



Биологически важные поли- и гетерофункциональные соединения



Поли- и гетерофункциональные
соединения обладают типичной
реакционной способностью

Взаимное влияние функ. групп
приводит к появлению
специфических свойств



Полифункциональные соединения

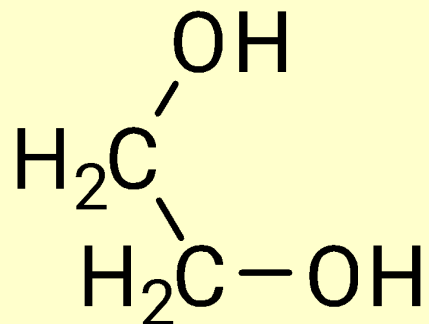
Многоатомные спирты

Двухатомные фенолы

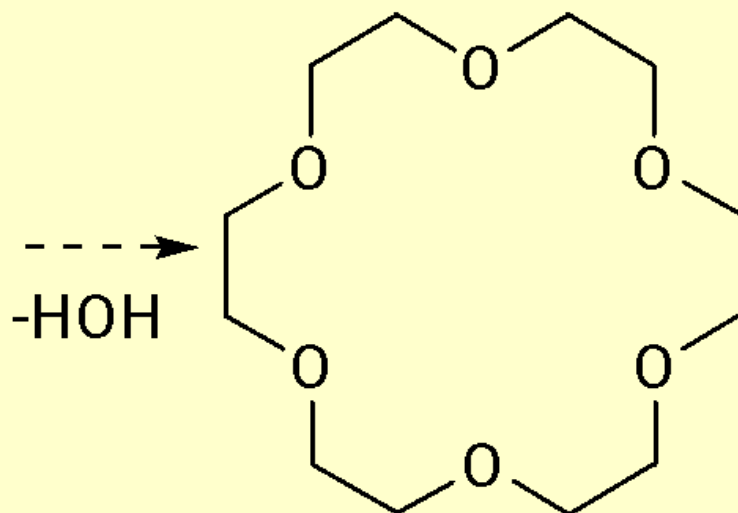
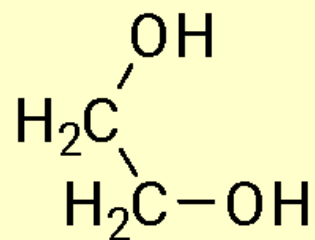
Двухосновные кислоты

Полиамины

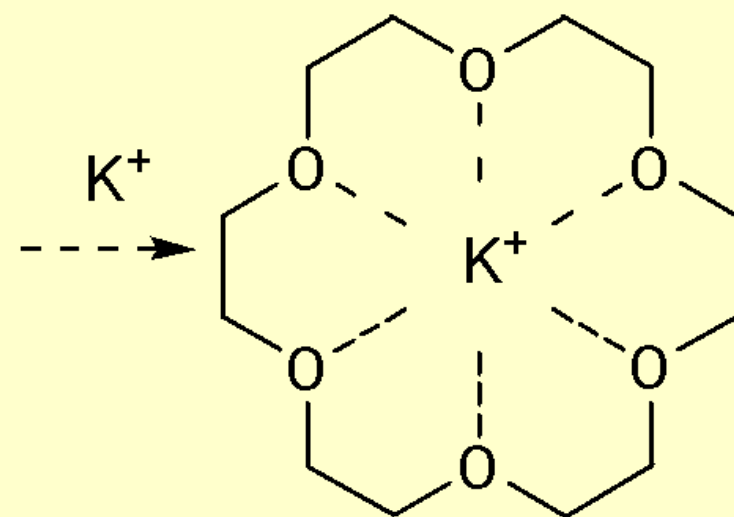
Этиленгликоль



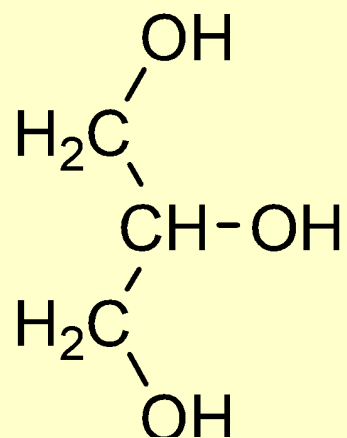
токсичен



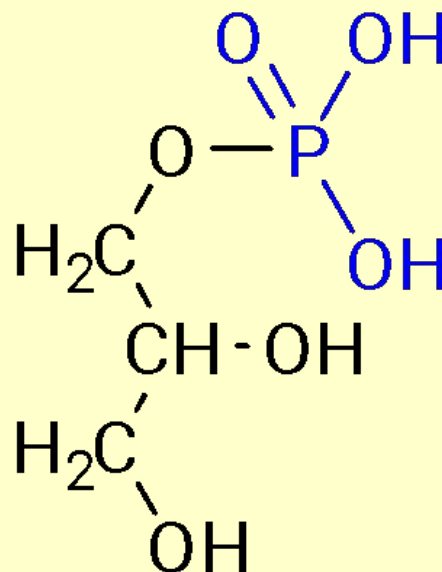
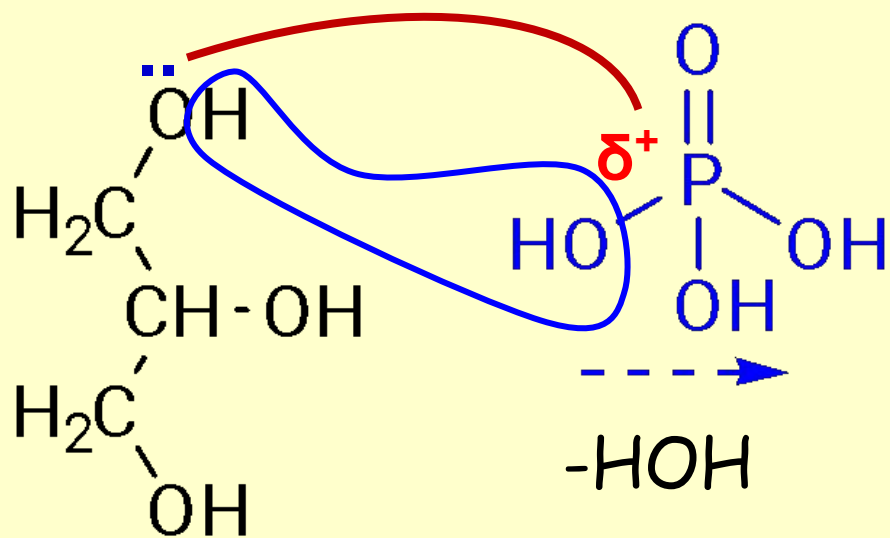
краун-эфир



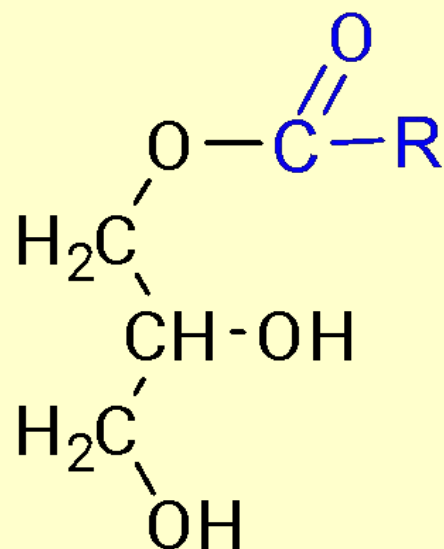
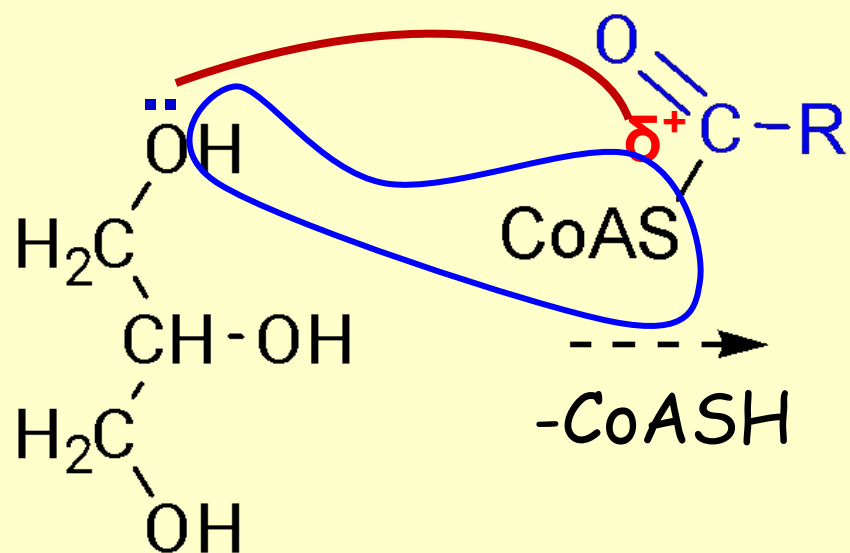
Многоатомные спирты



