फिनॉल

प्राक्कथन

बेंजीन वलय के मोनो हाइड्रीक व्युत्पन्नों ''फिनॉल'' कहते हैं इसमें –OH समूह बेंजीन वलय से सीधा जुड़ा होता हैं।

यह शीर्षक ऐरोमेटिक हाइड्रॉक्सी यौगिकों के पाठ्यक्रम का एक भाग हैं। इस अध्याय में फिनॉल के विभिन्न संरचनात्मक पहलुओं को, विभिन्न अनुनाद संरचनाओं को, o- व -p निर्देशी समूह को व इसकी विभिन्न रासायनिक अभिक्रियाओं का अध्ययन करते है।

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

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

फिनॉल के कुल प्रश्नों की संख्या :

(i)	अध्याय में उदाहरणों की संख्या	07
(ii)	दृष्टान्तीय उदाहरणों की संख्या	21
	कुल प्रश्नों की संख्या.....	**28**

1. INTRODUCTION

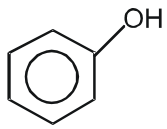
(a) इसे **कार्बोलिक अम्ल** भी कहते हैं।

(b) वे यौगिक जिनमें —OH समूह सीधा बेंजीन वलय से जुड़ा होता हैं उसे **'फिनॉल'** कहते हैं।

(c) वैज्ञानिक **'रूंग'** द्वारा इसकी खोज की गई।

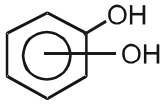
(d) वैज्ञानिक **'हॉफमान'** ने इसे सर्वप्रथम कोलतार से बनाया।

(e) ऐरोमेटिक हाइड्रॉक्सी यौगिक जिनमें एकल —OH समूह सीधा बेंजीन वलय से जुड़ा होता हैं उन्हें फिनॉल कहा जाता हैं। **उदा.**

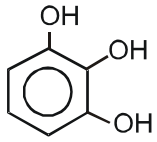


फिनॉल (मोनोहाइड्रॉक्सी)

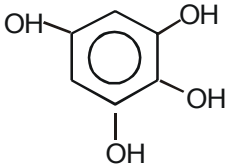
(f) यदि दो या तीन –OH समूह बेंजीन वलय से सीधा जुड़ा है तो उसे क्रमशः डाईहाइड्रॉक्सी या ट्राइहाइड्रॉक्सी फिनॉल कहा जाता हैं। जैसे.



o, m - or - p - डाइहाइड्रॉक्सी बेंजीन
(डाइहाइड्रॉक्सी)



पायरोगैलॉल
(ट्राइहाइड्रॉक्सी)



fluoroglucinol
(trihydroxy)

2. METHODS OF PREPARATION

2.1 csathu lYQksfud vEy ls -

$C_6H_5 - SO_3H + NaOH \xrightarrow{300^oC} C_6H_5\text{-}ONa$
सोडियम फिनॉक्साइड

$\xrightarrow[-NaCl]{HCl} C_6H_5OH$

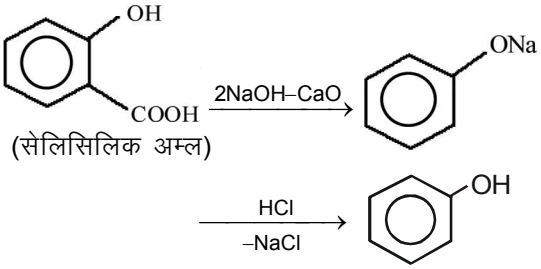
2.2 बेंजीन डाइ एजोनियम क्लोराइड से -

जल के साथ गर्म करने पर यह फिनॉल देता हैं।

$C_6H_5N_2Cl + HOH \xrightarrow{\Delta} C_6H_5OH + N_2 + HCl$

2.3 सेलिसिलिक अम्ल से -

सेलिसिलिक अम्ल, सोडा लाइम के साथ गर्म करने पर सोडियम फिनॉक्साइड देता है जो अम्लीय जल अपघटन द्वारा फिनॉल में परिवर्तित हो जाता हैं।



(सेलिसिलिक अम्ल)

2.4 ग्रिन्यार अभिकर्मक से -

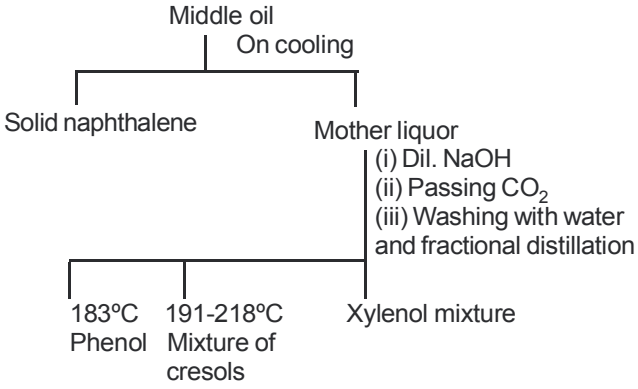
$C_6H_5 - Mg - Br + O_2 \xrightarrow{Al_2O_3} C_6H_5 - O - O - MgBr$

$\xrightarrow{C_6H_5MgBr} C_6H_5OMgBr \xrightarrow{hydrolysis} 2C_6H_5OH$

2.5 औद्योगिक विधियाँ -

2.5.1 कोलतार के मध्य तेल प्रभाज से -

नेफ्थेलीन के पृथक्करण के पश्चात फिनॉल प्राप्त होता है



2.5.2 क्यूमीन से-

$C_6H_6 + CH_3 - CH = CH_2 \xrightarrow{\text{anhy. } AlCl_3}$

(पेट्रोलियम से प्राप्त)

