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

Цель: дать понятие об многоатомных спиртах, свойствах и примении.

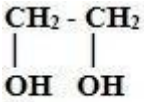
Оборудование: Образцы глицерина, модели молекул изображенных на доске или в табл. Реактивы (Глицерин, гидроксид меди), лаб. посуда.

Ход урока:

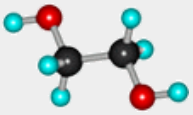
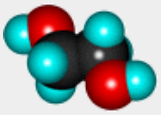
1. Организационный момент.
2. Проверка отсутсвующих.
3. Проверка готовности к уроку.
4. Изучение нового материала.

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

Гликоли (диолы)



Этиленгликоль (1,2-этандиол)

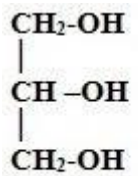
Этиленгликоль (этандиол)		
Формула	Модели молекулы	
	шаростержневая	полусферическая
$HO-CH_2CH_2-OH$		

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 ˚С) –это используется в системах охлаждения двигателей – антифризы.

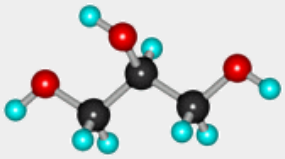
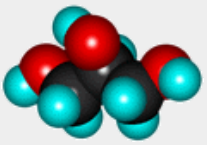
–Этиленгликоль токсичен – сильный Яд! Угнетает ЦНС и поражает почки.

Триолы



Глицерин (1,2,3 – пропантриол)

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

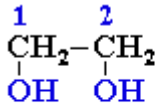
$HOCH_2$-CH(OH)-CH_2OH		

–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.

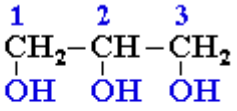
Номенклатура

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



этандиол-1,2

(*этиленгликоль*)



пропантриол-1,2,3

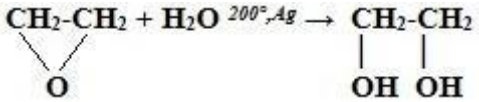
(*глицерин*)

Получение многоатомных спиртов

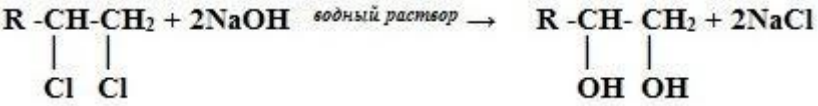
I. Получение двухатомных спиртов

В промышленности

1. Каталитическая гидратация оксида этилена (получение этиленгликоля):



2. Взаимодействие дигалогенпроизводных алканов с водными растворами щелочей:

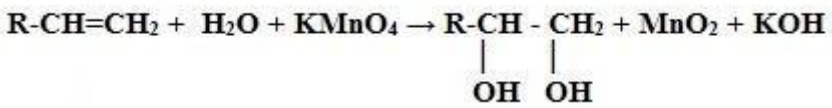


3. Из синтез-газа:

$2CO + 3H_2 \xrightarrow{250°,200МПа,kat} CH_2(OH)\text{-}CH_2(OH)$

В лаборатории

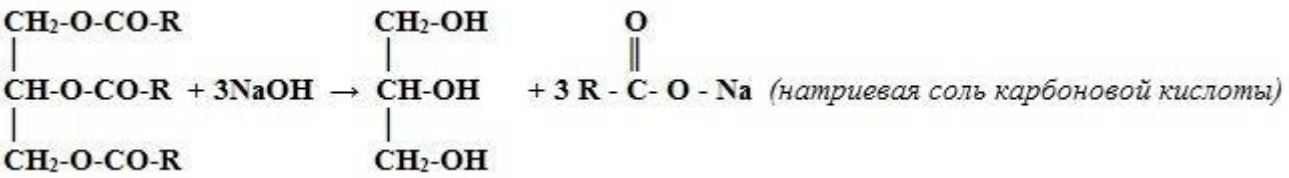
1. Окисление алкенов:



II. Получение трёхатомных спиртов (глицерина)

В промышленности

Омыление жиров (триглицеридов):



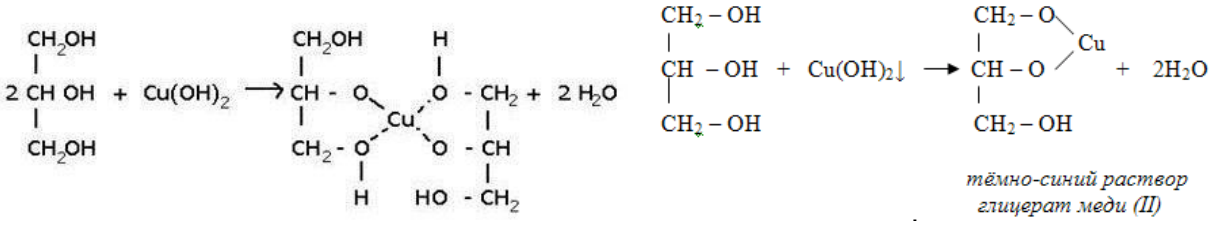
(натриевая соль карбоновой кислоты)

Химические свойства многоатомных спиртов:

Кислотные свойства

1. С активными металлами: $HO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH + 2Na \rightarrow H_2\uparrow + NaO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}ONa$ *(гликолят натрия)*

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

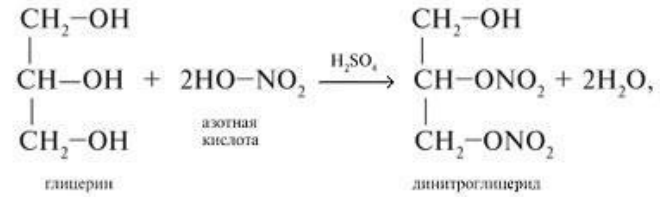


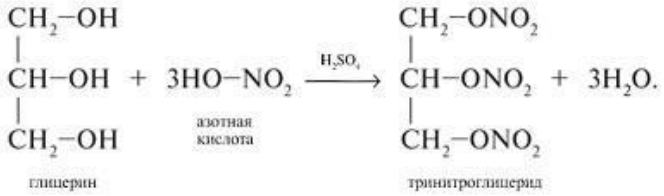
тёмно-синий раствор глицерат меди (II)

Упрощённая схема

Основные свойства

1. ***С галогенводородными кислотами***
   $HO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH + 2HCl \overset{H^+}{\leftrightarrow} Cl\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}Cl + 2H_2O$
2. ***С азотной кислотой***





Тринитроглицерин - основа динамита

Применение

– **Этиленгликоль** ***производства лавсана, пластмасс,*** и для приготовления ***антифризов*** — водных растворов, замерзающих значительно ниже 0°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 кож 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 гицерина в воде и с гидроксидом меди.

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

Ход работы:

1. 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)

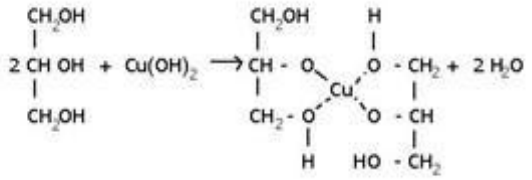
1) Глицерин растворяется в воде в любых соотношениях, что связано с образованием водородных связей между молекулами воды и глицерина.
2) Для многоатомных спиртов качественной является их реакция взаимодействия с гидроксидом меди (II), в результате которой осадок $Cu(OH)_2$ растворяется, и образуется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

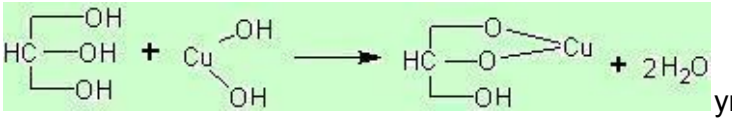
Примечание: Реакция производится в избытке щелочи.

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) :





упрощенный вид реакции

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

6. Рефлексия.
7. Выставление оценок.
8. Д/з § 21, тесты