Спирты и фенолы

Предельные одноатомные спирты

Это органические соединения, в молекулах которых углеводородный радикал связан с функциональной гидроксильной группой (гидроксо - группой)

Общая формула

$$C_nH_{2n+1}OH \quad \text{или} \quad R-OH,$$

где R- углеводородный радикал

Физические свойства

1. Агрегатное состояние

предельные одноатомные спирты от C_1 до C_{12} – *жидкости*
высшие спирты – *мазеобразные вещества*
от C_{21} и выше – *твердые вещества*



2. Плотность

легче воды

3. Температура кипения

• t кип. спиртов нормального строения увеличивается с увеличением молекулярной массы

• t кип. спиртов нормального строения выше t кип. спиртов изостроения

4. Растворимость в воде

С увеличением молекулярной массы снижается.

Метиловый, этиловый и пропиловый спирты хорошо растворимы.

5. Горючесть

Физические свойства спиртов

CH_3OH C_2H_5OH... $C_{11}H_{23}OH$ — Жидкости

$C_{12}H_{25}OH$... $C_nH_{2n+1}OH$ — Твердые вещества

$t^0_{кип.}$ и $t^0_{пл.}$ увеличиваются

Физические свойства спиртов



1-я особенность:

Первые члены гомологического ряда спиртов по сравнению с соответствующими алканами являются жидкостями с характерным алкогольным запахом.

Это объясняется наличием водородных связей между молекулами спиртов

CH_3OH…..$C_{11}H_{23}OH$	$C_{12}H_{25}OH$…..$C_nH_{2n+1}OH$
жидкости	**твердые вещества**

Пропанолы и бутанолы имеют очень неприятный запах

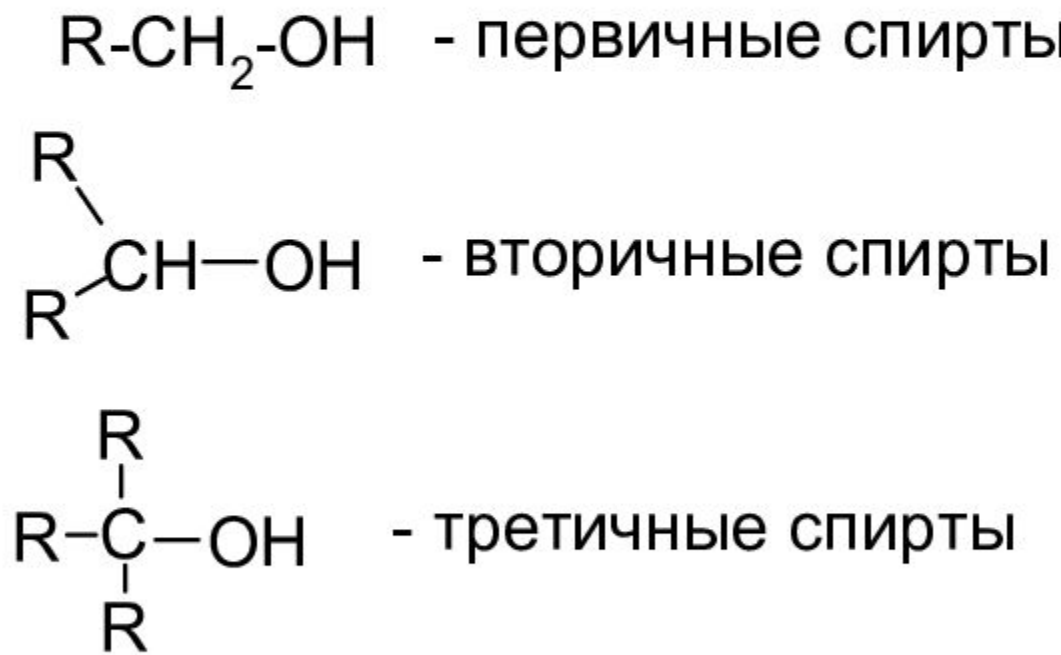
(сивушные масла)