$C_6H_5 - CH - (CH_3)_2$

क्यूमीन

$C_6H_5 - CH - (CH_3)_2 \xrightarrow[O_2/130^\circ]{\text{metal catalyst}}$

क्यूमीन

$C_6H_5C(CH_3)_2 - O - OH$

क्यूमीन हाइड्रोप्रॉक्साइड

$C_6H_5C(CH_3)_2 - O - OH \xrightarrow{\text{dil. } H_2SO_4}$

क्यूमीन हाइड्रोप्रॉक्साइड

$C_6H_5OH + CH_3COCH_3$

फीनोल एसीटोन

2.5.3 राशिंग प्रक्रम से -

$$C_6H_6 + HCl + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow[200^\circ C]{Cu-Fe} C_6H_5Cl + H_2O$$

$$C_6H_5Cl + H_2O \xrightarrow[450^\circ]{SiO_2} C_6H_5OH + HCl$$

2.5.4 डाऊ प्रक्रम से -

$$C_6H_5Cl + NaOH \xrightarrow[200\text{ atm.}]{Cu-Fe,300^\circ} C_6H_5OH + NaCl$$

$$C_6H_5Cl + Na_2CO_3 + H_2O \longrightarrow C_6H_5OH + NaHCO_3 + NaCl$$

Examples based on methods of preparation

उदा.1 क्लोरो बेंजीन में — Cl समूह -

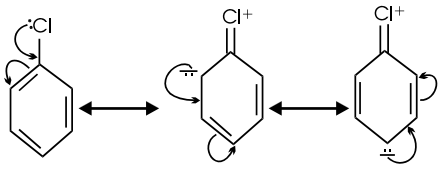
(A) अनुनाद प्रभाव के कारण बेंजीन वलय को अधिक सक्रिय करता है वहीं पर प्रेरणिक प्रभाव के कारण विसक्रिय करता हैं

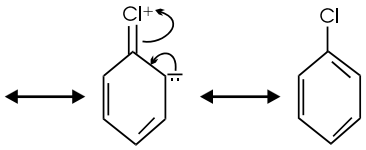
(B) अनुनाद प्रभाव के कारण सक्रिय तथा प्रेरणीक प्रभाव के कारण अधिक विसक्रिय करता हैं

(C) अनुनाद के कारण बेंजीन वलय को सक्रिय तथा प्रेरणिक प्रभाव के कारण विसक्रिय करता हैं। ये दोनों प्रभाव सम रूप से होते हैं

(D) निर्देशक प्रभाव के कारण यह मुख्य विसक्रियण कारी समूह हैं **(उत्तर. B)**

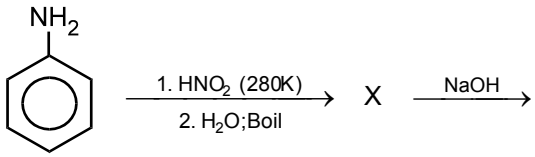
Sol.



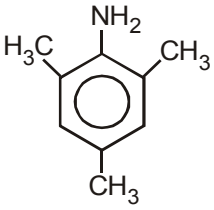


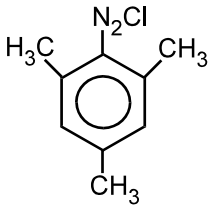
(अनुनाद o-तथा p-स्थितियों को सक्रिय करता हैं) वहीं पर इलेक्ट्रॉन आकर्षी प्रकृति या ऋणात्मक प्रेरणिक प्रभाव इस सक्रियता को कम भी करता हैं।

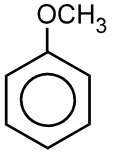
उदा.2 नीचे दी गई अभिक्रिया में 'Z' को पहचानों -

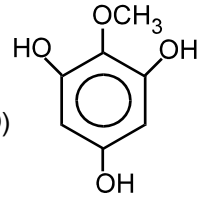


$Y \xrightarrow{CH_3I} Z$ -

(A) 

(B) 

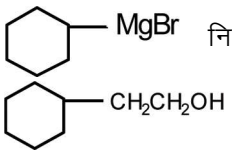
(C) 

(D) 

(उत्तर. C)

हल. $C_6H_5NH_2 \xrightarrow[H_2O,\Delta]{HNO_2} C_6H_5OH \xrightarrow{NaOH}$

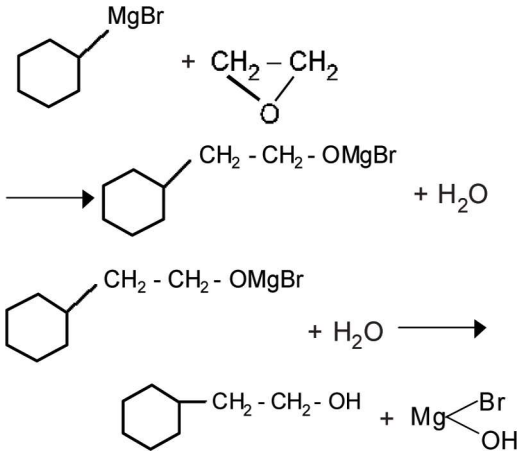
$C_6H_5ONa \xrightarrow{CH_3I} C_6H_5OCH_3$

उदा.3  निम्न के साथ क्रिया करके बनाता हैं -

(A) $CH_3 - CHO$ (B) $CH_2 - CH_2$ (O)

(C) $CH_3 - CH_2 - CHO$ (D) **(उत्तर. B)**

हल.



3. PHYSICAL PROPERTIES

(i) यह रंगहीन, विशिष्ठ गंध युक्त क्रिस्टलीय ठोस है।
(ii) यह जल में अल्प विलेय हैं।
(iii) खुली हवा में यह ऑक्सीकरण द्वारा गुलाबी पड़ जाता है।
(iv) यह विषैला हैं।
(v) यह कार्बनिक विलायकों में विलेय हैं।
(vi) गलनांक 40°C तथा क्वथनांक 182°Cहैं।

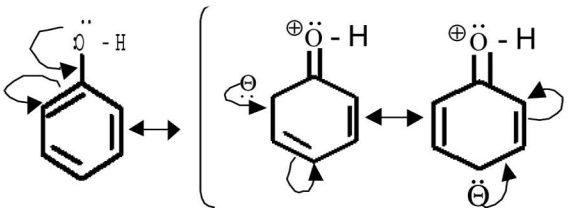
प्र.4 यौगिक जिसमें हाइड्रोजन बन्ध होता हैं –
(A) टॉलूईन (B) फिनॉल
(C) क्लोरो बेंजीन (D) नाइट्रो बेंजीन

प्र.5 p– नाइट्रो फिनॉल तथा सैलिसिलिक अम्ल में से, क्षार में विलेयता -
(A) दोनों की नगण्य हैं
(B) p-नाइट्रोफिनॉल की अधिक हैं
(C) सैलिसिलिक अम्ल की अधिक हैं
(D) समान प्रकृति की हैं

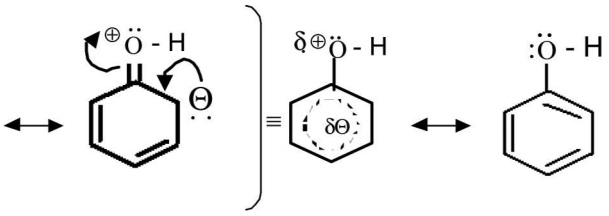
उत्तरमाला : (4) B **(5)** B

4. RESONATING STRUCTURES OF PHENOL

(a) फिनॉल अणु में अनुनाद -



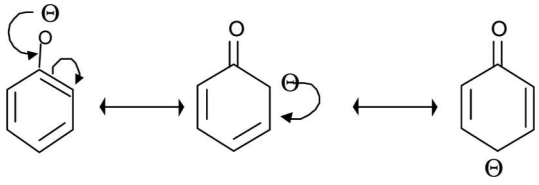
(I) (II) (III)



(IV) (V)

उपर्युक्त संरचनाओं से यह स्पष्ट है कि फिनॉल का – OH समूह o तथा p-निर्देशी है, क्योंकि इन स्थितियों पर इलेक्ट्रॉन घनत्व उच्च हैं अतः इलेक्ट्रॉन स्नेही यहीं पर आक्रमण करता हैं।

(b) फिनेट या फिनॉक्साइड आयन में अनुनाद-



etc.

[तुल्यांक विन्यास के कारण यह अधिक स्थाई हैं]

फिनेट आयन अनुनाद के कारण स्थायित्व प्राप्त करता हैं इसी लिये फिनॉल अम्लीय व्यवहार दर्शाता हैं। फिनॉल का —OH समूह ईनॉलीक कार्बन से जुड़ा हैं। यह भी एक कारण है जिसके आधार पर हम इसके अम्लीय व्यवहार की व्याख्या कर सकते हैं।

5. CHEMICAL PROPERTIES

फिनॉल के रासायनिक गुणों को निम्न चार वर्गो में वर्गीकृत किया गया हैं।

5.1 OH समूह के H परमाणु की अभिक्रियाएँ
5.2 – OH समूह की अभिक्रियाएँ
5.3 बेंजीन वलय की अभिक्रियाएँ
5.4 अन्य अभिक्रियाएँ

5.1 OH समूह के H परमाणु की अभिक्रियाएँ

5.1.1 Na धातु के साथ अभिक्रिया -

$$2C_6H_5 - OH + 2Na \rightarrow 2C_6H_5ONa + H_2 \uparrow$$

नोट : फिनॉल प्रबल क्षार जैसे NaOH के साथ क्रिया करता है लेकिन दुर्बल क्षार जैसे Na_2CO_3 के साथ क्रिया नही करता हैं अतः यह अभिक्रिया कार्बोक्सिलिक अम्ल तथा फिनॉल में विभेद के लिये प्रयुक्त होती हैं।

5.1.2 एल्किल हैलाइड के साथ अभिक्रिया -

$$C_6H_5 — O–\boxed{H + HO}—Na \xrightarrow[-H_2O]{} C_6H_5 —\overset{\ominus}{O}\,\overset{\oplus}{Na}$$

$$C_6H_5 - \overset{\ominus}{O}\ \overset{\oplus}{Na} \xrightarrow{\overset{\delta+\ \delta-}{R-X}} C_6H_5 - O - R$$

$$C_6H_5 - \overset{\ominus}{O}\ \boxed{\overset{\oplus}{Na} + Cl -} CH_3 \xrightarrow[-NaCl]{} C_6H_5 - O - CH_3$$

एनिसॉल

(मेथिल फेनिल ईथर)

$$C_6H_5-O-Na+Cl-C_2H_5 \longrightarrow C_6H_5-O-C_2H_5$$

फेनिटॉल

(एथिल फेनिल ईथर)

5.1.3 एस्टरीकरण -

(i) $C_6H_5OH \xrightarrow[(CH_3CO)_2O]{CH_3COCl\ \text{or}} C_6H_5OCOCH_3$

(फेनिल एसिटेट)

(ii) $C_6H_5OH \xrightarrow{C_6H_5COCl} C_6H_5OCOC_6H_5 + HCl$

(फेनिल बेंजोएट)

नोट : उपर्युक्त अभिक्रिया **'शॉटन–बॉमान अभिक्रिया'** कहलाती हैं।

5.1.4 ईथरीकरण -

(i) $C_6H_5OH + CH_2N_2 \longrightarrow C_6H_5OCH_3 + N_2$

(एनिसॉल)

(ii) $C_6H_5OH + \xrightarrow[\text{Acetone or Dimethyl sulphoxide}]{NaOH}$

$C_6H_5ONa \xrightarrow{R-X} C_6H_5\ OR + NaX.$

(iii) $C_6H_5 - OH \xrightarrow{NaOH} C_6H_5ONa$

$\xrightarrow{(CH_3)_2SO_4} C_6H_5OCH_3 + Na(CH_3)SO_4$

5.1.5 बेंजीन सल्फोनिल क्लोराइड के साथ अभिक्रिया-

$C_6H_5OH \xrightarrow{C_6H_5SO_2Cl} C_6H_5SO_2OC_6H_5$

(फेनिल बेंजीन सल्फोनेट)

5.1.6 बेंजोइक अम्ल या बेन्जॉयल क्लोराइड के साथ अभिक्रिया –

$C_6H_5OH \xrightarrow[\text{or } C_6H_5COCl]{C_6H_5COOH} C_6H_5COOC_6H_5$

(फेनिल बेन्जोएट)

5.2 फिनॉल के — OH समूह की अभिक्रियाएँ

5.2.1 यशद रज के साथ अभिक्रिया (विऑक्सीजनीकरण)-

$$C_6H_5-\underset{|}{O}\!\!\underset{H}{} + Zn \xrightarrow[300\ °C]{\Delta} C_6H_6$$

5.2.2 अमोनिया के साथ अभिक्रिया-

$$C_6H_5OH + NH_3 \xrightarrow[300°C]{\text{anhy. } ZnCl_2} C_6H_5NH_2 + H_2O$$

5.2.3 PCl_5 के साथ अभिक्रिया -

$$C_6H_5OH + PCl_5 \longrightarrow C_6H_5Cl + POCl_3 + HCl$$

5.2.4 $POCl_3$ के साथ अभिक्रिया -

$$3C_6H_5OH + POCl_3 \longrightarrow (C_6H_5)_3PO_4 + 3HCl$$

(ट्राइ फेनिल फॉस्फेट / TPP)

5.2.5 ऑक्सीकरण-

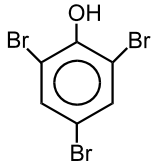
$$OH \xrightarrow{CrO_2Cl_2} O= \quad =O$$

(p-बेंजोक्वीनोन)

5.3 बेंजीन वलय की अभिक्रियाएँ -

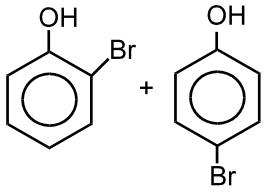
5.3.1 ब्रोमीनीकरण

(i) $C_6H_5OH + 3Br_2 \longrightarrow$



2,4,6, - ट्राइ ब्रोमोफिनॉल (श्वेत अवक्षेप)

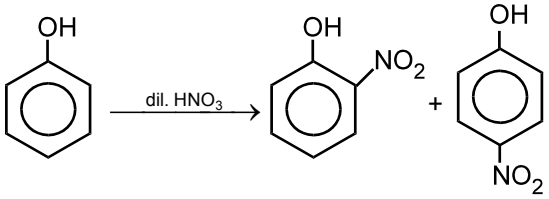
(ii) $C_6H_5OH + Br_2 \xrightarrow[0°]{CS_2\ \text{or}\ CCl_4}$



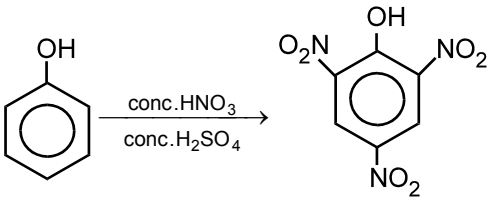
(o-bromo phenol) (p - bromo phenol)

5.3.2 नाइट्रीकरण-

(i)



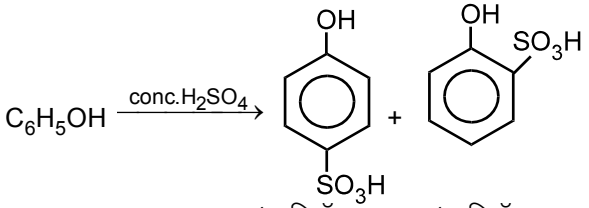
(ii)



(पिक्रिक अम्ल)

नोट : पिक्रिक अम्ल पीला क्रिस्टलीय ठोस हैं। यह एक विस्फोटक है अतः इसका उपयोग डायनामाइट में किया जाता हैं।

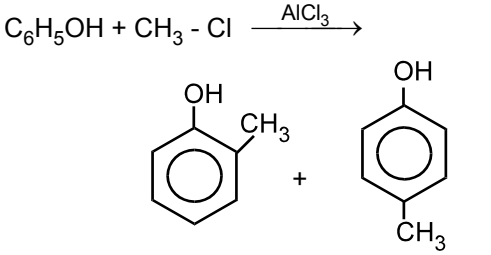
5.3.3 सल्फोनीकरण -



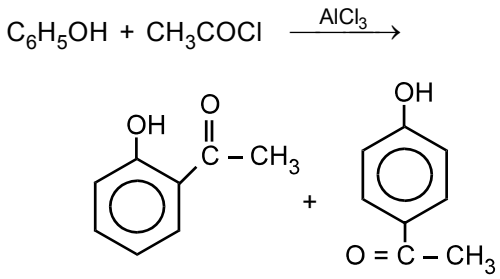
(p-फिनॉल सल्फोनिक अम्ल) (o-फिनॉल सल्फोनिक अम्ल)

5.3.4 फ्रिडैल क्राफ्ट अभिक्रिया -

(i) एल्किलीकरण -



$C_6H_5OH + CH_3 - Cl \xrightarrow{AlCl_3}$



(o-क्रिसॉल) (p-क्रिसॉल)

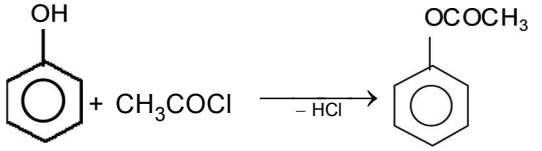
(ii) एसिटिलीकरण –

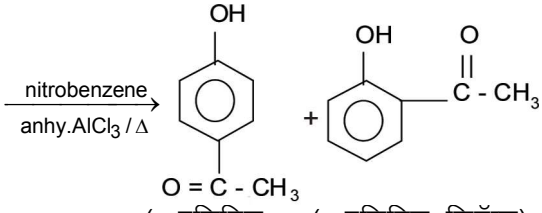
$C_6H_5OH + CH_3COCl \xrightarrow{AlCl_3}$

(o - हाइड्रॉक्सी एसिटो फिनोन) (p-हाइड्रॉक्सी एसिटो फिनोन)

5.3.5 फ्रिस पुनर्विन्यास अभिक्रिया -

जब फेनिल एस्टर को निर्जल $AlCl_3$ की उपस्थिति में नाइट्रोबेंजीन के विलयन में गर्म किया जाता हैं तो पुनर्विन्यास द्वारा एसिल समूह ($CH_3 - C^{\oplus}O$) फिनॉलिक समूह के ऑर्थो या पैरा स्थितियों पर स्थानान्तरित हो जाता हैं। 60ºC तक पैरा उत्पाद मुख्य रूप से प्राप्त होता है तथा 160ºC से ऊपर तापक्रम पर ऑर्थो उत्पाद मुख्य रूप से प्राप्त होता हैं।



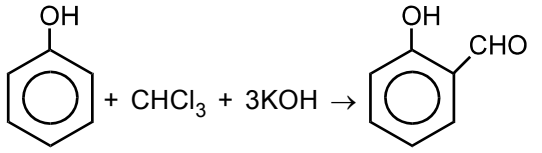


(p-एसिटिल फिनॉल) (o-एसिटिल फिनॉल)

5.3.6 फॉर्मिलीकरण -

(i) राइमर–टीमान अभिक्रिया -

फिनॉल का क्षारीय विलयन क्लोरोफॉर्म के साथ अभिक्रिया कर सैलिसिलैल्डिहाइड मुख्य उत्पाद के रूप में बनाता है।



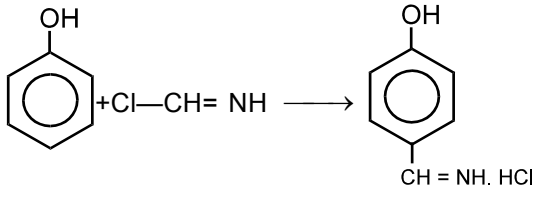
(सैलिसिलैल्डिहाइड)

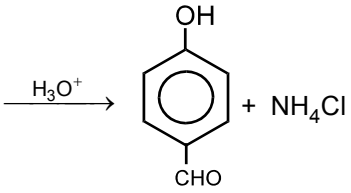
$+ 3KCl + 3H_2O$

(ii) गाटरमान अभिक्रिया -

जब फिनॉल $ZnCl_2$ की उपस्थिति में (HCl + HCN) के मिश्रण के साथ अभिक्रिया करता हैं तो मध्यवर्ती एल्डिमीन बनता हैं, जो जल–अपघटन द्वारा हाइड्रॉक्सी बेंजेल्डिहाइड मुख्य उत्पाद के रूप में देता हैं।

$HCl + HCN \xrightarrow{ZnCl_2} Cl - CH = NH$



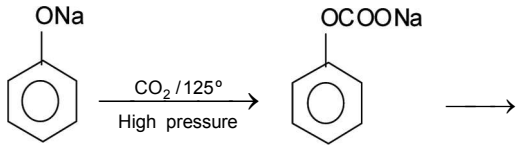


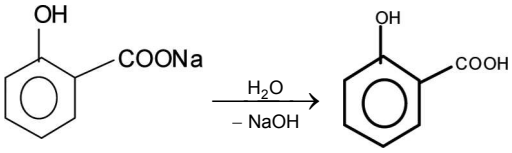
(p-हाइड्रॉक्सी बैजेल्डिहाइड)

नोट : उपर्युक्त अभिक्रिया में **एल्डिमीन** क्रियाकारी स्पीशीज बनती हैं।

5.3.7 कार्बोक्सिलीकरण -

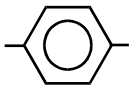
(i) कॉल्बे या कॉल्बे–श्मिट अभिक्रिया -





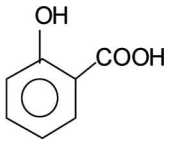
महत्वपूर्ण नोट :

(i) सोडियम फिनॉक्साईड 25°C पर CO_2 से अभिक्रिया करता है तो अस्थाई $C_6H_5OCOONa$ बनता हैं।

(ii) C_6H_5ONa 250 - 300°C पर CO_2 से अभिक्रिया करता हैं, तो  उत्पाद बनता हैं।

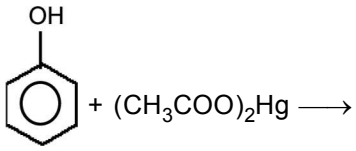
(ii) राइमर–टीमान अभिक्रिया -

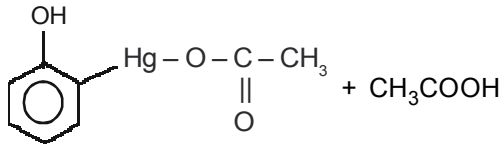
$$C_6H_5OH + CCl_4 + 4KOH \longrightarrow$$



(सैलिसिलिक अम्ल)

5.3.8 मर्क्यूरीकरण -



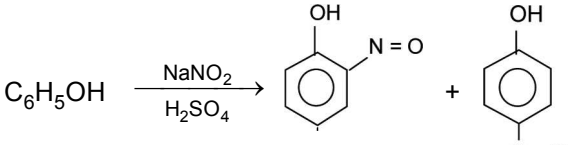


5.3.9 हाइड्रोजनीकरण -

$$C_6H_5OH + 3H_2 \xrightarrow{Pd \text{ or } Ni} C_6H_{11} — OH$$

(साइक्लो हैक्सेनॉल)

5.3.10 नाइट्रोसोकरण -

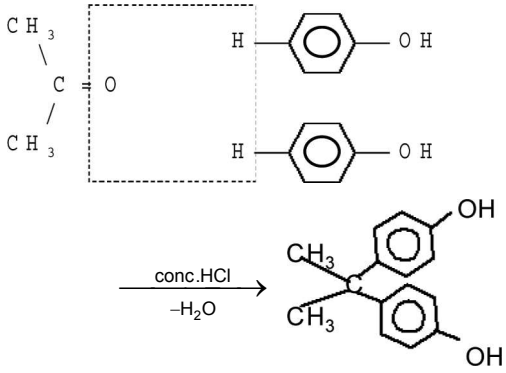


(o – उत्पाद) (p – उत्पाद)

(मुख्य उत्पाद)

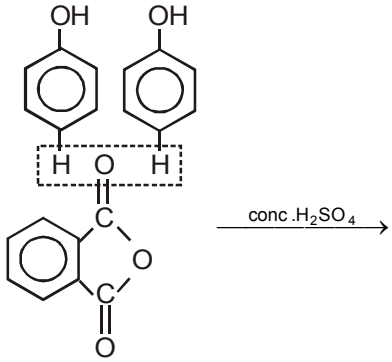
5.4 अन्य अभिक्रियाएँ-

5.4.1 एसिटोन के साथ अभिक्रिया -

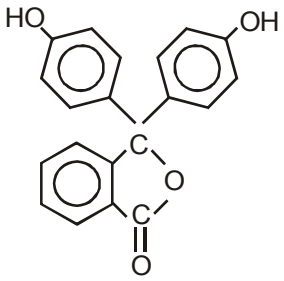


(बिस फिनॉल–A)

5.4.2 थैलिक एनहाइड्राइड के साथ अभिक्रिया-

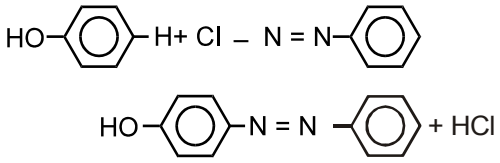


(थैलिक एनहाइड्राइड)



(फिनॉफ्थेलीन)

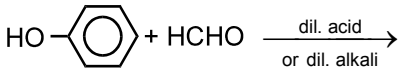
5.4.3 बेंजीन डाइएजोनियम क्लोराइड के साथ अभिक्रिया-

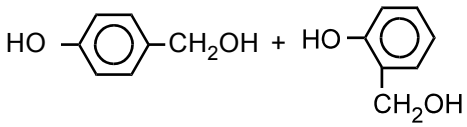


p – हाइड्रॉक्सी एजो बेंजीन)

5.4.4 लेडरर–मानासे अभिक्रिया -

फिनॉल, एलिफेटिक तथा ऐरोमेटिक एल्डिहाइड के साथ o — तथा p — स्थितियों पर संघनन अभिक्रियाएँ देता हैं। निम्न तापक्रम पर तनु अम्ल या क्षार की उपस्थिति में फिनॉल फॉर्मेल्डिहाइड के साथ संघनित होकर p – हाइड्रॉक्सी बेंजिल एल्कोहॉल मुख्य उत्पाद के रूप में बनाता हैं। जो प्रबल क्षार जैसे NaOH की उपस्थिति में बहुलीकरण द्वारा ठोस बहुलक बैकेलाइट में बदल जाता हैं।





Examples based on chemical reaction

उदा. 4 इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थापन के सन्दर्भ में क्रियाशीलता का सही क्रम हैं –

(A) फिनॉल > बेंजीन > क्लोरोबेंजीन > बेंजोइक अम्ल

(B) बेंजोइक अम्ल > क्लोरोबेंजीन > बेंजीन > फिनॉल

(C) फिनॉल > क्लोरोबेंजीन > बेंजीन > बेंजोइक अम्ल

(D) बेंजोइक अम्ल > फिनॉल > बेंजीन > क्लोरोबेंजीन **(उत्तर. A)**

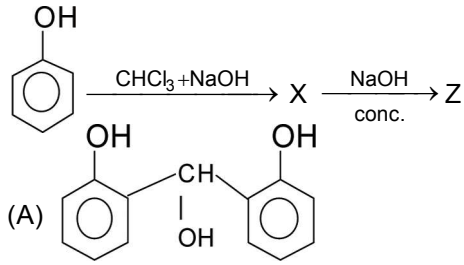
हल. बेंजीन वलय में o- तथा p- निर्देशी समूह की उपस्थिति इसको SE अभिक्रिया के लिये प्रेरित करता हैं। m-निर्देशी समूह वलय को विसक्रिय करता हैं। हैलोजन ऋणात्मक प्रेरणिक प्रभाव के कारण विसक्रियण कारी समूह है लेकिन अनुनाद स्थायित्व के कारण यह o- तथा p- निर्देशी होता हैं।

उदा.5 निम्न कौनसा समूह बेंजीन का प्रबलतम o-, p-निर्देशी समूह हैं -

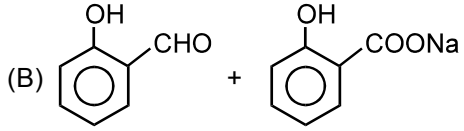
(A) –OH (B) –Cl (C) $-OCH_3$ (D) $-CH_3$ **(उत्तर. A)**

हल. –OH समूह में इलेक्ट्रॉन प्रदान करने की क्षमता सर्वाधिक है अतः यह प्रबल o- तथा p- निर्देशी समूह हैं।

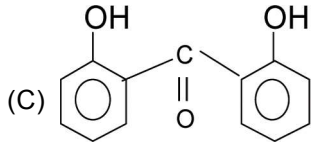
उदा.6 अभिक्रिया में 'Z' को पहचानों -



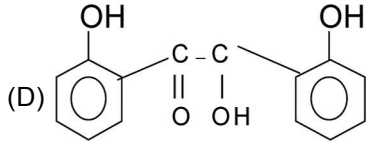
(A)



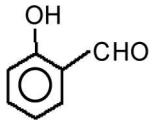
(B)



(C)



(D) **(उत्तर.B)**

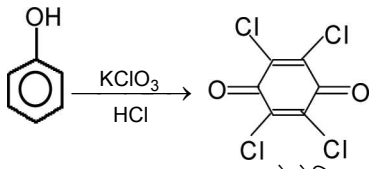
Sol.  X, है जो कैनिजारो अभिक्रिया द्वारा 'Z' उत्पाद देता हैं।

उदा.7 निम्न ऑक्सीकारक की उपस्थिति में फिनॉल ऑक्सीकरण द्वारा क्लोरेनिल बनाता हैं –

(A) $K_2S_2O_8$ (B) $KMnO_4$

(C) $KClO_3$ + HCl (D) None **(उत्तर.C)**

हल. $K_2S_2O_8$ क्विनॉल देता है तथा $KMnO_4$ मिसोटार्टरिक अम्ल देता हैं।



(क्लोरोनिल)

हल–सहित उदाहरण

उदा.1 C_7H_8O आण्विक सूत्र से निम्नलिखित यौगिक निरूपित किये जा सकते हैं –

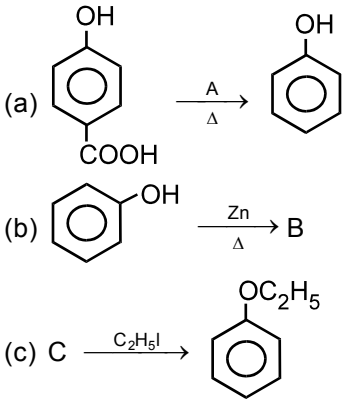
(A) केवल एल्कोहॉल (B) केवल ईथर

(C) केवल फिनॉलिक यौगिक

(D) उपरोक्त तीनों प्रकार के यौगिक **(उत्तर. D)**

हल. C_7H_8O से बेन्जिल ऐल्कोहॉल, ऐनीसॉल तथा o– m– p क्रिसॉल लिखे जा सकता हैं।

उदा.2 अघोलिखित अभिक्रियाओं में A, B, तथा C को पहचानिए –



(A) सोडालाइम, बेन्जीन,पोटेशियम, फीनॉक्साइड

(B) Zn, बेन्जीन, सोडियम, एथॉक्साइड

(C) Zn, साइक्लोहेक्सेनॉन, सोडियम एथॉक्साइड

(D) उपर्युक्त में से कोई भी नहीं **(उत्तर. A)**

हल. A सोडालाइम, B बेन्जीन तथा C पोटेशियम फीनॉक्साइड हैं।

उदा.3 जल में अघुलनशील ऐरोमैटिक यौगिक, सोडियम हाइड्रॉक्साइड में तो घुल जाता हैं लेकिन सोडियम बाइकार्बोनेट में नही घुलता हैं। अतः अपेक्षित यौगिक हैं [यहां $\phi = C_6H_5$] हैं –

(A) ϕ—COOH (B) ϕ–OH

(C) ϕ–CO—CH_3 (D) ϕ–NH_2

(उत्तर.B)

हल. फिनॉल एक दुर्बल अम्ल हैं। यह सोडियम बाइकार्बोनेट को अपघटित नहीं करता।

उदा.4 सैलिसिलेल्डिहाइड तथा o-नाइट्रोफीनॉल पानी में बहुत कम विलेय है क्योंकि –

(A) इनका अणुभार अधिक हैं

(B) अणु में अन्तः अणुक H-बन्धन होता हैं

(C) ऐरोमैटिक होने से

(D) -CHO तथा - NO_2 समूह ध्रुवीय नहीं होते

(उत्तर.B)

हल. इनमें अन्तः अणुक H-बन्धन होते हैं अतः पानी के साथ H – बन्धन बनाना संभव नहीं होता।

उदा.5 फिनॉल में प्रतिस्थापन अभिक्रिया की दर हैं –

(A) बेंजीन की दर से धीमी (B) बेंजीन की दर से तेज

(C) बेंजीन की दर के समान (D) कोई नहीं

(उत्तर.B)

