Карбоновые кислоты

Карбоновые кислоты – это сложные органические вещества, в которых углеводородный радикал соединён с одной или несколькими карбоксильными группами.

Кислоты классифицируют

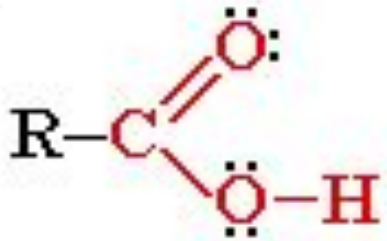
По радикалу:

- **Предельные**
- **Непредельные**
- **Ароматические**

По количеству карбоксильных групп

- **одноосновные**
- **двухосновные**
- **многоосновные**

Общая формула карбоновых кислот



Класификация

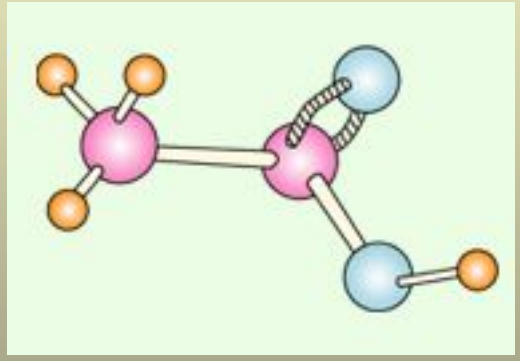
Карбоновые кислоты классифицируют по двум структурным признакам.

По числу карбоксильных групп кислоты подразделяются на:

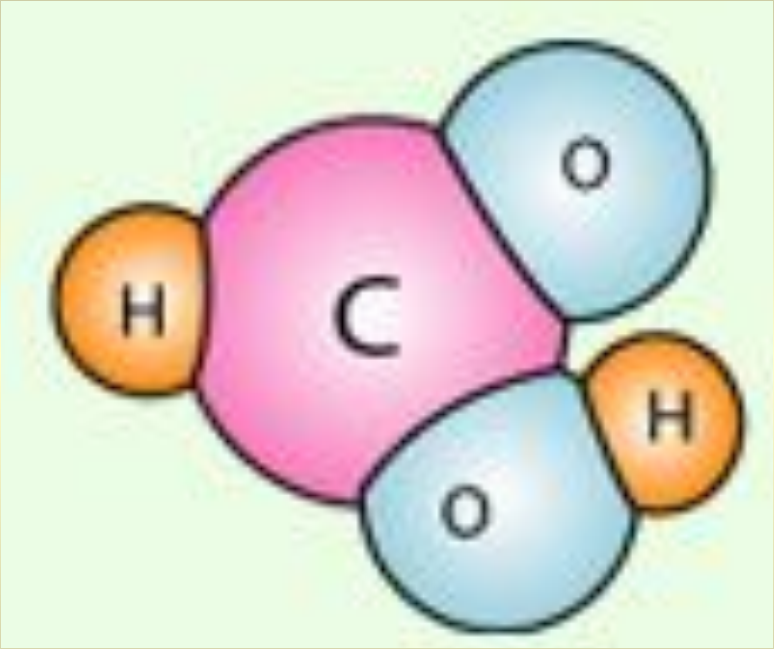
одноосновные или монокарбоновые
(например: H-COOH – муравьиная кислота, CH_3-COOH – уксусная кислота);
многоосновные (дикарбоновые, трикарбоновые и т.д.), .

По характеру углеводородного радикала различают кислоты:

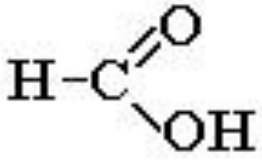
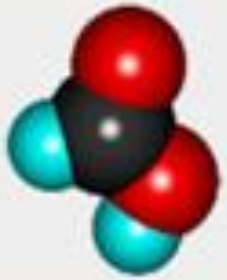
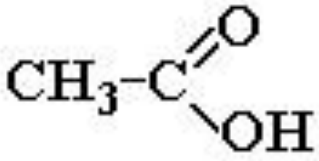
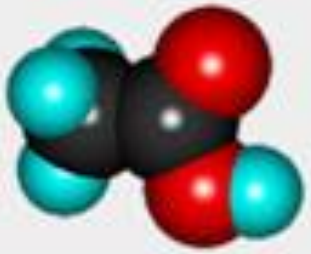
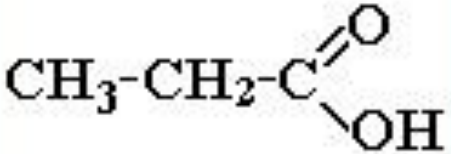
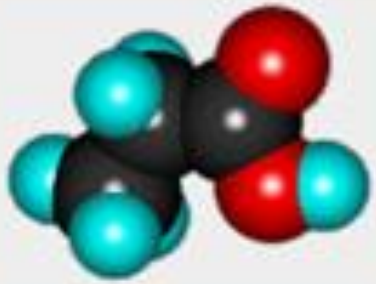
предельные (например, $CH_3CH_2CH_2COOH$);
непредельные (RCH=CHCOOH);
ароматические (RC_6H_4COOH).



Насыщенные одноосновные кислоты содержат одну карбоксильную группу и образуют гомологический ряд с общей формулой $C_nH_{2n+1}COOH$.



