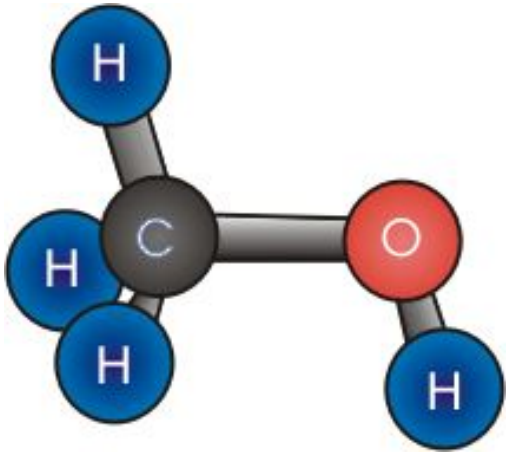
Спирты

Выполнил ученик 10<А> класса Ведерников Максим

Спирты

Спирты — органические соединения, содержащие одну или более гидроксильных групп (гидроксил, **–OH**), непосредственно связанных с насыщенным (находящимся в состоянии sp^3-гибридизации) атомом углерода.



Классификация спиртов

По числу гидроксильных групп:

- Одноатомные

$CH_3—OH$
метанол
(метиловый спирт)

$CH_3—CH_2—OH$
этанол
(этиловый спирт)

- двухатомные (гликоли)

$HO—CH_2—CH_2—OH$
этандиол-1,2
(этиленгликоль)

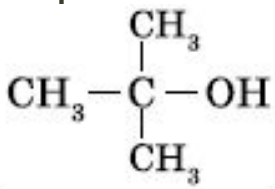
$HO—CH_2—CH_2—CH_2—OH$
пропандиол-1,3

- трехатомные

$CH_2(OH)—CH(OH)—CH_2(OH)$ пропантриол-1,2,3
(глицерин)

По характеру углеводородного радикала:

- предельные спирты



2-метилпропанол-2

CH_3-CH_2-OH

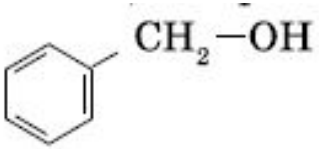
этанол

- непредельные (имеют кратные связи)спирты

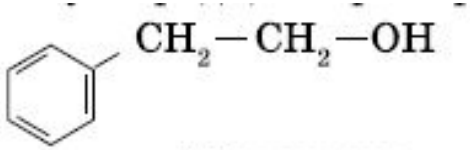
$CH_2=CH-CH_2-OH$

пропен-2-ол-1 (аллиловый спирт)

- ароматические спирты



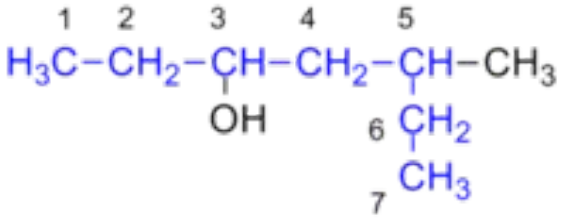
фенилметанол
(бензиловый спирт)



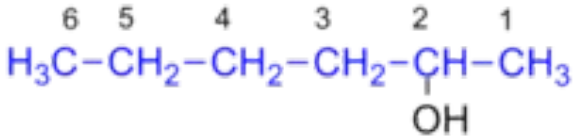
2-фенилэтанол

Номенклатура

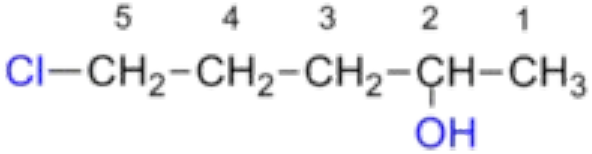
По номенклатуре ИЮПАК названия простых спиртов образуются от названий соответствующих алканов с добавлением суффикса «-ол», положение которого указывается арабской цифрой.



5-метилгептанол-3



гексанол-2



5-хлорпентанол-2

Изомерия

- Начиная с 3 гомологического ряда появляется изомерия положения функциональной группы (пропанол-1 и пропанол-2), а ч 4 – изомерия углеродного скелета.
- Межклассовая с простыми эфирами

$CH_3—CH_2—OH$ этанол

$CH_3—O—CH_3$ диметиловый эфир

Физические свойства

Молекулы спиртов, подобно молекуле воды, имеют угловое строение. Угол R–O–H в молекуле метанола равен 108,5°.
Атом кислорода гидроксильной группы находится в состоянии sp^3-гибридизации.

