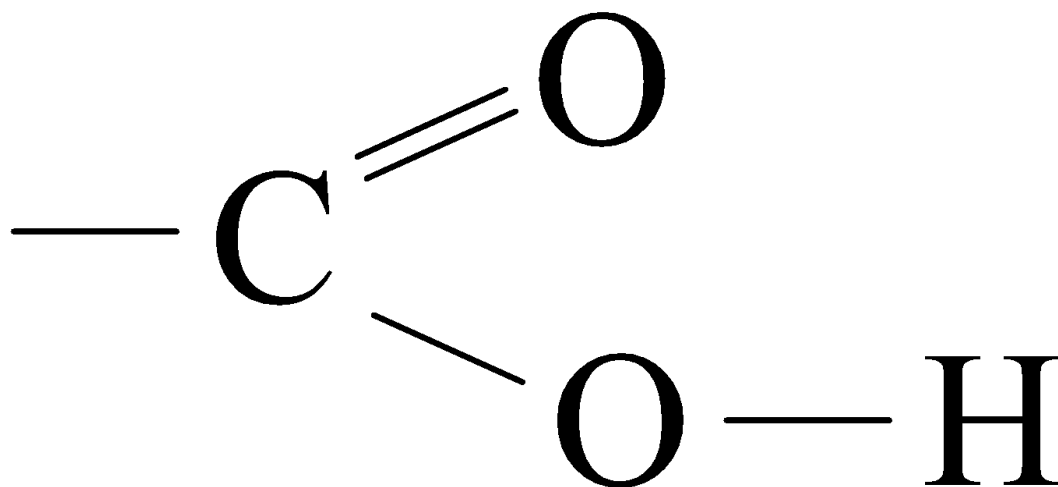


Карбоновые кислоты

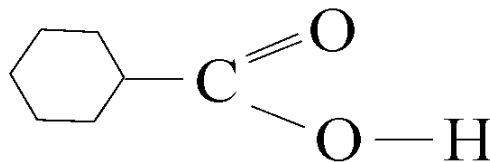
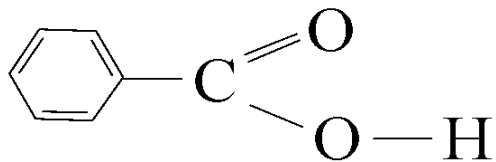
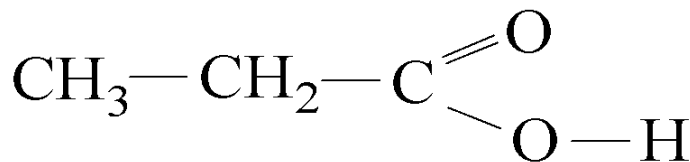
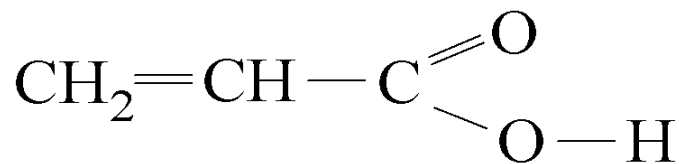
Карбоновые кислоты – это производные углеводородов, в состав молекул которых входит одна или несколько карбоксильных групп.



Классификация

- В зависимости от числа карбоксильных групп в составе одной молекулы различают:

- Одноосновные



НОМЕНКЛАТУРА

- ✓ Систематическая номенклатура предлагает два способа построения названий карбоновых кислот:
- ❖ Способ I. Названия карбоновых кислот образуют от названия родоначальных углеводородов с тем же числом атомов углерода, считая атом углерода карбоксильной группы, суффикса –ов-, окончания –ая и слова «кислота»

НОМЕНКЛАТУРА

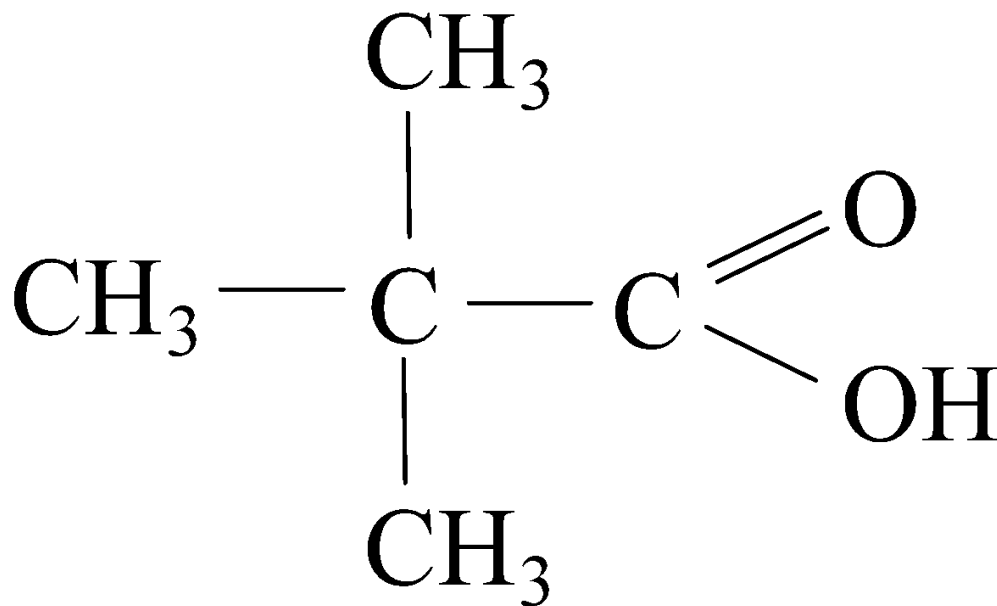
- ❖ Способ II. Названия карбоновых кислот образуют от названия родоначальных углеводородов считая карбоксильную группу заместителем. Таким образом к названию углеводородного радикала прибавляют окончание –карбоновая и слово «кислота».

Способ I

2,2-диметилпропан-
новая кислота

Способ II

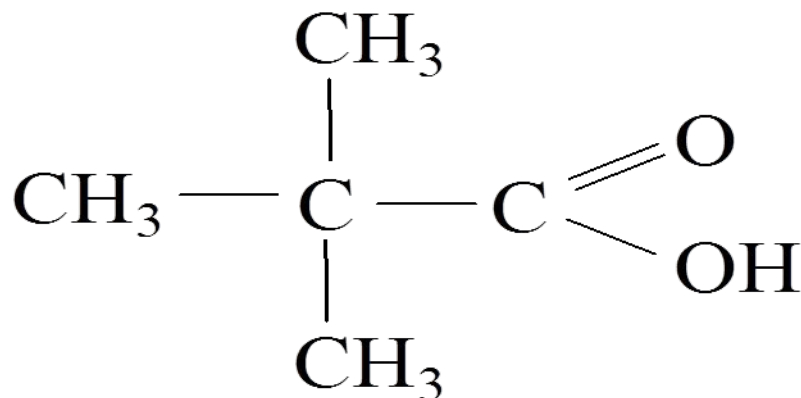
2-метилпропан-
карбоновая кислота



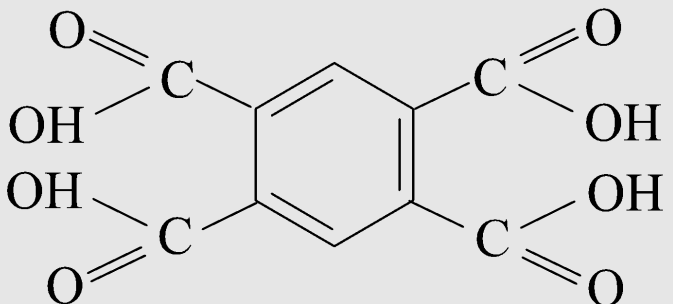
✓ Случайная номенклатура

При образовании названий карбоновых кислот положение радикалов обозначают буквами греческого алфавита (α , β , γ , δ , ϵ т. д.) начиная с атома углерода, соседнего с карбоксильной группой.

α, α -диметилпропановая кислота



Многие карбоновые кислоты сохраняют тривиальные названия

$\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{=} \text{O} \\ \text{OH} \end{array}$	уксусная
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=} \text{O} \\ \text{OH} \end{array} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	пиваловая
 <p>The structure shows a central benzene ring with four carboxylic acid groups attached at the 1, 2, 4, and 5 positions. Each carboxylic acid group is represented as a carbon atom double-bonded to an oxygen atom and single-bonded to a hydroxyl group.</p>	Пиромеллитовая

Одноосновные насыщенные
(предельные) карбоновые
КИСЛОТЫ

Гомологический ряд	Название		
	Способ I	Способ II	Тривиальное
$\text{H}-\text{C}\begin{array}{l} \text{// O} \\ \backslash \text{OH} \end{array}$	метановая		муравьиная
$\text{CH}_3-\text{C}\begin{array}{l} \text{// O} \\ \backslash \text{OH} \end{array}$	этановая	метилкарбоновая	уксусная
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\begin{array}{l} \text{// O} \\ \backslash \text{OH} \end{array}$	пропановая	этилкарбоновая	пропионовая
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}\begin{array}{l} \text{// O} \\ \backslash \text{OH} \end{array}$	бутановая	пропилкарбоновая	масляная
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{C}\begin{array}{l} \text{// O} \\ \backslash \text{OH} \end{array}$	пентановая	бутилкарбоновая	валериановая
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{C}\begin{array}{l} \text{// O} \\ \backslash \text{OH} \end{array}$	гексановая	пентилкарбоновая	капроновая
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{C}\begin{array}{l} \text{// O} \\ \backslash \text{OH} \end{array}$	гептановая	гексилкарбоновая	энантовая

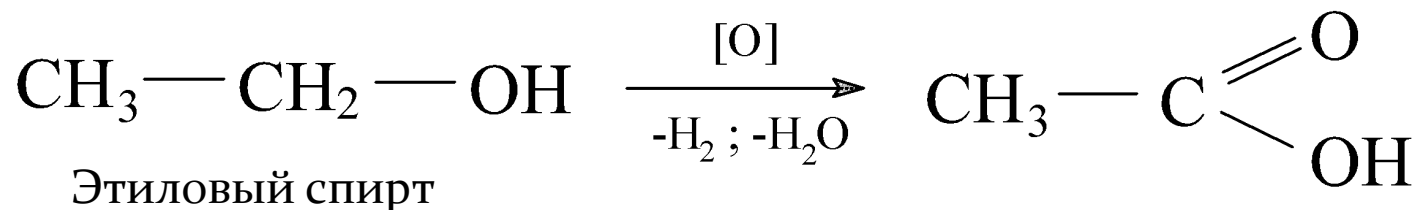
Гомологический ряд	Название		
	Способ I	Способ II	Тривиальное
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{C} \begin{array}{l} \text{=} \text{O} \\ \text{OH} \end{array}$	гексадекановая	Пентадецен- карбоновая	пальмитиновая
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{16} - \text{C} \begin{array}{l} \text{=} \text{O} \\ \text{OH} \end{array}$	октадекановая	Гептадецен- карбоновая	стеариновая
		Циклогексил- карбоновая	

Изомерия

Изомерия насыщенных карбоновых кислот определяется строением углеводородного радикала (или структурная изомерия)

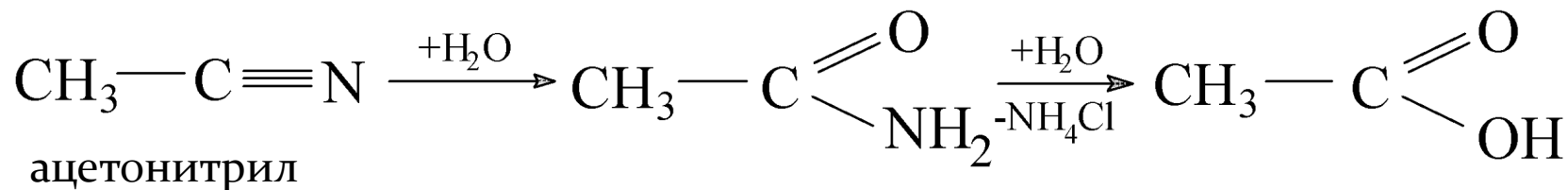
Способы получения

● Глубокое окисление первичных спиртов



Уксусная кислота

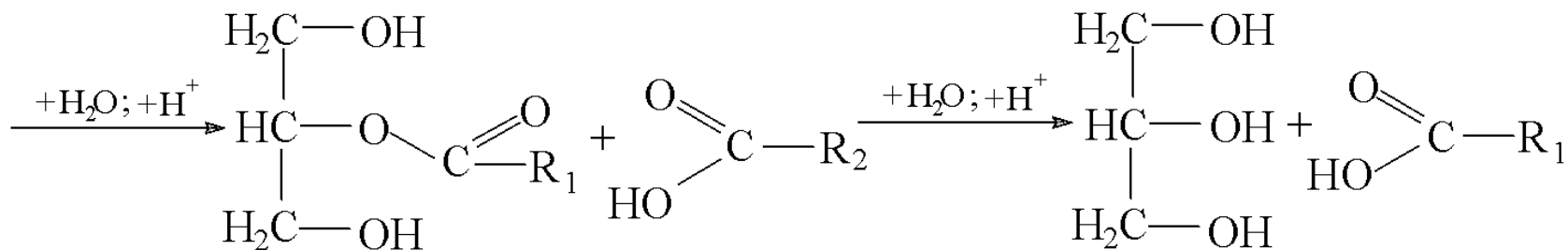
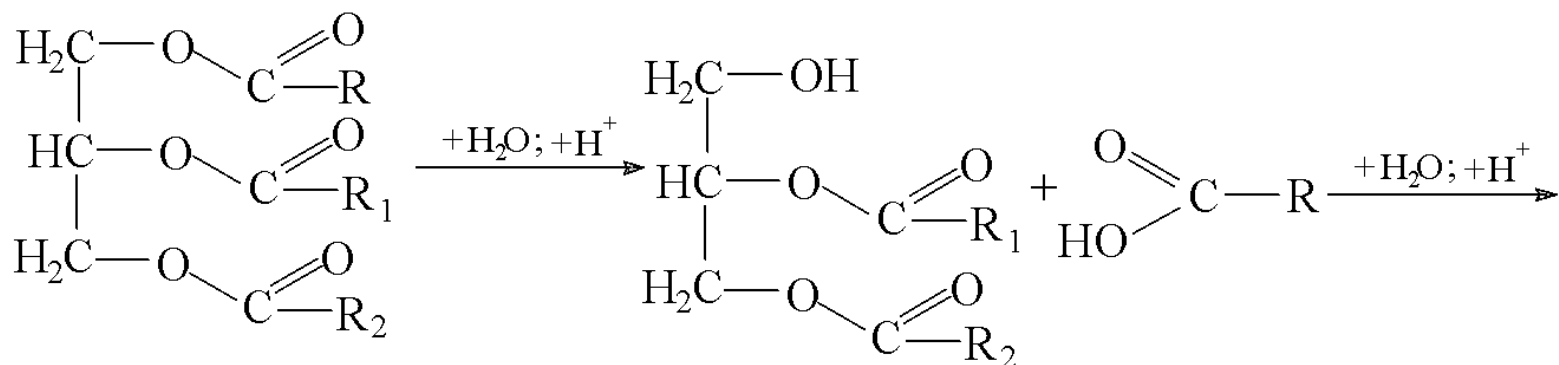
● Гидролиз нитрилов



Амид уксусной
кислоты

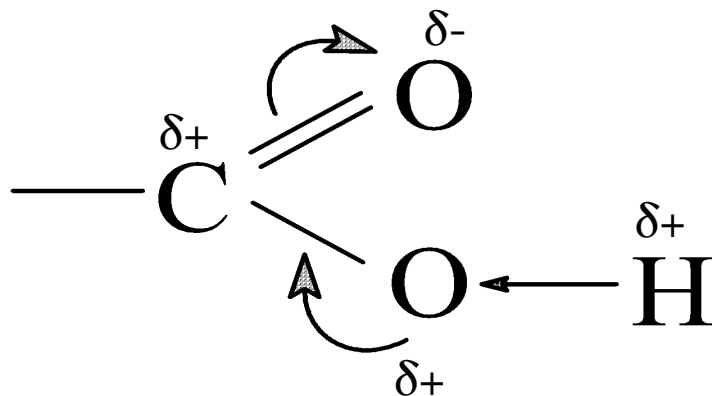
Уксусная кислота

- Гидролиз сложных эфиров глицерина (жиров). Реакция широко применяется для получения высокомолекулярных (C₁₄ – C₂₂) карбоновых кислот.



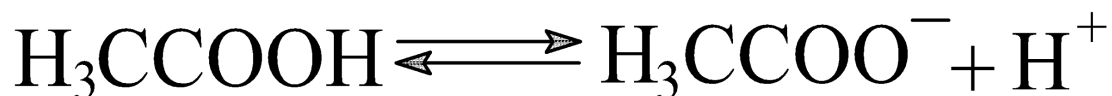
Химические свойства

Химическое поведение кислот, в первую очередь, связано с наличием в их молекуле карбоксильной группы, а так же строением углеводородного радикала.

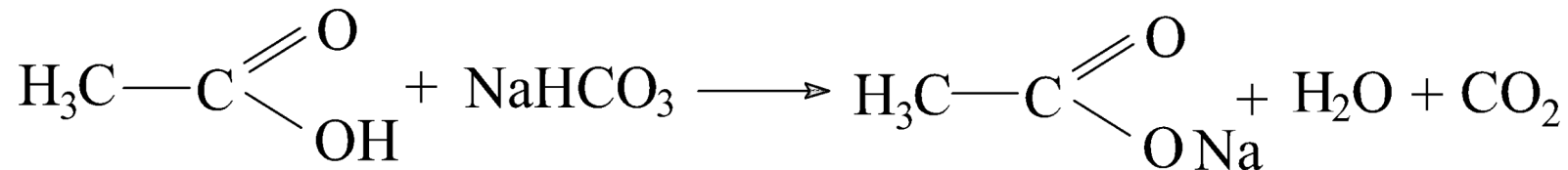
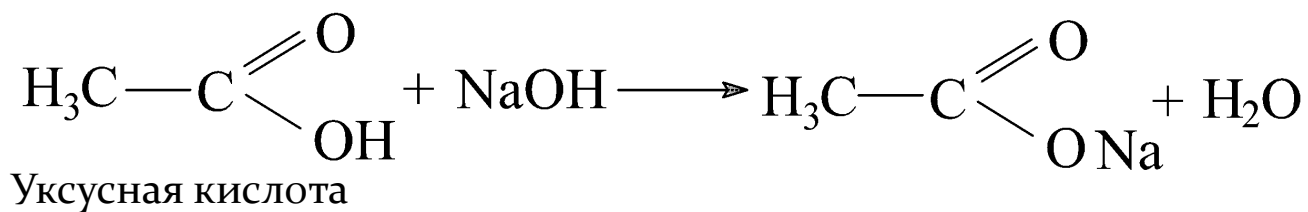


Атом водорода становится подвижным и приобретает способность отщепляться в виде протонов.

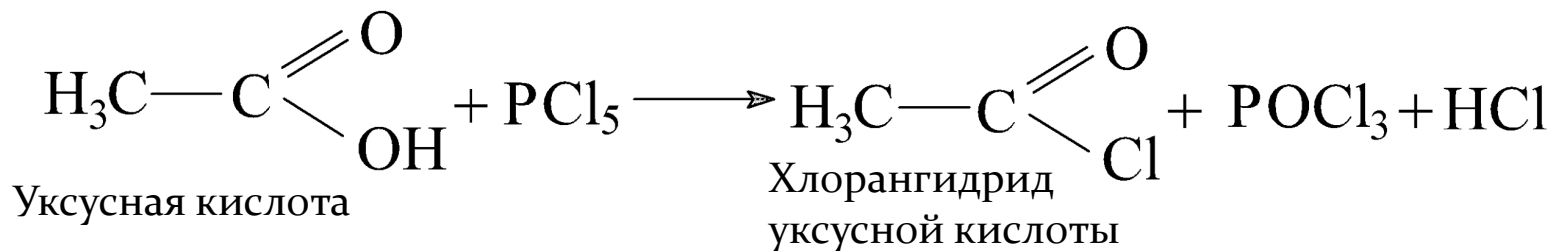
- Диссоциация



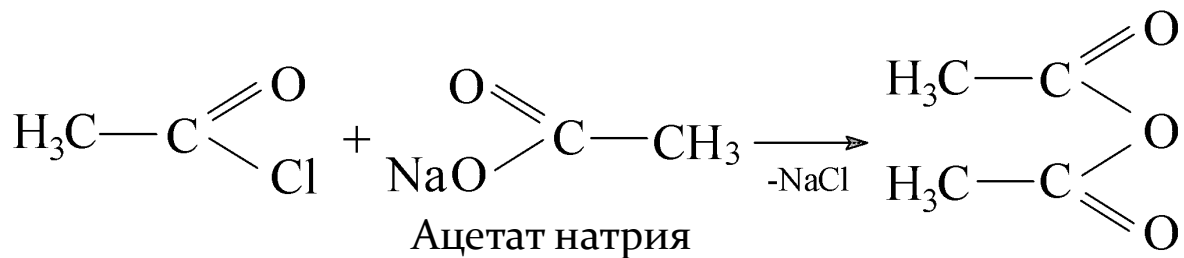
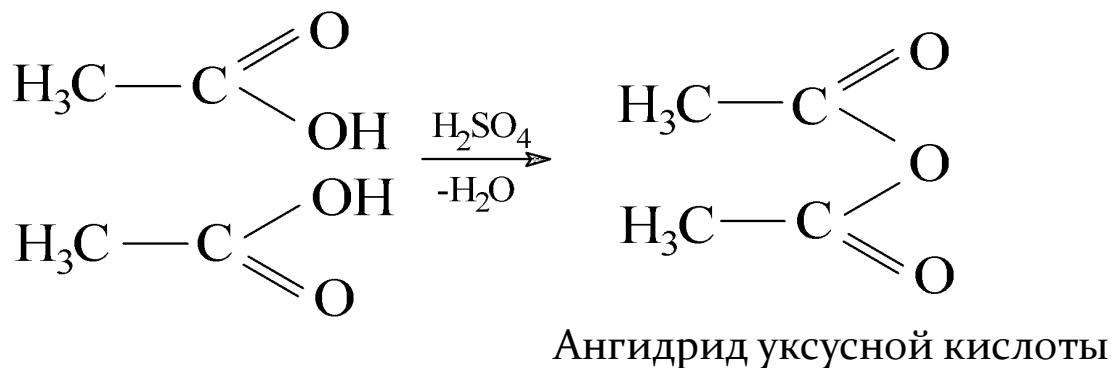
- Образование солей (взаимодействие с NaOH и NaHCO₃)



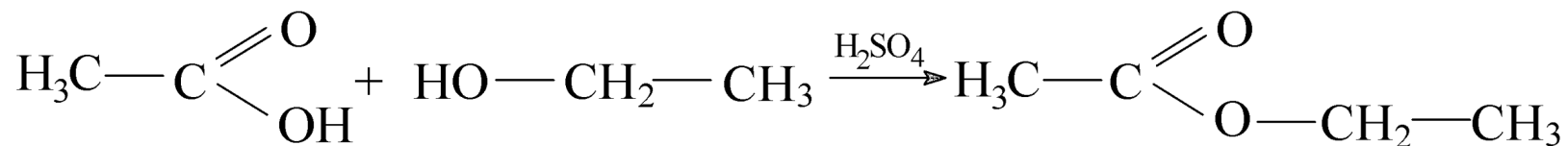
- Образование галогенангидридов
(взаимодействие с PCl_5 , PCl_3 или HCl)



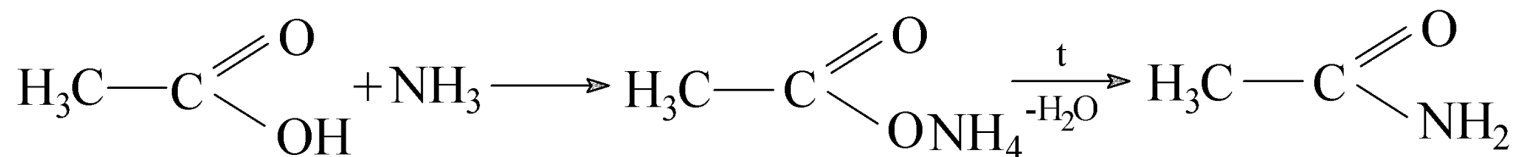
- Образование ангидридов



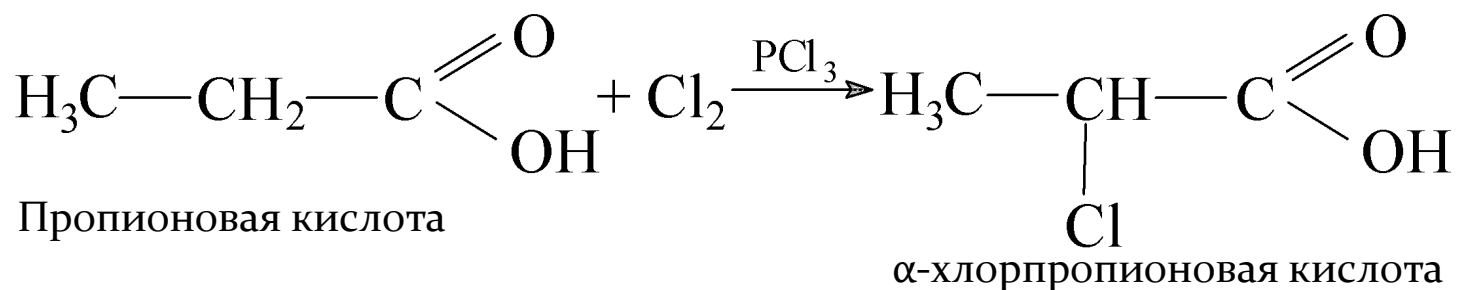
- Образование сложных эфиров. Реакция этерификации.



- Образование амидов. Разложение солей аммония.

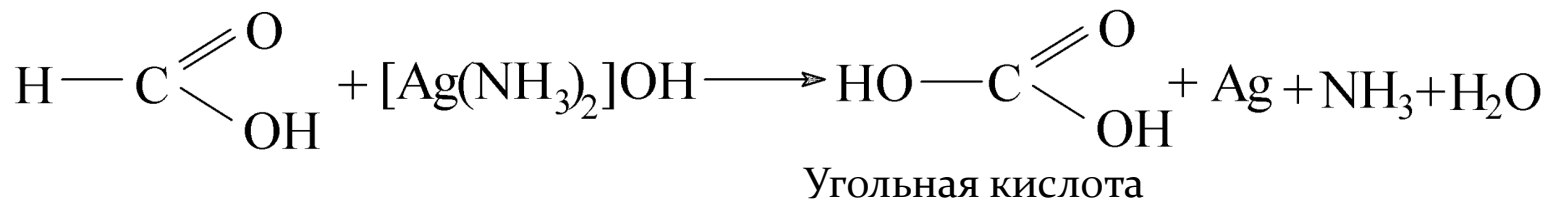


- Реакции замещения в углеводородном радикале. Галогенирование алифатических кислот в α -положение.

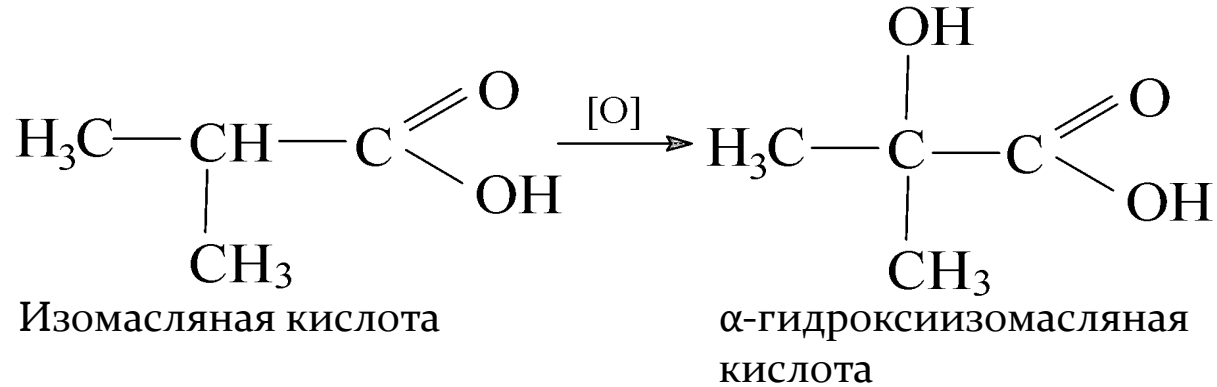


- Окисление карбоновых кислот.

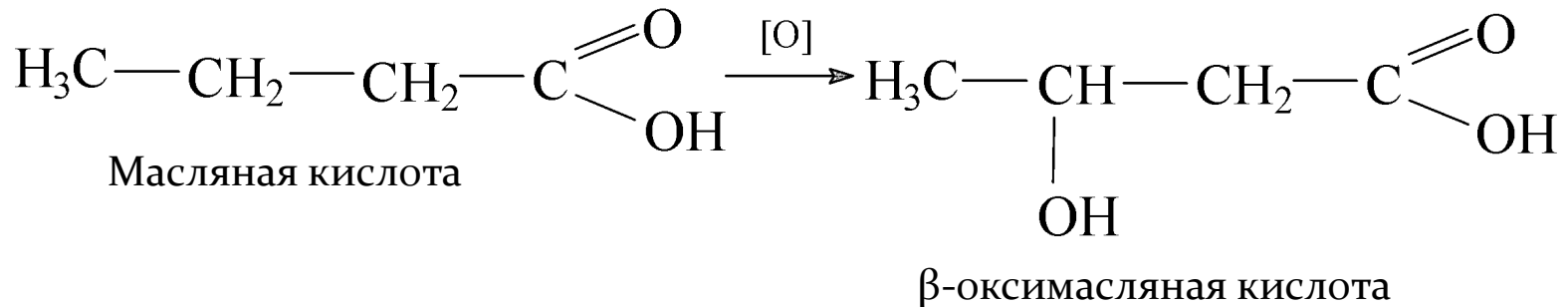
- Окисление муравьиной кислоты.



- Окисление карбоновых кислот, имеющих третичный атом углерода в α -положении.



- Окисление в биологических системах под действием фермента (оксидазы).



Одноосновные ненасыщенные
(непредельные) карбоновые
КИСЛОТЫ

Гомологический ряд	Название		
	Способ I	Способ II	Тривиальное
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}\begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array}$	пропеновая	Этиленкар- боновая	акриловая
$\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{C}\begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array}$	2-метилпро- пеновая	Пропенкар- боновая-2	Метакрило- вая
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{C}\begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array} \end{array}$	<i>транс</i> - бутен-2-овая	<i>транс</i> - пропенкар- боновая	кротоновая
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{C}\begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array} \end{array}$	<i>цис</i> -бутен-2- овая	<i>цис</i> - пропенкар- боновая	изокротова
$\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_7-\text{C}\begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array} \quad \text{H}$	<i>цис</i> - октадецен-9- овая	<i>цис</i> - гептодецен-8- карбоновая	олеиновая
$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{C}\begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array}$	пропиновая	Ацетиленкар- боновая	пропиоловая

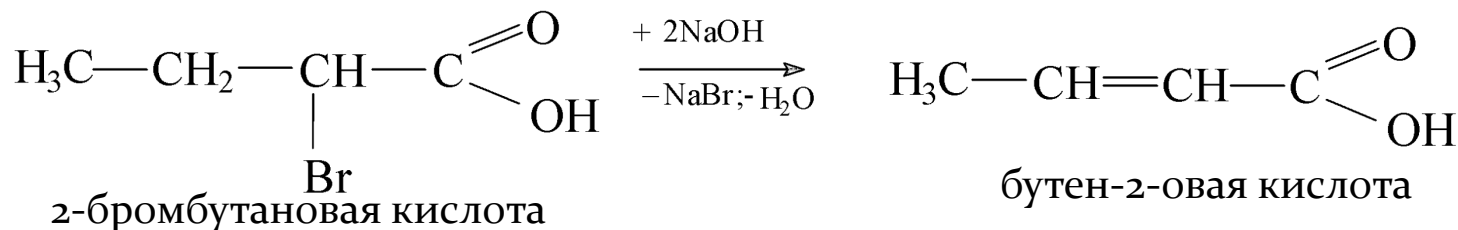
Изомерия

Изомерия ненасыщенных карбоновых кислот определяется:

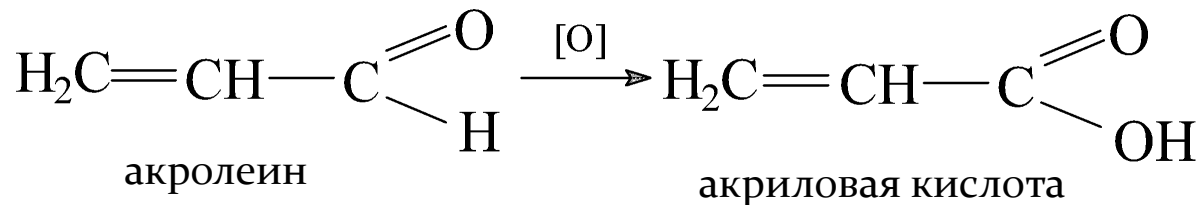
- строением углеводородного радикала (или структурная изомерия)
- Положением двойных или тройных связей
- Пространственная (геометрическая или цис-транс-)

Способы получения

- Из галогенкарбоновых кислот (дегидрогалогенирование).



- Окисление непредельных альдегидов.

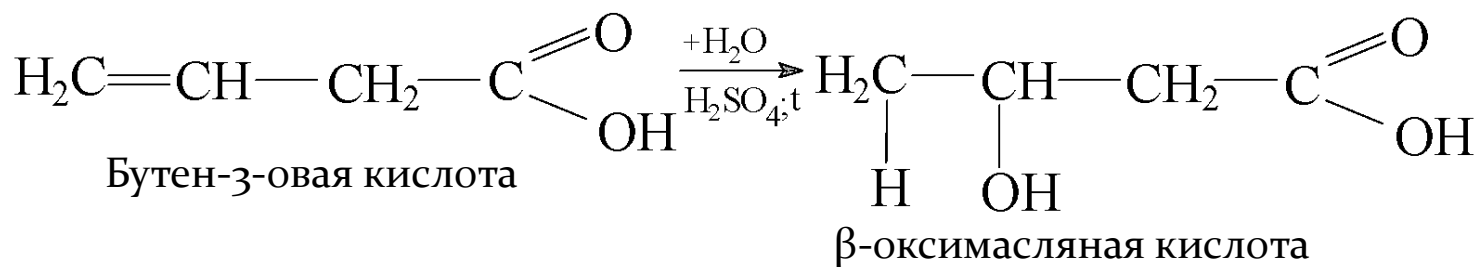
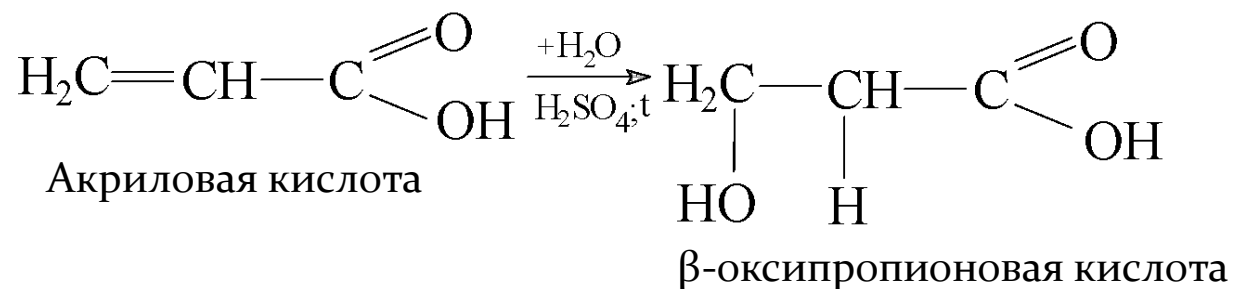


Химические свойства

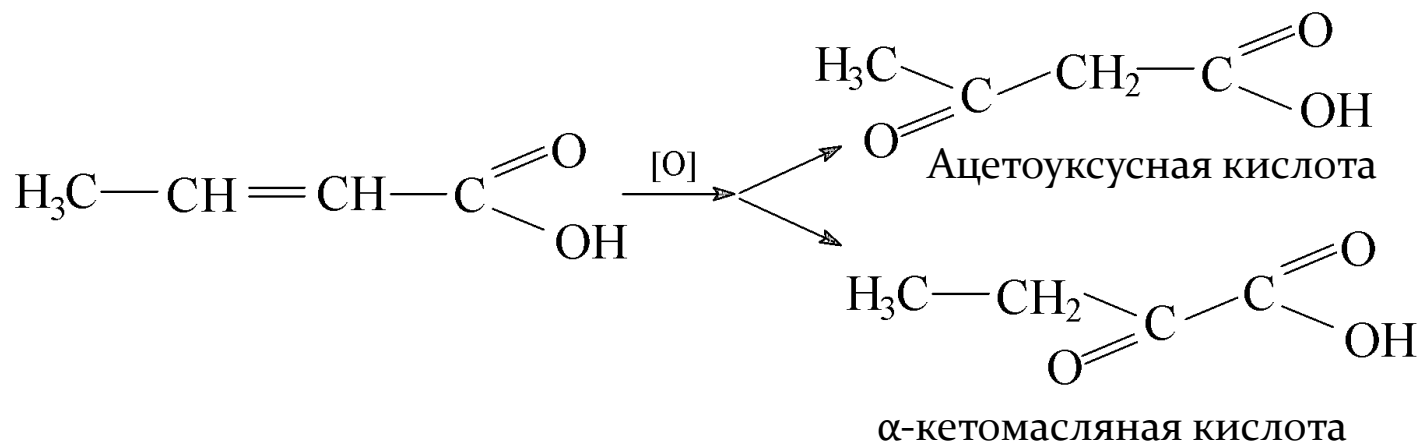
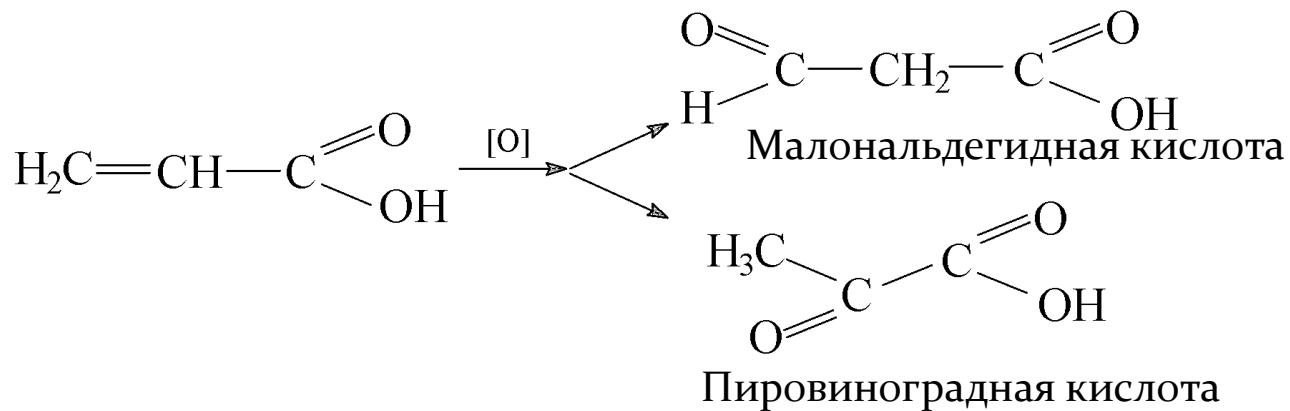
Ненасыщенные одноосновные кислоты вступают во все реакции, характерные для кислот (образование солей, сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов и т.д.), а в связи с наличием кратной связи – в реакции присоединения, окисления, полимеризации.

α -ненасыщенные кислоты отличаются некоторыми особенностями в химическом поведении. (Например: присоединение галогеноводородов и воды протекает против правила Марковникова.

● Реакции присоединения (воды, спиртов, аммиака).

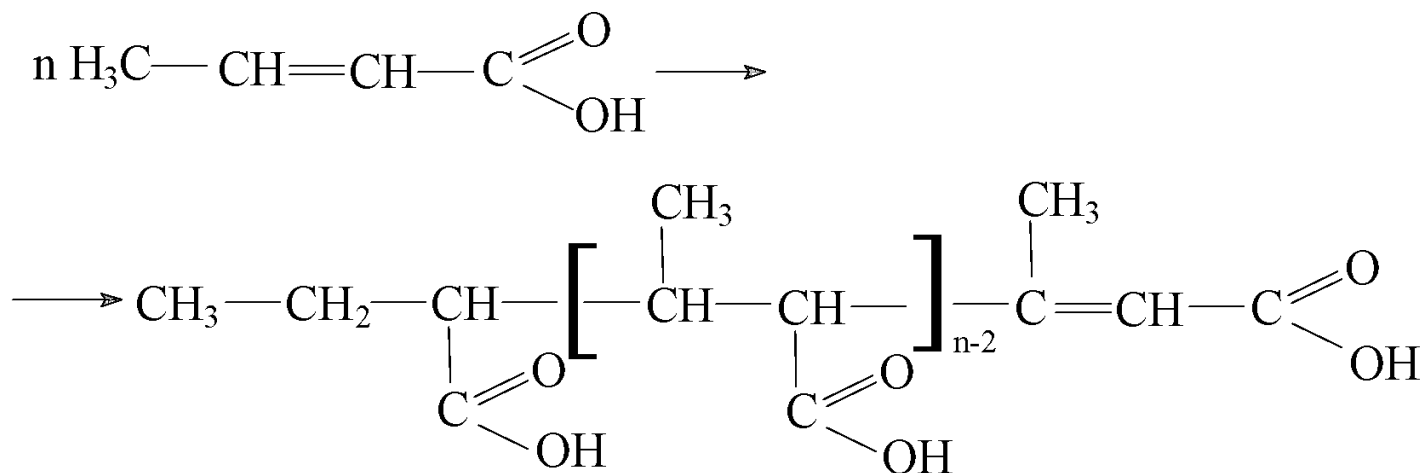


● Окисление



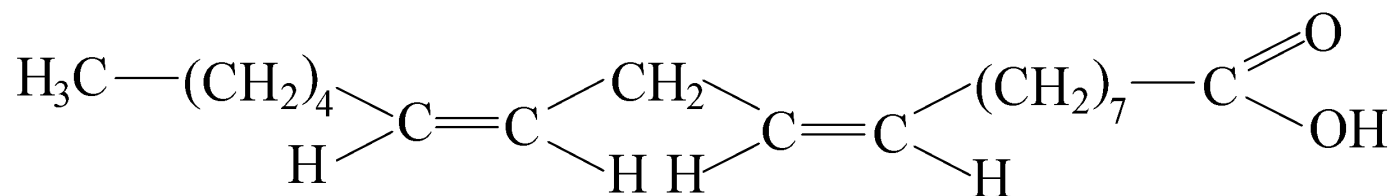
● Полимеризация.

наиболее легко полимеризации подвергаются α,β -ненасыщенные монокарбоновые кислоты.

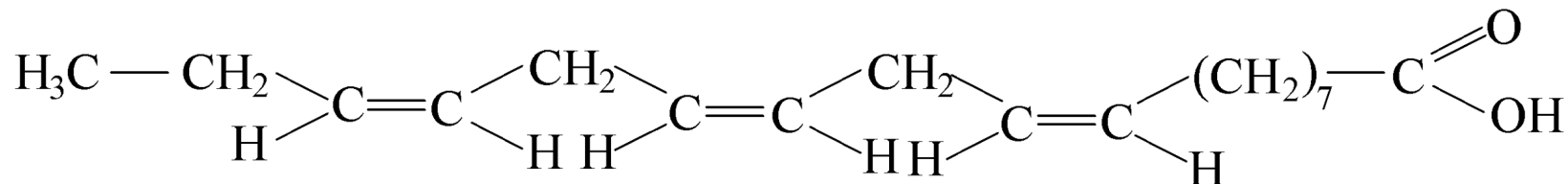


● Отдельные представители.

- Линолевая кислота (бицис-октадекадиен-9,12-овая кислота)

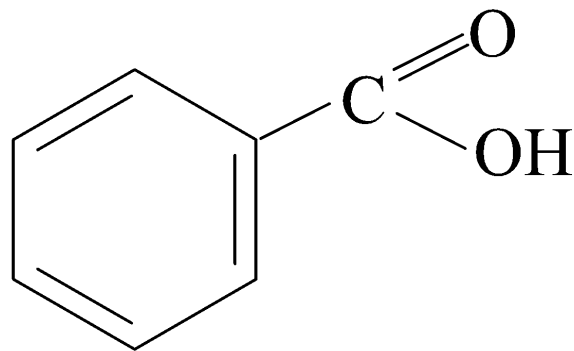


- Линоленовая (трицис-октадекатриен-9,12,15-овая кислота)

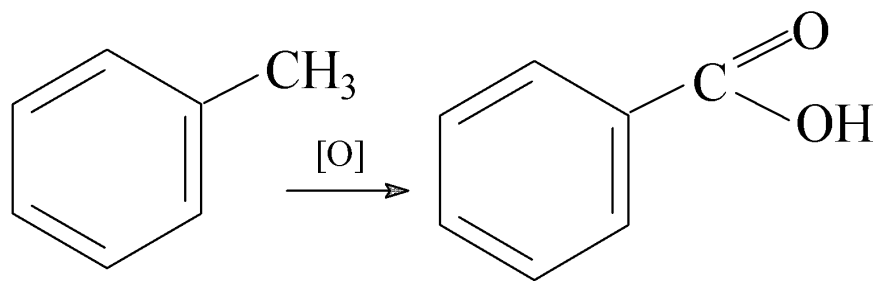


Ароматические карбоновые КИСЛОТЫ

Типичным представителем одноосных ароматических кислот является бензойная кислота.



❖ Получение.



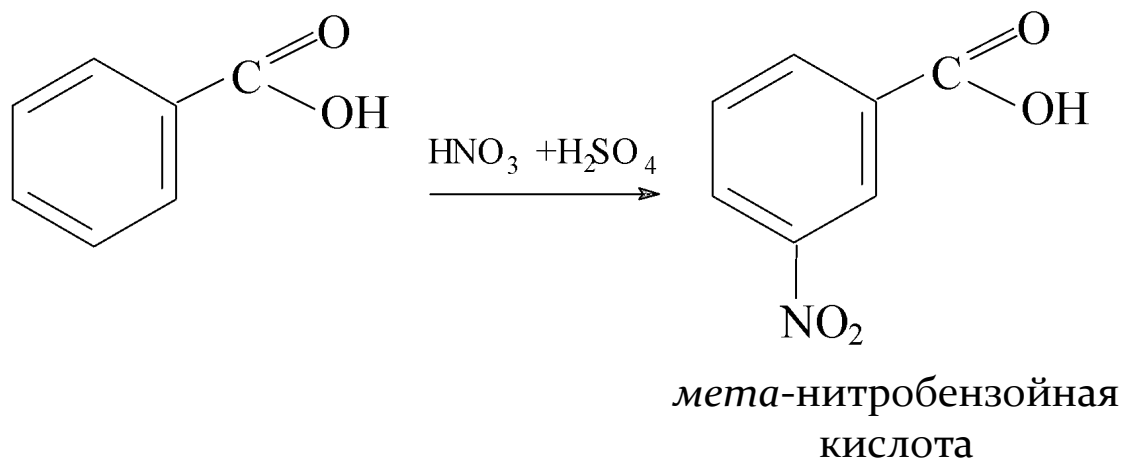
Химические свойства

- Реакции карбоксильной группы.

Для аренкарбоновых кислот характерны все реакции насыщенных карбоновых кислот в карбоксильной группе.

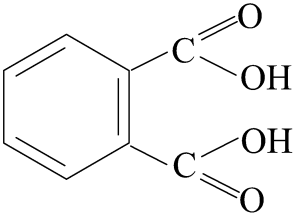
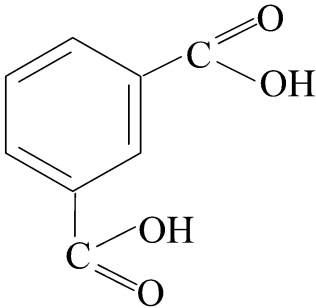
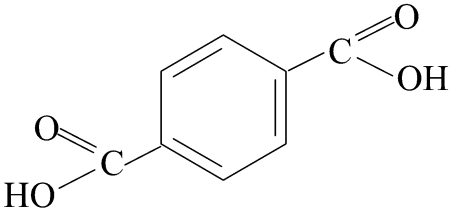
- Реакции в углеводородном остатке.

Карбоксильная группа является заместителем второго рода и направляет вхождение второго заместителя в метаположение.



Двухосновные кислоты

	Название		
	Способ I	Способ II	Тривиальное
	этандиовая		щавелевая
	пропандиовая	Метандикарбо- новая	малоновая
	бутандиовая	Этандикарбоно- вая-1,2	янтарная
	пентандиовая	Пропандикарбо- новая-1,3	глутаровая
	гександиовая	Бутандикарбоно- вая-1,4	адипиновая
	<i>цис</i> - бутендиовая	<i>цис</i> -этилен- дикарбоновая	малеиновая
	<i>транс</i> - бутендиовая	<i>транс</i> -этилен- дикарбоновая	фумаровая

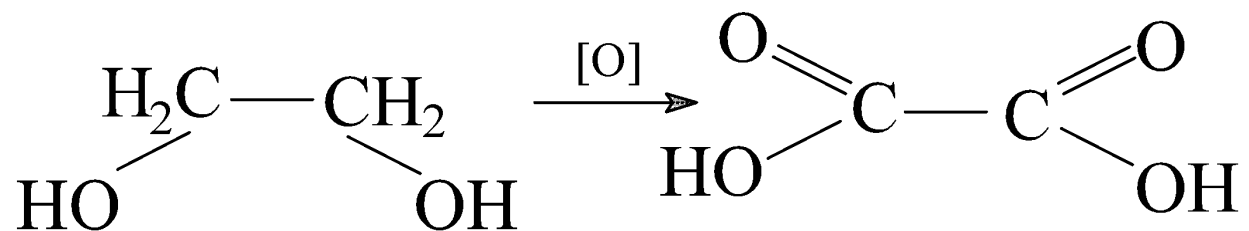
Гомологический ряд	Название		
	Способ I	Способ II	Тривиальное
		Бензол-1,2-дикарбоновая	фталевая
		Бензол-1,3-дикарбоновая	изофталевая
		Бензол-1,4-дикарбоновая	терефталевая

Изомерия

- Структурная изомерия насыщенных алифатических двухосновных карбоновых кислот.
- У ненасыщенных кислот имеет место геометрическая изомерия.
- У ароматических двухосновных кислот изомерия также изомерия положения карбоксильных групп.

Способы получения

- Для получения двухосновных кислот используют принципиально те же методы, что и для одноосновных, с той разницей, что в молекуле необходимо создать не одну, а две карбоксильные группы. Например:

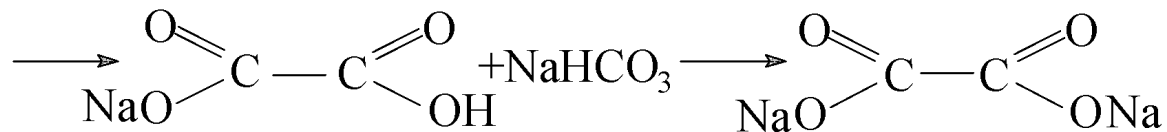
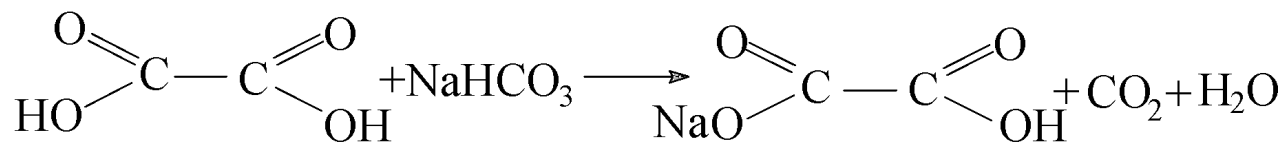


Химические свойства

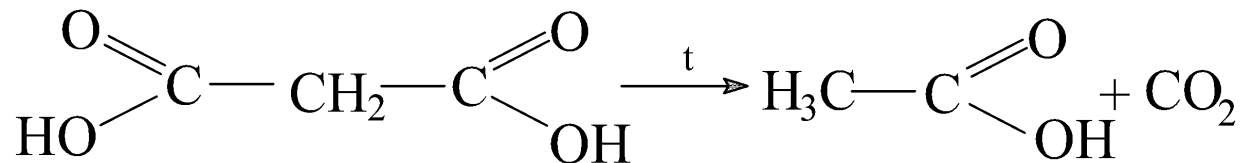
Двухосновные кислоты вступают во все химические реакции, характерные для одноосновных кислот: образование солей, сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов и т.д.

Например:

- Образование солей.



- Декарбоксилирование.



- Образование внутримолекулярного ангидрида.