глицерол



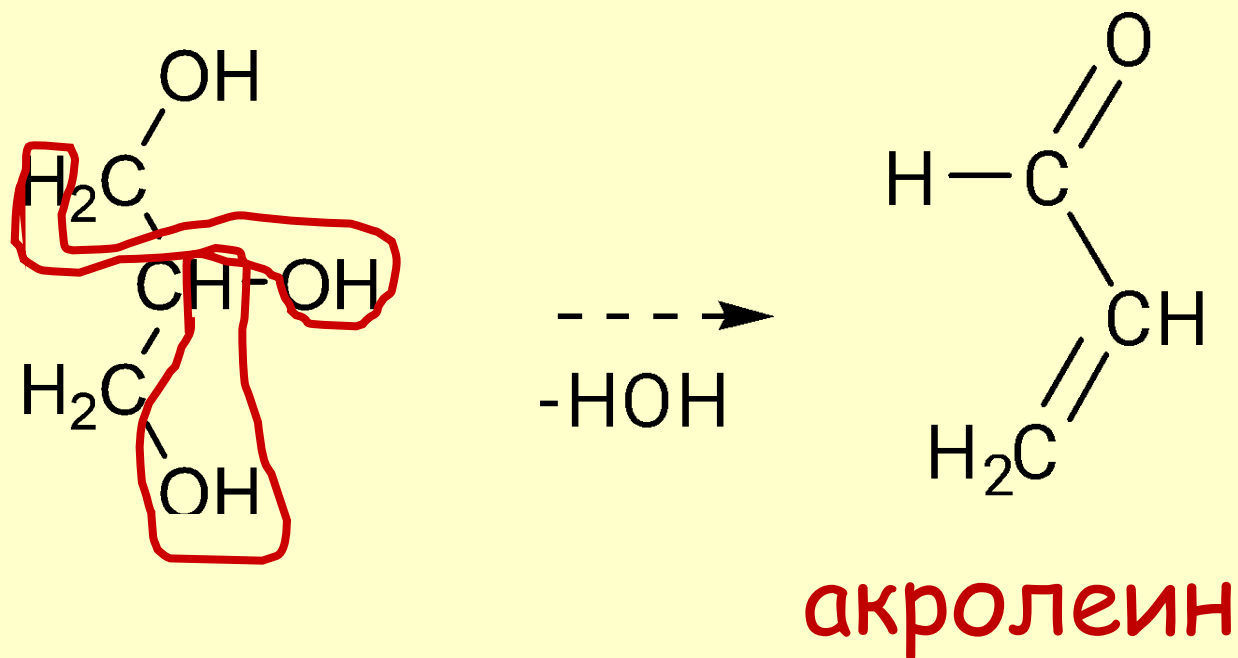
α -глицерофосфат

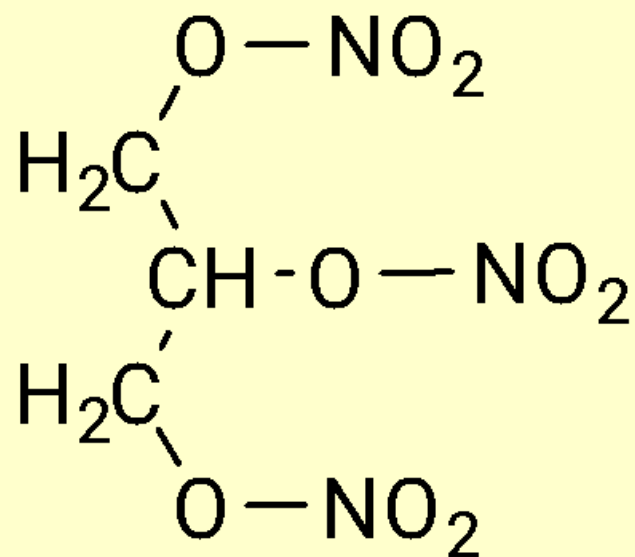
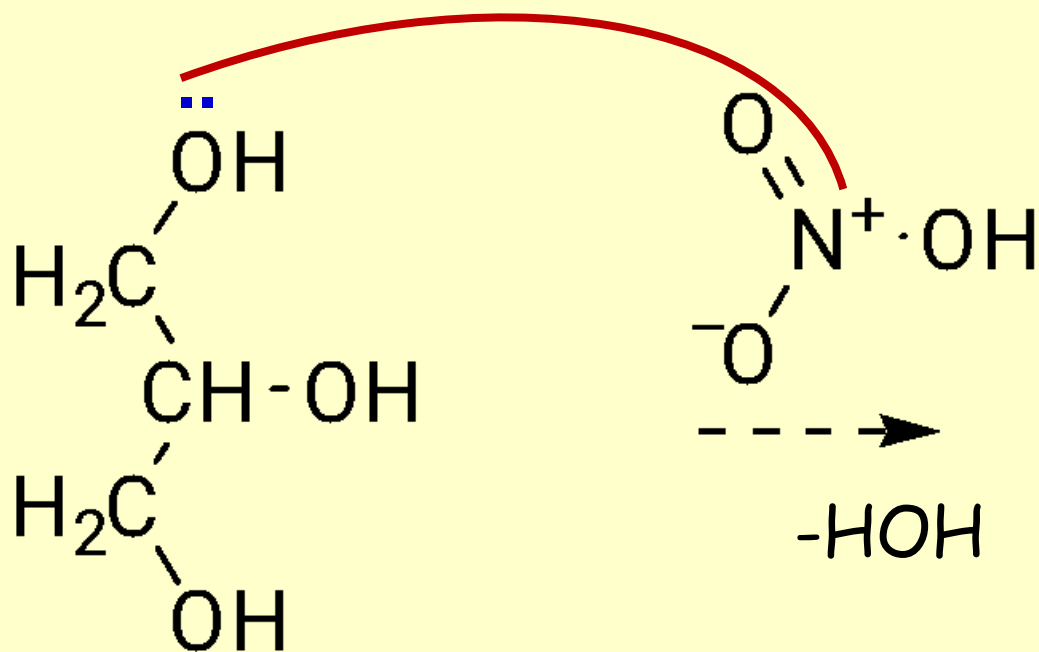


моноацилглицерол

S_N

Дегидратация глицерина при t

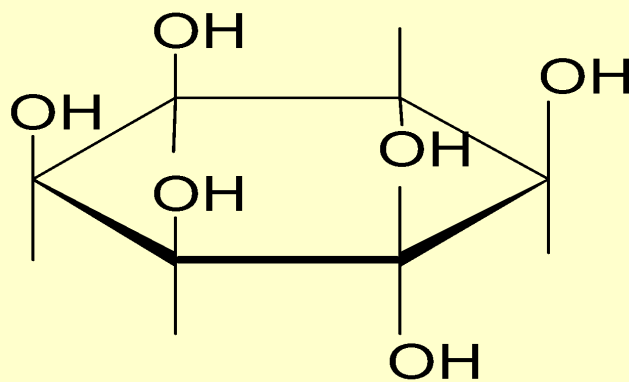
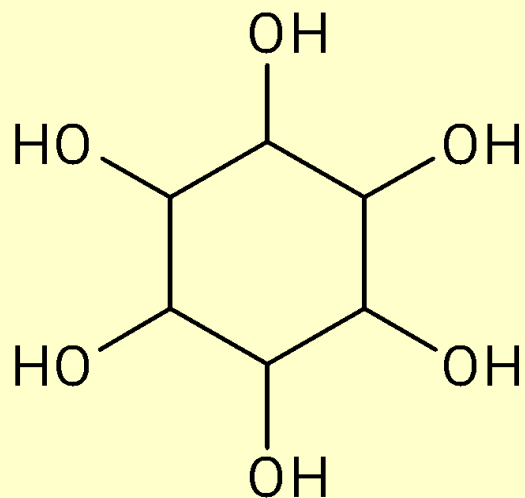




Нитроглицерин
лекарственное
средство

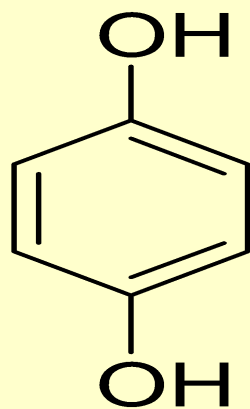
S_N

ИНОЗИТЫ

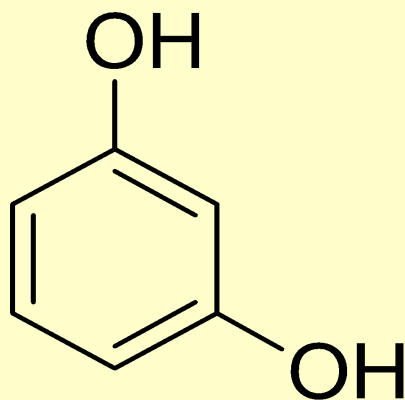


МИОИНОЗИТ

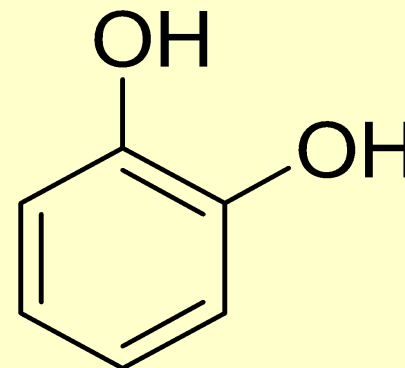
Двухатомные фенолы



гидрохинон

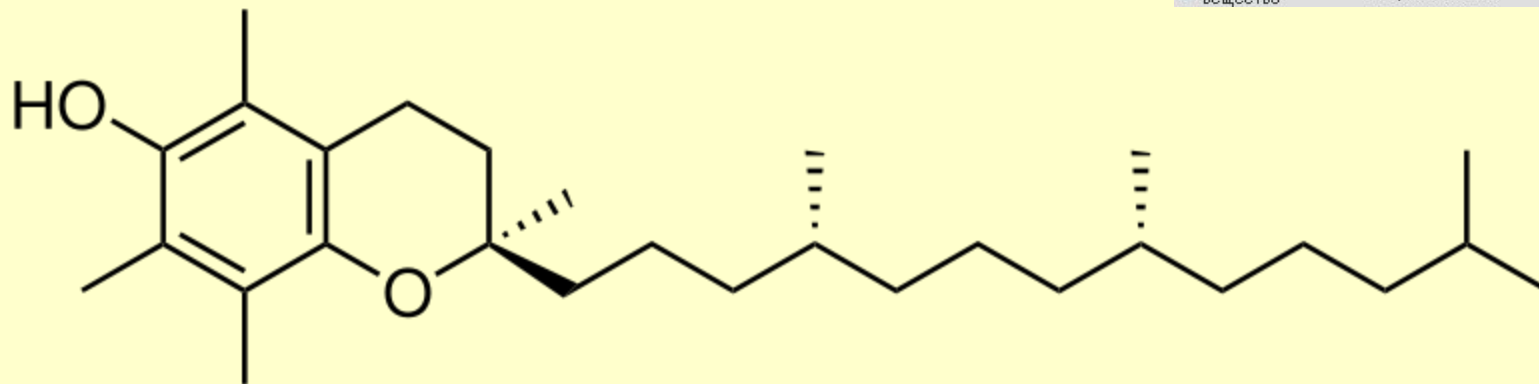
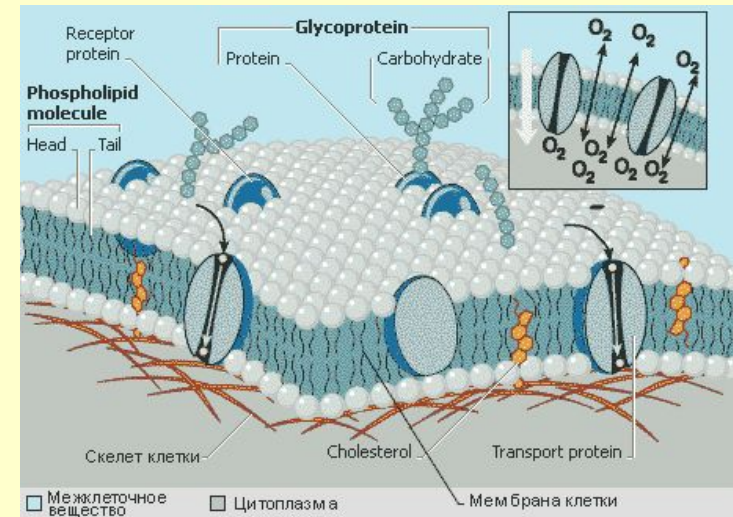


резорцин



пирокатехин

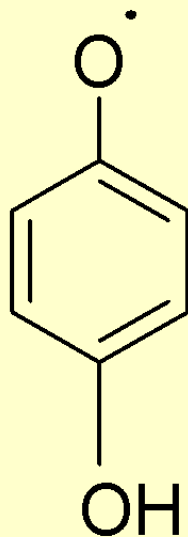
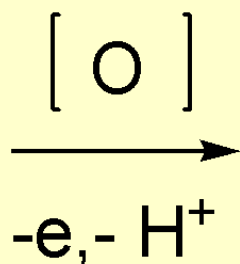
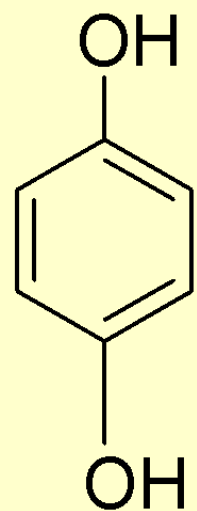
БВС, содержащие фенольный гидроксил, могут играть роль антиоксидантов



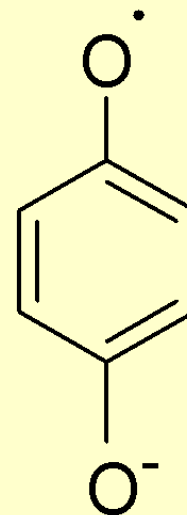
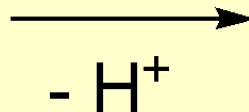
Витамин Е (токоферол)

Окисление гидрохинона

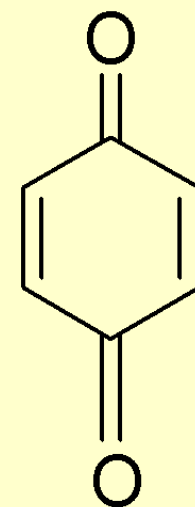
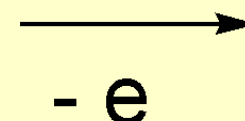
гидрохинон



