**Группа И-11. ОУДб06.Химия. 13.04. Сейфутдинова Д.И.**

**Тема.Многоатомные спирты: характеристика, получение и использование**

-Многоатомные спирты - обширная группа химических соединений, молекулы которых имеют в своем составе более одной гидроксильной группы. Данные вещества имеют широкое практическое применение в различных отраслях.

-Многоатомные спирты – это органические соединения, в одной молекуле которых имеется несколько гидроксильных групп. Простейшим представителем данной группы химических соединения является двухатомный [этиленгликоль](https://www.kakprosto.ru/kak-105887-kak-sdelat-antifriz), или [этандиол](https://www.kakprosto.ru/kak-88518-kak-poluchit-iz-etana-etilovyy-spirt)-1,2.

**Физические свойства**

Данные свойства во многом зависят от строения углеводородного радикала спирта, количества гидроксильных групп, а также их положения. Таким образом, первые представители гомологического ряда – это жидкости, а высшие – это твердые вещества.

Если одноатомные спирты легко смешиваются с водой, то у многоатомных этот процесс происходит медленнее и при увеличении молекулярной массы вещества постепенно сходит на нет. За счет более сильной ассоциации молекул в подобных веществах, а значит и возникновения довольно прочных водородных связей, температура кипения спиртов высока. Диссоциация на ионы протекает в столь малой степени, что спирты дают нейтральную реакцию – окраска [лакмуса](https://www.kakprosto.ru/kak-92279-kak-prigotovit-rastvor-lakmusa) или фенолфталеина не изменяется.

**Химические свойства**

Химические свойства данных спиртов аналогичны таковым одноатомных, то есть они вступают в реакции нуклеофильного замещения, дегидратации и окисления до альдегидов или кетонов. Последнее исключено у трехатомных спиртов, окисление которых сопровождается разрушением углеводородного скелета.  
  
Качественная реакция на многоатомные спирты проводится с гидроксидом меди (II). При добавлении индикатора в спирт, выпадает хелатный комплекс ярко-синего цвета.   
  
**Способы получения многоатомных спиртов**

Синтез данных веществ возможен путем восстановления моносахаридов, а также конденсации альдегидов с [формалином](https://www.kakprosto.ru/kak-126376-kak-opredelit-formaldegid) в щелочной среде. Нередко многоатомные спирты получаю и из природного сырья – плодов рябины.   
  
Наиболее употребительный многоатомный спирт – глицерин – получают путем [расщепления жиров](https://www.kakprosto.ru/kak-26228-kak-rasshchepit-zhir), а с внедрением новых технологии в химическую промышленность – синтетическим способом из пропилена, образующегося в процессе крекинга нефтепродуктов.

**Применение многоатомных спиртов**

Спирты главным образом используют в промыш­ленности органического синтеза

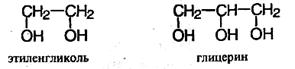
Области применения многоатомных спиртов различны. Эритрит используют для приготовления взрывчатых веществ, быстросохнущих красок. Ксилит широко используется в пищевой промышленности при приготовлении диабетических продуктов, а также в производстве смол, олиф и ПАВ. Из пентаэритрита получают пластификаторы для ПВХ, синтетических масел. Манит входит в состав некоторых косметических изделий. А сорбит нашел применение в медицине в качестве заменителя сахарозы.

**Метиловый спирт**СН3ОН – ядовитая жидкость температурой кипения 65°С, легко смешивается с водой. Главное промышленное применение метанола – получение формальдегида, метанол используется также качестве растворителя органических веществ. Токсичен в любых дозах, в малых количествах вызывает слепоту, больших – смерть.

