विषय – रसायन विज्ञान

Chapter - 4

एल्कोहल एवं फिनॉल

एल्केन का हाइड्रॉक्सी व्युत्पन्न एल्कोहल कहलाता है जबकि बेंजीन का हाइड्रॉक्सी व्युत्पन्न फिनॉल कहलाता है।

$$CH_3-H \xrightarrow[+OH]{-H} CH_3OH$$ (एल्कोहल)

$$C_6H_5-H \xrightarrow[+OH]{-H} C_6H_5-OH$$ (फिनॉल)

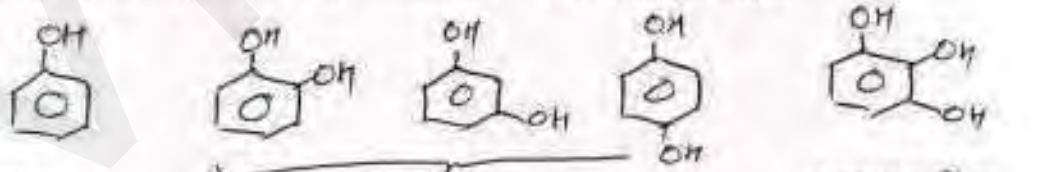
वर्गीकरण :- 1. हाइड्रॉक्सी समूह की संख्या के आधार पर :-

हाइड्रॉक्सी समूह के संख्या के आधार एल्कोहल मोनो, डाई ट्राई व पॉली हाइड्रिक अल्कोहल में विभाजित किया जाता है

CH_3CH_2-OH एथिल अल्कोहल (मोनो)

CH_2-OH / CH_2-OH ग्लाइकॉल (डाइहाइड्रिक)

CH_2-OH / $CH-OH$ / CH_2-OH ग्लिसरॉल (ट्राइहाइड्रिक)



इसी तरह फिनॉल का भी वर्गीकरण किया जाता है।

मोनोहाइड्रिक (फिनॉल) — डाईहाइड्रिक: कैटेकॉल, रिसॉर्सिनॉल, क्विनॉल — ट्राइहाइड्रिक: पाइरोगैलॉल

2. sp^3 कार्बन के आधार पर वर्गीकरण

यदि sp^3 कार्बन (एल्कोहल का) प्राथमिक है तो एल्कोहल प्राथमिक एल्कोहल कहलाता है। यदि द्वितीयक कार्बन है तो द्वितीयक एल्कोहल तथा तृतीयक कार्बन है तो तृतीयक एल्कोहल कहलाता है। उदाहरण

CH_3-OH या CH_3-CH_2-OH — प्राथमिक एल्कोहल

$CH_3-CH(CH_3)-OH$ — द्वितीयक एल्कोहल

$(CH_3)_3C-OH$ — तृतीयक अल्कोहल

evidyarthi
https://www.evidyarthi.in/

एल्कोहल तथा फिनॉल बनाने की सामान्य विधियाँ

एल्कोहल बनाने की सामान्य विधियाँ

(1) हैलो एल्केन के जल अपघटन से :-

जब हैलो एल्केन को जलीय KOH या NaOH या नम सिल्वर ऑक्साइड के साथ उबाला जाता है तो एल्कोहल प्राप्त होता है

$$C_2H_5-Br + K^+\bar{O}H \xrightarrow{} C_2H_5-OH + KBr$$
(जलीय)

$$CH_3-\overset{CH_3}{CH}-Br + K^+\bar{O}H \rightarrow CH_3-\overset{CH_3}{CH}-OH + KBr$$

नम सिल्वर ऑक्साइड $Ag_2O + H_2O \rightarrow 2AgOH$

$$C_2H_5-Br + Ag-OH \rightarrow C_2H_5-OH + AgBr$$

2. कार्बोनिल यौगिकों के अपचयन से

कार्बोनिल यौगिकों, जैसे ऐल्डिहाइड, कीटोन, एस्टर्स के अपचयन से एल्कोहल प्राप्त किया जा सकता है।

$$CH_3-\overset{H}{C}=O + H_2 \xrightarrow[\text{Na/}C_2H_5OH \text{ / } LiAlH_4 \text{ या } NaBH_4]{H_2/(Ni \text{ या } Pt \text{ या } Pd)} CH_3-CH_2-OH$$

Acetaldehyde → Ethyl Alcohol

महत्वपूर्ण :- उपरोक्त अभिकर्मकों में से कोई एक अभिकर्मक लिया जाता है।

$LiAlH_4$ → लिथियम एल्यूमिनियम हाइड्राइड

$NaBH_4$ → सोडियम बोरो हाइड्राइड

$$CH_3-\overset{CH_3}{C}=O + H_2 \xrightarrow{do} CH_3-\overset{CH_3}{CH}-OH$$

Acetone → Propan-2-ol (Isopropyl Alcohol)

$$CH_3-\overset{O}{C}-O-C_2H_5 + 4[H] \xrightarrow[\text{या } LiAlH_4]{Na-C_2H_5OH} 2\,CH_3-CH_2-OH$$

