

Тема урока: Химические свойства предельных одноатомных спиртов.

Цели урока: объяснить влияние функциональной группы на химические свойства спиртов. Научить записывать уравнения химических реакций, доказывающие свойства спиртов. Ознакомить с реакциями дегидратации, этерификации. Продолжить формирование мировоззренческих знаний: умение характеризовать свойства спиртов на основе их состава и строения; разъяснить влияние количественных изменений (увеличение углеводородного радикала) на качественные (изменение свойств); воспитание культуры речи, трудолюбия, усидчивости, развития памяти, внимания, логического мышления.

Оборудование и реактивы: Этанол, бутанол, модели молекул метанола, этанола, серная кислота, спиртовка, NaBr, Na, интерактивная доска, презентация PowerPoint

Методы обучения: словесный (бесед, объяснение), наглядный (метод демонстрации), практический (выполнение устных, письменных заданий)

Тип урока: комбинированный

Формы учебной работы: фронтальная, индивидуальная

Виды работ: составление формул органических соединений, определение основных химических понятий, составление уравнений реакций по схеме, решение расчетных задач.

Методы обучения: словесные, наглядные, практические, информационно-развивающие, репродуктивные

Ход урока

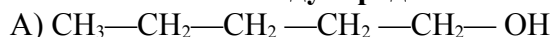
I. **Организационный момент. Актуализация темы. Постановка цели.**

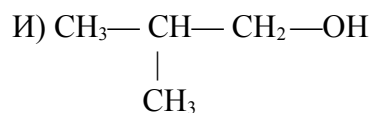
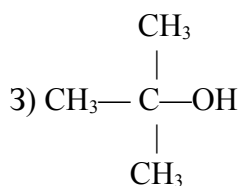
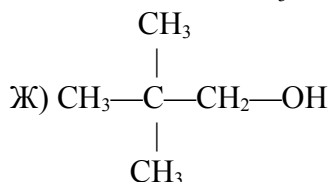
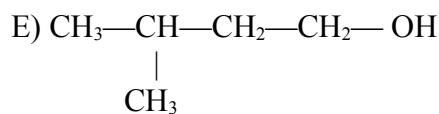
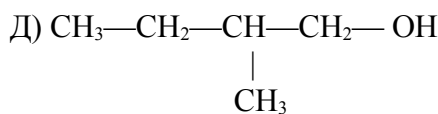
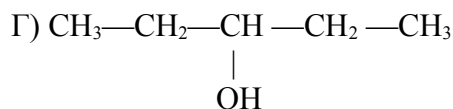
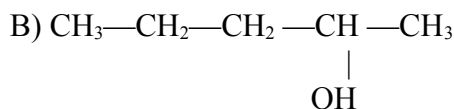
II. **Учет знаний, умений, навыков**

Блицтурнир по основным понятиям прошлой темы:

1. Какие органические соединения называются кислородсодержащими? (Соединения, функциональные группы которых содержат кислород, называют кислородсодержащими органическими соединениями)
2. Какие классы органических веществ относятся к кислородсодержащим соединениям? (спирты и фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, углеводы)
3. Какие вещества образуются при ферментативном окислении винограда, сахара, крахмала. Их название происходит от латинского слова «дух вина» (это класс – **спирты**).
4. Функциональная группа спиртов (гидроксильная -ОН).
5. Какие органические вещества называют спиртами? (Производные предельных углеводородов, в молекулах которых один атом водорода замещен на гидроксильную группу, называют *предельными одноатомными спиртами (алканолами)*).
6. Какова общая формула предельных одноатомных спиртов? (**R- ОН или C_xH_y(ОН)_n.**)
7. Объясните, как влияет увеличение углеводородного радикала на физические свойства спиртов.
8. Объясните механизм образования водородной связи и ее отличие от сигма связи. (Растворимость спиртов зависит от углеводородного радикала: с увеличением его длины растворимость уменьшается, т.к. увеличивается неполярная часть молекулы)

Работа у доски – определите среди приведенных соединений гомологи и изомеры и назовите их по международной номенклатуре





Задание группе – самостоятельно: напишите структурные формулы следующих веществ:

- А) 2 – метилпропанол – 1 Б) 2-метилбутанол – 1 В) 2,2 –диметилпропанол – 1
 Г) пентанол – 1 Д) 2-пентанол Е) 3-метил-2-этилбутанол – 1

III. Объяснение новой темы.

Вопрос студентам: На прошлом уроке мы ознакомились с номенклатурой и физическими свойствами спиртов, их изомерией, как вы думаете, что по плану мы должны изучать сегодня? (Химические свойства спиртов)

Запись темы урока в тетради: «Химические свойства предельных одноатомных спиртов»

Слово учителя: Напомните мне, пожалуйста, третье положение теории химического строения органических веществ А. М. Бутлерова. (По свойствам данного вещества можно определить строение его молекулы, а по строению предвидеть свойства.)

На прошлом уроке мы узнали строение молекулы этилового спирта, знаем, что углеводородный радикал соединяется с функциональной гидроксильной группой – **ОН**. Предположите свойства для этанола $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

(Атом водорода из гидроксогруппы – **ОН** находится в особом положении, т. к. он связан с алкильным радикалом через атом кислорода и именно он является наиболее активным в химических реакциях, видимо, он способен замещаться щелочными и щелочноземельными металлами)

Итак, химические свойства спиртов определяются наличием гидроксильной группы и строением радикала, с которым связана —*ОН-группа*. Именно она определяет характерные химические свойства для данного класса веществ.

Спирты являются полярными соединениями, в них имеются две полярные связи:

1- между атомами углерода и кислорода $\text{C}^{\delta+} \rightarrow \text{O}^{\delta-}$

2- между атомами кислорода и водорода $\text{C}^{\delta-} \rightarrow \text{H}^{\delta+}$

Полярность $\text{O} \leftarrow \text{H}$ связи выше полярности связи $\text{C} \rightarrow \text{O}$

В результате полярной связи O—H атом водорода, несущий на себе частичный положительный заряд, легко замещается атомом металла. Так, спирты реагируют с активными металлами, например с калием, натрием.

Историческая справка - Взаимодействие спиртов с натрием впервые наблюдал немецкий химик-аналитик Юстус Либих. Однажды в 1833 году ему подарили партию хорошего вина изготовления 1811 г. Либиху это вино показалось кисловатым, и он обработал его натрием, после

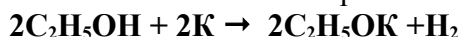
чего с восторгом отметил, что «вино приобрело мягкость, не потеряв ни одного из своих достоинств».

Либих посылает ящик вина, обработанного реактивами, Вёлеру, чтобы тот мог «насладиться его редкостью». В ответ он получил письмо: «Что касается подарка, то я благодарен тебе скорее за дружеские намерения, чем за само вино. Оно слишком старо и похоже по вкусу на лекарство». Неудача заставила Либиха заняться химизмом реакций взаимодействия спирта с натрием. А теперь давайте перенесёмся в современную лабораторию и посмотрим, как взаимодействуют спирты со щелочными металлами.

Демонстрация опыта. Наблюдают за демонстрацией опыта, делают вывод, записывают реакции в тетради САМОСТОЯТЕЛЬНО, после чего проверка на доске.

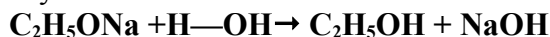


этилат натрия



этилат калия

В результате реакции замещения атом водорода функциональной группы —ОН спирта на металл образуются твердые вещества – **алкоголяты**. Сами алкоголяты легко подвергаются гидролизу:



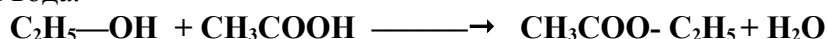
Спирты образуют алкоголяты не только со щелочными металлами, но и с другими металлами (Mg, Ca, Al)

Подвижность атома водорода объясняется смещением электронной плотности связи в сторону более электроотрицательного атома кислорода, из-за этого связь О—Н поляризуется, облегчает отщепление протона.

В этих реакциях спирты проявляют свойства кислот. Кислотные свойства этилового спирта ниже, чем у воды, но в 10^{10} раз больше, чем у ацетона. Спирты проявляют не только кислотные свойства, но и основные свойства. В действительности спирты практически нейтральные вещества, они не изменяют окраску индикатора, степень диссоциации их крайне незначительна (меньше воды). Поэтому спирты не реагируют со щелочами.

Есть еще реакции, идущие по атому водорода гидроксильной группы.

1. **Образование сложных эфиров – реакция этерификации.** Эта реакция протекает между спиртами и карбоновыми кислотами. Атом водорода гидроксильной группы замещается ацилогруппой молекулы карбоновой кислоты. В результате реакции образуется сложный эфир и вода.



этиловый уксусная этиловый эфир

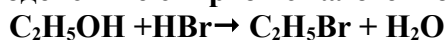
спирт

кислота

уксусной кислоты

2. В реакции может вступать вся гидроксильная группа, что связано с разрывом связи С—О

Взаимодействие спиртов с галогенводородами

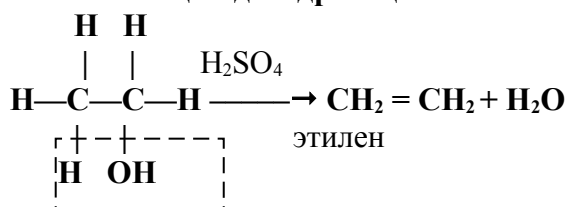


Бромэтан

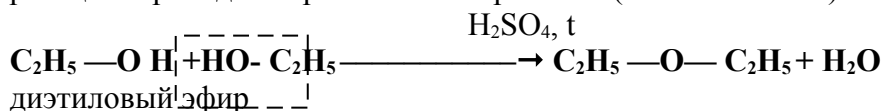
В ходе реакции атом галогена замещает гидроксильную группу. Реакция обратима. Реакцию проводят в присутствии водоотнимающих веществ (например, серной кислоты), при этом равновесие смещается в сторону образования галогеналкила.

4. При нагревании спиртов до 200-300°C в присутствии катализатора (например, серной кислоты), происходит отщепление воды и образование непредельного углеводорода.

Реакция дегидратации



Дегидратация - отщепление воды - может происходить от двух молекул спирта, если реакцию проводить при слабом нагревании (не выше 140°C) в присутствии серной кислоты.



При этом образуется *простой эфир – диэтиловый эфир*. Молекулы простых эфиров состоят из двух углеводородных радикалов (одинаковых, разных), соединенных между собой атомом кислорода.

Диэтиловый эфир – бесцветная, очень летучая жидкость, легко воспламеняется, имеет приятный запах, кипит при температуре 34,6°. Пары эфира с воздухом образуют взрывчатую смесь. Эфир применяется как растворитель жиров, углеводов, других органических веществ. Раньше его использовали для наркоза при проведении хирургических операций. В XIX веке впервые применил эфир для этой цели знаменитый хирург Н.Н. Пирогов.

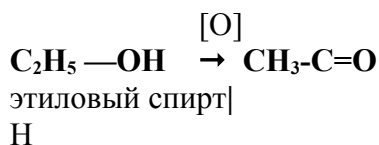
5. Горение. Все спирты горят с выделением теплоты (один из студентов проводит лабораторный опыт – поджигает в фарфоровой чашке этанол).



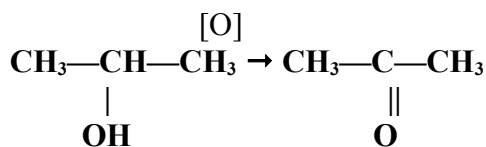
Метанол и этанол легко воспламеняются и горят голубоватым слабосветящимся пламенем. Эту реакцию используют при применении спирта в качестве моторного топлива. Спирты с большим содержанием углерода горят ярче. С увеличением массы углеводородного радикала – пламя становится всё более коптящим.

6. Окисление спиртов

При действии окислителей первичные спирты окисляются до альдегидов, вторичные – до кетонов.



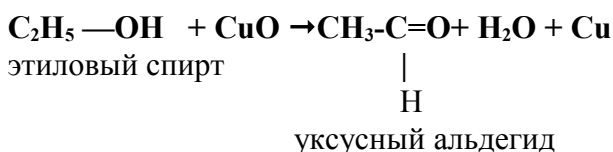
уксусный альдегид



изопропиловый спирт ацетон (пропанон)

Окисление первичных спиртов оксидом меди (II) с образованием альдегида является качественной реакцией на первичные спирты.

Эта реакция идет в организме человека при выведении из него этанола. Чтобы получить смертельную дозу достаточно выпить 300 г. 96% спирта. Образующийся уксусный альдегид (в малой концентрации у него приятный запах – запах прелых яблок) в 30 раз токсичнее этилового спирта. Воздействие последнего на организм - оглушающее, сопровождается рвотой, головокружением – в организме нарушается кислотно-щелочное равновесие. Кроме того, в результате различных биохимических реакций в тканях и органах, в том числе в головном мозге возможно образование тетрагидропапаверолина, структура и свойства которого напоминают широко известные наркотики психотропного действия – морфин и канабинол. Врачи доказали, что возникновение мутаций и различных уродств у эмбрионов вызывает именно уксусный альдегид.



В результате реакции оксид меди (III) черного цвета восстанавливается до красной металлической меди и образуется альдегид с резким запахом.

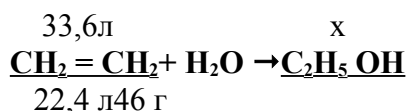
Вывод по теме урока: Предельные одноатомные спирты – химически активные вещества. Их активность обусловлена в первую очередь наличием гидроксильной группы OH. Для спиртов характерны кислотно-основные свойства. Реакции окисления (в различных условиях). Реакции дегидратации.

III. Закрепление

Упражнение № 18 стр. 172 по учебнику А. Темирбулатова «Химия, 11» Алматы «Мектеп» 2007

Задача № 1: какая масса этилового спирта образуется при гидратации 33,6 л (н.у.) этилена?

Решение:

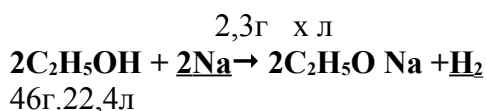


$$X = 33,6 \cdot 46 / 22,4 = 69\text{ г}$$

Ответ: 69 г.

Задача № 2 вычислите объем водорода, который выделился при действии металлического натрия массой 2,3 г. на этиловый спирт.

Решение:

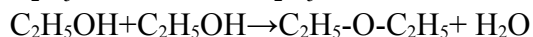
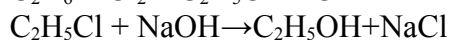
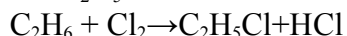


Ответ: V (H₂) – 1,12 л

Задание № 3 Дана схема превращений веществ



Ответ: C₂H₅Cl



IV. Рефлексия. Оцените свое эмоциональное состояние на уроке с помощью картинок смайлов, которые лежат у вас на столе



V. Домашнее задание учебник А. Темирбулатова «Химия, 11» §8.3. стр.167-169