Физические свойства этанола

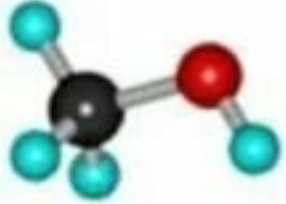
- **Молекулярная формула - CH_3-CH_2OH**
- **Молярная масса – 46 г/моль**
- **Внешний вид – жидкость с характерным запахом**
- **Растворимость в воде – неограниченно**
- **Температура плавления - −114,3 °C**
- **Температура кипения - 78,4 °C**
- **Физиологическое действие - наркотик**
- **Родственные спирты – метанол (Яд!!!), пропанол, бутанол**

СПИРТЫ

Спирты – это класс соединений, содержащих гидроксильные группы

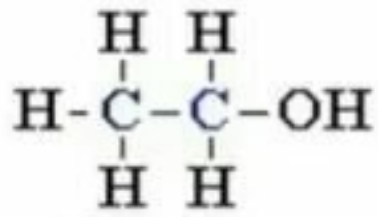
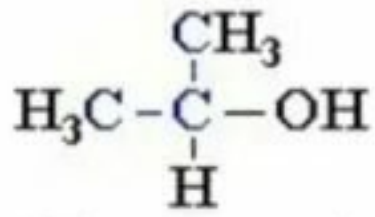
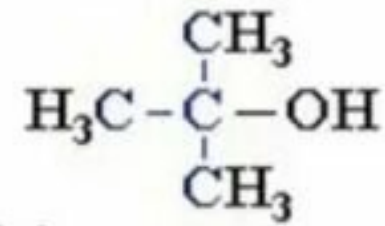


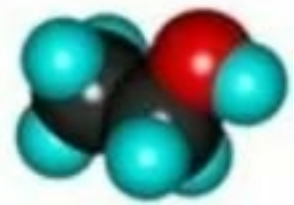
Одноатомные спирты – одна гидроксильная группа;
Многоатомные спирты – несколько гидроксильных групп.




Спирты

Одноатомные спирты

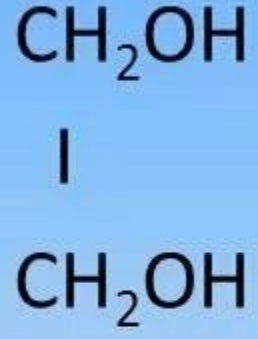
Первичный	Вторичный	Третичный
		
Этанол	Пропанол-2	2-Метилпропанол-2

Гомологический ряд одноатомных спиртов (алканолов)

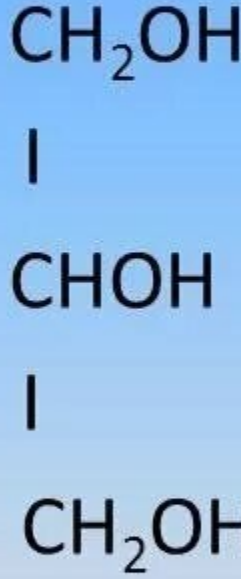
Формула спирта	Заместительная номеклатура	Радикально-функциональная номенклатура
CH_3OH	метанол	метиловый спирт
C_2H_5OH	этанол	этиловый спирт
C_3H_7OH	пропанол	пропиловый спирт
C_4H_9OH	бутанол	бутиловый спирт
$C_5H_{11}OH$	пентанол	амиловый спирт
$C_6H_{13}OH$	гексанол	гексиловый спирт
$C_7H_{15}OH$	гептанол	гептиловый спирт
$C_8H_{17}OH$	октанол	октиловый спирт
$C_9H_{19}OH$	нонанол	ниловый спирт
$C_{10}H_{21}OH$	деканол	децилловый спирт

Многоатомные спирты - органические соединения, в молекулах которых содержится несколько гидроксильных групп, соединенных с углеводородными радикалами.



этандиол-1,2

этиленгликоль



пропантриол – 1,2,3

глицерин

MyShared

Многоатомные спирты

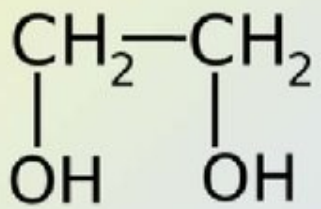
Химическая формула	Систематическое название	Тривиальное название
CH_2-CH_2 OH OH	Этандиол-1,2	Этиленгликоль
CH_2-CH-CH_2 OH OH OH	Пропантриол-1,2,3	Глицерин
CH_2-$(CH)_4$-CH_2 OH $(OH)_4$ OH	Шестиатомный спирт гексаол	Сорбит

