

Спирты (Алканолы)

- Классификация спиртов
- Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов
- Номенклатура по ИЮПАК
- Строение спиртов
- Способы получения и физические свойства
- Химические свойства предельных одноатомных спиртов
- Получение гликолей и их физические свойства
- Применение гликолей химические свойства гликолей
- Трехатомные спирты – глицерин
- Спирты высшей атомности
- Задачи на тему «Спирты»

КИСЛОРОДОСОДЕРЖАЩИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

СПИРТЫ - АЛКАНОЛЫ

СПИРТАМИ называются производные углеводородов, полученные замещением одного или нескольких атомов водорода в молекуле углеводорода.

Спирты делятся:

1. ПО РАДИКАЛУ.

а). Предельные.

б). Непредельные.

в). Ароматические.

2. ПО ЧИСЛУ ГРУПП -ОН.

а). Одноатомные (1 группа – -ОН).

б). Многоатомные (2 и 3 группы – -ОН).

3. ОТ ПОЛОЖЕНИЯ ГИДРОКСИЛЬНОЙ ГРУППЫ.

а). Первичные (от углерода первичного).

б). Вторичные (от углерода вторичного).

в). Третичные (от углерода третичного).

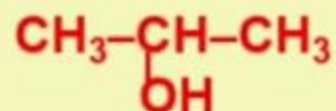
Одноатомные спирты – алканолаы образованы от алканов предельных углеводородов.

Общая формула: $R-OH$, $C_nH_{2n+1}OH$

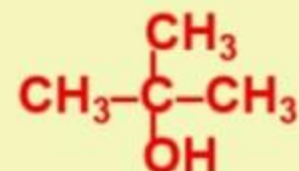
В зависимости от положения гидроксильных групп могут быть: первичные, вторичные и третичные спирты.



*первичный
этиловый
спирт*



*вторичный
пропиловый
спирт*



*третичный
бутиловый
спирт*

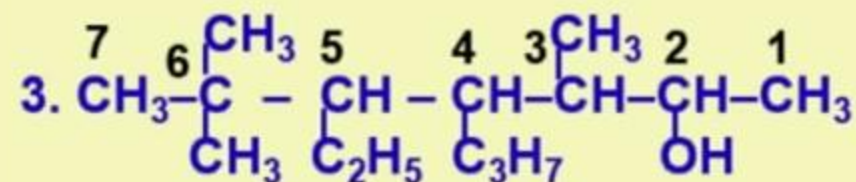
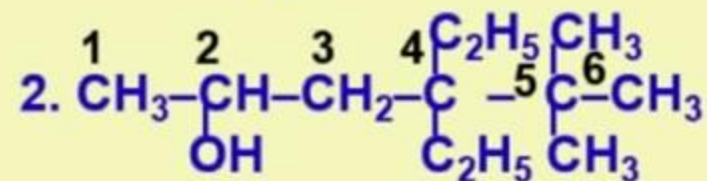
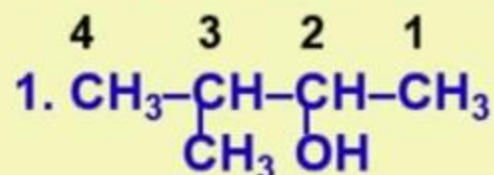
ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД ПРЕДЕЛЬНЫХ ОДНОАТОМНЫХ СПИРТОВ

Формулы	Рациональная номенклатура	ЮПАК – Женевская номенклатура
$R-OH,$ $C_nH_{2n+1}OH$	По названию радикала алканов с прибавлением окончания овый	По названию алканов с прибавлением окончания ол
CH_3OH	метило <u>вый</u>	метано <u>л</u>
C_2H_5OH	этило <u>вый</u>	этанол
C_3H_7OH	пропило <u>вый</u>	пропано <u>л</u>
C_4H_9OH	бутило <u>вый</u>	бутано <u>л</u>
$C_5H_{11}OH$	амило <u>вый</u>	пентано <u>л</u>
$C_6H_{13}OH$	гексило <u>вый</u>	гексано <u>л</u>
$C_7H_{15}OH$	гептило <u>вый</u>	гептано <u>л</u>
$C_8H_{17}OH$	октило <u>вый</u>	октано <u>л</u>
$C_9H_{19}OH$	нонило <u>вый</u>	нонано <u>л</u>
$C_{10}H_{21}OH$	децило <u>вый</u>	декано <u>л</u>

НОМЕНКЛАТУРА СПИРТОВ ПО ЮПАК

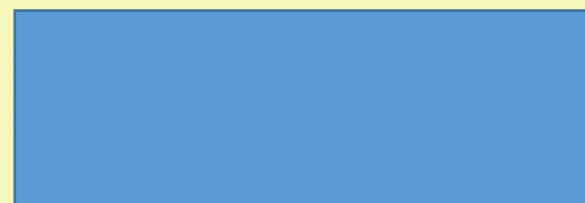
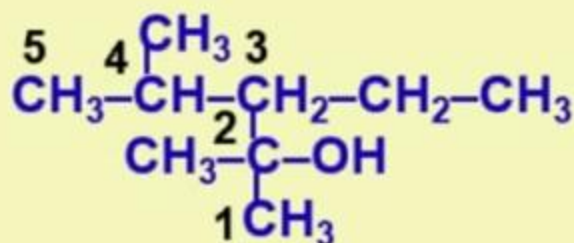
Название спиртов по ЮПАК составляется следующим путем:

1. Длинная цепь углеродных атомов нумеруется с того конца, к которому ближе группа **ОН**.
2. В названии пишется цифра, указывающая от какого углеродного атома отходит старший радикал и далее по старшинству радикалов.
3. Затем пишем цифру, указывающую углеродный атом, от которого отходит группа **ОН**.
4. Потом пишется название всей длинной цепи (по алканам) с прибавлением окончания **ол**.



