**Химия** гр 401 МОР 23.04.2020 преподаватель Феофанова А.А.

Урок №67-68 **Спирты. Классификация , свойства и важнейшие представители.**

**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) | пропантриол-1,2,3 (глицерин) |

**Одноатомные спирты**

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) |  |

Общая формула предельных одноатомных спиртов - C*n*N2*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) |  | бутанол-2 (*втор*-бутиловый спирт) | 2-метилпропанол-2 (*трет*-бутиловый спирт) |  |

C*n*N*2n+2*O - общая формула и предельных одноатомных спиртов, и простых эфиров.  
  
Предельные одноатомные спирты изомерны простым эфирам - соединениям с общей формулой R—O—R'.

**Изомеры и гомологи**

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

Для спиртов характерна структурная изомерия (изомерия углеродного скелета, изомерия положения заместителя или гидроксильной группы), а также межклассовая изомерия.

**Алгоритм составления названий одноатомных спиртов**

1. Найдите главную углеродную цепь - это самая длинная цепь атомов углерода, с одним из которых связана функциональная группа.
2. Пронумеруйте атомы углерода в главной цепи, начиная с того конца, к которому ближе функциональная группа.
3. Назовите соединение по алгоритму для углеводородов.
4. 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**

1. Горение:

C2H5OH + 3O2  2CO2 +3H2O + Q

1. Реакции с щелочными и щелочноземельными металлами ("кислотные" свойства):  
   Атомы водорода гидроксильных групп молекул спиртов, также как и атомы водорода в молекулах воды, могут восстанавливаться атомами щелочных и щелочноземельных металлов ("замещаться" на них).

2Na + 2H—O—H  2NaOH + H2  
2Na + 2R—O—H  2RONa + H2

Атомы натрия легче восстанавливают те атомы водорода, у которых больше положительный частичный заряд (+). И в молекулах воды, и в молекулах спиртов этот заряд образуется за счет смещения в сторону атома кислорода, обладающего большой электроотрицательностью, электронных облаков (электронный пар) ковалентных связей.  
  
Молекулу спирта можно рассматривать как молекулу воды, в которой один из атомов водорода замещен углеводородным радикалом. А такой радикал, богатый электронными парами, легче, чем атом водорода, позволяет атому кислорода оттягивать на себя электронную пару связи RO.  
  
Атом кислорода как бы "насыщается", и за счет этого связь O—H оказывается менее поляризованной, чем в молекуле воды (+ на атоме водорода меньше, чем в молекуле воды).  
  
В результате атомы натрия труднее восстанавливают атомы водорода в молекулах спиртов, чем в молекулах воды, и реакция идет намного медленнее.  
  
Иногда, основываясь на этом, говорят, что кислотные свойства спиртов выражены слабее, чем кислотные свойства воды.  
  
Из-за влияния радикала кислотные свойства спиртов убывают в ряду

метанол  первичные спирты  вторичные спирты  третичные спирты

С твердыми щелочами и с их растворами спирты не реагируют.

1. Реакции с галогеноводородами:

C2H5OH + HBr  C2H5Br + H2O

1. Внутримолекулярная дегидратация (t > 140oС, образуются алкены):

C2H5OH  C2H4 + H2O

1. Межмолекулярная дегидратация (t < 140oС, образуются простые эфиры):

2C2H5OH  C2H5OC2H5 + H2O

1. Окисление (мягкое, до альдегидов):

CH3CH2OH + CuO  CH3—CHO + Cu + H2O

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

**Получение спиртов**

1. Щелочной гидролиз галогеналканов (лабораторный способ): C2H5Cl + NaOH  C2H5OH + NaCl.
2. Гидратация алкенов: C2H4 + H2O  C2H5OH.
3. Брожение глюкозы : C6H12O6  2C2H5OH + 2CO2.
4. Синтез метанола: CO + 2H2  CH3OH

**Многоатомные спирты**

Примерами многоатомных спиртов является двухатомный спирт этандиол (этиленгликоль) HO—CH2—CH2—OH и трехатомный спирт пропантриол-1,2,3 (глицерин) HO—CH2—CH(OH)—CH2—OH.  
  
Это бесцветные сиропообразные жидкости, сладкие на вкус, хорошо растворимы в воде. Этиленгликоль ядовит.  
  
Химические свойства многоатомных спиртов по большей части сходны с химическими свойствами одноатомных спиртов, но кислотные свойства из-за влияния гидроксильных групп друг на друга выражены сильнее.  
  
Качественной реакцией на многоатомные спирты является их реакция с гидроксидом меди(II) в щелочной среде, при этом образуется ярко-синие растворы сложных по строению веществ. Например, для глицерина состав этого соединения выражается формулой Na2[Cu(C3H6O3)2].

**Домашнее задание.**

**1.И.И.Новошинский Химия 11 класс параграф 16 стр 137-152**

**2.Записать конспект**

**3.** **Выучить формулы метанола, этанола, фенола, этиленгликоля, глицерина**