МНОГОАТОМНЫЕ ПРЕДЕЛЬНЫЕ СПИРТЫ (ПОЛИОЛЫ)

двухатомные спирты (гликоли, или диолы)

- это спирты, содержащие в молекуле две гидроксогруппы при разных атомах углерода:

$$C_nH_{2n}(OH)_2$$



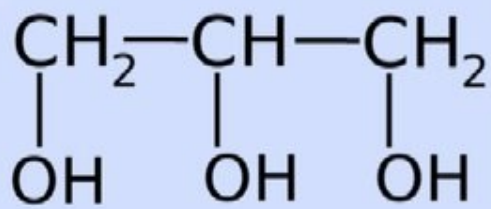
этандиол-1,2 (этиленгликоль)

$C_2H_6O_2$, или $C_2H_4(OH)_2$

трёхатомные спирты (глицерины, или триолы)

- это спирты, содержащие в молекуле три гидроксогруппы при разных атомах углерода:

$$C_nH_{2n-1}(OH)_3$$



пропантриол-1,2,3 (глицерин)

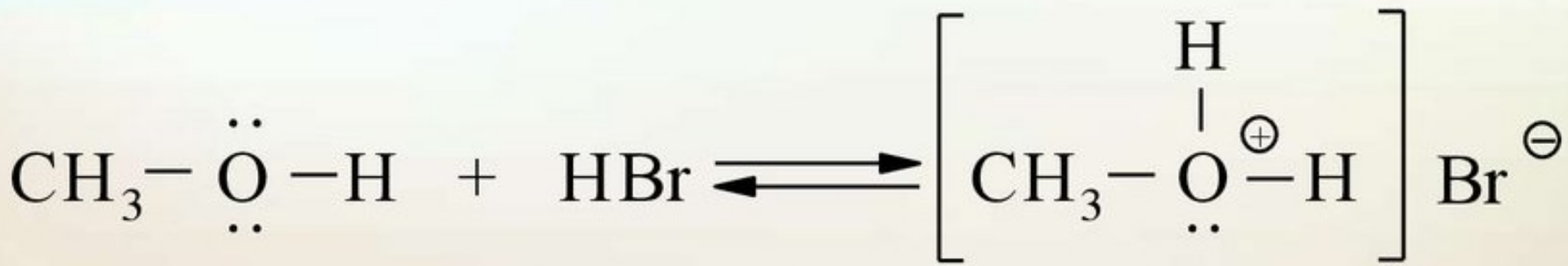
$C_3H_8O_3$, или $C_3H_5(OH)_3$

К многоатомным спиртам относятся спирты, в молекулах которых содержатся две или более гидроксильные группы.

К природным многоатомным спиртам относятся: $C_5H_7(OH)_5$ – *ксилит*; $C_6H_8(OH)_6$ – *сорбит*. Эти многоатомные спирты – заменители сахара.

Основность спиртов

Спирты представляют собой основания, сравнимые по силе с водой. При действии сильных кислот они превращаются в соли



Бромид метоксония

Химические свойства

Кислотно-основные свойства



этанол — этоксид натрия или алкоголят

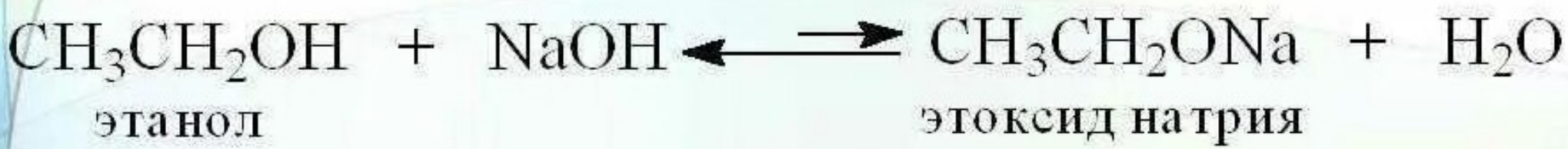


метоксид натрия — метанол



этанол — этоксид натрия

Химические свойства



Реакция замещения

Межмолекулярная дегидратация спиртов



MyShared

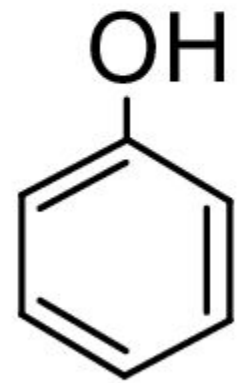
Применение спиртов



Фенолы

Фенолы – это производные ароматических углеводородов, в молекулах которых гидроксильные группы связаны с бензольным ядром