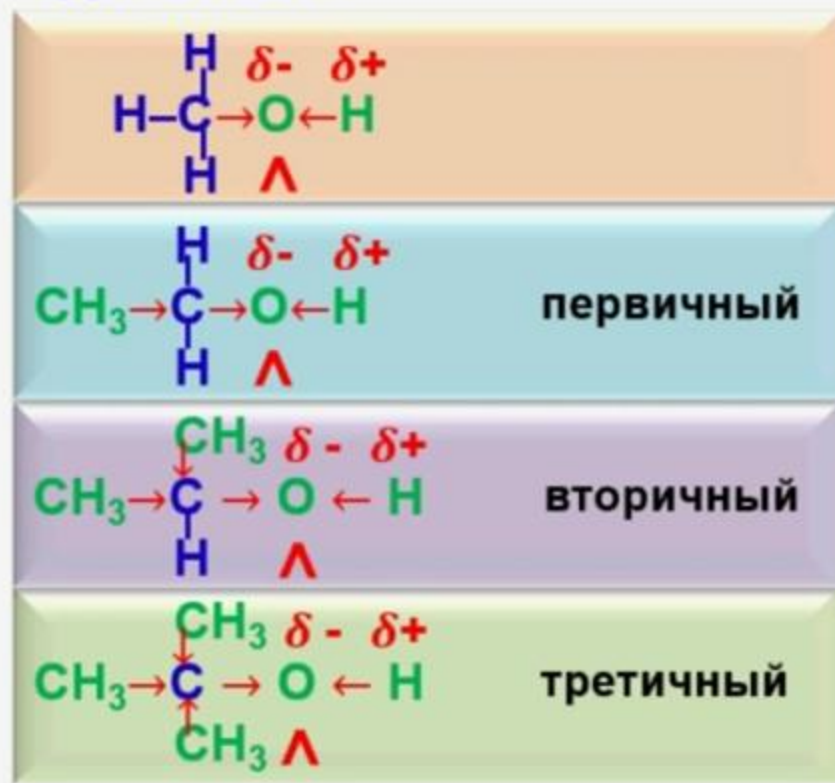
ВЫБОР ДЛИННОЙ ЦЕПИ

За основу берется та цепь, в которой группа **ОН** и больше разветвлений.



СТРОЕНИЕ СПИРТОВ

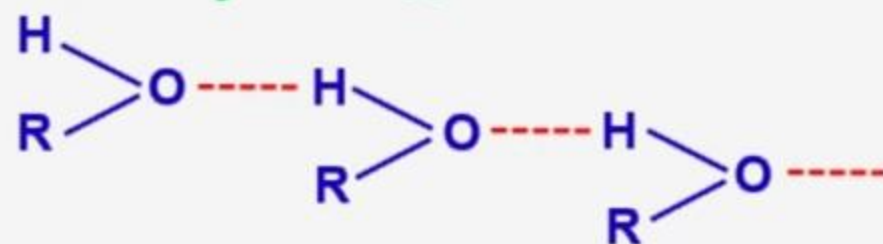
В молекулах спиртов наибольшей электроотрицательностью обладает кислород, поэтому связь O-H в гидроксильной группе поляризована, пара электронов смещена к кислороду, который несет частичный отрицательный заряд (δ^-), а водород – положительный (δ^+). Алкильные радикалы подают электроны к кислороду, это уменьшает поляризацию O-H. Следовательно подвижность водорода в группе OH зависит от числа радикалов у углерода, связанного с группой OH.



Подвижность водородного атома в группе -OH уменьшается с ростом числа радикалов.

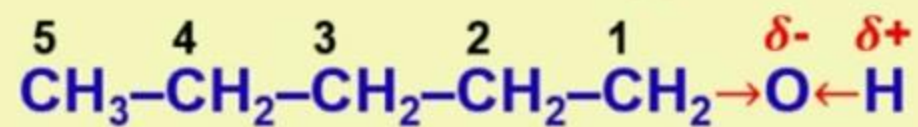
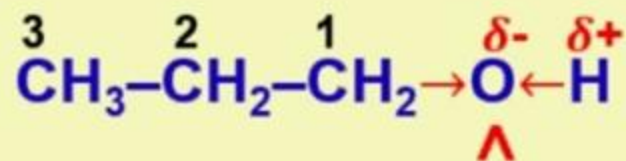
Отрицательный дипольный момент (δ^-) у кислорода возрастает. Это явление влияет на химические свойства различных спиртов.

Эти свойства спиртов влияют на ассоциацию молекул спиртов, как в молекулах воды.



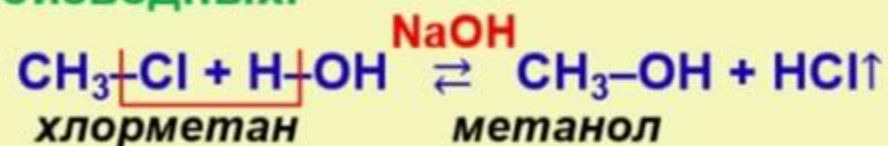
От возникновения водородной связи в группах -OH возникает ассоциация молекул.

