

Карбоновые кислоты

Карбоновые кислоты — класс органических соединений, молекулы которого содержат карбоксильную группу - COOH. Состав предельных одноосновных карбоновых кислот соответствует общей формуле



Классификация

По числу карбоксильных групп карбоновые кислоты делятся на:

- монокарбоновые или одноосновные (уксусная кислота)
- дикарбоновые или двухосновные (щавелевая кислота)

В зависимости от строения углеводородного радикала, с которым связана карбоксильная группа, карбоновые кислоты делятся на:

- алифатические (уксусная или акриловая)
- алициклические (циклогексанкарбоновая)
- ароматические (бензойная, фталевая)

Примеры кислот

№	Формула кислоты	Название кислоты	Название кислоты	Название соли
1	HCOOH	Метановая	Муравьиная	Формиат
2	CH_3COOH	Этановая	Уксусная	Ацетат
3	$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	Пропановая	Пропионовая	Пропионат
4	$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	Бутановая	Масляная	Бутират
5	$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$	Пентановая	Валериановая	Валериат
6	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$	Гексановая	Капроновая	Капронат
7	$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{COOH}$	Гептановая	Энантовая	Энтинат
8	$\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOH}$	Октановая	Каприловая	Каприлат
9	$\text{C}_8\text{H}_{17}\text{COOH}$	Нонановая	Пеларгоновая	Пеларгонат
10	$\text{C}_9\text{H}_{19}\text{COOH}$	Декановая	Каприновая	Капринат

Изомерия

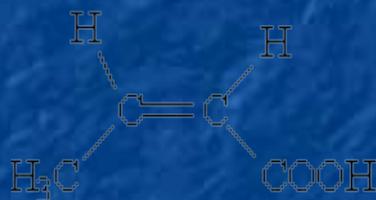
1. Изомерия углеродной цепи.

2. Изомерия положения кратной связи, например:

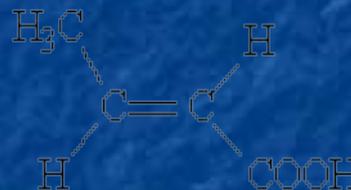
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ Бутен-3-овая кислота (винилуксусная кислота)

$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ Бутен-2-овая кислота (кротоновая кислота)

3. Цис-, транс-изомерия, например:



цис-бутен-2-овая
кислота



транс-бутен-2-овая
кислота

4. Межклассовая изомерия: например: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

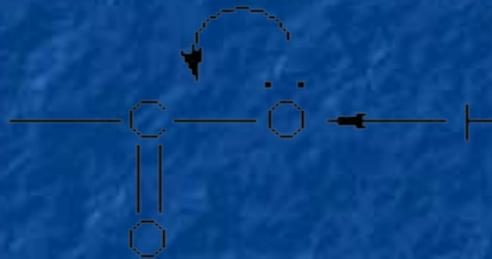
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{O}-\text{CH}_3$ метиловый эфир пропановой кислоты

$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ этиловый эфир этановой кислоты

$\text{C}_3\text{H}_7-\text{COOH}$ бутановая кислота

Строение

- Карбоксильная группа COOH состоит из карбонильной группы C=O и гидроксильной группы OH .
- В группе CO атом углерода несет частичный положительный заряд и притягивает к себе электронную пару атома кислорода в группе OH . При этом электронная плотность на атоме кислорода уменьшается, и связь O-H ослабляется:



- В свою очередь, группа OH "гасит" положительный заряд на группе CO .

Физические и химические свойства

Низшие карбоновые кислоты — жидкости с острым запахом, хорошо растворимые в воде. С повышением относительной молекулярной массы растворимость кислот в воде уменьшается, а температура кипения повышается. Высшие кислоты, начиная с пеларгоновой

$C_8H_{17}COOH$ — твердые вещества, без запаха, нерастворимые в воде.

Наиболее важные химические свойства, характерные для большинства карбоновых кислот: _____→

1) Взаимодействие с активными металлами:



2) Взаимодействие с оксидами металлов:



3) Взаимодействие с основаниями:



4) Взаимодействие с солями:



5) Взаимодействие со спиртами (реакция этерификации):



6) Взаимодействие с аммиаком:



При нагревании аммонийных солей карбоновых кислот образуются их амиды:



7) Под действием SOCl_2 карбоновые кислоты превращаются в соответствующие хлорангидриды.



Способы получения

1. Окисление альдегидов и первичных спиртов — общий способ получения карбоновых кислот:



2. Другой общий способ — гидролиз галогензамещенных углеводородов, содержащих три атома галогена у одного атома углерода:



3. Взаимодействие реактива Гриньяра с CO_2 :



4. *Гидролиз сложных эфиров:*



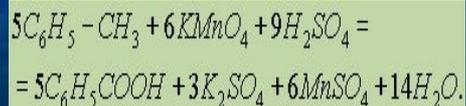
5. *Гидролиз ангидридов кислот:*



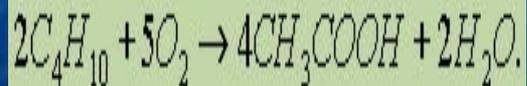
Специфические способы получения

Для отдельных кислот существуют специфические
способы получения:

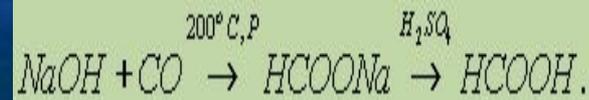
Для получения
бензойной кислоты
можно использовать
окисление
монозамещенных
гомологов бензола
кислым
раствором
перманганата калия:



Уксусную кислоту
получают в
промышленных
масштабах
каталитическим
окислением бутана
кислородом воздуха:



Муравьиную кислоту
получают нагреванием
оксида углерода (II) с
порошкообразным
гидроксидом натрия под
давлением и обработкой
полученного формиата
натрия сильной кислотой:



Применение карбоновых кислот

Клей



Гербициды



**Консервант,
приправа**



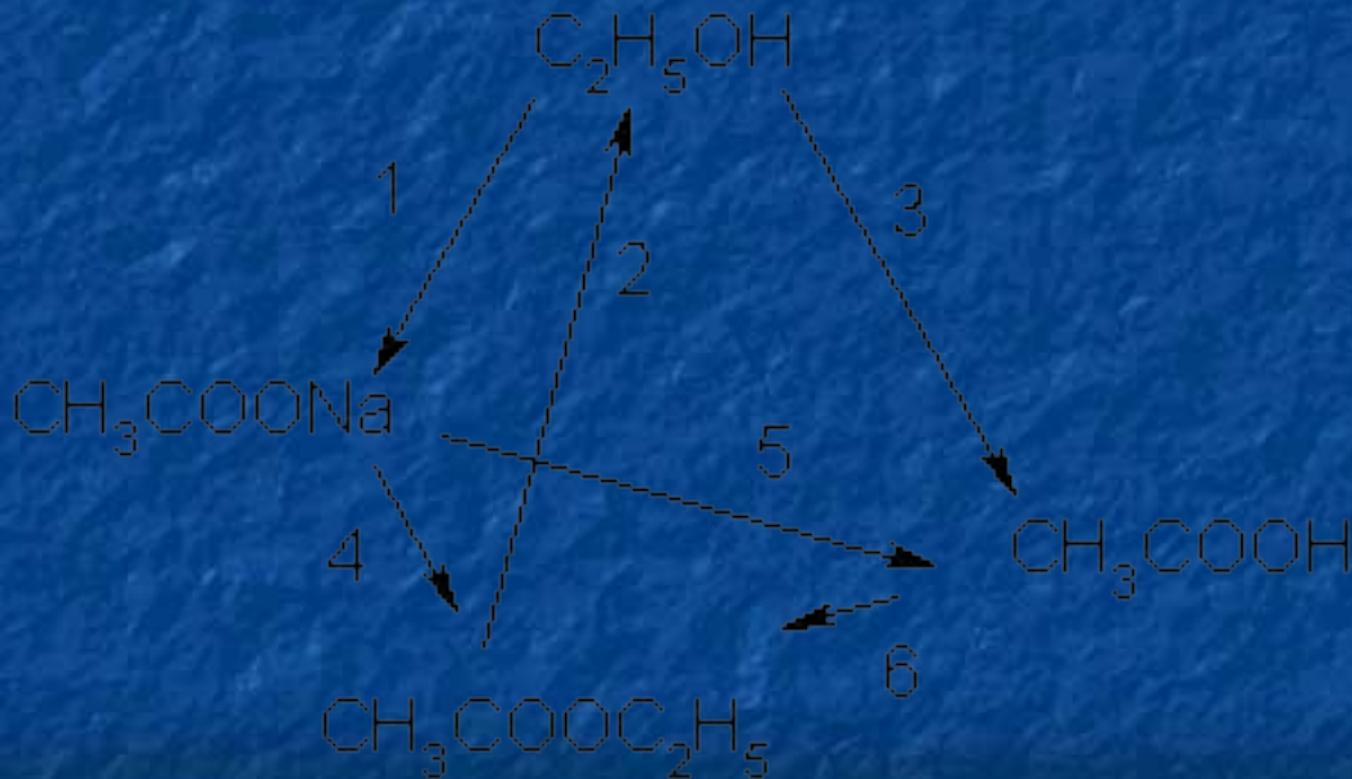
**Искусственные
волокна**



**Парфюмерия,
косметика**



Задача. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме:



Решение.

1) Этанол окисляется до ацетата натрия хроматом натрия в щелочном растворе:



2) Этилацетат гидролизуеться под действием щелочей:



3) Этанол окисляется до уксусной кислоты дихроматом калия в кислом растворе:



4) Этилацетат можно получить из ацетата натрия действием этилиодида:



5) Уксусная кислота — слабая, поэтому сильные кислоты вытесняют ее из ацетатов:



6) Сложный эфир образуется при нагревании уксусной кислоты с этанолом в присутствии серной кислоты:

