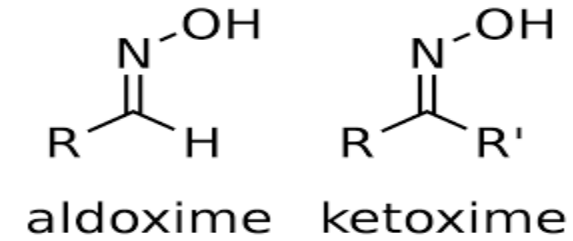
एक हेमिसिएटल की सामान्य संरचना

एल्डिहाइड शुष्क एचसीएल गैस की उपस्थिति में एक मोनोहाइड्रिक अल्कोहल के एक अणु के साथ प्रतिक्रिया करता है।

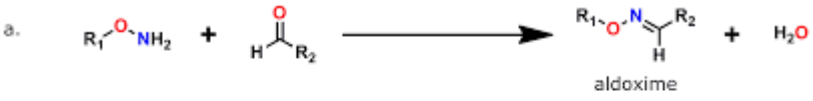


(vi) ऑक्साइम:

ऑक्साइम कार्बनिक यौगिकों का एक वर्ग है जिसका सामान्य सूत्र RR"RRCNOH है, जहाँ R एक कार्बनिक पक्ष श्रृंखला है और R"² या तो हाइड्रोजन या एक कार्बनिक पक्ष श्रृंखला है। यदि R"²H है, तो इसे एल्डोक्साइम के रूप में जाना जाता है और यदि R"² एक कार्बनिक साइड चेन है, तो इसे केटॉक्सिम के रूप में जाना जाता है।

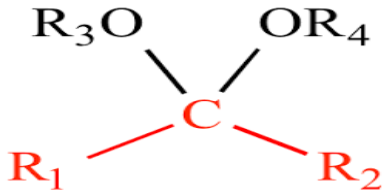


कमजोर अम्लीय माध्यम में हाइड्रोक्साइलामाइन के साथ उपचार पर, एल्डिहाइड या कीटोन ऑक्सीम बनाते हैं।

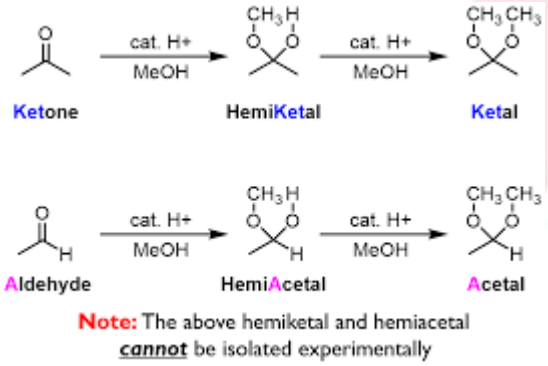


(vii) केतल:

केटल्स मणि - डायलकोक्सीऐल्केन हैं जिसमें श्रृंखला के भीतर एक ही कार्बन परमाणु पर दो अल्कोक्सी समूह मौजूद होते हैं। कार्बन परमाणु के अन्य दो बंध दो ऐल्किल समूहों से जुड़े होते हैं।

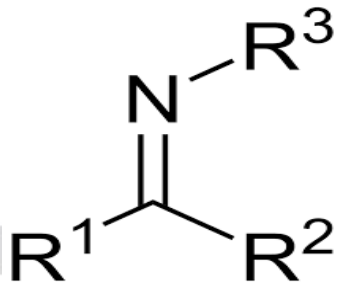


केटोन्स एथिलीन ग्लाइकॉल के साथ शुष्क एचसीएल गैस की उपस्थिति में प्रतिक्रिया करके एक चक्रीय उत्पाद देते हैं जिसे एथिलीन ग्लाइकॉल केटल्स कहा जाता है।

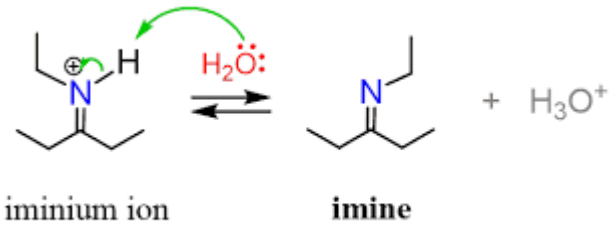


(viii) इमाइन:

Imines रासायनिक यौगिक हैं जिनमें कार्बन नाइट्रोजन डबल बॉन्ड होता है।

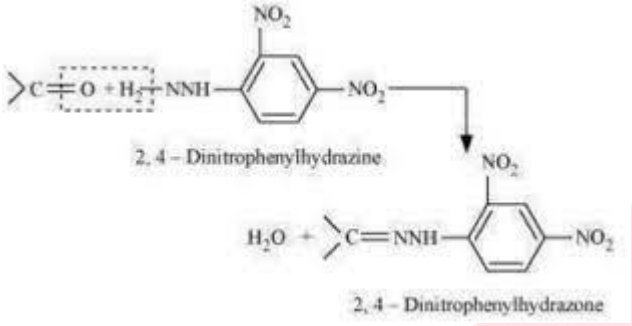


जब एल्डिहाइड और कीटोन अमोनिया और उसके डेरिवेटिव के साथ प्रतिक्रिया करते हैं तो इमीन्स का उत्पादन होता है।



(ix) 2, 4 - डीएनपी - व्युत्पन्न:

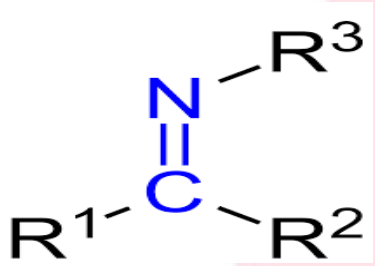
2, 4 - डाइनिट्रोफेनिलहाइड्रागोन 2, 4 - डीएनपी - डेरिवेटिव हैं, जो तब उत्पन्न होते हैं जब एल्डिहाइड या कीटोन्स 2, 4 - डाइनिट्रोफेनिलहाइड्राजाइन के साथ एक कमजोर अम्लीय माध्यम में प्रतिक्रिया करते हैं।



एल्डिहाइड और कीटोन्स की पहचान और विशेषता के लिए, 2, 4 - डीएनपी डेरिवेटिव का उपयोग किया जाता है।

(x) शिफ का आधार:

शिफ का आधार (या एज़ोमेथिन) एक रासायनिक यौगिक है जिसमें कार्बन-नाइट्रोजन डबल बॉन्ड होता है जिसमें नाइट्रोजन परमाणु एरिल या अल्किल समूह से जुड़ा होता है-लेकिन हाइड्रोजन नहीं। उनका सामान्य सूत्र R1R2C = NR3 है। इसलिए, यह एक आईना है।



इसका नाम वैज्ञानिक ह्यूगो शिफ के नाम पर रखा गया है।

ऐल्डिहाइड और कीटोन प्राथमिक स्निग्ध या ऐरोमैटिक ऐमीन के साथ अभिक्रिया करने पर अम्ल की उपस्थिति में शिफ क्षार उत्पन्न करते हैं।

प्रश्न:2 नामकरण की IUPAC प्रणाली के अनुसार निम्नलिखित यौगिकों के नाम बताइए:

i.) CH3CH(CH3)CH2CH2CHO

ii.) CH3CH2COCH (C2H5) CH2CH2Cl

iii.) CH3CH=CHCHO

iv.) CH3COCH2COCH3

v.) CH3CH (CH3) CH2C (CH3) 2COCH3

vi.) (CH3)3CCH2COOH

vii.) OHCC6H4CHO-p

उत्तर:

i.) 4-मिथाइलबुटानाल

ii.) पी-नाइट्रोप्रोपियोफेनोन

iii.) पी-मिथाइलबेन्ज़ेल्डिहाइड

iv.) 4-मिथाइलपेंट-3-एन-2-वन 4-क्लोरोपेंटेन-2-वन

v.) 3-ब्रोमो-4-फेनिलपेंटानोइक एसिड

vi.) पी, पी'-डायहाइड्रोक्सीबेन्जोफेनोन

vii.) हेक्स-2-एन-4-यनोइक एसिड।

प्रश्न:3 निम्नलिखित कंप की संरचनाएं बनाएं[आउंस:

i.) 3 - मिथाइलबुटानाल

ii.) पी-नाइट्रोप्रोपियोफेनोन

iii.) पी-मेटिलबेन्ज़ाल्डिहाइड

iv.) 4-मेटिलपेंट-3-एन-2-वन

v.) 4-क्लोरोपेंटन-2-एक

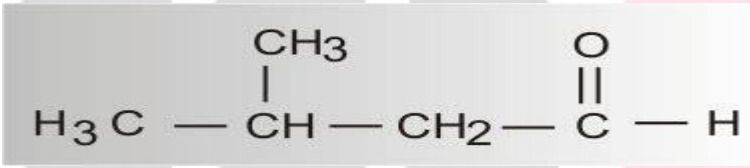
vi.) 3-ब्रोमो-4-फेनिलपेंटानोइक एसिड

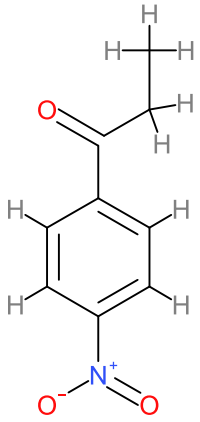
vii.) पी, पी'-डायहाइड्रोक्सीबेन्जोफेनोन

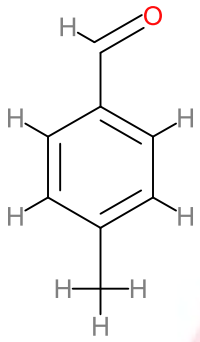
viii.) हेक्स-2-एन-4-यनोइक एसिड

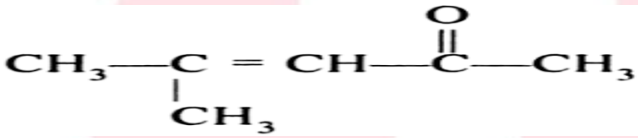
उत्तर:

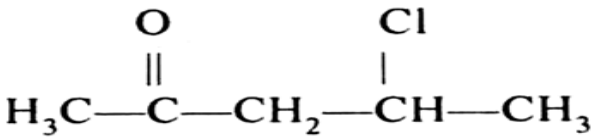
i.)