Чем больше углеродных атомов в радикале, тем больше отталкивают электронную плотность.

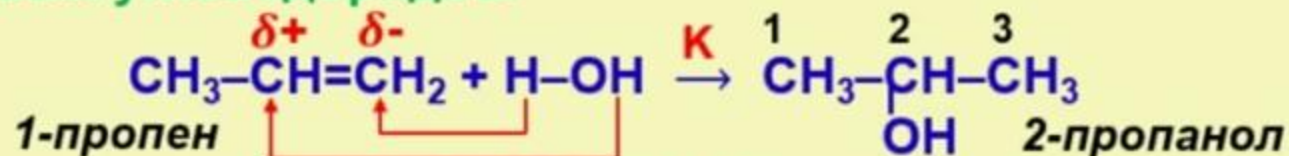


СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ СПИРТОВ

1. Гидролиз моногалогенопроизводных.



2. Гидратация этиленовых углеводородов.

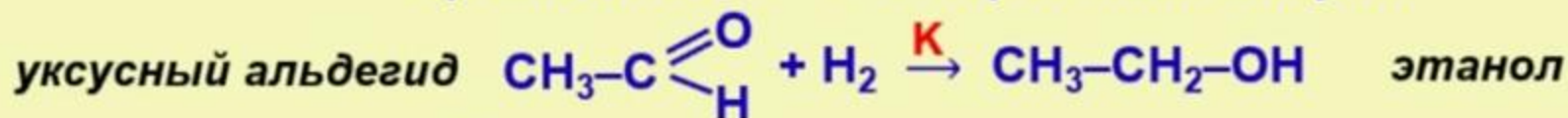


3. Синтез.

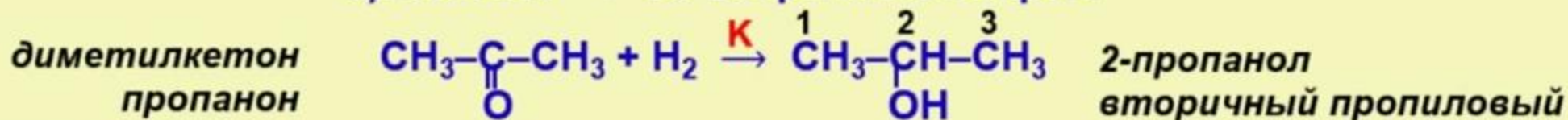


4. Восстановление альдегидов и кетонов.

а). альдегиды → в первичные спирты



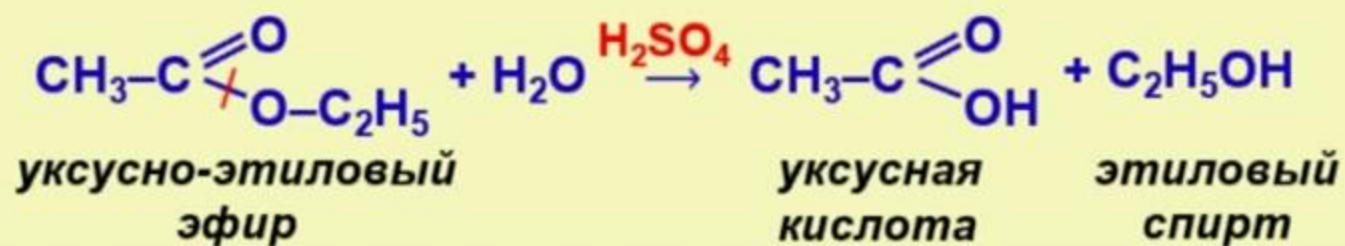
б). кетоны → во вторичные спирты



5. Брожение глюкозы.



6. Гидролиз или омыление сложных эфиров.



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СПИРТОВ

От C_1 до C_{11} – жидкости, запах алкоголя.

От C_{12} и выше – твердые вещества, хорошо растворимы в воде.

$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ – имеет специфические неприятный запах.

С C_{12} и далее – без запаха.

Жидкие спирты хорошие растворители, имеют ассоциацию молекул, так как возникает водородная связь как у воды. Первые гомологи спиртов легко воспламеняются и горят синеватым пламенем.

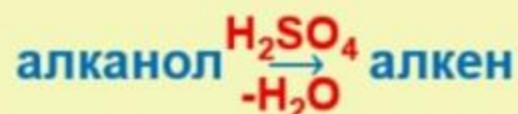
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРЕДЕЛЬНЫХ ОДНОАТОМНЫХ СПИРТОВ

ХАРАКТЕРНАЯ РЕАКЦИЯ

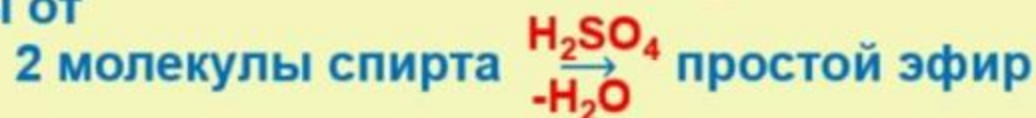
1. + Na → алкоголят

ДЕГИТРАТАЦИЯ (ОТНЯТИЕ) ВОДЫ ОТ 1 МОЛЕКУЛЫ СПИРТА.

1. Внутримолекулярная гидратация (образование алкенов)



2. Межмолекулярная гидратация (отнятие воды от двух молекул спирта)



ЭТЕРИФИКАЦИЯ

1. С неорганической кислотой → простой эфир

2. С органической кислотой → сложный эфир

ОКИСЛЕНИЕ

1. Горение.

