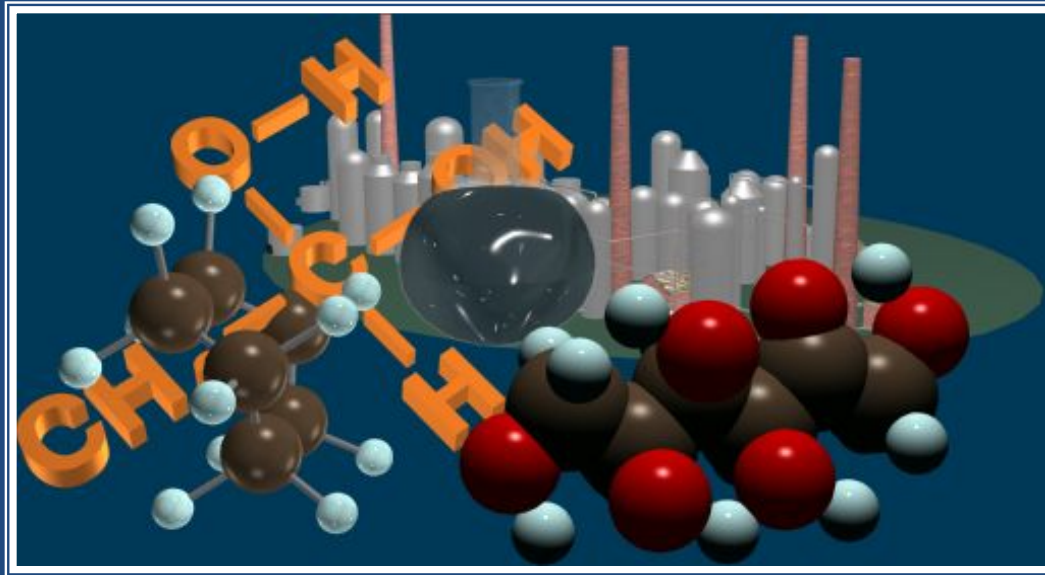


**Тема: Спирты. Понятия о предельных одноатомных спиртах. Химические свойства этанола и его применение. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Фенол. Физические и химические свойства.**



# План – конспект занятия

- Классификация спиртов
- Номенклатура спиртов
- Изомерия спиртов
- Отдельные представители
  - Метанол
  - Этанол
  - Глицерин
- Свойства спиртов
- Фенол
- Свойства фенола





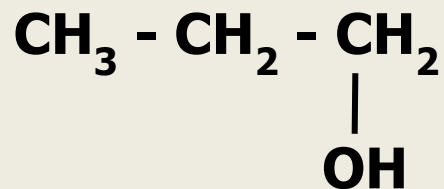
## Определение

- **Спирты́** (устаревшее алкогóли) — органические соединения, содержащие одну или несколько гидроксильных групп (**гидроксил, OH**), непосредственно связанных с атомом углерода в углеводородном радикале.
- Общая формула предельных одноатомных спиртов  **$C_nH_{2n+1}OH$** , где  **$n=1,2,3\dots$**

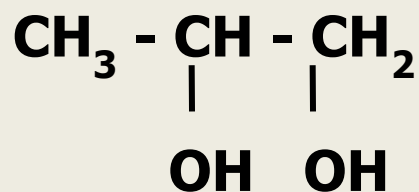
# Классификация спиртов

По числу  
гидроксильны  
х  
групп  
 $C_xH_y(OH)_n$

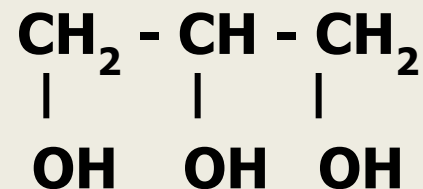
Одноатомные  
алкоголи



Двухатомные  
гликоли

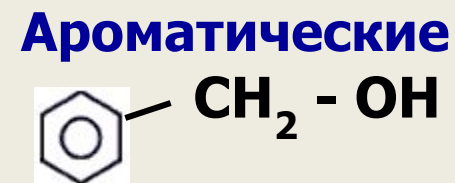
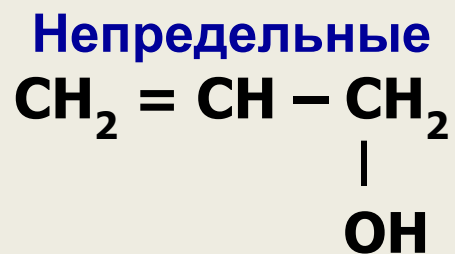
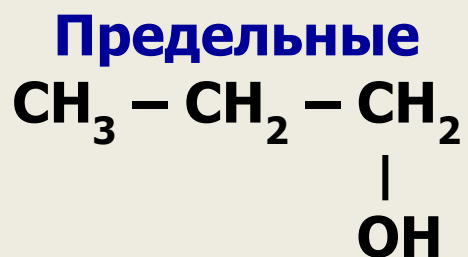


