

**Задание:**

1. Составить конспект теоретической части.
2. Составить уравнения реакций в практической части.
3. Ответить на контрольные вопросы письменно.
4. Ответы отправить на эл. почту [bandreeva68@mail.ru](mailto:bandreeva68@mail.ru) не позже 15.00 15.04.2020

## Изучение свойств одноосновных кислот

**Цель:**

- изучить свойства карбоновых кислот;
- развивать умения составлять уравнения реакций в ионной форме.

**Теоретическая часть**

**Карбоновые кислоты** - органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько карбоксильных групп.

Карбоксильная группа  $\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{C} \\ \backslash \\ \text{O}-\text{H} \end{array}$  (сокращенно —COOH) - функциональная группа карбоновых кислот - состоит из карбонильной группы и связанной с ней гидроксильной группы.

По числу карбоксильных групп карбоновые кислоты делятся на одноосновные, двухосновные и т.д.

Общая формула одноосновных карбоновых кислот R—COOH. Пример двухосновной кислоты - щавелевая кислота HOOC—COOH.

По типу радикала карбоновые кислоты делятся на предельные (например, уксусная кислота CH<sub>3</sub>COOH), непредельные [например, акриловая кислота CH<sub>2</sub>=CH—COOH, олеиновая CH<sub>3</sub>—(CH<sub>2</sub>)<sub>7</sub>—CH=CH—(CH<sub>2</sub>)<sub>7</sub>—COOH] и ароматические (например, бензойная C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>—COOH).

**Изомеры и гомологи**

Одноосновные предельные карбоновые кислоты R—COOH являются изомерами сложных эфиров  $\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{R}'-\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}-\text{R}'' \end{array}$  (сокращенно R'—COOR'') с тем же числом атомов углерода. Общая формула и тех, и других C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>O<sub>2</sub>.

Гомологи:

Формула	Название
HCOOH	метановая (муравьиная)

CH <sub>3</sub> COOH	этановая (уксусная)
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH	пропановая (пропионовая)

Изомеры:

$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOOH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-метилпропановая
CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> COOH	бутановая (масляная)

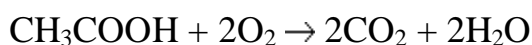
### Алгоритм составления названий карбоновых кислот

1. Найдите главную углеродную цепь - это самая длинная цепь атомов углерода, включающая атом углерода карбоксильной группы.
2. Пронумеруйте атомы углерода в главной цепи, начиная с атома углерода карбоксильной группы.
3. Назовите соединение по алгоритму для углеводородов.
4. В конце названия допишите суффикс "-ов", окончание "-ая" и слово "кислота".

**Физические свойства** предельных одноосновных карбоновых кислот в значительной степени обусловлены наличием между молекулами прочных водородных связей (более прочных, чем между молекулами спиртов). Поэтому температуры кипения и растворимость в воде у кислот больше, чем у соответствующих спиртов.

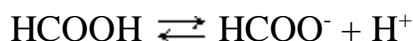
### Химические свойства кислот

1. Горение:



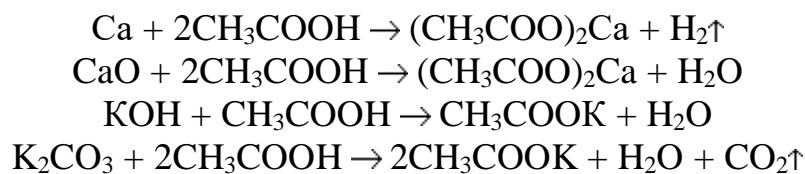
2. Кислотные свойства.

Карбоновые кислоты в водном растворе заметно диссоциируют:

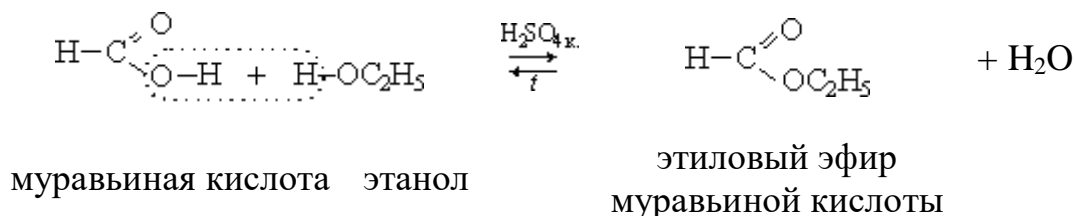


Все карбоновые кислоты - слабые электролиты. С увеличением числа атомов углерода сила кислот убывает.

3. Карбоновые кислоты проявляют все свойства, присущие слабым кислотам:



4. Этерификация (реакция карбоновых кислот со спиртами, приводящая к образованию сложного эфира):



### Получение карбоновых кислот

1. Окисление альдегидов.



Лабораторные окислители:  $\text{Ag}_2\text{O}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  и др.

2. Окисление спиртов:  $\text{RCH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{t, Cu}} \text{RCOOH} + \text{H}_2\text{O}$

3. Окисление углеводородов:  $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{t, к.}} 4\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{H}_2\text{O}$

4. Из солей (лабораторный способ):  $\text{CH}_3\text{COONa}_{\text{кр.}} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{конц. t}} \text{CH}_3\text{COOH}\uparrow + \text{NaHSO}_4$

### Практическая часть

**Реактивы:** Уксусная кислота, вода, лакмус, магний, оксид меди (II), гидроксид натрия, карбонат натрия.

**Опыт №1** Действие индикаторов на раствор уксусной кислоты.

Налейте в пробирку 2-3 мл уксусной кислоты и 2 мл воды. Как растворяется кислота в воде? К полученному раствору добавьте 2-3 капли лакмуса. Какое окрашивание наблюдается? Напишите уравнения диссоциации уксусной кислоты.

**Опыт №2** Взаимодействие уксусной кислоты с металлами

Налейте в пробирку 2-3 мл уксусной кислоты и поместите в нее немного магния. Что наблюдается? Подожгите выделившийся газ. Составьте уравнения реакции взаимодействия уксусной кислоты с магнием в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде.

**Опыт №3** Взаимодействие уксусной кислоты с оксидами

Насыпьте в чистую пробирку немного оксида меди (II) и прилейте уксусной кислоты. Нагрейте пробирку. Каков цвет раствора? Составьте уравнения реакции.

**Опыт №4** Взаимодействие уксусной кислоты с основаниями.

Налейте в пробирку 1-1,5 мл раствора гидроксида натрия и добавьте несколько капель раствора фенолфталеина. Какая наблюдается окраска? Прилейте уксусной кислоты. Как изменится окраска? Почему? Составьте уравнения реакции в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде.

**Опыт №5** Взаимодействие уксусной кислоты с солями летучих кислот.

Насыпьте в пробирку 1-2 грамма карбоната натрия. Прилейте 2-3 мл уксусной кислоты. Что происходит? Составьте уравнение реакции, в молекулярном, ионном виде.

### **Контрольные вопросы**

1. По названиям кислот приведите их структурные формулы:
  - а) 2-метилпропановая кислота;
  - б) 3-метил-2-этилбутановая кислота;
  - в) 3,4-диметил-3-этилпентановая кислота.
2. Составьте уравнения реакций, которые надо провести для осуществления следующих превращений:  
$$\text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-COH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-COOH}$$
3. Сравните силу кислот: этановая, пропановая, бутановая кислота;