2. Первичные спирты $\xrightarrow[t^0; \text{CuO}]{} \text{альдегиды}$

3. Вторичные спирты $\xrightarrow{\text{CuO}}$ кетоны

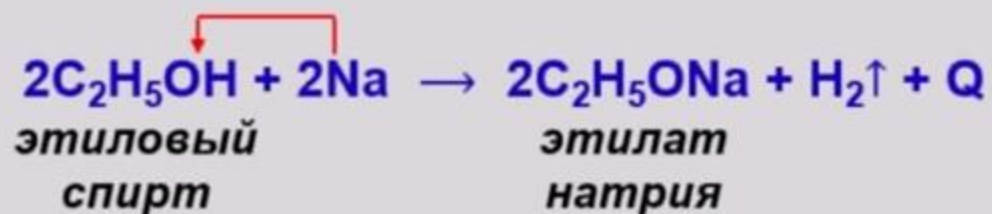
4. Окисление KMnO_4 в кислой среде

На свойства спиртов оказывает влияние функциональная группа –ОН. Атом водорода в ней очень подвижен, так как электронная плотность оттягивается к кислороду и возникает поляризуемость.

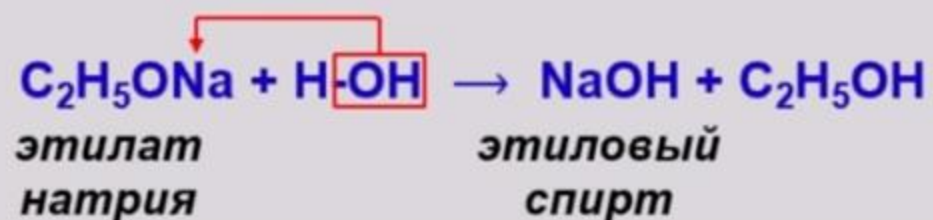


ХАРАКТЕРНАЯ РЕАКЦИЯ НА СПИРТЫ

Взаимодействие со щелочными металлами с образованием алкоголята.

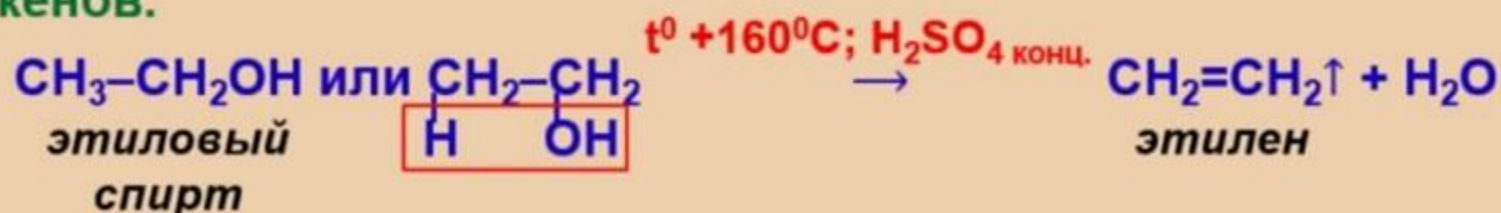


Алкоголята – твердые вещества, обладают свойствами солей от слабых кислот. Они легко гидролизуются водой с образованием щелочей. Это легко доказать, капнув фенолфталеином и образуется малиновая окраска.

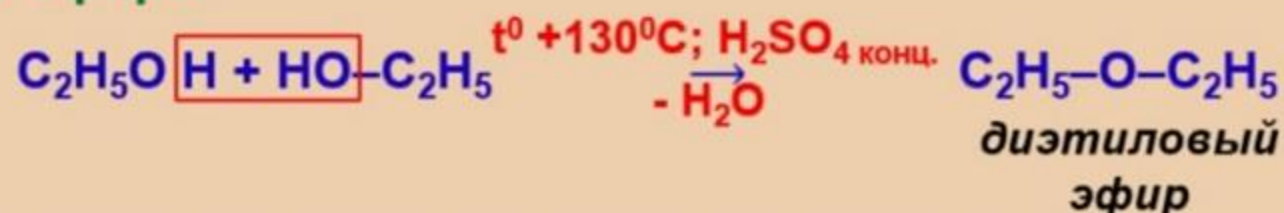


ДЕГИДРАТАЦИЯ СПИРТОВ

1. Внутримолекулярная дегидратация. Отщепление от одной молекулы спирта с образованием алкенов.

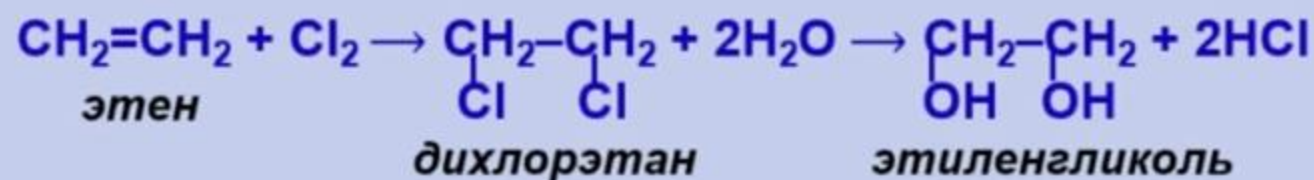


2. Межмолекулярная дегидратация. Отщепление воды от двух молекул спирта с получением простого эфира.