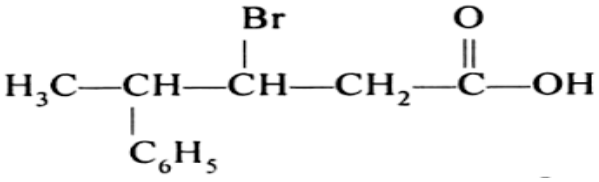


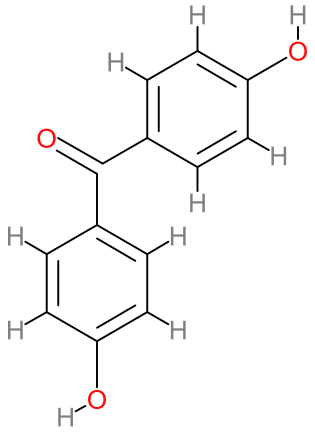
1. 

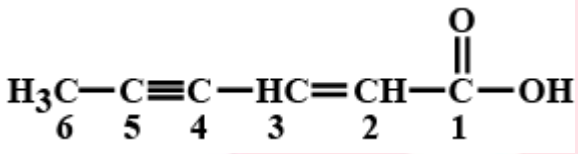
2. 

ii.) 

iii.) 

iv.) 

3. 

v.) 

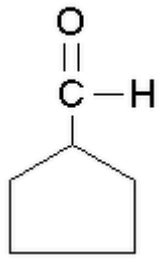
प्रश्न 4 निम्नलिखित कीटोन तथा ऐल्डिहाइडों के IUPAC नाम लिखिए। जहां संभव हो सामान्य नाम भी दें।

i.) CH3CO(CH2)4CH3

ii.) CH3CH2CHBrCH2CH(CH3)CHO

iii.) CH3(CH2)5CHO

iv.) पीएच-सीएच = सीएच-सीएचओ

v.) 

vi.) पीएचसीओएच

उत्तर:

i.) IUPAC नाम: हेप्टान-2-एक
सामान्य नाम: मिथाइल एन-प्रोपाइल कीटोन

ii.) IUPAC नाम: 4-ब्रोमो-2-मिथाइलहेक्सानल
साधारण नाम: (γ-ब्रोमो - मिथाइल-कैप्रोल्डिहाइड) α

iii.) IUPAC नाम: हेप्टानल

iv.) IUPAC नाम: 3-फेनिलप्रॉप-2-एनाल
साधारण नाम: β-फेनोलियाक्रोलिन

v.) IUPAC नाम: साइक्लोपेंटेनकार्बाल्डिहाइड

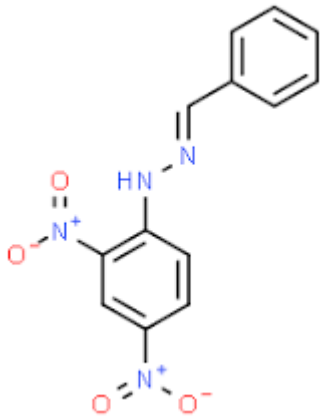
vi.) आईयूपीएसी नाम: डिपेनिलमेथेनोन
सामान्य नाम: बेंजोफेनोन

प्रश्न:5 निम्नलिखित व्युत्पन्नों की संरचना बनाइए:

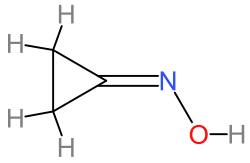
i.) बेंजाल्डिहाइड का 2,4-डाइनाइट्रोफेनिलहाइड्राजोन
ii.) साइक्लोप्रोपेनोन ऑक्सीम
iii.) एसीटैल्डिहाइड डाइमिथाइललैसेटल
iv.) साइक्लोबुटानोन का सेमीकार्बाज़ोन
v.) हेक्सान-3-एक . का एथिलीन केटल
vi.) फॉर्मलडिहाइड का मिथाइल हेमियासेटल

उत्तर:

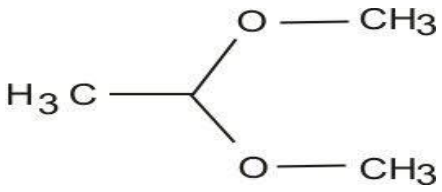
i.)



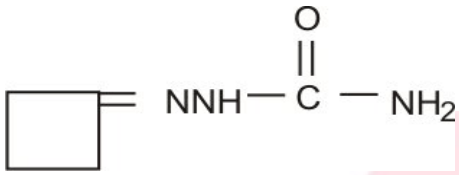
1.



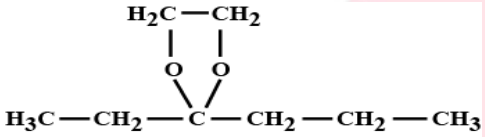
ii.)



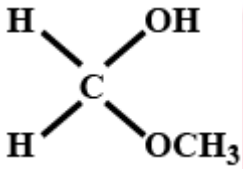
iii.)



iv.)



v.)

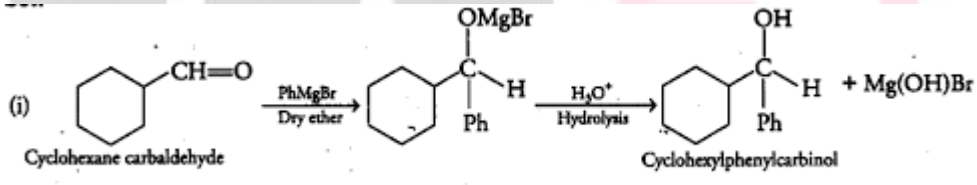


प्रश्न: 6 निम्नलिखित अभिकर्मकों के साथ साइक्लोहेक्सेनकार्बाल्डिहाइड प्रतिक्रिया करने पर बनने वाले उत्पादों का अनुमान लगाएं

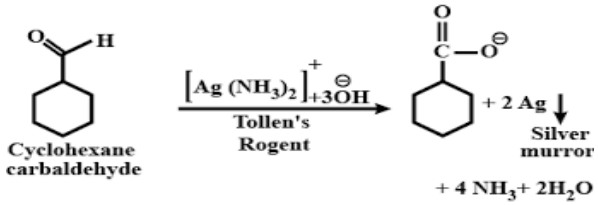
- **i.)** **पीएचएमजीबीआर और एच3ओ+**
- **ii.)** **टॉलेन का अभिकर्मक**
- **iii.)** **सेमीकार्बाज़ाइड और कमजोर एसिड**
- **iv.)** **अतिरिक्त इथेनॉल और एसिड**
- **v.)** **जिंक अमलगम और पतला हाइड्रोक्लोरिक एसिड**

उत्तर:

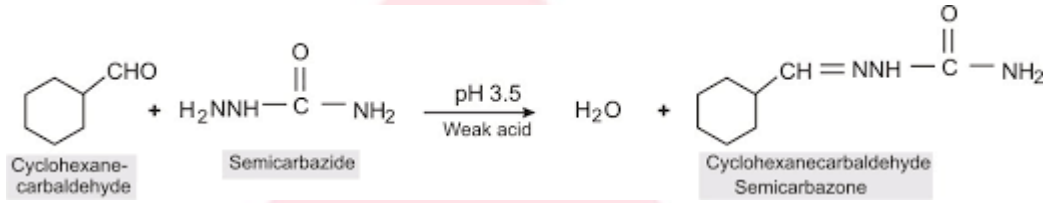
i.) PhMgBr के साथ साइक्लोहेक्सैनकार्बाल्डिहाइड की प्रतिक्रिया के बाद एसिड हाइड्रोलिसिस एक अल्कोहल देता है।



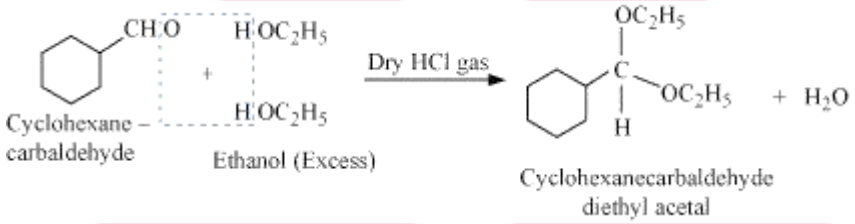
ii.) टॉलेन के अभिकर्मक के साथ साइक्लोहेक्सेन कार्बाल्डिहाइड का ऑक्सीकरण साइक्लोहेक्सेन कार्बोक्सिलेट आयन देता है।



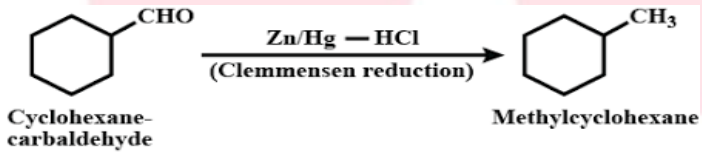
iii.) साइक्लोहेक्सेन कार्बाल्डिहाइड की सेमीकार्बाज़ाइड और कमजोर एसिड के साथ प्रतिक्रिया एक सेमीकार्बाज़ोन देती है।



iv.) अतिरिक्त इथेनॉल और एसिड के साथ साइक्लोहेक्सेन कार्बाल्डिहाइड की प्रतिक्रिया एक एसिटल देती है।



v.)



प्रश्न: 7 निम्नलिखित में से कौन सा यौगिक एल्डोल संघनन से गुजरेगा, कौन सा कैनिज़ारो प्रतिक्रिया और कौन सा नहीं? ऐल्डोल संघनन तथा कैनिज़ारो अभिक्रिया के प्रत्याशित उत्पादों की संरचनाएँ लिखिए।

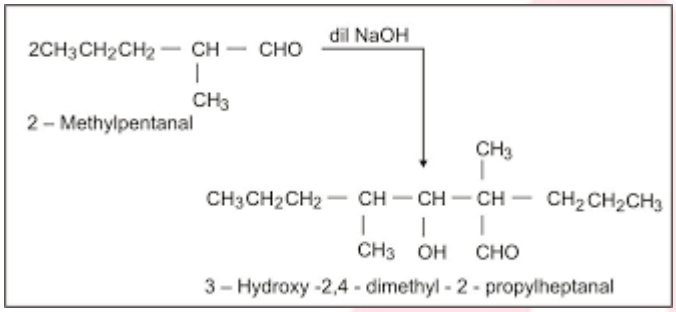
i.) मेथनाली
ii.) 2-मेटलपंतनल
iii.) benzaldehyde
iv.) बेज़ोफेनोन
v.) cyclohexane
vi.) 1-फेनिलप्रोपेनोन
vii.) फेनिलसेटाल्डिहाइड
viii.) बुटान-1-ओल
ix.) 2,2-डाइमिथाइलबुटानाल

उत्तर:

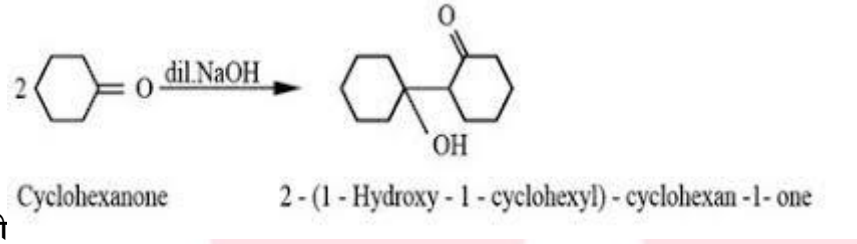
ऐल्डिहाइड और कीटोन जिनमें कम से कम एक-हाइड्रोजन होता है, ऐल्डोल संघनन से गुजरते हैं। यौगिक iil) 2-मिथाइलपेंटानल, वी।) साइक्लोहेक्सानोन, vil) 1-फेनिलप्रोपेनोन, और viil) फेनिलसेटाल्डिहाइड में एक या अधिक -हाइड्रोजन परमाणु होते हैं। इसलिए, ये एल्डोल संघनन से गुजरते हैं।$\alpha\alpha$

ऐल्डिहाइड जिनमें हाइड्रोजन परमाणु नहीं होते हैं, वे कैनिज़ारो अभिक्रियाओं से गुजरते हैं। यौगिक i.) मेथनल, iii.) बेंजाल्डिहाइड, और ix.) 2,2-डाइमिथाइलब्यूटेनल में कोई -हाइड्रोजन परमाणु और यौगिक नहीं होते हैं। viii.) Butan-1-ol एक अल्कोहल है। इसलिए, ये यौगिक या तो एल्डोल संघनन या कैनिज़ारो प्रतिक्रियाओं से नहीं गुजरते हैं।$\alpha\alpha$

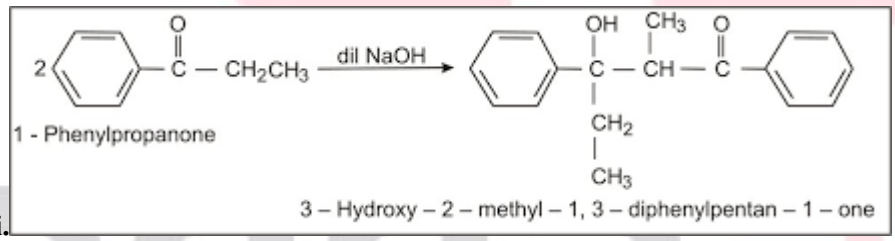
एल्डोल संघनन: iil)



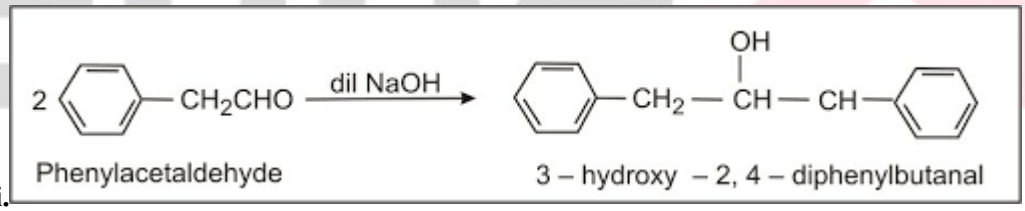
वी



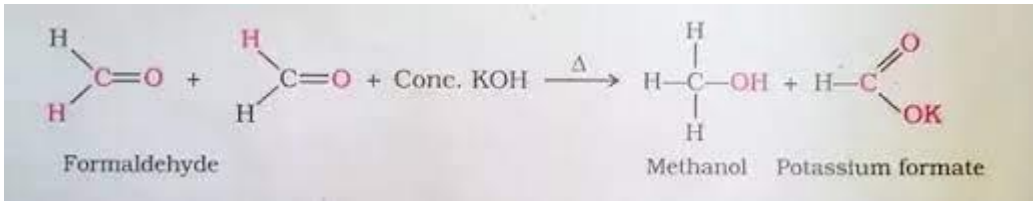
vi.

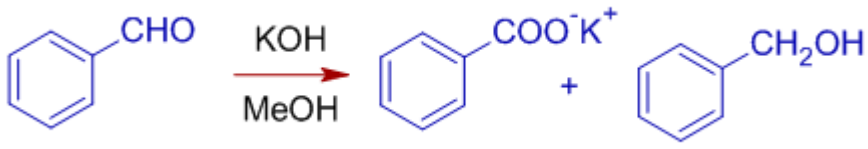


vii.



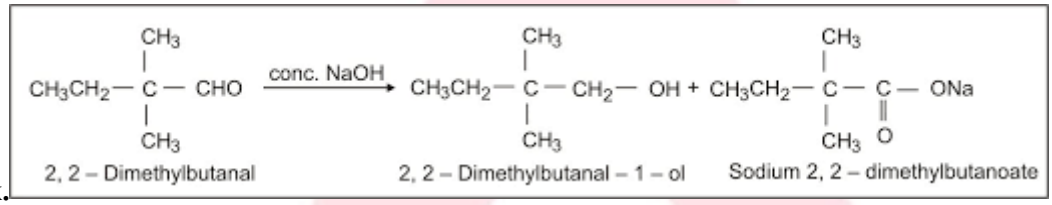
कैनिज़ारो प्रतिक्रिया: (il)





iii.

ix.



प्रश्न:8 आप एथेनल को निम्नलिखित यौगिकों में कैसे परिवर्तित करेंगे?

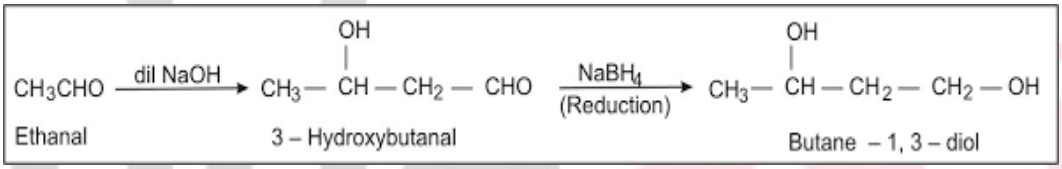
i.) ब्यूटेन-1,3-डायोल

ii.) लेकिन-2-एनाल

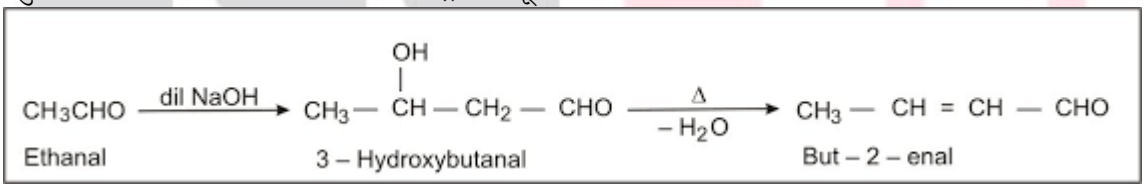
iii.) परंतु-2-एनोइक अम्ल

उत्तर:

i.) तनु क्षार के साथ उपचार करने पर, इथेनॉल 3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनल पैदा करता है, कमी पर ब्यूटेन-1,3-डायोल देता है।

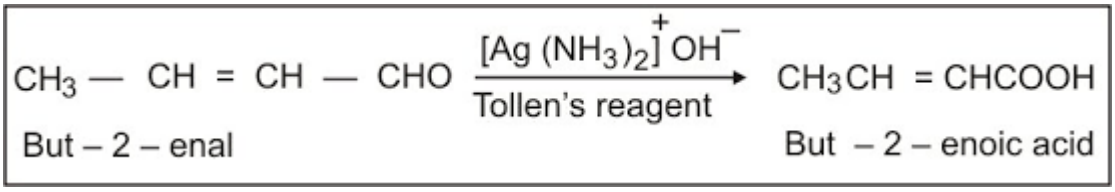


ii.) तनु क्षार से अभिक्रिया करने पर एथेनॉल 3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनल देता है जो गर्म करने पर but-2-enal बनाता है।



iii.) जब टॉलेन के अभिकर्मक के साथ इलाज किया जाता है, तो उपरोक्त प्रतिक्रिया में उत्पादित But-2-enal but-2-enoic एसिड उत्पन्न करता है।

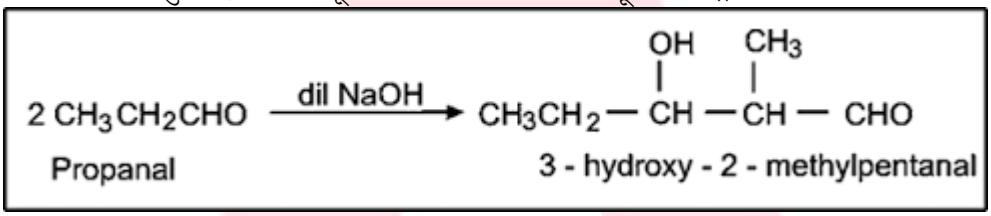
iv.)



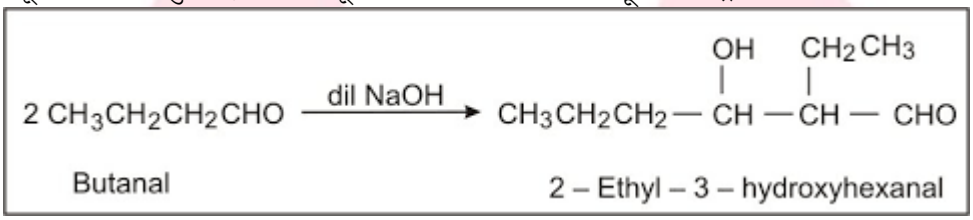
प्रश्न:9 प्रोपेनल और ब्यूटेनल से चार संभावित एल्डोल संघनन उत्पादों के संरचनात्मक सूत्र और नाम लिखिए। प्रत्येक मामले में, इंगित करें कि कौन सा एल्डिहाइड न्यूक्लियोफाइल के रूप में कार्य करता है और कौन सा इलेक्ट्रोफाइल के रूप में।

उत्तर:

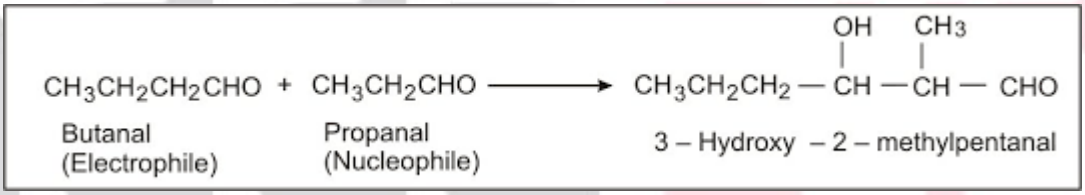
i.) प्रोपेनल के दो अणु लेना, एक जो न्यूक्लियोफाइल के रूप में और दूसरा इलेक्ट्रोफाइल के रूप में कार्य करता है।



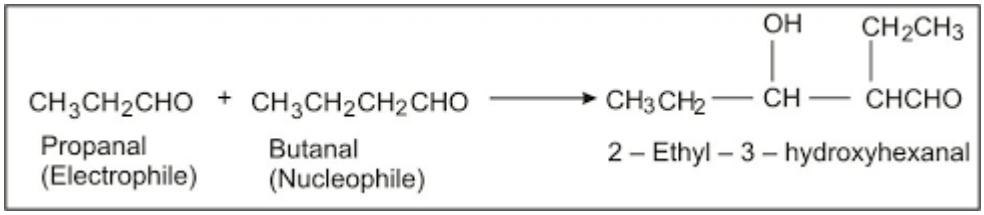
ii.) ब्यूटेनल के दो अणु लेना, एक जो न्यूक्लियोफाइल के रूप में और दूसरा इलेक्ट्रोफाइल के रूप में कार्य करता है।



iii.) प्रोपेनल और ब्यूटेनल में से प्रत्येक का एक अणु लेना जिसमें प्रोपेनल एक न्यूक्लियोफाइल और ब्यूटेन एक इलेक्ट्रोफाइल के रूप में कार्य करता है।



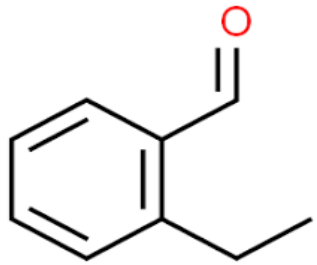
iv.) प्रोपेनल और ब्यूटेनल में से प्रत्येक में एक अणु लेना जिसमें प्रोपेनल एक इलेक्ट्रोफाइल और ब्यूटेन एक न्यूक्लियोफाइल के रूप में कार्य करता है।



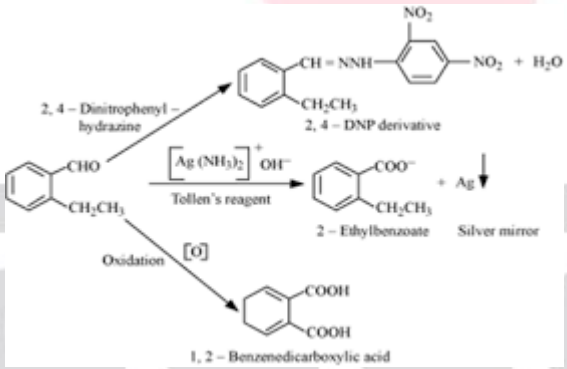
प्रश्न: 10 आणविक सूत्र C9H10O के साथ एक कार्बनिक यौगिक 2,4-DNP व्युत्पन्न बनाता है, टॉलेन के अभिकर्मक को कम करता है और कैनिज़ारो प्रतिक्रिया से गुजरता है। जोरदार ऑक्सीकरण पर, यह 1,2-बेंजीडिकारबॉक्सिलिक एसिड देता है। यौगिक को पहचानें।

उत्तर:

यह दिया गया है कि यौगिक 2,4-डीएनपी डेरिवेटिव बनाता है और टॉलेन के अभिकर्मक को कम करता है। इसलिए, दिया गया यौगिक एक एल्डिहाइड होना चाहिए। फिर से, यौगिक कैनिज़ारो प्रतिक्रिया से गुजरता है और ऑक्सीकरण पर 1,2-बेंजीडिकारबॉक्सिलिक एसिड देता है। इसलिए, -CHO समूह सीधे एक बेंजीन रिंग से जुड़ा होता है और यह बेंजाल्डिहाइड ऑर्थो-प्रतिस्थापित होता है। इसलिए, यौगिक 2-एथिलबेन्ज़ेल्डिहाइड है।



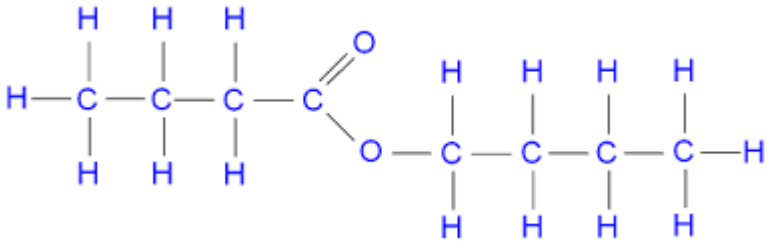
दी गई प्रतिक्रियाओं को निम्नलिखित समीकरणों द्वारा समझाया जा सकता है।



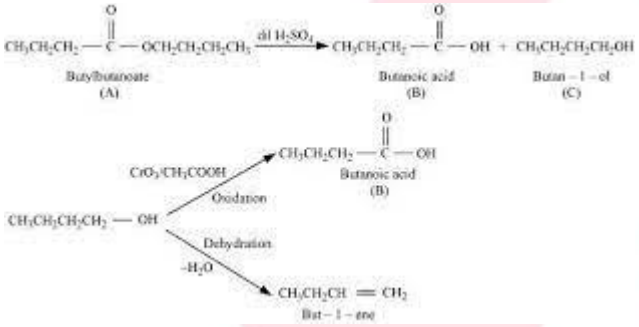
प्रश्न:11 एक कार्बनिक यौगिक (ए) (आणविक सूत्र C8H16O2) को कार्बोक्जिलिक एसिड (B) देने के लिए तनु सल्फ्यूरिक एसिड के साथ हाइड्रोलाइज किया गया था। (सी) निर्जलीकरण पर देता है लेकिन-1-एन। शामिल प्रतिक्रिया के लिए समीकरण लिखें।

उत्तर:

आणविक सूत्र के साथ एक कार्बनिक यौगिक A C8H16O2 तनु सल्फ्यूरिक एसिड के साथ हाइड्रोलिसिस पर एक कार्बोक्जिलिक एसिड और एक अल्कोहल देता है। इस प्रकार, यौगिक A एक एस्टर होना चाहिए। इसके अलावा, अल्कोहल C, क्रोमिक एसिड के साथ ऑक्सीकरण पर एसिड B देता है। इस प्रकार, B और C में समान संख्या में कार्बन परमाणु होने चाहिए। चूँकि यौगिक A में कुल 8 कार्बन परमाणु होते हैं, B और C में से प्रत्येक में 4 कार्बन परमाणु होते हैं। पुनः निर्जलीकरण होने पर एल्कोहल C but-1-ene देता है। इसलिए, C एक सीधी श्रृंखला है और इसलिए, यह butan-1-ol है। ऑक्सीकरण पर Butan-1-ol ब्यूटानोइक एसिड देता है। अत: अम्ल B ब्यूटानोइक अम्ल है। इसलिए, आणविक सूत्र C8H16O2 वाला एस्टर ब्यूटाइलब्यूटानोएट है।



दी गई सभी प्रतिक्रियाओं को निम्नलिखित समीकरणों द्वारा समझाया जा सकता है।



प्रश्न:12 निम्नलिखित यौगिकों को उनके संकेतित गुणों के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करें:

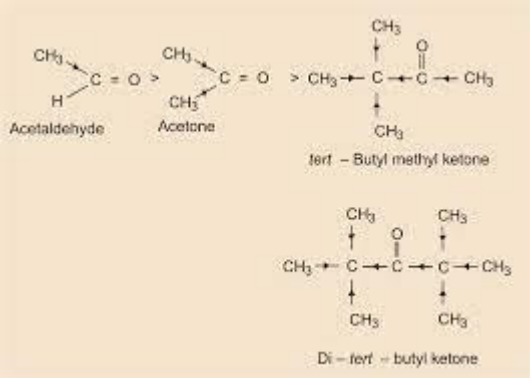
i.) एसीटैल्डिहाइड, एसीटोन, डाय-टर्ट-ब्यूटाइल कीटोन, मिथाइल टर्ट-ब्यूटाइल कीटोन (एचसीएन के प्रति प्रतिक्रियाशीलता)

ii.) CH3CH2CH(Br)COOHJ, CH3CH(Br)CH2COOH, (CH3)2CHCOOH, CH3CH2CH2COOH (अम्ल शक्ति)

iii.) बेंजोइक एसिड, 4-नाइट्रोबेंजोइक एसिड, 3,4-डिनिट्रोबेंजोइक एसिड, 4-मेथॉक्सीबेन्जोइक एसिड (एसिड ताकत)

उत्तर:

(i) जब एचसीएन एक यौगिक के साथ प्रतिक्रिया करता है, तो हमला करने वाली प्रजाति एक न्यूक्लियोफाइल, सीएन - होती है। इसलिए, जैसे-जैसे यौगिक पर ऋणात्मक आवेश बढ़ता है, HCN के साथ इसकी प्रतिक्रियाशीलता कम होती जाती है। दिए गए यौगिकों में +I प्रभाव बढ़ता है जैसा कि नीचे दिखाया गया है। यह देखा जा सकता है कि स्टेरिक बाधा भी उसी में बढ़ जाती है इसलिए, दिए गए यौगिकों को एचसीएन के प्रति उनकी बढ़ती प्रतिक्रियाशीलता के अनुसार व्यवस्थित किया जा सकता है: डाय-टर्ट-ब्यूटाइल कीटोन <मिथाइल टर्ट-ब्यूटाइल कीटोन <एसीटोन <एसिटाल्डिहाइड



(ii) एक प्रोटॉन खोने के बाद, कार्बोक्जिलिक एसिड एक नकारात्मक चार्ज प्राप्त करता है जैसा कि दिखाया गया है:
आर-COOH →आर-सीओओ- + एच+

अब, कोई भी समूह जो ऋणात्मक आवेश को स्थिर करने में मदद करेगा, वह कार्बोक्सिल आयन की स्थिरता को बढ़ाएगा और परिणामस्वरूप, अम्ल की शक्ति को बढ़ाएगा। इस प्रकार, +I प्रभाव वाले समूह एसिड की ताकत कम कर देंगे और समूह - I प्रभाव वाले समूह एसिड की ताकत बढ़ाएंगे। दिए गए यौगिकों में - CH3 समूह का +I प्रभाव है और Br-समूह का - I प्रभाव है। अत: Br- युक्त अम्ल अधिक प्रबल होते हैं।
अब, आइसोप्रोपिल समूह का +I प्रभाव n-प्रोपाइल समूह की तुलना में अधिक है। इसलिए, (CH3)2CHCOOH CH3CH2CH2COOH की तुलना में एक कमजोर अम्ल है।

साथ ही, दूरी बढ़ने पर - I प्रभाव कमजोर होता जाता है। इसलिए, CH3CH(Br)CH2COOH CH3CH2CH(Br)COOH की तुलना में एक कमजोर अम्ल है।
इसलिए, दिए गए एसिड की ताकत बढ़ जाती है:
(CH3)2CHCOOH < CH3CH2CH2COOH < CH3CH (Br) CH2COOH < CH3CH2CH (Br)COOH

(iii) जैसा कि हमने पिछले मामले में देखा है, इलेक्ट्रॉन-दान करने वाले समूह एसिड की ताकत को कम करते हैं, जबकि इलेक्ट्रॉन निकालने वाले समूह एसिड की ताकत बढ़ाते हैं। चूंकि मेथॉक्सी समूह एक इलेक्ट्रॉन-दान करने वाला समूह है, 4-मेथॉक्सीबेन्जोइक एसिड बेंजोइक एसिड की तुलना में एक कमजोर एसिड है। नाइट्रो समूह एक इलेक्ट्रॉन-निकासी समूह है और यह अम्लों की शक्ति को बढ़ाएगा। चूंकि 3,4-डाइनिट्रोबेंजोइक एसिड में दो नाइट्रो समूह होते हैं, यह 4-नाइट्रोबेंजोइक एसिड की तुलना में थोड़ा मजबूत एसिड होता है। इसलिए, दिए गए एसिड की ताकत बढ़ जाती है:
4-मेथॉक्सीबेन्जोइक एसिड <बेंजोइक एसिड <4-नाइट्रोबेंजोइक एसिड <3,4-डिनिट्रोबेंजोइक एसिड

प्रश्न:13 निम्नलिखित यौगिकों के युग्मों में अंतर करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए।

i.) प्रोपेनल और प्रोपेनोन

ii.) एसिटोफेनोन और बेंजोफेनोन

iii.) फिनोल और बेंजोइक एसिड

iv.) बेंजोइक एसिड और एथिल बेंजोएट

v.) पेंटन-2-वन और पेंटन-3-वन

vi.) बेंजाल्डिहाइड और एसिटोफेनोन

vii.) इथेनॉल और प्रोपेनाल

उत्तर:

(i) प्रोपेनल और प्रोपेनोन को निम्नलिखित परीक्षणों द्वारा अलग किया जा सकता है।

(ए) टोलन का परीक्षण

प्रोपेनल एक एल्डिहाइड है। इस प्रकार, यह टॉलेन के अभिकर्मक को कम कर देता है। लेकिन, प्रोपेनोन कीटोन होने के कारण टॉलेन के अभिकर्मक को कम नहीं करता है।

$$CH_3CH_2CHO + [Ag(NH_3)_2]^+ + 3OH^- \longrightarrow CH_3CH_2COO^- + \underset{\text{(mirror)}}{2Ag} + 2H_2O + 4NH_3$$

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + [Ag(NH_3)_2]^+ + 3OH^- \longrightarrow \text{No silver mirror}$$

(बी) फेलिंग का परीक्षण

एल्डीहाइड्स फेलिंग के परीक्षण का जवाब देते हैं, लेकिन कीटोन्स नहीं।

प्रोपेनल एल्डिहाइड होने के कारण फेलिंग के घोल को Cu2O के लाल-भूरे रंग के अवक्षेप में कम कर देता है, लेकिन प्रोपेनोन कीटोन होने के कारण ऐसा नहीं होता है।

$$\underset{\text{Methanal}}{H-CHO} + \underset{\substack{\text{Fehling's solution}\\\text{(Blue colour)}}}{2\,Cu(OH)_2 + NaOH} \longrightarrow HCOONa + \underset{\substack{\text{Cuprous oxide}\\\text{(Red ppt.)}}}{Cu_2O} + 3H_2O$$

(सी) आयोडोफॉर्म परीक्षण:

कार्बोनिल कार्बन परमाणु से जुड़े कम से कम एक मिथाइल समूह वाले एल्डिहाइड और कीटोन आयोडोफॉर्म परीक्षण का जवाब देते हैं। वे आयोडोफॉर्म देने के लिए सोडियम हाइपोआयोडाइट (NaOI) द्वारा ऑक्सीकृत होते हैं। प्रोपेनोन एक मिथाइल कीटोन होने के कारण इस परीक्षण का जवाब देता है, लेकिन प्रोपेनल नहीं करता है।

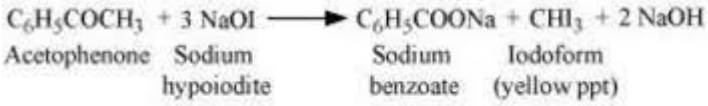
$$\underset{\substack{\|\\O\\\text{propan-2-one}}}{CH_3-C-CH_3} + NaOI \longrightarrow \underset{\text{Sodium Ethanoate}}{CH_3COONa} + \underset{\substack{\text{Iodoform}\\\text{(yellow ppt.)}}}{CHI_3} + 2NaOH$$

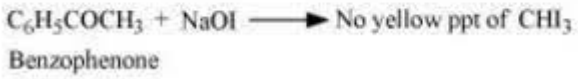
$$\underset{\text{propanal}}{CH_3-CH_2-CHO} + NaOI \longrightarrow \text{No yellow ppt-of Iodoform}$$

(ii) आयोडोफॉर्म परीक्षण का उपयोग करके एसीटोफेनोन और बेंजोफेनोन को प्रतिष्ठित किया जा सकता है।

आयोडोफॉर्म परीक्षण:

पीला पीपीटी देने के लिए मिथाइल कीटोन्स को सोडियम हाइपोआयोडाइट द्वारा ऑक्सीकृत किया जाता है। आयोडोफॉर्म का। एसिटोफेनोन एक मिथाइल कीटोन होने के कारण इस परीक्षण का जवाब देता है, लेकिन बेंजोफेनोन नहीं करता है।





$$C_6H_5COCH_3 + 3\,NaOI \longrightarrow C_6H_5COONa + CHI_3 + 2\,NaOH$$

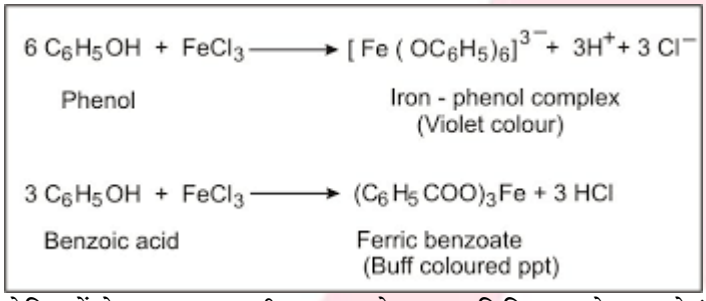
Acetophenone, Sodium hypoiodite → Sodium benzoate, Iodoform (yellow ppt)

$$C_6H_5COCH_3 + NaOI \longrightarrow \text{No yellow ppt of } CHI_3$$

Benzophenone

(iii) फेनोल और बेंजोइक एसिड को फेरिक क्लोराइड परीक्षण द्वारा अलग किया जा सकता है।

फेरिक क्लोराइड परीक्षण:



फिनोल तटस्थ FeCl3 के साथ प्रतिक्रिया करके एक लौह-फिनोल कॉम्प्लेक्स बनाता है जो बैंगनी रंग देता है।

$$6\,C_6H_5OH + FeCl_3 \longrightarrow [Fe(OC_6H_5)_6]^{3-} + 3H^+ + 3\,Cl^-$$

Phenol → Iron - phenol complex (Violet colour)

$$3\,C_6H_5OH + FeCl_3 \longrightarrow (C_6H_5COO)_3Fe + 3\,HCl$$

Benzoic acid → Ferric benzoate (Buff coloured ppt)

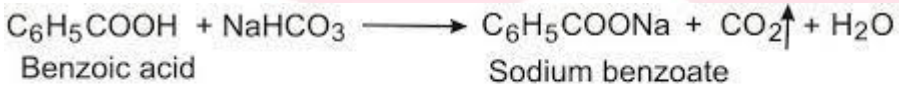
लेकिन बेंज़ोइक अम्ल उदासीन FeCl3 के साथ अभिक्रिया करके एक भूरे रंग का पीपीटी देता है। फेरिक बेंजोएट का।

(iv) बेंजोइक एसिड और एथिल बेंजोएट को सोडियम बाइकार्बोनेट परीक्षण द्वारा अलग किया जा सकता है।

सोडियम बाइकार्बोनेट परीक्षण:

CO2 गैस के विकास के कारण तेज बुदबुदाहट पैदा करने के लिए एसिड NaHCO3 के साथ प्रतिक्रिया करता है।

बेंजोइक एसिड एक एसिड होने के कारण इस परीक्षण का जवाब देता है, लेकिन एथिलबेन्जोएट नहीं करता है।



$$C_6H_5COOH + NaHCO_3 \longrightarrow C_6H_5COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

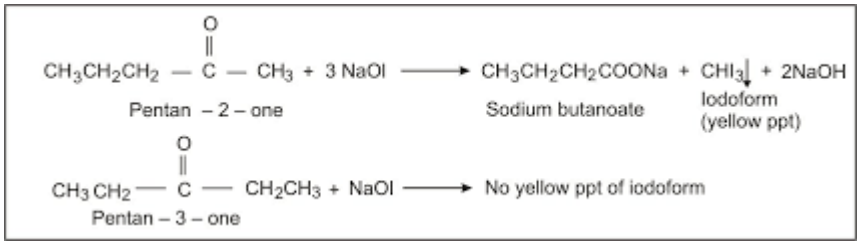
Benzoic acid → Sodium benzoate

$$C_6H_5COOC_2H_5 + NaHCO_3 \longrightarrow \text{No effervescence due to evolution of } CO_2 \text{ gas}$$

(v) पेंटन-2-वन और पेंटन-3-वन को आयोडोफॉर्म परीक्षण द्वारा अलग किया जा सकता है।

आयोडोफॉर्म परीक्षण:

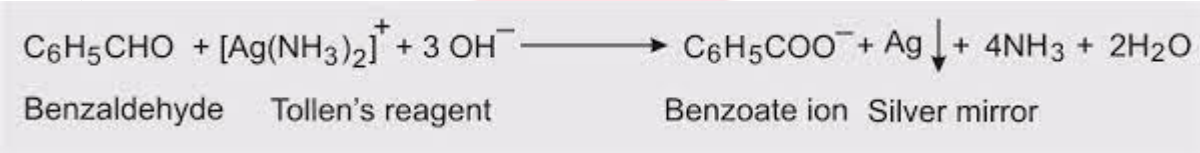
पेंटन-2-वन एक मिथाइल कीटोन है। इस प्रकार, यह इस परीक्षण का जवाब देता है। लेकिन पेंटन-3-एक मिथाइल कीटोन नहीं होने के कारण इस परीक्षण का जवाब नहीं देता है।



(vi) बेंजाल्डिहाइड और एसिटोफेनोन को निम्नलिखित परीक्षणों द्वारा अलग किया जा सकता है।

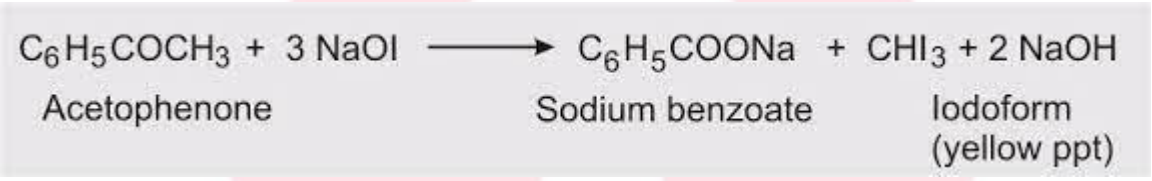
(ए) टॉलन टेस्ट

एल्डिहाइड टॉलेन के परीक्षण का जवाब देते हैं। बेंजाल्डिहाइड एल्डिहाइड होने के कारण टॉलेन के अभिकर्मक को Cu2O का लाल-भूरा अवक्षेप देने के लिए कम कर देता है, लेकिन कीटोन होने के कारण एसिटोफेनोन नहीं होता है।



(बी) आयोडोफॉर्म परीक्षण

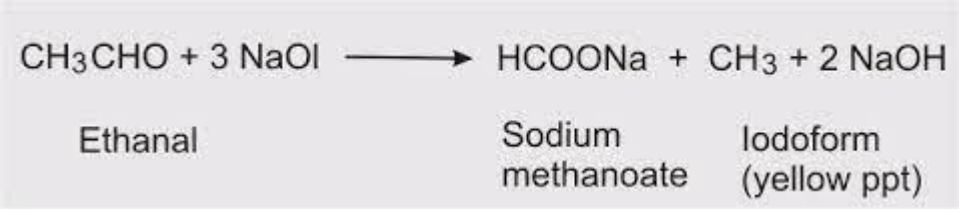
एसिटोफेनोन एक मिथाइल कीटोन होने के कारण एक पीला पीपीटी देने के लिए सोडियम हाइपोआयोडाइट (NaOI) द्वारा ऑक्सीकरण से गुजरता है। आयोडोफॉर्म का। लेकिन बेंजाल्डिहाइड इस परीक्षण का जवाब नहीं देता है।



(vii) एथनाल और प्रोपेनल को आयोडोफॉर्म परीक्षण द्वारा अलग किया जा सकता है।

आयोडोफॉर्म परीक्षण

कार्बोनिल कार्बन परमाणु से जुड़े कम से कम एक मिथाइल समूह वाले एल्डिहाइड और कीटोन आयोडोफॉर्म परीक्षण का जवाब देते हैं। एथेनल जिसमें कार्बोनिल कार्बन परमाणु से जुड़ा एक मिथाइल समूह होता है, इस परीक्षण का जवाब देता है। लेकिन प्रोपेनल में कार्बोनिल कार्बन परमाणु से जुड़ा मिथाइल समूह नहीं होता है और इस प्रकार, यह प्रतिक्रिया नहीं करता है



प्रश्न:14 आप बेन्जीन से निम्नलिखित यौगिकों को किस प्रकार तैयार करेंगे? आप किसी भी अकार्बनिक अभिकर्मक और किसी भी ऐसे कार्बनिक अभिकर्मक का उपयोग कर सकते हैं जिसमें एक से अधिक कार्बन परमाणु न हों

i.) मिथाइल बेंजोएट

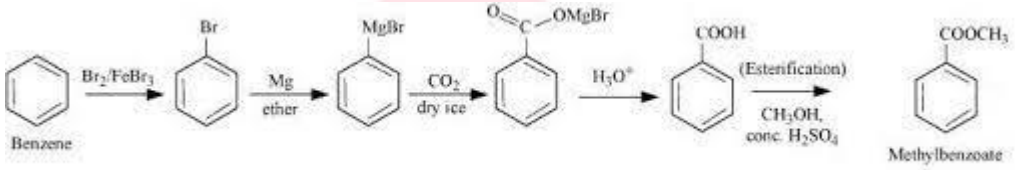
ii.) एम-नाइट्रोबेंजोइक एसिड

iii.) पी-नाइट्रोबेंजोइक एसिड

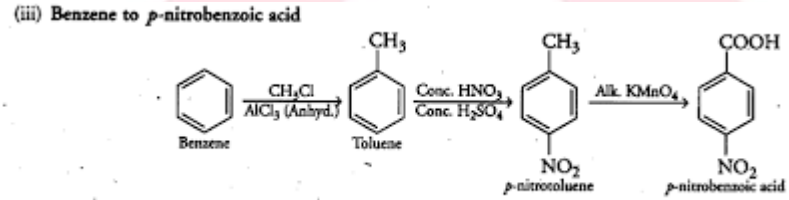
iv.) पी-नाइट्रोबेंजाल्डिहाइड।

उत्तर:

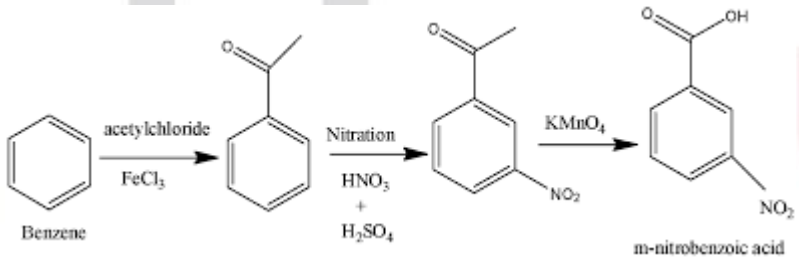
i.) मिथाइल बेंजोएट बेंजीन का एस्टर है। इसे बेंजोइक एसिड बनाकर आसानी से बनाया जा सकता है। तो, हम फ्रीडेल क्राफ्ट एल्केलाइज़ेशन द्वारा बेंजोइक एसिड बना सकते हैं और फिर एक एस्टर बना सकते हैं, हम मिथाइल बेंजोएट प्राप्त करने के लिए केवल गठित एसिड को ऑक्सीकरण कर सकते हैं। प्रक्रिया को एस्टरीफिकेशन कहा जाता है।



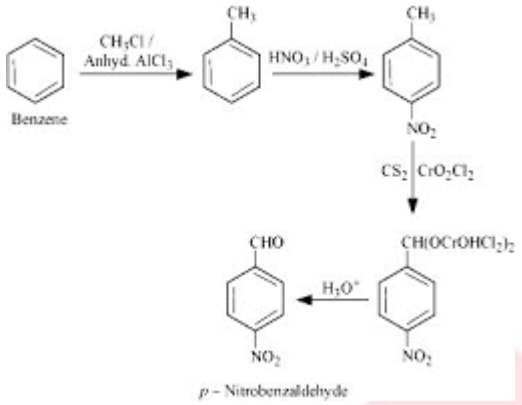
ii.) एम-नाइट्रोबेंजोइक एसिड तैयार करने के कई संभावित तरीकों में से एक है पहले फ्रीडेल क्राफ्ट एसाइलेशन द्वारा एसिटोफेनोन बनाना और फिर यौगिक के नाइट्रेशन द्वारा नाइट्रोएसेटोफेनोन बनाना। यौगिक के ऑक्सीकरण से हमें वांछित उत्पाद प्राप्त होता है।



iii.) पी-नाइट्रोबेंजोइक एसिड बनाने के लिए, पहले टोल्यूनि प्राप्त करने के लिए फ्राइडल क्राफ्ट एल्किलेशन करें और फिर नाइट्रेशन द्वारा पी-नाइट्रोटोल्यूइन बनाएं। छानने से छोटे उत्पादों को समाप्त किया जा सकता है। यौगिक के ऑक्सीकरण से हमें p-नाइट्रोबेन्जोइक अम्ल प्राप्त होता है।



iv.) पी-नाइट्रोबेंज़ल्डिहाइड को सोडियम मेथॉक्साइड की उपस्थिति में आइसोमाइल नाइट्राइट के साथ उपचार करके या एसिटिक एनहाइड्राइड की उपस्थिति में क्रोमिल क्लोराइड, सेरियम डाइऑक्साइड, या क्रोमियम ट्रायऑक्साइड के साथ ऑक्सीकरण द्वारा पी-नाइट्रोटोलुइन से तैयार किया गया है।



प्रश्न: 15 आप दो चरणों से अधिक नहीं में निम्नलिखित रूपांतरण कैसे करेंगे?

i.) **प्रोपेनोन से प्रोपेन**

ii.) **बेंजोइक एसिड से बेंजाल्डिहाइड**

iii.) **इथेनॉल से 3-हाइड्रोक्सीब्यूटेनाल**

iv.) **बेंजीन से m-Nitroacetophenone**

v.) **बेंजाल्डिहाइड से बेंजोफेनोन**

vi.) **ब्रोमोबेंजीन से 1-फेनीलेथनोल**

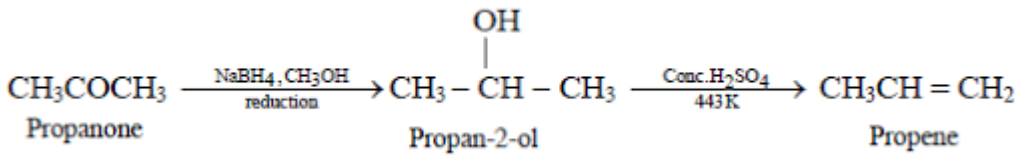
vii.) **बेंजाल्डिहाइड से 3-फेनिलप्रोपेन-1-ओएल**

viii.) **बेंजाल्डिहाइड टूα-हाइड्रॉक्सीफेनिलएसिटिक एसिड**

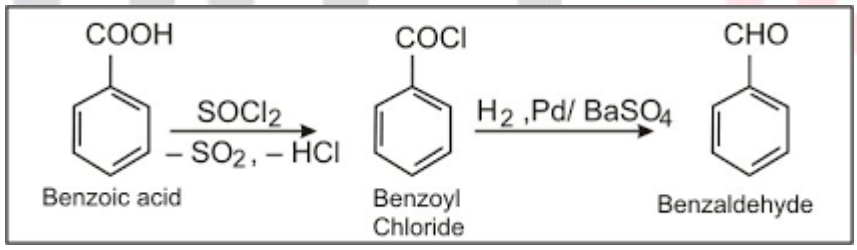
ix.) **बेंजोइक एसिड एम-नाइट्रोबेंज़िल अल्कोहल**

उत्तर:

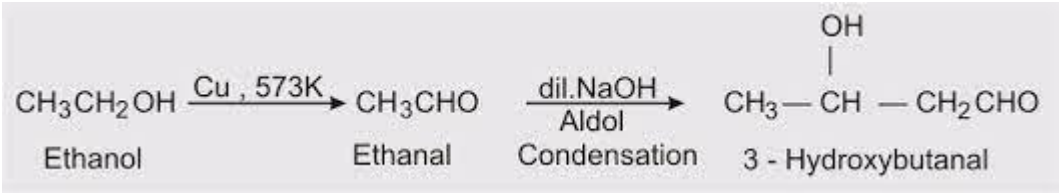
i.)



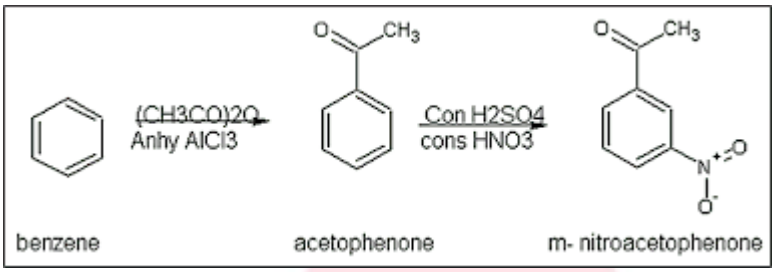
ii.)



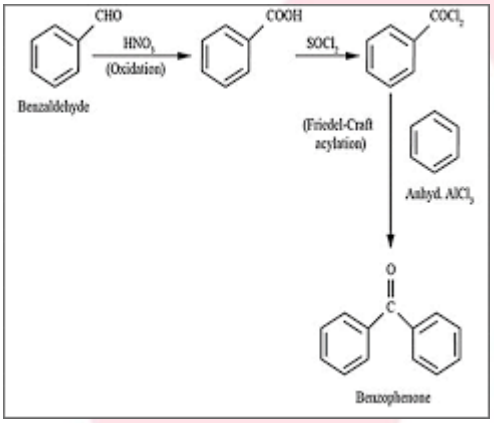
iii.)



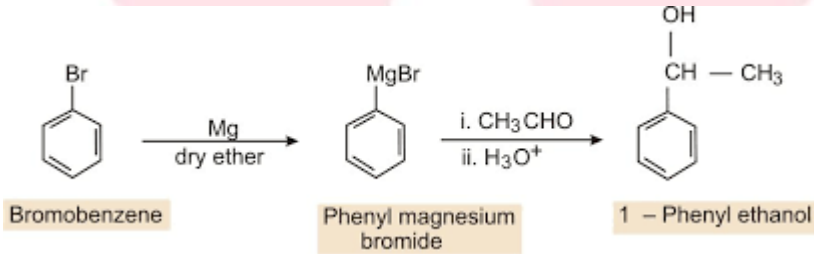
iv.)



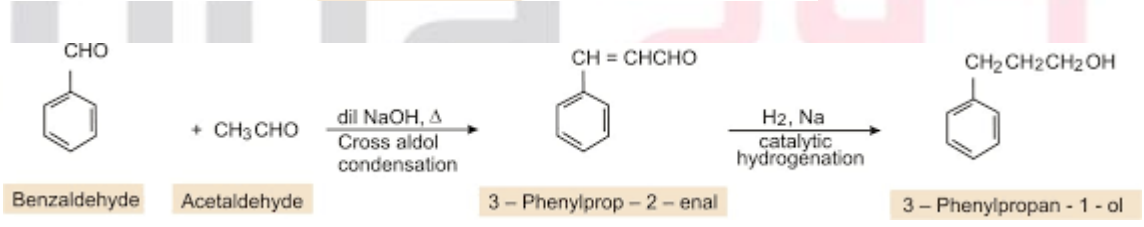
v.)



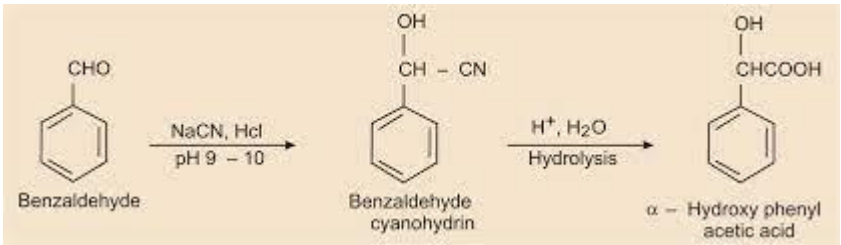
vi.)



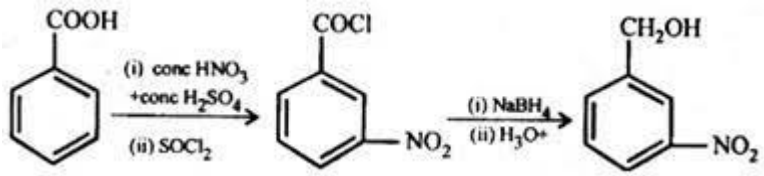
vii.)



viii.)



ix.)



प्रश्न:16 निम्नलिखित का वर्णन करें:

i.) एसिटिलीकरण

ii.) कैनिज़ारो प्रतिक्रिया

iii.) क्रॉस एल्डोल एओंडेंसेशन

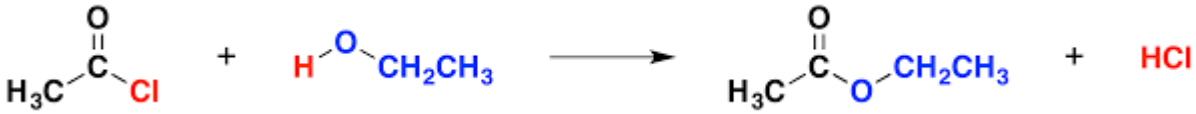
iv.) डिकार्बोजाइलेशन

उत्तर:

i.) एसिटिलीकरण:

एक कार्बनिक यौगिकों में एक एसिटाइल कार्यात्मक समूह की शुरूआत को एसिटिलीकरण के रूप में जाना जाता है। यह आमतौर पर एक आधार की उपस्थिति में किया जाता है जैसे कि पाइरीडीन, डाइमिथाइलैनिलिन, आदि। इस प्रक्रिया में एक सक्रिय हाइड्रोजन परमाणु के लिए एक एसिटाइल समूह का प्रतिस्थापन शामिल है। एसिटाइल क्लोराइड और एसिटिक एनहाइड्राइड आमतौर पर एसिटाइलिंग एजेंटों के रूप में उपयोग किए जाते हैं।

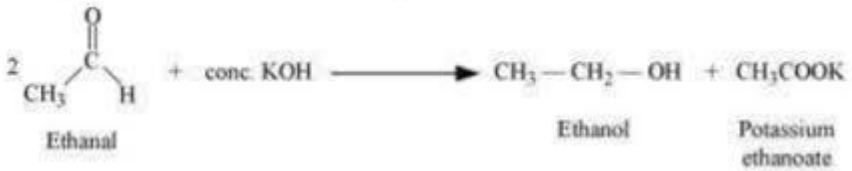
उदाहरण के लिए, इथेनॉल के एसिटिलीकरण से एथिल एसीटेट का उत्पादन होता है।



ii.) कैनिज़ारो प्रतिक्रिया:

संकेंद्रित क्षारों के साथ अभिक्रिया करने पर बिना हाइड्रोजन वाले ऐल्डिहाइडों की स्व-ऑक्सीकरण-अपचयन अभिक्रिया को कैनिजेरो अभिक्रिया कहते हैं। इस अभिक्रिया में ऐल्डिहाइड के दो अणु भाग लेते हैं जहाँ एक एल्कोहल में अपचयित होता है और दूसरा कार्बोक्सिलिक अम्ल में ऑक्सीकृत होता है।α

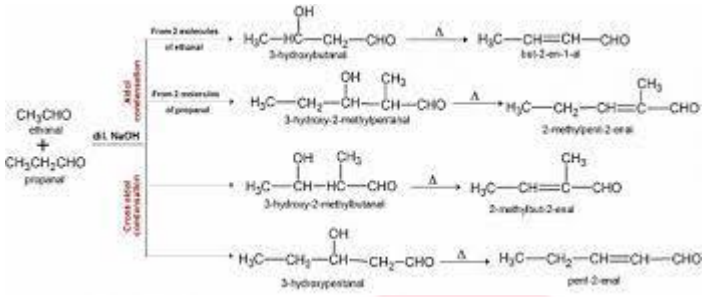
उदाहरण के लिए, जब इथेनॉल को केंद्रित पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड के साथ इलाज किया जाता है, तो इथेनॉल और पोटेशियम एथेनोएट का उत्पादन होता है।



iii.) क्रॉस-एल्डोल संघनन:

जब दो अलग-अलग एल्डीहाइड, या दो अलग-अलग कीटोन, या एक एल्डिहाइड और एक कीटोन के बीच एल्डोल संघनन किया जाता है, तो प्रतिक्रिया को क्रॉस-एल्डोल संघनन कहा जाता है। यदि दोनों अभिकारकों मेंα - हाइड्रोजन, चार यौगिक उत्पाद के रूप में प्राप्त होते हैं।

उदाहरण के लिए, इथेनॉल और प्रोपेनल चार उत्पाद देने के लिए प्रतिक्रिया करते हैं।



iv.) डीकार्बाक्सिलेशन:
डीकार्बोक्सिलेशन उस प्रतिक्रि

$$CH_3COONa \xrightarrow[heat]{NaOH(CaO)} CH_4 + CO_2$$

Sodium ethanoate
or Sodium acetate

या को संदर्भित करता है
जिसमें कार्बोक्जिलिक एसिड हाइड्रोकार्बन बनाने के लिए कार्बन डाइऑक्साइड खो देते हैं जब उनके सोडियम लवण को सोडा-चूने के साथ गर्म किया जाता है।

