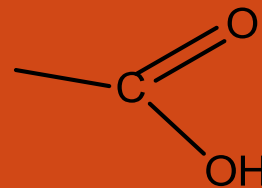


Карбоксильные соединения

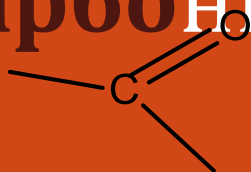
Карбоновые кислоты



Карбоксил



карбонил



гидроксил



Классификация карбоновых кислот

По характеру
углеродного
скелета

- алифатические (предельные и непредельные)
- ароматические

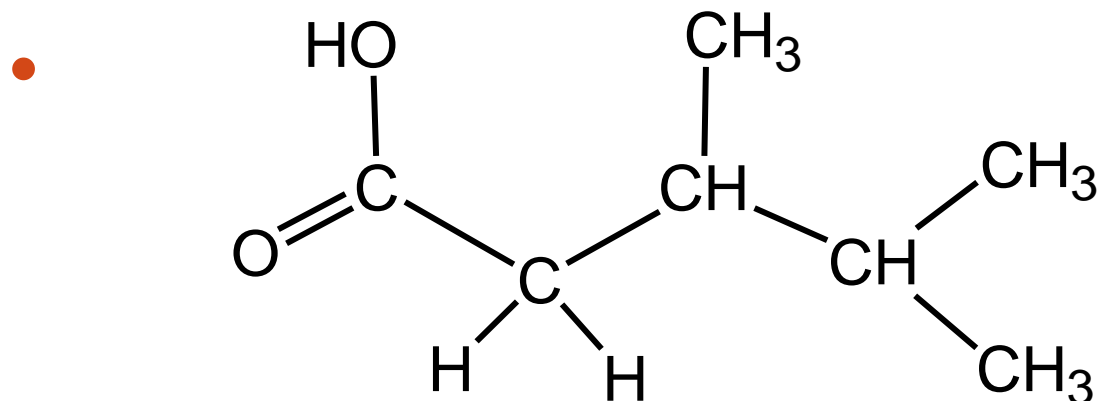
По числу
карбоксильных
групп

- одноосновные (один карбоксил в молекуле)
- двухосновные (два карбоксила)
- многоосновные

По числу атомов
С в молекулах
алифатических
кислот

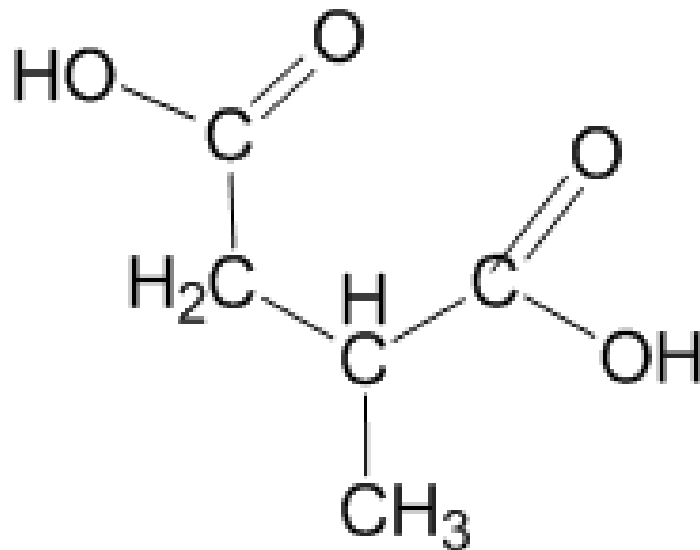
- $n > 6$ жирные кислоты

Номенклатура: примеры названий

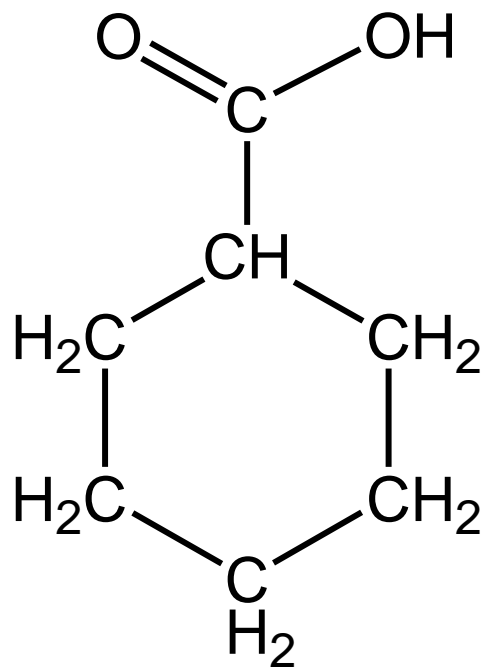


- *3,4-диметилпентановая кислота*

Число атомов С	Название кислоты по ИЮПАК	Название соли по ИЮПАК	Тривиальное название кислоты	Тривиальное название соли	Этимология тривиального названия
1	Метановая	Метаноат	Муравьиная	Формиат	лат. <i>Formica</i> – муравей
2	Этановая	Этаноат	Уксусная	Ацетат	лат. <i>Acetum</i> – уксус
3	Пропановая	Пропаноат	Пропионовая	Пропионат	гр. <i>πρωτος</i> – первый, <i>λιον</i> – жир
4	Бутановая	Бутаноат	Масляная	Бутират	лат. <i>Butyrum</i> – масло
5	Пентановая	Пентаноат	Валерьяновая	Валерат	лат. <i>Valeriana</i> – валериана (<i>valere</i> – быть сильным)
6	гексановая	гексаноат	Капроновая	Капронат	лат. <i>Capra</i> – коза.

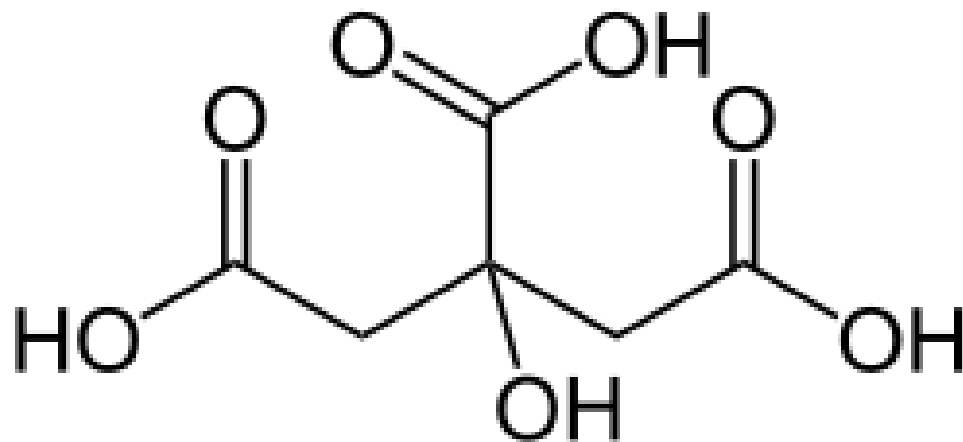


- *2-метилбутандиовая кислота*

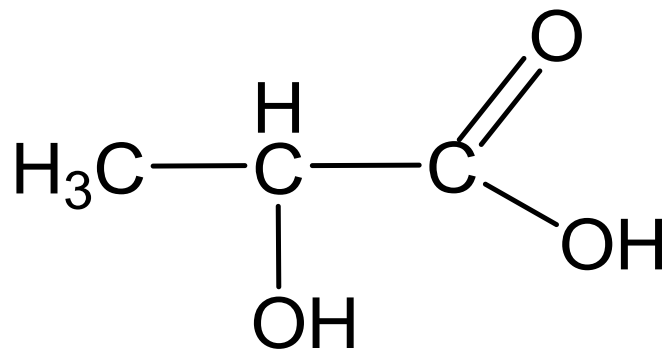
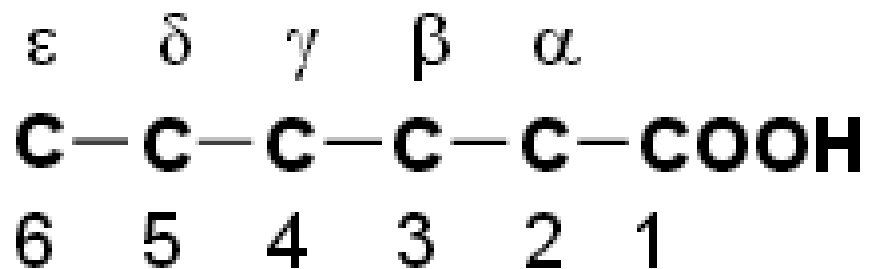


- *циклогексанкарбоновая кислота*

Лимонная кислота



- 3-гидрокси-3-карбоксипентандиовая
- *2-гидрокси-1,2,3-пропантрикарбоновая кислота,*

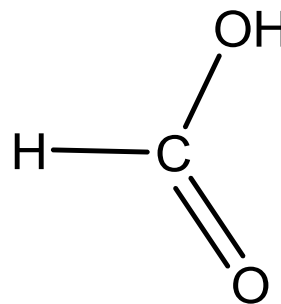


α -гидроксипропановая кислота

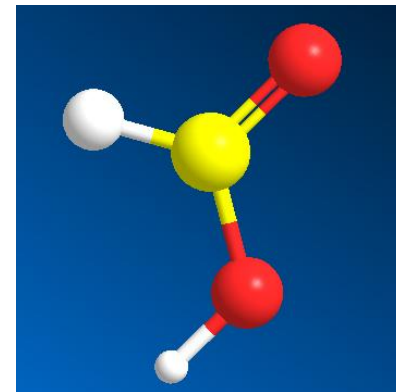
Предельные одноосновные карбоновые кислоты $C_nH_{2n+1}COOH$

- Простейшие представители:

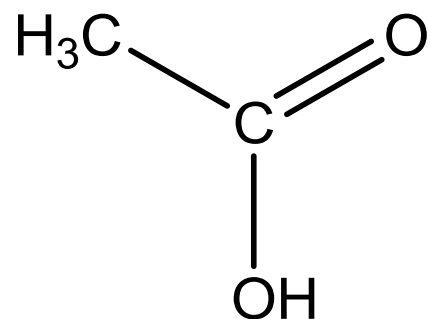
Муравьиная кислота



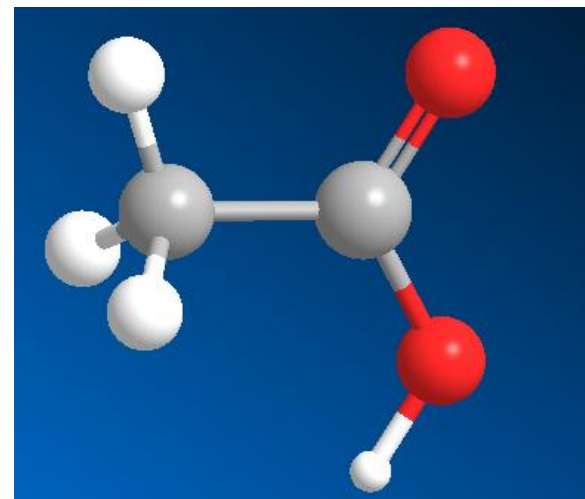
соли - формиаты



Уксусная кислота

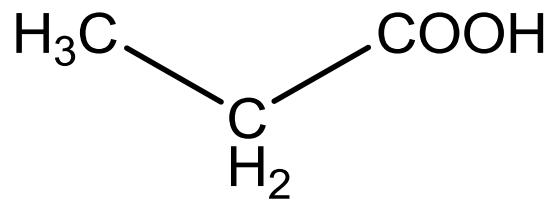


Соли - ацетаты

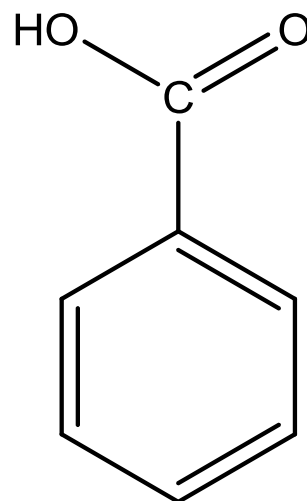
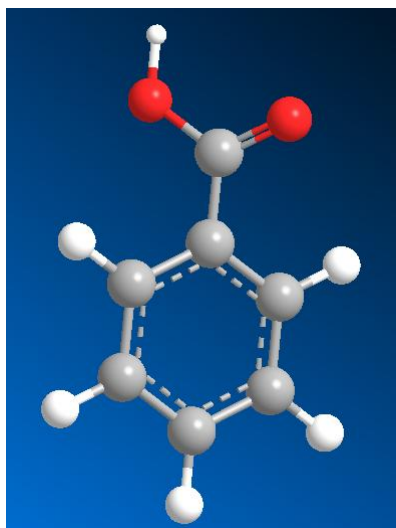


