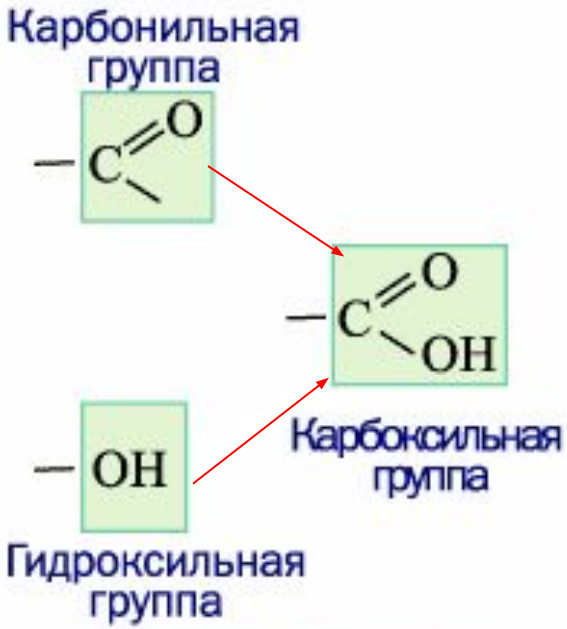
Карбоновые кислоты

Классификация кислородсодержащих производных углеводородов



Карбоксильная группа, состоящая из карбонильной и гидроксильной групп

Все органические кислоты содержат функциональную группу. Она называется ***карбоксильной группой***, потому что состоит из карбонильной группы и гидроксильной группы.

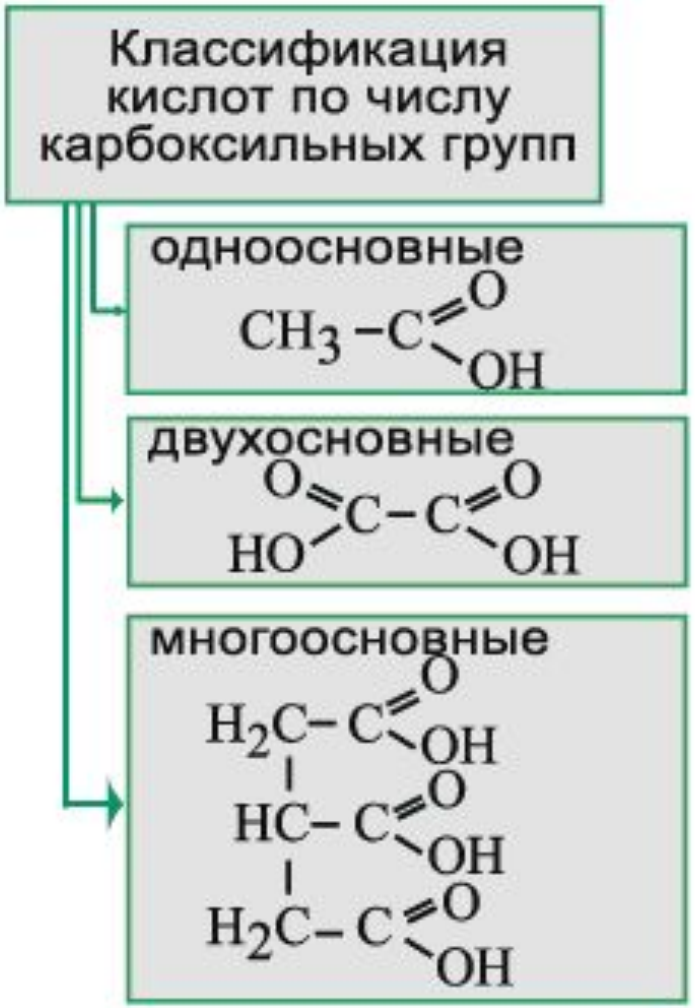
Карбоновыми кислотами называются органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько карбоксильных групп, соединенных с углеводородным радикалом. (В молекуле первого члена гомологического ряда – муравьиной кислоты – карбоксильная группа соединена с атомом водорода.)

