

ЛЕКЦИЯ №12 Спирты и фенолы.

1. Определение и классификация спиртов

Спиртами (или алканолами) называются органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько гидроксильных групп $-OH$, соединенных с углеводородным радикалом.



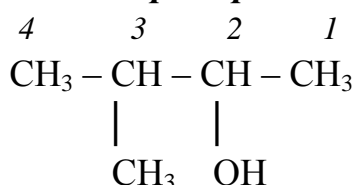
Если группы $-OH$ связаны непосредственно с бензольным ядром, то такие соединения относятся в классу **фенолов**.



2. Номенклатура и изомерия предельных спиртов. Предельные одноатомные спирты

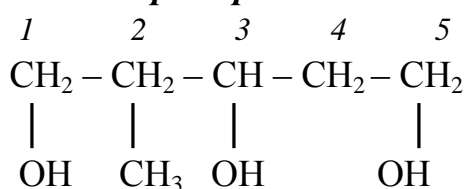
Названия предельных спиртов образуют от названий соответствующих алканов путем добавления окончания **-ол** для одноатомных спиртов, **-диол** для двухатомных, **-триол** для трехатомных и т.д. В конце названия цифрами указывают атомы углеродов, у которых имеются группы **-ОН**. Нумерацию атомов начинают с той стороны, где ближе **-ОН**.

Например:



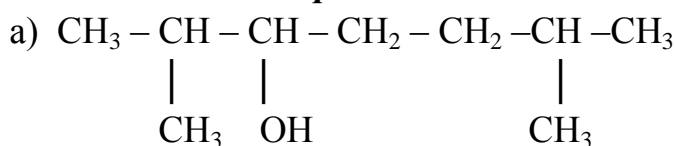
3- метилбутанол - 2

Например:

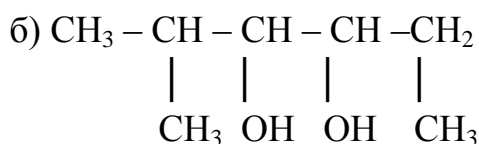


2- метилпентантриол – 1,3,5

Назовите спирты:



2,6- диметилгептанол – 3



2- метилгександиол – 3,4

Состав предельных одноатомных спиртов можно выразить общей формулой:



Они образуют следующий гомологический ряд:

n = 1	CH ₃ OH	метанол
n = 2	C ₂ H ₅ OH	этанол
n = 3	C ₃ H ₇ OH	пропанол
n = 4	C ₄ H ₉ OH	бутанол

.....



Упражнение 1.

Напишите формулы шести изомеров, принадлежащих к различным видам состава $C_5H_{12}O$ и назовите вещества.

Определите принадлежность спиртов к первичным, вторичным и третичным.

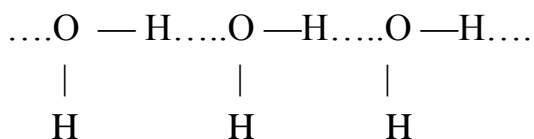
3. Свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь

Среди спиртов нет газообразных веществ. Первые представители ряда предельных одноатомных спиртов – жидкости с характерным запахом, хорошо растворимые в воде.

Высшие спирты (начиная с $C_{12}H_{25}OH$) твердые вещества. По мере увеличения углеводородного радикала растворимость спиртов в воде понижается, и октанол уже не смешивается с водой. Все спирты горят.

Отсутствие газообразных гомологов и растворимость спиртов объясняется наличием водородной связи между молекулами спиртов и воды.

Водородная связь – это связь между частично положительно заряженным атомом водорода одной молекулы и частично отрицательно заряженным атомом кислорода другой молекулы.

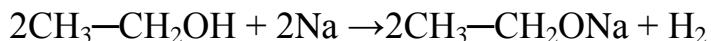


Метанол ядовит. Ядовитое действие метанола основано на поражении нервной и сосудистой системы: 10-20 мл. – потеря зрения; 30-50 мл. – смертельная доза.

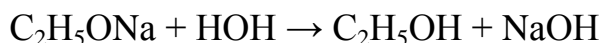
Более 60 % всех смертельных отравлений в России обусловлены алкоголем. Смертельная разовая доза — 4–12 г/кг (около 300 мл 96 % этанола), однако у лиц с хроническим алкоголизмом толерантность к алкоголю может быть значительно выше.

Спиртам характерны следующие химические свойства:

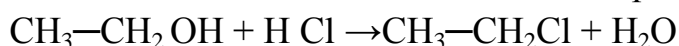
1. Взаимодействие с активными металлами:



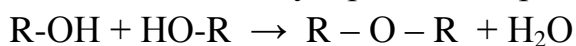
этилат натрия



2. Взаимодействие с галогеноводородами:



3. Межмолекулярная дегидратация спиртов:



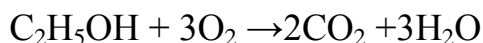
простой эфир

4. Внутримолекулярная дегидратация спиртов:



5. Взаимодействие с кислотами – образование сложных эфиров (реакция этерификации).

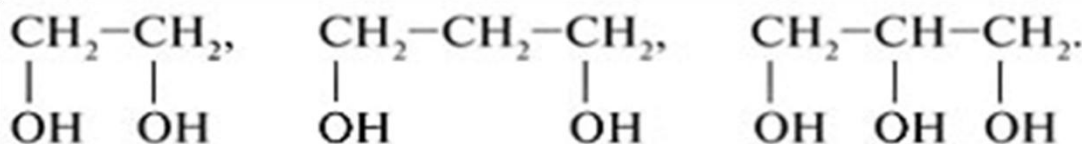
6. Реакции горения и окисления:



4. Многоатомные спирты

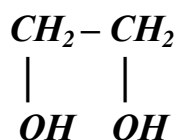
Многоатомные спирты – это органические соединения, в молекулах которых содержатся две или более гидроксильных групп, соединенных с углеводородным радикалом.

Группы OH в многоатомных спиртах размещаются у разных атомов углерода:



Наиболее распространенными многоатомными спиртами являются этиленгликоль и глицерин.

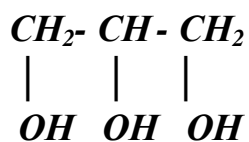
Этиленгликоль — представитель предельных двухатомных спиртов.



Этиленгликоль - сиропообразная жидкость сладкого вкуса, без запаха, ядовит. Хорошо смешивается с водой и спиртом.

Этиленгликоль – яд. Дозы вызывающие смертельное отравление этиленгликолем варьируются в широких пределах - от 100 до 600 мл. По данным ряда авторов смертельной дозой для человека является 50-150 мл. Смертность при поражении этиленгликолем очень высока и составляет более 60% всех случаев отравления.

Глицерин – трехатомный предельный спирт.



Бесцветная, вязкая, гигроскопичная, сладкая на вкус жидкость. Смешивается с водой в любых отношениях, хороший растворитель. Реагирует с азотной кислотой с образованием нитроглицерина. С карбоновыми кислотами образует жиры и масла.

Многоатомным спиртам характерны такие же химические свойства, как и одноатомным: они реагируют с активными металлами, галогеноводородами и кислотами.

Упражнение 2.

Напишите уравнения реакций взаимодействия глицерина с натрием и хлороводородом.

Качественной реакцией на многоатомные спирты является их взаимодействие со свежеполученным осадком гидроксида меди (II), который растворяется с образованием яркого сине-фиолетового раствора.

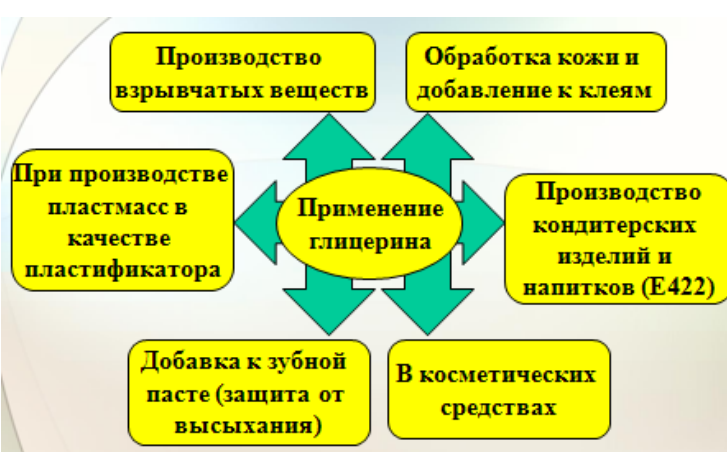
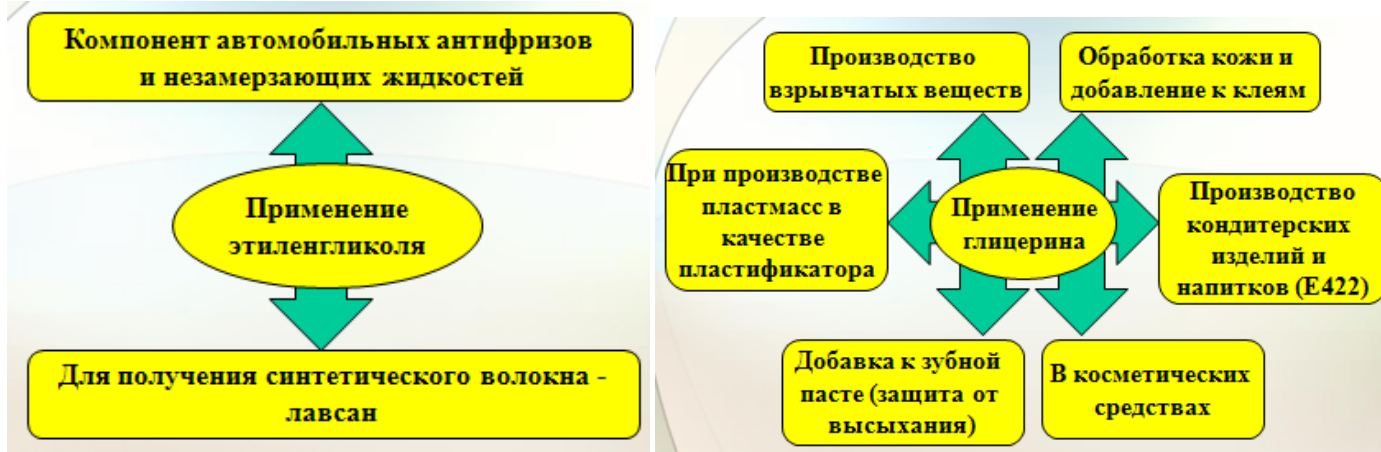
Задача 4.

Какой объём водорода образуется при взаимодействии 4,9г. этиленгликоля с натрием?

5. Применение спиртов

Важным свойством этиленгликоля является способность понижать температуру замерзания воды, от чего вещество нашло широкое применения как компонент автомобильных антифризов и незамерзающих жидкостей.

Он применяется для получения лавсана (ценного синтетического волокна).



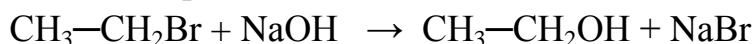
Из предельных одноатомных спиртов наибольшее применение находят метанол и этанол.



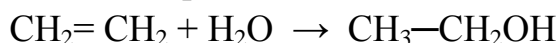
6. Получение спиртов

Способы получения спиртов:

1. Гидролиз галогеналканов:

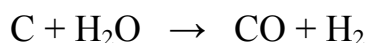
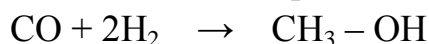


2. Гидратация алкенов:



3. Гидрирование альдегидов и кетонов

4. Метанол в промышленности получают из «синтез-газа»:

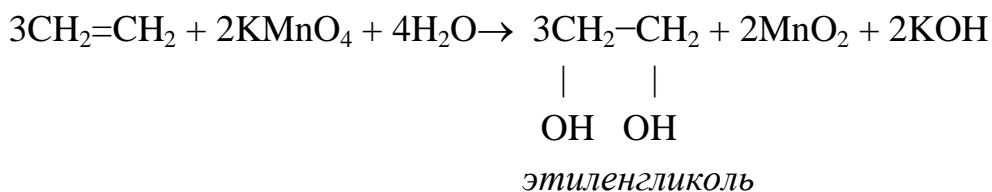


5. Этанол получают сбраживанием сахаристых веществ, содержащих глюкозу:



глюкоза

6. Этиленгликоль получают из дигалогенпроизводных этана и при окислении этана KMnO_4 :



7. Глицерин образуется при гидролизе жиров, а на производстве его получают из пропилена, который образуется при переработке нефтепродуктов.

Упражнение 3.

Напишите уравнение реакции получения этиленгликоля из дигалогенпроизводного этана.

7. Фенолы

Фенолы – это органические вещества, в молекулах которых гидроксильные группы -ОН связаны с бензольным кольцом.



Названия фенолов образуют путем добавления к слову «бензол» приставок гидрокси-, дигидрокси-, тригидрокси- и т.д. Одноатомные фенолы называют путем перечисления радикалов и добавления слова «фенол».

Простейшим их фенолов является соединение $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ или которое называется фенол или карболовая кислота.

Физические свойства фенола:

Твердое кристаллическое вещество.

С резким характерным запахом.

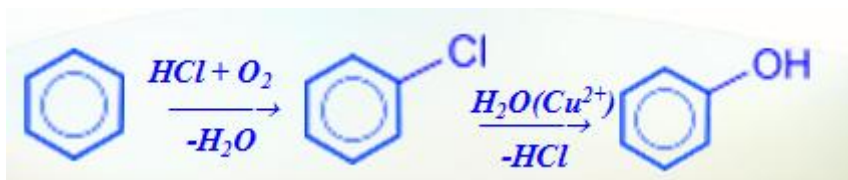
Растворяется при нагревании, $t_{\text{пл}}=43^\circ\text{C}$.

Фенол ядовит!!!

Обладает бактерицидными свойствами, т.е. убивает микроорганизмы.

При попадании на кожу вызывает ожоги.

На химических свойствах фенола сказывается взаимное влияние бензольного кольца и группы -ОН.



Задача 5.

Какой объём кислорода потребуется для сжигания 94 г. фенола?

Упражнение 4 .

Назовите вещества:

