नोट्स

whatsapp

8696608541

अपडेटेड नोट्स

OM PRAKASH SAINI

Chapter-11
एल्कोहल (R-OH)

जब ऐल्केन में एक अथवा हाइड्रोजन परमाणु OH समूह द्वारा प्रतिस्थापित हो जाता हैं तो बने यौगिक एल्कोहल कहलाते हैं।
मोनो हाइड्रॉक्सी ऐल्कोहल का सामान्य सुत्र $C_nH_{2n+1}OH$ होता है इन्हे R-OH से दर्शाते हैं।

एल्कोहल का वर्गीकरण –

1. OH समुह कि संख्या के आधार पर एल्कोहल मोनो, डाई, ट्राई अथवा पॉली हाइड्रॉक्सी एल्कोहल होते हैं।

Eg. CH_3-CH_2-OH
मोनो हाइड्रॉक्सी एल्कोहल

Eg. $CH_2(OH)-CH_2(OH)$ (एथेन-1,2-डाई ऑल)
डाई हाइड्रॉक्सी एल्कोहल

Eg. $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$ ट्राई हाइड्रॉक्सी एल्कोहल

2. डिग्री कार्बन के आधार पर एल्कोहल 1°(प्राथमिक), 2°(द्वितीयक), ~~डिग्री~~ 3° तृतीयक प्रकार के होते हैं।

1° Alcohol (R-OH) → -OH समूह 1° कार्बन से जुड़ा हो।

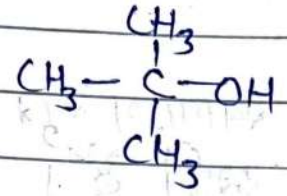
Eg. $CH_3-\overset{1°}{C}H_2-OH$, $CH_3-CH_2-\overset{1°}{C}H_2-OH$

Eg. 2° Alcohol $(-\underset{OH}{CH}-)$ → -OH समूह 2° कार्बन से जुड़ा हो।

$CH_3-\overset{2°}{\underset{OH}{CH}}-CH_3$ प्रोपेन-2-ऑल

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

3° Alcohol ($-\overset{|}{\underset{|}{C}}-OH$) → $-OH$ समूह 3° कार्बन से जुड़ा हो।

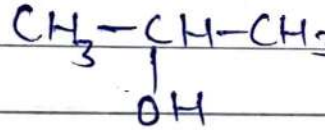


3° ब्यूटिल एल्कोहल

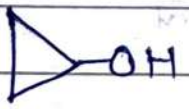
नामकरण -
एल्कोहल का IUPAC नाम एल्केनॉल होता है अर्थात् जनक ऐल्केन का नाम लिखकर -OH समूह कि स्थिती और अन्त में अनुलग्न "ऑल" लगा दिया जाता है।
जैसे-

CH_3-OH – मेथेनॉल (मेथिल एल्कोहल)
CH_3-CH_2-OH – ऐथेनॉल (ऐथिल एल्कोहल)

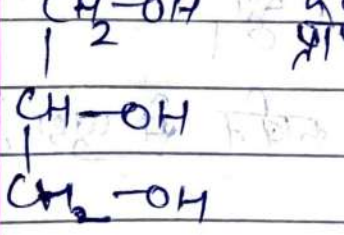
$CH_3-CH_2-CH_2-OH$ प्रोपेन-1-ऑल (n-प्रोपिल एल्कोहल)



प्रोपेन-2-ऑल (आइसो प्रोपिल एल्कोहल)



साइक्लो प्रोपेनॉल (साइक्लो प्रोपिल एल्कोहल)



प्रोपेन-1,2,3-ट्राई ऑल (ग्लिसरॉल)

एल्कोहल बनाने कि विधि-
ऐल्कीन से-
1. a) जब ऐल्कीन का तनु H_2SO_4 कि उपस्थिती में जल अपघटन कराया जाता है तो ऐल्कोहल प्राप्त होते हैं।

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

$CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{तनु } H_2SO_4} CH_3-CH_2OH$

एथिलीन — एथेनॉल

$CH_3-\overset{\oplus}{C}H=CH_2 + H^+OH^- \xrightarrow{\text{तनु } H_2SO_4} CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3$

Propane-2-ol

Q. b. जब ऐल्कीन की क्रिया डाई बोरेन से कराई जाती है तो ट्राई ऐल्किल बोरेन बनता है जिसका क्षारीय जल अपघटन कराने पर एल्कोहल प्राप्त होते हैं।

हाइड्रोबोरोनन-ऑक्सीकरण-

$3CH_2=CH_2 + \frac{1}{2}B_2H_6 \rightarrow (CH_3-CH_2)_3B \xrightarrow{3H_2O_2} 3CH_3-CH_2OH + H_3BO_3$

ट्राई ऐथिल बोरेन — एथेनॉल — बॉरिक अम्ल

2. एल्किल हैलाइड से-

$CH_3-CH_2-Cl + NaOH \xrightarrow{(aq.)} CH_3-CH_2-OH + NaCl$

ethanol

3. ऐल्डिहाइड व कीटॉन के अपचयन से-

ऐल्डिहाइड का अपचयन कराने पर 1° एल्कोहल तथा कीटॉन का अपचयन कराने पर 2° एल्कोहल प्राप्त होता है।

Note- यदि अपचयन सोडियम + C_2H_5OH से कराया जाता है तो उसे ब्वो-ब्लांड अपचयन कहते हैं।

whatsapp (notes) - 8696608541
sbistudy.com om prakash saini

$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-H + 2H \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3-CH_2-OH$

$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + 2H \xrightarrow{Na + C_2H_5OH} CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$

आइसो प्रोपिल एल्कोहल

4. ग्रीन्यार अभिकर्मक से :-

यदि G.R. कि क्रिया ऑक्सीजन, HCHO (फार्मेल्डिहाइड) या एथिलीन ऑक्साइड से कराई जाती है तो 1° एल्कोहल प्राप्त होते हैं।

i) $\underset{(1C)}{CH_3-Mg-Br} + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CH_3-O-Mg-Br \xrightarrow{H_2O} \underset{\text{मेथेनॉल}}{CH_3-OH} + Mg\begin{matrix}-OH\\-Br\end{matrix}$

ii) $CH_3-Mg-Br + \underset{\underset{H}{|}}{\overset{\overset{H}{|}}{C}=O} \longrightarrow CH_3-CH_2-O-Mg-Br$

(1C) फॉर्मेल्डिहाइड

$\xrightarrow{H_2O}$

$CH_3-CH_2-OH + Mg\begin{matrix}-Br\\-OH\end{matrix}$

एथेनॉल (2C)

iii) $CH_3-Mg-Br + CH_2-CH_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-OMg-Br$

(1C) एथिलीन ऑक्साइड

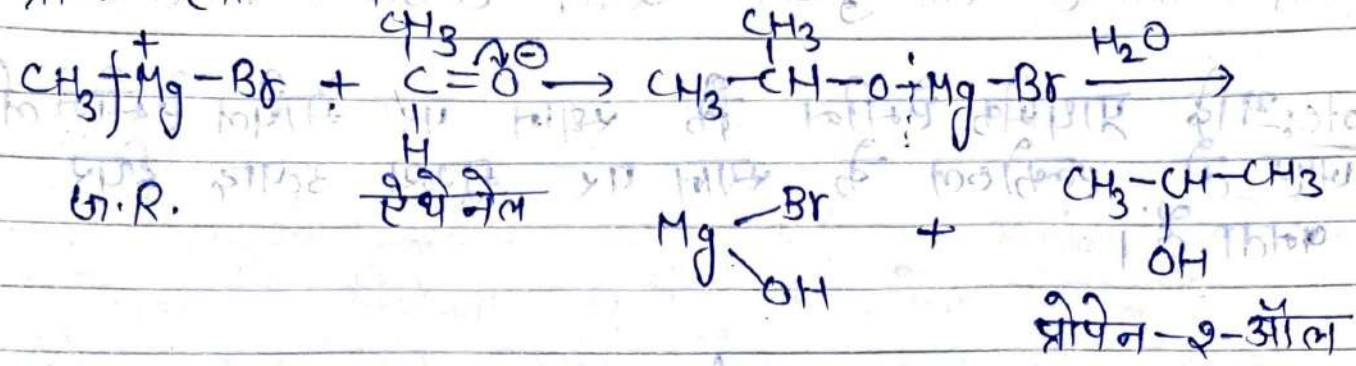
$\xrightarrow{H_2O}$

$Mg\begin{matrix}-Br\\-OH\end{matrix} + CH_3-CH_2-CH_2-OH$

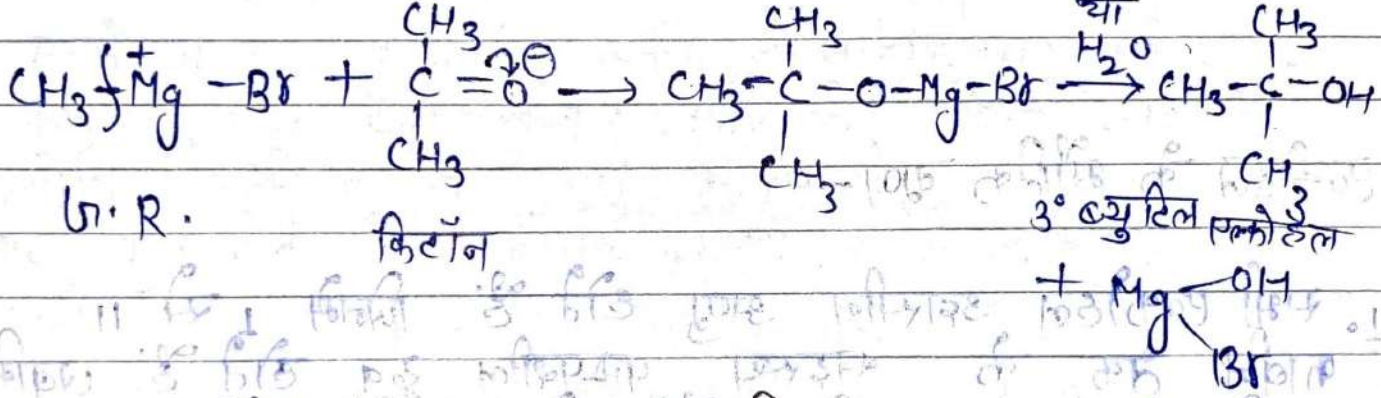
प्रोपेन-1-ऑल (3C)

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

यदि G.R. की क्रिया फॉर्मेल्डिहाइड के अलावा किसी अन्य ऐल्डिहाइड से कराई जाती है तो 2° एल्कोहल प्राप्त होते हैं।

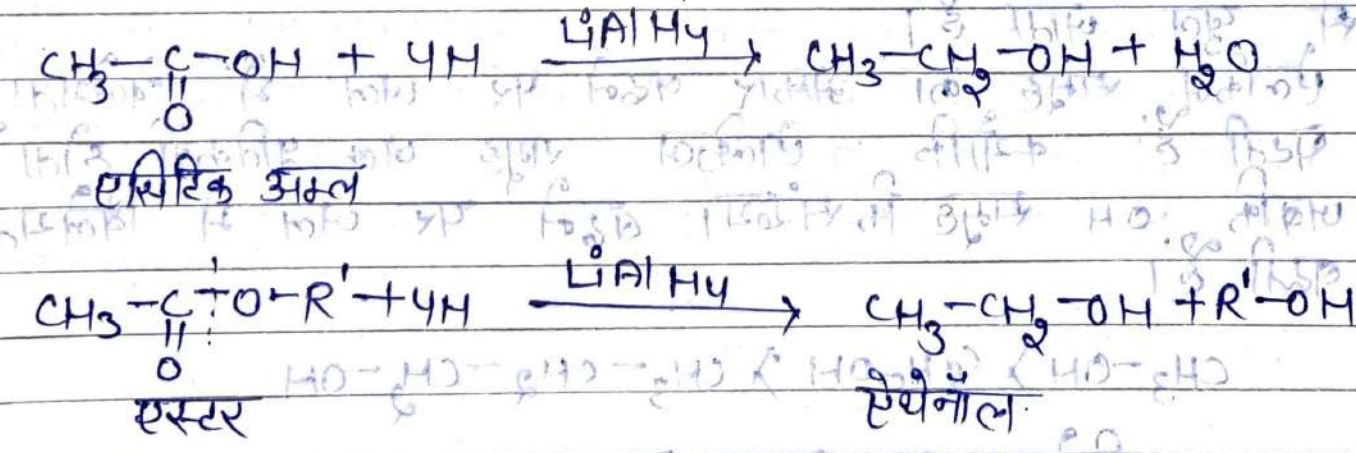


जब G.R. की क्रिया कीटॉन से कराई जाती है तो 3° एल्कोहल प्राप्त होते हैं।



5. अम्ल और एस्टर के अपचयन से -

जब कार्बोक्सिलिक अम्ल अथवा एस्टर का साधारण अपचयन कराया जाता है तो एल्कोहल प्राप्त होते हैं



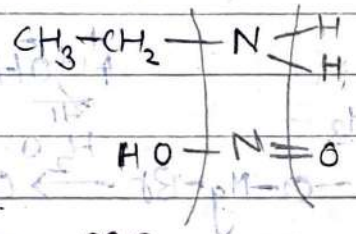
whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

6. प्राथमिक ऐमीन से ($R-NH_2$) — कि क्रिया नाइट्रस अम्ल से
जब प्राथमिक ऐमीन कि क्रिया नाइट्रस अम्ल से कराई जाती है तो मुख्य उत्पाद एल्कोहल प्राप्त होता है।

Note:- यदि प्राथमिक ऐमीन के स्थान पर मेथिल ऐमीन ली जाए तो एल्कोहल के स्थान पर मुख्य उत्पाद ईथर बनता है।

$$CH_3-CH_2-NH_2 + HNO_2 \xrightarrow{\Delta} CH_3-CH_2-OH + N_2 + H_2O$$

ऐथेनॉल



एल्कोहल के भौतिक गुण-

1. सभी एल्कोहल उदासीन अणु होते हैं जिनमे 1 से 11 कार्बन तक के सदस्य वाष्पशील द्रव होते हैं जबकि अगो के सदस्य मोम जैसे ठोस होते हैं।

2. एल्कोहल जल के साथ अन्तराअणुक हाइड्रोजन बंध बनाकर संगुणित हो जाता हैं और जल में आसानी से घुल जाता है।

ऐल्किल समूह का आकार बढ़ने पर जल मे विलेयता घटती है क्योंकि ऐल्किल समूह जल प्रतिकर्षी होता है जबकि OH समूह कि संख्या बढ़ने पर जल मे विलेयता बढ़ती है।

$$CH_3-OH > C_2H_5OH > CH_3-CH_2-CH_2-OH$$

विलेयता का घटता क्रम

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

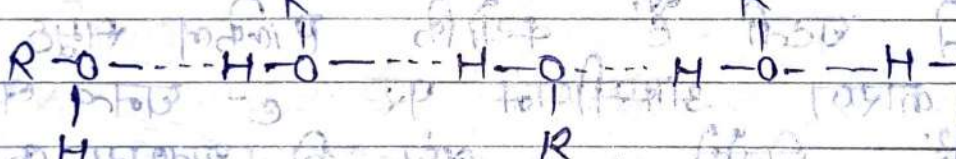
$CH_3-CH_2-OH < \underset{OH\ \ OH}{CH_2-CH_2} < \underset{OH\ \ OH\ \ OH}{CH_2-CH-CH_2}$

