«Предельные одноатомные спирты»

Понятие функциональной группы

Функциональная группа **- совокупность атомов, определяющая характерные химические свойства данного класса веществ.**

- OH гидроксильная группа

- COOH карбоксильная группа

- COH альдегидная группа

Напишите структурную формулу этана и один атом водорода замените на ОН группу:

$CH_3 - CH_2 - OH$

$C_nH_{2n+1}OH$ **или** R-OH

Органические вещества, молекулы которых содержат функциональную гидроксильную группу - ОН, соединенную с углеводородным радикалом.

(Производные углеводородов, в молекулах которых атом водорода замещен на гидроксогруппу)

Спиртами называются органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько функциональных гидроксильных групп, соединенных с углеводородным радикалом.

$$C_nH_{2n+1}OH$$

Из истории возникновения алкоголя

- Похит… давних
вре… еках
ара…
оду… к
спи… за 8000
лет… ой
пос…
алк… ов и
дик… ие
воз… ния. Так,
изв… ай
наб… к еще
доб…
приготовления хмельных напитков.

Чистый спирт начали получать в 6-7 веках арабы и назвали его “аль коголь”, что означает “одурманивающий”.

Первую бутылку водки изготовил араб Рагез в 860 году.

Спирты в России

пот ым
обр ный и
кня

а не

быд
нев
При
Виз
бро емен
сох
нар пил.
По

По числу гидроксильных групп:

спирты

- одноатомные
- двухатомные
- трехатомные
- многоатомные

$CH_3 – OH$

метанол

$$\begin{array}{ccc} CH2 & – & CH2 \\ | & & | \\ OH & & OH \end{array}$$

этиленгликоль

$$\begin{array}{ccccc} CH2 & – & CH & – & CH2 \\ | & & | & & | \\ OH & & OH & & OH \end{array}$$

глицерин

По типу углеводородного радикала

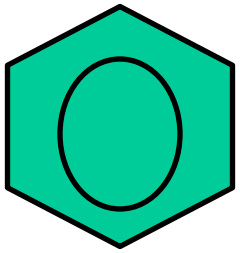
Предельные -

$H_3C - CH - CH_3$
OH

Непредельные -

$CH^2 = CH - CH^2 - OH$

Ароматические

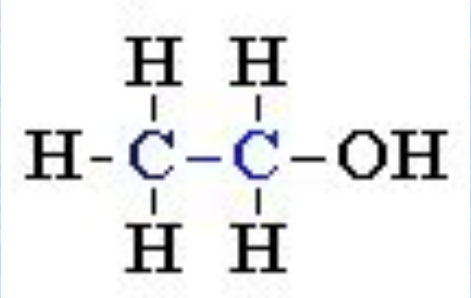


CH2-OH

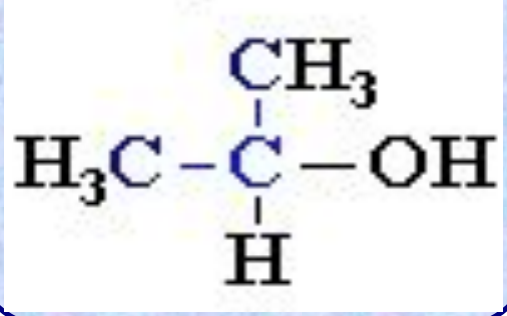
По положению гидроксильной группы:

Одноатомные спирты

Первичный



Вторичный



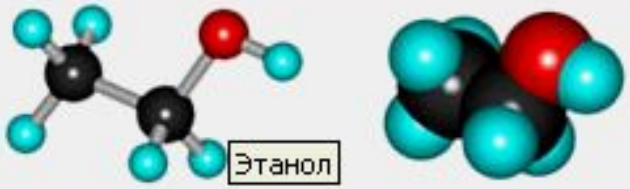
Третичный

Номенклатура

$C_nH_{2n+1}OH$ | R-OH

R-OH

Этанол, пентанол

Простейшие спирты		
Название	Формула	Модели
Метиловый спирт (метанол)	CH_3-OH	
Этиловый спирт (этанол)	CH_3CH_2-OH	

	рациональная	систематическая
Номенклатура	радикал + спирт	название углеводорода + ол
CH_3-CH_2-OH	этиловый спирт	этанол

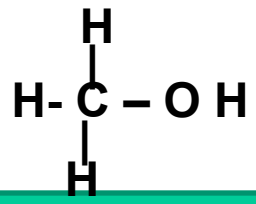
Нумерацию с того конца, где ближе функциональная группа. Цифрой указывают атом углерода, при котором находится гидроксильная группа.

