

Задание:

1. Составить конспект.
2. Составить уравнения реакций лабораторной работы.
3. Ответить на контрольные вопросы письменно.
4. Ответы отправить на эл. почту bandreeva68@mail.ru не позже окончания занятия по расписанию.

Карбоновые кислоты

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

Карбоксильная группа $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{H} \end{array}$ (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 CH₃COOH), непредельные [например, акриловая кислота CH₂=CH—COOH, олеиновая CH₃—(CH₂)₇—CH=CH—(CH₂)₇—COOH] и ароматические (например, бензойная C₆H₅—COOH).

Изомеры и гомологи

Одноосновные предельные карбоновые кислоты R—COOH являются изомерами сложных эфиров $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}'\text{-C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{R}'' \end{array}$ (сокращенно R'—COOR'') с тем же числом атомов углерода. Общая формула и тех, и других C_nH_{2n}O₂.

Гомологи:

Формула	Название
HCOOH	метановая (муравьиная)
CH ₃ COOH	этановая (уксусная)
CH ₃ CH ₂ COOH	пропановая (пропионовая)

Изомеры:

$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-метилпропановая
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	бутановая (масляная)

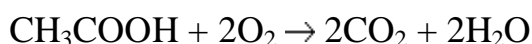
Алгоритм составления названий карбоновых кислот

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.

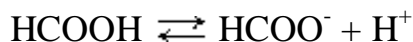
Химические свойства кислот

1. Горение:



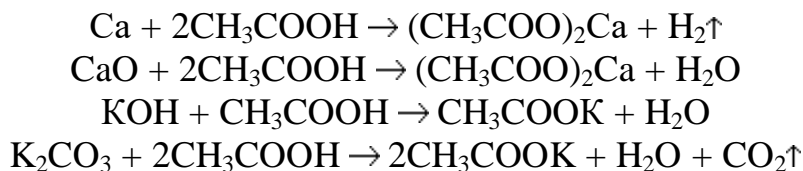
2. Кислотные свойства.

Карбоновые кислоты в водном растворе заметно диссоциируют:

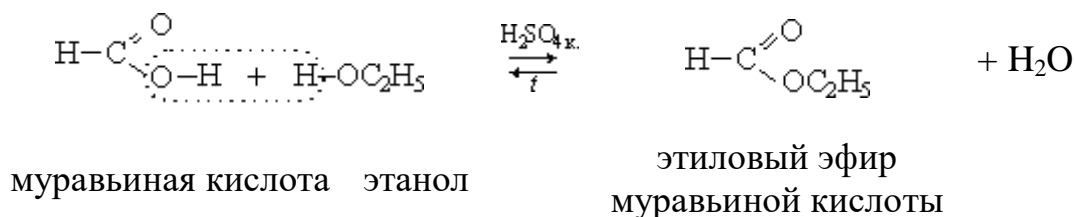


Все карбоновые кислоты - слабые электролиты. С увеличением числа атомов углерода сила кислот убывает.

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: Ag_2O , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и др.

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

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

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

Лабораторная работа.

Изучение свойств одноосновных кислот

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. 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.

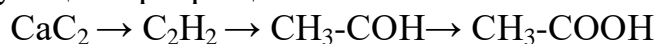
Насыпьте в пробирку 1-2 грамма карбоната натрия. Прилейте 2-3 мл уксусной кислоты. Что происходит? Составьте уравнение реакции, в молекулярном, ионном виде.

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:



3. Сравните силу кислот: этановая, пропановая, бутановая кислота;