Практическое занятие №21

«Изучение свойств многоатомных спиртов, способов получения на примере этиленгликоля, глицерина»

Цель: изучить свойства и способы получения многоатомных спиртов на примере этиленгликоля, глицерина.

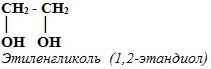
Оборудование: штатив с пробирками, глицерин, гидроксид натрия, сульфат меди, вода.

Ход работы

**I. Теоретическое введение**

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

**Гликоли (диолы)**

**[](https://lh5.googleusercontent.com/-3nG4dn_Xm4I/VXr-QCErvII/AAAAAAAAJdI/rvncOPPIoKs/w211-h69-no/%D0%B2%D1%8B1.jpg)**

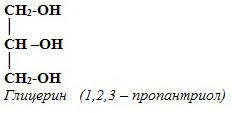
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этиленгликоль (этандиол)** | | |
| Формула | Модели молекулы | |
| шаростержневая | полусферическая |
| HO-CH2CH2-OH | [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516299/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no32-mnogoatomnye-spirty-etilenglikol-glicerin-svojstva-primenenie/o2110.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no32-mnogoatomnye-spirty-etilenglikol-glicerin-svojstva-primenenie/o2110.gif?attredirects=0) | [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516299/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no32-mnogoatomnye-spirty-etilenglikol-glicerin-svojstva-primenenie/o21101.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no32-mnogoatomnye-spirty-etilenglikol-glicerin-svojstva-primenenie/o21101.gif?attredirects=0) |

**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**

**[](https://lh4.googleusercontent.com/-ZUOrHsuIpIQ/VXr-QDnOINI/AAAAAAAAJdE/aq2uHsqmOvY/w232-h113-no/%D0%B2%D1%8B.jpg)**

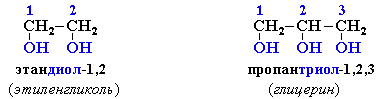
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Глицерин (пропантриол-1,2,3)** | | |
| Формула | Модели молекулы | |
| шаростержневая | полусферическая |
| **HOCH2-СH(OH)-CH2OH** | [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516299/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no32-mnogoatomnye-spirty-etilenglikol-glicerin-svojstva-primenenie/o21102.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no32-mnogoatomnye-spirty-etilenglikol-glicerin-svojstva-primenenie/o21102.gif?attredirects=0) | [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516299/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no32-mnogoatomnye-spirty-etilenglikol-glicerin-svojstva-primenenie/o21103.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no32-mnogoatomnye-spirty-etilenglikol-glicerin-svojstva-primenenie/o21103.gif?attredirects=0) |

*–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:



**Получение многоатомных спиртов**

1. **Получение двухатомных спиртов**

***В промышленности***

**1.** **Каталитическая гидратация оксида этилена (получение этиленгликоля):[https://lh3.googleusercontent.com/-KvalPVj9FWw/VXr_wj7sn3I/AAAAAAAAJdY/dhkZqxmzsEw/w241-h51-no/%25D0%25B2%25D1%258B3.jpg](https://lh3.googleusercontent.com/-KvalPVj9FWw/VXr_wj7sn3I/AAAAAAAAJdY/dhkZqxmzsEw/w241-h51-no/%D0%B2%D1%8B3.jpg)**

**2.** **Взаимодействие дигалогенпроизводных алканов с водными растворами щелочей**:

[https://lh5.googleusercontent.com/-ri9h9OH49ZE/VXsBhPABF0I/AAAAAAAAJdw/clxmJMKujD4/w410-h60-no/%25D0%25B2%25D1%258B41.jpg](https://lh5.googleusercontent.com/-ri9h9OH49ZE/VXsBhPABF0I/AAAAAAAAJdw/clxmJMKujD4/w410-h60-no/%D0%B2%D1%8B41.jpg)

**3.** **Из синтез-газа**:

2CO + 3H2 *250°,200МПа,kat* →  CH2(OH)-CH2(OH)