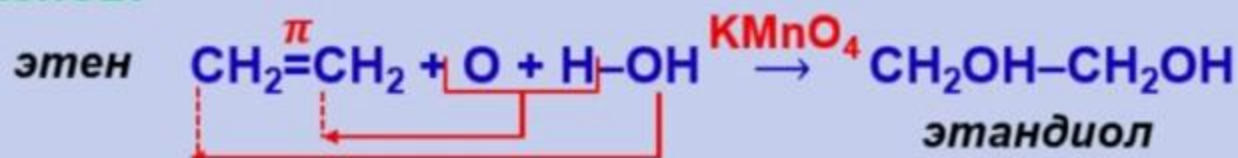


ПОЛУЧЕНИЕ ГЛИКОЛЕЙ

1. Гидролиз дигалогенопроизводных.



2. Окисление алкенов.



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЛИКОЛЕЙ

Нисшие гликоли - сиропообразные жидкости, сладкие на вкус, растворимые в воде, без запаха, ядовиты, $t_{\text{кипения}}$ и ρ гликолей выше, чем у одноатомных спиртов, это влияние второй группы $-\text{OH}$.



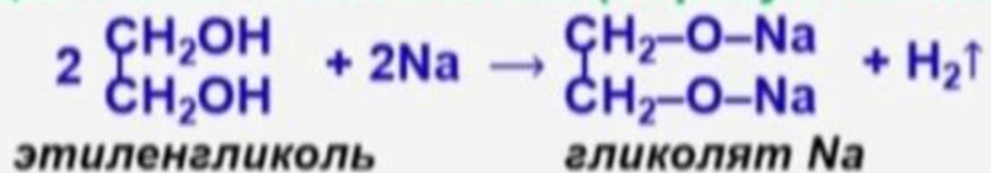
ПРИМЕНЕНИЕ ГЛИКОЛЕЙ

1. Как компонент автомобильных антифризов и тормозных жидкостей. Коррозионно активен, поэтому применяется с ингибиторами коррозии.
2. В качестве теплоносителя в виде раствора в автомобилях, в системах жидкостного охлаждения компьютеров.
3. В производстве целлофана, полиуретанов и ряда других полимеров.
4. Как растворитель красящих веществ.
5. В органическом синтезе: в качестве высокотемпературного растворителя.
6. Как компонент жидкости «И», используемой для предотвращения обводнения авиационных топлив.
7. Для поглощения воды, для предотвращения образования гидрата метана, который забивает трубопроводы при добыче газа в открытом море. На наземных станциях его регенируют путём осушения и удаления солей.
8. Этиленгликоль является исходным сырьём для производства взрывчатого вещества нитрогликоля.
9. Этиленгликоль также применяется в качестве компонента крема для обуви.
10. В составе для мытья стёкол вместе с изопропиловым спиртом.

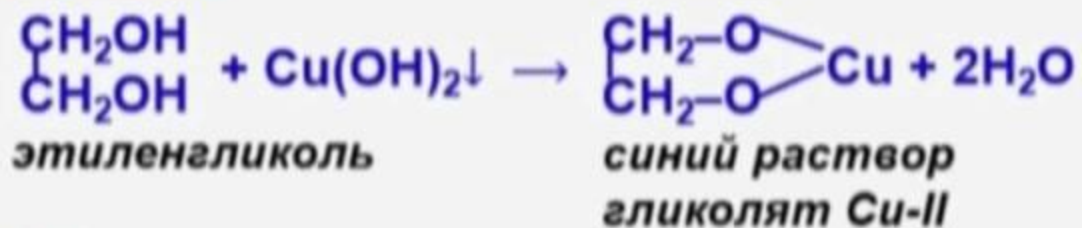
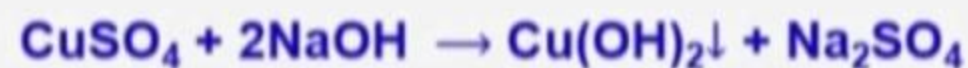
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЛИКОЛЕЙ

Химические свойства гликолей сходны с одноатомными спиртами, но в отличие от них гликоли могут реагировать с оксидами и щелочами, так как увеличение числа групп –ОН придают гликолям слабые кислотные свойства.

1. Взаимодействие с щелочными металлами (образуются гликолята).

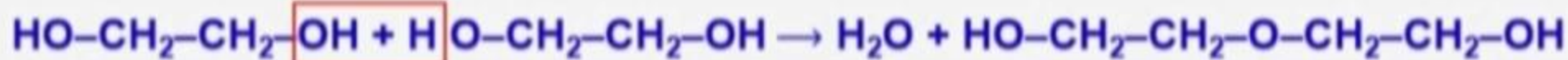


2. Характерная реакция на многоатомный спирт: действие гидроксидом Cu-II, при этом образуется раствор темно-синего цвета – гликолят Cu-II.



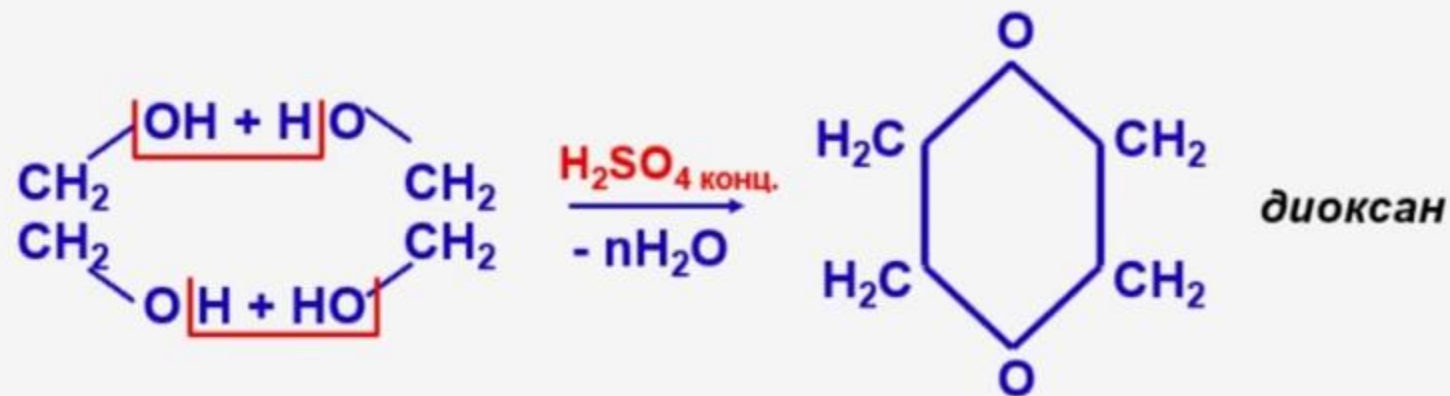
3. Межмолекулярная дегидратация – отнятие воды.

а). Линейная.

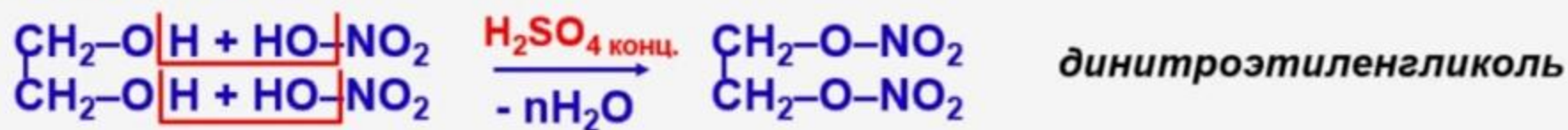


диэтиленгликоль, простой эфир

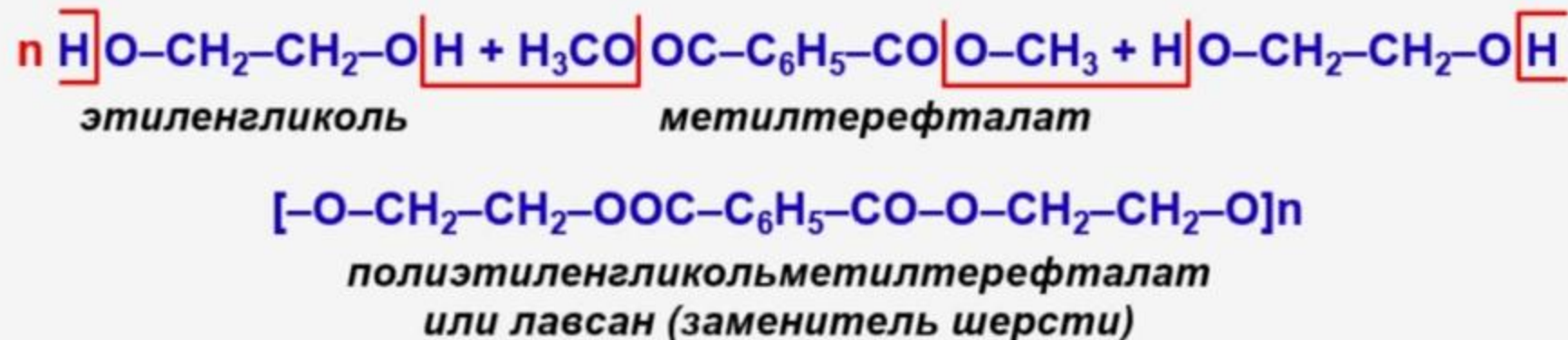
б). Циклическая.



4. Реакция этерификации.

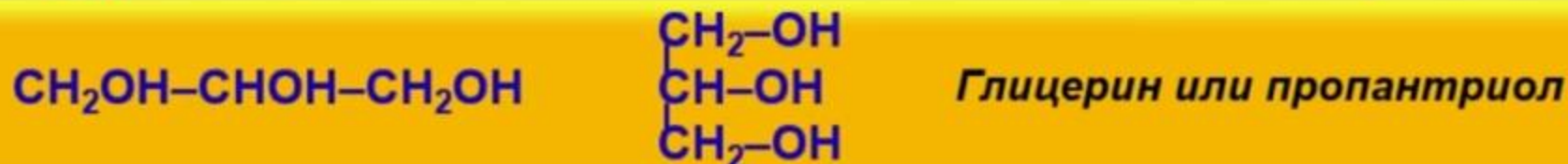


5. Поликонденсация.



