



टिप्पणियाँ

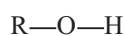
26

ऐल्कोहॉल, फीनॉल एवं ईथर

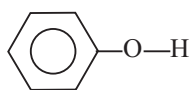
अभी तक आपने हाइड्रोकार्बनों के रसायन के बारे में पढ़ा जिनके मूल ढांचे पर विभिन्न अभिलक्षकीय समूह जुड़कर उनके अनेक व्युत्पन्न बनाते हैं। पिछले पाठ में हमने यौगिकों के ऐसे वर्ग की चर्चा की थी जिन्हें हाइड्रोकार्बन के हैलोजन व्युत्पन्न कहा जाता है। हाइड्रोकार्बनों के व्युत्पन्नों का एक और उपयोगी और महत्वपूर्ण वर्ग वह है जिसमें यौगिकों में उपस्थित अभिलक्षकीय समूह में कार्बन परमाणु ऑक्सीजन परमाणु से जुड़ा होता है।

हमने इन यौगिकों के अध्ययन को दो पाठों में रखा है। इस पाठ में, आप कार्बन-ऑक्सीजन एकल आबंध ($-C-O$) वाले यौगिकों के बारे में पढ़ेंगे जबकि अगले पाठ में कार्बन-ऑक्सीजन द्वि-आबंध ($>C=O$) वाले यौगिकों की चर्चा की गई है।

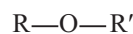
कार्बन-ऑक्सीजन एकल आबंध वाले यौगिकों की श्रेणी में ऐल्कोहॉल, फीनॉल और ईथर आते हैं जिनकी निम्नलिखित सामान्य संरचनाएँ होती हैं।



ऐल्कोहॉल



फीनॉल



ईथर

R/R' ऐरोमैटिक भी हो सकती है

उद्योगों में और दूसरे यौगिकों के संश्लेषण में इन यौगिकों की महत्वपूर्ण श्रेणियाँ हैं। इस पाठ में आप प्रत्येक श्रेणी के यौगिकों के बारे में पढ़ेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के पश्चात्, आप:

- ऐल्कोहॉलों को प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक के रूप में वर्गीकृत कर सकेंगे;
- सरल ऐल्कोहॉलों के आई.यू.पी.ए.सी. नामपद्धति के अनुसार नाम दे सकेंगे;

कार्बनिक यौगिकों का रसायन

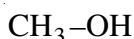


टिप्पणियाँ

- एल्कोहॉलों की संरचना को ध्यान में रखते हुए उनके गुणधर्मों की चर्चा कर सकेंगे;
- एल्कोहॉल के उसके संरचना के आधार पर गुणधर्म को बता सकेंगे;
- एल्कोहॉल को बनाने की सामान्य विधियों को बता सकेंगे;
- एल्कोहॉलों द्वारा प्रदर्शित की जाने वाली उन अभिक्रियाओं की व्याख्या कर सकेंगे जिनके द्वारा वे अन्य श्रेणियों के कार्बनिक यौगिकों को बनाते हैं;
- एल्कोहॉलों के महत्वपूर्ण उपयोगों का वर्णन कर सकेंगे;
- फीनॉलों को बनाने की प्रयोगशाला में प्रयुक्त और औद्योगिक विधियों का वर्णन कर सकेंगे;
- एल्कोहॉलों की तुलना में फीनॉलों की उच्चतर अम्लता की व्याख्या कर सकेंगे;
- फीनॉलों की अभिक्रियाओं की चर्चा कर सकेंगे;
- ईथरों के आई.यू.पी.ए.सी. नामपद्धति के अनुसार नाम दे सकेंगे;
- ईथरों को बनाने की सामान्य विधियों का वर्णन कर सकेंगे; और
- ईथरों की महत्वपूर्ण अभिक्रियाओं की व्याख्या कर सकेंगे।

26.1 एल्कोहॉल

एल्कोहॉल वे ऐलिफैटिक कार्बनिक यौगिक होते हैं जिनमें एक या अधिक हाइड्रॉक्सी समूह कार्बन परमाणु से जुड़ा होता है। वे प्रकृति में विस्तृत रूप में पाए जाते हैं और उनके अनेक औद्योगिक तथा औषधीय उपयोग होते हैं। उदाहरण के लिए, मैथेनॉल और एथानॉल दो महत्वपूर्ण औद्योगिक एल्कोहॉल हैं।



मैथेनॉल

(मिथाइल एल्कोहॉल)

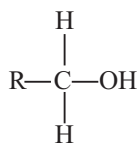


एथानॉल

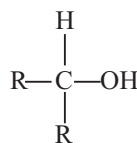
(इथाइल एल्कोहॉल)

26.1.1 एल्कोहॉलों का वर्गीकरण और नामपद्धति

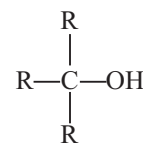
हाइड्रॉक्सी समूह से आबंधित कार्बन पर जुड़े ऐल्किल समूहों की संख्या एक, दो और तीन के आधार पर एल्कोहॉलों को क्रमशः प्राथमिक (1°), द्वितीयक (2°) या तृतीयक (3°) वर्गों में वर्गीकृत किया जाता है।



प्राथमिक एल्कोहॉल
1°



द्वितीयक एल्कोहॉल
1°



तृतीयक एल्कोहॉल
1°

नामकरण की आई.यू.पी.ए.सी. नामपद्धति के अनुसार एल्कोहॉल को ऐल्केनोल्स कहा जाता है। वे संगत ऐल्केनों के व्युत्पन्नो के रूप में जाने जाते हैं, जिसमें ऐल्केन (alkane) में अंग्रेजी में -e के स्थान पर -ol लिखा जाता है।



टिप्पणियाँ

नामपद्धति की विधि में निम्नलिखित चरण होते हैं:

चरण 1: कार्बन परमाणुओं की ऐसी सबसे लंबी शृंखला चुनिए, जिसमें वह कार्ब परमाणु भी सम्मिलित हो जिस पर OH समूह उपस्थित हो। कार्बन परमाणुओं की संख्या गिनिए और संगत ऐल्केन को पहचानिए। इस ऐल्केन के नाम (अंग्रेजी नाम) से अंतिम *e* को हटाकर उसकी जगह पर *ol* अनुलग्न लगाइए। इससे मूल (root) नाम या आधार (parent) नाम प्राप्त हो जाएगा।

चरण 2: कार्बन शृंखला को उस सिरे से संख्यांकित कीजिए जिधर से वह कार्बन जिस पर हाइड्रॉक्सी समूह लगा है, निकट हो। नाम में हाइड्रॉक्सी समूह वाले कार्बन परमाणु की संख्या को ऑल (*-ol*) से पहले लिखा जाता है।

चरण 3: अन्य प्रतिस्थापियों को शृंखला में उनकी स्थिति के अनुरूप संख्यांकित कीजिए।

चरण 4: प्रतिस्थापियों को उनकी स्थिति सहित अक्षरात्मक क्रम में रखकर ऐल्कोहॉल का नाम दिया जाता है।

आपने पाठ 25 में पढ़ा था कि हाइड्रॉक्सिल समूह को द्वि-आबंध और त्रि-आबंध की अपेक्षा वरीयता दी जाती है।

सारणी 26.1 में कुछ सामान्य ऐल्कोहॉलों के आई.यू.पी.ए.सी. नाम और सामान्य नाम दिए गए हैं। नामपद्धति के ऊपर दिए गए चरणों को ध्यान में रखते हुए इन नामों पर विचार कीजिए।

सारणी 26.1: कुछ सामान्य ऐल्कोहॉल और उनके नाम

प्राथमिक ऐल्कोहॉल	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{OH}_3 \\ 3 \quad 2 \quad 1 \end{array}$ <p>2-मिथाइल प्रोपेन-1 ऑल (आइसोप्रोपाइल ऐल्कोहॉल)*</p>	<p>फिनाइल मिथेऑल (बेंजाइल ऐल्कोहॉल)</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{OH} \\ 3 \quad 2 \quad 1 \end{array}$ <p>1-प्रोपेऑल (n-प्रोपाइल ऐल्कोहॉल)</p>
द्वितीयक ऐल्कोहॉल	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ 1 \quad 2 \quad 3 \end{array}$ <p>प्रोपेन-2-ऑल (आइसोब्यूटाइल ऐल्कोहॉल)</p>	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3 \\ 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \end{array}$ <p>ब्यूटेन-2-ऑल (द्वितीयक बेंजाइल ऐल्कोहॉल)</p>	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{OH} \\ 3 \quad 2 \quad 1 \end{array}$ <p>प्राप्य-2-इन-1-ऑल साइक्लेहेक्सेऑल (साइक्ले हेक्साइल ऐल्कोहॉल)</p>
तृतीयक ऐल्कोहॉल	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ 1 \quad 2 \quad 3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>2-मिथाइल प्रोपेन-2-ऑल (तृतीयक बेंजाइल ऐल्कोहॉल)</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{OH} \end{array}$ <p>2,3,3-ट्राईमिथाइल ब्यूटेक</p>	<p>1-मिथाइल साइक्लेहेक्स-1-ऑल</p>

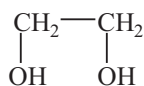
* कोष्ठकों में सामान्य नाम दिए गए हैं।

कार्बनिक यौगिकों का रसायन

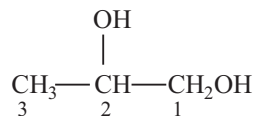


टिप्पणियाँ

ऊपर दिए गए उदाहरणों में अणु में केवल एक -OH समूह उपस्थित है। ऐसे ऐल्कोहॉलों को मोनोहाइड्रिक (monohydric) ऐल्कोहॉल कहते हैं। एक अणु में दो हाइड्रॉक्सिल समूहों वाले ऐल्कोहॉलों को (dihydric) ऐल्कोहॉल या डाइऑल (diols) या ग्लाइकॉल (glycols) कहते हैं। डाइऑलों के कुछ उदाहरण नीचे दिए गए हैं।



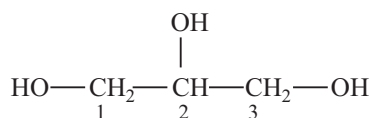
एथेन-1,2-डाइऑल
(एथिलीन ग्लाइकॉल)



प्रोपेन-1,2-डाइऑल
(प्रोपिलीन ग्लाइकॉल)

ध्यान दीजिए कि 'ग्लाइकॉल' को सामान्यतया 1,2 डाइऑल या संनिधि (vicinal) डाइऑल के लिए प्रयुक्त किया जाता है। इन डाइऑलों में, दो हाइड्रॉक्सिल समूह निकटवर्ती कार्बन परमाणुओं पर उपस्थित होते हैं।

इसी प्रकार, तीन हाइड्रॉक्सिल समूहों वाले ऐल्कोहॉलों को ट्राइहाइड्रिक (trihydric) ऐल्कोहॉल कहते हैं। 1,2,3 प्रोपेनट्राइऑल जिसे आमतौर पर ग्लिसरॉल के नाम से जाना जाता है, एक ट्राइहाइड्रिक ऐल्कोहॉल है।



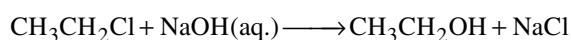
1,2,3-प्रोपेनट्राइऑल
(ग्लिसरॉल)

26.1.2 विरचन की सामान्य विधियाँ

ऐल्कोहॉलों को निम्नलिखित सामान्य विधियों द्वारा बनाया जा सकता है। पिछले पाठों में आपने इनमें से कुछ विधियों के बारे में पढ़ा होगा। आइए, अब इन विधियों का अध्ययन करें।

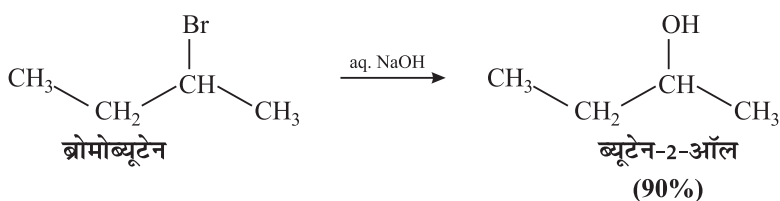
1. हैलोऐल्केनों का जल-अपघटन

हैलोऐल्केनों को जलीय सोडियम हाइड्रॉक्साइड या पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड या जल को नाभिकस्नेही के रूप में उपयोग करके संगत ऐल्कोहॉलों में परिवर्तित किया जा सकता है।



क्लोरोएथेन

एथानॉल



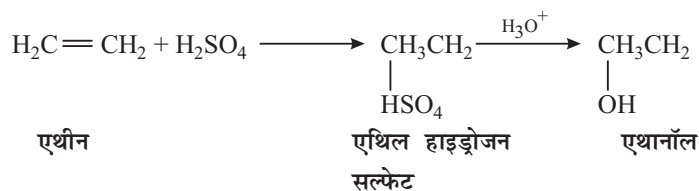
2. ऐल्कीनों के जलयोजन से (hydration of Alkenes)

जलयोजन का अर्थ है-जल के अणु का संकलन। ऐल्कीनों में जलयोजन द्वारा द्वि-आबंध पर H^+ और OH^- के संकलन से ऐल्कोहॉल प्राप्त होते हैं।

ऐल्कीनों का निम्नलिखित विधियों द्वारा जलयोजन किया जा सकता है:

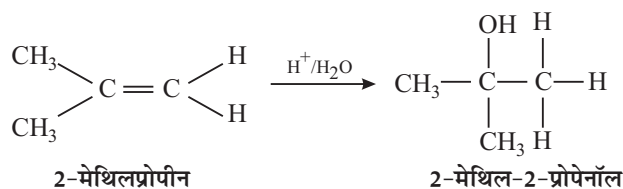
(i) अम्ल-उत्प्रेरित जलयोजन (Acid catalysed Hydration)

अम्ल उत्प्रेरकों की उपस्थिति में ऐल्कीनों के जलयोजन से ऐल्कोहॉल प्राप्त होते हैं।



इस अभिक्रिया में पहले ऐल्किल हाइड्रोजन सल्फेट बनता है और इस विधि को एथानॉल के औद्योगिक निर्माण के लिए उपयोग किया जाता है।

असममित ऐल्कीनों के लिए, संकलन मार्कोनीकोफ नियम के अनुरूप होता है।



(ii) ऑक्सीपारद निवेशन-विपारद निवेशन

ऐल्कीन, मर्करी (II) ऐसीटेट अर्थात मर्क्यूरिक ऐसीटेट [$\text{Hg}(\overset{\text{O}}{\parallel}\text{OCCH}_3)_2$ जिसे $\text{Hg}(\text{OAc})_2$] द्वारा भी दर्शाया जाता है, के साथ जलीय, टेट्राहाइड्रोप्युरेन (THF) विलायक में अभिक्रिया द्वारा बोरोहाइड्राइड के साथ अपचित करके ऐल्कोहॉल प्राप्त किए जा सकते हैं।



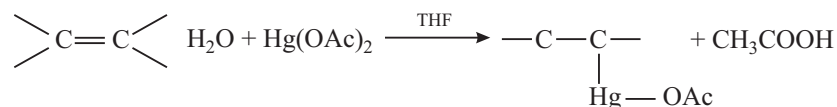
टिप्पणियाँ

कार्बनिक यौगिकों का रसायन

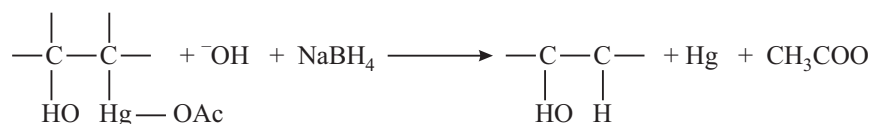


टिप्पणियाँ

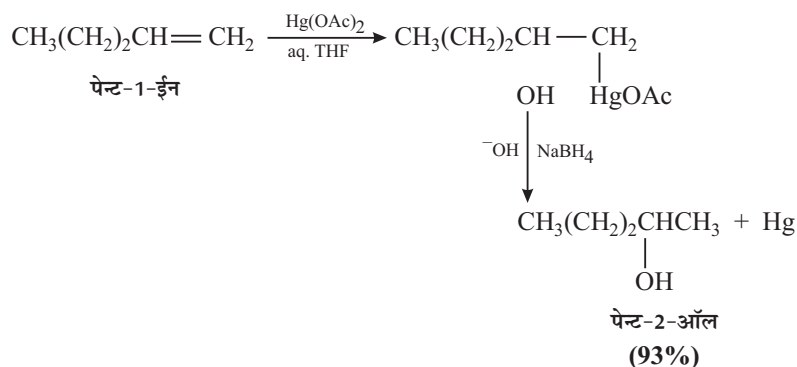
चरण 1 : ऑक्सीपारद निवेशन



चरण 2 : विपारद निवेशन

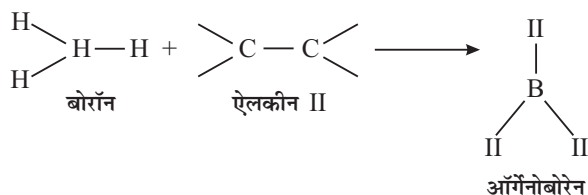


इस विधि से बहुत अच्छी लब्धि (मात्रा) में ऐल्कोहॉल प्राप्त होते हैं और यहाँ भी संकलन मार्कोनीकॉफ नियम के अनुसार होता है।



(iii) हाइड्रोबोरॉन-ऑक्सीकरण

जब कोई ऐल्कीन टेट्राहाइड्रोप्यूरन (टी.एच.एफ.) विलयन में BH_3 (बोरॉन हाइड्राइड) के साथ अभिक्रिया करती है तो एक ऑर्गेनोबोरेन प्राप्त होती है।

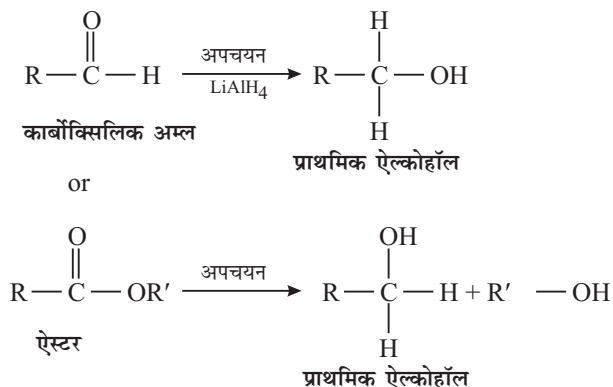


चूँकि BH_3 में तीन हाइड्रोजन हैं, इसलिए संकलन तीन बार हो सकता है। जिससे ट्राइऐल्किलबोरेन (R_3B) प्राप्त होता है। इस अभिक्रिया को प्रोपीन के नीचे दिखाया गया है।

कार्बनिक यौगिकों का रसायन

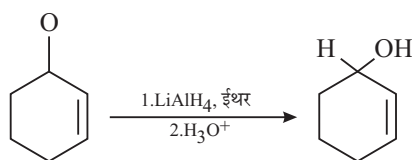
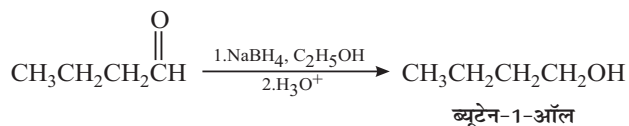


टिप्पणियाँ



अपचयन हाइड्राइड अभिकर्मकों जैसे लीथियम ऐलुमिनियम हाइड्राइड (LiAlH_4) और सोडियम बोरोहाइड्राइड (NaBH_4) के उपयोग द्वारा किया जाता है। LiAlH_4 अधिक प्रबल होता है और जल के साथ विस्फोटी अभिक्रिया करता है जबकि NaBH_4 धीरे से अभिक्रिया करता है और उसे आसानी से उपयोग किया जा सकता है।

लीथियम ऐलुमिनियम हाइड्राइड ऊपर दिए गए सभी वर्गों के यौगिकों को अपचित करता है जबकि सोडियम बोरोहाइड्राइड केवल ऐल्डिहाइडों और और कीटोनों को अपचित नहीं करता है। अतः इसे कार्बोक्सिलिक अम्ल/ ऐस्टर अभिलक्षणीय समूहों की उपस्थिति में ऐल्डिहाइड/कीटोन समूह के ऋणात्मक अपचयन के लिए उपयोग किया जा सकता है। इन अभिकर्मकों का उपयोग नीचे कुछ उदाहरणों द्वारा दिखाया गया है।

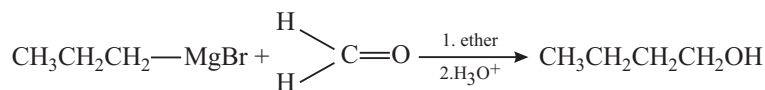


साइक्लोहेक्स-2-ईनोन

साइक्लोहेक्स-2-ईनॉल

4. ऐल्डिहाइडों तथा कीटोनों से ग्रीन्यार अभिकर्षक के उपयोग द्वारा

ग्रीन्यार अभिकर्मक मैथेनैल (या फॉर्लिडहाइड) के साथ अभिक्रिया द्वारा प्राथमिक ऐल्कोहॉल देते हैं।

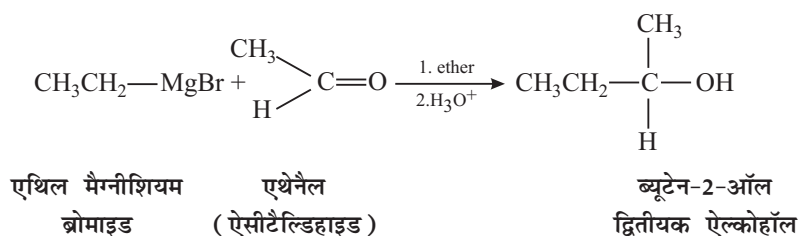


प्रोपिल मैग्नीशियम
ब्रोमाइड

मैथेनैल

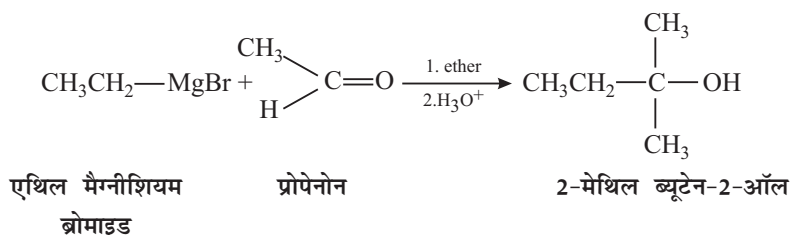
ब्यूटेन-1-ऑल
(प्राथमिक ऐल्कोहॉल)

अन्य ऐल्डिहाइड ग्रीन्यार अभिकर्मक के साथ अभिक्रिया द्वारा द्वितीयक ऐल्कोहॉल देते हैं।



टिप्पणियाँ

कीटोनों के साथ ग्रीन्यार अभिकर्मकों की अभिक्रिया से तृतीयक ऐल्कोहॉल प्राप्त होते हैं।



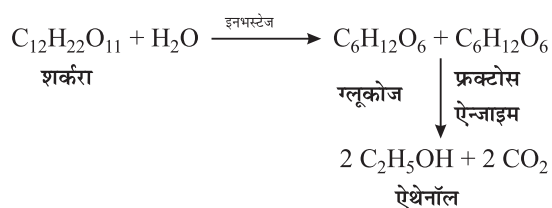
5. प्राथमिक ऐलिफैटिक ऐमीनों का डाइऐजोटीकरण

इस अभिक्रिया से भी ऐल्कोहॉल प्राप्त होते हैं और इसकी चर्चा पाठ 30 में की जाएगी।

6. किण्वन

एथानॉल का बहुत अधिक मात्रा में किण्वन द्वारा निर्माण किया जा सकता है। इसमें एंजाइमों के उपयोग द्वारा बड़े अणुओं को सरल छोटे अणुओं में परिवर्तित किया जाता है। सामान्यतया यीस्ट को एंजाइमों के स्रोत के रूप में उपयोग किया जाता है।

शर्करा के किण्वन को नीचे दिखाया गया है।



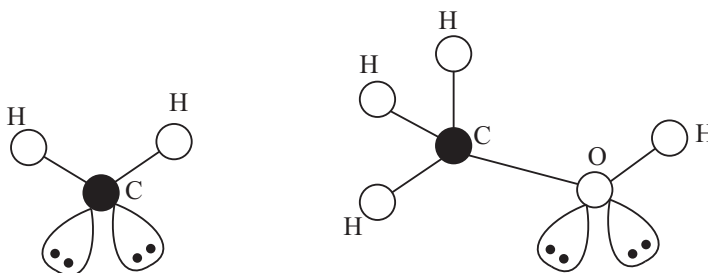
26.1.3 संरचना और भौतिक गुणधर्म

ऐल्कोहॉलों की संरचना जल की संरचना से मिलती है। जल और मैथेनॉल के अणुओं की संरचनाएँ नीचे चित्र 26.1 में दी गई हैं।

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



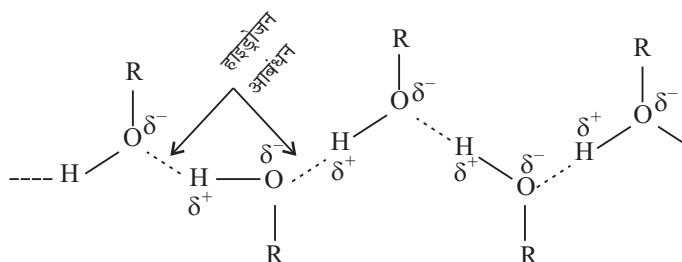
टिप्पणियाँ



चित्र. 26.1: जल और मैथेनॉल के अणु

आप यह जानते हैं कि ऑक्सीजन की ऋणात्मकता हाइड्रोजन से अधिक होती है। अतः एल्कोहॉलों में O–H आबंध ध्रुवीय प्रकृति का होता है। दूसरे शब्दों में ऑक्सीजन पर आंशिक ऋणात्मक आवेश और हाइड्रोजन पर आंशिक धनात्मक आवेश होता है। एल्कोहॉलों के हाइड्रोकार्बनों और मिलते जुलते हैलोएल्केनों के गलनाकों जिन्हें सारणी 26.2 में दिया गया है, की तुलना में उच्चतर गलनाकों की व्याख्या केवल आबंध ध्रुवणता के आधार पर नहीं की जा सकती है।

साधारणतया एल्कोहॉलों के उच्चतर गलनाकों के लिए हाइड्रोजन आबंधन उत्तरदायी होता है। एल्कोहॉलों के अणुओं के बीच हाइड्रोजन आबंधन को चित्र 26.2 में दिखाया गया है।



चित्र. 26.2: एल्कोहॉल अणुओं में हाइड्रोजन आबंधन

आप देख सकते हैं कि एक एल्कोहॉल अणु का ऋणात्मक ध्रुवीय ऑक्सीजन अणु दूसरे अणु के धनात्मक ध्रुवीय हाइड्रोजन अणु को आकर्षित करता है। अतः एल्कोहॉल अणु आपस में संगुणित अथवा जुड़े होते हैं। द्रव अवस्था से वाष्प अवस्था में परिवर्तन के लिए अणु को मुक्त करने के लिए इस आकर्षण बल को समाप्त करने की आवश्यकता होती है। अतः हाइड्रोजन आबंधों को तोड़ने के लिए अधिक उष्मीय ऊर्जा की आवश्यकता होती है और इसलिए एल्कोहॉलों के समान अणुभार वाली एल्केनों और हैलोएल्केनों की तुलना में उच्चतर गलनांक होते हैं।

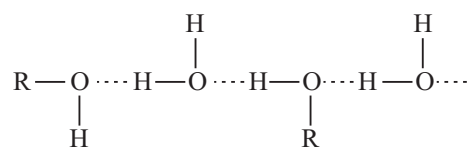
तालिका 26.2 : कुछ एल्कोहॉलों, हाइड्रोकार्बनों और संबंधित हैलोएल्केनों के भौतिक गुणधर्म

यौगिक	आईयूपीएसी	गलनांक (K)	क्वथनांक (K)	विलेयता जल की g/100
CH ₃ OH	मैथेनॉल	175.2	322.8	∞
CH ₄	मैथेन	90.5	181.13	–
CH ₃ Cl	क्लोरोमैथेन	175.3	248.8	–
CH ₃ CH ₂ OH	एथानॉल	158.3	351.5	∞
CH ₃ CH ₃	एथेन	189.7	184.4	–
CH ₃ CH ₂ Cl	क्लोरीएथेन	136.6	285.3	–
CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	प्रोपेन-1-ऑल		378.04	∞
CH ₃ CH ₂ CH ₃	प्रोपेन	85.3	230.9	–
$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3\text{CH} \text{CH}_3 \end{array}$	प्रोपेन-2-ऑल	184	355	∞
CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH	ब्यूटेन-1-ऑल	183	391	8.3
$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH} \text{CH}_3 \end{array}$	ब्यूटेन-2-ऑल	159	373	10.0



टिप्पणियाँ

सारणी 26.2 के अंतिम कॉलम देखने से पता चलता है कि एल्कोहॉलों की जल में उच्च विलेयताएँ होती हैं। निम्न एल्कोहॉल जल में पूर्णतया मिश्रणीय होते हैं और जैसे-जैसे अणु का हाइड्रोकार्बन भाग बढ़ा होता जाता है, वैसे-वैसे उनकी विलेयता घटती जाती है। एल्कोहॉलों की उच्चतर विलेयता के लिए भी हाइड्रोजन आबंधन उत्तरदायी होता है। यहाँ हाइड्रोजन आबंधन एल्कोहॉल और जल के अणुओं के बीच होता है, जैसा कि नीचे चित्र 26.3 में दिखाया गया है।



चित्र. 26.3: मैथेनॉल और जल के विलयन में हाइड्रोजन आबंधन

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



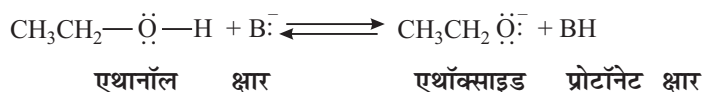
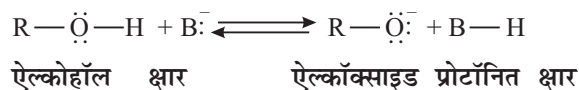
टिप्पणियाँ

26.1.4 एल्कोहॉलों की अभिक्रियाएँ

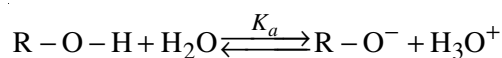
एल्कोहॉल निम्नलिखित अभिक्रियाएँ प्रदर्शित करते हैं:

1. अम्लीय और क्षारीय प्रकृति

एल्कोहॉल अम्ली और क्षारी दोनों प्रकार से अभिक्रियाएँ करते हैं। वे अम्लीय प्रकृति के होते हैं। सोडियम हाइड्राइड (NaH) हाइड्राइड आयन (H^-) एल्कोहॉल अणु से प्रोटॉन अलग होकर लेता है जिसके फलस्वरूप एल्कोक्साइड आयन प्राप्त होता है।



जब जल को क्षार के रूप में उपयोग किया जाता है तो अम्ल वियोजन स्थिरांक (K_a) और pK_a इस प्रकार लिखे जा सकते हैं।



$$K_a = \frac{[H_3O^+][RO^-]}{[ROH]}$$

$$pK_a = -\log K_a$$

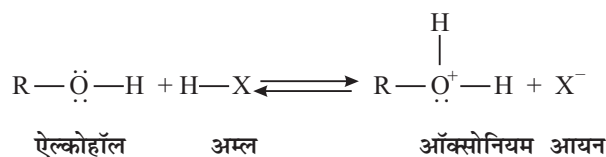
कुछ मान सारणी 28.3 में दिए गए हैं।

सारणी 26.3 : pK_a कुछ यौगिकों के मान

यौगिक	pK_a
CH ₃ OH	15.5
H ₂ O	15.74
CH ₃ CH ₂ OH	15.9
$\begin{array}{c} CH_3CHCH_3 \\ \\ OH \end{array}$	16.5
$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH_3 - C - OH \\ \\ CH_3 \end{array}$	18.0

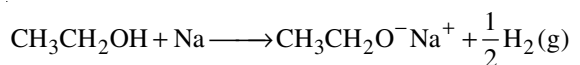
याद रखिए कि pK_a मान जितना कम होगा यौगिक की अम्लता उतनी ही अधिक होगी।

ऐल्कोहॉल दुर्बल क्षारक की तरह की अभिक्रिया करते हैं। उनमें ऑक्सीजन परमाणु पर इलेक्ट्रॉनों का एकाकी युग्म होता है और इसलिए उन्हें प्रबल अम्लों द्वारा प्रोटॉनित किया जा सकता है जिससे नीचे दिखाए गए ऑक्सोनियम आयन प्राप्त होते हैं।

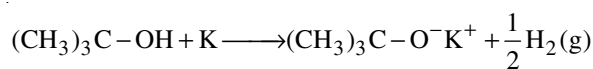


2. ऐल्कोक्साइडों का बनना

ऐल्कोहॉल सोडियम या पोटेशियम धातु के साथ अभिक्रिया द्वारा संत ऐल्कोक्साइड बनाते हैं।



एथानॉल सोडियम सोडियम एथॉक्साइड
 धातु

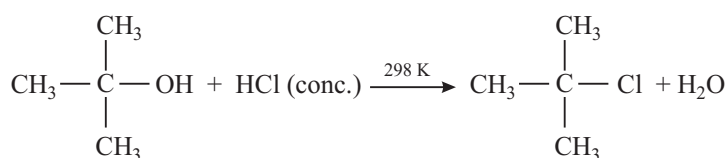


तृतीय ब्यूटिल पोटेशियम पोटेशियम
ऐल्कोहॉल धातु तृतीयक-ब्यूटॉक्साइड

ऐल्कोक्साइडों को कार्बनिक यौगिकों के संश्लेषण में प्रयोग किया जाता है।

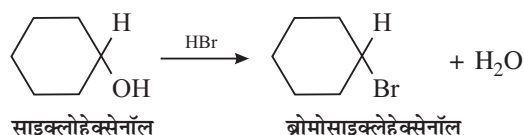
3. ऐल्किल हैलाइडों में परिवर्तन

आपने पाठ 27 में पहले पढ़ा है कि ऐल्कोहॉल अनेक प्रकार के अभिकर्मकों के साथ अभिक्रिया करके ऐल्किल हैलाइड बनाते हैं। ये अभिकर्मक हाइड्रोजन हैलाइड (जैसे HCl, HBr या HI), फॉस्फोरस ट्राइब्रोमाइड (PBr₃) और थायोनिल क्लोराइड (SOCl₂) हैं। इस अभिक्रिया में ऐल्कोहॉल अणु का R - OH आबंध टूटता है।



2-मिथाइल प्रोपेन-2-ऑल

2-क्लोरो-2-मिथाइल प्रोपेन



साइक्लोहेक्सेनॉल

ब्रोमोसाइक्लोहेक्सेनॉल

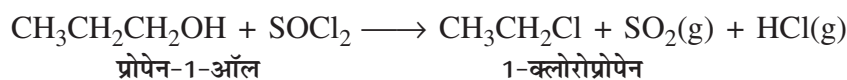
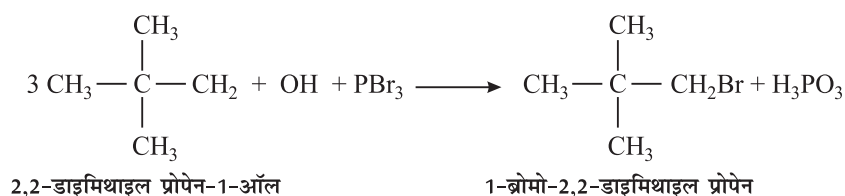


टिप्पणियाँ

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



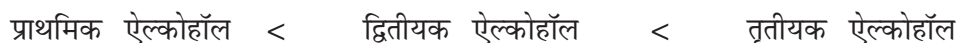
टिप्पणियाँ



तृतीयक ऐल्कोहॉलों को आसानी से HCl या HBr के साथ अभिक्रिया द्वारा ऐल्किल हैलाइडों में परिवर्तित किया जा सकता है जबकि प्राथमिक और द्वितीय ऐल्कोहॉलों के लिए PBr₃ या SOCl₂ अभिकर्मकों का उपयोग सबसे अच्छी विधि है। SOCl₂ का उपयोग करने का अन्य लाभ यह है कि इस अभिक्रिया में प्राप्त दोनों उपोत्पाद अर्थात् SO₂ और HCl गैस हैं और इसलिए इन्हें आसानी से अलग करके शुद्ध ऐल्किल हैलाइड प्राप्त किया जा सकता है।

ल्यूकैस परीक्षण

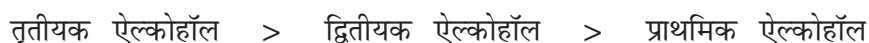
ऐल्कोहॉलों से ऐल्किल हैलाइडों का बनना इस परीक्षण का आधार है। इसमें ऐल्कोहॉल की ल्यूकैस अभिकर्मक (अर्थात्) निर्जल (ZnCl₂ + सांद्र HCl) के साथ अभिक्रिया की जाती है। ऐल्कोहॉलों की अभिक्रियाशीलता का निम्नलिखित क्रम होता है:



इसलिए प्राथमिक ऐल्कोहॉलों के साथ अभिक्रिया मिश्रण धुँधला नहीं होता है। द्वितीयक ऐल्कोहॉलों के साथ अभिक्रिया में धुँधलापन 5 क्षणों में और तृतीयक ऐल्कोहॉलों में एकदम से दिखाई देता है। यह धुँधलापन संगत ऐल्कोहॉलों से ऐल्किल क्लोराइडों के बनने के कारण होता है।

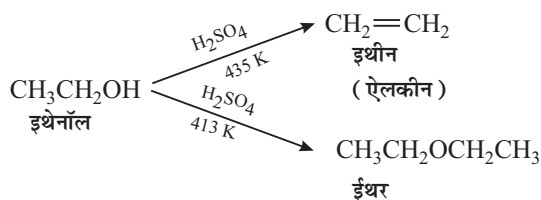
4. ऐल्कीनों का बनना

ऐल्कोहॉलों के निर्जलीकरण द्वारा ऐल्कीनों में परिवर्तित किया जा सकता है। इस अभिक्रिया में अम्लीय उत्प्रेरक की आवश्यकता होती है और यह उच्च ताप पर अधिक आसानी से होती है। सामान्यतया सल्फ्यूरिक और फॉस्फोरिक अम्लों को अम्लीय उत्प्रेरकों के रूप में उपयोग किया जाता है। इस अभिक्रिया के बारे में आप पाठ 26 में पहले पढ़ चुके हैं। ऐल्कोहॉलों के निर्जलीकरण के आसानीपूर्वक होने का क्रम इस प्रकार होता है।



5. निर्जलीकरण से ईथरों का बनना

ऐल्कोहॉलों के अंतराअणुक निर्जलीकरण से ईथर प्राप्त होते हैं। यह अभिक्रिया ऐल्कीनों को बनाने के लिए प्रयुक्त निर्जलीकरण के लिए आवश्यक ताप से कम ताप पर होती है।



टिप्पणियाँ

निर्जलीकरण से ईथरों का बनना प्रतिस्थापन प्रकार की अभिक्रिया है और इससे केवल सममित ईथर प्राप्त होते हैं। ईथरों के संश्लेषण वाले भाग में; आप ईथरों को बनाने की एक और बेहतर विधि के बारे में पढ़ेंगे।

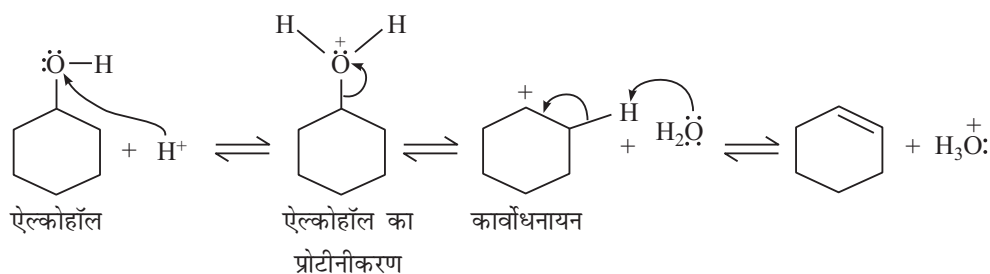
26.1.5 ऐल्कोहलों के निर्जलीकरण की क्रियाविधि

ऐल्कोहलो के निर्जलीकरण से ऐल्कीन बनती है जो कि एक E1 क्रियाविधि है। यह अभिक्रिया अम्ल उत्प्रेरित होती है। यह E आयाम के लिए और 1 इंगित करता है कि यह प्रकृति में एकल आणविक है जिसका मतलब है कि दर का पता लगाने में केवल एक ही चरण शामिल होता है।

अभिक्रिया तीन चरणों में होती है

- (i) OH समूह के ऑक्सीजन का प्रोटीनीकरण
- (ii) पानी खोकर कार्बोधनायन देता है।
- (iii) पड़ोस कार्बन परमाणु से प्रोटान खोता है जो कि ऐल्कीन उत्पन्न करता है।

यह नीचे दर्शाया गया है।



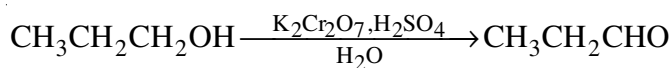
6. उपचयन

ऐल्कोहॉलों को कार्बोनिल यौगिकों में उपचित किया जा सकता है। प्राथमिक ऐल्कोहॉलों के उपचयन से ऐल्डिहाइड या कार्बोक्सिलिक अम्ल प्राप्त होते हैं, जबकि द्वितीयक ऐल्कोहॉल कीटोन देते हैं। तृतीयक ऐल्कोहॉलों का सामान्य तौर पर ऑक्सीकरण नहीं होता है। साधारणतया KMnO₄, CrO₃ या Na₂Cr₂O₇ अथवा K₂Cr₂O₇ ऑक्सीकारकों के रूप में उपयोग किया जाता है।

कार्बनिक यौगिकों का रसायन

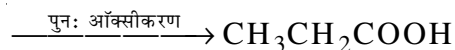


टिप्पणियाँ



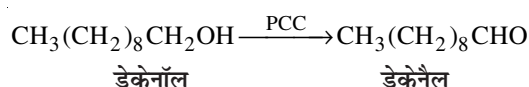
प्रापेन-1-ऑल

प्रापेनैल



प्रोपेनोइक अम्ल

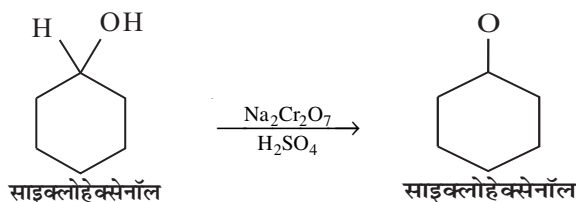
प्राथमिक ऐल्कोहॉलों के उपचयन से प्राप्त ऐल्डिहाइडों का और आगे कार्बोक्सिलिक अम्लों में उपचयन हो जाता है जैसा कि ऊपर दिखाया गया है। इन यौगिकों के वर्गों के बारे में अधिक विस्तार से आप अगले पाठ में पढ़ेंगे। उपचयन को नियंत्रित किया जा सकता है और एक कम प्रबल अभिकर्मक जैसे पिरिडीनियम क्लोरोक्रोमेट पीसीसी के उपयोग द्वारा ऐल्डिहाइडों को उत्पाद के रूप में प्राप्त किया जा सकता है।



डेकेनॉल

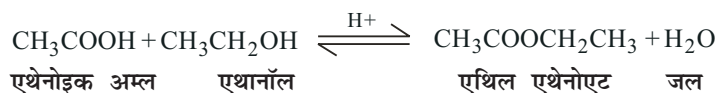
डेकेनैल

द्वितीयक ऐल्कोहॉलों को कीटोनों में उपचित किया जा सकता है जैसा कि नीचे दिखाया गया है।



7. एस्टरों का बनना

ऐल्कोहॉल कार्बोक्सिलिक अम्लों के साथ अभिक्रिया द्वारा एस्टर बनाते हैं। इस अभिक्रिया की चर्चा अगले पाठ में की गई है।



इस अभिक्रिया को एस्टरीकरण अभिक्रिया कहते हैं। यह अभिक्रिया उत्क्रमणीय होती है।

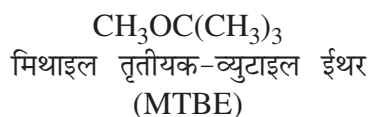
उपयोग

ऐल्कोहॉलों के अनेक उपयोग हैं जिनमें से कुछ इस प्रकार हैं।

1. विलायकों की भांति
2. प्रयोगशाला अभिकर्मकों के रूप में
3. औषधियों में
4. पेंट, वार्निश आदि में उन्हें पतला करने के लिए

मैथेनॉल और एथानॉल के उपयोग

मैथेनॉल मनुष्यों के लिए आविषालु होता है और इसकी छोटी सी मात्रा भी अंधेपन का कारण होती है। अत्यधिक मात्रा में लेने पर मृत्यु का कारण हो सकती है। लेकिन औद्योगिकरण यह दोनों विलायक के रूप और प्रारम्भिक पदार्थ के रूप में फामलिलिडहाइड और ऐसीटिक अम्ल के निर्माण में उपयोगी होता है इसका उपयोग गैसोलीन के योग्य MTBE के संश्लेषण में भी होता है।



एथानॉल : शुगरो के किण्वन से प्राप्त होता है और सभी ऐल्कोलिक पेय पदार्थों में उपस्थित होता है यह भी उद्योग के लिए बहुत महत्वपूर्ण रसायन है।

इसलिए एथेनॉल वैज्ञानिक और उद्योगों के उद्देश्यों के लिए उपयोगी होता है और इसका लोगों को पीने से रोकने के लिए जानकर आविषालु किया जाता है।

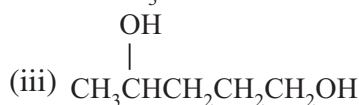
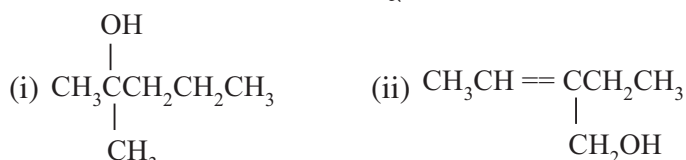
एथेनाल का ईंधन और ईंधन योग्य के रूप में उपयोग किया जा सकता है। इसका वार्निश और परफ्यूमों के बनाने में विलायक के रूप में उपयोग होता है।

इसका उपयोग एक पूतिरोधी के रूप में हाथ स्वच्छकारी में भी होता है।



पाठगत प्रश्न 26.1

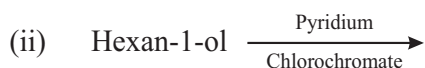
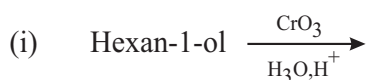
1. निम्नलिखित ऐल्कोहॉलों के आईयूपीएसी नाम दीजिए।



2. आप प्रोपेनैल से प्रोपेन-1-ऑल किस प्रकार बनाएंगे?