विलेयता का बढ़ता क्रम

Note:- समावयवी एल्कोहल में पार्श्व श्रृंखला बढ़ने पर जल में विलेयता बढ़ती है क्योंकि अध्रुवीय एल्किल समूह का पृष्ठीय क्षेत्रफल कम हो जाता है।

n-पेन्टेन < ISO-पेन्टेन < NeO-पेन्टेन

3. एल्कोहल का क्वथनांक अपने समान अणुभार वाले हाइड्रोकार्बन ईथर हेलो ऐल्केन आदि से अधिक होता है क्योंकि एल्कोहल के अणु आपस में अतिरिक्त हाइड्रोजन बंध बना लेते हैं जिसके कारण इनके क्वथनांक बढ़ जाते हैं।



Eg. C_2H_6O के समावयवीय C_2H_5OH तथा CH_3-O-CH_3 में एल्कोहल का क्वथनांक ईथर से अधिक होता है।

Note:- समावयवी एल्कोहल में पार्श्व श्रृंखला बढ़ने पर इनके क्वथनांक घटते जाते हैं क्योंकि पृष्ठीय क्षेत्रफल कम हो जाता है व दुर्बल वाण्डरवाल बल पाए जाते हैं।

n-पेन्टेन > ISO-पेन्टेन > NeO-पेन्टेन

क्वथनांक का घटता क्रम

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

एल्कोहल के रासायनिक गुण:-

A.) -H परमाणु की अभिक्रिया (अम्लीय प्रकृति)-

धातु से:-

1. एल्कोहल अधिक क्रियाशील धातु (सोडियम, पोटेशियम, Mg, Zn) से क्रिया कर H- गैस देता है तथा धातु एल्कोक्साइड बनते हैं अतः यह अभिक्रिया एल्कोहल की अम्लीय प्रकृति को दर्शाती है।

$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow 2C_2H_5-O-Na + H_2$$

सोडियम एथॉक्साइड

$$CH_3-O-H > CH_3-CH_2-O-H > \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>CH-OH > CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-O-H$$

अम्लीयता का घटता क्रम

एल्कोहल में R समूह का आकार बढ़ने पर इनकी अम्लीय प्रवृत्ति घटती है क्योंकि एल्किल समूह +I प्रभाव के कारण ऑक्सीजन पर e^- घनत्व बढ़ा जाता है जिससे O-H बंध की ध्रुवणता कम हो जाती है और अम्लीय प्रवृत्ति कम हो जाती है।

2. धातु हाइड्राइड से:-

एल्कोहल धातु हाइड्राइड से क्रिया कर हाइड्रोजन गैस देता है।

$$2R-OH + 2NaH \longrightarrow 2R-O-Na + H_2$$

एल्कोहल — सोडियम हाइड्राइड — सो. एल्कोक्साइड

HI > HBr > HCl

3. कार्बोक्सिलिक अम्लो से :-
कार्बोक्सीलिक अम्लो से एल्कोहल सांद्र H_2SO_4 से क्रिया कर एस्टर बनाता है

$$C_2H_5-O-H + HO-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 \underset{}{\overset{\text{सा.} H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-C_2H_5 + H_2O$$

एल्कोहल — अम्ल — एस्टर (एथिल एथेनोएट)

4. ग्रीन्यार अभिकर्मक से :-
एल्कोहल G.R. से क्रिया कर ऐल्केन बनाता है।

$$R-Mg-X + H-OC_2H_5 \longrightarrow R-H + Mg\overset{X}{\underset{OC_2H_5}{}}$$

G.R. — एल्कोहल — ऐल्केन

Eg. $CH_3-Mg-Br + H-OC_2H_5 \longrightarrow CH_4 + Mg\overset{Br}{\underset{OC_2H_5}{}}$

5. एसिलीकरण :-
एल्कोहल पिरीडीन की उपस्थिती में एसिल हेलाइड या एसिटिक ऐनहाइड्राइड से क्रिया कर एस्टर बनाता है।

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-Cl + H-OC_2H_5 \xrightarrow{Py} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OC_2H_5 + HCl$$

एसिटिल क्लोराइड — एल्कोहल — एथिल एथेनोएट

[B] $-OH$ समूह की अभिक्रिया (क्षारीय प्रकृति) :-
हेलोजन अम्लो से $R-X$ बनते हैं।

1.

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

C_2H_5OH —
- $HCl + निर्जल\ ZnCl_2 \rightarrow C_2H_5Cl$ — एथिल क्लोराइड
- $HBr\ (48\%) \rightarrow C_2H_5Br$ — एथिल ब्रोमाइड
- $HI\ (85\%) \rightarrow C_2H_5I$ — एथिल आयोडाइड

2. PCl_3 व PCl_5 — R–Cl बनते है।

$$C_2H_5OH + PCl_5 \longrightarrow C_2H_5Cl + POCl_3 + HCl$$

3. डारजन अभि० —

$$C_2H_5OH + SOCl_2 \xrightarrow{Py} C_2H_5Cl + SO_2 + HCl$$

4. अमोनिया के साथ —
एल्कोहल निर्जल $ZnCl_2$ कि उपस्थिती में 573 K ताप पर अमोनिया से क्रिया कर प्राथमिक ऐमीन ($R-NH_2$) बनाता है।

$$C_2H_5OH + H{-}NH_2 \xrightarrow[573K]{निर्जल\ ZnCl_2} C_2H_5NH_2 + H_2O$$

अमोनिया — एथेन ऐमीन

5. अपचयन — (लाल P व HI से अपचयन)
एल्कोहल का लाल फास्फोरस व HI से अपचयन कराया जाता है तो ऐल्केन बनती है।

$$C_2H_5OH + 2HI \xrightarrow{लाल\ P} C_2H_6 + I_2 + H_2O$$

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

[c] R–$\overset{\alpha}{C}$–$\overset{\beta}{C}$–OH समूह की अभिक्रिया –

1. निर्जलीकरण –
जब एल्कोहल को conc. H_2SO_4 की उपस्थिती में 433 से 443 K ताप पर गर्म किया जाता है तो इसके एक अणु से जल का निष्कासन होकर ऐल्कीन का निर्माण होता है।

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[433-443K]{conc.\ H_2SO_4} CH_2=CH_2 + H_2O$$

या

$$H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-\underset{H}{\overset{H}{C}}-OH$$

एथिलीन

क्रियाविधि –

i) प्रोटोनीकृत एल्कोहल का बनना –

$$H_2SO_4 \rightleftharpoons H^+ + HSO_4^-$$

$$CH_3-CH_2-\ddot{O}-H + H^+ \longrightarrow CH_3-CH_2-\overset{+}{\underset{H}{O}}-H$$

प्रोटोनीकृत एल्कोहल

ii) कार्बोकेटायन का बनना –

$$CH_3-CH_2-\overset{+}{\underset{H}{O}}-H \longrightarrow CH_3-\overset{+}{C}H_2 + H_2O$$

एथिल कार्बोकेटायन

iii) विप्रोटोनीकृत विप्रोटोनीकरण द्वारा एल्कीन का बनना –

$$CH_3-CH_2-\overset{+}{\underset{H}{O}}-H + HSO_4^- \longrightarrow CH_2=CH_2 + H_2SO_4$$

एथीन

Note:- यदि एल्कोहल को conc. H_2SO_4 की उपस्थिती में 413 K ताप पर गर्म किया जाता है तो इसके दो अणुओं के निर्जलीकरण द्वारा ईथर बनता है।

$$C_2H_5OH + H-O-C_2H_5 \xrightarrow[413\,K]{\text{conc. } H_2SO_4} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$$

एथेनॉल — एथॉक्सी एथेन

2. विहाइड्रोजनीकरण-

इस अभि. द्वारा 1°, 2°, 3° एल्कोहल में अन्तर किया जाता है।

जब एल्कोहल को कॉपर की उपस्थिती में 300°C (573K) ताप पर गर्म किया जाता है तो विहाइड्रोजनीकरण द्वारा 1° एल्कोहल से एल्डिहाइड, 2° एल्कोहल से कीटॉन, 3° एल्कोहल के निर्जलीकरण से ऐल्कीन बनती है।

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[573K]{Cu} CH_3-CHO + H_2$$

1° एल्कोहल — एथेनेल

$$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 \xrightarrow[573K]{Cu} CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_3 + H_2$$

2° Alc. — ऐसीटोन

$$CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-OH \xrightarrow[573K]{Cu} CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_2}{||}}{C}} + H_2O$$

3° एल्कोहल — 2-मेथिलप्रोपीन

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

3. ऑक्सीकरण –

1°, 2°, 3° $R-OH$ का ऑक्सीकरण कराने पर अलग-2 उत्पाद प्राप्त होते हैं अतः यह अभि. भी एल्कोहल में अंतर करने के काम आती है।

i) 1° एल्कोहल का अम्लीय $K_2Cr_2O_7$ या क्षारीय $KMnO_4$ द्वारा ऑक्सीकरण कराया जाता है तो पहले ऐल्डीहाइड और अन्त में समान कार्बन वाला कार्बोक्सिलिक अम्ल बनता है।

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[K_2Cr_2O_7]{[O]} CH_3-CHO \xrightarrow{[O]} CH_3COOH$$

(2C) (2C) (2C)

ii) 2° एल्कोहल का ऑक्सीकरण करने पर पहले कीटॉन बनता है तथा उसके बाद अलग-अलग कार्बन वाला कार्बोक्सिलिक अम्ल बनता है।

$$CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3 \xrightarrow{[O]} CH_3-\underset{O}{C}-CH_3 \xrightarrow{3[O]} CH_3-COOH + HCOOH$$

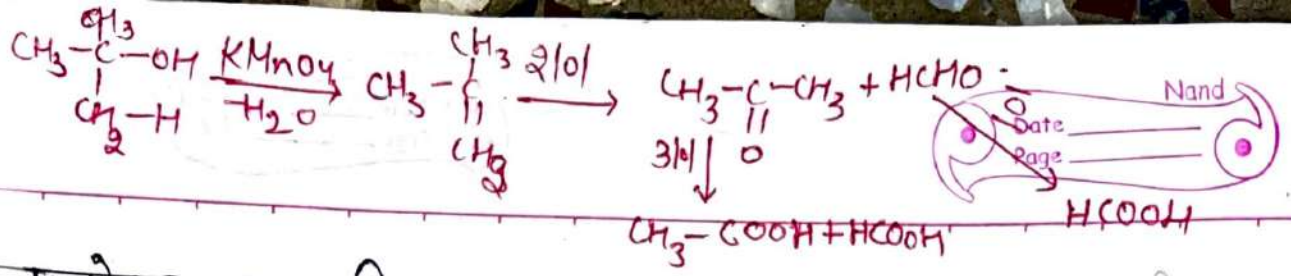
(3C) कीटोन 2C 1C

iii) 3° एल्कोहल का ऑक्सीकरण आसानी से नहीं होता लेकिन प्रबल ऑक्सीकरक ($con.\ HNO_3$) की उपस्थिती में ऑक्सीकरण कराने पर पहले एल्कीन तथा उसके बाद कीटॉन व अम्लों का मिश्रण बनता है।

$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-OH \xrightarrow[-H_2O]{[O]} CH_3-\underset{CH_2}{\overset{CH_3}{C}} \xrightarrow{[O]} CH_3-\underset{O}{C}-CH_3 + HCOOH$$

एल्कीन $\downarrow [O]$

$CH_3COOH + HCOOH$



एल्कोहल का परीक्षण -

* लुकॉस परीक्षण -

निर्जल ZnCl2 व Con. HCl का मिश्रण लुकास अभिकर्मक कहलाता है। यह एल्कोहल से क्रिया कर एल्किल क्लोराइड का श्वेत अवक्षेप बनाता है। लुकास अभिकर्मक (L.R.) से 1°, 2°, 3° एल्कोहल अलग-अलग गति से अभिक्रिया कर श्वेत अवक्षेप बनाते हैं।

3° एल्कोहल

$$\begin{matrix} R \\ R \\ R \end{matrix}\!\!>\!C\!-\!OH \xrightarrow[\text{लुकास अभिकर्मक}]{\text{सा.HCl + नि. ZnCl}_2} \begin{matrix} R \\ R \\ R \end{matrix}\!\!>\!C\!-\!Cl + H_2O$$

तुरन्त श्वेत अवक्षेप

2° एल्कोहल

$$\begin{matrix} R \\ R \end{matrix}\!\!>\!CH\!-\!OH \xrightarrow[\text{L.R.}]{\text{लुकास रिएजेन्ट}} \begin{matrix} R \\ R \end{matrix}\!\!>\!CH\!-\!Cl + H_2O$$

5 मिनट बाद श्वेत अवक्षेप

1° एल्कोहल

$$R\!-\!CH_2\!-\!OH \xrightarrow{\text{L.R.}}$$ सामान्य ताप पर कोई अवक्षेप नहीं।
(2-3 घंटे बाद अवक्षेप)

* विटसेनोफ परीक्षण -

इस विधि द्वारा भी 1°, 2°, 3° एल्कोहल का परीक्षण किया जाता है। इस विधि में -

i) एल्कोहल में फास्फोरस व आयोडीन मिलाकर एल्किल आयोडाइड बनाते हैं।

ii) इसके बाद $AgNO_3$ मिलाने पर नाइट्रो ऐल्केन बनते हैं।

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

iii) नाइट्रो एल्केन में नाइट्रस अम्ल (HNO_2) व HCl मिलाकर अन्त में NaOH या KOH मिलाया जाता है जिससे विलयन का अलग-अलग रंग प्राप्त होता है।

परिणाम -

1. विलयन का रंग रक्त लाल ⟶ 1° एल्कोहल
2. विलयन का रंग नीला ⟶ 2° एल्कोहल
3. विलयन रंगहीन ⟶ 3° एल्कोहल

एल्कोहल का अन्तरपरिवर्तन -

1° $CH_3OH \longrightarrow C_2H_5OH$

$CH_3OH \xrightarrow{PCl_5} CH_3-Cl \xrightarrow[-KCl]{KCN} CH_3-CN \xrightarrow[LiAlH_4]{4H} CH_3-CH_2-NH_2 \xrightarrow{HNO_2} CH_3-CH_2-OH$

$CH_3-OH \xrightarrow{PCl_5} CH_3-Cl \xrightarrow[\text{शुष्क ईथर}]{Na} CH_3-CH_3 \xrightarrow[Cl_2]{\text{प्रकाश}} CH_3-CH_2-Cl \xrightarrow[NaOH]{\text{जलीय}} CH_3-CH_2-OH$

$CH_3-OH \xrightarrow{PCl_5} CH_3-Cl \xrightarrow[\text{शुष्क ईथर}]{Mg} CH_3-Mg-Cl \xrightarrow[(ii)\ H_2O]{(i)\ H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H} CH_3-CH_2-OH$

2° $CH_3-CH_2-OH \longrightarrow CH_3OH$

$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[K_2Cr_2O_7]{[O]} CH_3-COOH \xrightarrow{Na} CH_3COONa \xrightarrow[\Delta]{CaO+NaOH} CH_4 \xrightarrow{Cl_2} CH_3-Cl \xrightarrow{NaOH} CH_3OH$

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

$\rightarrow CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[443K]{Conc.H_2SO_4} CH_2=CH_2 \xrightarrow{O_3} HCHO \xrightarrow[\text{अपचयन}]{2H} CH_3OH$

एथेनॉल — एथीन — मेथेनैल

* औद्योगिक महत्व के एल्कोहल –

A. मेथेनॉल (CH_3-OH) – ये सबसे सरलतम एलकोहल होता हैं जिसे कास्टस्प्रीट भी कहते हैं क्योंकि इसे लकड़ी के भंजन आसवन से प्राप्त किया जाता हैं।
मेथेनॉल का औद्योगिक उत्पादन कार्बन मोनोऑक्साइड के उच्च ताप व दाब पर उत्प्रेरकी हाइड्रोजनीकरण द्वारा किया जाता हैं।

$$CO + 2H_2 \xrightarrow[200atm]{523-573K} CH_3OH$$
$ZnO-Cr_2O_3$

गुण – यह एक रंगहीन जल में घुलनशील द्रव होता हैं जिसका क्वथनांक 337.5 K होता हैं यह एक विषैला द्रव होता हैं जिसके पिने से व्यक्ति अंधा हो जाता है और अधिक मात्रा में पीने से व्यक्ति कि मृत्यु हो जाती हैं.

उपयोग –
1. पेन्ट या वार्निश बनाने में
2. फॉर्मेलिडहाइड के निर्माण में
3. एथेनॉल के विकृतीकरण में
4. ऑटोमोबाईल्स रेडियेटर में प्रतिहिम के रूप में।

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

B. एथेनॉल- (C_2H_5OH)

एथेनॉल का औद्योगिक उत्पादन शर्करा व स्टार्च के किण्वन से किया जाता है। जटिल कार्बनिक पदार्थों को एंजाइम की उपस्थिती में सरल कार्बनिक पदार्थों में अपघटित करते हैं जिससे ऊष्मा व CO_2 बाहर निकलती है इसे किण्वन कहते हैं।

एथेनॉल का औद्योगिक उत्पादन दो विधियों से किया जाता है।

शीरे से एथेनॉल का उत्पादन-

1. गन्ने या चुकन्दर के रस से शर्करा के क्रिस्टल पृथक करने के बाद शेष बचा लाल-भूरे रंग का द्रव शीरा कहलाता है शीरा सुक्रोज, ग्लुकोज, तथा फ्रेक्टोज का मिश्रण होता है। जिससे एथेनॉल का उत्पादन निम्न पदो में होता है। —

i) तनुकरण —
शीरे मे दुगुना पानी मिलाकर उसका तनुविलयन बनाया जाता है

ii) अम्ल व अमोनियम लवण मिलाना -
शीरे के तनु विलयन में अल्प मात्रा में सल्फ्युरिक अम्ल मिलाते हैं। जिससे pH कम हो जाने के कारण जीवाणु उत्पन्न नही होते हैं तथा साथ में अमोनियम सल्फेट मिला दिया जाता है जो खमीर के लिए भोजन का कार्य करता है।

iii) खमीर (Yeast) मिलाना -
प्राप्त विलयन को लकड़ी के पात्रो में लेकर उसमे खमीर मिला दिया जाता है और उसे कुछ दिनों के लिए 300 K ताप पर स्थिर रख दिया जाता है। खमीर में उपस्थित इनवर्टेज एंजाइम शर्करा को ग्लुकोज व

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

फ्रक्टोज में बदल देते हैं ग्लुकोज व फ्रक्टोज का दूसरे एंजाइम जाइमेज द्वारा किण्वन होता है जिसके जिससे एथेनॉल प्राप्त होता है।

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{इनवर्टेज}} \underset{\text{ग्लुकोज}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{फ्रक्टोज}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$\underset{\text{ग्लुकोज}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{जाइमेज}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$
एथेनॉल

इस प्रकार किण्वन से प्राप्त विलयन में 10-15% एथेनॉल होता है इस विलयन को वाश कहते हैं।

iv) वाश का आसवन -

वाश का आसवन एक विशेष उपकरण कॉफी का भभका में किया जाता है जिससे 90% एथेनॉल प्राप्त होता है जिसका और अधिक आसवन करने पर 95.5% शुद्ध एथेनॉल प्राप्त होता है जिसे परिशोधित स्प्रीट भी कहते हैं।

* स्टार्च से एथेनॉल का उत्पादन -

स्टार्च मुख्य रूप से आलु चावल, जौ मक्का आदि में पाया जाता है जिससे एथेनॉल का उत्पादन निम्न पदों में होता है। -

1) सैकेरीकरण -

स्टार्च युक्त पदार्थों से उच्च दाब व ताप पर गर्म कर एक पेस्ट बनाते हैं जिसे मैश कहते हैं। अंकुरित जौ को पानी के साथ पीसकर छान लेते हैं

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

जिसे माल्ट कहते हैं।
मैश व माल्ट को मिलाकर विलयन का ताप 323 से 333K कर दिया जाता है जिस पर माल्ट में उपस्थित डायस्टेस एंजाइम स्टार्च का जल अपघटन कर उसे माल्टोस में बदल देते हैं।

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{\text{डायस्टेस}} nC_{12}H_{22}O_{11}$$

माल्टोस

ii) माल्टोस का ग्लुकोज में बदलना -
माल्टोस विलयन में खमीर मिलाकर 303K ताप पर रख दिया जाता है जिससे माल्टोस ग्लुकोस में बदल जाता है।

$$C_{12}H_{12}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{माल्टेस}} 2C_6H_{12}O_6$$

माल्टोस — ग्लूकोस

iii) ग्लुकोज का किण्वन द्वारा एथेनॉल में बदलना -
खमीर में उपस्थित जाइमेज एंजाइम ग्लूकोज को एथेनॉल में बदल देता है जिससे एथेनॉल का 10-15% विलयन वाष्प प्राप्त होता है वाष्प का आसवन कर शुद्ध एथेनॉल प्राप्त कर लिया जाता है।

* एथेनॉल के गुण -
→ ये रंगहीन, ज्वलनशील, रुचिकर गंध वाला माध्य द्रव होता है जिसका क्वथनांक 351K होता है। और यह जल में आसानी से घुल जाता है।

* एथेनॉल के उपयोग -
पेन्ट, वार्निश फिल्म बनाने के लिए विलायक के रूप में।
1.

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

2. ईथर, $CHCl_3$, CHI_3 बनाने में।
3. औषधि के निर्माण में तथा टिंचर आयोडीन बनाने में।
4. विभिन्न प्रकार के पेय पदार्थ तथा शराब बनाने में।
5. पारदर्शी साबुन, रंग, इत्र बनाने में।

* एल्कोहल के विभिन्न रूप-

1. ~~परिशोधित~~ एल्कोहल -
परिशुद्ध
100% शुद्ध एल्कोहल को परिशुद्ध एल्कोहल कहते हैं।

2. परिशोधित एल्कोहल -
95.5% एथेनॉल तथा 4.5% जल के मिश्रण को स्थिर ताप (351.2K) पर आसवित कर परिशोधित एल्कोहल प्राप्त किया जाता है।

3. पावर एल्कोहल -
पेट्रोल में बेंजीन व ईथर के साथ एथेनॉल को मिलाकर मोटर गाड़ियों में ईंधन के रूप में काम में लिया जाता है इन्हे पावर एल्कोहल कहते हैं।

4. विकृत एल्कोहल -
एल्कोहल को पीने के अयोग्य बनाने के लिए उसमे मेथेनॉल, रंजक या पिरीडीन क्षार मिला दिया जाता है उसे विकृत एल्कोहल कहते हैं।

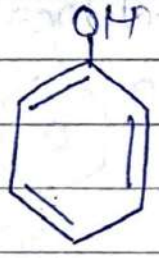
एथिलीन ग्लाइकोल (CH_2OH-CH_2OH) - एथेन-1,2-डाई ऑल -
यह एक डाई हाइड्रॉक्सी एल्कोहल है जिसका उपयोग टेरिलीन बनाने में, परिरक्षक तथा स्नेहक के रूप में

काम में लाया जाता है।

ग्लिसरॉल ($CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$) प्रोपेन-1,2,3-ट्राई ऑल -

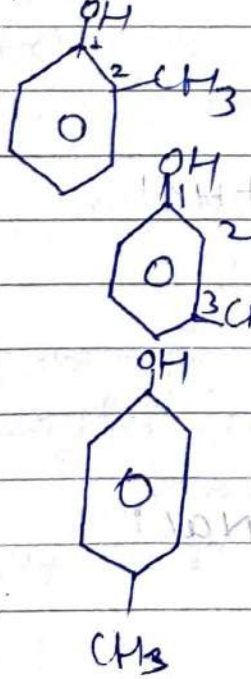
यह एक ट्राई हाइड्रॉक्सी एल्कोहल होता है जिसका उपयोग बोरोग्लिसरीन ग्लिसरॉ फास्फॉरिक अम्ल आदि औषधियाँ बनाने में किया जाता है। यह आर्द्रता शाही होने के कारण इसका उपयोग शेविंग क्रिम, टूथपेस्ट, लिपस्टिक, अन्य औषधियों में किया जाता है।

- प्लास्टिक तथा कृत्रिम रेशे के निर्माण में।
- स्नेहक के रूप में फिनॉल Phenol / कार्बोलिक अम्ल
- प्रतिरोधक के रूप में कार ~~x x x~~ ~~x x x~~ / ~~x x x~~
रेडियेटरों में



वह ऐरोमेटिक एल्कोहल जिसमें एक OH समूह सीधा बेंजीन वलय से जुड़ा होता है। उसे फिनॉल कहते हैं। फिनॉल का IUPAC नाम फिनॉल ही होता है लेकिन इसमें पुतिरोधी गुण होने के कारण इसे कार्बोलिक अम्ल भी कहा जाता है

नामकरण -

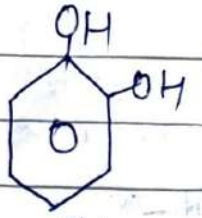


2- मेथिल फिनॉल (ओर्थो-क्रिसॉल)

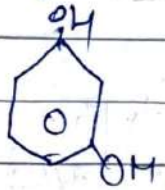
3- मेथिल फिनॉल (M-क्रिसॉल)

4- मेथिल फिनॉल (P-क्रिसॉल)

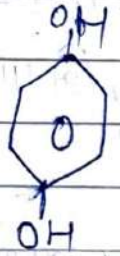
whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini



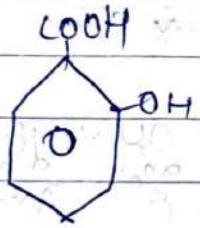
बेन्जीन-1,2-डाई ऑल (कैटेकोल)



बेन्जीन-1,3-डाई ऑल (रिसॉर्सिनॉल)



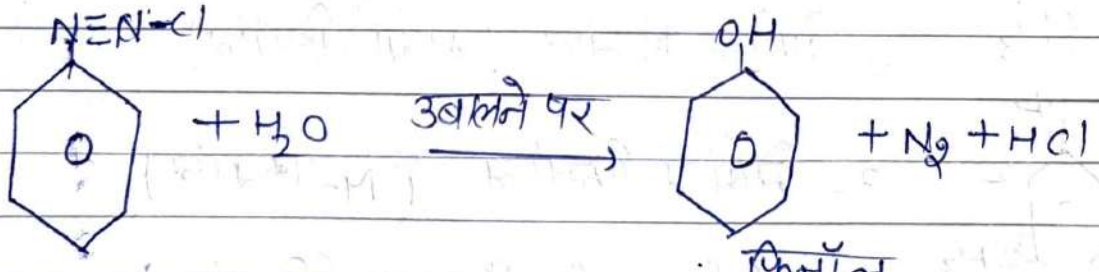
बेंजीन-1,4-डाई ऑल (क्विनॉल / हाइड्रोक्युनॉल)



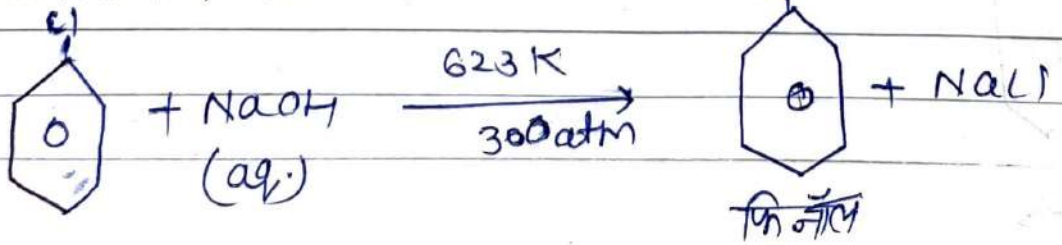
2-हाइड्रॉक्सी बेंजीन कार्बोक्सिलिक अम्ल
(सैलिसिलिक अम्ल)

फिनॉल बनाने कि विधियाँ -

1. बेंजीन डाई एजोनियम क्लोराइड से-
इसे जल के साथ उबालने पर फिनॉल बनता है।

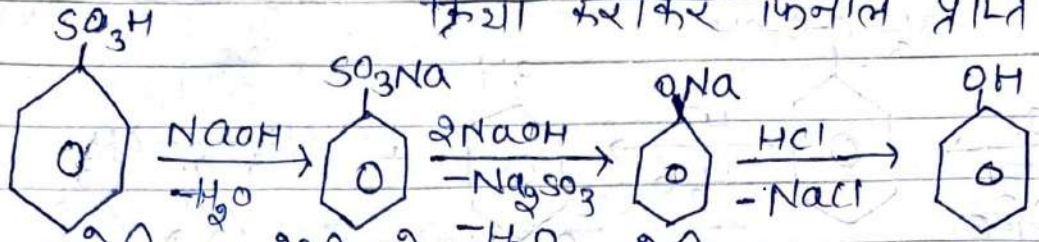


2. क्लोरोबेन्जीन से-



whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

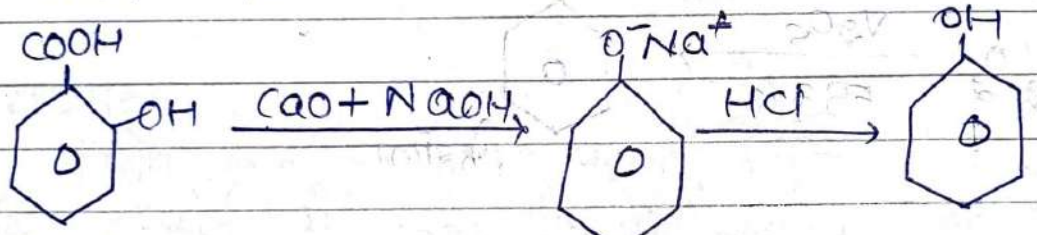
बेंजीन सल्फोनिक अम्ल से - बेंजीन सल्फोनिक अम्ल कि NaOH से
3. क्रिया कराकर सो. फिनॉक्साइड प्राप्त किया जाता है जिसको अम्ल के साथ क्रिया कराकर फिनॉल प्राप्त किया जाता है।



बेंजीन सल्फोनिक अम्ल | बेंजीन सो. सल्फोनेट | सोडियम फिनॉक्साइड | फिनॉल

सैलिसिलिक अम्ल से -

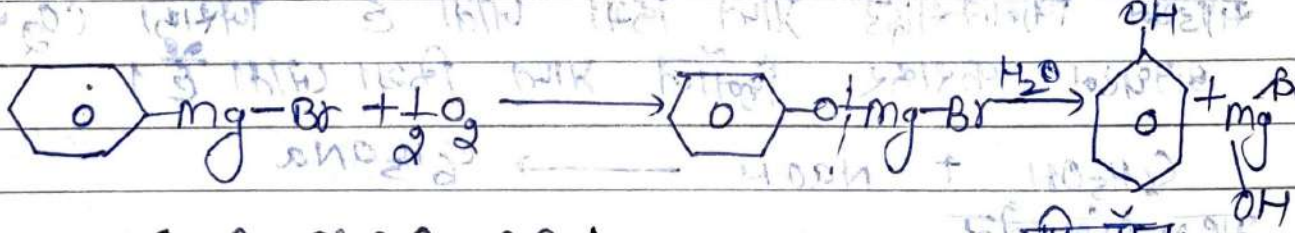
4. सैलिसिलिक अम्ल के सोडियम लवण कि क्रिया सोडालाइम से कराने पर फिनॉल प्राप्त होता है।



सैलिसिलिक अम्ल | सो. फिनॉक्साइड | Phenol

5. ग्रेगनार्ड G.R. से -

G.R. कि क्रियावायु से कराकर जल अपघटन कराने पर फिनॉल प्राप्त होता है।



फिनॉल

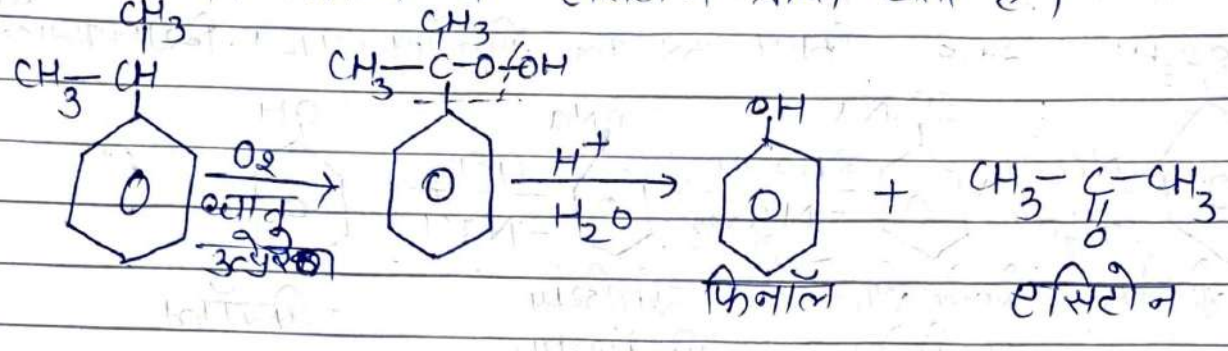
* फिनॉल बनाने कि औद्योगिक विधियाँ -

1. क्यूमीन से -

जब क्यूमीन (आइसोप्रोपील बेंजीन) धातु उत्प्रेरक कि उपस्थिती में वायु के साथ गर्म किया जाता है तो

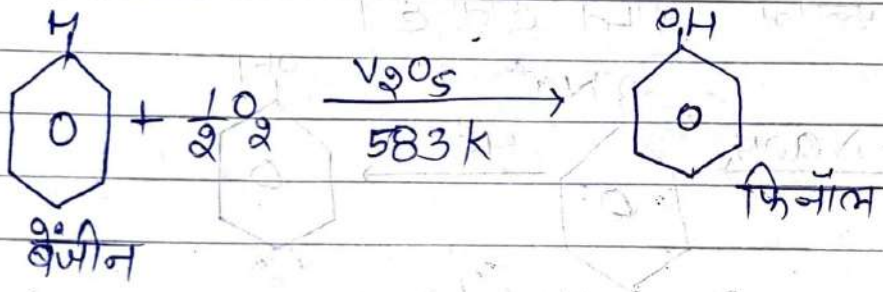
whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

क्यूमीन हाइड्रोपरॉक्साइड बनता है जिसका अम्लीय जल अपघटन कराने पर फिनॉल व एसिटोन प्राप्त होता है।



2. बेंजीन के ऑक्सीकरण से—

जब बेंजीन का V_2O_5 की उपस्थिति में 583 K ताप पर वायु द्वारा ऑक्सीकरण कराया जाता है।



3. कोलतार से—

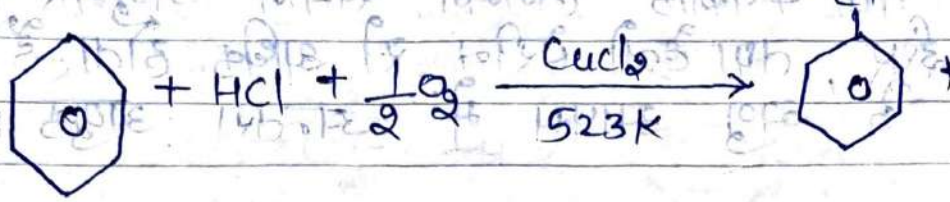
कोलतार का प्रभाजी आसवन करने पर मध्य अंश तेल प्राप्त होता है जिसमें मुख्यतः फिनॉल, नेफ्थलीन आदि पदार्थ पाए जाते हैं। इस अंश को क्रिया NaOH से कराकर सोडियम फिनॉक्साइड प्राप्त किया जाता है जिसका CO_2 से अपघटन कराकर फिनॉल प्राप्त किया जाता है।

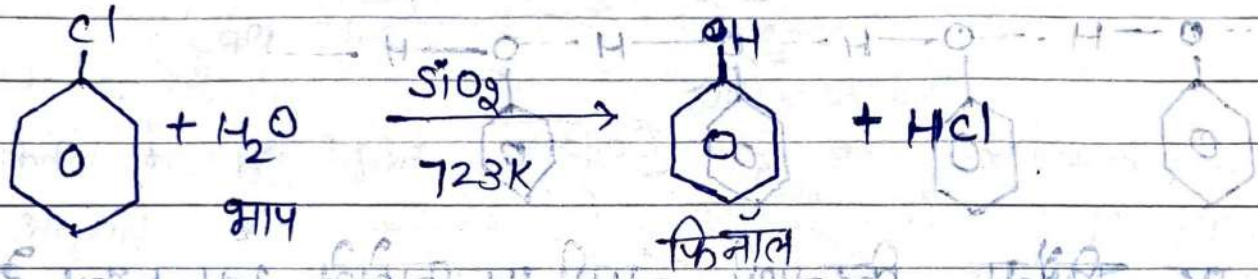
$$\underset{\text{मध्य अंश तेल}}{C_6H_5OH} + NaOH \longrightarrow C_6H_5ONa$$

$$C_6H_5ONa + CO_2 + H_2O \longrightarrow \underset{\text{फिनॉल}}{2C_6H_5OH}$$

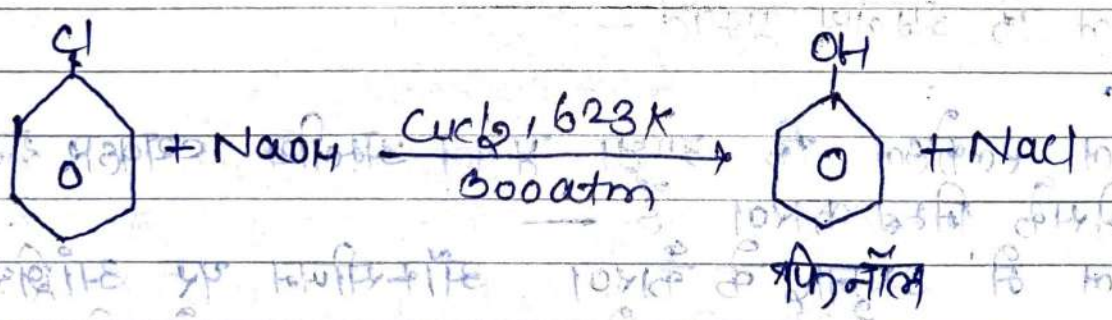
whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

4) रॉशिंग प्रक्रम :-
इस प्रक्रम द्वारा क्लोरो बेंजीन प्राप्त कर सिलिका कि उपस्थिती में उसकी भाप से क्रिया करते हैं जिससे फिनॉल प्राप्त होता है





5) डाउ प्रक्रम -
रॉशिंग प्रक्रम से प्राप्त क्लोरो बेंजीन क्रिया $CuCl_2$ उत्प्रेरक कि उपस्थिती में 623K ताप तथा 300 atm दाब पर NaOH से कराई जाती है तो फिनॉल प्राप्त होता है।



* फिनॉल के भौतिक गुण -

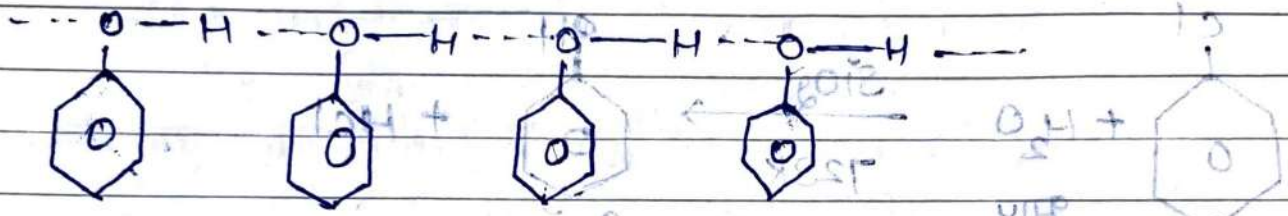
1. यह रंगहीन विशिष्ट गंध वाला क्रिस्टलीय ठोस होता है जिसका गलनांक 314K तथा क्वथनांक 455K होता है।
2. यह जल के साथ अन्तराअणुक हाइड्रोजन बंध बनाकर संगुणित हो जाता है अतः आसानी से घुल जाता है

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

लेकिन ईथर व एल्कोहल में तेजी से घुलता है।

3. वायु के सम्पर्क में आने पर यह गुलाबी रंग के द्रव में बदल जाता है क्योंकि इसका वायु द्वारा ऑक्सीकरण हो जाने से p-बेंजो क्युनॉन प्राप्त होता है।

4. इसका गलनांक तथा क्वथनांक लगभग समान अणुभार वाले हाइड्रोकार्बन, ईथर, तथा हेलो ऐरीन से अधिक होता है क्योंकि फिनॉल के अणु आपस में अन्तर अणुक H-बंध बना लेते हैं।



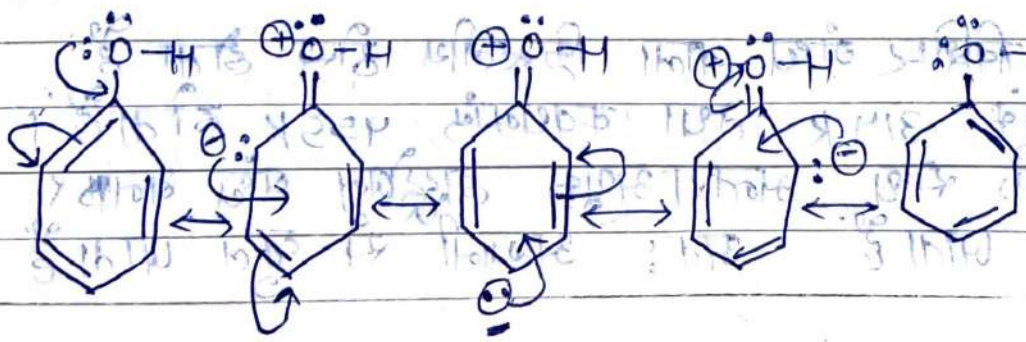
5. यह विषैला, किरनाशी, चमड़ी पर फफोले उत्पन्न कर देता है तथा पुतीरोधी (ऐंटीसेप्टिक) के रूप में काम आता है।

* फिनॉल के रासायनिक गुण -

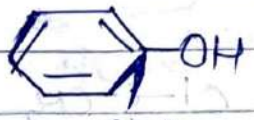
A) फिनॉल की अम्लीय प्रकृति -

→ फिनॉल एल्कोहल की अपेक्षा प्रबल अम्लीय व्यवहार दर्शाता है जिसके निम्न कारण हैं —

फिनॉल में अनुनाद के कारण ऑक्सीजन पर आंशिक धनावेश आ जाता है जिससे H^+ आयन त्यागने की प्रवृत्ति बढ़ जाती है।



2. फिनॉल में OH समूह बेंजीन वलय के sp^2 संकरित कार्बन से जुड़ा होता है जबकि एल्कोहल में OH समूह sp^3 संकरित कार्बन से जुड़ा होता है। अतः sp^2 संकरित कार्बन कि विद्युत ऋणता अधिक होने के कारण OH बंध कि ध्रुवणता बढ़ जाती है और फिनॉल एल्कोहल से अधिक अम्लीय प्रकृति दर्शाता है।

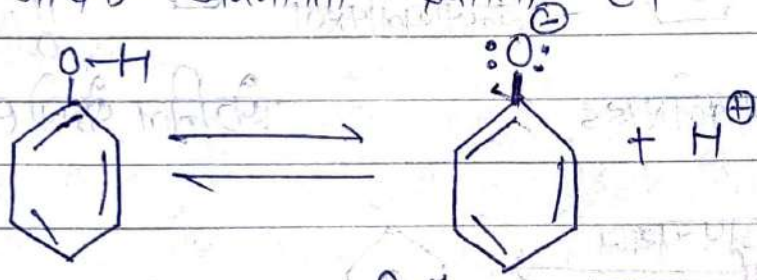
$CH_3-\overset{sp^3}{CH_2}-O-H$ < 

दुर्बल अम्लीय

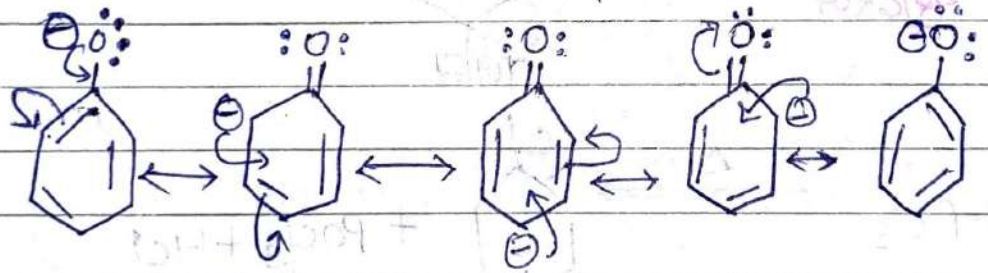
sp^2

अधिक अम्लीय

3. फिनॉल में H^+ आयन त्यागने के बाद बना फिनॉक्साइड आयन अनुनाद द्वारा स्थायी हो जाता है और पुनः H^+ आयन से क्रिया नहीं कर पाता है। जिसके कारण यह एल्कोल से अधिक अम्लीयता दर्शाता है।

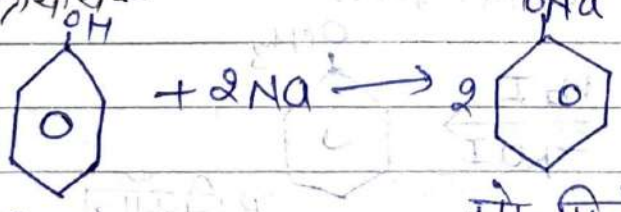


फिनॉक्साइड आयन



फिनॉक्साइड आयन में अनुनाद

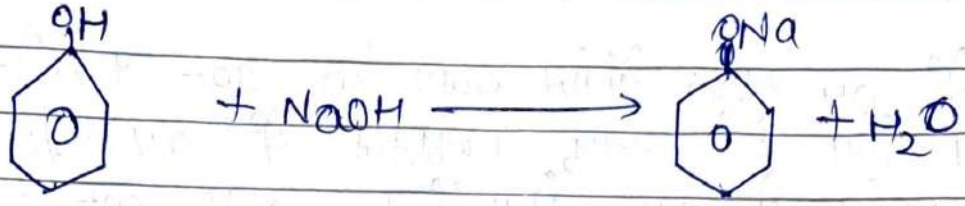
अभिक्रियाएं:-

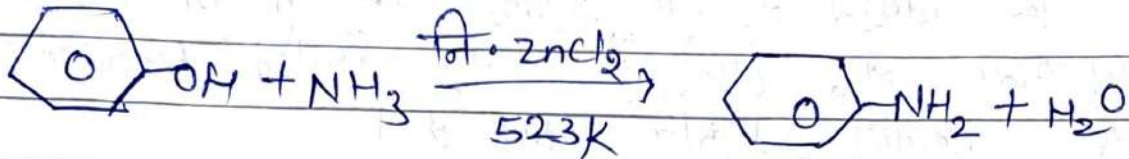


फिनॉल

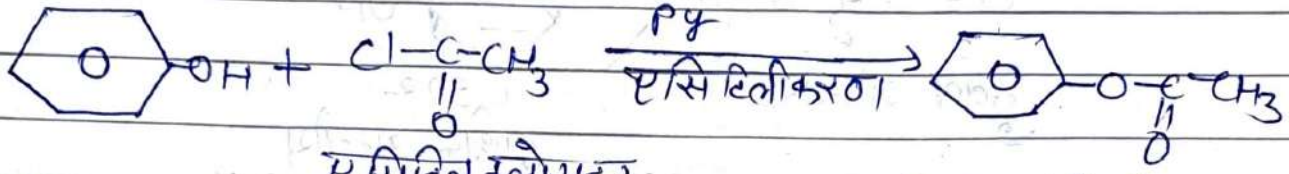
सो० फिनॉक्साइड

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

2. 

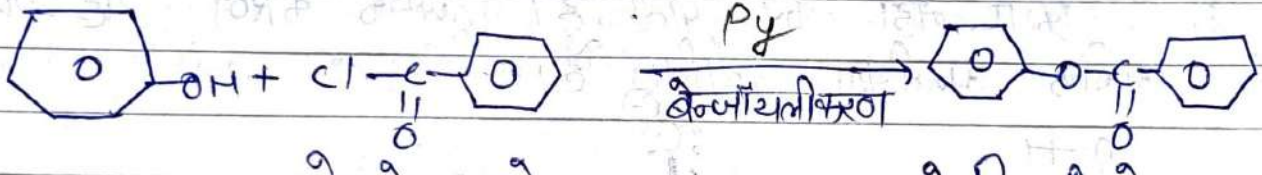
3. 

एनिलीन

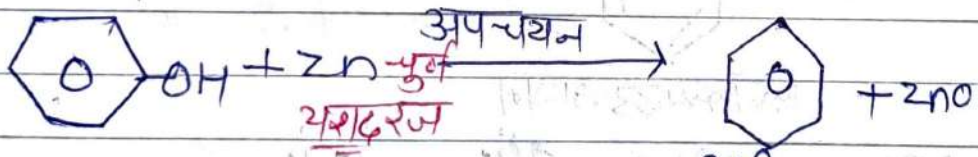
4. 

एसिटिल क्लोराइड — फेनिल एथेनोएट

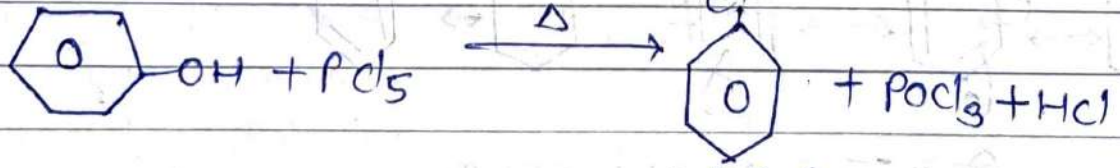
शोटनबोमान अभि.

5. 

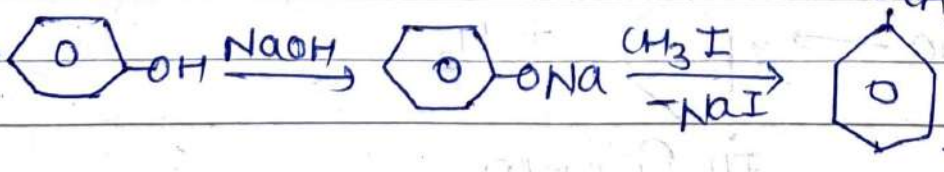
बेन्जोयल क्लोराइड — फेनिल बेन्जोएट

6. 

जिंक रज
बेंजीन

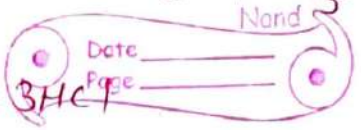
7. 

क्लोरो बेंजीन

8. 

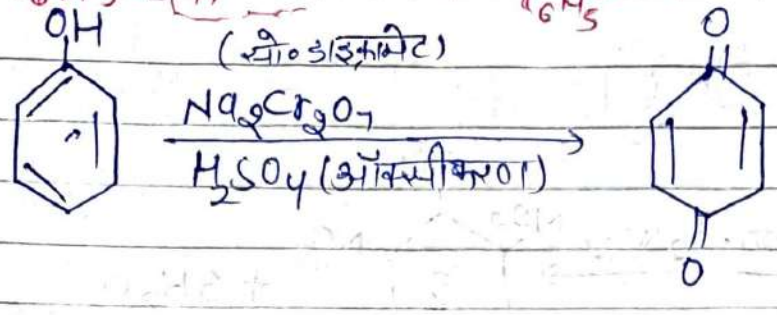
एनिसॉल

फिनॉल की अम्लीय प्रकृति ज्यादा होने के कारण यह $POCl_3$ से क्रिया कर ट्राइ फेनिल फास्फेट बना लेता है



$$C_6H_5-O-H + Cl-P(=O)(Cl)-Cl \longrightarrow C_6H_5-O-P(=O)(O-C_6H_5)-O-C_6H_5 + 3HCl$$

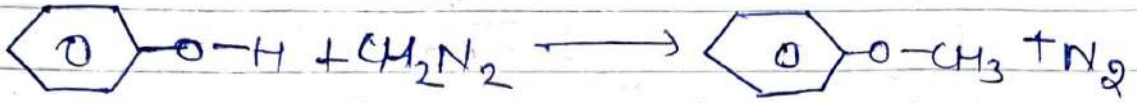
9. (स्ट्रांग ऑक्सीकारक)



$$\xrightarrow[H_2SO_4 \text{ (ऑक्सीकरण)}]{Na_2Cr_2O_7}$$

p – बेन्जोक्विनॉन (गुलाबी रंग)

10.



$$+ CH_2N_2 \longrightarrow + N_2$$

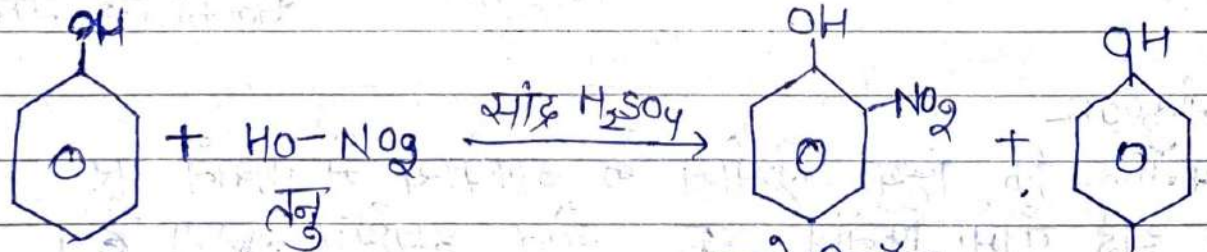
डाईएजोमेथेन — मेथॉक्सी बेंजीन

B.] बेंजीन वलय की अभिक्रिया –

बेंजीन e⁻ स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं में ऑर्थो व पैरा उत्पाद बनाता है। क्योंकि OH समूह बेंजीन वलय पर +M प्रभाव दर्शाता है।

1) नाइट्रीकरण –

जब फिनॉल कि 298 K ताप पर तनु HNO_3 अम्ल से क्रिया करते हैं तो o व p नाइट्रो फिनॉल बनता है और यदि सांद्र HNO_3 से क्रिया कराते हैं तो पुर्ण नाइट्रीकरण द्वारा पिक्रिक अम्ल बनता है।



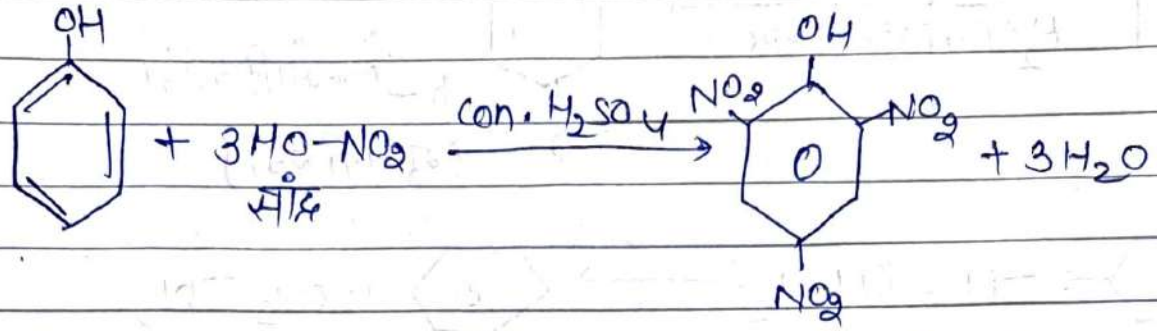
$$+ HO-NO_2 \text{ (तनु)} \xrightarrow{\text{सांद्र } H_2SO_4}$$

o – नाइट्रो फिनॉल + p – नाइट्रो फिनॉल

p – नाइट्रो फिनॉल में अन्तराणुक हाइड्रोजन बंध बनने के कारण उच्च ताप पर आसवित होता है जबकि o – नाइट्रो फिनॉल में अन्त: अणुक हाइड्रोजन बंध बनने के कारण

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

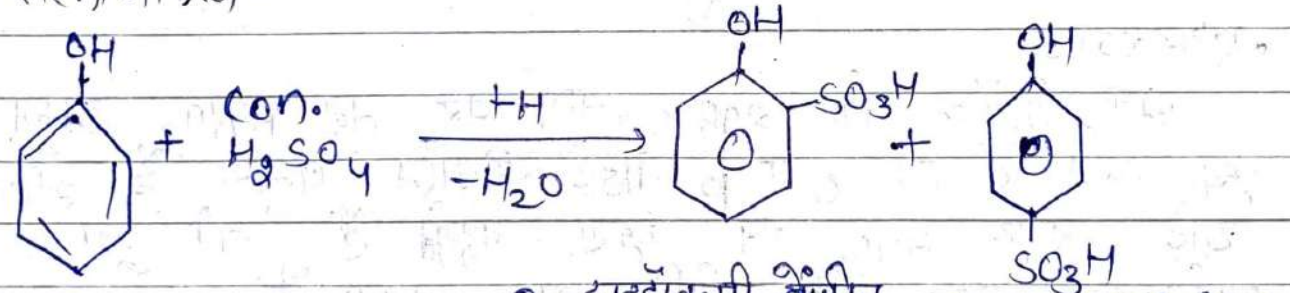
कम ताप पर आसवित होता है।



(2,4,6- ट्राई नाइट्रो फिनॉल)
पिक्रिक अम्ल

पिक्रिक अम्ल में -I प्रभाव वाले तीन NO_2 समूह जुड़े होते हैं जिसके कारण यह फिनॉल कि अपेक्षा अधिक अम्ल प्रबल अम्लीय प्रभाव दर्शाता है।

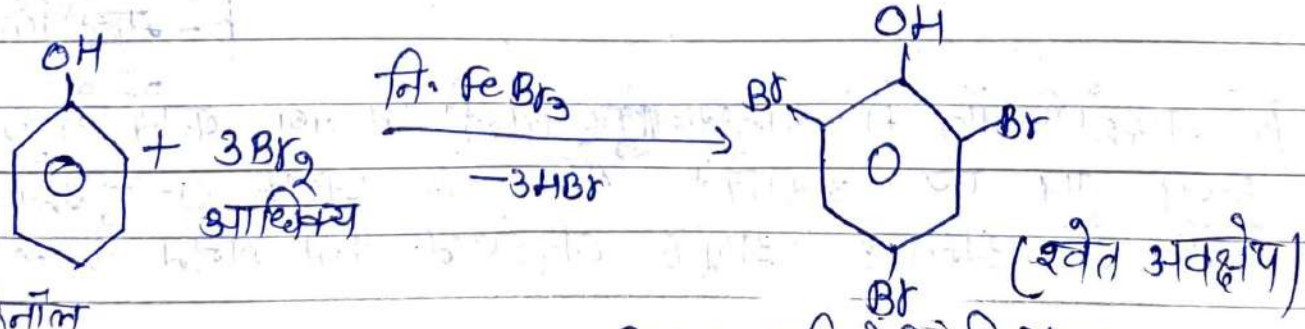
2. सल्फोनीकरण -



फिनॉल
o-हाइड्रॉक्सी बेंजीन सल्फोनिक अम्ल
p-हाइड्रॉक्सी बेंजीन सल्फोनिक अम्ल

3. ब्रोमीनीकरण -

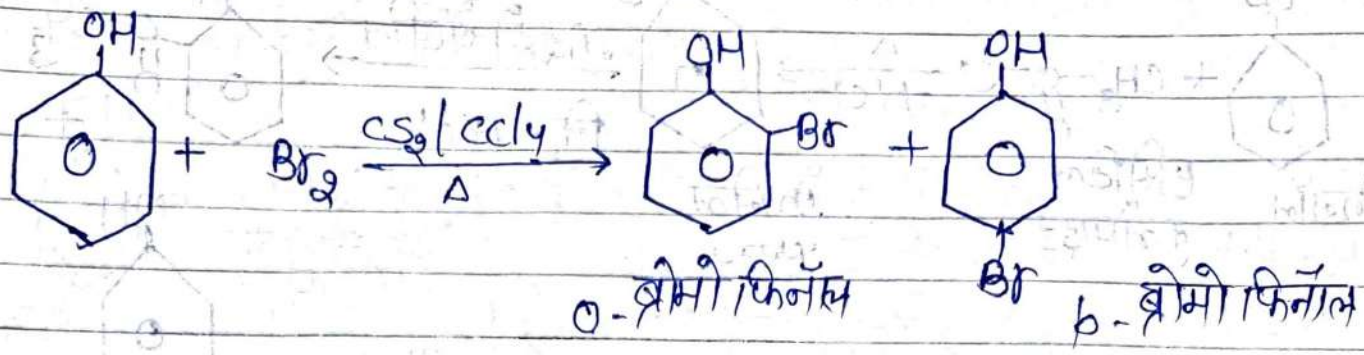
फिनॉल कि क्रिया ब्रोमीन के आधिक्य में कराने पर 2,4,6 ट्राई ब्रोमो फिनॉल का श्वेत अवक्षेप बनता है।



फिनॉल
(श्वेत अवक्षेप)
2,4,6-ट्राई ब्रोमोब्रोमीनॉल

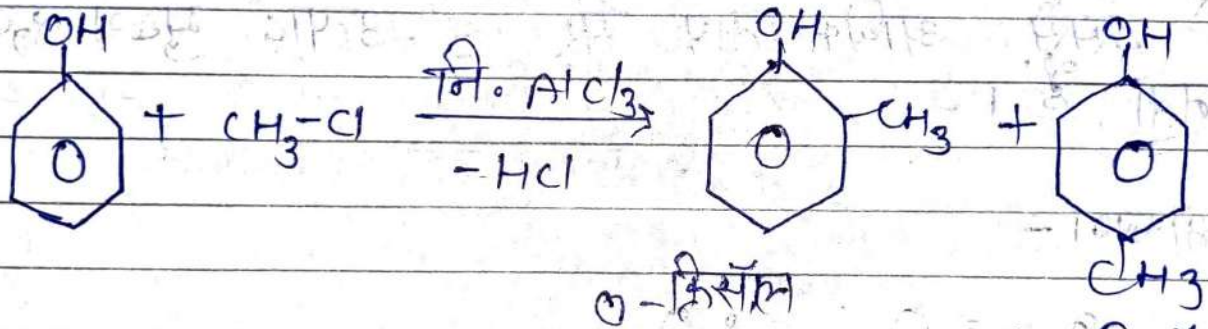
whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

यदि फिनॉल कि क्रिया CS_2 या CCl_4 कि उपस्थिती में ब्रोमीन से कराई जाता है तो आर्थो व p उत्पाद बनाते है।

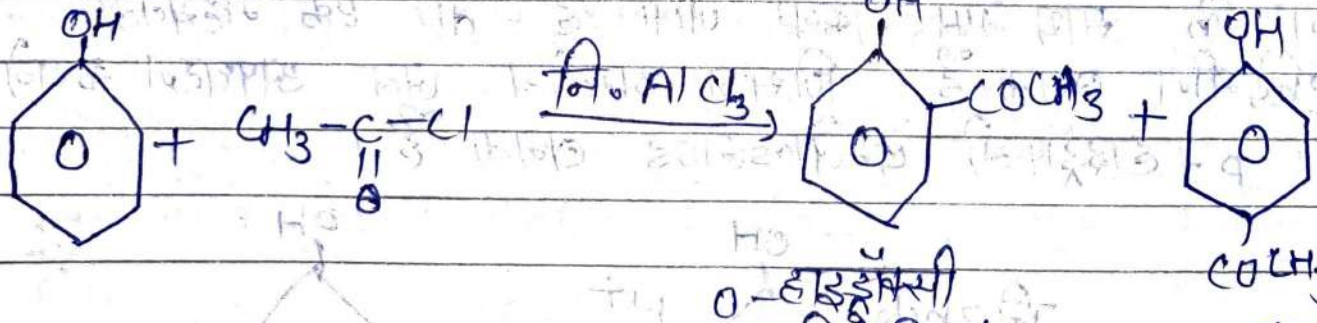


4. फ्रिडल क्राफ्ट –

i) एल्किलीकरण –



ii) एसिलीकरण –

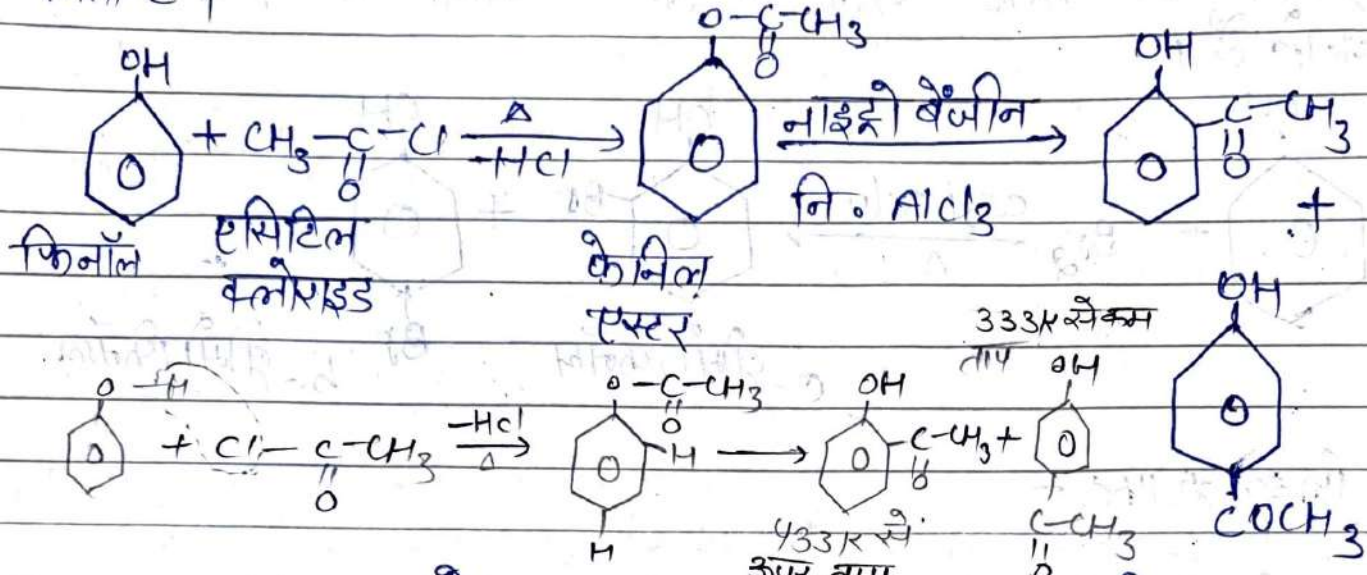


5. फ्रिस पुनर्विन्यास –

जब फिनॉल को एसिटिल क्लोराइड के साथ गर्म करते हैं तो फेनिलएस्टर बनता है। जिसको नाइट्रोबेंजीन निर्जल $AlCl_3$ की उपस्थिती मे गर्म करने पर

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

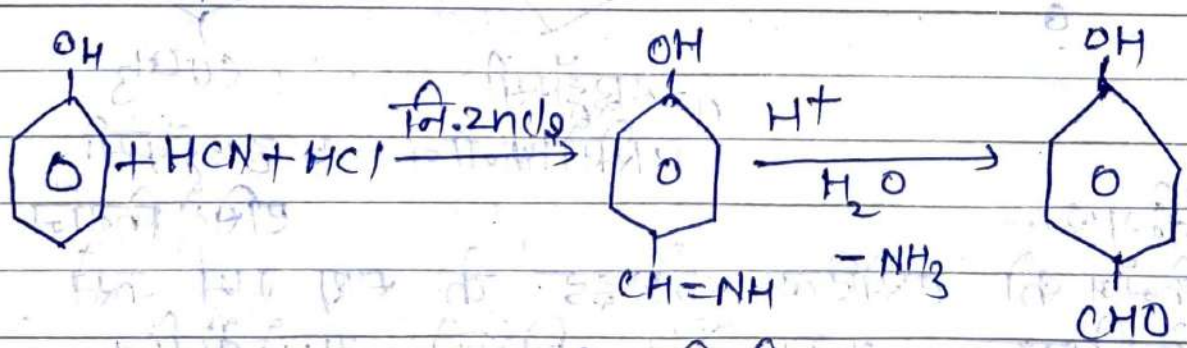
एसिटिल समूह का पुनर्विन्यास होता है और o व p उत्पाद बनता है।



→ 333K या इससे कम ताप पर p-उत्पाद जबकि 433K या इससे अधिक ताप पर o-उत्पाद मुख्य रूप से बनता है।

6. फॉर्मिमीकरण –

i) गाटरमान कोप एल्डिहाइड संश्लेषण –
जब फिनॉल को निर्जल $ZnCl_2$ की उपस्थिती में HCN व HCl मिश्रण के साथ गर्म किया जाता है तो एक मध्यवर्ती एल्डिमीन बनता है जिसका अम्लीय जल अपघटन कराने पर p-हाइड्रॉक्सी बेन्जोल्डिहाइड बनता है।

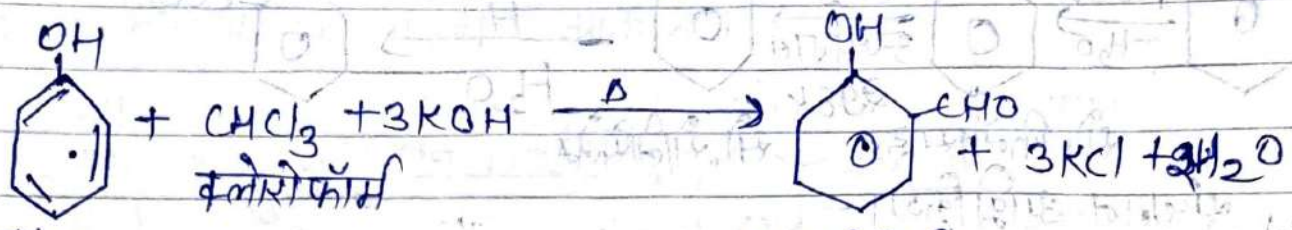


मध्यवर्ती एल्डिमीन

p-हाइड्रॉक्सी बेन्जोल्डिहाइड

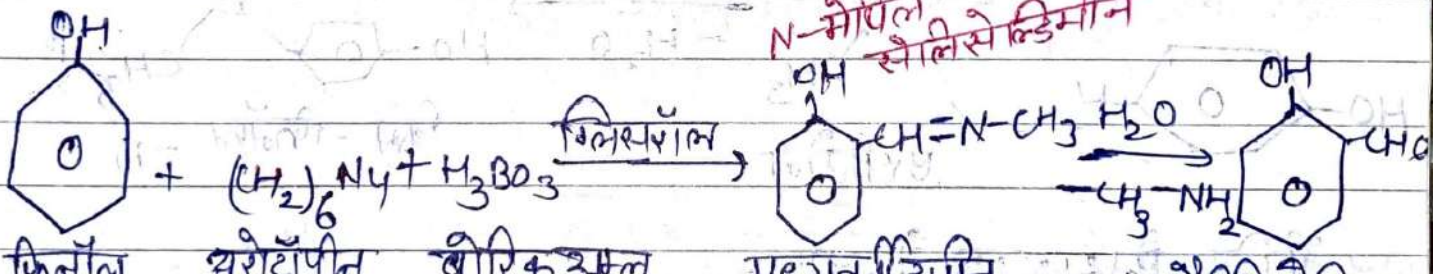
whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

ii) राइमर टीमान फॉर्मिलीकरण –
जब फिनॉल को क्लोरोफार्म व क्षार के साथ गर्म करते हैं तो ऑर्थो स्थिती पर फॉर्मिल समूह जुड़ जाता है और सेलिसिलेल्डिहाइड बनता है



फीनॉल क्लोरोफॉर्म सेलिसिलेल्डिहाइड

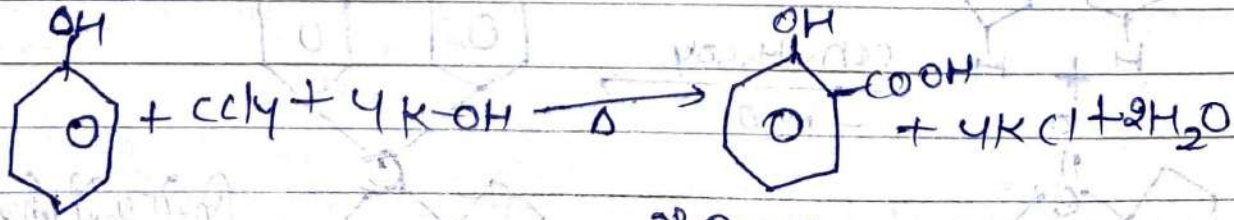
iii) रीमर अभिक्रिया –
जब फिनॉल को यूरोट्रोपीन तथा बॉरिक अम्ल के साथ ग्लिसरॉल कि उपस्थिती में गर्म करते हैं तो एक मध्यवर्ती असंतृप्त इमीन बनती है जिसका जलअपघटन कराने पर सेलिसिलेल्डिहाइड बनती है।



फिनॉल यूरोट्रॉपीन बोरिकअम्ल मध्यवर्तीइमीन सैलिसिलेल्डिहाइड

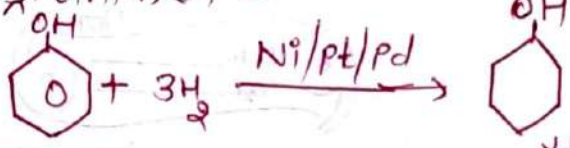
कार्बोक्सिलिकरण –
इन अभिक्रियाओं में बेंजीनवलय पर –COOH समूह का योग होता है।

1. राइमर-टीमान कार्बोक्सिलीकरण –



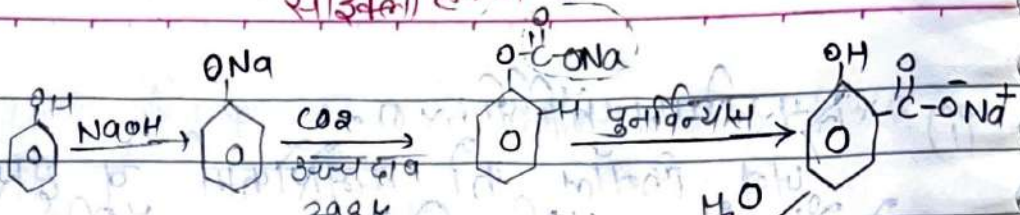
सैलिसिलिक अम्ल

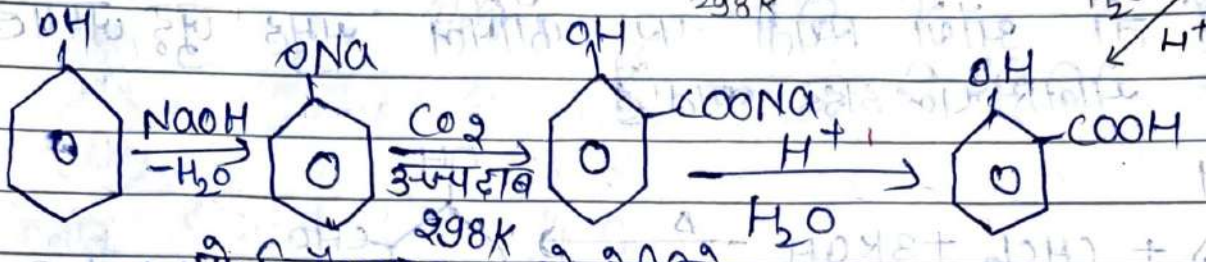
8. हाइड्रोजनीकरण –



साइक्लो हेक्सेनॉल

ii) श्मिट अभि० –



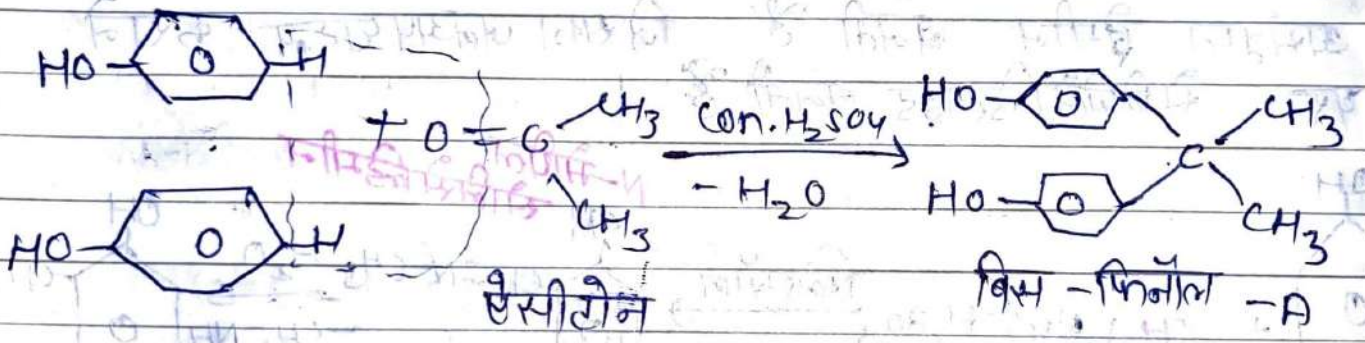


सो० फिनॉक्साइड सो० सेलिसिलेट

c) संघनन अभिक्रिया –

1) एसिटोन के साथ –

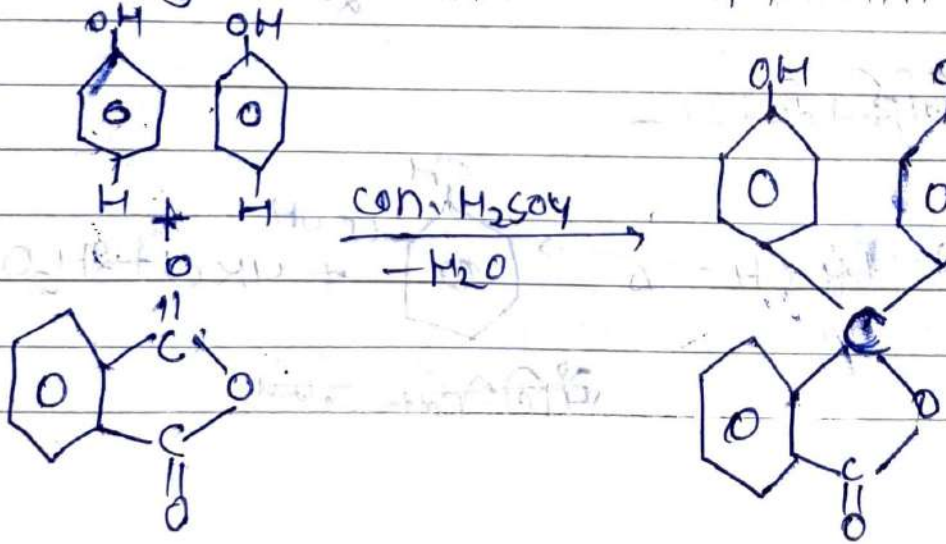
फिनॉल conc. H_2SO_4 कि उपस्थिती में एसिटोन के साथ क्रिया कर बिस - फिनॉल - A बनाता है।



एसीटोन बिस - फिनॉल - A

2. थैलिक ऐनहाइड्राइड के साथ -

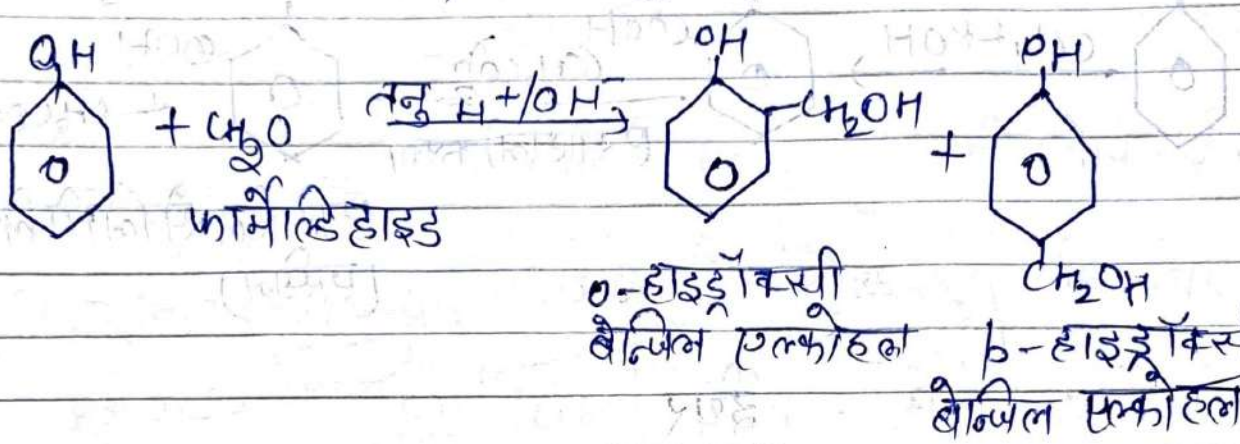
फिनॉल सांद्र H_2SO_4 कि उपस्थिती में थैलिक ऐन हाइड्राइड से क्रिया कर फिनॉफथलीन बनाता है जो अनुमापन मे सुचक के रुप मे काम आता है।



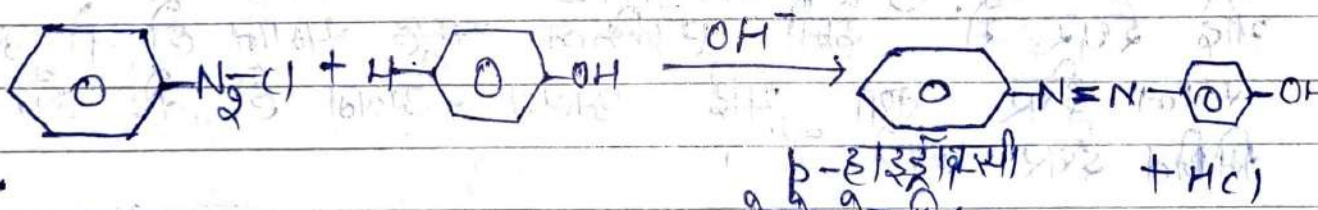
फिनो फथैलीन

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

3. रेडर - मोनासे अभि० -
जब फिनॉल को तनु अम्ल या क्षार के उपस्थिती में फार्मेल्डिहाइड से क्रिया कराते है तो o व p हाइड्रॉक्सी बेंजील एल्कोहल बनता है। जो आगे बेकेलाइट बहुलक के निर्माण में काम आता है।



4. बेंजीन डाइएजोनियम क्लोराइड के साथ -
क्षार कि उपस्थिती में फिनॉल डाई एजोनियम क्लोराइड से क्रिया कर पीला नॉरंगी रंग का पेरा हाइड्रॉक्सी एजो - बेंजीन बनाता है।

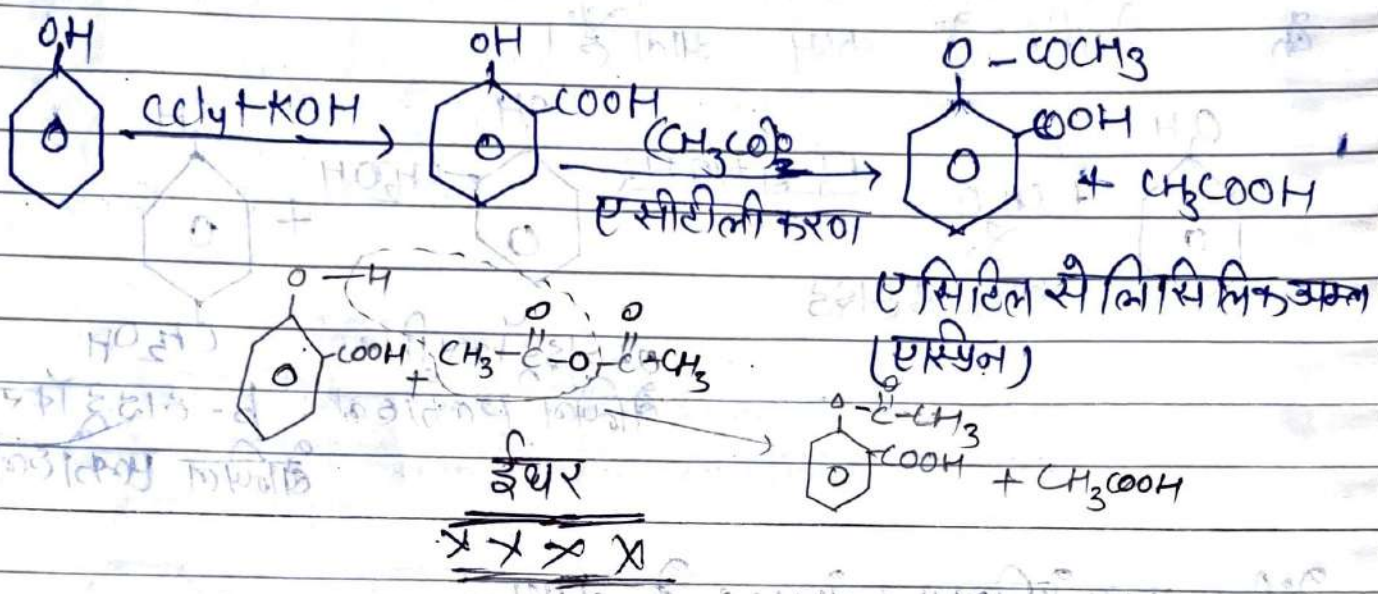


* फिनॉल के उपयोग -
1. बेकेलाइट बहुलक बनाने में,
2. पिक्रिक अम्ल बनाने में,
3. कार्बोलिक साबुन बनाते हैं।
4. महत्वपूर्ण औषधियाँ - सेलोल, ऐस्पीन, तथा सेलिसिलिक अम्ल बनाने में।

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

5. फिनॉफ्थैलिन सूचक बनाने में।

Note:- फीनॉल से एस्प्रीन का निर्माण -



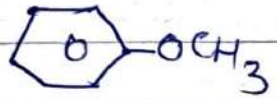
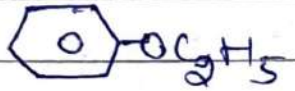
जब ऑक्सीजन की दोनों संयोजकता ऐल्किल समूह द्वारा या कार्बन से पुर्ण होती हैं तो बने यौगिक ईथर कहलाते हैं इन्हे सामान्यत : R-O-R से दर्शाते हैं।
इनका सामान्य सुत्र $C_nH_{2n+2}O$ होता हैं।
यदि ईथर में दोनों एल्किल समूह समान हो तो उसे सरल ईथर तथा यदि अलग - अलग हो तो उसे मिश्रित ईथर कहते हैं।

Eg. CH_3-O-CH_3 , $C_2H_5-O-C_2H_5$ — सरल ईथर
मेथॉक्सी मेथेन ऐथॉक्सी एथेन
मिश्रितईथर $CH_3-O-C_2H_5$

नामकरण -
ईथर का IUPAC नाम एल्कॉक्सी ऐल्केन होता हैं। इसमे एल्कॉक्सी समूह प्रतिस्थापी समूह होता हैं जिसकी कार्बन शृंखला पर स्थिती बताकर अन्त

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

में ऐल्केन लिखा जाता है।
ऐल ईथर का सामान्य नाम डाई एल्किल ईथर होता है यदि एल्किल समूह अलग-2 हो तो उसे अंग्रेजी वर्ण क्रमानुसार लिखा जाता है।

1. CH_3-O-CH_3 – मेथॉक्सी मेथेन — डाई मेथिल ईथर
2. $CH_3-CH_2-O-CH_3$ – मेथॉक्सी एथेन — ऐथिल मेथिल ईथर
3. $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$ – ऐथॉक्सी एथेन — डाई ऐथिल ईथर
4.  – मेथॉक्सी बेंजीन — मेथिल फेनिल ईथर
5.  – ऐथॉक्सी बेंजीन — ऐथिल फेनिल ईथर
6. $CH_3-\underset{\underset{C_2H_5}{|}}{CH}-CH_3$ – ऐथॉक्सी प्रोपेन — ऐथिल आइसोप्रोपिल ईथर

बनाने की विधि –
प्रयोगशाला विधि –
प्रयोगशाला में ईथर बनाने के लिए एथेनॉल का विलियमसन सतत इथरीकरण प्रक्रम किया जाता है। इसमें एथेनॉल को आधिक्य में लेकर $Con.\ H_2SO_4$ की उपस्थिती में 413K ताप पर गर्म किया जाता है जिससे निर्जलीकरण द्वारा डाई ऐथिल ईथर का निर्माण होता है।

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

$C_2H_5-\overset{\delta-}{O}\overset{\delta+}{H} + \overset{\delta+}{H}-HSO_4$

$$C_2H_5-OH + H_2SO_4 \xrightarrow[\text{con.}]{373K} C_2H_5HSO_4 + H_2O$$

एथिल हाइड्रोजन सल्फेट

$C_2H_5-HSO_4 + H-O-C_2H_5$

$$C_2H_5HSO_4 + C_2H_5OH \xrightarrow{413K} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2SO_4$$

डाइ एथिल ईथर

अन्य विधियाँ –

1. जब एथेनॉल कि वाष्प को शुष्क Al_2O_3 (एल्युमिना) उत्प्रेरक से 523 K ताप पर प्रवाहित करते हैं तो निर्जलीकरण द्वारा डाई एथिल ईथर बनता है।

$C_2H_5-\overset{\delta-}{O}\overset{\delta+}{H} + \overset{\delta+}{H}-O-C_2H_5$

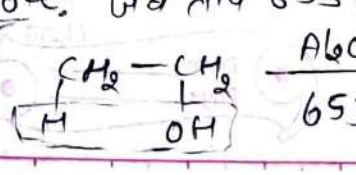
$$2C_2H_5-OH \xrightarrow[523K]{\text{शुष्क } Al_2O_3} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$$

डाई एथिल ईथर

2. ईथर विलियमसन संश्लेषण –

जब R–X कि क्रिया सोडियम एल्कोक्साइड से कराई जाती है तो $Nu^{\ominus}$ प्रतिस्थापन अभिक्रिया द्वारा

1. Note: जब ताप 653 K कर दिया जाए तो एल्कीन मुख्य उत्पाद बनती है



ईथर का निर्माण होता है इस विधि द्वारा सममित अथवा असममित किसी भी प्रकार के ईथर का संश्लेषण किया जा सकता है।

Note:- इस विधि में एल्कोक्साइड्स किसी भी प्रकार का ले सकते हैं लेकिन R–X को 1° के रूप में लिया जाता है क्योंकि 2° व 3° R–X से विलोपन अभि. द्वारा ऐल्कीन बनने की सम्भावना होती है।

$$C_2H_5-Cl + Na-OC_2H_5 \longrightarrow C_2H_5-O-C_2H_5 + NaCl$$

$$C_2H_5-Cl + Na-O-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3 \longrightarrow C_2H_5-O-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3 + NaCl$$

2-एथॉक्सी-2-मेथिल प्रोपेन

$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-Cl + Na-O-C_2H_5 \longrightarrow CH_3-\underset{CH_2}{\overset{CH_3}{\underset{||}{\overset{|}{C}}}} + NaCl + C_2H_5-OH$$

3. सिल्वर ऑक्साइड से:-

जब R–X को शुष्क Ag_2O से क्रिया कराते हैं तो ईथर का निर्माण होता है।

$$C_2H_5-Cl + \underset{\text{शुष्क}}{Ag_2O} + Cl-C_2H_5 \xrightarrow{\Delta} C_2H_5-O-C_2H_5 + 2AgCl$$

* भौतिक गुण:-

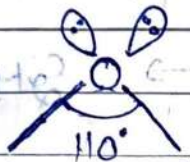
1. यह रंगहीन मिठी गंध वाला वाष्पशील तथा ज्वलन शील द्रव होता है।
2. यह जल से हल्का तथा उसमे अघुलनशील होता है। लेकिन कार्बनिक विलायकों में (एल्कोहल, बेंजीन) आसानी से घुल जाता है।

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

3. ईथर को सुंघने पर बेहोशी उत्पन्न होती है अतः इसका उपयोग निश्चेतक के रूप में ~~काम में~~ किया जाता है।

4. डाई एथिल ईथर का क्वथनांक 307.6K होता है।

ईथर की संरचना :-



संकरण = sp^3
आकृति = V-shaped
बंध कोण = 110°
L.P. = 2
b.P = 2
द्विध्रुव आघूर्ण $\mu = 1.3D$

ईथर में ऑक्सीजन परमाणु sp^3 संकरित अवस्था में होता है। लेकिन इसमे दो L.P. उपस्थित होने के साथ-साथ दो एल्किल समूह जुड़े होते हैं जिनमे प्रतिकर्षण के कारण बंध कोण का मान ~~109°28'~~ 109°28' से बढ़कर 110° हो जाता है।

Note:- ईथर में ऑक्सीजन पर दो L.P. उपस्थित होने के कारण ये नाभिक स्नेही की भाँति व्यवहार करता है।

*रासायनिक गुण -

1. हैलोजनीकरण -

i) जब ईथर को अंधेरे में क्लोरीन से क्रिया कराते है तो 2-2 डाईक्लोरो डाई एथिल ईथर बनता है।

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3 + 2Cl_2 \xrightarrow{\text{अन्धेरे में}} CH_3-\underset{Cl}{CH}-O-\underset{Cl}{CH}-CH_3 + 2HCl$

2,2 - डाईक्लोरोडाईएथिल ईथर

ii) जब ईथर सूर्य के प्रकाश में क्लोरीन से क्रिया करता है तो पूर्णक्लोरोनीकरण द्वारा परक्लोरो डाइ एथिल ईथर बनता है।

$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3 + 10Cl_2 \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} CCl_3-CCl_2-O-CCl_2-CCl_3 + 10HCl$

परक्लोरो डाइ एथिल ईथर

2. आक्सीकरण -

i) ईथर को अल्प समय के लिए वायु में खुला छोड़ने पर ईथर परऑक्साइड बनता है।

$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{\text{अल्प समय के लिए}} CH_3-CH_2-\underset{\downarrow}{\ddot{O}}-CH_2-CH_3$

ईथर — ईथर परॉक्साइड

ii) ईथर को लम्बे समय तक वायु में खुला छोड़ा जाता है तो एथॉक्सी ईथर हाइड्रो परॉक्साइड बनता है जो विस्फोटक प्रकृति का होता है। अतः लम्बे समय तक खुले पड़े ईथर को काम में लेने पर विस्फोट का भय रहता है।

$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3 + O_2 \xrightarrow{\text{लम्बे समय तक}} CH_3-CH_2-O-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-O-OH$

ईथर

1-एथॉक्सी ईथर हाइड्रोपरॉक्साइड (विस्फोटक प्रकृति)

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

3. ऑक्सोनियम लवण का बनना -
ईथर अकार्बनिक लवणों के साथ क्रिया कर ऑक्सोनियम लवण बनाता है। अम्लों

$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3 + HCl \longrightarrow CH_3-CH_2-\overset{+}{O}(H)-CH_2-CH_3\ Cl^-$

ईथर

ईथर ऑक्सोनियम क्लोराइड

ईथर लुईस अम्लों के साथ क्रिया करके भी ऑक्सोनियम ~~उत्पन्न~~ बन लवण बनाते हैं।

$(C_2H_5)_2\ddot{O} + BF_3 \longrightarrow (C_2H_5)_2\overset{+}{O}-BF_3^-$

ऑक्सोनियम लवण

* ईथर के C-O बन्ध कि अभिक्रिया हैलोजन अम्लों से क्रिया -

4. जब ईथर को हैलोजन अम्लो से क्रिया कराते हैं तो R-X व एल्कोहल बनते हैं।

$C_2H_5-O-C_2H_5 + HI \longrightarrow C_2H_5OH + C_2H_5I$

तनुव ठण्डा

एथेनॉल ऐथिल आयोडाइड

यदि ईथर को हैलोजन अम्लो के आधिक्य में गर्म किया जाता है तो R-X प्राप्त होते हैं।

$C_2H_5-O-C_2H_5 + 2HI \xrightarrow{\Delta} 2C_2H_5I + H_2O$

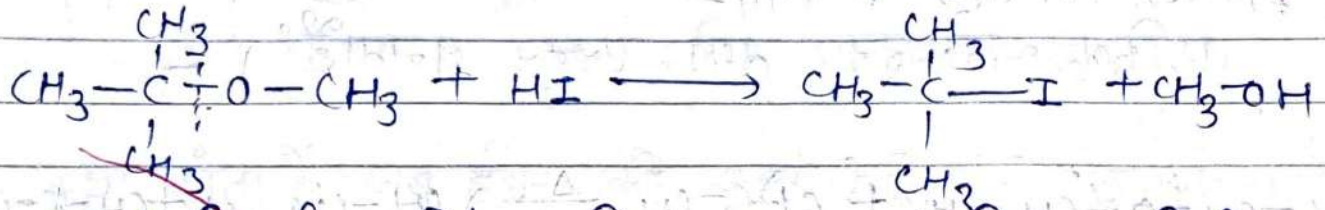
गर्म वसांद्र

$C_2H_5-\overset{I-H}{\overset{|}{O}}-C_2H_5$
$H-I$

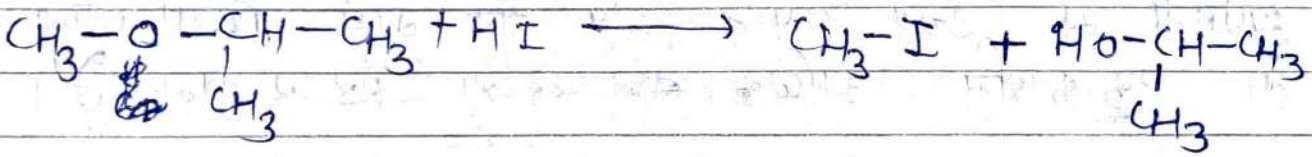
whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

Note:- मेथॉक्सी समूह के मात्रात्मक आकलन में डाई मेथिल ईथर कि क्रिया HI के कराकर किया जाता है यह जिसल विधि कहलाती है।

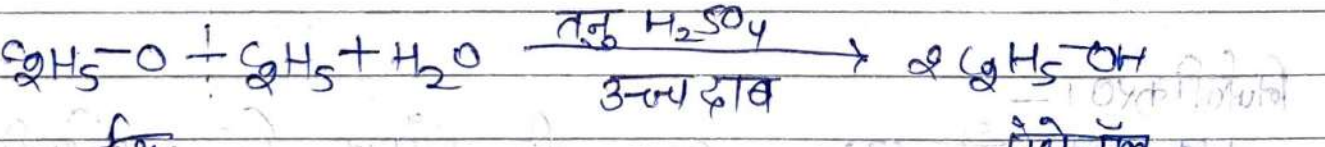
यदि मिश्रित ईथर कि क्रिया हेलोजन अम्ल से कराया जाता है तो प्राथमिक ~~एल्कोहल~~ एल्किल समूह एल्कोहल में तथा 3° एल्किल समूह R—X में परिवर्तित होता है।



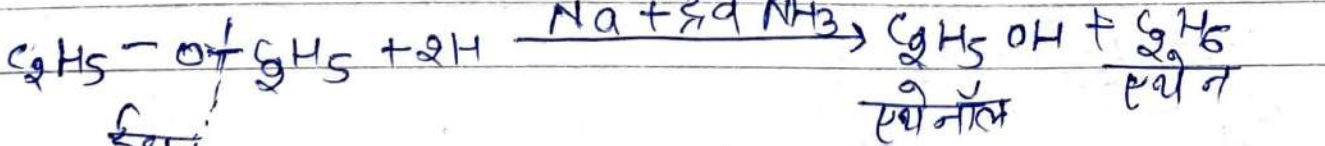
यदि मिश्रित ईथर में एल्किल समूह प्राथमिक व द्वितीयक हो तो छोटे समूह का हेलाइड और बड़े समूह को एल्कोहल बनता है।



5. जल अपघटन -
ईथर का तनु H_2SO_4 कि उपस्थिती में उच्च दाब पर जल अपघटन करने से एल्कोहल बनता है।



6. अपचयन -
जब ईथर का सोडियम व द्रव अमोनिया से अपचयन कराया जाता है तो ऐल्केन व एल्कोहल बनता है -



whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

यदि ईथर का अपचयन लाल फास्फोरस तथा HI से कराया जाता है तो ऐथेन बनती है।

$$C_2H_5{-}O{-}C_2H_5 + 4HI \xrightarrow{\text{लालP}} 2C_2H_6 + H_2O + 2I_2$$

ईथर — ऐथेन

7. एसिटिल क्लोराइड के साथ—
एल्किल क्लोराइड तथा एस्टर बनता है।—

$$CH_3{-}CH_2{-}O{-}CH_2{-}CH_3 + Cl{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}CH_3 \xrightarrow{\Delta} CH_3{-}CH_2{-}Cl + CH_3{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}O{-}C_2H_5$$

8. CO के साथ—
जब ईथर को CO के साथ BF_3 उत्प्रेरक कि उपस्थिती मे उच्च ताप व दाब पर गर्म किया जाता है तो एक कार्बन अधिक वाला एस्टर बनता है।

$$CH_3{-}CH_2{-}O{-}CH_2{-}CH_3 + CO \xrightarrow[500\ atm.]{BF_3,\ 450-500K} CH_3{-}CH_2{-}O{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}CH_2{-}CH_3$$

ईथर — एथिल प्रोपेनॉएट

9. निर्जलीकरण।—
जब ईथर को शुष्क Al_2O_3 उत्प्रेरक कि उपस्थिती मे 623K ताप पर गर्म किया जाता है तो निर्जलीकरण द्वारा एथीन बनती है।

$$CH_3{-}CH_2{-}O{-}CH_2{-}CH_3 \xrightarrow[623\,K]{\text{शुष्क } Al_2O_3} 2CH_2{=}CH_2 + H_2O$$

$$CH_2{-}CH_2{-}O{-}CH_2{-}CH_2$$
H OH

whatsapp (notes) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

ईथर के उपयोग –

1. कार्बनिक अभिक्रियाओं में विलायक के रूप में – जैसे G.R., ग्रुर्ट्ज अभिक्रिया,
2. अस्पतालों में निश्चेतक के रूप में।
3. CO_2 के साथ मिलकर प्रशीतक के रूप में।
4. ईथर व एल्कोहल का मिश्रण नेटेलाइट का उपयोग पेट्रोल के ~~ली~~ स्थान पर।
5. सुगंधित तथा धुआ रहित पाउडर के रूप ~~में~~।

Q. क्या होता है जब ईथर को शुष्क Al_2O_3 की उपस्थिती में 623K ताप पर गर्म किया जाता है।

Q. क्या होता है जब एथेनॉल को Dry Al_2O_3 कि उपस्थिती में 623 K ताप पर गर्म किया जाता है।

$$C_2H_5OH \xrightarrow[623K]{\text{शुष्क } Al_2O_3} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$$

whatsapp (notes) - 8696608541
sbistudy.com om prakash saini