

## «Многоатомные спирты. Этиленгликоль, глицерин. Свойства, применение»

**Цель:** дать понятие об многоатомных спиртах, свойствах и применении.

**Оборудование:** Образцы глицерина, модели молекул изображенных на доске или в табл.

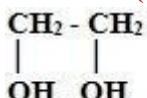
Реактивы (Глицерин, гидроксид меди), лаб. посуда.

**Ход урока:**

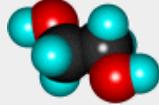
- Организационный момент
- Проверка отсутствующих
- Проверка готовности к уроку
- Изучение нового материала

**Многоатомные спирты** – органические соединения, в молекулах которых содержится несколько гидроксильных групп ( $-OH$ ), соединённых с углеводородным радикалом

### Гликоли (диолы)



Этиленгликоль (1,2-этандиол)

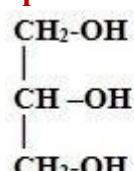
Этиленгликоль (этандиол)		
Формула	Модели молекулы	
	шаростержневая	полусферическая
HO-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -OH		

### Физические свойства многоатомных спиртов

- Сиропообразная, вязкая бесцветная жидкость, имеет спиртовой запах, хорошо смешивается с водой, сильно понижает температуру замерзания воды (60%-ый раствор замерзает при  $-49^{\circ}\text{C}$ ) – это используется в системах охлаждения двигателей – антифризы.

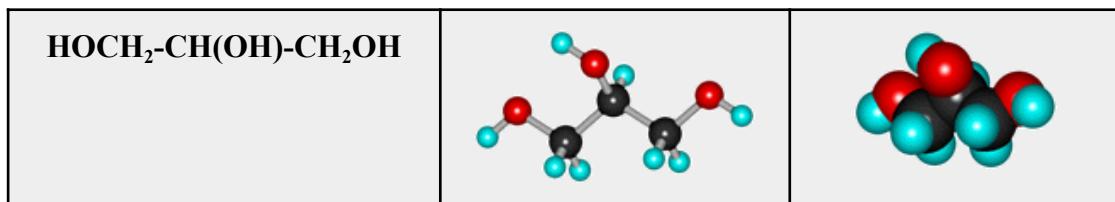
– Этиленгликоль токсичен – сильный Яд! Угнетает ЦНС и поражает почки.

### Триолы



Глицерин (1,2,3 – пропантриол)

Глицерин (пропантиол-1,2,3)		
Формула	Модели молекулы	
	шаростержневая	полусферическая

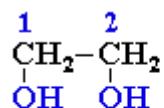


—Бесцветная, вязкая сиропообразная жидкость, сладкая на вкус. Не ядовит. Без запаха. Хорошо смешивается с водой.

—Распространён в живой природе. Играет важную роль в обменных процессах, так как входит в состав жиров (липидов) животных и растительных тканей.

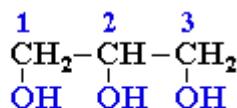
### Номенклатура

В названиях многоатомных спиртов (*полиолов*) положение и число гидроксильных групп указывают соответствующими цифрами и суффиксами **-диол** (две OH-группы), **-триол** (три OH-группы) и т.д. Например:



**этандиол-1,2**

(этиленгликоль)



**пропантриол-1,2,3**

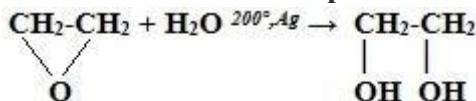
(глицерин)

### Получение многоатомных спиртов

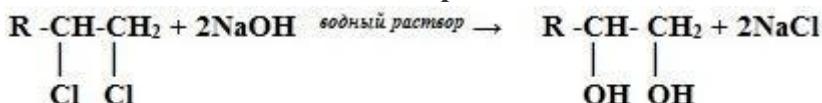
#### I. Получение двухатомных спиртов

*В промышленности*

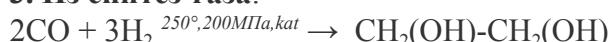
1. Каталитическая гидратация оксида этилена (получение этиленгликоля):