3. ग्रीन्यार अभिकर्मक के उपयोग द्वारा 2-मेथिल प्रोपेन-2-ऑल का संश्लेषण दीजिए।

निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पाद लिखिए:



टिप्पणियाँ

कार्बनिक यौगिकों का रसायन

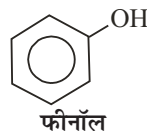


टिप्पणियाँ

5. MTBE क्या है? इसके उपयोग को लिखे।
6. ऐल्कोहल के निर्जलीकरण से क्या बनता है?

26.2 फीनॉल

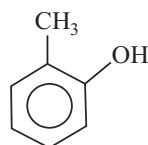
फीनॉल शब्द का प्रयोग विशिष्ट रूप से नीचे दिए गए यौगिक (हाइड्रॉक्सीबेन्जीन) जिसमें बेन्जीन वलय से एक हाइड्रॉक्सिल समूह जुड़ा होता है, के नाम के लिए किया जाता है।



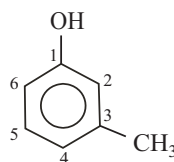
ऊपर दिए गए यौगिक से व्युत्पन्न होने वाले यौगिकों के वर्ग के सामान्य नाम के रूप में भी फीनॉल शब्द का उपयोग होता है। फीनॉल एक रोगानुनाशी है। फीनॉल वर्ग के यौगिक प्रकृति में विस्तृत रूप से पाए जाते हैं। वे कार्बनिक यौगिकों जैसे एस्पिरिन के संश्लेषण में और रंजकों को बनाने में भी प्रयोग में लाए जाते हैं। फीनॉल को एक महत्वपूर्ण बहुलक बेकेलाइट के निर्माण में भी प्रयोग किया जाता है।

26.2.1 फीनॉलों का नामकरण

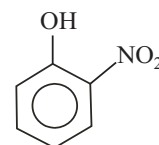
फीनॉली यौगिकों के कुछ उदाहरण नीचे दिए गए हैं:



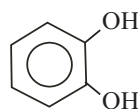
2-मिथाइलफीनॉल
(आर्थो-क्रिसॉल)



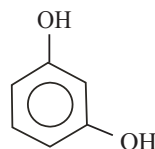
3-मिथाइलफीनॉल
(मेय-क्रिसॉल)



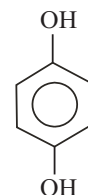
2-नाइट्रोफीनॉल
(आर्थो-नाइट्रोफीनॉल)



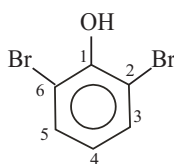
1,2-बेंजीनडाईऑल
(कैरिकॉल)



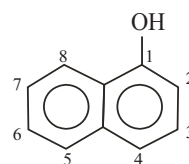
1,3-बेंजीनडाईऑल
(रिसोसिनॉल)



1,4-बेंजीनडाईऑल
(हाइड्रोक्वीनॉन)



2,6-डाईब्रोमोफीनॉल



1-नैथॉल
(α -नैथॉल)



टिप्पणियाँ

ध्यान दीजिए कि फीनॉल शब्द को मूल नाम की तरह उपयोग किया जाता है और यौगिक में उपस्थित अन्य प्रतिस्थापियों को ऐरोमैटिक वलय से उनकी स्थिति के अनुरूप एक विशिष्ट संख्या दी जाती है। जैसा कि पहले बताया गया था कि ऊपर दिए यौगिकों के सामान्य नाम कोष्ठकों में आईयूपीएसी नामों के नीचे दिए गए हैं।

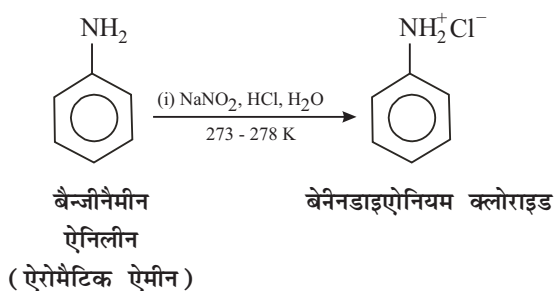
26.2.2 विरचन की सामान्य विधियाँ

विरचन की विधियों को हम फीनॉलों का प्रयोगशाला संश्लेषण की विधियों और औद्योगिक संश्लेषण की विधियों में वर्गीकृत कर सकते हैं।

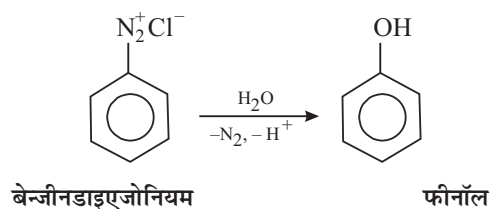
A. फीनॉलों का प्रयोगशाला संश्लेषण

1. ऐरीनडाइएजोनियम लवणों में

यह फीनॉलों के निर्माण की सबसे सामान्य विधि है और इसमें मृदु परिस्थितियों की आवश्यकता होती है। ऐरीनडाइएजोनियम लवण या ऐरोमैटिक डाइएजोनियम लवण प्राथमिक ऐरोमैटिक ऐमीनों के डाइएजोटीकरण से निम्नलिखित प्रकार से प्राप्त किए जा सकते हैं।



ऐरीनडाइएजोनियम लवण जल अपघटन के पश्चात फीनॉल बनाते हैं।



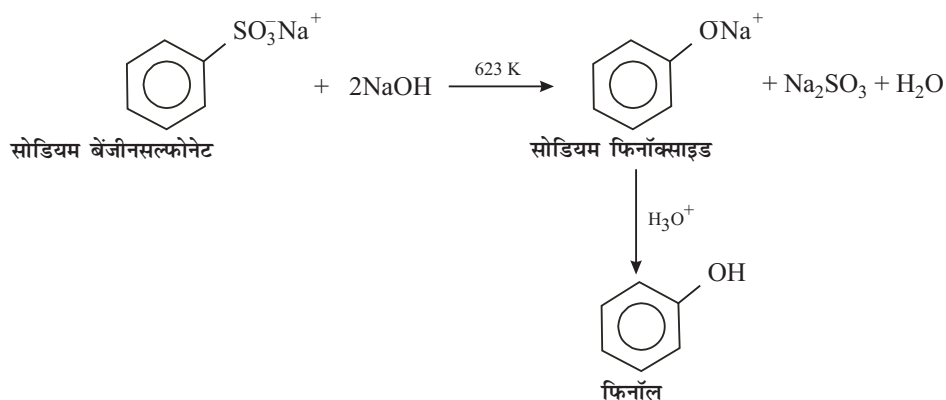
2. सोडियम बेन्जीनसल्फोनेट के क्षारीय गलन से

सन् 1890 में जर्मनी में इसे फीनॉल के पहले व्यापारिक संश्लेषण के रूप में विकसित किया गया। इसे फीनॉल के प्रयोगशाला में संश्लेषण के लिए भी उपयोग किया जा सकता है। इसमें सोडियम बेन्जीन सल्फोनेट को सोडियम हाइड्रॉक्साइड के साथ गलाकर सोडियम फीनॉक्साइड प्राप्त किया जाता है जिसके अम्लीकरण से फीनॉल प्राप्त होता है।

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



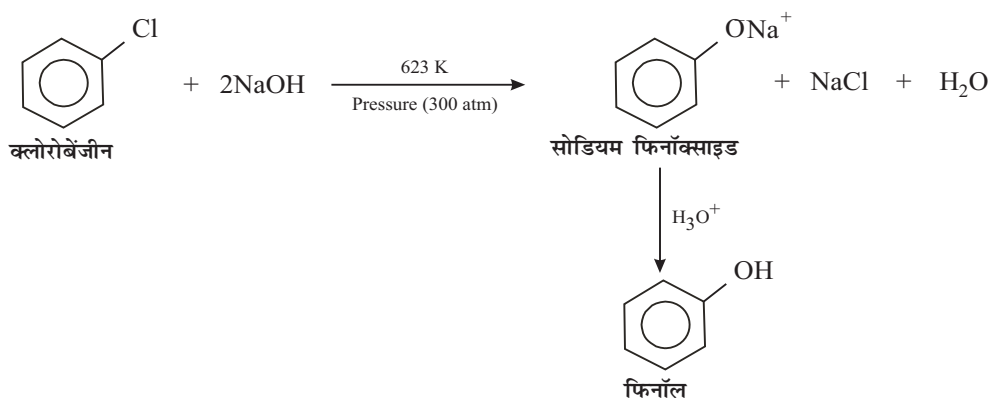
टिप्पणियाँ



B. फीनॉलों का औद्योगिक संश्लेषण

1. डाउ प्रक्रम

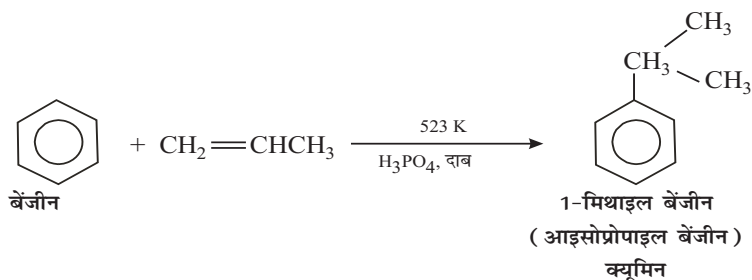
इस प्रक्रम में क्लोरोबेन्जीन को जलीय सोडियम हाइड्रॉक्साइड के साथ दाब पर गर्म किया जाता है। इस प्रकार प्राप्त सोडियम फीनॉक्साइड अम्लीकरण के पश्चात् फीनॉल देता है।



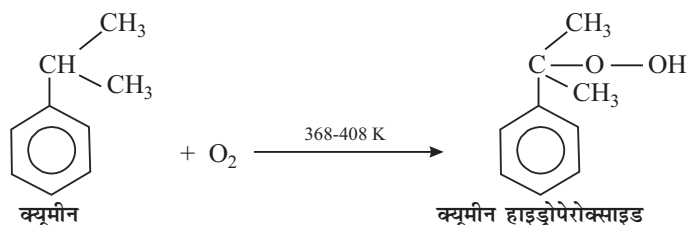
इस विधि को कई वर्षों तक प्रयोग किया जाता रहा परंतु अब फीनॉल का संश्लेषण क्यूमीन हाइड्रोपेरोक्साइड वाली विधि से किया जाता है जिसकी चर्चा नीचे की गई है।

2. क्यूमीन हाइड्रोपेरोक्साइड से

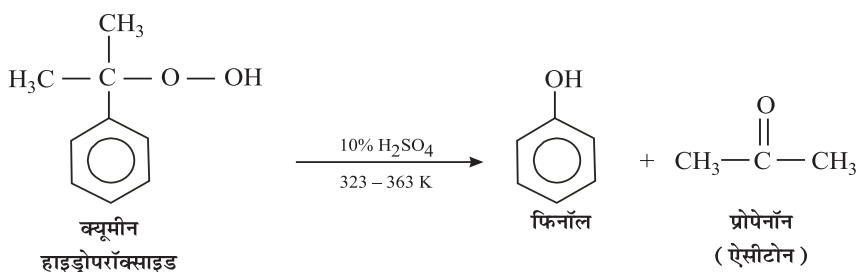
फॉस्फोरिक अम्ल की उपस्थिति में बेन्जीन और प्रोपीन की अभिक्रिया से क्यूमीन प्राप्त होती है।



क्यूमीन को फिर वायु उपस्थित करके क्यूमीन हाइड्रोपेरोक्साइड प्राप्त कर लिया जाता है।



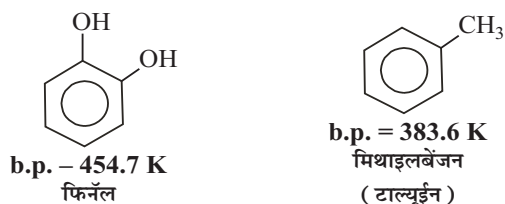
अंतिम चरण में, क्यूमीन हाइड्रोपेरोक्साइड के 10 प्रतिशत सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ जलीय पुनर्विन्यास से फीनॉल और ऐसीटोन प्राप्त होते हैं।