हल. – OH सक्रिय कारी समूह है अतः इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया की दर बढ जाती हैं।

उदा.6 जल में अतिअल्प विलेय हैं -

(A) फिनॉल (B) एथेनॉल

(C) बेंजोइक अम्ल (D) बेंजीन

(उत्तर.D)

हल. बेंजीन हाइड्रोजन बन्ध नहीं बना सकता हैं अतः यह अतिअल्प विलेय हैं।

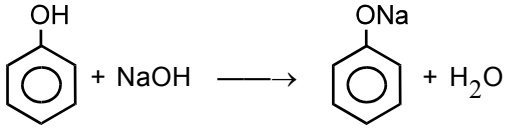
उदा.7 फिनॉल की अभिक्रिया किसके साथ करवाने पर एनीसोल प्राप्त होता है –

(A) NaOH + $CHCl_3$ (B) NaOH + CH_3I

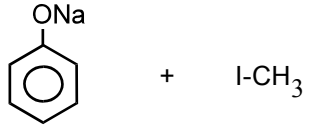
(C) NaOH + C_2H_5I (D) NaOH + CO_2

(उत्तर.B)

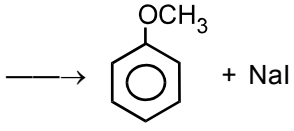
हल. फिनॉल की अभिक्रिया NaOH और CH_3I. के साथ करवाने पर एनीसोल प्राप्त होता है यह फेनिल मेथिल ईथर है।



सोडियम फिनेट



सोडियम फिनेट मेथिल आयोडाइड



एनिसोल (मेथिल फेनिल ईथर या मेथॉक्सिबेंजीन)

उदा.8 क्षार की उपस्थिति में फिनॉल की बेन्जोइलक्लोराइड के साथ अभिक्रिया करवाने पर प्राप्त होता है

(A) बेन्जिल फीनेट (B) बेन्जिल बेन्जोएट

(C) फेनिल बेन्जोएट (D) बेन्जोइल फीनेट

(उत्तर.C)

हल. क्षार की उपस्थिति में फिनॉल की बेन्जोइल क्लोराइड के साथ अभिक्रिया करवाने पर फेनिल बेन्जोएट प्राप्त होता है जो कि एस्टर है।

$C_6H_5COCl + HOC_6H_5 \longrightarrow C_6H_5COOC_6H_5$

बेन्जोइल क्लोराइड फीनोल फेनिल बेन्जोएट

उदा.9 $C_6H_5OH \xrightarrow{(A)} C_6H_6 \xrightarrow[\text{anhy. } AlCl_3]{CO+HCl} (B)$

उपयुक्त अनुक्रम में A तथा B हैं –

(A) लाल P + HI एवं बेंजोइक अम्ल

(B) लाल P + HI एवं बेंजैल्डिहाइड

(C) Zn चूर्ण एवं बेंजैल्डिहाइड

(D) Zn चूर्ण एवं बेंजोइक अम्ल **(उत्तर.C)**

हल. (गाटरमान कोच अभिक्रिया) C_6H_5OH की Zn चूर्ण के साथ अभिक्रिया से C_6H_6 बनाता हैं। यह CO + HCl के साथ निर्जल $AlCl_3$ की उपस्थिति में अभिक्रिया करके बेंजेल्डिहाइड बनाता हैं।

उदा.10 निम्न अभिक्रिया अनुक्रम में A,B तथा C बताइये –

$C_6H_5OH \xrightarrow{(A)} C_6H_6 \xrightarrow{(B)} C_6H_5NO_2 \xrightarrow{(C)}$ ऐजॉक्सी बेंजीन

(A) (A) = NaOH + CaO, (B) = सान्द्र, H_2SO_4 + सान्द्र HNO_3, 60 - 70°C, (C) = ग्लूकोज + NaOH

(B) (A) = Zn चूर्ण, (B) = सान्द्र. H_2SO_4 + सान्द्र HNO_3, 100°C, (C) = NH_4Cl + Zn

(C) (A) = Zn, (B) = सान्द्र H_2SO_4 + सान्द्र HNO_3, 60 - 70°C, (C) = ग्लूकोज + NaOH

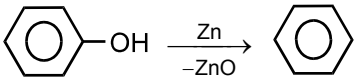
(D) (A) = NaOH + CaO, (B) = सान्द्र, HNO_3 + सान्द्र H_2SO_4, पश्चवाहन 24 घण्टे (C) = CH_3OH + Na

(उत्तर.C)

हल. $C_6H_5OH \xrightarrow{\text{Zn powder}} C_6H_6$

$\xrightarrow[\text{conc.}H_2SO_4]{\text{conc. } HNO_3, 60-70^\circ} C_6H_5NO_2$

$\xrightarrow{\text{glucose} + NaOH}$ ऐजॉक्सी बेंजीन

उदा.11  उपरोक्त प्रक्रम.....नहीं हैं।

(A) विऑक्सीजनीकरण

(B) अपचयन

(C) –OH से संलग्न कार्बन का ऑक्सीकरण अंक + 1 से – 1 हो जाता हैं।

(D) विहाइड्रॉक्सिलीकरण **(उत्तर. D)**

हल इस प्रक्रम में —OH, —H द्वारा विस्थापित होता हैं, अतः विहाइड्रॉक्सिलीकरण प्रक्रिया नहीं हैं।

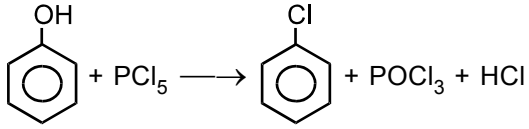
उदा.12 फिनॉल के आधिक्य में PCl_5 के साथ अभिक्रिया करके अन्त में प्राप्त होता है–

(A) C_6H_5Cl (B) ट्राइफेनिल फॉस्फेट

(C) C_6H_6 (D) ट्राइफेनिल फॉस्फीन

(उत्तर.B)

हल. फिनॉल के आधिक्य में PCl_5 से अभिक्रिया करवाने पर अन्त में ट्राइफेनिल फॉस्फेट प्राप्त होता है।



फिनॉल क्लोरोबेन्जीन

$3C_6H_5OH + POCl_3 \longrightarrow (C_6H_5)_3PO_4 + 3HCl$

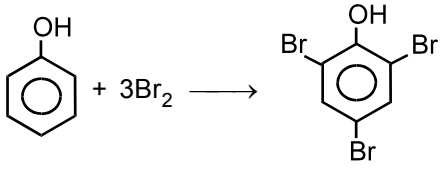
फिनॉल ट्राईफेनिल फॉस्फेट

उदा.13 2 gm फिनॉल को 2,4,6- ट्राइ ब्रोमोफिनॉल में परिवर्तित करने के लिये आवश्यक ब्रोमीन की मात्रा होगी -

(A) 4.00 (B) 6.00

(C) 10.22 (D) 20.44

(उत्तर.C)

हल. 

