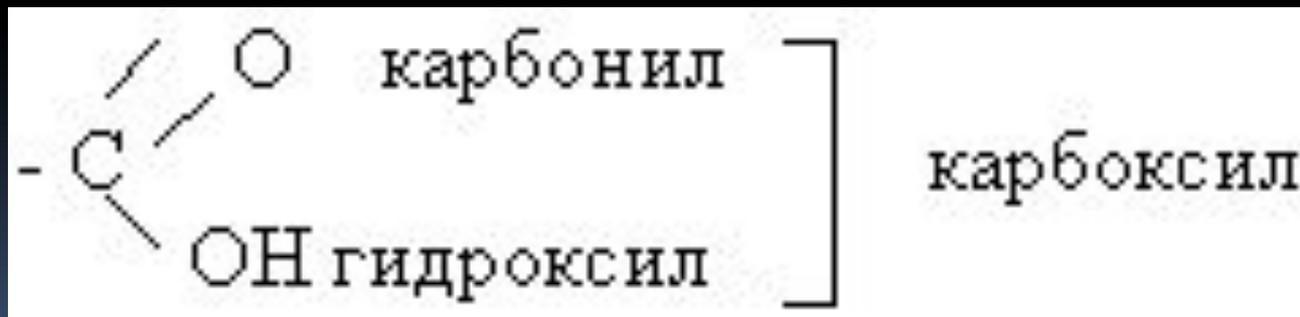




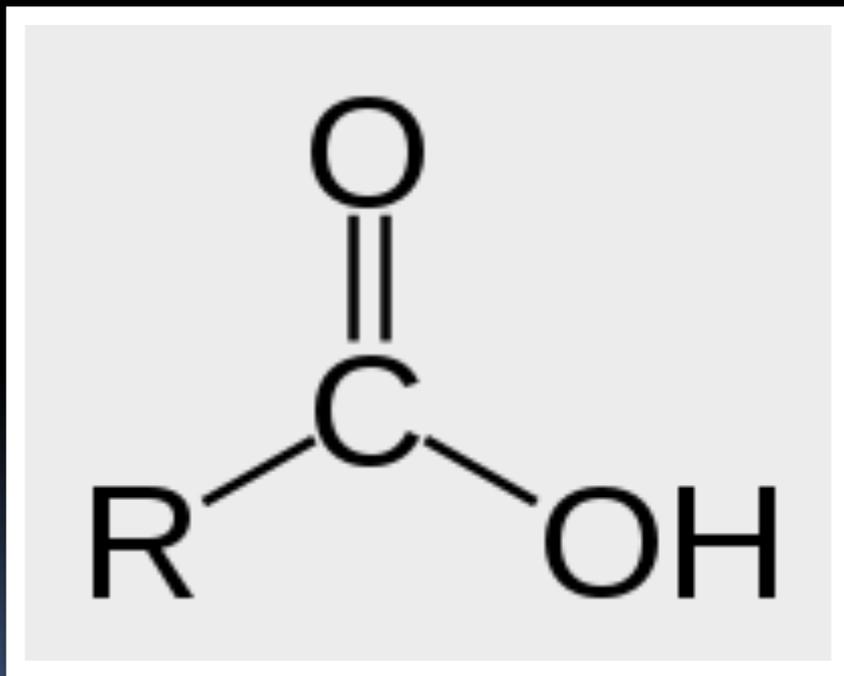
# КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

Карбоновые кислоты – это производные УВ,  
содержащие функциональную группу –  
карбоксил -COOH

Карбоксильная группа состоит из  
карбонильной и гидроксильной групп.



# Общая формула:



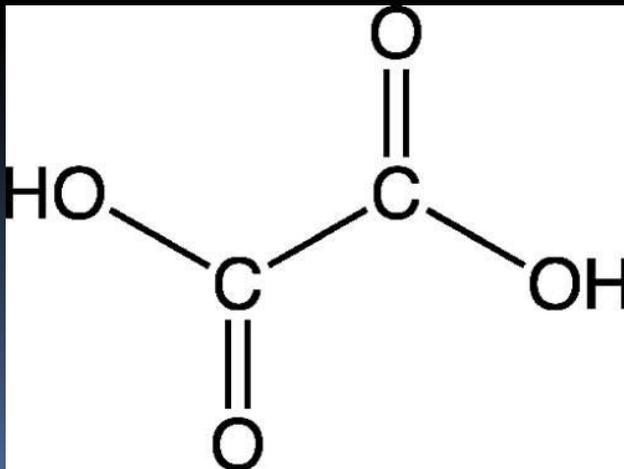
# Классификация карбоновых

## КИСЛОТ

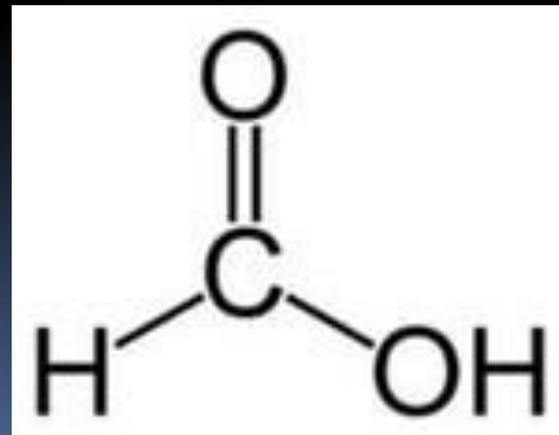
I. По основности:

- Одноосновные (монокарбоновые)
- Двухосновные (дикарбоновые)
- Трехосновные (трикарбоновые)

Щавелевая кислота  
(двухосновная)



Муравьиная к-та  
(одноосновная)

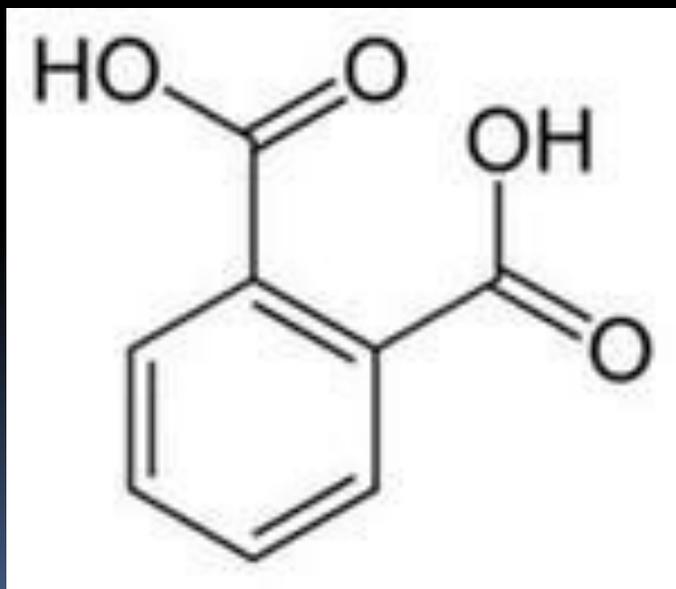


2. В зависимости от строения Ув-радикала:

-предельные (насыщенные)

-непредельные (ненасыщенные)

-ароматические



о-Фталевая кислота  
(ароматическая)

# Номенклатура и изомерия

Распространены тривиальные названия. По правилам IUPAC добавляют к названию соответствующего УВ окончание –овая и слово «кислота».

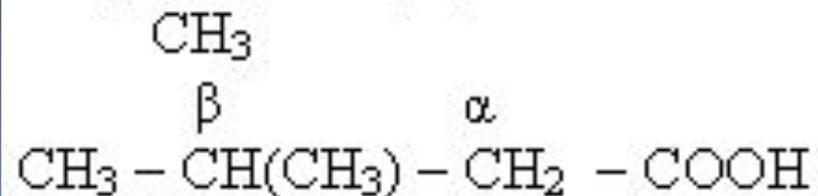
Например,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  – этановая кислота (трив.название – уксусная кислота)

Назовем кислоту:



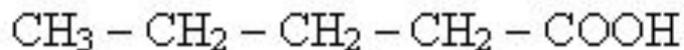
При составлении названий кислот также используют тривиальные названия, соответствующие наиболее длинной прямой цепи. В этом случае атомы углерода в прямой цепи обозначают греческими буквами, начиная с атома углерода, соседнего с карбоксильной группой, на картинке изображена формула  $\beta$ -метилмасляной кислоты.

Например:  $\alpha, \beta, \gamma$  и т.д.

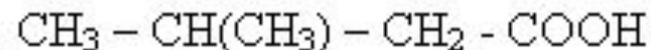


# Изомерия:

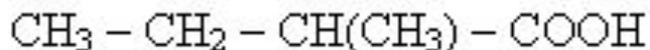
1. Углеродной цепи, н-р у формулы  $C_4H_9COOH$  изомеры:



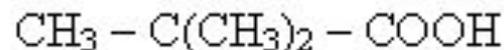
пентановая кислота  
(валериановая кислота)



3-метилбутановая кислота,  
(β - метилмасляная кислота)

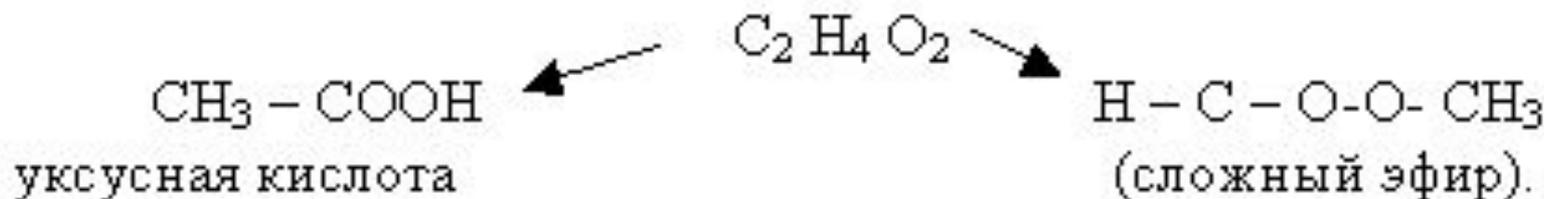


2-метилбутановая кислота.  
(α - метилмасляная кислота)



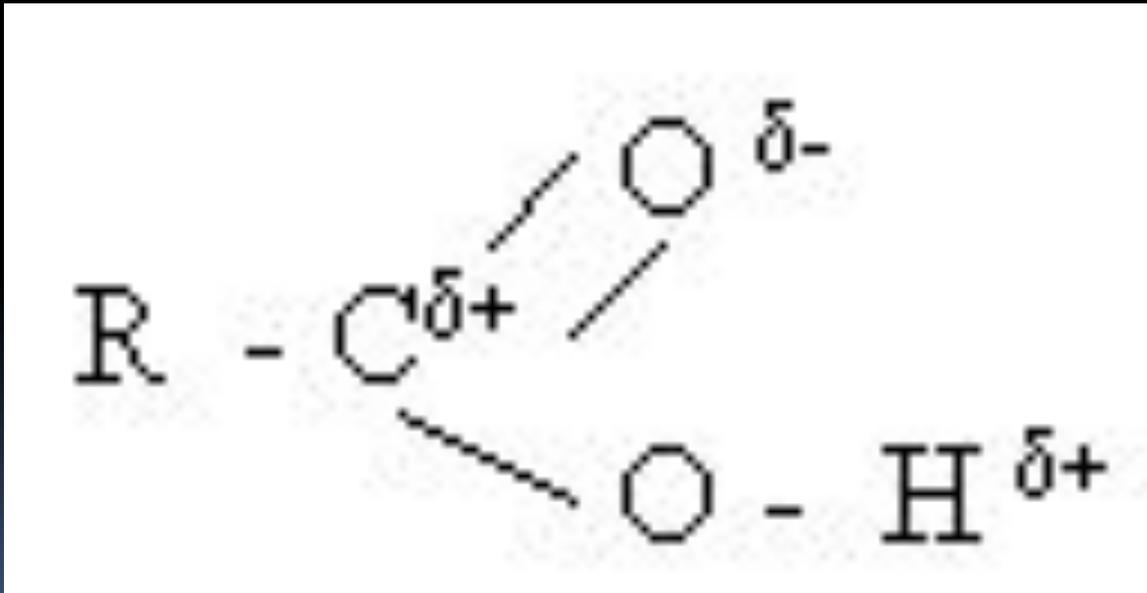
2,2-диметилпропановая кислота.  
(α, α - диметилпропановая кислота)

2. Межклассовая изомерия сложным эфирам:



# Электронное строение

Электронная плотность Н в гидроксигруппе втягивается в п-систему карбонильной группы. За счет чего увеличивается полярность связи O – Н, уменьшается положительный на атоме «С». При этом атом «С» карбонильной группы оттягивает на себя электроны связи С – О.



# Физические свойства

- От  $\text{CH}_2\text{O}_2$  по  $\text{C}_9\text{H}_{19}\text{COOH}$  – жидкости
- От  $\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{COOH}$ ... - твердые вещества
- От низших кислот к высшим растворимость в воде уменьшается
- Высокая температура кипения (из-за образования водородных связей)

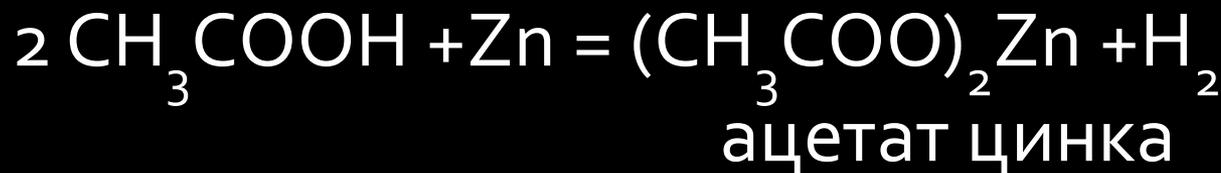
# Химические свойства

Реакции с разрывом связи –O-H:

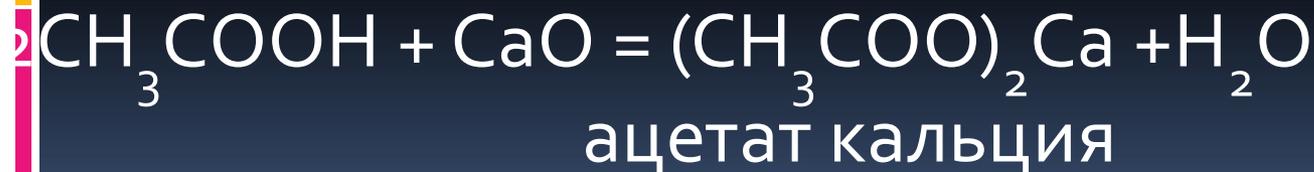
Диссоциация:



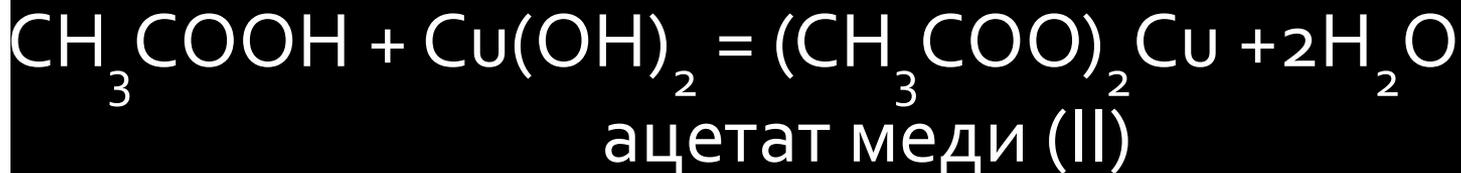
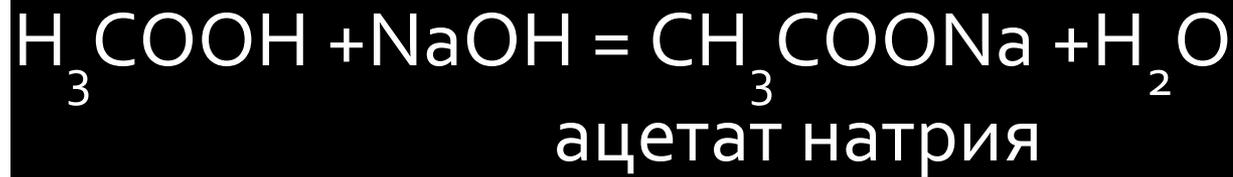
заимодействуют с металлами(стоящими в ЭХ до H):



Взаимодействуют с оксидами всех металлов:



Взаимодействуют с растворимыми и нерастворимыми основаниями:

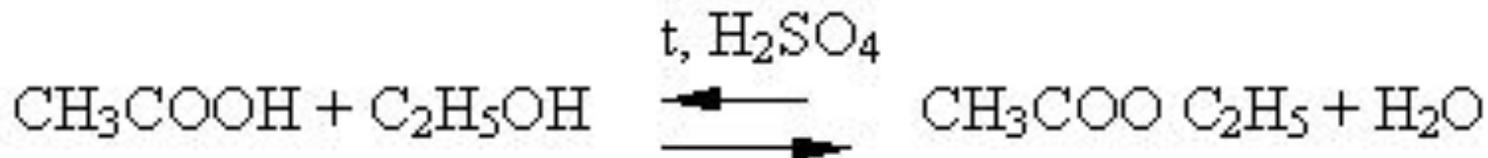


Взаимодействуют с солями (слабых кислот), если продукт реакции газ:



■ Реакции с разрывом связи C – O:

1. Реакции этерификации:

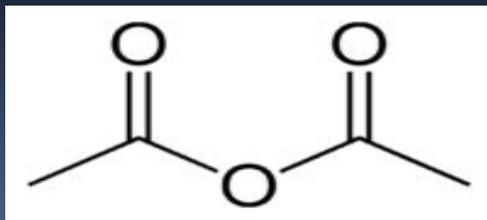


Этиловый эфир уксусной кислоты (этилацетат)

Взаимодействуют с аммиаком:

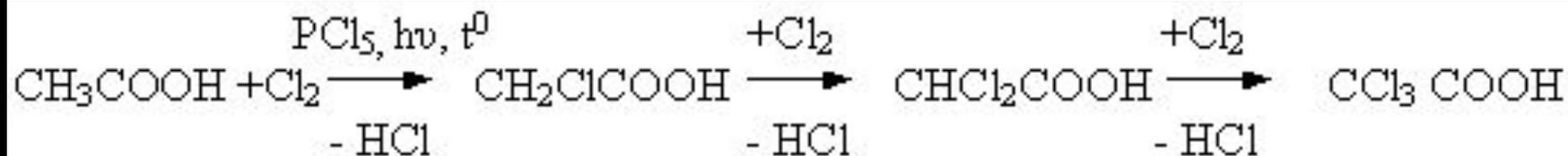


■ Молекулы кислот взаимодействуют между собой с образованием ангидридов:



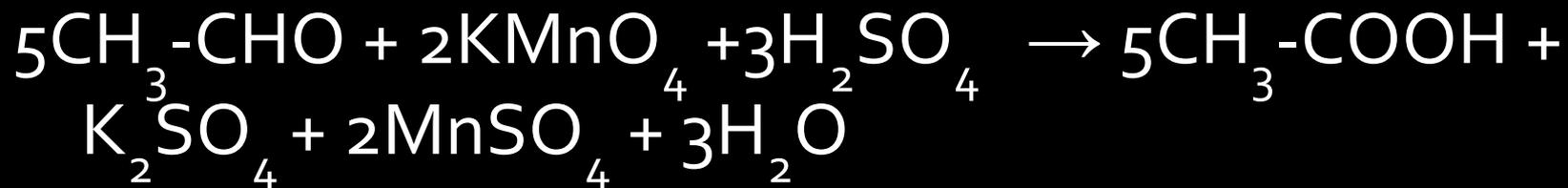
## Реакции в УВ-радикале:

### 1. Галогенирование:



# Получение карбоновых кислот

- Окисление первичных спиртов и альдегидов:



- Уксусная к-та путем окисления бутана(с катализатором):

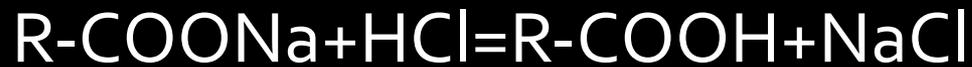


- Гидролизом сложных эфиров:

Водный гидролиз (обратима!):

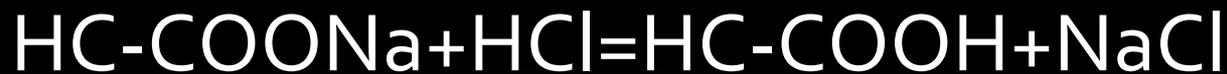


Щелочной гидролиз(необратима!)



## Специфические способы получения:

▪ Муравьиной кислоты:



2. Декарбоксилирование щавелевой к-ты:



- Уксусной кислоты:

1. Для пищевых целей (под действием ферментов):



2. В промышленности:

А) окислением бутана

Б) окислением уксусного альдегида

В) синтезом из метанола и угарного газа (с

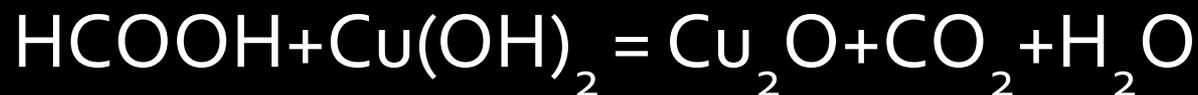


# Муравьиная кислота и особенности ее свойств

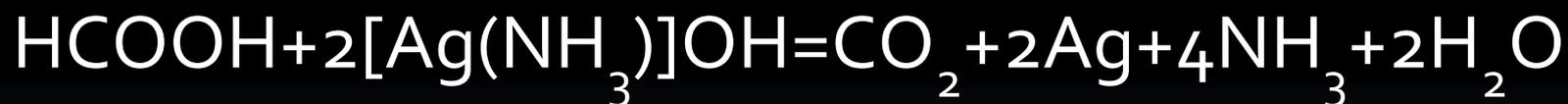
- Сочетает в себе карбонильную и карбоксильную группу.
- Характерны функции альдегидов и карбоновых кислот.

# Особенности химических свойств:

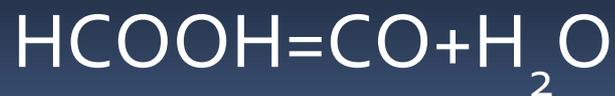
- Взаимодействует со свежеприготовленным гидроксидом меди (II):



- Взаимодействует с аммиачным раствором серебра:



- Разлагается в присутствии концентрированной серной кислоты:



# Вопросы к теме:

- Дайте определение карбоновых кислот, расскажите об электронном строении.
- Какая из двух кислот: уксусная или муравьиная сильнее и почему? Изменится ли реакционная способность кислоты, если в UV-радикал ввести галоген?
- Чем объясняется агрегатное состояние кислот и высокие температуры кипения?
- Приведите формулу кислоты, у которой число атомов водорода не соответствует её основности.

- 
- Почему мыло теряет моющие свойства при использовании его в кислой среде?
  - Как можно доказать присутствие муравьиной кислоты в уксусной кислоте?
  - Перечислите названия высших карбоновых кислот, приведите их формулы и расскажите о их применении.