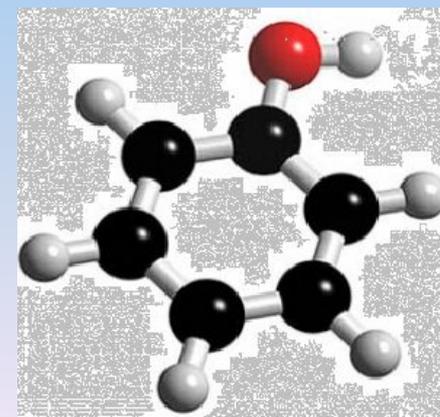


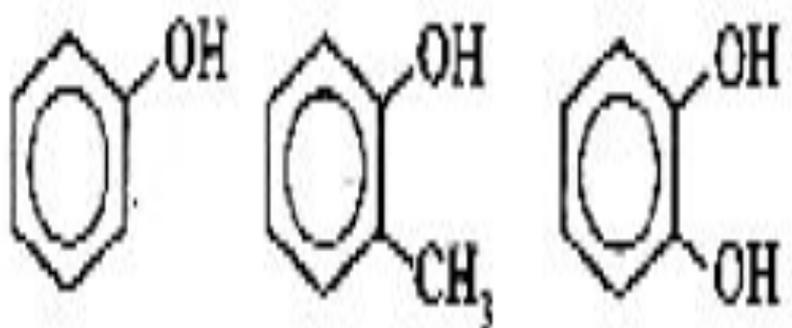
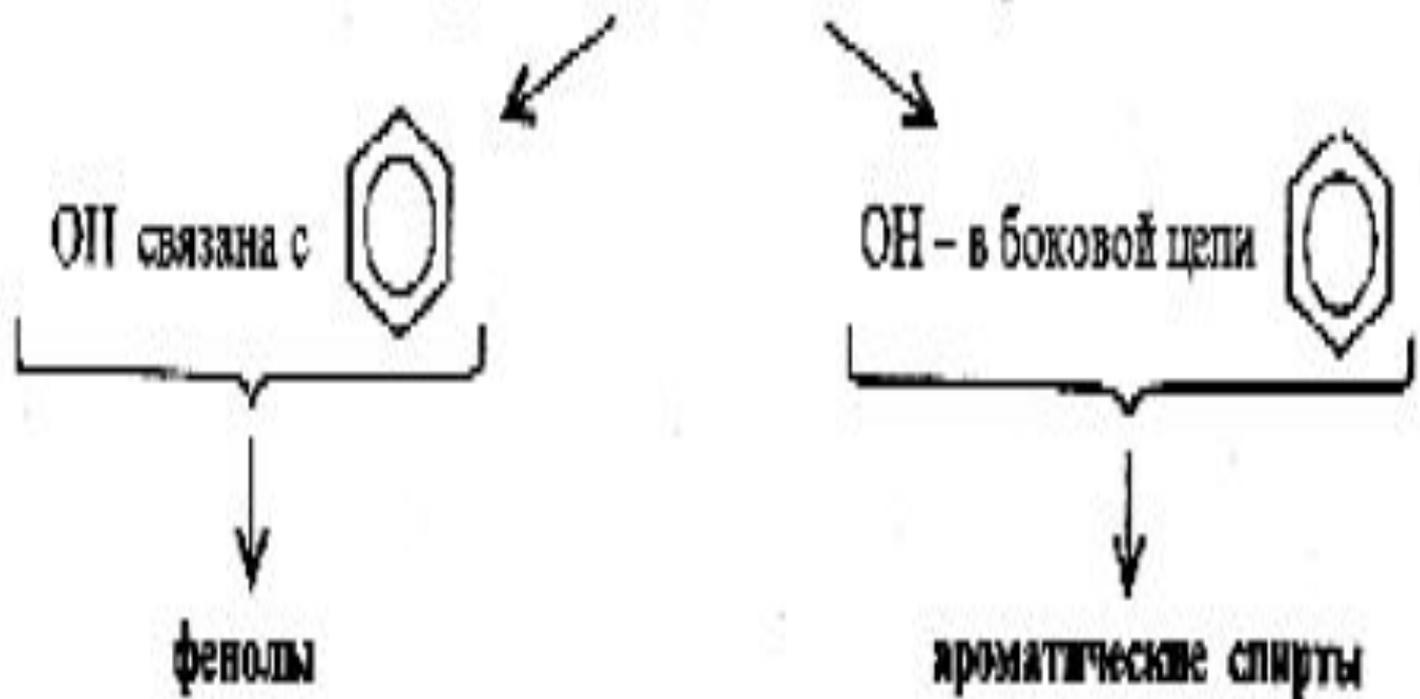
Кислородсодержащие органические вещества



Фенолы

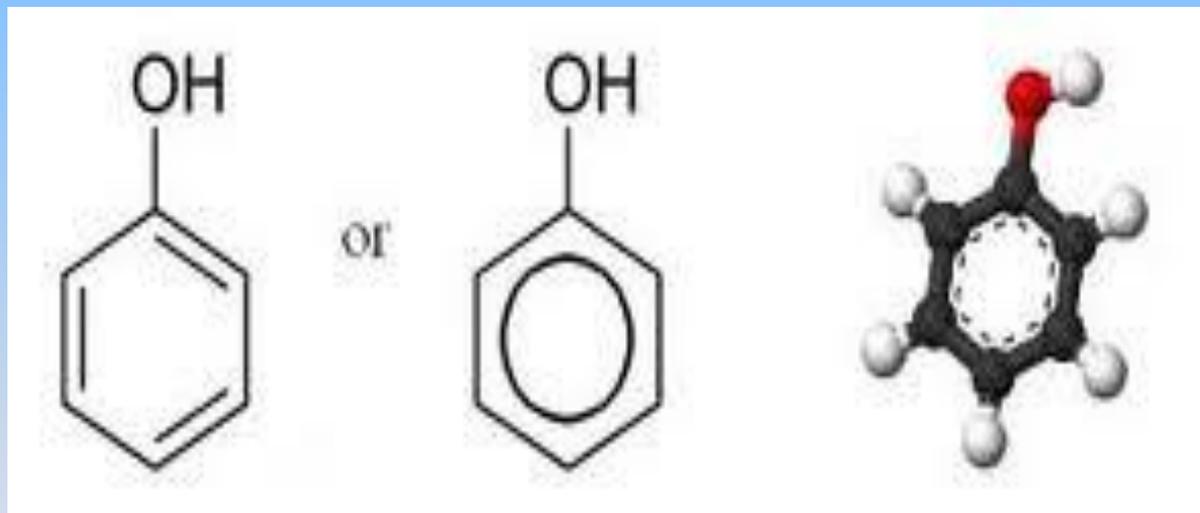


Гидроксипроизводные аренов



Фенолы

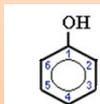
Фенолы – производные ароматических углеводородов, в молекулах которых гидроксильные группы непосредственно связаны с бензольным кольцом



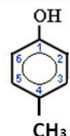
$C_6H_5 - OH$
фенол,
гидроксибензол
– простейший
представитель

фенолы

Одноатомные
 $C_nH_{2n-7}OH$

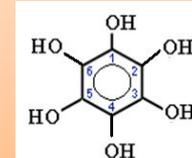


фенол
гидроксibenзол



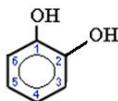
4-метилфенол
(пара-крезол)

Многоатомные
 $C_nH_{2n-(6+a)}(OH)_a$,
где $3 < a \leq 6$

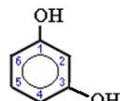


гексагидроксibenзол

Двухатомные
 $C_nH_{2n-8}(OH)_2$

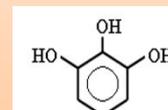


1,2-дигидроксibenзол
(пирокатехин)



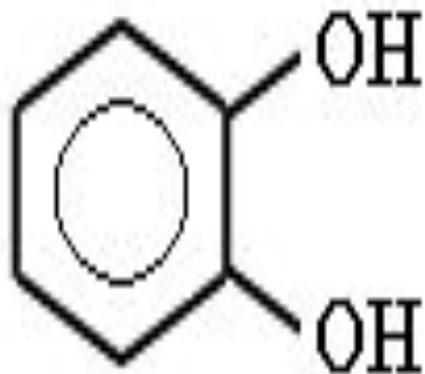
1,3-дигидроксibenзол
(резорцин)

Трехатомные
 $C_nH_{2n-9}(OH)_3$

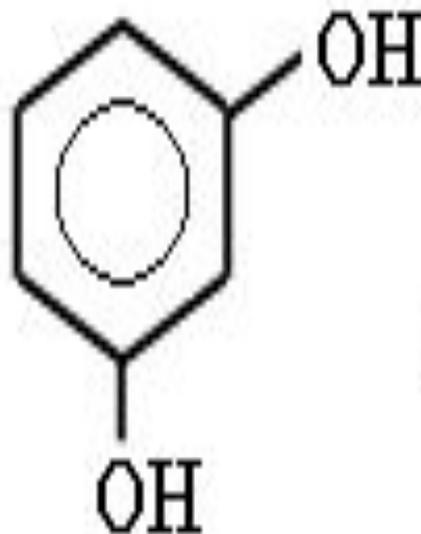


Пирогаллол
(1,2,3-тригидроксibenзол)

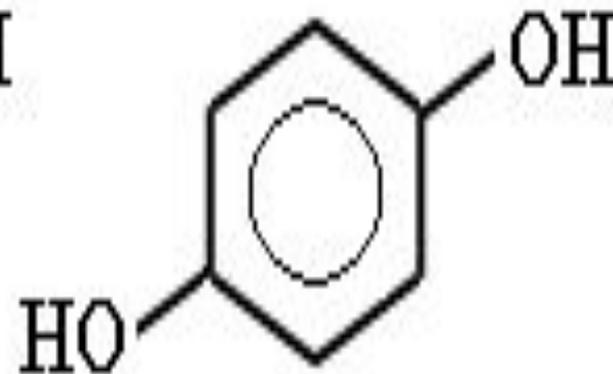
Многоатомные фенолы



Пирокатехин
(1,2-дигидрокси-
бензол)

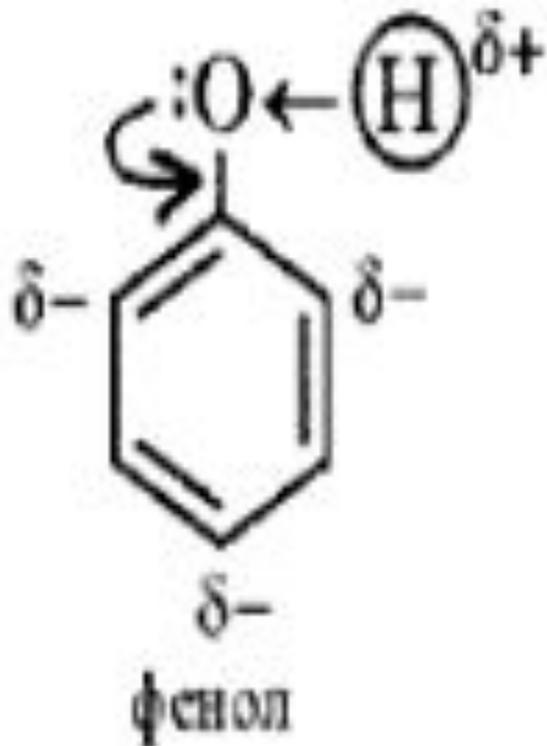


Резорцин
(1,3-дигидрокси-
бензол)



Гидрохинон
(1,4-дигидрокси-
бензол)

Строение молекулы фенола -C₆H₅ - OH



Фенолы

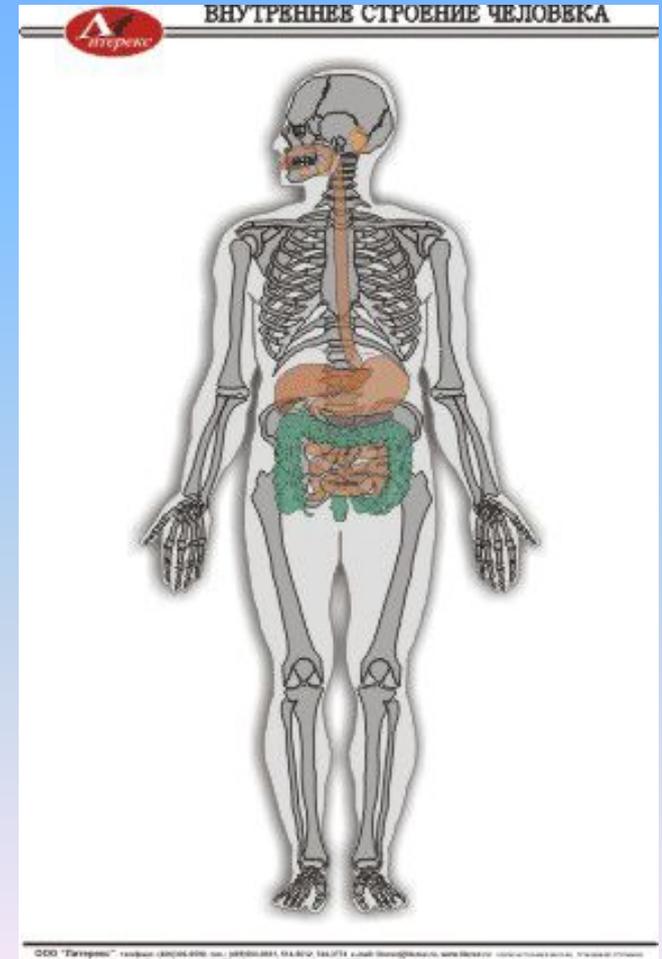
Физические свойства

Игольчатые безцветные
кристаллы с характерным
запахом (розовеют на воздухе в
результате окисления), мало
растворим в холодной воде,
неограниченно – в горячей, $t_{кип.} = 43^{\circ}\text{C}$, $t_{пл.} = 182^{\circ}\text{C}$, антисептик,
вызывает ожоги кожи, яд!



Действие фенола на организм человека

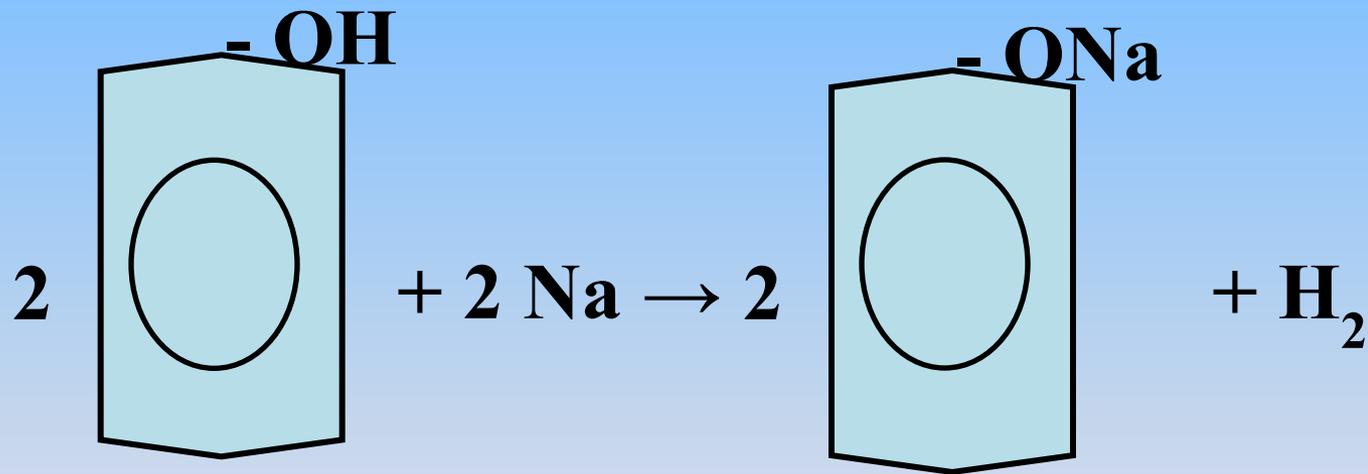
- При попадании на кожу вызывает ожоги, при воздействии на дыхательные пути вызывает симптомы отравления - слабость, тошноту, головные боли.
- При постоянной работе с веществами, содержащими фенол, нарушается работа печени.
- При длительном вдыхании или при попадании внутрь вызывает паралич мускулатуры, онкологические заболевания.
- Фенольное загрязнение ухудшает качество воды, делает ее непригодной для использования.



Химические свойства

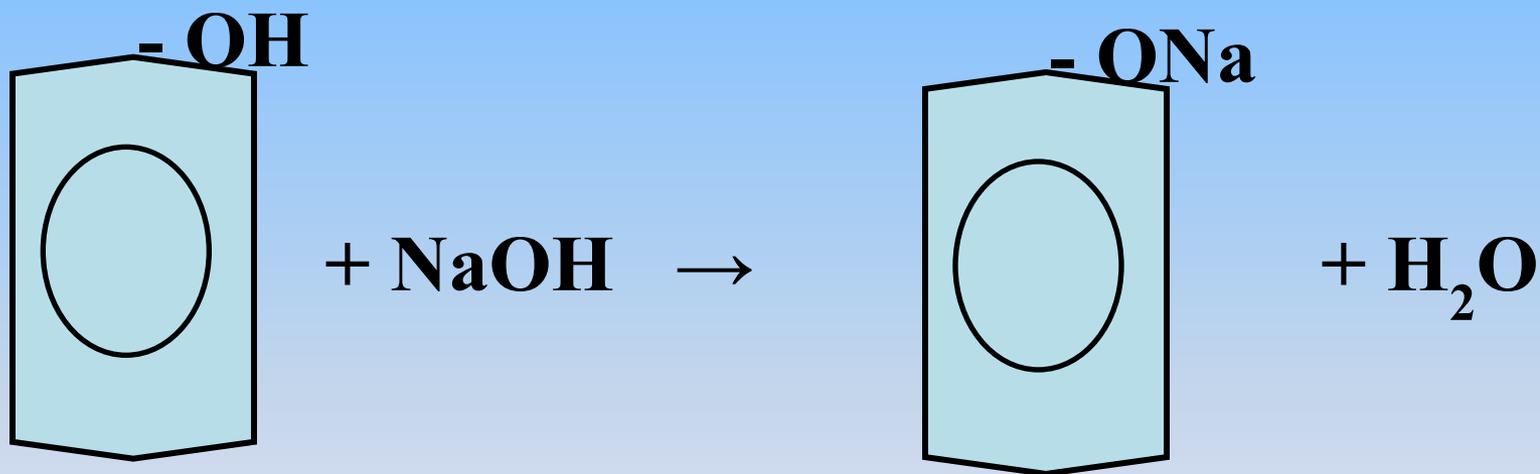
I. Реакции, протекающие по гидроксильной группе

1. Взаимодействие фенола с натрием (сходство со спиртами)



Фенолят натрия

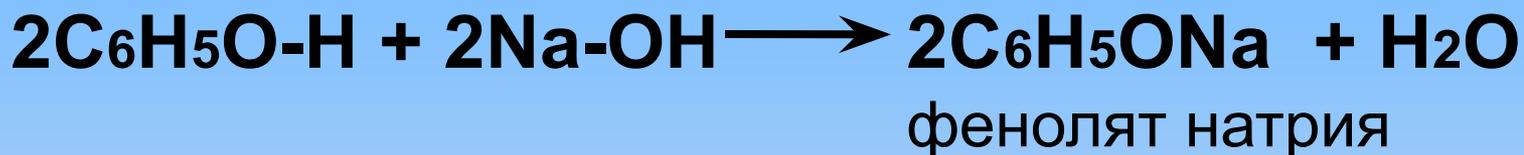
2. Взаимодействие фенола с гидроксидом натрия (отличие от спиртов) -



Фенолят натрия

Химические свойства

Кислотные свойства (по группе OH)



Данная реакция указывает на кислотные свойства фенола.

