

24.12.2013

СПИРТЫ



Содержание

Определение

Классификация

Гомологический ряд одноатомных спиртов

Номенклатура

Изомерия

Физические свойства

Химические свойства

Получение

Применение

Определение

- *Спирты – это производные углеводородов, в молекулах которых один или несколько атомов водорода замещены на гидроксильную группу (-ОН)*
- *Спирты (алкоголи) – это производные углеводородов, содержащие в молекуле одну или несколько гидроксильных групп – ОН у насыщенного атома углерода.*
- *Общая формула спиртов $R(OH)_n$ $n \geq 1$, где R - углеводородный радикал, n – число функциональных групп – ОН, которое определяет атомность спирта.*

Классификация спиртов

ПО СТРОЕНИЮ УГЛЕВОДОРОДНОГО
РАДИКАЛА

ПРЕДЕЛЬНЫЕ
СПИРТЫ
(АЛКАНОЛЫ)

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ – ЭТАНОЛ

НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ
СПИРТЫ (АЛКЕНОЛЫ
И АЛКИНОЛЫ)

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$ –
ПРОПЕН-2-ОЛ-1

АРОМАТИЧЕСКИЕ
СПИРТЫ (ФЕНОЛЫ)

$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ – ФЕНОЛ

Классификация спиртов

ПО КОЛИЧЕСТВУ
ГИДРОКСИЛЬНЫХ ГРУПП

ОДНОАТОМНЫЕ

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$
ПРОПАНОЛ-1

МНОГОАТОМНЫЕ

$\text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH}_2(\text{OH})$
ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ ИЛИ
ЭТАНДИОЛ-1,2

Классификация спиртов

ПО УГЛЕРОДУ, К КОТОРОМУ
ПРИСОЕДИНЕНА ГИДРОКСИЛЬНАЯ
ГРУППА

ВТОРИЧНЫЕ – ЕСЛИ
УГЛЕРОД,
СОЕДИНЕННЫЙ С ОН
СОЕДИНЕН С ДВУМЯ
РАДИКАЛАМИ



ПЕРВИЧНЫЕ – ЕСЛИ
УГЛЕРОД СОЕДИНЕННЫЙ
С ОН СОЕДИНЕН ЕЩЕ С
ОДНИМ РАДИКАЛОМ



ТРЕТИЧНЫЕ - ЕСЛИ
УГЛЕРОД,
СОЕДИНЕННЫЙ С ОН
СОЕДИНЕН С ТРЕМЯ
РАДИКАЛАМИ



Классификация спиртов

**ПО ЧИСЛУ УГЛЕРОДНЫХ АТОМОВ В
УГЛЕВОДОРОДНОМ РАДИКАЛЕ**

**РАЗДЕЛИТЬ НА
НИЗШИЕ ($C_1 - C_{10}$)**

**ВЫСШИЕ
(СВЫШЕ C_{10})**

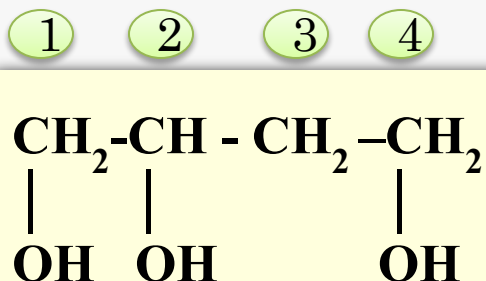
Гомологический ряд одноатомных спиртов

№	Формула алкана	Название алкана	Формула спирта	Название спирта	
				ИЮПАК Алкан+ол	Рациональная Алкил+овый
1	CH_4	Метан	CH_3OH	Метанол	Метиловый
2	C_2H_6	Этан	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	Этанол	Этиловый
3	C_3H_8	Пропан	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	Пропанол	Пропиловый
4	C_4H_{10}	Бутан	$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$	Бутанол	Бутиловый
5	C_5H_{12}	Пентан	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$	Пентанол	Амиловый
6	C_6H_{14}	Гексан	$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$	Гексанол	Гексиловый
7	C_7H_{16}	Гептан	$\text{C}_7\text{H}_{15}\text{OH}$	Гептанол	Гептиловый
8	C_8H_{18}	Октан	$\text{C}_8\text{H}_{17}\text{OH}$	Октанол	Октиловый
9	C_9H_{20}	Нонан	$\text{C}_9\text{H}_{19}\text{OH}$	Нонанол	Нониловый
10	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Декан	$\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{OH}$	Деканол	Дециловый

Номенклатура спиртов

УГЛЕВОДОРОДНЫЙ РАДИКАЛ + ОЛ

- выбираем наиболее длинную углеродную цепь, содержащую гидроксильные группы.
- нумеруем атомы углерода, так чтобы сумма цифр, показывающих позицию функциональных групп была минимальна.
- даем название углеводороду с добавлением суффикса —ол.
- указываем количество гидроксильных групп и номера атомов углерода около которых они располагаются.
- место — сколько — какой — кто — «ол» — место «ол»

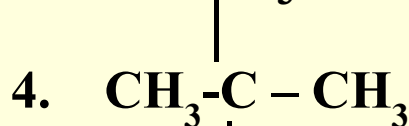
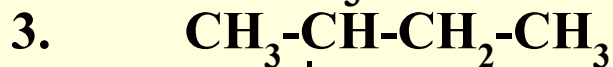
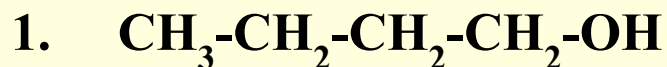


Бутантриол -1,2,4

$$1+2+4=7$$

$$1+3+4=8$$

Дайте название веществам



бутанол - 1

2- метилпропанол-1

бутанол-2

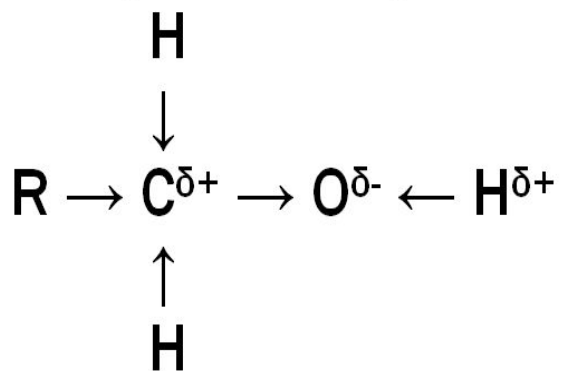
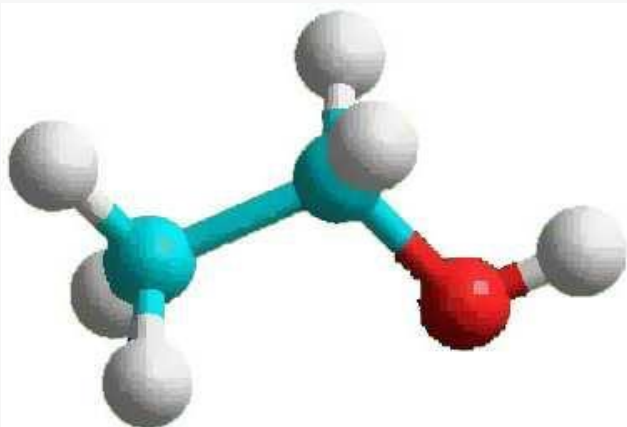
2-метилпропанол-2 (третичный бутиловый спирт)

Изомерия

Первые члены гомологического ряда не имеют изомеров, относящихся к классу спиртов. Для остальных алканолов возможны два типа изомерии (в пределах класса):

- 1. изомерия углеродного скелета (начиная с C_4);**
- 2. изомерия положения функциональной группы (начиная с C_3);**
- 3. начиная с этанола характерна, межклассовая изомерия с простыми эфирами.**

Электронное строение



Химические свойства алканолов определяются особенностями их электронного строения: наличием в их молекулах полярных связей $\text{O} - \text{H}$, $\text{C} - \text{O}$, $\text{C} - \text{H}$. для алканолов характерны реакции идущие с расщеплением этих связей: реакции замещения, отщепления, окисления.