ध्यान दीजिए कि इस अभिक्रिया में प्रोपेनोन एक महत्वपूर्ण कीमती उपोत्पाद के रूप में प्राप्त होता है।

26.2.3 भौतिक गुणधर्म

ऐल्कोहॉलों की भांति फीनॉलों में भी हाइड्रोजन परमाणु ऋण विद्युती ऑक्सीजन परमाणु से आबंधित होता है। अतः फीनॉल भी हाइड्रोजन आबंधन प्रदर्शित करते हैं और इसलिए उनके समान अणुभार वाली हाइड्रोकार्बनों की तुलना में उच्चतर क्वथनांक होते हैं।



हाइड्रोजन आबंध बनाने की क्षमता के कारण फीनॉलों की जल में कुछ विलेयता होती है। उदाहरण के लिए फीनॉल की विलेयता 9.3 ग्राम प्रति 100 mL जल है।

26.2.4 फीनॉलों की अभिक्रियाएँ

आइए, अब फीनॉलों द्वारा प्रदर्शित अभिक्रियाओं के बारे में पढ़ें।

1. अम्लीय और क्षारीय प्रकृति

फीनॉल ऐल्कोहॉलों से बहुत अधिक अम्लीय होते हैं। सारणी 26.4 में कुछ फीनॉलों के pK_a मान दिए गए हैं।



टिप्पणियाँ

कार्बनिक यौगिकों का रसायन

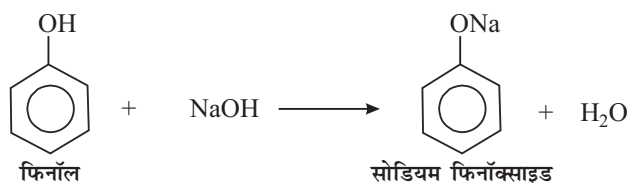


टिप्पणियाँ

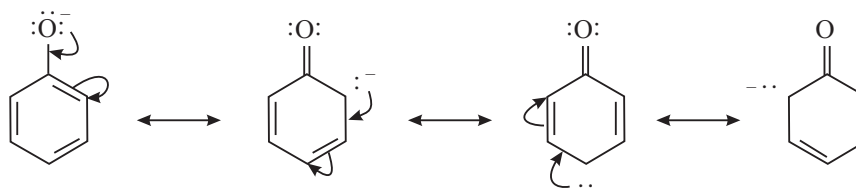
सारणी 26.4 : कुछ फीनॉलों के pK_a मान

नाम	pK_a
फीनॉल	9.89
2-मेथिलफीनॉल	10.20
2-क्लोरोफीनॉल	8.11
3-क्लोरोफीनॉल	8.80
2-नाइट्रोफीनॉल	7.17
3-नाइट्रोफीनॉल	8.28
4-नाइट्रोफीनॉल	7.15
2,4,6-ट्राइनाइट्रोफीनॉल (पिक्रिक अम्ल)	0.38

चूंकि फीनॉल प्रकृति में अम्लीय होते हैं अतः वे तनु सोडियम हाइड्रॉक्साइड में घुलनशील होते हैं।



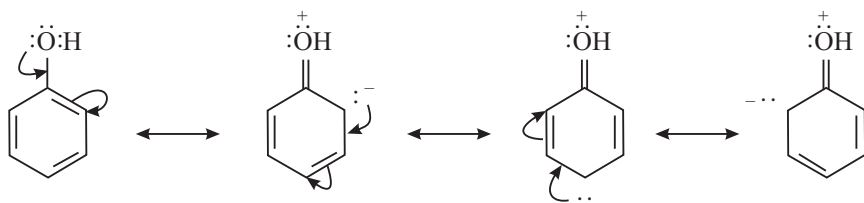
फीनॉलों की अधिक अम्लता के लिए फीनॉक्साइड आयन का अनुनाद स्थायीकरण उत्तरदायी है। फीनॉक्साइड आयन की अनुनाद संरचनाएँ चित्र 26.4 में दिखाई गई हैं।



चित्र. 26.4: फीनॉक्साइड आयन की अनुनाद संरचनाएँ

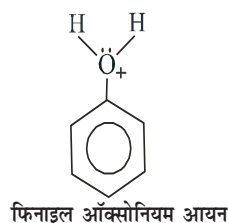
बेन्जीन वलय पर ऋणात्मक आवेश का विस्थानीकरण फीनॉक्साइड आयन को स्थायीकृत करता है। ऐल्कोक्साइड आयनों में ऐसा विस्थानीकरण संभव नहीं होता है।

इसी प्रकार का विस्थानीकरण फीनॉल द्वारा भी प्रदर्शित होता है जिसे चित्र 26.5 में दिखाया गया है। परंतु फीनॉल की अनुनाद संरचनाएँ फीनॉक्साइड आयन की अनुनाद संरचनाओं से कम स्थायी होती हैं क्योंकि इनमें आवेश का पृथक्करण होता है।



चित्र. 26.5: फीनॉल की अनुवाद संरचनाएँ

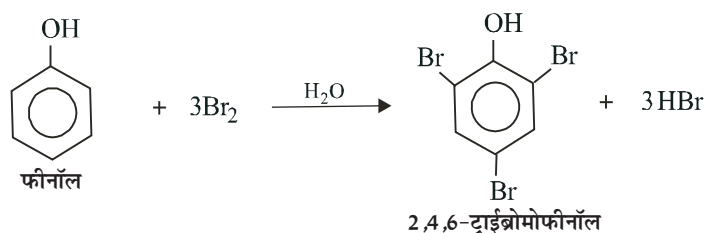
यदि आप सारणी 28.4 में दिए गए pK_a मानों को ध्यान से देखें तो आप जानेंगे कि इलेक्ट्रॉन दाता प्रतिस्थापी जैसे मैथिल समूह, फीनॉल की अम्लता को कम करते हैं और इसलिए फीनॉल की तुलना में ऐल्किलफीनॉलों के उच्चतर pK_a मान होते हैं। दूसरी ओर इलेक्ट्रॉन अपनयक समूह ($-Cl$, $-NO_2$, आदि) अम्लता को बढ़ाते हैं और ऐसे प्रतिस्थापियों वाली फीनॉलों की तुलना में निम्नतर pK_a मान होते हैं। वास्तव में, 2,4,6-ट्राइनाट्रोफीनॉल अनेक कार्बोक्सिलिक अम्लों से अधिक अम्लीय होती है। फीनॉल दुर्बल क्षारकों की भांति भी व्यवहार प्रदर्शित करत हैं। ऐल्कोहॉलों की भांति उन्हें प्रोटॉनित किया जा सकता है जिससे फेनिलऑक्सोनियम आयन प्राप्त होता है।



2. इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ

हाइड्रोक्सिल समूह एक प्रबल सक्रिय समूह है और इसलिए फीनॉल आसानी से इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ करते हैं। इस अभिक्रिया में एक इलेक्ट्रॉनस्नेही (इलेक्ट्रॉन आकर्षित करने वाली स्पीशीज) बेन्जीन वलय पर आक्रमण करता है और इसके एक हाइड्रोजन परमाणु को प्रतिस्थापित कर देता है। क्योंकि फीनॉल की ऑर्थो और पैरा स्थितियों पर इलेक्ट्रॉनों की उपलब्धता अधिक होती है, अतः प्रतिस्थापन इन स्थितियों पर होता है। ऐसी दो अभिक्रियाएँ हैलोजनीकरण और नाइट्रोकरण हैं। आइए अब इनका विस्तार से अध्ययन करें।

(i) **हैलोजनीकरण** : फीनॉल ब्रोमीन के जलीय विलयन के साथ अभिक्रिया द्वारा 100 लब्धि मात्रा में 2,4,6-ट्राइब्रोमोफीनॉल देती है।



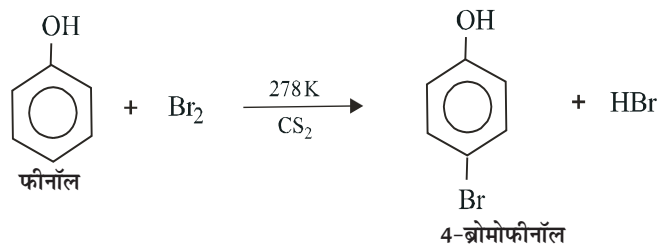
टिप्पणियाँ

कार्बनिक यौगिकों का रसायन

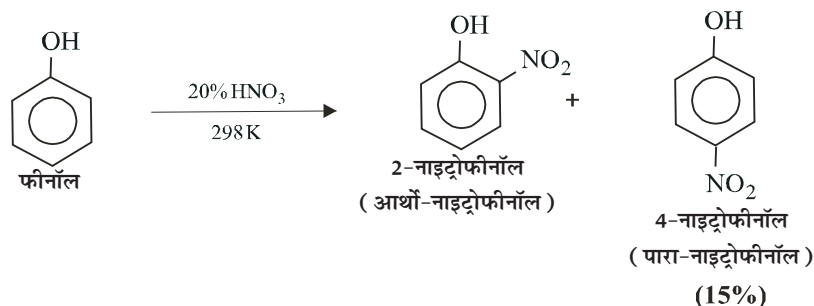


टिप्पणियाँ

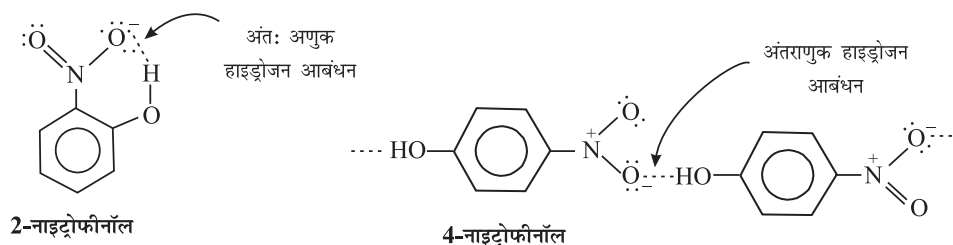
ब्रोमीनीकरण को मोनोब्रोमीकरण तक सीमित किया जा सकता है, जिसमें निम्न ताप पर और कम ध्रुवीय विलायक, जैसे कार्बन डाइसल्फाइड के उपयोग से 4 ब्रोमोफीनॉल प्राप्त होता है। कम मात्रा में दूसरे उत्पाद के रूप में मुख्यतः ब्रोमोफीनॉल प्राप्त होता है।



(ii) **नाइट्रोकरण** : तनु नाइट्रिक अम्ल के साथ नाइट्रोकरण करने पर फीनॉल से 2-नाइट्रोफीनॉल और 4-नाइट्रोफीनॉल का मिश्रण प्राप्त होता है।



इस प्रकार प्राप्त नाइट्रोफीनॉलों के मिश्रण को भाप आसवन द्वारा अलग किया जा सकता है। ये दोनों उत्पाद हाइड्रोजन आबंधन प्रदर्शित करते हैं। 2-नाइट्रोफीनॉल में हाइड्रोजन आबंधन अंतः अणुक एक ही अणु में होता है जबकि 4-नाइट्रोफीनॉल में यह अंतराअणुक भिन्न अणुओं के बीच होता है। इन्हें चित्र 26.5 में दिखाया गया है।



चित्र. 26.5: नाइट्रोफीनॉलों में अंतः अणुक और अंतराअणुक हाइड्रोजन आबंधन

2-नाइट्रोफीनॉल भाप वाष्पशील होता है और भाप प्रवाहित करने पर आसवित हो जाती है, जबकि 4-नाइट्रोफीनॉल अंतराअणुक हाइड्रोजन आबंधन के कारण कम वाष्पशील होती है।

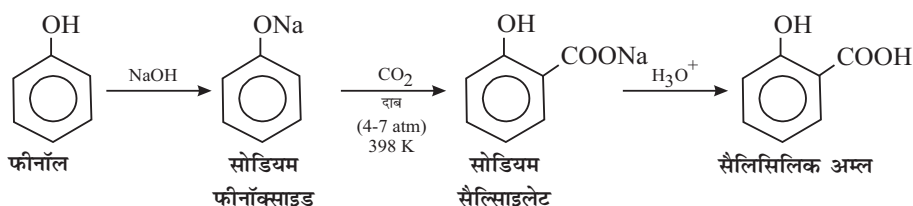
फीनॉल की सांद्र नाइट्रिक अम्ल और सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल के मिश्रण के साथ 323 K पर अभिक्रिया से 2,4,6 ट्राइनाइट्रोफीनॉल प्राप्त होता है, जिसे पिक्रिक अम्ल भी कहते हैं।



टिप्पणियाँ

3. कोल्बे अभिक्रिया

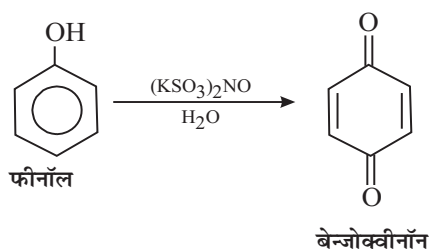
इस अभिक्रिया में सोडियम फीनॉक्साइड को कार्बन डाइऑक्साइड पर अवशोषण करने दिया जाता है। इसके बाद उसे CO_2 के दाब पर व 398 K तक गर्म किया जाता है। इस प्रकार प्राप्त सोडियम सैलिसिलेट के अम्लीकरण से सैलिसिलिक अम्ल प्राप्त होता है।



सैलिसिलिक अम्ल ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड के साथ अभिक्रिया द्वारा ऐस्पिरिन बनाता है, जो कि एक सामान्य दर्द निवारक है।

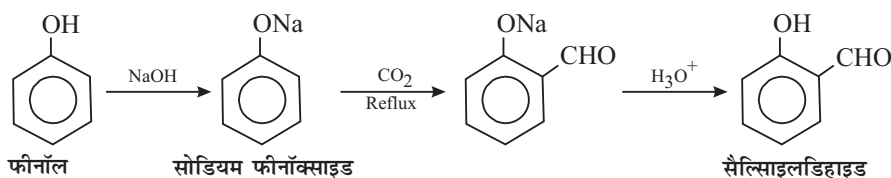
4. ऑक्सीकरण

फीनॉलों की ऑक्सीकरण अभिक्रियाओं से प्राप्त उत्पाद ऐल्कोहॉलों की ऑक्सीकरण अभिक्रियाओं से प्राप्त उत्पादों से भिन्न होते हैं। उन्हें अनेक ऑक्सीकारकों जैसे सोडियम डाइक्रोमेट या सिल्वर-ऑक्साइड के साथ ऑक्सीकृत करके क्विनॉन प्राप्त किए जा सकते हैं। आजकल ऑक्सीकरण के लिए फ्रेमी लवण $[(\text{KSO}_3)_2\text{NO}]$ को वरीयता दी जाती है।



5. राइमर-टीमन अभिक्रिया

सोडियम हाइड्रॉक्साइड (अथवा पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड) विलयन की उपस्थिति में क्लोरोफॉर्म के साथ अभिक्रिया करने पर और फिर उसके बाद अम्लीकरण करने पर फीनॉलों से हाइड्रॉक्सी ऐल्हाइड प्राप्त होते हैं।

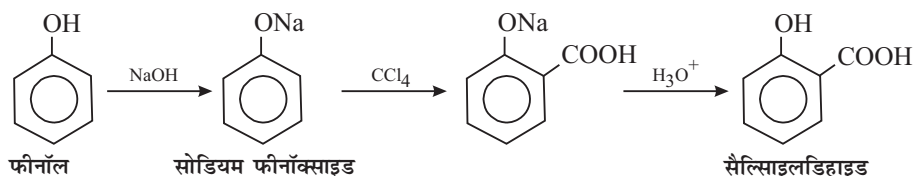


कार्बनिक यौगिकों का रसायन



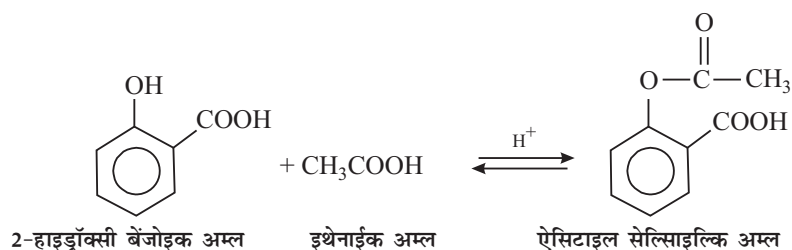
टिप्पणियाँ

क्लोरोफॉर्म के स्थान पर कार्बन टेट्राक्लोराइड के उपयोग से सैलिसिलिक अम्ल प्राप्त होता है।



6. एस्टरीकरण

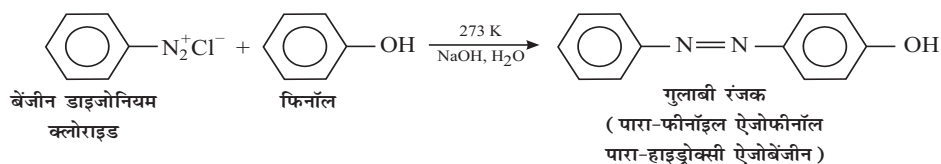
एल्कोहॉलों की भांति फीनॉल कार्बोक्सिलिक अम्लों के साथ अभिक्रिया द्वारा एस्टर बनाते हैं।



यह अभिक्रिया ऐसीटिलीकरण अभिक्रिया है क्योंकि इसमें फीनॉलों के -OH का H ऐसीटिल (CH₃-C(=O)-) समूह द्वारा प्रतिस्थापित होता है।

7. युग्मन अभिक्रिया

तनिक क्षारीय परिस्थितियों में फीनॉल ऐरोमैटिक डाइऐजोनियम लवणों से अभिक्रिया द्वारा एजो यौगिक बनाते हैं। ये एजो यौगिक चमकदार रंगों के होते हैं और उन्हें एजो रंजकों के रूप में उपयोग किया जाता है।



उपयोग

1. फीनॉल को रोगाणुनाशी की तरह उपयोग किया जा सकता है।
2. इसे बहुलकों के संश्लेषण में भी उपयोग किया जाता है।
3. फीनॉलों की अनेक कार्बनिक यौगिकों के संश्लेषण में भी उपयोग किया जाता है।
4. प्रतिस्थापित फीनॉलों को रंजक और चर्मशोधन उद्योगों में उपयोग किया जाता है।



पाठगत प्रश्न 26.2

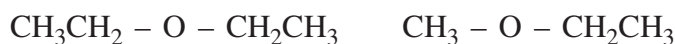
1. आप ऐनिलीन को फीनॉल में किस प्रकार रूपांतरित करेंगे?
2. डाउ प्रक्रम में आरंभिक पदार्थ क्या होता है?
3. निम्नलिखित को उनकी अम्लता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए:
फीनॉल, 2-मेथिलफीनॉल, 2-क्लोरोफीनॉल
4. आप फीनॉल से सैलिसिलिक अम्ल किस प्रकार बनाएंगे?
5. ऐजो रंजक क्या होते हैं?



टिप्पणियाँ

26.3 ईथर

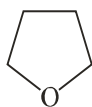
ईथर वे कार्बनिक यौगिक होते हैं जिनमें एक ऑक्सीजन परमाणु दो ऐल्किल या ऐरिल समूहों से आबंधित होता है। अतः ईथरों को $R-O-R'$ द्वारा निरूपित किया जा सकता है, जिसमें R और R' ऐल्किल अथवा ऐरिल समूह हो सकते हैं। जब दो प्रतिस्थापी समूह (R and R') समान हों तो ईथर सममित ईथर कहलाते हैं, अन्यथा जब ये दो समूह भिन्न हो तो ईथर असममित ईथर कहलाते हैं।



सममित ईथर

असममित ईथर

ईथर का ऑक्सीजन परमाणु वलय का भाग भी हो सकता है और इस स्थिति में ईथर चक्रीय ईथर कहलाता है। टेट्राहाइड्रोफ्यूरेन ऐसा ही एक चक्रीय ईथर है जिसका विलायक के रूप में उपयोग किया जाता है।



टेट्राहाइड्रोफ्यूरेन

ईथरों को आमतौर पर कार्बनिक अभिक्रियाओं में विलायकों के रूप में उपयोग किया जाता है। ऊपर दिखाया गया सममित ईथर, डाइएथिल ईथर है और इसे सामान्यतया केवल ईथर ही कह दिया जाता है क्योंकि इसका अभिक्रियाओं और कार्बनिक यौगिकों के निष्कर्षण में विस्तृत प्रयोग होता है। इसका सौ सालों से भी अधिक समय से निश्चेतक के रूप में भी उपयोग किया जाता रहा है।

26.3.1 ईथरों की नामपद्धति

ईथरों के सामान्य नाम के लिए ऑक्सीजन परमाणु से आबंधित दो समूहों के अक्षरात्मक क्रम (अंग्रेजी के) में नामों के बाद ईथर शब्द जोड़ दिया जाता है। नीचे कुछ ईथरों के सामान्य नाम दिए गए हैं:

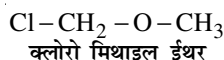
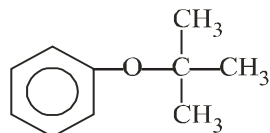
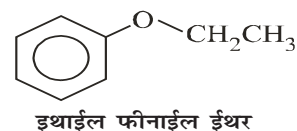
मॉड्यूल - 7

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



टिप्पणियाँ

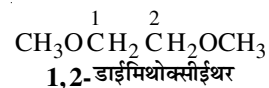
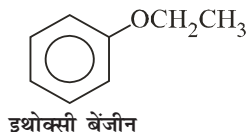
एल्कोहॉल, फीनॉल एवं ईथर



आईयूपीएसी नामपद्धति में, बड़े ऐल्कन (या ऐरिल) समूह को ऐल्केन के रूप में मूल नाम दिया जाता है और छोटे ऐल्किल समूह को इस ऐल्केन पर ऐल्कोक्सी प्रतिस्थापी की तरह मान लिया जाता है। उदाहरण के लिए एथिल मेंथिल ईथर में जिसमें एथिल और मेथिल समूह हैं, एथिल समूह मेथिल से बड़ा है, अतः इस ईथर को एथेन का व्युत्पन्न माना जाता है।



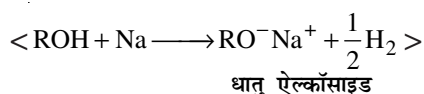
बचे हुए भाग अर्थात् इस यौगिक में $-\text{OCH}_3$ को मेथॉक्सी प्रतिस्थापी कहा जाता है। अतः ऊपर दिए गए ईथर को मेथाक्सीएथेन कहा जाता है। नीचे ईथरों के आईयूपीएसी नामों के कुछ और उदाहरण दिए गए हैं।



26.3.2 विरचन की सामान्य विधियाँ

आपने ऐल्कोहॉलों की अभिक्रियाओं के अंतर्गत पढ़ा है कि ईथरों को ऐल्कोहॉलों के निर्जलीकरण से प्राप्त किया जा सकता है। ईथरों को विलियम्सन संश्लेषण से भी प्राप्त किया जा सकता है, जिसकी व्याख्या नीचे की गई है।

विलियम्सन संश्लेषण : इसमें एक धातु ऐल्काक्साइड की प्राथमिक ऐल्किल हैलाइड के साथ अभिक्रिया की जाती है। धातु ऐल्काक्साइड को ऐल्कोहॉल में सोडियम या पोटेशियम धातु अथवा सोडियम हाइड्राइड (NaH) मिलाकर प्राप्त किया जाता है।


