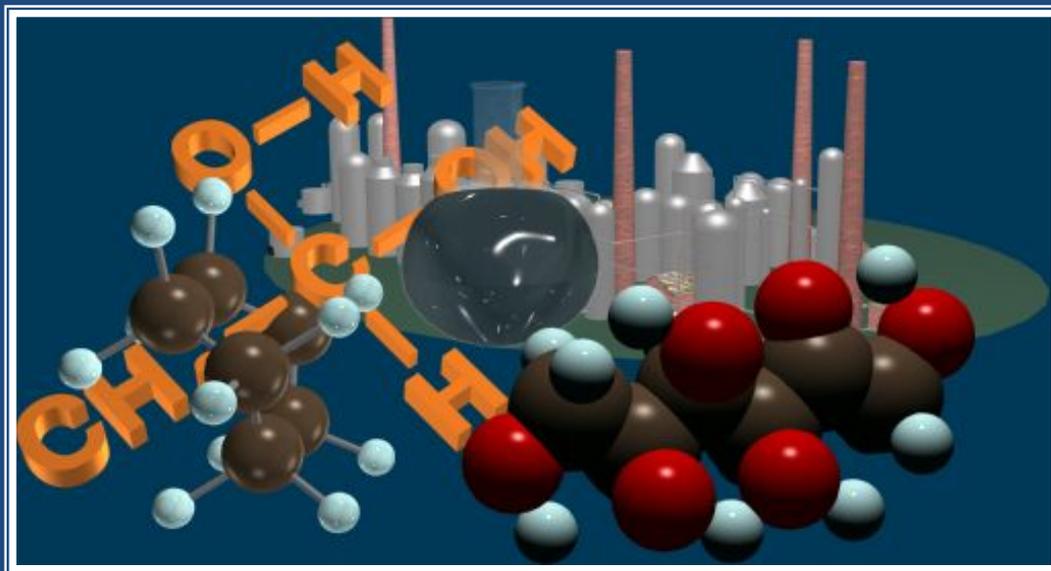


Тема: Спирты. Понятия о предельных одноатомных спиртах. Химические свойства этанола и его применение. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Фенол. Физические и химические свойства.



План – конспект занятия

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





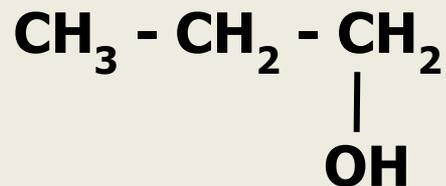
Определение

- **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 **$n=1,2,3\dots$**

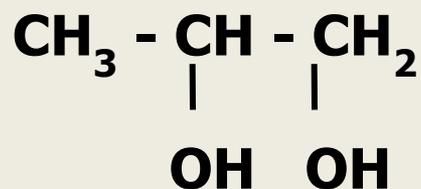
Классификация спиртов

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

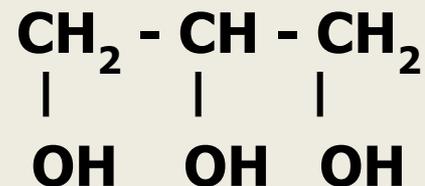
Одноатомные
алкоголи



Двухатомные
гликоли

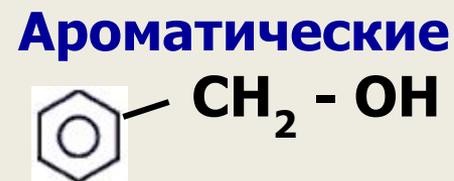
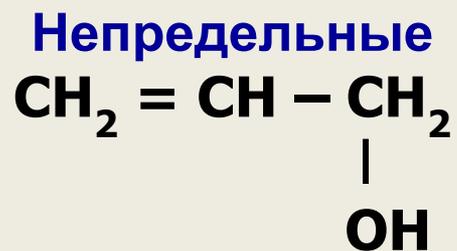
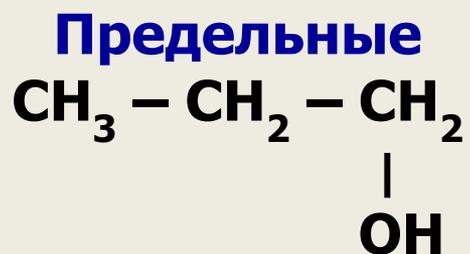