Простейшая из кислот – муравьиная (метановая)

Простейшие карбоновые кислоты		
Название	Формула	Модель
Муравьиная кислота (метановая)		
Уксусная кислота (этановая)		
Пропионовая кислота (пропановая)		

Названия некоторых предельных одноосновных кислот

Формула	Название	
	систематическое	**тривиальное**
$HCOOH$	метановая	муравьиная
CH_3COOH	этановая	уксусная
C_2H_5COOH	пропановая	пропионовая
C_3H_7COOH	бутановая	масляная
C_4H_9COOH	пентановая	валерьяновая
$C_5H_{11}COOH$	гексановая	капроновая
$C_{15}H_{31}COOH$	пентадекановая	пальмитиновая
$C_{17}H_{35}COOH$	гептадекановая	стеариновая

Изомерия кислот

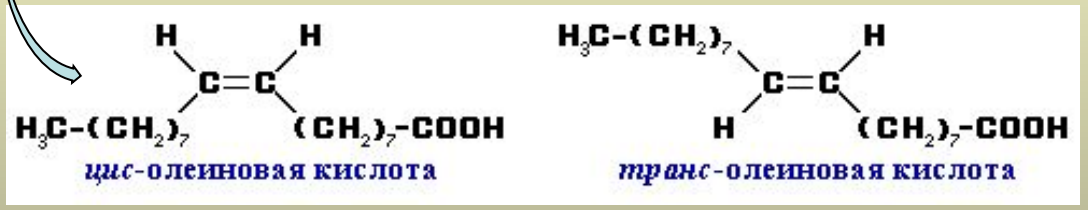
Структурная изомерия

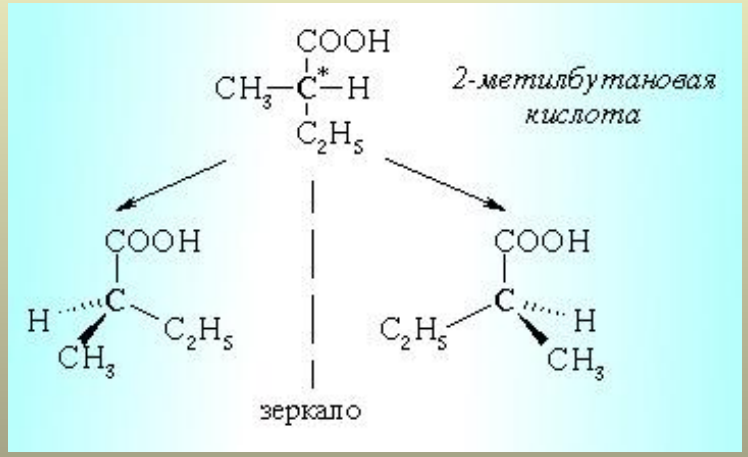
- ***изомерия скелета*** в углеводородном радикале, начиная с C_4
- ***межклассовая изомерия***, начиная с C_2. (со сложными эфирами)

Например, формуле $\mathbf{C_2H_4O_2}$ соответствуют 2 изомера, относящиеся к различным классам органических соединений.

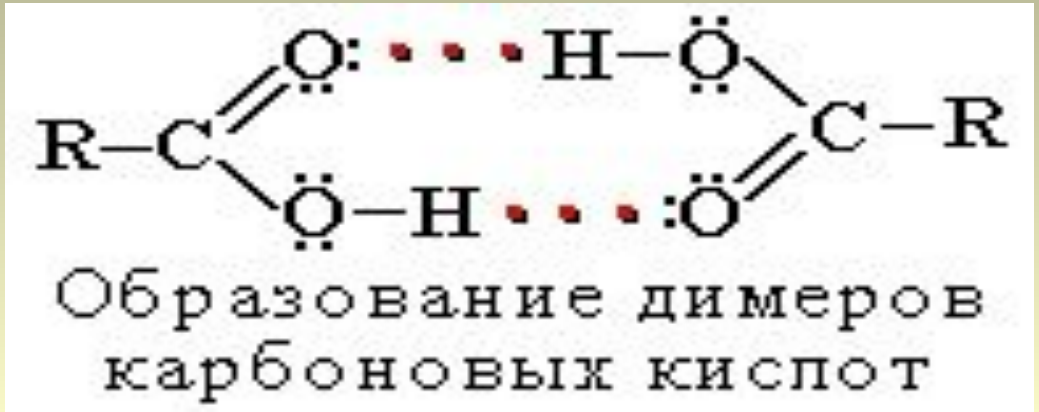
Пространственная изомерия

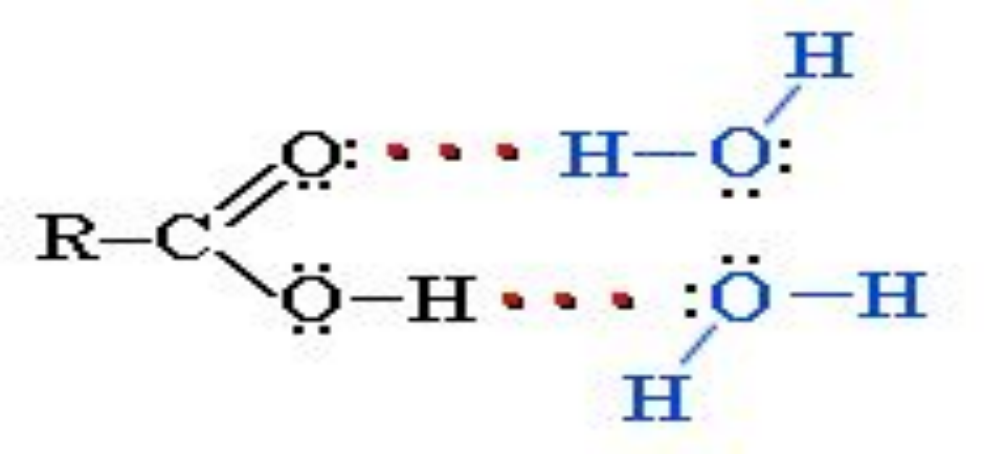
- Возможна ***цис-транс изомерия*** в случае непредельных карбоновых кислот
- ***Оптическая изомерия*** проявляется кислотами, в молекулах которых карбоксильная группа связана с асимметрическим атомом углерода (C*).





