

*ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Лекция№14

Тема:Гидроксикислоты

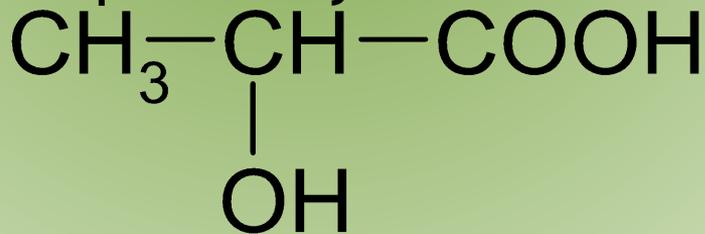


*ГИДРОКСИКИСЛОТЫ (ОКСИКИСЛОТЫ)

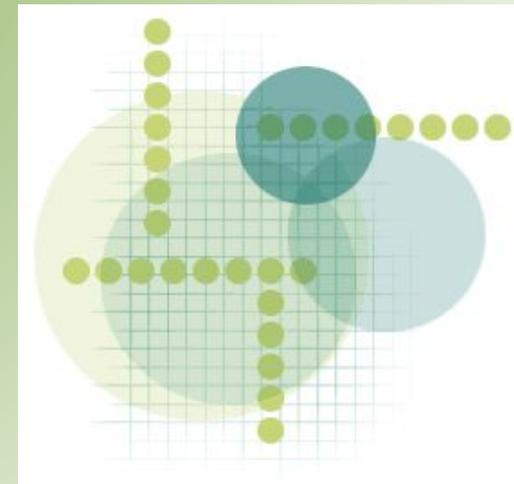
Гидроксикислоты содержат в молекуле две функциональные группы - карбоксильную (COOH) и гидроксильную (OH)

1. Номенклатура

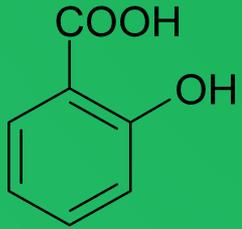
Карбоксильная группа (COOH) по номенклатурным правилам является более старшей, чем гидроксигруппа (OH), поэтому карбоксильная группа определяет в названии кислоты окончание (-овая), а гидроксигруппа - приставку



2-гидроксипропановая кислота



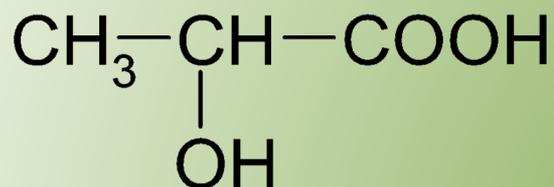
Формула	Название по IUPAC [рациональное название]	Тривиальные названия кислоты и соли	Т. пл. оС *
$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Гидроксиэтановая кислота	Гликолевая, Гликолаты	80
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	2-гидроксипропановая кислота, [α-оксипропионовая]	Молочная, Лактаты (лат. lactis - молоко)	18
$\text{HOOC—CH}_2\text{—CH—COOH} \\ \\ \text{OH}$	Гидроксипентандиовая 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} $	2-гидрокси-1,2,3-пропантрикарбоновая кислота	Лимонная кислота, Цитраты (лат. citrus - лимон)	153
$ \begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{HO}-\text{CH} \\ \\ \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array} $	1-гидрокси-1,2,3-пропантрикарбоновая кислота	Изолимонная кислота, Изоцитраты	100
$ \begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array} $	2,3-дигидроксипропандиндикарбоновая кислота, [α,β-диоксиянтарная кислота]	Винная кислота, Тартраты	205
	2-гидроксибензойная кислота, орто-гидроксибензойная 4	Салициловая кислота, Салицилаты (лат. salix - ива)	159