феноксильный
радикал

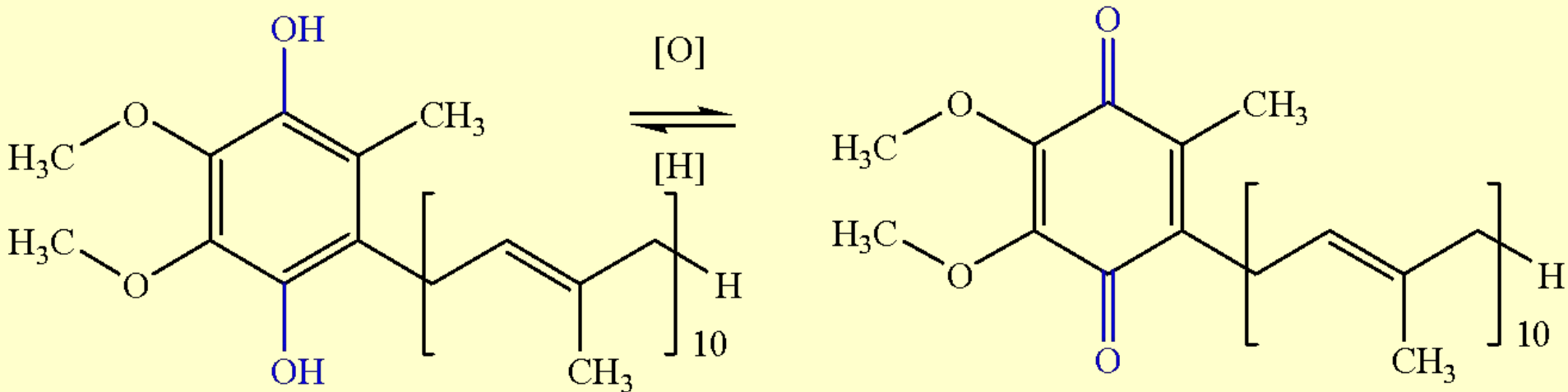


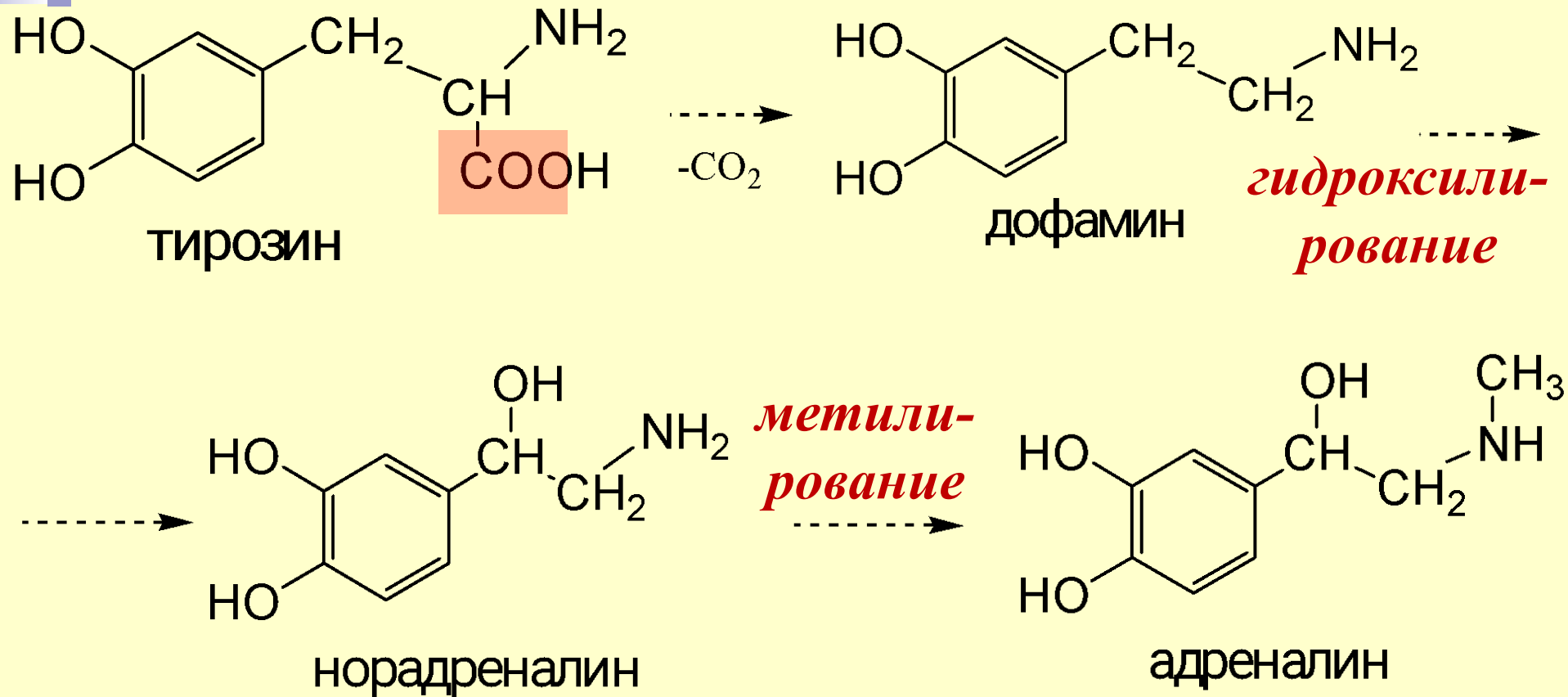
феноксильный
анион-радикал



хинон

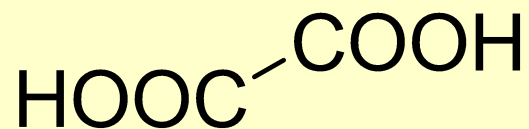
Убихиноны участвуют в переносе электронов в дыхательной цепи



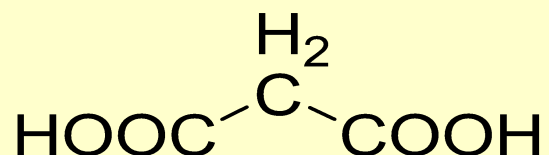


**Катехоламины – дофамин,
норадреналин, адреналин**

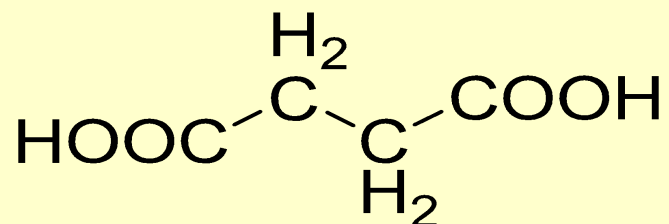
Двухосновные кислоты



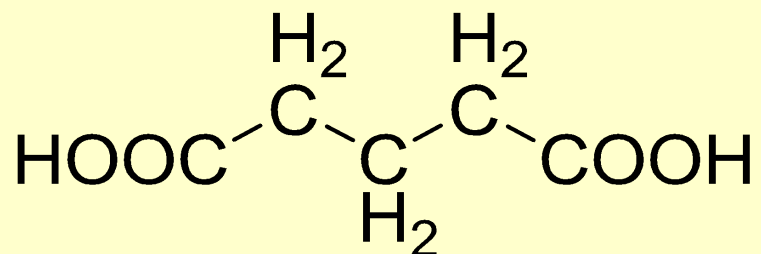
щавелевая к.



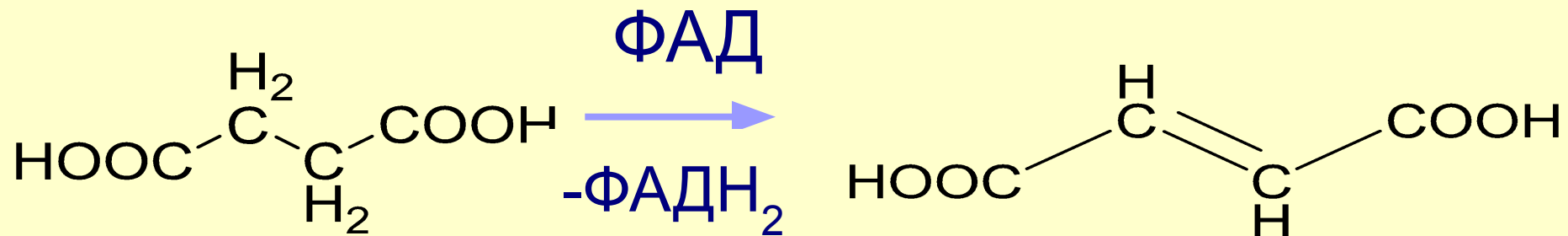
малоновая к.



янтарная к.

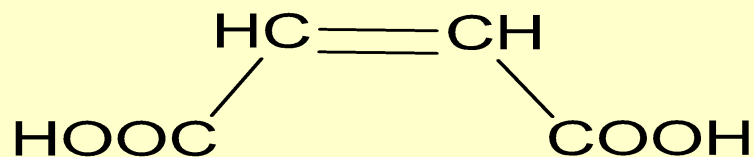


глутаровая к.



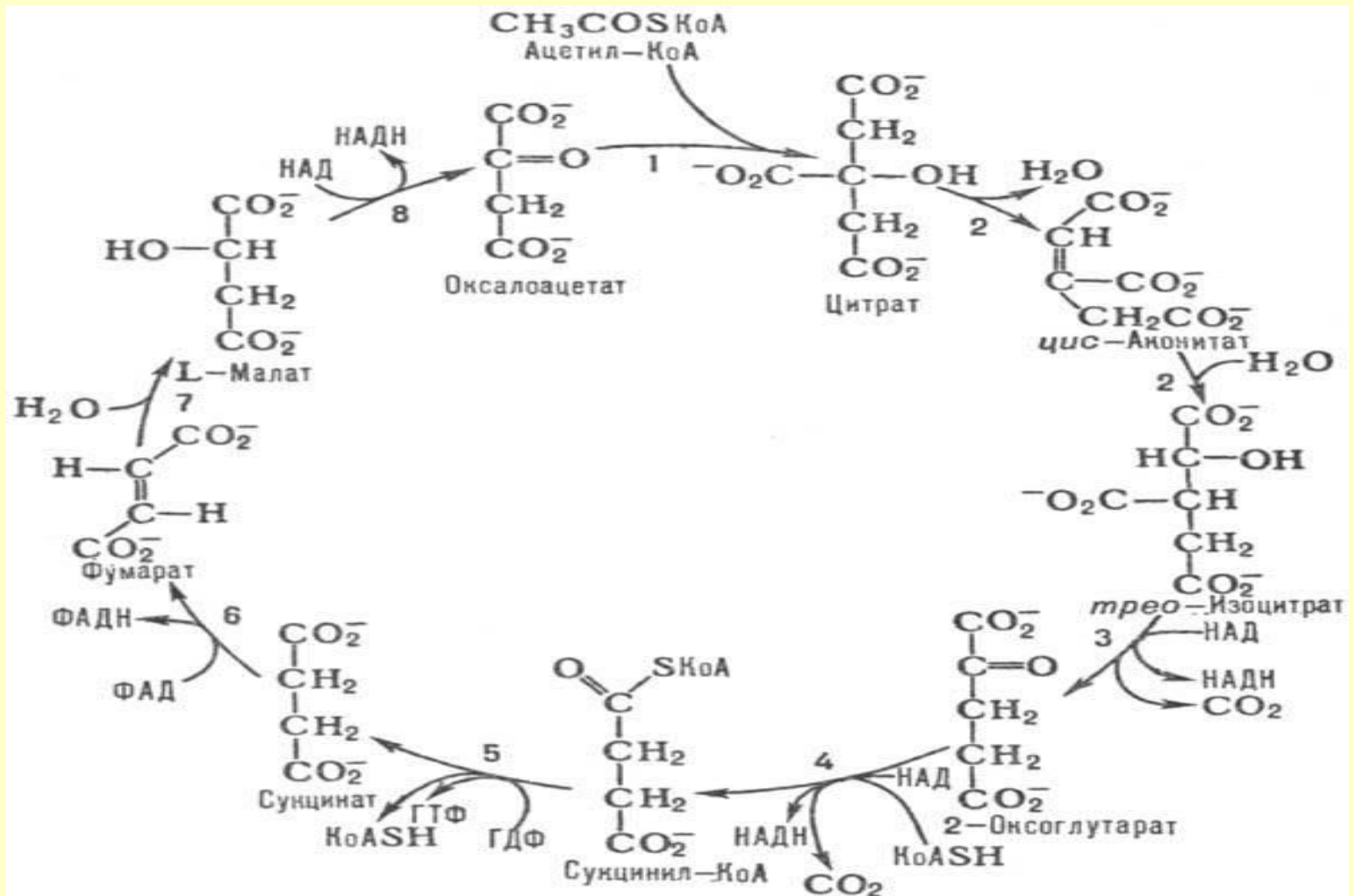
фумаровая к.