Классификация карбоновых кислот

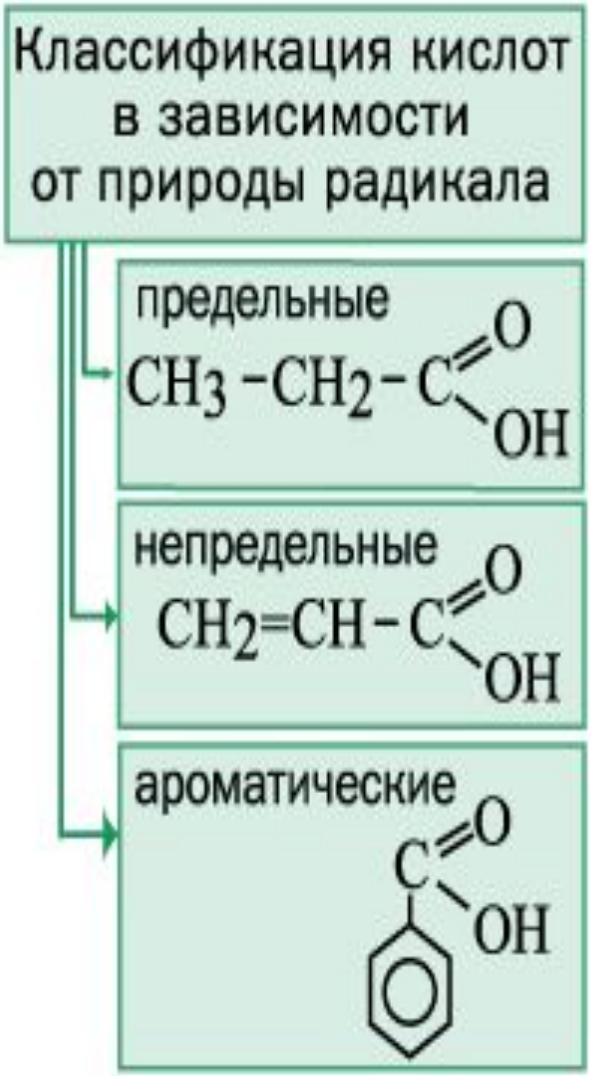
Карбоновые кислоты классифицируют:

1) в зависимости от числа карбоксильных групп в молекуле:

- *одноосновные* - уксусная кислота
- *двухосновные* – щавелевая кислота
- *многоосновные* – лимонная кислота



Классификация кислот по числу карбоксильных групп



Классификация кислот в зависимости от природы радикала

2) в зависимости от природы радикала

- *предельные* -пропионовая кислота
- *непредельные* - акриловая кислота
- *ароматические* – бензойная кислота

Химическая формула	Систематическое название кислоты	Тривиальное название кислоты
$HCOOH$	Метановая	Муравьиная
CH_3COOH	Этановая	Уксусная
CH_3CH_2COOH	Пропановая	Пропионовая
$CH_3CH_2CH_2COOH$	Бутановая	Масляная
$CH_3CH_2CH_2CH_2COOH$	Пентановая	Валериановая
$CH_3-(CH_2)_4-COOH$	Гексановая	Капроновая
$CH_3-(CH_2)_5-COOH$	Гептановая	Энантовая
$CH_3-(CH_2)_6-COOH$	Октановая	Каприловая
$CH_3-(CH_2)_7-COOH$	Нонановая	Пеларгоновая
$CH_3-(CH_2)_8-COOH$	Декановая	Каприновая

Генетический ряд кислот

Физические свойства

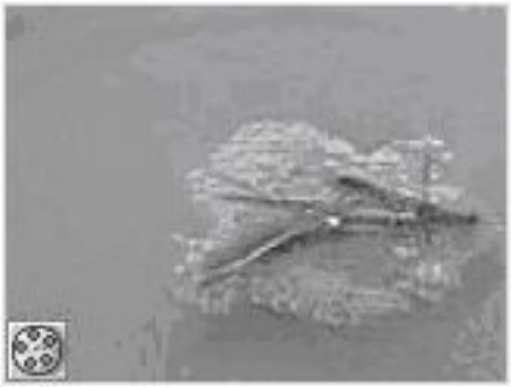
Как будет меняться растворимость кислот с увеличением числа углеродных атомов?

