October 21, 2024
Monday

CHAPTER – 7

पाठ : 7

ऐल्कोहॉल
फीनॉल तथा ईथर

सामान्य परिचय

~~हाइड्रोकार्बनों~~

$$R - H \xrightarrow[+OH]{-H} ROH$$ ऐल्कोहॉल

$$Ar - H \xrightarrow[+OH]{-H} Ar - OH$$ फीनॉल

$$R - H \xrightarrow[+OR]{-H} ROR$$ ईथर

हाइड्रोकार्बनों (ऐलीफैटिक या ऐरोमैटिक) के एक या एक से अधिक हाइड्रोजन परमाणुओं के हाइड्रॉक्सिल (OH) समूह के द्वारा विस्थापन से प्राप्त यौगिक ऐल्कोहॉल कहलाते हैं। ऐलीफैटिक से प्राप्त यौगिक ऐल्कोहॉल हैं या ऐरोमैटिक से प्राप्त यौगिक फीनॉल कहलाते हैं। किसी हाइड्रोकार्बन के एक हाइड्रोजन परमाणु का ऐल्कॉक्सी (RO) द्वारा प्रतिस्थापन पर बनने वाले यौगिक ईथर कहलाते हैं।

theboardstudy.com

नामकरण (नाम पद्धति)

1. **ऐल्कोहॉल :**

ऐल्कोहॉल का सामान्य नाम ऐल्किल ऐल्कोहॉल तथा IUPAC नाम ऐल्केनॉल होता है।

CH_3OH — मेथिल ऐल्कोहॉल — मेथेनॉल

C_2H_5OH — एथिल ऐल्कोहॉल — एथेनॉल

$CH_3-CH_2-CH_2-OH$ — n- प्रोपिल ऐल्कोहॉल — प्रोपेन-1-ऑल

$CH_3-CH(OH)-CH_3$ — आइसोप्रोपिल ऐल्कोहॉल — प्रोपेन-2-ऑल

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

n- ब्यूटिल ऐल्कोहॉल — ब्यूटेन-1-ऑल

$CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$

द्वितीयक-ब्यूटिल ऐल्कोहॉल — ब्यूटेन-2-ऑल

$CH_3-C(CH_3)(OH)-CH_3$

तृतीयक-ब्यूटिल ऐल्कोहॉल — 2-मेथिलप्रोपेन-2-ऑल

$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-OH$

आइसोब्यूटिल ऐल्कोहॉल   2-मेथिल-प्रोपेन-1-ऑल

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

n-पेंटिल ऐल्कोहॉल   पेंटेन-1-ऑल

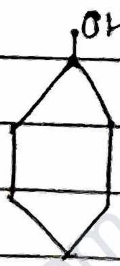
$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_3$

आइसोपेंटिल ऐल्कोहॉल   पेंटेन-2-ऑल

$CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{\displaystyle CH_3}{C}}}-CH_2-OH$

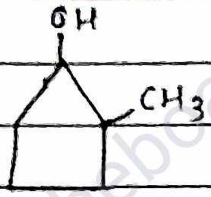
नियोपेंटिल ऐल्कोहॉल   2,2 डाइमेथिल प्रोपेन-1-ऑल

सायक्लोपेन्टेनॉल



साइक्लोहेक्सेनॉल

theboardstudy.com



2 - मैथिलसाइक्लोपेंटेनॉल

$CH_2 - CH_2$
| |
OH OH

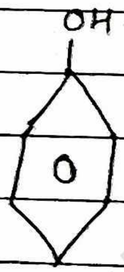
इथलीन ग्लाइकॉल ऐथेन 1, 2 - डाइऑल

$CH_2 - CH - CH_2$
| | |
OH OH OH

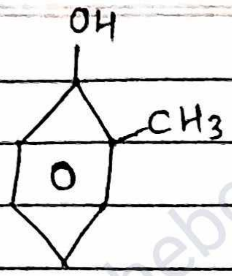
ग्लिसरॉल प्रोपेन - 1, 2, 3 - ट्राइऑल

2. फीनॉल :

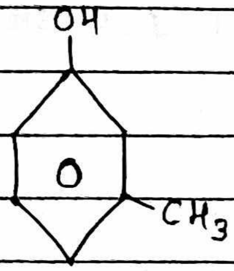
शब्द फीनॉल सामान्य नाम अथवा IUPAC दोनों नामों में प्रयुक्त किया जाता है। कार्बोलिक अम्ल फीनॉल का कॉमन नाम है।



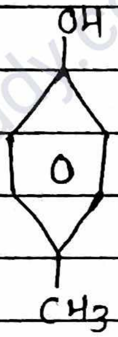
फीनॉल



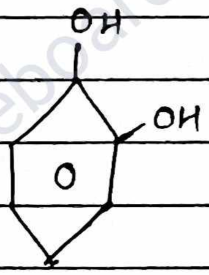
ऑर्थोक्रिसॉल 2 - मैथिलफीनॉल



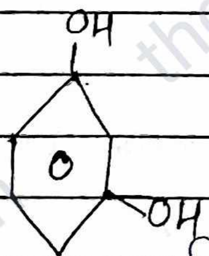
पैराक्रिसॉल 3 - मैथिलफीनॉल



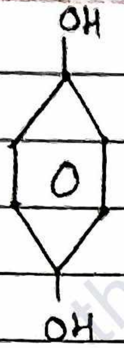
मैटाक्रिसॉल 4 - मैथिलफीनॉल



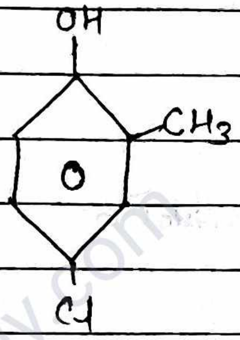
कैटेकोल बेंजिन 1, 2 डाइऑल



रिसॉर्सिनॉल बेंजिन 1, 3 डाइऑल



हाइड्रोक्विनोन या क्विनॉल बेंजिन 1,4 डाइऑल



4 - क्लोरो - 2 - मेथिलफीनॉल

3. ईथर :

ईथर को दो भागों में वर्गीकृत किया गया है — ① सममित ईथर , ②

सममित ईथर :

वह ईथर जिसमें दोनों ऐल्किल समूह समान होते हैं। 3

उदा० —

$R-O-R$, ① CH_3-O-CH_3

असममित ईथर :

वह ईथर जिसमें दोनों ऐल्किल समूह असमान होते हैं।

उदा० -

$R - O - R$

$CH_3 - O - C_2H_5$

ईथर का साधारण या सामान्य नाम डाई एल्किल ईथर एवं IUPAC नाम ऐल्कॉक्सि ऐल्केन होता है।

Note:

असमित ईथर के लिए, जिस एल्किल समूह में ज्यादा कार्बन होते हैं, उसे ऐल्केन लिखा जाता है।

$CH_3 - O - CH_3$

डाइमेथिल ईथर — मेथॉक्सी ईथर

$CH_3 - O - C_2H_5$

एथिल मेथिल ईथर — मेथॉक्सी ऐथेन

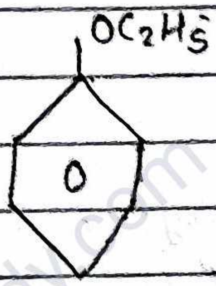
$C_2H_5 - O - C_2H_5$

डाइएथिल ईथर — ऐथॉक्सी ऐथेन

$CH_3 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$

मेथिल - n - प्रोपिल ईथर — 1 - मेथॉक्सी प्रोपेन

मेथिल फेनिल ईथर (एनिसोल) मेथॉक्सी बेंजीन



मेथिल फेनिल ईथर (फेनिटॉल) ऐथॉक्सी फेनिल ईथर

$CH_3 - O - CH(CH_3) - CH_3$

मेथिल-आइसोप्रोपिल ईथर 2-मेथॉक्सीप्रोपेन

ऐल्कोहॉल बनने की विधि —

(1) अम्ल एल्किनों के अम्ल उत्प्रेरित जल योजन द्वारा—

एल्किन तनु अम्ल की उत्प्रेरकों की तरह उपस्थिति में जल के साथ अभिक्रिया करके एल्कोहॉल बनाती है आसममित एल्किनों में योगज अभिक्रिया मार्कोनीकॉफ नियम के अनुसार होती है।

theboardstudy.com

सममित $>C=C< + H_2O \xrightleftharpoons{H^+} >\underset{H}{\underset{|}{C}}-\underset{OH}{\underset{|}{C}}<$

एल्किन — एल्कोहॉल

असममित $CH_3-CH=CH_3 + H_2O \xrightleftharpoons[\text{मार्कोनीकॉफ}]{H^+} \overset{1}{C}H_3-\overset{2}{\underset{OH}{\underset{|}{C}}}H-\overset{3}{C}H_3$

प्रोपिन — प्रोपेन-2-ऑल

$CH_3-CH=CH_2 + H_2O \xrightleftharpoons[\text{प्रति मार्कोनीकॉफ}]{H^+} CH_3-CH_2-CH_2OH$

प्रोपिन — प्रोपेन-1 ऑल

एल्किनों के जलयोजन की क्रियाविधि :-

अभिक्रिया की क्रियाविधि में निम्नलिखित तीन चरण सम्मिलित होते हैं।

(1) हाइड्रोनियम आयन (H_3O^+) के इलेक्ट्रॉन स्नेही (इलेक्ट्रॉनरागी) आक्रमण के द्वारा एल्कीनों के प्रोटोनन से कार्बोकैटायन बनते हैं।

$H_2O + H^+ \longrightarrow H_3O^+$

हाइड्रोनियम आयन

$>C^-=C^+< + H_3O^+ \rightleftharpoons >\underset{H}{\underset{|}{C}}-C^+< + H_2O$

कार्बोकैटायन

(2) कार्बोकैटायन पर जल का नाभिकस्नेही (नाभिकरागी) आक्रमण से प्रोटोनिकृत एल्कोहॉल बनता है।

$>\underset{H}{\underset{|}{C}}-C^+< + H_2O \rightleftharpoons >\underset{H}{\underset{|}{C}}-\underset{H}{\underset{|}{\overset{+}{O}}}{}^{\,}C<$ (–H)

प्रोटोनिकृत एल्कोहॉल

(3) विप्रोटोनन जिससे एल्कोहॉल बनता है।

$$>C(H)-C< \;+\; H_2O \longrightarrow >C(H)-C(OH)< \;+\; H_3O^+$$

(संक्रमण अवस्था: $>C(H)-C<$ पर $^{+}O(H)-H$)

एल्कोहॉल

(ii) हाइड्रोबोरॉनन ऑक्सीकरण के द्वारा :-

डाइबोरेन (B_2H_6) एल्किनों से अभिक्रिया करके एक योगात्मक उत्पाद ट्राइएल्किल बोरेन बनता है जो जलीय सोडियम हाइड्रोक्साइड की उपस्थिति में हाइड्रोजन परऑक्साइड (H_2O_2) द्वारा ऑक्सीकृत होकर एल्कोहॉल देता है।

$$6\,CH_3-CH=CH_2 + B_2H_6 \longrightarrow 2(CH_3CH_2CH_2)_3B$$

प्रोपीन, डाइबोरेन → ट्राइप्रोपिल बोरेन

$$\xrightarrow{H_2O_2/OH^-} 6\,CH_3CH_2CH_2OH + B(OH)_3$$

प्रोपेन-1 ऑल, बोरिक अम्ल

Note

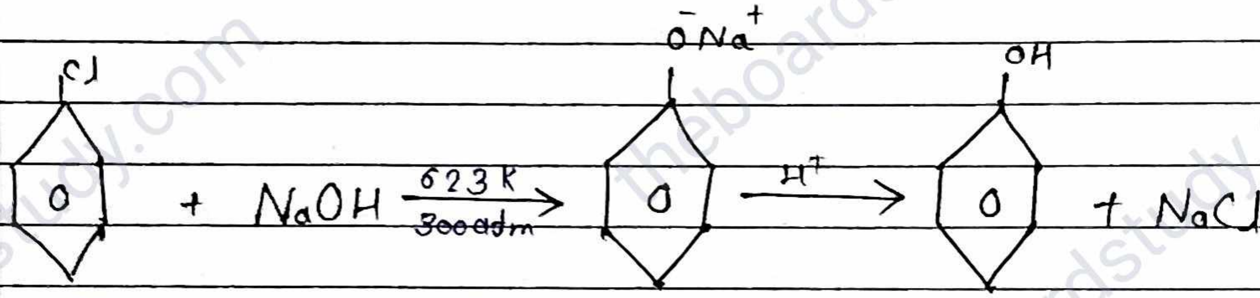
हाइड्रोबोरेनन ऑक्सीकरण अभिक्रिया में डाइबोरेन का योग प्रतिमार्कोनीकॉफ नियम के अनुसार होता है।

फीनॉल के बनने की विधियाँ

फीनॉल को कार्बोलिक अम्ल भी कहते हैं।

1. हैलोऐरीन से :

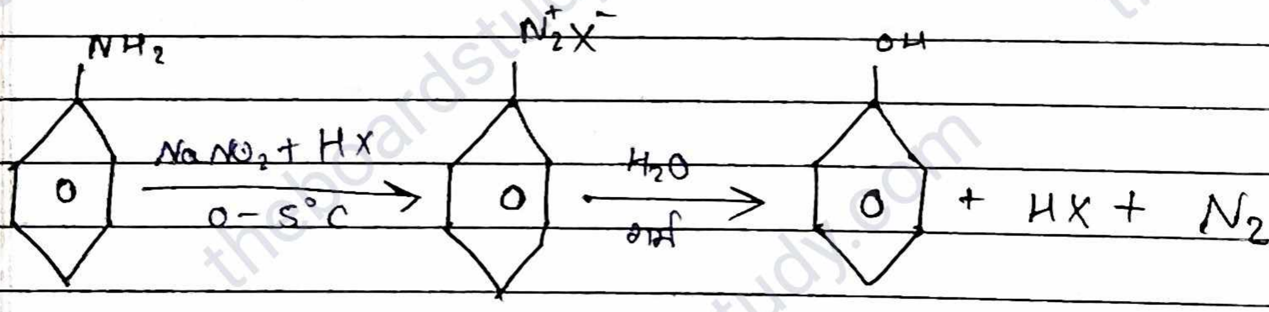
क्लोरोबेंजीन को NaOH के साथ 623 K ताप एवं 300 वायुमंडलीय दाब पर संगलित किया जाता है। इस प्रकार प्राप्त सोडियम फीनॉक्साइड का अम्लन करने पर फीनॉल प्राप्त होता है।



क्लोरोबेंजीन सोडियम फीनॉक्साइड फीनॉल

2. डाइएजोनियम लवण से :

डाइएजोनियम लवण जल के साथ गर्म करने पर अथवा तनु अम्लों के साथ क्रिया करने पर जल अपघटित हो जाते हैं और फीनॉल देते हैं।



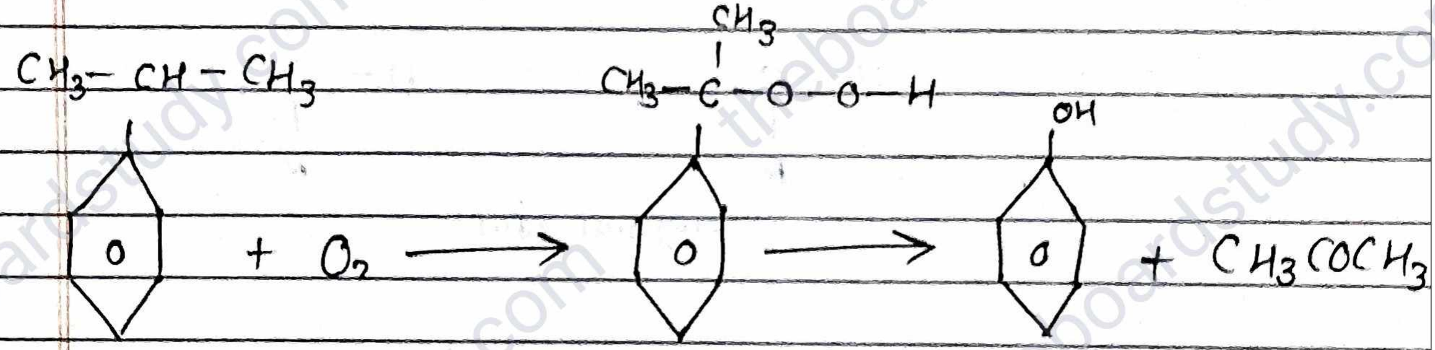
एनिलीन बेंजीन डाइएजोनियम लवण फीनॉल

3. क्यूमीन से (आइसोप्रोपिल बेंजीन) :

फीनॉल का उत्पादन हाइड्रोकार्बन क्यूमीन से किया जाता है, क्यूमीन (आइसोप्रोपिल बेंजीन) को वायु की उपस्थिति में क्यूमीन हाइड्रोपरऑक्साइड में ऑक्सीकृत कर लिया जाता है। तनु अम्ल के साथ क्रिया द्वारा इसे फीनॉल तथा ऐसीटोन में परिवर्तित किया जाता है।

Note:

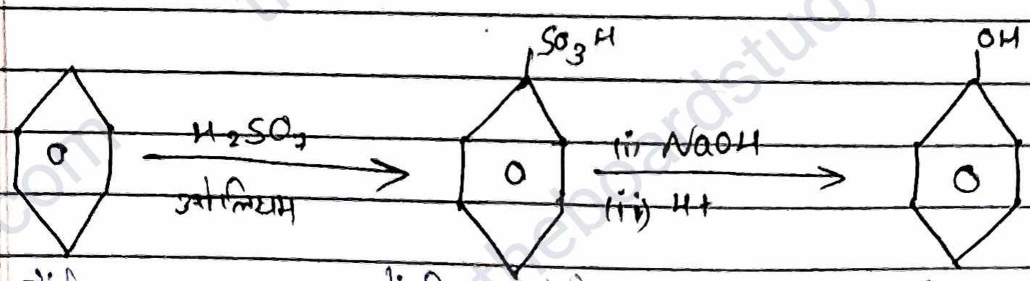
विश्व में फीनॉल का अधिकतर उत्पादन क्यूमीन से किया जाता है।



आइसोप्रोपिल बेंजीन (क्यूमीन) — क्यूमीन हाइड्रोपरऑक्साइड — फीनॉल — ऐसीटोन

4. बेंजीन सल्फोनिक अम्ल :

बेंजीन का ओलियम द्वारा सल्फोनेशन किया जाता है तथा इससे प्राप्त सल्फोनिक अम्ल को गलित सोडियम हाइड्रोक्साइड (NaOH) के साथ गर्म करके सोडियम फिनॉक्साइड में परिवर्तित कर लिया जाता है। सोडियम लवण के अम्लन से फीनॉल प्राप्त होता है।



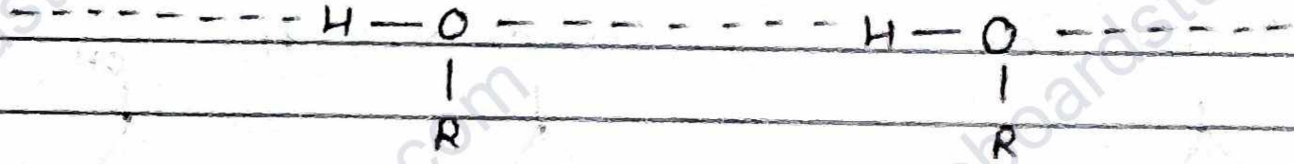
बेंजीन — बेंजीन सल्फोनिक अम्ल — फीनॉल

theboardstudy.com

भौतिक गुण

1. **क्वथनांक :**

आण्विक द्रव्यमान में वृद्धि के साथ क्वथनांक में वृद्धि होती है, परंतु यौगिक में शाखा बढ़ने पर क्वथनांक में कमी आती है। ऐल्कोहॉल का क्वथनांक हाइड्रोकार्बन हैलोऐल्केन तथा हैलोऐरीन तथा ईथर जिनके आण्विक द्रव्यमान लगभग समान होते हैं, उनसे अधिक होता है। इसका मुख्य कारण ऐल्कोहॉल में हाइड्रोजन बंध होता है।



हाइड्रोजन बंध

$$CH_3OH < C_2H_5OH$$

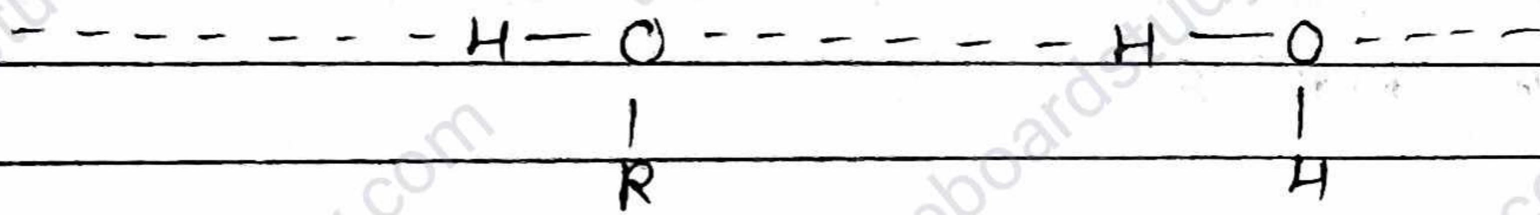
मेथेनॉल   एथेनॉल

$$CH_3-CH_2-CH_2-OH > CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$

प्रोपेन-1-ऑल (1-प्रोपेनॉल)   प्रोपेन-2-ऑल (2-प्रोपेनॉल)

2. विलेयता :

ऐल्कोहॉल जल में पूर्णतया: विलेय हो जाते हैं, क्योंकि ये जल के साथ हाइड्रोजन बंध का निर्माण करते हैं।



हाइड्रोजन बंध

theboardstudy.com

रासायनिक गुण

1. ऐल्कोहॉल का निर्जलीकरण :

जब एथेनॉल को सांद्र H_2SO_4 के साथ उच्च ताप (170°C/443 K) पर गर्म किया जाता है, तब एथेनॉल का निर्जलन होता है और एथीन बनता है

$$\underset{\text{एथेनॉल}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[170°C/443K]{\text{सांद्र } H_2SO_4} \underset{\text{एथीन}}{CH_2 = CH_2} + H_2O$$

ऐल्कोहॉल के निर्जलीकरण की क्रिया विधि :

ऐल्कोहॉल जैसे एथेनॉल का निर्जलन निम्नलिखित पदों में होता है —

I प्रोटोनीकृत ऐल्कोहॉल का बनना या प्रोटोन (H^+) का ऑक्सीजन पर योग।

$$\underset{\text{एथेनॉल}}{CH_3-CH_2-O-H} + H^+ \overset{\text{तीव्र}}{\rightleftharpoons} \underset{\text{प्रोटोनीकृत ऐल्कोहॉल}}{CH_3CH_2-\overset{+}{O}(H)-H}$$

II कार्बोकैटायन का बनना

$$CH_3-CH_2-\overset{+}{O}(H)-H \overset{\text{मंद}}{\rightleftharpoons} \underset{\text{एथिल कार्बोकैटायन}}{CH_3-\overset{+}{C}H_2} + H_2O$$

theboardstudy.com

III कार्बोकैटायन में से प्रोटॉन का विलोपन और एल्किन का बनना

$$CH_3-\overset{+}{C}H_2 \rightleftharpoons CH_2=CH_2 + H^+$$

कार्बोकैटायन ऐथिल

ऐल्कोहॉल तथा फीनॉल में अंतर

परीक्षण	ऐल्कोहॉल	फीनॉल
1. लिटमस परीक्षण	लिटमस पत्र को प्रभावित नहीं करते हैं। इसीलिए यह उदासीन है।	नीले लिटमस पत्र को लाल करते हैं। इसीलिए यह अम्लीय है।
2. उदासीन फेरीक क्लोराइड परीक्षण	ऐल्कोहॉल कोई रंग नहीं देते हैं।	उदासीन फेरिक क्लोराइड विलयन के साथ फिनॉल लाल से बैंगनी रंग देता है
3. ब्रोमीन जल परीक्षण	ऐल्कोहॉल यह परीक्षण नहीं देते हैं।	फिनॉल ब्रोमीन जल से क्रि करके 2,4,6 ट्राइ ब्रोमोफि के अवक्षेप देता है।
4. आयोडोफार्म परीक्षण	1 और 2 ऐल्कोहॉल $I_2/NaOH$ के साथ क्रिया करके आयोडोफार्म का पीला अवक्षेप देते हैं।	फिनॉल कोई अवक्षेप नहीं देते हैं।
5. सोडियम हाइड्रॉक्साइड परीक्षण	ऐल्कोहॉल $NaOH$ के साथ क्रिया नहीं करते हैं।	फिनॉल $NaOH$ के साथ क्रिया करके सोडियम फिनॉक्साइड लवण बनाता है।

theboardstudy.com

प्राथमिक द्वितीयक एवं तृतीयक ऐल्कोहॉल में विभिन्नता दर्शाने वाली विक्टर मेयर (विधि) परीक्षण :

विक्टर मेयर परीक्षण

यह विधि इस तथ्य पर आधारित है, कि प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक नाइट्रोएल्केनों पर नाइट्रस अम्ल (HNO_2) की क्रिया भिन्न-भिन्न होती है। इस विधि में ऐल्कोहॉल को पहले ऐल्किल आयोडाइड में और फिर सिल्वर नाइट्राइड $AgNO_2$ की क्रिया से नाइट्रोएल्केन में परिवर्तित कर लिया जाता है। इसपर नाइट्रसअम्ल की क्रिया करने से विभिन्न पदार्थ मिलते हैं, जो क्षार के साथ भिन्न-भिन्न रंग देते हैं। प्राथमिक एल्कोहॉल लाल रंग देते हैं। द्वितीयक ऐल्कोहॉल नीला रंग और तृतीयक ऐल्कोहॉल कोई रंग उत्पन्न नहीं करता है।

प्राथमिक	द्वितीयक	तृतीयक
CH_3CH_2OH	$(CH_3)_2CH-OH$	$(CH_3)_3C-OH$
ऐथिल ऐल्कोहॉल	आइसो प्रोपिल ऐल्कोहॉल	तृतीयक ब्यूटिल ऐल्कोहॉल
↓ HI	↓ HI	↓ HI
CH_3CH_2I	$(CH_3)_2CH-I$	$(CH_3)_3C-I$
एथिल आयोडाइड	आइसोप्रोपिल आयोडाइड	तृतीयकब्यूटिल आयोडाइड
↓ $AgNO_2$	↓ $AgNO_2$	↓ $AgNO_2$

theboardstudy.com

नाइट्रोएथेन	नाइट्रोप्रोपेन	नाइट्रोब्यूटेन
$CH_3CH_2NO_2$	$(CH_3)_2CH-NO_2$	$(CH_3)_3C-NO_2$
$\downarrow$ $O=N-OH$	$\downarrow$ $HO-N=O$	$\downarrow$ HNO_2
$CH_3-C(=N-OH)-NO_2$	$(CH_3)_2C(N=O)-NO_2$	कोई अभिक्रिया नहीं होगी
नाइट्रिक. अम्ल	सूडोनाइट्रिक अम्ल	
$\downarrow$ NaOH क्षार	$\downarrow$ NaOH क्षार	
लाल रंग	नीला रंग	

ल्युकास अभिकर्मक क्या है ? इससे प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक ऐल्कोहॉल की पहचान कैसे की जाती है ?

ल्युकास अभिकर्मक

निर्जल $ZnCl_2$ तथा सांद्र HCl का मिश्रण ल्युकास अभिकर्मक कहलाता है।

तृतीयक ऐल्कोहॉल की पहचान :

सामान्य ताप पर यदि ल्युकास अभिकर्मक मिलाने से तुरंत ऐल्किल क्लोराइड का सफेद तैलीय अवक्षेप बनता है, तो ऐल्कोहॉल तृतीयक होगा।

$$R_3C-OH + \underset{\text{सांद्र}}{HCl} \xrightarrow{\text{निर्जल } ZnCl_2} R_3C-Cl + H_2O$$

(उत्पाद: तृतीयक ऐल्किल क्लोराइड)

द्वितीयक ऐल्कोहॉल की पहचान :

सामान्य ताप पर यदि ऐल्कोहॉल में ल्युकास अभिकर्मक मिलाने से 5 मिनट पश्चात् सफेद तैलीय ऐल्किल क्लोराइड का अवक्षेप प्राप्त होता है, तो ऐल्कोहॉल द्वितीयक होगा।

$$R_2CH-OH + \underset{\text{सांद्र}}{HCl} \xrightarrow{\text{निर्जल } ZnCl_2} R_2CH-Cl + H_2O$$

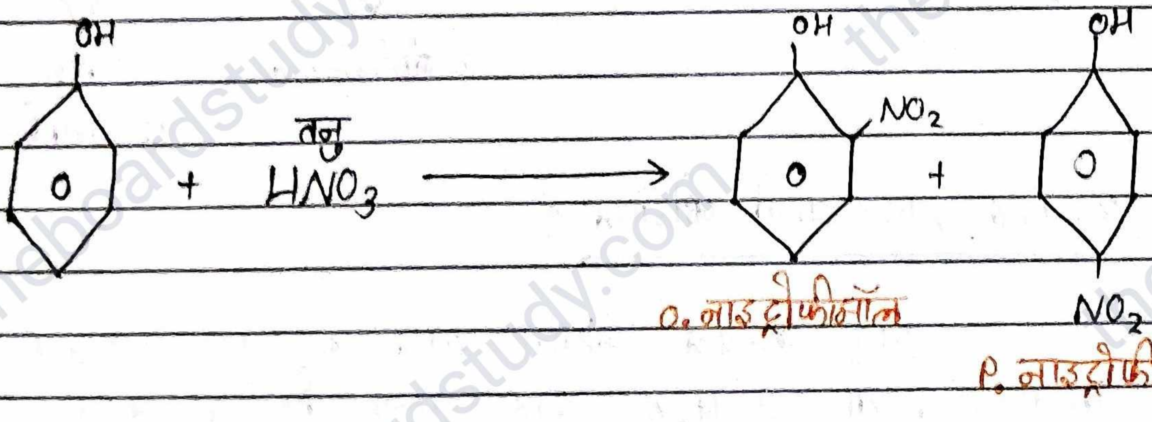
प्राथमिक ऐल्कोहॉल की पहचान : सामान्य ताप पर यदि ऐल्कोहॉल ल्यूकास अभिकर्मक के साथ कोई अभिक्रिया नहीं दर्शाता तो ऐल्कोहॉल प्राथमिक होगा।

$R-CH_2OH + HCl \xrightarrow{\text{निर्जल } ZnCl_2}$ कोई अभिक्रिया नहीं होगी।

प्र. फीनॉल से निम्न कैसे प्राप्त करेंगे ?

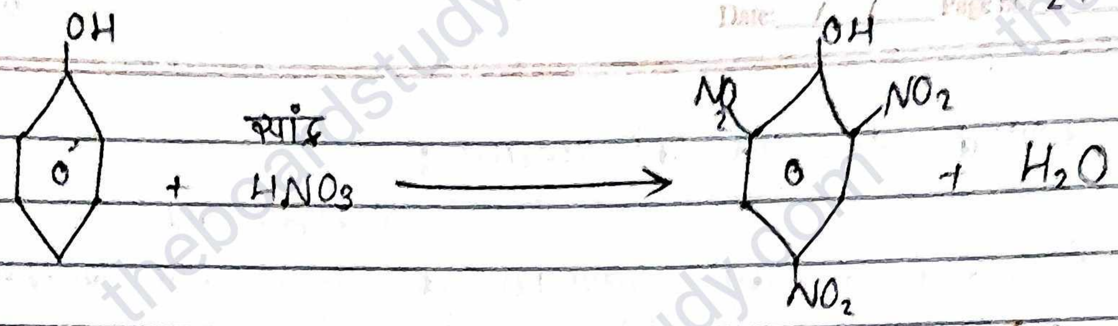
(I) **आर्थो तथा पैरा नाइट्रो फीनॉल :**

तनु नाइट्रिक अम्ल (HNO_3) के साथ निम्न ताप फीनॉल अभिक्रिया कर आर्थो एवं पैरा नाइट्रोफीनॉल का मिश्रण देता है।



(II) **2,4,6 - ट्राइनाइट्रोफीनॉल : (पिक्रिक अम्ल) :**

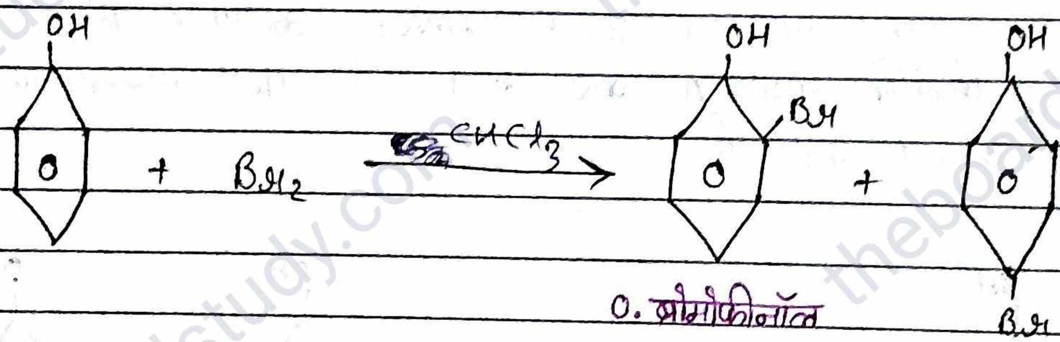
फीनॉल सांद्र नाइट्रिक अम्ल (HNO_3) के साथ क्रिया करके 2,4,6 ट्राइनाइट्रोफीनॉल (पिक्रिक अम्ल) बनाता है।



2,4,6 - ट्राइनाइट्रोफीनॉल
(पिक्रिक अम्ल)

(III) आर्थो तथा पेरा ब्रोमोफीनॉल :

जब ब्रोमीन की अभिक्रिया कम ध्रुवीय विलायक जैसे - CS_2 या $CHCl_3$ आदि की उपस्थिति में फीनॉल से क्रिया होने पर आर्थो तथा पेरा ब्रोमो फीनॉल बनाता है।

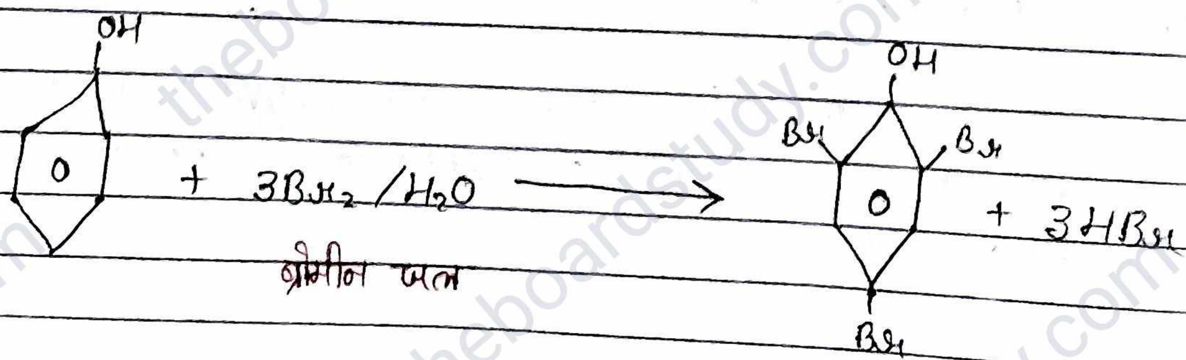


o. ब्रोमोफीनॉल

p. ब्रोमोफीनॉल

(IV) 2,4,6 ट्राई ब्रोमो फीनॉल :

जब फीनॉल ब्रोमीन जल के साथ अभिक्रिया करता है, तो 2,4,6 ट्राई ब्रोमो फीनॉल प्राप्त होता है।

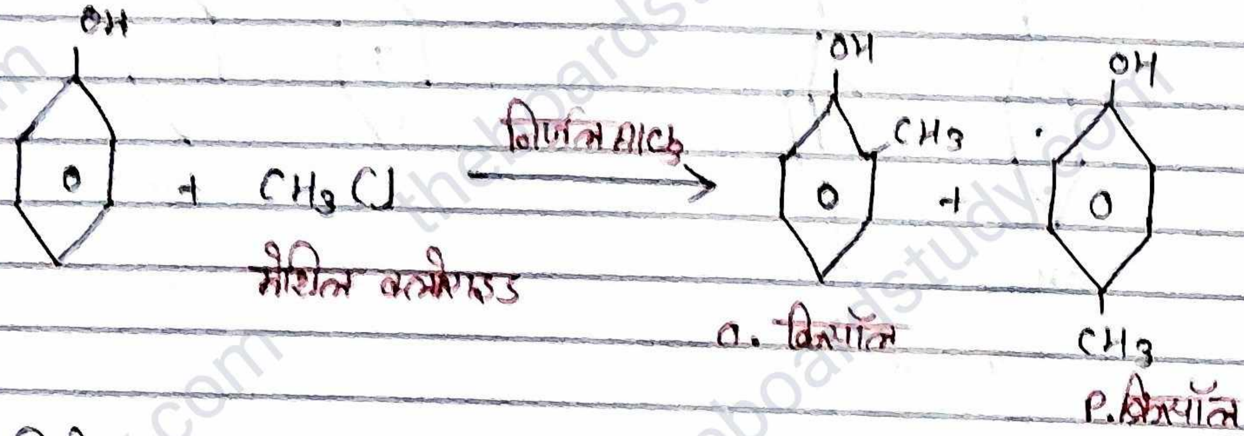


2,4,6- ट्राईब्रोमोफीनॉल

theboardstudy.com

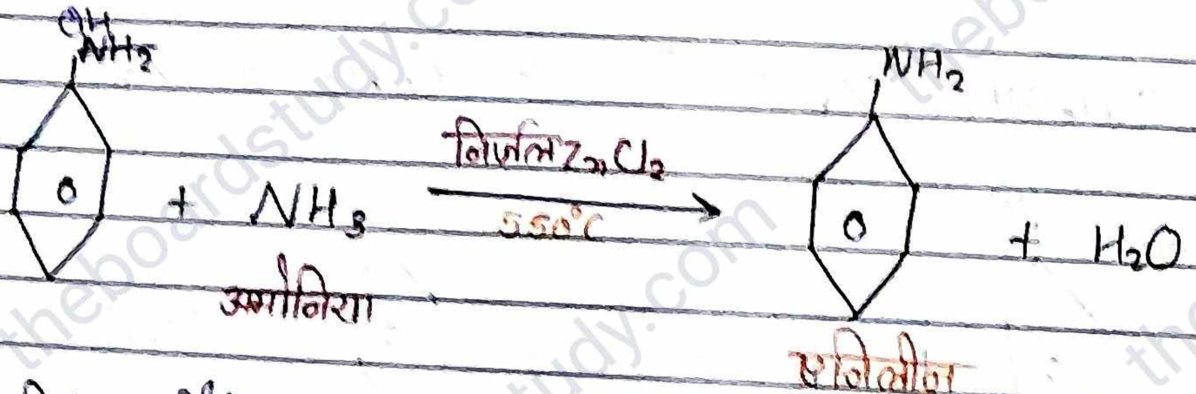
(V) **आर्थो तथा पैरा क्रिसॉल :**

फीनॉल की अभिक्रिया मेथिल क्लोराइड के साथ निर्जल $AlCl_3$ की उपस्थिति में कराने पर आर्थो एवं पैरा क्रिसॉल प्राप्त होता है।