Трёхатомные  
глицерины



# Классификация спиртов

По характеру  
углеводородного  
радикала  
 $C_xH_y(OH)_n$



# Классификация спиртов

## Классификация спиртов

2. В зависимости от того, с каким атомом углерода (первичным, вторичным или третичным) связана гидроксигруппа, различают спирты



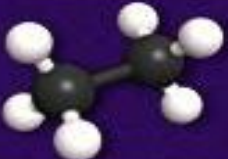
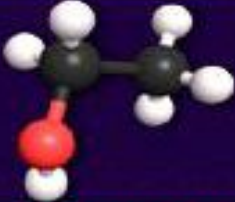
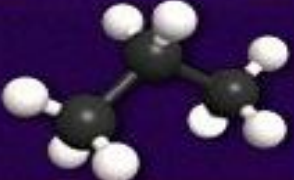
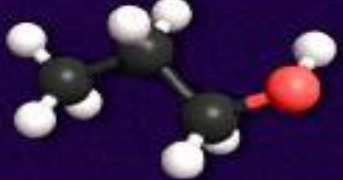
- **первичные**  $R-CH_2-OH$ .
- **вторичные**  $R_2CH-OH$ ,
- **третичные**  $R_3C-OH$



В многоатомных спиртах различают первично-, вторично- и третичноспиртовые группы. Например, молекула трехатомного спирта глицерина  $HO-CH_2-CH(OH)-CH_2-OH$  содержит две первичноспиртовые ( $HO-CH_2-$ ) и одну вторичноспиртовую ( $-CH(OH)-$ ) группы.

# Номенклатура спиртов

Просмотрите таблицу и сделайте вывод о номенклатуре спиртов

Углеводороды		Спирты	
Формула	Название	Формула	Название
$\text{CH}_4$	метан	$\text{CH}_3\text{—OH}$	метанол (метилловый спирт)
$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H—C—H} \\   \\ \text{H} \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H—C—OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$	
$\text{CH}_3\text{—CH}_3$	этан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$	этанол (этиловый спирт)
$\begin{array}{c} \text{H} \ \text{H} \\   \ \   \\ \text{H—C—C—H} \\   \ \   \\ \text{H} \ \ \text{H} \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{H} \ \text{H} \\   \ \   \\ \text{H—C—C—OH} \\   \ \   \\ \text{H} \ \ \text{H} \end{array}$	
$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	пропан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$	пропанол-1 (пропиловый спирт)
$\begin{array}{c} \text{H} \ \text{H} \ \text{H} \\   \ \   \ \   \\ \text{H—C—C—C—H} \\   \ \   \ \   \\ \text{H} \ \ \text{H} \ \ \text{H} \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{H} \ \text{H} \ \text{H} \\   \ \   \ \   \\ \text{H—C—C—C—OH} \\   \ \   \ \   \\ \text{H} \ \ \text{H} \ \ \text{H} \end{array}$	



# Вывод

- Названия одноатомных спиртов образуются из **названия углеводорода** с самой длинной углеродной цепью, содержащей гидроксильную группу, путём **добавления суффикса -ол**.
- Для многоатомных спиртов перед суффиксом **-ол** по-гречески (-ди-, -три-, ...) указывается количество гидроксильных групп.
- Например:  **$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$**  этанол

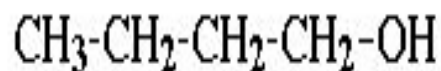


# Виды изомерии спиртов

## Структурная

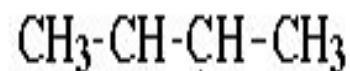
1. Углеродной цепи

2. Положения функциональной группы



бутанол-1

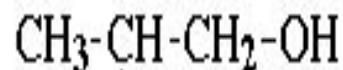
(н-бутиловый спирт)