2. Взаимодействие дигалогенпроизводных алканов с водными растворами щелочей:

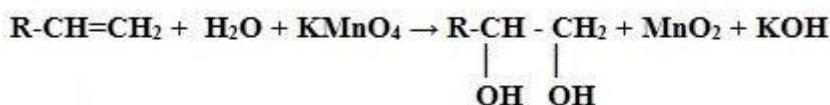


3. Из синтез-газа:



*В лаборатории*

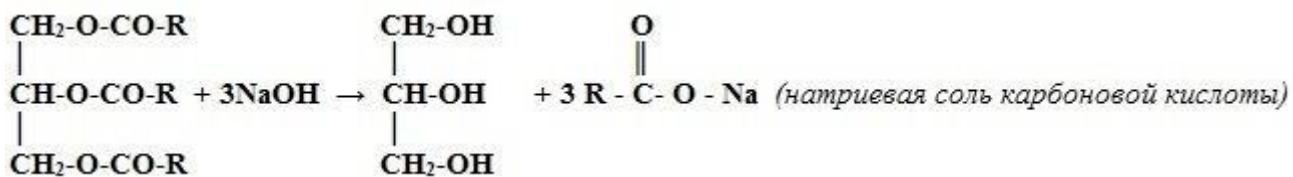
1. Окисление алканов:



#### II. Получение трёхатомных спиртов (глицерина)

*В промышленности*

Омыление жиров (триглицеридов):

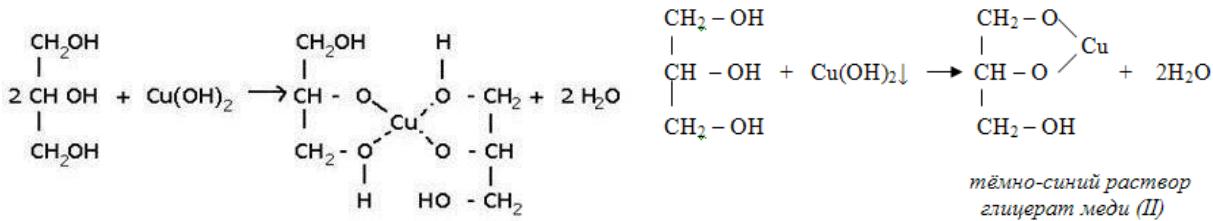


### Химические свойства многоатомных спиртов:

Кислотные свойства

1. С активными металлами:  $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH} + 2\text{Na} \rightarrow \text{H}_2\uparrow + \text{NaO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-ONa}$  (гликолят натрия)

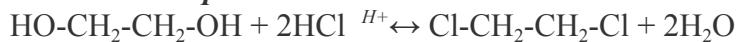
2. С гидроксидом меди(II) – качественная реакция!



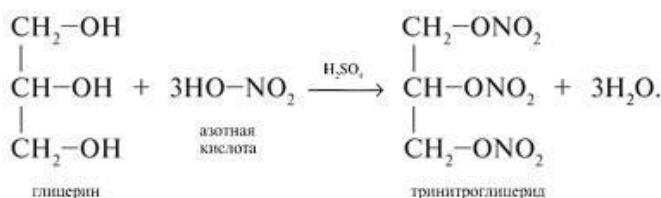
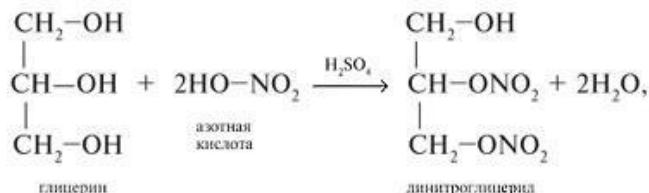
Упрощённая схема

### Основные свойства

1. С галогенводородными кислотами



2. С азотной кислотой



Тринитроглицерин - основа динамита

### Применение

– **Этиленгликоль производство** для приготовления **антифризов** — водных растворов, замерзающих значительно ниже  $0^\circ\text{C}$  (использование их для охлаждения двигателей позволяет автомобилям работать в зимнее время); сырьё в органическом синтезе.