Фенол более слабая кислота, чем неорганические кислоты, его можно вытеснить из фенолятов даже угольной кислотой:

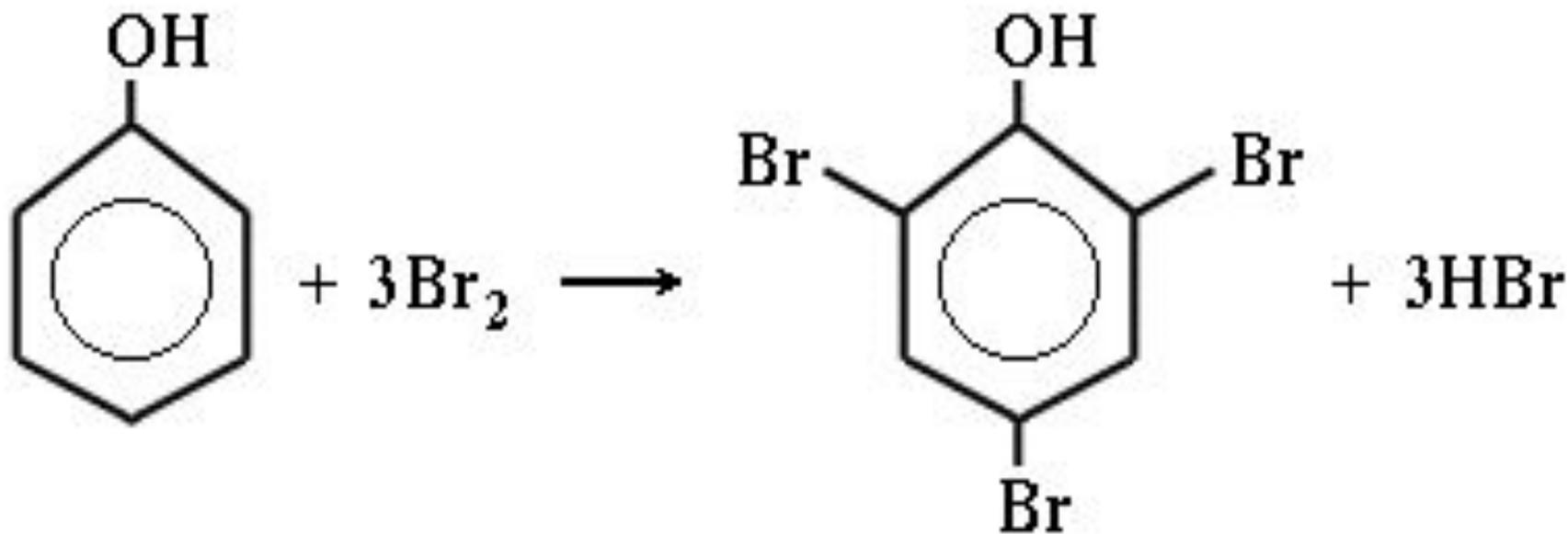


Вывод 1:

- Бензольное кольцо повышает подвижность атома водорода в гидроксильной группе и усиливает кислотные свойства(у фенола выражены больше, чем у спиртов).

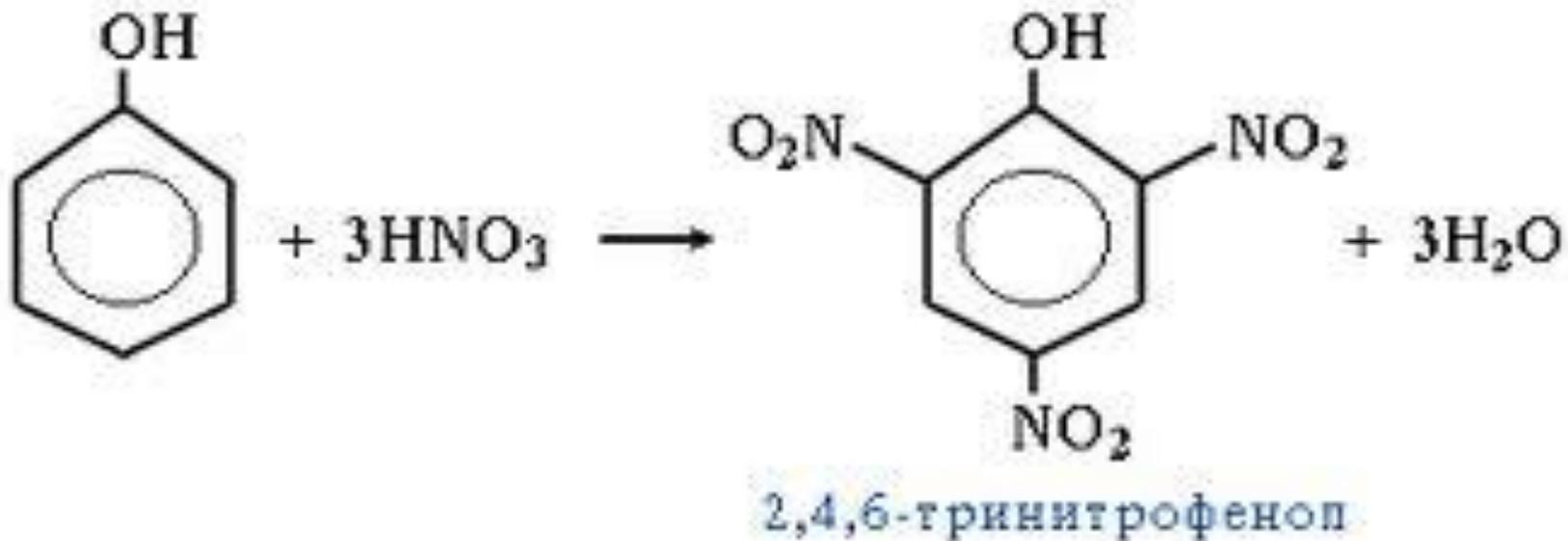
II. Реакции, протекающие по бензольному кольцу

1. Взаимодействие фенола с бромом при н. у.



2,4,6-трибромфенол

2. Взаимодействие фенола с азотной кислотой при нагревании



2,4,6 -тринитрофенол – пикриновая кислота

Кристаллы пикриновой кислоты



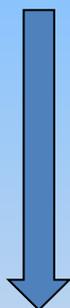
Вывод 2:

- Гидроксильная группа обуславливает более лёгкое замещение атомов водорода в бензольном кольце в положениях 2,4,6.

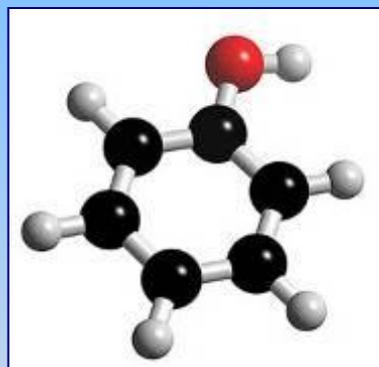
Вывод 3:

Гидроксильная группа и бензольное кольцо взаимно влияют друг на друга.

Взаимное влияние атомов в молекуле фенола



усиливает

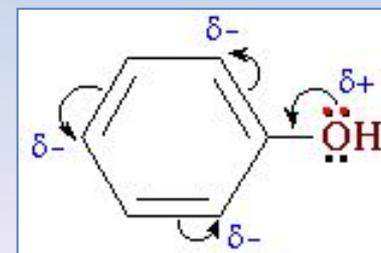


облегчает и направляет

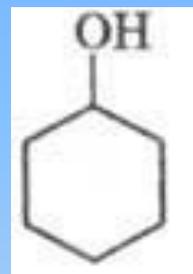
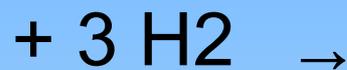
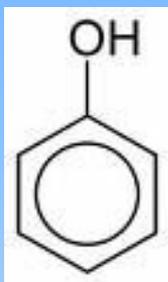


подвижность **H**
в **OH**-группе

замещение **H**

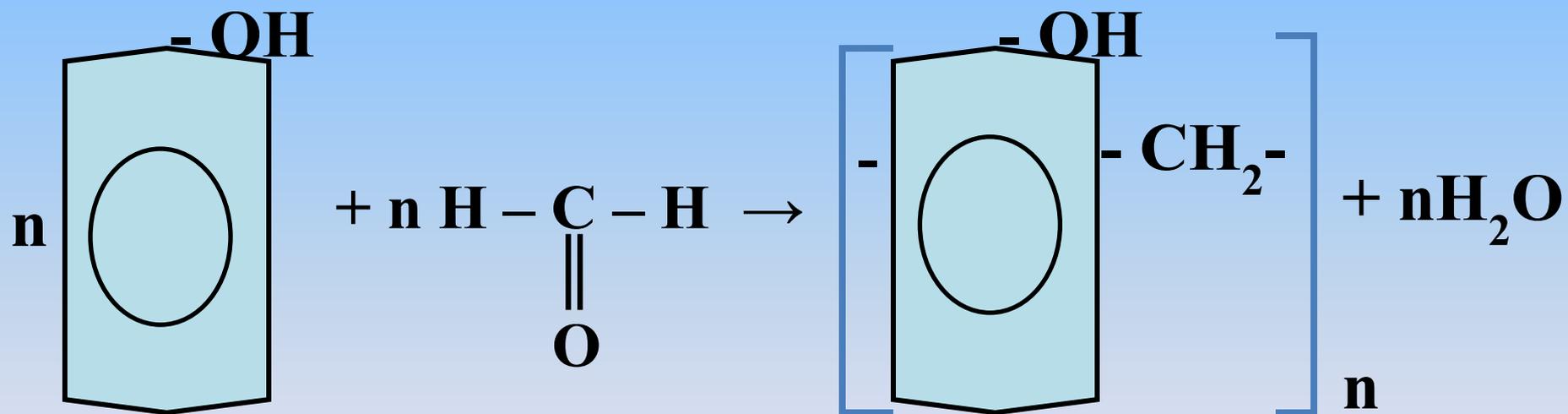


3. Гидрирование



циклогексанол

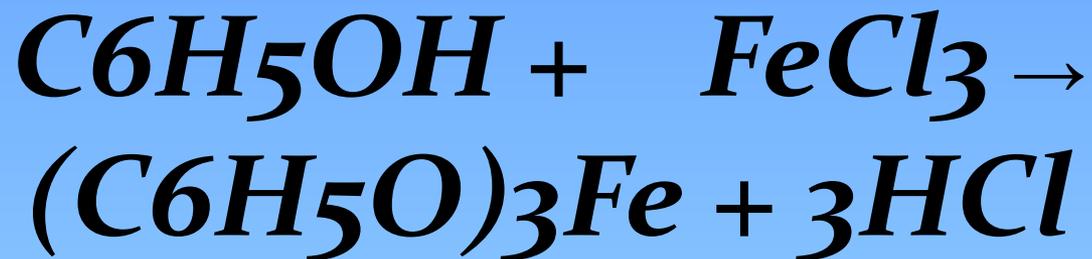
4. Взаимодействие с формальдегидом – реакция поликонденсации



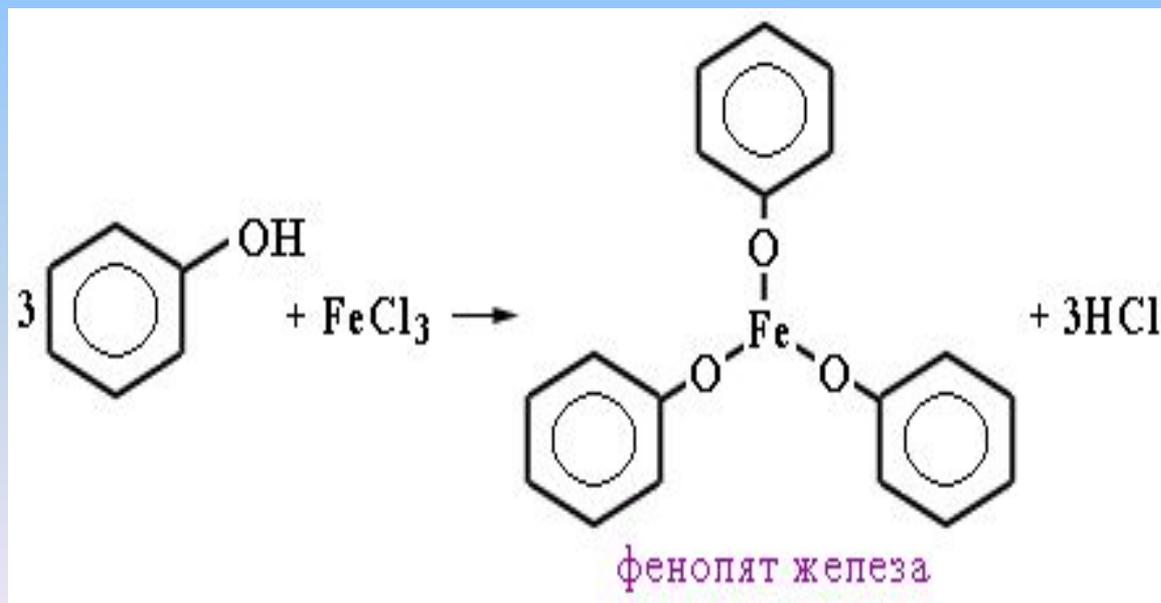
Фенолформальдегидная смола

III. Качественные реакции на фенол

1. Цветная реакция с хлоридом железа (III)



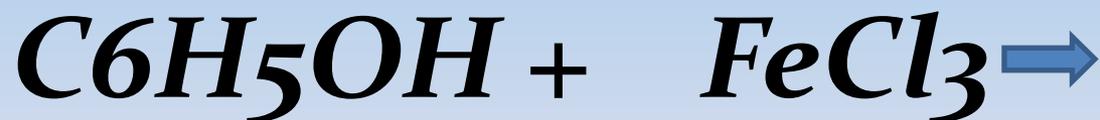
Фиолетовое окрашивание



2. Взаимодействие с бромной водой при н. у.



Белый
кристаллический
осадок



Фенолы

Практическое значение



Применение фенола



*Взрывчатые
вещества*



Полимеры



красители

*Древесно-
стружечные
плиты*



*Лекарственные
вещества*

клеи



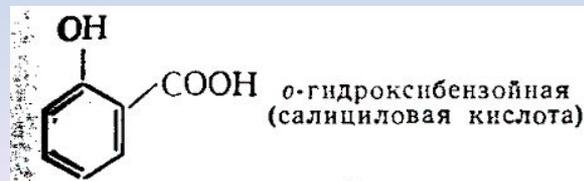
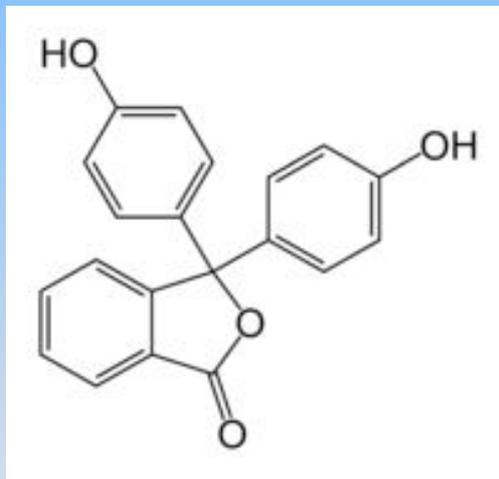
пестициды





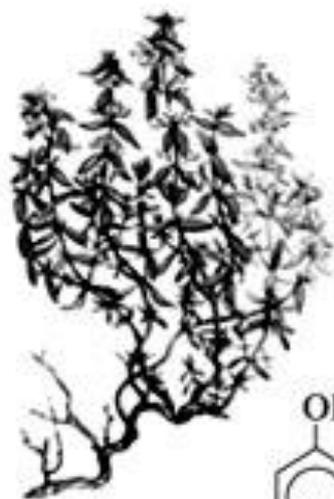
Применение



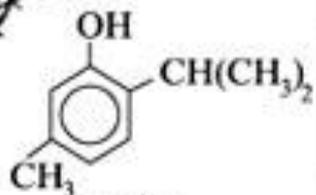


Фенолфталеин (4,4'-
диоксифталофенон или 3,3-бис-(4-
гидроксифенил)фталид)

Фенолы в природе.



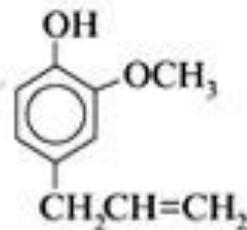
Тимьян



ТИМОЛ
(в масле тимьяна и мяты)



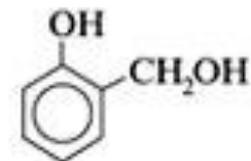
Гвоздика



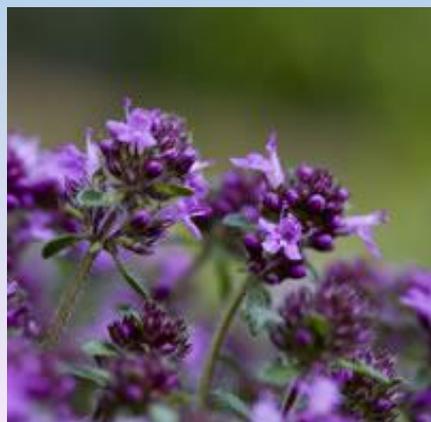
ЭВГЕНОЛ
(в гвоздичном масле)



Ива



o-гидроксibenзи-
ловый спирт
(из коры тополя и ивы)



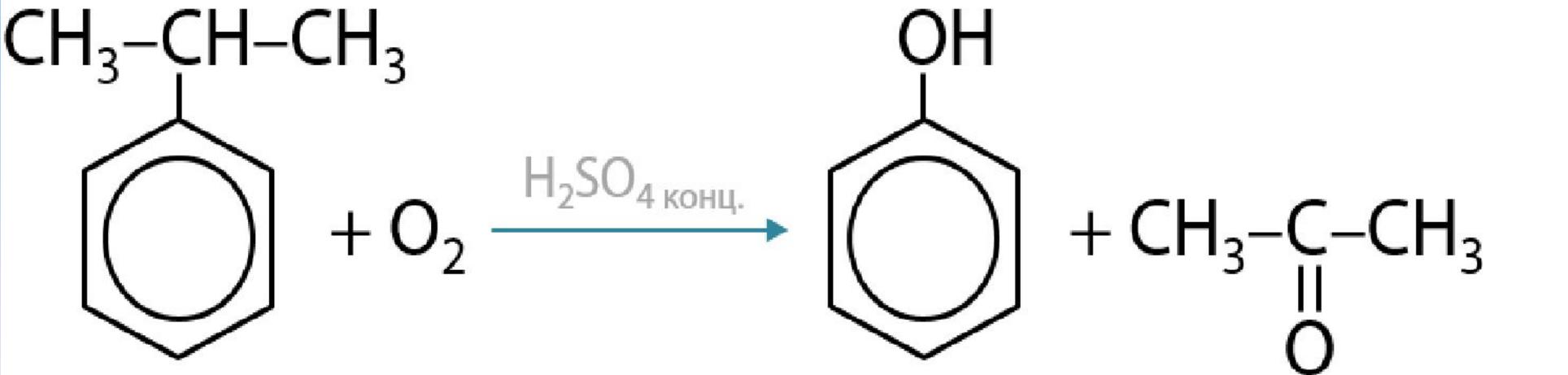
Способы получения

1. Коксование каменного угля

2. Из бензола (устаревший способ)



3. Кумольный способ

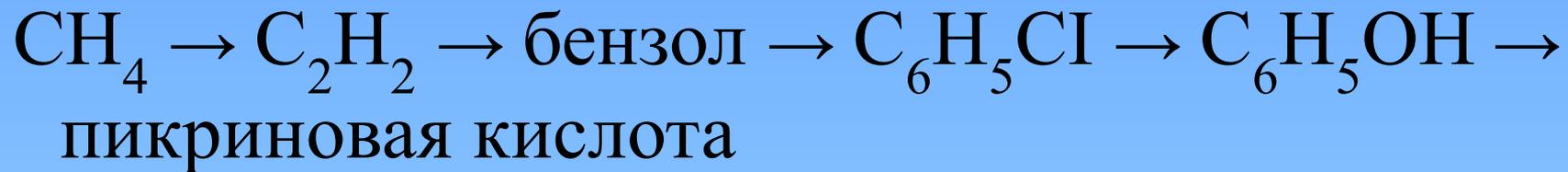


Кумол (изопропилбензол)

Ацетон (диметилкетон)

Домашнее задание

- 1. Осуществите следующие превращения:



- 2. Решите задачу:

Какая масса фенолята калия получится при взаимодействии 4,7г фенола и 120г 14% - го раствора гидроксида калия?