↑
π-диастереомеры
↓



малеиновая к.

Цикл лимонной кислоты (Кребса)

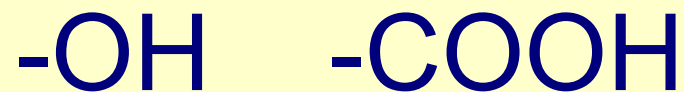


Гетерофункциональные соединения

аминоспирты



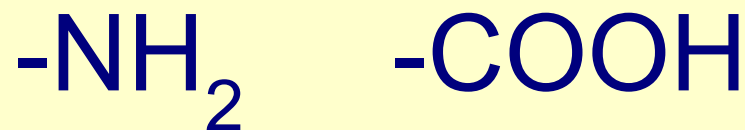
гидроксикислоты



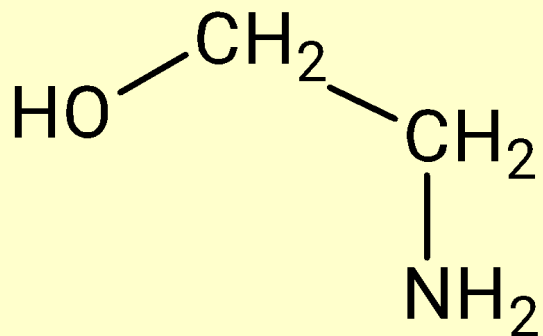
оксокислоты



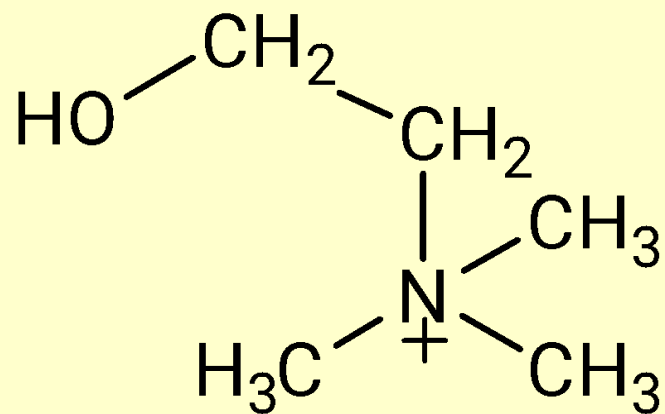
аминокислоты



Аминоспирты

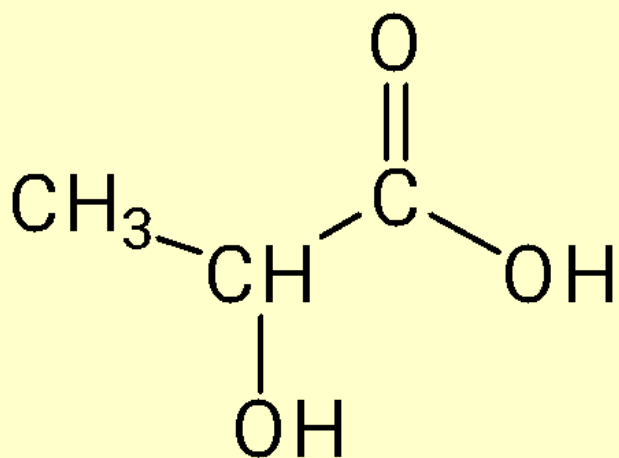


этаноламин

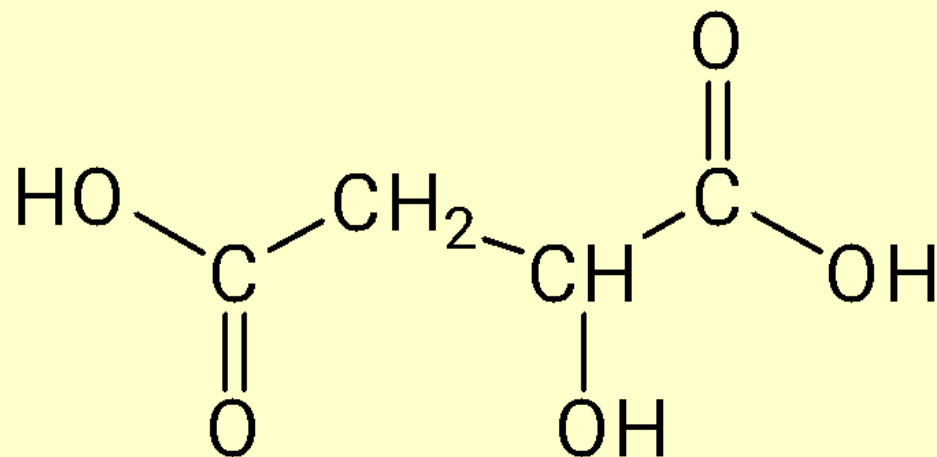


холин

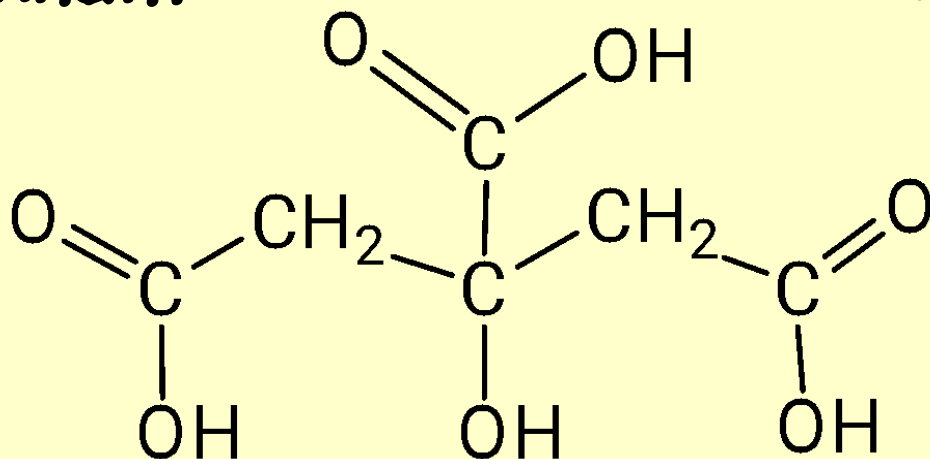
Гидроксикислоты



**Молочная
лактат**

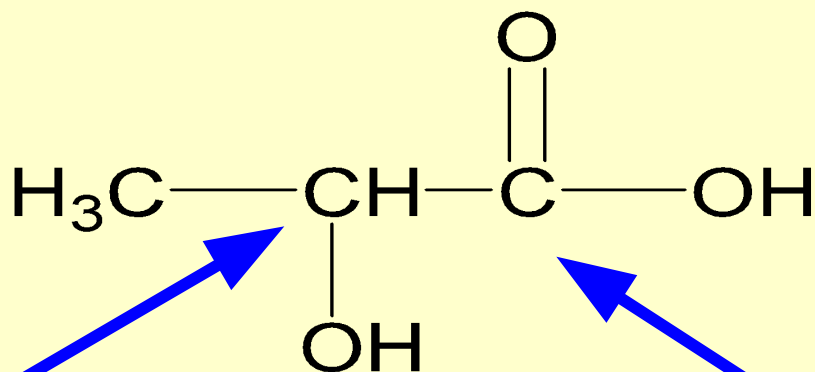


**Яблочная
малат**



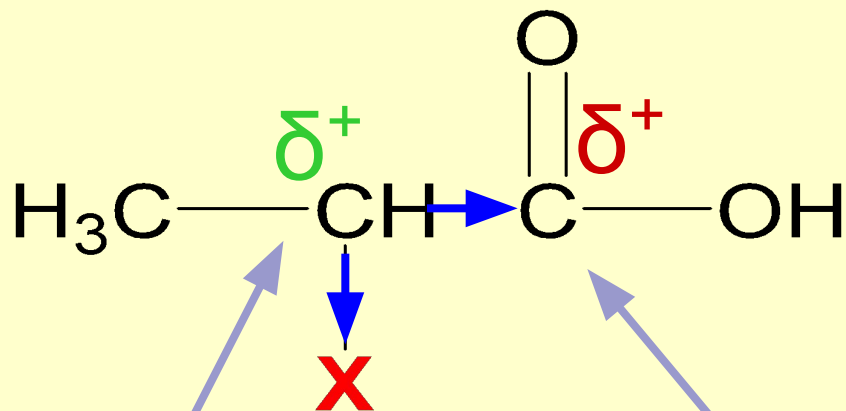
**Лимонная
цитрат**

Типичная реакционная способность



Простые эфиры
Сложные эфиры
Окисление
Соли с Na

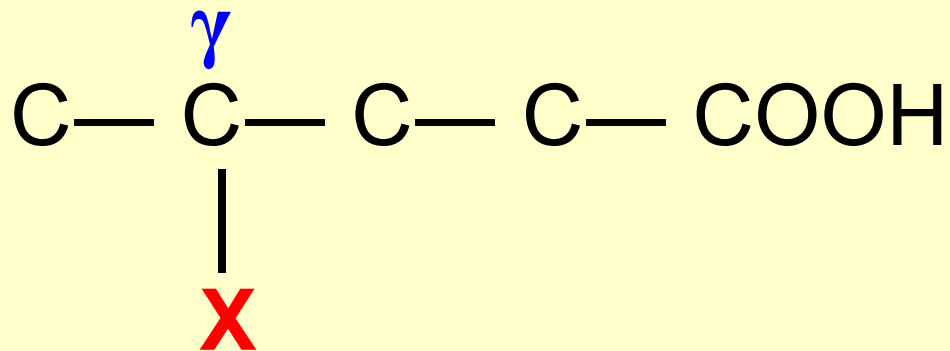
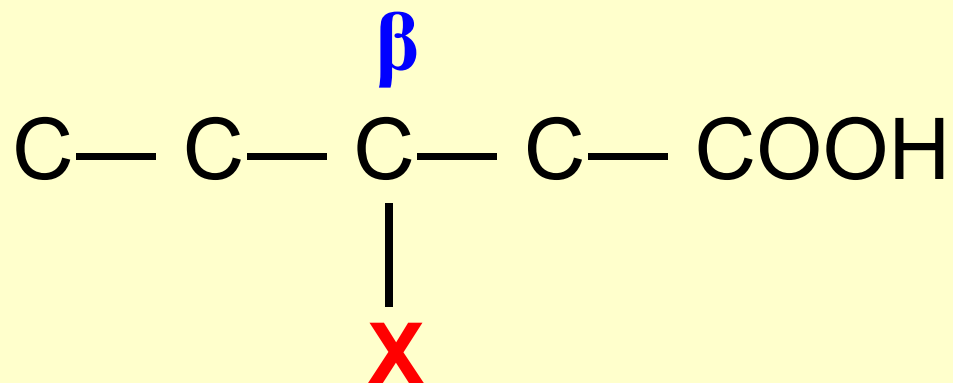
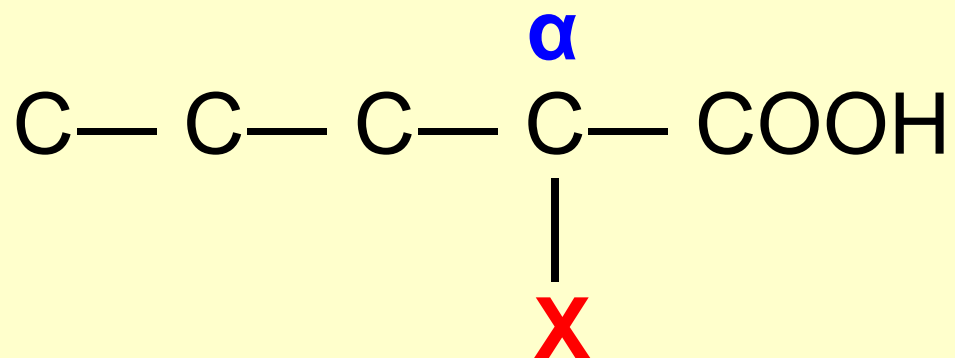
сложные эфиры
амиды
галогидангидриды
соли