	Метан CH_4	Метанол CH_3OH	Хлорметан CH_3Cl	Нитрометан CH_3NO_2	Бромметан CH_3Br
Молярная масса, г/моль	16,04	32,04	50,48	61,04	94,94
Температура кипения, °C	−161,5	64,5	−24,2	101,2	3,6

Химические свойства

- Реакции, протекающие по связи O–H.

При взаимодействии с активными металлами (Na, K, Mg, Al) спирты проявляют свойства слабых кислот и образуют соли, называемые алкоголятами или алкоксидами:

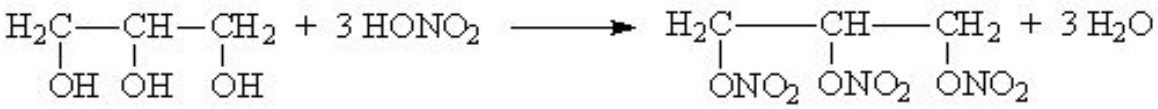
$2CH_3OH + 2Na \rightarrow 2CH_3OK + H_2$

Алкоголяты химически не стабильны и при действии воды гидролизуются с образованием спирта и гидроксида металла:

$C_2H_5OK + H_2O \rightarrow C_2H_5OH + KOH$

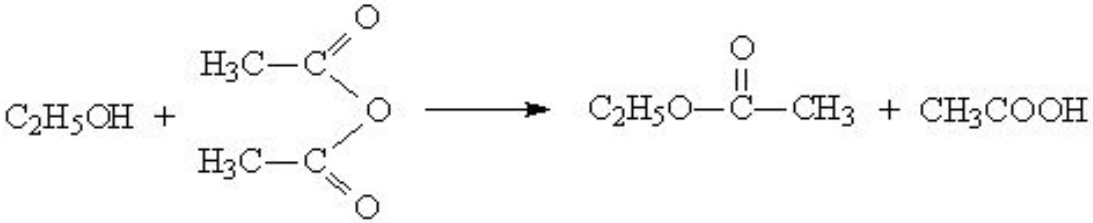
- При взаимодействии с минеральными или органическими кислотами спирты образуют сложные эфиры – соединения, содержащие фрагмент R–O–A (A – остаток кислоты). Образование сложных эфиров происходит и при взаимодействии спиртов с ангидридами и хлорангидридами карбоновых кислот

пропанол серная кислота пропилсульфат



глицерин азотная кислота тринитрат глицерина (нитроглицерин)

