

# ФЕНОЛ И ЕГО СВОЙСТВА

---



# Задачи урока

- Изучить состав, строение фенола и его соединений.
- Рассмотреть зависимость взаимного влияния атомов в молекуле фенола на его свойства.
- Рассмотреть физическими и химическими свойствами фенола, изучить качественные реакции на фенолы.
- Рассмотреть нахождение в природе, применение фенола и его соединений, их биологическую роль

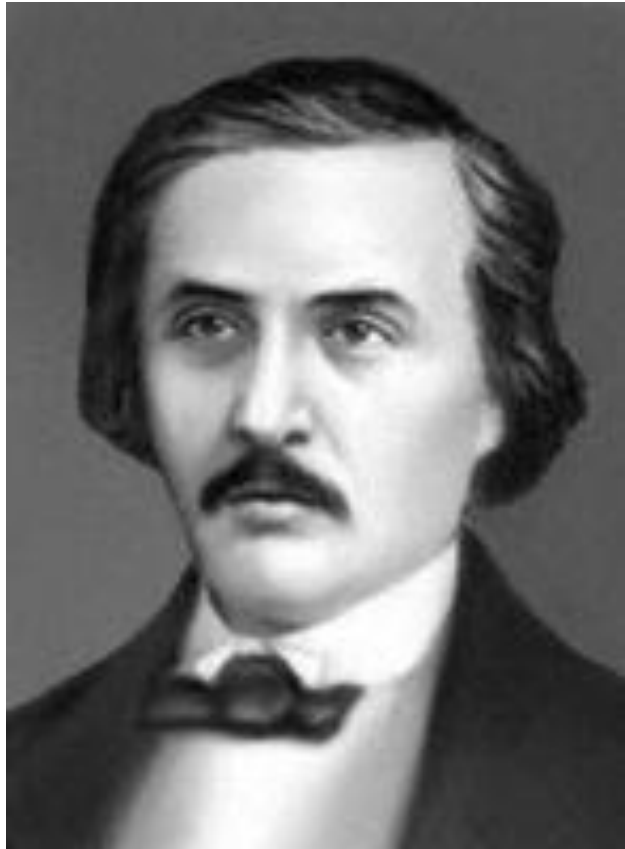
# Историческая справка



*В 1834г. немецкий химик-органик **Фридрих Фердинанд Рунге** обнаружил в продуктах перегонки каменноугольной смолы белое кристаллическое вещество с характерным запахом. Ему не удалось определить состав вещества.*



*1842г. **Огюст Лоран** определил состав вещества. Новое вещество обладало выраженными кислотными свойствами и было производным открытого незадолго до этого бензола. Лоран называл бензол "феном", поэтому новая кислота получила название **фениловой**.*



**Шарль Фридерик Жерар** считал полученное вещество спиртом и предложил называть его **фенолом**. Было установлено, что целая группа веществ обладает подобным строением и свойствами, поэтому их называли "**фенолами**".

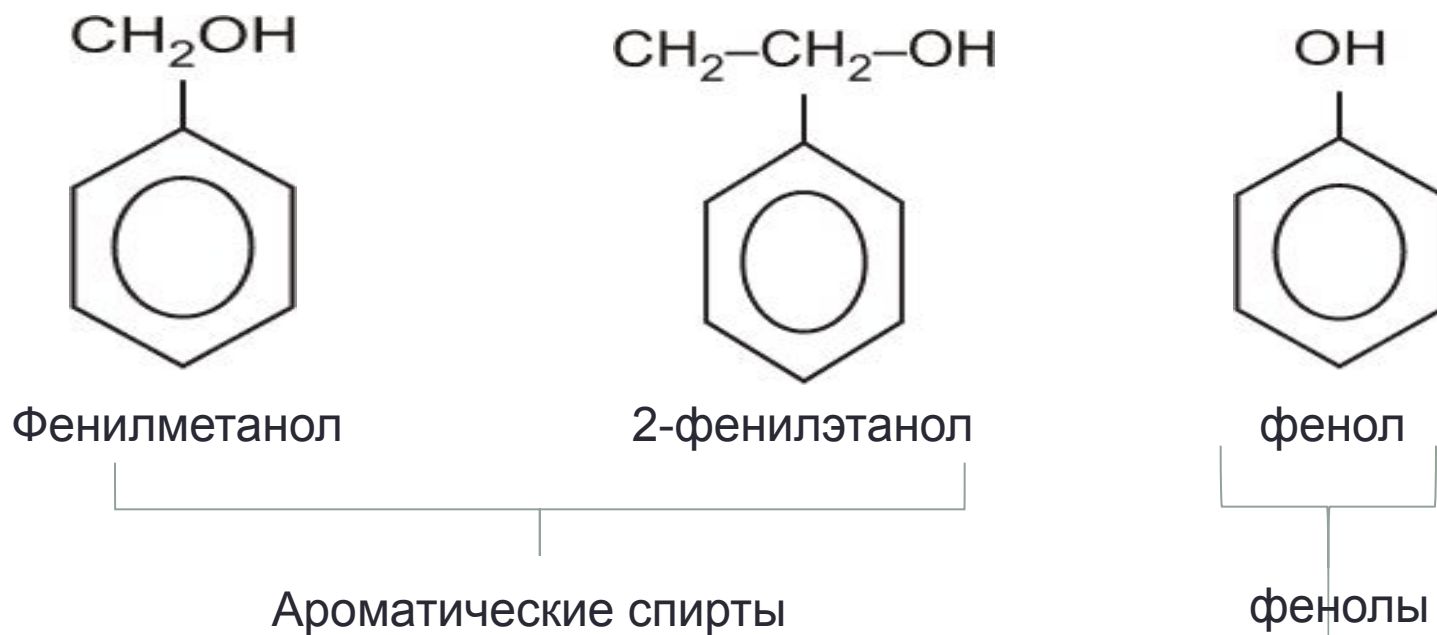
- Как вы думаете, какие фрагменты входили в состав веществ?



бензольное кольцо



гидроксильная группа



- **Какие различия между этими веществами?**
- **Будут ли отличаться химические свойства этих соединений? (вспомните третье положение теории А.М. Бутлерова)**

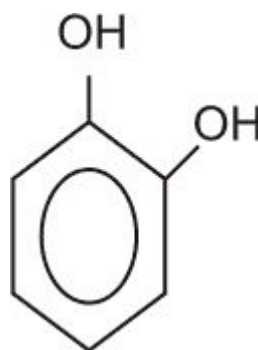
**Фенолы** - это производные ароматических углеводородов, в молекулах которых гидроксильные группы связаны с бензольным ядром.

**Классификация по атомности**

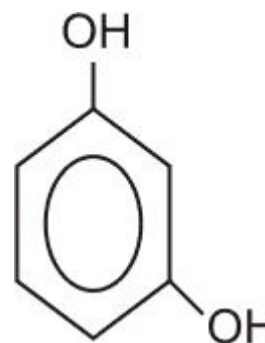
*одноатомные*



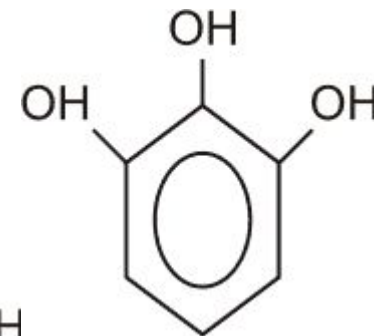
*многоатомные*



1,2 - дигидроксибензол  
(пирокатехин)



1,3 - дигидроксибензол  
(резорцин)

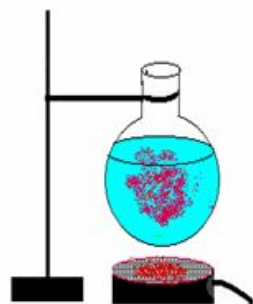




# Физические свойства фенола



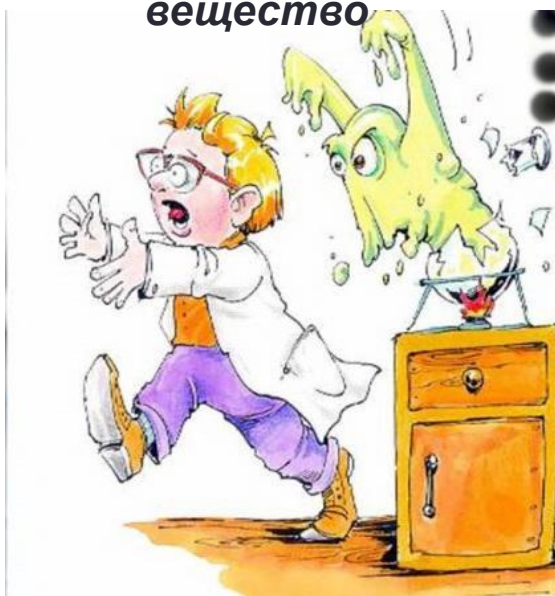
**Твердое кристаллическое  
вещество**



**Растворяется при нагревании**



**С резким характерным запахом**

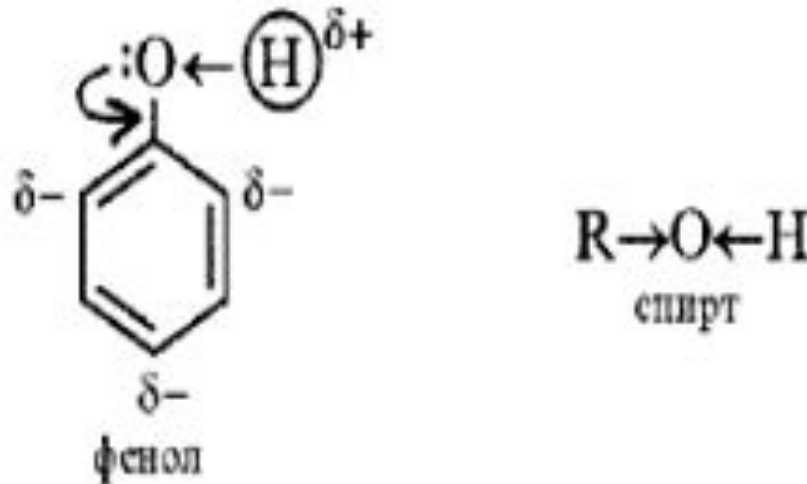


**При попадании на кожу вызывает ожоги.  
Соблюдай правила техники безопасности!!!!**

**Фенол ядовит!!!**



# Строение молекулы фенола



- Неподеленная электронная пара атома кислорода притягивается δ<sup>-</sup>-ти электронным облаком бензольного кольца, из-за чего связь O-H еще сильнее поляризуется. Фенол - более сильная кислота, чем вода и спирты.
- В бензольном кольце нарушается симметричность электронного облака, электронная плотность повышается в положении 2, 4, 6. Это делает более реакционноспособными связи C-H в положениях 2, 4, 6. и - связи бензольного кольца.

# ***Химические свойства фенола***

**1) *Кислотные свойства фенола: замещение атома водорода гидроксильной группы.***

***1) Взаимодействие с активными металлами***



***2) Взаимодействие со щелочами***

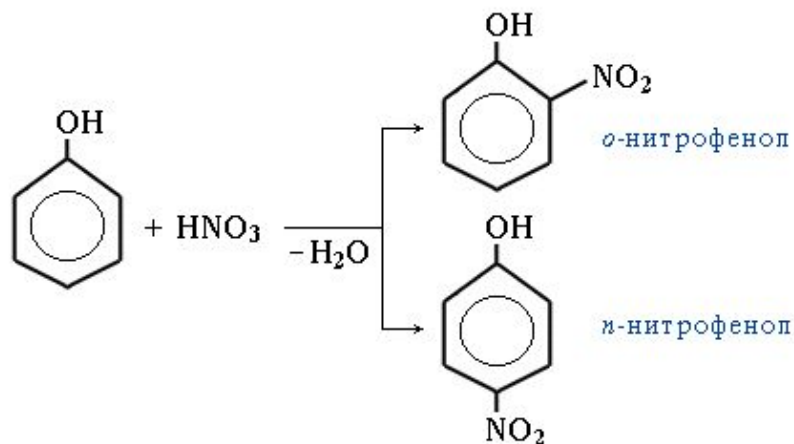


***Кислотные свойства у фенолов выражены слабее, чем у неорганических и карбоновых кислот.***

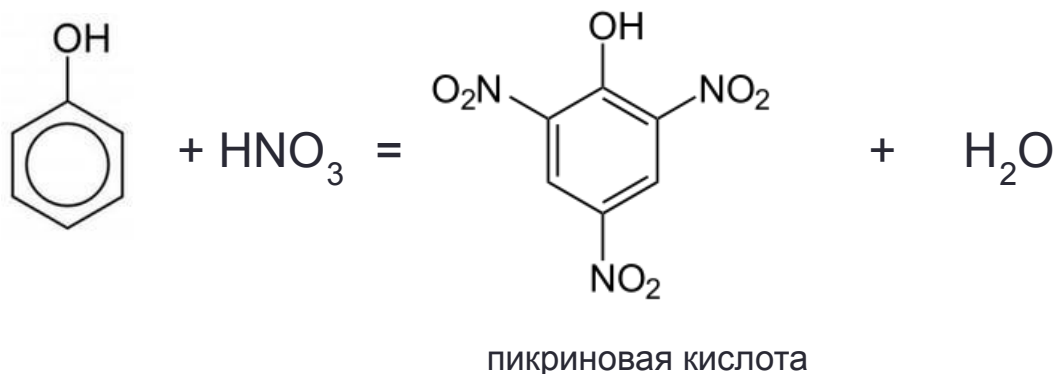
# Химические свойства фенола

## II) Реакции бензольного кольца (замещение атомов водорода бензольного кольца).

1) Нитрование фенола разбавленной кислотой

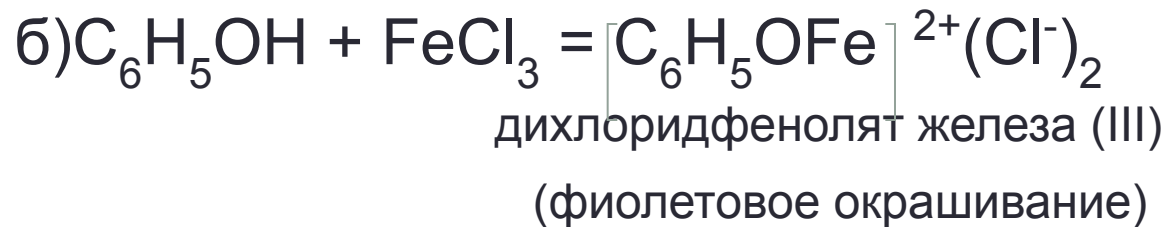
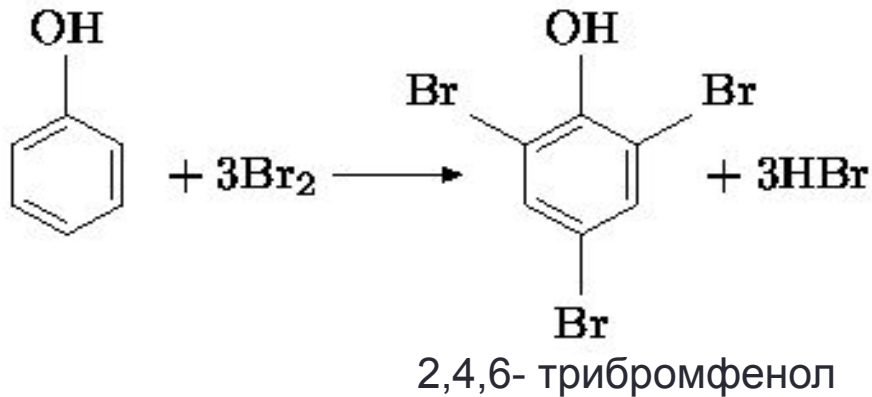


2) Нитрование фенола концентрированной кислотой



### 3) Качественные реакции на фенол

#### а) Бромирование фенола



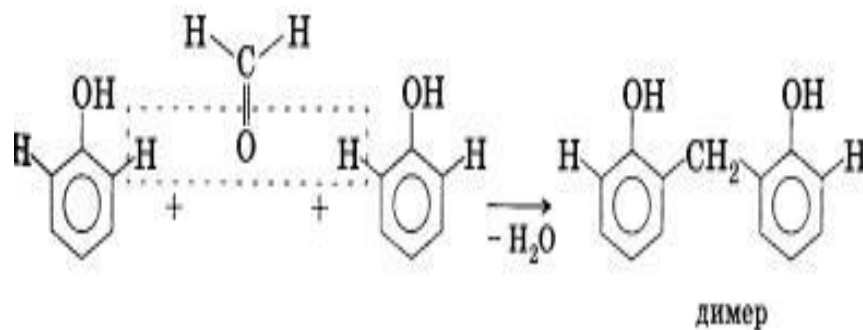
#### IV) Реакции присоединения

а) *гидрирование фенола*



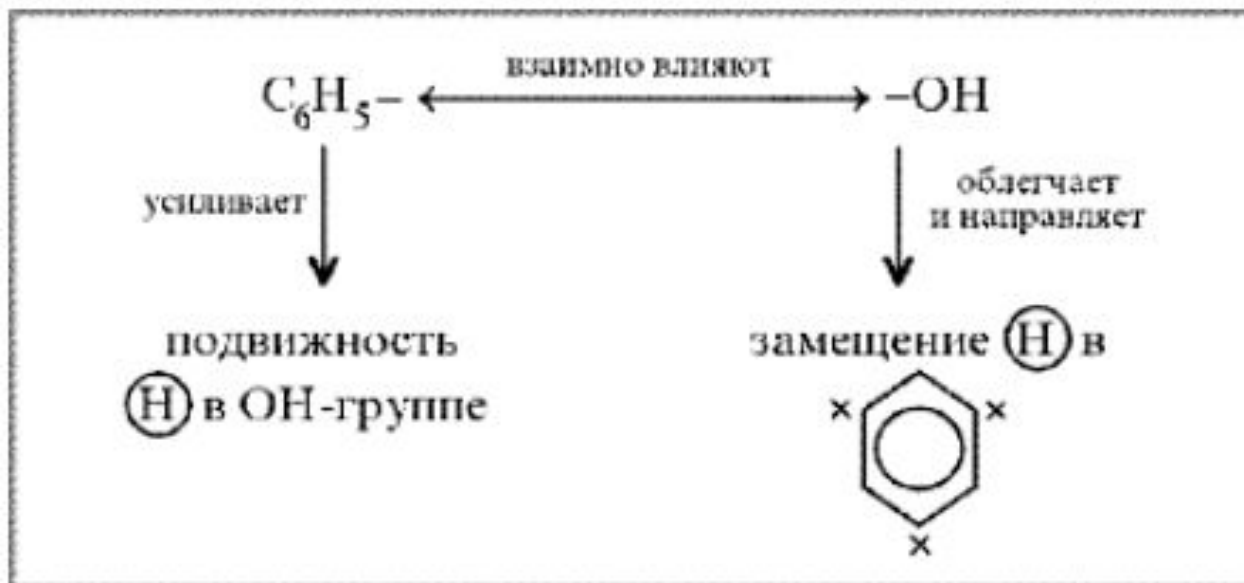
циклогексанол

б) Поликонденсация фенола с альдегидами



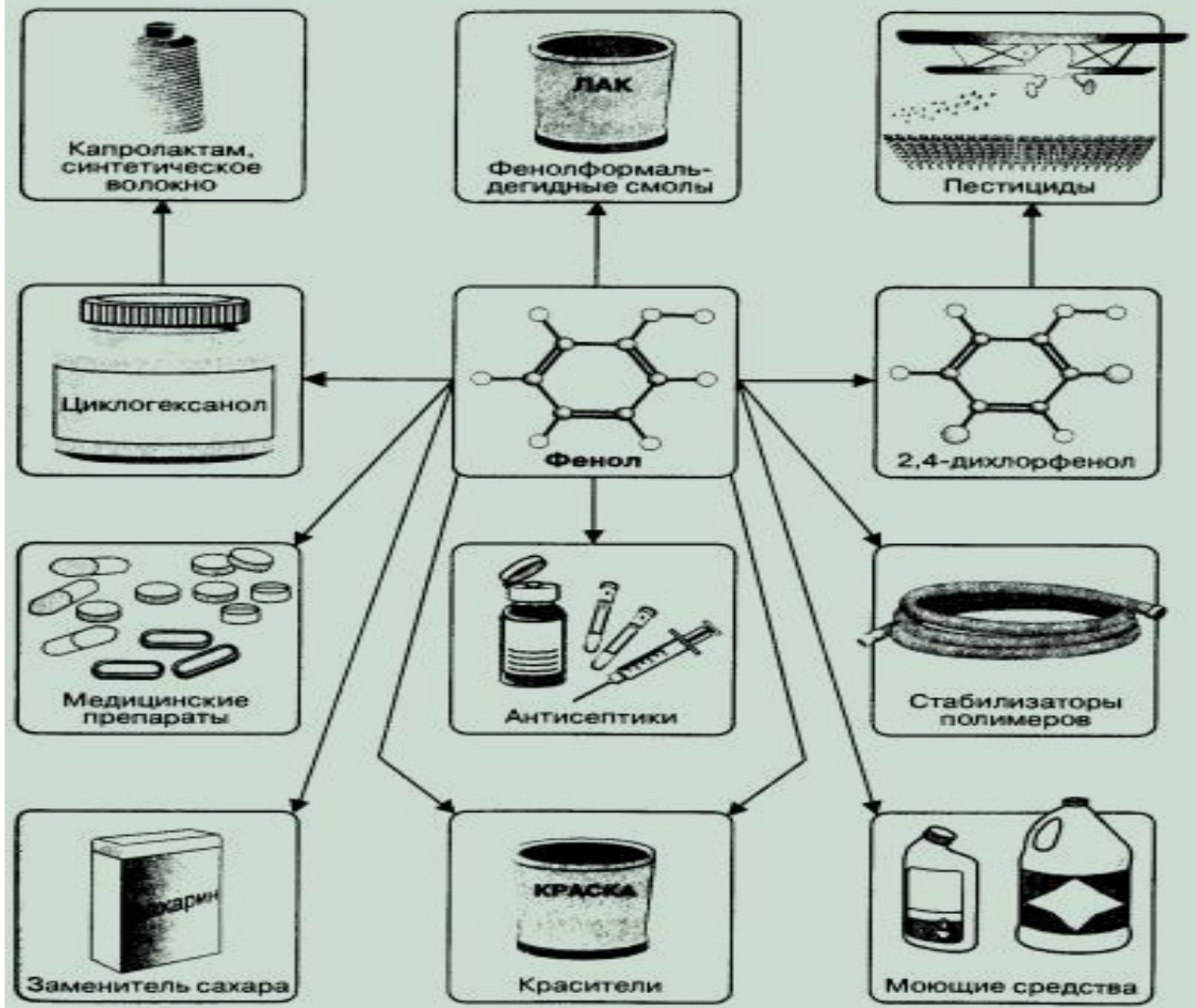
- Какой вывод о взаимном влиянии атомов в молекуле фенола можно сделать?

Фенильная группа  $C_6H_5-$  и гидроксил  $-OH$  взаимно влияют друг на друга.



# Применение фенола

Схема 8. Применение фенола





# Биологическая роль соединений фенола

Положительная	Отрицательная (токсическое действие)
<p>лекарственные препараты (пурген, парацетамол)</p> <p>антисептики (3-5 % раствор – карболовая кислота)</p> <p>эфирные масла (обладают сильными бактерицидными и противовирусными свойствами, стимулируют иммунную систему, повышают артериальное давление: - анетол в укропе, фенхеле, анисе - карвакрол и тимол в чабреце - эвгенол в гвоздике, базилике)</p> <p>Флавоноиды (способствуют удалению радиоактивных элементов из организма)</p>	<p>фенолформальдегидные смолы</p> <p>пестициды, гербициды, инсектициды</p> <p>загрязнение вод фенольными отходами</p>