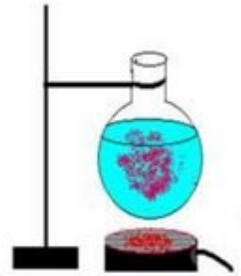


фенол

Физические свойства фенола



Белые кристаллы



Растворяются при нагревании



С приятным характерным запахом



Очень токсичное вещество

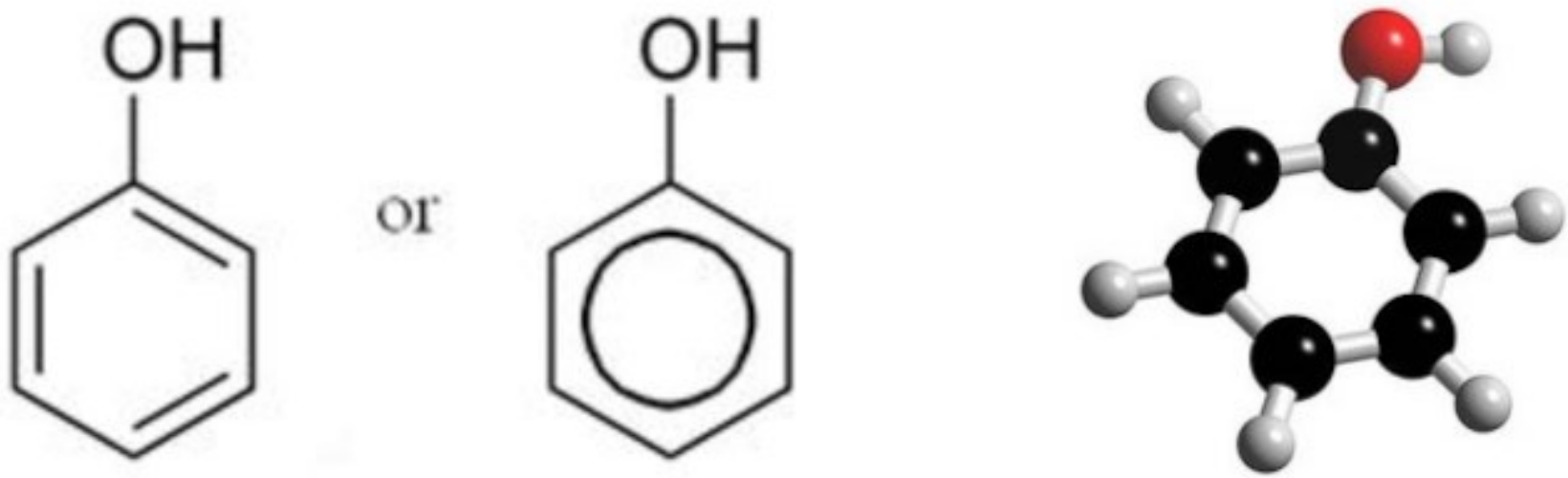
Физические свойства фенола

Фенол — твердое бесцветное вещество с характерным запахом гуашевых красок, немного растворимое в воде.

Фенол относится к ядовитым веществам.

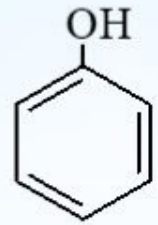
Фенол при попадании на кожу вызывает ожог.

. **Фенолы** - производные ароматических углеводородов, в молекулах которых гидроксильная группа (- OH) непосредственно связана с атомами углерода в бензольном кольце.

