

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”

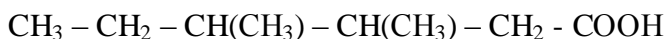
Задания:

- 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.

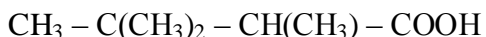
2 группа: “Номенклатура и изомерия”

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”

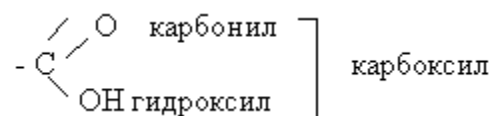
Задания:

- 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).

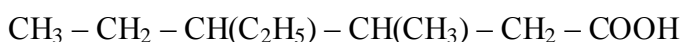
В зависимости от строения УВ радикала карбоновые кислоты делятся на:

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

Наибольшее значение имеют насыщенные монокрбоновые кислоты, их общая формула:



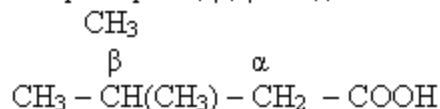
2 группа. По международной заместительной номенклатуре название кислоты производят от названия соответствующего углеводорода с добавлением окончания и слова кислота. Нумерацию цепи всегда начинают с атома углерода карбоксильной группы, поэтому в названиях положение функциональной группы не указывают.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

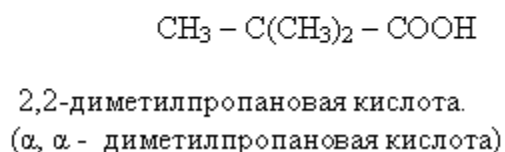
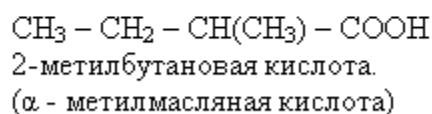
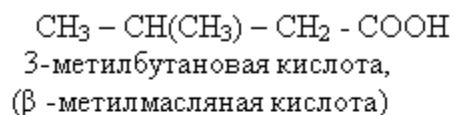
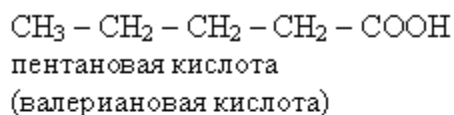
Например: α , β , γ и т.д.



Названия основных насыщенных карбоновых кислот приведены в таблице.

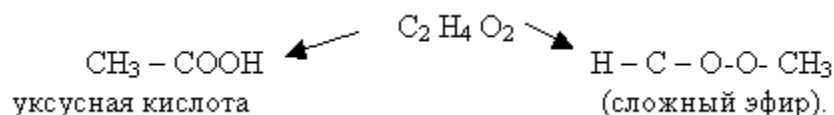
Внутри класса для предельных монокарбоновых кислот возможна только изомерия углеродной цепи. Метановая, этановая и пропановая кислоты изомеров не имеют.

Составу CH_3COOH соответствуют 4 изомера.

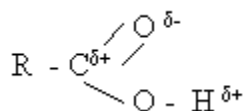


Кроме изомерии по углеродному скелету, для монокарбоновых кислот характерна межклассовая изомерия сложным эфирам карбоновых кислот.

Например:



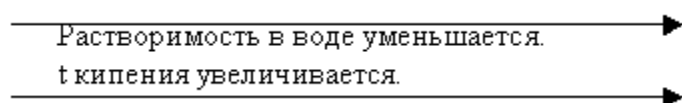
3 группа. Карбоксильная группа содержит высокополяризованную карбонильную группу. Атом углерода карбонильной группы, имеющий частичный положительный заряд, оттягивает на себя электроны связи $\text{C} - \text{O}$. Неподеленная пара электронов атома кислорода гидроксильной группы взаимодействует с электронами 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.

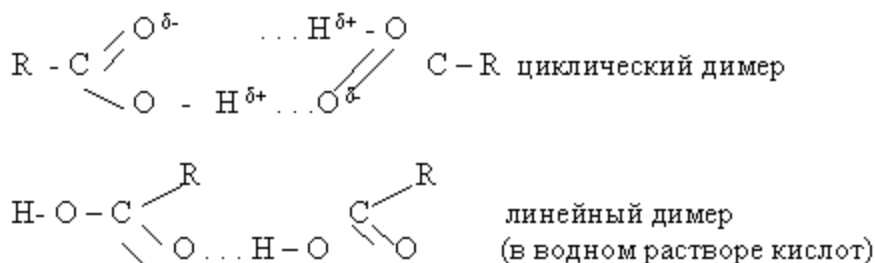
HCOOH , CH_3COOH , ..., $\text{C}_9\text{H}_{19}\text{COOH}$ - смешиваются с водой во всех отношениях

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



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

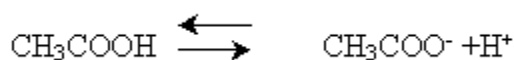
Значения температур кипения карбоновых кислот аномально высокие. Причина этого – наличие водородных связей, благодаря которым кислоты существуют в основном в виде димеров:



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.

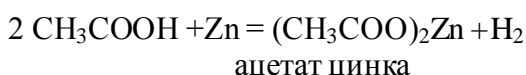
1. Диссоциация



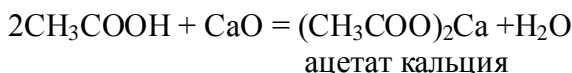
Универсальная индикаторная бумага приобретает розовый цвет, а не красный как мы предполагаем, значит, уксусная кислота – слабая кислота, так же как и ее гомологи. В гомологическом ряду их сила уменьшается с ростом числа атомов углерода в молекуле:



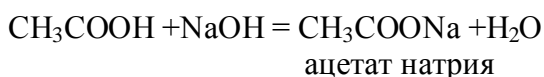
2. Взаимодействие с активными металлами



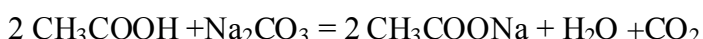
3. Взаимодействие с основными оксидами



4. Взаимодействие со щелочами

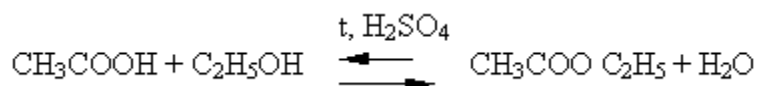


5. Взаимодействие с солями более слабых кислот:



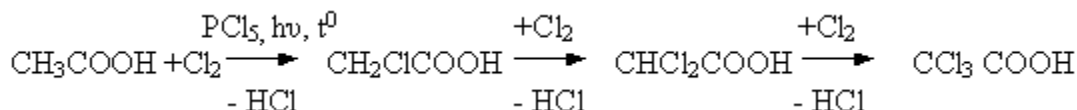
Для карбоновых кислот, так же как и для неорганических характерны реакции, идущие с замещением группы – OH.

1. Реакции этерификации



2. Межмолекулярная дегидратация с образованием альдегидов

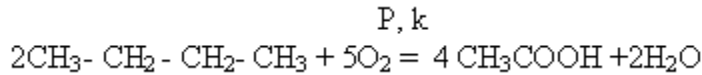
В предельных монокарбоновых кислотах атомы водорода у L – углеродного атома более подвижна, чем другие атомы водорода в радикале кислоты и могут замещаться на атомы галогена с образованием L – галогенкарбоновых кислот:



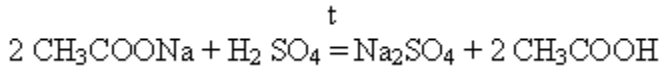
6 группа.

К общим способам получения предельных монокарбоновых кислот относят:

1. Окисление первичных спиртов, альдегидов, алканов по действиям различных окислителей:



2. В лаборатории карбоновые кислоты можно получить из солей, действуя на них серной кислотой при нагревании:



Учитель.

Применение предельных монокарбоновых кислот рассмотрим на примере муравьиной и уксусной кислот. Предлагаю всем группам разобрать схему по применению кислот, находящуюся на столах.

II. Закрепление.

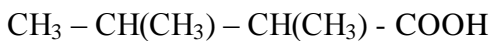
Мы рассмотрели общие вопросы по теме. На сколько вы усвоили материал, мы проверим тестовой работой. Возьмите тесты, подпишите их и выполните работу.

Вариант I

1. Какие из следующих соединений относятся к непредельным монокарбоновым кислотам?

- а) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$ б) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
в) $\text{HOOC} - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$ г) $\text{H}_2\text{C} = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{COOH}$

2. Как называется кислота следующего строения:



- а) 1, 2 – диметилбутановая кислота б) 2, 3 – диметилбутановая кислота
в) 2, 3 – диметилгексановая кислота г) α, β диметилмасляная кислота

3. Найдите среди приведенных структурных формулу 2 – метилбутановой кислоты:

- а) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{COOH}$ б) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
в) $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{COOH}$ г) $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

4. Укажите вещества, которые получаются в результате реакции: $2\text{CH}_3\text{-COOH} + 2\text{Na} =$

- а) H_2 б) H_2O в) $\text{CH}_3 - \text{COONa}$ г) NaOH

5. Из каких веществ можно получить уксусную кислоту?

- а) H_2SO_4 б) H_2O в) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$ г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH}$

Вариант II

1. Какие из следующих соединений относятся к дикарбоновым кислотам?

- а) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$ б) $\text{HOOC} - \text{COOH}$
в) $\text{HOOC} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{COOH}$ г) $\text{CH}_3 - \text{COOH}$

2. Как называется кислота следующего строения:



- а) n – бутановая б) изомасляная в) 2 – метилпропановая г) 2 – метилбутановая

3. Найдите среди приведенных структурных формул формулу 2, 3 – диметилгексановой кислоты:

- а) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ б) $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{COOH}$
в) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{COOH}$ г) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{COOH}$

4. С какими из перечисленных веществ реагирует уксусная кислота?

- а) CO_2 б) K в) Na_2S г) HCl

5. Укажите вещества, которые образуются в результате следующего превращения: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cl}_2 =$

- а) HCl б) CH_3COCl в) CH_2ClCOOH г) HOCl

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.