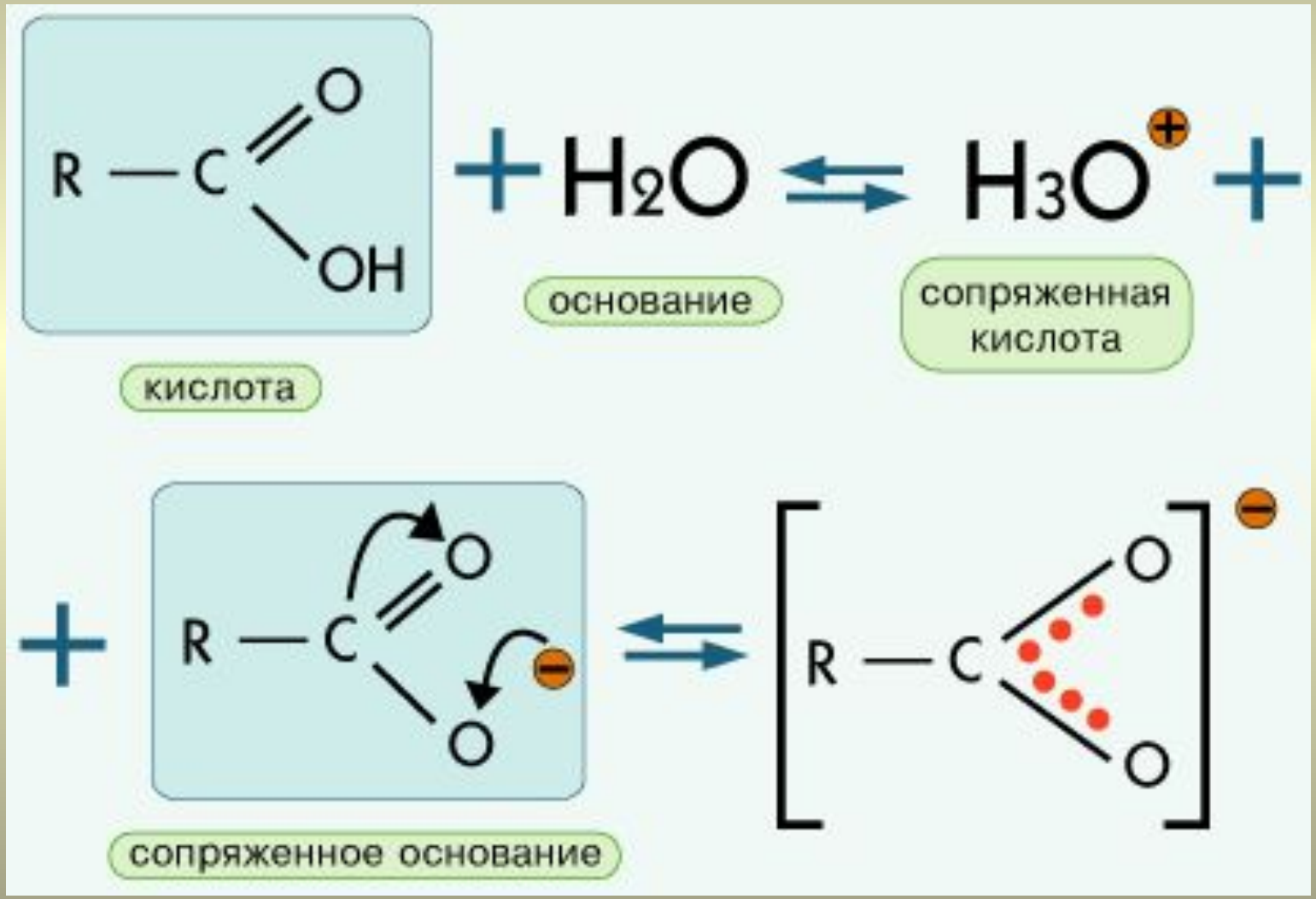
Между молекулами карбоновых кислот образуются водородные связи