(VI) **एनिलीन :**

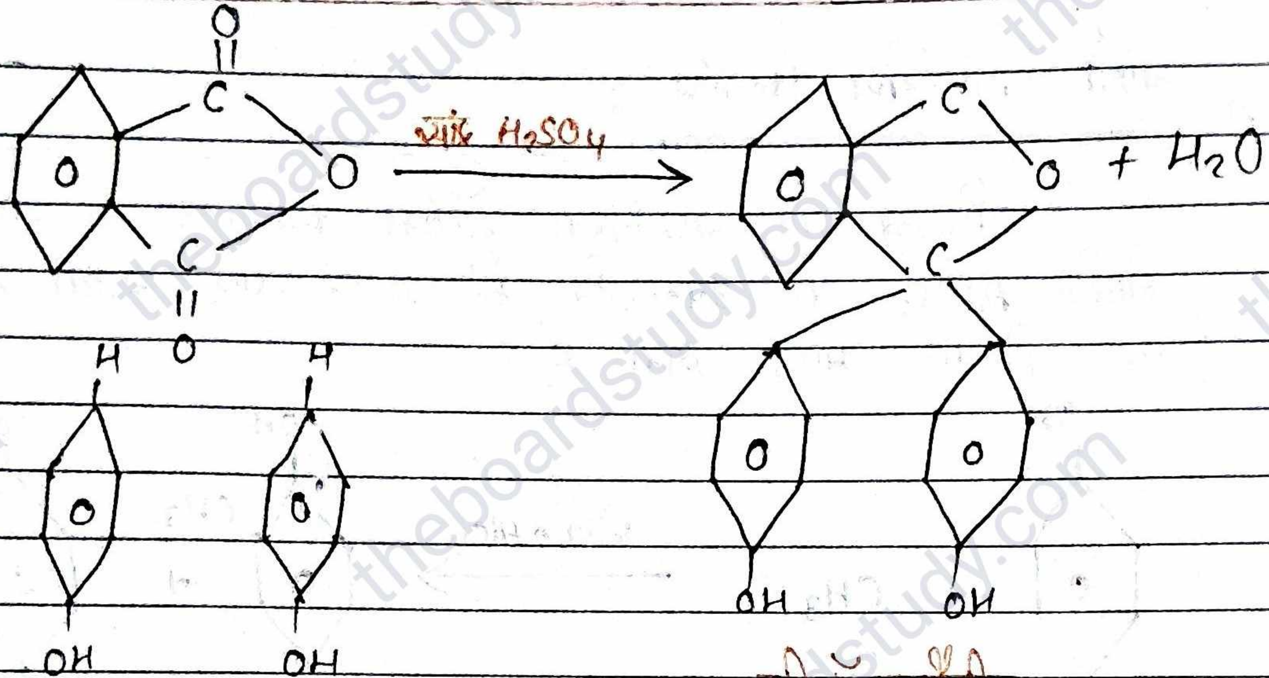
फीनॉल के अमोनिया के साथ निर्जल $ZnCl_2$ की उपस्थिति में 550°C ताप पर गर्म करने पर एनिलीन प्राप्त होता है।



(VII) **फीनॉल्फथैलीन :**

थैलिक ऐनहाइड्राइड की अभिक्रिया सांद्र (H_2SO_4) सल्फ्यूरिक अम्ल की साथ उपस्थिति में फिनॉल के दो अणुओं से कराने पर फीनॉल्फथैलीन बनता है।

फ्थैलिक एनहाइड्राइड



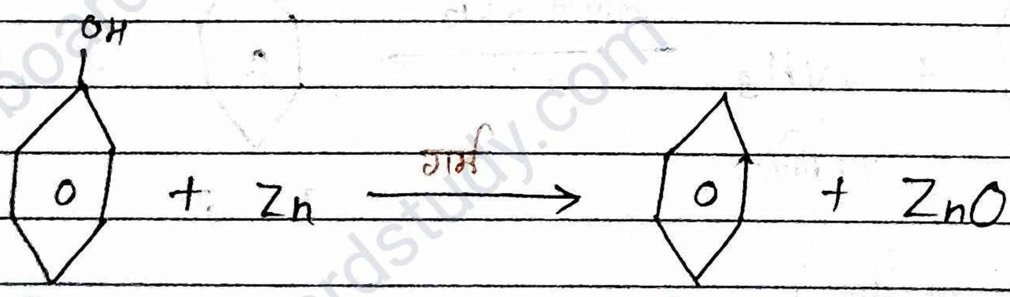
फीनॉल

फीनॉलफ्थैलीन

(VIII) फीनॉल से बेंजीन : फीनॉल को जिंक के साथ गर्म करने पर बेंजीन प्राप्त होता है।

$$C_6H_5OH + Zn \xrightarrow{\text{गर्म}} C_6H_6 + ZnO$$

या



फीनॉल

बेंजीन

---

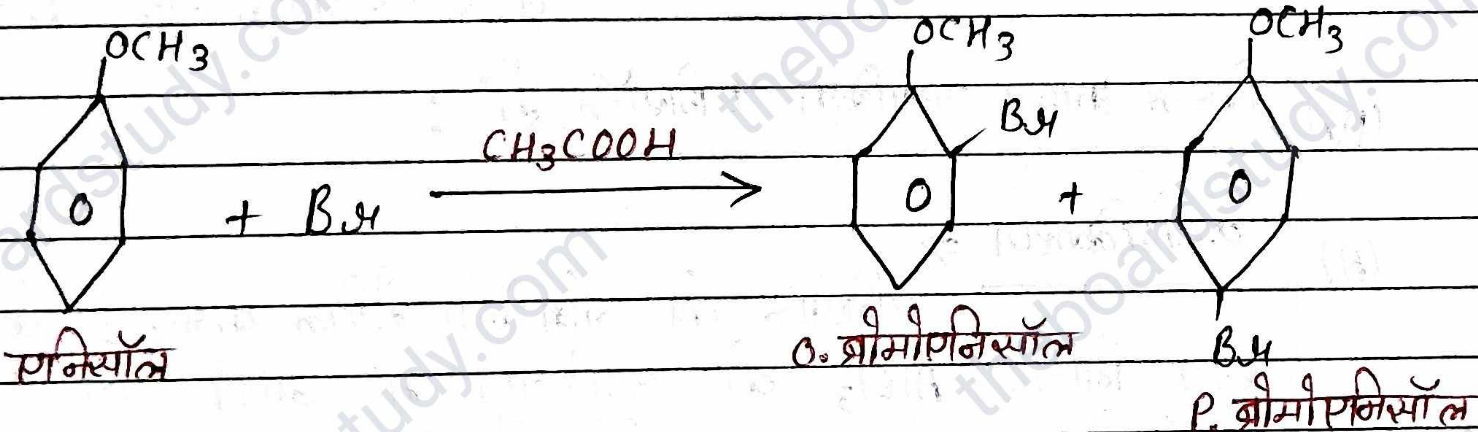
o/p क्रियात्मकसमूह के उदा० — CH_3, C_2H_5, Cl, Br, F, I, OCH_3, NH_2, OH

M के उदा० — NO_2, CN, CHO, COOH, RCO, SO_3H

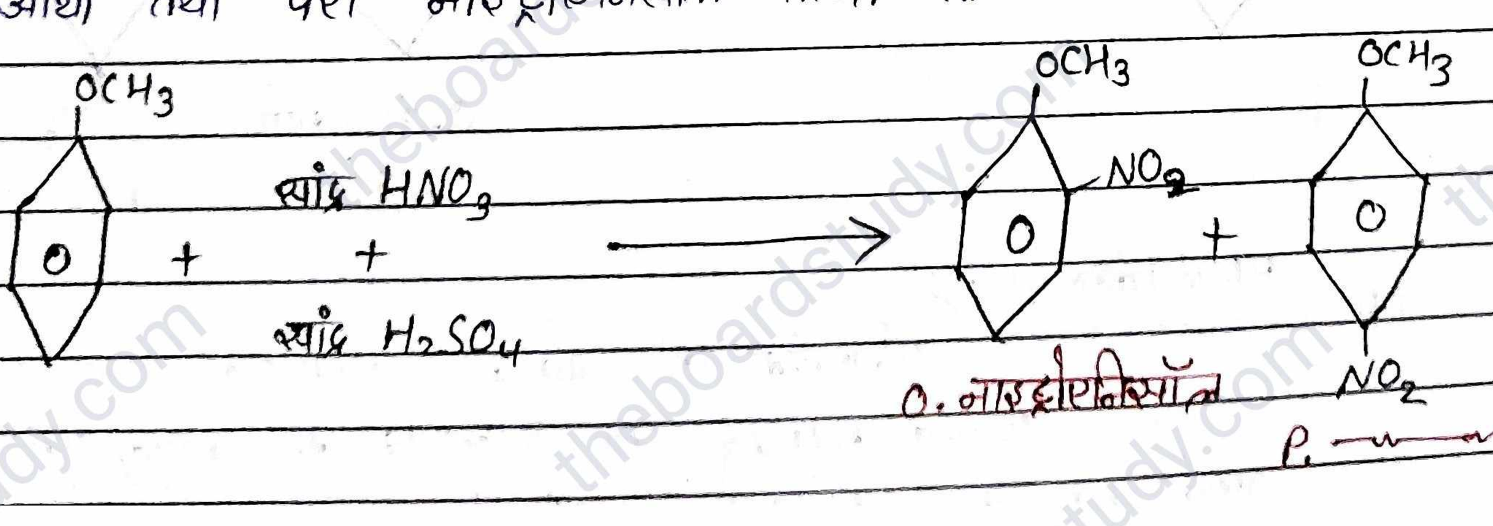
इलेक्ट्रोफिलीक प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ एनिसॉल में (ESR)

ऐरोमैटिक ईथर में, ऐल्कॉक्सी (RO) समूह आर्थो तथा पैरा निर्धारिक समूह होता है।

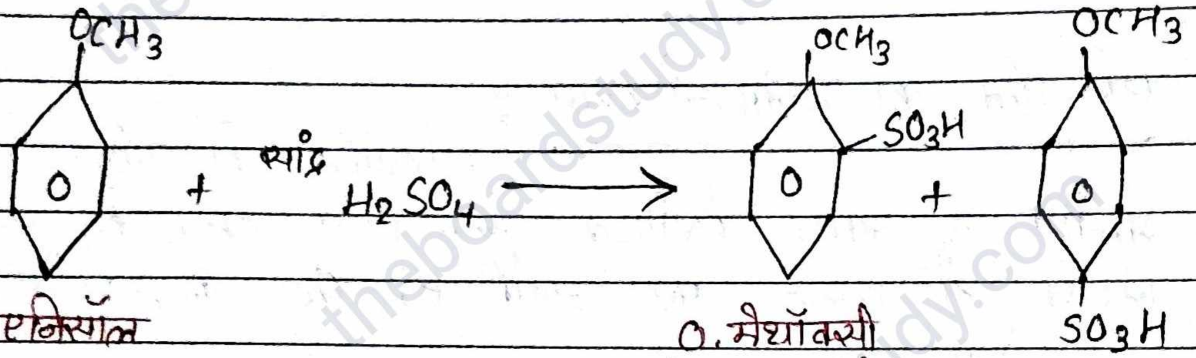
(I) **एनिसॉल का हैलोजिनीकरण :** एनिसॉल की अभिक्रिया ब्रोमीन के साथ ऐसीटिक अम्ल (CH_3COOH) की उपस्थिति में कराने पर आर्थो एवं पैरा ब्रोमो ऐनिसोल प्राप्त होता है।



(II) **एनिसॉल का नाइट्रीकरण :** एनिसॉल की अभिक्रिया सांद्र नाइट्रिक अम्ल और सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ कराने पर आर्थो तथा पैरा नाइट्रोएनिसॉल प्राप्त होते हैं।



(iii) **एनिसॉल का सल्फोनिकरण :** एनिसॉल की अभिक्रिया सांद्र H_2SO_4 से कराने पर आर्थो एवं पैरा मेथॉक्सी बेंजीन सल्फोनिक अम्ल प्राप्त होते हैं।



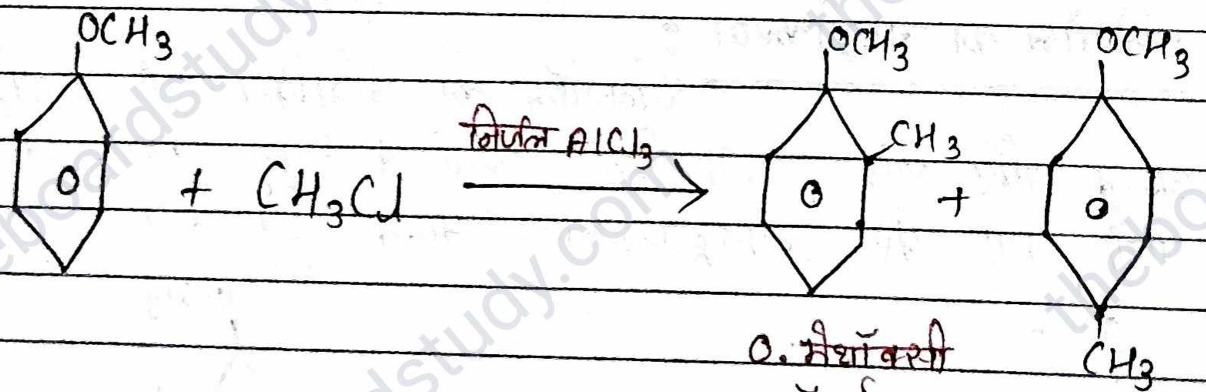
एनिसॉल

O. मेथॉक्सी बेंजीन सल्फोनिक अम्ल P. —

(iv) **फ्रिडल क्राफ्ट अभिक्रिया एनिसॉल में :**

(A) **ऐल्कीलिकरण ⇒**

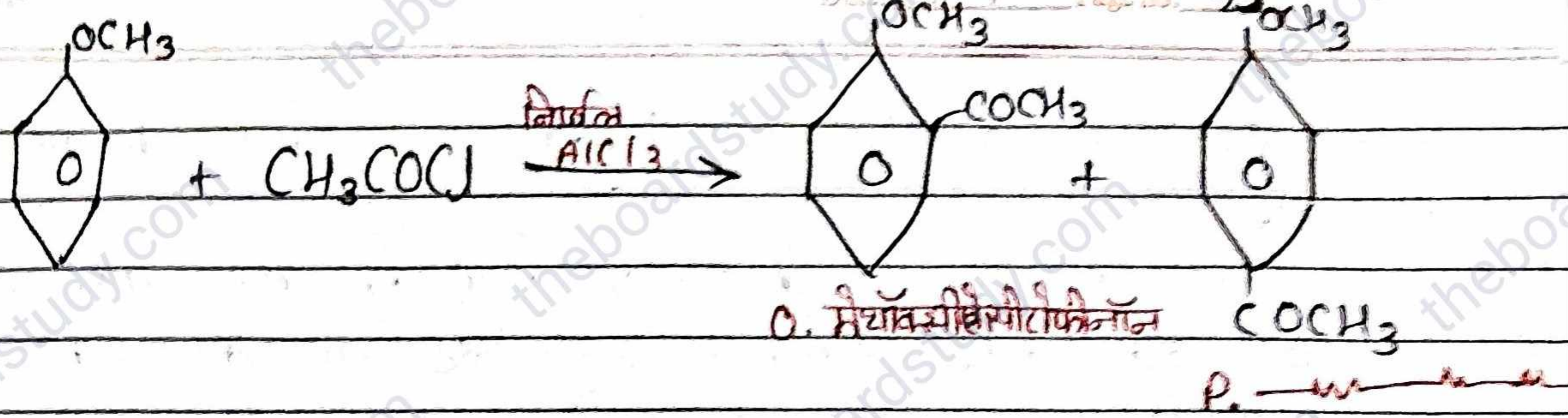
एनिसॉल की अभिक्रिया मेथिल क्लोराइड के साथ निर्जल $AlCl_3$ की उपस्थिति में आर्थो तथा पैरा मेथॉक्सी टॉलूईन प्राप्त होते हैं।



O. मेथॉक्सी टॉलूईन P. —

(B) **एसिटीलिकरण ⇒**

एनिसॉल की अभिक्रिया एसीटिल क्लोराइड के साथ निर्जल $AlCl_3$ की उपस्थिति में कराने पर आर्थो एवं पैरा मेथॉक्सी ऐसीटोफीनोन प्राप्त होते हैं।



theboardstudy.com

ईथर की अभिक्रिया (HI) हाइड्रोजन आयोडाइड के साथ :

सांद्र HI के साथ ईथर को गर्म करने पर एक अणु ऐल्किल आयोडाइड का तथा एक अणु ऐल्कोहॉल का बनता है।

(I) डाइमेथिल ईथर की अभिक्रिया HI से कराने पर मेथिल आयोडाइड एवं मेथिल ऐल्कोहॉल प्राप्त होते हैं।

$$CH_3-O-CH_3 + HI \longrightarrow CH_3-I + CH_3OH$$

डाइमेथिल ईथर (सममित) — मेथिल आयोडाइड — मेथिल ऐल्कोहॉल

(II) यदि ईथर असममित हो, तो आयोडाइड (I) उस ऐल्किल समूह से जुड़ता है, जिसमें कार्बन परमाणुओं की संरचना कम होती है।

$$CH_3-O-C_2H_5 + HI \longrightarrow CH_3I + C_2H_5OH$$

ऐथिल मेथिल ईथर — मेथिल आयोडाइड — एथिल ऐल्कोहॉल

(III) यदि ईथर ऐरोमैटिक (ऐनिसॉल) हो, तो आयोडाइड (I) ऐल्किल समूह से जुड़ता है, न कि फेनिल समूह से, इसका मुख्य कारण अनुनाद प्रभाव होता है। जिसके कारण आयडोबेंजीन की जगह फीनॉल बनता है।

$C_6H_5OCH_3 + HI \longrightarrow CH_3I + C_6H_5OH$

ऐनिसॉल — मेथिल आयोडाइड — फीनॉल

(iv) यदि ईथर में कोई एक ऐल्किल समूह तृतीयक हो, तो आयोडाइड (I) तृतीयक ऐल्किल समूह से जुड़ता है, क्योंकि इसकी क्रियाविधि SN1 द्वारा होती है।

$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{|}}{C}-O-CH_3 + HI \longrightarrow CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{|}}{C}-I + CH_3OH$$

तृतीयक ब्यूटिल मेथिल ईथर — तृतीयक ब्यूटिल आयोडाइड — मेथिल ऐल्कोहॉल

विलियमसन संश्लेषण

ऐल्किल की अभिक्रिया सोडियम ऐल्कॉक्साइड से कराने पर ईथर प्राप्त होते हैं। इस अभिक्रिया को विलियमसन संश्लेषण कहते हैं।

$$R-X + RONa \longrightarrow ROR + NaX$$

ऐल्किल हैलाइड सोडियम ऐल्कॉक्साइड ईथर

$$C_2H_5Br + C_2H_5ONa \longrightarrow C_2H_5OC_2H_5 + NaBr$$

एथिल ब्रोमाइड सोडियम ऐल्कॉक्साइड डाइएथिल ईथर

एथिल ऐल्कोहॉल तथा फीनॉल दोनों में OH समूह उपस्थित रहता है। क्या कारण है, कि फीनॉल अम्लीय और ऐल्कोहॉल उदासीन प्रकृति का होता है?

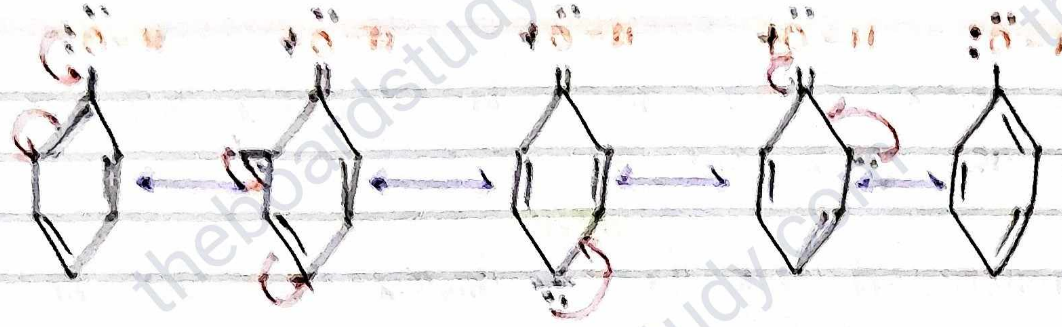
अथवा

फीनॉल के अम्लीय व्यवहार की व्याख्या कीजिए।

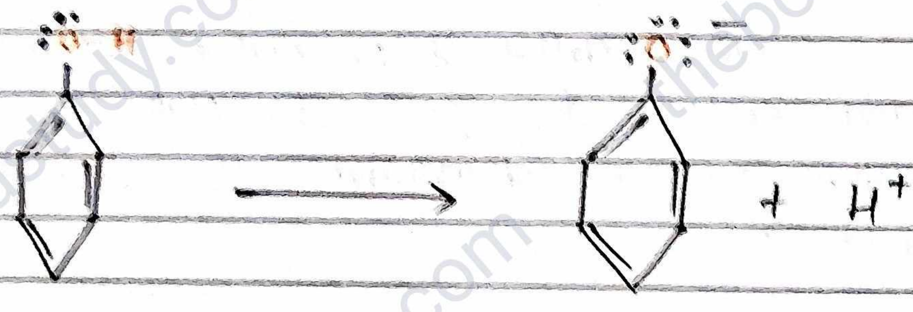
~~फीनॉल के अम्लीय व्यवहार के~~

फीनॉल ऐल्कोहॉल की अपेक्षा प्रबल अम्लीय होते हैं। यह संभवतः <u>अनुनाद प्रभाव</u> के कारण होता है।

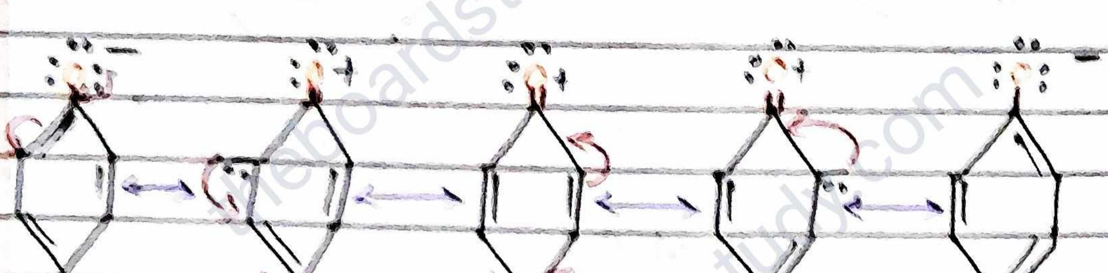
फीनॉल की अनुनादी संरचनाएँ निम्न प्रकार है ←



अनुनाद के कारण ऑक्सीजन परमाणु धनावेश प्राप्त करते हैं, जिससे यह OH बंध के इलेक्ट्रॉन युग्म को अपनी ओर आकर्षित कर लेता है और प्रोटॉन (H^+) की मुक्ति सहज हो जाती है। प्रोटॉन के मुक्त होने के बाद फीनॉक्साइड आयन बनाता है, जो कि अनुनाद के कारण स्थायित्व प्राप्त कर लेता है, चूँकि ऐल्कोहॉल में अनुनाद संभव नहीं होता है। इसीलिए इसका हाइड्रोजन परमाणु ऑक्सीजन के साथ प्रबलता से जुड़ा रहता है। ऐल्कोहॉल इस कारण लगभग उदासीन या अत्यंत दुर्बल अम्ल के समान व्यवहार प्रदर्शित करते हैं।



फीनॉल — फीनॉक्साइड

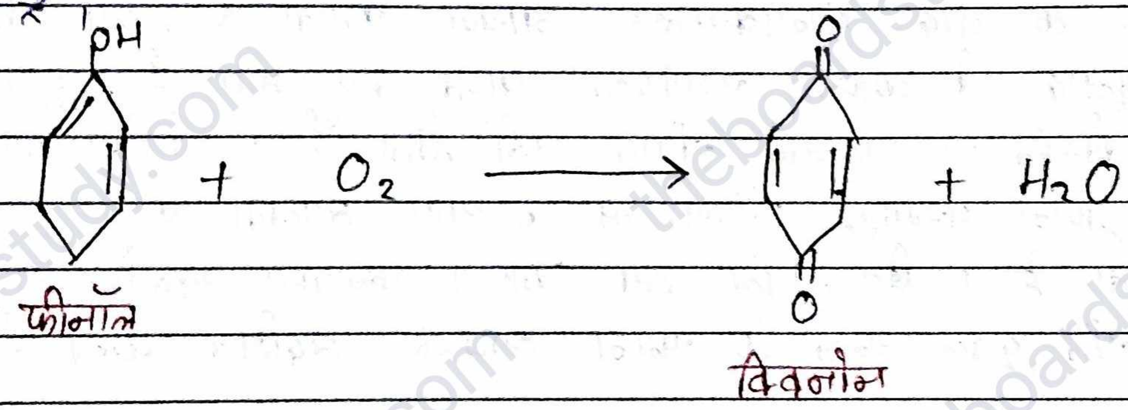


शुद्ध फीनॉल रंगहीन ठोस होता है, परंतु कुछ समय बाद वह गुलाबी रंग लेता है।

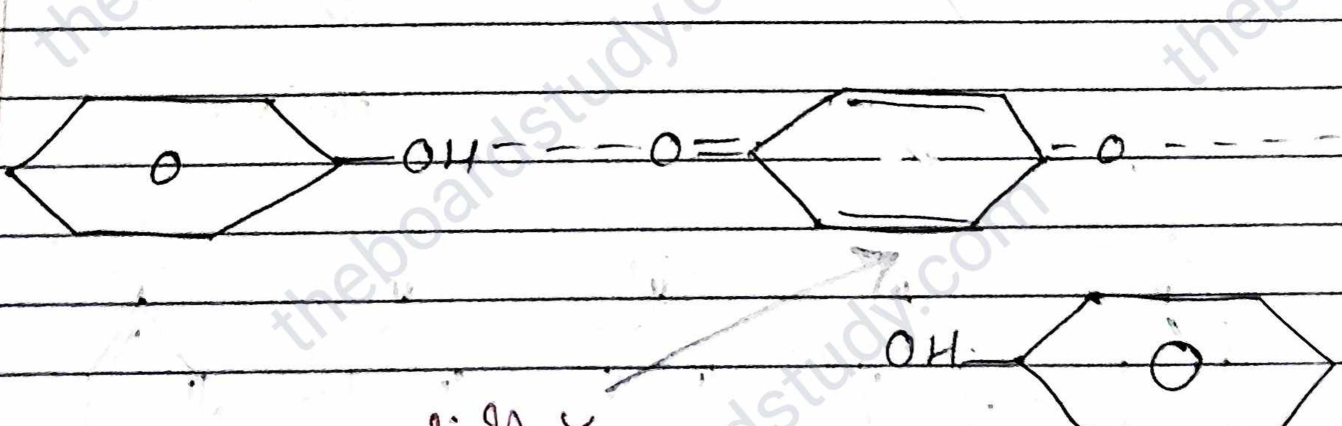
अशुद्धता

ऑक्सीजन की उपस्थिति में फीनॉल किस रंग का होता है? अभिक्रिया सहित समझाइए।

फीनॉल वायु के संपर्क में आने पर गुलाबी रंग का हो जाता है, क्योंकि वह वायु के साथ ऑक्सीजन से आक्सीकृत होकर क्वीनॉन बनाता है।



यह क्विनोन पुनः फीनॉल के दो अणु के साथ हाइड्रोजन बंध द्वारा जुड़ जाता है, जिससे गुलाबी रंग का बेंजोक्विनोन या फीनोक्विनोन बनता है।



बेंजोक्विनॉन
(फीनोक्विनोन)

परिवर्तनों

निम्नांकित के रासायनिक समीकरण लिखिए। (2022)

(i) एथेनॉल से डाइएथिल ईथर

$$C_2H_5OH + H_2SO_4 \xrightarrow{110^\circ C} C_2H_5HSO_4 + H_2O$$

एथिल हाइड्रोजन सल्फेट

$$2C_2H_5OH \xrightarrow[\text{पाउर}]{140} C_2H_5OC_2H_5 + H_2O$$

$$C_2H_5HSO_4 + C_2H_5OH \xrightarrow{140^\circ/\text{पाउर}} C_2H_5OC_2H_5 + H_2SO_4$$

डाइएथिल ईथर

(ii) डाइएथिल ईथर से एथेनॉल

$$C_2H_5OC_2H_5 + H_2O \xrightarrow{\text{तनु } H_2SO_4} 2C_2H_5OH$$

एथेनॉल

(iii) एथेनॉल से एथिल एसिटेट

$$C_2H_5OH + CH_2COOH \xrightarrow{\text{सान्द्र } H_2SO_4} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

एथिल ऐल्कोहॉल, ऐसिटिक अम्ल, एथिल एसिटेट (एस्टर), जल

2023 निम्नलिखित अभिक्रियाओं के केवल रासायनिक समीकरण लिखिए

(i) ऐल्किल हैलाइड की अभिक्रिया सोडियम ऐल्कोक्साइड से कराते हैं।

theboardstudy.com

(ii) फीनॉल को जिंक चूर्ण के साथ गर्म करते हैं।
(iii) ऐथिल ऐल्कोहॉल की अभिक्रिया H_2SO_4 से 413 K पर कराते हैं।

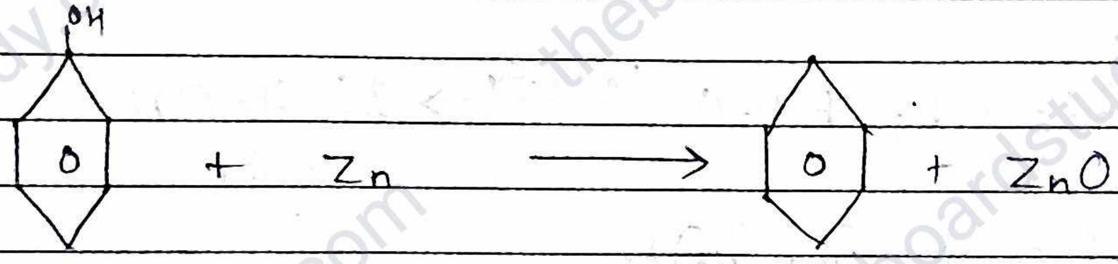
अथवा

निम्नलिखित यौगिकों की संरचना लिखिए।

(i) 4 - क्लोरो - 2, 3 - डाइमेथिल पेंटेन - 1 ऑल
(ii) 2 - ऐथोक्सी प्रोपेन
(iii) 2,6 - डाइमेथिल फीनॉल

(i) $R-X + RONA \longrightarrow ROR + NaX$

(ii)



(iii) पूर्वानुसार I - 2022

अथवा

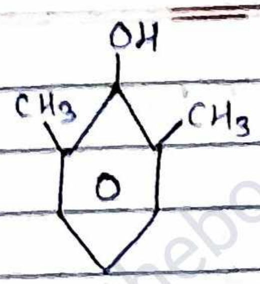
(i) CH₃(5) — CH(4)(Cl) — CH(3)(CH₃) — CH(2)(CH₃) — CH₂(1) — OH

$CH_3 - CH(Cl) - CH(CH_3) - CH(CH_3) - CH_2 - OH$

(ii) $CH_3 - CH(OC_2H_5) - CH_3$

theboardstudy.com

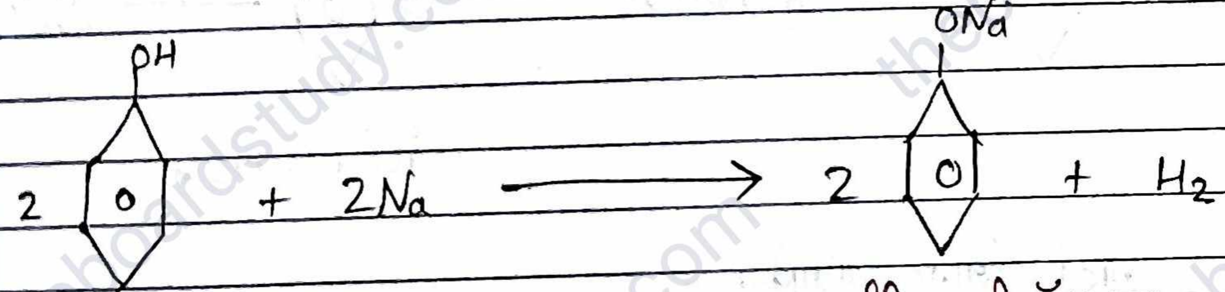
(iii)



दो अभिक्रिया दीजिए जो फीनॉल का अम्लीय स्वभाव दर्शाए। फीनॉल की अम्लीयता की तुलना ऐथेनॉल से कीजिए।

फीनॉल के अम्लीय स्वभाव को दर्शाने वाली अभिक्रियाएँ निम्न हैं —

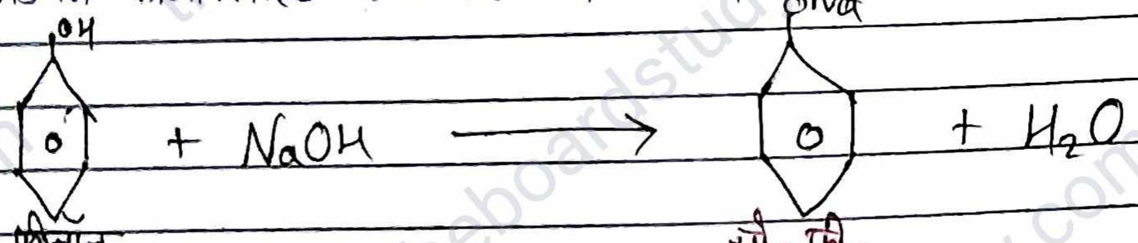
(i) सोडियम के साथ अभिक्रिया : फीनॉल सोडियम के साथ क्रिया द्वारा सोडियम फीनॉक्साइड (लवण) तथा हाइड्रोजन गैस देता है।



सोडियम फीनॉक्साइड

फीनॉल

(ii) NaOH के साथ अभिक्रिया : NaOH में घुलने पर फीनॉल सोडियम फीनॉक्साइड तथा जल देता है।



फीनॉल सो. फी.

फीनॉल एथेनॉल से ज्यादा अम्लीय है। इसका कारण यह है कि फीनॉल से एक प्रोटॉन (H^+) निकलने के बाद बना फीनॉक्साइड आयन अनुनाद द्वारा स्थायित्व प्राप्त कर लेता है, जबकि एथेनॉल से एक प्रोटॉन निकलने के बाद बने एथॉक्साइड आयन में ऐसा नहीं होता है।

2024 निम्न परिवर्तन किस प्रकार किए जाते हैं?

(i) प्रोपीन ⟶ प्रोपेन 2 ऑल

(ii) बेंजील क्लोराइड ⟶ बेंजील एल्कोहॉल

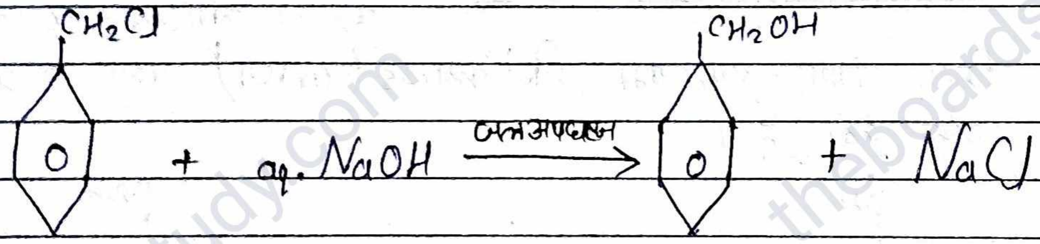
(i) $CH_3-CH=CH_2 + H_2SO_4 \longrightarrow CH_3-CH-CH_3-OSO_3H$

$\downarrow H_2O$ उबालना

$CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3 + H_2SO_4$

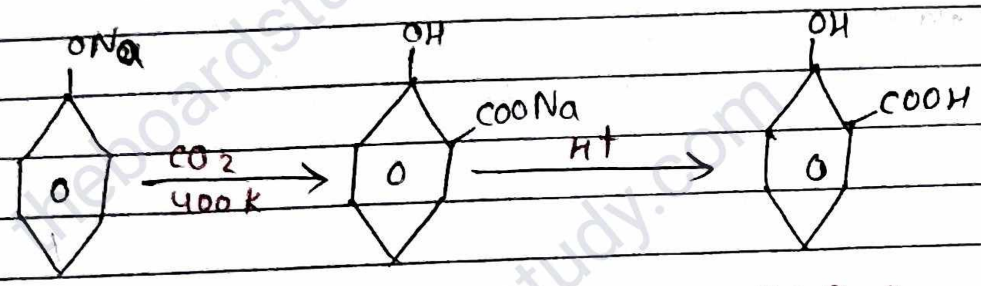
प्रोपेन-2-ऑल

(ii)



बेंजील एल्कोहॉल

कोल्बे - शिमिट अभिक्रिया : जब सोडियम फीनॉक्साइड को CO_2 के साथ एक बंद नली में उच्च दाब व 400 K ताप पर गर्म करके अम्लीय-करण करने पर सैलिसिलिक अम्ल प्राप्त होता है। इस अभिक्रिया को कोल्बे-शिमिट अभिक्रिया कहते हैं।



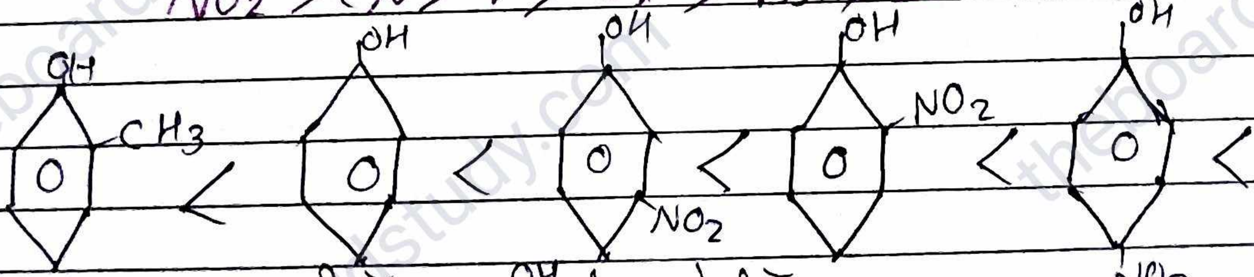
सोडियम फीनॉक्साइड — सोडियम सैलिसिलेट — सैलिसिलिक अम्ल

फीनॉल की अम्लीयता की गणना करना :

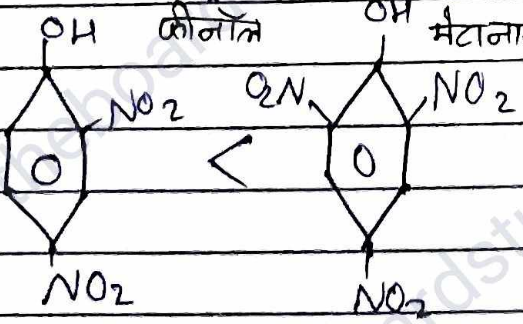
ऑर्थो-नाइट्रोफीनॉल फीनॉल से ज्यादा अम्लीय होता है क्योंकि आर्थो-नाइट्रोफीनॉल में NO_2 समूह इलेक्ट्रॉन आकर्षी (-I प्रभाव) के कारण फीनॉल की अम्लीयता को बढ़ाता है, जबकि फीनॉल में कोई -I प्रभाव नहीं है।

-I प्रभाव का क्रम :-

$NO_2 > CN > F > Cl > Br > I$



क्रीसॉल — फीनॉल — मेटानाइट्रोफीनॉल — o नाइट्रोफीनॉल — पेरानाइट्रोफीनॉल



o.p डाईनाइट्रोफीनॉल — पिक्रीक अम्ल
2,4,6 - ट्राइनाइट्रोफीनॉल

theboardstudy.com