**Этиловый спирт** С2Н5ОН – бесцветная жидкость температурой кипения 78°С, смешивается с водой в любых соотношениях. Этанол относится к числу наиболее важных технических продуктов. 80% вырабатываемого спирта используется на технические нужды. Этанол является исходным веществом для получения многих органически соединений, используется в качестве растворителя, как дезинфицирующее средство в медицине, для изготовления лекарственных препаратов и парфюмерно-косметических средств. *Предназначенный для технических целей спирт денатурируют – делают непригодным для питья, добавляв к нему метиловый спирт, формалин, пиридин. Такой спирт особенно ядовит.*

**Высшие жирные спирты (ВЖС)**содержат более де­сяти углеродных атомов. Сырье для их получения поставляет нефтехимичес­кая промышленность. Мировое производство ВЖС состав­ляет около 1 млн. т в год. Применяются ВЖС в качестве поверхностно-актив­ных веществ (ПАВ) – антииспарителей (защита водоемов), пенообразователей (флотация руд), для получения синте­тических моющих средств, которые полностью разруша­ются при биохимической очистке сточных вод и потому не загрязняют водоемы. Цетиловый спирт С16Н33ОН и мирициловый спирт С30Н61ОН встречаются в природе. Первый из них в виде сложного эфира пальмитиновой кислоты составляет главную часть спермацета, добываемого из черепных полос­тей китов. Мирициловый спирт в виде эфира пальмити­новой кислоты входит в состав пчелиного воска.

Важнейшие из многоатомных спиртов – *этиленгликоль* и *глице­рин:*



Это – вязкие жидкости, сладкие на вкус, хорошо растворимые в воде и плохо растворимые в органических растворителях.

**Представители**

В зависимости от строения выделяют двухатомные, трёхатомные, четырёхатомные и т.д. спирты. Они отличаются на одну гидроксильную группу -ОН. Общую формулу многоатомных спиртов можно записать как CnH2n+2(OH)n. Однако количество атомов углерода не всегда соответствует количеству гидроксильных групп. Такое несоответствие объясняется разной структурой углеродного скелета. Например, пентаэритрит содержит пять атомов углерода и четыре группы -ОН (один углерод посередине), а сорбит – по шесть атомов углерода и групп -ОН.

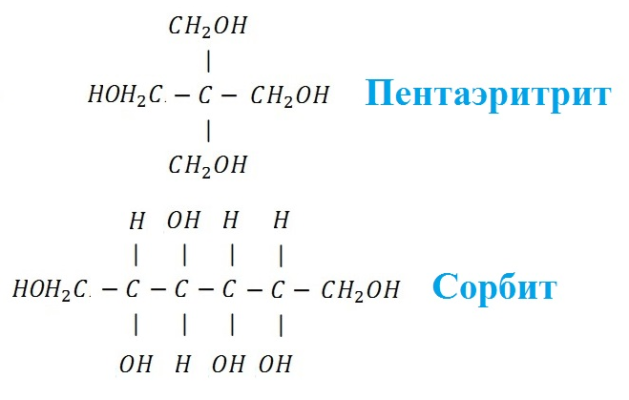


Рис. 1. Структурные формулы пентаэритрита и сорбита.

В таблице описаны наиболее известные представители полиолов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Вид спирта*** | ***Название*** | ***Формула*** | ***Физические свойства*** |
| Двухатомные (диолы) | Этиленгликоль | HO-CH2-CH2-OH | Прозрачная маслянистая сильно токсичная жидкость без запаха, со сладким привкусом |
| Трёхатомные (триолы) | Глицерин | C3H5(OH)3 | Вязкая прозрачная жидкость. Смешивается с водой в любых пропорциях. Имеет сладкий вкус |
| Четырёхатомные | Пентаэритрит | C(CH2OH)4 | Кристаллический белый порошок со сладким вкусом. Растворяется в воде и органических растворителях |
| Пятиатомные | Ксилит | CH2OH(CHOH)3CH2OH | Кристаллическое бесцветное вещество сладкое на вкус. Хорошо растворяется в воде, спиртах, органических кислотах |
| Шестиатомные | Сорбит (глюцит) | C6H8(HO)6 | Сладкое кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, но плохо растворимое в этаноле |

Таб №1

Некоторые кристаллические многоатомные спирты, например, ксилит, сорбит, используют в качестве сахарозаменителя и пищевой добавки.



Рис. 2. Ксилит.

**Получение**

Полиолы получают лабораторным и промышленным путём:

* гидратацией оксида этилена (получение этиленгликоля):

С2Н4О + Н2О → HO-CH2-CH2-OH;

* взаимодействием галогеналканов с раствором щелочей:

R-CHCl-CH2Cl + 2NaOH → R-CHOH-CH2OH + 2NaCl;

* окислением алкенов:

R-CH=CH2 + H2O + KMnO4 → R-CHOH-CH2OH + MnO2 + KOH;

* омылением жиров (получение глицерина):

C3H5(COO)3-R + 3NaOH → C3H5(OH)3 + 3R-COONa

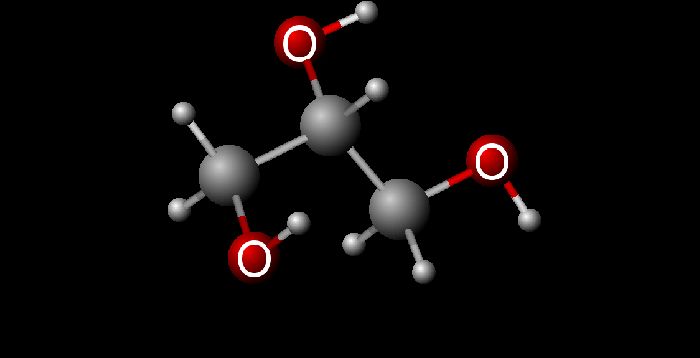


Рис. 3. Молекула глицерина.

**Свойства**

Химические свойства многоатомных спиртов обусловлены нахождением в молекуле нескольких гидроксильных групп. Их близкое положение способствует более лёгким разрывам водородных связей, чем у одноатомных спиртов. Многоатомные спирты проявляют кислотные и основные свойства.

Основные химические свойства описаны в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Реакция*** | ***Описание*** | ***Уравнение*** |
| Со щелочными металлами | Замещая атом водорода в группе -ОН атомом металла, образуют соли с активными металлами и их щелочами | * HO-CH2-CH2-OH + 2Na → NaO-CH2-CH2-ONa + H2; * HO-CH2-CH2-OH + 2NaOH → NaO-CH2-CH2-ONa + 2H2O |
| С галогеноводородами | Одна из групп -ОН замещается на галоген | HO-CH2-CH2-OH + HCl → Cl-CH2-CH2-OH (этиленхлоргидрин) + H2O |
| Этерификация | Реагируют с органическими и минеральными кислотами с образованием жиров – сложных эфиров | C3H8O3 + 3HNO3 → C3H5O3(NO2)3 (нитроглицерин) + 3H2O |
| Качественная реакция | При взаимодействии с гидроксидом меди (II) в щелочной среде образуется тёмно-синий раствор | HO-CH2-CH2-OH + Cu(OH)2 → C4H10O4 + 2H2O |

Таб№2

Соли двухатомных спиртов называются гликолятами, трёхатомных – глицератами.

**Что мы узнали?**

Из урока химии узнали, что такое многоатомные спирты или полиолы. Это углеводороды, содержащие несколько гидроксильных групп. В зависимости от количества -ОН различают двухатомные, трёхатомные, четырёхатомные, пятиатомные и т.д. спирты. Наиболее простой двухатомный спирт – этиленгликоль. Полиолы обладают сладким вкусом и хорошо растворяются в воде. Диолы и триолы – вязкие жидкости. Высшие спирты – кристаллические вещества.

**Домашнее задание.**

А. Законспектировать лекцию.

Б.Отвечать на вопросы.

1.Дайте определение многоатомным спиртам.

2.Напишите физические свойства многоатомных спиртов.

3.Напишите химические свойства многоатомных спиртов.

4.Напишите области применения многоатомных спиртов.

5.Напишите классификацию многоатомных спиртов.

6.Перенесите в тетрадь таблицы №№1, 2 и рисунок №3.

Обратная связь: ВК Дания Сейфутдинова Сообщество «ОГБПОУ УСК»

Начало формы

Конец формы

Закрыть через 43 сек