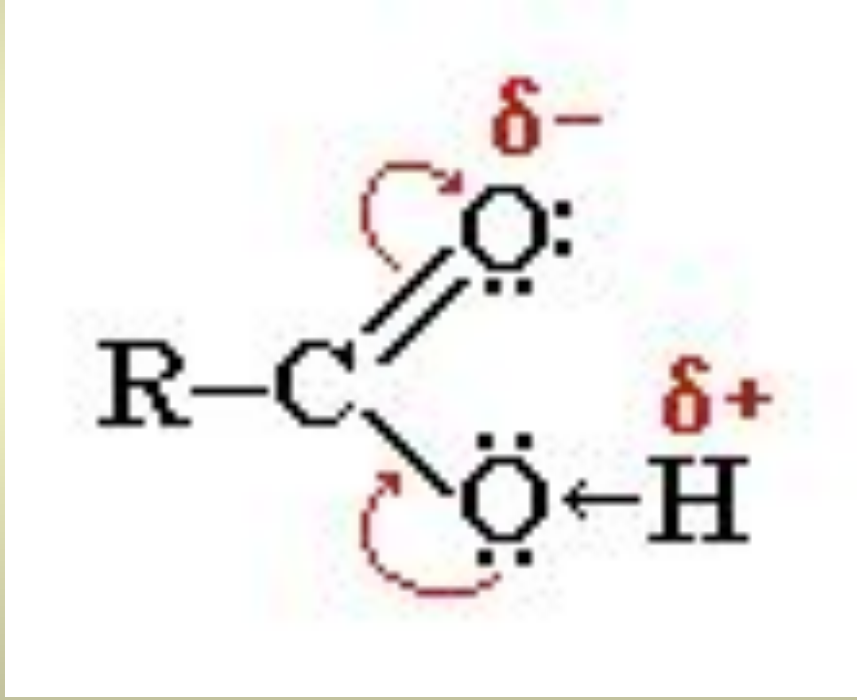


Водородные связи образуются и с молекулами воды, что объяснят хорошую растворимость низших кислот.

Карбоновые кислоты обладают всеми характерными свойствами кислот. В водном растворе они диссоциируют с образованием протонов и кислотных остатков:



На атоме кислорода возникает избыточная электронная плотность, а на атоме углерода – недостаток электронной плотности, в результате чего неподеленная пара электронов атома кислорода смещается к гидроксогруппе, что облегчает отщепление протона и усиливает кислотные свойства



