कार्बोनिल यौगिक

प्राक्कथन

— CHO तथा > CO समूह युक्त कार्बनिक यौगिकों को एल्डिहाइड तथा कीटोन कहते है।
विभिन्न प्रकार की अभिक्रियाएँ, नाम अभिक्रियाएँ तथा उनकी क्रियाविधि जानने का यह एक महत्वपूर्ण अध्याय है। इस अध्याय के अन्तर्गत एल्डिहाइड व कीटोन को बनाने की विधियाँ, एल्डिहाइड तथा कीटोन के मध्य अन्तर इनके रासायनिक गुण, एल्डिहाइड तथा कीटोन की रासायनिक अभिक्रियाएँ, बहुलीकरण अभिक्रियाएँ तथा उनके उत्पादों के उपयोग का अध्ययन करते हैं,

यह पुस्तिका इस अध्याय में उपयोग होने वाली सभी संकल्पनात्मक (theory) तथा प्रायोगिक व्याख्याओं को सम्मिलित रखती है। प्रत्येक टॉपिक की थ्योरी के साथ उदाहरण दिये गये हैं। प्रत्येक टॉपिक के थ्योरी भाग के अन्त में सभी तरह के मिश्रित (miscellaneous) साधित (solved) उदाहरण दिये हुए हैं, जो इस अध्याय की सभी संकल्पनाओं के अनुप्रयोग को स्पष्ट करते हैं।

विद्यार्थियों को सलाह दी जाती है, कि प्रत्येक विद्यार्थी इन सभी हल किये उदाहरणों को अवश्य पढ़ें तथा समझें ऐसा करने से इनसे सम्बन्धित टॉपिक को अच्छी तरह समझने में मदद मिलेगी।

कार्बोनिल यौगिक के कुल प्रश्नों की संख्या :

(i)	अध्याय में उदाहरणों की संख्या	09
(ii)	दृष्टान्तीय उदाहरणों की संख्या	25
	कुल प्रश्नों की संख्या.....	**34**

1. सामान्य परिचय

(a) कार्बनिक यौगिक जिनमें $-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-$ समूह उपस्थित होता है उनको एल्डिहाइड तथा कीटोन कहते हैं।

(b) $-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-$ समूह कार्बोनिल समूह कहलाता है अतः इन यौगिको को कार्बोनिल यौगिक भी कहते हैं। यदि H परमाणु कार्बोनिल समूह से जुड़े हो तो उसे एल्डिहाइड यौगिक तथा यदि एल्किल समूह जुड़े हों तो इसे कीटोन यौगिक कहते हैं।

(c) यदि कीटोन के दोनों एल्किल समूह समान प्रकार के हों तो इसे साधारण कीटोन, तथा यदि भिन्न भिन्न प्रकार के हों तो इसे मिश्रित कीटोन कहा जाता हैं।

(d) इसका सामान्य सूत्रा $C_nH_{2n}O$ हैं। इनके कार्बन की संकरण अवस्था sp^2 तथा C = O बन्ध लम्बाई 1.23 A° हैं।

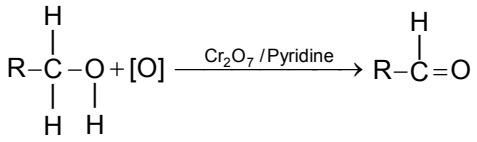
(e) फॉर्मेल्डिहाइड में C, H तथा O अनुपात 1:2:1 (CH_2O) होता है। यह निम्नतम शर्करा कहलाती हैं।

(f) एल्डिहाइड श्रृखंला, स्थिति तथा क्रियात्मक समावयवता दर्शाते हैं।

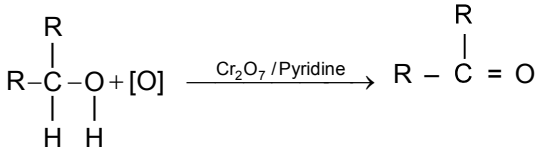
(g) कीटोन श्रृखंला, स्थिति तथा क्रियात्मक समावयवता तथा मध्यावयवता दर्शाते हैं। एल्डिहाइड तथा कीटोन एक दूसरे के क्रियात्मक समावयवी हैं।

2. बनाने की सामान्य विधियाँ

2.1 एल्कोहॅाल से (ऑक्सीकरण द्वारा) : –

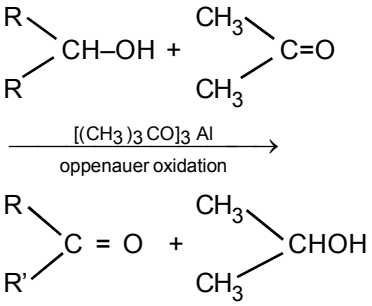


प्राथमिक एल्कोहॅाल — एल्डिहाइड

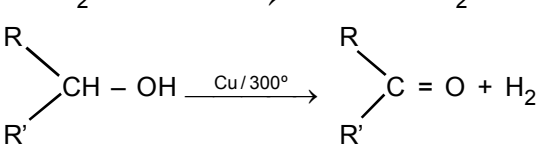


कीटोन

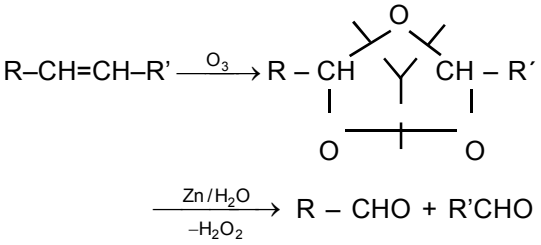
नोट : – इस अभिक्रिया में यदि प्रबल ऑक्सीकारक अम्लीय $KMnO_4$ या $K_2Cr_2O_7$ लिया जाता हैं तो अभिक्रिया एल्डिहाइड तथा कीटोन तक ही नही रूकती, इसके आगे इनका ऑक्सीकरण अम्लों में हो जाता हैं, अतः अन्तिम उत्पाद अम्ल बनते हैं। अर्थात अभिक्रिया को एल्डिहाइड तथा कीटोन तक ही सीमित रखने के लिये मृदु ऑक्सीकरण पिरीडीनमें Cr_2O_7 लिया जाता हैं। अच्छी मात्रा में उत्पाद प्राप्त करने के लिये, तृतीयक ब्यूटिल एल्कोहॅाल में CrO_3 लिया जाता हैं। 2° एल्कोहॅाल के लिये हम एल्यूमिनियम तृतीयक ब्यूटॉक्साइड का उपयोग कर सकते हैं।

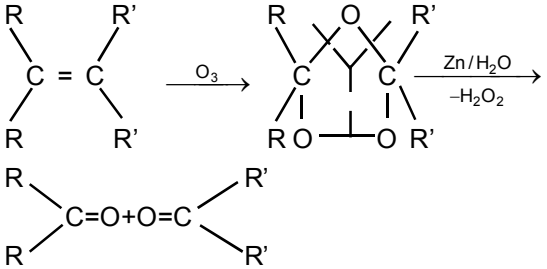


2.2 एल्कोहॅाल से (उत्प्रेरकी ऑक्सीकरण द्वारा)

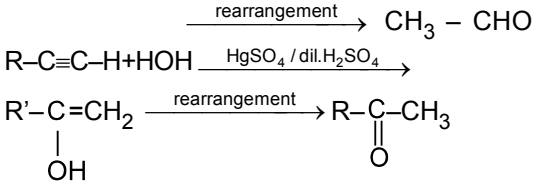


2.3 एल्कीन से (ओजोनी अपघटन) : –



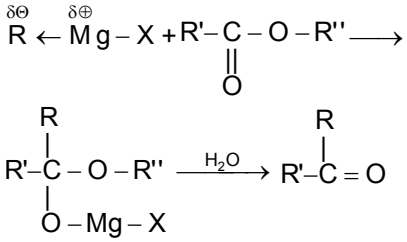


2.4 एल्काइन से : –



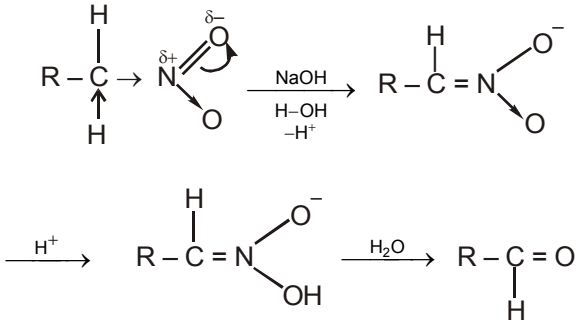
नोट : –उपर्युक्त अभिक्रिया द्वारा मेथेनॉल नहीं बनाया जा सकता हैं –

2.5 ग्रिन्यार अभिकर्मक से : –



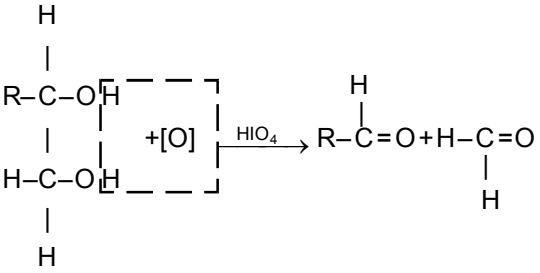
नोट : – उपर्युक्त अभिक्रिया द्वारा फॉर्मेल्डिहाइड नहीं बनाया जा सकता हैं।

2.6 नाइट्रो एल्केन से (नेफ अभिक्रिया) : –



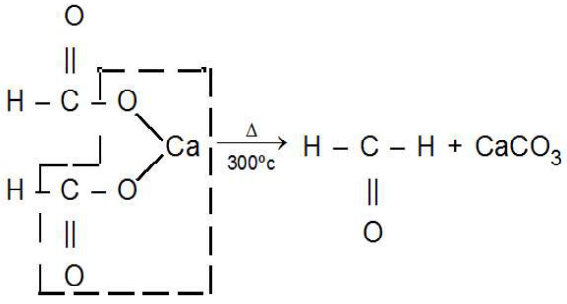
एल्डिहाइड

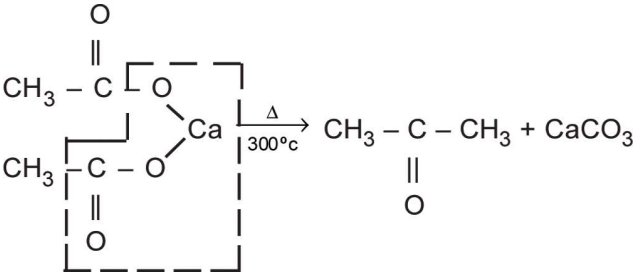
2.7 विसिनल ग्लाइकॉल से (ऑक्सीकरण) : –

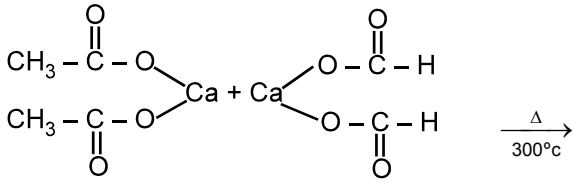


इस अभिक्रिया द्वारा हम सभी प्रकार के कार्बोनिल यौगिक बना सकते हैं।

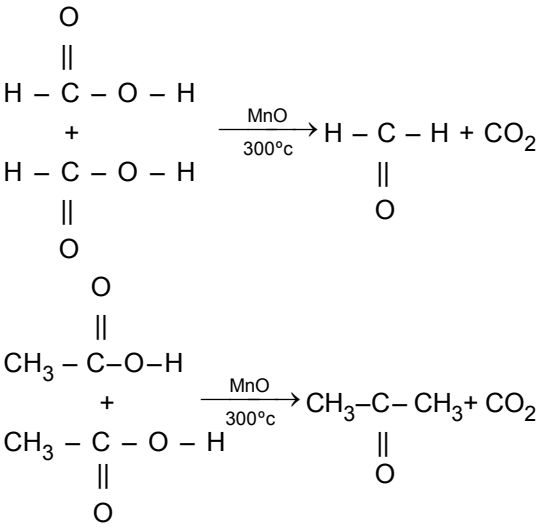
2.8 कार्बोक्सिलिक अम्ल के बेरियम या कैल्सियम लवण से : –







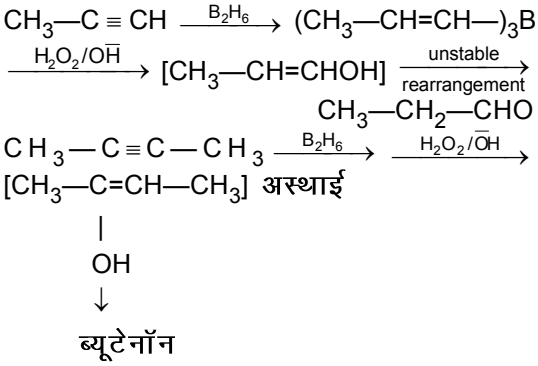
2.9 कार्बोक्सिलिक अम्ल : –जब 300°C तक तप्त मैग्नीज ऑक्साइड पर कार्बोक्सिलिक अम्ल की वाष्प प्रवाहित की जाती हैं तो कार्बोनिल यौगिक बनते हैं



2.10 एल्काइन से (हाइड्रोबोरीकरण) :–

1–एल्काइन ———→ एल्डिहाइड

अन्य एल्काइन ———→ कीटोन



2.11 एसिटैल तथा हाइड्रॉक्सीम के जल अपघटन से :–

$$CH_3CH{=}NOH \xrightarrow{H_2O} CH_3CHO + NH_2OH$$
एसिटैल्डॉक्सीम

$$(CH_3)_2C{=}NOH \xrightarrow{H_2O} (CH_3)_2C{=}O + NH_2OH$$
एसिटोन ऑक्सीम

$$CH_3CH(OC_2H_5)_2 \xrightarrow[CuCl_2]{PdCl_2+H_2O} CH_3CHO + 2C_2H_5OH$$
एसिटैल

2.12 जैम डाइ हैलोइडो के जल अपघटन से :–

$$>CCl_2 \xrightarrow{NaOH} >C(OH)_2 \xrightarrow{-H_2O} >C=O$$
$$CH_3CHCl_2 \xrightarrow{NaOH} \xrightarrow{-H_2O} CH_3-CHO$$
$$CH_3CCl_2CH_3 \xrightarrow{NaOH} \xrightarrow{-H_2O} (CH_3)_2C=O$$

2.13 एल्किल हैलाइड के ऑक्सीकरण से :–

अभिर्कमक डाइमेथिल सल्फाक्साइड

$$CH_3CH_2Cl + (CH_3)_2S=O \longrightarrow CH_3CHO + (CH_3)_2S + HCl$$

$$(CH_3)_2CHCl + (CH_3)_2S=O \longrightarrow (CH_3)_2C=O + (CH_3)_2S + HCl$$

2.14 वॉकर प्रक्रम से :–

अभिकर्मक $PdCl_2$ तथा $CuCl_2$ के अम्लीकृत जलीय विलयन

$$CH_2=CH_2 \xrightarrow[CuCl_2]{PdCl_2+H_2O} CH_3CHO$$

$$CH_3-CH=CH_2 \xrightarrow[CuCl_2]{PdCl_2+H_2O} CH_3COCH_3$$

3. केवल एल्डिहाइड बनाने की विधियाँ :

3.1 स्टीफन विधि : –

$$R-C{\equiv}N + 2H \xrightarrow{Sn+HCl} R-\underset{}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}{=}N-H \xrightarrow{HOH} R-\underset{\underset{H}{|}}{C}{=}O$$

3.2 रोजेन मुण्ड अभिक्रिया : – एसिल हैलाइड के आंशिक अपचयन द्वारा एल्डिहाइड बनते हैं।

$$R-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-X + H_2 \xrightarrow[BaSO_4]{Pd} R-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-H + H-X$$

नोट :– $BaSO_4$ यहॉ पर Pd उत्प्रेरक की क्रियाशीलता कम करने का कार्य करता हैं अतः यह इसकी क्रियाशीलता को कम कर देता हैं, जिससे एल्डिहाइड ही बनते हैं, एल्कोहॉल नहीं बनता।

3.3 ऑक्सो अभिकिया : –

$$CH_3-CH=CH-CH_3 + CO + H_2 \xrightarrow{Co/\Delta/Pressure} CH_3-\underset{\underset{CHO}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$$

4. केवल कीटोन बनाने की विधियाँ :

4.1 एल्किल सायनाइड से : –

$$R-\overset{\delta+}{C}\equiv\overset{\delta-}{N} + \overset{\delta-}{R} \leftarrow \overset{\delta+}{Mg}-X \longrightarrow$$

$$R-\overset{R'}{\overset{|}{C}}=N-MgX \xrightarrow{H_2O} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'$$

इस अभिक्रिया में यदि हम ग्रिन्यार अभिकर्मक के साथ HCN लेते हैं तो उत्पाद एल्डिहाइड होना चाहिये लेकिन यहॉ पर एल्केन मुख्य उत्पाद के रूप में बनता हैं, क्योंकि HCN में एक सक्रिय हाइड्रोजन परमाणु है जो ग्रिन्यार अभिकर्मक से क्रिया कर एल्केन देता हैं।

4.2 एसिटो एसिटिक एस्टर तथा इसके एल्किल व्युत्पन्नों के कीटोनिक व्युत्पन्नो द्वारा : –

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_2COOC_2H_5 \xrightarrow{KOH/H_2O}$$

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + K_2CO_3 + C_2H_5OH$$

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-\overset{R}{\overset{|}{CH}}-COOC_2H_5 \xrightarrow{KOH/H_2O}$$

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_2R + K_2CO_3 + C_2H_5OH$$

4.3 डाइएल्किल कैडमियम की अम्ल क्लोराइड के साथ किया द्वारा :–

कीटोन के संश्लेषण की यह एक महत्वपूर्ण विधि है

$2RMgX + CdCl_2 \rightarrow R_2Cd + 2MgXCl$

$R_2Cd + 2R'COCl \rightarrow 2RCOR'$

(यहाँ R' = Ar या 1^0 एल्किल)

5. भौतिक गुण ::

(a) एल्डिहाइड तीक्ष्ण गंध युक्त रंगहीन द्रव है, जबकि कीटोन सुगन्धित द्रव हैं। जबकि फॉर्मेल्डिहाइड गैसीय प्रकृति का हैं।

(b) निम्न कार्बोनिल यौगिक जल मे विलेय हैं। इनकी विलेयता कार्बोनिल समूह के ध्रुवीय गुण के कारण हैं।

(c) उच्च सहसंयोजक लक्षण के कारण उच्च कार्बोनिल यौगिक जल में अविलेय हैं।

(d) गलनांक एवं क्वथनांक $\propto$ अणुभार

$\propto$ 1/शाखाओं की संख्या

(e) कार्बोनिल यौगिकों के मध्य उपस्थित द्विध्रुव द्विध्रुव आकर्षण के कारण इनके क्वथनांक तथा गलनांक एल्केनों की तुलना में उच्च होते है।

(f) कार्बोनिल यौगिक की क्रियाशीलता उससे जुड़े एल्किल समूह पर निर्भर करती हैं।

(g) फॉर्मेल्डिहाइड का 40% विलयन फॉर्मेलिन (40% HCHO, 54–56% H_2O, 4–6% मेथेनॉल) कहलाता है।

(h) फॉर्मेल्डिहाइड तथा लेक्टोज शर्करा का मिश्रण फॉर्मामिण्ट कहलाता है, जिसका उपयोग गले के इन्फेक्शन की औषधियों में किया जाता हैं।

(i) कार्बनिक यौगिको के क्वथनांक निम्न हैं –

यौगिक	क्वथनांक
1. फॉर्मेल्डिहाइड	– 21ºC
2. एसिटैल्डिहाइड	+ 21ºC
3. एसिटोन	56ºC

Examples based on Methods of preparation

उदा.1 वह यौगिक चूनिये जिसका ऑक्सिम जल-अपघटन पर ऐथेनेल देता है।

(A) HCHO (B) CH_3CHO

(C) CH_3CH_2OH (D) CH_3COCH_3 **(उत्तर B)**

हल. एथेनेल का ऑक्सिम जल-अपघटन पर एथेनेल देता है। $CH_3CH = NOH\ H_2O\ CH_3CHO + NH_2OH$.

