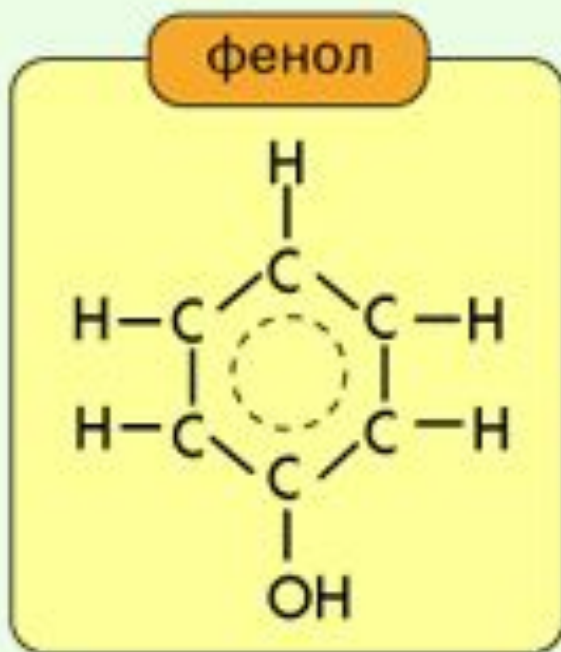
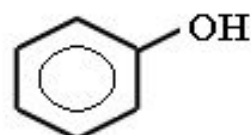


# *Фенолы*

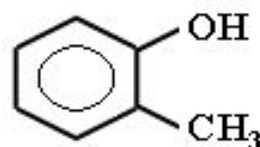
Производные ароматических углеводородов, в молекулах которых гидроксильные группы связаны с бензольным кольцом, называются **фенолами**.



## Номенклатура фенолов

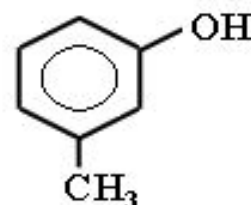


Фенол



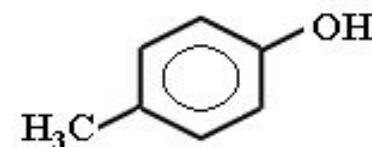
*орто*-Крезол

(1-гидрокси-  
2-метилбензол)



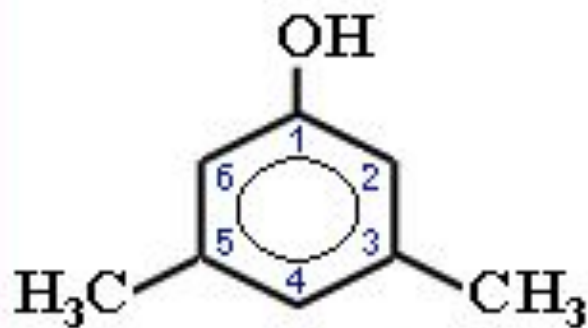
*мета*-Крезол

(1-гидрокси-  
3-метилбензол)

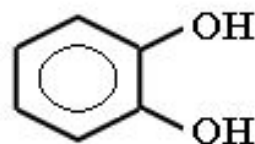


*пара*-Крезол

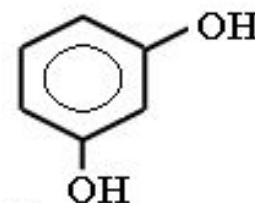
(1-гидрокси-  
4-метилбензол)



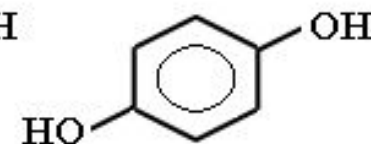
**3,5-диметилфенол**



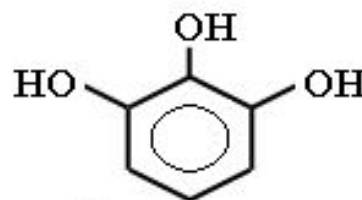
Пирокатехин  
(1,2-дигидрокси-  
бензол)



