**Тема: Кислородсодержащие органические соединения.**

**Цель:** изучить гомологический ряд предельных одноатомных спиртов, альдегидов ,карбоновых кислот строение, физические и химические свойства, способы их получения, применение, биологическое влияние на организм; расширить понятия о генетических связях между классами органических веществ и показать усложнение их состава и строения при переходе от углеводородов к кислородосодержащим.

**Содержание**

Спирты. Строение предельных одноатомных спиртов. Гомологический ряд спиртов, изомерия. Рациональная и систематическая номенклатура. Основные способы получения спиртов. Химические свойства спиртов.

Многоатомные спирты, их строение. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение этиленгликоля и глицерина.

Альдегиды. Их функциональная группа. Общая формула, гомологический ряд и структурная изомерия, номенклатура. Получение и свойства альдегидов

Карбоновые кислоты

Углеводы.

***Спирты.***

**Классификация спиртов.**

**Спирты** - органические соединения, в состав молекул которых входит одна или несколько гидроксильных групп, соединенных с углеводородным радикалом.

По числу гидроксильных групп в молекуле спирты делятся на одноатомные, двухатомные трехатомные и т. д.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Одноатомные спирты:** | | **Двухатомный спирт:** | **Трехатомный спирт:** |
| CH3—OH метанол (метиловый спирт) | CH3CH2—OH  этанол (этиловый спирт) | HO—CH2—CH2—OH  этандиол-1,2 (этиленгликоль) | IMG_256  пропантриол-1,2,3 (глицерин) |

Общая формула одноатомных спиртов - R—OH.

По типу углеводородного радикала спирты делятся на предельные, непредельные и ароматические.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Предельный спирт:** | **Непредельный спирт:** | **Ароматический спирт:** |
| CH3CH2CH2—OH пропанол-1 (пропиловый спирт) | CH2=CH—CH2—OH пропенол-2,1 (аллиловый спирт) | C6H5—CH2—OH фенилметанол (бензиловый спирт) |

**Предельные одноатомные спирты.**

Общая формула предельных одноатомных спиртов - C*n*Н2*n*+1—OH.

Органические вещества, содержащие в молекуле гидроксильные группы, непосредственно связанные с атомами углерода бензольного кольца называются фенолами. Например, C6H5—OH - гидроксобензол (фенол). По типу атома углерода, с которым связана гидроксильная группа, различают первичные (R—CH2—OH), вторичные (R—CHOH—R') и третичные (RR'R''C—OH) спирты.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Первичный спирт:** | **Вторичный спирт:** | **Третичный спирт:** |
| CH3CH2CH2CH2—OH бутанол-1 (бутиловый сприт) | IMG_257 бутанол-2 (*втор*-бутиловый спирт) | IMG_258 2-метилпропанол-2 (*трет*-бутиловый спирт) |

**Номенклатура и изомерия.**

Название спирта образуется прибавлением суффикса -ол к названию соответствующего углеводорода или на основе углеводородного радикала.

Для спиртов характерна ***структурная изомерия*** (изомерия углеродного скелета, изомерия положения заместителя или гидроксильной группы), а также ***межклассовая изомерия (***предельные одноатомные спирты изомерны простым эфирам - соединениям с общей формулой R—O—R')

**Изомеры и гомологи**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **гомологи** | **CH3OH**  **метанол** |  | | | | |
| **CH3CH2OH**  **этанол** |  | | | **CH3OCH3**  **диметиловый эфир** |  |
| **CH3CH2CH2OH**  **пропанол-1** | IMG_259  **пропанол-2** |  | | **CH3OCH2CH3**  **метилэтиловый эфир** |  |
| **CH3(CH2)3OH**  **бутанол-1** | IMG_260  **бутанол-2** | IMG_261  **2-метил-пропанол-2** | IMG_262  **2-метил-пропанол-1** | **CH3OCH2CH2CH3**  **метилпропиловый эфир** | **CH3CH2OCH2CH3**  **диэтиловый эфир** |
|  | **и з о м е р ы** | | | | | |

**Алгоритм составления названий одноатомных спиртов**

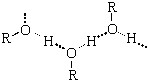
Найдите главную углеродную цепь - это самая длинная цепь атомов углерода, с одним из которых связана функциональная группа.

Пронумеруйте атомы углерода в главной цепи, начиная с того конца, к которому ближе функциональная группа.

Назовите соединение по алгоритму для углеводородов.

В конце названия допишите суффикс -ол и укажите номер атома углерода, с которым связана функциональная группа.

**Физические свойства** спиртов во многом определяются наличием между молекулами этих веществ водородных связей:



С этим же связана и хорошая растворимость в воде низших спиртов.

Простейшие спирты - жидкости с характерными запахами. С увеличением числа атомов углерода температура кипения возрастает, а растворимость в воде падает. Температура кипения у первичных спиртов больше, чем у вторичных спиртов, а у вторичных - больше, чем у третичных. Метанол крайне ядовит.

**Химические свойства спиртов**

Горение:

C2H5OH + 3O2 IMG_264 2CO2 +3H2O

Реакции с щелочными и щелочноземельными металлами ("кислотные" свойства):

2Na + 2R—O—H IMG_265 2RONa + H2IMG_266

из-за влияния радикала кислотные свойства спиртов убывают в ряду

метанол IMG_267 первичные спирты IMG_268 вторичные спирты IMG_269 третичные спирты

С твердыми щелочами и с их растворами спирты не реагируют.

Реакции с галогеноводородами:

C2H5OH + HBr IMG_270 C2H5Br + H2O

Внутримолекулярная дегидратация (t 140oС, образуются алкены):

C2H5OH IMG_271 C2H4 + H2O

Межмолекулярная дегидратация (t oС, образуются простые эфиры):

2C2H5OH IMG_272 C2H5OC2H5 + H2O

Окисление (мягкое, до альдегидов):

CH3CH2OH + CuO IMG_273 CH3—CHO + Cu + H2O

Это качественная реакция на спирты: цвет осадка изменяется с черного на розовый, ощущается своеобразный "фруктовый" запах альдегида.

**Получение спиртов**

Щелочной гидролиз галогеналканов (лабораторный способ):

C2H5Cl + NaOH IMG_274 C2H5OH + NaCl.

Гидратация алкенов: C2H4 + H2O IMG_275 C2H5OH.

Брожение глюкозы : C6H12O6 IMG_276 2C2H5OH + 2CO2IMG_277 .

Синтез метанола: CO + 2H2 IMG_278 CH3OH

**Применение**. Из одноатомных спиртов наиболее широко применяется этиловый спирт. Синтетический этиловый спирт применяется в различных отраслях промышленности: для получения синтетического каучука, уксусной кислоты, пороха, лекарств.

Метиловый спирт применяется главным образом в производстве формальдегида, эфиров.

**Многоатомные спирты**

***Многоатомные спирты*** – это органические соединения, в молекулах которых содержатся две или более гидроксильных групп, соединенных с углеводородным радикалом.

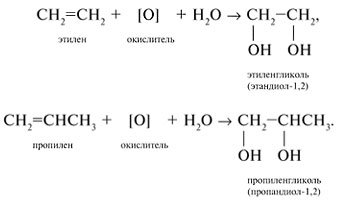
Группы -ОН в многоатомных спиртах размещаются у разных атомов углерода:

IMG_279

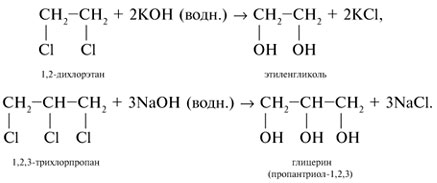
Соединения с двумя группами -ОН при соседних атомах углерода называют гликолями (или диолами).

***Получение***

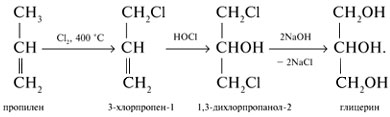
Гликоли получают окислением алкенов в водной среде. Например, при действии перманганата калия или кислорода воздуха в присутствии серебряного катализатора алкены превращаются в двухатомные спирты:



Другой способ получения многоатомных спиртов – гидролиз галогенпроизводных углеводородов:



На производстве глицерин получают по схеме:

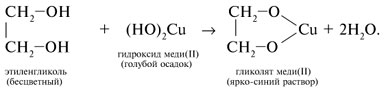


**Физические свойства**

**Этиленгликоль и глицерин** – бесцветные вязкие жидкости со сладким вкусом (от греч. IMG_283 – сладкий). Растворимость в воде – неограниченная. Температуры кипения этиленгликоля – 197,2 °С, глицерина – 290 °С. Этиленгликоль – яд.

**Химические свойства**

*Качественная реакция многоатомных спиртов*, позволяющая отличить соединения этого класса, – взаимодействие со свежеприготовленным гидроксидом меди(II). В щелочной среде при достаточной концентрации глицерина голубой осадок Cu(OH)2 растворяется с образованием раствора ярко-синего цвета – гликолята меди(II):



Применение многоатомных спиртов

|  |
| --- |
| IMG_285 |

**Альдегиды**

**Альдегиды** - органические вещества, молекулы которых содержат карбонильную группу —IMG_286 —, связанную с атомом водорода и углеводородным радикалом.

Общая формула альдегидов IMG_287 или R—CHO. Функциональная группа альдегидов (—CHO) называется альдегидной группой.Альдегиды называются карбонильными соединениями, их общая формула - C*n*H2*n*O.