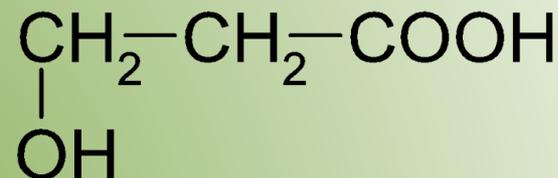
* 2. Изомерия

* 2.1. Структурная изомерия

* 2.1.1. Изомерия положения гидроксигруппы

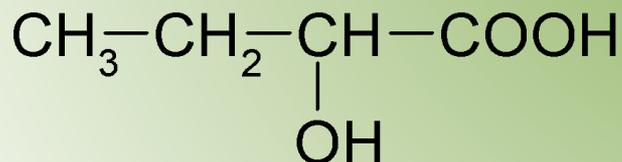


2-гидроксипропановая кислота

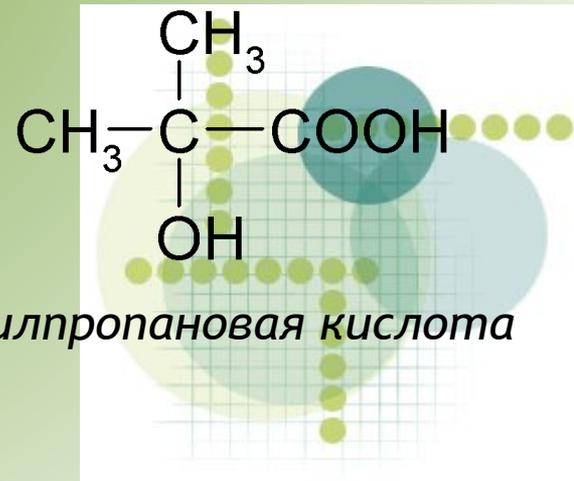


3-гидроксипропановая кислота

* 2.1.2. Изомерия углеродного скелета

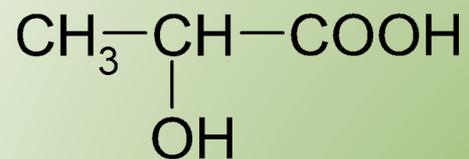


2-гидоксибутановая кислота



2-гидокси-2-метилпропановая кислота

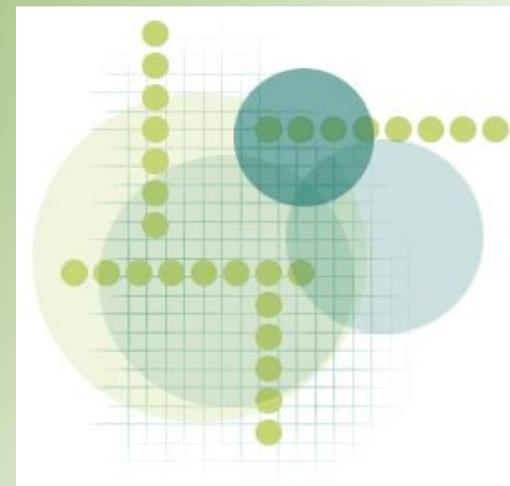
*2.1.3. Межклассовая изомерия



2-гидроксипропановая кислота

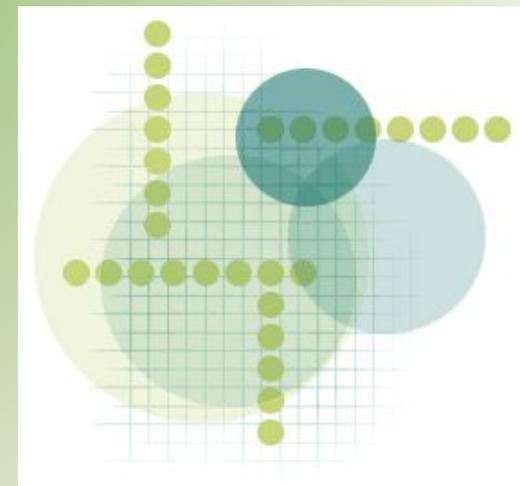
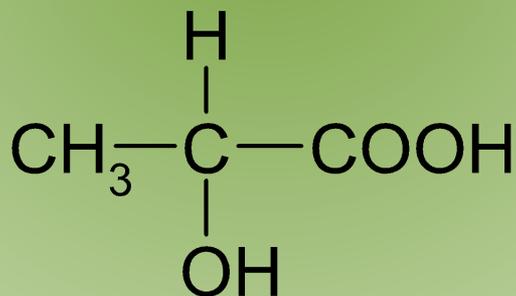


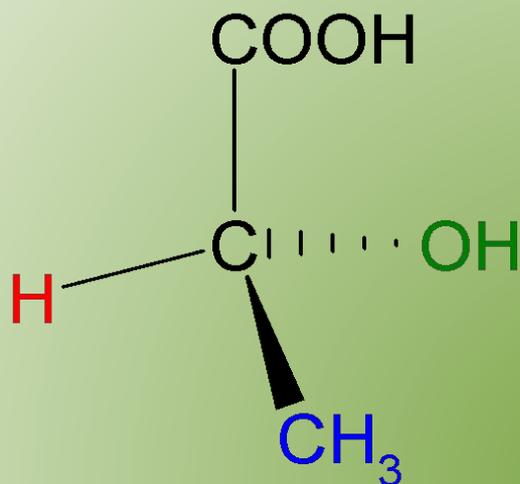
метоксиуксусная кислота



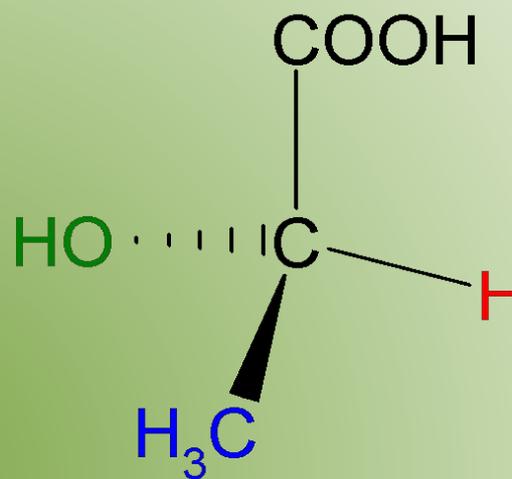
* 2.2. Пространственная изомерия

- * 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.





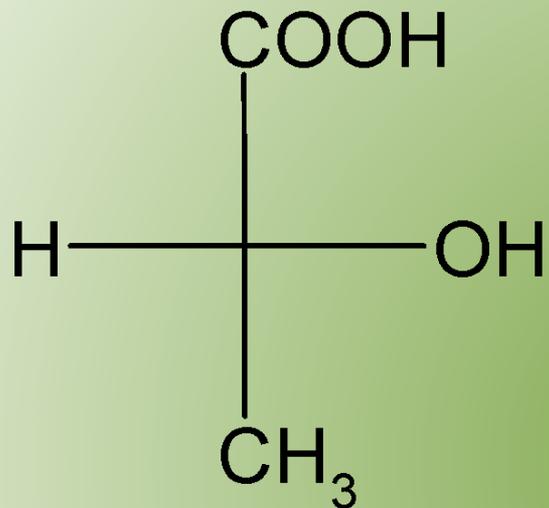
L - молочная кислота



D - молочная кислота

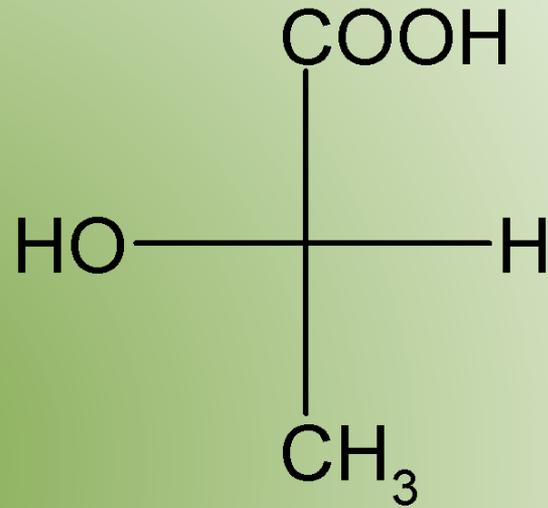
Несовместимость предмета и его зеркального отражения называется хиральностью (греч. χεῖρ - рука).





D-молочная кислота

(лат. dextrus - правый, laevus (читается “лэвус”) - левый).



L-молочная кислота



* 2. Физические и биологические свойства

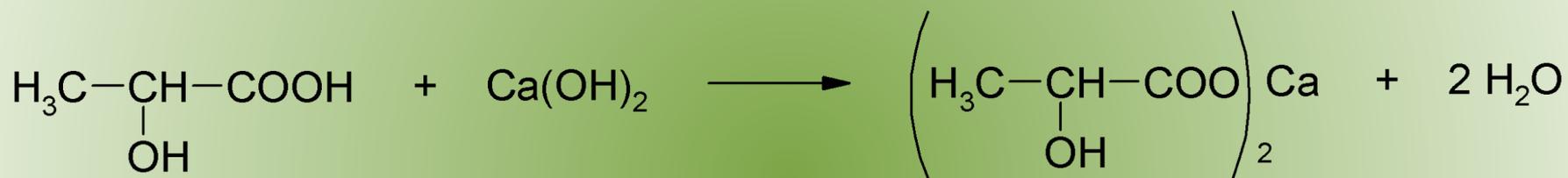
- * Гидроксикислоты являются, как правило, твёрдыми телами. Рацемическая молочная кислота может быть жидкой (т. пл. 18оС).
- * Запахом гидроксикислоты почти не обладают.
- * Гидроксикислоты имеют очень большое значение в биологической химии; их можно встретить во многих очень важных метаболических путях - 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



