

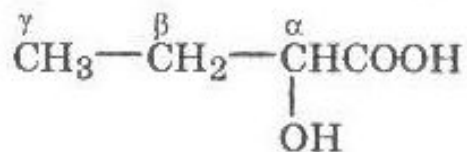


ГИДРОКСИКАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

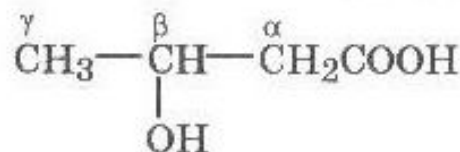
Соединения, молекулы которых содержат и спиртовые и карбоксильные группы.

Наиболее значимыми являются:

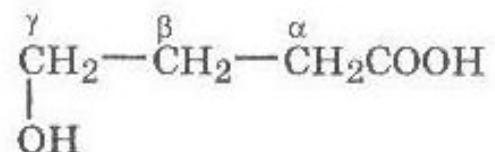
Формула	Тривиальное название кислоты	Название солей
$\text{CH}_3 - \overset{*}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{COOH}$	Молочная	Лактаты
$\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \overset{*}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{COOH}$	Яблочная	Малаты
$\text{HOOC} - \overset{*}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \overset{*}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{COOH}$	Винная	Тартраты
$\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \overset{\text{COOH}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	Лимонная	Цитраты



α-гидроксимасляная кислота



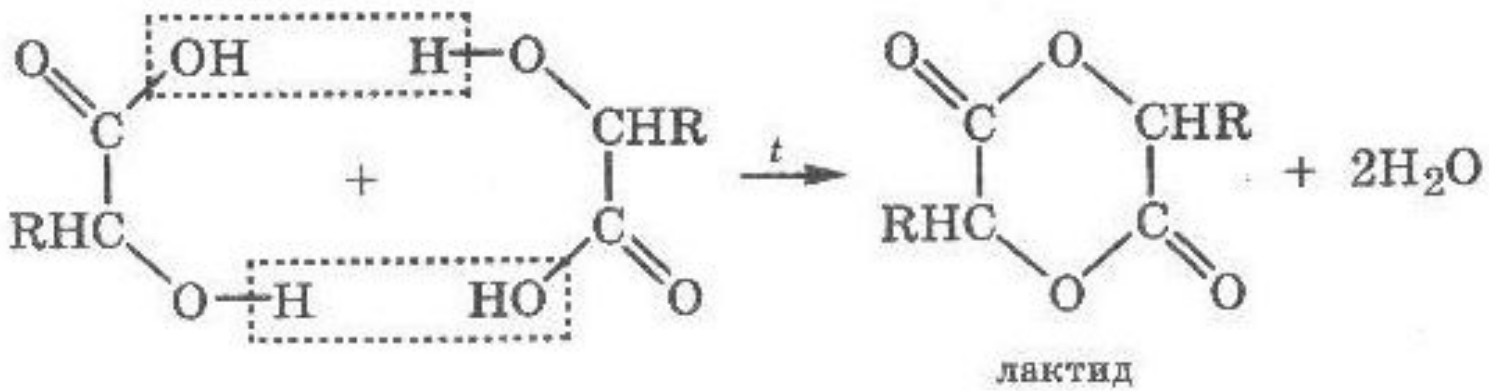
β-гидроксимасляная кислота



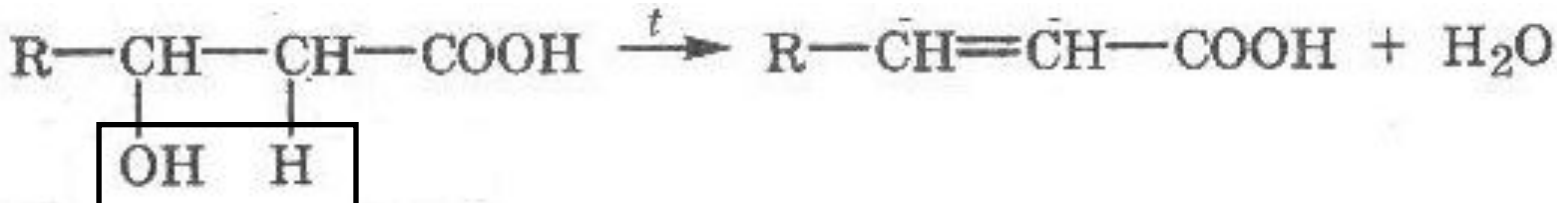
γ-гидроксимасляная кислота

Специфические свойства

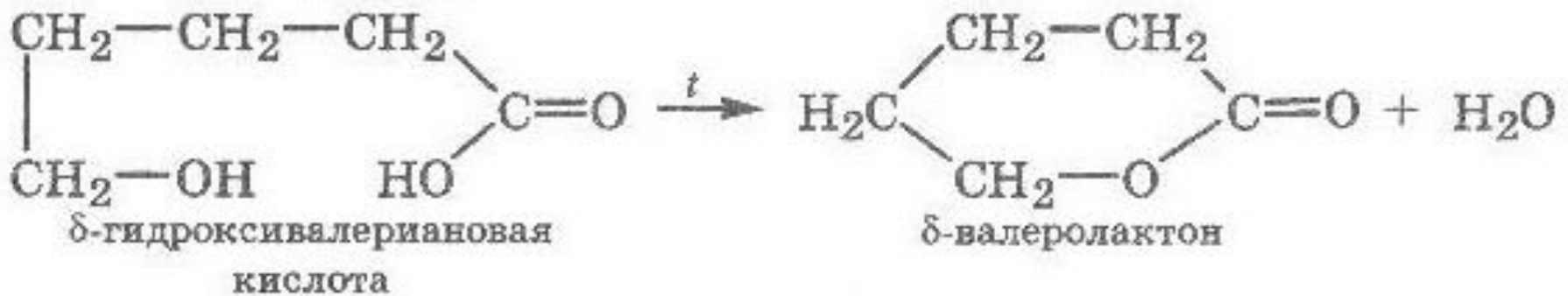
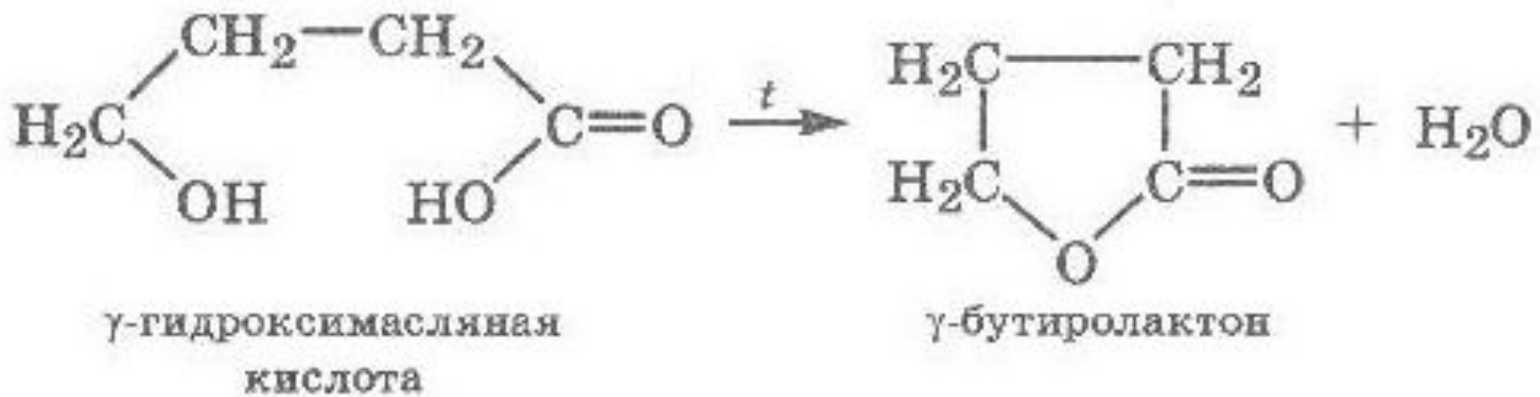
1. α-Гидроксикислоты дегидратируются **межмолекулярно**, с образованием *циклических сложных эфиров (лактидов)*



