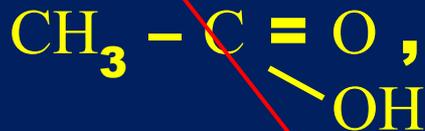


Из следующего перечня выберите спирты и

назовите их:

Уксусная  
кислота



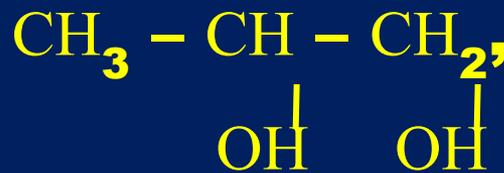
Гидроксид  
калия, щелочь



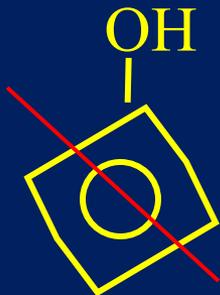
Метанол



Бутантетраол-**1,2,3,4**

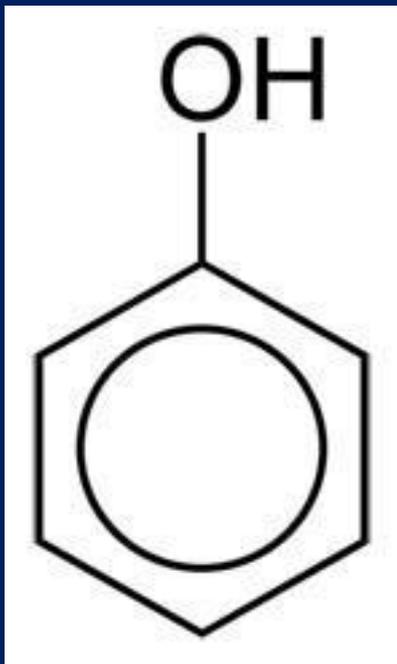


Пропандиол-**1,2**

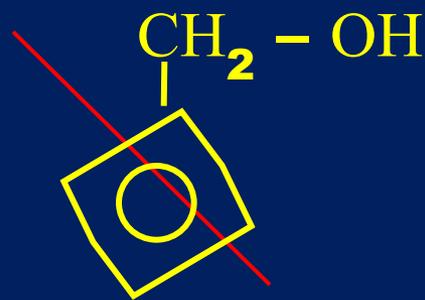


Фенол

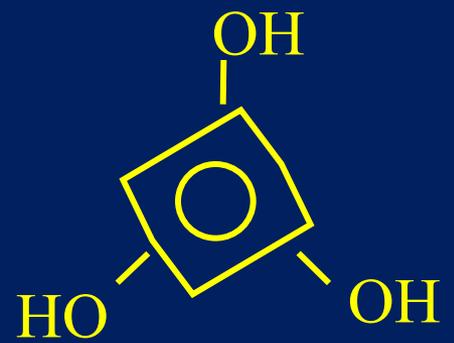
# Фенолы



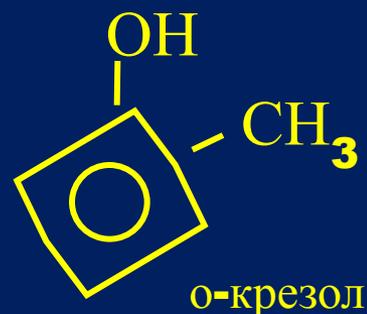
**Фенолы** – это вещества, в которых гидроксогруппа соединена непосредственно с бензольным кольцом.



Ароматический спирт  
Не фенол!



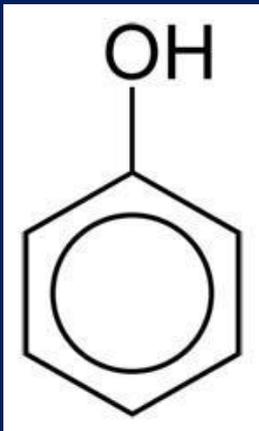
**1,3,5-тригидроксибензол**  
фенол



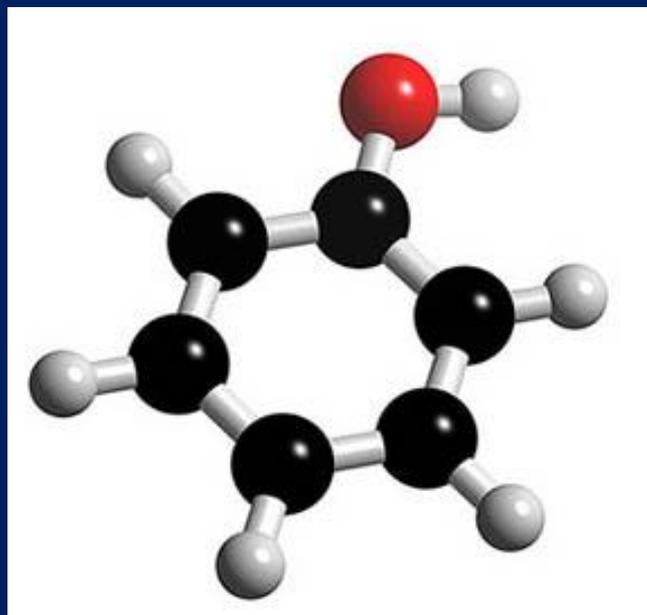
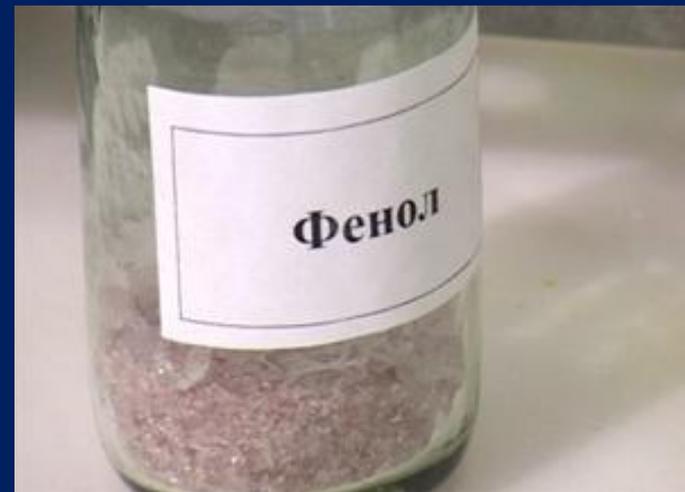
о-крезол  
**1-гидрокси-2-метилбензол** фенол



Ароматический спирт  
Не фенол!



Впервые фенол выделил из каменноугольной смолы в **1834 г.** Фридрих Фердинанд Рунге.



Это бесцветное кристаллическое вещество с  $T_{пл} = 41^{\circ}\text{C}$ .  
При хранении фенол легко окисляется и полимеризуется, при этом его окраска становится красновато-фиолетовой, плохо растворимо в воде, имеет запах

## Сравним свойства фенола и свойства спирта.

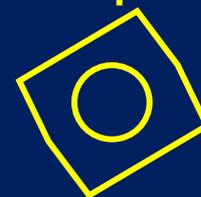
Спирт



метилат натрия

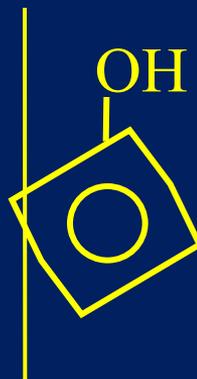


Фенол

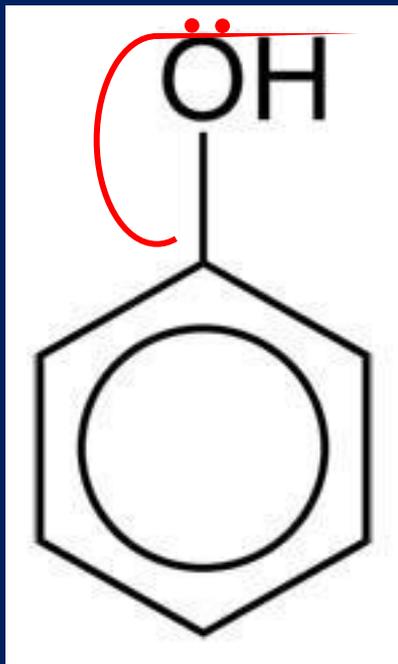


фенолят  
натрия

И спирты, и фенолы взаимодействуют с активными металлами.



Фенолы, в отличие от спиртов, взаимодействуют со щелочами, проявляя при этом свойства кислот!

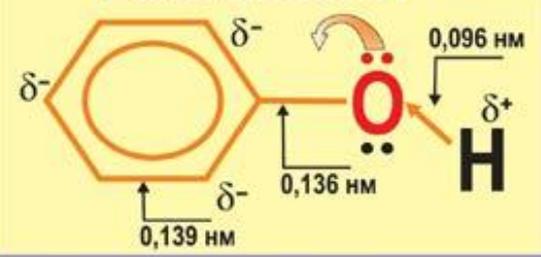


Бензольное кольцо перетягивает электроны неподеленной пары электронов кислорода. Кислород смещает общую пару от водорода, делая связь O-H более полярной, а водород более подвижным

11

ФЕНОЛ  $C_6H_5OH$

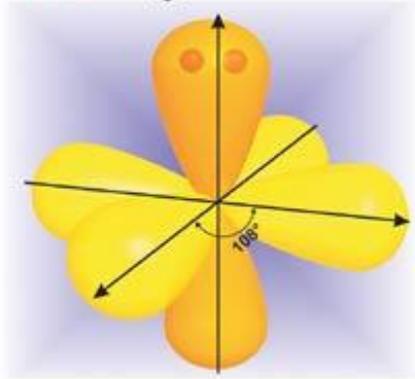
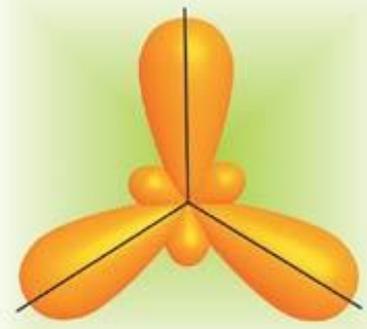
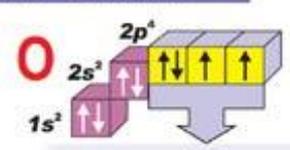
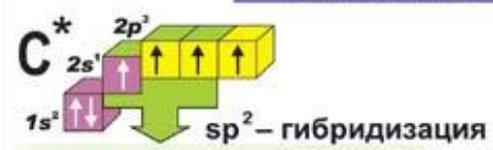
СТРОЕНИЕ ФЕНОЛА



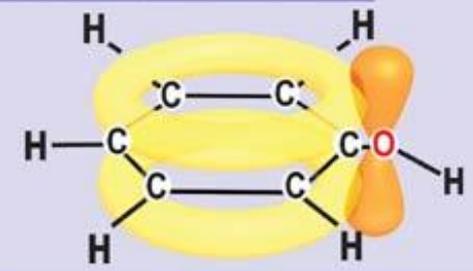
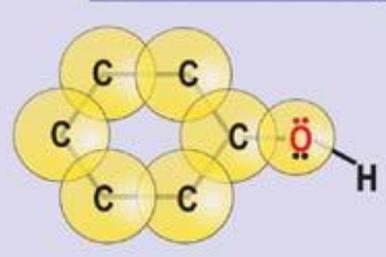
МАСШТАБНАЯ МОДЕЛЬ



СВЯЗЕОБРАЗУЮЩИЕ ОРБИТАЛИ



ОБРАЗОВАНИЕ ОБЩЕЙ СИСТЕМЫ  $\pi$  - ЭЛЕКТРОВ



Атомы в молекуле взаимно влияют друг на друга. (Теория Бутлерова).

Бензольное кольцо изменило свойства гидроксогруппы!

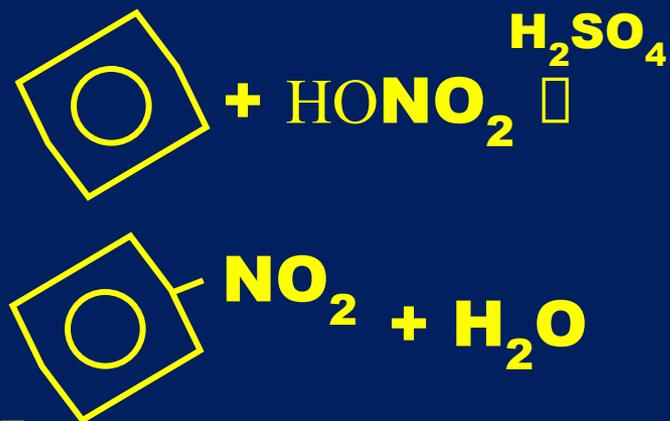
Есть ли обратное влияние – изменились ли свойства бензольного кольца?

# Сравним свойства фенола и бензола

## Бензол

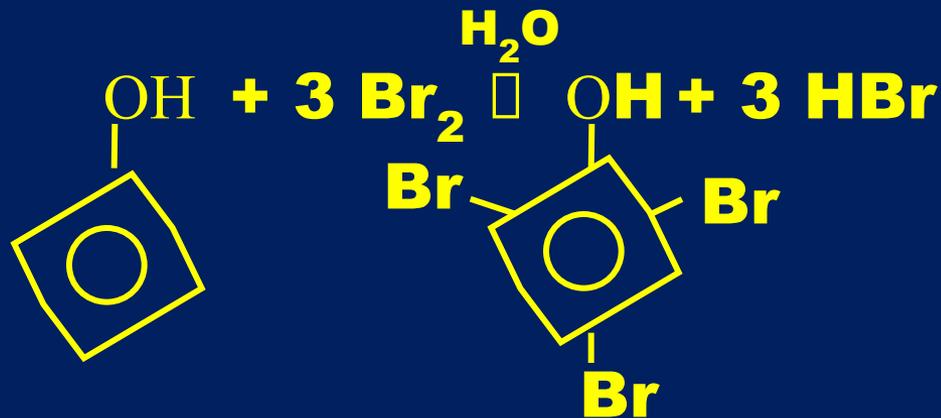


Бензол не взаимодействует с бромной водой. Нужен концентрированный бром и УФ!

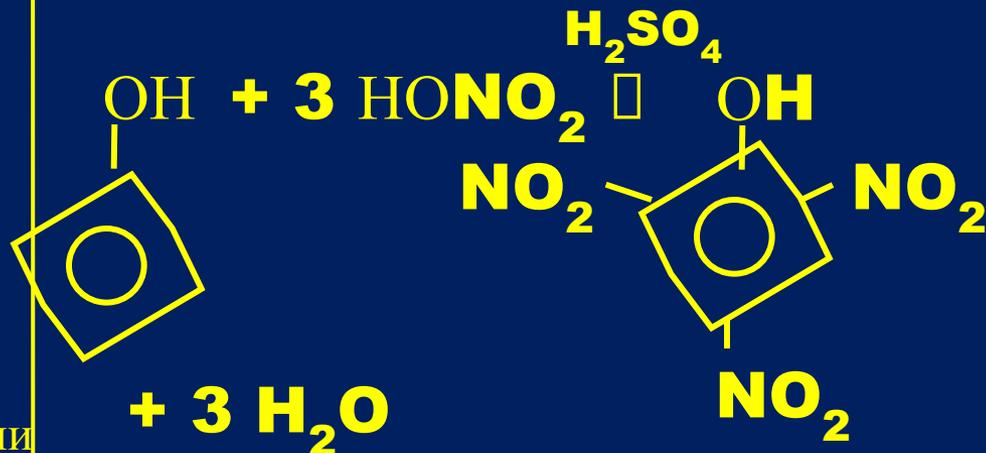


Бензол нитруется с трудом в присутствии конц. серной кислоты при высокой температуре

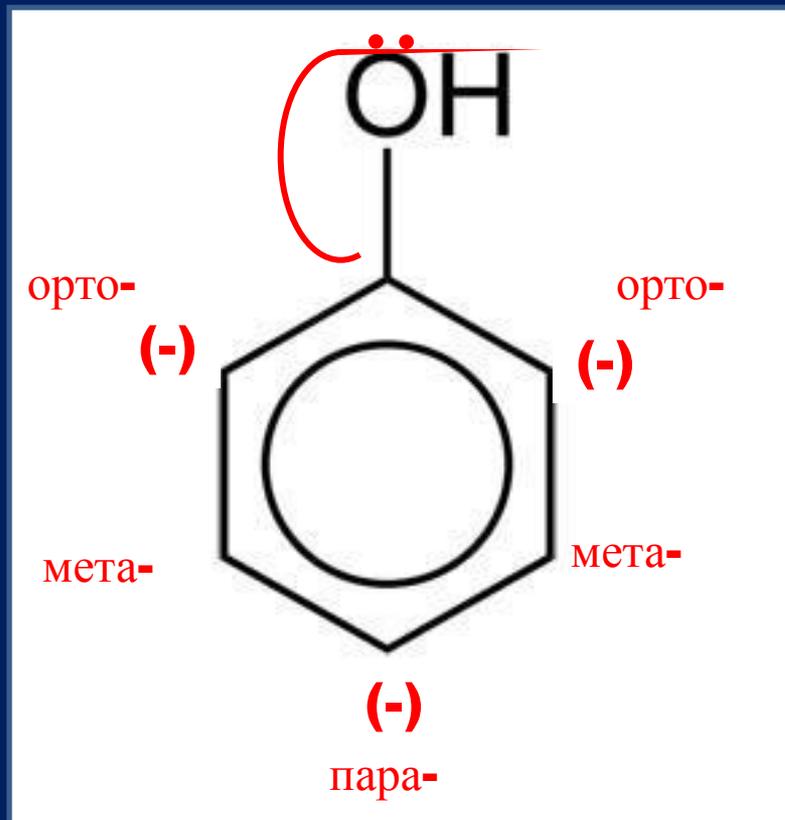
## Фенол



2,4,6-трибромфенол



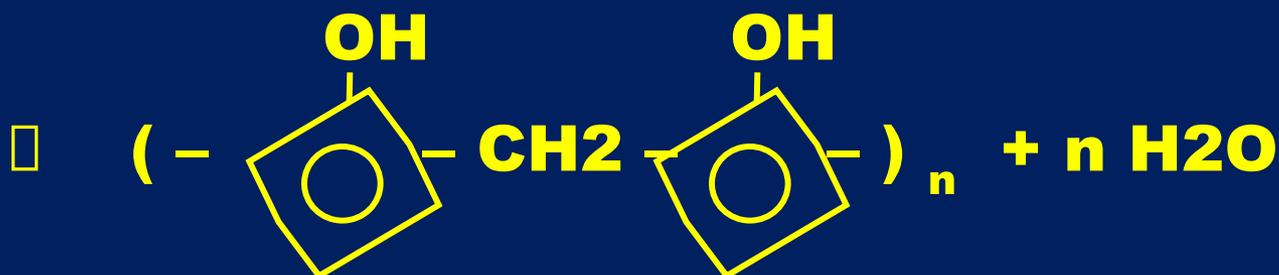
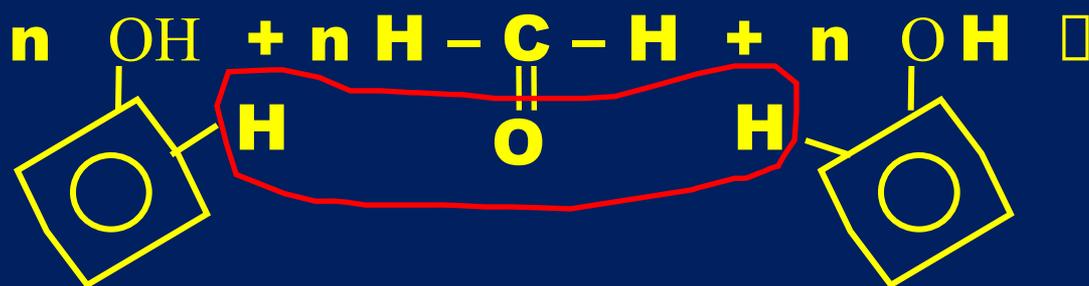
Фенол нитруется легко с получением тринитрофенола (пикриновой кислоты)



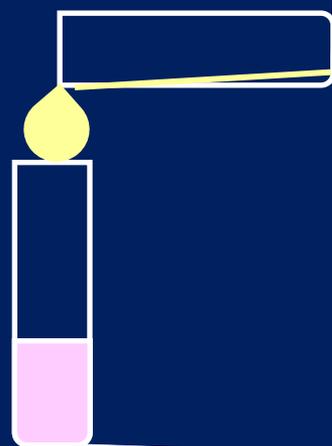
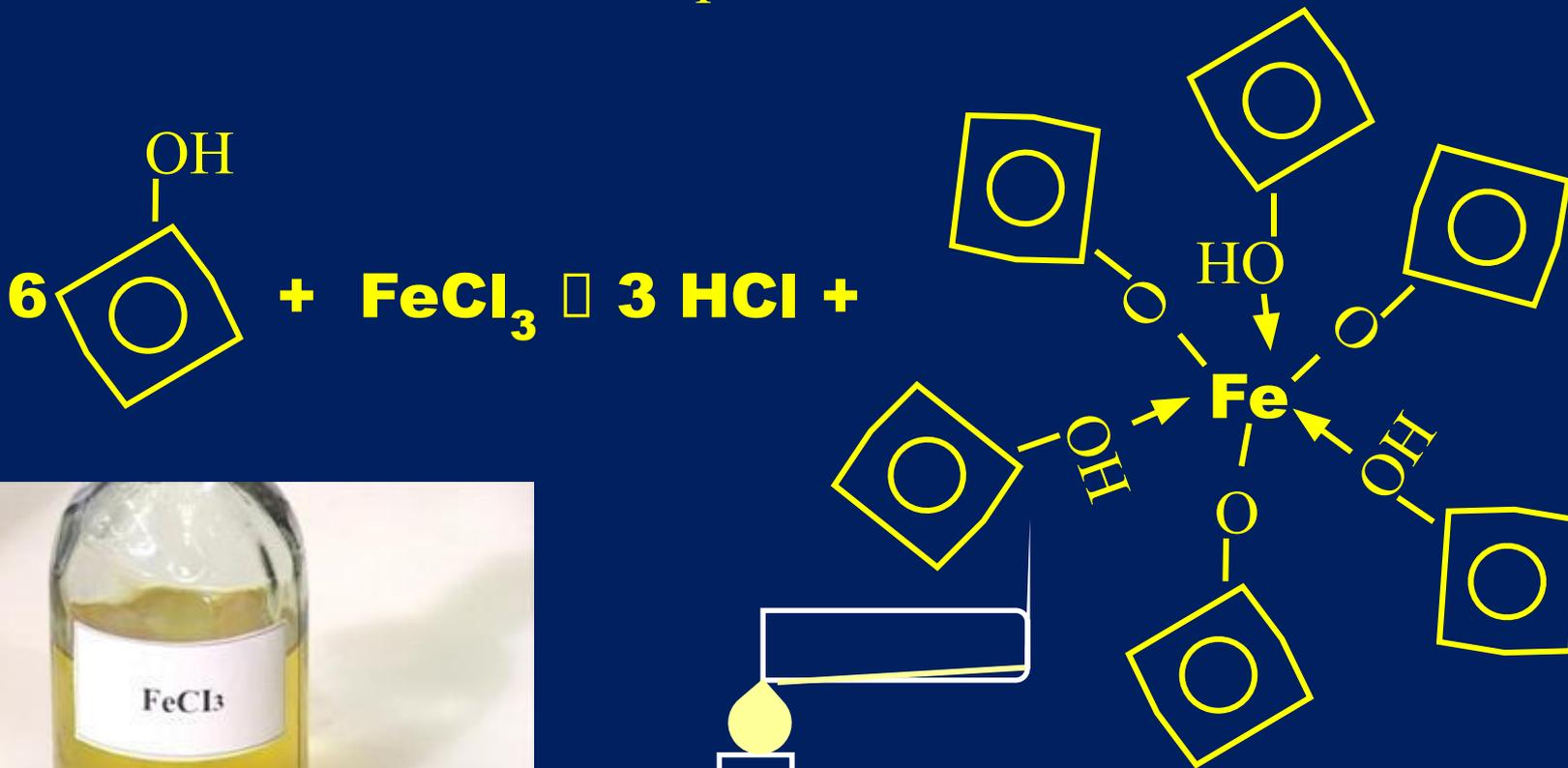
Приобретя избыток электронной плотности, бензольное кольцо дестабилизировалось. Отрицательный заряд сосредоточен в орто- и пара-положениях, поэтому эти положения наиболее активны. Замещение атомов водорода происходит именно здесь.

Фенол легко полимеризуется с формальдегидом.

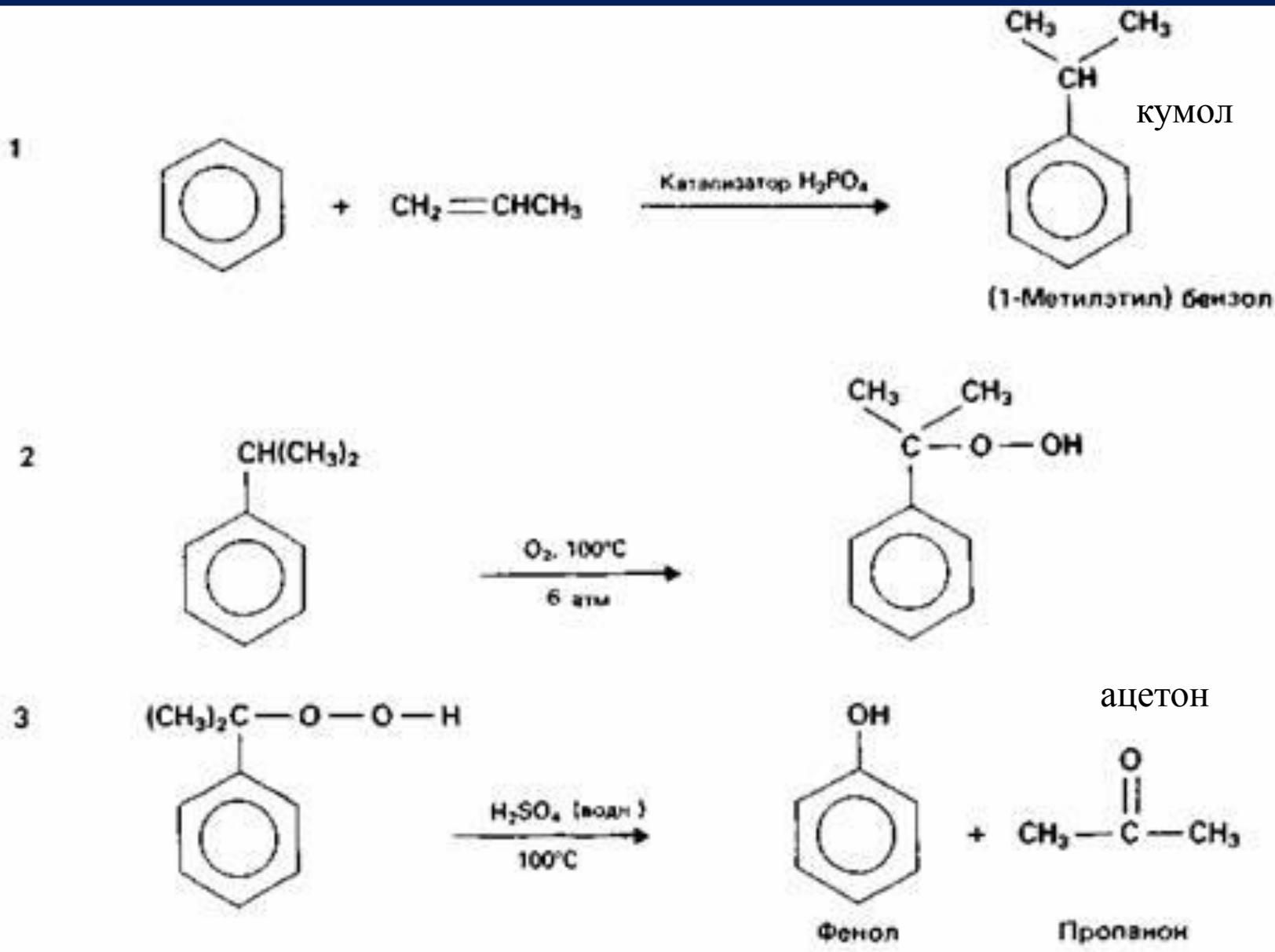
Из фенолформальдегидной смолы получают термореактивную пластмассу.



Качественная реакция на фенол – взаимодействие с хлоридом железа (III). При этом образуется фиолетовое окрашивание.

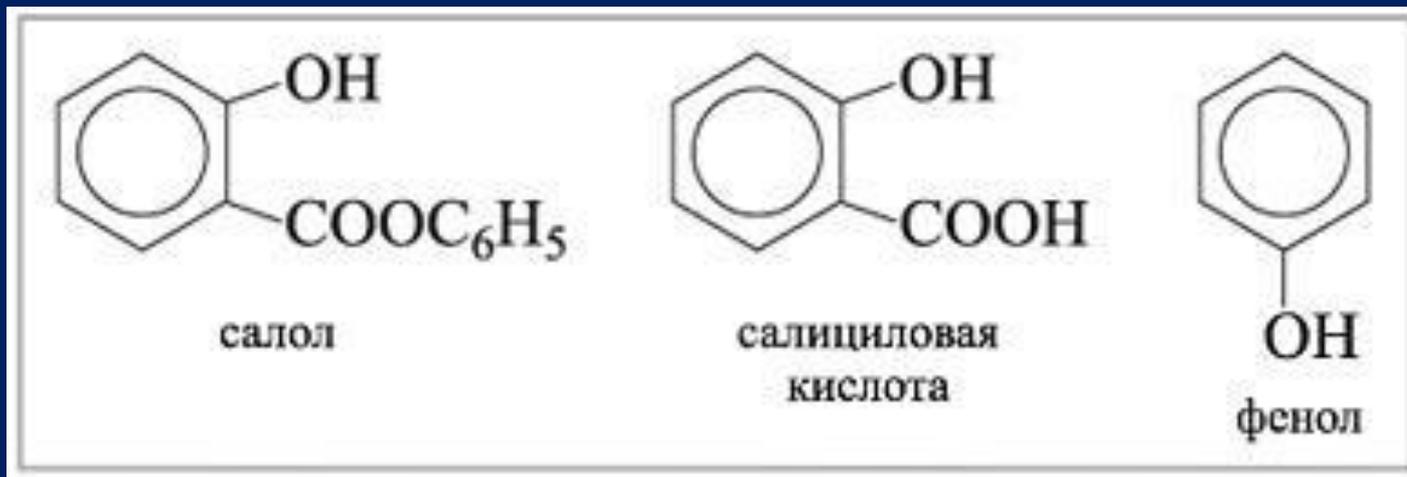


# Получают фенол в промышленности кумольным методом.



# Применение фенола

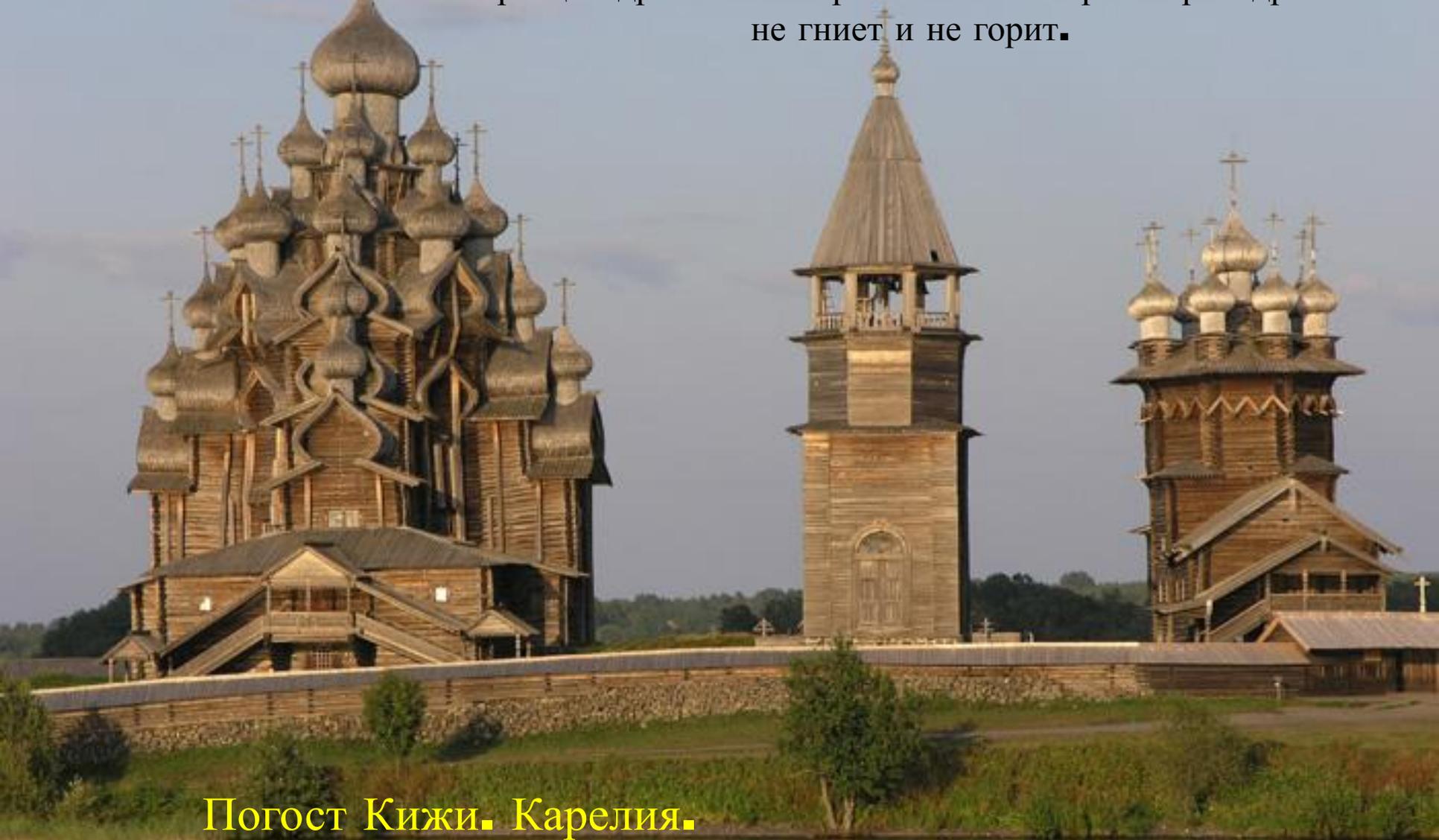
- 1) Антисептик  
(карболовая кислота, карболка)
- 2) Антиокислитель (например, добавляется для этого в гуашь)
- 3) Для получения пластмасс
- 4) Красителей
- 5) Лекарств
- 6) Взрывчатых веществ
- 7) Веществ для пропитки древесины



При сплавлении фенола со щелочью в автоклавах в атмосфере углекислого газа и последующей обработкой минеральной кислотой получают салициловую кислоту. Из нее делают аспирин – лекарство, завоевавшее признание как эффективное и дешевое жаропонижающее еще в **1899** году.

Салол также долгое время использовался как лекарство. Производное фенола входит в состав мази Вишневского

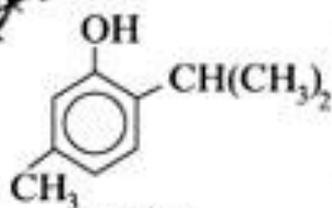
При хлорировании фенола образуется пентахлорфенол  $C_6Cl_5OH$ , производное которого  $C_6Cl_5ONa$  используется для консервации древесины. Пропитанная его раствором древесина не гниет и не горит.



Погост Кижы. Карелия.  
Построен полностью из древесины без  
единого гвоздя.



Тимьян

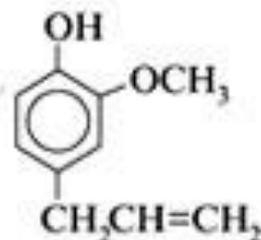


ТИМОЛ

(в масле тимьяна и мяты)



Гвоздика

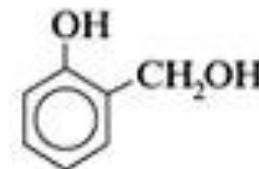


ЭВГЕНОЛ

(в гвоздичном масле)



Ива



o-гидроксibenзи-  
ловый спирт

(из коры тополя и ивы)

Сам фенол и его пары ядовиты. Но существуют фенолы растительного происхождения, содержащиеся, например, в чае. Они благоприятно действуют на организм человека.