Химические свойства карбоновых кислот

Общие свойства, характерные для класса кислот, обусловлены наличием в молекулах гидроксильной группы, которая содержит резко полярную связь между атомами водорода и кислорода.

1. Молекулы карбоновых кислот в водном растворе диссоциируют с образованием катионов водорода и анионов кислотного остатка. Равновесие диссоциации карбоновых кислот смещено влево, подавляющее большинство их – слабые электролиты.

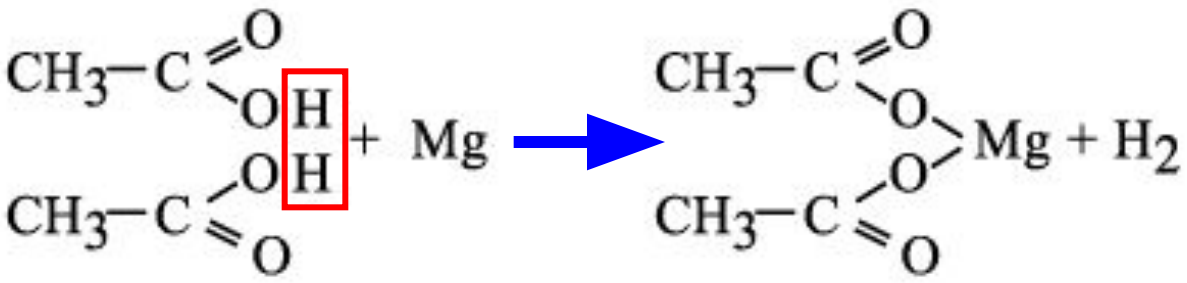
Диссоциация карбоновых кислот



Реакция уксусной кислоты с магнием

2. Карбоновые кислоты вступают в реакцию замещения с металлами, стоящими в электрохимическом ряду напряжений до водорода.

Названия солей карбоновых кислот образуются от названий кислотных остатков: соли муравьиной кислоты – формиаты, соли уксусной кислоты – ацетаты, соли стеариновой кислоты – стеараты и т. д.

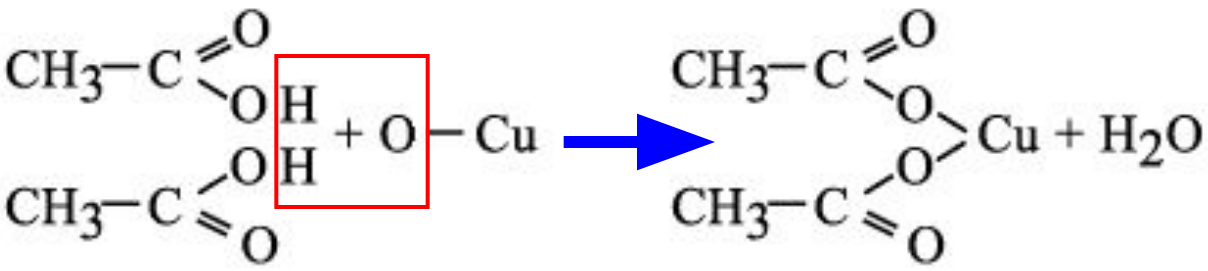


уксусная кислота ацетат магния

Реакция замещения карбоновых кислот

3. Карбоновые кислоты взаимодействуют с основными оксидами с образованием соли и воды.