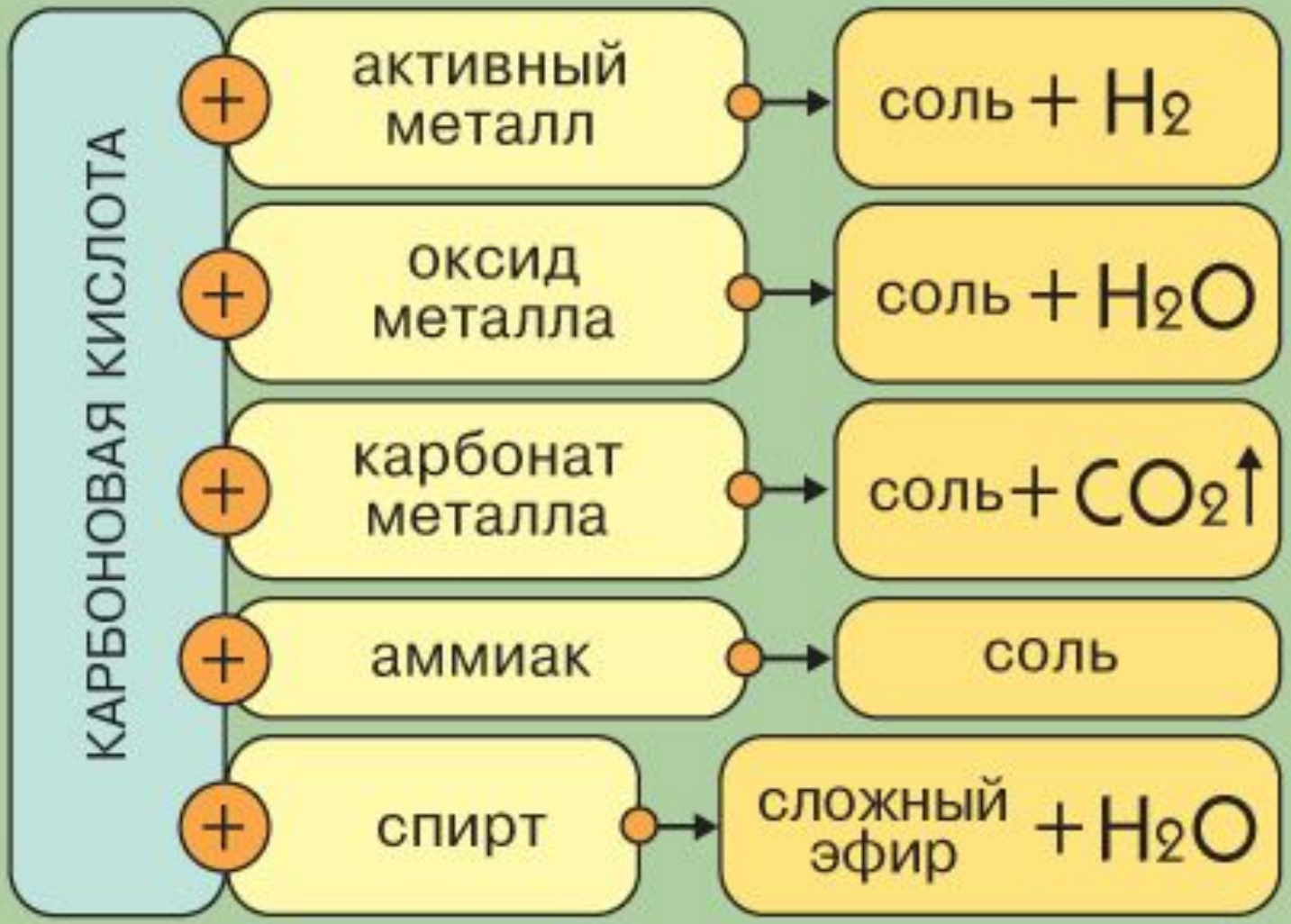
Химические свойства

Обменные реакции

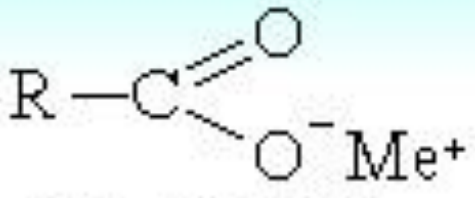
Окислительно-восстановительные

Получение

ОБМЕННЫЕ РЕАКЦИИ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

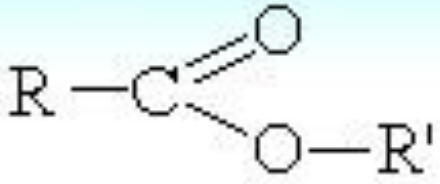


Производные карбоновых кислот

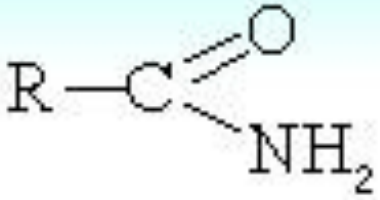


(Me - *металл*)

