

Урок по теме «Карбоновые кислоты. Строение, свойства, получение, применение» 10 класс

Цели:

- *Образовательная:* продолжить знакомство с кислородсодержащими соединениями на примере карбоновых кислот. Дать понятие о функциональной группе карбоновых кислот (карбоксильной), рассмотреть ее электронное строение. Знать определение карбоновых кислот, строение молекул, изомеры, гомологи, названия кислот по систематической номенклатуре, способы получения и области применения, классификацию кислот. Уметь записывать молекулярные, структурные, электронные формулы карбоновых кислот, показывать на них смещение электронной плотности и распределение зарядов в молекуле. Уметь объяснять взаимное влияние атомов в молекулах кислот. Уметь доказывать химические свойства кислот, записывать уравнения реакций.
- *Воспитательная:* продолжить формирование мировоззренческих знаний: показать причинно-следственные связи при рассмотрении строения, свойств, применения данных веществ; переход количественных изменений в качественные при рассмотрении гомологического ряда кислот и изменении их физических свойств с увеличением масс.
- *Развивающая:* развивать навыки коллективной деятельности учащихся.

Оборудование: презентация к уроку, проектор, ПК.

Предварительная подготовка: по предложенной теме провести подборку материала по учебнику и дополнительной литературе; работу провести в группах.

ХОД УРОКА

I. Формирование новых умений и навыков.

Учитель: Сегодня на уроке мы познакомимся с новым классом кислородсодержащих органических соединений – карбоновыми кислотами. Предлагаю вам обсудить основные вопросы по теме коллективно в малых группах, а затем выступить с результатами своей работы перед всем классом. При обсуждении вопросов, вы можете воспользоваться моими консультациями. В вашем распоряжении 10 минут. Необходимый наглядный материал находится на этом столе, выберите наглядность для работы своей группы и используйте при выступлении.

1 группа: “Определение и классификация”

Задания:

- 1) Дайте определение карбоновым кислотам.
- 2) Охарактеризуйте строение карбоксильной группы (с записью на доске).
- 3) Приведите классификацию карбоновых кислот: а) по основности, б) по строению углеводородного радикала.
- 4) Запишите на доске общую формулу насыщенных монокарбоновых кислот.

2 группа: “Номенклатура и изомерия”

Задания:

- 1) Объясните, как осуществляется название карбоновых кислот по международной заместительной номенклатуре. Объяснение произведите на примере карбоновой кислоты следующего строения:



- 2) Каким образом можно назвать карбоновую кислоту по тривиальной номенклатуре? В качестве примера приведите кислоту следующего строения:



3) Какие виды изомерии характерны для предельных монокарбоновых кислот? Объясните на примерах состава CH_3COOH и $\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2$. Все изомерные вещества назовите.

3 группа: “Электронное строение”

Задания:

- 1) Запишите электронную формулу карбоновой кислоты.
- 2) Укажите перераспределение электронной плотности в молекуле этого вещества.
- 3) Каким образом строение карбоновых кислот влияет на их свойства по сравнению со спиртами и альдегидами.
- 4) Доказывают ли результаты опытов общность свойств неорганических и органических кислот?
- 5) Получите этиловый эфир уксусной кислоты, объясните при каких условиях идет процесс. Запишите уравнение реакции. С участием какой группы атомов в кислоте идет реакция?
- 6) Объясните специфические свойства предельных монокарбоновых кислот на примере реакции хлорирования уксусной кислоты (все стадии).

4 группа: “Общие способы получения”

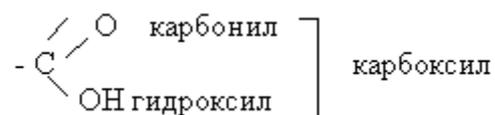
Задания:

- 1) Объясните возможности получения карбоновых кислот в лаборатории (на примере уксусной кислоты).
- 2) Запишите уравнение реакций окисления: а) спиртов, б) альдегидов, в) алканов.

Обсуждение вопросов (примерное изложение)

1 группа: Карбоновые кислоты – это производные УВ, содержащие функциональную карбоксильную группу – COOH .

Карбоксильная группа состоит из карбонильной и гидроксильной групп.



По основности кислоты делятся на одноосновные (монокрбоновые), двухосновные (дикробоновые), трехосновные (трикарбоновые) и т.д. (Демонстрация слайдов).

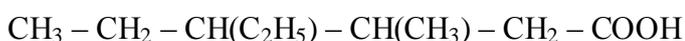
В зависимости от строения УВ радикала карбоновые кислоты делятся на:

- предельные (насыщенные), R – алкил;
- непредельные (ненасыщенные) – производные непредельные УВ;
- ароматические – производные ароматических УВ.

Наибольшее значение имеют насыщенные монокрбоновые кислоты, их общая формула:



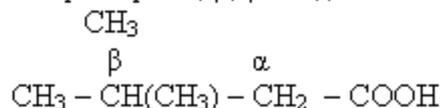
2 группа. По международной заместительной номенклатуре название кислоты производят от названия соответствующего углеводорода с добавлением окончания и слова кислота. Нумерацию цепи всегда начинают с атома углерода карбоксильной группы, поэтому в названиях положение функциональной группы не указывают. Например:



2-метил-4-этилгексановая кислота

При составлении названий кислот также используют тривиальные названия, соответствующие наиболее длинной прямой цепи. В этом случае атомы углерода в прямой цепи обозначают греческими буквами, начиная с атома углерода, соседнего с карбоксильной группой:

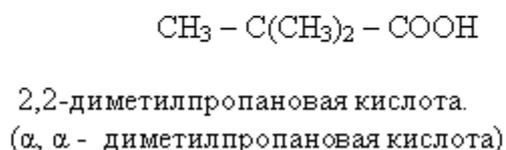
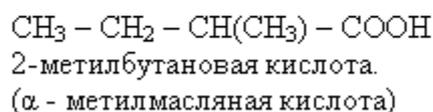
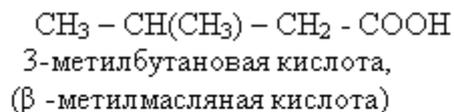
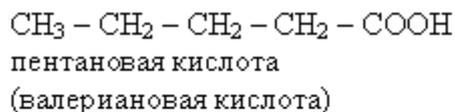
Например: α , β , γ и т.д.



Названия основных насыщенных карбоновых кислот приведены в таблице.

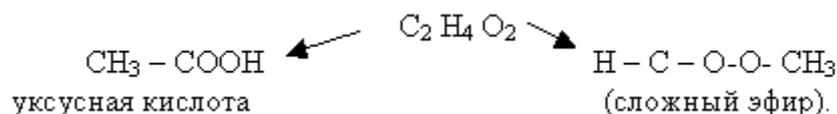
Внутри класса для предельных монокарбоновых кислот возможна только изомерия углеродной цепи. Метановая, этановая и пропановая кислоты изомеров не имеют.

Составу CH_3COOH соответствуют 4 изомера.

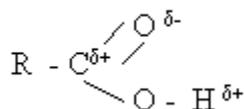


Кроме изомерии по углеродному скелету, для монокарбоновых кислот характерна межклассовая изомерия сложным эфирам карбоновых кислот.

Например:



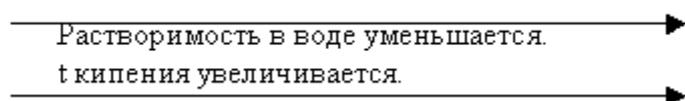
3 группа. Карбоксильная группа содержит высокополяризованную карбонильную группу. Атом углерода карбонильной группы, имеющий частичный положительный заряд, оттягивает на себя электроны связи $\text{C} - \text{O}$. Неподеленная пара электронов атома кислорода гидроксильной группы взаимодействует с электронами π -связи карбонильной группы. Это приводит к большему оттягиванию электронов от атома водорода гидроксильной группы увеличению полярности связи $\text{O} - \text{H}$ по сравнению со спиртами, а также уменьшению положительного заряда на атоме углерода карбонильной группы кислот по сравнению с альдегидами. В отличие от спиртов, кислоты диссоциируют с образованием ионов водорода H^+ . В отличие от альдегидов для них не характерны реакции присоединения по двойной связи.



4 группа.

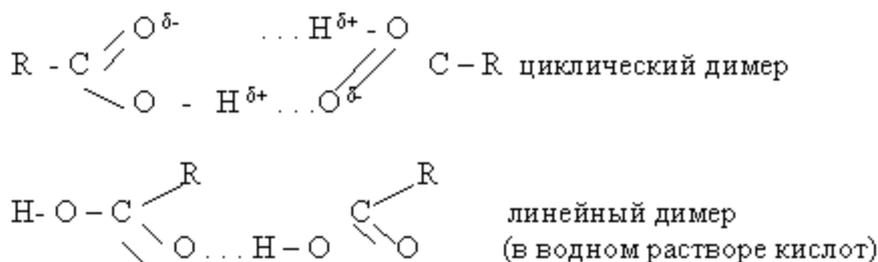
HCOOH , CH_3COOH , ..., $\text{C}_9\text{H}_{19}\text{COOH}$ - смешиваются с водой во всех отношениях

$\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{COOH}$... - твердые вещества.



Среди кислот в отличие от альдегидов нет газообразных веществ. Низшие карбоновые кислоты – жидкости с острым запахом, хорошо растворимые в воде, а кипения повышается. Высшие карбоновые кислоты – твердые вещества, без запаха, нерастворимые в воде.

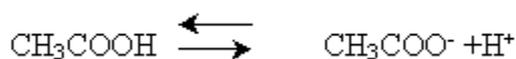
Значения температур кипения карбоновых кислот аномально высокие. Причина этого – наличие водородных связей, благодаря которым кислоты существуют в основном в виде димеров:



5 группа.

Для предельных монокарбоновых кислот характерна высокая реакционная способность. Кислотные свойства обусловлены подвижностью атома водорода карбоксильной группы и являются общими с неорганическими кислотами. Рассмотрим основные общие свойства на примере уксусной кислоты.

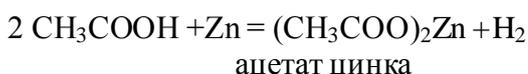
1. Диссоциация



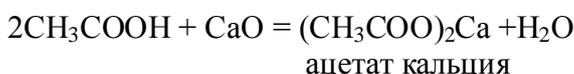
Универсальная индикаторная бумага приобретает розовый цвет, а не красный как мы предполагаем, значит, уксусная кислота – слабая кислота, так же как и ее гомологи. В гомологическом ряду их сила уменьшается с ростом числа атомов углерода в молекуле:



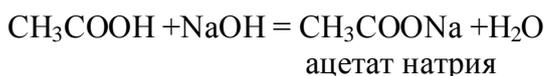
2. Взаимодействие с активными металлами



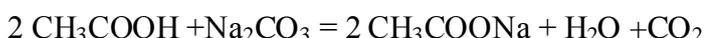
3. Взаимодействие с основными оксидами



4. Взаимодействие со щелочами

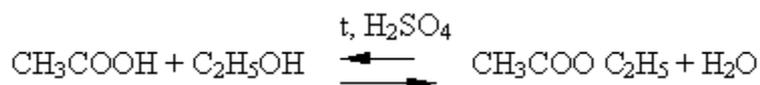


5. Взаимодействие с солями более слабых кислот:



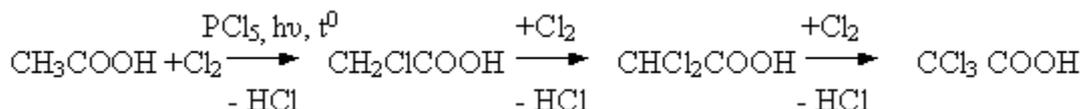
Для карбоновых кислот, так же как и для неорганических характерны реакции, идущие с замещением группы – OH.

1. Реакции этерификации



2. Межмолекулярная дегидратация с образованием альдегидов

В предельных монокарбоновых кислотах атомы водорода у L – углеродного атома более подвижна, чем другие атомы водорода в радикале кислоты и могут замещаться на атомы галогена с образованием L – галогенкарбоновых кислот:



6 группа.

III. Рефлексия и подведение итогов урока.

Анкета

На уроке я работал	активно / пассивно
Своей работой на уроке я	доволен / не доволен
Урок для меня показался	коротким / длинным
За урок я	не устал / устал
Мое настроение	стало лучше / стало хуже
Материал урока мне был	понятен / не понятен
	полезен / бесполезен
	интересен / скучен
Домашнее задание мне кажется	легким / трудным
	интересным / неинтересным

Выставление оценок за урок с комментарием.

IV. Д/З. Параграф 30, с. 141 -146, конспект урока, задание № 15, с. 146.