Пропионовая кислота

- Соли – пропионаты



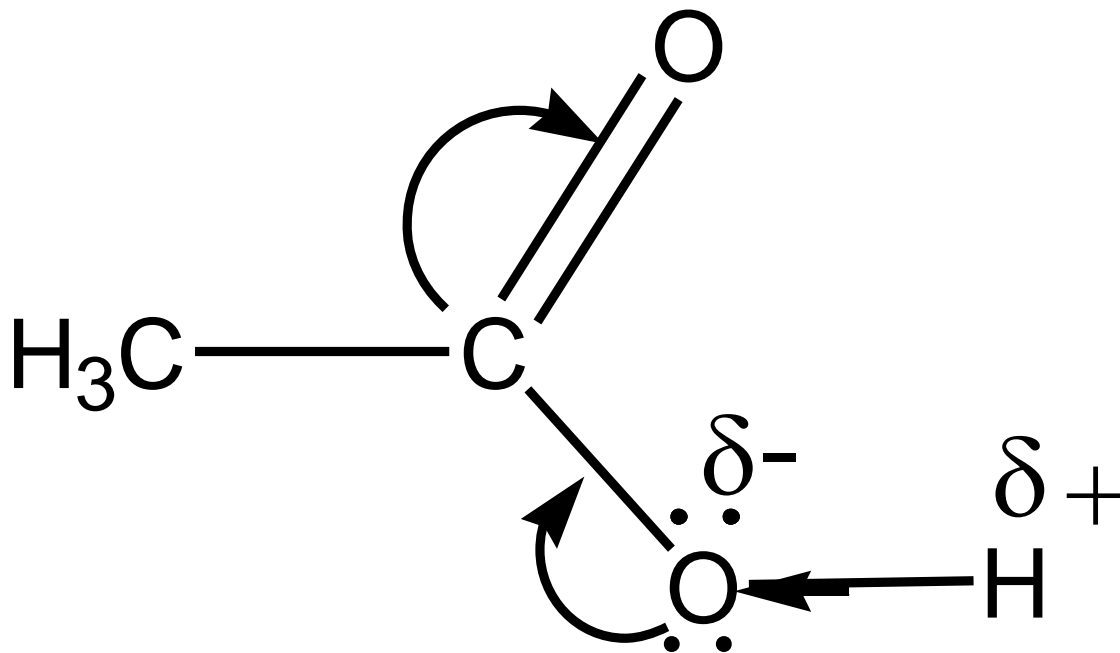
Бензойная кислота



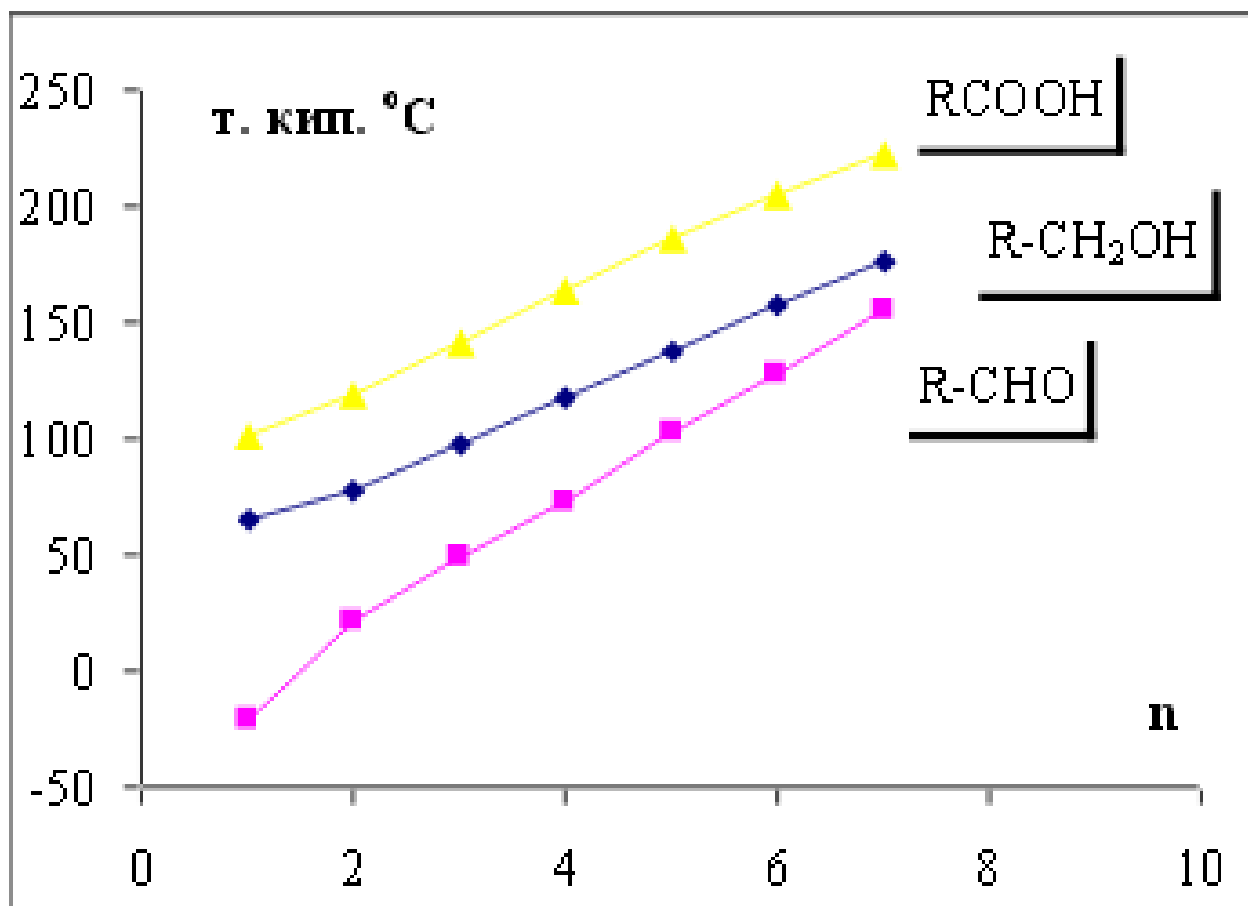
Соли - бензоаты

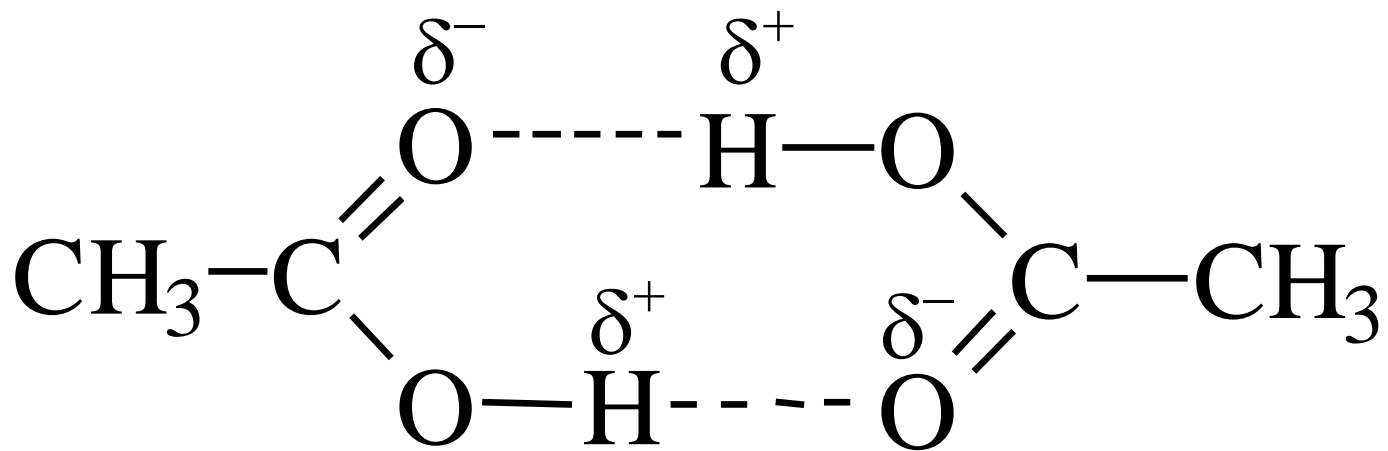


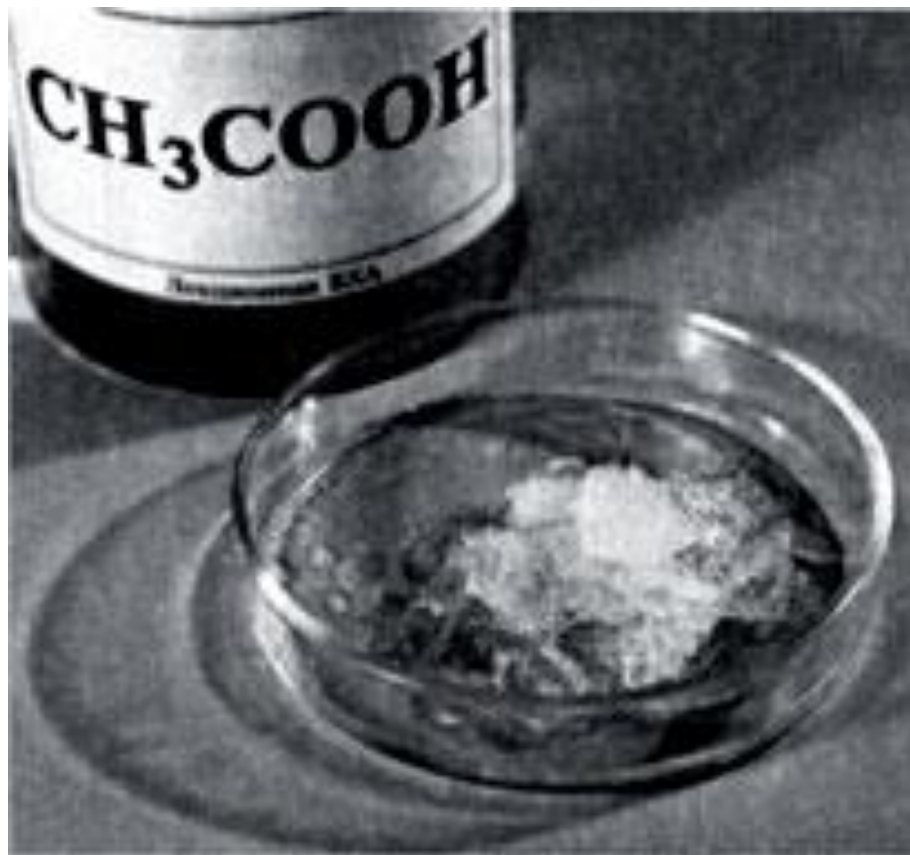
Строение карбонильной группы



Физические свойства. Т.кип.



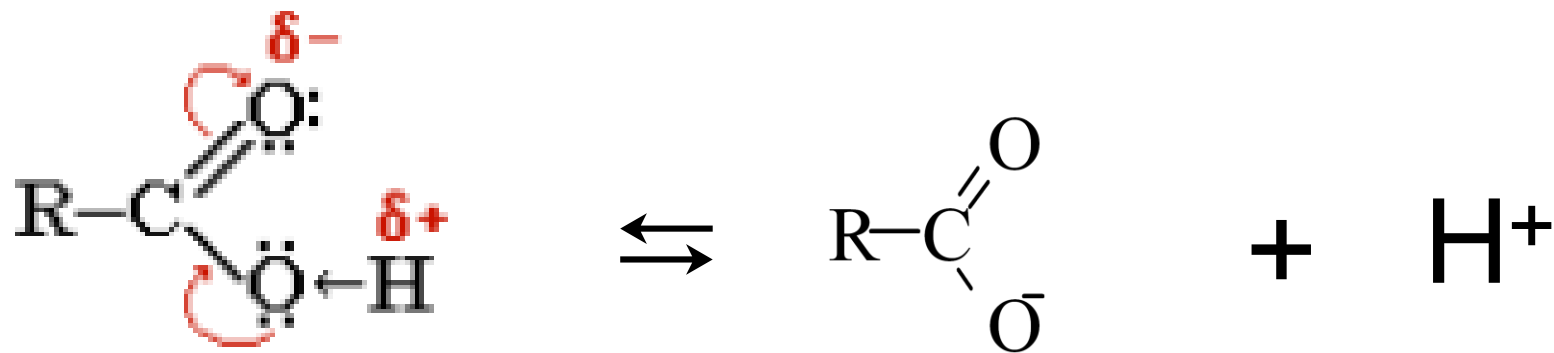




***Ледяная уксусная кислота
при охлаждении ниже $16,6\text{ }^\circ\text{C}$ –
бесцветные кристаллы***

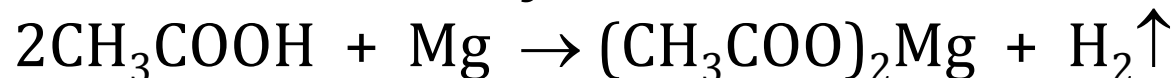
- Ловиц Товий Егорович (1757- 1804), российский химик и фармацевт, академик Петербургской АН (1793). Впервые получил концентрированную уксусную кислоту. Однажды пролитую концентрированную