उदा.2 रक्त तृप्त तांबे के तार को आइसो-ब्यूटिल एल्कोहॉल में डुबोने पर प्राप्त होता है।

(A) एल्कीन

(B) कीटोन

(C) एल्डिहाईड

(D) उपरोक्त में से कोई नहीं **(उत्तर C)**

हल. आयसो ब्युटिल एल्कोहॉल प्राथमिक एल्कोहॉल समुह $-CH_2OH$ रखता है। जो ऑक्सीकरण पर – CHO समुह में बदल जाता है।

उदा.3 $CH_3COCl \xrightarrow[(H_2)]{Pd/BaSO_4} A$

CH_3COCl के समावयवी व A क्रमशः होंगे।

(A) CH_2ClCHO, ऑक्सीरेन

(B) क्लोरेल, विनायल एल्कोहॉल

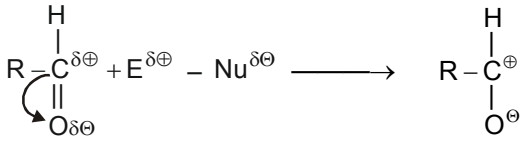
(C) α-क्लोरोएथिल एल्कोहॉल, एथोक्सीएथेन

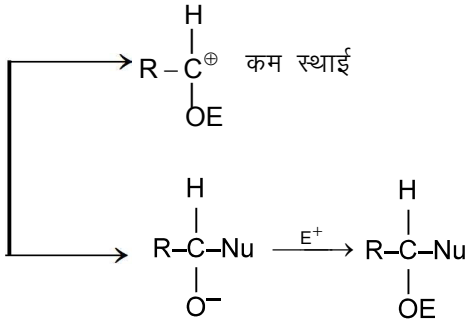
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं **(उत्तर A)**

हल. α-क्लोरो एथिरेल्डिहाइड व ऑक्सीरेन क्रमशः CH_3COCl व CH_3CHO के समावयवी है।

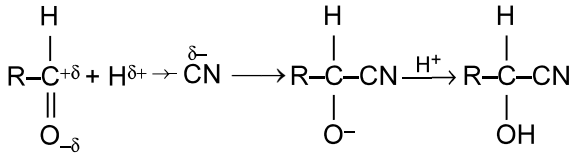
6. रासायनिक गुण

नाभिक स्नेही यौगात्मक अभिक्रियाएँ कार्बोनिल यौंगिको की मुख्य अभिक्रियाएँ हैं –





6.1 हाइड्रोजन सायनाइड के साथ अभिक्रिया : –

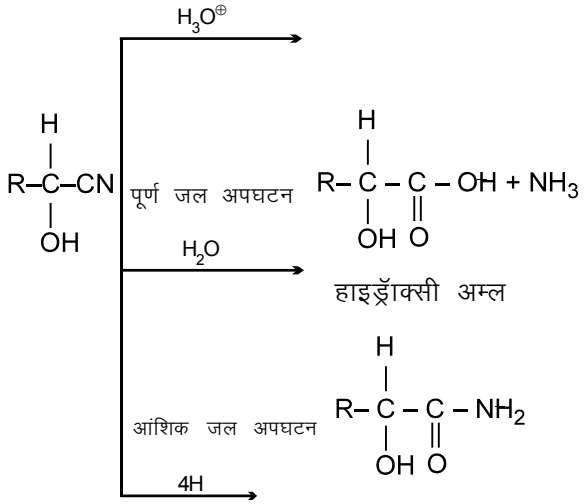


सायनोहाइड्रीन

नोट : –

(a) यदि R = H हैं, तो उत्पाद फॉर्मेल्डिहाइड सायनोहाइड्रीन बनेगा।

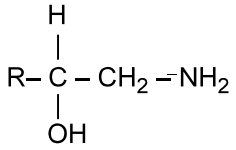
(b) सायनोहाइड्रीन एक महत्वपूर्ण यौगिक है जो जल अपघटन तथा अपचयन द्वारा निम्न उत्पाद देता हैं।



हाइड्रॉक्सी अम्ल

हाइड्रॉक्सी एमाइड

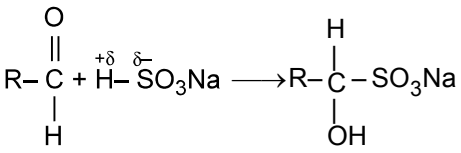
अपचयन



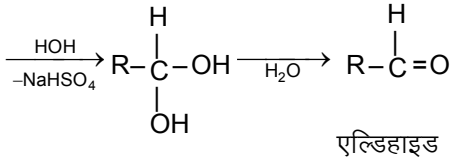
एमीनो एल्कोहॉल

6.2 सोडियम बाइ सल्फाइट के साथ अभिक्रिया :

कार्बोनिल यौगिक सोडियम बाइ सल्फाइट के साथ क्रिया कर एक श्वेत क्रिस्टलीय ठोस उत्पाद एल्डिहाइड कीटोन सोडियम बाइ सल्फाइट बनाता हैं।



श्वेत क्रिस्टलीय ठोस



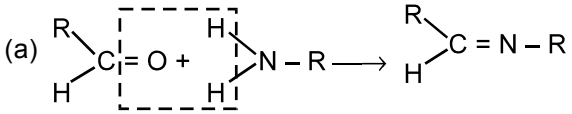
एल्डिहाइड

नोट : –

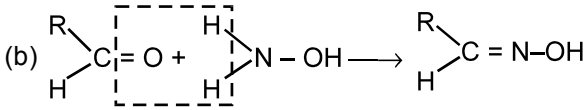
(a) बाइ सल्फाइड एक महत्वपूर्ण यौगिक है क्योंकि यह जल अपघटन द्वारा पुनः कार्बोनिल यौगिक में बदल जाता है।

(b) उपर्युक्त अभिक्रिया कार्बोनिल यौगिकों के शुद्विकरण में प्रयुक्त होती हैं।

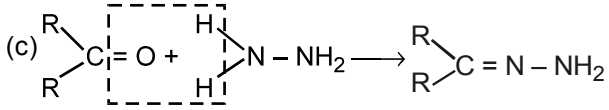
6.3 अमोनिया व्युत्पन्नों के साथ अभिक्रिया : –



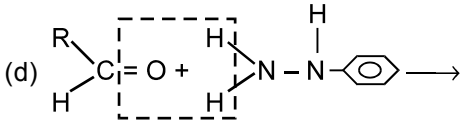
एल्किल एमीन एल्डीमीन



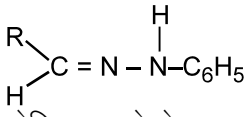
हाइड्रॉक्सिल एमीन ऑक्सीम



हाइड्राजीन हाइड्रेजोन

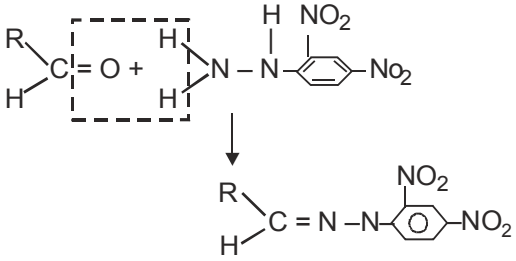


फेनिल हाइड्रेजीन



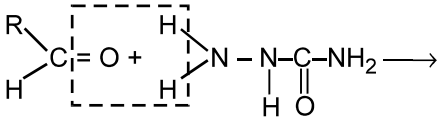
फेनिल हाइड्रेजोन

(e)

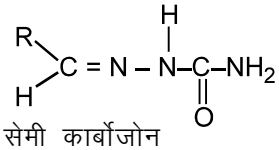


2,4–डाइनाइट्रोफेनिल हाइड्रोजोन या DNPH

(f)



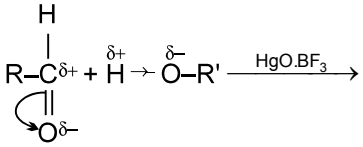
सेमी कार्बोजाइड

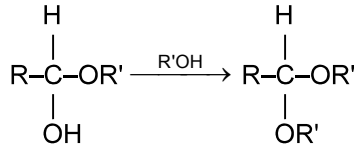


सेमी कार्बोजोन

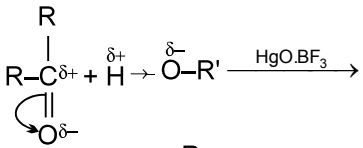
6.4 एल्कोहॉल के साथ अभिक्रिया : –

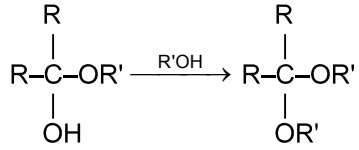
$HgO{\bullet}BF_3$ उत्प्रेरक की उपस्थिति में एल्डिहाइड तथा कीटोन, एल्कोहॉल से क्रिया कर क्रमशः एसिटैल तथाकिटैल बनाते हैं।





हेमी एसिटैल एसिटैल

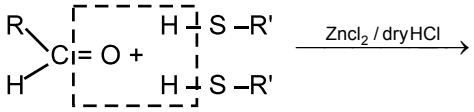




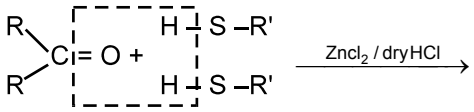
हेमी किटैल किटैल

6.5 एल्केन थायॉल के साथ अभिक्रिया : –

एल्डिहाइड तथा कीटोन एल्केन थायॉल के साथ अभिक्रिया कर क्रमशः थायो एसिटैल तथा थायोकिटैल बनाते हैं।

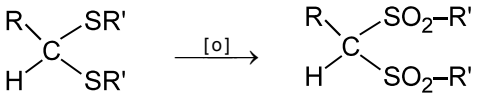


थायो एसिटैल

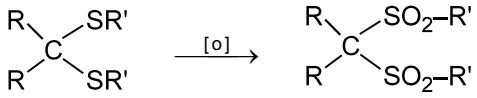


थायो किटैल

ये यौगिक महत्वपूर्ण है क्योंकि इनका उपयोग सल्फोनिल यौगिक बनाने में किया जाता हैं। इनके ऑक्सीकरण द्वारा निम्न प्रकार सल्फोनिल यौगिक बनते है जो निद्राकारी औषधियों में प्रयोग किये जाते हैं–

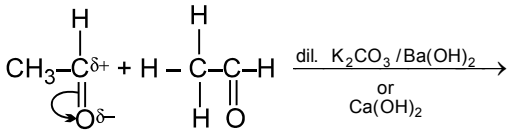


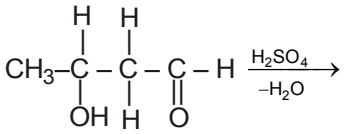
सल्फोनैल

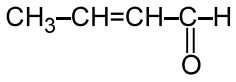


सल्फोन

6.6 एल्डॉल संघनन : – α – हाइड्रोजन युक्त कार्बोनिल यौगिक तनु अम्ल या क्षार की उपस्थिति में स्वसंघनन उत्पाद देते हैं। बनने वाले उत्पाद में –OH तथा >C = O दोनो समूह पाये जाते हैं। अतः यौगिक एल्डॉल तथा कीटॉल कहलाते हैं, जो β–व्युत्पन्न द्वारा असंतृप्त कार्बोनिल यौगिक बनाते हैं। सम्पूर्ण अभिक्रिया 'एल्डाल संघनन' कहलाती हैं। फॉर्मेल्डिहाइड में α–हाइड्रोजन की अनुपस्थिति के कारण यह एल्डॉल संघनन नहीं दर्शाता हैं।





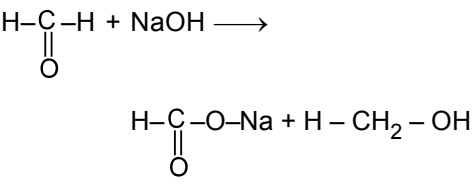


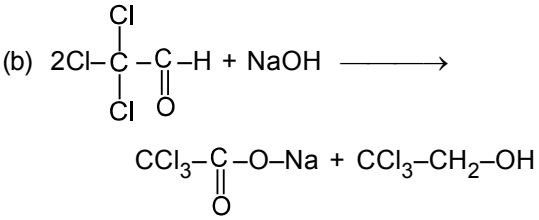
क्रोटोन एल्डिहाइड

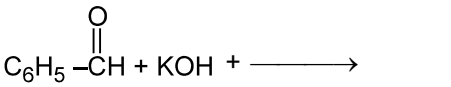
नोट : –यदि एल्डॉल संघनन में दो भिन्न भिन्न क्रियाकारक लिये जाते है तो इसे 'मिश्रित एल्डॉल संघनन' कहते हैं।

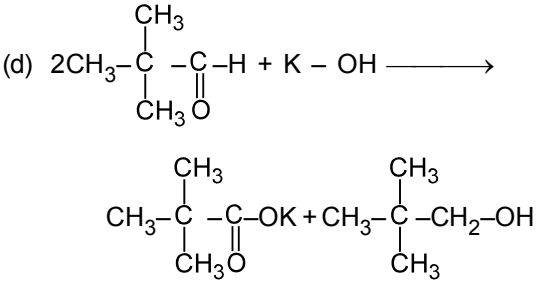
6.7 कैनिजारो अभिक्रिया : – α – H की अनुपस्थिति वाले कार्बोनिल यौगिक प्रबल क्षार जैसे NaOH या KOH के साथ में क्रिया करके कार्बोक्सिलिक अम्ल के सोडियम या पौटेशियम लवण तथा एल्कोहॉल बनाते हैं। इस अभिक्रिया में कार्बोनिल यौगिक के एक अणु का ऑक्सीकरण तथा दूसरे का अपचयन होता है। इस प्रकार की अभिक्रिया को कैनिजारो अभिक्रिया कहते है। इस अभिक्रिया में हाइड्राइड आयन का विलोपन होता हैं। इस अभिक्रिया में ऑक्सीकरण अंक में परिवर्तन 0 से +2 तथा 0 से –2 होता है।

कैनिजारो अभिक्रिया दर्शाने वाले यौगिक –

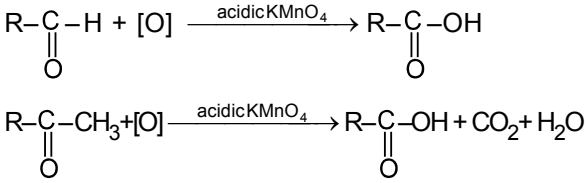
(a) 

(b) 

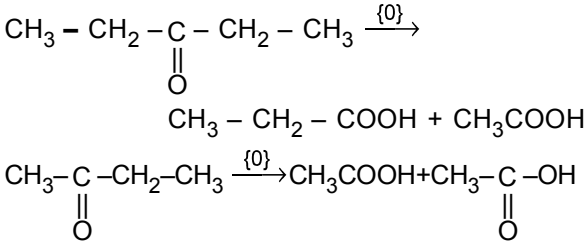
(c) 

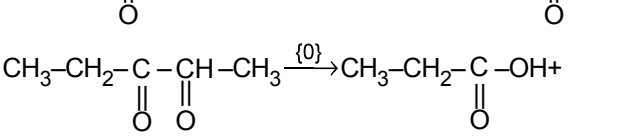
(d) 

6.8 ऑक्सीकरण : – पोपॉफ नियमानुसार कार्बोनिल यौगिकों के विखण्डन से कार्बोक्सिलिक अम्ल बनते है। एल्डिहाइड संगत अम्ल तथा कीटोन कम कार्बन युक्त कार्बोक्सिलिक अम्ल बनाते है।



पोपॉफ नियम – इस नियामानुसार ऑक्सीकरण पर कीटोन समूह उस एल्किल समूह के साथ जाता है जिसमें कार्बन परमाणुओं की संख्या कम या हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या कम होती है



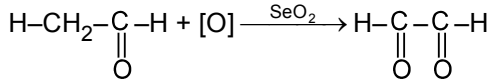


नोट : –(a) यदि ऑक्सीकारी पदार्थ सेलेनियम ऑक्साइड है तो, कार्बोनिल यौगिक का α–मेथिलीन समूह,

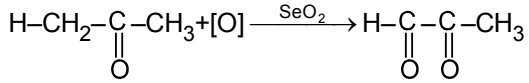
 समूह में ऑक्सीकृत हो जाता हैं, तथा

परिणामार्थ डाइकार्बोनिल यौगिक बनता हैं।

α – मेथिलीन समूह अनुपस्थित हैं।

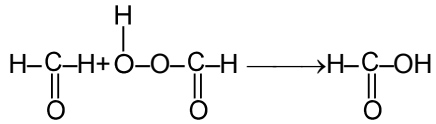


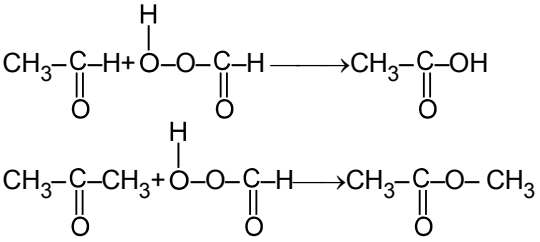
ग्लाइऑक्सैल (डाइकार्बोनिल यौगिक)



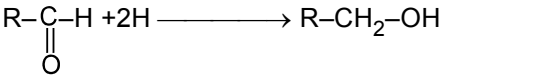
पाइरूविक एल्डिहाइड (मेथिल ग्लाइऑक्सैल)

(b) यदि ऑक्सीकारी पदार्थ परफॉर्मिक या पर बेंजोइक अम्ल है तो एल्डिहाइड तथा कीटोन से क्रमशः अम्ल तथा एस्टर प्राप्त होते है। यह अभिक्रिया ''बेयर विलिगर ऑक्सीकरण'' कहलाती है।

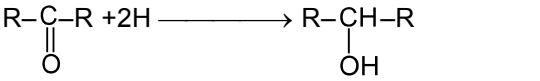




6.9 अपचयन : – एल्डिहाइड तथा कीटोन अपचयन द्वारा क्रमशः प्राथमिक एल्कोहॉल तथा द्वितीयक एल्कोहॉल बनाते हैं।



प्राथमिक एल्कोहॉल



द्वितीयक एल्कोहॉल

नोट : – (a) यदि उपर्युक्त अभिक्रिया में अपचायक पदार्थ $Na + C_2H_5OH$ लिया जाता है तो अभिक्रिया ''बुवो-ब्लैंक अपचयन'' कहलाती हैं।

(b) यदि $LiAlH_4$ या NaH अपचायक के रूप मे लिये जाते है तो अभिक्रिया 'डारजन अभिक्रिया' कहलाती हैं।

(c) यदि (लाल P / HI) अपचायक के रूप में लिये जाते है तो एल्केन बनती है।

(d) यदि Zn–Hg/सान्द्र HCl अपचायक के रूप में लिये जाते है तो एल्केन बनते हैं। अभिक्रिया "क्लीमेंशन अपचयन'' कहलाती है।

(e) यदि हाइड्रेजीन का क्षारीय विलयन अपचायक के रूप में लिया जाता है तो एल्केन बनती है। अभिक्रिया ''वॉल्फ किश्नर'' अपचयन कहलाती है।

(f) 'वॉल्फ किश्नर अपचयन में एल्केन बनने की प्रतिशत दर बढ़ जतीी है यदि एथिलीन ग्लाइकॉल के क्षारीय विलयन का उपयोग किया जाता है। लेकिन तब अभिक्रिया 'हुएंग मिलन' परिवर्तन कहलाती है।

(g) यदि अपचायक के रूप में एल्युमिनियम आइसो प्रोपॉक्साइड $(CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-O-)_3Al$ लिया जाता है

तब उत्पाद एल्कोहॉल बनता हैं, तथा अभिक्रिया **'मिरवीन पैण्डार्फ वर्ली अपचयन** कहलाती है।.

6.10 बहुलीकरण अभिक्रियाएँ : – एल्डिहाइड यौगात्मक बहुलीकरण के साथ साथ संघनन बहुलीकरण भी दर्शाते है, जबकि कीटोन केवल संघनन बहुलीकरण अभिक्रियाएँ ही दर्शाते हैं।

6.10.1 फॉर्मेल्डिहाइड की यौगात्मक बहुलीकरण अभिक्रियाएँ : –

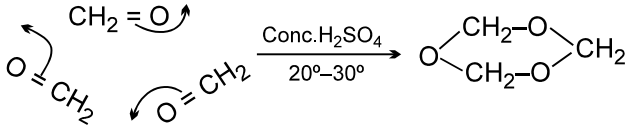
(a) यदि फॉर्मेल्डिहाइड का जलीय विलयन गर्म करते है तो यह एक श्वेत क्रिस्टलीय ठोस ''पैराफॉर्मेल्डिहाइड'' में परिवर्तित हो जाता हैं।

$$n\,HCHO \xrightarrow[\text{evaporation}]{\Delta} (HCHO)_n \quad n>6,\ n<100$$

पैराफॉर्मेल्डिहाइड

50, रेखीय संरचना वाला बहुलक बनता हैं, तथा n>50,तो चक्रिय संरचना वाला बहुलक बनता हैं,

(b) यदि फॉर्मेल्डिहाइड को सान्द्र H_2SO_4 के साथ कमरे के ताप पर रखा जाता है तो यह चक्रिय त्रिलक बनाता है जिसे **'मेटाफॉर्मेल्डिहाइड'** या **'ट्राइ ऑक्सेन'** कहते हैं।



ट्राइ ऑक्सेन ट्राइ ऑक्सीमेथिलीन

(c) यदि फॉर्मेल्डिहाइड के जलीय विलयन को चुने के पानी के साथ 5–6 दिन तक अंधेरे कमरे में रखा जाता है तो यह मीठे विलयन में परिवर्तित हो जाता हैं जिसे फॉर्मोस या 'α – एक्रोस' कहा जाता है। यह एक रेखीय बहुलक का उदाहरण है –

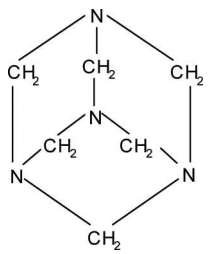
$$6HCHO \xrightarrow[\text{dark, 5–6 days}]{Ca(OH)_2/BA(OH)_2} C_6H_{12}O_6$$

फॉर्मोस/α – एक्रोस

6.10.2 फॉर्मेल्डिहाइड की संघनन बहुलीकरण अभिक्रियाएँ

(a) अमोनिया के साथ : – जब फॉर्मेल्डिहाइड को अमोनिया के साथ गर्म किया जाता है तो एक श्वेत क्रिस्टलीय विषम चक्रिय यौगिक बनता हैं जिसे **''हेक्सामेथिलीन टेट्रा एमीन''** या **''यूरोट्रोपीन''** या **''एमीनोफॉर्म''** कहते हैं।

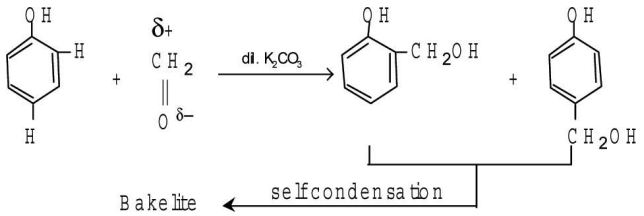
$$6HCHO + 4NH_3 \xrightarrow{\Delta} (CH_2)_6N_4 + 6H_2O$$



एमीनोफॉर्म

इसका उपयोग डायबिटिज या यूरिनरी इन्फेक्शन की औषधियों में किया जाता है।

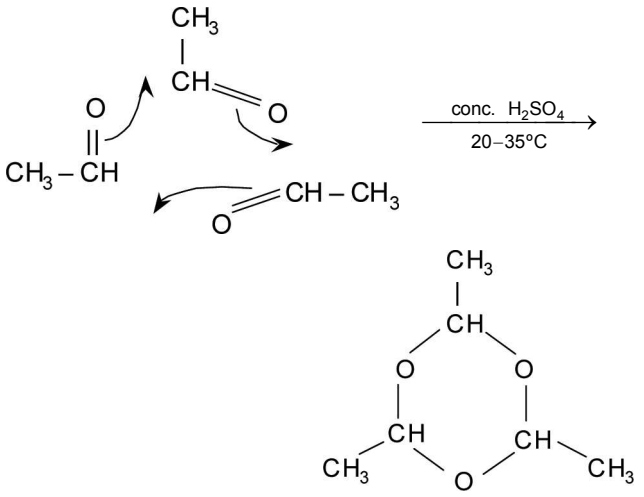
(b) फिनॉल के साथ : – तनु क्षार की उपस्थिति में फॉर्मेल्डिहाइड फिनॉल से क्रिया कर o– तथा p– हाइड्रॉक्सी बेन्जिल एल्कोहॉल देता है जो स्वसंघनन द्वारा क्रास लिंक्ड बहुलक ''बैकेलाइट'' में परिवर्तित हो जाता हैं।



बैकेलाइट ताप तथा ऊष्मा का प्रतिरोधक होता हैं। अतः इसका उपयोग विधुत उपकरणों में किया जाता हैं। यह अभिक्रिया **''लेडरर मानासे''** अभिक्रिया कहलाती है।

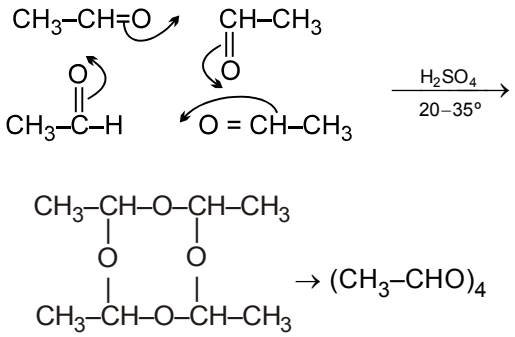
6.10.3 एसिटैल्डिहाइड के योगात्मक बहुलक : –

(a) यदि एसिटैल्डिहाइड को सान्द्र H_2SO_4 के साथ कमरे के ताप पर रखा जाता है तो यह एक चक्रिय त्रिलक बनाता है, जिसे पैराएल्डिहाइड कहते हैं।



पैराएल्डिहाइड $(CH_3CHO)_3$

(b) यदि एसिटैल्डिहाइड निम्न ताप पर उच्च सान्द्रता वाले HCl के साथ रखा जाता है तो यह चक्रिय चतुष्क में परिवर्तित हो जाता है, जिसे मेटाएल्डिहाइड कहते हैं।

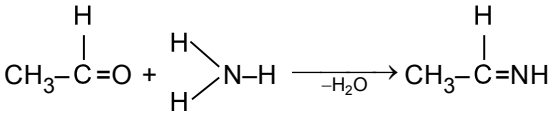


नोट : – पैराएल्डिहाइड का उपयोग सिडेटिव के रूप में जबकि मेटा एल्डिहाइड का उपयोग ठोस ईधन के रूप में कया जाता हैं।

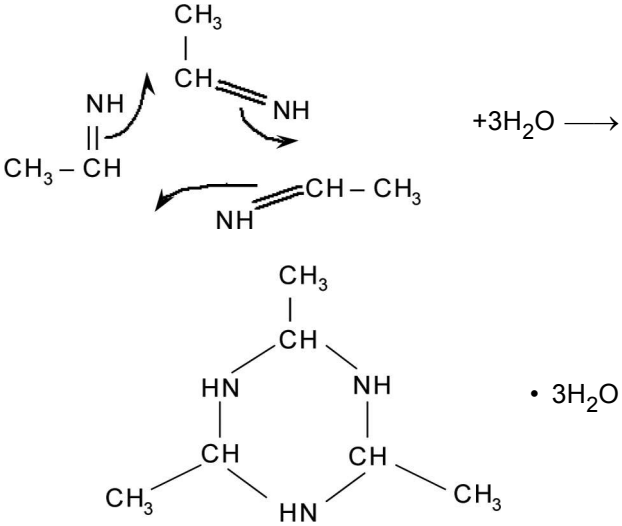
6.10.4 एसिटैल्डिहाइड के संघनन बहुलक : –

(a) एल्डॉल संघनन – जैसा कि पहले वर्णन किया गया है।

(b) NH_3 के साथ अभिक्रिया –



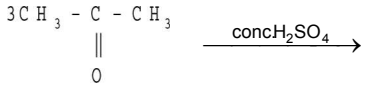
एसिटैल्डिएमीन

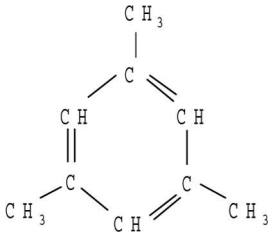


ट्राइ मेथिल हेक्सा हाइड्रो ट्राइएजीन ट्राइ हाइड्रेट

6.10.5 एसिटोन के संघनन बहुलक : –

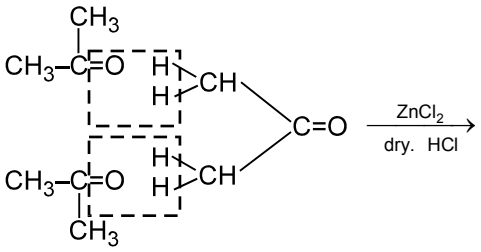
(a) यदि एसिटोन को सान्द्र H_2SO_4 के साथ गर्म किया जाता है तो यह एक एरोमेटिक यौगिक में परिवर्तित हो जाता हैं, जिसे **1,3,5–ट्राइमेथिल बेंजीन या मेसिटिलीन** कहते हैं।

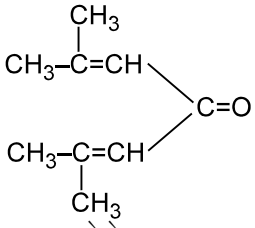




मेसिटिलीन

(b) यदि एसिटोन के आधिक्य को उत्प्रेरक ($ZnCl_2$ / शुष्क HCl) के साथ अभिकृत या किटैल संघनन किया जाता हैं तो इसके तीन अणु संघनन बहुलीकृत हो जाते हैं तथा बनने वाले यौगिक को **'फोरोन'** कहा जाता है।



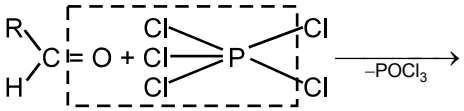


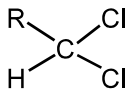
फोरोन

[फोरोन का अणुभार = 3 मोल एसिटोन – 2 मोल H_2O]

6.11 PCl_5 के साथ अभिक्रिया –

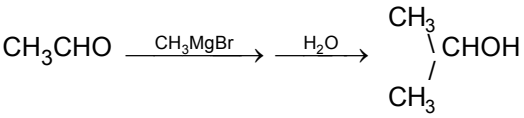
कार्बोनिल यौगिक PCl_5 के साथ जैम डाइहैलाइड बनाते है।



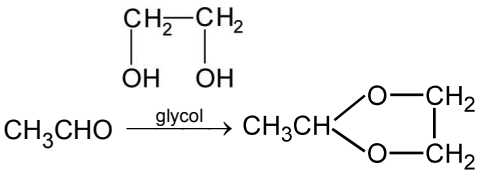


जैम डाइहैलाइड

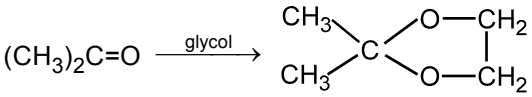
6.12 RMgX के साथ अभिक्रिया–



6.13 ग्लाइकॉल के साथ अभिक्रिया:–

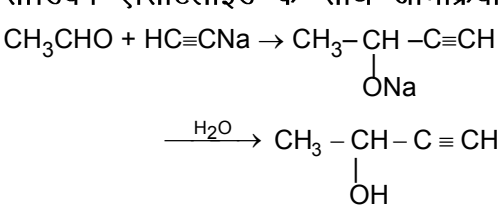


चक्रिय एसिटैल

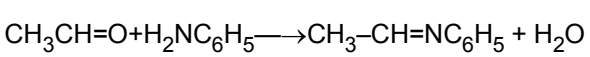


चक्रिय किटैल

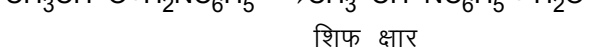
6.14 सोडियम एसिटिलाइड के साथ अभिक्रिया :–



6.15 प्राथमिक एमीन के साथ अभिक्रिया :–



शिफ क्षार



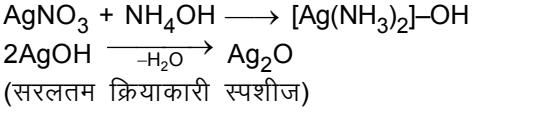
7. केवल एल्डिहाइड की अभिक्रियाएँ

7.1 एल्डिहाइड की अपचायक प्रकृति : –

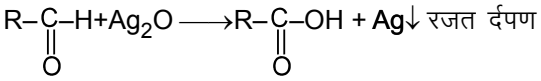
एल्डिहाइड अपचायक प्रकृति के होते है, ये टॉलेन अभिकर्मक, फेहलिंग विलयन, तथा मर्क्यूरिक क्लोराइड विलयन का अपचयन कर देते है।