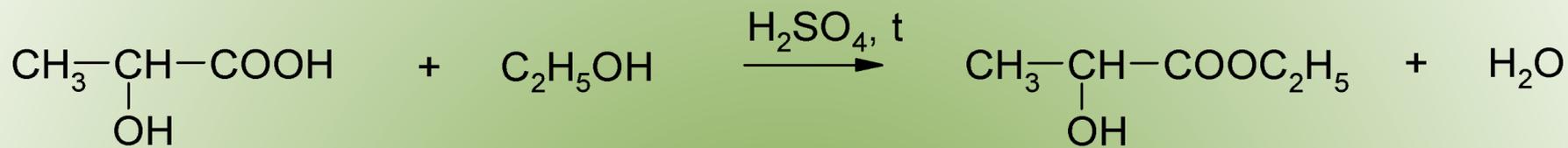
молочная кислота

лактат кальция

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

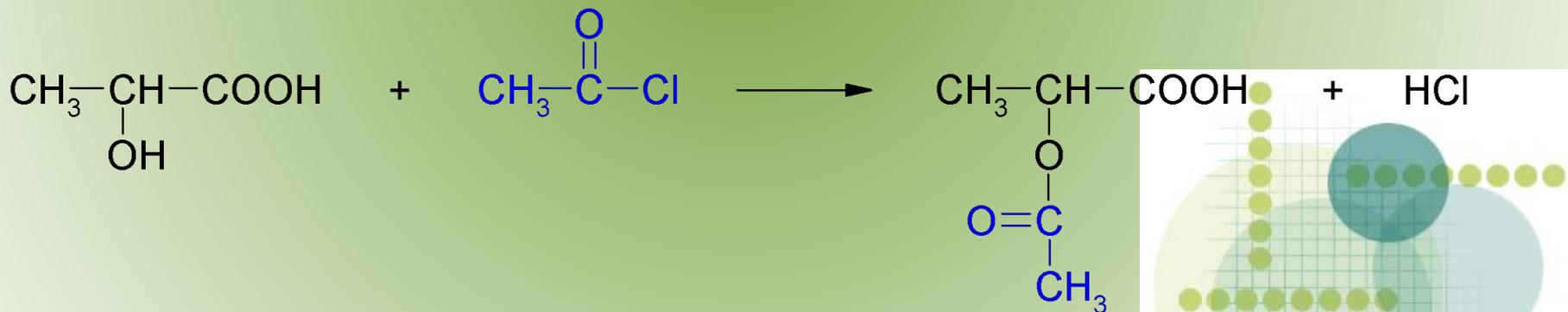


*3.2. Образование сложных эфиров

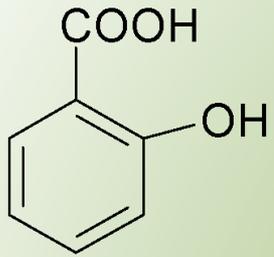


этиллактат

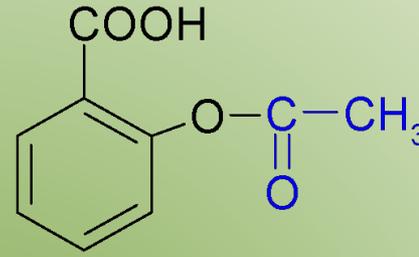
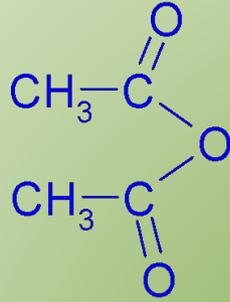
Этиллактат (этиловый эфир молочной кислоты), бесцветная жидкость, т. кип. 154 оС. Используется как растворитель эфиров целлюлозы и олиф и как ароматизирующее вещество для пищевых продуктов.



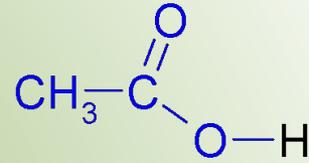
ацетилхлорид 2-ацетоксипропановая кислота



+



+

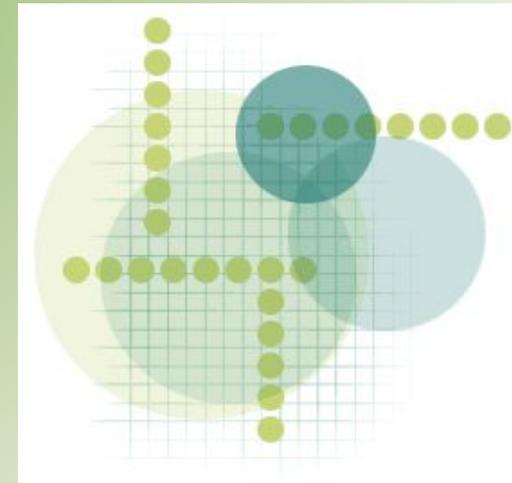


салициловая
кислота

уксусный
ангидрид

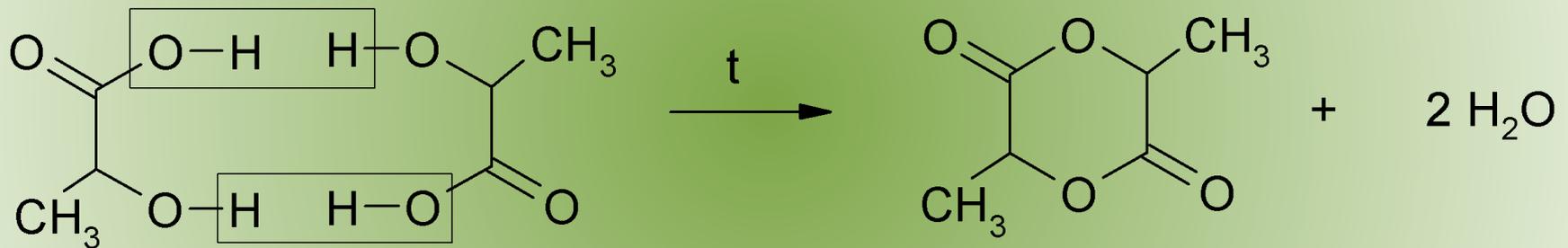
ацетилсалициловая
кислота

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:

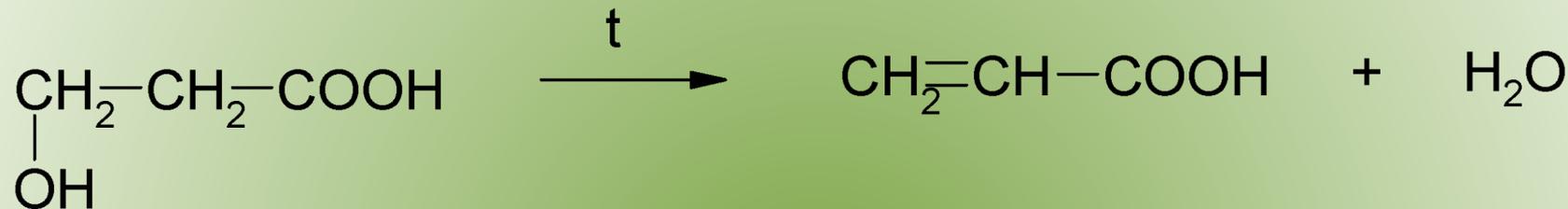


молочная кислота

лактид

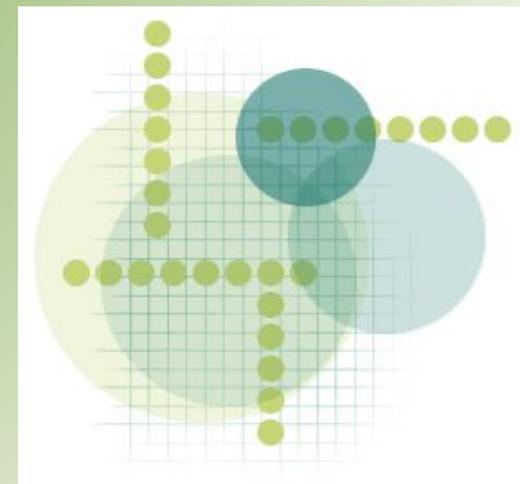


*β-Гидроксикислоты при нагревании отщепляют воду (реакция элиминирования), образуя ненасыщенные кислоты:

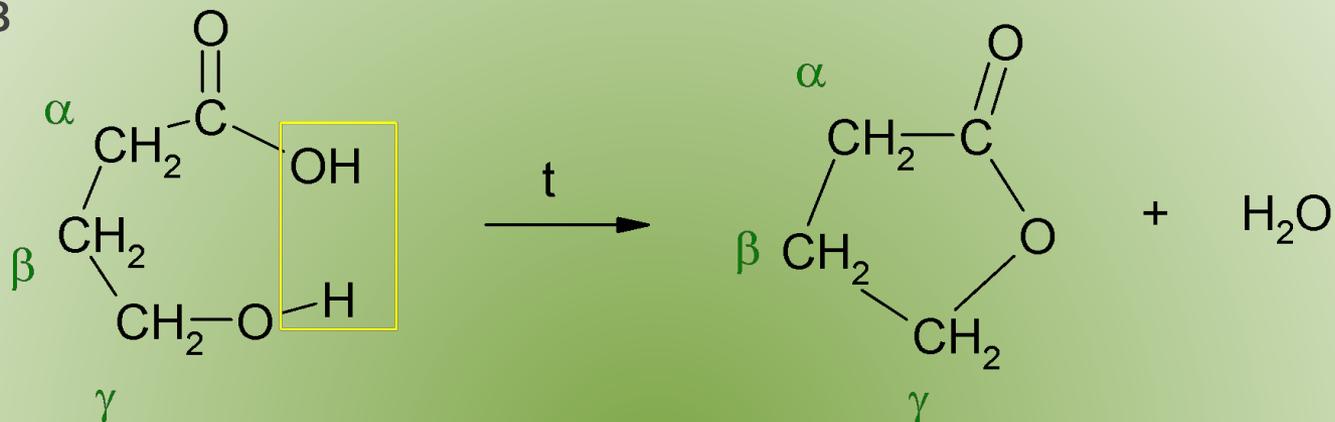


*β-гидроксипропионовая
кислота*

*пропеновая (акриловая)
кислота*

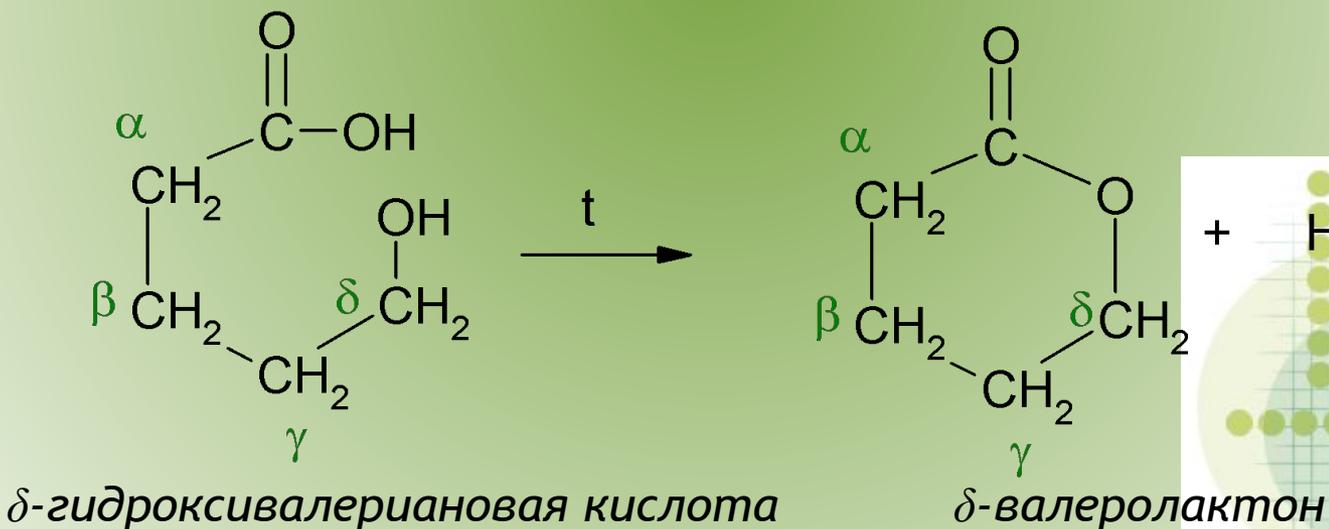


* γ - и δ -гидроксикислоты при нагревании отщепляют воду, циклизируются с образованием лактонов - циклических сложных эфиров



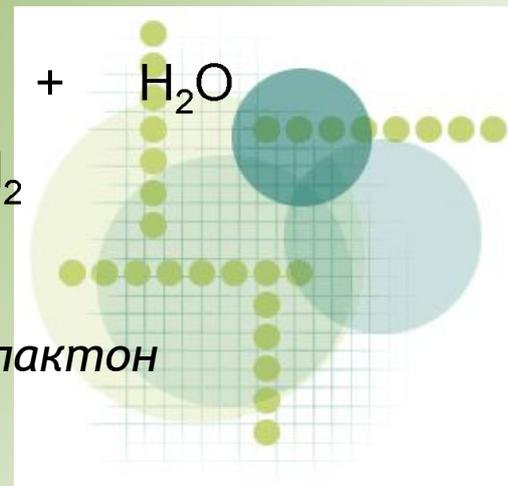
γ -гидроксимасляная кислота

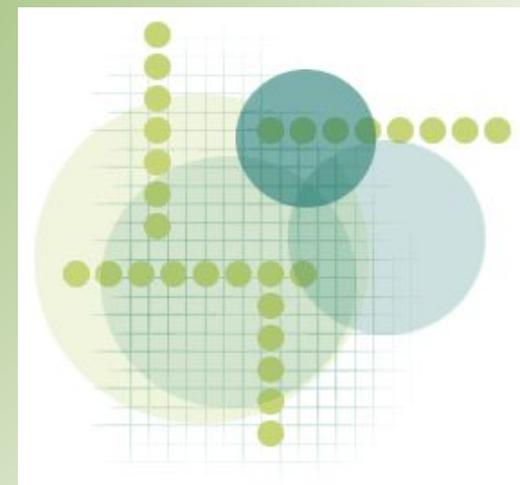
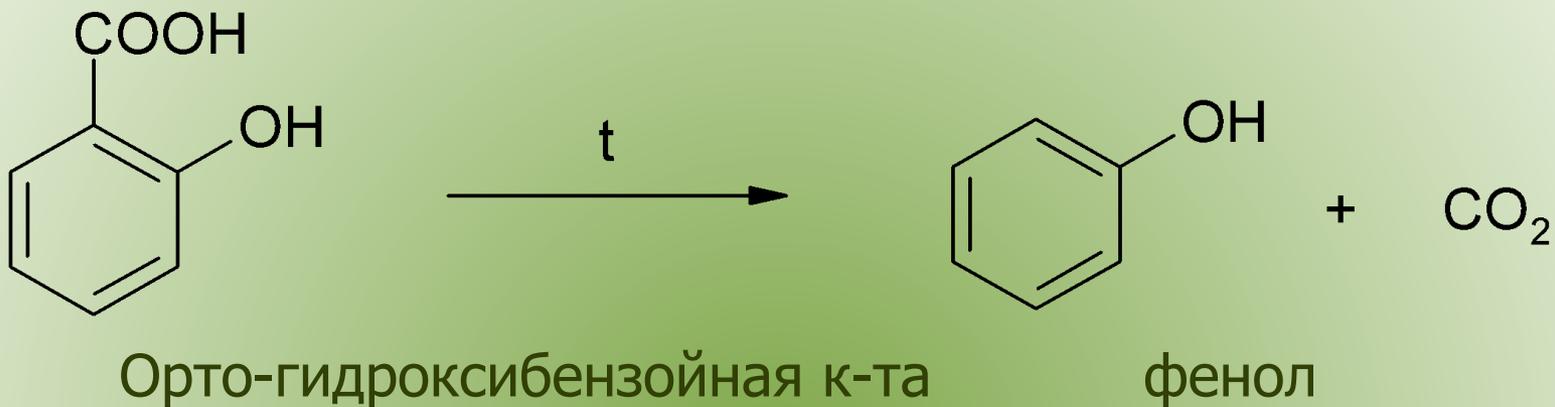
γ -бутиролактон



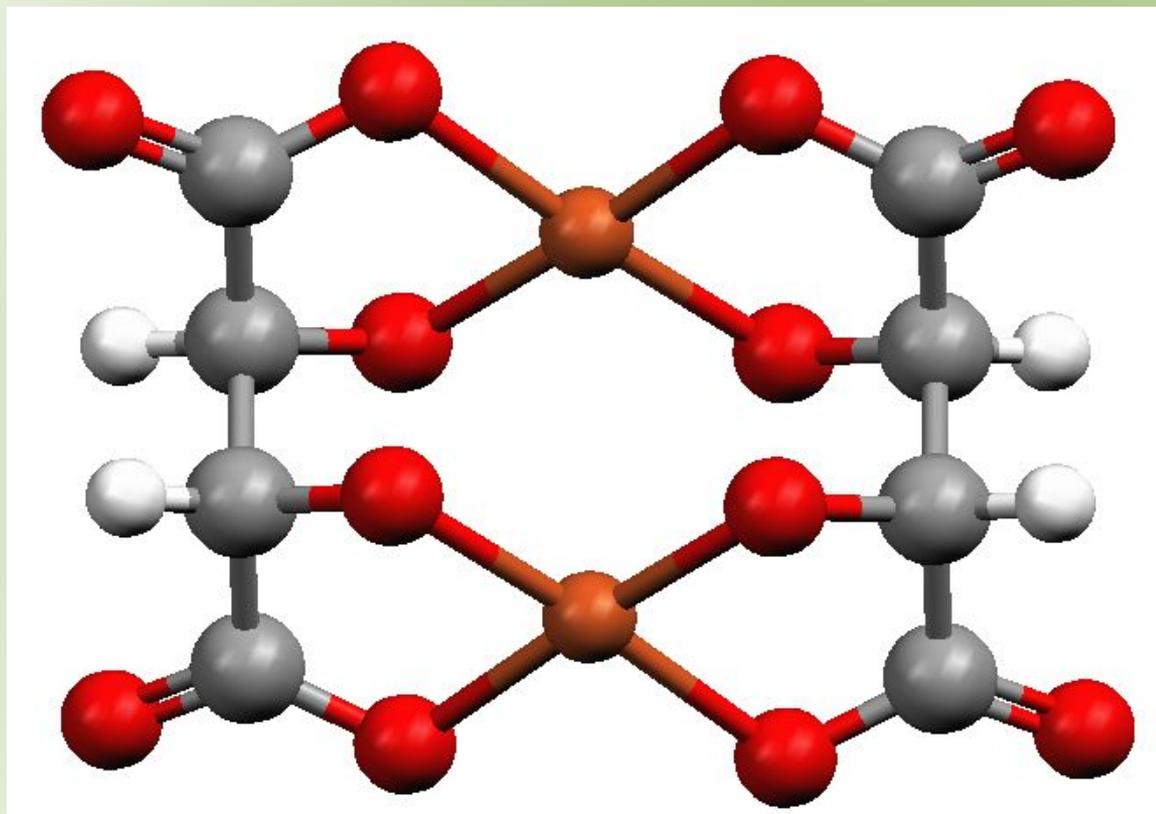
δ -гидроксивалериановая кислота

δ -валеролактон





*3.5. Специфические свойства винной кислоты -
образование хелатных комплексов с ионами металлов



* 4. Получение

* 1. Из природных источников

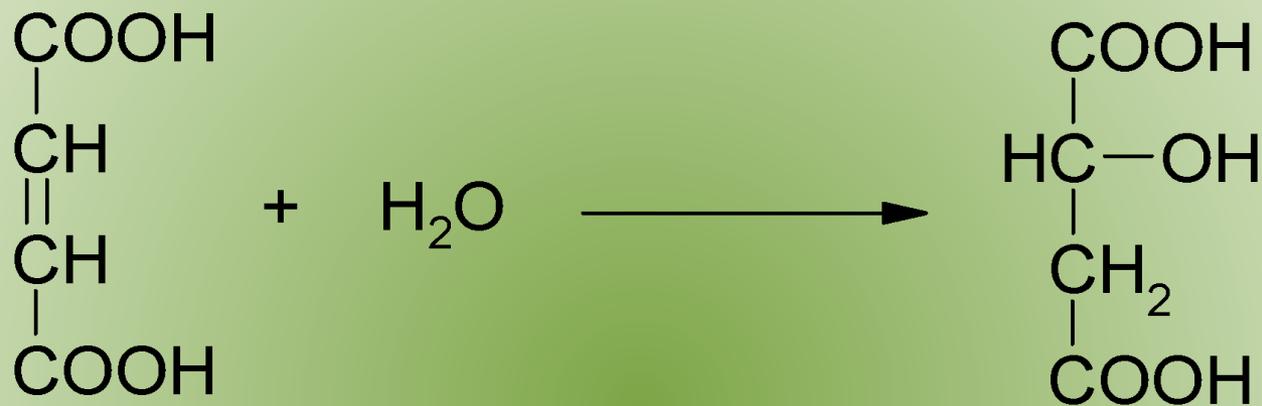
* молочная кислота - из скисшего молока (К. Шееле, 1780),

* яблочная - из яблок (К. Шееле),

* винная кислота - из винного камня (К. Шееле, 1769).



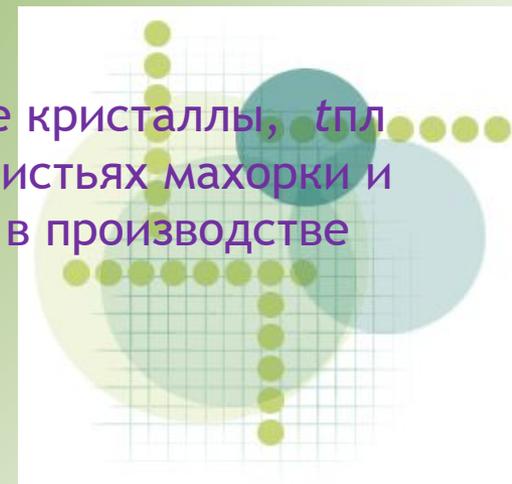
*2. Присоединение воды к ненасыщенным кислотам



малеиновая кислота

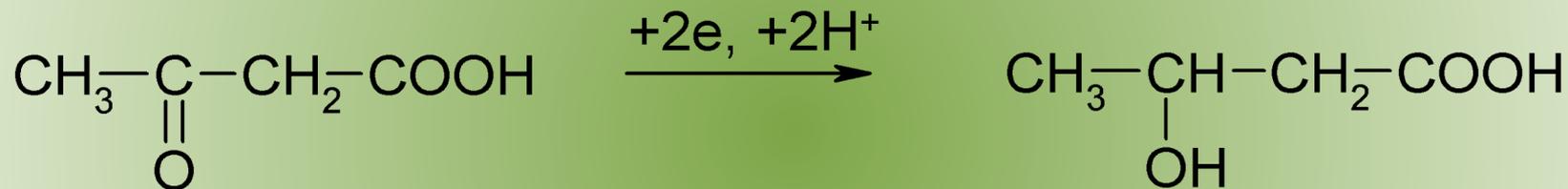
яблочная кислота

Яблочная кислота (HOOC—CHON—CH₂—COOH), бесцветные кристаллы, *t*_{пл} 100 °С; содержится в яблоках, плодах рябины, малине, листьях махорки и хлопчатника. Применяется в пищевой промышленности - в производстве вина, фруктовых вод, кондитерских изделий.

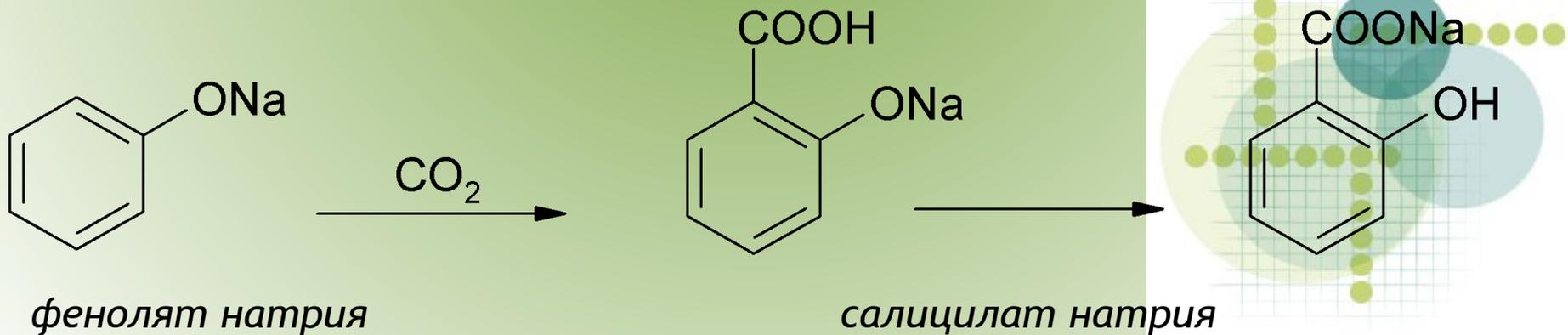




3. Восстановление оксокислот



5. Получение салициловой кислоты - реакция Кольбе-Шмитта



**Спасибо
за
Ваше внимание!**