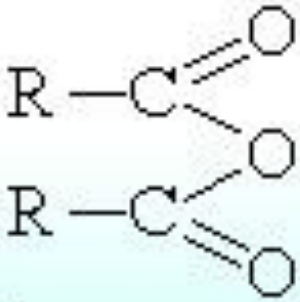
Соли



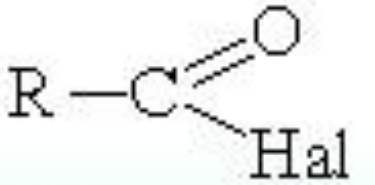
Сложные эфиры



Амиды



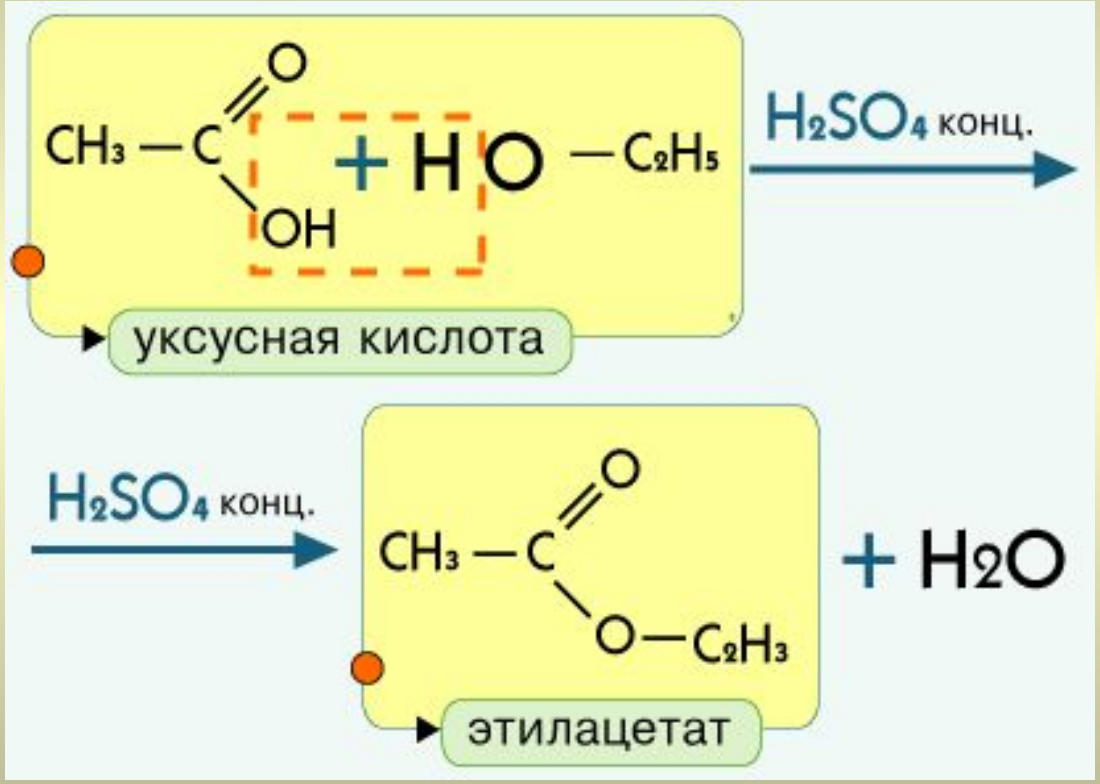
Ангидриды