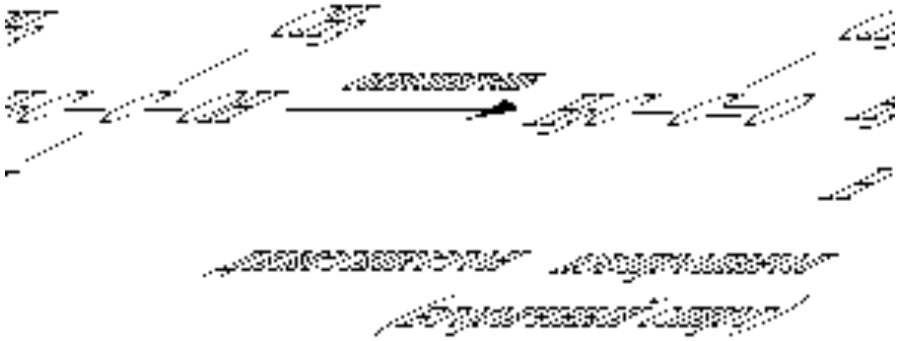
этанол уксусная кислота этилацетат



ангидрид уксусной кислоты

хлорангидрид уксусной кислоты

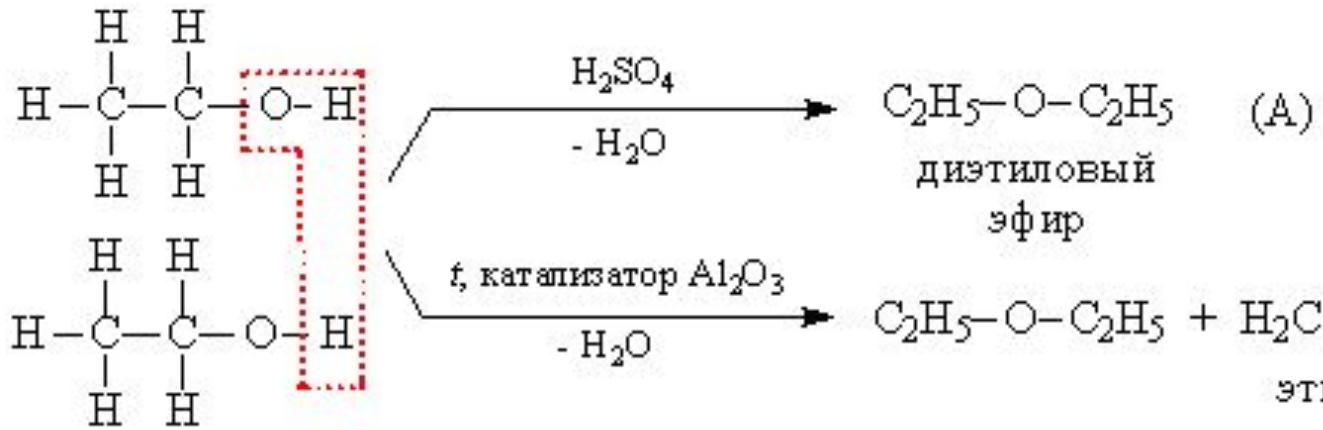
- При действии окислителей ($K_2Cr_2O_7$, $KMnO_4$) первичные спирты образуют альдегиды, а вторичные – кетоны.



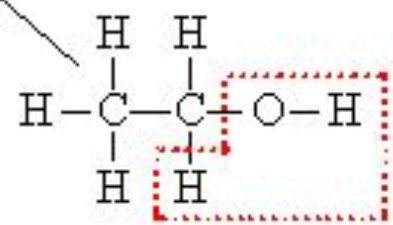
В присутствии катализаторов или сильных минеральных кислот происходит дегидратация спиртов (отщепление воды), при этом реакция может идти в двух направлениях:

а) межмолекулярная дегидратация с участием двух молекул спирта, при этом связи С–О у одной из молекул разрываются, в результате образуются простые эфиры – соединения, содержащие фрагмент R–O–R.

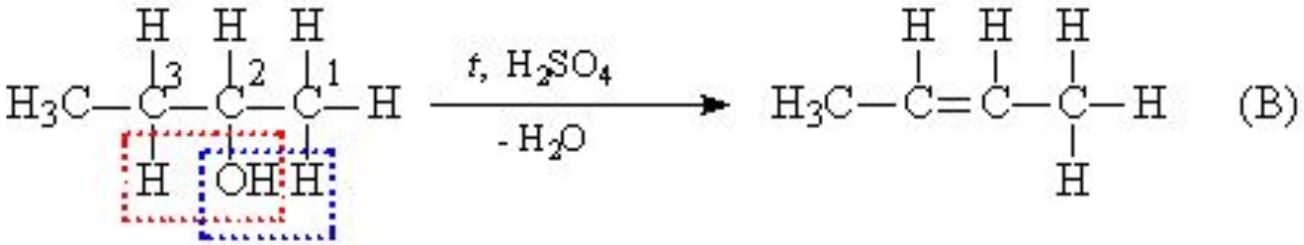
б) при внутримолекулярной дегидратации образуются алкены - углеводороды с двойной связью. Часто оба процесса – образование простого эфира и алкена – протекают параллельно.



межмолекулярная дегидратация



внутримолекулярная дегидратация

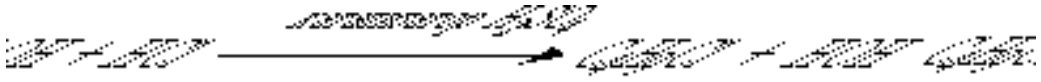


бутанол-2

бутен-2

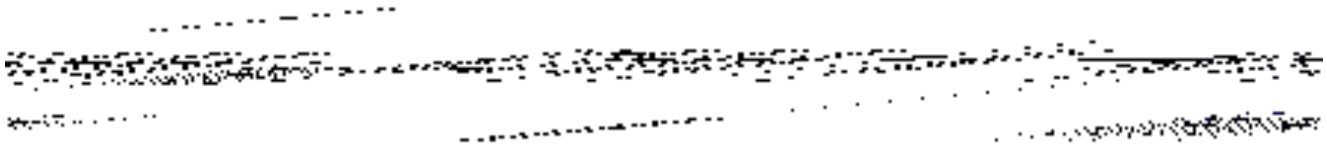
внутримолекулярная дегидратация

- Взаимодействие спиртов с галогеноводородами



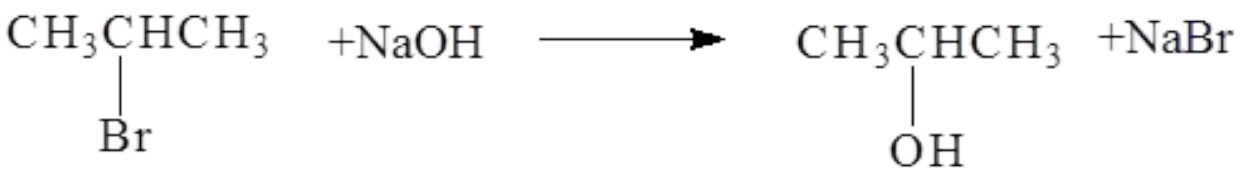
Получение спиртов

Гидратация алкенов (правило Марковникова):

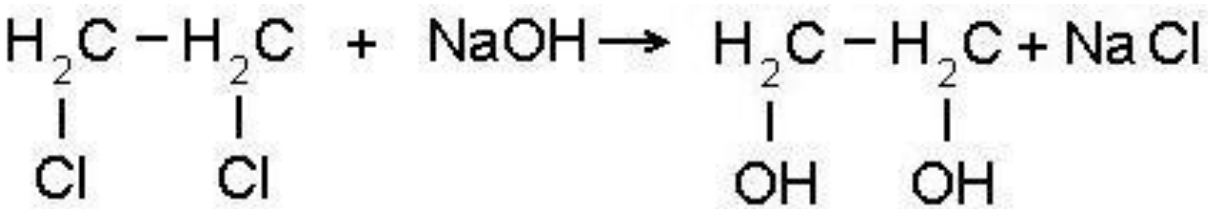


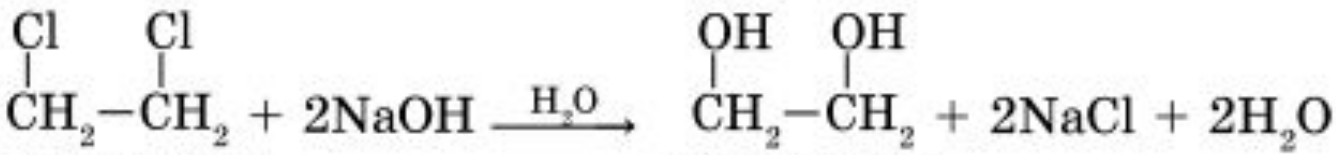
Алкены присоединяют воду в кислой среде по механизму электрофильного присоединения, по правилу Марковникова.

Гидролиз галогеналканов



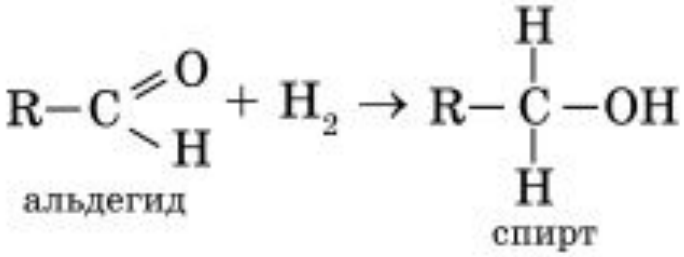
субстрат реагент





1,2-дихлорэтан этиленгликоль

Гидрирование альдегидов и кетонов



(при воздействии температуры и платинового катализатора)

Окисление алкенов

$$CH_2{=}CH_2 + [O] + H_2O \xrightarrow{KMnO_4} HO{-}CH_2{-}CH_2{-}OH$$

этилен *этиленгликоль (этандиол)*

Брожение глюкозы

$$\underset{\text{Глюкоза}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{дрожжи}} \underset{\text{этанол}}{2C_2H_5OH} + 2CO_2,$$