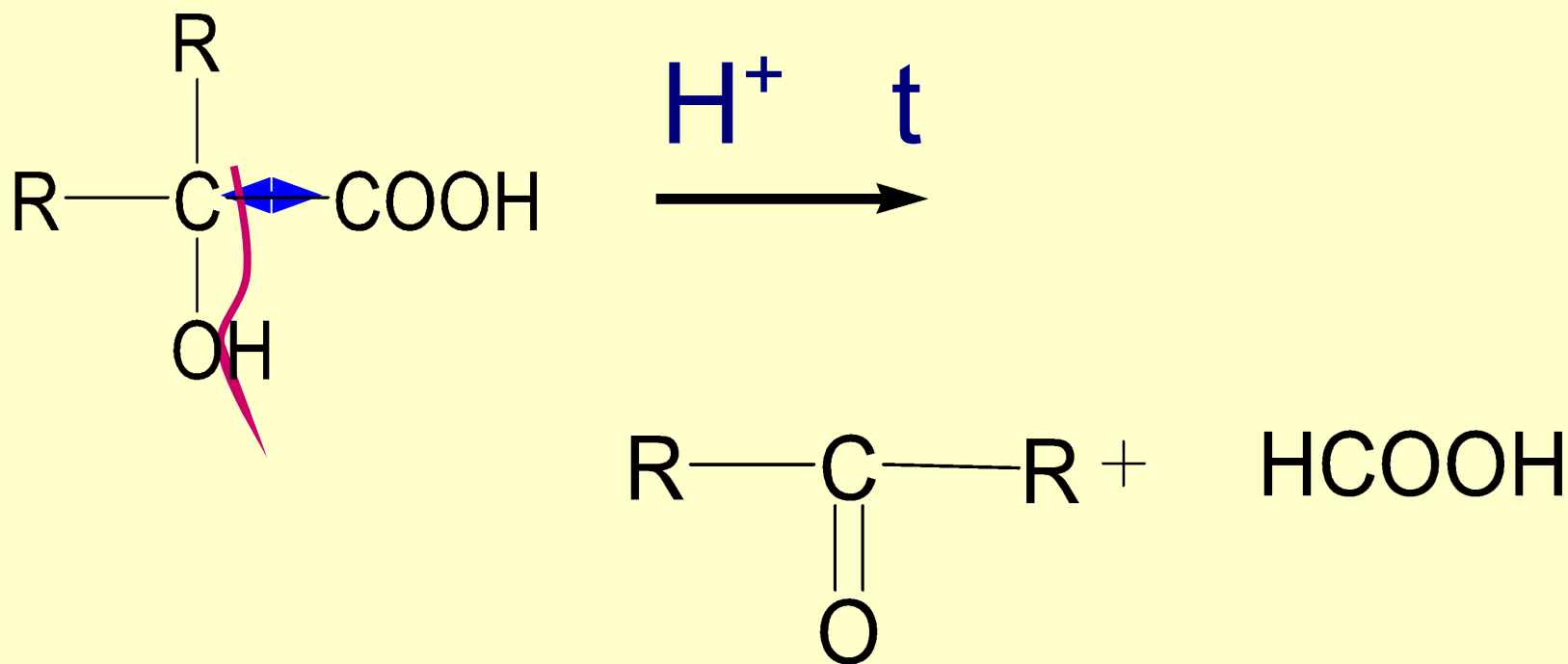
$\text{X} - \text{ЭА}$

облегчаются
 S_{N} у sp^3 гибр. С

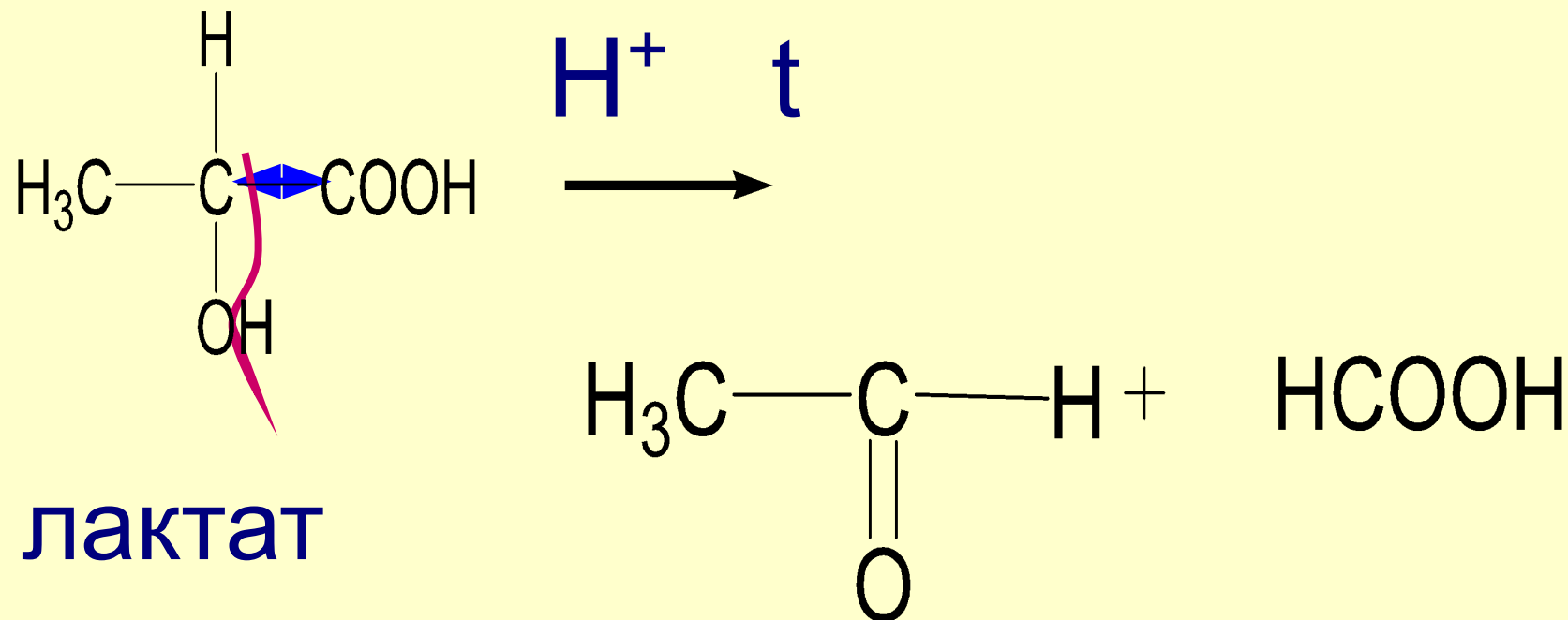
S_{N}
 облегчаются



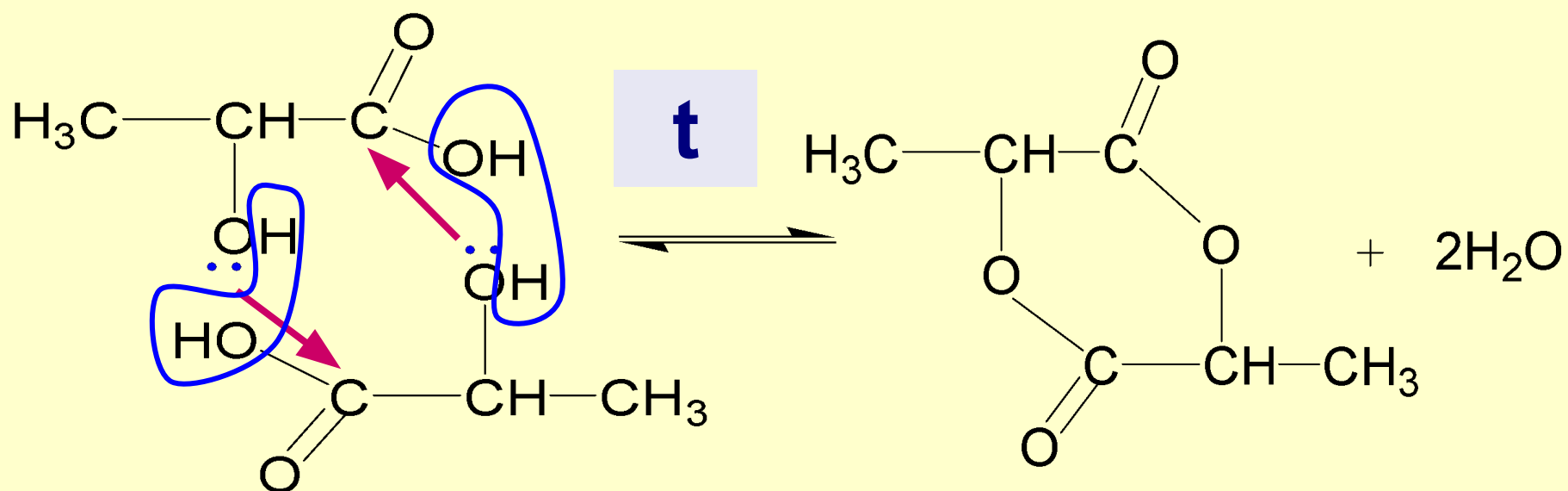
Распад α-гидроксикислот



Распад молочной кислоты

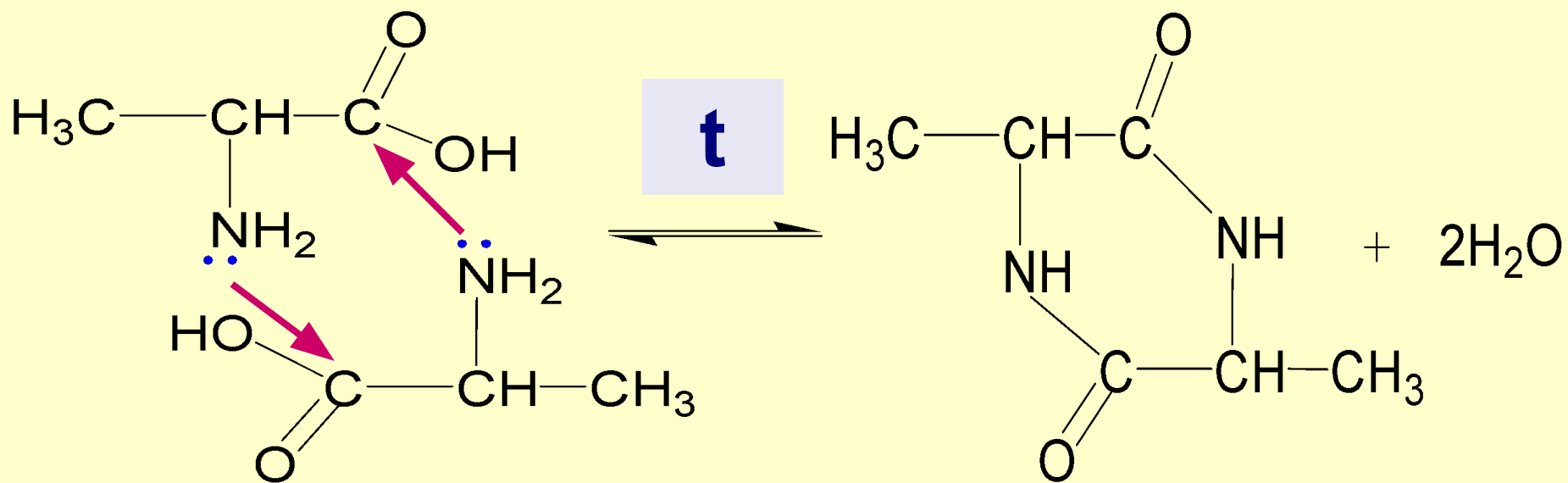


Специфические реакции α-гидрокси- и α-аминокислот



S_N

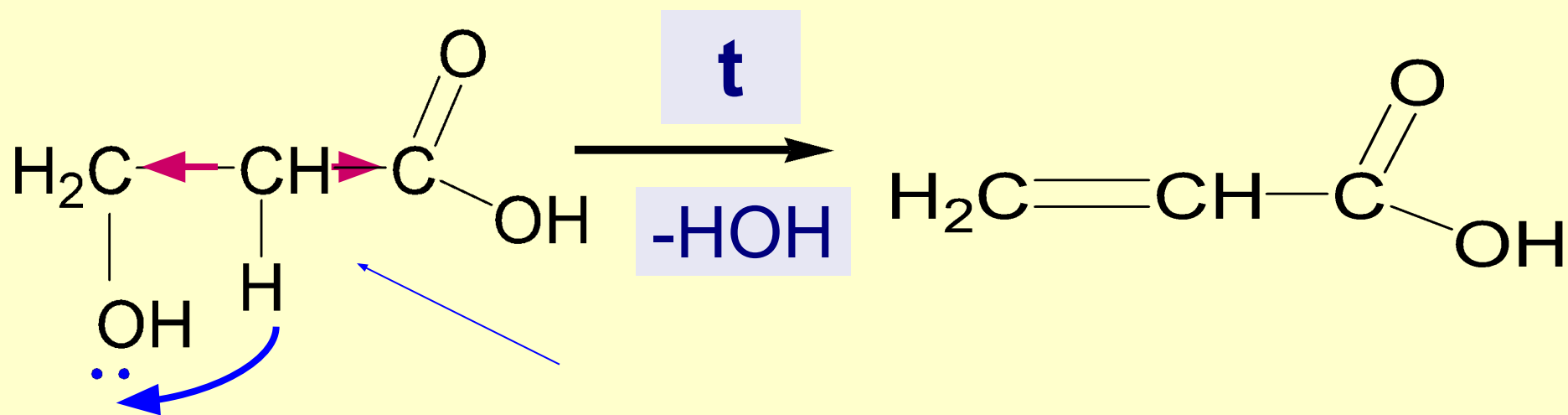
лактид



дикетопиперазин

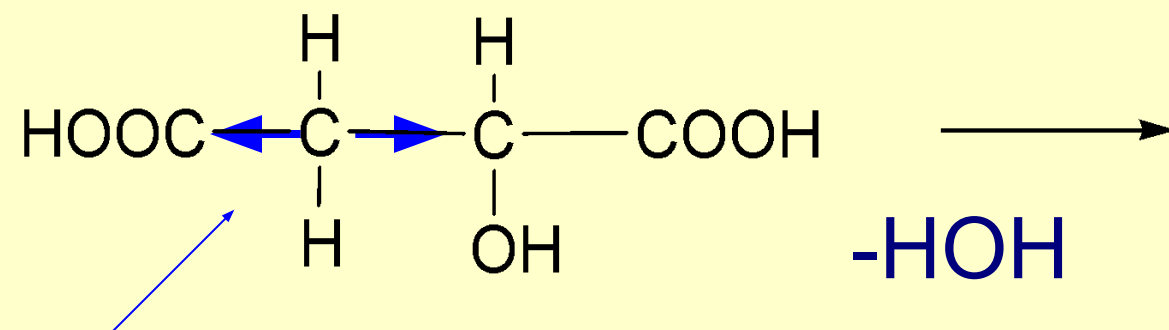
S_N

Специфические реакции β -гидрокси- и β -аминокислот

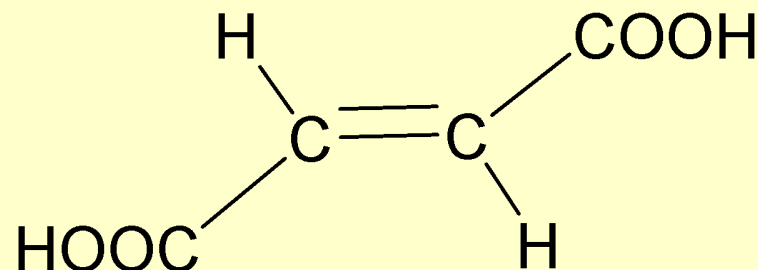


C-H кислотный центр

яблочная кислота малат

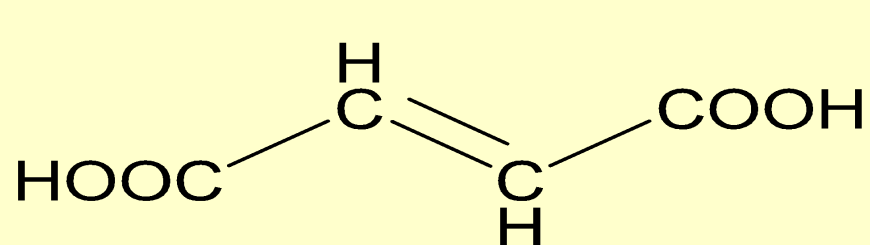


С-Н кислотный центр

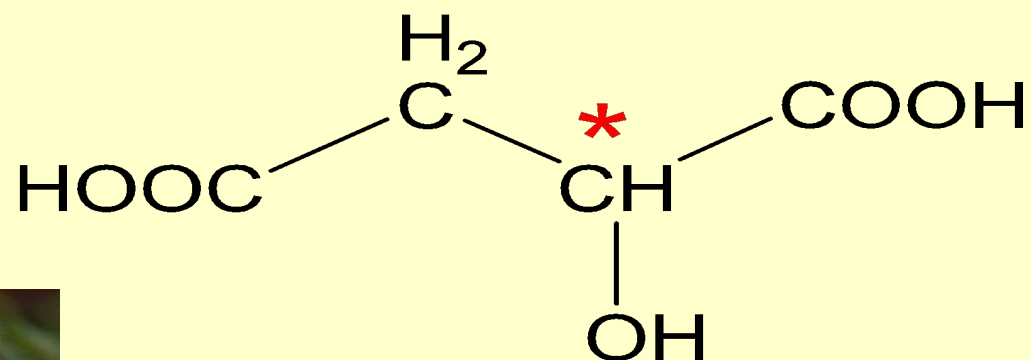
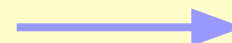


реакция
обратима

фумаровая кислота

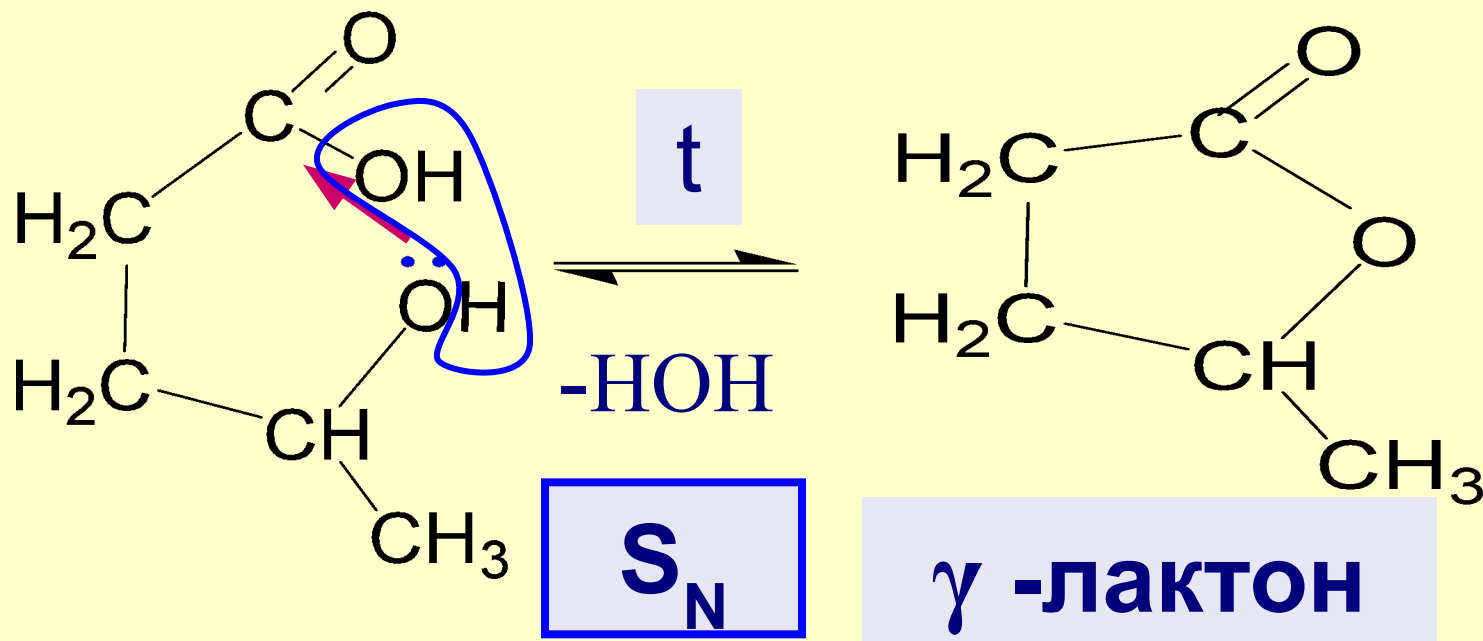
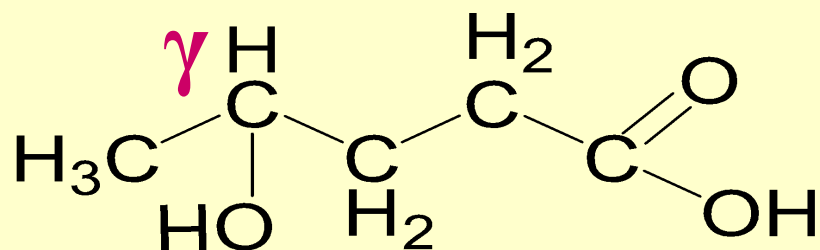