डीकार्बोक्सिलेशन तब भी होता है जब कार्बोक्जिलिक एसिड के क्षार धातु के लवण के जलीय घोल इलेक्ट्रोलाइज्ड होते हैं। इस इलेक्ट्रोलाइटिक प्रक्रिया को कोल्बे के इलेक्ट्रोलिसिस के रूप में जाना जाता है।

प्रश्न:17 निम्नलिखित में से प्रत्येक के लिए प्रशंसनीय स्पष्टीकरण दें:

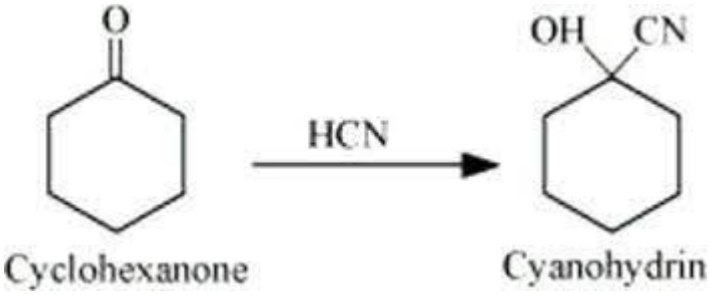
i.) साइक्लोहेक्सानोन अच्छी उपज में सायनोहाइड्रिन बनाता है 2,2,6-ट्राइमिथाइलसाइक्लोहेक्सानोन नहीं करता है।

ii.) सेमीकार्बाज़ाइड में दो –NH2 समूह होते हैं। हालांकि, केवल एक सेमीकार्बाज़ोन के निर्माण में शामिल है।

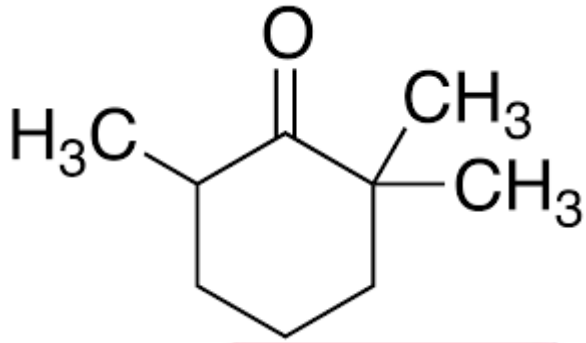
iii.) एक एसिड उत्प्रेरक की उपस्थिति में एक कार्बोक्जिलिक एसिड और अल्कोहल से एस्टर की तैयारी के दौरान, पानी या एस्टर बनते ही हटा दिया जाना चाहिए।

उत्तर:

i.) साइक्लोहेक्सानोन निम्नलिखित समीकरण के अनुसार साइनोहाइड्रिन बनाते हैं।

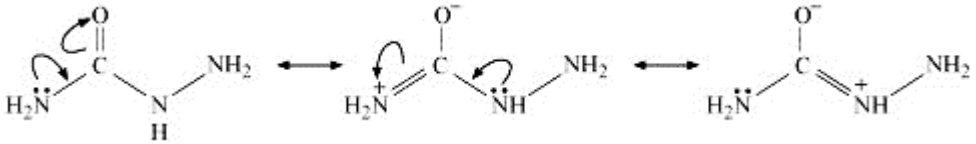


इस मामले में, न्यूक्लियोफाइल सीएन-कैब बिना किसी स्टेरिक बाधा के आसानी से हमला करता है। हालांकि, 2, 2, 6-ट्राइमेथिलसाइक्लोहेक्सानोन के मामले में, मिथाइल समूह -स्थितियों में स्टेरिक बाधा प्रदान करते हैं और परिणामस्वरूप, सीएन-प्रभावी ढंग से हमला नहीं कर सकता है।α



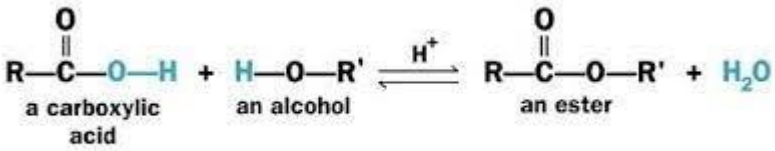
इस कारण से, यह साइनोहाइड्रिन नहीं बनाता है।

ii.) सेमीकार्बाज़ाइड दो -NH2 समूहों में से केवल एक को शामिल करते हुए प्रतिध्वनि से गुजरता है, जो सीधे कार्बोनिल - कार्बन परमाणु से जुड़ा होता है।



इसलिए, अनुनाद में शामिल -NH2 समूह पर इलेक्ट्रॉन घनत्व भी कम हो जाता है। नतीजतन, यह एक न्यूक्लियोफाइल के रूप में कार्य नहीं कर सकता है। चूंकि, अन्य -NH2 समूह अनुनाद में शामिल नहीं है; यह न्यूक्लियोफाइल के रूप में कार्य कर सकता है और कार्बोनिल पर हमला कर सकता है - एल्डिहाइड के कार्बन परमाणु और केटोन टॉम सेमीकार्बाज़ोन का उत्पादन करते हैं।

iii.) पानी के साथ एस्टर एक कार्बोक्जिलिक एसिड और एक एसिड की उपस्थिति में अल्कोहल से विपरीत रूप से बनता है।



(Where R and R' are general hydrocarbon groups)

यदि पानी या एस्टर बनने के तुरंत बाद नहीं हटाया जाता है, तो यह अभिकारकों को वापस देने के लिए प्रतिक्रिया करता है क्योंकि प्रतिक्रिया प्रतिवर्ती है। इसलिए, संतुलन को आगे की दिशा में स्थानांतरित करने के लिए, यानी अधिक एस्टर का उत्पादन करने के लिए, दोनों में से किसी एक को हटा दिया जाना चाहिए।

प्रश्न: 18 एक कार्बनिक यौगिक में 69.77% कार्बन, 11.63% हाइड्रोजन और शेष ऑक्सीजन है। यौगिक का आणविक द्रव्यमान 86 है। यह टॉलेन के अभिकर्मक को कम नहीं करता है, सोडियम हाइड्रोइजेनसल्फाइट के साथ एक अतिरिक्त यौगिक बनाता है और सकारात्मक इडोफॉर्म परीक्षण देता है। जोरदार ऑक्सीकरण पर यह एथेनोइक और प्रोपेनोइक एसिड देता है। यौगिक की संभावित संरचना लिखिए।

उत्तर:

कार्बन का% = 69.77%

हाइड्रोजन का% = 11.63%

ऑक्सीजन का% = {100 - (69.77 + 11.63)}%

= 18.6%

इस प्रकार, कार्बनिक यौगिक में कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन परमाणुओं की संख्या का अनुपात इस प्रकार दिया जा सकता है:

= 5.81:11.63:1.16

= 5:10:1

इसलिए, यौगिक का अनुभवजन्य सूत्र C5H10O है। अब, यौगिक का अनुभवजन्य सूत्र द्रव्यमान इस प्रकार दिया जा सकता है:

5 × 12 + 10 × 1 + 1 × 16

= 86

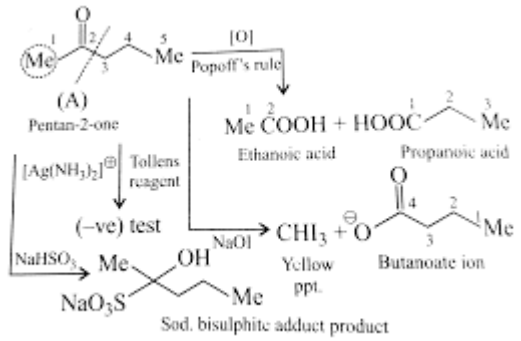
यौगिक का आणविक द्रव्यमान = 86

इसलिए, यौगिक का आणविक सूत्र C5H10O द्वारा दिया गया है।

चूँकि दिया गया यौगिक टॉलेन के अभिकर्मक को कम नहीं करता है, यह एल्डिहाइड नहीं है। फिर से, यौगिक सोडियम हाइड्रोजन सल्फेट के अतिरिक्त उत्पाद बनाता है और एक सकारात्मक आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है। चूंकि यौगिक एल्डिहाइड नहीं है, इसलिए यह मिथाइल कीटोन होना चाहिए।

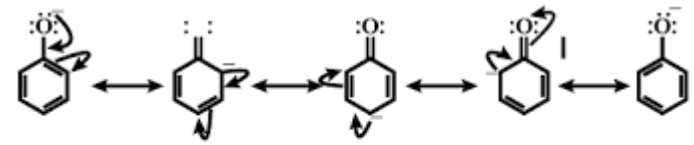
दिया गया यौगिक एथेनोइक एसिड और प्रोपेनोइक एसिड का मिश्रण भी देता है।

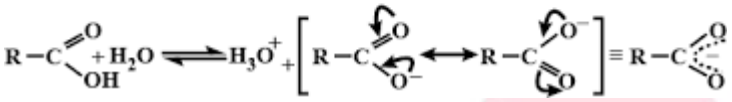
अत: दिया गया यौगिक पेंटन-2-एक है



प्रश्न:19 यद्यपि फिनॉक्साइड आयन में कार्बोक्जिलेट आयन की तुलना में अधिक अनुनादी संरचनाएँ होती हैं, कार्बोक्जिलिक अम्ल फिनोल से अधिक प्रबल अम्ल होता है। क्यों?

उत्तर:





i.) फेनोक्साइड आयन में गैर-समतुल्य अनुनाद संरचनाएं होती हैं जिसमें ऋणात्मक आवेश कम विद्युतीय कार्बन परमाणु पर होता है जबकि कार्बोक्सिलेट आयन के मामले में दोनों प्रतिध्वनि संरचनाएं समान होती हैं।

ii.) ऋणात्मक आवेश कार्बोक्सिलेट आयन में दो विद्युत ऋणात्मक ऑक्सीजन परमाणुओं पर निरूपित होता है जबकि फ़ीनॉक्साइड आयन में ऋणात्मक आवेश एक ऑक्सीजन परमाणु और कम विद्युत ऋणात्मक कार्बन परमाणुओं पर कम प्रभावी ढंग से निरूपित होता है। तो कार्बोक्सिलेट आयन फिनॉक्साइड आयन की तुलना में अधिक अनुनाद स्थिर होता है। इस प्रकार, फिनोल की तुलना में कार्बोक्जिलिक एसिड से प्रोटॉन की रिहाई बहुत आसान है। इसलिए, कार्बोक्जिलिक एसिड फिनोल की तुलना में एक मजबूत एसिड है.