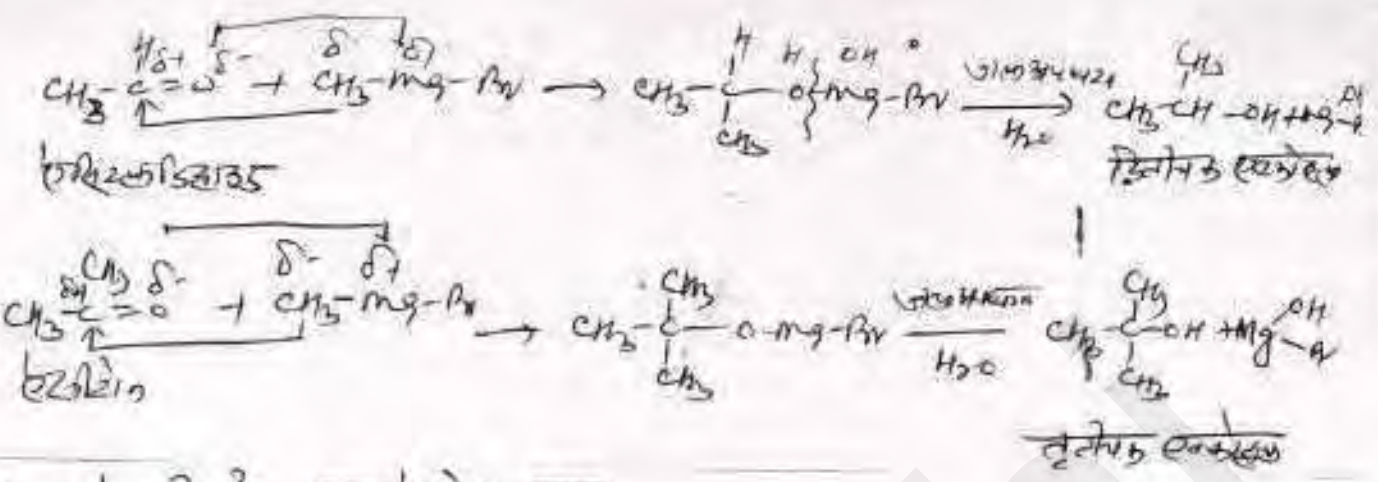
Ethyl Acetate (एस्टर) → एथिल एल्कोहल

3. ग्रिगनार्ड अभिकर्मकों द्वारा :- जब ग्रिगनार्ड अभिकर्मक को Aldehyde या ketones से अभिक्रिया कराकर उसका जल अपघटन किया जाता है तो तीनों प्रकार के एल्कोहल प्राप्त होते हैं।

$$H-\overset{H}{C}=O + CH_3-MgBr \rightarrow CH_3-CH_2-O-MgBr \xrightarrow[H_2O]{\text{जल अपघटन}} CH_3-CH_2-OH + Mg\begin{matrix}OH\\Br\end{matrix}$$

फार्मेल्डिहाइड → प्राथमिक एल्कोहल; मैग्नीशियम हाइड्रॉक्सी ब्रोमाइड

evidyarthi
https://www.evidyarthi.in/



$$CH_3-\overset{H}{C}=O + CH_3-Mg-Br \longrightarrow CH_3-\underset{CH_3}{\overset{H}{C}}-OMg-Br \xrightarrow[H_2O]{\text{जलअपघटन}} CH_3-\underset{CH_3}{CH}-OH + Mg\begin{smallmatrix}Br\\OH\end{smallmatrix}$$

एसिटल्डिहाइड .... द्वितीयक एल्कोहल

$$CH_3-\overset{CH_3}{C}=O + CH_3-Mg-Br \longrightarrow CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-O-Mg-Br \xrightarrow[H_2O]{\text{जलअपघटन}} CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-OH + Mg\begin{smallmatrix}OH\\Br\end{smallmatrix}$$

एसीटोन .... तृतीयक एल्कोहल

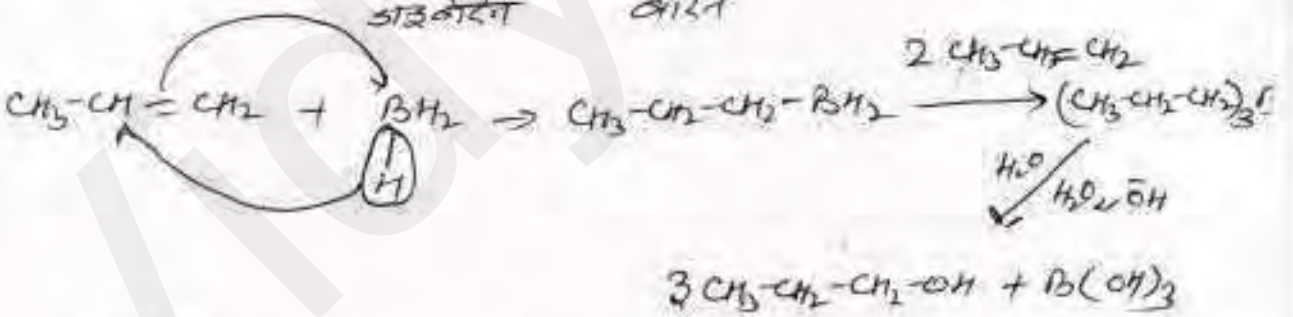
4. एल्कीन के जलसंयोग द्वारा

$$CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3-CH_2-OH \quad \text{प्राथमिक एल्कोहल}$$

$$CH_3-CH=CH_2 + H_2O \longrightarrow CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3 \quad \text{द्वितीयक एल्कोहल}$$

5. हाइड्रोबोरेशन आक्सीकरण द्वारा

जब एल्कीन डाइबोरेन (B_2H_6) से अभिक्रिया करता है तो ट्राईएल्किल बोरेन बनता है इसको आगे क्षारीय हाइड्रोजन परॉक्साइड (H_2O_2) से अभिक्रिया कराने पर एल्कोहल प्राप्त होता है।



$$\underset{\text{डाइबोरेन}}{B_2H_6} \longrightarrow \underset{\text{बोरेन}}{2BH_3}$$

$$CH_3-CH=CH_2 + BH_2-H \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-BH_2 \xrightarrow{2\,CH_3-CH=CH_2} (CH_3-CH_2-CH_2)_3B$$

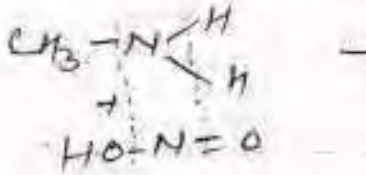
$$(CH_3-CH_2-CH_2)_3B \xrightarrow{H_2O\,/\,H_2O_2,\ \bar{O}H} 3\,CH_3-CH_2-CH_2-OH + B(OH)_3$$

6. ऐमीनों से → जब ऐमीनों को नाइट्रस अम्ल ($NaNO_2 + HCl$) से अभिक्रिया कराते हैं तो एल्कोहल प्राप्त होता है।

$$NaNO_2 + HCl \rightarrow HCl + HNO_2$$

$$CH_3-N\begin{smallmatrix}H\\H\end{smallmatrix} + HO-N=O \rightarrow CH_3-OH + N_2 + H_2O$$