– Глицерин широко используется в **кожевенной, текстильной промышленности при отделке кожи и тканей** и в других областях народного хозяйства. **Сорбит** (шестиатомный спирт) используется как заменитель сахара для больных диабетом. Глицерин находит широкое применение в **косметике, пищевой промышленности, фармакологии**, производстве **взрывчатых веществ**. Чистый нитроглицерин взрывается даже при слабом ударе; он служит сырьем для получения **бездымных порохов и динамита** — взрывчатого вещества, которое в отличие от нитроглицерина можно безопасно бросать. Динамит был изобретен Нобелем, который основал известную всему миру Нобелевскую премию за выдающиеся научные достижения в области физики, химии, медицины и экономики. **Нитроглицерин токсичен, но в малых количествах служит лекарством**, так как расширяет сердечные сосуды и тем самым улучшает кровоснабжение сердечной мышцы.

### 5. Закрепление нового материала. Л/О № 3 Растворение глицерина в воде.

**Реакция глицерина с гидроксидом меди»**

**Цель: изучить свойства глицерина в воде и с гидроксидом меди.**

**Оборудование:** штатив с пробирками, глицерин, гидроксид натрия, сульфат меди, вода

**Ход работы:**

- Правила ТБ.

## 2. Выполнение работы по инструкции.

### 3. Растворение глицерина в воде и реакция его с гидроксидом меди(II)

1. Налейте в пробирку 1—2 мл глицерина, добавьте столько же воды и встряхните. Затем добавьте в 2—3 раза больше воды.

2. В пробирку налейте 2 мл раствора гидроксида натрия и добавьте немного раствора сульфата меди(II) до выпадения осадка. К осадку прилейте глицерин и взболтайте.

*Задания для самостоятельных выводов.* 1. Какова растворимость глицерина в воде? 2. Какая реакция характерна для глицерина и других многоатомных спиртов? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Вывод:

#### Лабораторный опыт №3

##### Растворение глицерина в воде и реакция его с гидроксидом меди (II)

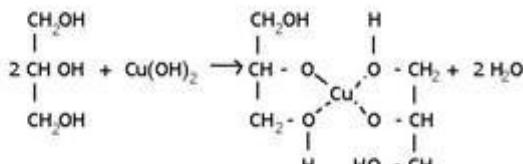
- Глицерин растворяется в воде в любых соотношениях, что связано с образованием водородных связей между молекулами воды и глицерина.
- Для многоатомных спиртов качественной является их реакция взаимодействия с гидроксидом меди (II), в результате которой осадок  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  растворяется, и образуется раствор ярко-синего цвета.

*Примечание:* Реакция производится в избытке щелочи.

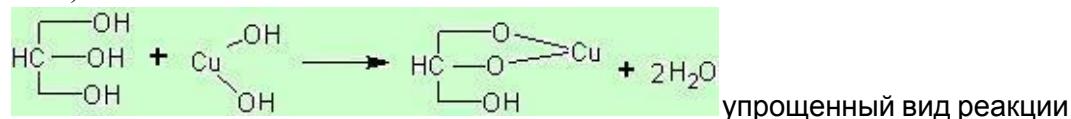
Продуктом реакции является сложное комплексное соединение, состав и строение которого изучается в высшей школе.

В данном учебнике приводится очень упрощенная (практически неправильная) формула, поэтому уравнение реакции не составляется.

ИЛИ С увеличением числа гидроксильных групп в молекуле вещества возрастает подвижность атомов водорода, т. е. увеличиваются кислотные свойства. Поэтому атомы водорода могут замещаться не только на активные щелочные металлы. Так, например, многоатомные спирты взаимодействуют с гидроксидом меди в щелочной среде (уравнение приведено в упрощенном



виде):



При взаимодействии гидроксида меди (II) с глицерином и другими многоатомными спиртами в присутствии щелочи происходит растворение гидроксида и образуется комплексное соединение синего цвета. Эта реакция используется для обнаружения многоатомных спиртов

- Рефлексия.
- Выставление оценок.
- Д/з § 21, тесты