फिनॉल 480 g 2,4,6 ट्राइ ब्रोमोफिनॉल 94 g

94 g फिनॉल को आवश्यकता होती हैं

480 g Br_2 की

2g फिनॉल को आवश्यकता होगी

$= \frac{480}{94} \times 2 = 10.22$ g ब्रोमीन की

उदा.14 फिनॉल तथा बेंजिल एल्कोहॉल में विभेद के लिये कौनसा अभिकर्मक उपर्युक्त नहीं होगा -

(A) NaOH (B) $NaHCO_3$

(C) Br_2/CCl_4 (D) $FeCl_3$

(उत्तर.C)

हल. फिनॉल, NaOH, $NaHCO_3$ तथा $FeCl_3$ के साथ अभिक्रिया करता हैं लेकिन दोनों में से कोई भी Br_2/CCl_4 से अभिक्रिया नहीं करता हैं।

उदा.15 फॉर्मेल्डिहाइड के साथ फिनॉल संघनित होकर बनाता है।

(A) बेकेलाइट (B) ऐस्बेस्टोस

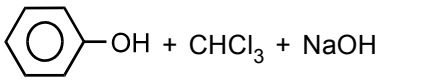
(C) पोलीएक्रिलेल्डीहाइड (D) पोलीएस्टर

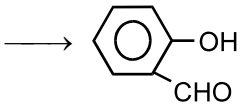
(उत्तर.A)

हल. जब फिनॉल और फॉर्मेल्डिहाइड की क्रिया तनु क्षार की उपस्थिति में करवाते है तो p-हाइड्रॉक्सीबेंजिल एल्कोहॉल मुख्य उत्पाद के रूप में बनता है। कुछ समय तक लगातार गर्म करने पर, फिनॉल फॉर्मेल्डिहाइड रेजिन या बैकेलाइट बनता है।

उदा.16

उपर्युक्त अभिक्रिया कहलाती हैं –





(A) गाटरमान को ऐल्डिहाइड संश्लेषण

(B) गाटरमान ऐल्डिहाइड संश्लेषण

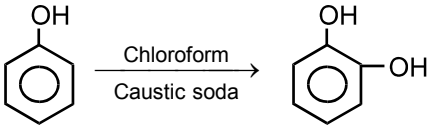
(C) राइमर–टीमान अभिक्रिया

(D) लेडरर मानासे अभिक्रिया **(उत्तर.C)**

हल. उपर्युक्त अभिक्रिया राइमर–टीमान अभिक्रिया कहलाती है।

उदा.17

उपरोक्त अभिक्रिया वस्तुतः हैं -



(A) इलेक्ट्रॉन स्नेही विस्थापन

(B) नाभिक स्नेही विस्थापन

(C) मुक्त मूलक योगात्मक

(D) इलेक्ट्रॉनस्नेही योगात्मक **(उत्तर.A)**

हल अभिक्रिया में आक्रमणकारी स्पीशीज डाइक्लोरोकार्बीन है जो एक इलेक्ट्रॉन स्नेही हैं।

उदा.18 फिनॉल के हाइड्रोजनीकरण से प्राप्त होता हैं –

(A) p-बेन्जोक्वीनॉन (B) साइक्लोहैक्सेनॉल

(C) ऐलिसाइलिक अम्ल (D) उपरोक्त कोई भी नहीं

(उत्तर.B)

हल. $C_6H_5OH + 3H_2 \rightarrow C_6H_{11}OH$

साइक्लोहैक्सेनॉल

उदा.19 $FeCl_3$ विलयन के साथ कौनसा यौगिक बैंगनी रंग देता है :

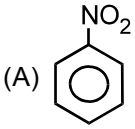
(A)

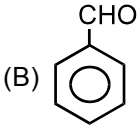
(B)

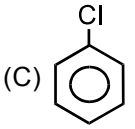
(C)

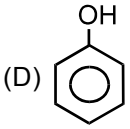
(D)

(उत्तर.D)





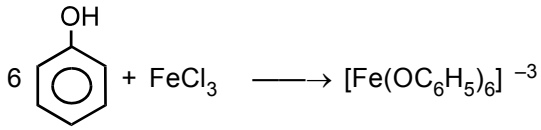




हल. फिनॉल $FeCl_3$ विलयन के साथ बैंगनी रंग देता है। $[Fe(OC_6H_5)_6]^{-3}$संकुल बनने के कारण ऐसा होता है। अभिक्रिया निम्न प्रकार होती है।

6

+ $FeCl_3$ $\longrightarrow$ $[Fe(OC_6H_5)_6]^{-3}$ + $3H^+$ +3 HCl



फिनॉल संकुल

उदा.20 निम्न में से कौनसा परीक्षण कार्बोलिक अम्ल द्वारा नहीं दिया जाता है :

(A) यह नीले लिटमस को लाल करता है

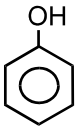
(B) Na के साथ अभिक्रिया पर यह H_2 मुक्त करता है

(C) अन्य अम्लों के साथ यह एस्टर बनाता है

(D) $NaHCO_3$ विलयन में यह CO_2 मुक्त करता है

(उत्तर.D)

हल कार्बोलिक अम्ल को फिनॉल के नाम से भी जाना जाता है। यह स्वभाव में अम्लीय है लेकिन इसमें कार्बोक्सिल समूह नहीं होता है। इस प्रकार यह $NaHCO_3$ विलयन से CO_2 मुक्त करने वाला परीक्षण नहीं देता है। फिर भी फिनॉल नीले लिटमस को लाल करता है।



C_6H_5–OH (कार्बोलिक एसिड / फिनॉल)

उदा.21 फिनॉलिक –OH का लक्षणात्मक समूह परीक्षण हैं –

(A) लिबरमान नाइट्रोसो अभिक्रिया

(B) डाइ एजोनियम क्लोराइड के साथ युग्मन अभिक्रिया

(C) जलिय $FeCl_3$ विलयन

(D) उपरोक्त सभी **(उत्तर. D)**

हल. सभी परीक्षण फिनॉल द्वारा दिये जाते हैं।