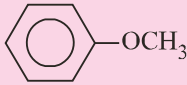


कार्बनिक यौगिकों का रसायन



टिप्पणियाँ

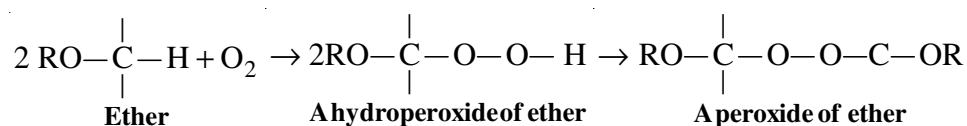
सारणी 26.5 : कुछ सामान्य ईथरों के क्वथनांक

ईथर	क्वथनांक (K)
CH ₃ OCH ₃	248.1
CH ₃ OCH ₂ CH ₃	283.8
CH ₃ CH ₂ OCH ₂ CH ₃	307.6
CH ₃ OCH ₂ CH ₂ OCH ₃	356
	338.4
	431.3

26.3.4 ईथरों की अभिक्रियाएँ

ईथर सामान्यतया अनभिक्रीय प्रवृत्ति के होते हैं। उनकी अनभिक्रियाशीलता उन्हें अच्छा विलायक बनाती है। परंतु वे कुछ अभिक्रियाएं प्रदर्शित करते हैं जिनकी चर्चा नीचे की गई है।

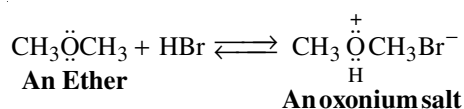
1. ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया : अभिक्रिया करके हाइड्रोपेरोक्साइड और पेरोक्साइड बनाते हैं।



पेरोक्साइड की विस्फोटक प्रकृति होती है। अतः ईथरों को प्रयोग करते समय सावधानी बरतनी चाहिए। विशेषकर तब जब वे कुछ समय से रखे हुए हों क्योंकि तब उनमें पेरोक्साइड उपस्थित हो सकते हैं।

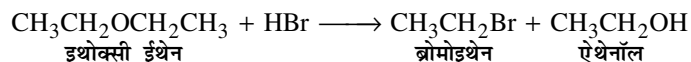
2. अम्लों के साथ अभिक्रिया

चूंकि ईथरों के ऑक्सीजन परमाणु पर इलेक्ट्रॉनों के एकाकी युग्म उपस्थित होते हैं वे अम्लों से एक प्रोटॉन ले लेते हैं। अतः वे क्षारीय प्रकृति के होते हैं।

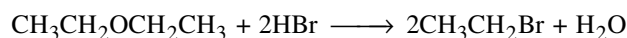


3. अम्लीय विदलन

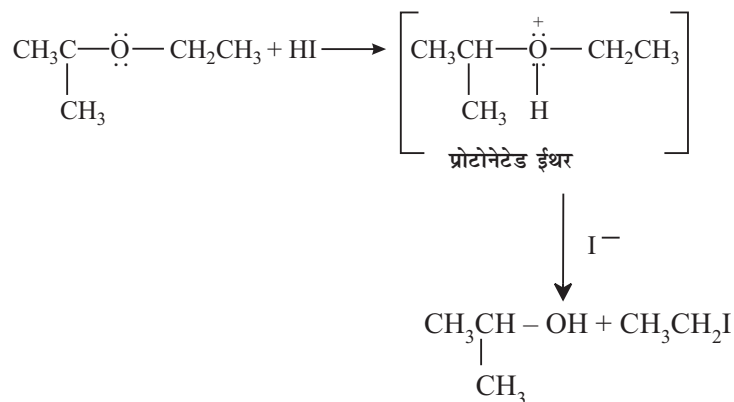
प्रबल अम्लों जैसे HI, HBr या H₂SO₄ के साथ गर्म करने पर डाइऐल्किल ईथरों का विदलन हो जाता है।



इस प्रकार प्राप्त ऐल्कोहॉल आगे और अतिरिक्त HBr के साथ अभिक्रिया करके ब्रोमोएथेन बनाते हैं। अर्थात्



प्राथमिक या द्वितीयक ऐल्किल समूहों वाले ईथरों में नाभिकस्नेही (Br⁻ or I⁻) कम बाधित ऐल्किल समूह पर आक्रमण करता है। अतः निम्नलिखित असममित ईथर में, कम बाधित ऐल्किल समूह अर्थात् एथिल समूह पर हैलाइड आयन के आक्रमण द्वारा प्राप्त ऐल्किल हैलाइड उत्पाद में प्राप्त होता है।



पाठगत प्रश्न 26.3

- निम्नलिखित ईथरों के आई.यू.पी.ए.सी. नाम क्या होंगे?
 - $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OCH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$
- आप विलियमसन संश्लेषण द्वारा मेथिल प्रोपिल ईथर किस प्रकार बनाएंगे?
 - मेथिल प्रोपिल ईथर का आई.यू.पी.ए.सी. नाम क्या होगा?
- कुछ समय से रखे हुए पुराने ईथरों का प्रयोग करते समय सावधानी बरतने की आवश्यकता क्यों होती है?



टिप्पणियाँ

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



टिप्पणियाँ

4. ईथर अच्छे विलायक क्यों होते हैं?
5. टेट्राहाइड्रोफ्यूरेन क्या होता है। इसकी संरचना और उपयोग दीजिए।



आपने क्या सीखा

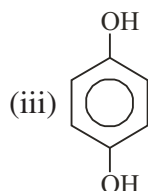
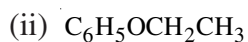
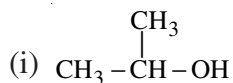
इस पाठ में आपने सीखा कि

- ऐल्कोहॉलों को प्राथमिक, द्वितीयक या तृतीयक ऐल्कोहॉलों में वर्गीकृत किया जा सकता है।
- ऐल्कोहॉल मोनोहाइड्रिक, डाइहाइड्रिक या पॉलिहाइड्रिक हो सकते हैं।
- ऐल्कोहॉलों को निम्नलिखित सामान्य विधियों द्वारा बनाया जा सकता है:
 - हैलोऐल्केनों के जल-अपघटन से
 - ऐल्कीनों के जलयोजन से
 - कार्बोनिल यौगिकों के अपचयन से
 - ग्रिन्यार अभिकर्मकों के उपयोग द्वारा ऐल्डिहाइडों और कीटोनों से
- ऐल्कोहॉल दुर्बल अम्लों और दुर्बल क्षारों-दोनों की तरह व्यवहार करते हैं।
- ऐल्कोहॉलों को ऐल्किल हैलाइडों, ऐल्कीनों, ईथरों, ऐल्हाइडें, कीटोनों, कार्बोक्सिलिक अम्लों और एस्टरों में परिवर्तित किया जा सकता है।
- प्रयोगशाला में, फीनॉलों को ऐरीनडाइएजोनियम लवणों और सोडियम बेन्जीसल्फोनेट से बनाया जा सकता है। उनके औद्योगिक उत्पादन के लिए डाउ प्रक्रम और क्यूमीन हाइड्रोपेरोक्साइड का प्रयोग किया जाता है।
- ऐल्कोहॉलों की भांति फीनॉल भी अम्लों और क्षारों दोनों की तरह कार्य कर सकते हैं।
- फीनॉलों की अभिलाक्षणिक अभिक्रियाओं में हैलोजनीकरण, सल्फोनेशन, नाइट्रीकरण आदि जैसी इलेक्ट्रॉन प्रतिस्थापन अभिक्रियाएं सम्मिलित हैं।
- फीनॉलों का उपचयन होता है और वे राइमर-टीमन अभिक्रिया भी प्रदर्शित करती हैं। वे ऐरोमैटिक डाइएजोनियम लवणों के साथ अभिक्रिया द्वारा एजो रंजक बनाती हैं।
- ईथर सममित या असममित हो सकते हैं।
- ईथरों को विलियम्सन संश्लेषण से बनाया जा सकता है।
- डाइऐल्किल ईथरों का प्रबल अम्लों द्वारा विदलन किया जा सकता है।



पाठांत प्रश्न

1. निम्नलिखित यौगिकों के आई.यू.पी.ए.सी. नाम दीजिए:



2. एथिल ऐल्कोहॉल और डाइमेथिल ईथर के क्वथनांकों की तुलना कीजिए। इनमें से किसका उच्चतर क्वथनांक है और क्यों?
3. किस एस्टर के अपचयन से एथानॉल और मैथेनॉल प्राप्त होंगे?
4. निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूरा कीजिए:
- (i) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NaOH (aq.)} \longrightarrow \dots\dots\dots$
- (ii) $\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow[2. \text{H}_3\text{O}^+]{1. \text{LiAlH}_4, \text{ ether}} \dots\dots\dots$
- (iii) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{Na} \longrightarrow \dots\dots\dots$
5. किण्वन द्वारा एथानॉल किस प्रकार प्राप्त किया जा सकता है?
6. ल्यूकैस परीक्षण क्या होता है? इसका क्या उपयोग है?
7. प्राथमिक ऐल्कोहॉलों के ऐलिडहाइडों में उपचार के लिए किस अभिकर्मक का उपयोग किया जा सकता है।
8. फीनॉल ऐल्कोहॉलों से अधिक अम्लीय क्यों होते हैं? व्याख्या कीजिए।
9. ईथर ध्रुवीय प्रकृति के क्यों होते हैं? व्याख्या कीजिए।



टिप्पणियाँ



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

26.1

1. (i) 2-मेथिलपेन्टेन-2-ऑल
 (ii) 2-एथिलब्यूट-2-ईन-1-ऑल
 (iii) 1, 4-पेन्टेनडाइऑल

मॉड्यूल - 7

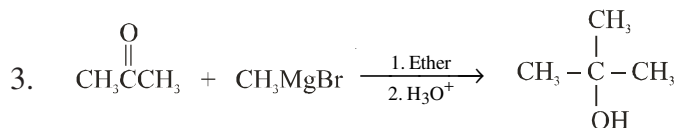
एल्कोहॉल, फीनॉल एवं ईथर

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



टिप्पणियाँ

2. NaBH_4 या LiAlH_4 के साथ अपचयन द्वारा



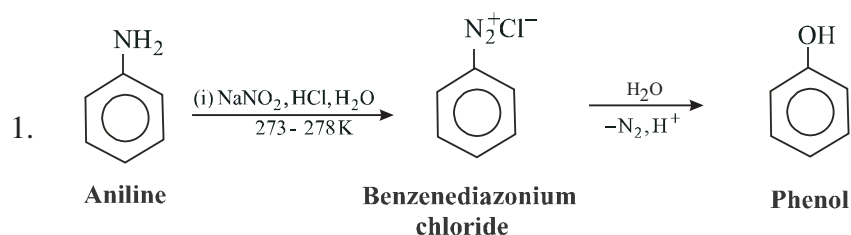
4. (i) हैक्सेनोइक अम्ल

(ii) हैक्सेनैल

5. MTBE is methyl tert-butyl ether. It is used as an additive to gasoline.

6. Alkenes.

26.2



2. क्लोरोबेन्जीन

3. 2-मेथिलफीनॉल < फीनॉल < 2-क्लोरोफीनॉल

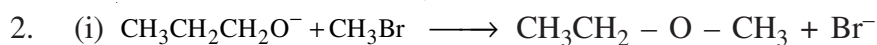
4. कोल्बे अभिक्रिया द्वारा

5. ऐसे रंजक फीनॉल और ऐरोमैटिक डाइएजोनियम लवणों की अभिक्रिया से प्राप्त ऐजो यौगिक होते हैं। वे चमकदार रंगीन होते हैं।

26.3

1. (i) 2-मेथॉक्सीब्यूटेन

(ii) मेथॉक्सीमेथेन



(ii) मेथॉक्सीमेथेन

3. वे परॉक्साइडों की उपस्थिति के कारण विस्फोटी हो सकते हैं।

4. क्योंकि वे प्रकृति में अनभिक्रिय होते हैं।

5. यह एक चक्रीय ईथर है।



इसका विलायक के रूप में उपयोग किया जाता है।