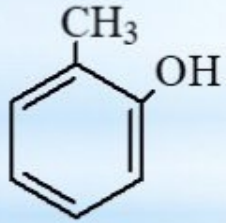


I. Классификация и номенклатура фенолов

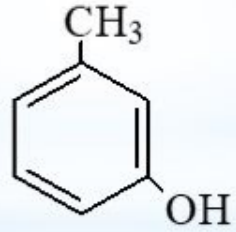
1. Одноатомные фенолы



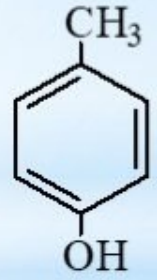
фенол
гидроксибензол



о – крезол
ортометилгидроксибензол
2 – метилгидроксибензол

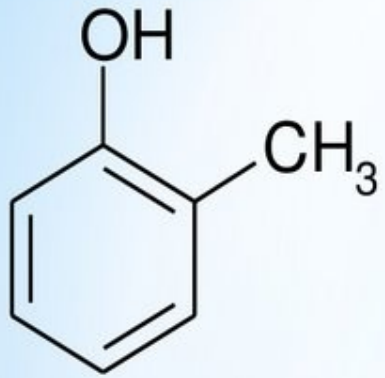


м – крезол
метаметилгидроксибензол
3 – метилгидроксибензол

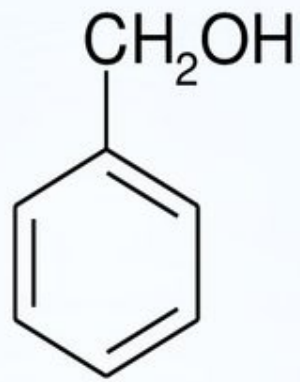


п – крезол
параметилгидроксибензол
4 – метилгидроксибензол

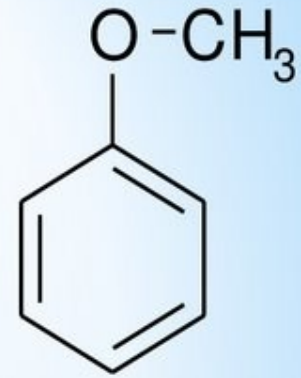
Для фенолов характерна структурная изомерия: положения ОН-группы и межклассовая изомерия



о-крезол (фенол)

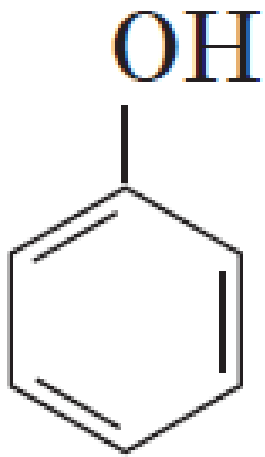


бензиловый спирт (ароматический спирт)

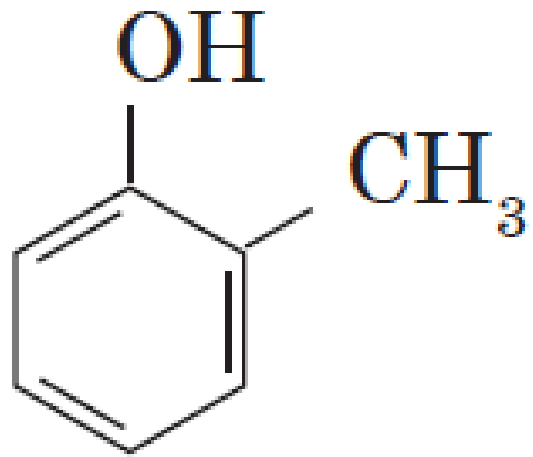


анизол (простой эфир)

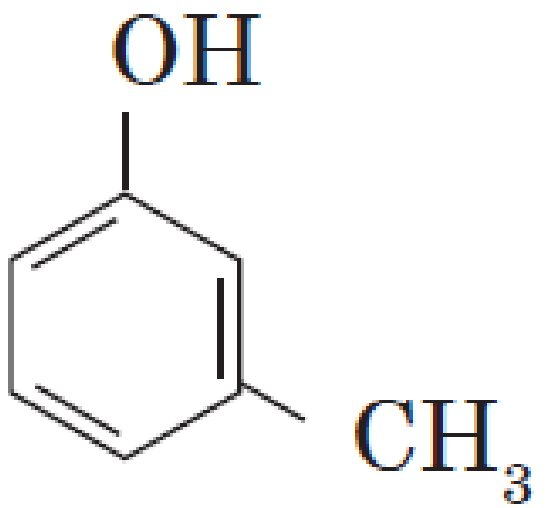
Межклассовые изомеры одноатомных фенолов



фенол
(гидроксибензол)

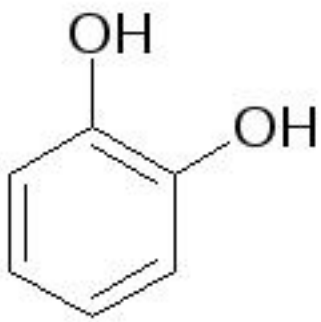


2-метилфенол
(орто-крезол)

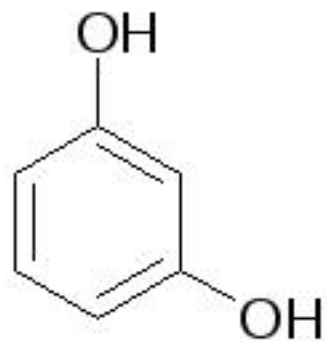


3-метилфенол
(мета-крезол)

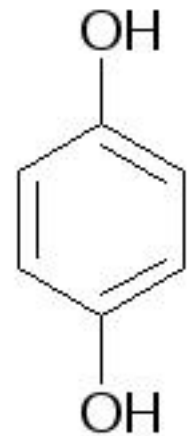
b) многоатомные фенолы



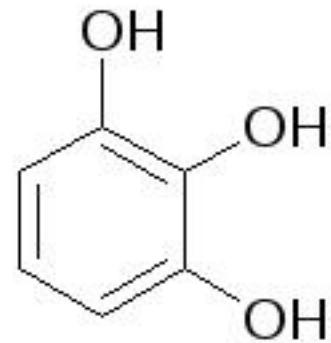
пирокатехин



резорцин



гидрохинон



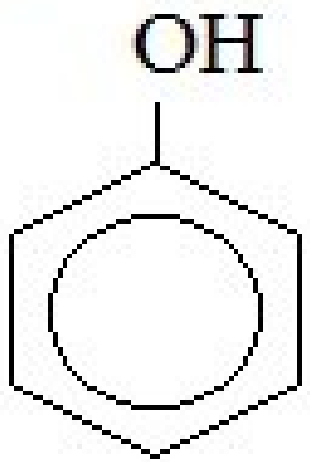
пирогаллол

Фенолы

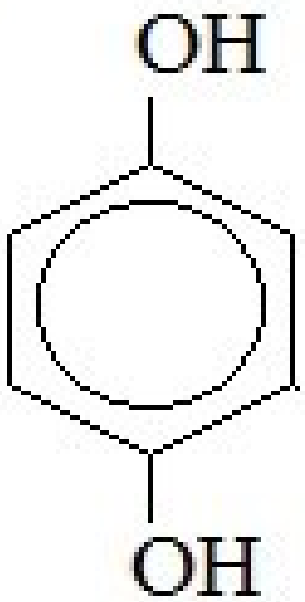
Одноатомные (аренолы)

Двухатомные (арендиолы)

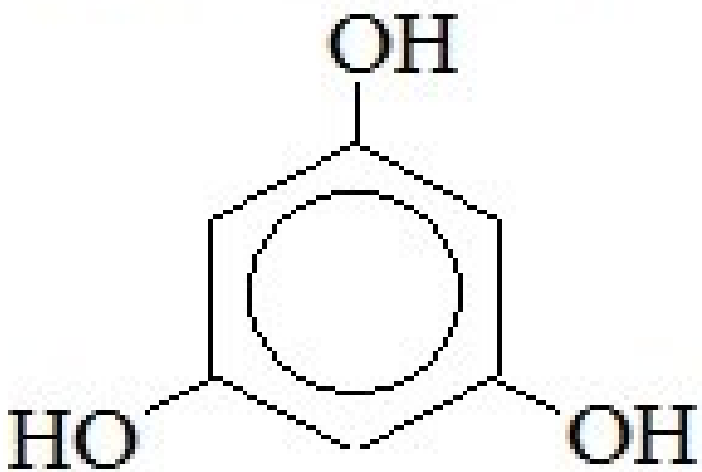
Трехатомные (арентриолы)



фенол



гидрохинон



флороглюцин

Химические свойства фенола

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

1)Взаимодействие с активными металлами

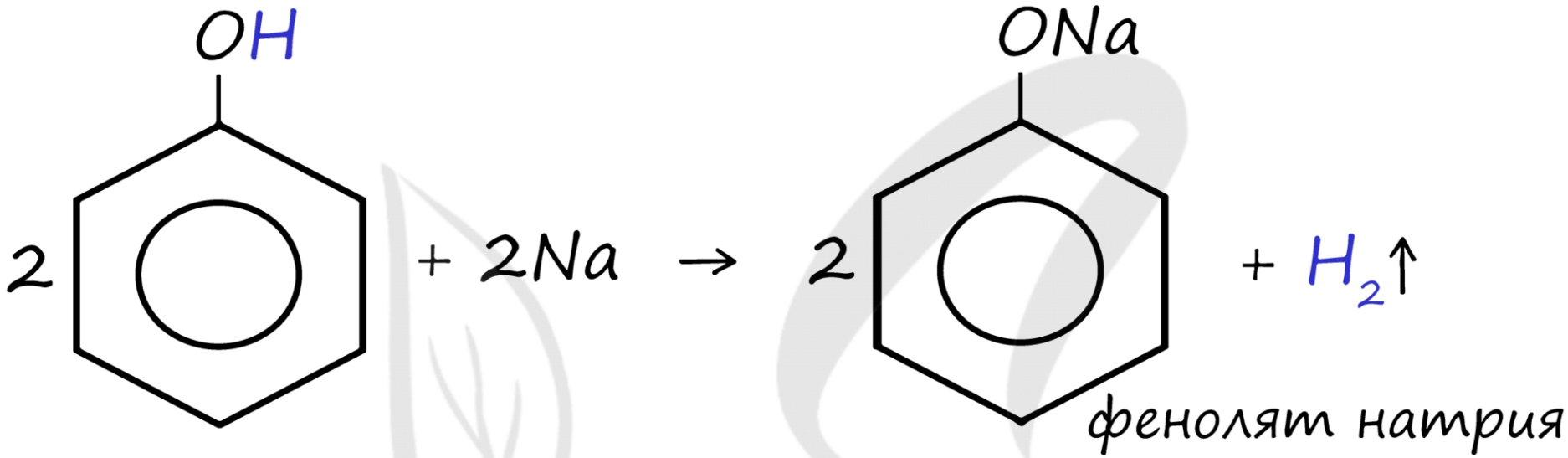
$$2C_6H_5OH + 2Na \longrightarrow 2C_6H_5ONa + H_2$$