уксусную кислоту он собирал тряпкой. Через некоторое время кожа на его руках опухла и вскоре стала отваливаться большими кусками.
- Такой же эффект может наблюдаться у тех кто использует уксусную эссенцию для снятия ржавчины с гаек и держат смоченную эссенцией вату или тряпку долгое время в руках

Диссоциация карбоновых кислот

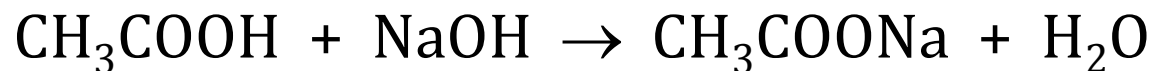


Общие свойства кислот

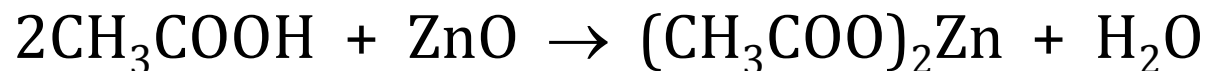
- *Взаимодействуют с активными металлами*



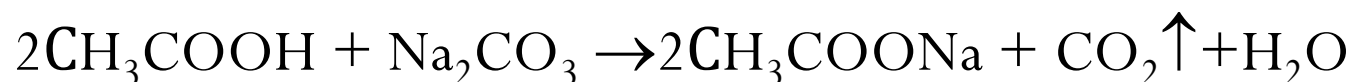
- *с основаниями*



- *с основными оксидами*



- *с солями более слабых кислот*



Еще про силу кислот

Суперкислоты

- Может ли быть кислота, сильнее серной?