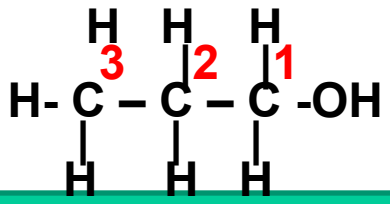
Вывод

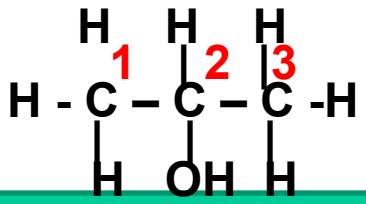
- **Названия одноатомных спиртов образуются из названия углеводорода с самой длинной углеродной цепью, содержащей гидроксильную группу, путём добавления суффикса -ол.**
- **Для многоатомных спиртов перед суффиксом -ол по-гречески (-ди-, -три-, ...) указывается количество гидроксильных групп.**
- **Например: CH_3-CH_2-OH этанол**

Номенклатура и изомерия

Цифрами после суффикса указывают положение гидроксильной группы в главной цепи:







метанол **пропанол-1** **пропанол -2**

Изомерия

углеродного скелета C⩾4

$\overset{4}{CH_3}-\overset{3}{CH_2}-\overset{2}{CH_2}-\overset{1}{CH_2}-OH$

бутанол - 1

$\overset{3}{CH_3}-\overset{2}{CH}(CH_3)-\overset{1}{CH_2}-OH$

2 - метилпропанол - 1

положение гидроксогруппы

$\overset{4}{CH_3}-\overset{3}{CH_2}-\overset{2}{CH_2}-\overset{1}{CH_2}-OH$

бутанол - 1

$\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CH}(OH)-\overset{3}{CH_2}-\overset{4}{CH_3}$

бутанол - 2

классов соединений
(простые эфиры)

CH_3-CH_2-OH

этиловый спирт

CH_3-O-CH_3

диметиловый эфир

Физические свойства.

- **Температура кипения спиртов выше температуры кипения соответствующих углеводородов.**

- **Среди спиртов нет газов.**

- **С увеличением относительной молекулярной массы спиртов повышаются их температуры кипения, уменьшается растворимость в воде.**

Это объясняется наличием межмолекулярной водородной связи, которая может образовываться как между молекулами спиртов, так и между молекулами спиртов и воды.

Физические свойства

↑, $T_{кип}$ R-OH > $T_{кип}$ R-H, хорошо р в H_2O

Физические свойства гомологического ряда

C_1 - C_3	Имеют специфический алкогольный запах, хорошо растворимы в воде
C_4 - C_5	Имеют сладковатый, удушливый запах, плохо растворимы в воде
C_6 - C_{11}	Имеют неприятный запах
с C_8	Не растворяются в воде
с C_{12}	Спирты являются твердыми, без запаха, нерастворимы

Физические свойства

- **Низшие и средние спирты** (C_1-C_{11})- летучие, бесцветные жидкости с резким, характерным алкогольным запахом, жгучим вкусом. Растворимы в воде до актонола.
- **Высшие спирты** (C_{12}- и выше)- твердые вещества с приятным запахом. Нерастворимы в воде.

- Домашнее задание:
- П.15, упр.1, 3

Химические свойства

Спирты являются слабыми амфотерными соединениями.

I По связи О – Н.

1) Взаимодействие со щелочными и щелочно-земельными металлами (кислотные свойства)

$$2\,R-OH + 2\,Na \longrightarrow 2\,R-O\text{-}Na + H_2$$

алкоголятNa

Алкоголяты легко гидролизуются:

$$R-ONa + HOH \rightleftarrows ROH + NaOH$$

Реакция **этерификации**(от лат. ester – эфир) – образование сложных эфиров.

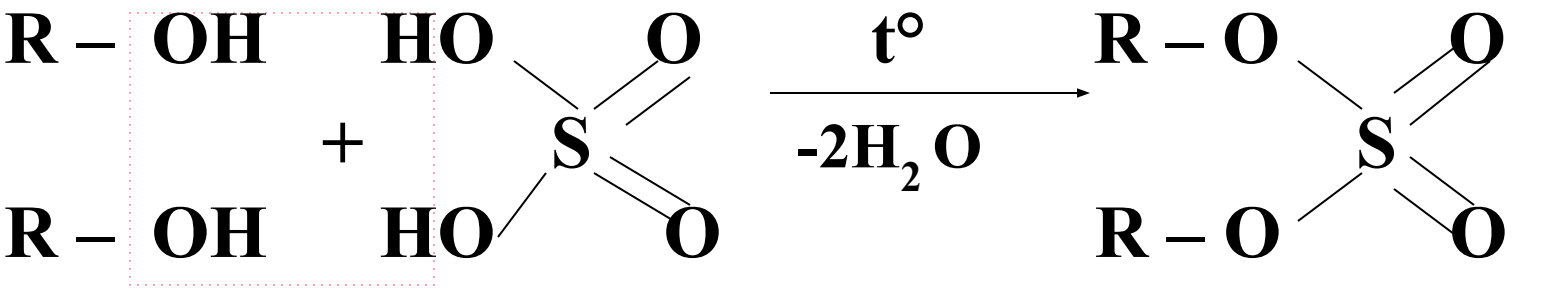
$$R-OH + HO-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-R' \xrightarrow{t,\ H_2SO_4} H_2O + R-O-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-R'$$

сложный эфир

II По связи С – О. Спирты взаимодействуют с галогеноводородами:

$$R - OH + H - Гал \xrightarrow{t^\circ} H_2O + R - Гал$$

Реакция <u>этерификации</u> с неорганическими кислотами:



диалкилсульфат

3. Отщепление ОН-группы R–OH (с галогеноводородными кислотами)

$$R\text{-}OH + HBr \underset{OH^-}{\overset{H^+}{\rightleftarrows}} R\text{-}Br + H_2O$$

Реакции, идущие по нескольким связям одновременно

Реакция межмолекулярной дегидратации:

$$R\text{-}OH + HO\text{-}R \xrightarrow{H_2SO_4\,(к),\ t<140} H_2O + R\text{-}O\text{-}R$$

Простой эфир

Реакция внутримолекулярной дегидратации:

$$\underset{\underset{OH}{|}}{R\text{-}CH}\text{-}\underset{\underset{H}{|}}{CH}\text{-}R' \xrightarrow[-H_2O]{H_2SO_4\,(к),\ t<140} R\text{-}CH=CH\text{-}R'$$

Алкен

Взаимодействие спирта с оксидом меди(II)

$$C_2H_5OH + CuO \xrightarrow{t} CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{\underset{\underset{\displaystyle H}{|}}{C}} + Cu + H_2O$$

Этанол **Уксусный альдегид**

Горение спирта

$$C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

Способы получения спиртов

1. Щелочный гидролиз галогеналканов

$$C_2H_5Cl + H_2O \overset{KOH}{\rightleftarrows} C_2H_5OH + HCl$$

2. Гидратация алкенов (правило Марковникова)

$$\underset{\text{пропилен}}{CH_3-CH=CH_2} + H_2O = \underset{\text{пропанол-2}}{CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3}$$

3. Восстановление кислородосодержащих соединений (альдегидов, кетонов)

$$CH_3-CH_2-C\begin{matrix}=O\\-H\end{matrix} + H_2 \xrightarrow[t^\circ]{Ni} CH_3-CH_2-CH_2-OH$$

4. Брожение глюкозы (ферментативное) - **только для этанола**

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ферменты}} 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$$

5. Из синтез-газа - только для метанола
(t° 200-300°C, p=6-8 МПа, kat CuO, ZnO, Al_2O_3)

$$\underbrace{CO + 2H_2}_{\text{синтез-газ}} = CH_3OH$$

Применение предельных одноатомных спиртов

1. *Физические свойства*

жидкости, растворимы в H_2O и органических растворителях

Растворители, этанол->духи, лекарства, спиртные напитки

2. *Горение*

$$2CH_3OH + 3O_2 = 2CO_2 + 4H_2O + Q$$

$$C_2H_5OH + 3O_2 = 2CO_2 + 3H_2O + Q$$

Горючее для двигателей, добавка к моторному топливу

3. *Взаимодействие с галогеноводородами*

$$C_2H_5OH + HCl = C_2H_5Cl + H_2O$$

хлорэтан

Растворитель, C_2H_5Cl - местная анестезия

4. *Дегидратация*

$$C_2H_5OH + HOC_2H_5 \rightarrow C_2H_5\text{-}O\text{-}C_2H_5 + H_2O$$

Медицинский эфир, наркоз

5. *Окисление*

$$C_2H_5OH + [O] \rightarrow CH_3-C(=O)H + H_2O$$

$$CH_3-C(=O)H + [O] \rightarrow CH_3-C(=O)OH + H_2O$$

уксусная кислота

Получение пищевой уксусной кислоты

Применение

CH_3OH	Производство формальдегида, медикаментов.
C_2H_5OH	Получение уксусной кислоты, медикаментов, красителей, растворителей, горючего для двигателей и т.д.
$C_5H_{11}OH$	В парфюмерии ; как реагент для определения жирности молочных продуктов.
$C_{16} – C_{20}$	Антикоррозийные смазки
$C_{16} – C_{20}$	Медицинские препараты

Дружить или не дружить со спиртом.

Спирт относится к ксенобиотикам – веществам, не содержащимся в человеческом организме, но влияющим на его жизнедеятельность. Все зависит от дозы.

1. **Спирт – это питательное вещество, которое обеспечивает организм энергией. В средние века за счет потребления алкоголя организм получал около 25% энергии.**
2. **Спирт – это лекарственное средство, имеющее дезинфицирующее и антибактериальное действие.**
3. **Спирт – это яд, нарушающий естественные биологические процессы, разрушающий внутренние органы и психику и при чрезмерном употреблении влекущий смерть.**

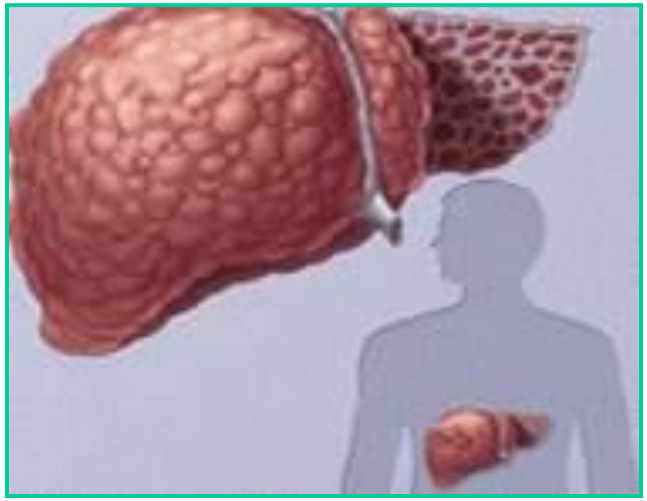
В организме алкоголь оказывает четыре основных эффекта:

-обеспечивает организм энергией;

-замедляет работу центральной нервной системы, снижает ее эффективность;

-стимулирует производство мочи (вследствие этого клетки обезвоживаются);

-выводит из строя печень



ВРЕД АЛКОГОЛЯ

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ

1. В одном сосуде без подписи находится вода, а в другом – спирт. Можно ли воспользоваться индикатором, чтобы их распознать?
2. Кому принадлежит честь получения чистого спирта?
3. Может ли спирт быть твердым веществом?
4. Молекулярная масса метанола 32, а углекислого газа 44. Сделайте вывод об агрегатном состоянии спирта.

Дополнительное задание

Спирту, название которого 3 – метилпентанол -1 соответствует структурная формула:

1) $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-OH$
2) $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH_2-OH$
3) $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-OH$

Домашнее задание:

- П. 16, упр.1-2
- П.17