+HON

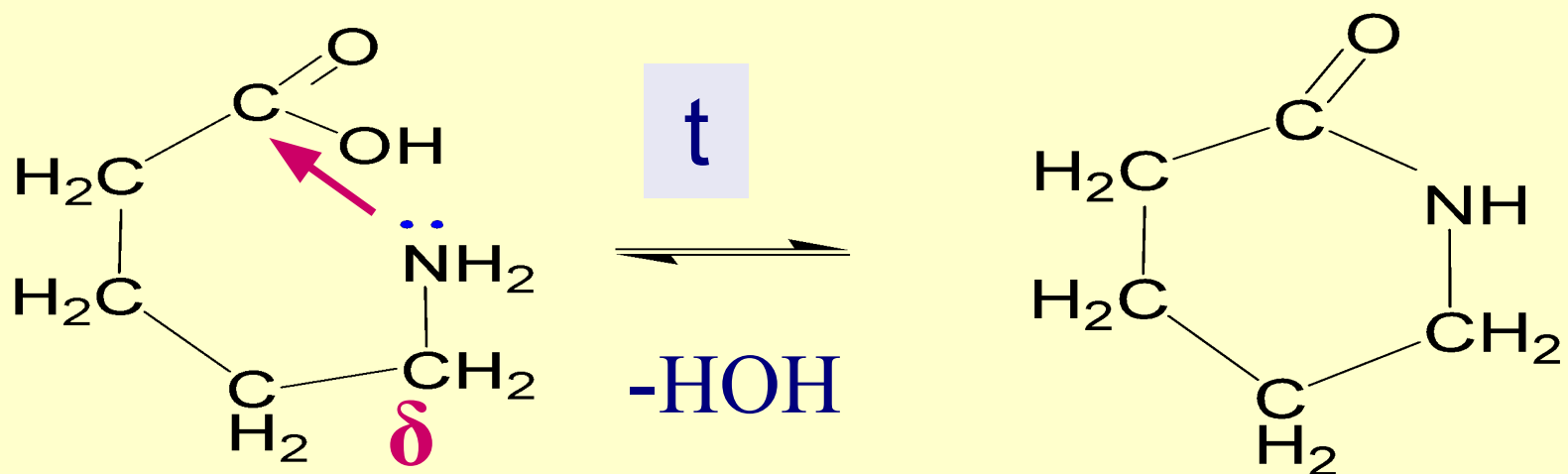


яблочная кислота
малат

Специфические реакции γ и δ -гидрокси- и аминокислот



Специфические реакции γ и δ -гидрокси- и аминокислот



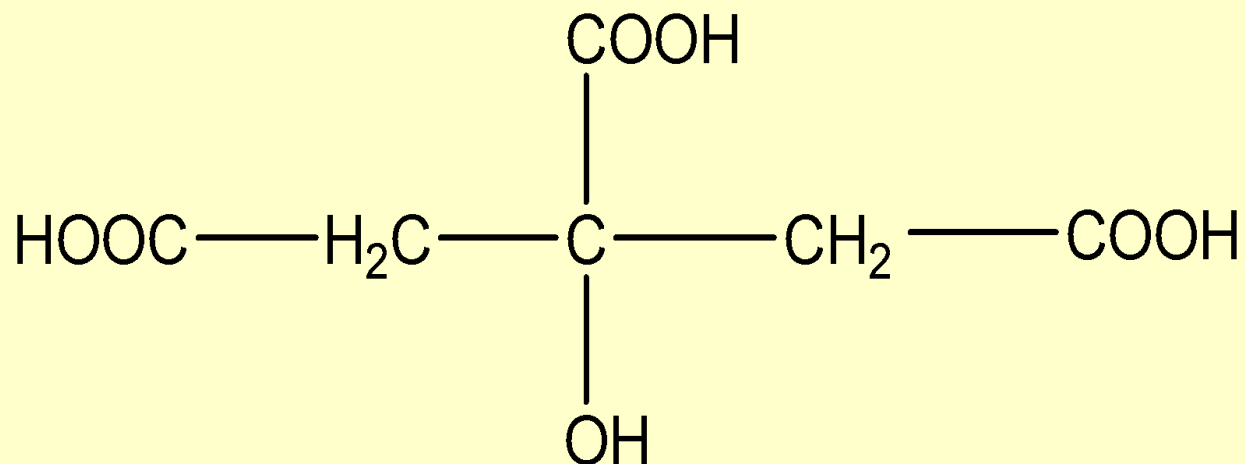
δ -лактам

S_{N}

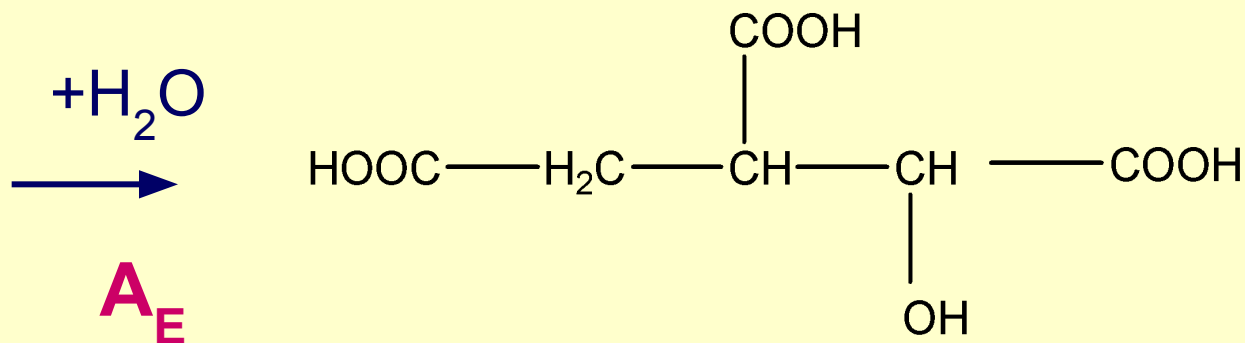
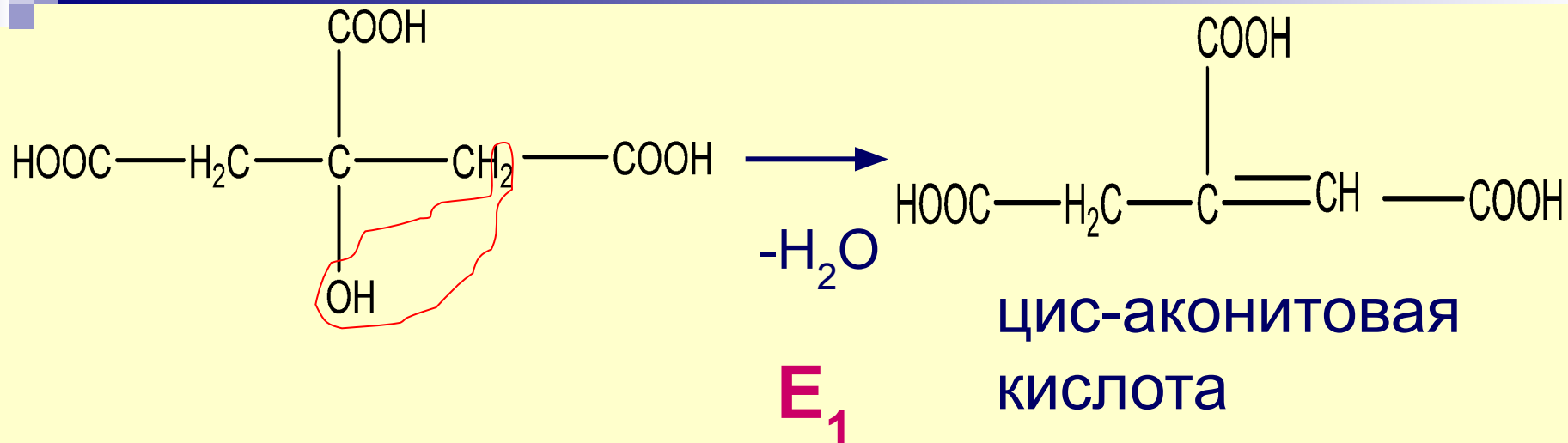


Реакции внутримолекулярной
циклизации характерны для γ - и δ -
гидрокси- и аминокислот,
дикарбоновых кислот,
гидроксикарбонильных соединений

Лимонная кислота – участник цикла Кребса



Цитрат натрия используется для консервирования крови

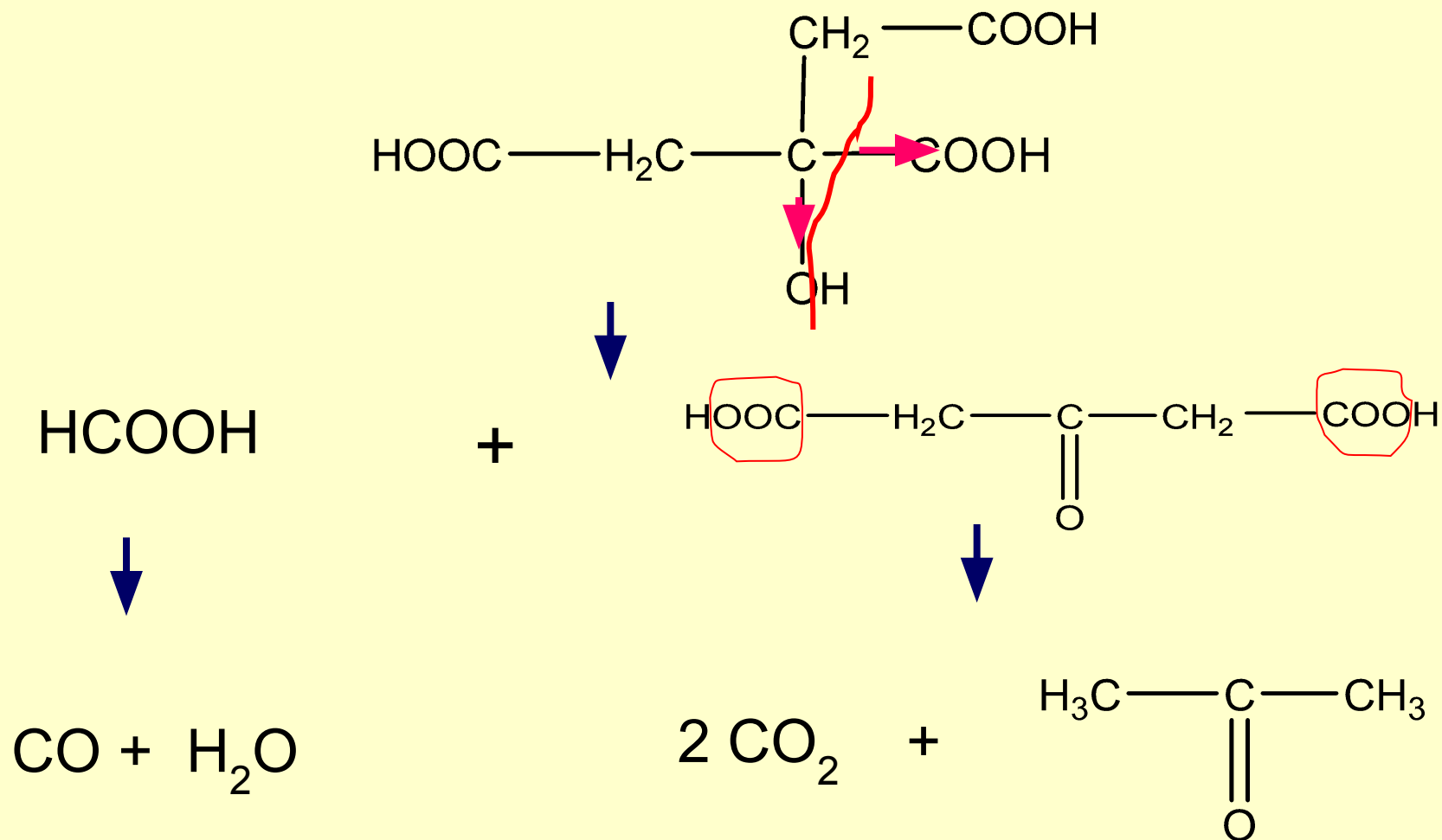


изолимонная
 кислота
 (изоцитрат)