В водном растворе – нет.



Для неводных сред существуют количественные характеристики кислотности, функция кислотности Гаммета и др.

Все, что сильнее конц. H_2SO_4 - суперкислоты

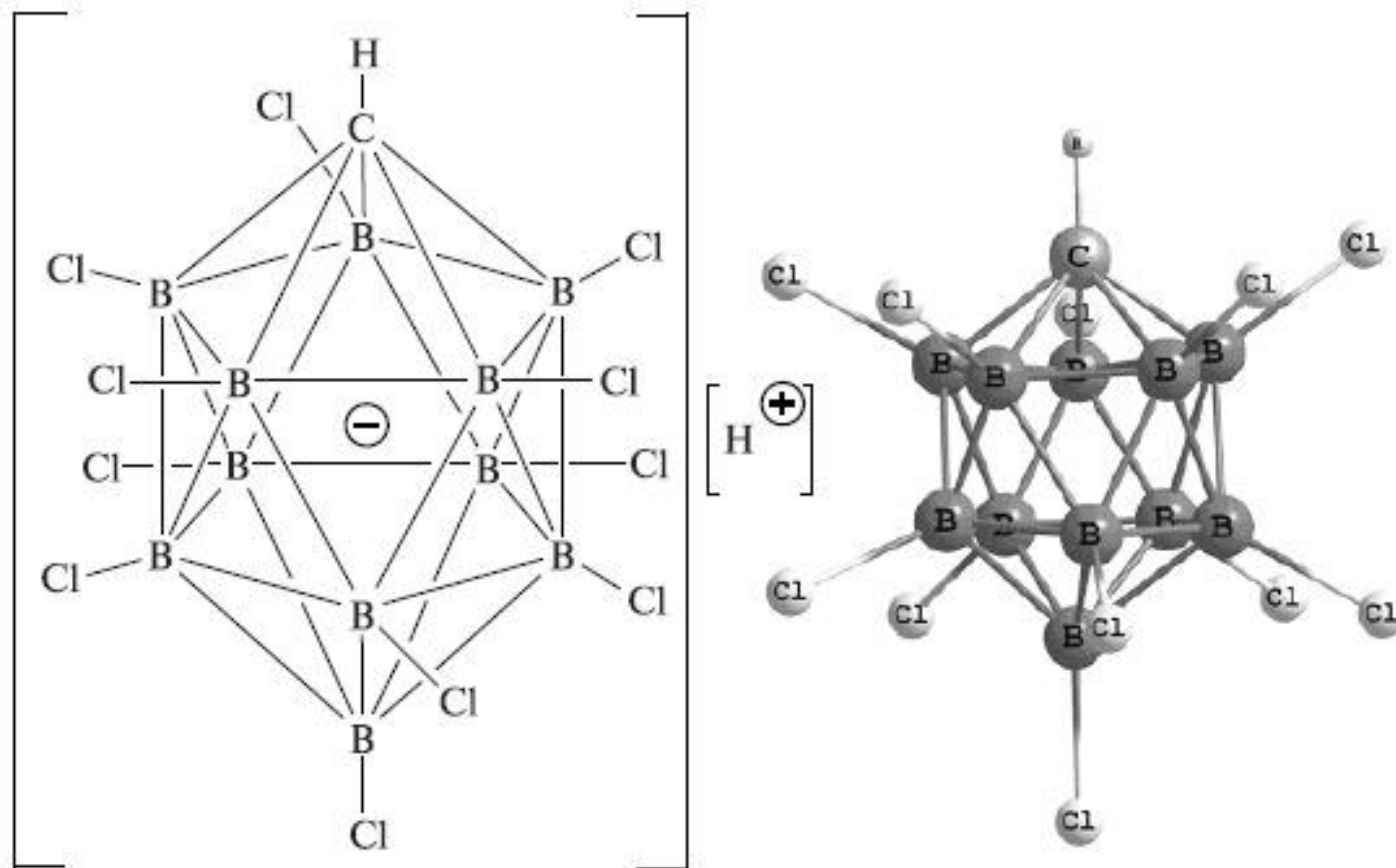
Суперкислоты

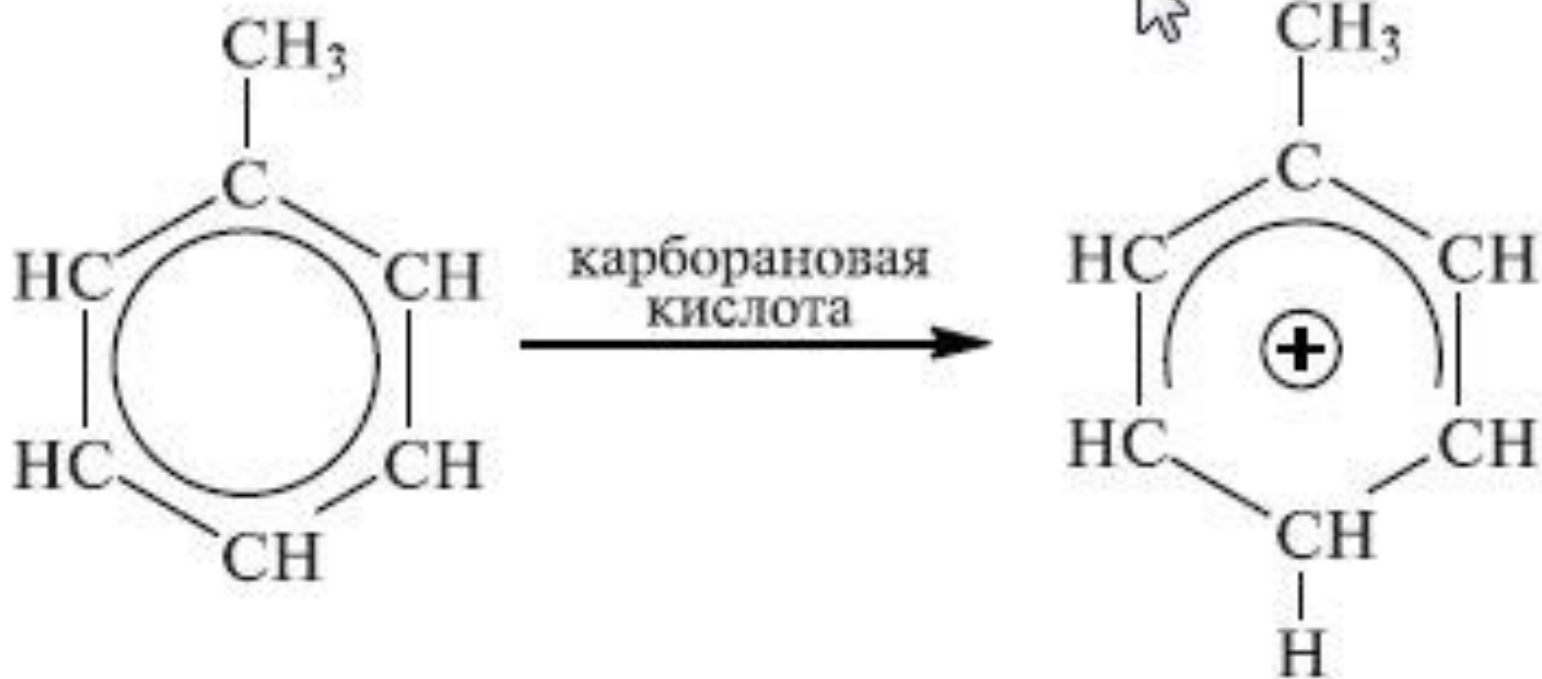
- **H₂SO₄** -H₀ = 12
- **HClO₄** -H₀ = 13
- **FSO₃H** -H₀ = 13,9
- **CF₃SO₃H** -H₀ = 13,0

Комплексные суперкислоты

- **$\text{H}_2\text{SO}_4\text{-SO}_3$ (1:1)** $-\text{H}_0 = 14,4$
- **$\text{HF} - \text{SbF}_5$ (1:1)** $-\text{H}_0 > 20$
- **$\text{FSO}_3\text{H} - \text{SbF}_5$ (1:1) magic acid**
 $-\text{H}_0 = -17,5$

Карборановая кислота 2006 г



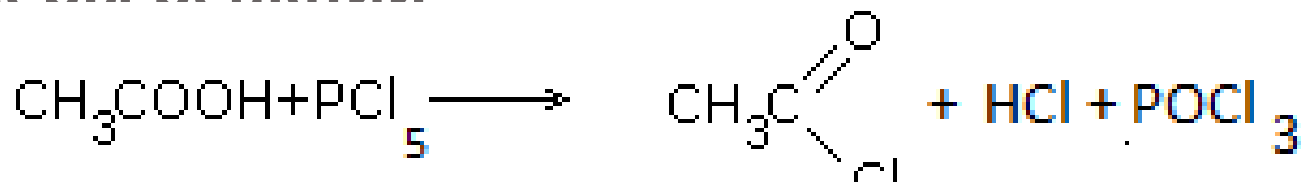


И опять про химические свойства карбоновых кислот.

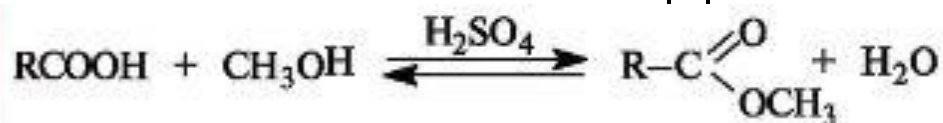
Нуклеофильное замещение OH-группы



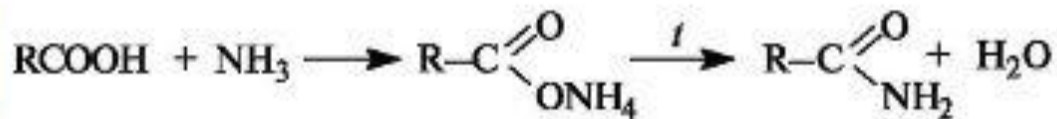
Примеры реакций



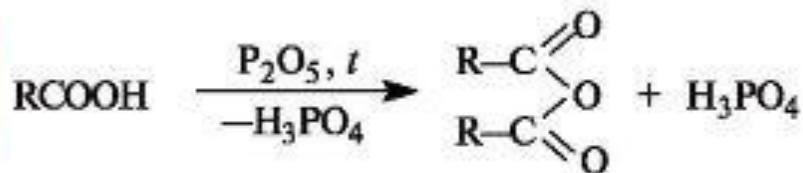
Образование
сложных эфиров



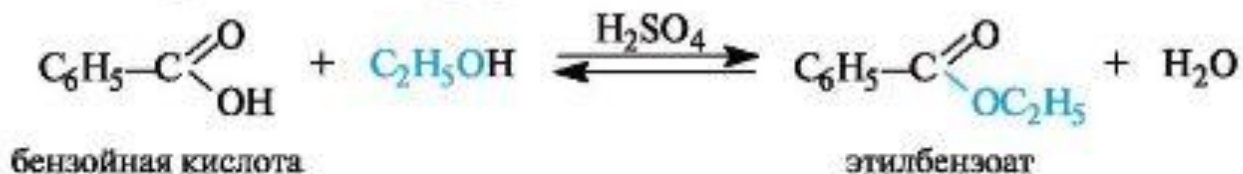
Образование
амидов



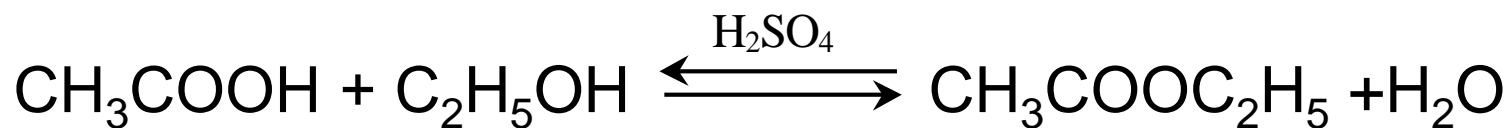
Образование
ангидридов



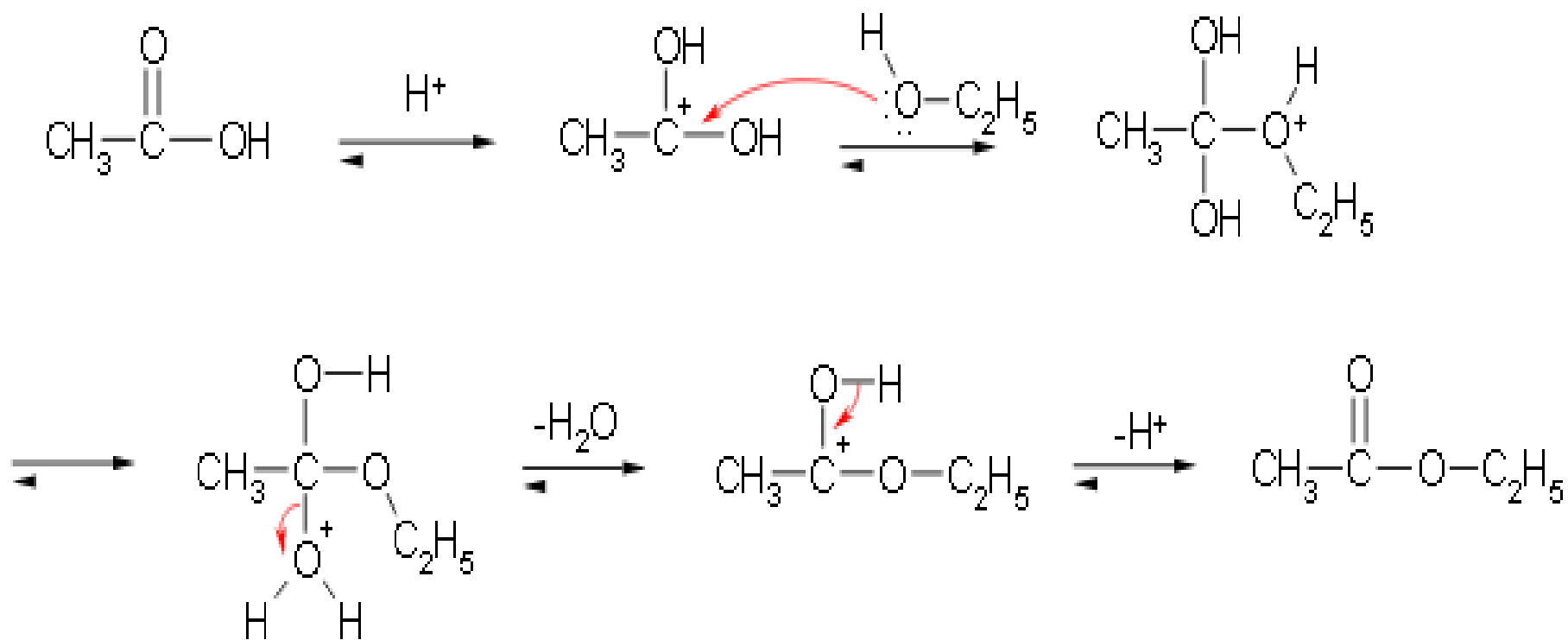
Образование сложных эфиров. При взаимодействии карбоновых кислот со спиртами образуются сложные эфиры, а сама реакция называется реакцией *этерификации*.



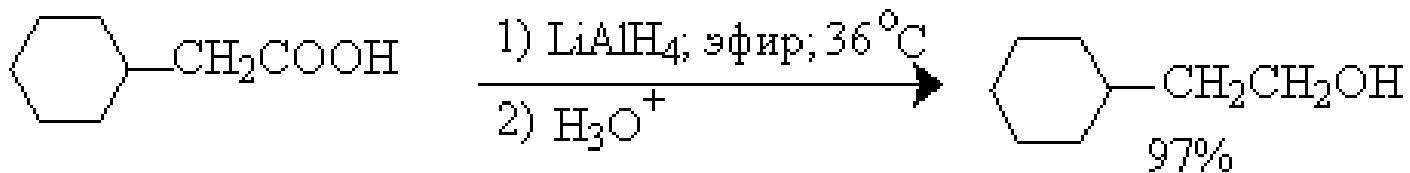
Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации)



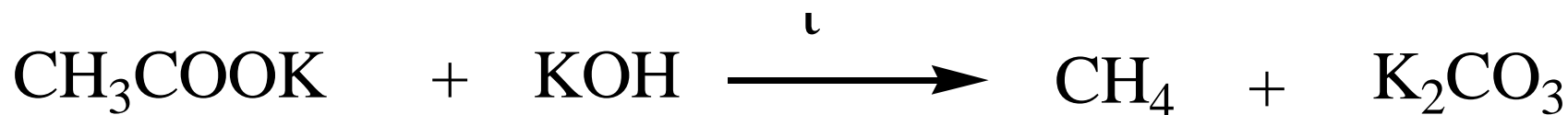
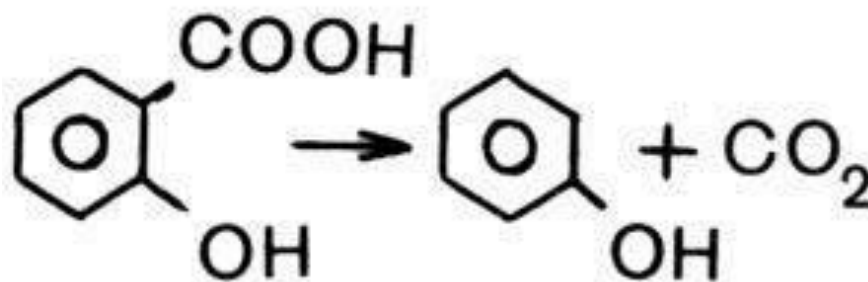
Механизм этерификации



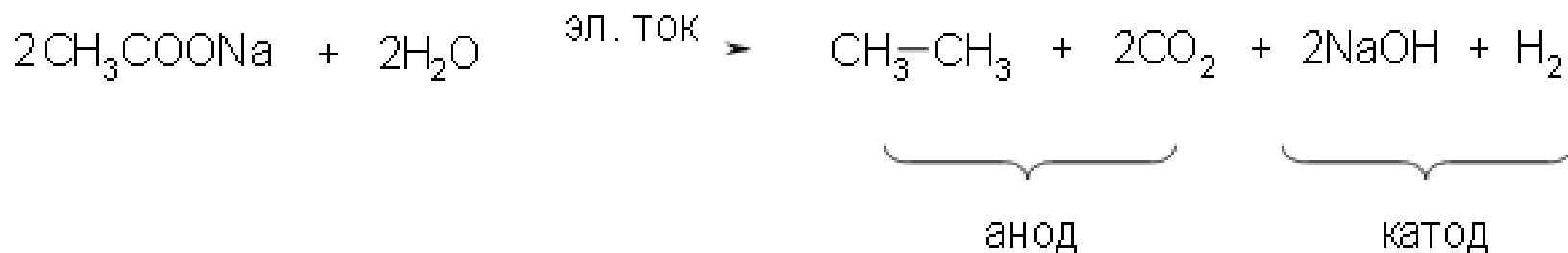
Восстановление карбоновых кислот



Декарбосилирование карбоновых кислот и их солей

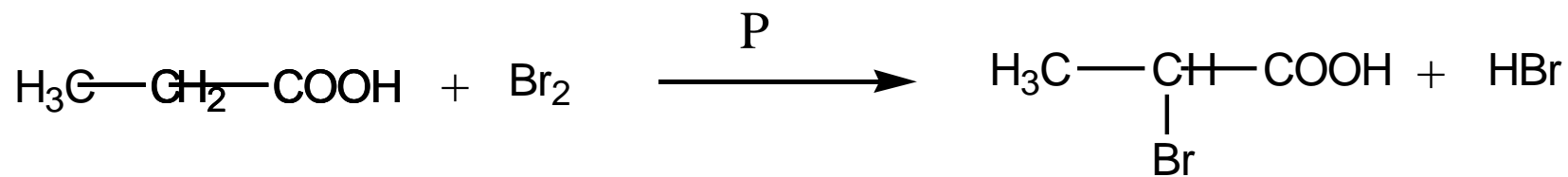


Реакция Кольбе

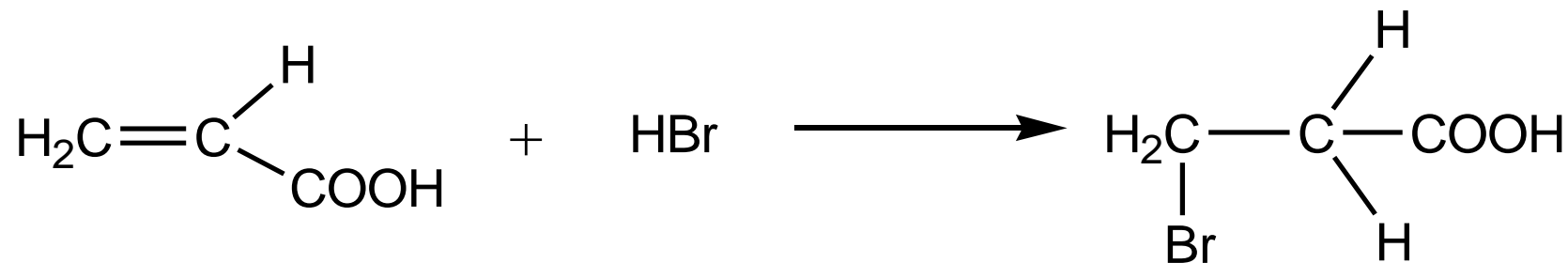


Взаимодействие предельных кислот с галогенами:

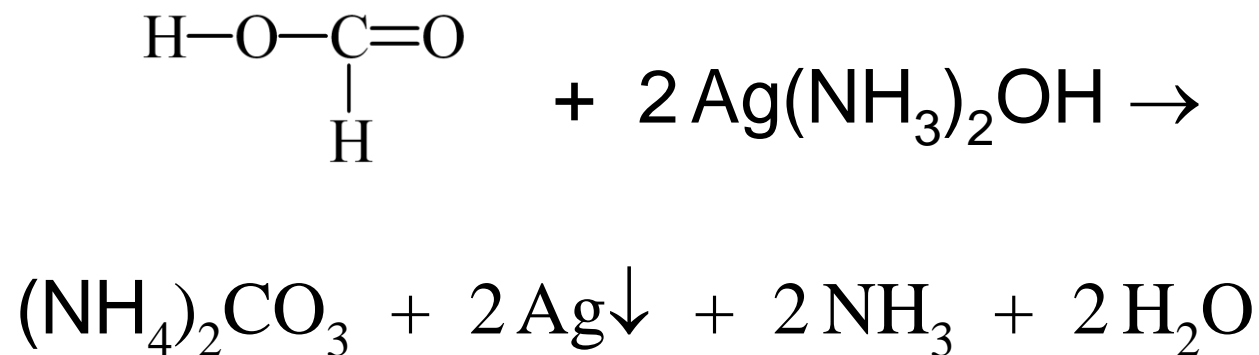
- Реакция Геля-Фольгардта-Зелинского



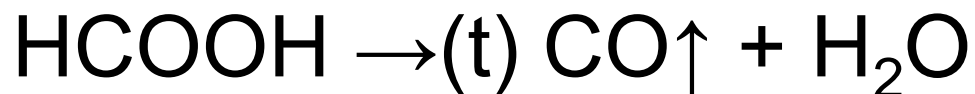
**Присоединение галогеноводородов к
непредельным карбоновым кислотам:**



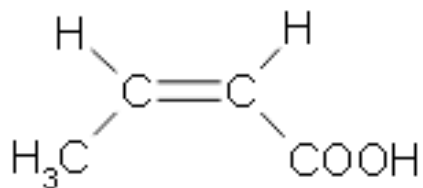
Окисление муравьиной кислоты:



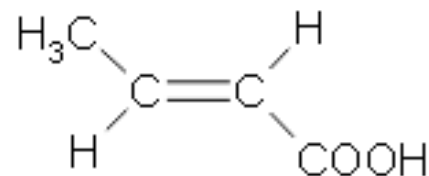
Нагревание с H_2SO_4



Малеиновая и фумаровая кислоты



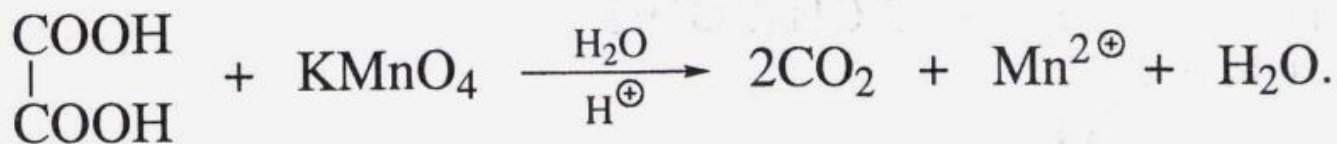
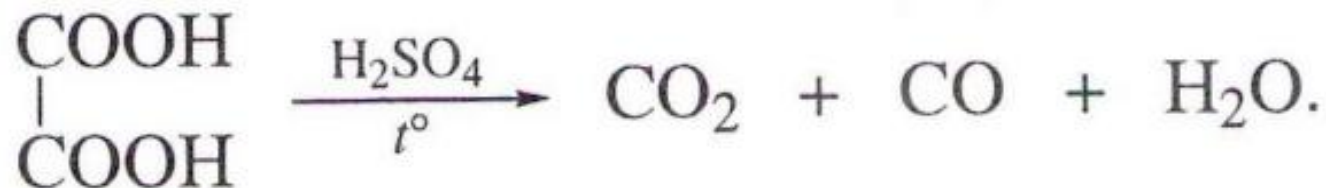
цис-бутеновая кислота



транс-бутеновая кислота

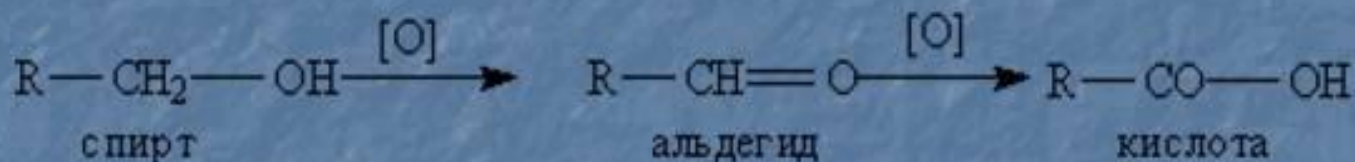
Щавелевая кислота

•



Способы получения

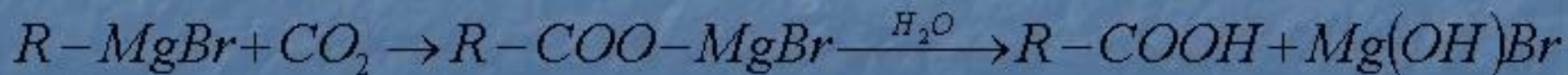
1. Окисление альдегидов и первичных спиртов — общий способ получения карбоновых кислот:



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



3. Взаимодействие реактива Гриньяра с CO_2 :



Муравьиная кислота - нагревание оксида углерода (II) с гидроксидом натрия под давлением

Уксусная кислота - каталитическое окисление бутана



или каталитическое карбонилирование метанола:



Получение салициловой кислоты