Трёхатомные
глицерины



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

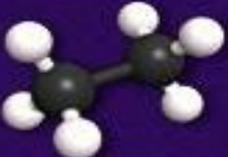
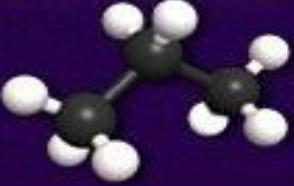
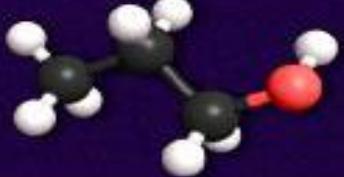
- **первичные** $R-CH_2-OH$.
- **вторичные** R_2CH-OH ,
- **третичные** R_3C-OH



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 |
| 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) |
| $\begin{array}{c} \text{H} \ \text{H} \ \text{H} \\ \ \ \ \ \\ \text{H—C—C—C—H} \\ \ \ \ \ \\ \text{H} \ \ \text{H} \ \ \text{H} \end{array}$ |  | $\begin{array}{c} \text{H} \ \text{H} \ \text{H} \\ \ \ \ \ \\ \text{H—C—C—C—OH} \\ \ \ \ \ \\ \text{H} \ \ \text{H} \ \ \text{H} \end{array}$ |  |



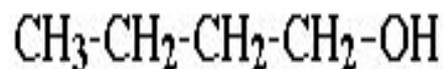
Вывод

- 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

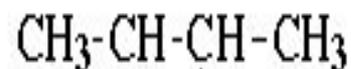
Структурная

1. Углеродной цепи
2. Положения функциональной группы



бутанол-1

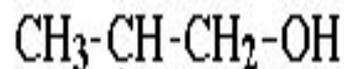
(н-бутиловый спирт)



бутанол-2

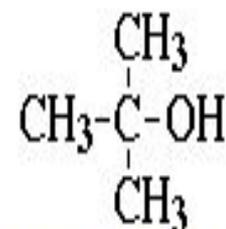
(втор-бутиловый спирт)

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 | CH_3OH | -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

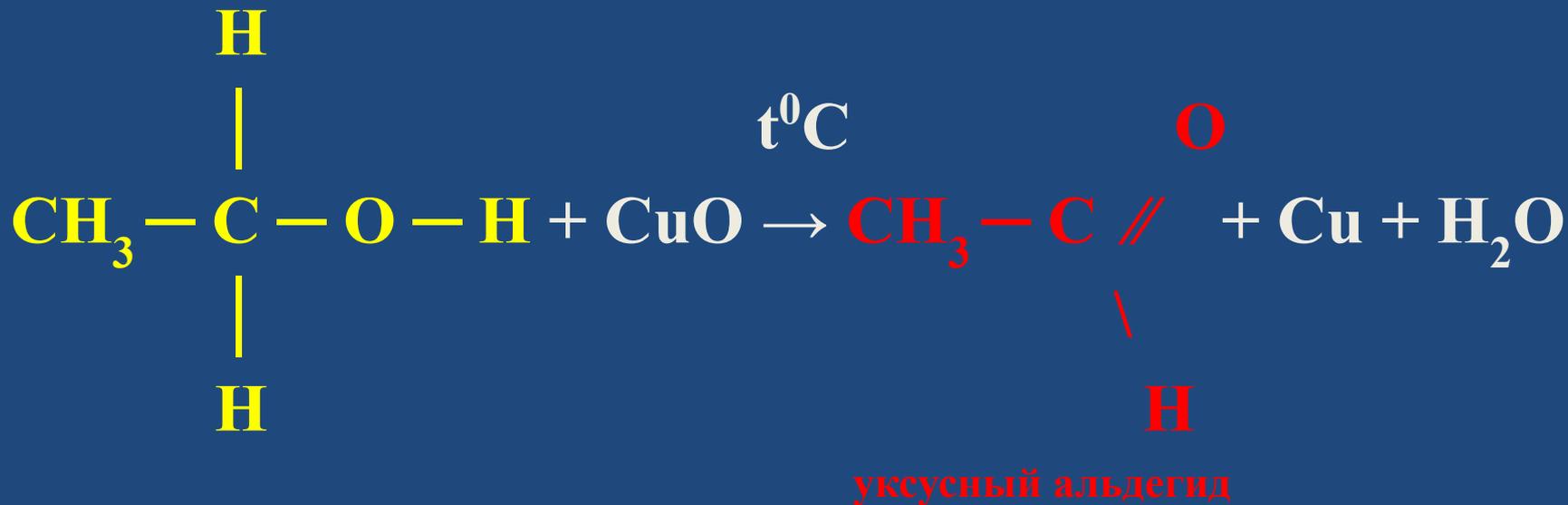


- Диэтиловый эфир

- (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.



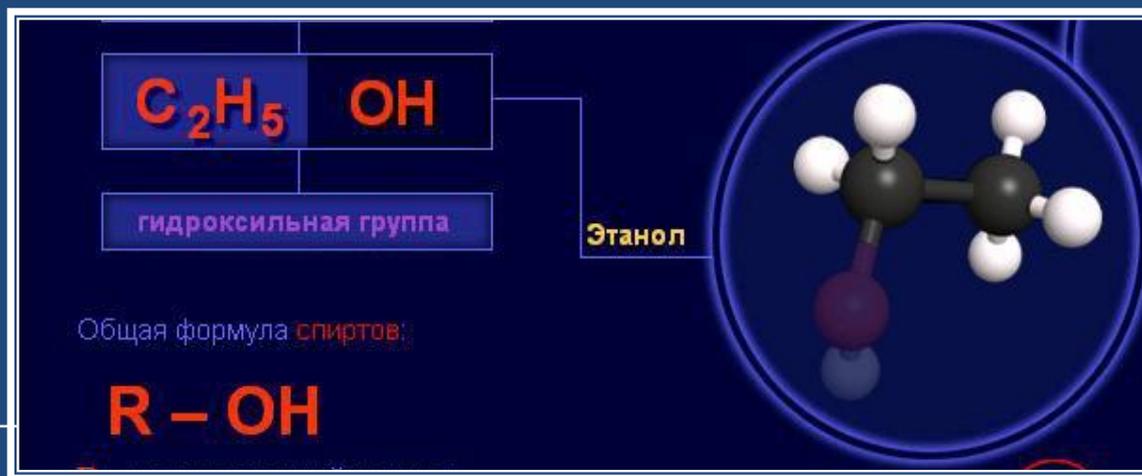
Метанол - яд

- 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.



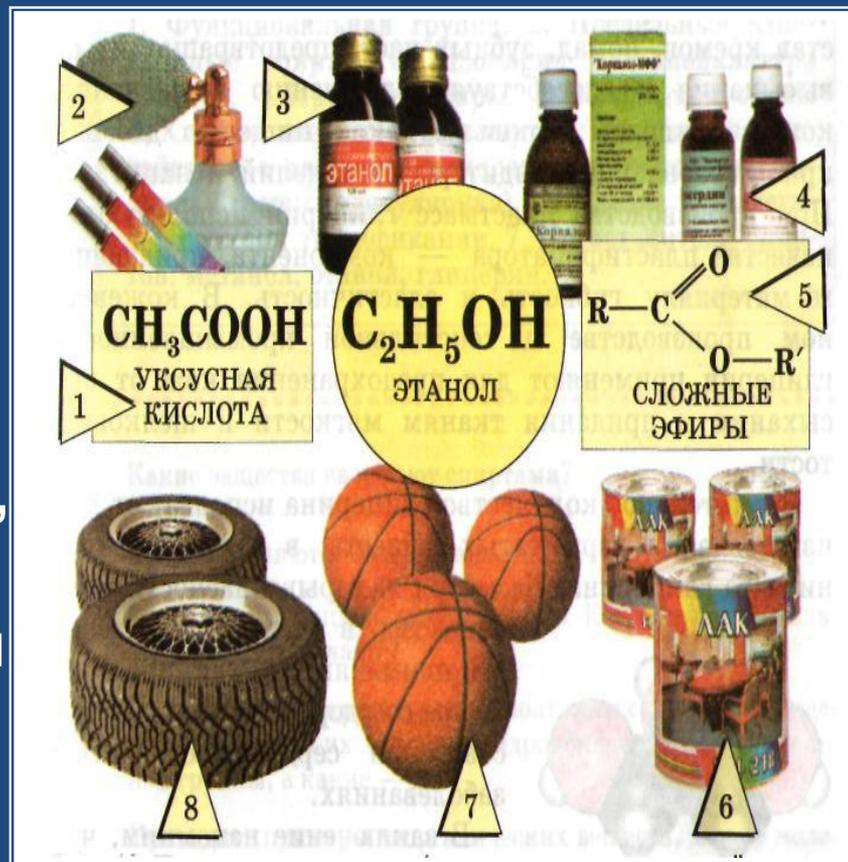
Одноатомный спирт - этанол

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



Применение этанола

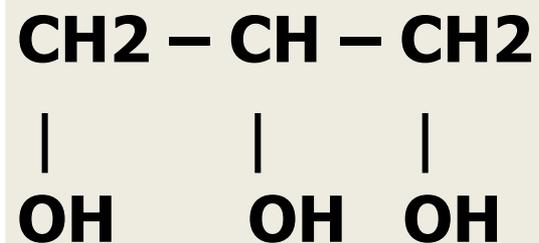
- Этиловый спирт употребляется при приготовлении различных спиртных напитков.
- В медицине для приготовления экстрактов из лекарственных растений, а также для дезинфекции.
- В косметике и парфюмерии этанол — растворитель для духов и лосьонов.





Многоатомный спирт - глицерин

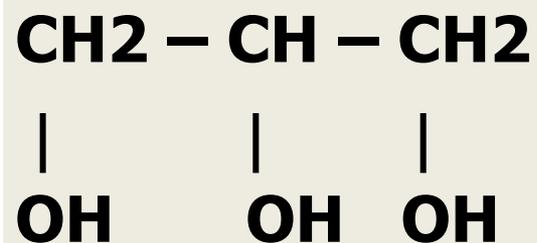
- Глицерин – трехатомный предельный спирт. Бесцветная, вязкая, гигроскопичная, сладкая на вкус жидкость. Смешивается с водой в любых отношениях , хороший растворитель. Реагирует с азотной кислотой с образованием нитроглицерина. С карбоновыми кислотами образует жиры и масла.





Многоатомный спирт - глицерин

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



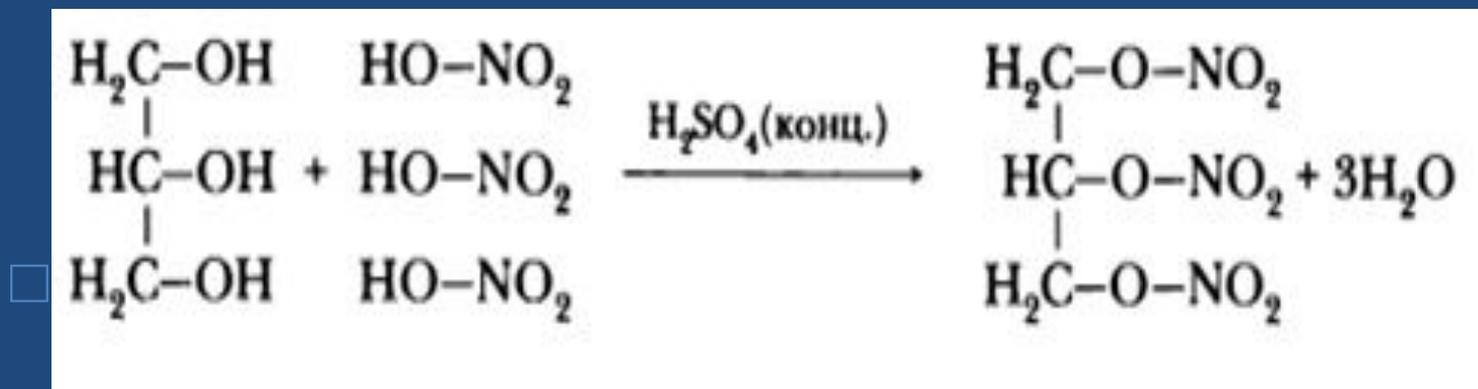


Химические свойства:

- 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



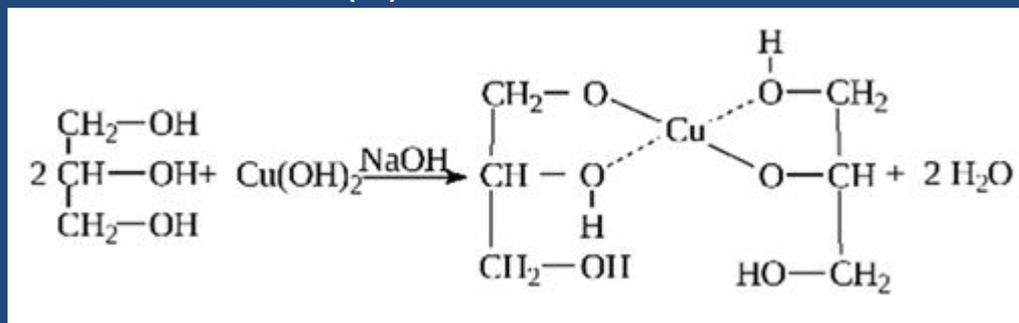
□

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

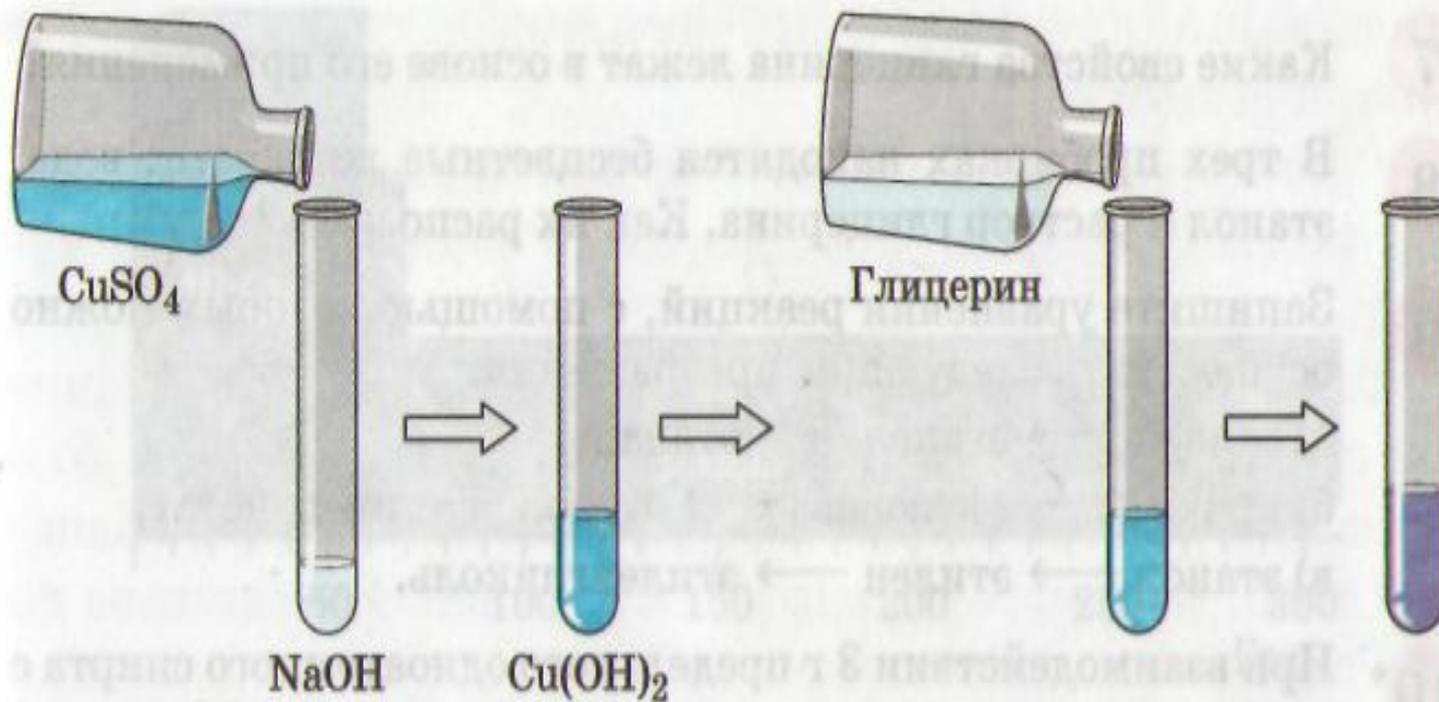
3. С гидроксидом меди (II):



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 📢



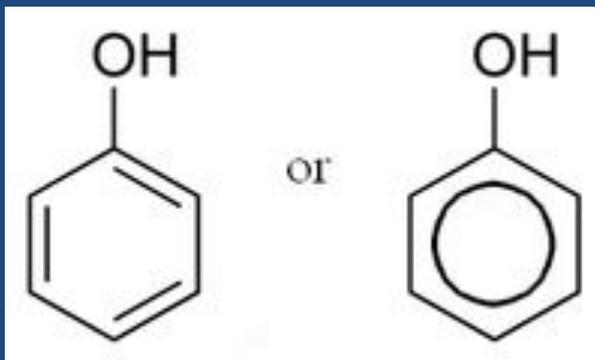
Применение глицерина



- 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.

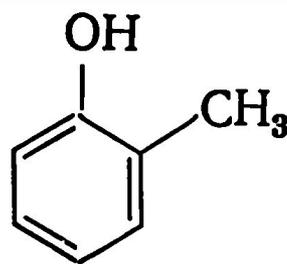
Названия по ИЮПАК



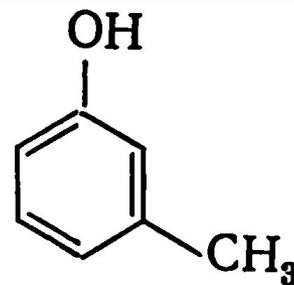
1-гидрокси-2-метил-6-этилбензол

Гомологи и изомеры:

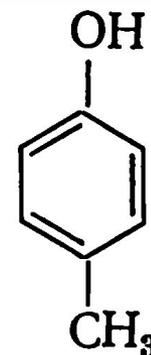
- производные фенола, например метилфенол (крезол), могут существовать в виде трех структурных изомеров - *орто*-, *мета*- и *пара*-крезолов



***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 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Кислотные свойства фенола: замещение атома водорода гидроксильной группы | |
| 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 |

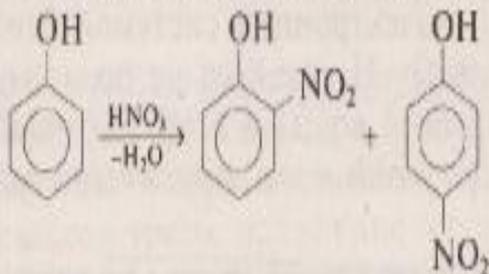
Кислотные свойства у фенола выражены сильнее, чем у спиртов и воды, но слабее, чем у неорганических и карбоновых кислот

Химические свойства:

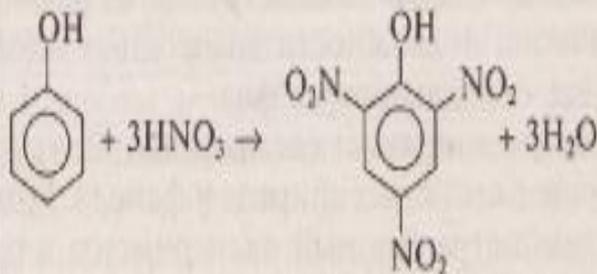
| Реакции бензольного кольца | |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Замещение атомов водорода бензольного кольца | |
| Бромирование фенола качественная реакция на фенол | <chem>Oc1ccccc1.BrBr.BrBr.BrBr.O>>Oc1c(Br)cc(Br)cc1Br.Br.Br.Br</chem> белый осадок 2,4,6-трибромфенола |

Химические свойства:

Нитрование фенола
разбавленной кислотой



концентрированной
кислотой



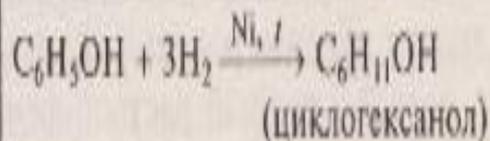
пикриновая кислота

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

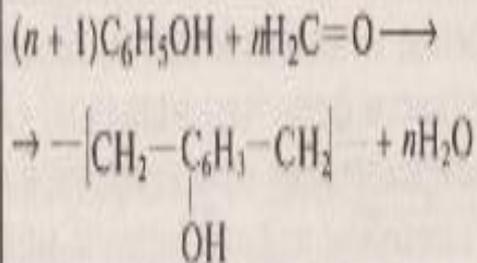
Химические свойства:

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:
 - CH_3OH
 - $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$
 - $\text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_2(\text{OH})$
- 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.