Резорцин  
(1,3-дигидрокси-  
бензол)

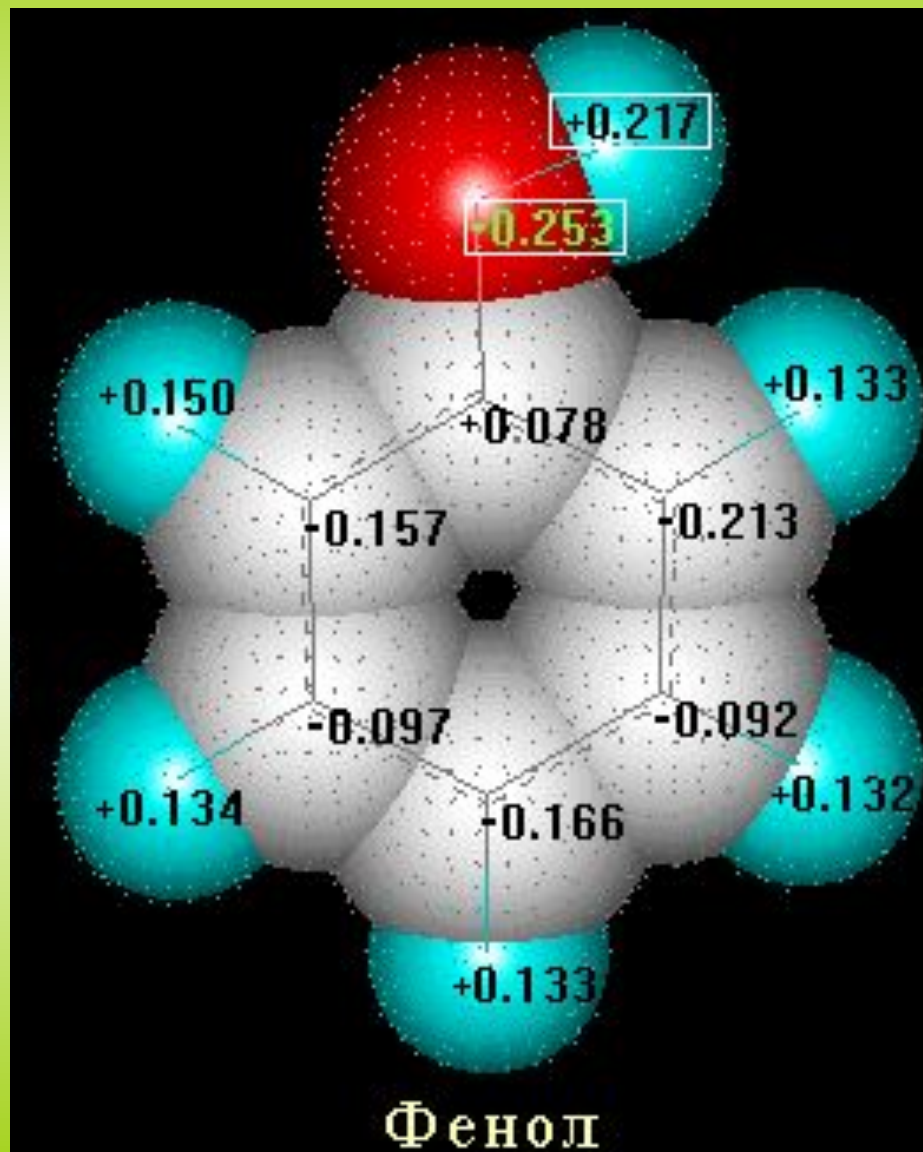
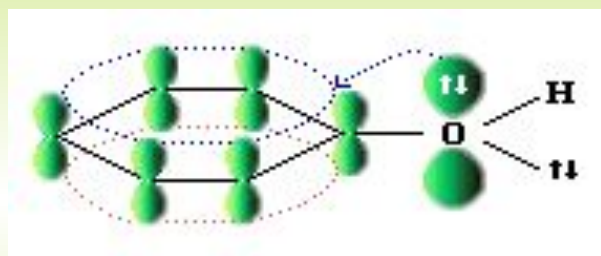