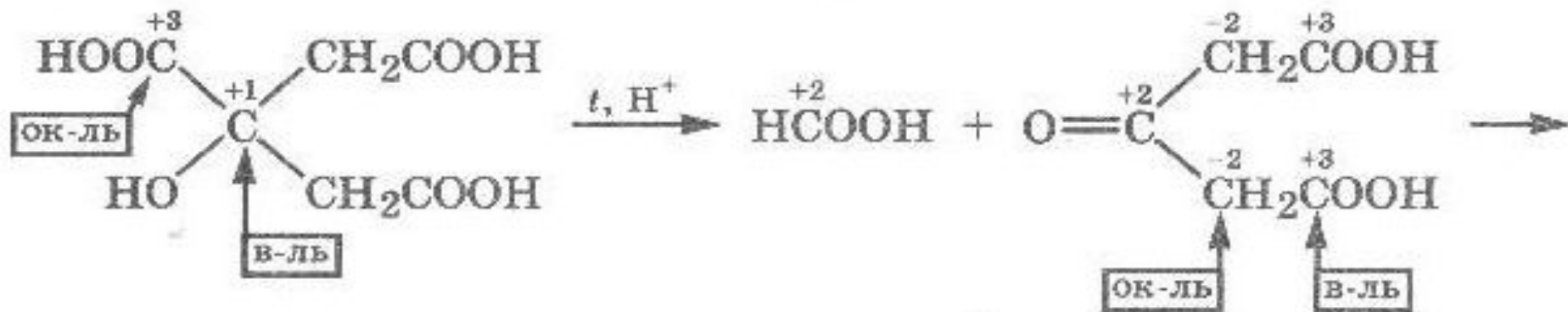
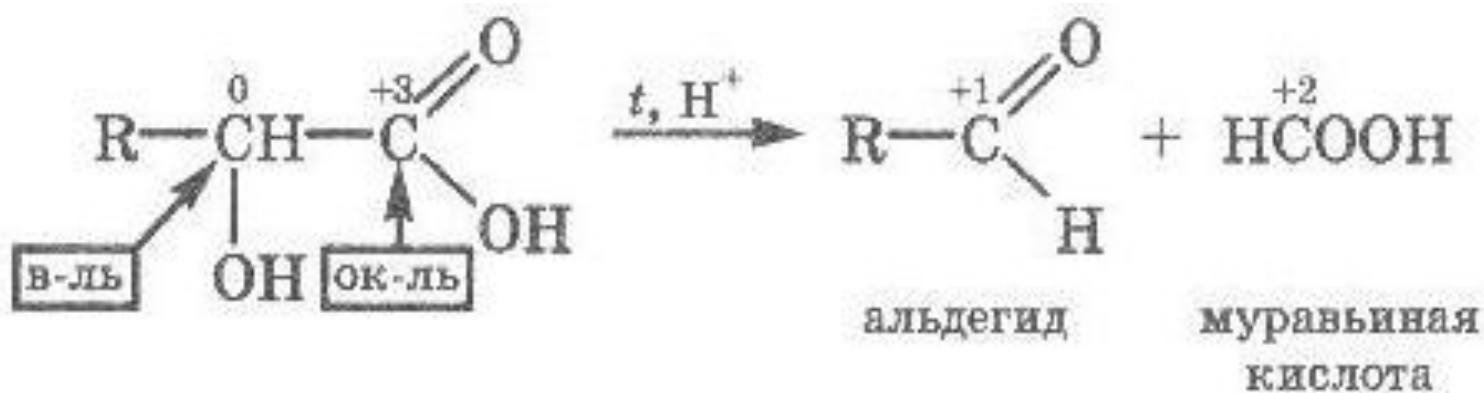
β-Гидроксикислоты дегидратируются **внутримолекулярно**, с образованием *непредельных кислот*.



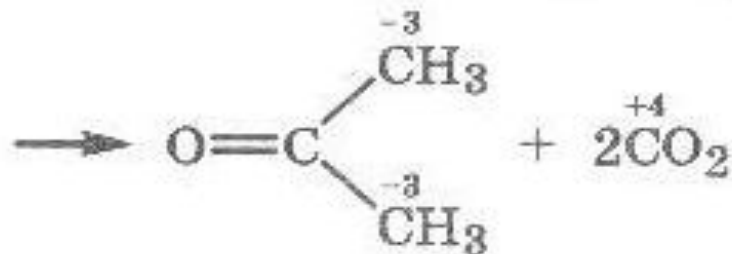
γ и δ -гидроксикислоты из-за близости $-\text{OH}$ и COOH – групп легко дегидратируются с образованием циклических внутренних сложных эфиров - **лактонов**



2. Внутримолекулярная Ox/Red дисмутация α -гидроксикислот приводит к образованию муравьиной *k*-ты и альдегида или кетона:

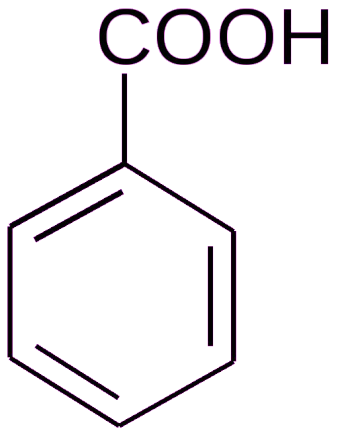


Лимонная к-та



**АРОМАТИЧЕСКИЕ
И
ГЕТЕРОАРОМАТИЧЕСКИЕ
карбоновые кислоты**



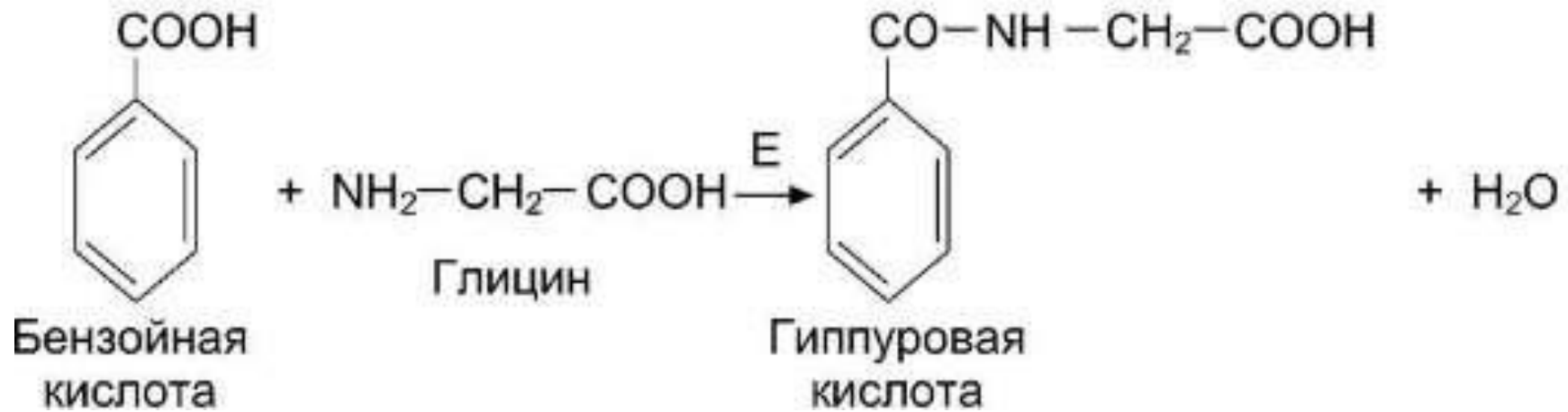


Бензойная кислота

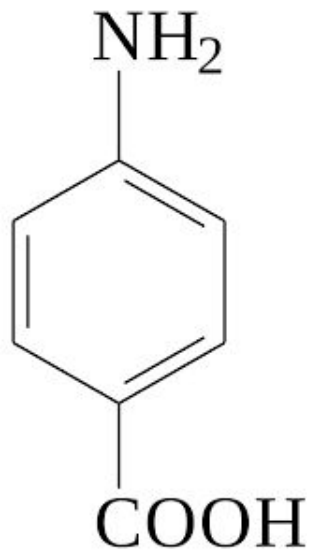
Применяют при кожных заболеваниях, как наружное антисептическое (противомикробное) и фунгицидное (противогрибковое) средства, а её натриевую соль — как отхаркивающее средство.

Обезвреживание бензойной кислоты

глицинтрансфераза



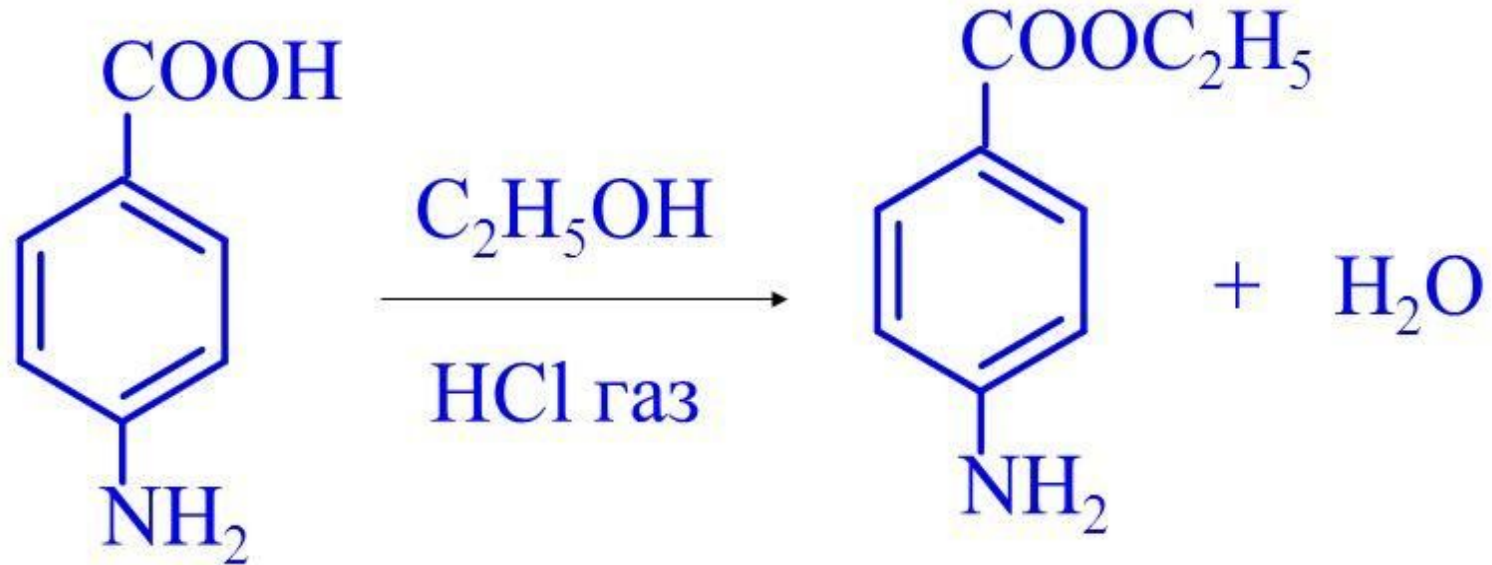
По скорости образования и выделения гиппуровой кислоты с мочой после приема бензойной кислоты судят о функции печени и ее роли в обезвреживании токсичных продуктов.

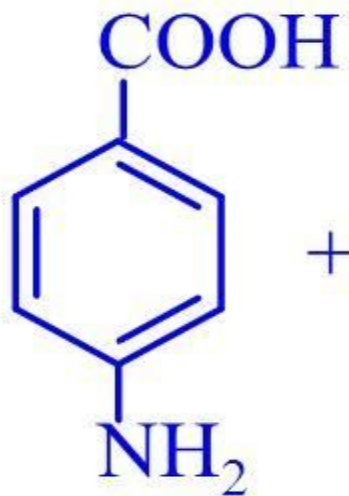


p-аминобензойная кислота **(витамин В₁₀)**

- участвует: в усвоении белка, в выработке красных кровяных телец;
- активизирует: кишечную микрофлору, синтез интерферона;
- повышает эффективность витамина С;
- препятствует образованию тромбов;
- антиоксидант и др.

Местноанестезирующие средства:



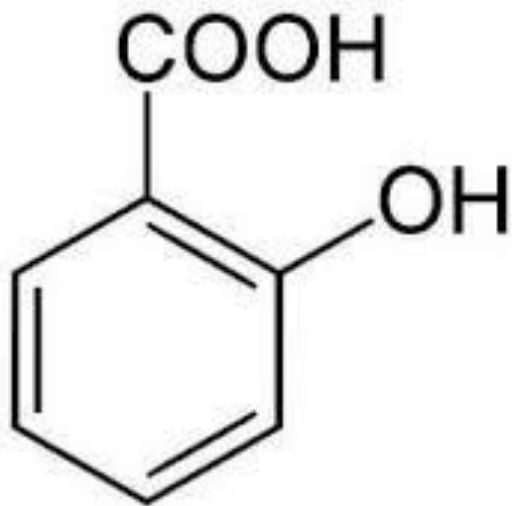


N,N-диэтиламиноэтанол



ФЕНОКИСЛОТЫ

Сильные кислоты. Проявляют свойства фенолов и кислот.

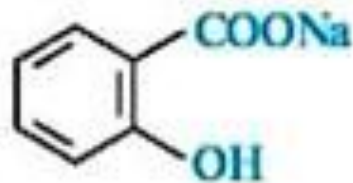


Обладает более кислотными свойствами, чем ее мета- и пара-изомеры.

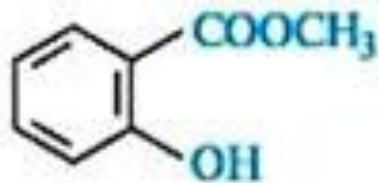
о-гидроксibenзойная кислота
(салициловая кислота)

Салициловая кислота оказывает жаропонижающее, антигрибковое и болеутоляющее действие.

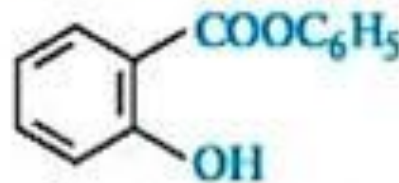
Некоторые производные салициловой кислоты как лекарственные средства



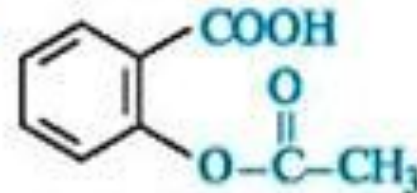
салицилат
натрия



метилсалицилат



фенилсалицилат
(Салол)



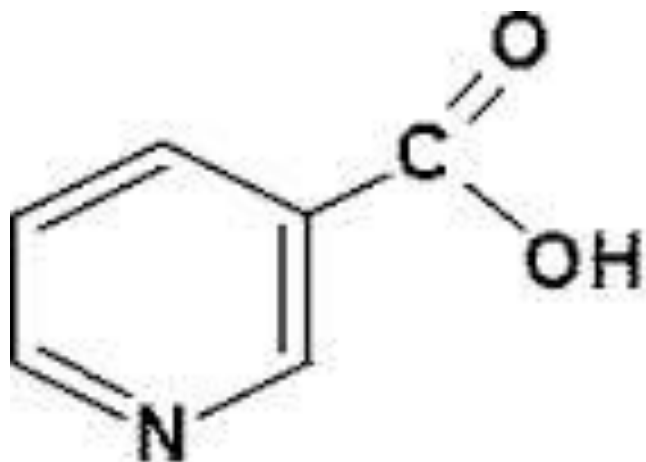
ацетилсалициловая
кислота (аспирин)

Написать самостоятельно реакции их получения

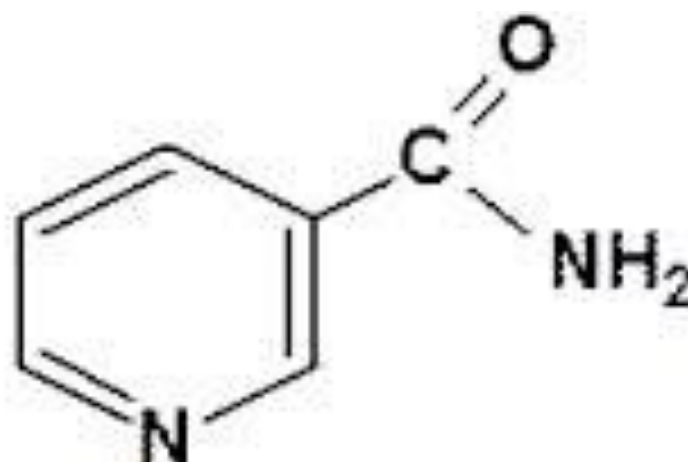
Препараты (кроме салола) оказывают
анальгетическое, жаропонижающее и
противовоспалительное действие.

Салол - дезинфицирующее средство при кишечных
заболеваниях.

В кислой среде не гидролизуется, используют как
материал для защитных оболочек лекарственных
средств.



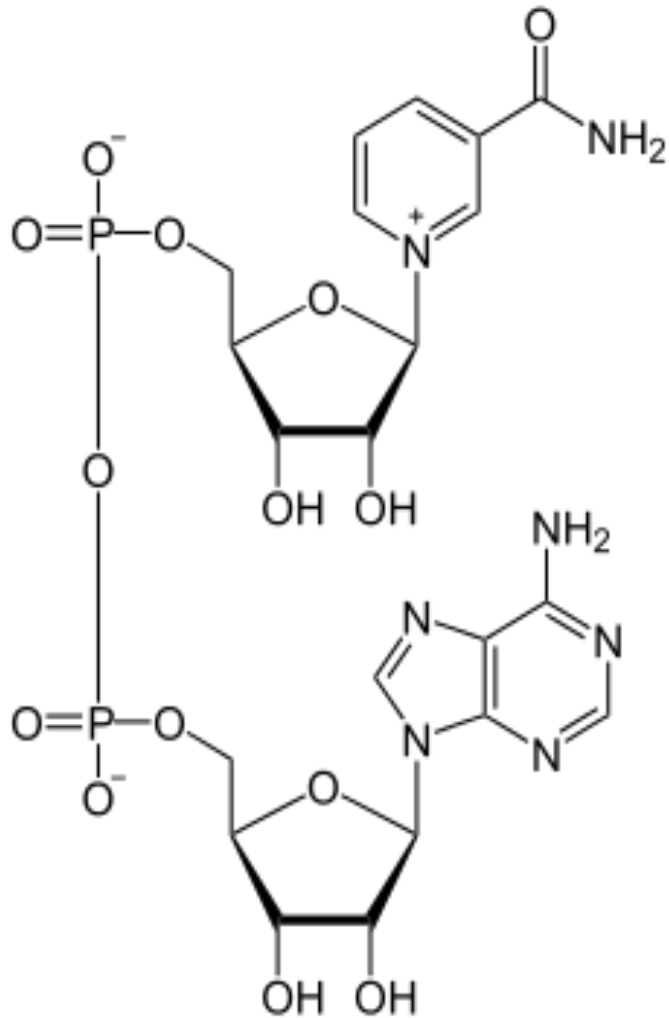
Никотиновая кислота
(витамин РР, витамин В₃)



Никотинамид

В организме никотиновая кислота превращается в никотинамид, который входит в состав **коферментов НАД** и **НАДФ**, переносящих водород, участвующих в метаболизме белков, жиров, аминокислот, пуринов, тканевом дыхании.

Никотинамидадениндинуклеотид (НАД)

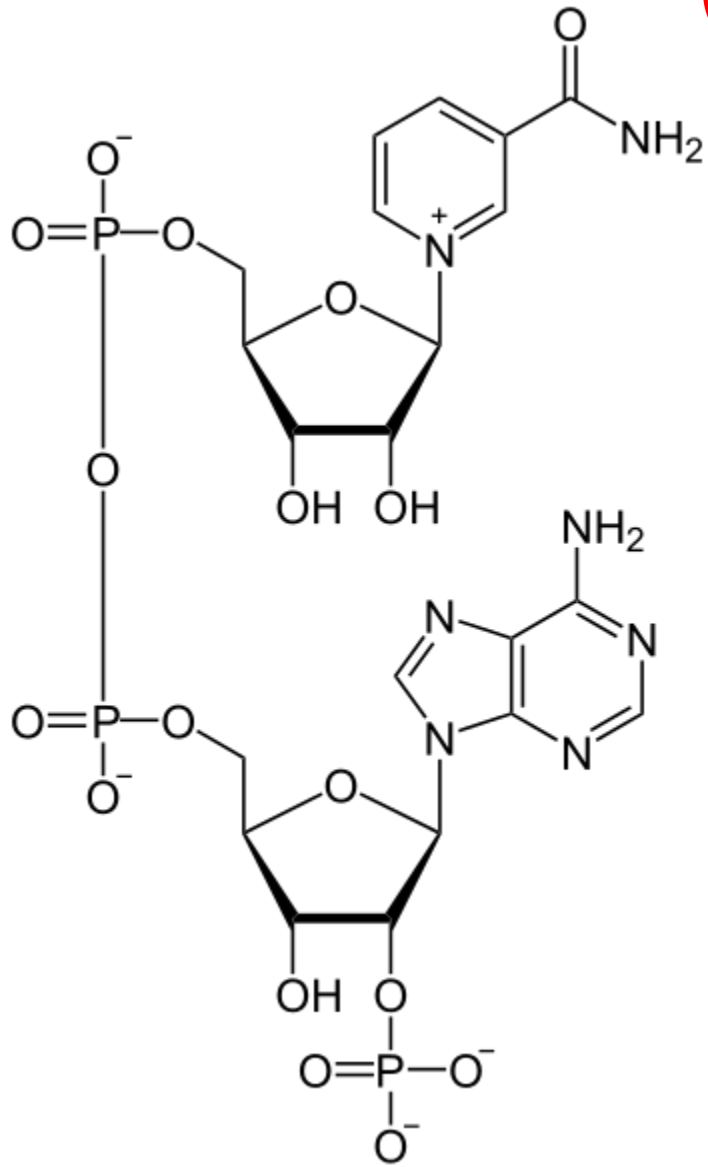


Кофермент НАД представляет собой динуклеотид и состоит из двух **нуклеотидов**, соединённых своими **фосфатными** группами.

Один из нуклеотидов в качестве **азотистого основания** содержит **аденин**, другой — **никотинамид**.

Никотинамидадениндинуклеотид существует в двух формах: **окисленной** (НАД⁺) и **восстановленной** (НАДН).

Никотинамидадениндинуклеотидфосфат (НАДФ)



Кофермент НАДФ, отличается от **НАД** содержанием ещё одного остатка фосфорной кислоты, присоединённого к **гидроксилу** одного из остатков **D-рибозы**. **НАД** и **НАДФ** содержатся во всех типах клеток.

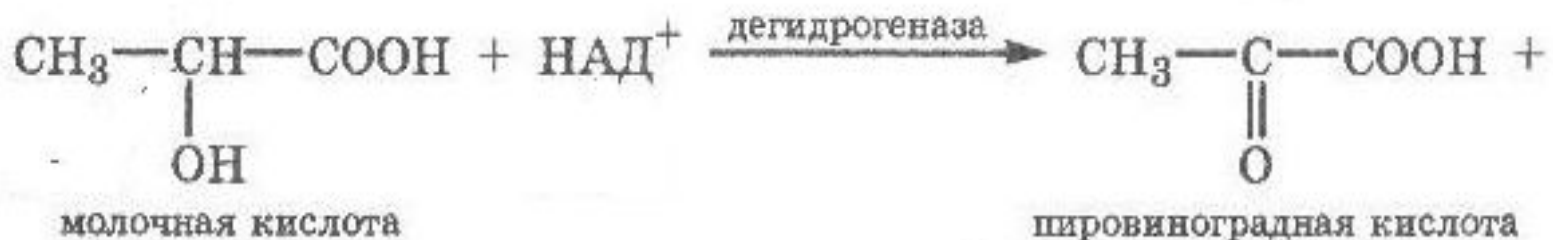


**ОКСОКАРБОНОВЫЕ
КИСЛОТЫ**

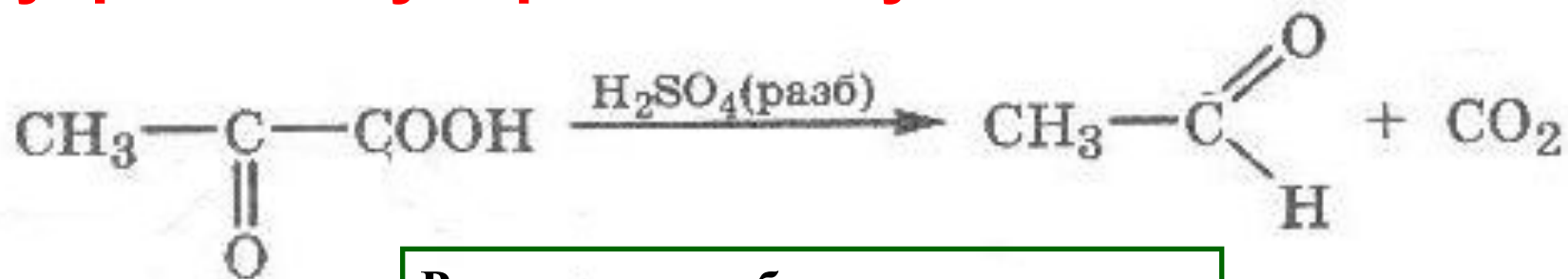
Формула	Название кислоты	Название солей	Биологическая роль кислоты
$\text{HOOC}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}$	Глиок- сидовая	Глиок- силаты	Это единственная α -альде- гидокислота. Встречается в недозрелых фруктах
$\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{O} \end{array}-\text{COOH}$	Пирови- ноград- ная	Пирува- ты	Важнейший промежуточ- ный метаболит в живых системах
$\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{O} \end{array}-\text{CH}_2\text{COOH}$	Ацето- уксус- ная	Ацето- ацетаты	Образуется в организме при β -окислении жирных кислот; накапливается при сахарном диабете
$\text{HOOC}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{O} \end{array}-\text{CH}_2\text{COOH}$	Щавеле- воуксус- ная	Оксало- ацетаты	Метаболит, участвующий в цикле Кребса
$\text{HOOC}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{O} \end{array}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	α -Оксо- глутаро- вая	α -Оксо- глутара- ты	Метаболит, участвующий в цикле Кребса и в син- тезе глутаминовой и γ - аминомасляной кислот

Являются естественными продуктами обмена веществ. Обладают свойствами, характерными для кислот, альдегидов и кетонов.

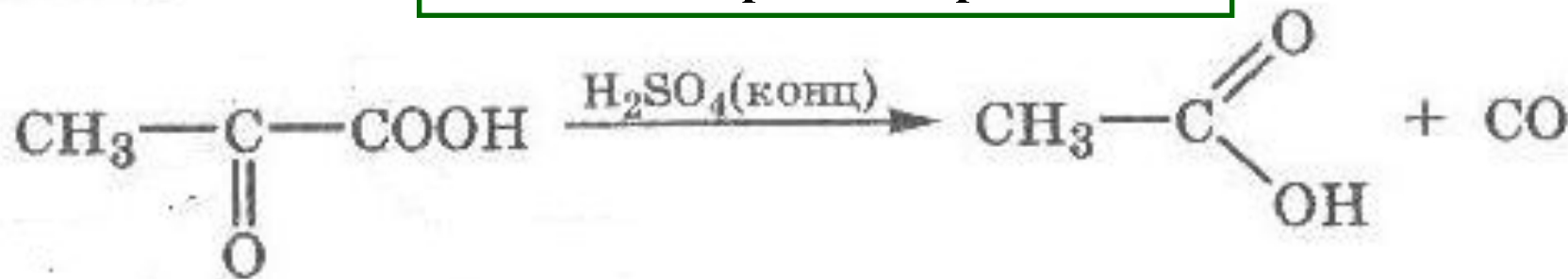
Данные кислоты в организме образуются при окислении соответствующих гидроксикарбоновых кислот с помощью дегидрогеназ с окисленной формой кофактора НАД⁺:



Внутримолекулярная дисмутация



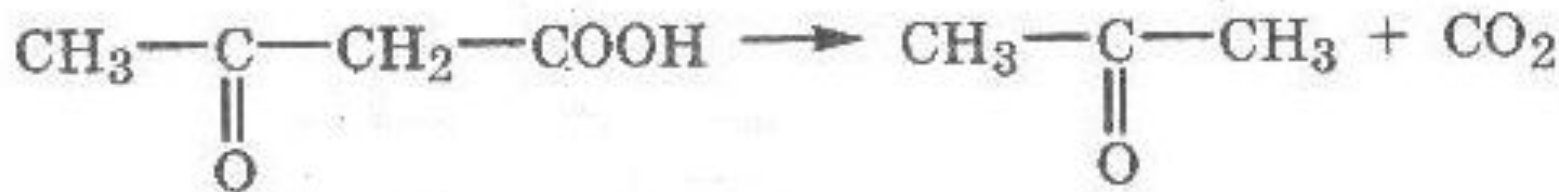
Реакция декарбоксилирования



Пировиноградная к-та

Реакция декарбонилирования

В отличие от α -оксокарбоновых к-т, декарбоксилирование β -оксокарбоновых к-т протекает легче (даже при комнатной температуре).



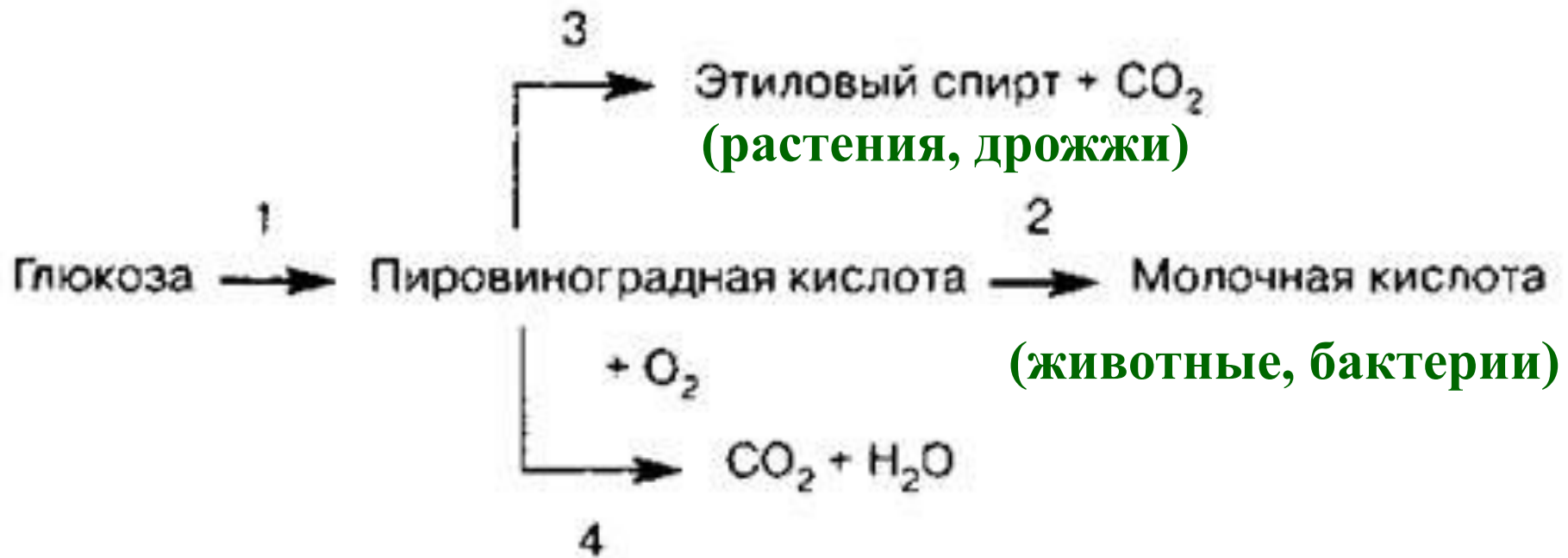
ацетоуксусная кислота

ацетон

ОКСОКИСЛОТЫ. РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ.

Пировиноградная кислота является одним из промежуточных продуктов молочнокислого и спиртового брожения углеводов, ее соли называют пируватами.

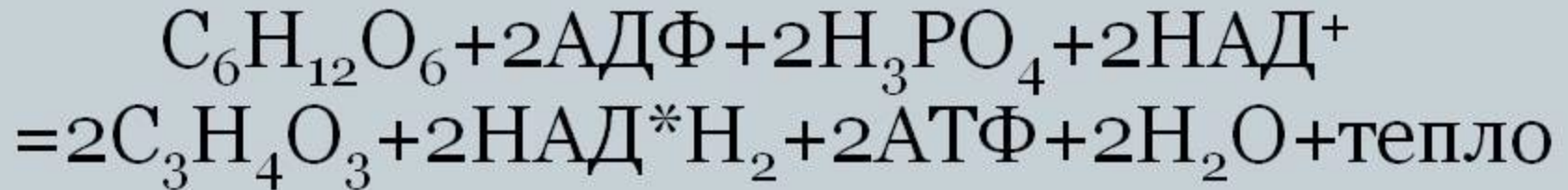
2 и 3 путь (гликолиз), если мало O_2 или организм – принципиальный анаэроб



Анаэробный обмен (гликолиз)



- Процесс анаэробного расщепления глюкозы.
- Уравнение гликолиза:

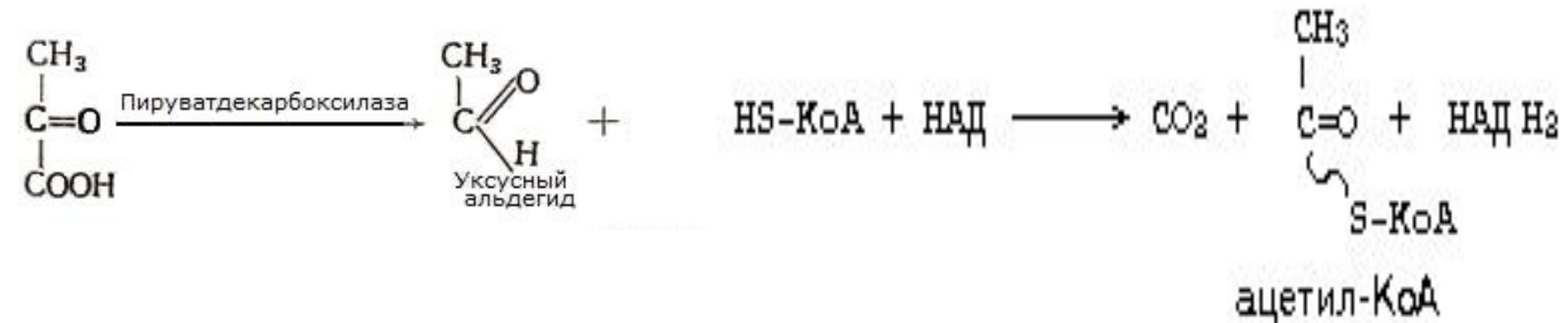


$\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$ - пируват (пировиноградная кислота)

ПВК легко декарбоксилируется при нагревании с разб. H_2SO_4

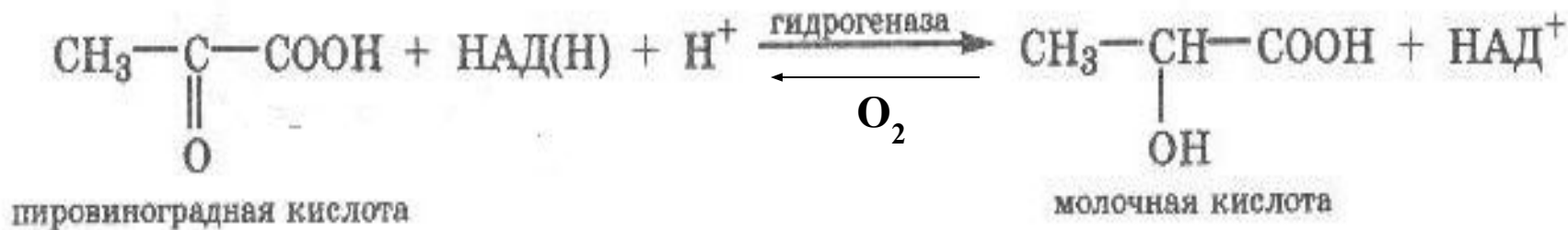


In vivo эта реакция протекает в присутствии фермента декарбоксилазы и соответствующего кофермента. Образующийся “активный ацетальдегид” далее окисляется в ацетилкофермент А



Реакции восстановления

Гидрирование



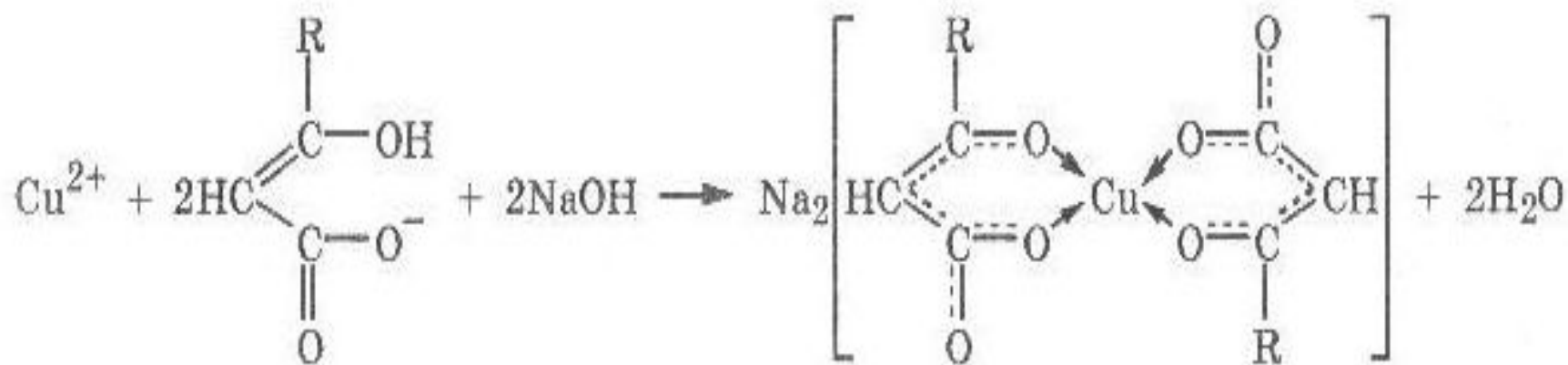
Трансаминирование

Основной метод биосинтеза α -аминокислот из α -оксокислот.



Реакции комплексообразования

Оксокарбоновые к-ты являются активными ди- и полидентатными лигандами и образуют устойчивые хелаты с ионами-комплексообразователями:



На данных реакциях основано применение оксокарбоновых кислот для приготовления лекарственных препаратов для вывода ионов металлов-токсикантов из организма.

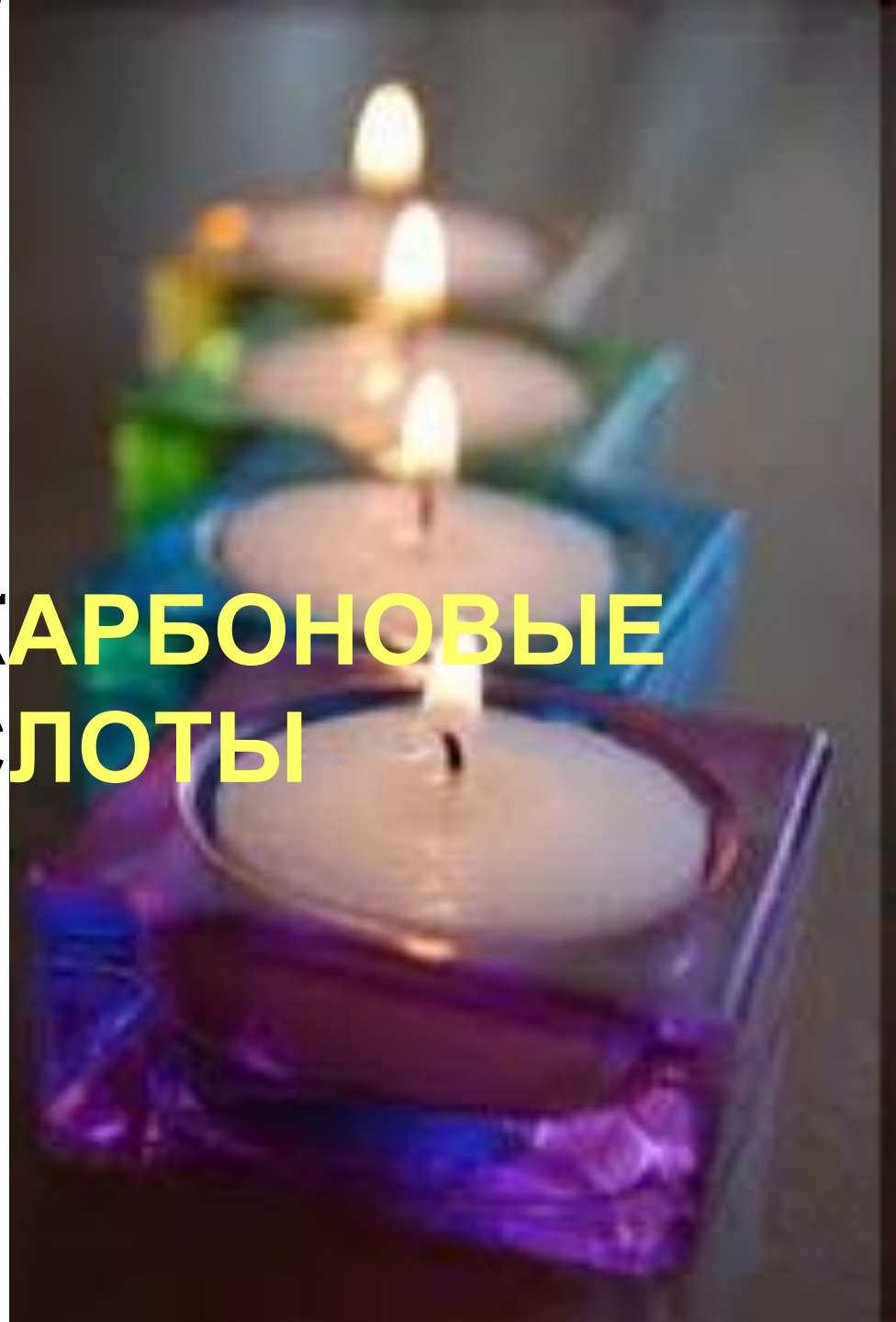
«КЕТОНОВЫЕ» ТЕЛА

«Кетоновые» или «ацетоновые» образуются *in vivo* в процессе метаболизма высших жирных кислот. Процесс образования кетоновых тел активируется при сахарном диабете и голодании





ВЫСШИЕ КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ



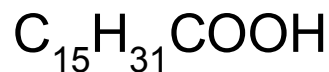
- это КК с числом углеродных атомов больше 10.

насыщенные

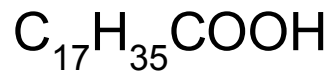
мононенасыщенные

полиненасыщенные

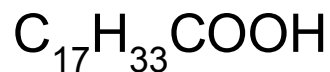
Пальмитиновая к-та



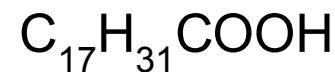
Стеариновая к-та



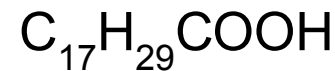
Олеиновая к-та



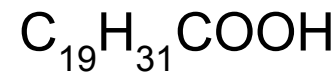
Линолевая к-та



Линоленовая к-та



Арахидоновая к-та

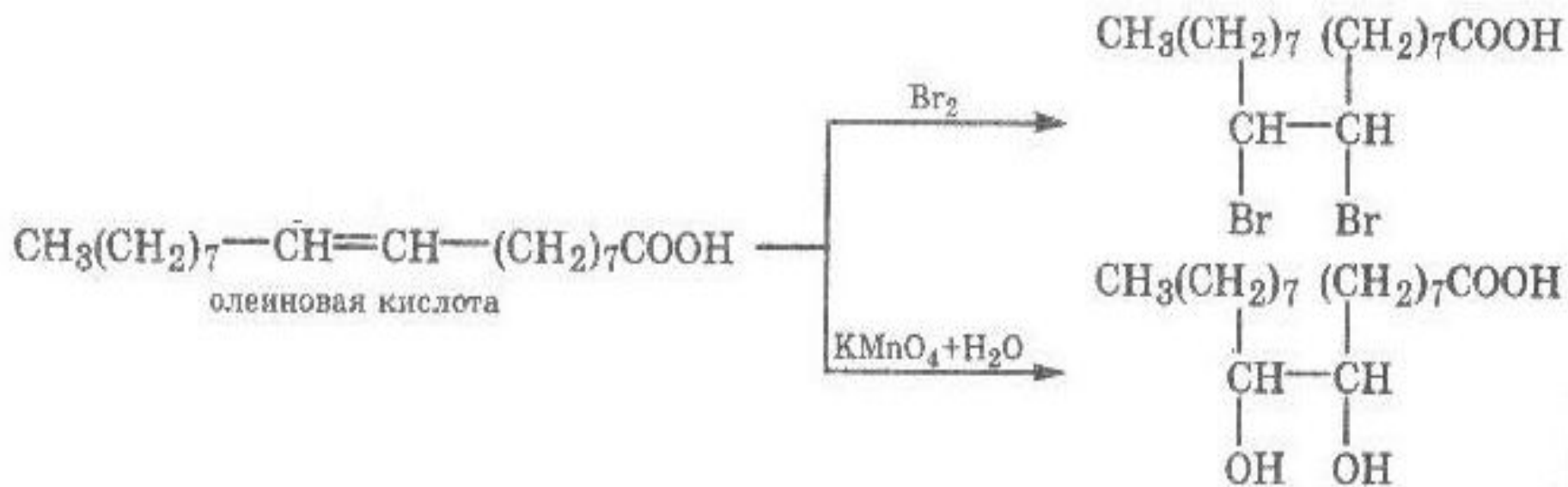


ТВЕРДЫЕ

ЖИДКИЕ

Высшие карбоновые кислоты проявляют свойства низших карбоновых кислот.

Ненасыщенные легко вступают в реакции по кратным связям.



Ненасыщенные ВКК значительно легче окисляются в организме и могут ограничивать в нем свободнорадикальное окисление.

При полном гидрировании превращаются в предельные:

