

Методическая разработка урока "Карбоновые кислоты: от строения к применению"

Илюхина Ксения Валериевна,
*преподаватель специальных дисциплин,
Рязанский строительный колледж имени
Героя Советского Союза В. А. Беглова*

Аннотация

Методическая разработка направлена на изучение карбоновых кислот через исследовательскую деятельность учащихся. Актуальность урока обусловлена практической значимостью темы и соответствием требованиям ФГОС.

Ключевая идея: учащиеся самостоятельно выдвигают и экспериментально проверяют гипотезу о свойствах карбоновых кислот, устанавливая взаимосвязь «строение → свойства → применение».

Новизна подхода заключается в интеграции:

- проблемного обучения (решение кейса с укусами муравьев);
- исследовательского метода (фронтальный эксперимент);
- межпредметных связей (химия-биология-медицина).

Урок эффективно развивает предметные знания и метапредметные УУД, формирует естественнонаучную грамотность и практико-ориентированные навыки. Разработка может быть адаптирована для изучения других классов соединений.

Цель: сформировать систему знаний о карбоновых кислотах как классе органических соединений, изучить их состав, строение, свойства, способы получения и практическую значимость через исследовательскую деятельность.

Планируемые результаты:

Личностные: Осознание практической и биологической ценности карбоновых кислот, формирование экологического мышления и научного мировоззрения.

Метапредметные:

Регулятивные: Умение планировать и корректировать свои действия в соответствии с поставленной задачей (проведение эксперимента).

Коммуникативные: Формирование навыков учебного сотрудничества в группе, умения аргументировать свою позицию и представлять результаты.

Познавательные: Развитие умения устанавливать причинно-следственные связи (строение → свойства → применение), работать с информацией, проводить химический эксперимент и анализировать его результаты.

Предметные:

Знать: определение и общую формулу одноосновных карбоновых кислот, их гомологический ряд; основы номенклатуры; физические и химические свойства (диссоциация, взаимодействие с металлами, основными оксидами, основаниями, солями, спиртами); особенности строения и свойств муравьиной и уксусной кислот.

Уметь: называть карбоновые кислоты по международной номенклатуре; составлять уравнения химических реакций, подтверждающих свойства карбоновых кислот; объяснять зависимость силы кислот от строения молекулы.

Оборудование и реактивы:

Для учителя: Мультимедийный проектор, интерактивная доска (или экран), презентация, демонстрационный штатив, пробирки.

Для демонстрации: Раствор уксусной кислоты (10%), лакмус, магниевая стружка, карбонат натрия (Na_2CO_3), раствор гидроксида натрия (NaOH), этиловый спирт, конц. серная кислота.

Для групповой работы (на каждую группу): Растворы уксусной и стеариновой кислот, универсальная индикаторная бумага (или растворы индикаторов), гранулы цинка, мел (CaCO_3), пробирки, штатив для пробирок, спиртовка, держатель.

Ход урока:

1. Организационный момент. Мотивация (5 минут)

Приветствие. Проверка готовности рабочих мест и лабораторного оборудования (Слайд 1,2).

Прием «Мотивирующий ряд»: на слайде презентации учитель демонстрирует ряд изображений: яблоко, муравей, таблетка аспирина, бутылка уксуса, пластиковая ПЭТ-бутылка, пчела, кусок мыла (Слайд 3).

Учитель: «Здравствуйте, ребята! Посмотрите внимательно на слайд. Как вы думаете, что может объединять все эти столь разные объекты?»

Учащиеся высказывают предположения. Наводящими вопросами учитель подводит их к выводу, что все они связаны с органическими кислотами.

Учитель: «Верно! И сегодня мы начнем изучать один из самых важных классов органических соединений – карбоновые кислоты. Их роль в нашей жизни огромна: от метаболизма в клетках нашего тела до производства материалов и лекарств. Понимание их свойств поможет ответить на многие бытовые вопросы: почему муравьиный укус такой болезненный? почему уксус гасит соду? Так что тема нашего урока крайне актуальна и практична: «Карбоновые кислоты: от строения к применению»».

2. Актуализация опорных знаний (3-4 минуты)

Учитель: «Но прежде, чем двигаться вперед, давайте вспомним уже известные нам факты. Работаем в парах. Ваша задача: за 2 минуты дать определение кислотам с точки зрения теории электролитической диссоциации и записать уравнение диссоциации соляной кислоты» (Слайд 4).

Учащиеся выполняют задание. По истечении времени один из учащихся озвучивает определение: «Кислоты – это электролиты, которые при диссоциации образуют катионы водорода (H^+) и анионы кислотного остатка». Уравнение: $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$.

Учитель: «Отлично! Этот багаж знаний нам очень пригодится сегодня, ведь мы будем искать сходства и различия между уже знакомыми неорганическими кислотами и новыми, органическими».

3. Изучение нового материала.

Часть 1: Состав, номенклатура, классификация (15 минут)

Учитель: «Давайте познакомимся с визитной карточкой этого класса – функциональной группой. Это карбоксильная группа $-\text{COOH}$, уникальное сочетание карбонильной ($>\text{C}=\text{O}$) и гидроксильной ($-\text{OH}$) групп» (Слайд 5).

Задание 1 (4-5 минут) (индивидуальное, с последующей проверкой): «Посмотрите на молекулу уксусной кислоты CH_3COOH . Попробуйте вывести общую формулу для предельных одноосновных карбоновых кислот».

Учащиеся предлагают варианты (чаще всего $\text{R}-\text{COOH}$ или $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$). Учитель подтверждает правильность и записывает на доске гомологический ряд: метановая (муравьиная) HCOOH , этановая (уксусная) CH_3COOH , пропановая $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ и т.д.

Задание 2 (работа в группах, 6-7 минут): Группы получают карточки с формулами (Слайд 6).

Карточка 1: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

Карточка 2: $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{COOH})-\text{CH}_3$

Задача: дать название кислоте по международной номенклатуре.

Учитель: «Мы уже познакомились с общей формулой и научились называть кислоты. Теперь посмотрим, как их классифицируют» (3-4 минуты) (Слайд 7,8,9).

1. По основности (числу карбоксильных групп $-\text{COOH}$):

- одноосновные – HCOOH , CH_3COOH
- двуосновные – $\text{HOOC}-\text{COOH}$ (щавелевая кислота)
- трёхосновные и более – лимонная кислота

2. По характеру углеводородного радикала (R):

- предельные (насыщенные) – $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ (уксусная, бутановая)
- непредельные (с двойной связью) – $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ (акриловая

кислота)

- ароматические – $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ (бензойная кислота)

3. По происхождению:

- природные – лимонная, молочная, стеариновая
- искусственные – синтетические жирные кислоты

4. Генетическая связь с другими классами органических соединений:

- карбоновые кислоты – эфиры, соли, амиды

5. Получение карбоновых кислот:

- окислением первичных спиртов или альдегидов
- гидролизом нитрилов
- из солей карбоновых кислот

4. Изучение нового материала.

Часть 2. Химические свойства. Исследовательская работа (25 минут)

Учитель: «Теперь перейдем к самому интересному – свойствам. Мы выдвинем гипотезу: *Карбоновые кислоты проявляют свойства, общие с неорганическими кислотами, но являются более слабыми электролитами.*

Чтобы её доказать, нам предстоит провести настоящее научное исследование» (Слайд 10).

Вставка перед экспериментом:

1. Генетическая связь карбоновых кислот с другими классами органических соединений

Спирты (первичные) → при окислении → альдегиды → при дальнейшем окислении → карбоновые кислоты.

Карбоновые кислоты могут превращаться в:

- эфиры (при взаимодействии со спиртами),
- соли (при взаимодействии с основаниями),
- амиды (при взаимодействии с аммиаком).

2. Получение карбоновых кислот (согласно ФРП):

- окислением первичных спиртов и альдегидов;
- гидролизом нитрилов;
- разложением солей карбоновых кислот.

Лабораторная работа (в группах по 3–4 человека)

Учащиеся получают инструкцию (Слайд 11).

План исследования свойств карбоновых кислот (см. Таблица 1)

Таблица 1.

№	Опыт	Порядок действий	Наблюдения	Вывод и уравнение реакции
1.	Кислотный характер	В пробирки с растворами уксусной и стеариновой кислот опустить универсальную индикаторную бумагу	Индикатор краснеет; у стеариновой кислоты слабее	$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ (слабые электролиты)
2.	Взаимодействие с металлами	В пробирку с раствором уксусной кислоты добавить Zn	Медленное выделение H_2	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Zn} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn} + \text{H}_2\uparrow$
3.	Взаимодействие с солями	В пробирку с уксусной кислотой добавить мел (CaCO_3)	Активное выделение CO_2	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

Опыт учителя: (Слайд 15)

Нейтрализация: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

Эстерификация: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ (запах этилацетата).

Обсуждение результатов

- Группы делятся наблюдениями.
- Учитель фиксирует уравнения реакций на доске.

- Формулируется общий вывод: **гипотеза подтвердилась** – карбоновые кислоты проявляют общие свойства кислот, но являются слабыми электролитами.

Применение карбоновых кислот (включается в обсуждение и рефлекссию) (Слайд 18)

- Уксусная кислота: пищевая промышленность, лекарства (аспирин), растворители.

- Муравьиная кислота: медицина (антисептик), сельское хозяйство (консервант кормов).

- Стеариновая, пальмитиновая кислоты: производство мыла, свечей, косметики.

5. Закрепление. Решение проблемной задачи (7 минут) (Слайд 16,17)

Учитель: «Теперь применим наши знания в реальной ситуации. Проблемная задача: «Во время похода туристы получили укусы муравьев. В аптечке был раствор пищевой соды (NaHCO_3) и нашатырный спирт ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$). Какой препарат использовать и почему?»

Учащиеся работают в мини-группах, обсуждают решение.

Разбор задачи: Представитель группы представляет решение:

1. В основе укуса – муравьиная кислота HCOOH .
2. Ее нужно нейтрализовать.
3. Сода – безопасный нейтрализатор: $\text{HCOOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{HCOONa} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$.
4. Нашатырный спирт – слабое основание, может вызвать ожог.
5. *Вывод:* использовать раствор соды.

6. Рефлексия и подведение итогов (10 минут)

Учитель: «Давайте вернемся к началу урока. Теперь можете ли вы ответить на вопросы, которые задавали эти изображения? (Возврат к слайду 3). Почему муравьи кусаются? Почему уксус гасит соду?»

Учащиеся дают развернутые ответы, используя новые термины.

Рефлексия «Лестница успеха»: на слайде рисуется лестница с тремя ступенями (Слайд 19).

Ступень 1: Я понимаю состав и номенклатуру.

Ступень 2: Я могу записать уравнения реакций.

Ступень 3: Я могу объяснить применение, исходя из свойств.

Учащиеся поднимают руку, показывая, на какую ступеньку они поднялись.

Домашнее задание: § 11.1 Написать мини-исследование «Роль карбоновых кислот в жизни человека» (Слайд 20).

Список литературы:

1. Габриелян О. С. Химия. 10 класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян. — М. : Дрофа, 2019. — 288 с.
2. Кузнецова Н. Е. Химия. 10 класс : учебник / Н. Е. Кузнецова. — М. : Вентана-Граф, 2018. — 256 с.

3. Егоров А. С. Химия : пособие-репетитор / А. С. Егоров. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2020. — 320 с.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://fgos.ru> (дата обращения: 06.10.2025).

5. Цветков Л. А. Органическая химия : учебник для 10 класса / Л. А. Цветков. — М. : ВЛАДОС, 2018. — 304 с.