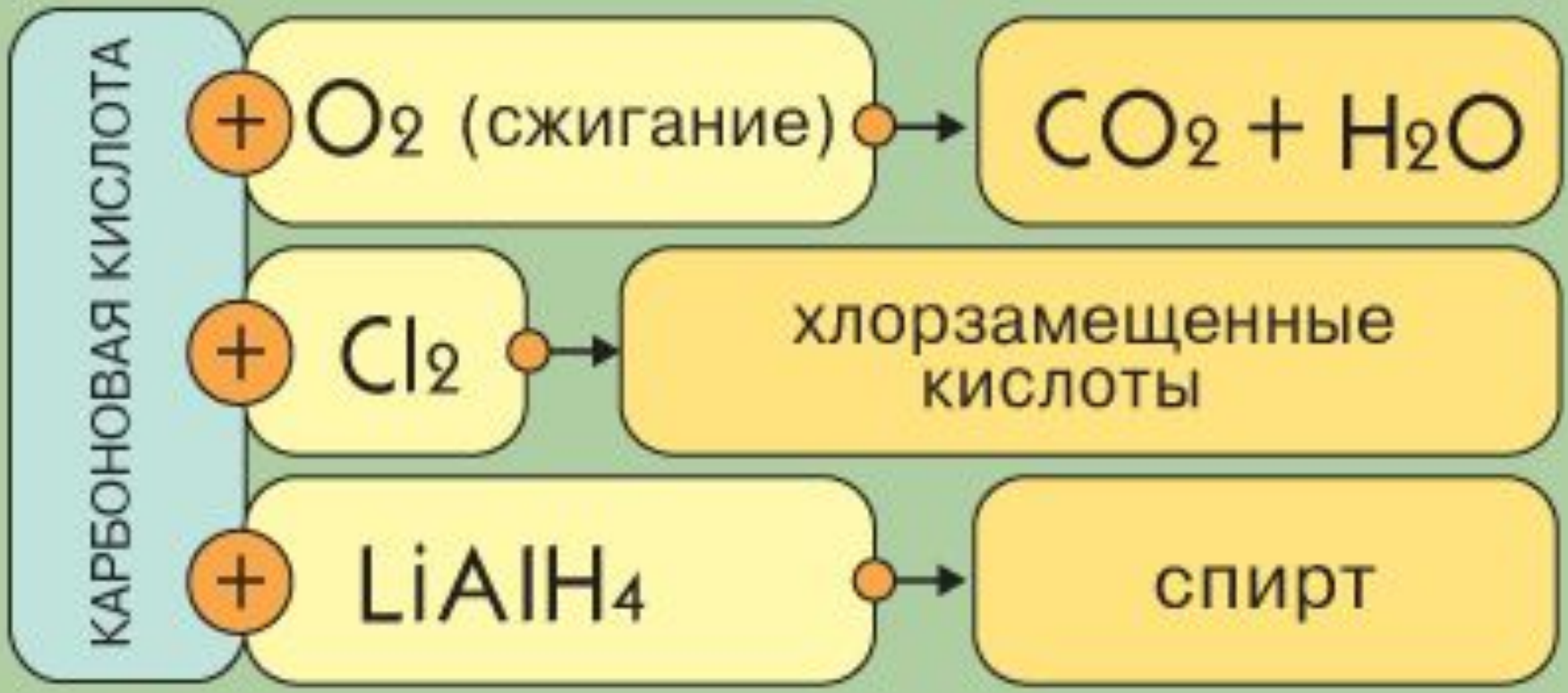
(Hal - *галоген*)

Галогенангидриды

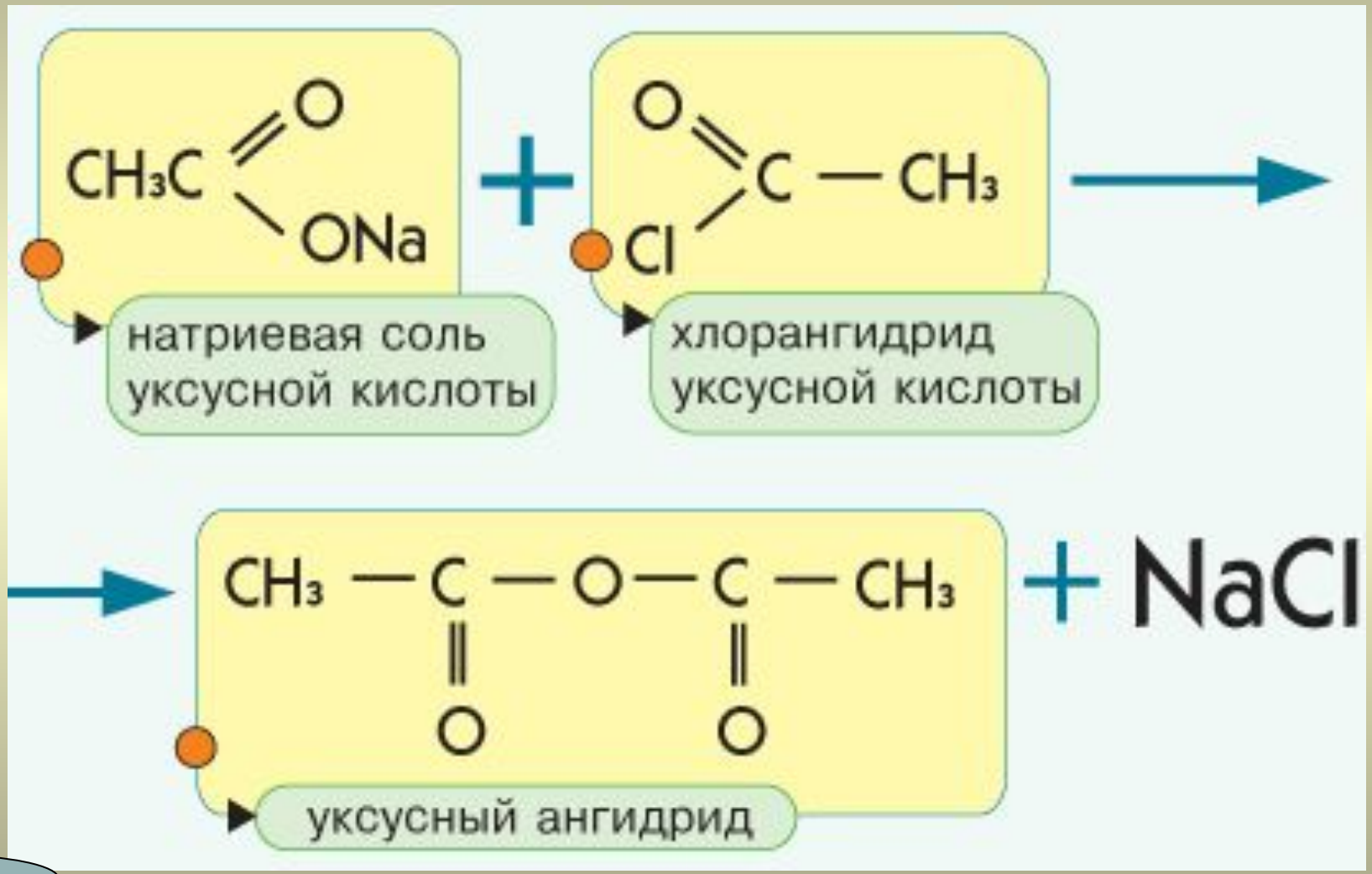
Реакция этерификации – образование сложного эфира



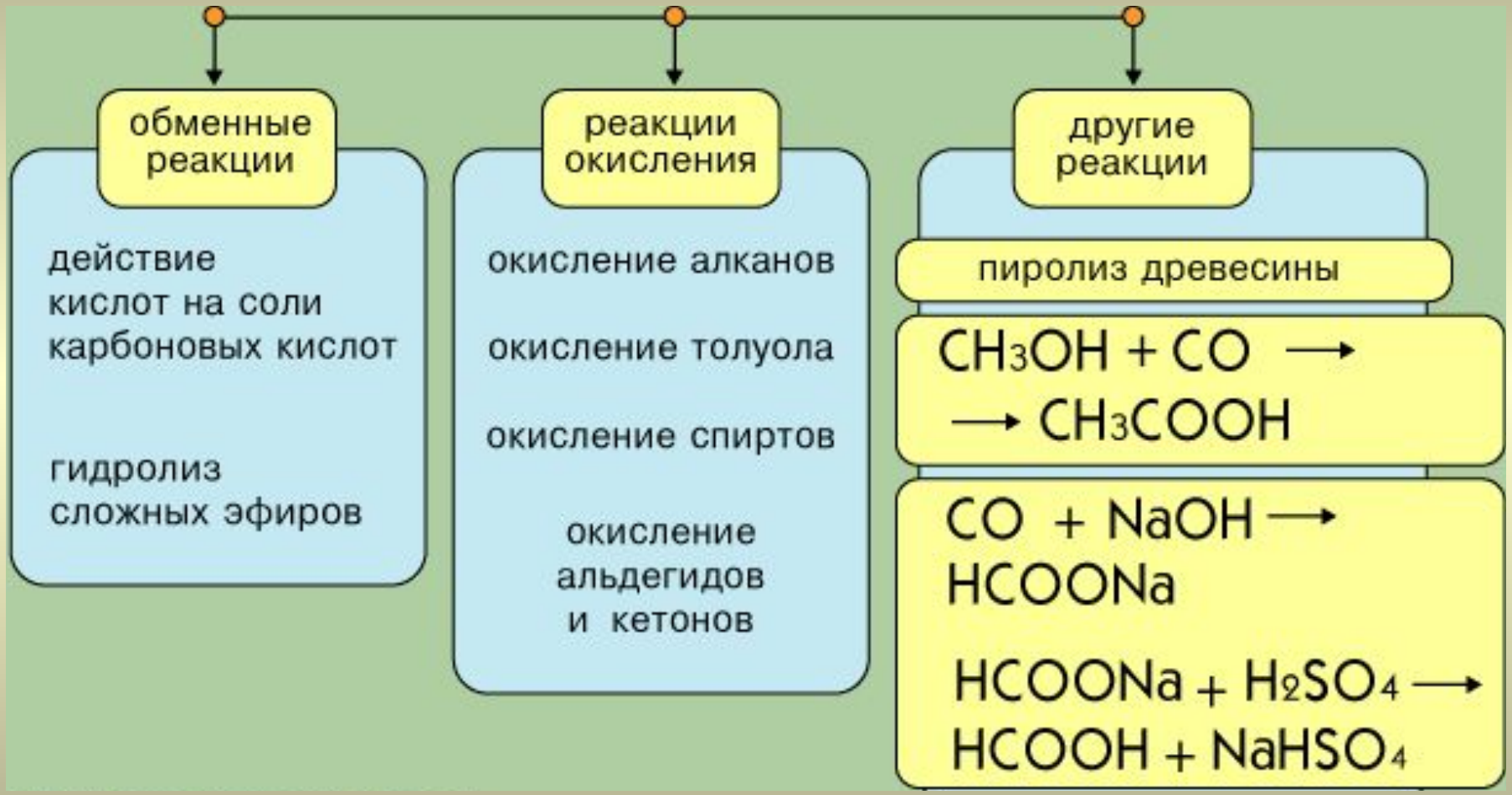
окислительно-восстановительные реакции

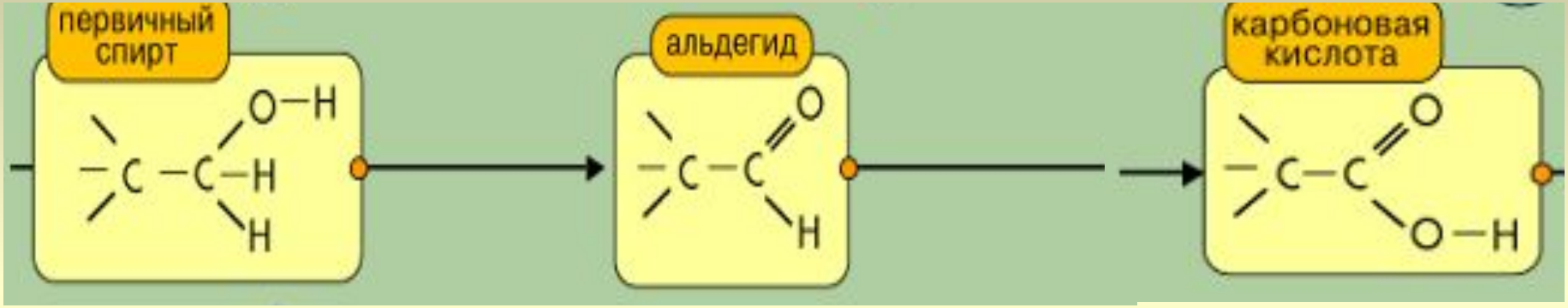


Карбоновые кислоты образуют ангидриды кислот

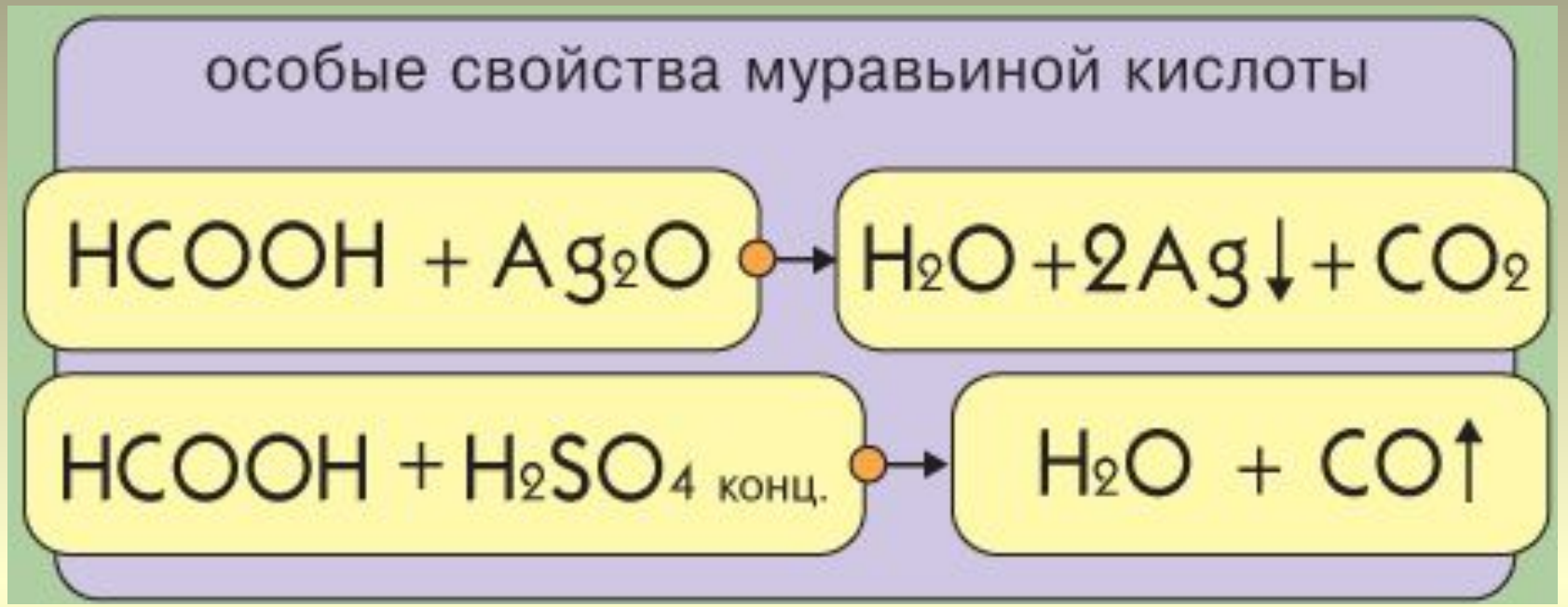


Получение


обменные реакции
действие кислот на соли карбоновых кислот
гидролиз сложных эфиров
реакции окисления
окисление алканов
окисление толуола
окисление спиртов
окисление альдегидов и кетонов
другие реакции
пиролиз древесины
CH3OH + CO → CH3COOH
CO + NaOH → HCOONa
HCOONa + H2SO4 → HCOOH + NaHSO4



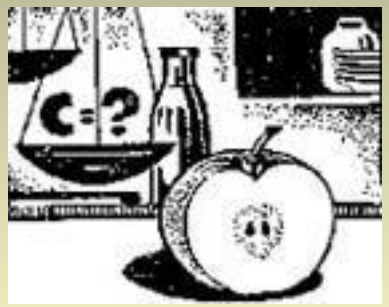
Последовательные стадии окисления первичных спиртов



В составе муравьиной кислоты можно определить наличие не только карбоксильной группы, но и альдегидной. Поэтому данная кислота проявляет свойства альдегидов, в частности – реакции окисления («серебряного зеркала»).

Применение

- **Получение сложных эфиров**
- **В текстильной промышленности**
- **Растворители и консерванты**
- **Производство мыла, лекарств (аспирин)**
- **В пищевой промышленности**



Вопросы для контроля:

Какие вещества называют карбоновыми кислотами, какова их классификация?

Виды изомерии карбоновых кислот?

Почему в ряду карбоновых кислот отсутствуют газообразные вещества?

Чем химические свойства карбоновых кислот схожи со свойствами неорганических кислот?

Как получают карбоновые кислоты в лаборатории и промышленности?

Где применяются карбоновые кислоты?