

Карбоновые кислоты

Понятие

Классификация

Номенклатура

Изомерия

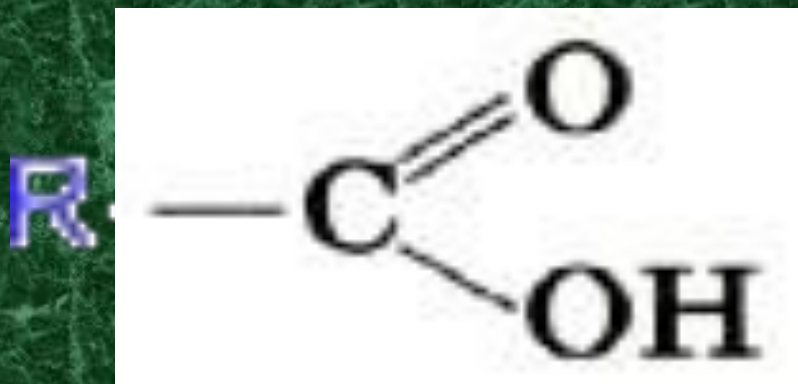
Получение

Физические свойства

Химические свойства

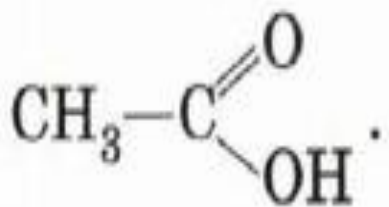
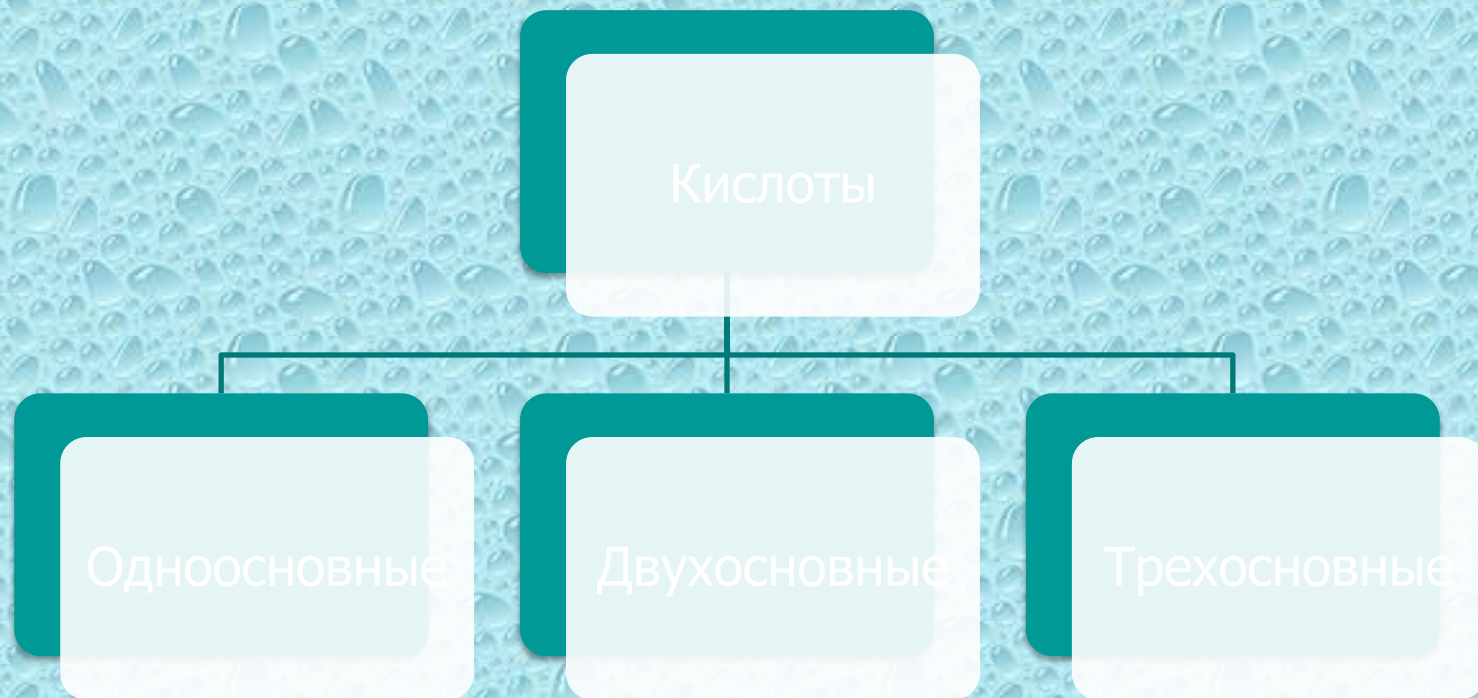
Применение

- ❖ Карбоновыми кислотами называются производные углеводородов, в молекуле которых содержится одна или несколько карбоксильных групп $-\text{COOH}$.
Общая формула карбоновых кислот:

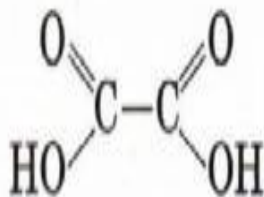


- ❖ Общая формула предельных одноосновных кислот: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ (или $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$).

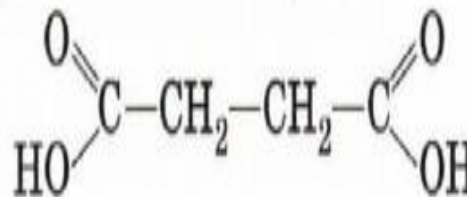
Классификация карбоновых кислот



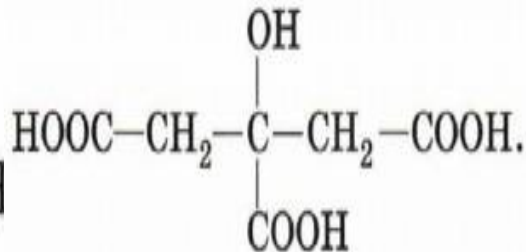
уксусная кислота



щавелевая кислота

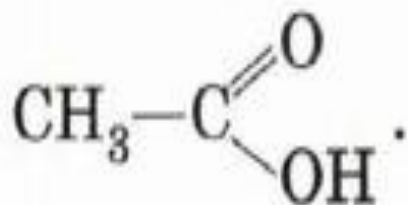
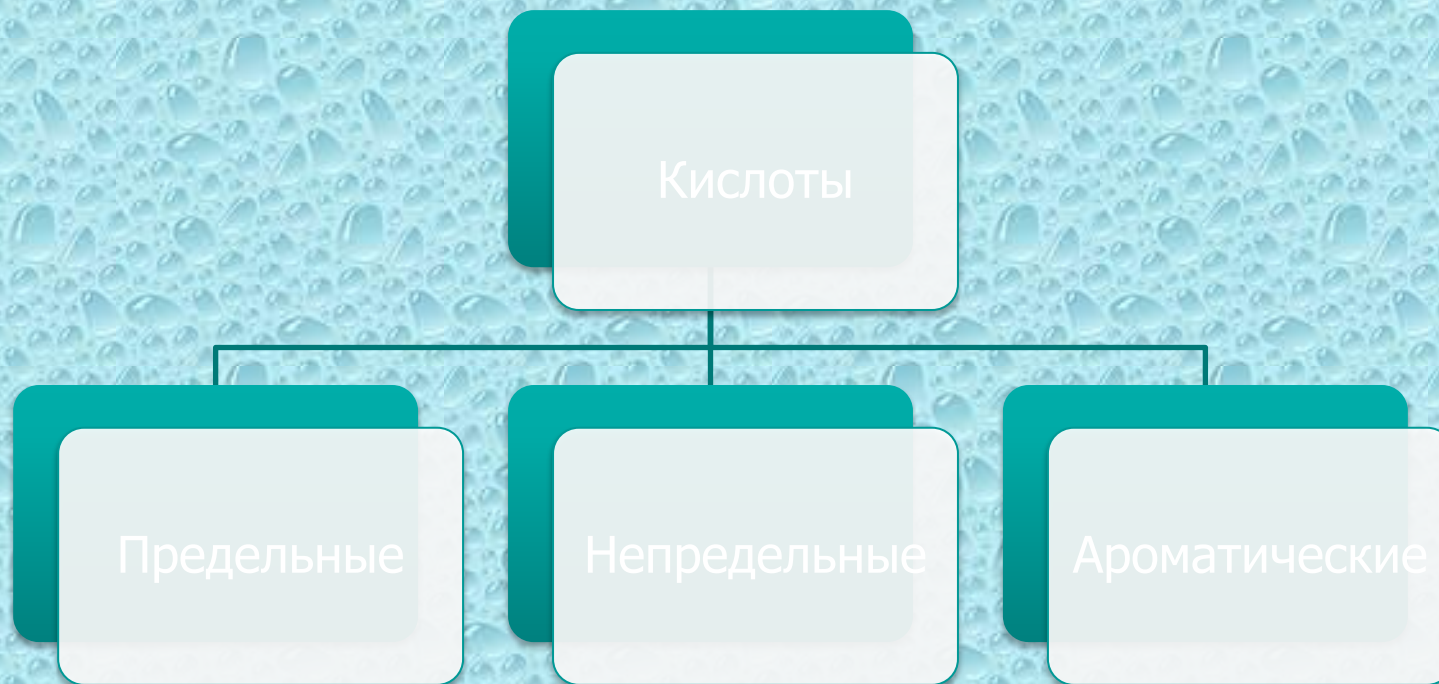


янтарная кислота



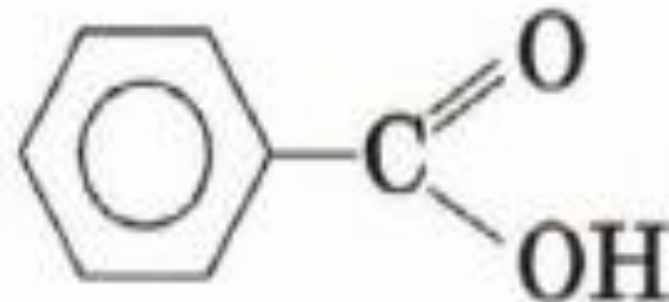
лимонная кислота

Классификация карбоновых КИСЛОТ

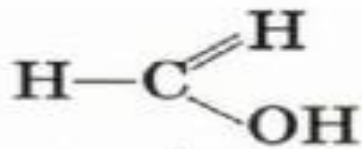


уксусная кислота

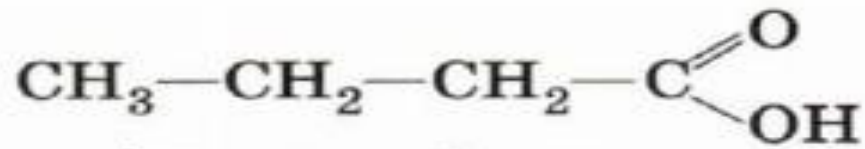
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$
пропеновая (акриловая)
кислота



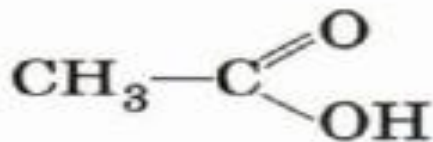
Номенклатура



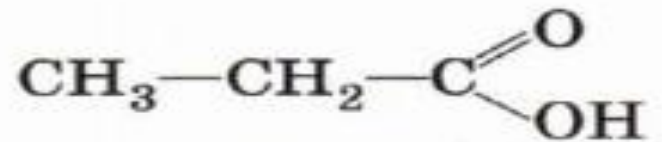
метановая (муравьиная)
кислота



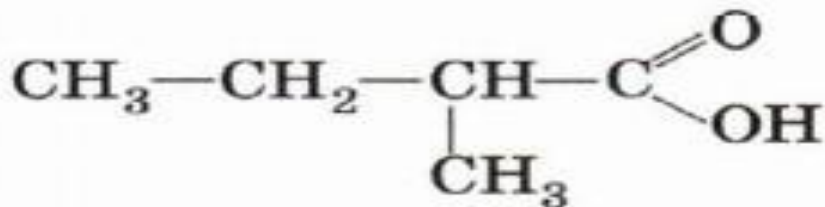
бутановая (масляная)
кислота



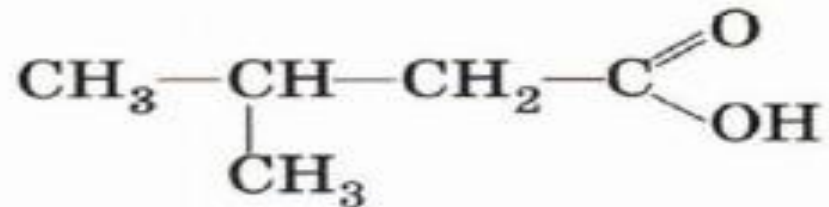
этановая (уксусная)
кислота



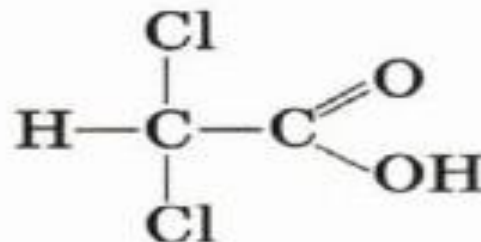
пропановая (пропионовая)
кислота



2-метилбутановая кислота

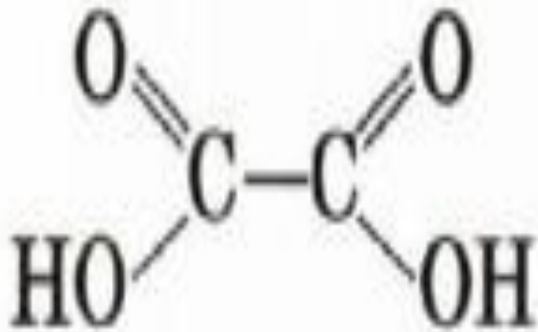


3-метилбутановая кислота

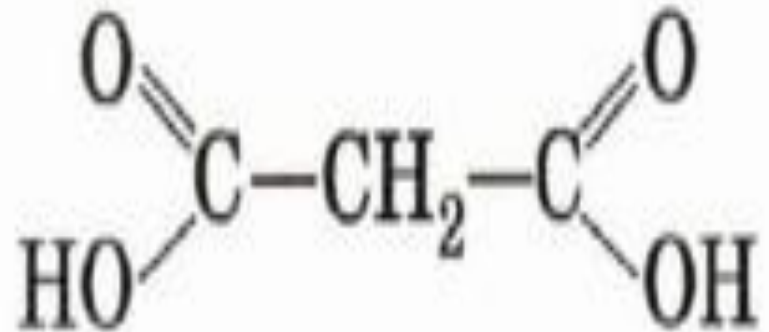


дихлорэтановая (дихлоруксусная) кислота

**Количество карбоксильных групп
указывается в названии
префиксами ди- или три-**



этандиовая (щавелевая)
кислота



пропандиовая (малоновая)
кислота

**Химическая
формула**

**Систематическое
название
кислоты**

**Тривиальное
название
кислоты**

Одноосновные карбоновые кислоты

HCOOH

Метановая

Муравьиная

CH_3COOH

Этановая

Уксусная

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

Пропановая

Пропионовая

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

Бутановая

Масляная

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

Пентановая

Валериановая

$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$

Гексановая

Капроновая

$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$

Гептановая

Энантовая

Двухосновные карбоновые кислоты

$\text{HOOC}-\text{COOH}$

Этандиовая

Щавелевая

$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$

Пропандиовая

Малоновая

$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

Бутандиовая

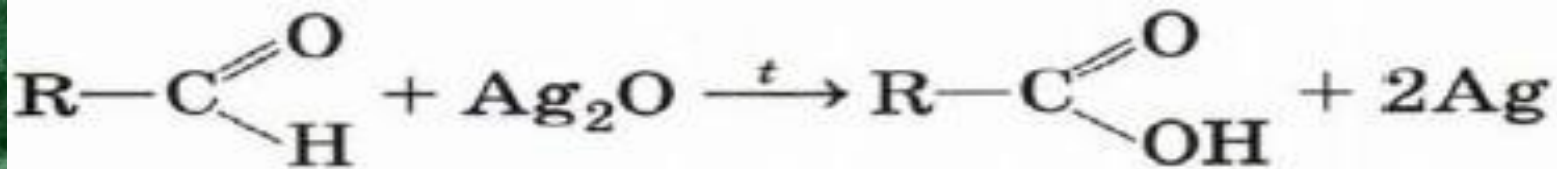
Янтарная

Изомерия

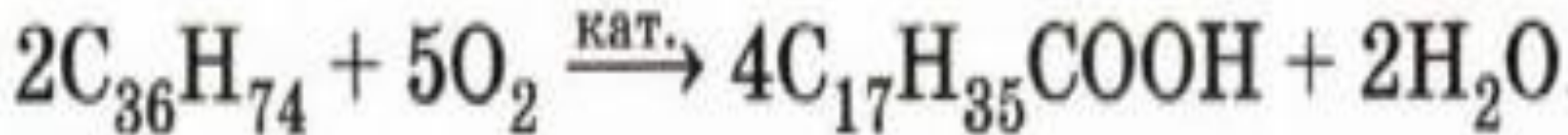
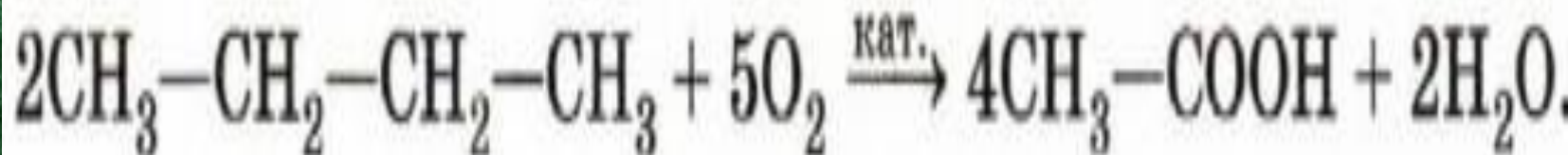
- ❖ Для алифатических кислот - изомеризация углеводородного радикала.
- ❖ Для ароматических - изомерия положения заместителя при бензольном кольце.
- ❖ Межклассовая изомерия со сложными эфирами (например, $\text{CH}_3\text{-COOH}$ и HCOO-CH_3).

Получение

1. Окисление альдегидов (кислородом на катализаторе; KMnO_4 ; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$):

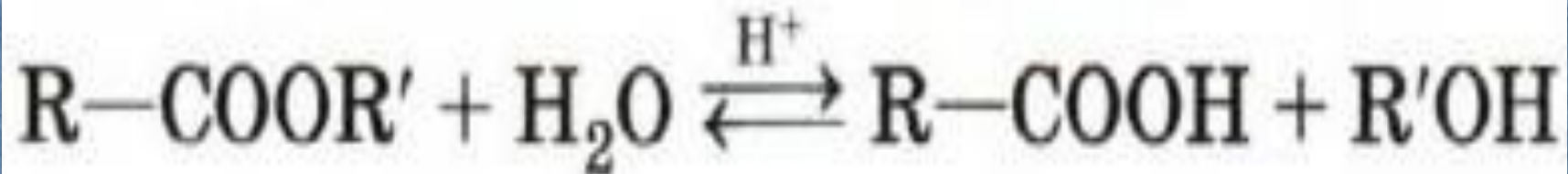


2. Каталитическое окисление алканов:

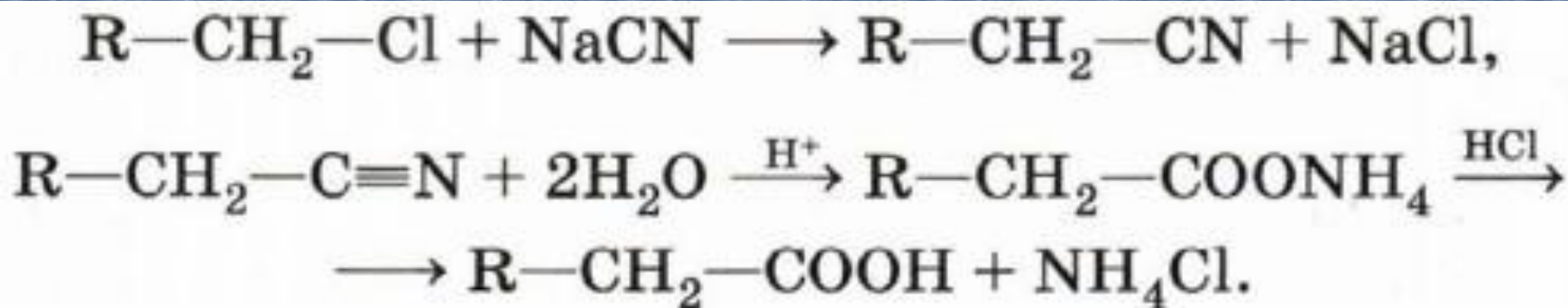


Получение

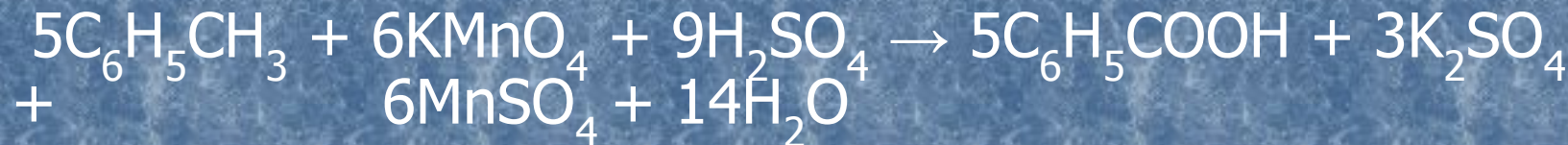
3. Гидролиз сложных эфиров:



4. Гидролиз нитрилов:

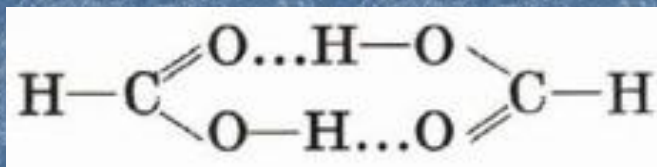


5. Ароматические кислоты синтезируют окислением гомологов бензола: в качестве окислителя можно использовать растворы KMnO_4 или $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в кислой среде:



Физические свойства

- ❖ $C_1 - C_3$ жидкости с характерным резким запахом
- ❖ $C_4 - C_9$ вязкие маслянистые жидкости с неприятным запахом
- ❖ C_{10} твердые нерастворимые вещества
- ❖ Карбоновые кислоты имеют аномально высокие температуры кипения из-за наличия межмолекулярных водородных связей и существуют в основном в виде димеров .



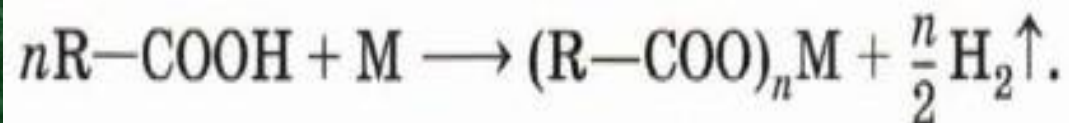
- ❖ С ростом относительной молекулярной массы температура кипения предельных одноосновных кислот увеличивается

Химические свойства

1. Карбоновые кислоты- слабые электролиты, в водном растворе диссоциируют:



2. Взаимодействие с металлами:



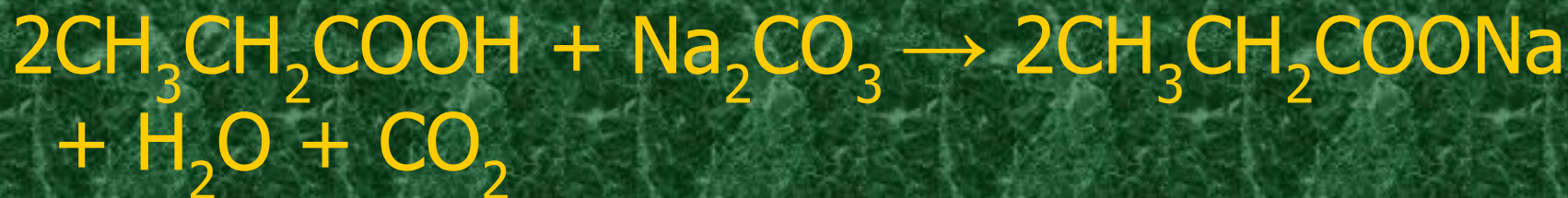
3. Взаимодействие с основными оксидами:



4. Взаимодействие с основаниями:



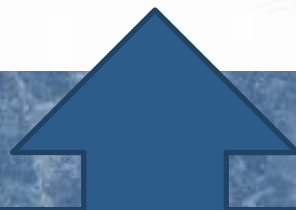
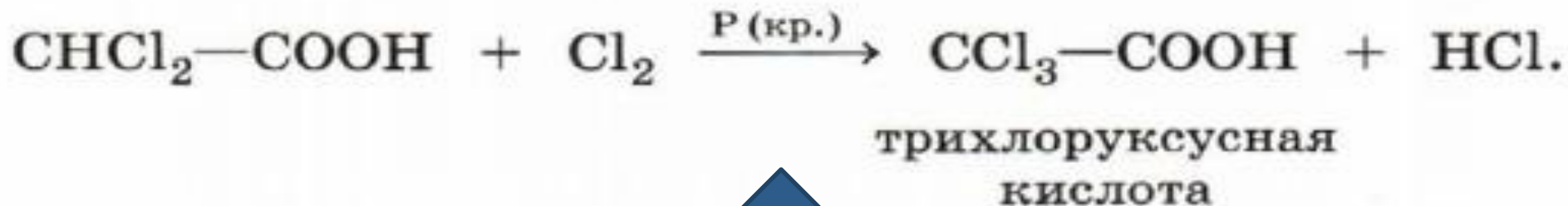
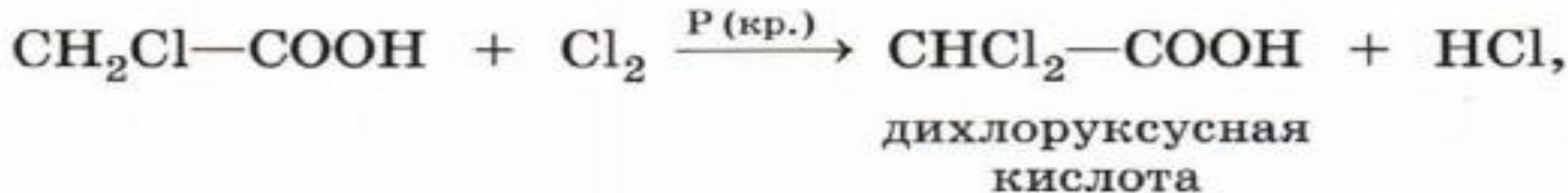
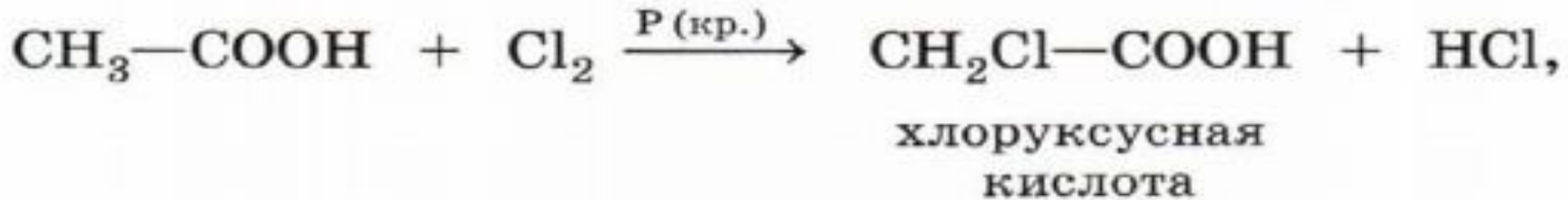
5. Взаимодействие с солями более слабых и летучих кислот:



6. Взаимодействие со спиртами (этерификация):

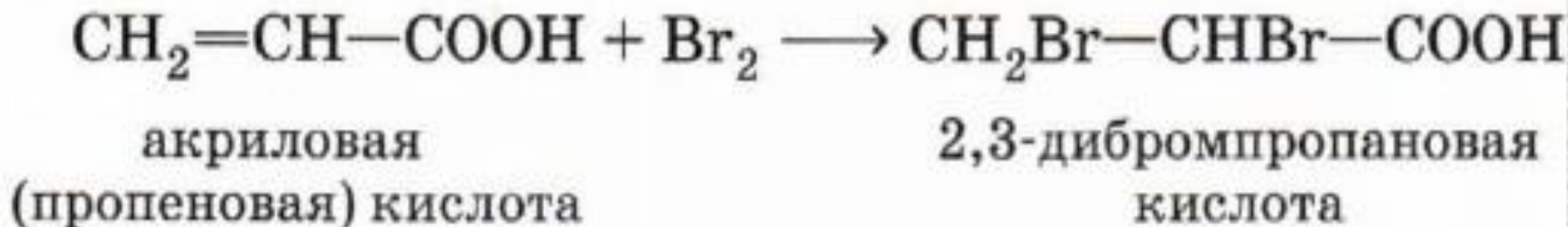
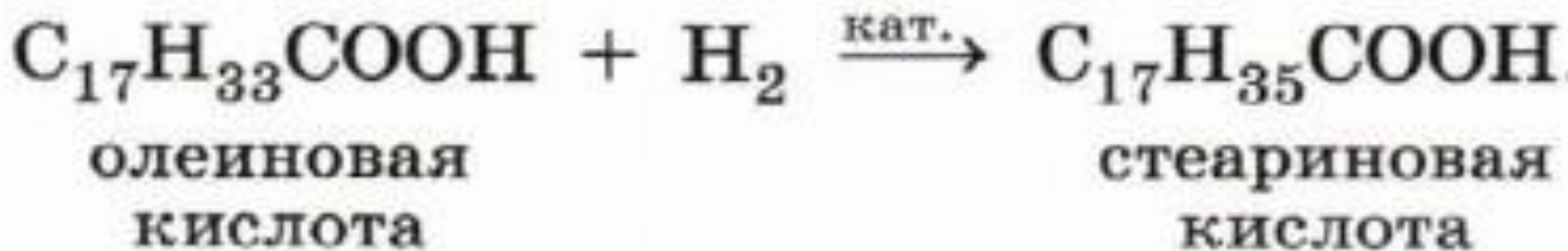
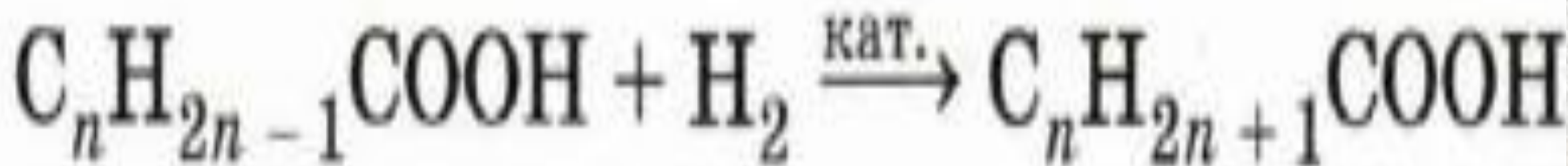


7. Взаимодействие с галогенами:

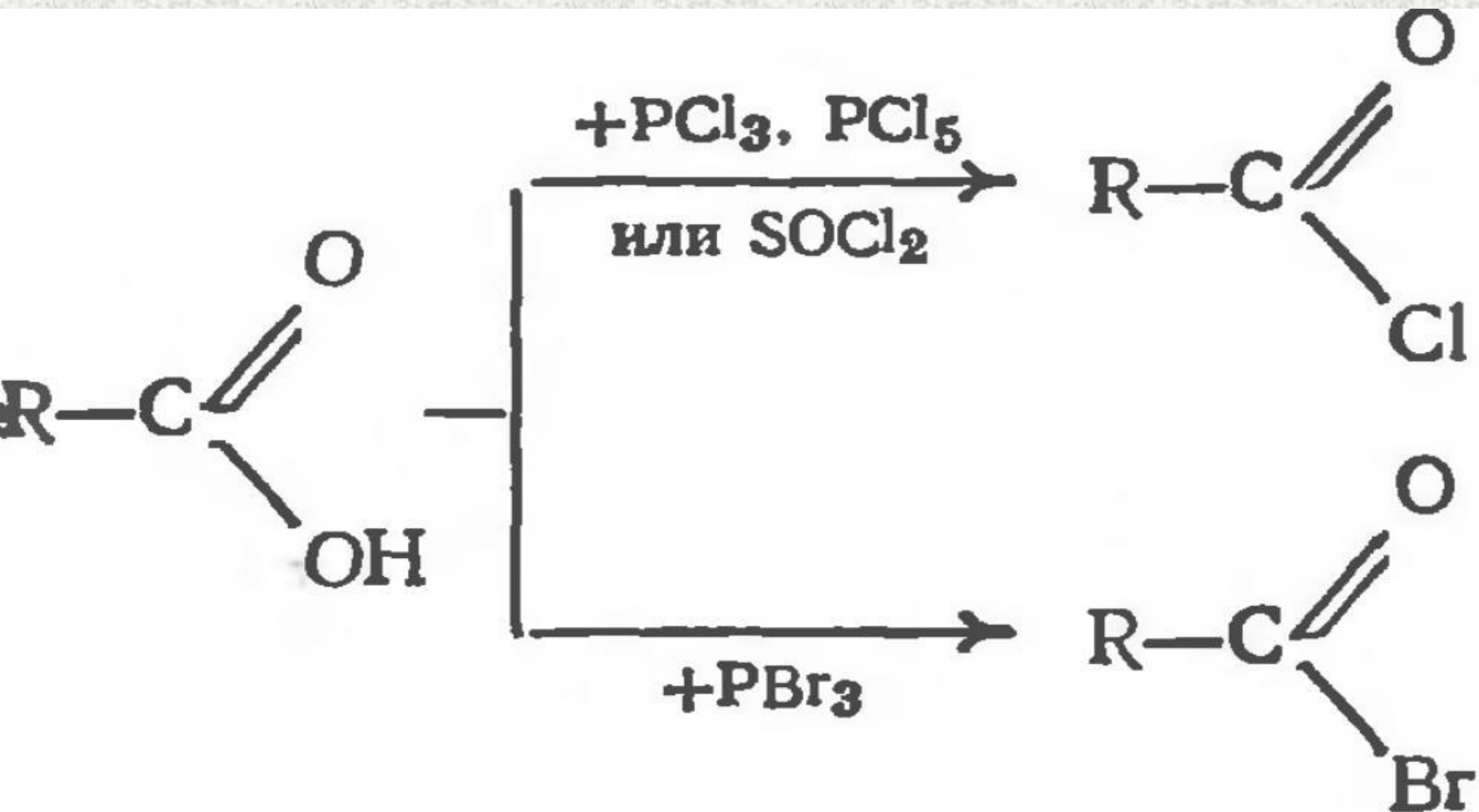


При галогенировании карбоновых кислот, содержащих более одного атома углерода в углеводородном остатке, возможно образование продуктов с различным положением галогена в молекуле. В присутствии небольших количеств красного фосфора, то она идёт селективно и водород замещается лишь в α -положении (у ближайшего к функциональной группе атома углерода) в молекуле кислоты.

8. Реакции присоединения по кратной связи характерны для непредельных карбоновых кислот



9. Взаимодействие с галогенидами неметаллов



НСООН
МУРАВЬИНАЯ
КИСЛОТА

2



1



3



Применение муравьиной кислоты: 1 — кожевенная промышленность; 2 — крашение тканей; 3 — медицина



Применение уксусной кислоты: 1 — консервирование; 2 — производство искусственных волокон, тканей; 3 — приправа к пище; 4—8 — производство органических соединений (пестицидов 4, лаков 5, красок 6, фотоплёнки 7, клея 8)

Применение

- ❖ **Масляная кислота** – для получения ароматизирующих добавок, пластификаторов и флотореагентов.
- ❖ **Щавелевая кислота** – применяется при полировке металлов, в деревообрабатывающей и кожевенной промышленности.
- ❖ **Стеариновая кислота** $C_{17}H_{35}COOH$ и **пальмитиновая кислота** $C_{15}H_{31}COOH$ – в качестве поверхностно-активных веществ, смазочных материалов в металлообработке.

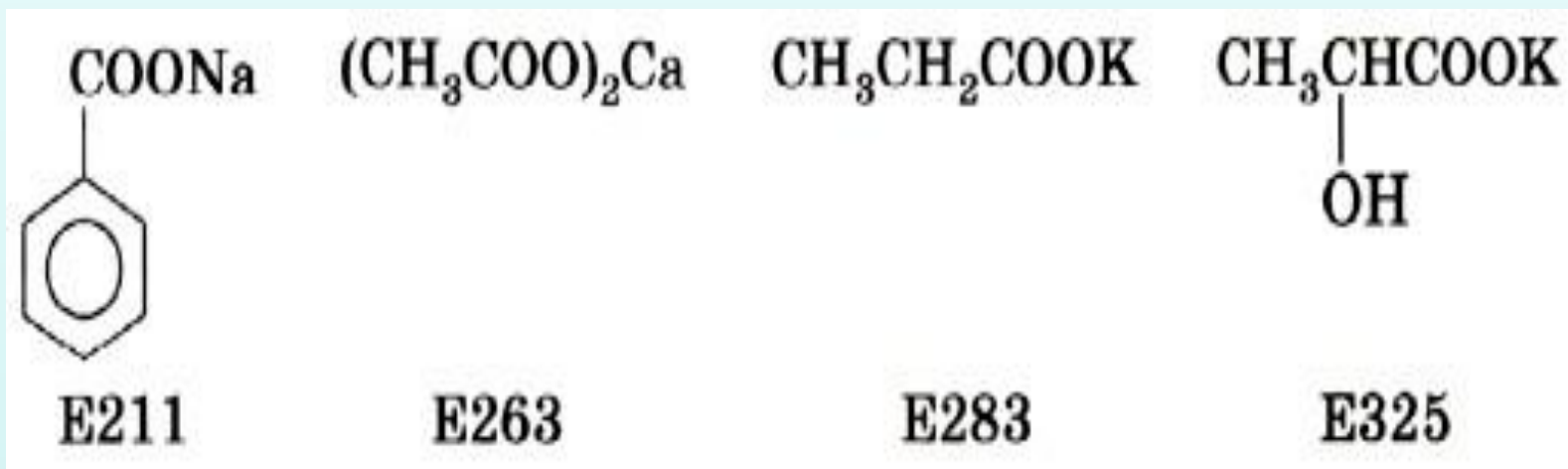
Пятна ржавчины можно удалить раствором уксусной кислоты. Составьте молекулярные и ионные уравнения происходящих при этом реакций, учитывая, что ржавчина содержит оксид и гидроксид железа (III) — Fe_2O_3 и $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Почему такие пятна не удаляются водой? Почему они исчезают при обработке раствором кислоты?

**Расположите следующие
кислоты: уксусную,
пропионовую, хлоруксусную,
дихлоруксусную и
трихлоруксусную в порядке
усиления кислотных свойств.
Обоснуйте своё мнение.**

Образец предельной одноосновной органической кислоты массой 3,7 г нейтрализовали водным раствором гидрокарбоната натрия. При пропускании выделившегося газа через известковую воду было получено 5 г осадка. Какая кислота была взята? Вычислите объём выделившегося газа.

Ответ: C_2H_5COOH ; 1,12 л CO_2 .

Соли карбоновых кислот широко используются в пищевой промышленности в качестве пищевых добавок. Они выполняют роль консервантов, стабилизаторов, регуляторов кислотности. Назовите соли, формулы и коды которых представлены ниже.



По составу напитков и продуктов, представленному на этикетках, определите, какие из них содержат перечисленные пищевые добавки.