Гидрохинон  
(1,4-дигидрокси-  
бензол)

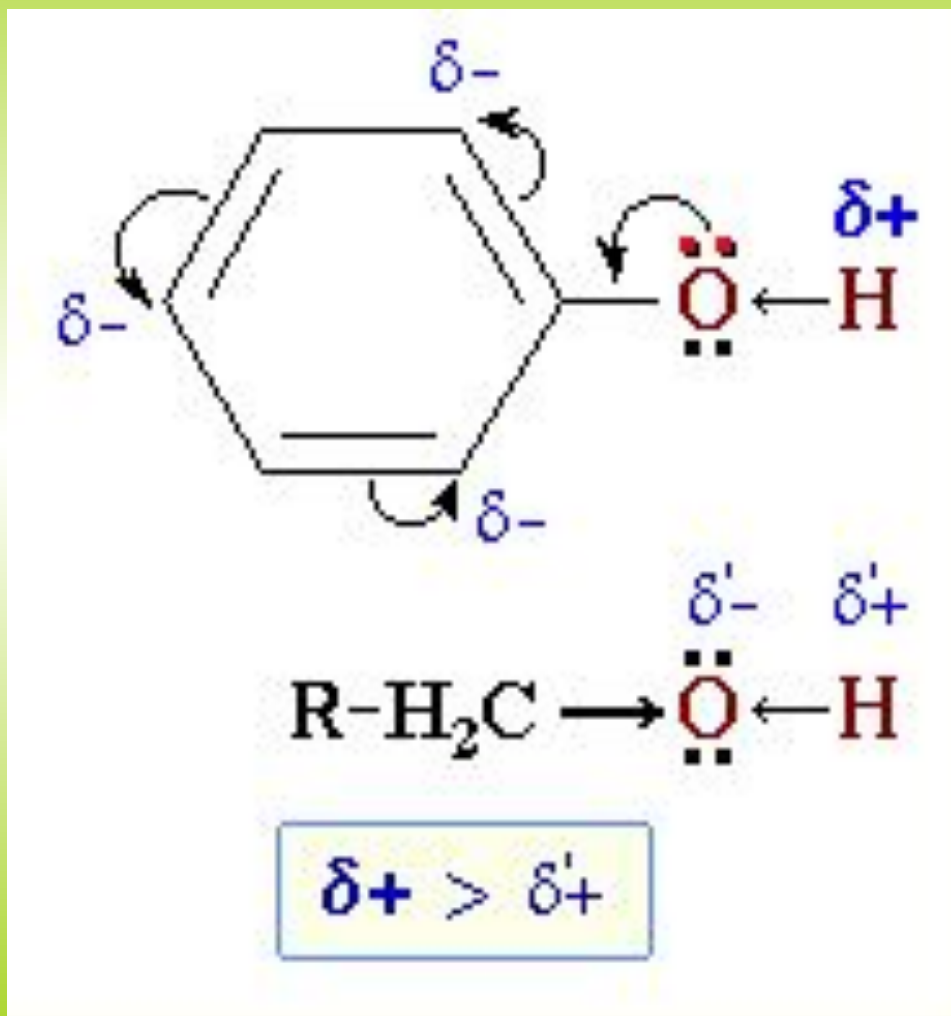


Пирогаллол  
(1,2,3-тригидроксибензол)

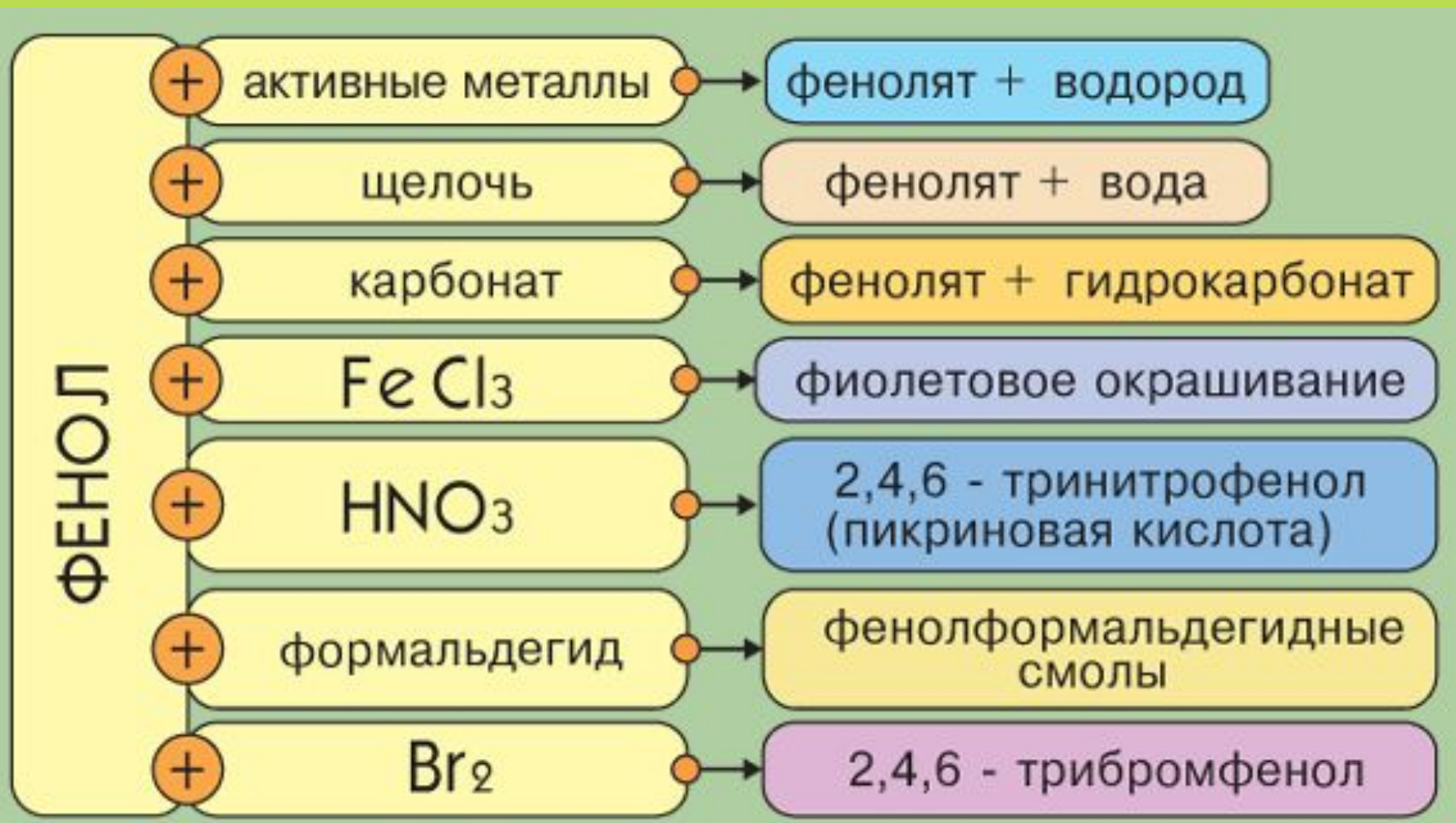
# Строение



# Мезомерный эффект в молекуле фенола – причина усиления КИСЛОТНЫХ СВОЙСТВ

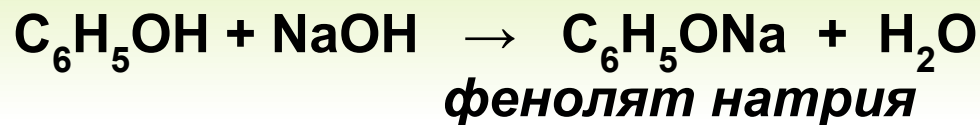


# Химические свойства фенола



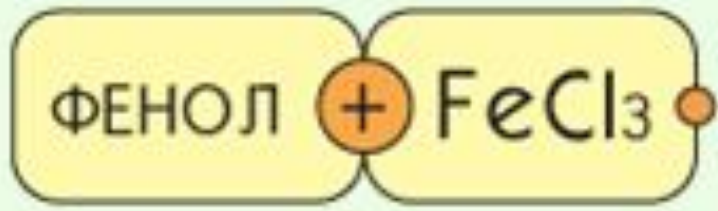
Фенолы – более сильные кислоты, чем спирты и вода, т.к. за счет участия неподеленной электронной пары кислорода в сопряжении с π-электронной системой бензольного кольца полярность связи O–H увеличивается.

Фенолы реагируют с гидроксидами щелочных и щелочноземельных металлов, образуя соли – *феноляты*:

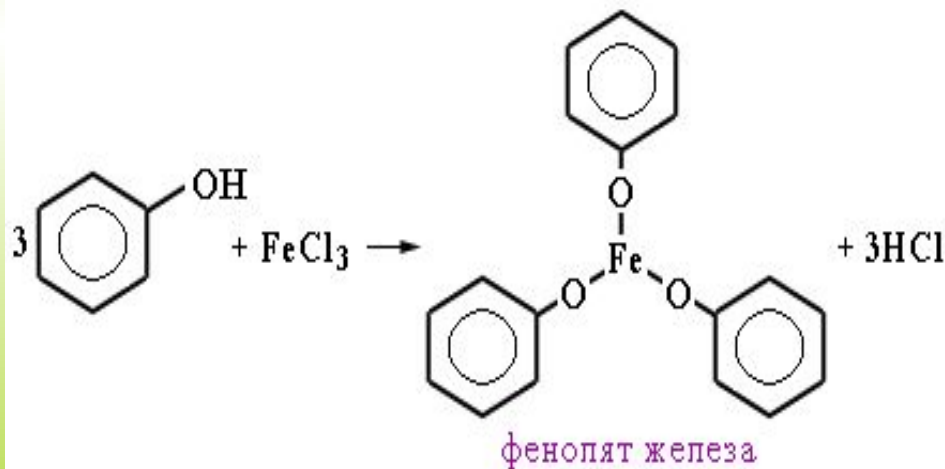


Образование фенолята железа под действием раствора хлорида железа (III) является качественной реакцией на фенолы (раствор приобретает коричнево-фиолетовую окраску).

# Качественная реакция на фенолы



фиолетовое  
окрашивание





## Реакции фенола по бензольному кольцу

Гидроксильная группа фенола повышает электронную плотность в бензольном кольце, особенно, в *орто*- и *пара*-положениях (+M-эффект OH-группы).

Поэтому фенол значительно активнее бензола вступает в реакции электрофильного замещения ( $S_E$ ) в ароматическом кольце.

