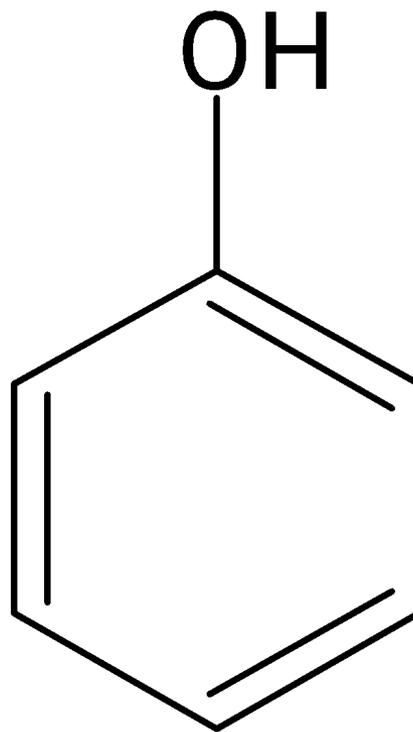


Фенолы – органические соединения, содержащие в молекуле **гидроксильную группу**, связанную непосредственно с бензольным ядром:

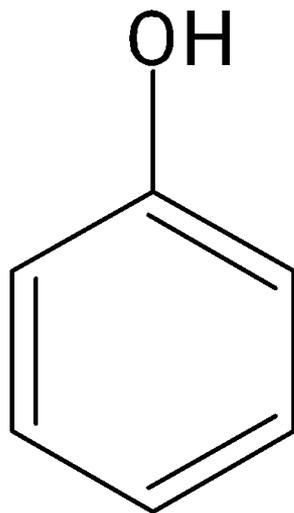


НОМЕНКЛАТУРА

Фенолы называют *тривиальными названиями*:

фенол C_6H_5OH , крезол $H_3C - C_6H_4 - OH$

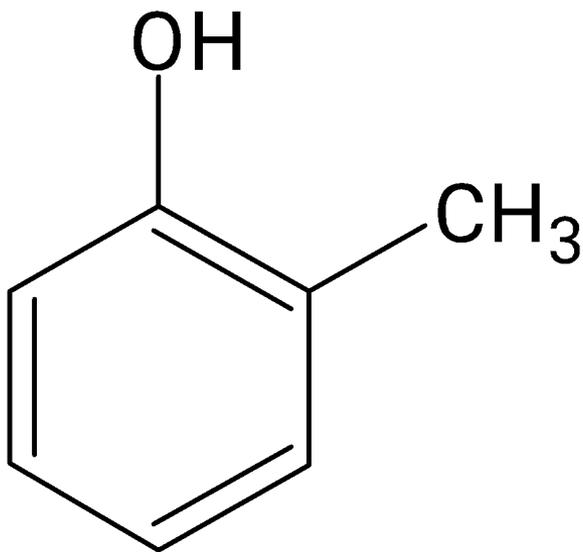
Или по систематической номенклатуре, добавляя суффикс – *ол* к названию арена



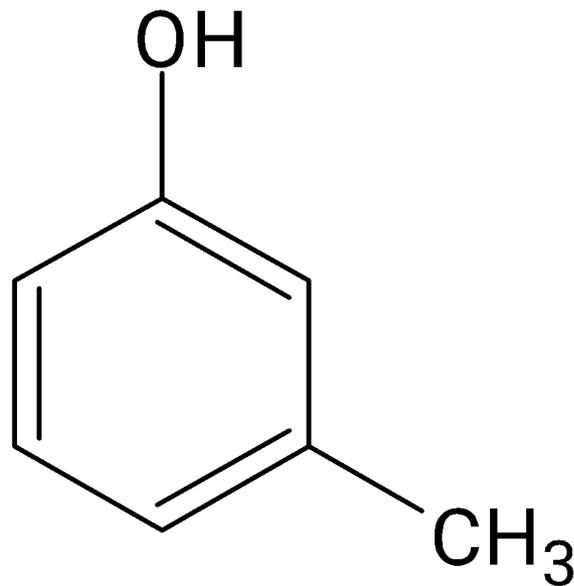
ã è ä ð î ê ñ è á â í ç î ë
è ë è ô â í î ë

ИЗОМЕРИЯ

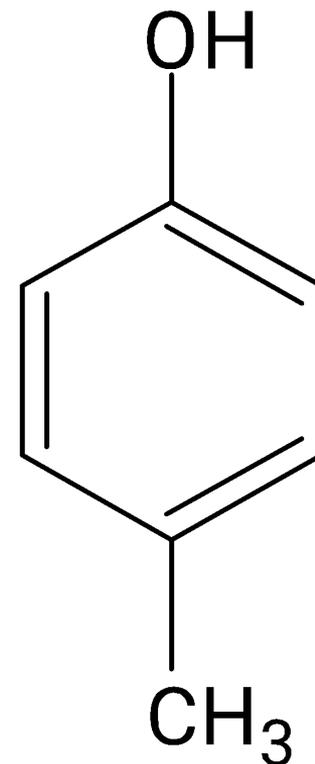
Метильному гомологу фенола соответствуют
3 изомера:



o-крезол

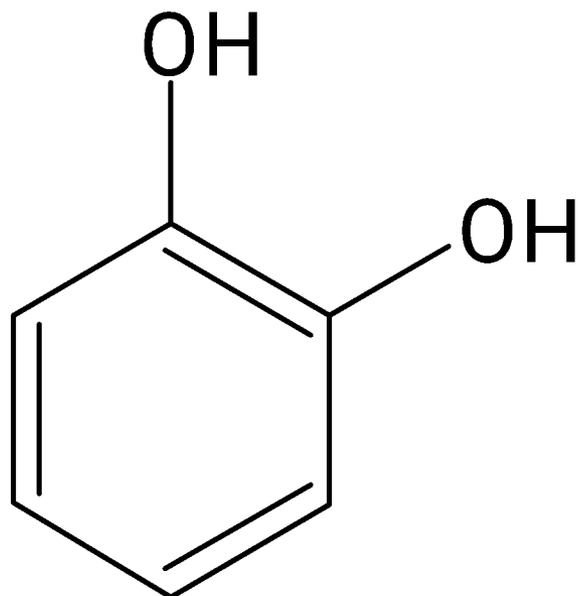


m-крезол



p-крезол

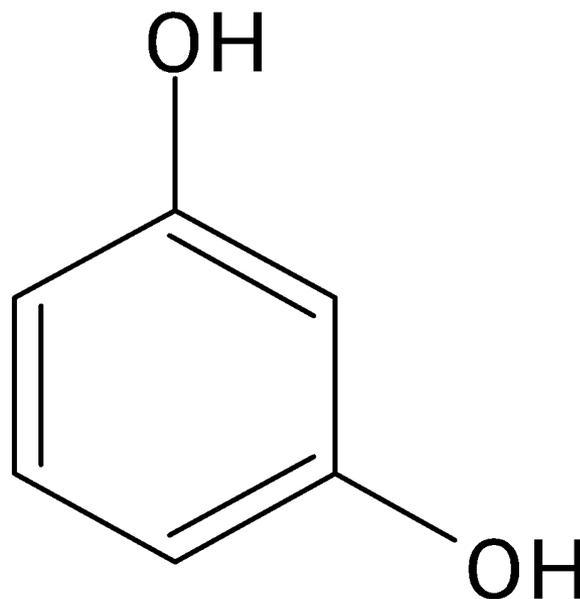
Изомерия двухатомных фенолов



пирокатехин

1,2-

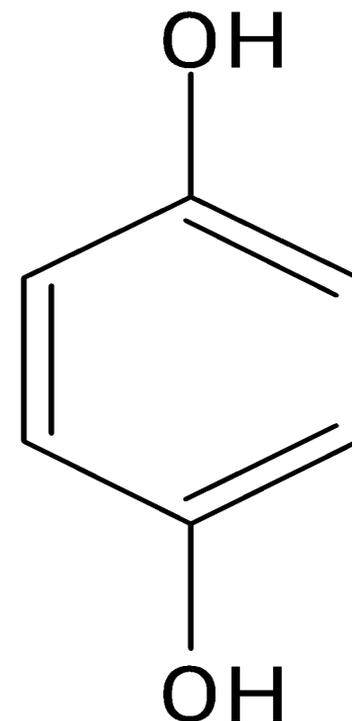
**дигидроксибензол
(бензодиол-1,2)**



резорцин

1,3-

**дигидроксибензол
(бензодиол-1,3)**



гидрохинон

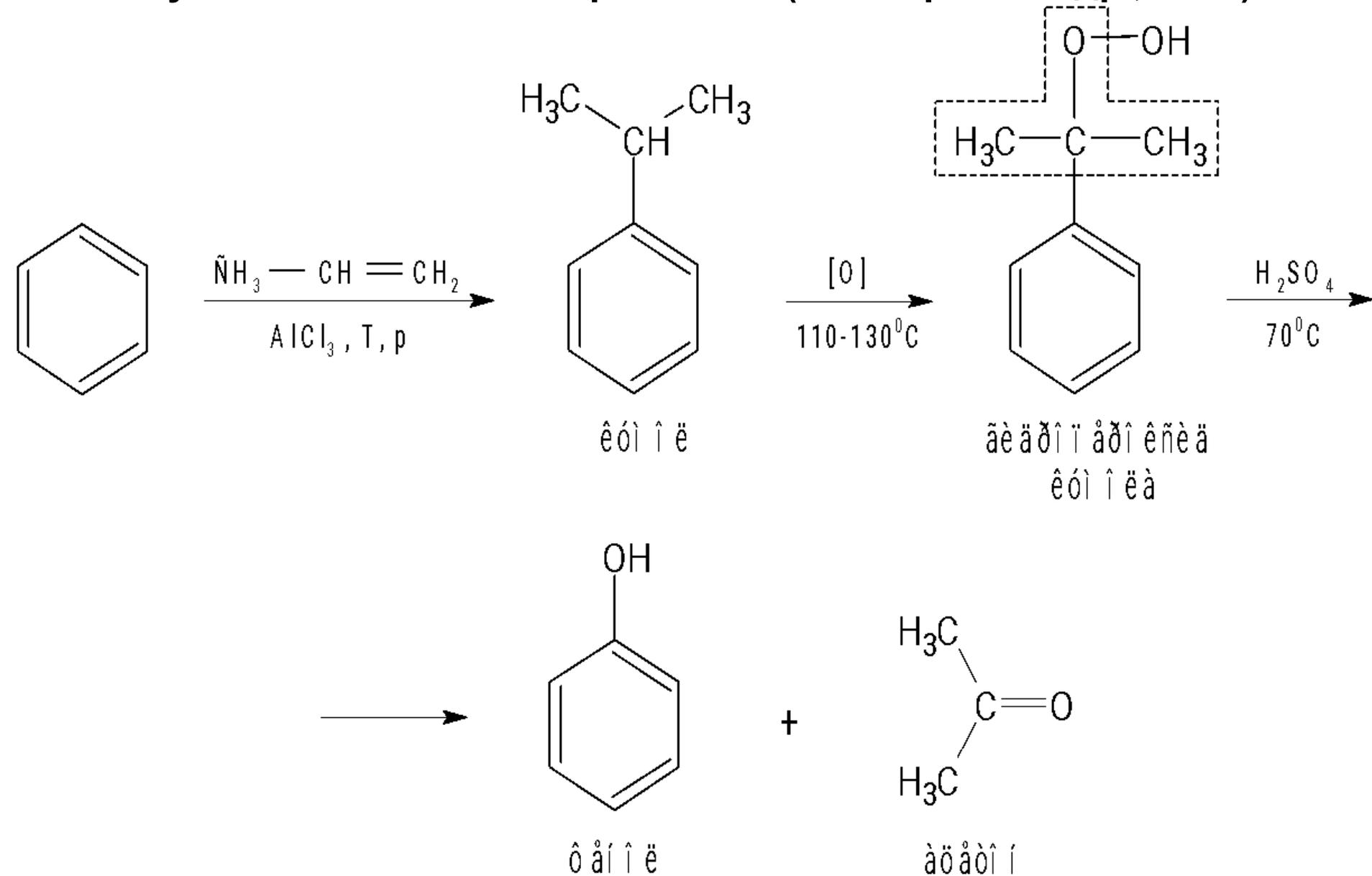
1,4-

**дигидроксибензол
(бензодиол-1,4)**

Получение

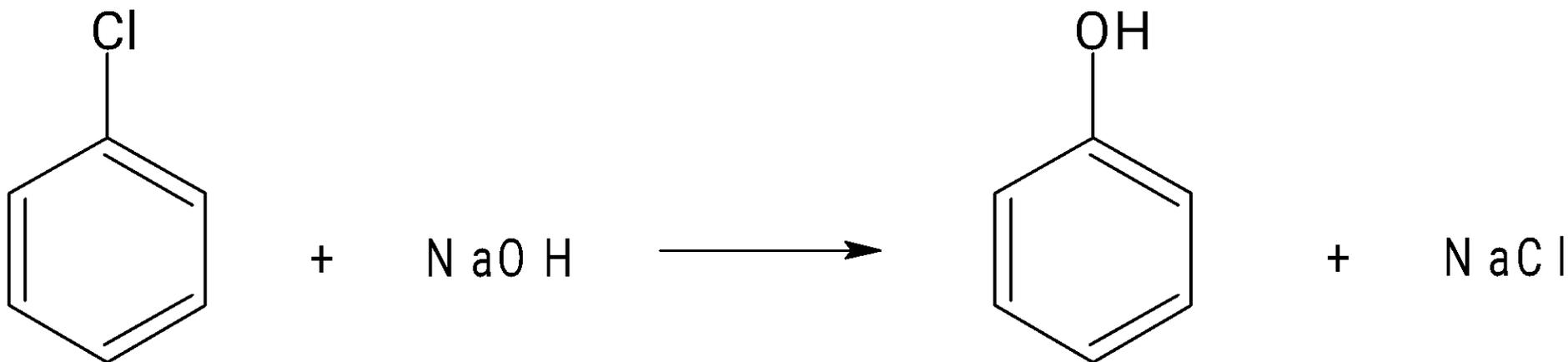
ие

1. Получение из бензола и пропилена (П.Г. Сергеев и др., 1947).



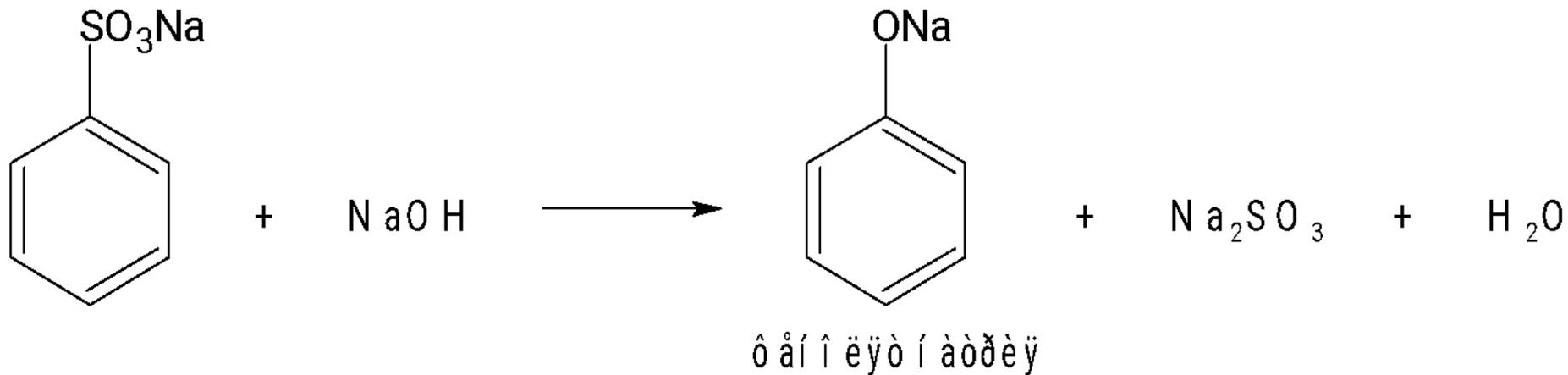
2. Получение из хлорбензола.

Реакцию замены хлора на гидроксильную группу проводят в жестких условиях (300°C, давление 200 МПа):

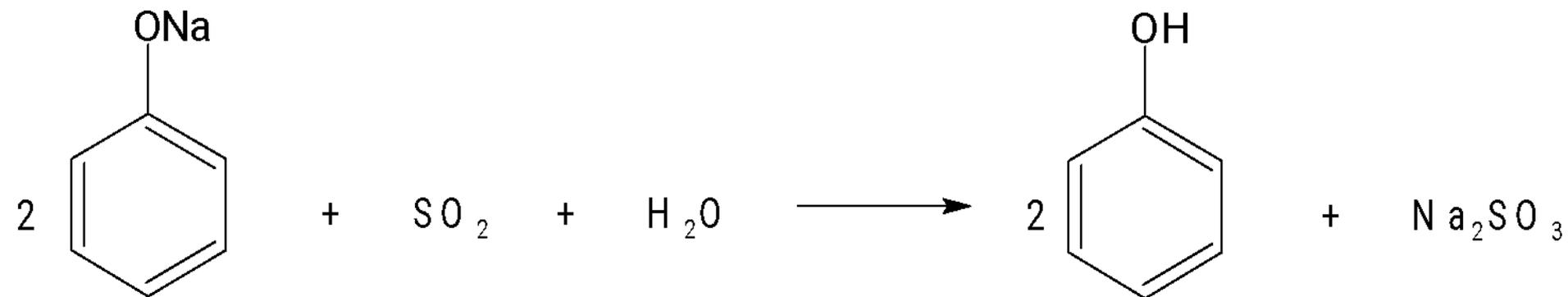


3. Получение из солей сульфокислот.

Соли сульфокислот сплавляют со щелочами при 320-350⁰С:



ô áí î ëÿò í àòðèÿ



Физические свойства

Фенол – *кристаллическое вещество*,
трудно растворимое в воде.

С увеличением числа гидроксильных
групп

растворимость некоторых фенолов в
воде

увеличивается.

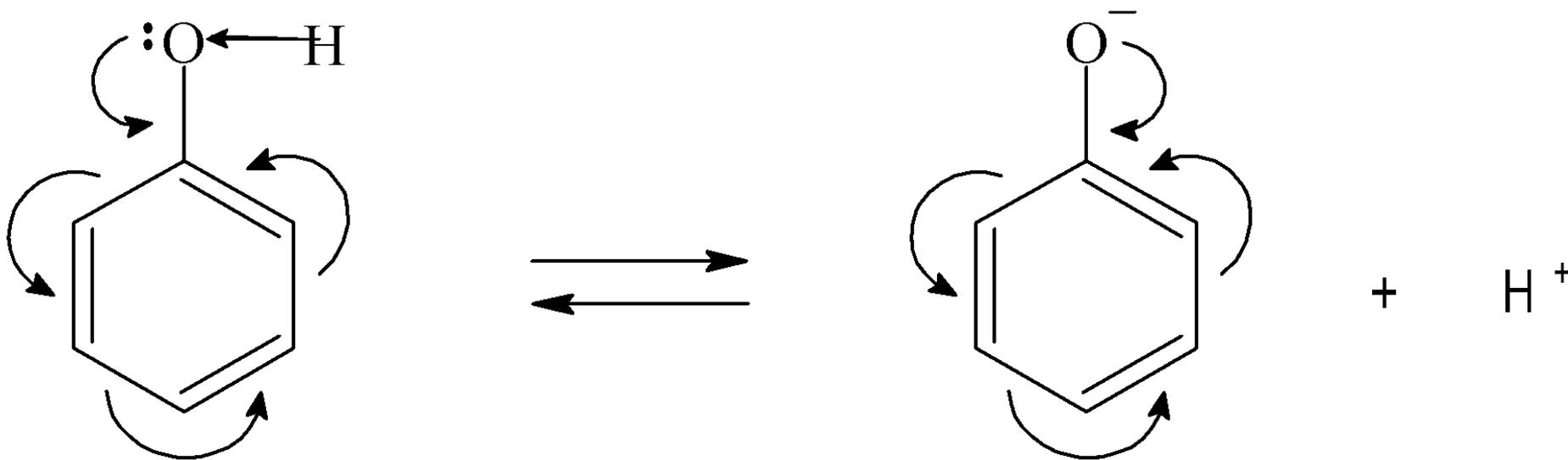
Фенолы – *ядовитые вещества*.

Обычный фенол (карболовая кислота)

– *сильный антисептик*.

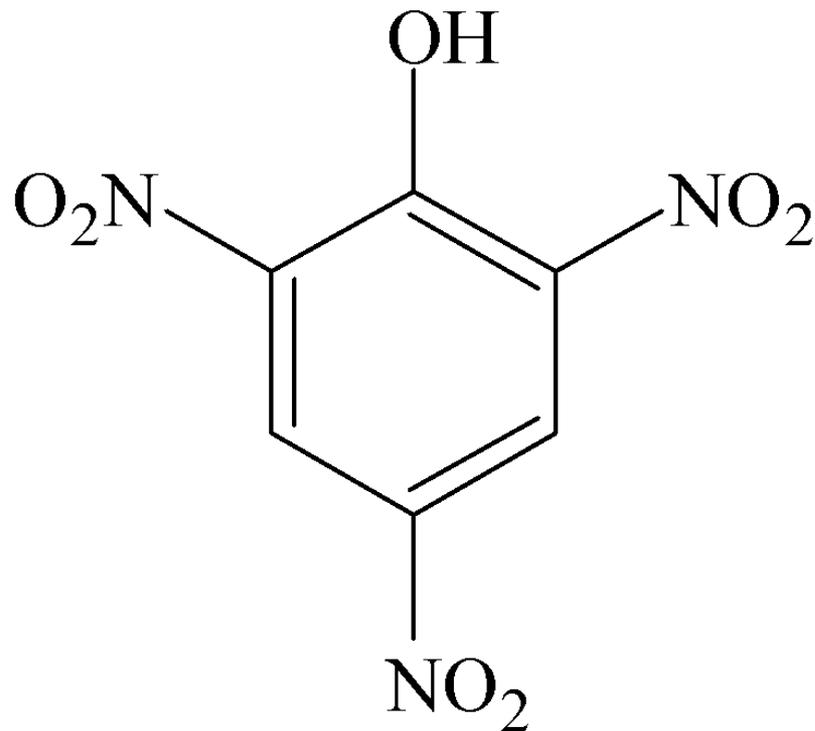
Химические свойства

1. Кислотные свойства.



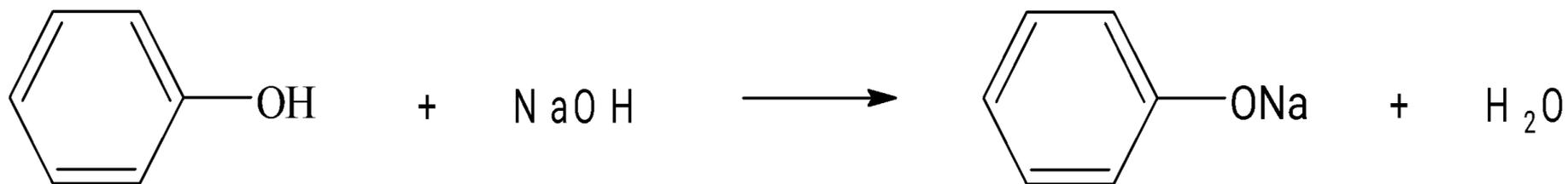
Фенолы – слабые кислоты, но превосходят по кислотности спирты.

Введение в бензольное кольцо электроакцепторных заместителей (нитрогруппы, галогенов и др.) вызывает **усиление кислотных свойств** фенола. Тринитрофенол (*пикриновая кислота*) является сильной кислотой

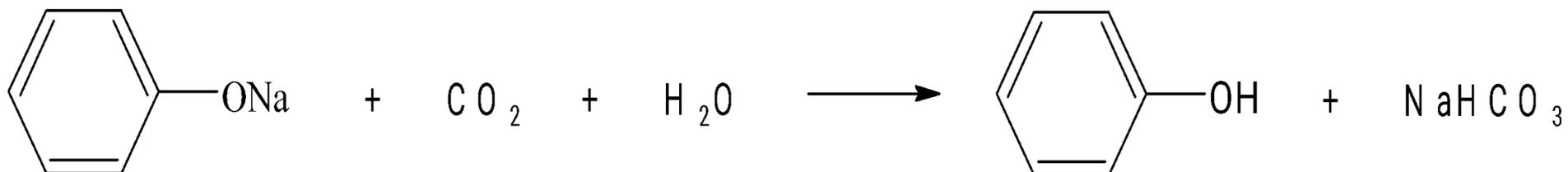


2,4,6-òďèí èòďî ô áí î ë
2- ãè äďî êñè -1,3,5-òďèí èòďî ááí çí ë

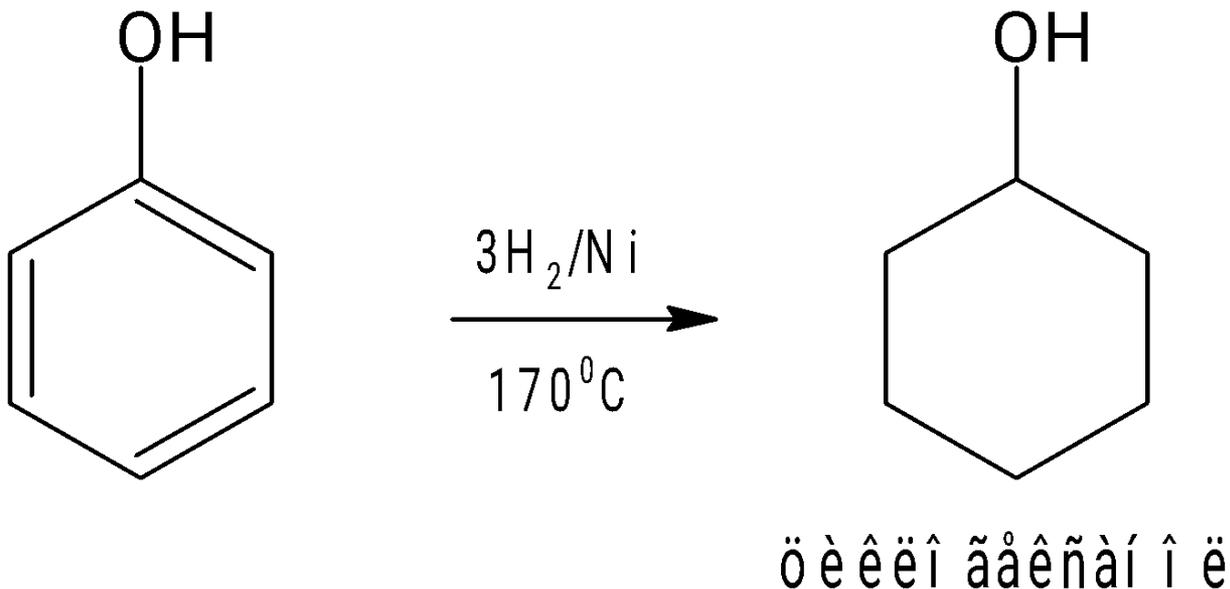
2. Взаимодействие со щелочами.



Феноляты легко разлагаются при действии даже слабых кислот



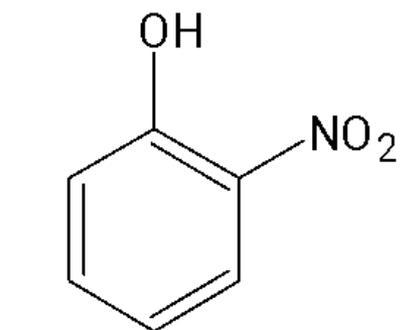
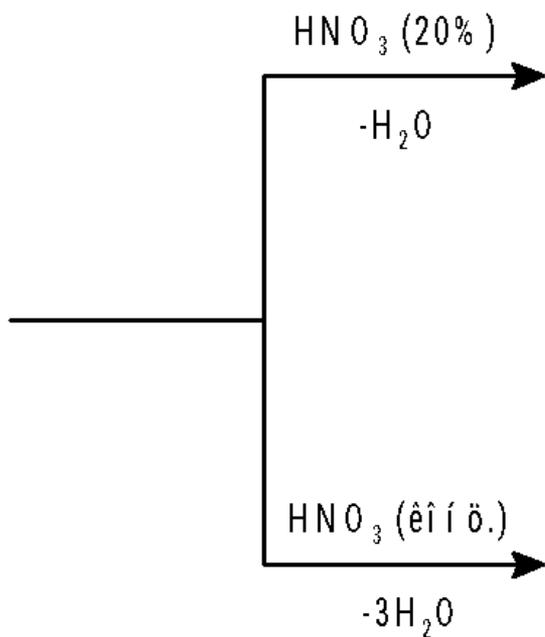
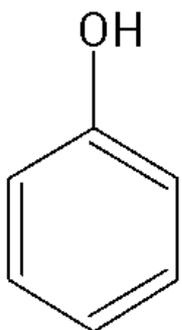
4. Гидрирование.



5. Реакции электрофильного замещения.

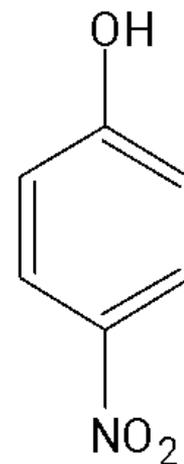
Гидроксильная группа облегчает реакции электрофильного замещения.

Нитрование фенола

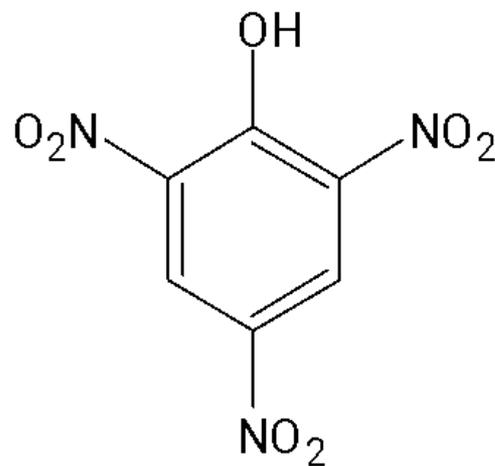


î - í è ò ð î ô á í ë

+

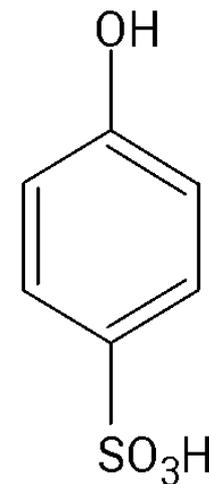
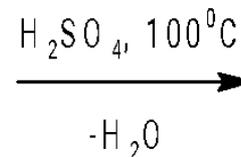
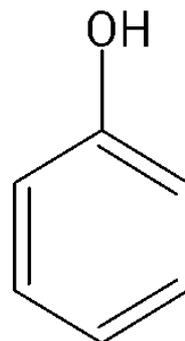
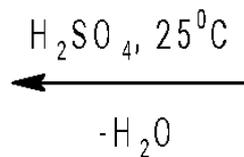
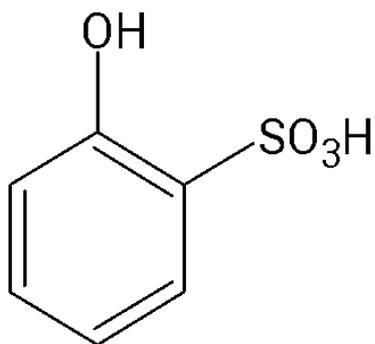


ï - í è ò ð î ô á í ë



2,4,6-òðèí è ò ð î ô á í ë
(î è ê ð è í î à à ÿ è è ñ è í ò à)

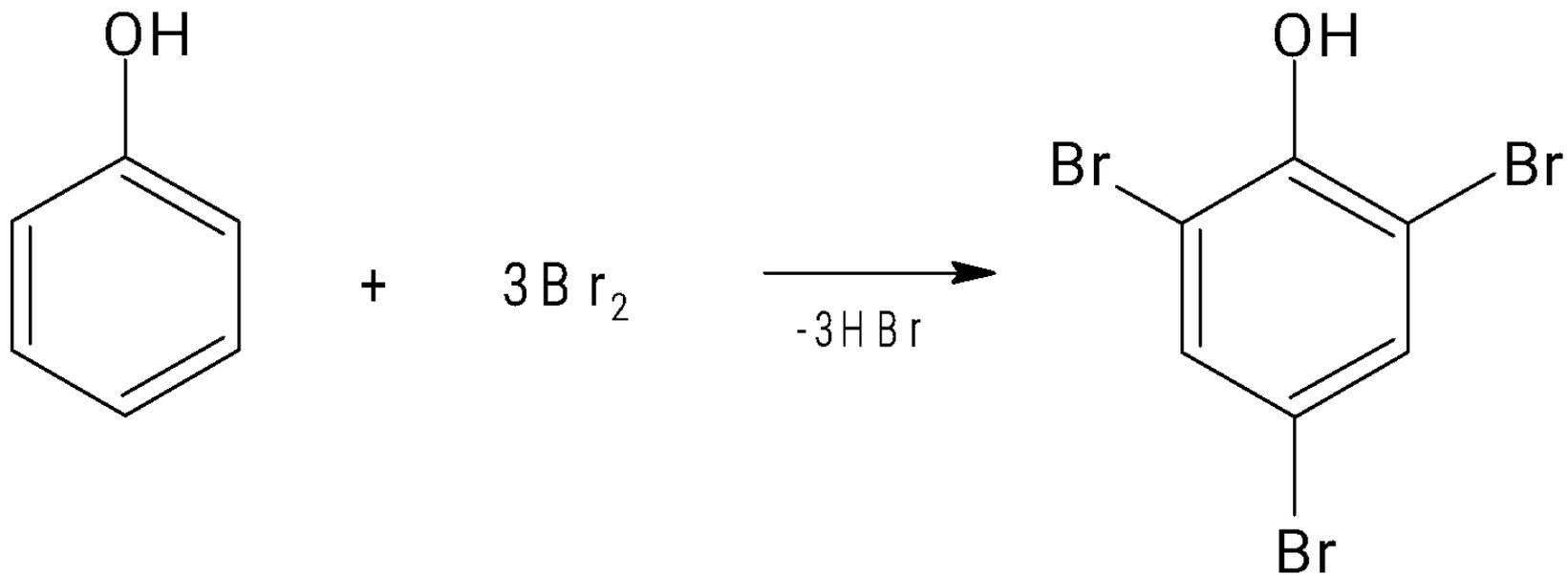
Взаимодействие фенола с серной кислотой



ī -ãè äđî êñè áâí çî ě
ňóëüô î êè ñě î à

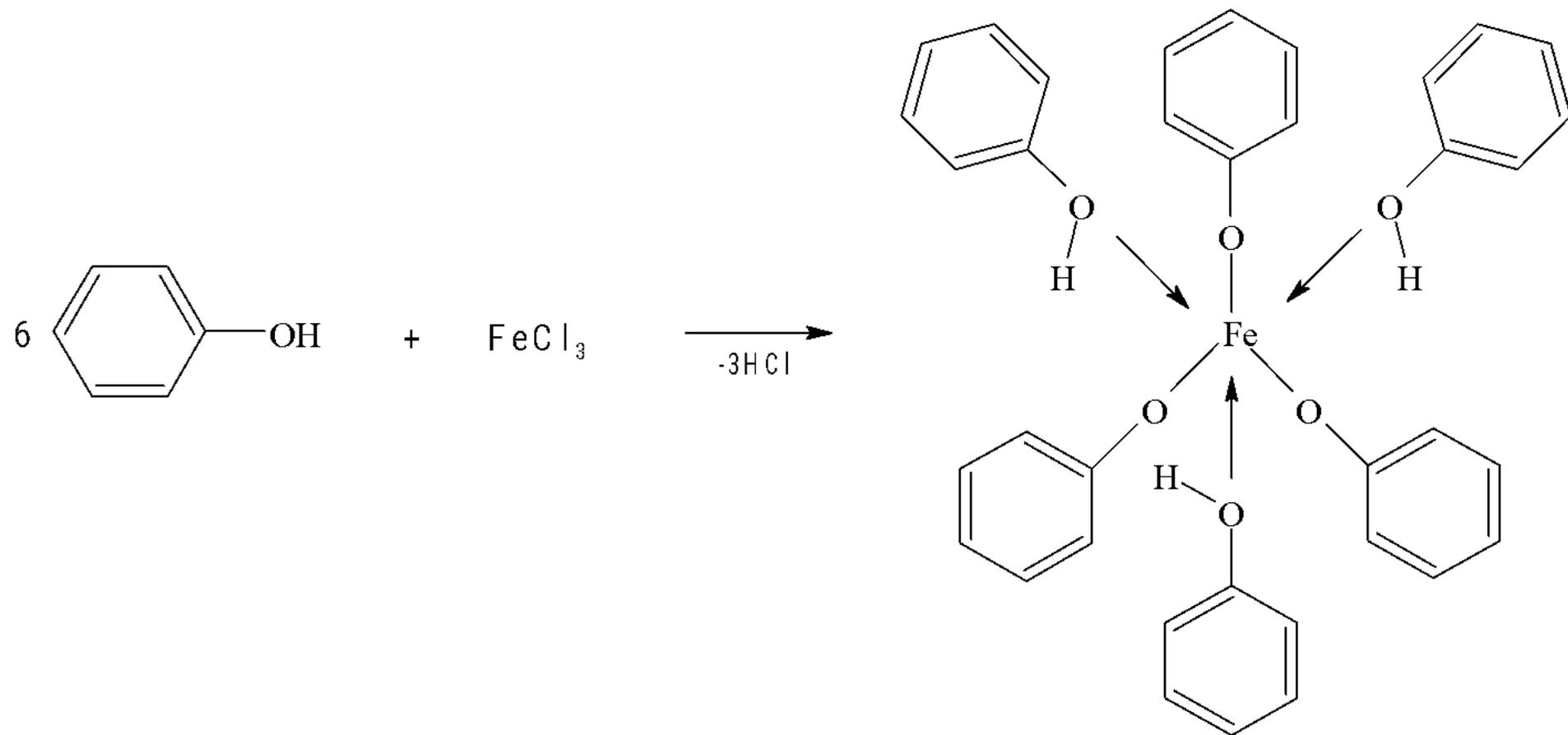
ī -ãè äđî êñè áâí çî ě
ňóëüô î êè ñě î à

Галогенирование фенола

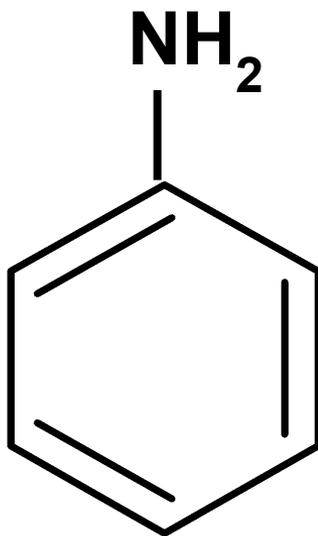


2,4,6-òðè áđî ò áí î ë

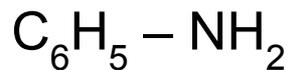
Качественная реакция на фенол - взаимодействие с FeCl_3



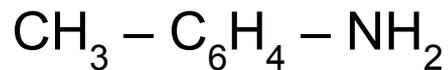
Анилин – первичный ароматический амин



Номенклатура

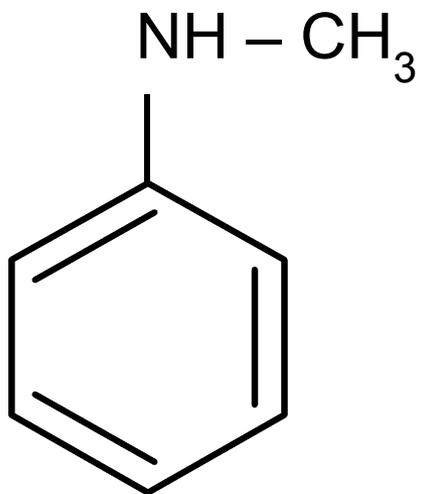


фениламин, или
аминобензол

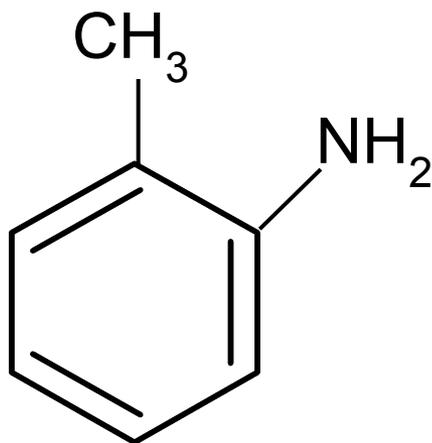


толуенамин или
аминотолуол

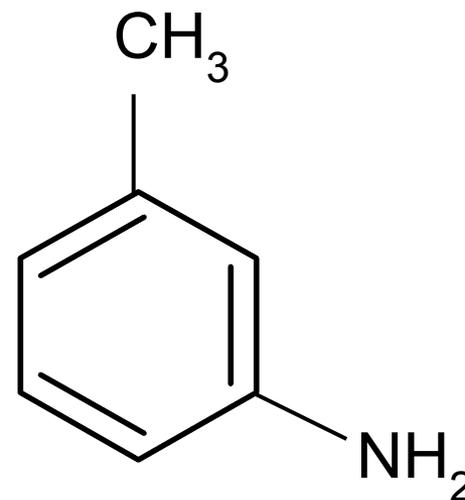
Изомерия



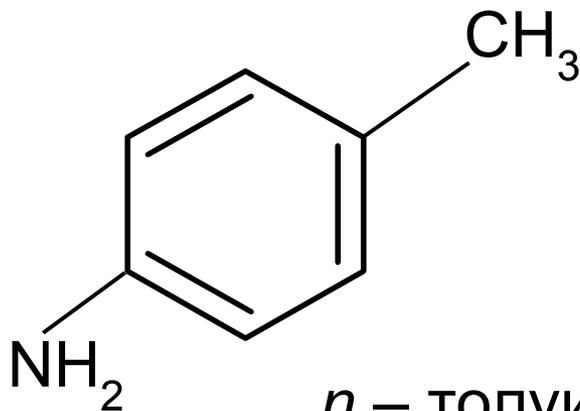
N – метиланилин



O – толуидин



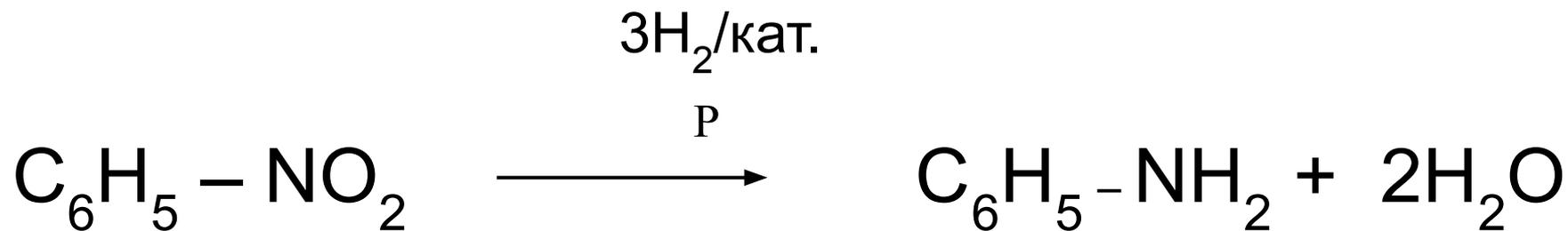
M – толуидин



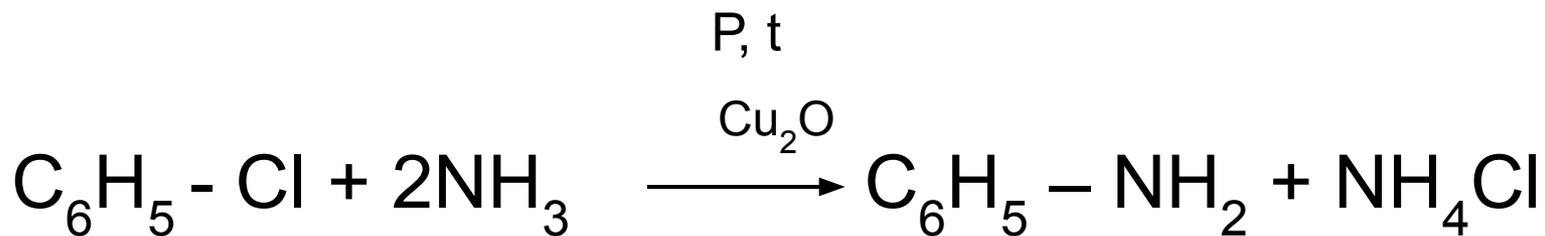
n – толуидин

Получение

1. Каталитическое гидрирование нитробензола при 280 – 370°C и повышенном давлении:

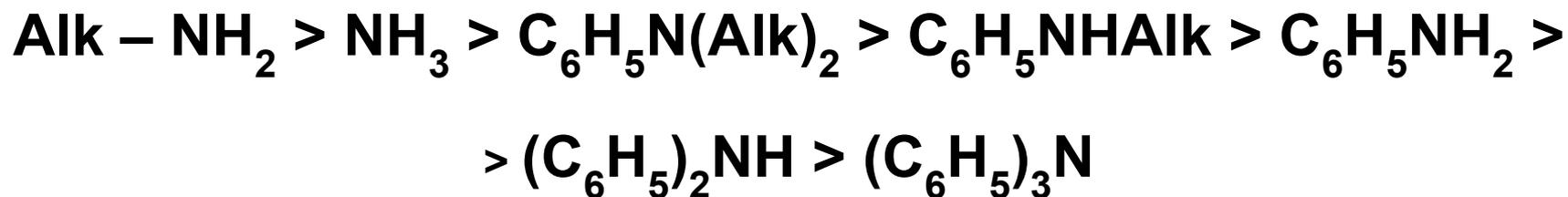
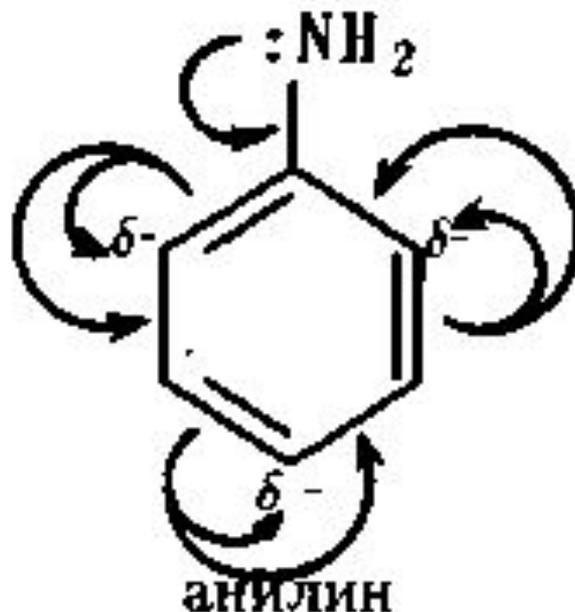


2. Взаимодействие ароматических галогенопроизводных и аммиака

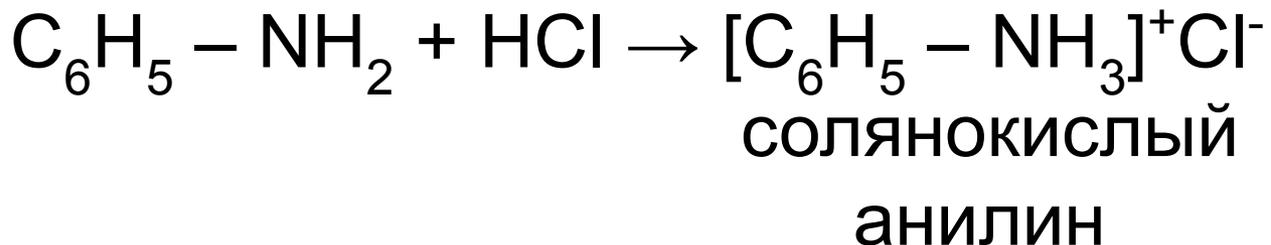


Химические свойства

Основность ароматических аминов



Образование солей.