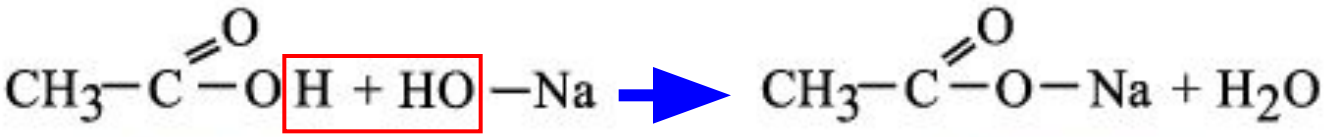
Реакция уксусной кислоты с оксидом меди



Взаимодействие карбоновых кислот с оксидами

Нейтрализация уксусной кислоты

4. Карбоновые кислоты взаимодействуют с основными и амфотерными гидроксидами с образованием соли и воды (реакция нейтрализации).

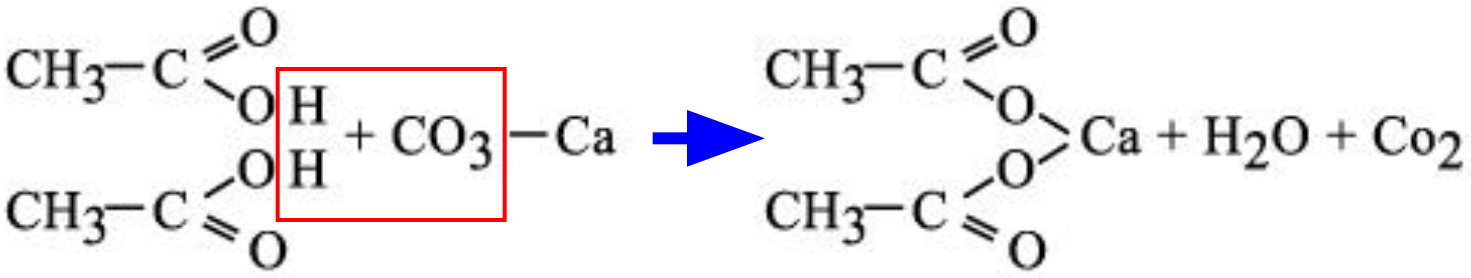


уксусная кислота — ацетат натрия

Взаимодействие карбоновых кислот с гидроксидами

5. Карбоновые кислоты взаимодействуют с солями более слабых и летучих кислот, вытесняя их.

Реакция уксусной кислоты с карбонатом кальция и гидрокарбонатом натрия



уксусная кислота

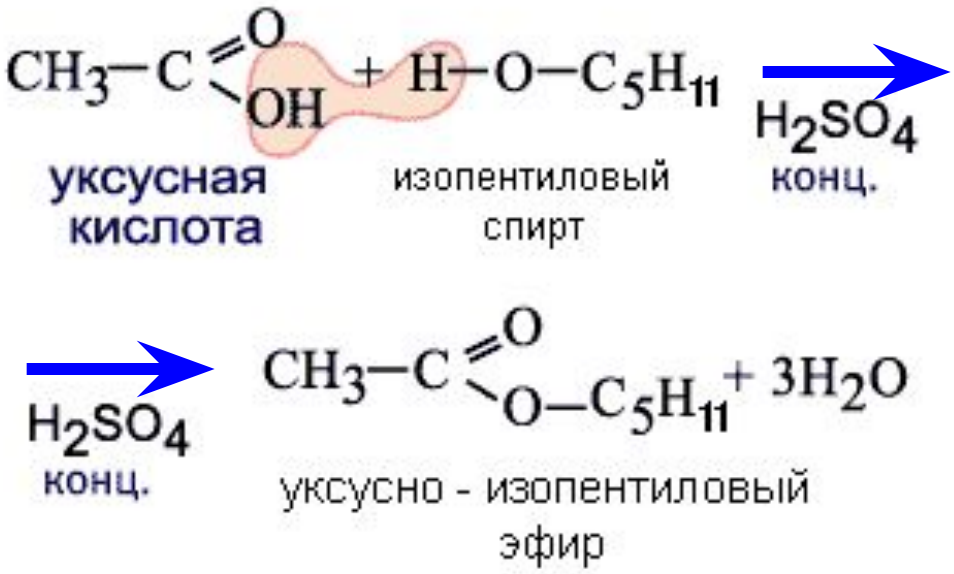
ацетат кальция

Взаимодействие карбоновых кислот с солями

6. Реакция этерификации – образование сложных эфиров при взаимодействии карбоновых кислот со спиртами.

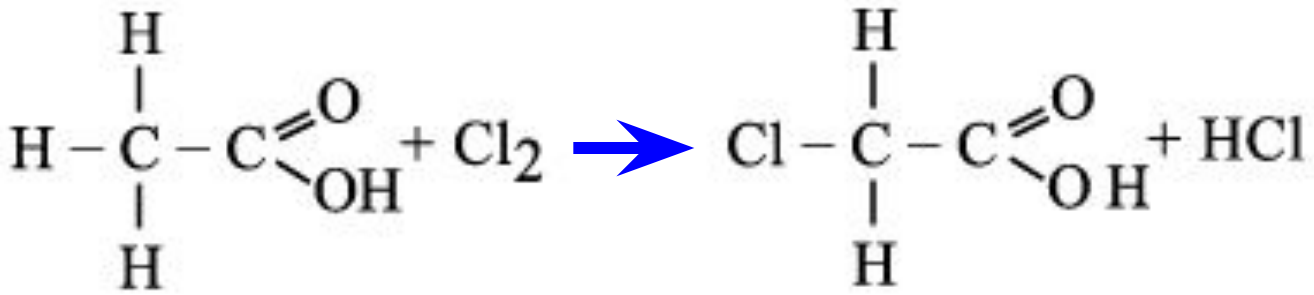
Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами катализируют катионы водорода.

Реакция этерификации обратима. Равновесие смещается в сторону образования сложного эфира в присутствии водоотнимающих средств и при удалении эфира из реакционной смеси. Таким катализатором является концентрированная серная кислота.



Реакция этерификации

7. Предельные карбоновые кислоты способны вступать в реакцию замещения с галогенами.

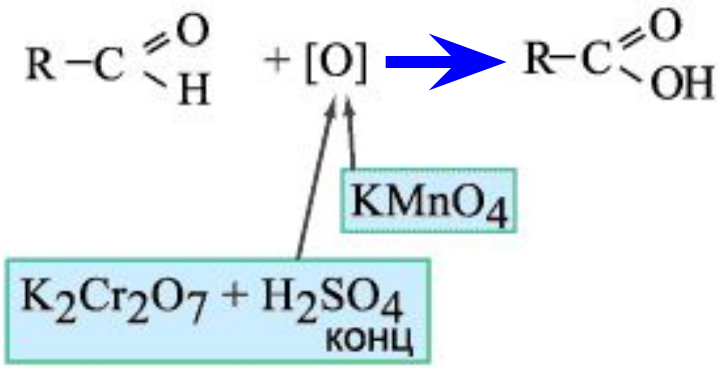


уксусная кислота — хлоруксусная кислота

Реакция замещения карбоновых кислот с галогенами

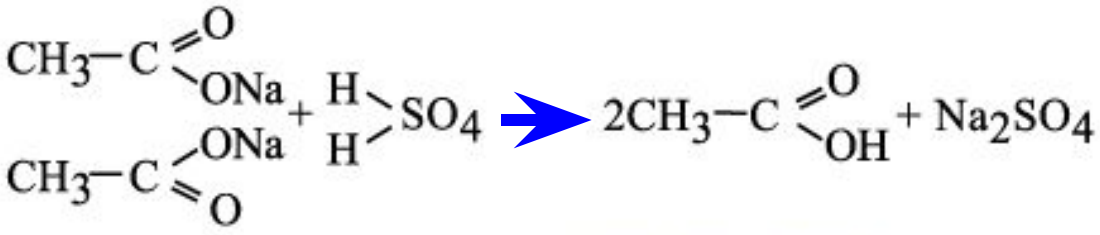
Получение карбоновых кислот

Общим способом получения карбоновых кислот может считаться окисление соответствующих альдегидов: в качестве окислителя могут быть использованы перманганат калия, хромовая смесь (смесь дихромата калия с концентрированной серной кислотой) и более слабые окислители.



Реакция окисления альдегидов

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

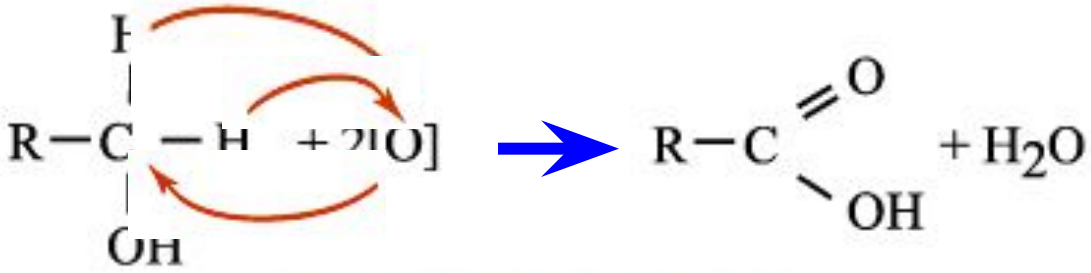


ацетат натрия — уксусная кислота

Получение карбоновых кислот в лаборатории

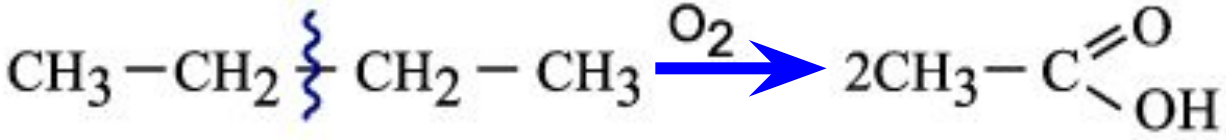
Образование уксусной кислоты

2. Так как альдегиды образуются при окислении спиртов, то практически кислоты могут быть получены непосредственно окислением спиртов без выделения альдегида как промежуточного продукта.



Реакция окисления спиртов

3. Карбоновые кислоты получают окислением алканов. В связи с доступностью углеводородного сырья этот способ сейчас все шире используют для получения кислот.



Реакция окисления алканов

Применение одноосновных карбоновых кислот

Муравьиная кислота применяется в промышленности в качестве сильного восстановителя. Ее 1,25%-ный раствор в спирте (муравьиный спирт) применяют в медицине.

Муравьиная кислота используется в сельском хозяйстве в качестве консерванта кормов для скота. Сложные эфиры муравьиной кислоты используются в качестве растворителей и душистых веществ.

Применение карбоновых кислот

Наибольшее значение имеет уксусная кислота. Она используется для синтеза красителей (индиго), медикаментов (аспирина), сложных эфиров, уксусного ангидрида, монохлоруксусной кислоты и др. Большие количества уксусной кислоты расходуются для производства ацетатного волокна, негорючей кинопленки, органического стекла, пропускающего ультрафиолетовые лучи.

3-9%-ный водный раствор уксусной кислоты – уксус – вкусовое и консервирующее средство. Некоторые соединения, например, натриевая соль 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты, являются гербицидами – средством для борьбы с сорняками.

Натриевые и калиевые соли высших карбоновых кислот – основные составные части мыла.