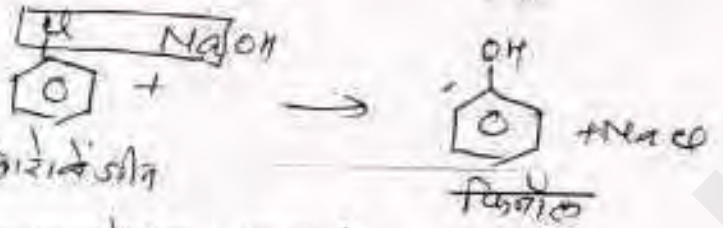
—×—



evidyarthi
https://www.evidyarthi.in/

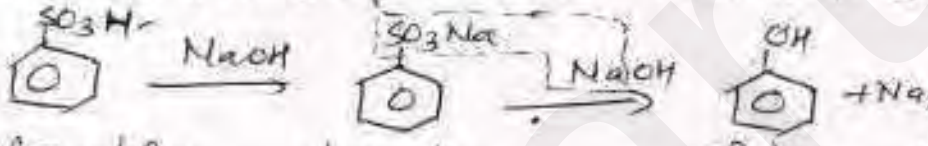
फिनॉल बनाने की सामान्य विधियाँ

(1) **क्लोरोबेंजीन से :-** क्लोरोबेंजीन को जब NaOH के जलीय विलयन के साथ उच्च दाब एवं ताप 573K–623K ताप पर गर्म किया जाता है तो फिनॉल प्राप्त होता है।



(2) **बेंजीन सल्फोनिक अम्ल से**

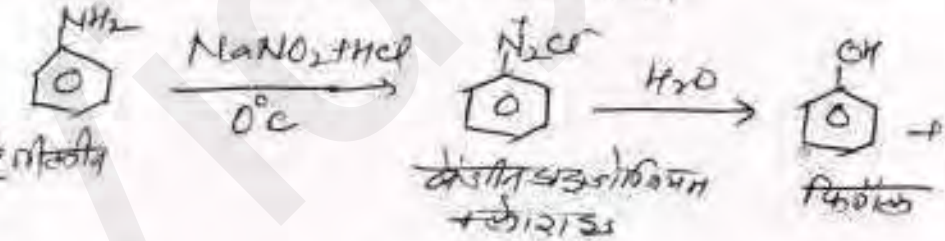
बेंजीन सल्फोनिक अम्ल के सोडियम लवणों को जब सोडियम हाइड्रॉक्साइड के साथ अभिक्रिया कराया जाता है तो फिनॉल प्राप्त होता है।



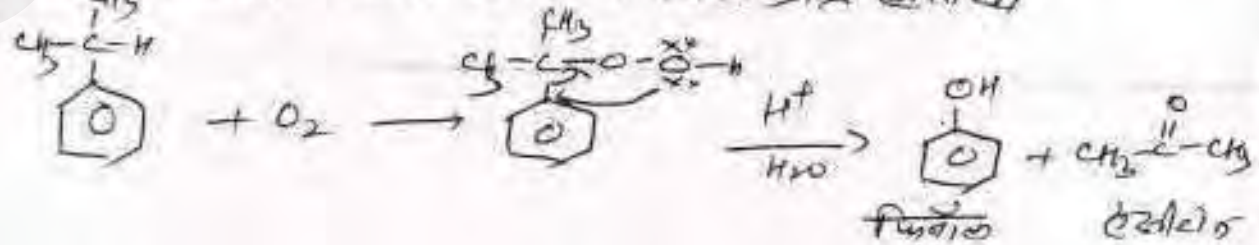
* –SO_3H समूह सीधे प्रतिस्थापित नहीं होता है क्योंकि इसको सोडियम लवण में बदलकर आसानी से कराया जाता है।

(3) **बेंजीन डाइऐजोनियम लवण से :-**

ऐनिलीन को बेंजीन डाइऐजोनियम लवण में बदलकर जब इसका जल अपघटन कराते हैं तो फिनॉल प्राप्त होता है।



(4) **क्यूमीन से :-** जब क्यूमीन (आइसोप्रोपील बेंजीन) को वायु की उपस्थिति में ऑक्सीकृत कराया जाता है तो क्यूमीन हाइड्रोपरॉक्साइड बनता है। अब इसका H_2SO_4 की उपस्थिति में जल अपघटन कराते हैं तो फिनॉल प्राप्त होता है।



evidyarthi
https://www.evidyarthi.in/

गुण (Properties)

एल्कोहल

1. भौतिक गुण (Physical Properties)

(i) भौतिक अवस्था - कम कार्बन वाले एल्कोहल द्रव है। बारह (12) कार्बन वाले एल्कोहल रंगहीन, गंधहीन मोम की तरह ठोस होते हैं।

(ii) क्वथनांक - लगभग समान अणुभार वाले हाइड्रोकार्बन, हैलोऐल्केन तथा ईथर की तुलना में इनका क्वथनांक ज्यादा होता है।

कारण - इनके अणुओं के मध्य अन्तर अणुक हाइड्रोजन बंध पाया जाता है

एल्कोहलों में,

प्राथमिक > द्वितीयक > तृतीयक एल्कोहल

कारण - H-bond (अणुओं के मध्य) बनने में बाधा पहुँचता है

(iii) विलेयता - कम कार्बन वाले एल्कोहल ध्रुवीय विलायक (H_2O) विलेय होते हैं। ऑक्सोकार्बन की संख्या बढ़ने के साथ विलेयता में कमी आती है।

कारण - H-bond बनने बाधा पहुँचता है।

फिनॉल

भौतिक गुण

(i) भौतिक अवस्था (Physical State) - फिनॉल रंगहीन क्रिस्टलीय ठोस या द्रव होते हैं।

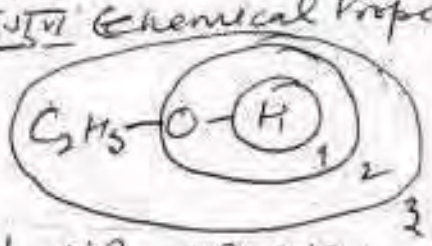
(ii) विलेयता (Solubility) - एल्कोहल के विपरीत फिनॉल कम मात्रा में पानी में विलेय है। फिनॉल कार्बनिक विलायक जैसे, एल्कोहल, ईथर में विलेय होता है।

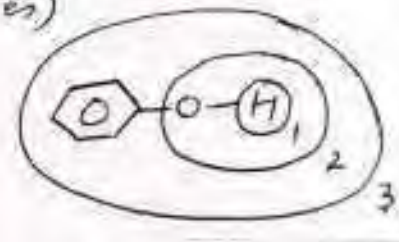
(iii) क्वथनांक - लगभग समान अणुभार वाले ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बन तथा हैलोबेंजीन के तुलना इसका क्वथनांक ज्यादा होता है

कारण - अन्तर अणुक H-bonding

—x—

2. रासायनिक गुण (Chemical Properties)





एल्कोहल से संबंधित अभिक्रियाएँ

(i) ऐसी अभिक्रियाएँ जिसमें O-H का विदलन होता है

(ii) ऐसी अभिक्रियाएँ जिसमें R-OH का विदलन होता है

(iii) ऐसी अभिक्रियाएं जिसमें सम्पूर्ण अणु भाग लेता है।

evidyarthi
https://www.evidyarthi.in/

अभिक्रियाएँ जिसमें –O से H का विस्थापन होता है

1. अम्लीय गुण – एल्कोहल दुर्बल (weak) अम्ल की तरह व्यवहार करता है तथा धातु से अभिक्रिया कर H_2 गैस को मुक्त करता है।

$$2C_2H_5-OH + 2Na \longrightarrow C_2H_5-O^-Na^+ + H_2$$

सोडियम एथॉक्साइड

$$2C_2H_5-OH + Mg \longrightarrow (C_2H_5O^-)_2Mg + H_2$$

इस प्रकार एल्कोहल अकार्बनिक अम्ल की तरह धातुओं से अभिक्रिया कर H_2 गैस मुक्त करता है अतः अम्लीय गुण प्रदर्शित करता है।

यह आयनिक वियोजन में भी H^+ मुक्त करता है

$$C_2H_5-O-H \longrightarrow C_2H_5-O^- + H^+$$

प्रश्न – एल्कोहल पानी से दुर्बल होता है। क्यों

$$H-O-H \longrightarrow HO^- + H^+$$

$$C_2H_5-O-H \longrightarrow C_2H_5-O^- + H^+$$

एथिल एल्कोहल में पानी (H_2O) के H की जगह ऐल्किल समूह (C_2H_5) C_2H_5 के धनात्मक प्रेरणिक प्रभाव (+I) के कारण O–H के बीच इलेक्ट्रॉन घनत्व बढ़ जाता है। जिससे O–H के बीच बंध मजबूत (Strong) हो जाता है जिससे एल्कोहल से H परमाणु का हटना मुश्किल हो जाता है। अतः एल्कोहल पानी (H_2O) से दुर्बल अम्ल होता है।

प्रश्न – ~~समावयवी एल्कोहलों~~ में अम्लता का क्रम क्या है

प्राथमिक > द्वितीयक > तृतीयक एल्कोहल

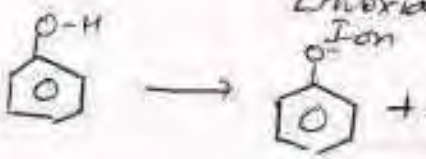
कारण – ऐल्किल समूह की संख्या में वृद्धि के कारण धनात्मक प्रेरणिक प्रभाव बढ़ जाता है।

प्रश्न – फिनॉल एल्कोहल से प्रबल अम्ल है क्यों

कारण –

$$C_2H_5-OH \longrightarrow C_2H_5-O^- + H^+$$

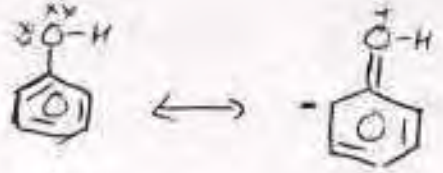
Ethoxide Ion



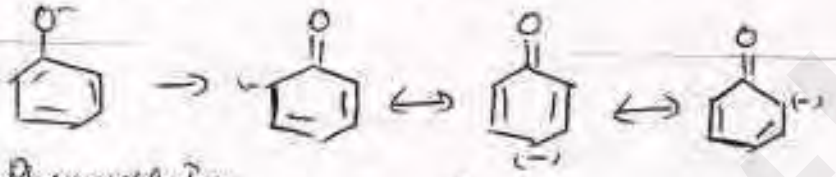
फिनॉक्साइड आयन

वियोजन में दोनों H^+ आयन देते हैं। ~~परन्तु~~ एथॉक्साइड आयन अनुनादी संरचना नहीं देता है जबकि फिनॉक्साइड आयन अनुनादी संरचना देता है। किसी अणु या आयन की जितनी अनुनादी संरचना संभव होती है वह अणु या आयन की स्थायित्व उतनी ज्यादा होता है तथा अभिक्रिया के दौरान ज्यादा बनते हैं।

evidyarthi
https://www.evidyarthi.in/



Phenol   Phenoxide Ion



Phenoxide Ion

$C_2H_5-O^-$ —— × (कोई अनुनादी संरचना संभव नहीं होता है।)

अतः फिनॉल इथाइल एल्कोहल से प्रबल अम्ल है।

2. एस्टरीकरण (Esterification) :- एल्कोहल सान्द्र H_2SO_4 या शुष्क HCl की उपस्थिति में मोनोकार्बोक्सिलिक अम्ल से अभिक्रिया कर ऐस्टर बनाते हैं। यहाँ सान्द्र H_2SO_4 प्रोटान दाता तथा निर्जलीकारक की तरह कार्य करता है। फिनॉल यह अभिक्रिया नहीं देता है।

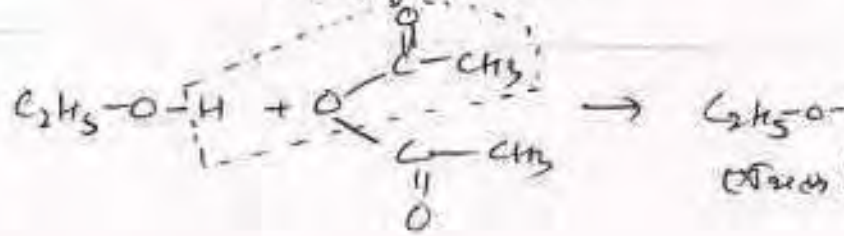
$$C_2H_5-O-H + H-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 \xrightleftharpoons{\text{सान्द्र } H_2SO_4} C_2H_5-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2O$$

Ethyl Acetate

3. ऐसिलीकरण (Acylation) : जब ऐल्कोहल तथा फिनॉल, पिरीडीन या डाइमेथिल ऐमीन उत्प्रेरक की उपस्थिति में ऐसिड क्लोराइड या ऐसीटिक एनहाइड्राइड से अभिक्रिया करता है तो भी ऐस्टर का निर्माण होता है तथा – OH समूह के H के स्थान पर ऐसाइल ($CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$) समूह आ जाता है।

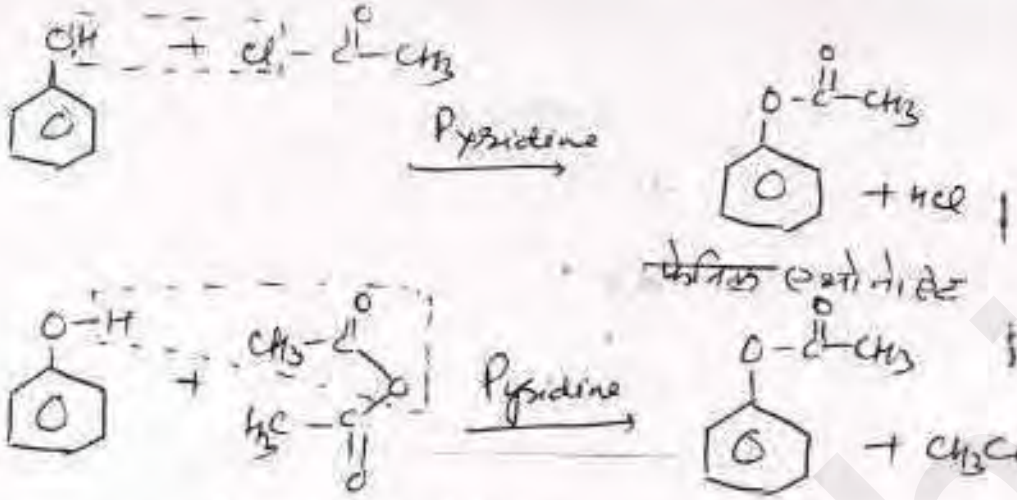
$$C_2H_5-O-H + Cl-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 \rightarrow C_2H_5-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + HCl$$

Acetylchloride



एथिल ऐसीटेट   ऐसीटिक अम्ल

https://www.evidyarthi.in/



फेनिल एसीटेट

Acetic Anhydride

Benzoyl Chloride

फेनिल बेन्जोएट

ऐसी अभिक्रियाएँ जिसमें C_2H_5OH का विदलन होता है

(1) हैलोजन अम्लों से अभिक्रिया (ल्यूकास परीक्षण (Lucas Test))

ल्यूकास अभिकर्मक = (निर्जल $ZnCl_2$ + HCl)

फिनॉल यह अभिक्रिया नहीं देता है। क्योंकि यह प्रबल अम्ल है।

$$C_2H_5-OH + HCl(g) \xrightarrow{\text{निर्जल } ZnCl_2} C_2H_5-Cl + H_2O$$

(पहले तीनों के बाद / ल्यूकास अभिकर्मक पर)

$$(CH_3)_2CH-OH + HCl(g) \xrightarrow{do} (CH_3)_2CH-Cl + H_2O$$

कुछ मिनटों के बाद

$$(CH_3)_3C-OH + HCl(g) \longrightarrow (CH_3)_3C-Cl + H_2O$$

तुरन्त (Immediately)

2. PCl_5 / PCl_3 से अभिक्रिया

$$C_2H_5-OH + PCl_5 \longrightarrow C_2H_5-Cl + POCl_3 + HCl$$

फास्फोरस पेन्टाक्लोराइड — फास्फोरस ऑक्सीक्लोराइड

$$3C_2H_5-OH + PCl_3 \longrightarrow 3C_2H_5-Cl + H_3PO_3$$

फास्फोरस ट्राइक्लोराइड — फास्फोरस अम्ल

फिनॉल बहुत कम मात्रा में क्लोराइड देता है।

$$C_2H_5-O-H + O=S(Cl)-Cl \longrightarrow C_2H_5-Cl + SO_2 + HCl$$

फिनॉल यह अभिक्रिया नहीं देता है। थायोनिल क्लोराइड

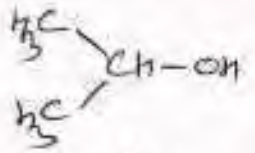
https://www.evidyarthi.in/

ऐसी अभिक्रियाएँ जिनमें सम्पूर्ण अणु भाग लेता है

1. निर्जलीकरण (Dehydration)

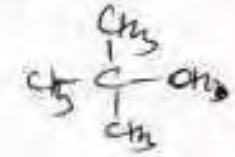
$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[\Delta]{\text{सान्द्र } H_2SO_4 \text{ या } H_3PO_4 \text{ या निर्जल } ZnCl_2 \text{ या } Al_2O_3} CH_2=CH_2 + H_2O$$

$$(H_3C)_2CH-OH \xrightarrow{do} CH_3-CH=CH_2 + H_2O$$

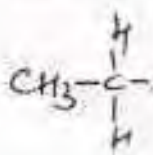


$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-OH \longrightarrow CH_3-\overset{CH_2}{\overset{\|}{C}}-CH_3$$

क्रियाशीलता (Reactivity) Tertiary > Secondary > Primary



2. आक्सीकरण (oxidation) – आक्सीकरण के दौरान H_2 का निष्कासन होता है। इसलिए यह डिहाइड्रोजिनेशन (dehydrogenation) अभिक्रिया कहलाता है। यह विभिन्न प्रकार अभिकर्मकों की उपस्थिति में होता है।

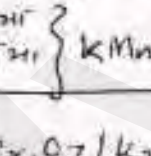


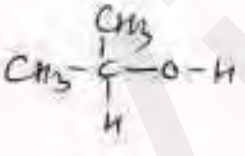
$$CH_3-\underset{H}{\overset{H}{C}}-OH \xrightarrow[\text{या } Na_2Cr_2O_7/K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \text{ या तनु } HNO_3]{\text{उदासीन या अम्लीय या क्षारीय } KMnO_4} CH_3-\overset{H}{C}=O \xrightarrow{[O]} CH_3COOH$$

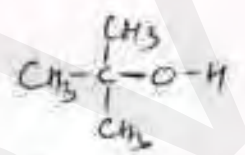
$$CH_3-\underset{H}{\overset{CH_3}{C}}-O-H \xrightarrow{do} CH_3-\overset{CH_3}{C}=O \xrightarrow{[O]} CH_3COOH + H_2O + CO_2$$

$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-O-H \longrightarrow CH_3-\overset{CH_3}{C}=O + H_2O + CO_2$$

$$\downarrow$$





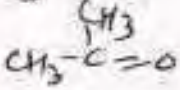


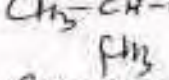
$$CH_3COOH + H_2O + CO_2$$

केवल Aldehyde प्राप्त करने के लिए हम CrO_3 या पिरीडिनियम-क्लोरो क्रोमेट (PCC) का प्रयोग करते हैं।

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow{CrO_3} CH_3CHO$$

$$CH_3-\overset{CH_3}{CH}-OH \xrightarrow{do} CH_3-\overset{CH_3}{C}=O$$





$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-OH \xrightarrow{do} \text{कोई अभिक्रिया नहीं।}$$

https://www.evidyarthi.in/

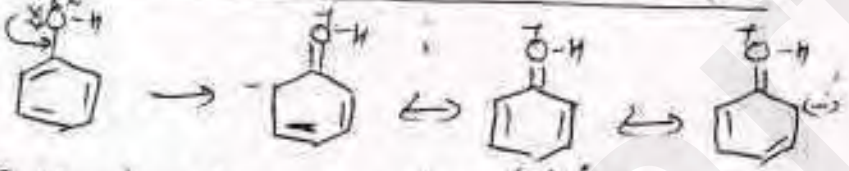
गर्म कॉपर की उपस्थिति में भी एल्कोहलों का आक्सीकरण होता है

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[573K]{Cu} CH_3-\overset{H}{\overset{|}{C}}=O + H_2$$

$$H_3C-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}H}-OH \xrightarrow[do]{Cu} CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=O + H_2$$

$$H_3C-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-OH \xrightarrow{Cu} CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=CH_2 + H_2O$$

निर्जलन
2-मेथिल-प्रोप-1-ईन



फिनॉल के संपूर्ण अनुनाद संरचित अभिक्रिया

फिनॉल के उपरोक्त अनुनादी संरचना से साबित होता है कि फिनॉल का -OH समूह o और p- directing group है। अतः फिनॉल मुख्यतः इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया देता है।

नाइट्रोजनीकरण (Nitration)

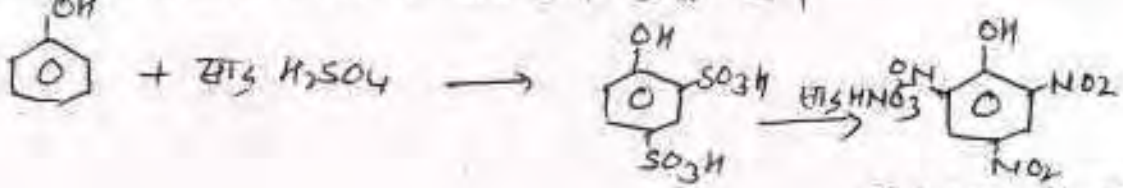
(i)

o-nitrophenol p-nitrophenol

(ii)

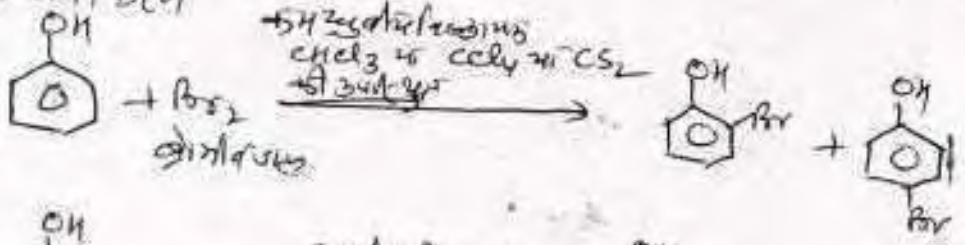
2,4,6 trinitrophenol
(Picric Acid)
(कम मात्रा में)

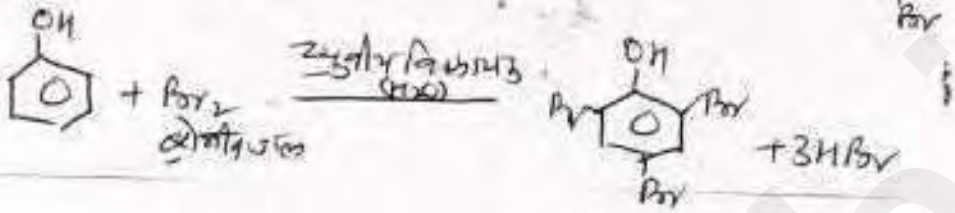
2,4,6 trinitrophenol के कम मात्रा में प्राप्त होने के कारण, इस तरीके से ज्यादा मात्रा में इसे प्राप्त करते हैं।



2,4,6 trinitrophenol
(Good yield)

(ii) हैलोजनीकरण



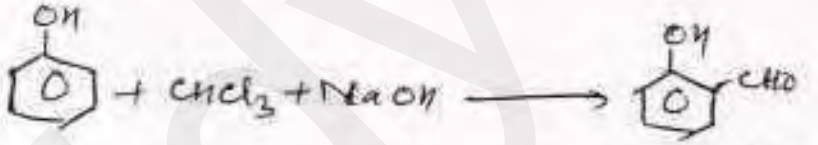


2,4,6 ट्राइ ब्रोमो फिनॉल
(सफेद अवक्षेप)

(iii) कोल्बे अभिक्रिया

सैलिसिलिक अम्ल

(iv) रीमर टीमैन अभिक्रिया

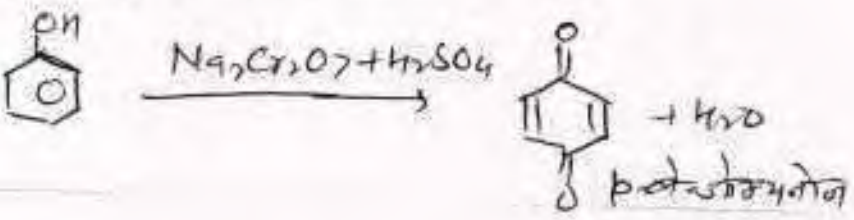


Salicyldehyde

(v) जिंक से अभिक्रिया

बेंजीन

(vi) ऑक्सीकरण (oxidation



p-बेन्जोक्यूनोन

evidyarthi

ईथर (Ether)

ईथर ऐसे यौगिक होते हैं जिसमें -O- क्रियात्मक समूह के रूप में उपस्थित रहता है। इसका सामान्य सूत्र R-O-R होता है।

वर्गीकरण :- ईथर का ऐल्किल समूह या फेनिल समूह के उपस्थिति के आधार पर वर्गीकरण

ऐलिफैटिक ईथर - e.g. CH_3-O-CH_3 या $C_2H_5-O-C_2H_5$

ऐरोमैटिक ईथर e.g. $CH_3-O-C_6H_5$ या $C_6H_5-O-C_6H_5$

फिर यदि R = R → समामित ईथर (Symmetrical ether)

R ≠ R — असममित ईथर (Asymmetrical ether)

CH_3-O-CH_3 — Symmetrical ether

$CH_3-O-C_2H_5$ } → Unsymmetrical ether

$CH_3-O-C_6H_5$

IUPAS नामकरण : IUPAC नामकरण के अनुसार ईथर को एल्कॉक्सी ऐल्केन के रूप नामकरण किया जाता है। बड़ा ऐल्किल समूह को जनक श्रृंखला के रूप में लिया जाता है। जबकि छोटे ऐल्किल समूह को ईथरीय ऑक्सीजन के साथ लिया जाता है तथा इसे एल्कॉक्सी समूह कहा जाता है। जैसे :

$CH_3-O-\overset{1}{C}H_2-\overset{2}{C}H_3$ 1-methoxy ethane

$CH_3-O-CH_2-CH_2-CH_3$ 1-methoxy propane

$CH_3-CH_2-O-C_6H_5$ Ethoxy Benzene

$CH_3-CH_2-O-\overset{2}{C}H_2-\overset{3}{C}H_2-\overset{4}{C}H_3$ (1 CH_3 below C-2) 2-ethoxy butane

→

https://www.evidyarthi.in/

ईथर बनाने की सामान्य विधियाँ

1. एल्किल हैलाइड से

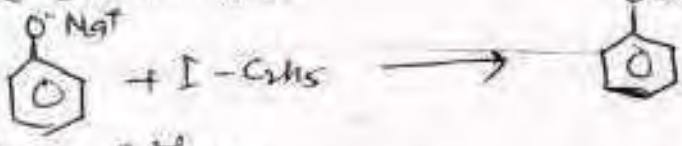
$$CH_3-CH_2-O^-Na^+ + Br-CH_2-CH_3 \rightarrow CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3 + NaBr$$

सोडियम एथॉक्साइड — डाईएथिल ईथर

$$CH_3-O^-Na^+ + Br-CH_2-CH_3 \rightarrow CH_3-O-C_2H_5 + NaBr$$

सोडियम मिथॉक्साइड

सोडियम फिनॉक्साइड

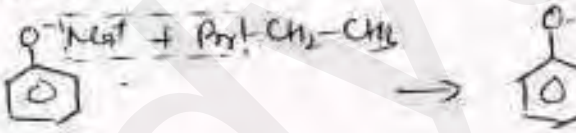


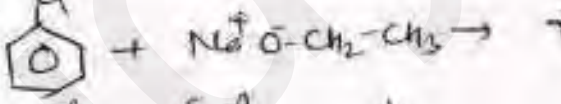
सीमाएँ: Unsymmetrical ether बनाने के लिए ऐल्किल हैलाइड हमेशा प्राथमिक होना चाहिए। द्वितीयक तथा तृतीयक हैलाइड से ऐल्कीन बनने की संभावना रहती है। जैसे

$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-Br + CH_3-CH_2-O^-Na \rightarrow CH_3-\overset{CH_2}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + C_2H_5OH + NaBr$$

इसी प्रकार Aromatic ether बनाने में हमेशा ऐल्किल हैलाइड होने चाहिए क्योंकि ऐरोमैटिक हैलाइड (क्लोरो बेंजीन) यह अभिक्रिया नहीं देता है।

2. ऐल्कोहल के निर्जलीकरण से





$$C_2H_5-O-\boxed{H + H-O}-C_2H_5 \xrightarrow{\text{सांद्र } H_2SO_4} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$$

डाईएथिल ईथर

यहाँ ऐल्कोहल आधिक्य में होना चाहिए अन्यथा एल्कीन बनने की संभावना होती है।

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

गुण (Properties)

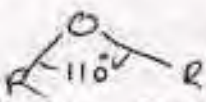
भौतिक गुण (Physical Properties)

⇒ भौतिक अवस्था :- कम कार्बन वाले सदस्य जैसे (CH_3-O-CH_3, $CH_3-O-C_2H_5$) गैस, $C_2H_5-O-C_2H_5$ - द्रव

⇒ द्विध्रुव आघूर्ण (Dipole moment) :- पानी की तरह मुड़ा (Bent) संरचना रखता है

https://www.evidyarthi.in/

यह 1.3D का द्विध्रुव आघूर्ण रखता है।



C-O-C बंधकोण (Bond Angle) पानी के अणु से ज्यादा होता है क्योंकि यहाँ H (हाइड्रोजन) की जगह CH_3 समूह होता है जो आकार में बड़ा होता है जिससे दो CH_3 समूह के बीच प्रतिकर्षण बल कार्य करता है।

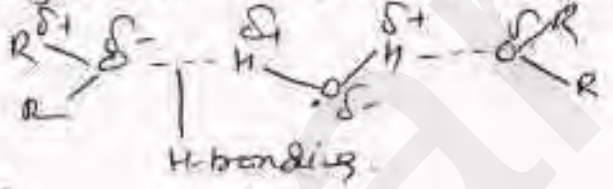
कार्बन एवं ऑक्सीजन के बीच
⇒ विद्युत ऋणात्मकता (Electronegativity) के मान में अंतर कम होने के कारण इसमें ध्रुवता कम पायी जाती है। इसलिए इनके मध्य अन्तरअणुक H-bond नहीं पाया जाता है। इसलिए इसका क्वथनांक एल्कोहल से कम होता है।

⇒ विलेयता - पानी में इसकी विलेयता एल्कोहल के बराबर है क्योंकि यह पानी के अणु के साथ H-bond बनाता है।

रासायनिक गुण

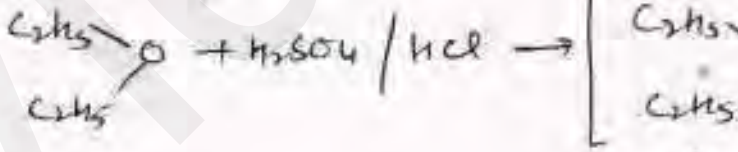
(1) ऑक्सोनियम लवण का निर्माण

ईथर के ऑक्सीजन पर एकल इलेक्ट्रॉन युग्म (lone pair electron) होने के कारण अकार्बनिक अम्लों से अभिक्रिया कर ऑक्सोनियम लवण बनाता है।



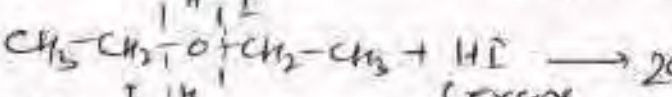
$$C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2SO_4 / HCl \rightarrow \left[(C_2H_5)_2\overset{+}{O}-H \right] HSO_4^- / Cl^-$$

डाइ एथाइल ऑक्सोनियम हाइड्रोजन सल्फेट
या
डाइ एथिल ऑक्सोनियम क्लोराइड



2. हाइड्रोजन आयोडाइड से अभिक्रिया।

ईथर कम क्रियाशील यौगिक होता है। इसलिए C-O बंध में विदलन विशेष परिस्थितियों तथा अधिकतम HI की उपस्थिति में होता है।



$$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3 + \underset{(excess)}{HI} \longrightarrow 2C_2H_5-I + H_2O$$

असममित ईथर में, हमेशा कम कार्बन वाला आयोडाइड प्राप्त होता है क्योंकि Nucleophile को कम कार्बन की तरफ से Attack करने में आसानी होता है।

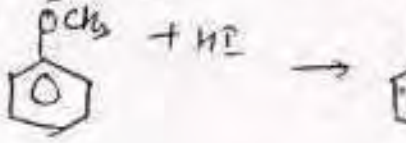
$$CH_3-O-CH_2-CH_3 + HI \rightarrow CH_3-I + CH_3-CH_2-OH$$

https://www.evidyarthi.in/

$CH_3-O-CH(CH_3)_2 + HI \rightarrow CH_3-I + CH_3-CH(CH_3)-OH$

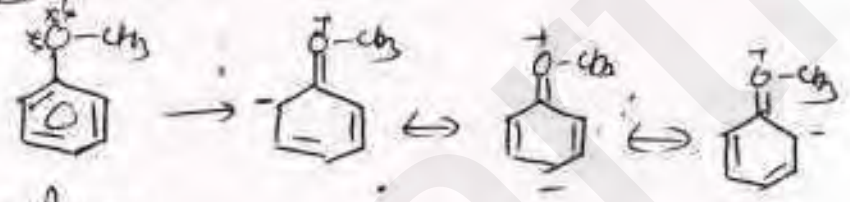
यह द्विअणुक प्रतिस्थापन अभिक्रिया (SN2) होता है।

उदाहरण

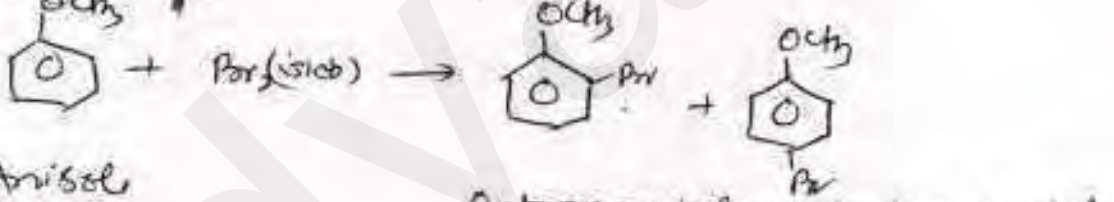


(iii) बेंजीन रिंग से संबंधित अभिक्रिया

मिथॉक्सी समूह o- एवं p-directing समूह होता है तथा इसके कारण इलेक्ट्रोफाइल आर्थो (o) एवं p (पैरा) स्थानों पर आक्रमण करते हैं।

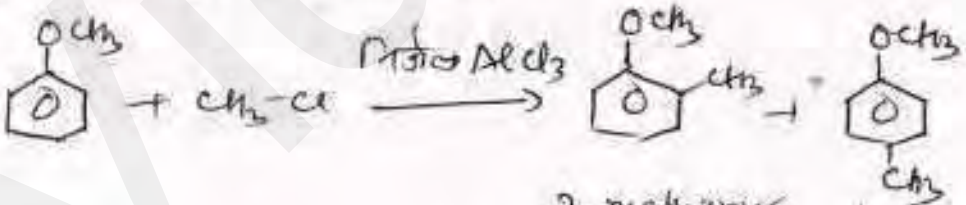


(i) हैलोजनीकरण

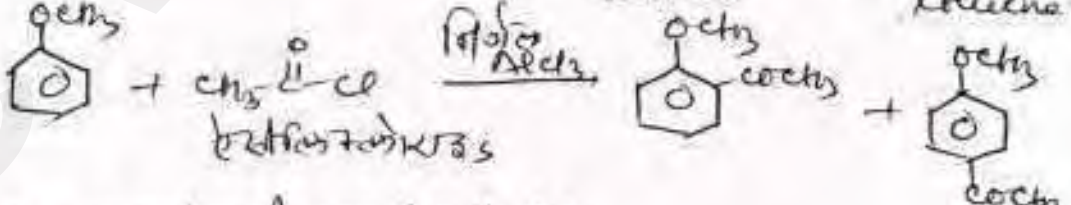


Anisol o-bromoanisol p-bromoanisole

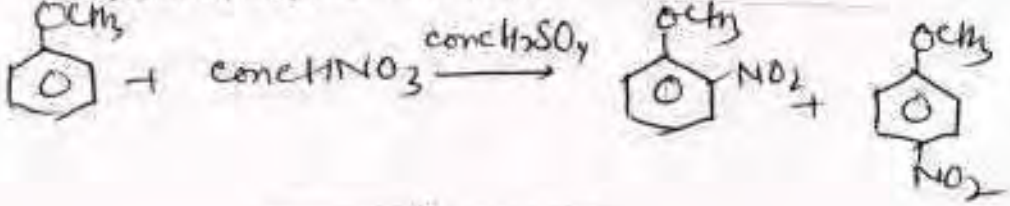
(ii) फ्रीडल क्राफ्ट अभिक्रिया



2-methoxy toluene 4-methoxy toluene



(iii) नाइट्रोजनीकरण (nitration)



evidyarthi
https://www.evidyarthi.in/