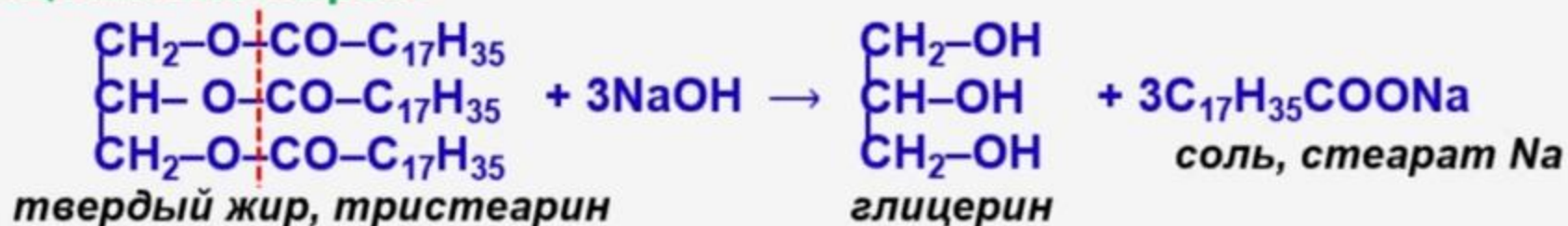
ТРЕХАТОМНЫЕ СПИРТЫ

ПРЕДЕЛЬНЫЕ или ТРИОЛЫ или ГЛИЦЕРИНЫ



ПОЛУЧЕНИЕ

1. Расщепление жиров.



2. Окисление пропилена, затем аллиловый спирт окисляют перекисью водорода.



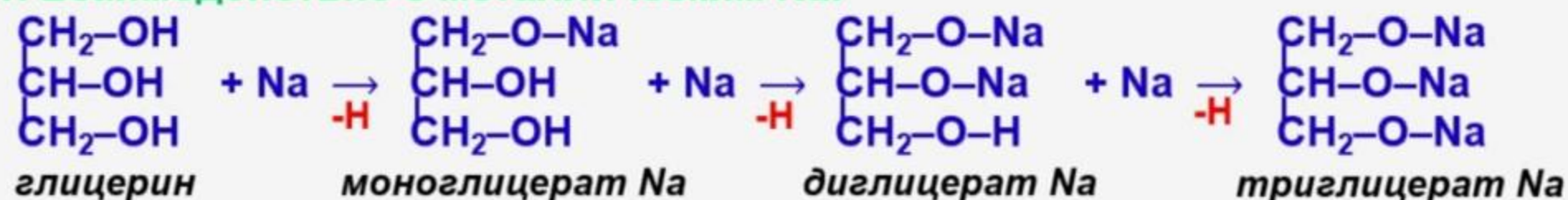
ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЛИЦЕРИНА

Глицерин – бесцветная, густая, сиропообразная жидкость, сладкая на вкус, без запаха, растворима в воде и спирте. Глицерин гигроскопичен, не ядовит.

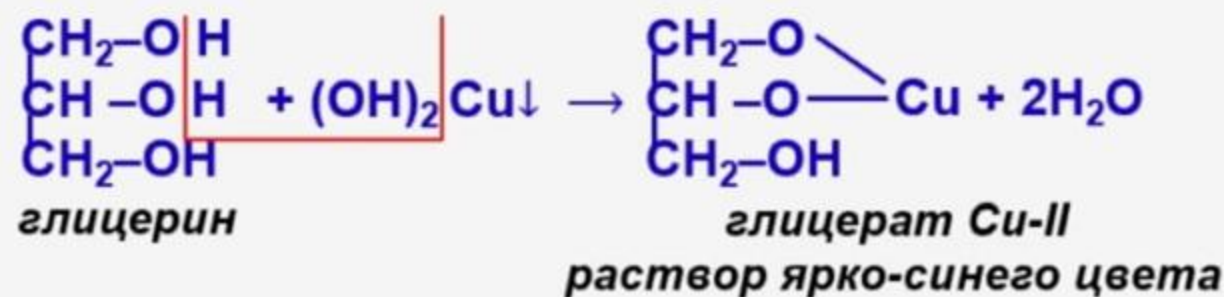
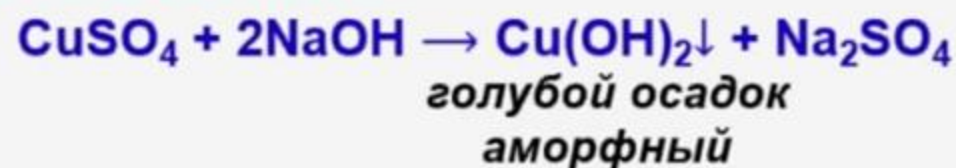
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЛИЦЕРИНА

Три группы $-OH$ придают глицерину еще более кислотные свойства по сравнению с двухатомными спиртами, так как водород в группах $-OH$ еще более подвижен, легко отщепляется и придает кислотные свойства.

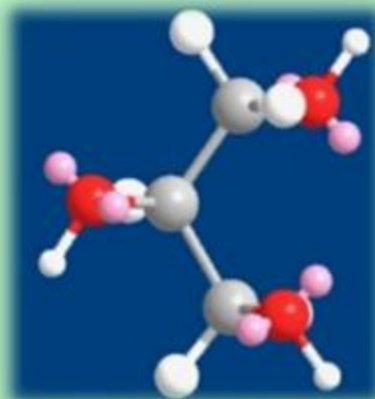
1. Взаимодействие с металлическим Na.



2. Взаимодействие с гидроксидом меди. Эта реакция доказывает, что в глицерине появились слабые кислотные свойства.



ПРИМЕНЕНИЕ ГЛИЦЕРИНА



Область применения глицерина разнообразна:

1. Пищевая промышленность.
2. Табачное производство.
3. Медицинская промышленность.
4. Производство моющих и косметических средств.
5. Сельское хозяйство.
6. Текстильная, бумажная и кожевенная отрасли промышленности.
7. Производство пластмасс.
8. Лакокрасочная промышленность.
9. Электротехника и радиотехника.
10. Глицерин относится к группе стабилизаторов, обладающих свойствами сохранять и увеличивать степень вязкости, а так же консистенции пищевых продуктов.
11. Поскольку глицерин хорошо поддается желированию, в отличие например от этанола, и как и этанол горит без запаха и чада, его используют для изготовления высококачественных прозрачных свечей.