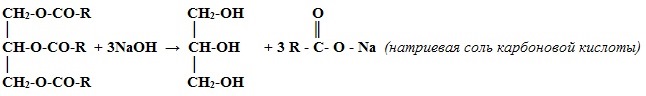
***В лаборатории***

**1.** **Окисление алкенов**:

[https://lh4.googleusercontent.com/-n_mPAdBS39I/VXsBhJfALEI/AAAAAAAAJd4/GJUeOBGGgWk/w419-h60-no/%25D0%25B2%25D1%258B42.jpg](https://lh4.googleusercontent.com/-n_mPAdBS39I/VXsBhJfALEI/AAAAAAAAJd4/GJUeOBGGgWk/w419-h60-no/%D0%B2%D1%8B42.jpg)

1. **Получение трёхатомных спиртов (глицерина)**

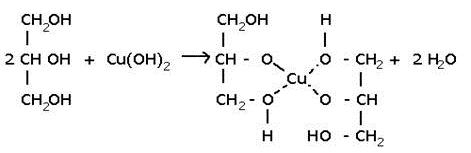
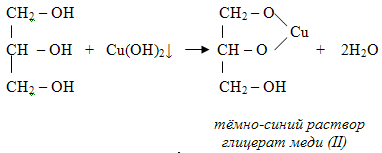
***В промышленности***

**Омыление жиров (триглицеридов):[](https://lh3.googleusercontent.com/-dLSKM9JvwM8/VXsBhUmihPI/AAAAAAAAJd0/yGNWnuGviCg/w646-h96-no/%D0%B2%D1%8B4.jpg)**

**Химические свойства многоатомных спиртов**

**Кислотные свойства**

***1. С активными металлами:***  HO-CH2-CH2-OH + 2Na → H2↑+ NaO-CH2-CH2-ONa    *(гликолят натрия)*

***2. С гидроксидом меди(II) – качественная реакция](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no32-mnogoatomnye-spirty-etilenglikol-glicerin-svojstva-primenenie/image0.jpg?attredirects=0)*** [](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no32-mnogoatomnye-spirty-etilenglikol-glicerin-svojstva-primenenie/img1.gif?attredirects=0)

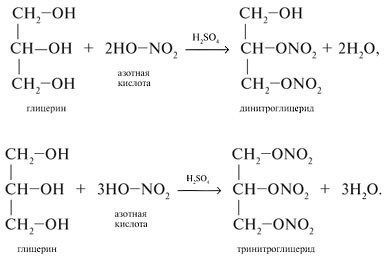
Упрощённая схема

**Основные свойства**

1. ***С галогенводородными кислотами***

HO-CH2-CH2-OH + 2HCl  *H+*↔ Cl-CH2-CH2-Cl + 2H2O

1. ***С азотной кислотой***

[](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no32-mnogoatomnye-spirty-etilenglikol-glicerin-svojstva-primenenie/18-3.jpg?attredirects=0)*Тринитроглицерин - основа динамита*

**Применение**

**– Этиленгликоль** ***производства лавсана****,****пластмасс****,*и для приготовления ***антифризов*** — водных растворов, замерзающих значительно ниже 0°С (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.

**II. Практические задания**

**Опыт 1. Растворение глицерина в воде.**

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

**Задание.** Какова растворимость глицерина в воде?

**Опыт 2. Реакция глицерина с гидроксидом меди.**

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

**Задание.** Какая реакция характерна для глицерина и других многоатомных спиртов? Напишите уравнения соответствующих реакций.

**III. Контрольные вопросы**

1. Почему простейший двухатомный спирт содержит два атома углерода, а не один?

2. С помощью какого реагента можно различить водные растворы этанола и этиленгликоля? Что наблюдается при проведении данной реакции?

3. Можно ли назвать этиленгликоль и глицерин гомологами? Почему?

**III. Оформление отчета**

Выполнить задания.

Ответить на вопросы.

Сделать вывод.

\*Отчеты присылать на электронную почту: [andru79r@gmail.com](mailto:andru79r@gmail.com).