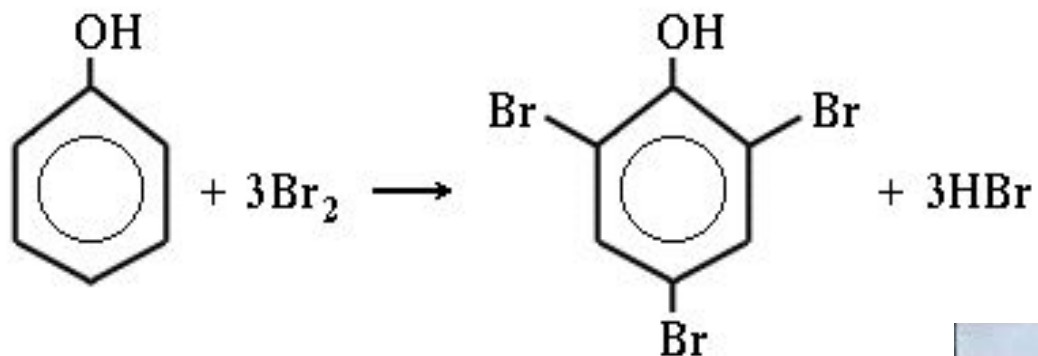
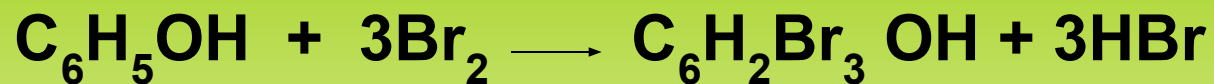
**1. Нитрование**. Под действием 20% азотной кислоты  $HNO_3$  фенол легко превращается в смесь *орто*- и *пара*-нитрофенолов .

При использовании концентрированной  $HNO_3$  образуется 2,4,6-тринитрофенол (пикриновая кислота)

**2. Галогенирование**. Фенол легко при комнатной температуре взаимодействует **с бромной водой** с образованием белого осадка 2,4,6-tribромфенола (*качественная реакция на фенол*)

**3. Конденсация с альдегидами** . Данная реакция имеет большое практическое значение и используется при получении фенолформальдегидных смол.