Физические свойства

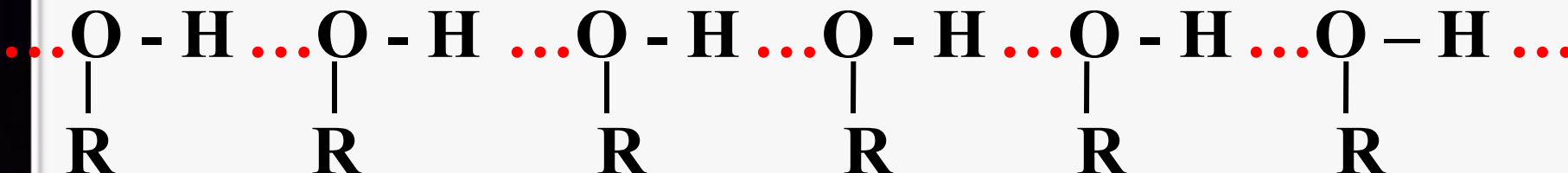
$C_1 - C_3$ – жидкости с алкогольным (спиртовым) запахом, хорошо растворимы в воде в любых отношениях.

$C_4 - C_{10}$ – маслянистые, вязкие жидкости с горьковато – сладковатым (сивушным) запахом, ограниченно растворимы в воде (с C_8 нерастворимы в воде).

$C_{11} - C_{\infty}$ – твердые, бесцветные, без запаха, нерастворимы в воде.

Все спирты легче воды.

Предельные одноатомные спирты

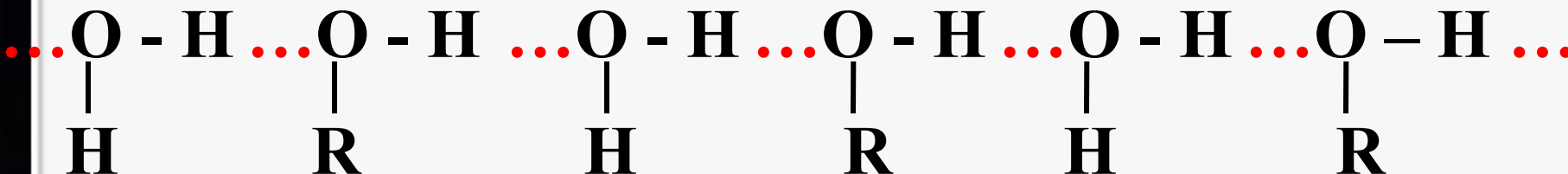


Первые члены гомологического ряда спиртов по сравнению с соответствующими алканами являются жидкостями.

Это объясняется наличием **водородных связей** между молекулами спиртов

Связь между атомом водорода одной молекулы и атомом сильно электроотрицательных элементов (кислород) другой молекулы называют **водородной**

Предельные одноатомные спирты



Первые представители гомологического ряда предельных одноатомных спиртов (метанол и этанол) очень хорошо растворяются в воде, так как образуют **водородные связи** с молекулами воды

Химические свойства

Свойства	Схема реакции
I. Реакции, протекающие с разрывом связи O - H	
1. Образование алкоголятов металлов (Me = Na, K, Mg, Al), реакции протекают только в безводной среде, так как полученная соль легко гидролизуются с образованием щелочи и спирта.	$2R - O - H + 2Me \rightarrow 2R - O - Me + H_2$ $2C_2H_5OH + 2K \rightarrow 2C_2H_5OK + H_2$ этилат калия
2. Образование сложных эфиров (реакция этерификации)	$R' - O[H + HO]OC - R'' \rightleftharpoons R' - O - OC - R'' + H_2O$ $C_2H_5 - OH + HOOC - C_3H_7 \rightarrow C_2H_5 - O - OC - C_3H_7 + H_2O$ Этилпропионат

Химические свойства

Свойства	Схема реакции
II. Реакции протекающие с разрывом связи C - O	
1. Замещение гидроксильной группы на галоген (водоотнимающие средства).	$R - OH + HX \rightarrow R - X + H_2O$ $C_3H_7OH + HI \rightarrow C_3H_7I + H_2O$
2. Дегидратация спиртов (водоотнимающие средства)	А) Внутримолекулярное (по правилу Зайцева) $ \begin{array}{c} CH_2 - CH_2 \rightarrow CH_2=CH_2 + H_2O \\ \quad \quad \\ [H \quad \quad OH] \end{array} $ Б) Межмолекулярное (образование простых эфиров) $C_3H_7 [OH + HO] - C_3H_7 \rightarrow C_3H_7 - O - C_3H_7 + H_2O$ дипропиловый эфир

Химические свойства

Свойства	Схема реакции
III. Окисление. Дегидрирования.	
Окисление с дегидрированием (оксид меди (II)). Первичные до альдегидов, вторичные до кетонов	$\begin{array}{c} t^0 \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 + \text{CuO} \rightarrow \\ \quad \\ [\text{H} \quad \text{H}] - \text{O} \\ \text{CH}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cu} \end{array}$
2. Спирты горят бесцветным пламенем	$2\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + 9\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$

Получение спиртов

Способ получения	Схема реакции
1. гидратация алкенов	$C_n H_{2n} + H_2O \rightarrow C_n H_{2n+1} OH$
2. получение из оксида углерода и водорода	$nCO + xH_2 \rightarrow C_n H_{2n+1} OH + (n+1)H_2O$
3. гидрирование альдегидов и кетонов.	$R - COH + H_2 \rightarrow R - CH_2OH$
4. гидролиз галогеналканов	$C_n H_{2n+1} X + KOH \rightarrow C_n H_{2n+1} OH + KX$
5. гидролиз сложных эфиров	$R' - O - OC - R'' + H_2O \rightarrow R' - OH + HOOC - R''$
6. специфические способы получения.	
А) брожение моноз (этанол)	$C_6 H_{12} O_6 \rightarrow 2C_2 H_5 OH + 2CO_2$
Б) метанол сухая перегонка древесины (старый способ)	Температура без доступа O_2 Древесина $\rightarrow$ - газы: CO, CO_2, CH_4, H_2; жидкости: смола — деготь; водные растворы — метанол, уксусная кислота и др.; уголь древесный
В) метанол из синтез - газа	$CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH + Q$

Применение



Отдельные представители спиртов и их значение.

- **Метанол(метиловый спирт CH_3OH)** – бесцветная жидкость с характерным запахом, горит голубоватым пламенем. Историческое название метанола- древесный спирт- объясняется одним из способов его получения- перегонкой твердых пород дерева. **Метанол очень ядовит!** Попадание в организм более 50 мл метанола вызывает смерть. Под действием фермента алкогольдегидрогеназы он превращается в организме в формальдегид и муравьиную кислоту, которые повреждают сетчатку глаза, вызывая гибель зрительного нерва и полную слепоту.
- **Этанол(этиловый спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)**- бесцветная жидкость с характерным запахом, хорошо растворяется в воде. Небольшие количества этанола при попадании в организм человека снижают болевую чувствительность и блокируют процессы торможения в коре головного мозга, вызывая состояние опьянения. В больших количествах этанол угнетает деятельность головного мозга, вызывая нарушение координации движений. При систематическом употреблении этанола приводит к стойкому снижению продуктивности работы головного мозга гибели клеток печени и замене их соединительной тканью- циррозу печени.

Применение этилового спирта

