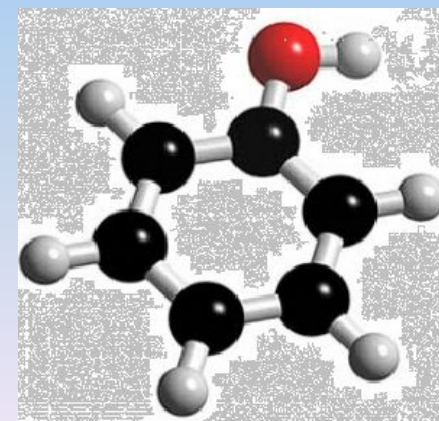


# Кислородсодержащие органические вещества

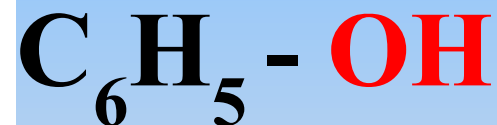
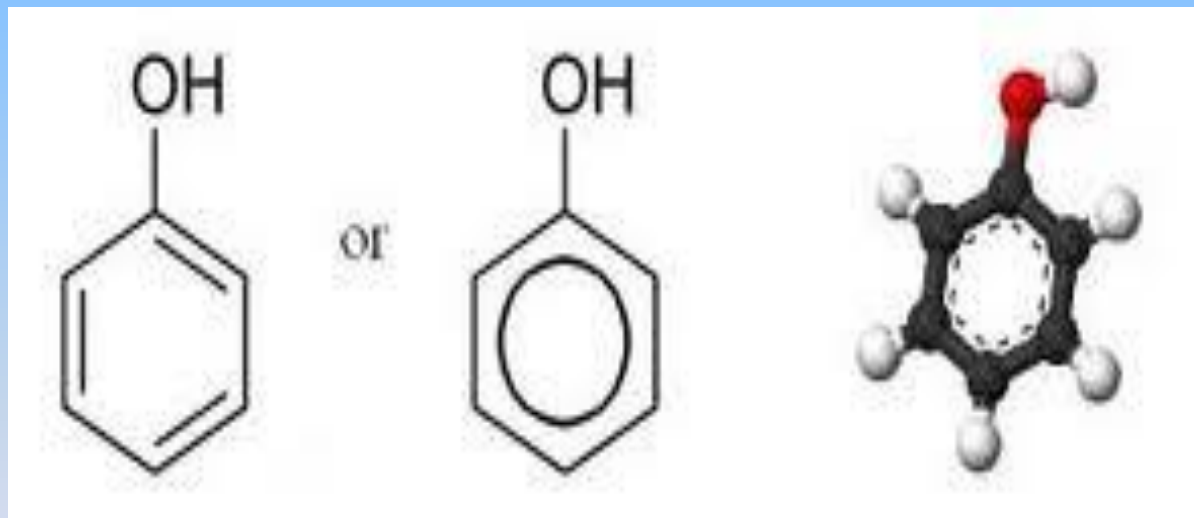


## Фенолы



# Фенолы

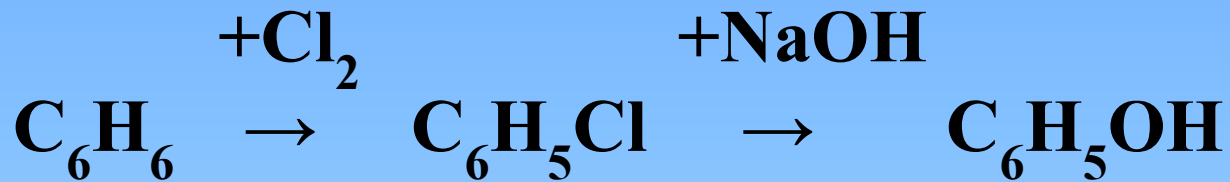
Кислородсодержащие органические вещества, в молекулах которых ароматический радикал **фенил** связан с функциональной **гидроксильной группой**



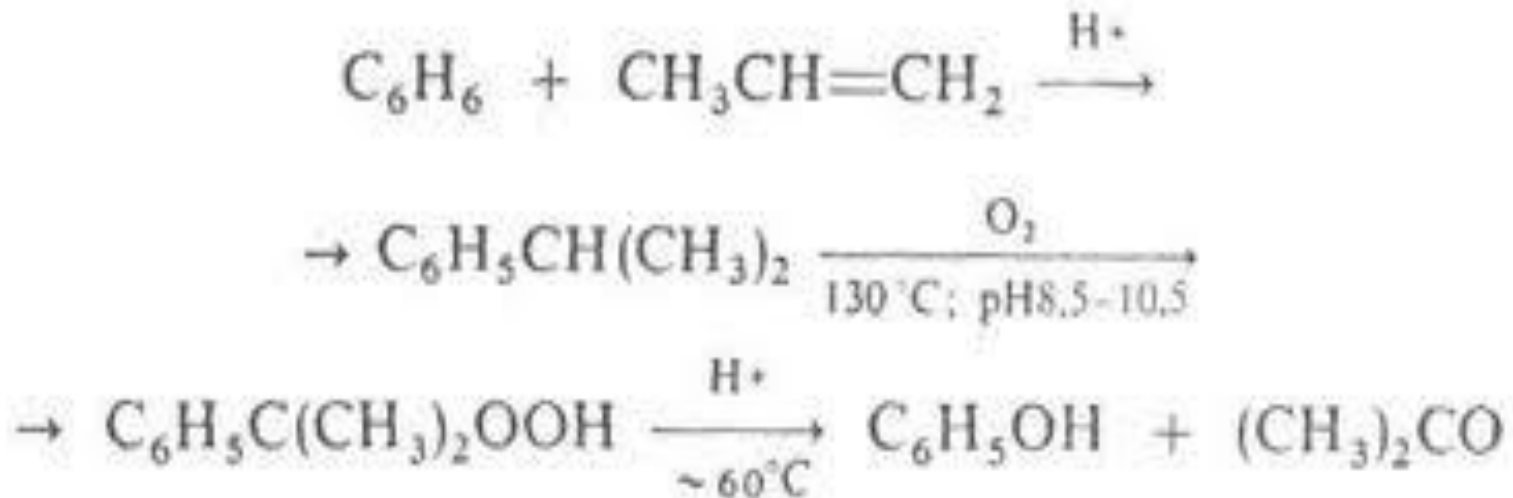
# Способы получения

## 1. Коксование каменного угля

## 2. Из бензола (устаревший способ)

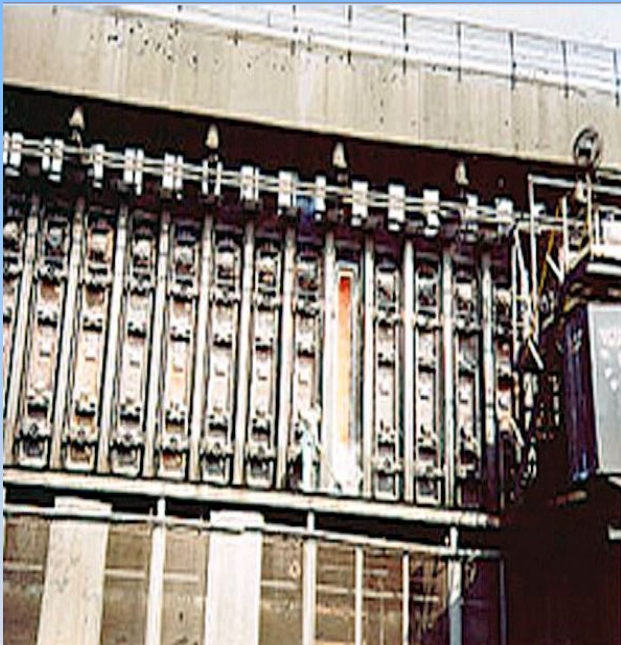


## 3. Кумольный способ



# Фенолы

## Способы получения



**Коксование каменного  
угля проводят в  
КОКСОВЫХ ПЕЧАХ.**



**Кокс сортируют и направляют  
на металлургические заводы**

# Фенолы

## Способы получения

При коксовании, то есть при нагревании без доступа воздуха, из каменного угля получают четыре основных продукта:

- **Кокс** – твердый остаток, практически чистый углерод (производство чугуна)
- **Каменноугольная смола**, содержащая несколько сотен орг. соедин. (бензол, фенол)
- **Аммиачная вода**, содержащая аммиак, фенол и др.
- **Коксовый газ**, состоящий из метана

# Фенолы

## Физические свойства

**Игольчатые кристаллы с характерным запахом (розовеют на воздухе в результате окисления), мало растворим в холодной воде, неограниченно – в горячей**



# Фенолы

## Химические свойства



По ароматическому  
радикалу

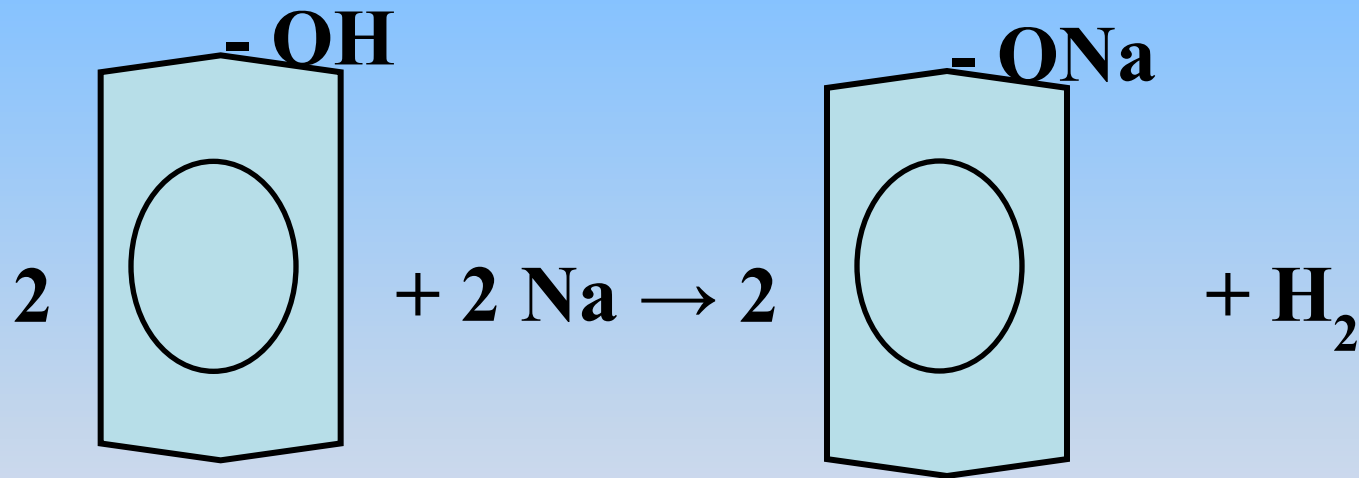


По гидроксильной  
группе

# Фенолы

## Химические свойства

### Взаимодействие фенола с натрием



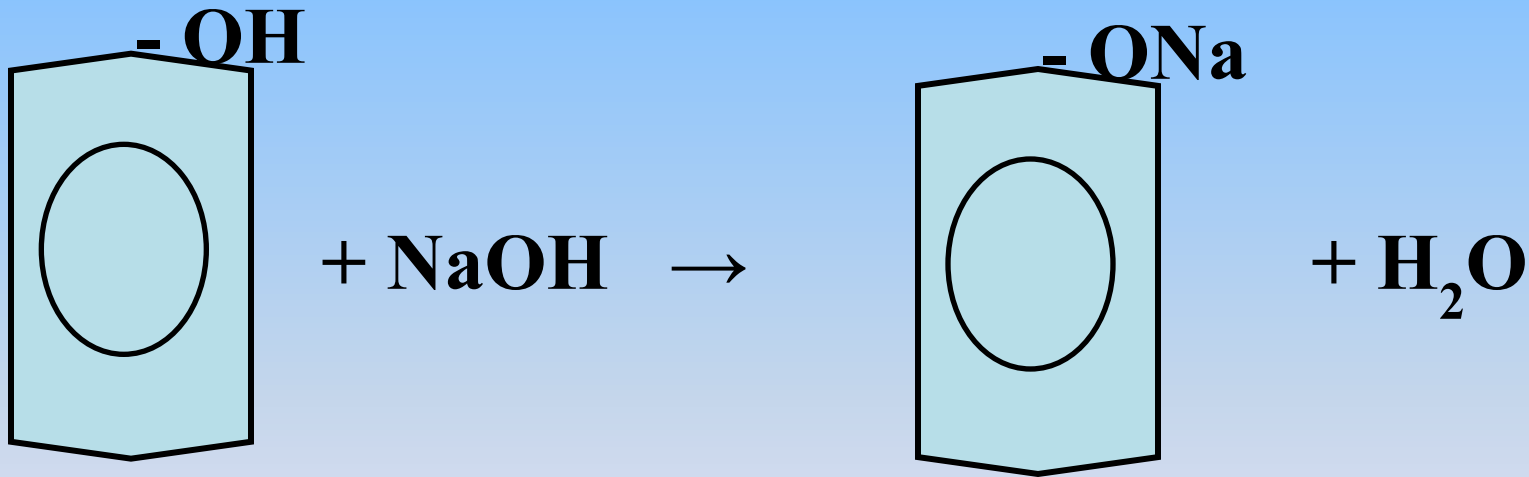
Фенолят натрия



# Фенолы

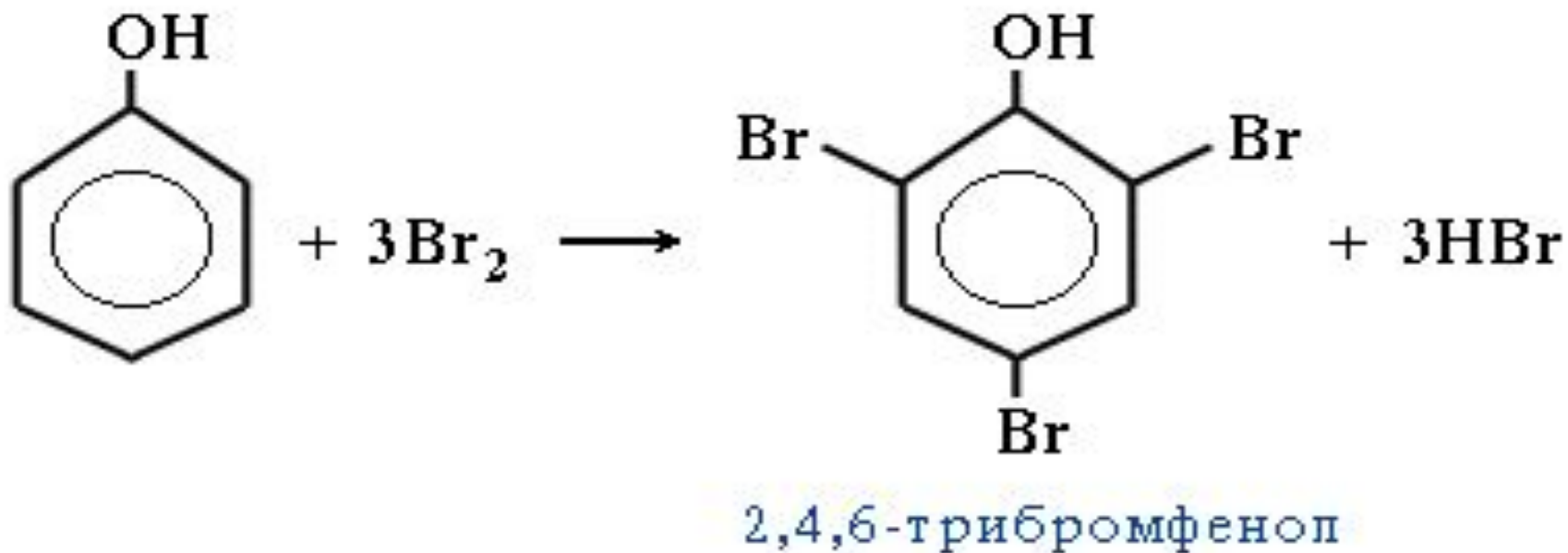
## Химические свойства

### Взаимодействие фенола с гидроксидом натрия

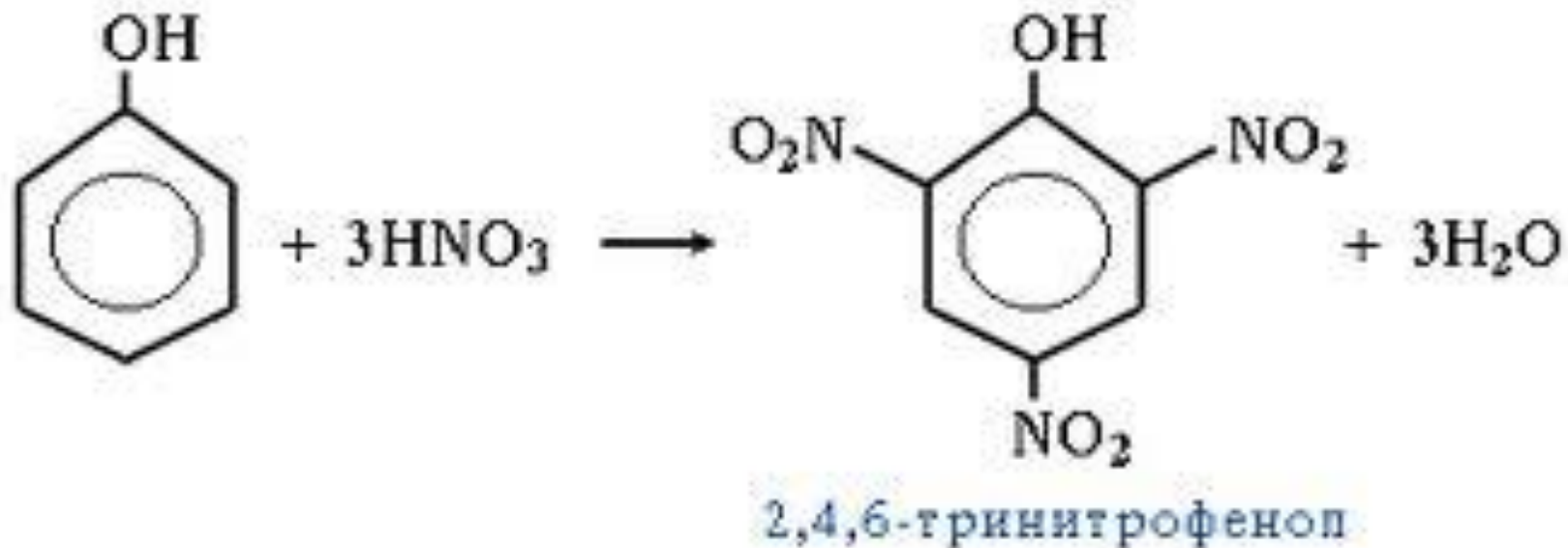


**Фенол – карболовая кислота**

# Взаимодействие фенола с бромом



# Взаимодействие фенола с азотной кислотой



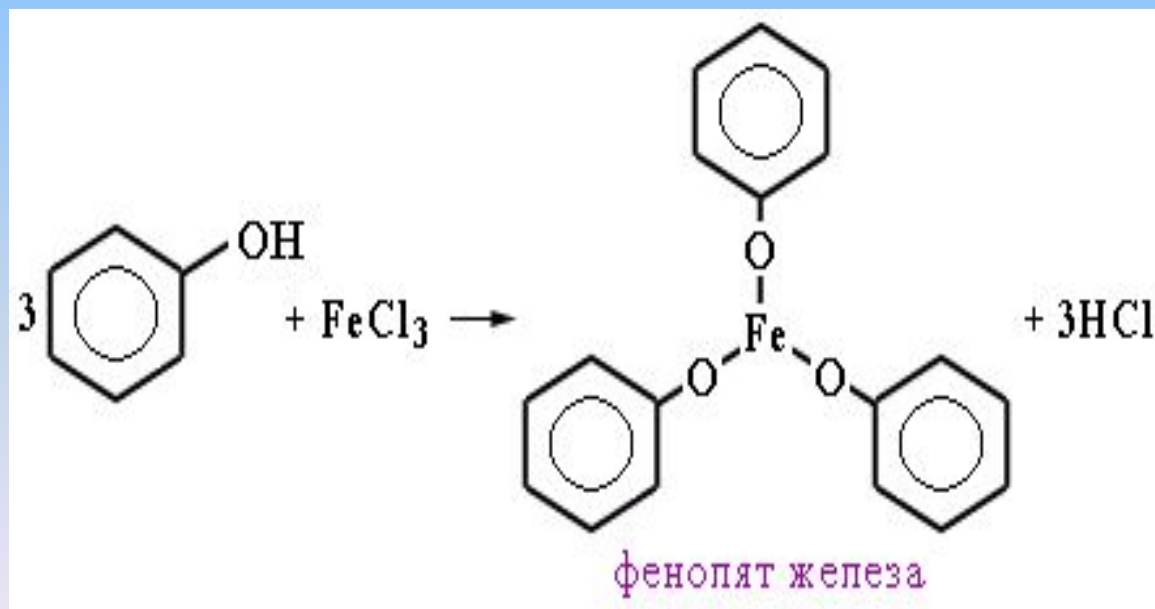
Кристаллы пикриновой кислоты



# Фенолы

## Химические свойства

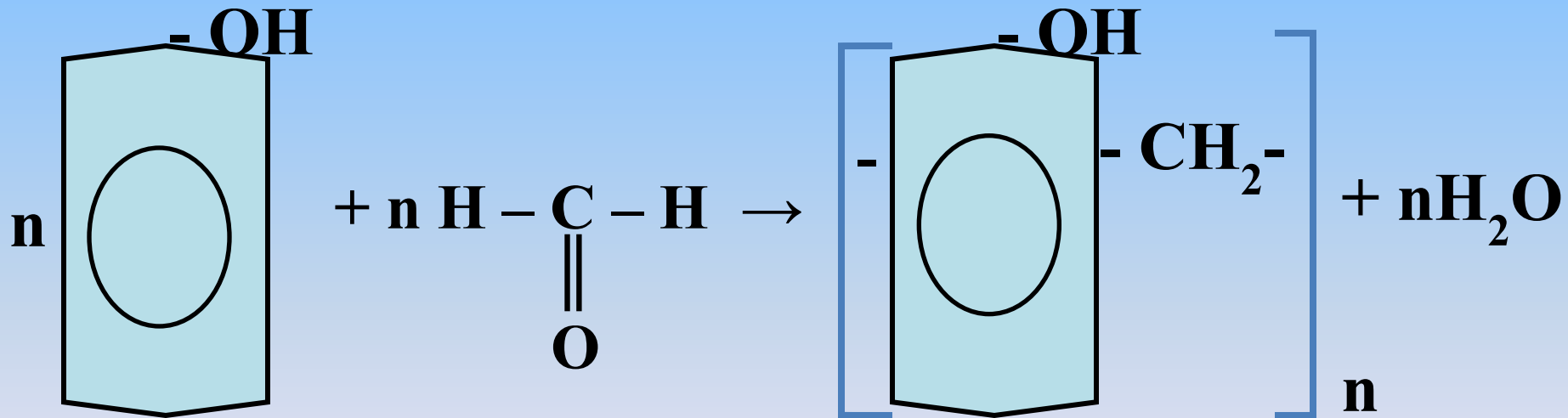
Качественная реакция на фенол –  
взаимодействие с хлоридом железа (III)



# Фенолы

## Химические свойства

### Взаимодействие с формальдегидом

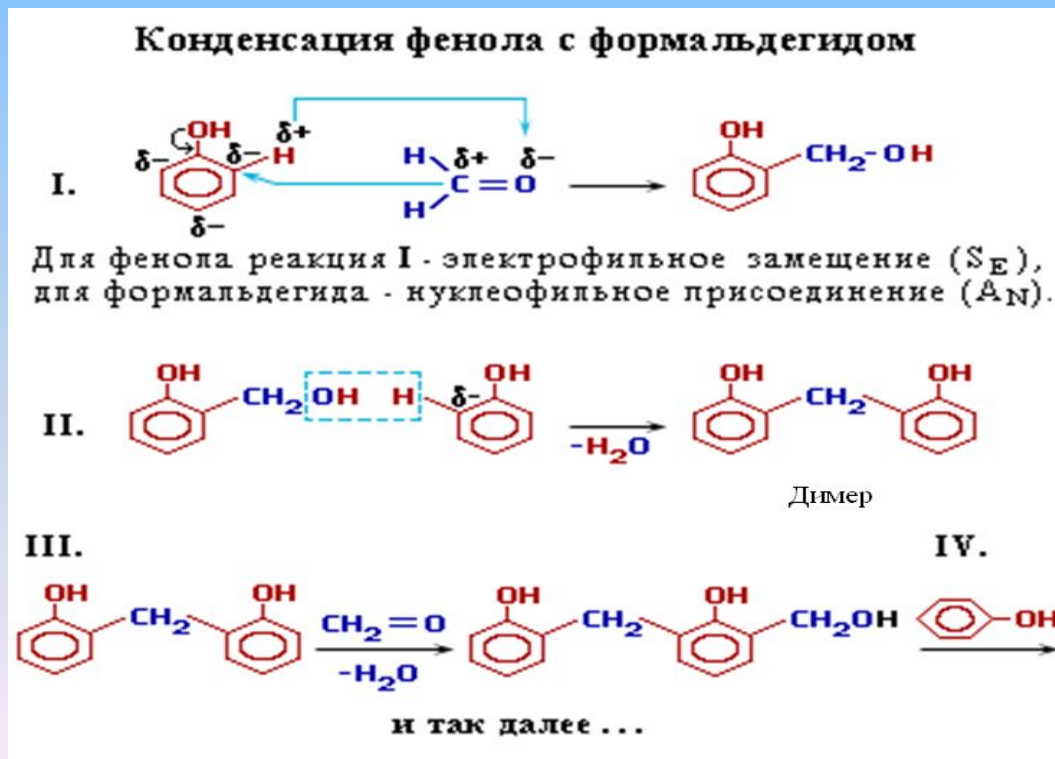


Фенолформальдегидная смола

# Фенолы

## Химические свойства

### Взаимодействие с формальдегидом – реакция поликонденсации

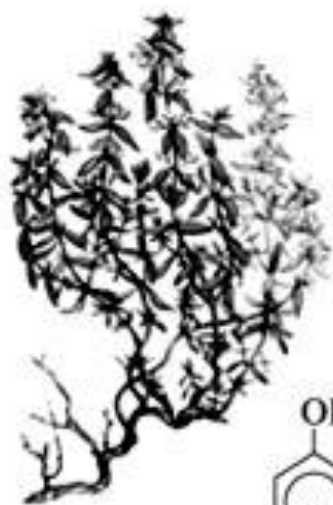


# Фенолы

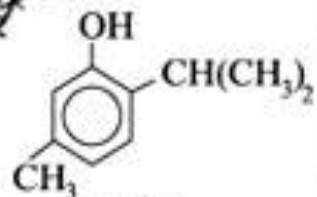
## Практическое значение



# Фенолы в природе.



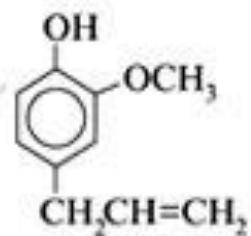
Тимьян



ТИМОЛ  
(в масле тимьяна и мяты)



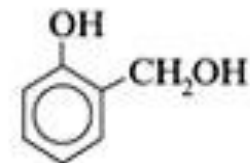
Гвоздика



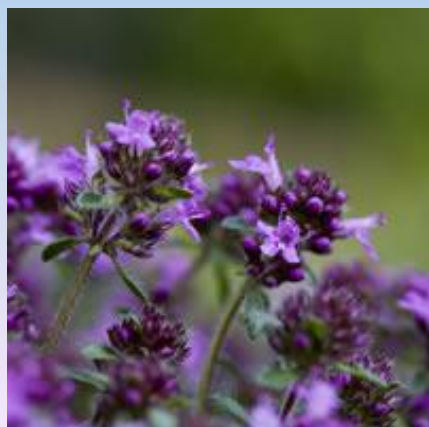
ЭВГЕНОЛ  
(в гвоздичном масле)



Ива



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





# Фенолы

## Применение

По данным на 2006 год мировое потребление фенола имеет следующую структуру:

- 44 % фенола расходуется на производство бисфенола А, который используется для производства поликарбона и эпоксидных смол;
- 30 % фенола расходуется на производство фенолформальдегидных смол;
- 12 % фенола гидрированием превращается в циклогексанол, используемый для получения искусственных волокон — нейлона и капрона;
- остальные 14 % расходуются на другие нужды, в том числе на производство антиоксидантов, неионогенных ПАВ, других фенолов (крезолов), лекарственных препаратов (аспирин), антисептиков и пестицидов.