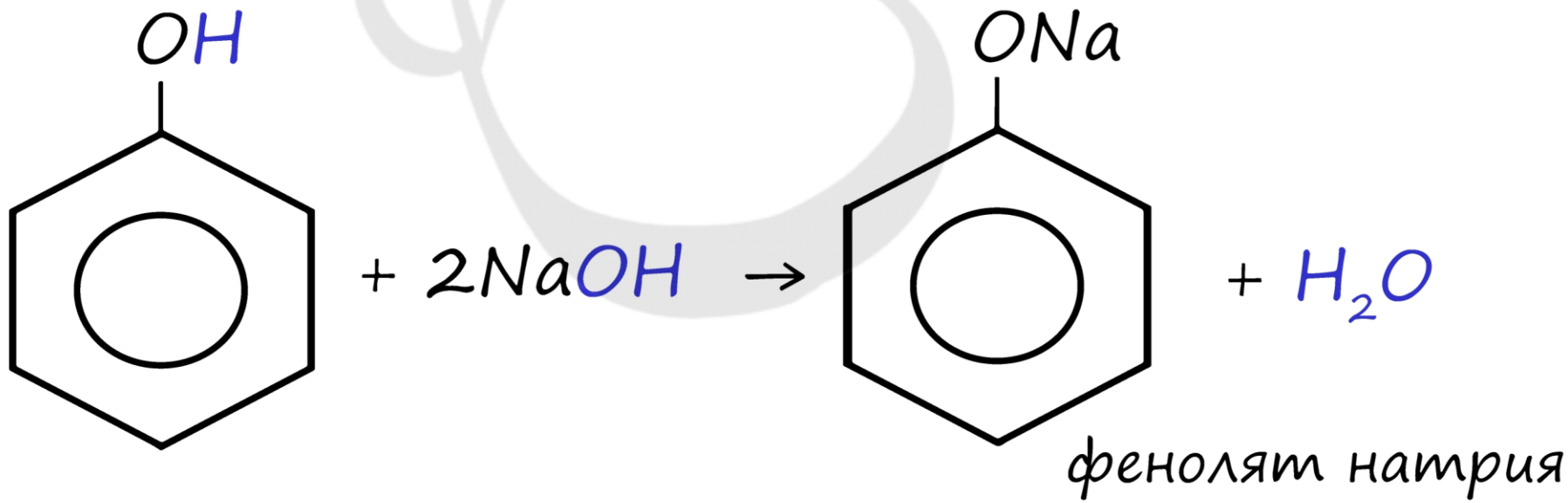
2) Взаимодействие со щелочами

$$C_6H_5OH + NaOH \longrightarrow C_6H_5ONa + H_2O$$

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

Кислотные свойства фенола

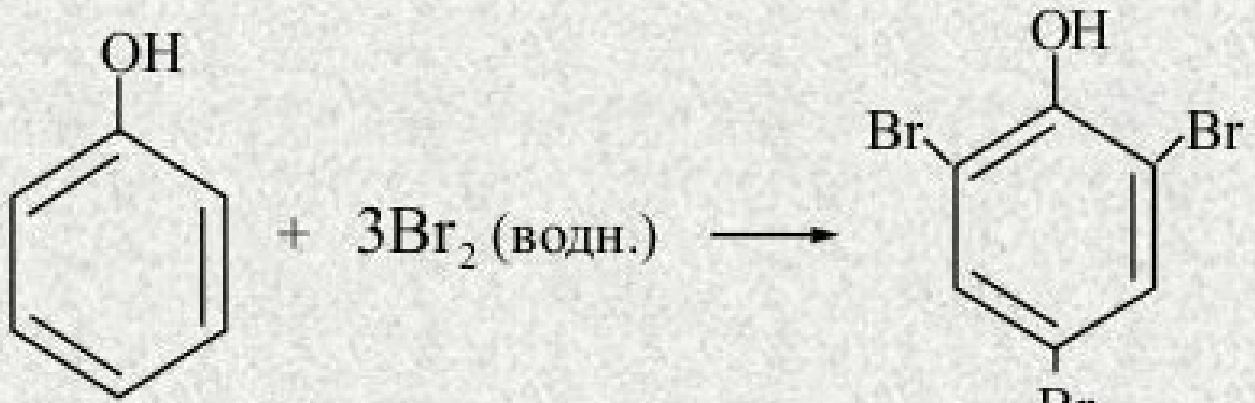




II. Реакции ароматического ядра.

3. Галогенирование фенолов

При действии бромной воды легко происходит замещение всех атомов водорода в орто- и пара-положениях к ОН-группе и возможно дальнейшее замещение:



2,4,6-трибромфенол

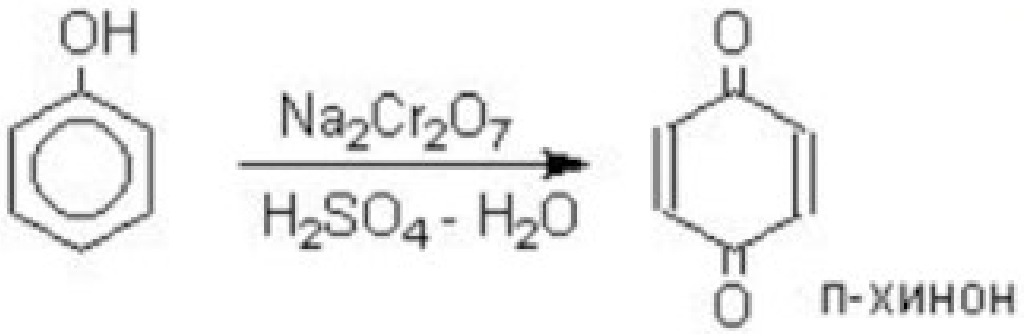
4. **Взаимодействие с галогеноводородами:**

$C_6H_5OH + HCl \rightarrow$ реакция не идет

5. **Реация восстановления:**

$C_6H_5OH + Zn \rightarrow C_6H_6 + ZnO$

6. **Окисление:**



п-хинон

II. Реакции с участием бензольного кольца (реакции электрофильного замещения, протекают легче, чем у бензола)

2) Нитрование



2,4,6 – тринитрофенол
пикриновая кислота

