

- **Дикарбоновые кислоты**
- **Ароматические кислоты**
- **Гидроксикислоты**

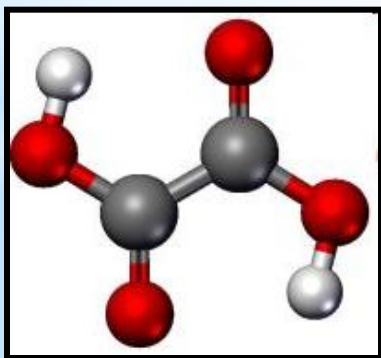
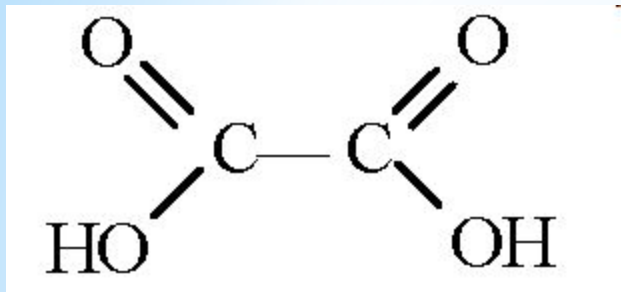
Предельные дикарбоновые кислоты

Формула	Номенклатура	Кислота	Соль и эфир	Ацил (RCO)
HOOC – COOH	Тривиальная	щавелевая	оксалат	оксалил
	Систематическая заместительная ИЮПАК	этандиовая		
HOOC – CH₂ – COOH	Тривиальная	малоновая	малонат	малонил
	ИЮПАК	пропандиовая		
HOOC – (CH₂)₂ – COOH	Тривиальная	янтарная	сукцинат	сукцинил
	ИЮПАК	бутандиовая		
HOOC – (CH₂)₃ – COOH	Тривиальная	глутаровая	глутарат	глутарил
	ИЮПАК	пентандиовая		
HOOC – (CH₂)₄ – COOH	Тривиальная	адипиновая	адипинат	адипинил
	ИЮПАК	гександиовая		

- * Карбоксильная группа проявляет сильные электроноакцепторные свойства, и поэтому дикарбоновые кислоты являются более сильными кислотами, чем соответствующие монокарбоновые.
- * Свойства дикарбоновых кислот похожи на свойства монокарбоновых кислот, за некоторыми исключениями, которые особенно проявляются для первых членов гомологического ряда.

щавелевая кислота, этандиовая

2-ая COOH группа обладает –I эффектом, увеличивает кислотность H в 1-ой COOH , по сравнению с CH₃COOH



*** 3. Дикарбоновые (двухосновные) кислоты более сильные, чем монокрбоновые из-за влияния второй COOH группы**

* Щавелевая кислота



Щавелевая кислота накапливается, когда листья стареют, в молодых листьях ее немного

Щавелевая кислота и ее соли токсичны

Оксалатные камни в почках



Пища, богатая оксалатами

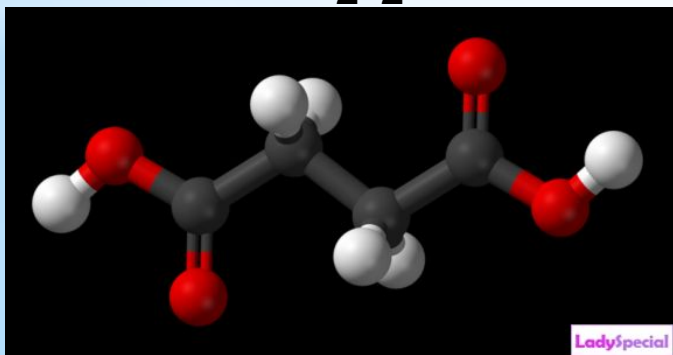




Малоновая кислота участвует в синтезе барбитуратов

малоновая кислота, пропандиовая

кислотность **меньше**, чем у щавелевой кислоты, так как 2COOH группы **разделены**



янтарная кислота

Чем дальше COOH - группы друг от друга, тем меньше их взаимное влияние.

Янтарная кислота оказывает мощное оздоровительное действие на организм



Получается в результате переработки натурального янтаря

Содержится в небольших количествах- в сыре, кисломолочных продуктах и морепродуктах

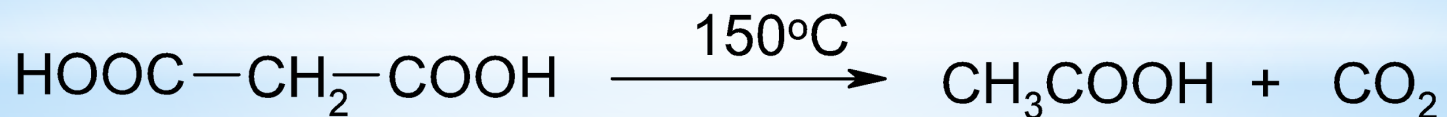
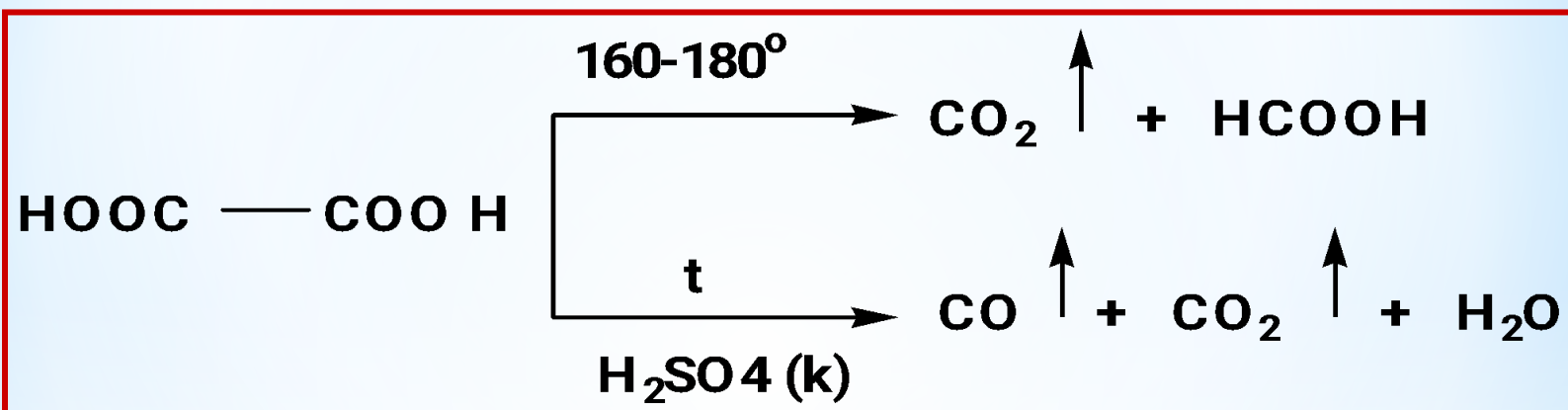
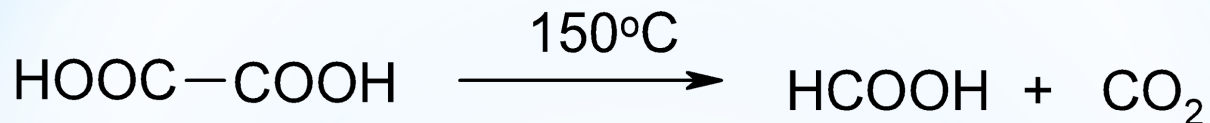


Используется против старения кожи

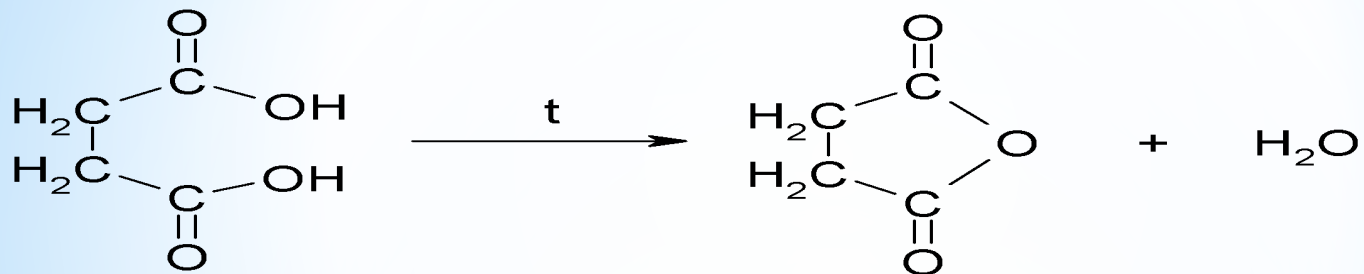


*2. Поведение при нагревании

*Декарбоксилирование



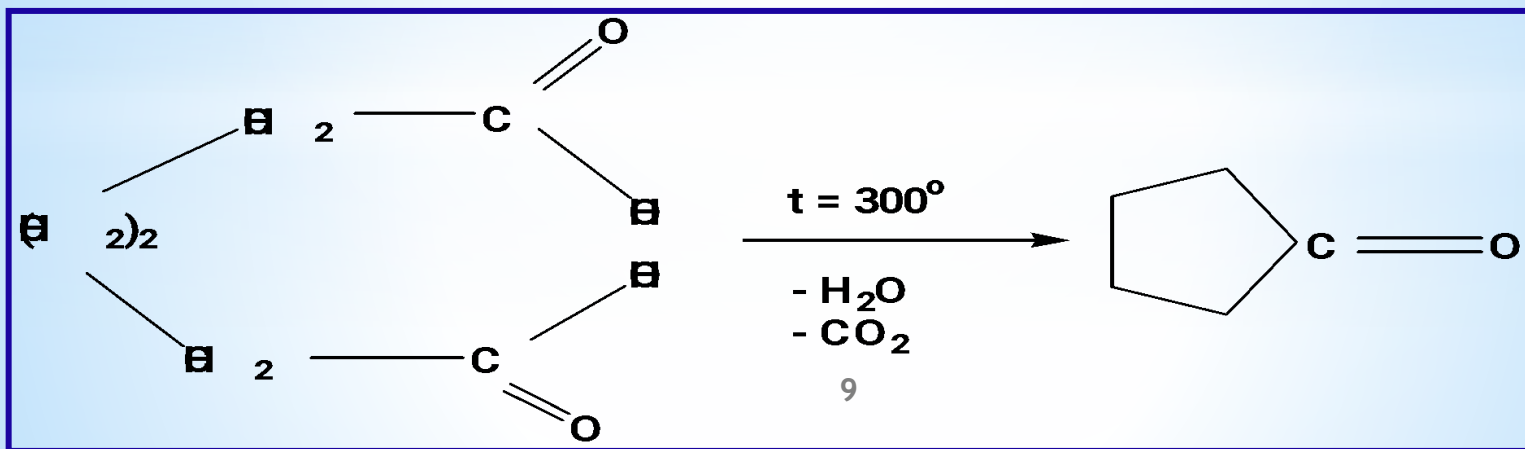
Дегидратация



янтарная кислота

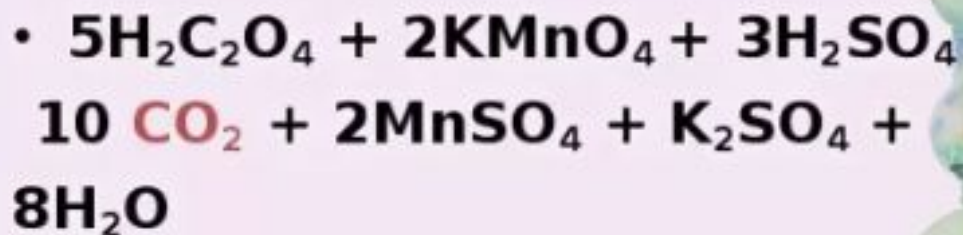
ангидрид янтарной кислоты

!!! Адипиновая кислота в этих условиях подвергается декарбоксилированию и дегидратации

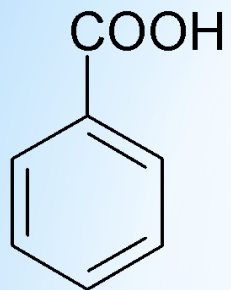


*3. Окисление дикарбоновых кислот

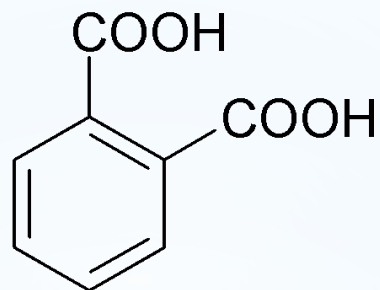
- Щавелевая кислота легко окисляется до углекислого газа перманганатом калия в кислой среде при нагревании, что используется в аналитической химии



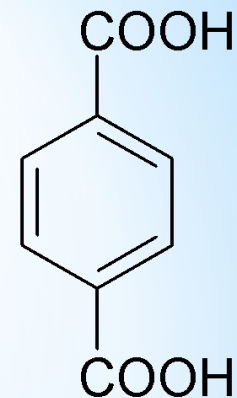
* АРОМАТИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ



бензойная кислота



фталевая кислота

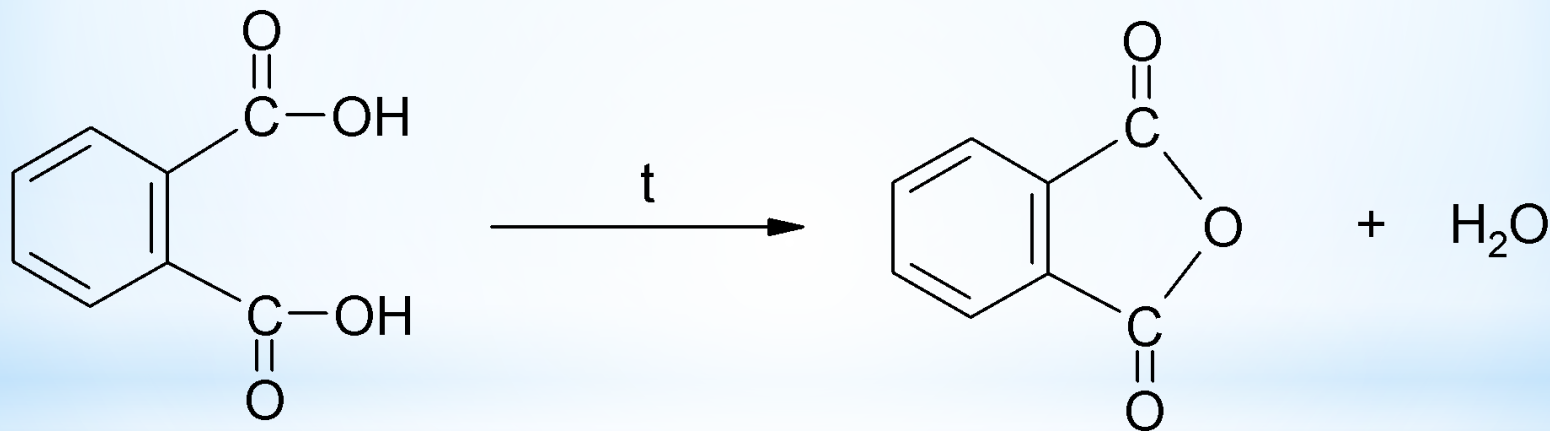


терефталевая кислота

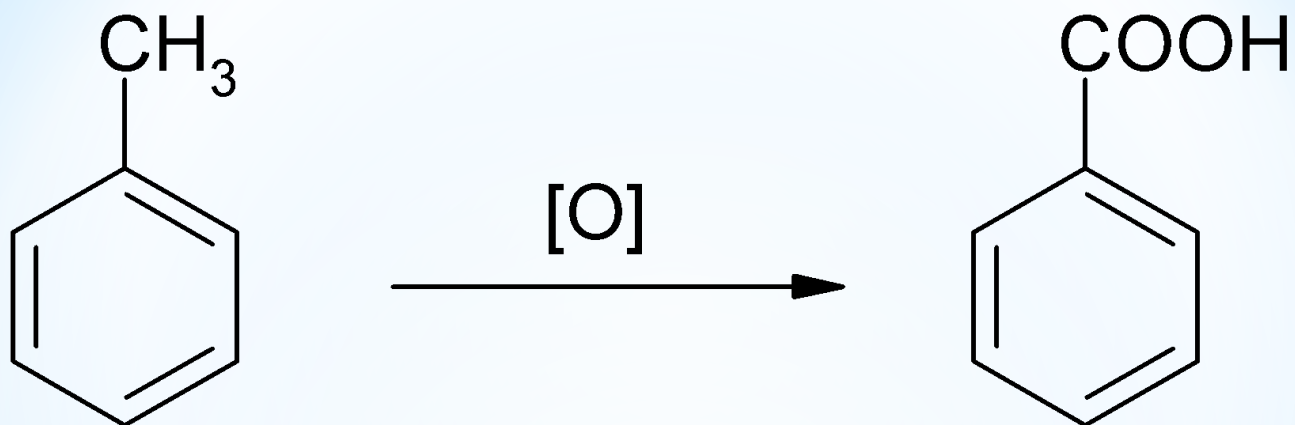
* 1. Химические свойства

* Ароматические кислоты проявляют более выраженные кислотные свойства, чем обычные карбоновые кислоты жирного ряда.

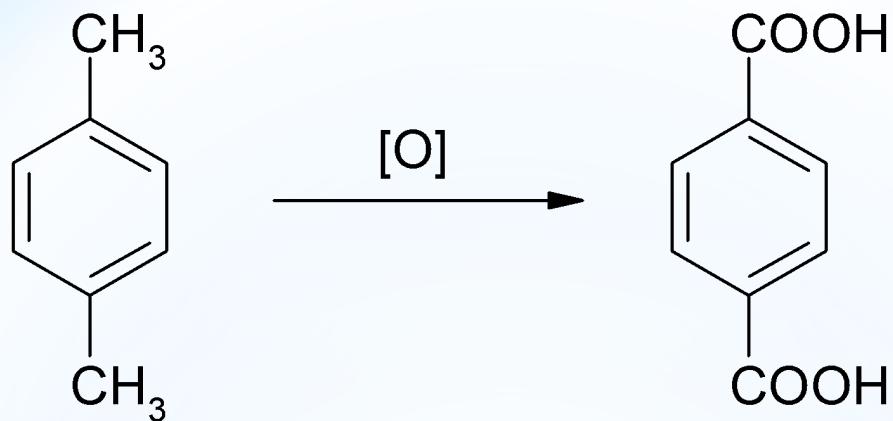
* Фталевая кислота, являясь дикарбоновой кислоты, при нагревании образует ангидрид



*2. Получение ароматических карбоновых кислот



Бензойная кислота, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, бесцветные кристаллы, $t_{\text{пл}} 122,4\text{ }^\circ\text{C}$. Применяют в производстве красителей, лекарственных и душистых веществ, алкидных смол, в медицине применяется как наружное средство противомикробного и фунгицидного действия; бензоат натрия — отхаркивающее средство, консервант для пищевых продуктов. Бензойная кислота является одной из наиболее давно известных органических кислот. Ещё в начале 17 века её получили, возгоняя бензойную смолу (отсюда название и бензойной кислоты и бензола).

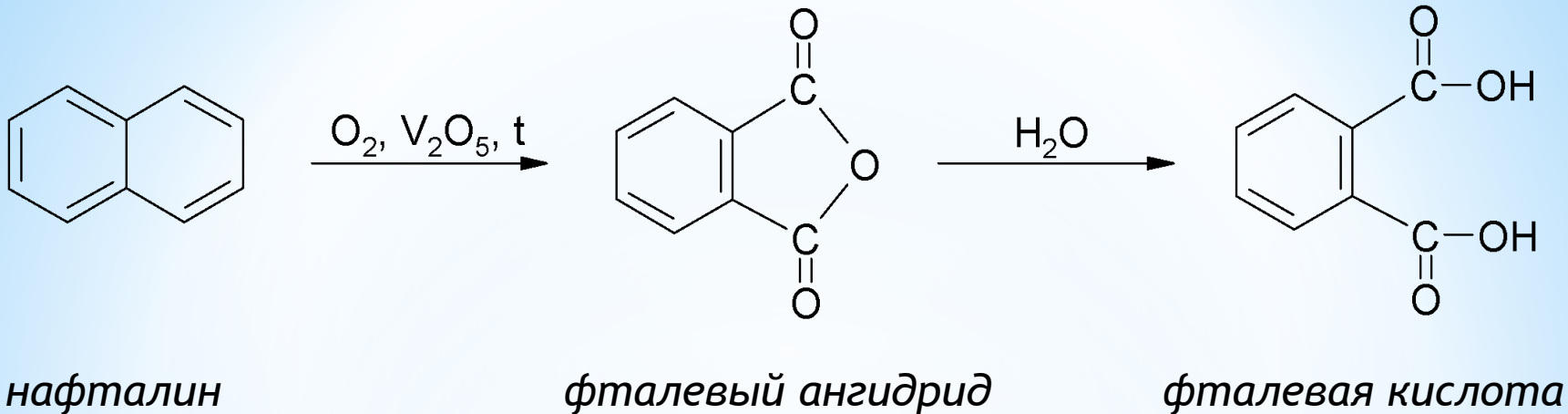


п-ксилол

терефталевая кислота

Терефталевая кислота и её диметилловый эфир используются для производства полиэтилентерефталата, из которого получают полиэфирное волокно лавсан, более известный как полиэстер.

Хлорангидрид терефталевой кислоты используется для изготовления сверхпрочного полимера кевлара



Фталевый ангидрид, бесцветные кристаллы, $t_{пл} 130,8 \text{ } ^\circ\text{C}$ (с возгонкой). Сырье в производстве алкидных смол (глифталевых смол), пластификаторов (эфиров фталевой кислоты), многообразных красителей, лекарственных препаратов.

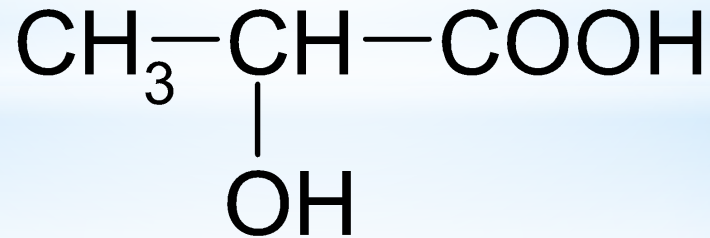
В частности из фталевого ангидрида и фенола синтезируют фенолфталеин - индикатор и лекарственный препарат слабительного действия (пурген).

*ГИДРОКСИКИСЛОТЫ (ОКСИКИСЛОТЫ)

Гидроксикислоты содержат в молекуле две функциональные группы - карбоксильную (COOH) и гидроксильную (OH)

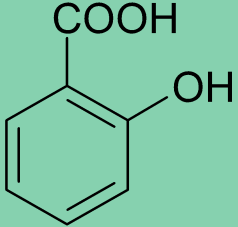
1. Номенклатура

Карбоксильная группа (COOH) по номенклатурным правилам является более старшей, чем гидроксигруппа (OH), поэтому карбоксильная группа определяет в названии кислоты окончание (-овая), а гидроксигруппа - приставку



2-гидроксипропановая кислота

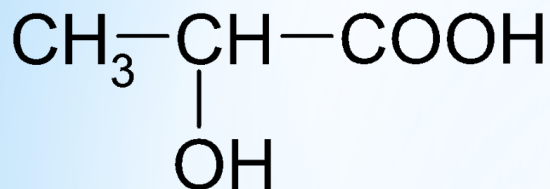
Формула	Название по IUPAC [рациональное название]	Тривиальное названия кислоты и соли	Т. пл. °С *
$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Гидроксиэтановая кислота	Гликолевая, Гликолаты	80
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	2-гидроксипропановая кислота, [α-оксипропионовая]	Молочная, Лактаты (лат. lactis - молоко)	18
$\text{HOOC—CH}_2\text{—CH—COOH}$ $\begin{array}{c} \\ \text{OH} \end{array}$	Гидроксипутандиовая кислота, [оксиянтарная]	Яблочная кислота Малаты (лат. malus - яблоня)	128

$ \begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array} $	<p>2-гидрокси-1,2,3-пропантрикарбоновая кислота</p>	<p>Лимонная кислота, Цитраты (лат. citrus - лимон)</p>	<p>153</p>
$ \begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{HO}-\text{CH} \\ \\ \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array} $	<p>1-гидрокси-1,2,3-пропантрикарбоновая кислота</p>	<p>Изолимонная кислота, Изоцитраты</p>	<p>100</p>
$ \begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array} $	<p>2,3-дигидроксибутандиовая кислота, [α,β-диоксиянтарная кислота]</p>	<p>Винная кислота, Тартраты</p>	<p>205</p>
	<p>2-гидроксибензойная кислота, орто-гидроксибензойная</p>	<p>Салициловая кислота, Салицилаты (лат. Salix - ива)</p>	<p>159</p>

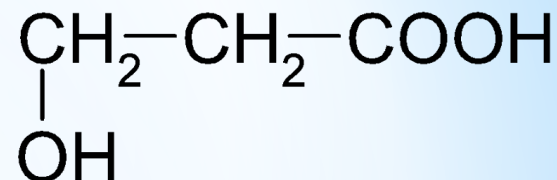
* 2. Изомерия

* 2.1. Структурная изомерия

* 2.1.1. Изомерия положения гидроксигруппы

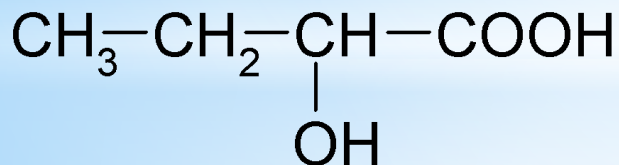


2-гидроксипропановая кислота

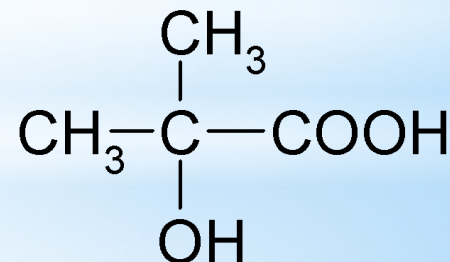


3-гидроксипропановая кислота

* 2.1.2. Изомерия углеродного скелета

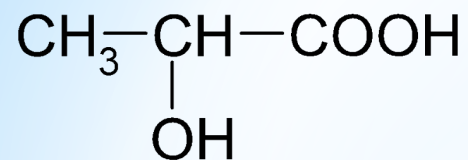


2-гидоксибутановая кислота



2-гидокси-2-метилпропановая кислота

*2.1.3. Межклассовая изомерия



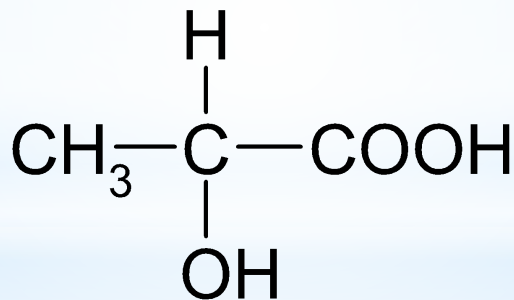
2-гидроксипропановая кислота

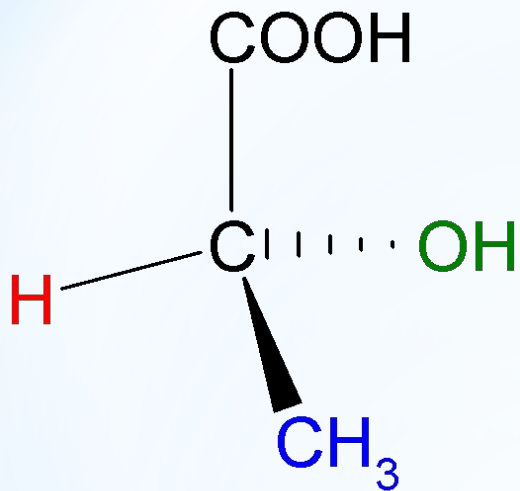


метоксиуксусная кислота

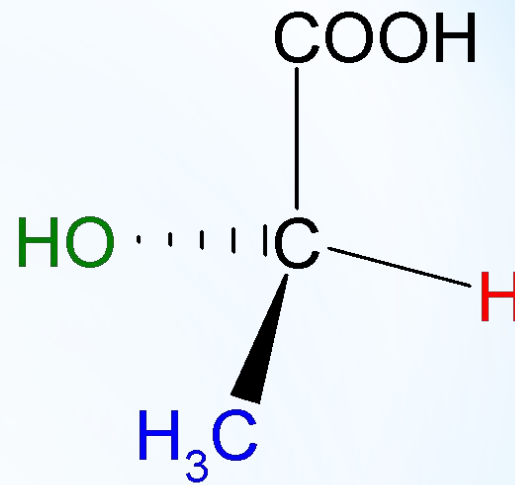
* 2.2. Пространственная изомерия

- * Пространственная изомерия делится на оптическую изомерию (энантиомерию) и диастереомерию.
- * Энантиомерия возможна в том случае, если через молекулу невозможно провести плоскость симметрии - плоскость, делящую молекулу на две абсолютно равные половины.





L - молочная кислота



D - молочная кислота

Несовместимость предмета и его зеркального отражения называется хиральностью (греч. χεῖρ - рука).

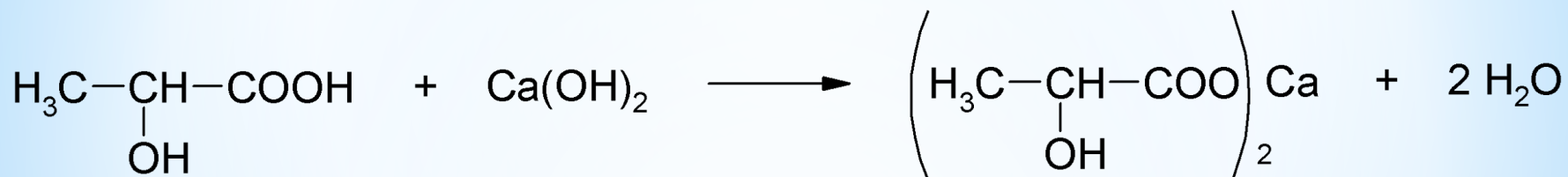
*2. Физические и биологические свойства

- * Гидроксикислоты являются, как правило, твёрдыми телами. Рацемическая молочная кислота может быть жидкой (т. пл. 18°C).
- * Запахом гидроксикислоты почти не обладают.
- * Гидроксикислоты имеют очень большое значение в биологической химии; их можно встретить во многих очень важных метаболических путях - цикле Кребса, гликолизе, пентозофосфатном цикле, β -окислении жирных кислот, биосинтезе жирных кислот и т.д.

* 3. Химические свойства

* Гидроксикислоты являются одновременно и кислотами и спиртами, поэтому могут проявлять свойства и карбоновых кислот и спиртов.

* 3.1. Кислотные свойства

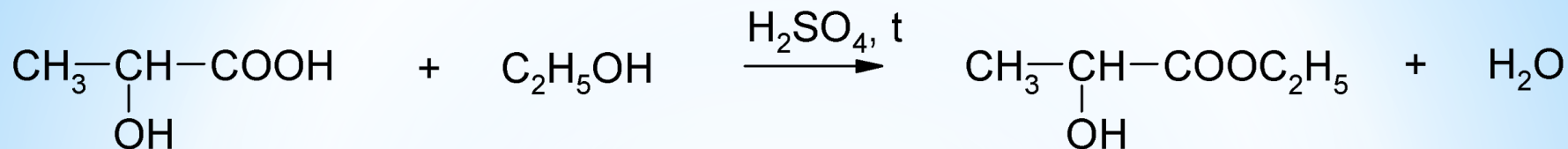


молочная кислота

лактат кальция

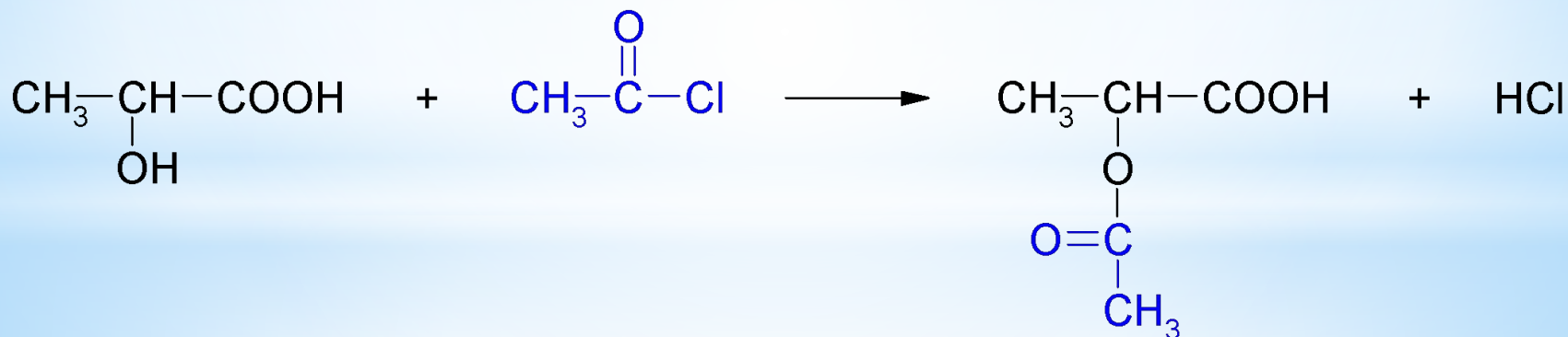
Лактат кальция используется как модификатор в кондитерской промышленности, в медицине как кальциевый препарат, растворы используются для опрыскивания фруктов с целью их сохранения

*3.2. Образование сложных эфиров

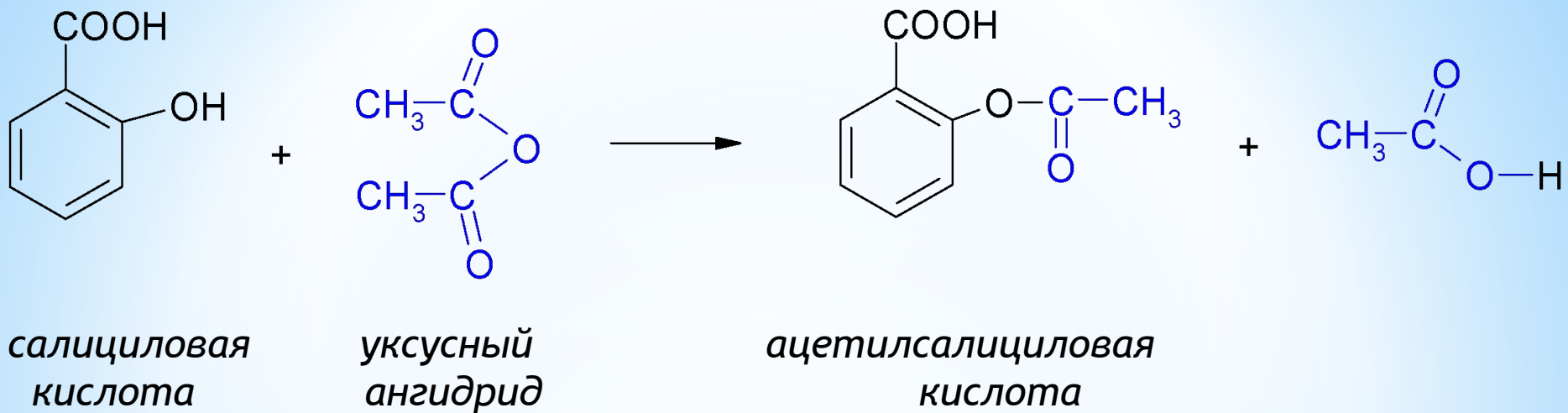


этиллактат

Этиллактат (этиловый эфир молочной кислоты), бесцветная жидкость, т. кип. 154 °С. Используется как растворитель эфиров целлюлозы и олиф и как ароматизирующее вещество для пищевых продуктов.



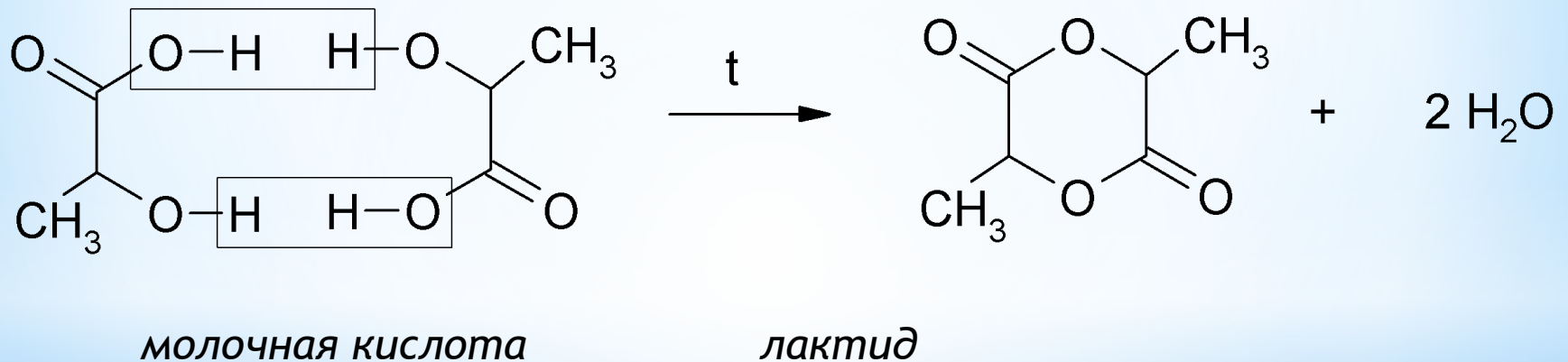
ацетилхлорид 2-ацетоксипропановая кислота



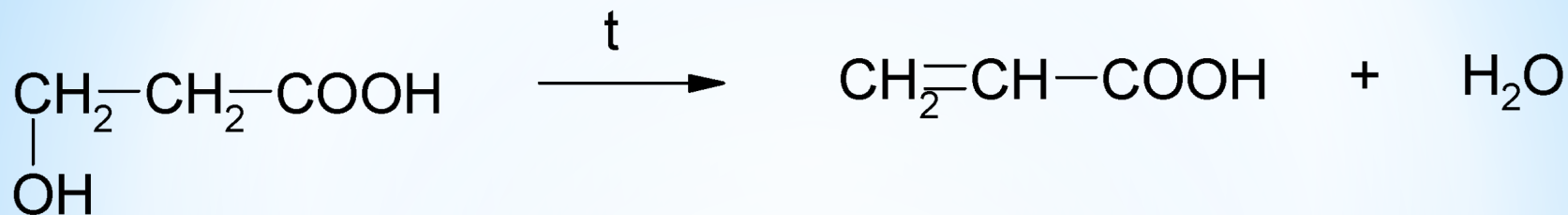
Ацетилсалициловая кислота (аспирин), t.пл. 133-138°C. Анальгезирующее, противовоспалительное, жаропонижающее и разжижающее кровь средство.

*3.3. Поведение при нагревании

* α -Гидроксикислоты при нагревании дают лактид - циклический сложный эфир, содержащий две сложноэфирные группы в составе цикла:



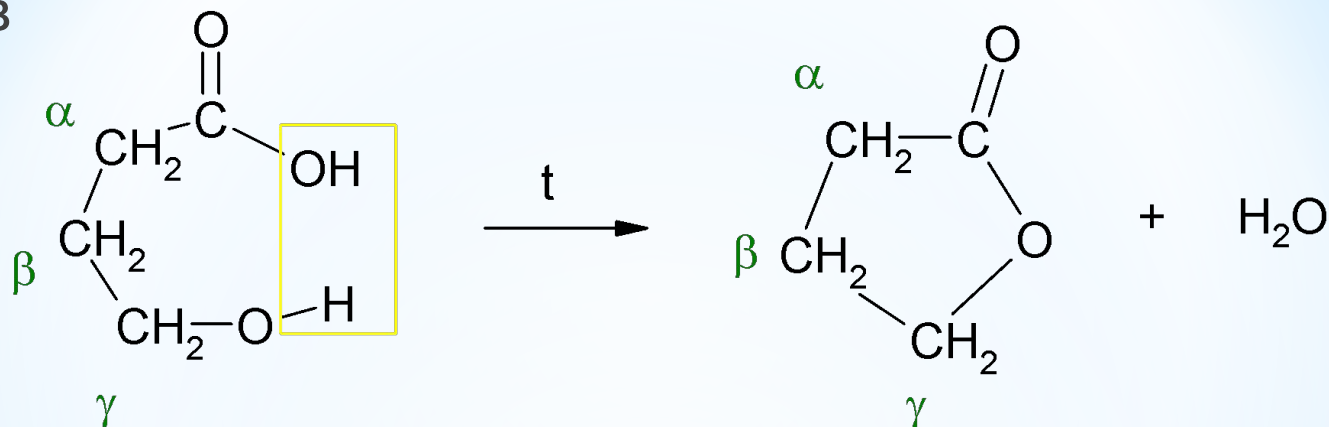
*β-Гидроксикислоты при нагревании отщепляют воду (реакция элиминирования), образуя ненасыщенные кислоты:



*β-гидроксипропионовая
кислота*

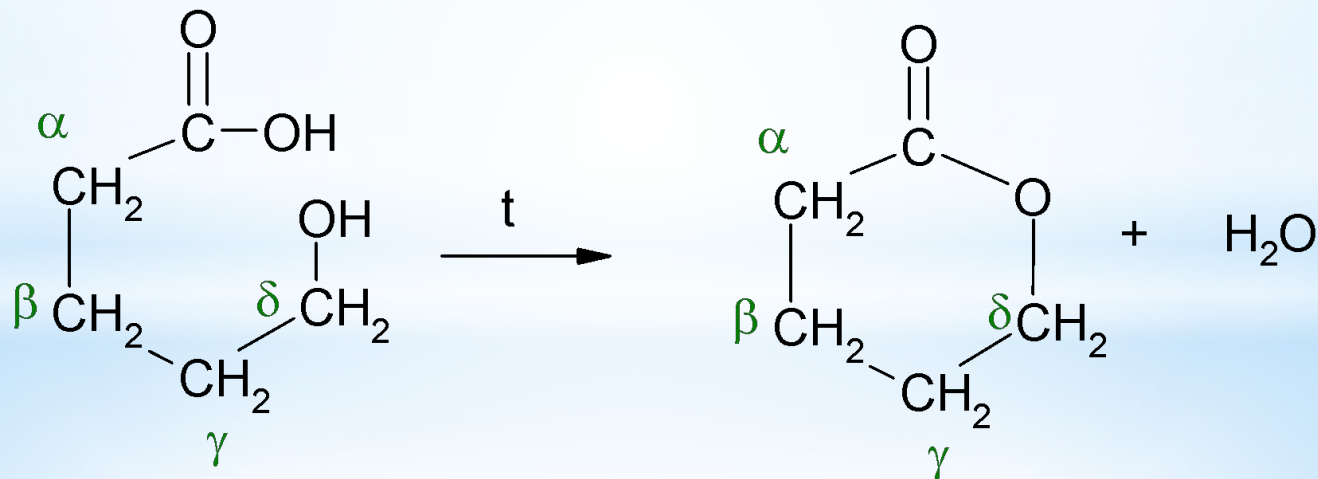
*пропеновая (акриловая)
кислота*

* γ - и δ -гидроксикислоты при нагревании отщепляют воду, циклизируются с образованием лактонов - циклических сложных эфиров



γ -гидроксимасляная кислота

γ -бутиролактон



δ -гидроксивалериановая кислота

δ -валеролактон