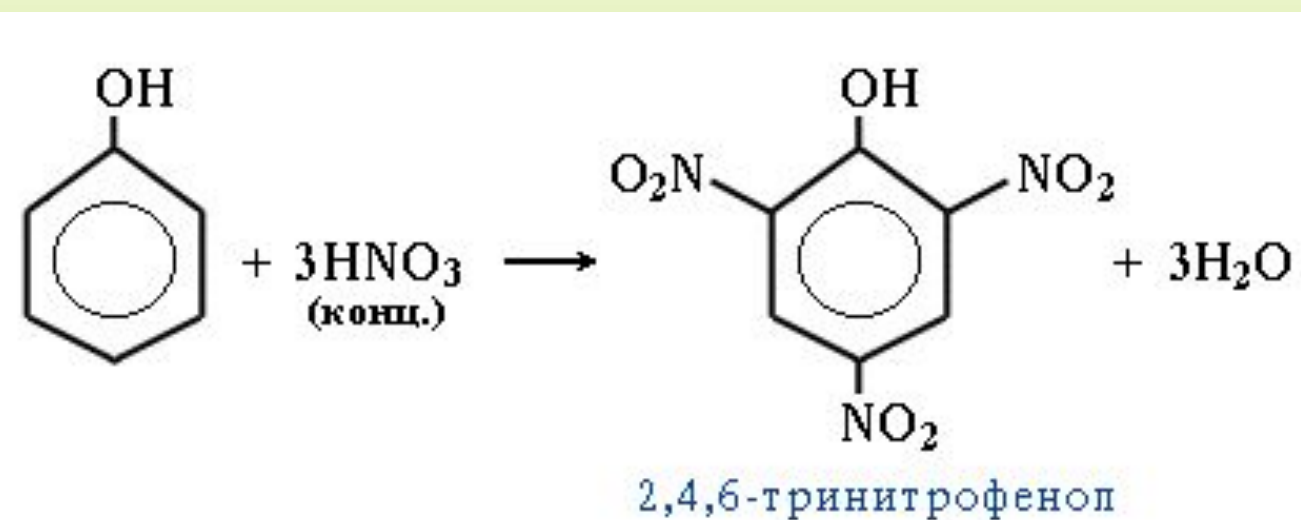
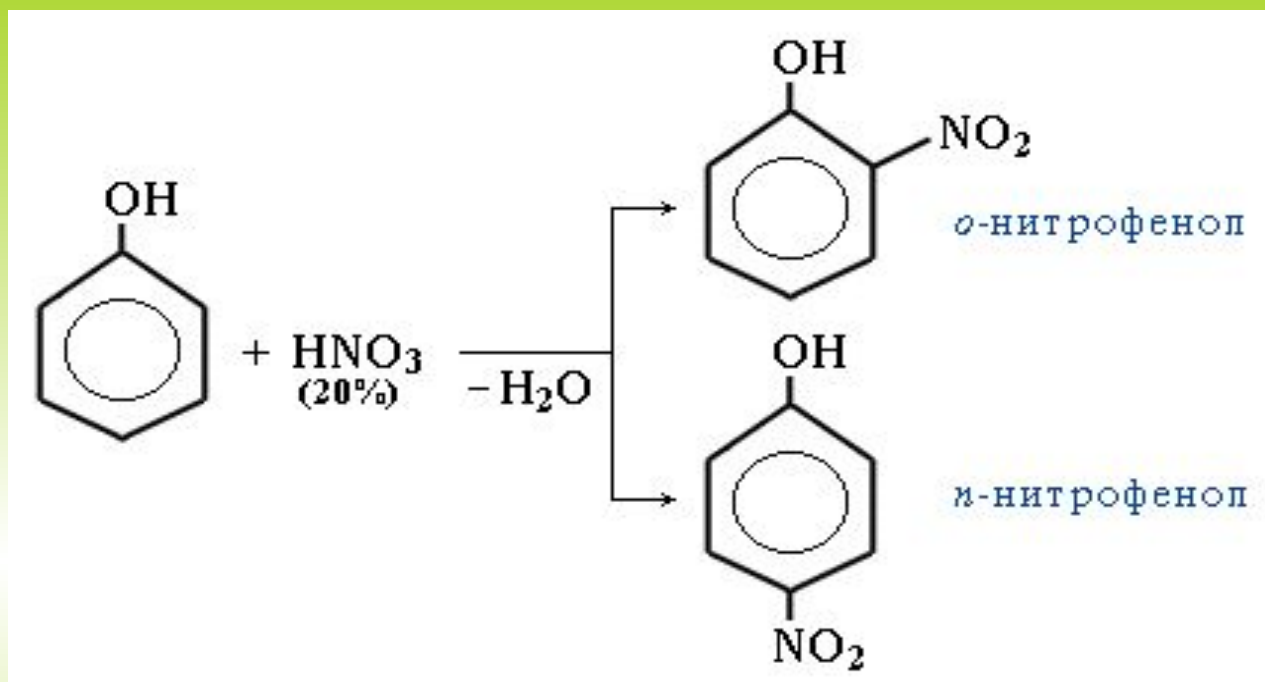
## Реакция бромирования фенола



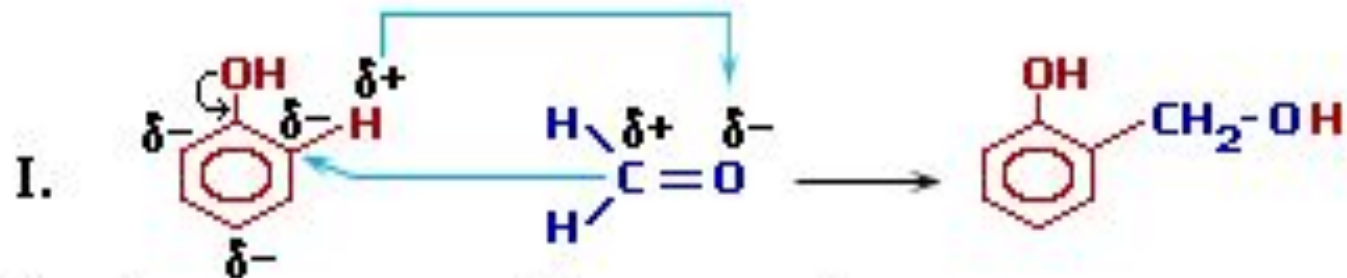
2,4,6-трибромфенол



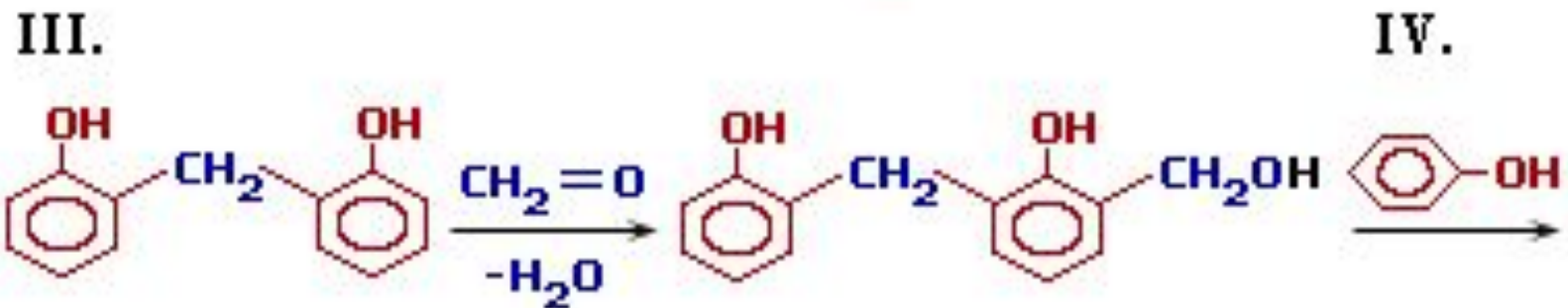
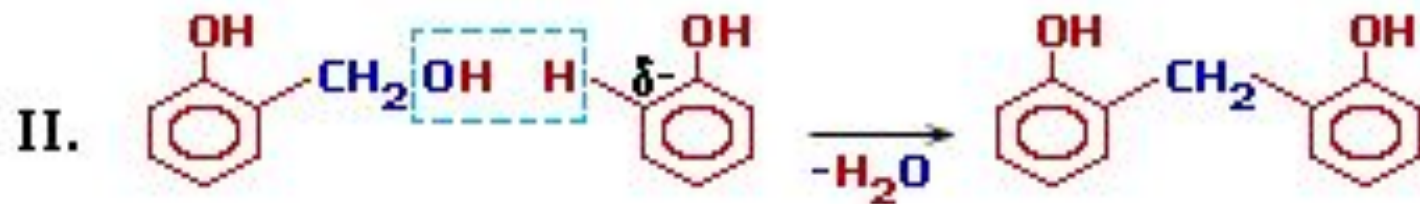
# Реакция нитрования



# Конденсация фенола с формальдегидом



Для фенола реакция I - электрофильное замещение ( $S_E$ ),  
для формальдегида - нуклеофильное присоединение ( $A_N$ ).

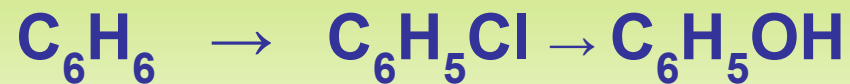


и так далее ...



# Получение

1- Получают фенол по схеме:



2- кумольный способ  
(из изопропилбензола)



# Применение

- производство фенолформальдегидных смол;
- полупродукт в органическом синтезе
- производство красителей
- производство лекарств (резорцин)
- в составе фотоматериалов (гидрохинон)
- в составе антиоксидантов



## Вопросы для контроля:

1. Какие вещества относят к фенолам?
2. Почему фенол проявляет кислотные свойства сильнее, чем одноатомные спирты?
3. Какие химические свойства характерны для фенола?
4. Какие реакции можно использовать для идентификации фенола?
5. Как получают фенол?
6. Назовите области применения фенола и его производных.