(a) टॉलेन अभिकर्मक के साथ अभिक्रिया : –

अमोनियामय सिल्वर नाइट्रेट विलयन को टॉलेन अभिकर्मक कहते हैं। एल्डिहाइड टॉलेन अभिकर्मक का अपचयन करतें है तथा रजत दर्पण बनाते है। एल्डिहाइड स्वयं कार्बोक्सिलिक अम्ल में परिवर्तित हो जाते है।



(सरलतम क्रियाकारी स्पशीज)



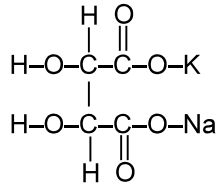
नोट : – उपर्युक्त अभिक्रिया में Ag रजत दपर्ण का ऑक्सीकरण अंक परिवर्तन + 1 से 0. होता है।

(b) फेहलिंग विलयन के साथ अभिक्रिया : –

यह दो विलयनों का मिश्रण है, जिसे फेहलिंग विलयन 'A' तथाा फेहलिंग विलयन 'B' कहते हैं

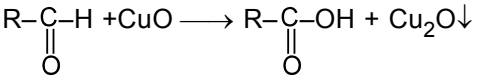
फेहलिंग विलयन A : – $CuSO_4$ का जलीय विलयन (नीला)

फेहलिंग विलयन B : –रोशेले लवण (सोडियम पौटेशियम टार्टरेट) का क्षारीय विलयन



$(C_4H_4O_6NaK)$

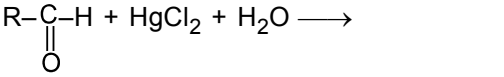
दोनो विलयनो को मिलाने पर गहरे नीले रंग का विलयन प्राप्त होता है जिसे अन्तिम फेहलिंग विलयन कहते हैं। इस विलयन की क्रिया कारी स्पशीज CuO होती हैं।



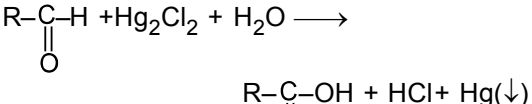
(लाल अवक्षेप)

नोट : –इसमें कॉपर का आक्सीकरण अंक +2 से +1 तक परिवर्तित होता हैं।

(c) मर्क्यूरिक क्लोराइड विलयन के साथ अभिक्रिया :– एल्डिहाइड मर्क्यूरिक क्लोराइड के विलयन के साथ अभिक्रिया कर प्रारम्भ में मर्क्यूरस क्लोराइड का श्वेत अवक्षेप बनता है जो पुनः आधिक्य एल्डिहाइड के साथ अभिक्रिया कर मर्करी के काले अवक्षेप में परिवर्तित हो जाता हैं।



(श्वेत)



(काला)

(d) बेनेडिक्ट विलयन :–

[A–$CuSO_4$ विलयन, β–NaOH, सोडियम सिट्रेट]

$CH_3CHO+2CuO \longrightarrow Cu_2O + CH_3COOH$

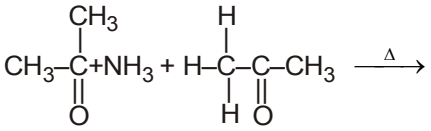
(e) शिफ अभिकर्मक :–

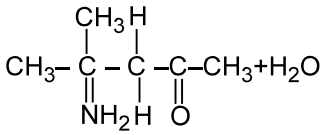
मेजेन्टा रंजक $\xrightarrow{SO_2}$ रंगहीन विलयन → गुलाबी रंग का विलयन

(गुलाबी रंग) (शिफ अभिकर्मक)

8. केवल कीटोन की अभिक्रियाएँ

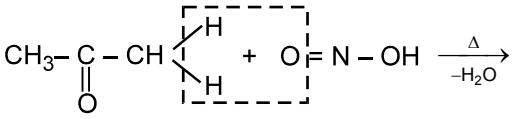
(a) NH_3 के साथ अभिक्रिया : – यदि एसिटोन को अमोनिया के साथ गर्म करते है तो यह डाइएसिटोन बनाता है।

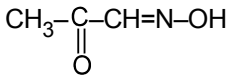




यदि अमोनिया तथा एसिटोन आधिक्य में है तो उत्पाद के रूप में ट्राइ एसिटोन एमीन बनता है। यदि ट्राइ एसिटोन एमीन को उच्च ताप पर गर्म किया जाता है तो यह एक विषम चक्रिय यौगिक तथा जल में बदल जाता हैं।

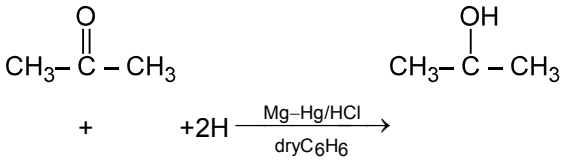
(b) नाइट्रस अम्ल के साथ अभिक्रिया : –





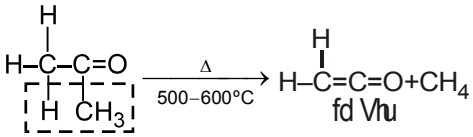
ऑक्सीमीनो एसिटोन

(c) द्विअणुक अपचयन : –



पिनेकॉल

(d) पायरोलिसिस (ट्टताप अपघटन) : –



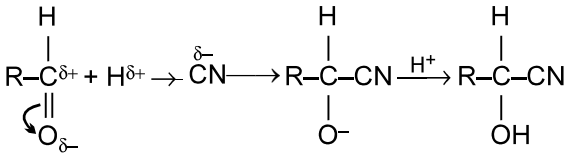
Examples based on Chemical Reaction

उदा.4 कार्बोनिल यौगिक की HCN से अभिक्रिया से क्या उत्पाद प्राप्त होगा –

(A) सायनो हाइड्रीन (B) हाइड्रॉक्सी अम्ल

(C) हाइड्रॉक्सी एमाइड (D) एमीनो एल्कोहॉल

(उत्तर.A)

हल 

(सायनो हाइड्रीन)

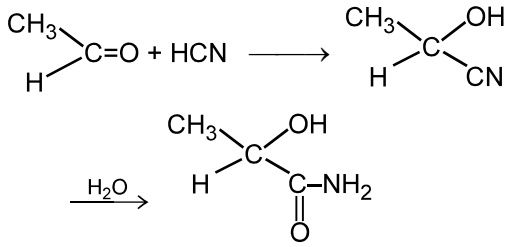
उदा.5 एसिटैल्डिहाइड की HCN से अभिक्रिया द्वारा प्राप्त उत्पाद का आंशिक जल अपघटन किया जाता है, तो निम्न उत्पाद बनेगा–

(A) लेक्टेमाइड

(B) मेथिल ग्लाइकोनेमाइड

(C) दोनों A तथा B

(D) कोई नहीं **(उत्तर.C)**

हल. 

लेक्टेमाइड या मेथिल ग्लाइकोनेमाइड

उदा.6 कौनसा कार्बोनिल यौगिक सोडियम बाई सल्फाइट से शुद्व किया जाता हैं –

(A) 2–पेन्टेनोन (B) 3–हेक्सेनोन

(C) 4–हेप्टेनोन (D) उपर्युक्त सभी

(उत्तर.A)

हल यह अभिक्रिया सभी प्रकार के एल्डिहाइड तथा केवल मेथिल कीटोन के शुद्विकरण में प्रयुक्त होती है क्योंकि बड़े एल्किल समूह युक्त कीटोन अस्थाई संकुल बनाते है, जो पुनः यौगिक में विघटित हो जाता हैं।

उदा.7 मेथेनैल से ट्राइ ऑक्सेन के बनने की क्रिया होती हैं –

(A) एल्डॉल संघनन

(B) योगात्मक बहुलीकरण

(C) संघनन बहुलीकरण

(D) कैनिजारो अभिक्रिया **(उत्तर. B)**

हल $3CH_2O \xrightarrow{dil.H_2SO_4} [CH_2O]_3$ ट्राइऑक्सेन

[योगात्मक बहुलक]

उदा.8 > C – CN समूह कहलाता है –

OH

(A) हाइड्रॉक्सी नाइट्राइल

(B) हाइड्रॉक्सी सायनाइड

(C) सायनो हाइड्रीन

(D) हाइड्रॉक्सी आइसो सायनाइड **(उत्तर. C)**

हल कार्बोनिल यौगिक HCN के साथ अभिक्रिया कर सायनोहाइड्रीन समूह युक्त यौगिक बनाता हैं।

उदा.9 ब्यूटेनोन निम्न अभिकर्मक के साथ कोई अभिक्रिया नहीं दर्शाता हैं –

(A) $\phi - NHNH_2$ (B) CH_3NH_2

(C) $[Ag(NH_3)_2]^+$ (D) NH_2OH

(उत्तर. C)

हल टॉलेन अभिकर्मक कीटोन से क्रिया नहीं करते है।

हल सहित उदाहरण

उदा.1 एलिफेटिक एल्डिहाइड़ तथा कीटोनों के लिये कौनसा कथन सही हैं –

(A) प्राथमिक एल्कोहॉलों के ऑक्सीकरण से एल्डिहाइड तथा द्वितीयक एल्कोहॉलों के ऑक्सीकरण से कीटोन बनते हैं,

(B) द्वितीयक एल्कोहॉलों के ऑक्सीकरण से एल्डिहाइड तथा प्राथमिक एल्कोहॉलों के ऑक्सीकरण से कीटोन बनते हैं,

(C) एल्डिहाइड तथा कीटोन को एक ही सामान्य सूत्रा द्वारा नहीं दर्शाया जा सकता हैं,

(D) एल्डिहाइड तथा कीटोन को आगे ऑक्सीकृत नहीं किया जा सकता हैं।

(उत्तर. A)

हल. उपर्युक्त दिया गया प्रथम कथन सही है कि एल्डिहाइड, प्राथमिक एल्कोहॉल के ऑक्सीकरण से तथा कीटोन द्वितीयक एल्कोहॉल के ऑक्सीकरण से प्राप्त होते हैं –

$$\underset{\text{एथेनॉल (1°)}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow{Cr_2O_7^{-2}/H^+} \underset{\text{एसिटैल्डिहाइड}}{CH_3CHO}$$

$$\underset{\text{आइसोप्रोपिल एल्कोहॉल (2°)}}{(CH_3)_2CHOH} \xrightarrow{Cr_2O_7^{-2}/H^+} \underset{\text{एसिटोन}}{(CH_3)_2C=O}$$