СПИРТЫ ВЫСШЕЙ АТОМНОСТИ

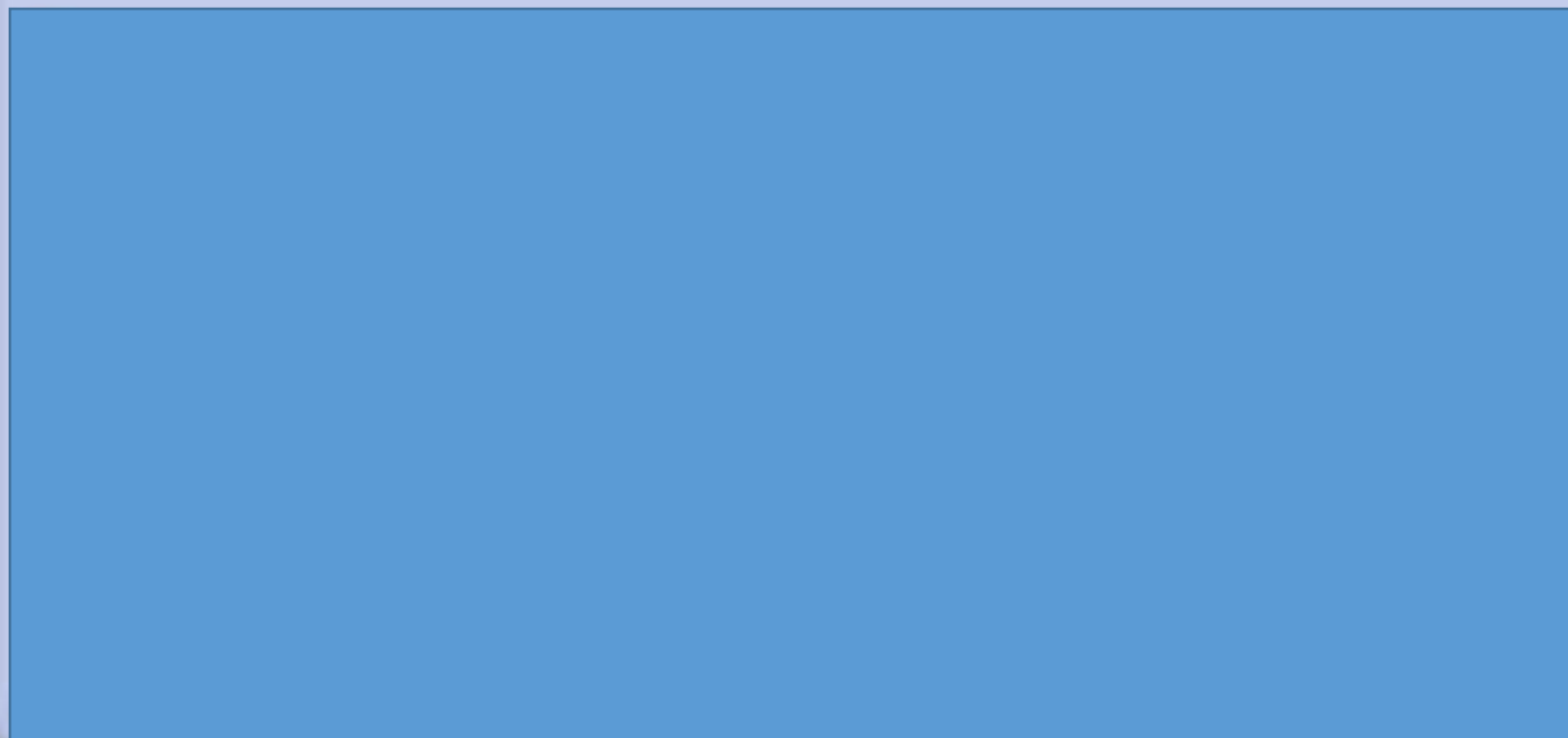
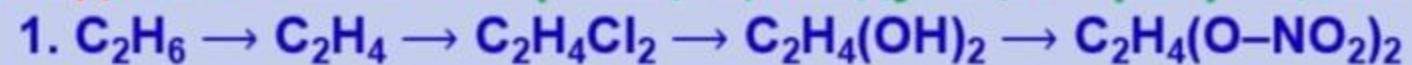
КСИЛИТ – пятиатомный спирт $C_5H_7(OH)_5$ – твердое вещество, солено-сладкое, растворимое в воде. Применяется как заменитель сахара для больных диабетом.



СОРБИТ – шестиатомный спирт $C_6H_8(OH)_6$ – твердое вещество, солено-сладкое. Применяется как заменитель сахара для больных диабетом. Сорбит гигроскопичен, не ядовит. Сорбит находится в ягодах рябины, соке вишен, слив, яблок. Применяется в кондитерских изделиях для предохранения от высыхания. Является исходным сырьем для изготовления аскорбиновой кислоты.

ЗАДАЧИ НА ТЕМУ «СПИРТЫ»

Задача 1. Напишите реакции, следующих превращений и назовите их:



Задача 2. Напишите реакции, следующих превращений и назовите их:

