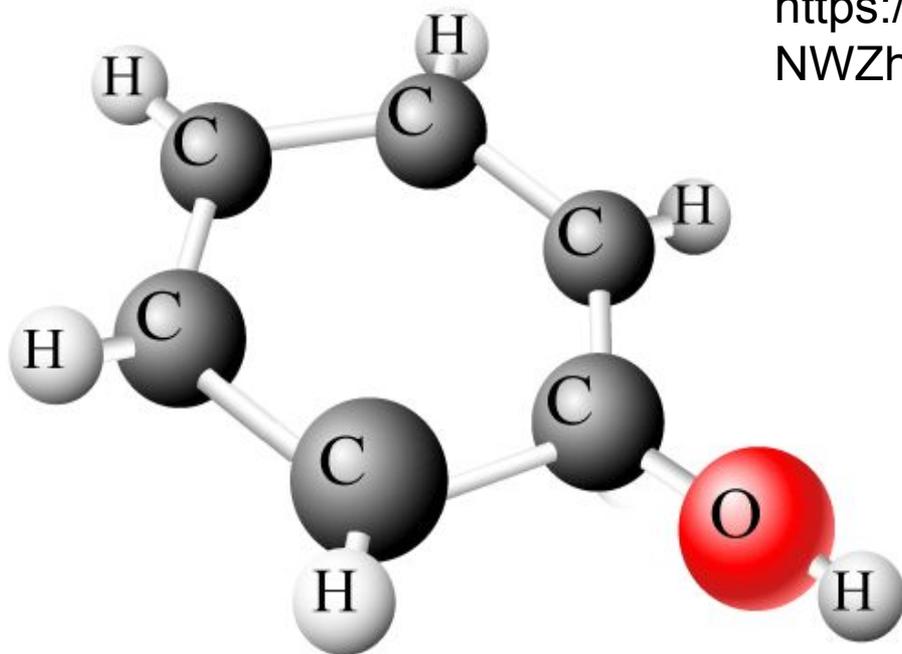
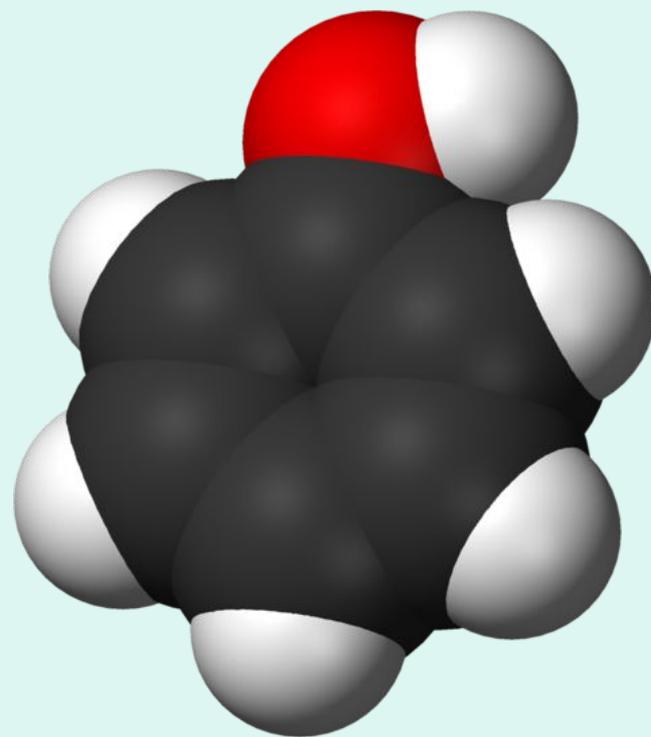


<https://www.youtube.com/watch?v=l1nrNzNWZhU>



ФЕНОЛ



Феноловая катастрофа

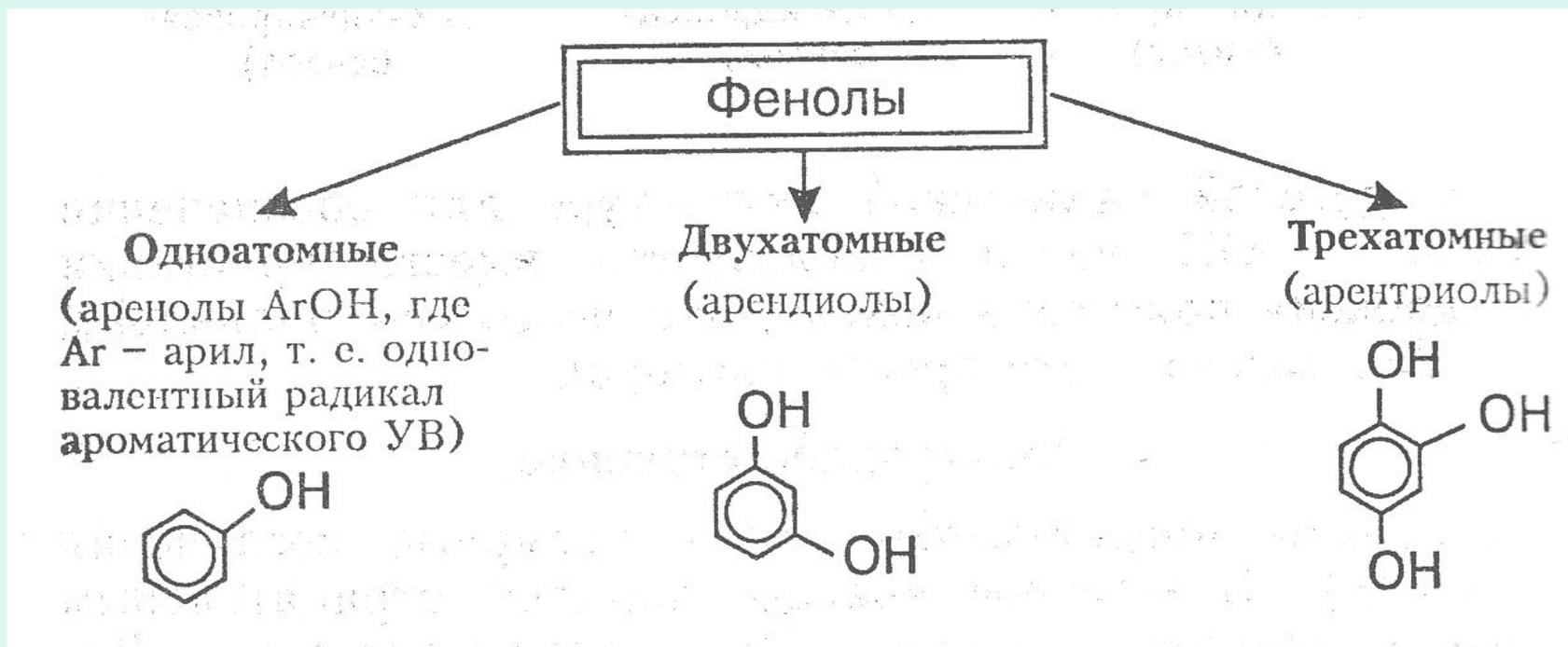
16 февраля 2008 года на заводе "Карболит" в Орехово-Зуево произошел выброс 1150 тонн фенола из проржавевшего резервуара.