उदा.2 निम्न में से किसे ग्रिन्यार अभिकर्मक के साथ गर्म करने पर कीटोन देते हैं –

(A) फॉर्मेल्डिहाइड (B) एथिल एल्कोहॉल

(C) मेथिल सायनाइड (D)मेथिल आयोडाइड

(उत्तर. C)

हल. मेथिल सायनाइड, ग्रिन्यार अभिकर्मक से अभिक्रिया कर कीटोन बनाते हैं,

$$\underset{\text{मेथिल सायनाइड}}{CH_3-C\equiv N} \xrightarrow{+CH_3MgI} CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=NMgI$$

$$\xrightarrow[-MgINH_2]{+H_2O} \underset{\text{एसिटोन}}{CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=O}$$

उदा.3 एल्डिहाइड तथा कीटोन को एल्कोहॉल में अपचयित करने वाला विशिष्ट अभिकर्मक हैं –

(A) सोडियम तथा एथेनॉल

(B) एल्यूमिनियम आइसोप्रोपॉक्साइड

(C) अमलगमित जिंक तथा सान्द HCl

(D) सोडियम बाइ सल्फाइड **(उत्तर. B)**

उदा.4 निर्जल कैल्सियम एसिटैट को उच्च ताप पर गर्म करने पर निम्न यौगिक प्राप्त होगा –

(A) एसिटोन

(B) ईथर

(C) एसिटिक एनहाइड्राइड

(D) कार्बन मोनो ऑक्साइड़ **(उत्तर. A)**

हल. शुष्क कैल्सियम एसिटैट को उच्च ताप पर गर्म करने पर (भंजक आसवन) एसिटोन बनता हैं।

$$\underset{\text{कैल्सियम एसिटैट}}{(CH_3CO.O)_2Ca} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{एसिटोन}}{(CH_3)_2CO} + CaCO_3$$

उदा.5 स्टीफेन अभिक्रिया में -

(A) $LiAlH_4$ की उपस्थिति में एल्किल सायनाइड का अपचयन होता हैं

(B) $SnCl_2$ तथा HCl द्वारा एल्किल सायनाइड का अपचयन होता हैं

(C) सोडियम तथा एल्कोहॉल द्वारा एल्किल आइसो सायनाइड का अपचयन होता हैं,

(D) $Pd/BaSO_4$ की उपस्थिति में एल्केनॉयल क्लोराइड़ का अपचयन होता हैं।

(उत्तर. B)

हल. $SnCl_2$ तथा HCl द्वारा एल्किल सायनाइड के अपचयन से एल्डिमीन बनती है जो आगे जल अपघटन द्वारा एल्डिहाइड देती हैं। यह अभिक्रिया स्टीफेन अभिक्रिया कहलाती हैं।

$$\underset{\text{एथेन नाइट्राइल}}{CH_3-C\equiv N} \xrightarrow{+2H} \underset{\text{एसिटैल्डिमीन}}{CH_3-CH=NH} \xrightarrow[-NH_3]{+H_2O} \underset{\text{एसिटैल्डिहाइड़}}{CH_3CHO}$$

उदा.6 जब रक्त तप्त ताम्र तार को एथेनॉल में डुबोया जाए तो प्राप्त होता हैं –

(A) एक कीटोन (B) HCHO

(C) CH_3CHO. (D) $(C_2H_5)_2O$

(उत्तर. C)

हल.

उदा.7 नाभिक स्नेही अभिकर्मक के साथ सर्वाधिक क्रियाशील हैं –

(A) HCHO (B) CH_3COCH_3

(C) CH_3CHO (D) उपर्युक्त कोई नहीं

(उत्तर. A)

हल. HCHO नाभिक स्नेही के साथ सर्वाधिक क्रियाशील हैं क्योंकि इसके कार्बन पर सर्वाधिक धनात्मक आवेश है जबकि अन्य में (CH_3CHO तथा CH_3COCH_3) एल्किल समूह के धनात्मक प्रेरणीक प्रभाव के कारण >C = O समूह के कार्बन परमाणु का धनात्मक आवेश घट जाता हैं।

उदा.8 एक कार्बनिक यौगिक जिनमें C = 40%, H = 6.7% तथा O = 53%. हैं। इसका वाष्प घनत्व 15 हैं। यह फेहलिंग विलयन का अपचयन करता है, तो 'A' हैं–

(A) एसिटैल्डिहाइड (B) फार्मेल्डिहाइड

(C) फॉर्मिक अम्ल (D) ग्लुकोज

(उत्तर. B)

हल. कार्बनिक यौगिक का संघटन निम्न हैंदृ

C = 40%, H = 6.7% तथा O = 53%

$$C : H : O = \frac{40}{12} : \frac{6.7}{1} : \frac{53}{16}$$

$$= 3.33 : 6.7 : 3.33$$

$$= 1 : 2 : 1$$

मूलानुपाती सूत्रा हैं $=CH_2O$

मूलानुपाती भार = 12 + 2 + 16 = 30

वाष्प घनत्व = 15

अणुभार = 2 × वाष्प घनत्व = 2×15= 30

अतः अणुसूत्रा CH_2O हैं,

चूँकि यह फेहलिंग विलयन का अपचयन करता हैं, अतः 'A' एल्डिहाइड है इसलिये 'A' फॉर्मेलिडहाइड हैं।

उदा.9 सत्य कथन का चयन करो –

(A) कार्बोनिल यौगिक नाभिक स्नेही यौगात्मक अभिक्रियाएँ देते हैं,

(B) कार्बोनिल यौगिक नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ देते हैं,

(C) सभी कार्बोनिल यौगिक आयोडोफॉर्म परिक्षण देते हैं,

(D) सभी कार्बोनिल यौगिक अध्रुविय हैं,

(उत्तर. A)

हल. कार्बेनिल यौगिक निम्न प्रकार नाभिक स्नेही योगात्मक अभिक्रियाएँ देते हैं

अत्यल्प स्थाई

(अतः नही बनता)

उच्च स्थाई

(अतः बनता हैं)

उदा.10 कार्बोनिल यौगिक निम्न किस के साथ क्रियाकर रंगहीन क्रिस्टलीय अवक्षेप बनाता हैं –

(A) PCl_5 (B) HCN

(C) NH_2OH (D) $NaHSO_3$

(उत्तर.D)

हल. कार्बोनिल यौगिक $NaHSO_3$ के साथ क्रिया कर रंगहीन क्रिस्टलीय उत्पाद बनाता हैं

$$CH_3CHO \xrightarrow{+NaHSO_3} CH_3CH(OH) - SO_3Na$$

एसिटैल्डिहाइड एसिटैल्डिहाइड सोडियम बाइसल्फाइट

एसिटोन एसिटोन सोडियम बाइसल्फाइट

उदा.11 एल्डिहाइड तथा कीटोन के व्युत्पन्न बनाने के लिये निम्न में से कौनसा अभिकर्मक प्रयुक्त नहीं किया जाता –

(A) हाइड्रॉक्सिल एमीन हाइड्रोक्लोराइड
(B) फेनिल हाइड्रेजीन
(C) 2,4-डाइनाइट्रोफेनिल हाइड्राजीन
(D) 2.4-डाइनाइट्रोफ्लुओरों बेंजीन **(उत्तर. D)**

हल. अमोनिया के प्रतिस्थापी व्युत्पन्न कार्बोनिल यौगिक (एल्डिहाइड तथा कीटोन) से क्रिया कर स्थाई क्रिस्टलीय यौगिक बनाते हैं। जो एल्डिहाइड तथा कीटोन के पहचान में प्रयुक्त होते हैं। चूँकि 2,4-डाइनाइट्रो फ्लुओरों बेंजीन अमोनिया का प्रतिस्थायी व्युत्पन्न नहीं हैं अतः इसका उपयोग एल्डिहाइड तथा कीटोन के व्युत्पन्न बनाने में प्रयुक्त नहीं होता हैं।

उदा.12 CH_2=CH–CHO $\longrightarrow$ CH_2 = $CHCH_2OH$ परिवर्तन निम्न द्वारा प्रभावित होता हैं –

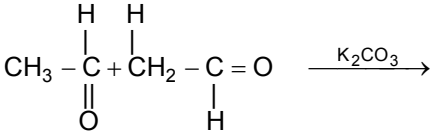
(A) Na + एल्कोहॉल (B) Zn + HCl
(C) H_2/Ni (D) $LiAlH_4$
(उत्तर. D)

हल. C = C $LiAlH_4$ द्वारा प्रभावित नहीं होता

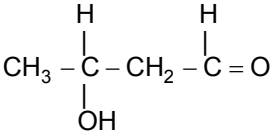
उदा.13 एसिटैल्डिहाइड, K_2CO_3 विलयन के साथ अभिक्रिया कर देता हैं –

(A) 4-हाइड्रॉक्सी ब्यूटेनैल (B) 3-हाइड्रॅक्सी ब्यूटेनैल
(C) 2-हाइड्रॉक्सी ब्यूटेनैल (D)3-हाइड्रॉक्सी ब्यूटेनोन
(उत्तर. B)

हल. एसिटैल्डिहाइड, K_2CO_3 विलयन के साथ अभिक्रिया कर 3-हाइड्रॉक्सी ब्यूटेनैल (एल्डॉल) देता हैं। यह एल्डॉल संघनन कहलाता हैं।



एल्डॉल (3-हाइड्रॉक्सी ब्यूटेनैल)



$-H_2O$ $\downarrow$ Δ

CH_3 – CH = CH – CHO

क्रोटोनैल्डिहाइड (2-ब्यूटीनैल)

उदा.14 कैनिजारो अभिक्रिया के लिये कौनसा कथन सत्य हैं–

(A) एल्डिहाइड का ऑक्सीकरण तथा अपचयन होता हैं,
(B) एल्डिहाइड जिनमें α-हाइड्रोजन परमाणु नहीं होता हैं वे यह अभिक्रिया देते हैं,
(C) एल्डिहाइड जिनमें α-हाइड्रोजन परमाणु होता हैं वे यह अभिक्रिया नहीं देते हैं,
(D) उपर्युक्त सभी।
(उत्तर.D)

हल. एल्डिहाइड जिनमें α-हाइड्रोजन परमाणु नहीं होता हैं वे ठण्डे तथा सान्द्र क्षार के साथ क्रिया कर संगत एल्कोहॉल तथा अम्ल का लवण बनाते हैं। इसमें एल्डिहाइड़ का ऑक्सीकरण तथा अपचयन दोनों सम्पन्न होता हैं। अतः उपर्युक्त सभी कथन सत्य हैं।

मेथेनैल (सोडियम मेथेनोएट) (मेथेनॉल)

उदा.15 निम्न कौनसा यौगिक कैनिजारो अभिक्रिया देता हैं

(A) एसिटैल्डिहाइड (B) बैंजल्डिहाइड
(C) प्रोपिओनैल्डिहाइड (D) एनिसॉल
(उत्तर. B)

हल. वे एल्डिहाइड जिनमें α-हाइड्रोजन परमाणु नहीं होता हैं वे क्षार के साथ गर्म करने पर केनिजारो अभिक्रिया देते हैं। बेंजाल्डिहाइड में α-हाइड्रोजन नहीं हैं अतः यह केनिजारो अभिक्रिया देता हैं।

बेंजिल्डिहाइड बेंजिल एल्कोहॉल

उदा.16 हाइड्रोजन द्वारा एसिटैल्डिहाइड के उत्प्रेरकी अपचयन द्वारा प्राप्त होता हैं –

(A) मेथेनॉल (B) एथेनॉल
(C) एसिटिक अम्ल (D) एसिटोन
(उत्तर. B)

हल. उपर्युक्त अपचयन द्वारा एथेनॉल प्राप्त होता हैं–

(प्राथमिक एल्कोहॉल)

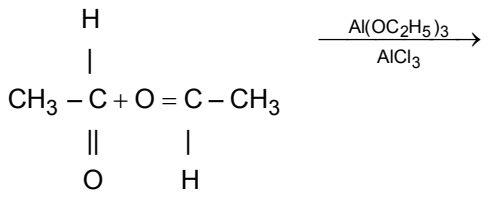
एथेनॉल एसिटैल्डिहाइड

उदा.17 एसिटैल्डिहाइड को एल्यूमिनियम एथॉक्साइड़ के साथ गर्म करने पर बनता हैं –

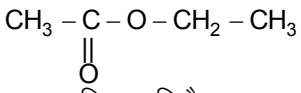
(A) एथिल एल्कोहॉल (B) एथिल एसिटैट
(C) एसिटिक अम्ल (D) मेथिल प्रोपिओनेट

(उत्तर. B)

हल. जब एसिटैल्डिहाइड को अल्प निर्जल एल्यूमिनियम क्लोराइड की उपस्थिति में एल्यूमिनियम एथॉक्साइड के साथ गर्म किया जाता है तो एस्टरीकरण द्वारा एस्टर एथिल एसिटैट का निर्माण होता हैं। यह अभिक्रिया टिशैन्को अभिक्रिया कहलाती हैं।



एसिटैल्डिहाइड



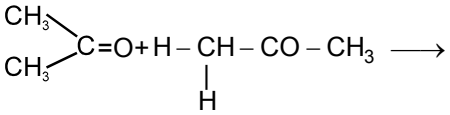
एथिल एसिटैट

उदा.18 निम्न में से कौनसी अभिक्रिया संघनन अभिक्रिया हैं–

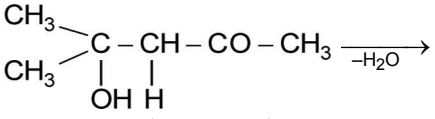
(A) HCHO ⟶ पैराफॉर्मेल्डिहाइड
(B) CH_3CHO ⟶ पैराएल्डिहाइड
(C) CH_3COCH_3 ⟶ मेसिटिल ऑक्साइड
(D) $CH_2 = CH_2$ ⟶ पॉलिएथीलीन

(उत्तर. C)

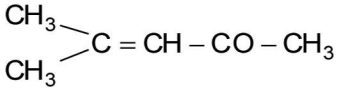
हल. एसिटोन से मेसिटिल ऑक्साइड का निर्माण संघनन अभिक्रिया कहलाती हैं। एसिटोन शुष्क HCl की उपस्थिति में मध्यवर्ती डाइएसिटोनिल एल्कोहॉल द्वारा मेसिटिल ऑक्साइड़ बनाता हैं।



एसिटोन



(डाइएसिटोनिल एल्कोहॉल)



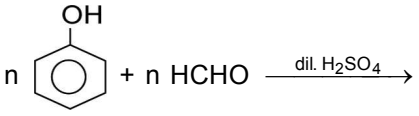
मेसिटिल ऑक्साइड

उदा.19 तनु H_2SO_4 की उपस्थिति में फॉर्मेल्डिहाइड फिनॉल के साथ संघनन द्वारा उत्पाद देता हैं –

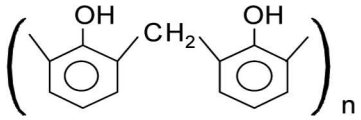
(A) बैकेलाइट (B) नाइलोन
(C) लेविसाइट (D) फॉर्मोस

(उत्तर. A)

हल. बैकेलाइट उत्पाद बनाता हैं। यह एक थर्मो प्लास्टिक रेजिन हैं। यह एक क्रॉसलिंकड बहुलक हैं।



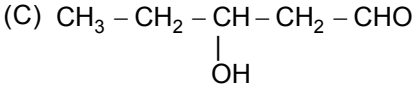
फिनॉल फॉर्मेल्डिहाइड

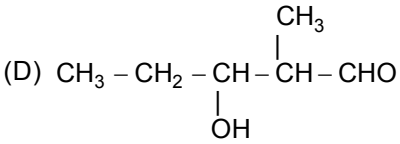


बैकेलाइट

उदा.20 $CH_3 - CH_2 - CHO \xrightarrow[\text{alkali}]{\text{Dil.}}$ उत्पाद, उपर्युक्त अभिक्रिया में उत्पाद हैं –

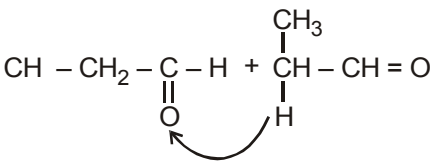
(A) $CH_3 - CH_2COOH$
(B) $CH_3 - CH_2 - CH_2OH$

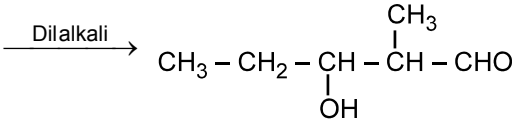




(उत्तर. D)

हल. यह ऐल्डोल संघनन का उदाहरण है।





उदा.21 $CuSO_4$, रोशेले लवण तथा NaOH युक्त एक प्रसिद्ध अभिकर्मक कहलाता हैं –

(A) बेनेडिक्ट विलयन (B) शिफ अभिकर्मक
(C) फेहलिंग विलयन (D) फेंन्टोन

(उत्तर. C)

हल. फेहलिंग विलयन दो विलयनों का मिश्रण हैं –

(a) फेहलिंग विलयन A : यह $CuSO_4$ का विलयन हैं (नीला रंग)

(b) फेहलिंग विलयन B : यह रौशेल लवण (सोडियम पोटेशियम टार्टरेट) व NaOH का रंगहीन विलयन हैं।

$$CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$$
$$Cu(OH)_2 \longrightarrow CuO + H_2O$$
$$HCHO + 2CuO \longrightarrow HCOOH + Cu_2O (\downarrow)$$

लाल अवक्षेप

उदा.22 डॉक्टर मधुमेह रोगी के मुत्र में ग्लुकोज की उपस्थिति का परिक्षण निम्न द्वारा करते हैं –

(A) नेसलर अभिकर्मक (B) फेहलिंग विलयन
(C) फेन्टोन्स अभिकर्मक (D) $AgNO_3$ विलयन

(उत्तर. B)

हल. डॉक्टर मधुमेह रोगी के मुत्र मे ग्लुकोज की उपस्थिति का परिक्षण फेहलिंग विलयन द्वारा करते हैं। ग्लुकोज के अणु में एल्डिहाइड समूह होता हैं जो फेहलिंग विलयन के साथ गर्म करने पर लाल अवक्षेप देता है।

$$CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$$
$$Cu(OH)_2 \longrightarrow CuO + H_2O$$
$$R\text{–}CHO + 2CuO \longrightarrow RCOOH + Cu_2O (\downarrow)$$

लाल अवक्षेप

उदा.23 एसिटैल्डिहाइड तथा एसिटोन को निम्न किस एक के अतिरिक्त द्वारा विभेद किया जा सकता हैं –

(A) आयोडीन + क्षार (B) टॉलेन अभिकर्मक
(C) फेहलिंग विलयन (D) शिफ अभिकर्मक

(उत्तर. A)

हल. एसिटैल्डिहाइड तथा एसिटोन को टॉलेन अभिकर्मक, फेहलिंग विलयन तथा शिफ अभिकर्मक द्वारा विभेदित किया जा सकता हैं। लेकिन इनको आयोडीन + क्षार के द्वारा विभेदित नहीं किया जा सकता हैं क्योंकि दोनों में CH_3CHO-समूह है जो I_2 + NaOH के साथ आयोडोफॉर्म (पीला अवक्षेप) बनाता हैं।

$$\underset{\text{एसिटैल्डिहाइड}}{CH_3CHO} \xrightarrow[-3HI]{+3I_2/NaOH} \underset{\text{आयोडैल}}{CI_3CHO} \xrightarrow{+NaOH} \underset{\text{आयोडोफॉर्म}}{CHI_3} + \underset{\text{सोडियम फॉर्मेट}}{HCOONa}$$

$$CH_3COCH_3 + \xrightarrow[-HI]{+I_2/NaOH} CHI_3 + CH_3COONa$$

उदा.24 $C_3H_8O \xrightarrow[K_2Cr_2O_7/H_2SO_4]{[O]} C_3H_6O \xrightarrow[Warm]{NaOI} CHI_3$, इस अभिक्रिया में प्रथम यौगिक है –

(A) $CH_3CH_2CH_2OH$ (B) $CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3$
(C) $CH_3OCH_2CH_3$ (D) CH_3CH_2CHO

(उत्तर. B)

हल. $$CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3 \xrightarrow{[O]} \underset{(C_3H_6O)}{CH_3-\underset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3} \xrightarrow[\text{Haloform Reaction}]{I_2+NaOH} CHI_3.$$

उदा.25 C_3H_6O मूलानुपाती सूत्र युक्त यौगिक का सबसे अधिक संभावित संरचना सूत्र हैं। जो बेनेडिक्ट विलयन को अपचयित करता हैं–

(A) $CH_3OCH = CH_2$ (B) $CH_3CH_2 - CH_3$
(C) $CH_3 - CH_2\ CHO$ (D) उपर्युक्त सभी

(उत्तर. C)

हल. केवल एल्डिहाइड बेनेडिक्ट विलयन को अपचयित करते हैं, अतः C_3H_6O मूलानुपाती सूत्र युक्त यौगिक का सबसे अधिक संभावित सूत्र CH_3CH_2CHO (प्रोपेनैल) हैं।