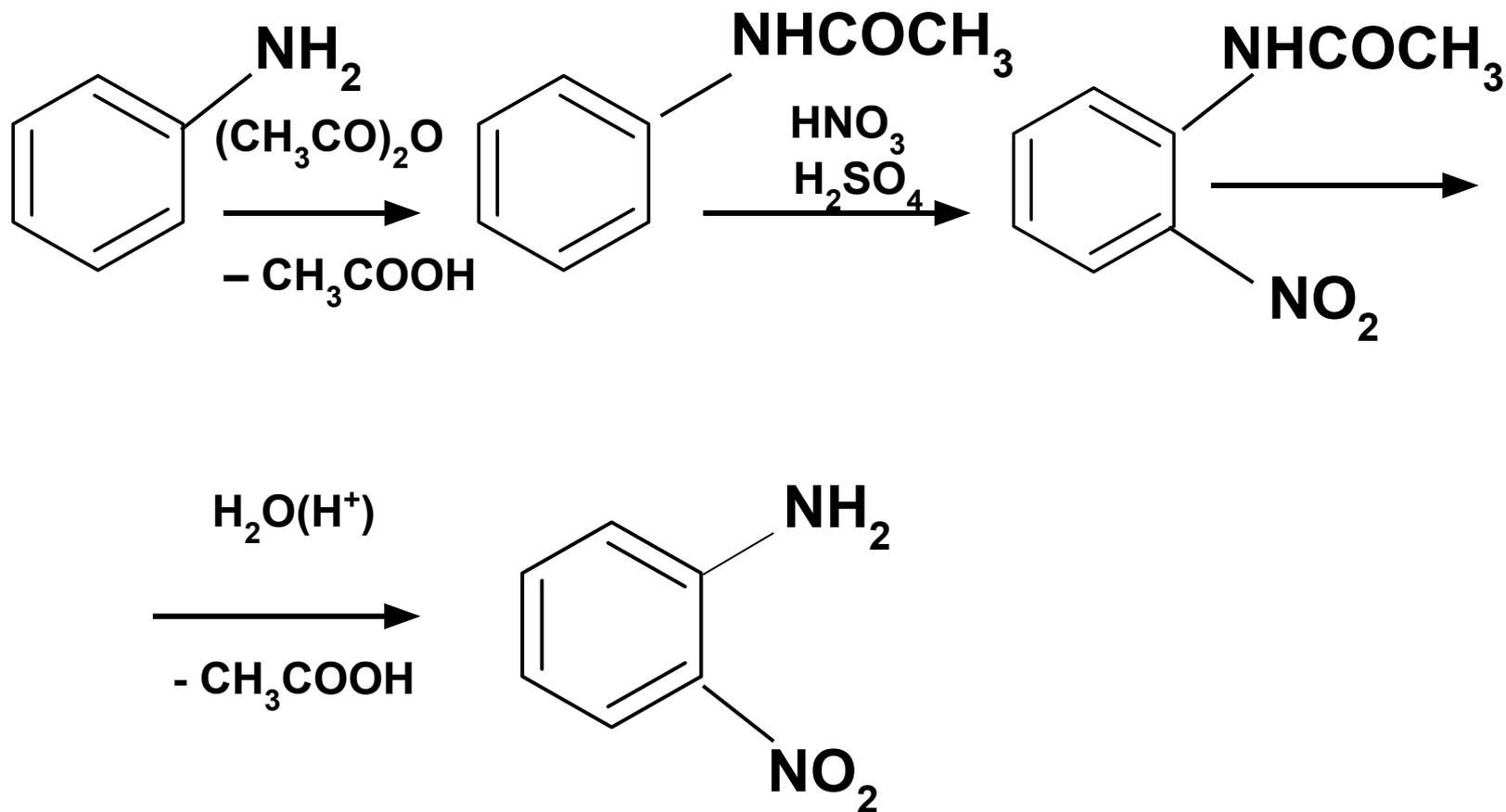


2. Реакции алкилирования и ацилирования

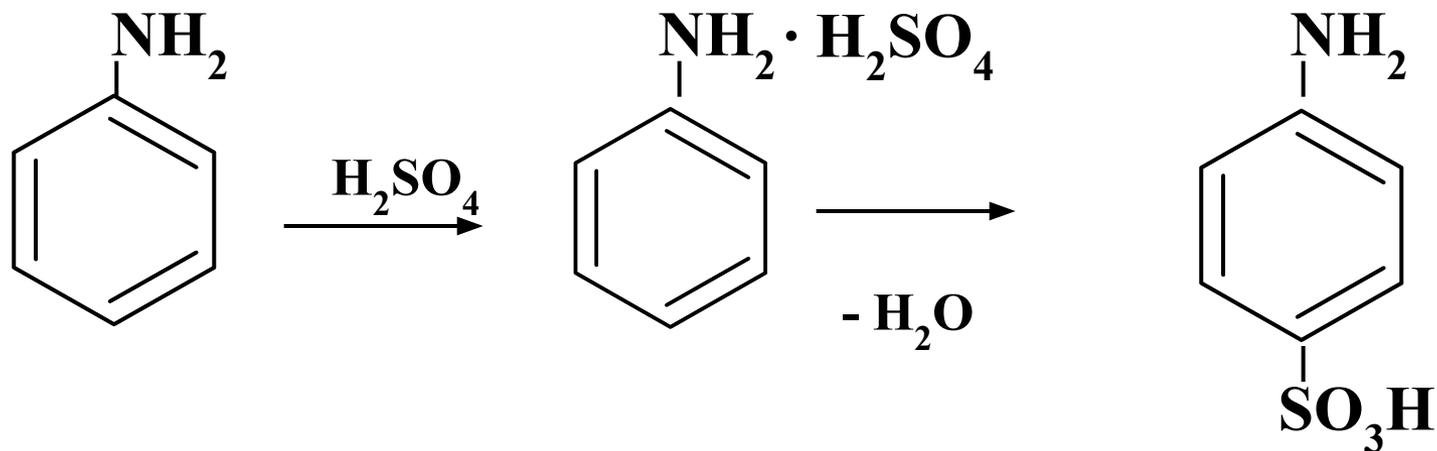


Реакции электрофильного замещения.

Нитрование (аминогруппу перед нитрованием предварительно "защищают" ацилированием)

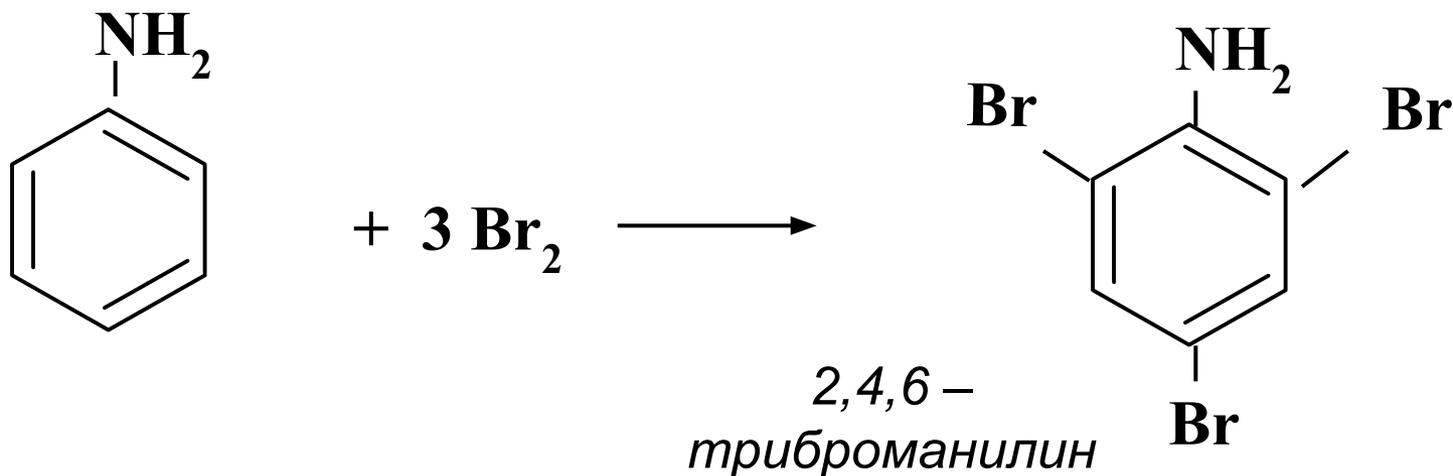


Сульфирование анилина



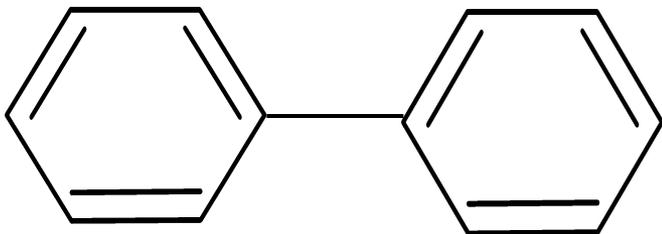
Сульфаниловая кислота

Действие бромной воды на анилин



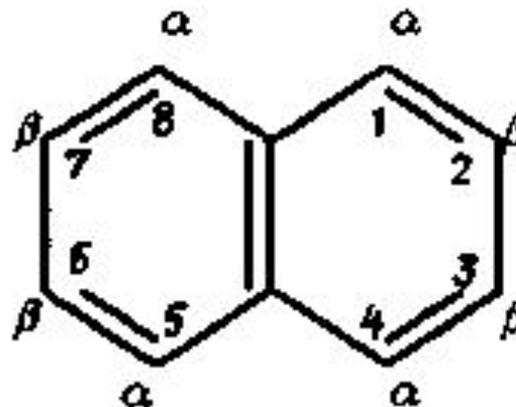
МНОГОЯДЕРНЫЕ (ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ) АРОМАТИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

СОЕДИНЕНИЯ С НЕКОНДЕНСИРОВАННЫМИ БЕНЗОЛЬНЫМИ ЯДРАМИ



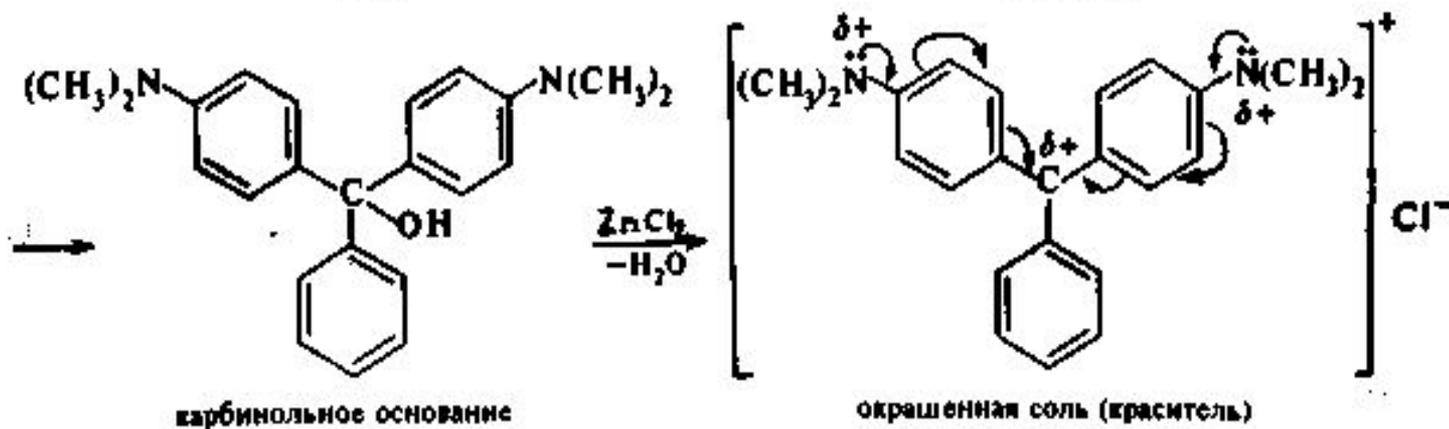
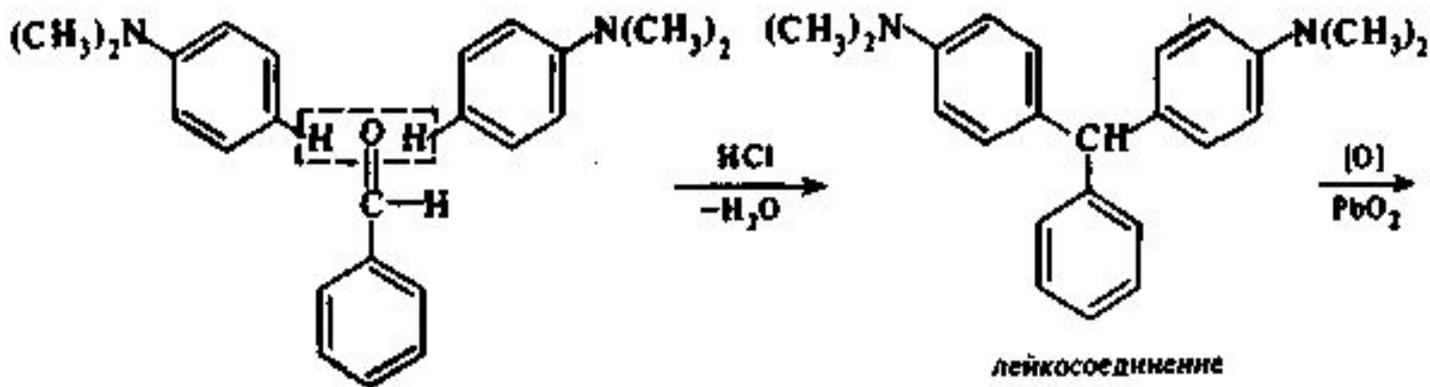
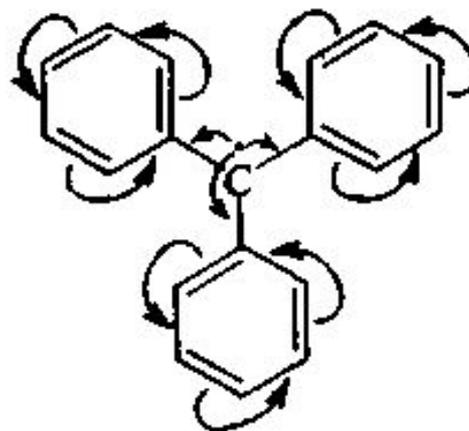
Дифенил (бифенил)

СОЕДИНЕНИЯ С КОНДЕНСИРОВАННЫМИ БЕНЗОЛЬНЫМИ ЯДРАМИ



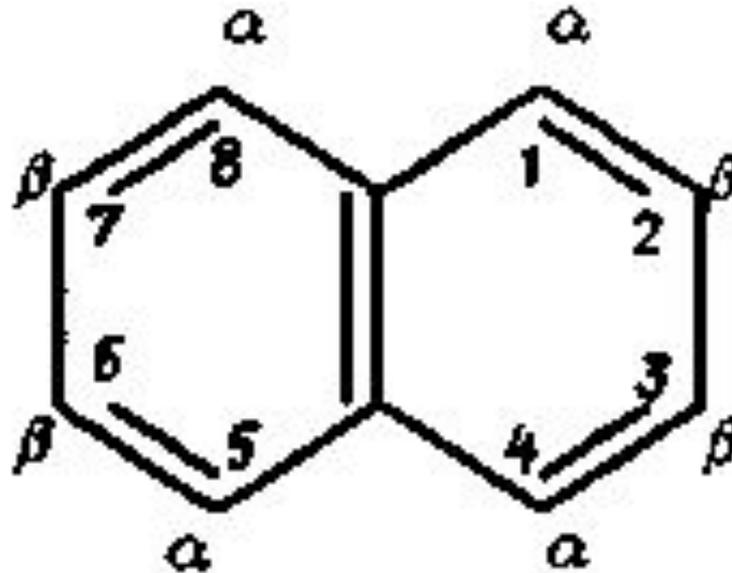
Нафталин

Трифенилметан



СОЕДИНЕНИЯ С КОНДЕНСИРОВАННЫМИ БЕНЗОЛЬНЫМИ ЯДРАМИ

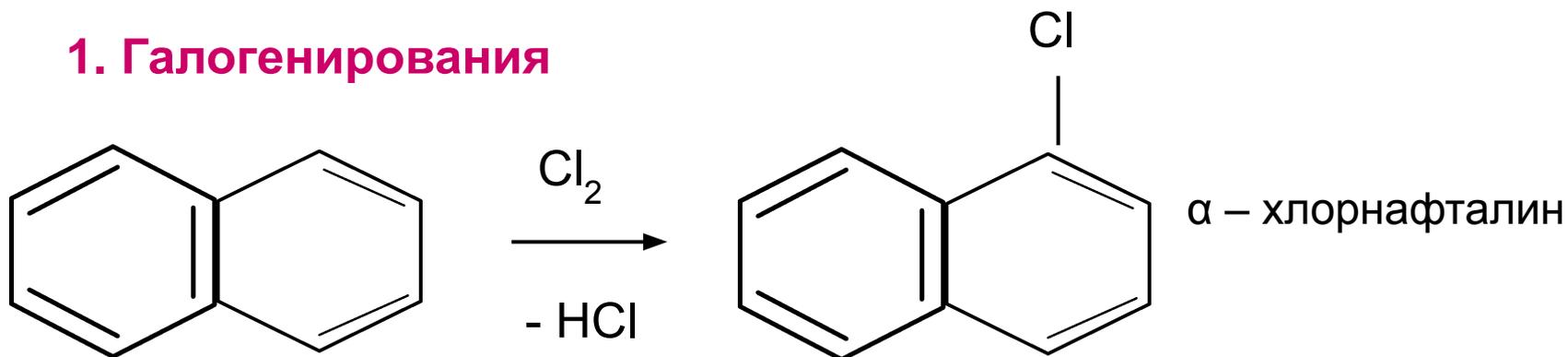
Нафталин



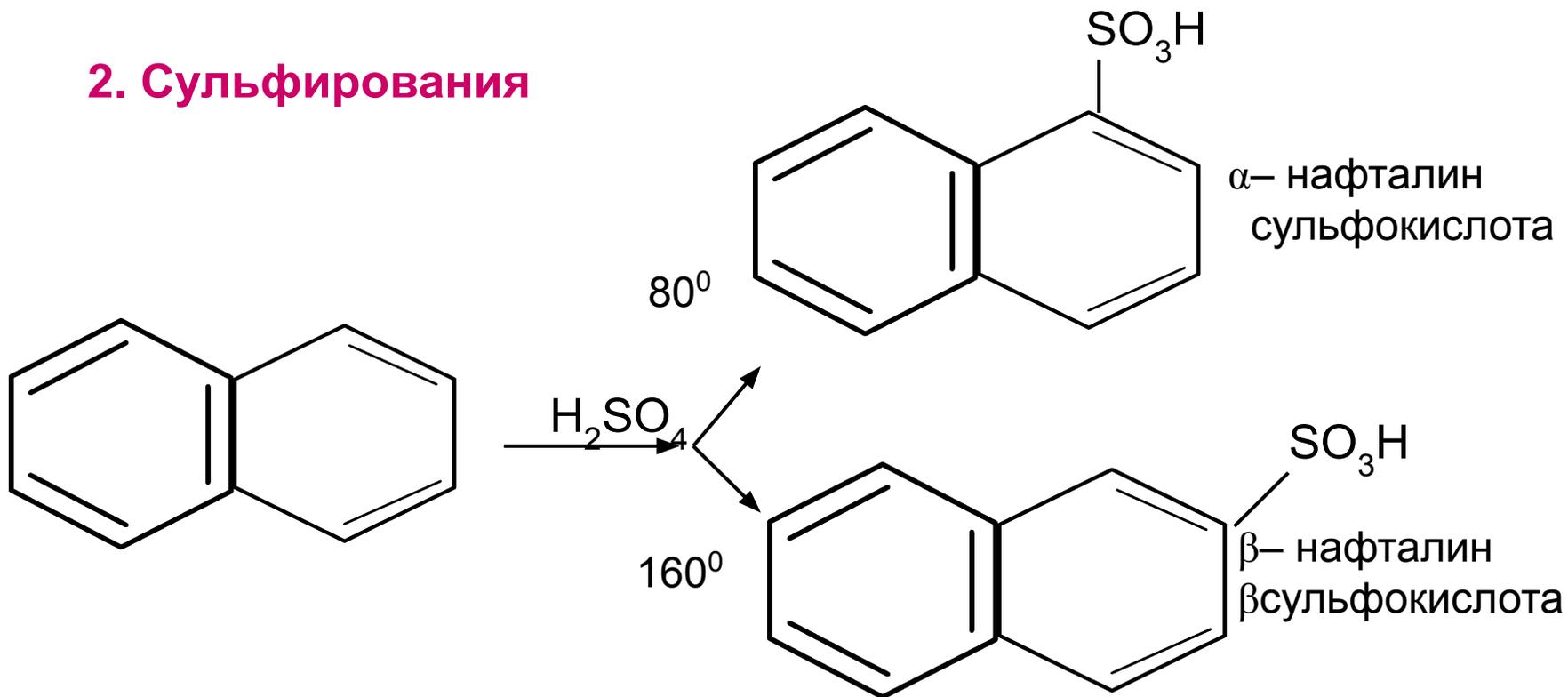
Ароматические свойства выражены гораздо слабее.
Вступает не только в реакции замещения,
но и присоединения и окисления.

Реакции замещения

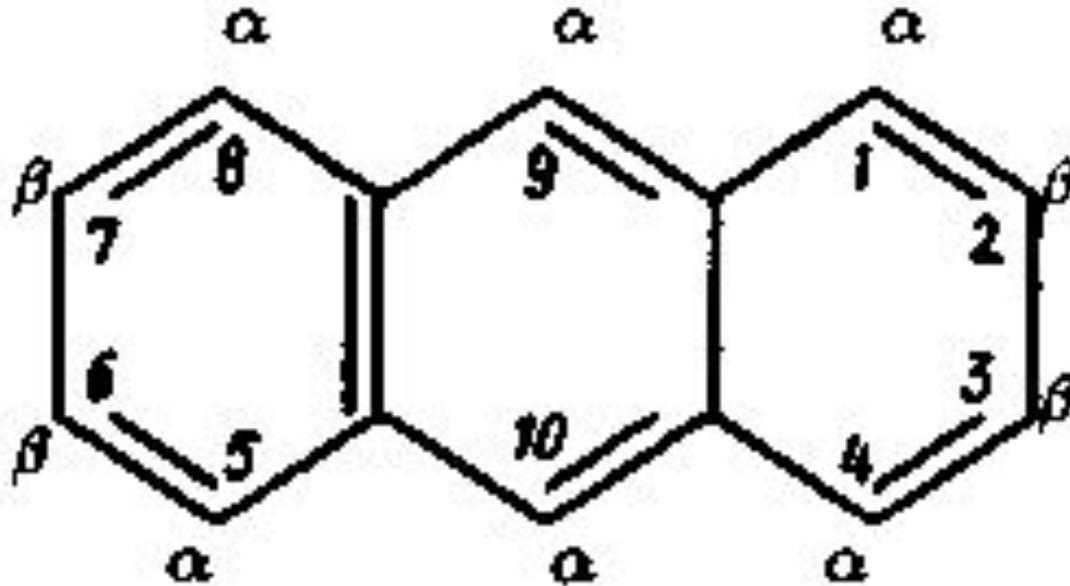
1. Галогенирования



2. Сульфирования

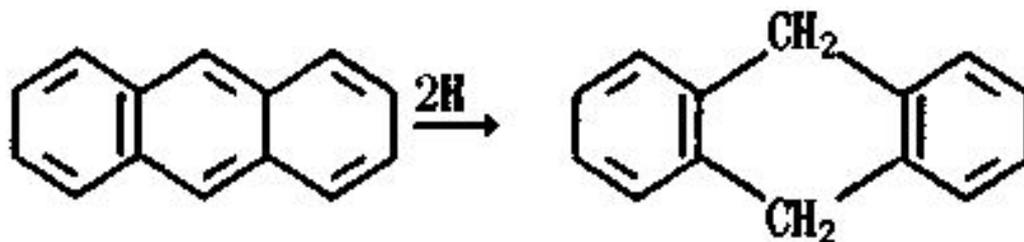


Антрацен

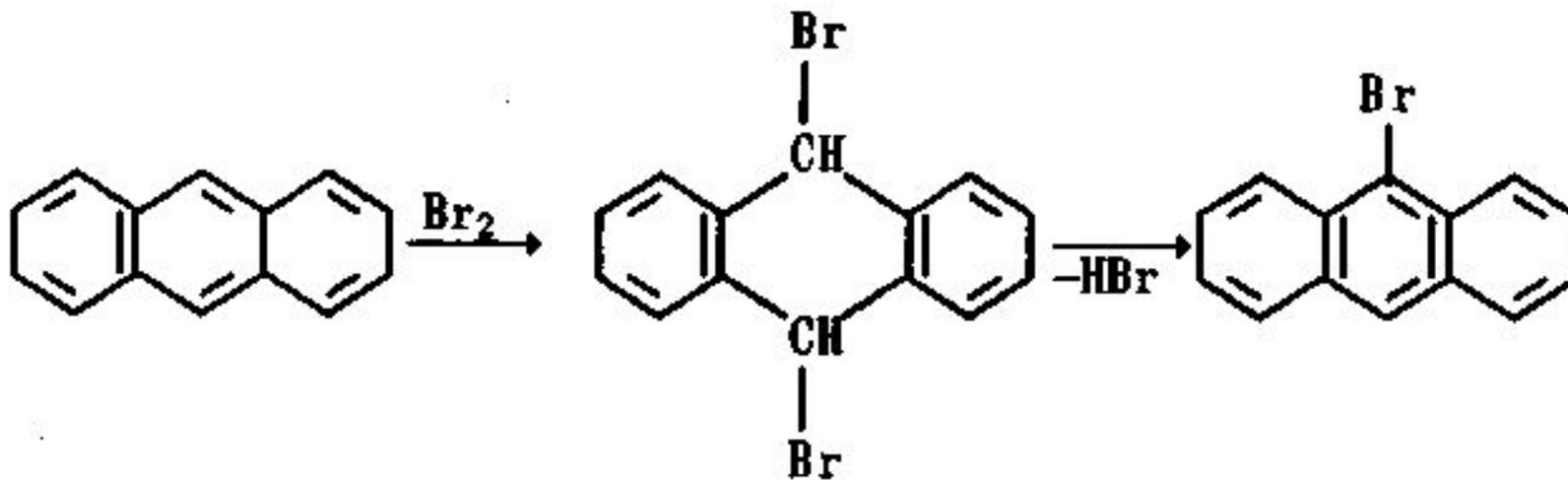


*Ароматические свойства антрацена выражены еще в меньшей степени, чем у нафталина.
Но он обладает большей непредельностью, чем нафталин, а тем более, чем бензол.*

**Антрацен вступает в реакции присоединения и окисления.
При этом положения 9 и 10 являются наиболее
реакционноспособными,
так как находятся под влиянием двух бензольных колец**



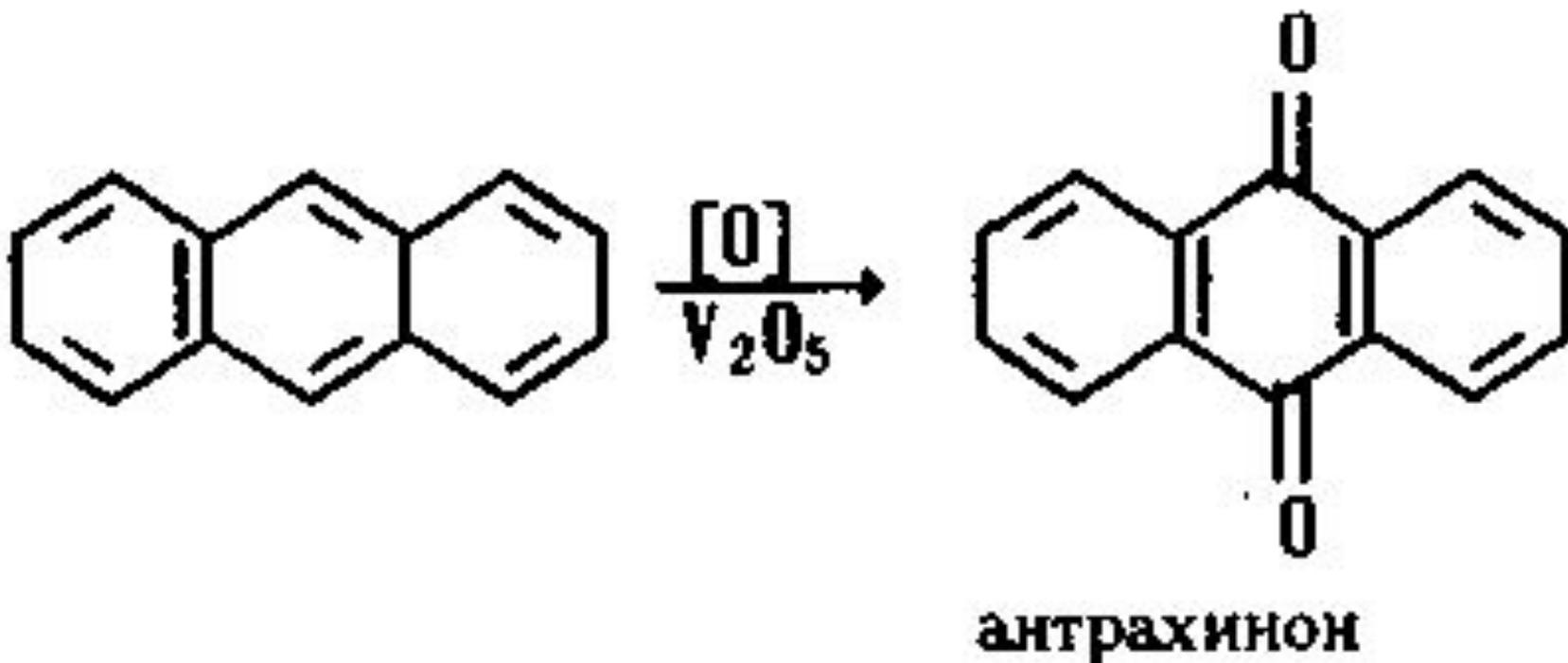
дигидроантрацен



9,10-дибром-
антрацен

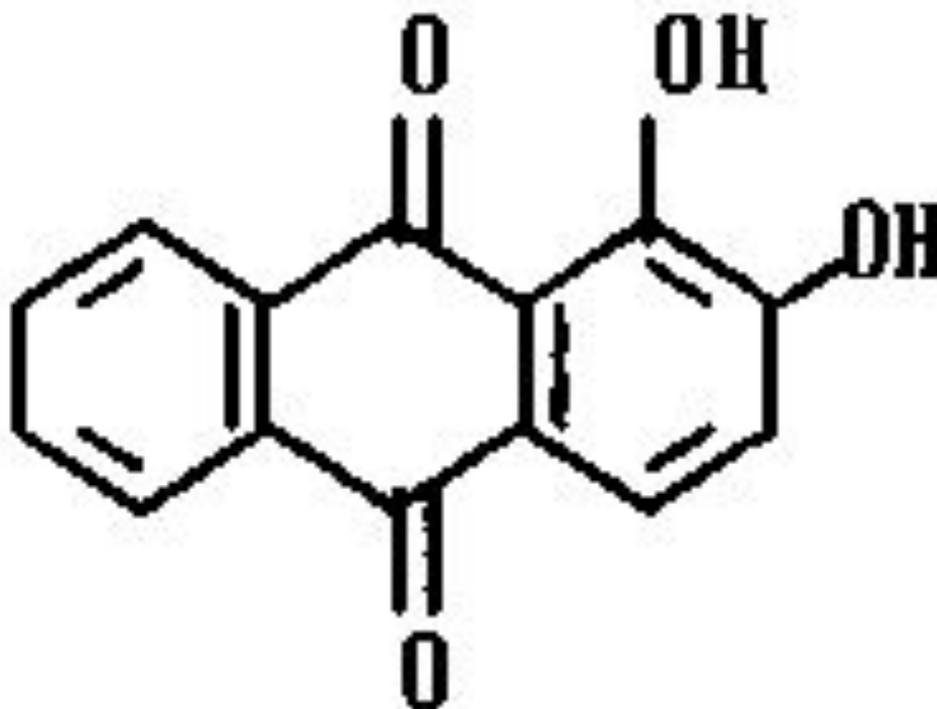
9-бром-
антрацен

При окислении антрацена образуется антрахинон

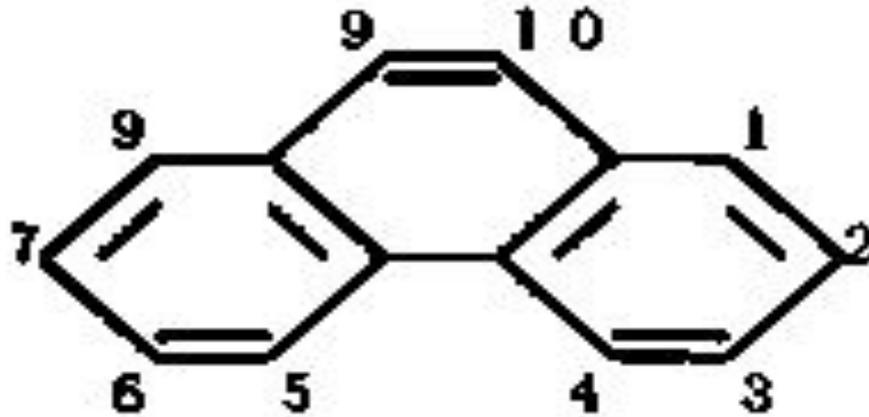


Антрахинон и его многочисленные производные используют в синтезе многих органических красителей.

Самым первым и известным красителем этого ряда был 1,2 – дигидроксиантрахинон – ализарин:



Фенантрен



1,2 – бензпирен

**Обладают канцерогенным
действием**

