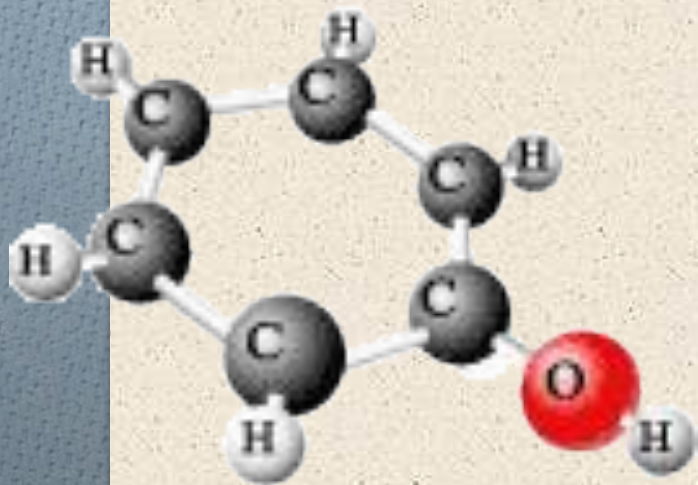


# ***Фенолы***

***Долов Ислам А.***

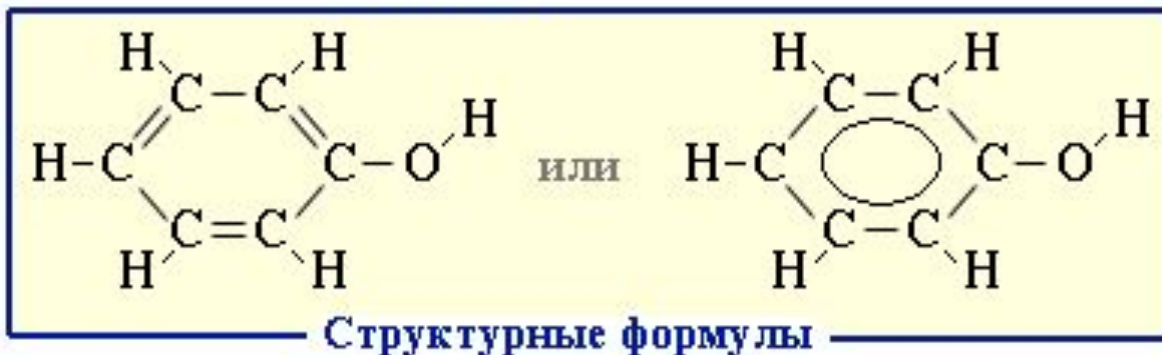
# План:



ФЕНОЛ

- 0 Фенолы
- 0 Классификация фенолов
- 0 Номенклатура
- 0 Строение молекулы
- 0 Физические свойства фенола
- 0 Химические свойства фенола
- 0 Получение фенолов
- 0 Применение фенола
- 0 Генетическая связь

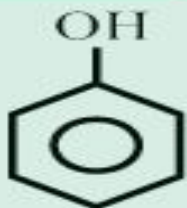
## ФЕНОЛ $C_6H_5OH$



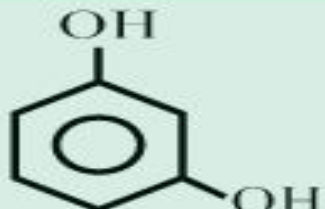
***Фенолы*** – органические вещества, молекулы которых содержат радикал фенил, связанный с одной или несколькими гидроксогруппами.

# Классификация фенолов

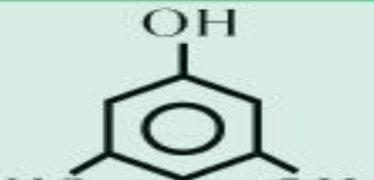
Классификация фенолов по количеству гидроксильных групп



одноатомные



двухатомные



трёхатомные

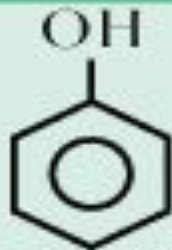
○ Фенолы классифицируют по атомности, т.е. по количеству гидроксильных групп.

○ Одноатомные фенолы содержат в молекуле одну гидроксильную группу (фенол)

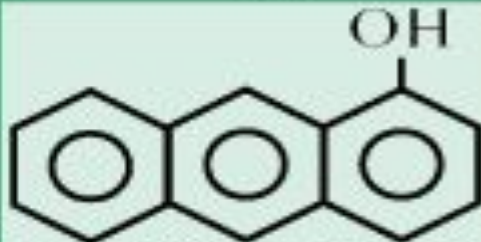
○ Двухатомные фенолы содержат две гидроксильные группы (1,3-дигидроксибензол, мета-дигидроксибензол, резорцин)

○ Трёхатомные фенолы содержат три гидроксильные группы

Классификация  
фенолов  
по количеству  
бензольных колец



моноядерные

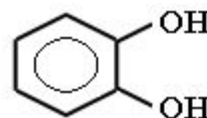


многоядерные

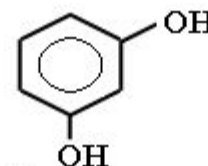
*0* По количеству бензольных колец фенолы бывают **моноядерные** и **многоядерные**

# Номенклатура

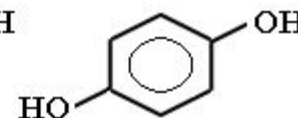
0 При составлении названия фенолов нумерация атомов углерода в бензольном ядре начинается с атома непосредственно связанного с гидроксильной группой .



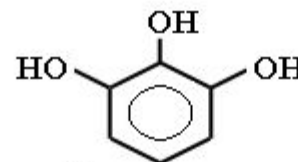
Пирокатехин  
(1,2-дигидрокси-бензол)



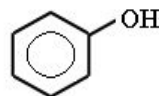
Резорцин  
(1,3-дигидрокси-бензол)



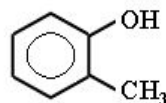
Гидрохинон  
(1,4-дигидрокси-бензол)



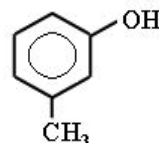
Пирогаллол  
(1,2,3-тригидроксибензол)



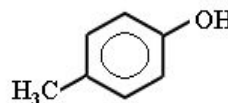
Фенол



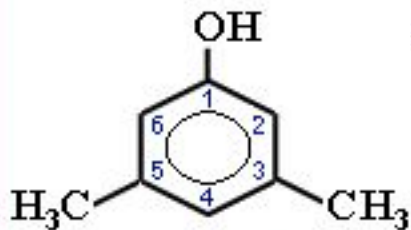
*орто*-Крезол  
(1-гидрокси-2-метилбензол)



*мета*-Крезол  
(1-гидрокси-3-метилбензол)



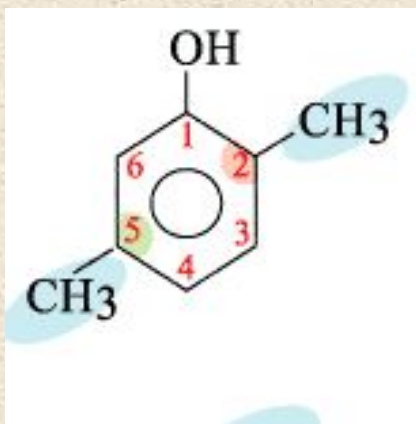
*пара*-Крезол  
(1-гидрокси-4-метилбензол)



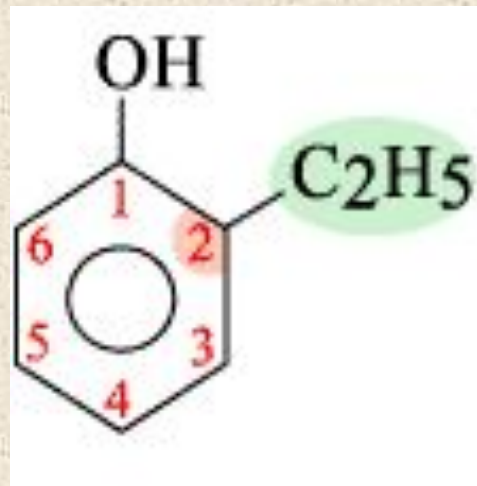
3,5-диметилфенол

◆ Затем называются заместители, начиная с простейшего, с указанием номера атома углерода, при котором они находятся.

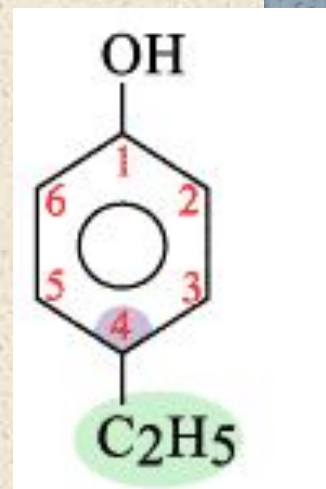
1.



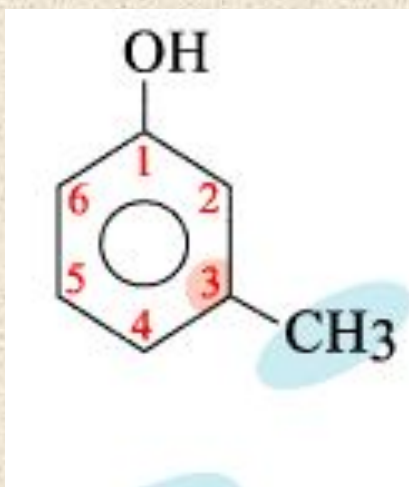
2.



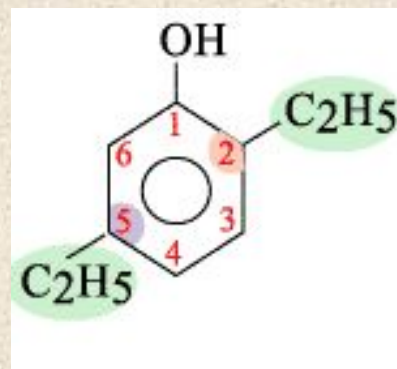
3.



4.

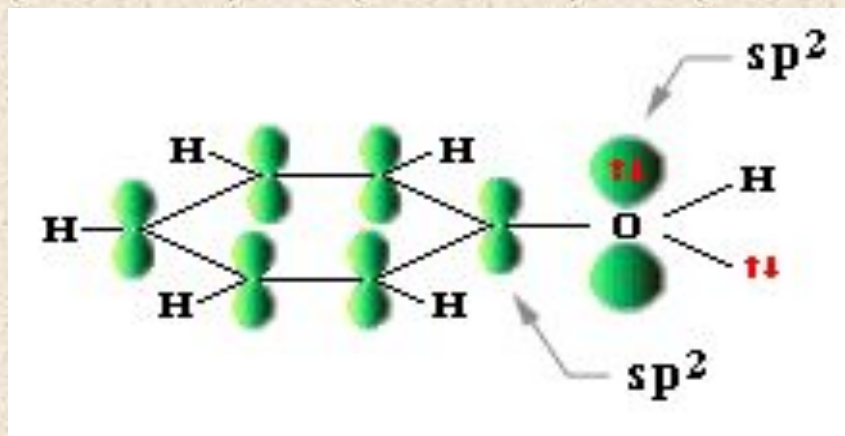
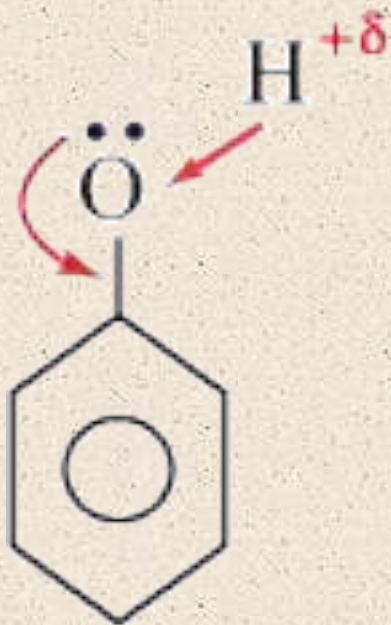


5.

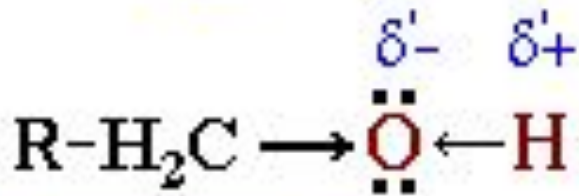
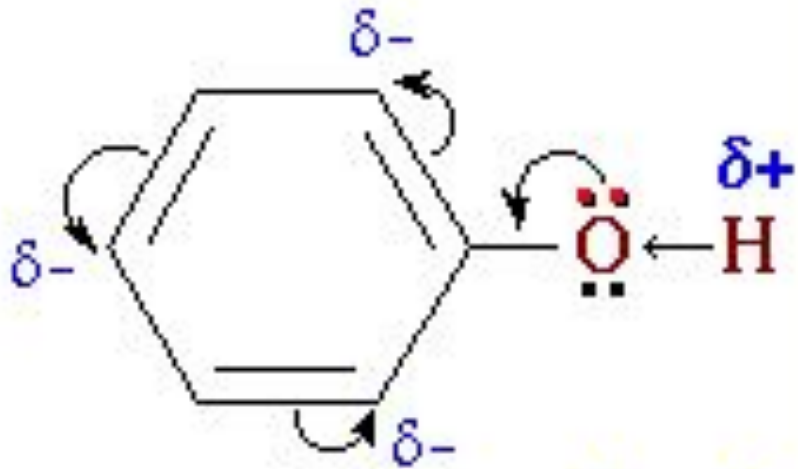


# Строение молекулы фенола

0 Гидроксогруппа и бензольное кольцо оказывают друг на друга взаимное влияние, приводя к трансформации их химических свойств.







$$\delta+ > \delta'+$$

- ◆ Суть влияния заключается в том, что неразделённая пара электронов кислорода гидроксигруппы вступает в сопряжение с  $\pi$ -электронами бензольного кольца.

# Физические свойства фенола

**Фенол** - твёрдое бесцветное кристаллическое вещество. Вследствие частичного окисления на воздухе он бывает окрашен в розовый цвет. Его температура плавления  $+42^{\circ}\text{C}$ , температура кипения  $+181^{\circ}\text{C}$ . Фенол обладает резким характерным запахом. В холодной воде он мало растворим, но уже при  $70^{\circ}\text{C}$  растворяется в любых отношениях.

**Фенол ядовит!** При попадании на кожу вызывает ожоги поэтому с фенолом необходимо обращаться осторожно!



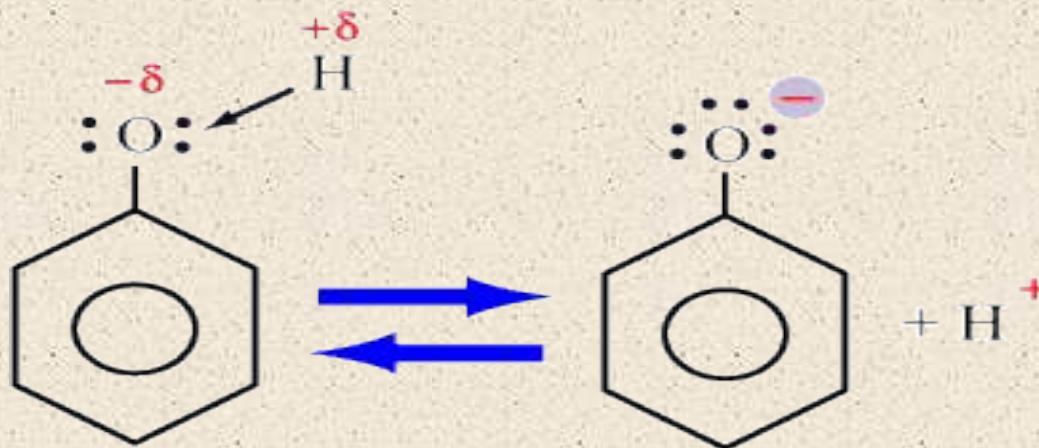
# Химические свойства фенола

- 0 Химические свойства фенола обусловлены наличием в его молекуле
  - 1) гидроксильной группы
  - 2) бензольного ядра

# Химические свойства, обусловленные наличием гидроксильной группы

## 1. Диссоциация фенола

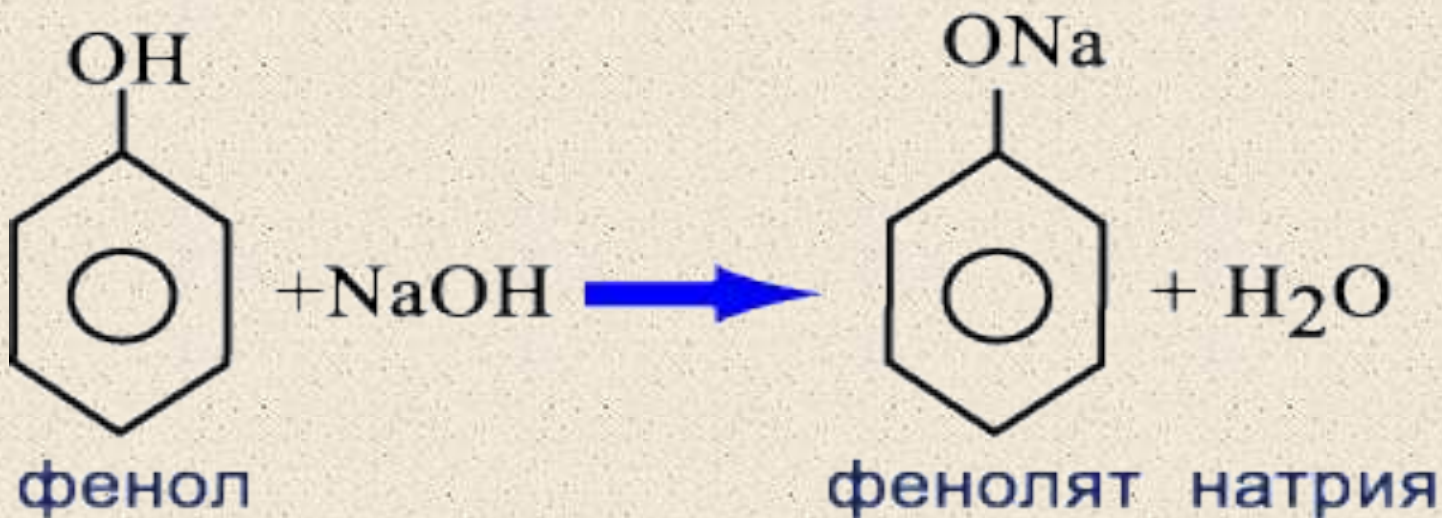
Влияние бензольного кольца на гидроксильную группу выражается в том, что связь атома водорода с кислородом ослабевает, и фенол способен диссоциировать в водном растворе





### 3. Взаимодействие со щелочами

Влияние бензольного ядра обуславливает свойство, которое совсем не характерно для спиртов, фенол может взаимодействовать со щелочами, проявляя свойства слабой кислоты.









# **Химические свойства, обусловленные наличием бензольного ядра**

**Отличия от ароматических углеводородов:**

## **1. Реакции окисления**

**Фенол окисляется кислородом воздуха, приобретая фиолетовую окраску.**



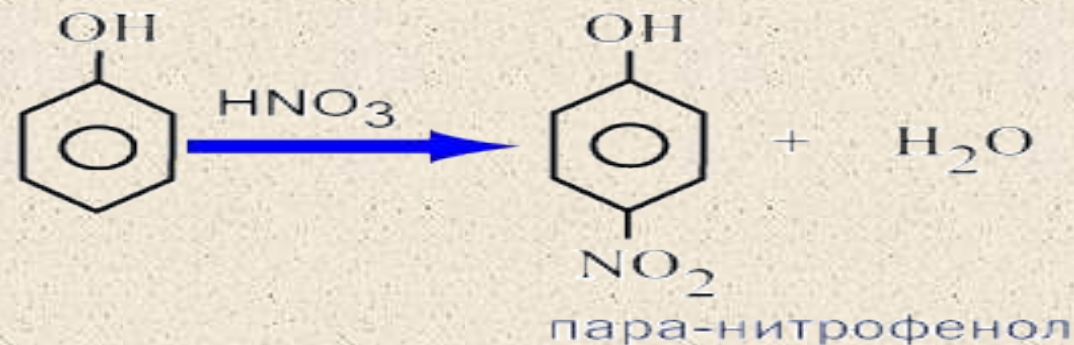
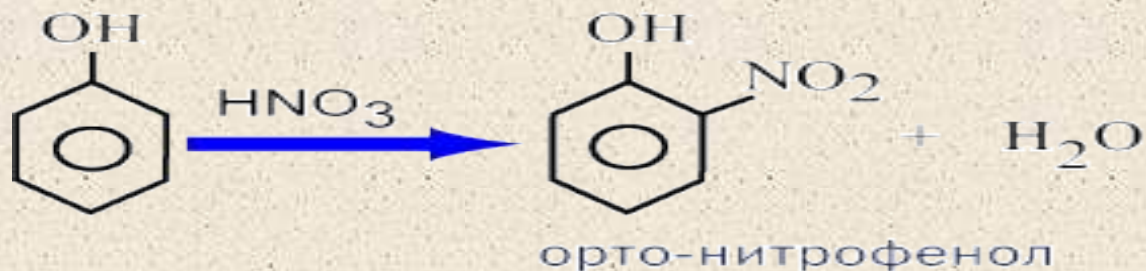


Бромная  
вода, Br<sub>2</sub>

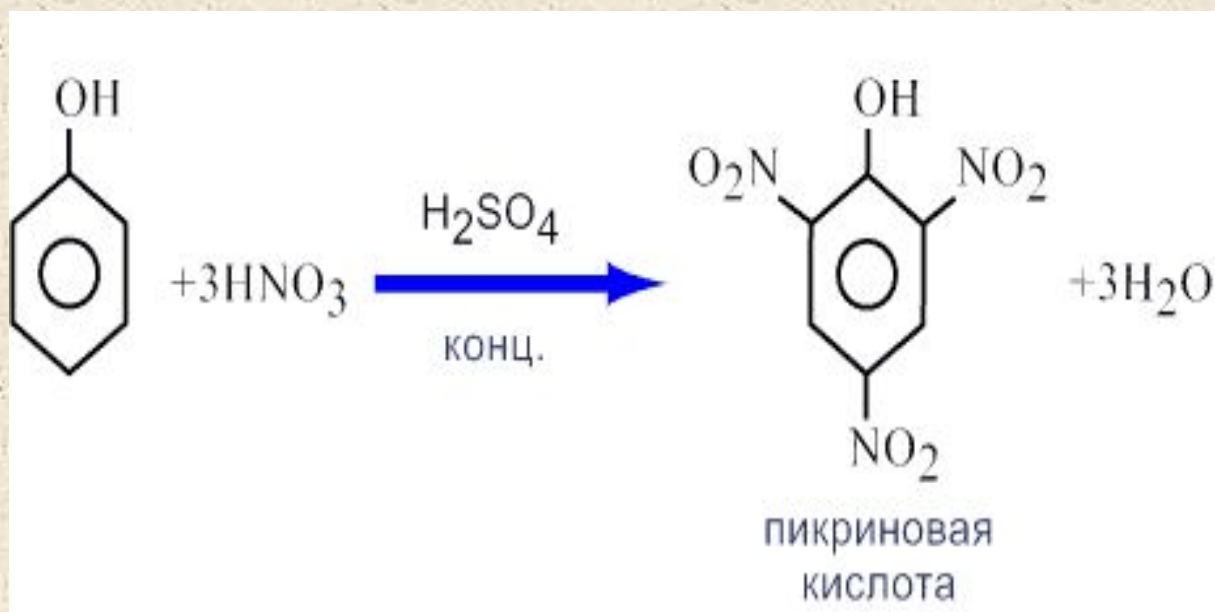
Фенол

## Б. Нитрование фенола

Нитрование фенола также происходит легче, чем нитрование бензола.



В результате полного нитрования фенола образуется 2,4,6-тринитрофенол (пикриновая кислота) – взрывчатое вещество.



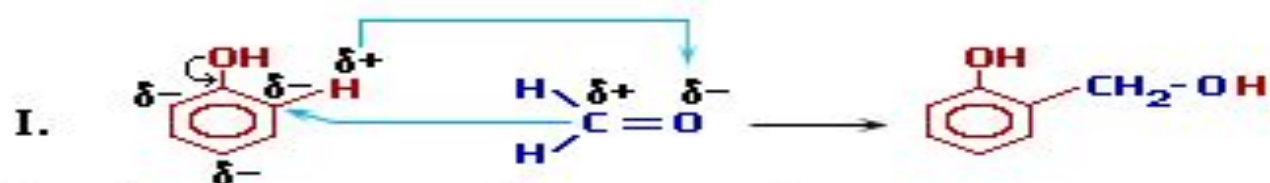
### 3. Реакции гидрирования

При нагревании в присутствии никелевого катализатора фенол присоединяет три молекулы водорода. В результате чего образуется предельный циклический спирт – циклогексанол.

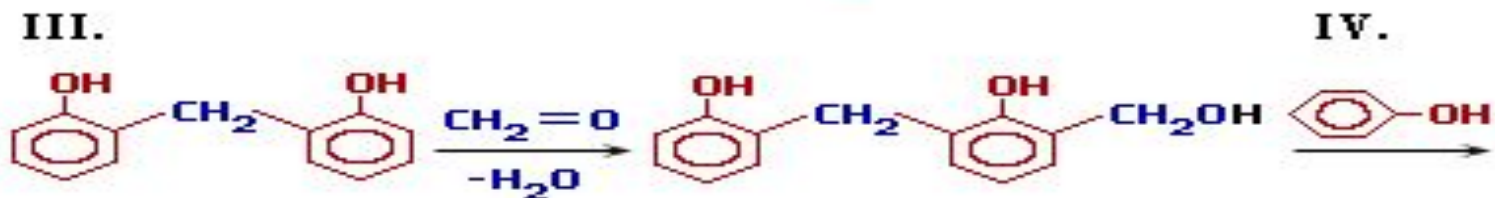
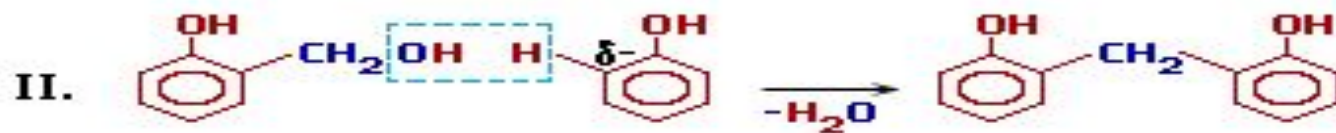


## 4. Реакции поликонденсации с альдегидами

### Конденсация фенола с формальдегидом



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

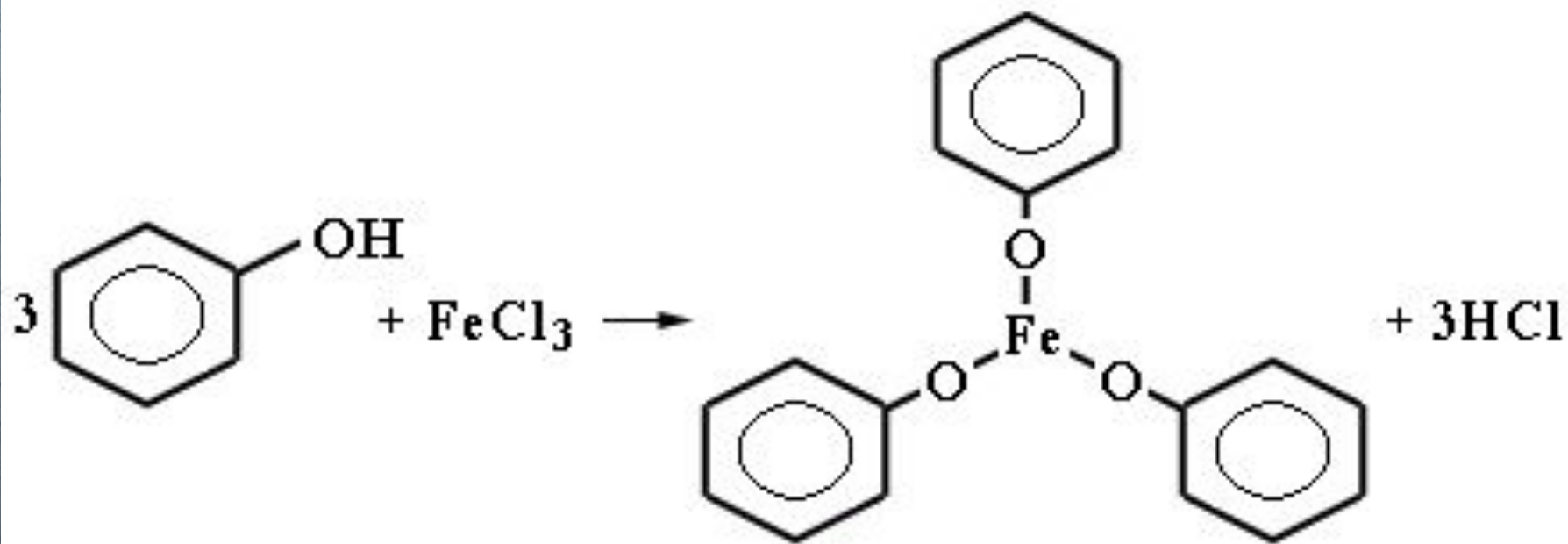


и так далее ...



## 5. Качественная реакция на фенол





фенолят железа

# Получение фенола

**1. Фенол выделяют из каменноугольной смолы.**

**2. Синтез фенола из бензола**

# Применение фенола.

Фенол применяют для производства фенолформальдегидных пластмасс, синтетического волокна капролактама, красителей, лекарств, взрывчатых веществ и других продуктов.



# Генетическая связь