бутанол-2

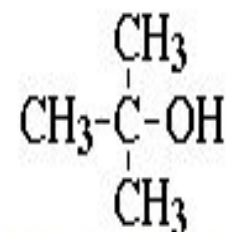
(втор-бутиловый спирт)

изомеры положения OH-группы



2-метилпропанол-1

(изобутиловый спирт)



2-метилпропанол-2

(трет-бутиловый спирт)

изомеры C-скелета



# Физические свойства

## Отдельных представителей спиртов

Название	Формула	Т.пл., °С	Т.кип., °С
Метанол	$\text{CH}_3\text{OH}$	-98	64,5
Этанол	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	-114	78,4
Этиленгликоль	$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	-12	197
Глицерин	$\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$	17	290



## Химические свойства:

### 1. Реакция замещения

*(Спирты проявляют кислотные свойства)*

а) Взаимодействие с натрием



Этилат натрия

б) С галогеноводородами



бромэтан



## Химические свойства:

- 2. Дегидратации



- этен

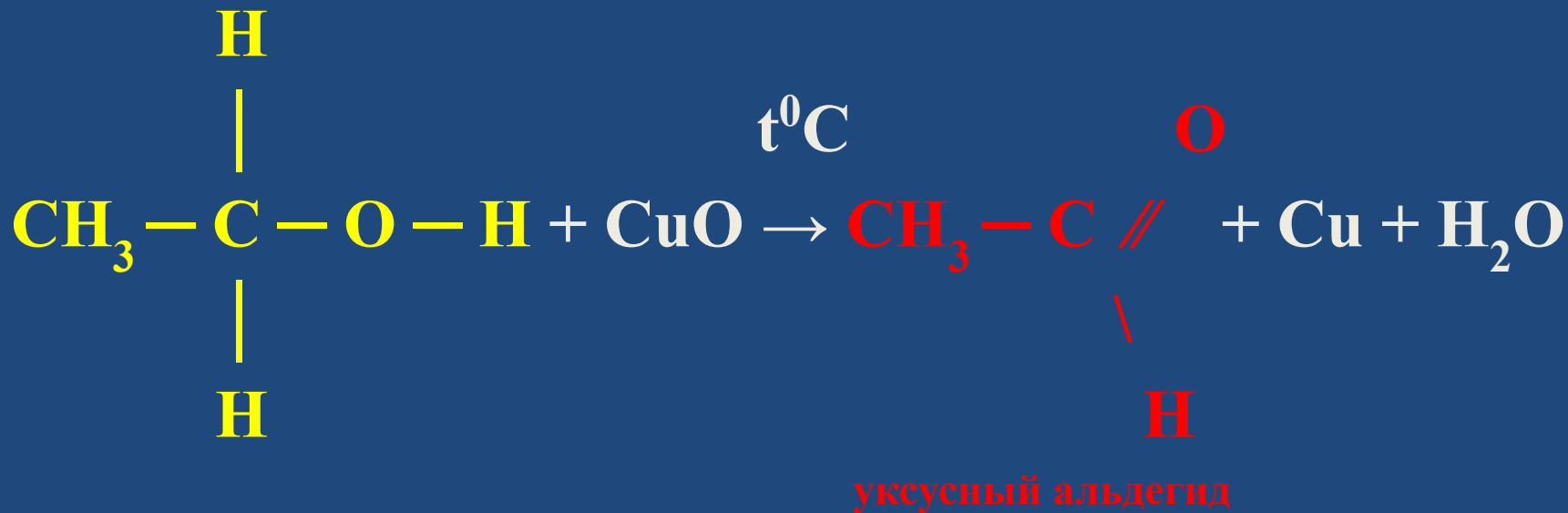


- Диэтиловый эфир

- (класс простые эфиры R-O-R)

# Химические свойства:

## □ 3. Окисление



этиловый спирт

уксусный альдегид

---



## Химические свойства:

### 4. Горения.



# Одноатомный спирт - метанол

- Жидкость без цвета с температурой кипения 64С, характерным запахом Легче воды. Горит бесцветным пламенем.
- Применяется в качестве растворителя и топлива в двигателях внутреннего сгорания.



# Метанол - яд

- Ядовитое действие метанола основано на поражении нервной и сосудистой системы. Приём внутрь 5—10 мл метанола приводит к тяжёлому отравлению, а 30 мл и более — к смерти.





# Одноатомный спирт - этанол

- Бесцветная жидкость с характерным запахом и жгучим вкусом, температурой кипения 78С. Легче воды. Смешивается с ней в любых отношениях.
- Легко воспламеняется, горит слабо светящимся голубоватым пламенем.



# Применение этанола

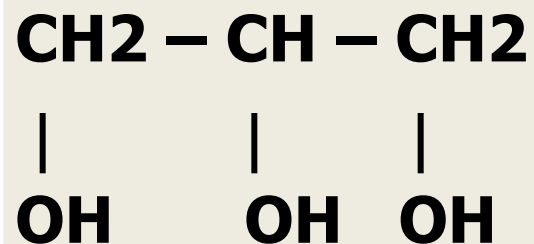
- Этиловый спирт употребляется при приготовлении различных спиртных напитков.
- В медицине для приготовления экстрактов из лекарственных растений, а также для дезинфекции.
- В косметике и парфюмерии этанол — растворитель для духов и лосьонов.





# Многоатомный спирт - глицерин

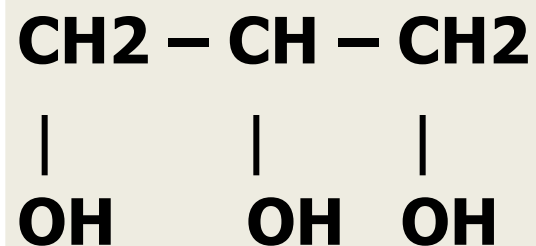
- Глицерин – трехатомный предельный спирт. Бесцветная, вязкая, гигроскопичная, сладкая на вкус жидкость. Смешивается с водой в любых отношениях , хороший растворитель. Реагирует с азотной кислотой с образованием нитроглицерина. С карбоновыми кислотами образует жиры и масла.





# Многоатомный спирт - глицерин

- Простейший представитель многоатомных (трехатомных) спиртов - **Глицерин**
- По международной номенклатуре - **Пропантриол-1,2,3**
- 



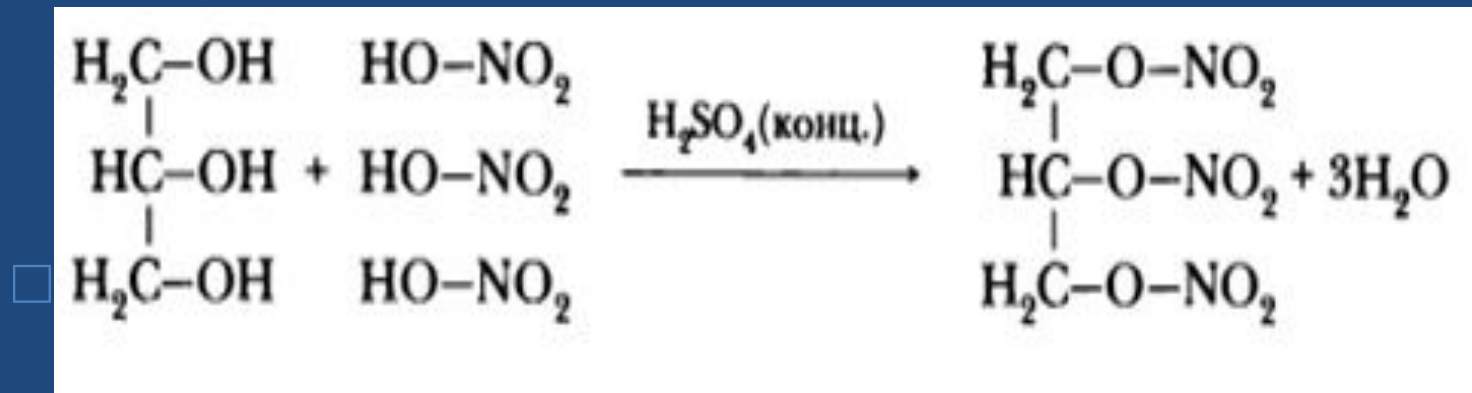


## Химические свойства:

- 1. Глицерин является представителем трехатомных спиртов, для которых, как для гидроксилсодержащих соединений характерны те же реакции, что и для одноатомных спиртов.

# Химические свойства

## □ 2. Нитрование

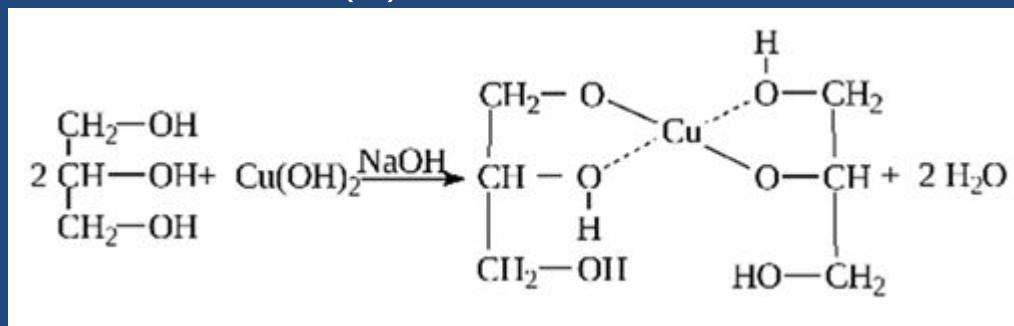


□ тринитроглицерин

# Качественная реакция на многоатомные спирты

Глицерин имеет и специфические свойства, отличающие его от одноатомных спиртов: он вступает в реакцию, не только со щелочными металлами, но и с некоторыми основаниями, в том числе нерастворимыми, например

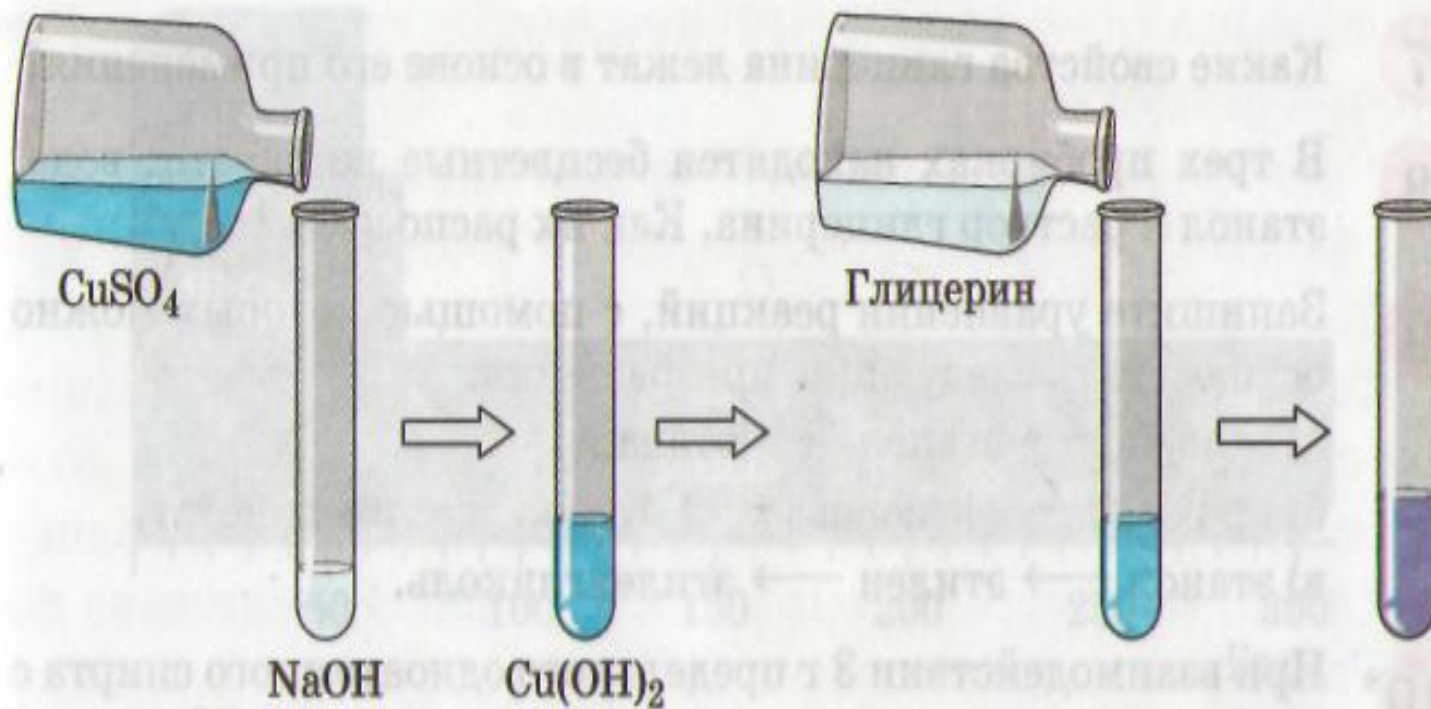
3. С гидроксидом меди (II):



Результатом реакции глицерина с гидроксидом меди (II) является глицерат меди (сложное комплексное соединение ярко-синего цвета).

**Эта реакция – качественная реакция на многоатомные спирты.**

# Качественная реакция на многоатомные спирты 📢





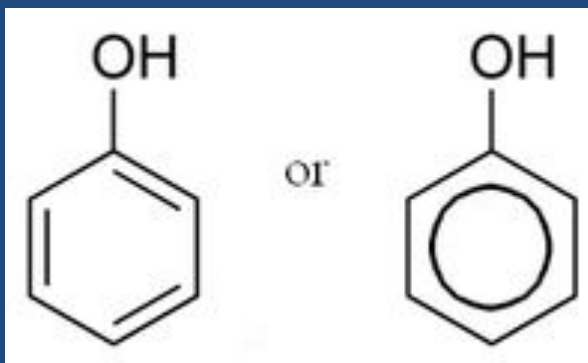
# Применение глицерина



- Применяется в производстве взрывчатых веществ нитроглицерина.
- При обработке кожи.
- Как компонент некоторых клеев.
- При производстве пластмасс глицерин используют в качестве пластификатора.
- В производстве кондитерских изделий и напитков (как пищевая добавка E422).

# Фенолы

- Названия фенолов составляют с учетом того, что для родоначальной структуры по правилам ИЮПАК сохранено тривиальное название «фенол».

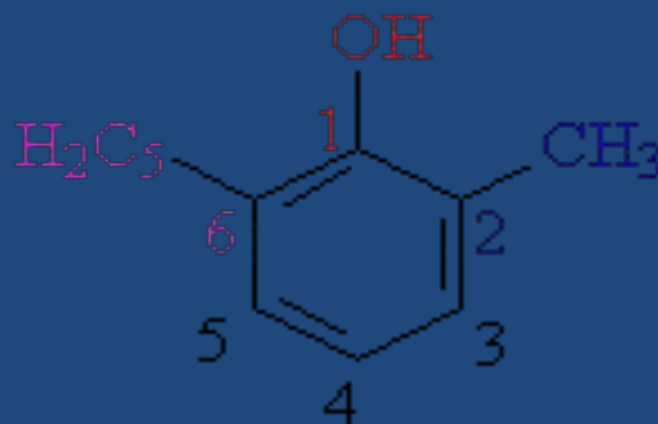




# Номенклатура

- Нумерацию атомов углерода бензольного кольца начинают от атома, непосредственно связанного с гидроксильной группой (если она является старшей функцией), и продолжают в такой последовательности, чтобы имеющиеся заместители получили наименьшие номера.

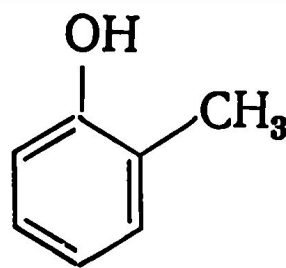
# Названия по ИЮПАК



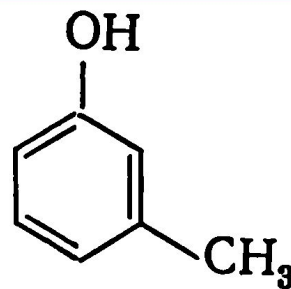
1-гидрокси-2-метил-6-этилбензол

# Гомологи и изомеры:

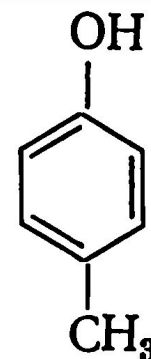
- производные фенола, например метилфенол (крезол), могут существовать в виде трех структурных изомеров - *орто*-, *мета*- и *пара*-крезолов



*o*-крезол



*m*-крезол



*p*-крезол



# Физические свойства.

- Фенолы в большинстве своем - кристаллические вещества (*мета-крезол* - жидкость) при комнатной температуре. Они обладают характерным запахом, довольно плохо растворимы в воде, но хорошо растворяются в водных растворах щелочей.

# Химические свойства:

## Химические свойства фенола

Тип химической реакции	Уравнения химической реакции
<b>Кислотные свойства фенола: замещение атома водорода гидроксильной группы</b>	
активными металлами (аналогия со спиртами)	$2C_6H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_6H_5ONa + H_2\uparrow$
взаимодействие со щелочами (отличие от спиртов)	$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$
Выделение фенола из раствора фенолята натрия	$C_6H_5ONa + CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_5OH\downarrow + NaHCO_3$
Качественная реакция на фенол	$C_6H_5OH + FeCl_3 \rightarrow$ комплексное соединение интенсивно фиолетового цвета

**Кислотные свойства у фенола выражены сильнее, чем у спиртов и воды, но слабее, чем у неорганических и карбоновых кислот**

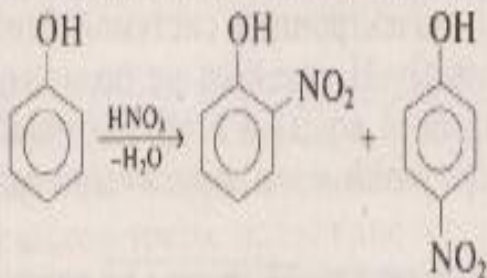
# Химические свойства:

Реакции бензольного кольца	
Замещение атомов водорода бензольного кольца	
Бромирование фенола качественная реакция на фенол	 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 3\text{Br}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{OH} + 3\text{HBr}$ белый осадок 2,4,6-трибромфенола

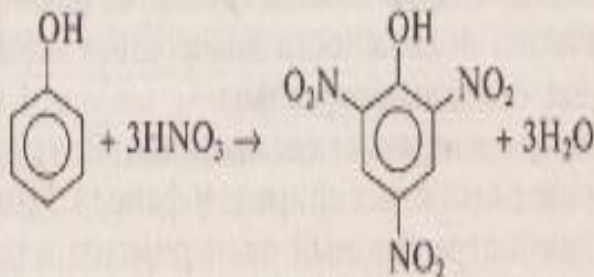


# Химические свойства:

Нитрование фенола  
разбавленной кислотой



концентрированной  
кислотой



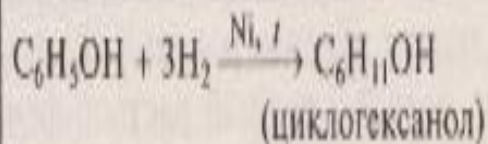
пикриновая кислота

**Реакция, в отличие от бензола, протекает без катализатора, т.к. атомы Н бензольного кольца более подвижны**

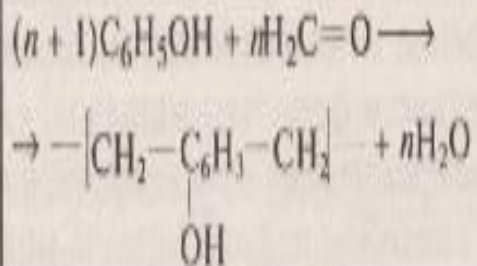
# Химические свойства:

## Реакции присоединения

Гидрирование фенола  
(присоединение водорода)



Поликонденсация фенола с альдегидами



**Протекают легче у фенола,  
чем у бензола.  
Бензол вообще не  
полимеризуется!**

# Применение фенола.



*Взрывчатые  
вещества*



*Красители*



*Полимеры*



*Пестициды*



*Лекарственные  
вещества*



*Клеи*



На план урока



---

# Задания

- Законспектировать занятие в рабочей тетради.
  - Ответить на рабочую карту.
-



# Рабочая карта

- Общая формула спиртов.
- Назовите вещества:
  - $\text{CH}_3\text{OH}$
  - $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$
  - $\text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_2(\text{OH})$
- Составьте структурную формулу 2,3-диметилбутанол-1.
- Чем определяется атомность спирта?
- Какой реакцией можно доказать кислотные свойства этанола?
- Перечислите области применения этанола.
- Какие спирты используют в пищевой промышленности?
- Как отличить многоатомный спирт от одноатомного спирта?
- Какой реакцией можно получить фенолят натрия?
- Напишите качественную реакцию на определение фенола.