Уважаемый студент, выполнение указанных заданий строго обязательно!

Группа ТЭК 1/1 Дата:01.03.2023г.

Дисциплина: ОДП химия Преподаватель:

Преподаватель: Воронкова А.А.

Тема 2.3.1 Спирты. Простые эфиры.

Цель:

- дидактическая:

- сформировать понятие об одноатомных и многоатомных спиртах, познакомиться со строением молекул метанола и этанола;
- изучить физические и химические свойства спиртов, способы получения спиртов;
- познакомиться с применением спиртов, физиологическим действием метанола и этанола на организм человека;
- **развивающая:** развивать химическое мышление, побуждать к научной, творческой деятельности;
- формировать здоровьесберегающие компетентности.

Формируемые компетенции: ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8-9

Лекция 12

2часа

План

- 1. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов
 - 2. Физические свойства. Химические свойства
- 3. Применение спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека

1. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов

Помимо углерода и водорода в состав органических соединений могут входить атомы кислорода, азота, серы, фосфора и некоторых других элементов. Если соединение состоит из трех элементов - углерода, водорода и кислорода, то оно называется кислородсодержащим.

Простейшими кислородсодержащими органическими веществами являются спирты.

Спиртами называют соединения, содержащие одну или несколько гидроксильных групп, непосредственно связанных с углеводородным радикалом.

Предельные одноатомные спирты — кислородсодержащие органические соединения, производные алканов, в которых один атом водорода замещён на функциональную группу (-OH).

Общая формула насыщенных одноатомных спиртов:

 $C_nH_{2n+1}OH$ или ROH.

По числу гидроксильных групп (атомности) спирты делятся на:

- одноатомные
- двухатомные (гликоли)
- трехатомные.

По характеру углеводородного радикала выделяют следующие спирты:

- насыщенные (предельные), содержащие в молекуле лишь предельные углеводородные радикалы;
- ненасыщенные (непредельные), содержащие в молекуле кратные (двойные и тройные) связи между атомами углерода;
- ароматические, т. е. спирты, содержащие в молекуле бензольное кольцо и гидроксильную группу, связанные друг с другом не непосредственно, а через атомы углерода.

Органические вещества, содержащие в молекуле гидрок-сильные группы, связанные непосредственно с атомом углерода бензольного кольца, существенно отличаются по химическим свойствам от спиртов и поэтому выделяются в самостоятельный класс органических соединений - фенолы. Например, гидроксибензол - фенол. Подробнее со строением, свойствами и применением фенолов мы познакомимся позже.

Существуют и полиатомные (многоатомные) спирты, содержащие более трех гидроксильных групп в молекуле. Например, простейший шестиатомный спирт гексаол (сорбит).

При образовании названий спиртов к названию углеводорода, соответствующего спирту, добавляют (родовой) суффикс -ол. Цифрами после суффикса указывают положение гидроксильной группы в главной цепи, а префиксами ди-, три-, тетра- и т. д. - их число:

В нумерации атомов углерода в главной цепи положение гидроксильной группы приоритетно перед положением кратных связей:

Начиная с третьего члена гомологического ряда, у спиртов появляется изомерия положения функциональной группы (пропанол-1 и пропанол-2), а с четвертого - изомерия углеродного скелета (бутанол-1; 2-метилпропанол-1):

пропанол – 2

$$CH_3$$
- CH_2 - CH_2 - OH CH_3 - CH_2 - OH CH_3

2-метилпропанол-1

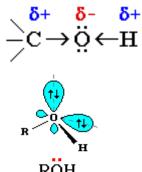
Для них характерна и межклассовая изомерия — спирты изомерны простым эфирам.

Атом кислорода, входящий в гидроксильную группу молекул спиртов, резко отличается от атомов водорода и углерода по способности притягивать и удерживать электронные пары. Благодаря этому в молекулах спиртов имеются полярные связи С—О и О—Н.

2. Физические свойства. Химические свойства

Свойства спиртов определяются строением гидроксильной группы, характером ее химических связей, строением углеводородных радикалов и их взаимным влиянием.

Связи О–Н и С–О – полярные ковалентные. Это следует из различий в электроотрицательности кислорода (3,5), водорода (2,1) и углерода (2,4). Электронная плотность обеих связей смещена к более электроотрицательному атому кислорода:



Подвижность атома водорода в гидроксильной группе спирта несколько меньше, чем в воде.

Особенности строения спиртов – спирты образуют водородные связи (<u>обозначают точками</u>) за счёт функциональной группы (-OH)

Водородная связь между молекулами спиртов

Водородная связь между молекулами спирта и воды

В результате у всех спиртов более высокая температура кипения, чем у соответствующих углеводородов, например, Т. кип. этанола $+78^{\circ}$ C, а Т. кип. этана $-88,63^{\circ}$ C; Т. кип. бутанола и бутана соответственно $+117,4^{\circ}$ С и $-0,5^{\circ}$ С.

Способность спиртов образовывать межмолекулярные водородные связи не только влияет на их температуры кипения, но и увеличивает их растворимость в воде.

Низкомолекулярные спирты (метиловый, этиловый, изопропиловый) растворяются в воде неограниченно.

Этанол – бесцветная прозрачная жидкость, имеет специфический алкогольный запах, смешивается с водой в любых соотношениях, легковоспламеняющаяся жидкость, горит бледно-голубым, практически бесцветным пламенем.

Свойства органических веществ определяются их составом и строением. Спирты подтверждают общее правило. Их молекулы включают в себя углеводородные и гидроксильные радикалы, поэтому химические свойства спиртов определяются взаимодействием и влиянием друг на друга этих групп. Характерные для данного класса соединений свойства обусловлены наличием гидроксильной группы.

Химические свойства спиртов рассмотрим на примере этанола. Взаимодействие спиртов со щелочными и щелочноземельными металлами. Для выявления влияния углеводородного радикала на гидроксильную группу необходимо сравнить свойства вещества, содержащего гидроксильную группу и углеводородный радикал, с одной стороны, и вещества, содержащего гидроксильную группу и не содержащего углеводородный радикал, — с другой. Такими веществами могут быть, например, этанол (или другой спирт) и вода. Водород гидроксильной группы молекул спиртов и молекул воды способен восстанавливаться щелочными и щелочноземельными металлами (замещаться на них).

С водой это взаимодействие идет значительно активнее, чем со спиртом, сопровождается большим выделением тепла, может приводить к взрыву. Это различие объясняется электронодонорными свойствами ближайшего к гидроксильной группе радикала. Обладая свойствами донора электронов (+I-эффектом), радикал несколько повышает электронную плотность на атоме кислорода, «насыщает» его за свой счет, уменьшая тем самым полярность О—Н-связи и «кислотный» характер атома водорода гидроксильной группы в молекулах спиртов по сравнению с молекулами воды.

$$2C_2H_5OH + 2 Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2 \uparrow$$

Взаимодействие спиртов с галогеноводородами. Замещение гидроксильной группы на галоген приводит к образованию галогеналканов.

Например:

$$C_2H_5OH + HB\Gamma \rightarrow C_2H_5B\Gamma + H_2O$$

Данная реакция обратима.

Межмолекулярная дегидратация спиртов - отщепление молекулы воды от двух молекул спирта при нагревании в присутствии водоотнимающих средств.

В результате межмолекулярной дегидратации спиртов образуются простые эфиры. Так, при нагревании этилового спирта с серной кислотой до температуры от 100 до 140°C образуется диэтиловый (серный) эфир:

$$2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_{4,}\,\text{t}} \textbf{\textbf{C}}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$$

Внутримолекулярная дегидратация:

 $2C_2H_5OH$ —— $CH_2=CH_2+H_2O$

Спирты горят с выделением большого количества тепла:

 $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 3 H_2O + 2CO_2\uparrow$

Лабораторные опыты: 1. Химические свойства этилового спирта:

https://www.youtube.com/watch?v=ZoqJe2szPVI

https://www.youtube.com/watch?v=L6wjtv1Ku3E

2. Взаимодействие этанола с натрием:

https://www.youtube.com/watch?v=Cg6ZxRJiL5U

3.Применение спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека

Этанол служит сырьём для получения многих химических веществ, таких, как ацетальдегид, диэтиловый эфир, тетраэтилсвинец, уксусная кислота, хлороформ, этилацетат, этилен и др., широко применяется как растворитель (в лакокрасочной промышленности, в производстве товаров бытовой химии и многих других областях); является компонентом антифризов и стеклоомывателей; в бытовой химии этанол применяется в чистящих и моющих средствах, в особенности для ухода за стеклом и сантехникой. Является растворителем для репеллентов. Этиловый спирт хороший антисептик; является растворителем для лекарственных средств, для приготовления настоек, экстрактов из растительного сырья и др.; консервант при приготовлении настоек и экстрактов (минимальная концентрация 18 %). Является универсальным растворителем различных веществ и основным компонентом духов, одеколонов, аэрозолей и т. п. Входит в состав разнообразных средств, включая такие, как: зубные пасты, шампуни, средства для душа, и т.д., растворитель пищевых ароматизаторов. Зарегистрирован в качестве пищевой добавки Е1510.

Этиловый спирт, известный в медицине как сильный протоплазматический яд, человек употребляет в ущерб себе и своему здоровью.

Обжигая слизистую оболочку полости рта, глотки, пищевода, молекулы спирта поступают в желудочно-кишечный тракт. В отличие от многих других веществ, спирт быстро и полностью всасывается в желудке. Через час он достигает максимальной концентрации в крови.

Быстро всосавшись в кровь, хорошо растворяясь в межклеточной жидкости, спирт поступает во все клетки организма. Учеными установлено, что, нарушая функции клеток, он вызывает их гибель: при употреблении 100 г пива погибает около 3000 клеток мозга, 100 г вина - 5000 клеток, 100 г водки - 7500, соприкосновение эритроцитов с молекулами спирта приводит к свертыванию кровяных клеток. При употреблении алкоголя в организме человека происходят большие нарушения в обменных процессах: меняется окислительно-восстановительный потенциал клеток, происходит усиленное накопление молочной кислоты, ускоряется превращение глюкозы в жир. В крови алкоголь вызывает расширение периферических сосудов. Кроме того, нарушается терморегуляция, в печени этанол окисляется, образуя уксусный альдегид, который в процессе окисления образует уксусную кислоту, разрушающую этот орган. В клетках печени, головного мозга, почек и сердца спирт, в конечном счете, превращается в углекислый газ и воду. Этиловый спирт окисляется до конечных продуктов распада только в том случае, если суточное потребление этанола

составляет 20 г; при увеличении дозы в организме накапливаются промежуточные продукты распада, а именно уксусный альдегид и уксусная кислота.

Контрольные вопросы

- 1. Какой спирт обладает большей растворимостью: пентанол или гептанол?
- 2. Как классифицируются одноатомные спирты по радикалу?
- 3. Гомологом вещества, формула которого СН3—СН2—СНОН—СН3 является?
- 4. Вид изомерии, характерный для предельных одноатомных спиртов?
- **5.** Запишите все химические свойства пропанола (пишем структурные формулы в реакциях)

Задание: 1. Изучите материал лекции

- 2. материал учебника 2)§8
- 3. ответить на контрольные вопросы в тетради

Для максимальной оценки задание нужно прислать до 15.00 ч. 01.03.2023г. Выполненную работу необходимо сфотографировать и отправить на почтовый ящик <u>voronkova20.88@gmail.com</u>, <u>Александра Александровна (vk.com)</u>, добавляемся в <u>Блог преподавателя Воронковой А.А. (vk.com)</u> -здесь будут размещены видео материалы

-ОБЯЗАТЕЛЬНО ПОДПИСЫВАЕМ РАБОТУ НА ПОЛЯХ + в сообщении указываем дату/группу/ФИО