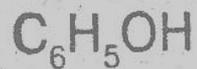
"Эта авария – мина замедленного действия, - считают специалисты завода - сколько бы не собрали вытекшего фенола, часть его уже ушла в почву, а значит, рано или поздно окажется в кранах".



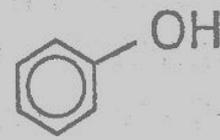
Фенолы – производные ароматических углеводородов, содержащие одну или несколько гидроксигрупп у атомов углерода бензольного кольца

Классификация фенолов

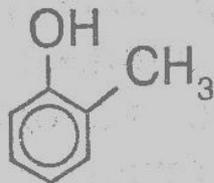




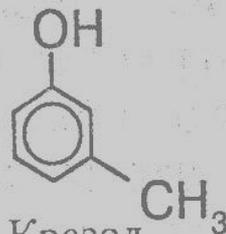
Фенол (гидроксибензол)



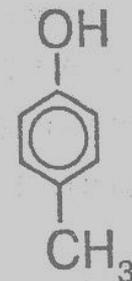
$CH_3C_6H_4OH$ — Крезолы (метилфенолы, гидрокситолуолы)



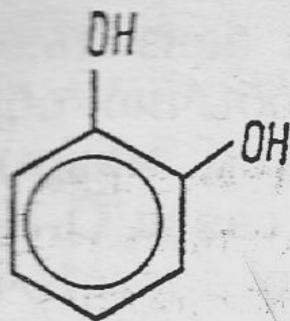
o-Крезол
(*o*-гидрокситолуол)



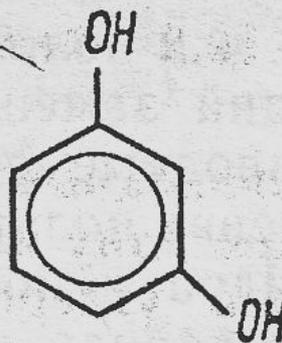
m-Крезол
(*m*-гидрокситолуол)



p-Крезол
(*p*-гидрокситолуол)



Пирокатехин
(1,2-дигидрокси-
бензол)

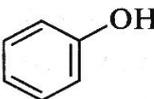
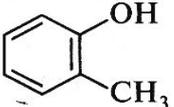
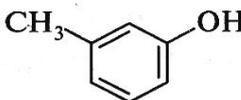
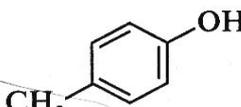
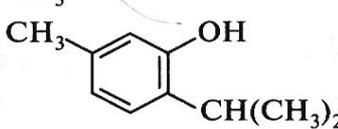
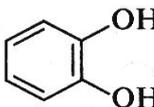
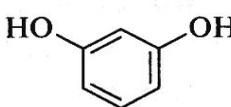
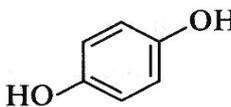
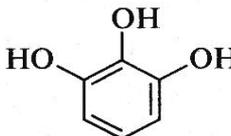


Резорцин
(1,3-дигидрокси-
бензол)



Гидрохинон
(1,4-дигидрокси-
бензол)

Физические свойства некоторых фенолов

Название	Формула	Т. пл., °С	Т. кип., °С
Одноатомные			
Фенол		41	182
<i>o</i> -Крезол (2-метилфенол)		31	191
<i>m</i> -Крезол (3-метилфенол)		11	203
<i>p</i> -Крезол (4-метилфенол)		32	205
Тимол (2-изопропил-5-метилфенол)		51	233
Многоатомные			
Пирокатехин		105	240
Резорцин		110	281
Гидрохинон		174	286
Пирогаллол		133	309

Фенол

открыт в 1834 году немецким химиком – органиком Фридрихом Рунге, он обнаружил его при перегонке каменноугольной смолы.

Состав определён в 1842 году Огюстом Лораном. Он же обнаружил кислотные свойства фенола, но считал его спиртом и предложил назвать ФЕНОЛОМ.

Очень часто фенол называют карболовой кислотой .

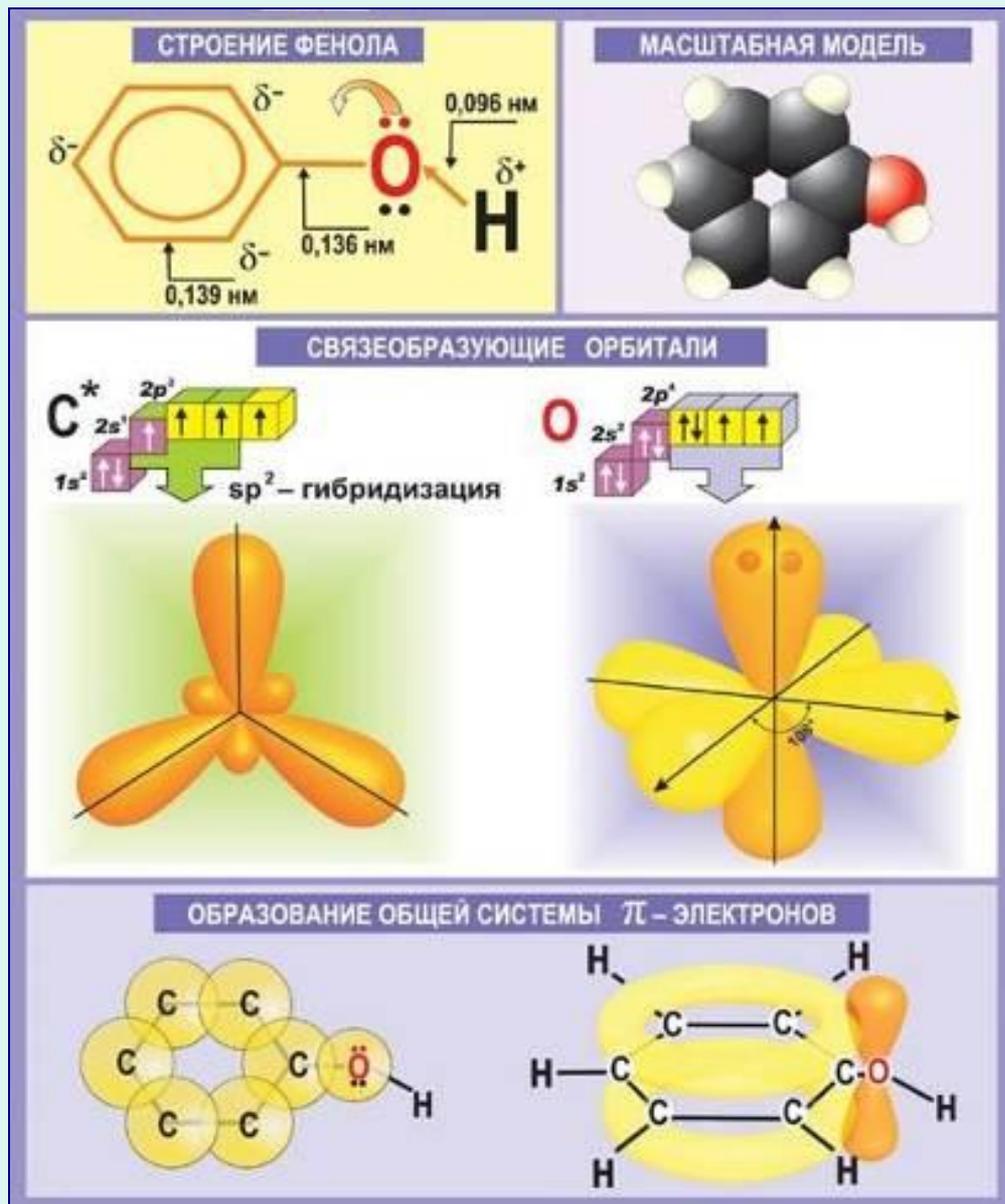
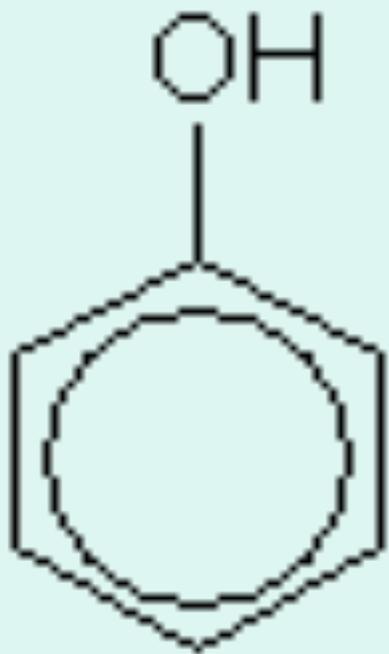
Физические свойства



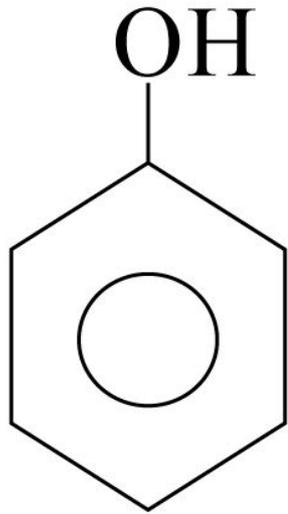
Бесцветное кристаллическое вещество, ограниченно растворяется в воде, с характерным запахом, $t^{\circ}\text{пл.}=41^{\circ}\text{C}$, $t^{\circ}\text{кип.}=182^{\circ}\text{C}$. На воздухе быстро розовеет вследствие окисления и расплывается, поглощая влагу из воздуха.

Пары фенола ядовиты. Фенол вызывает нарушение функций нервной системы, дыхания и кровообращения, раздражает слизистые оболочки дыхательных путей, вызывает ожоги при попадании на кожу.

Строение фенола



Строение



ФЕНОЛ

(гидроксибензол,
карболовая кислота)

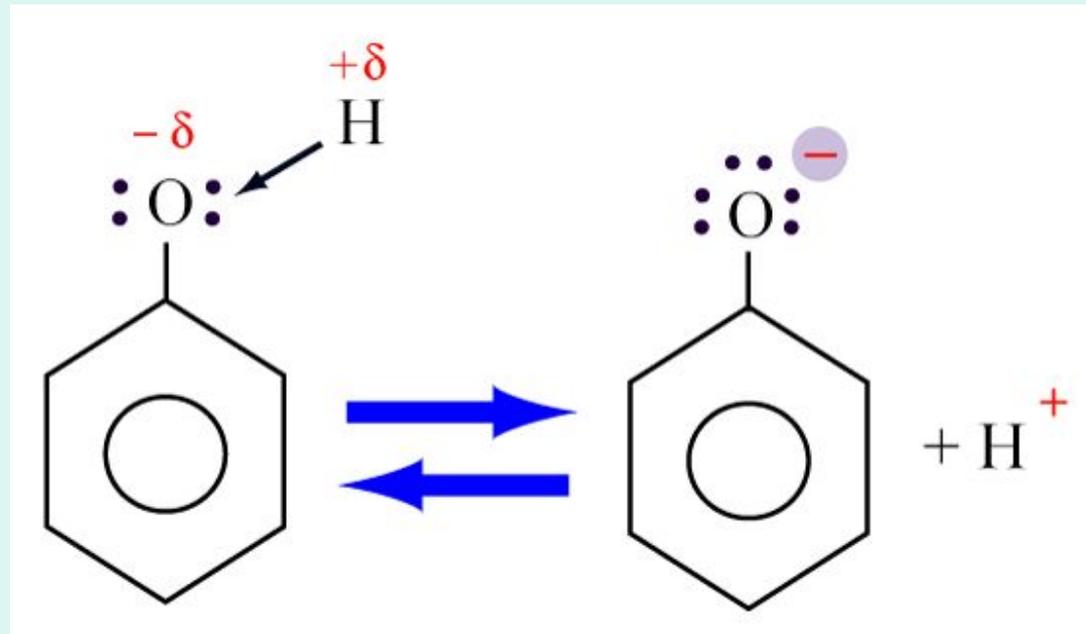
Две функциональные группы:
(C_6H_5-) бензольное ядро
(OH -) гидроксогруппа

взаимно влияют друг на друга

неподеленная \bar{e} – пара атома кислорода
смещается к π - \bar{e} -системе бензольного
кольца (эффект сопряжения)

(O \leftarrow H) связь дополнительно
поляризуется

H⁺ легко отщепляется,
усиливается кислотный характер



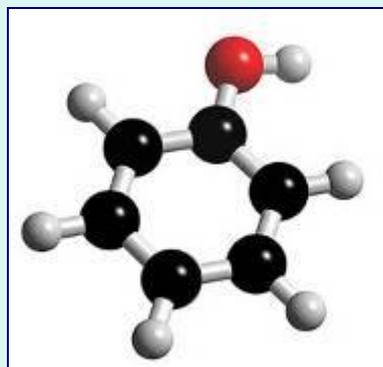
Взаимное влияние атомов в молекуле фенола

ВЗАИМНО ВЛИЯЮТ

C₆H₅-

-ОН

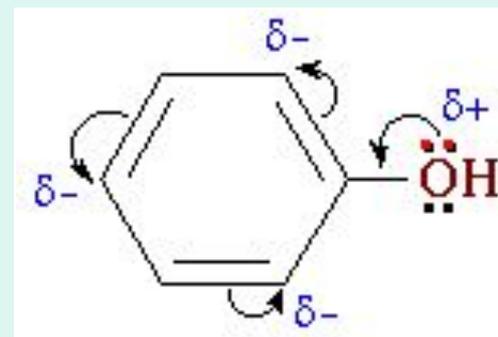
усиливает



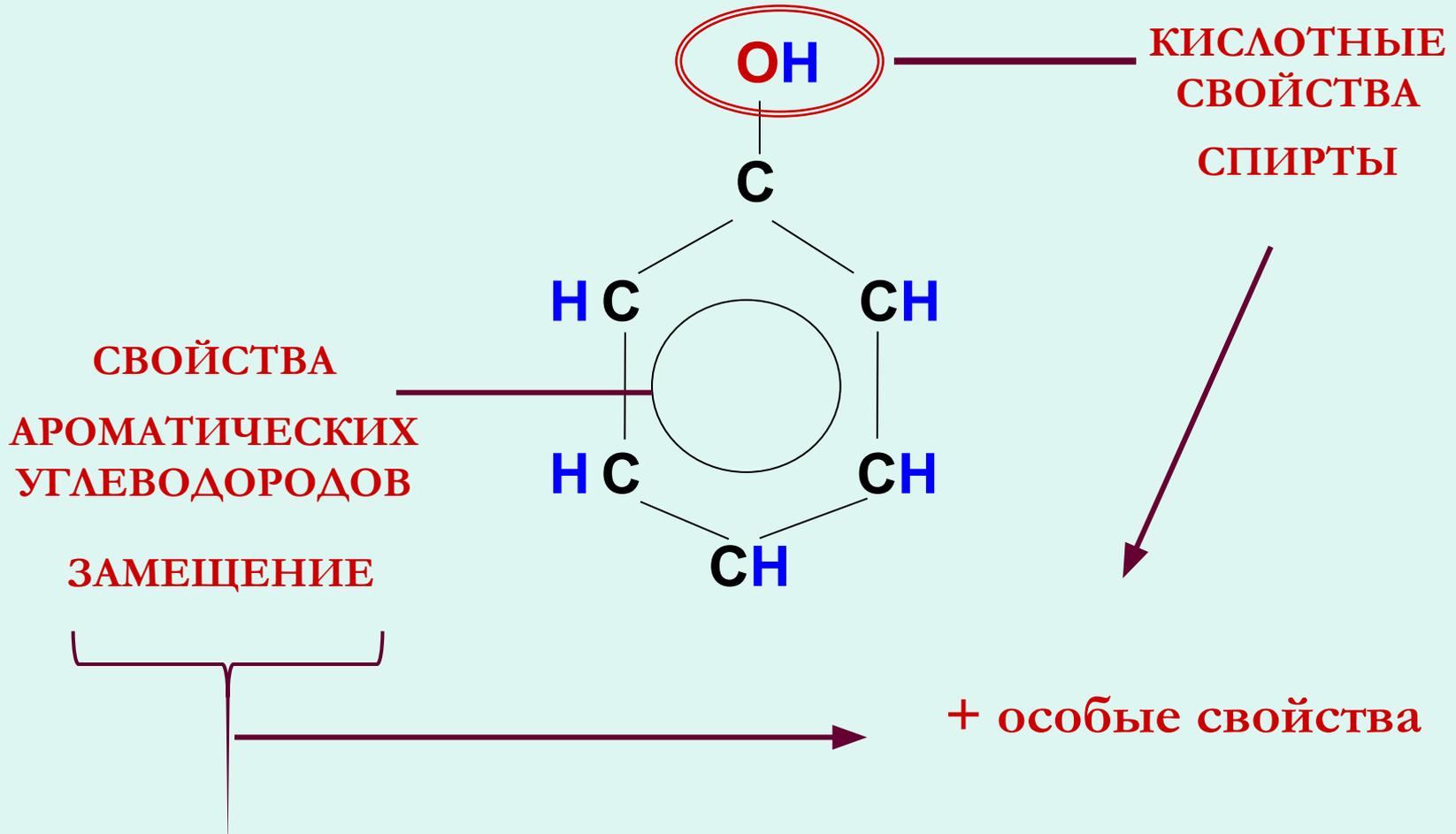
облегчает и направляет

подвижность **H**
в **ОН**-группе

замещение **H**



СВОЙСТВА ФЕНОЛА



Химические свойства фенола, обусловленные

I.гидроксогруппой

1. Свойство, сходное со спиртам (*взаимодействие со щелочными металлами*) :

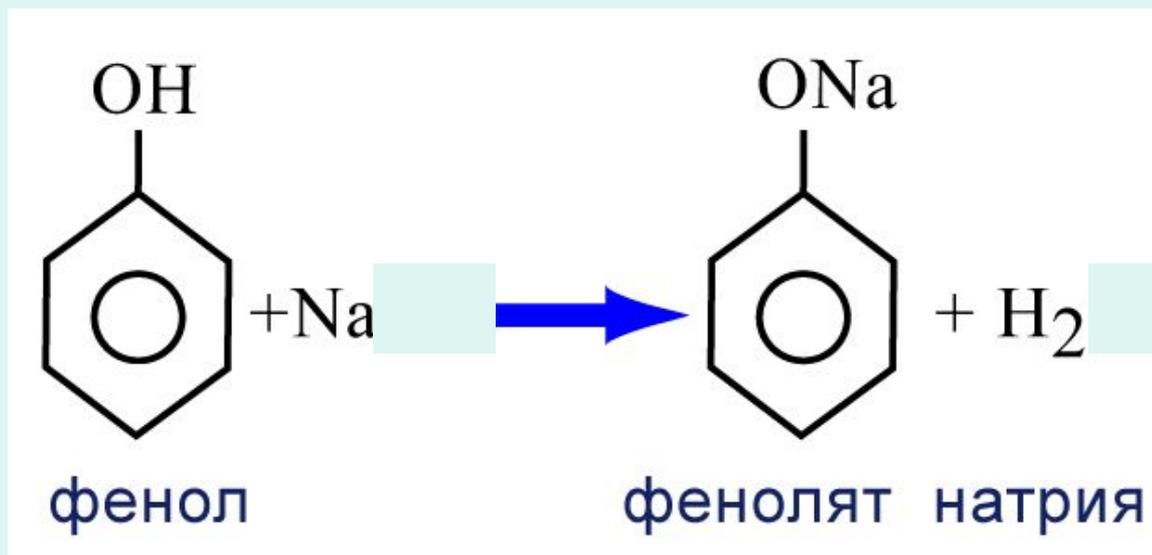
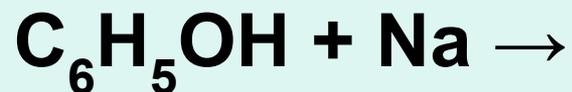
2. Свойство, отличающееся от спиртов (*взаимодействие со щелочами*):

II.бензольным кольцом

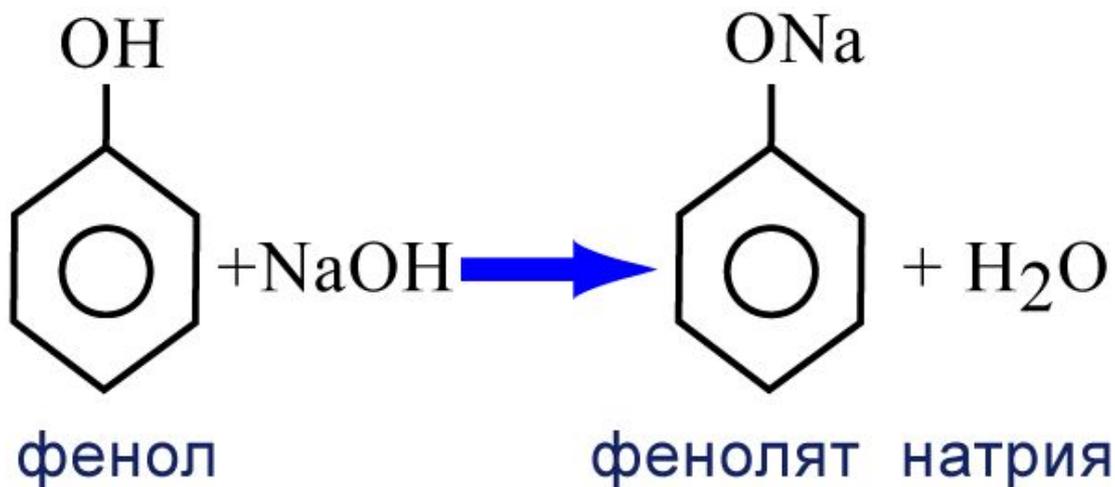
1.Реакция бромирования:

2. Реакция нитрования:

I.1. Взаимодействие со щелочными металлами



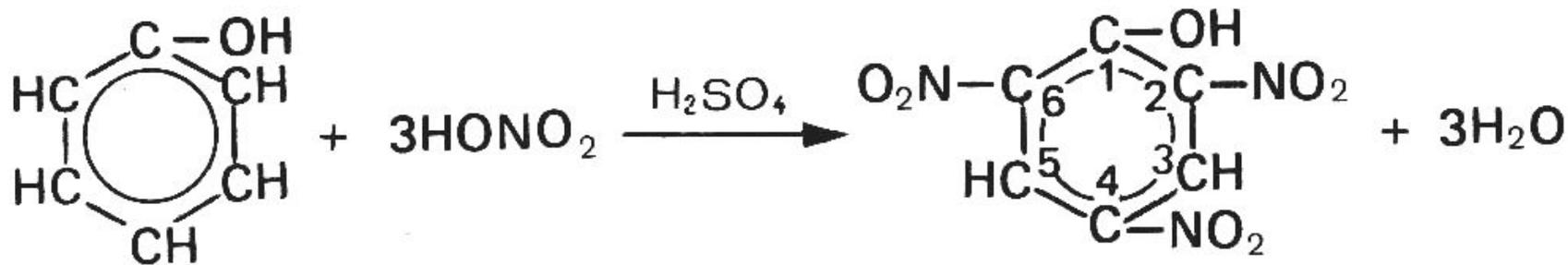
I.2. Взаимодействие со щелочами



II.1. Взаимодействие с бромной водой



II.2. Реакция нитрования



2,4,6-тринитрофенол,
пикриновая кислота

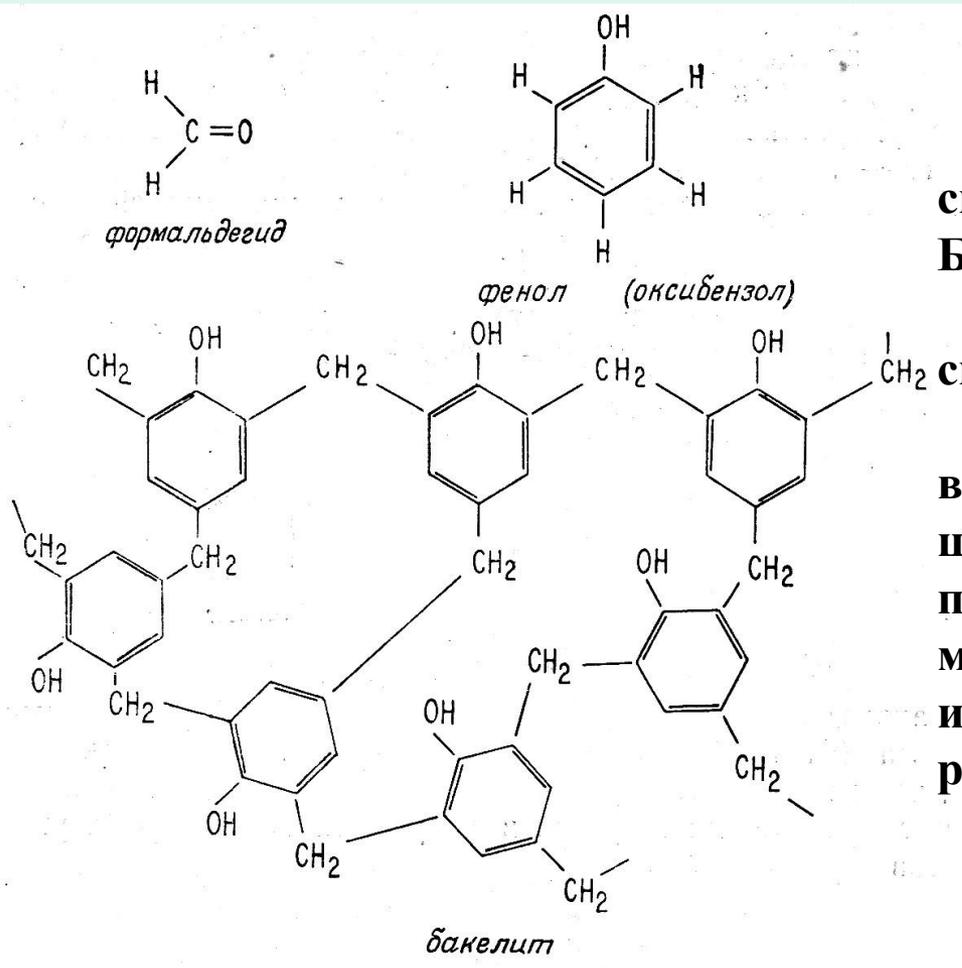
Качественная реакция на фенол



Фенол легко полимеризуется с формальдегидом.
Из фенолформальдегидной смолы получают
термореактивную пластмассу.



Реакция поликонденсации – образование фенолформальдегидных смол



Первый синтетический полимер, синтезированный в 1907 г. Лео Бакеландом – «бакелит».

В 1913-1914 гг. в России синтезирован «карболит».

Эти новые, полностью синтезированные человеком материалы широко используются для изготовления самых разнообразных предметов, включая пуговицы, электроизоляторы, детали фотоаппаратов, радио- и телеаппаратуру и т.д.

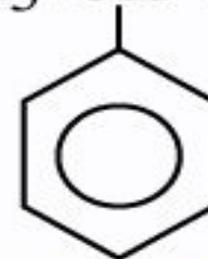


Получение фенола (кумольный способ)

1 стадия

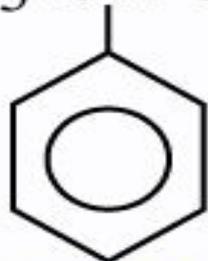


бензол

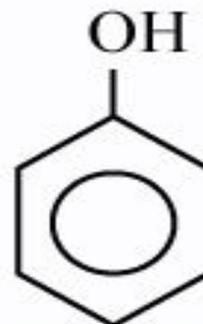
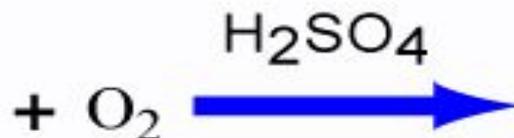


изопропилбензол
(кумол)

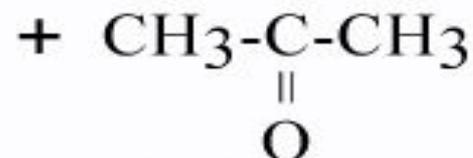
2 стадия



изопропилбензол
(кумол)



фенол



ацетон

Применение производных фенола

Синтетические смолы и пластмассы



капролактамы

3-5%-й раствор (карболовая кислота) – антисептик, используется для дезинфекции

Взрывчатые вещества

Фенол

Красители

Фотореактивы

Лекарства



заменители сахара



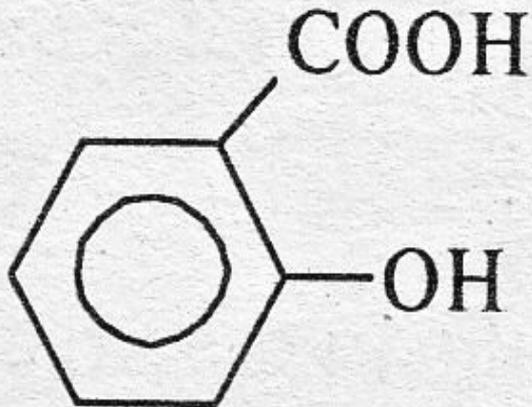
моющие средства



Применение

- *О-крезол* применяется для получения ацетилсалициловой кислоты.
- *М-крезол* и *п-крезол*, находят применение как красители, антисептики.
- *Гидрохинон* используется как восстановитель в фотографии.
- *Пирокатехин* и *пирогаллол* для получения лекарственных средств – *папаверина*, *парацетамола*. Из пирокатехина на АО «Верофарм» изготавливают таблетки «*Дротаверин*».

Молекулы милосердия

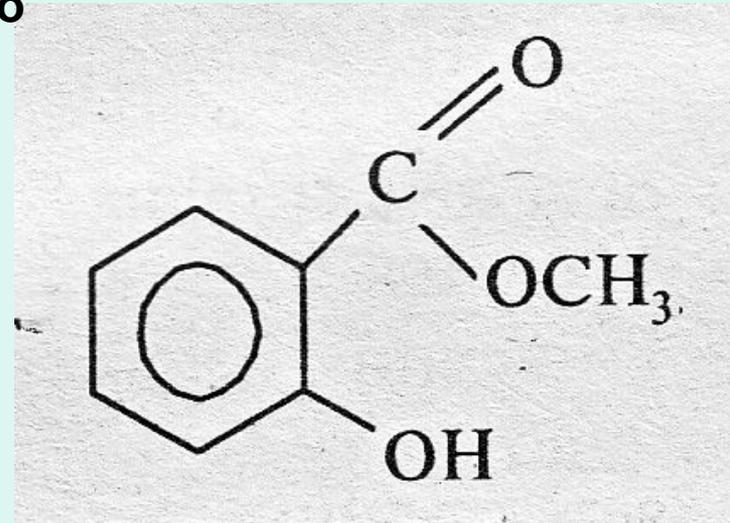


Салициловая (2-гидроксибензойная) кислота является одним из первых анальгетиков. Это обезболивающее, жаропонижающее, противовоспалительное и мочегонное средство, входит в состав мазей, присыпок, паст и растворов, лечения кожных заболеваний

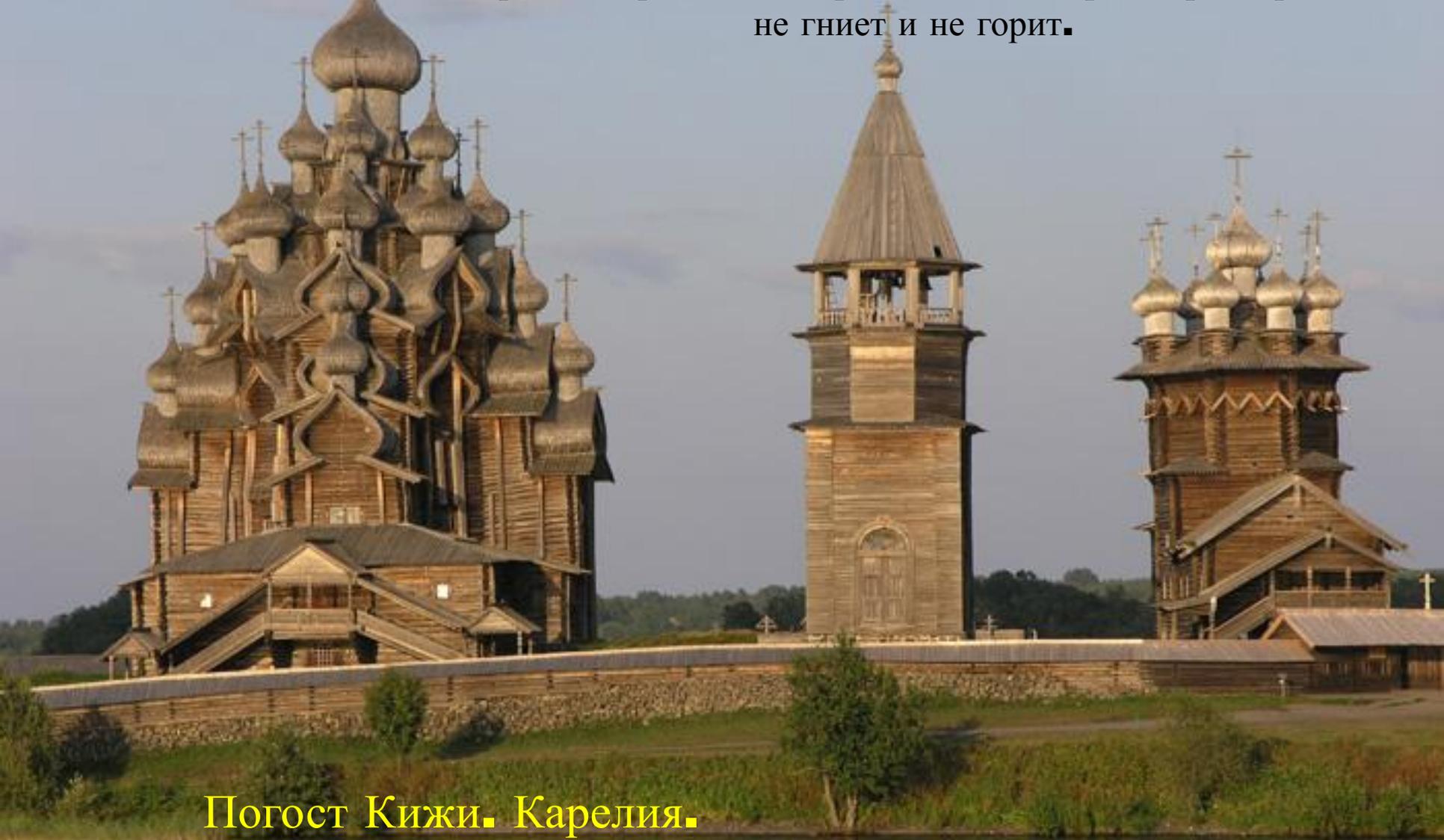
Ацетилсалициловая кислота (аспирин)-

Пример химически усовершенствованного лекарства. Оно лишено недостатка, присущего салициловой кислоте: его кислотность ниже.

При стоянии во влажном воздухе аспирин гидролизуется с образованием уксусной и салициловой кислот. Обнаружить продукты гидролиза можно с помощью качественной реакции на фенол.



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.

Фенол и здоровье человека

- ДСП
- Фенольные дома
- Китайские игрушки



Фенольные дома

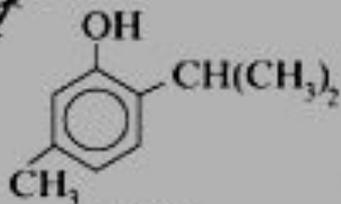


Китайские игрушки





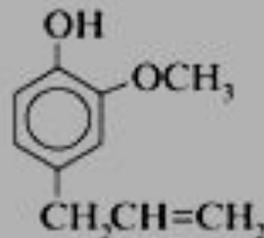
Тимьян



ТИМОЛ
(в масле тимьяна и мяты)



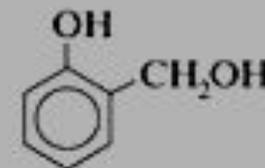
Гвоздика



ЭВГЕНОЛ
(в гвоздичном масле)



Ива



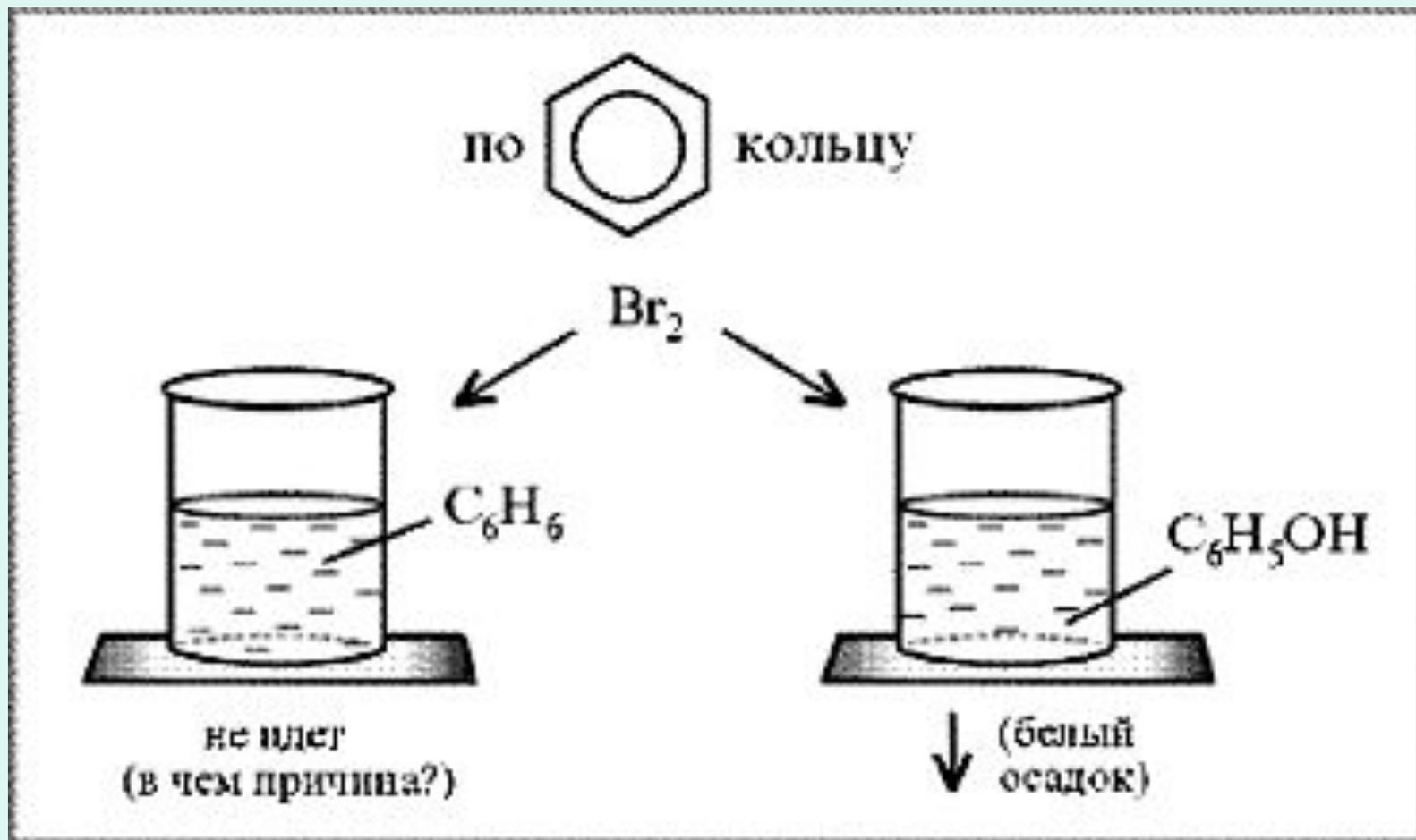
o-гидроксibenзи-
ловый спирт
(из коры тополя и ивы)

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

ДСП



В 2-х пробирках находятся бензол и фенол. Как определить в какой пробирке какое вещество?



Задания к теме:

- 1. Составьте уравнения следующих превращений: а)
гексан → циклогексан → бензол → хлорбензол →
фенол;
б) карбид кальция → ацетилен → бензол →
бромбензол → фенол → пикриновая кислота
- 2. Какая масса 10%-ного раствора гидроксида натрия
необходима для реакции с 42,3 г фенола? (180 г)