In vivo

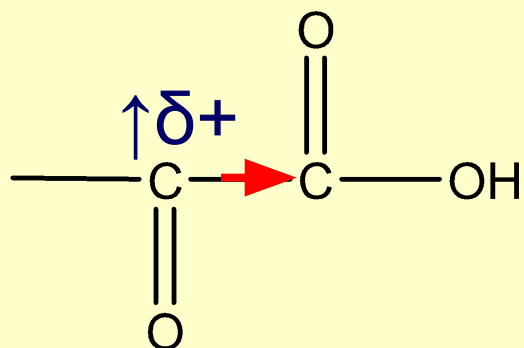
Распад лимонной кислоты

In vitro



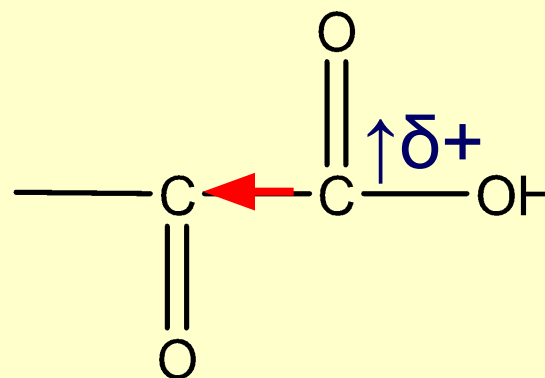
декарбоксилирование

ОКСОКИСЛОТЫ



$-\text{I}_{\text{COOH}}$

A_{N}

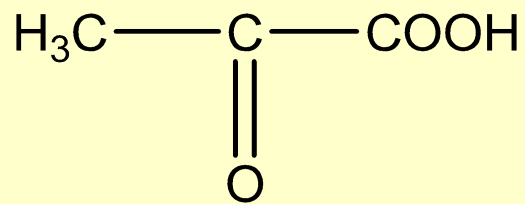


$-\text{I}_{\text{CO}}$

S_{N}

Типичная реакционная способность

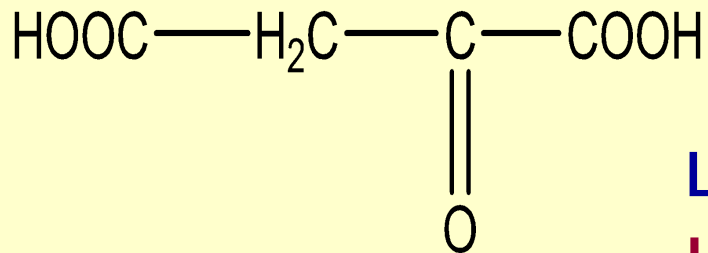
Представители оксокислот



пировиноградная кислота

ПВК

пируват

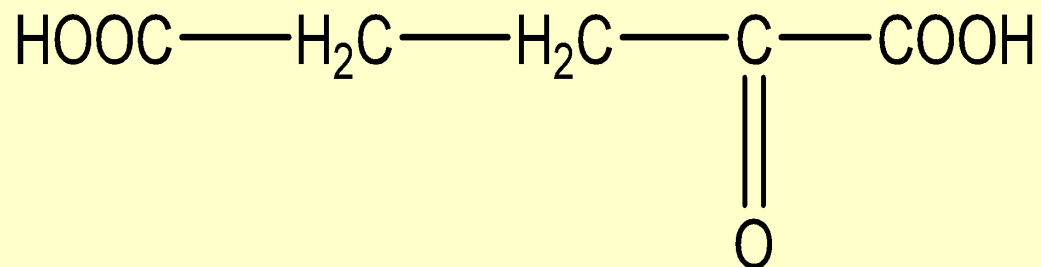


щавелевоуксусная кислота

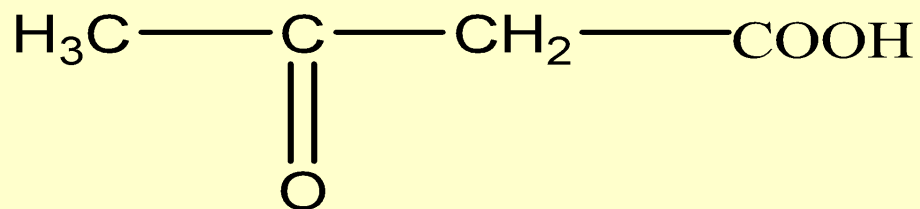
ЩУК

оксалоацетат

Представители оксокислот



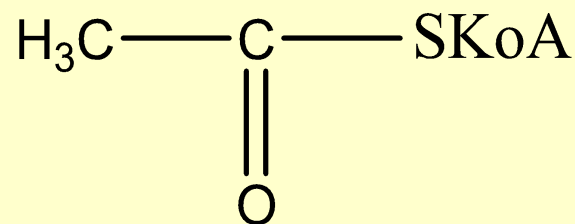
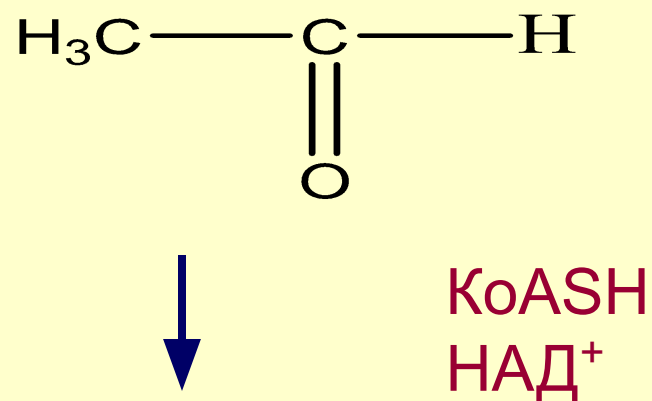
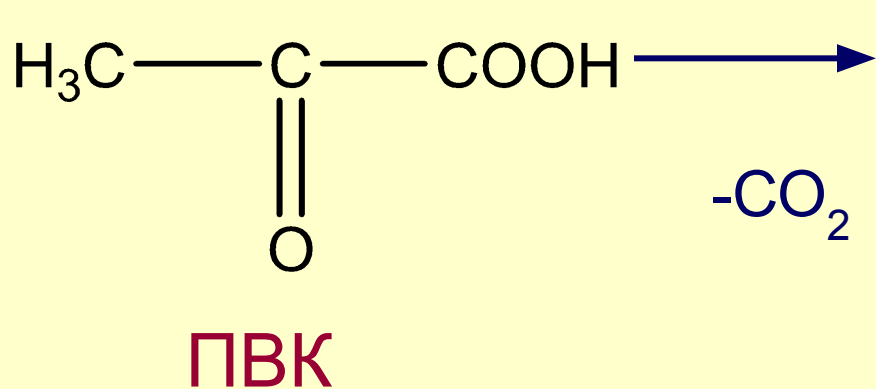
α-кетоглутаровая кислота
α-кетоглу



ацетоуксусная кислота

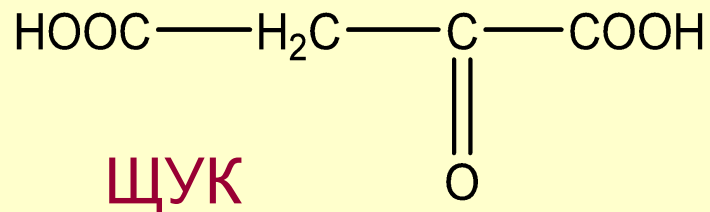
Особые свойства оксокислот

окислительное декарбоксилирование

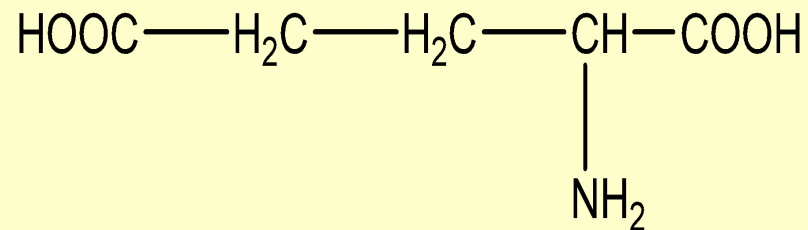


ацетилкоэнзим А

Реакция трансаминирования

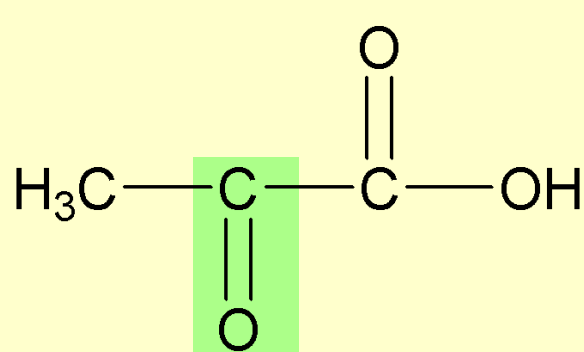


+

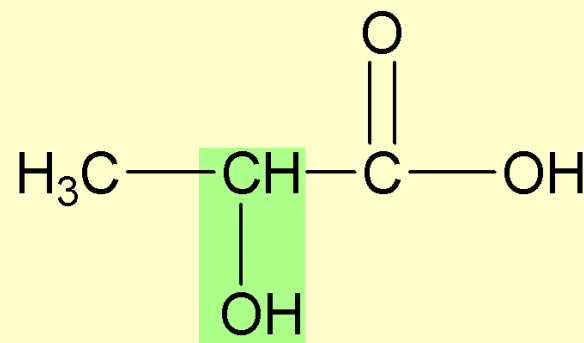
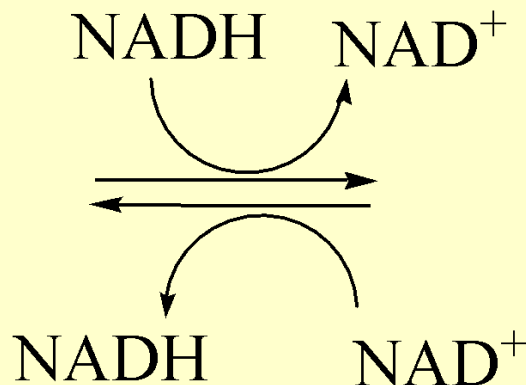


глутаминовая кислота

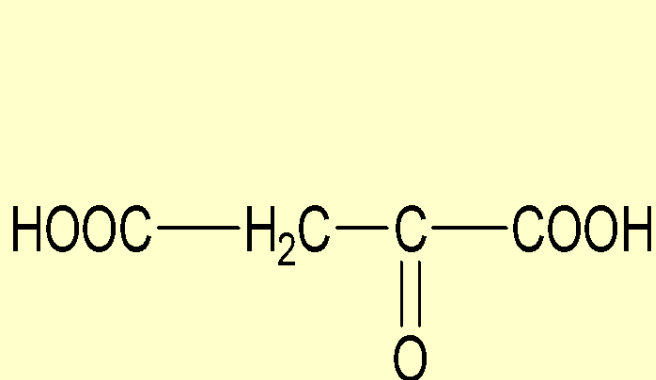
Восстановление оксокислот



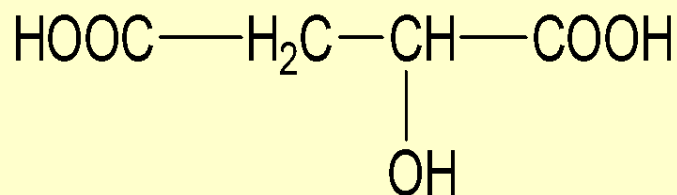
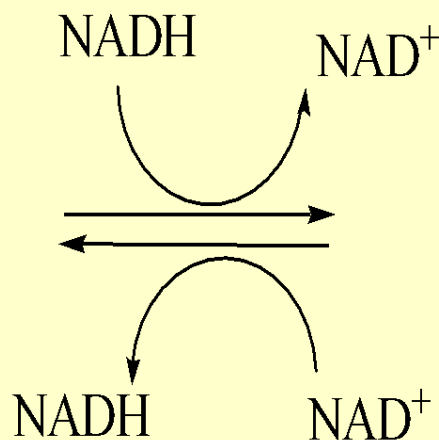
пируват



лактат



ЩУК



малат

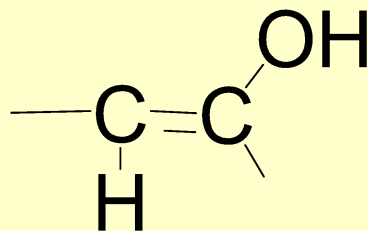
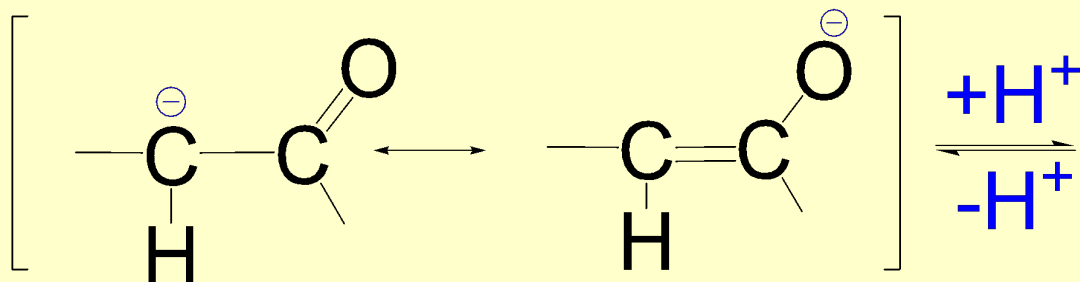
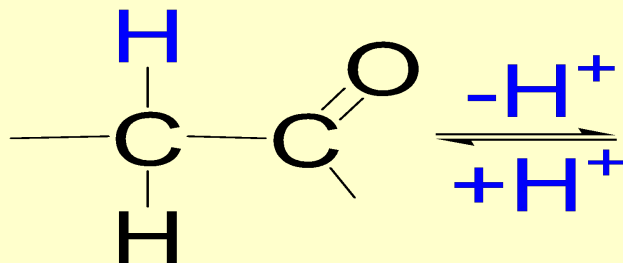
Таутомерия

динамическая изомерия, при которой изомеры могут переходить друг в друга, находясь в растворе в состоянии подвижного равновесия

Прото-тропная таутомерия связана с переносом протона

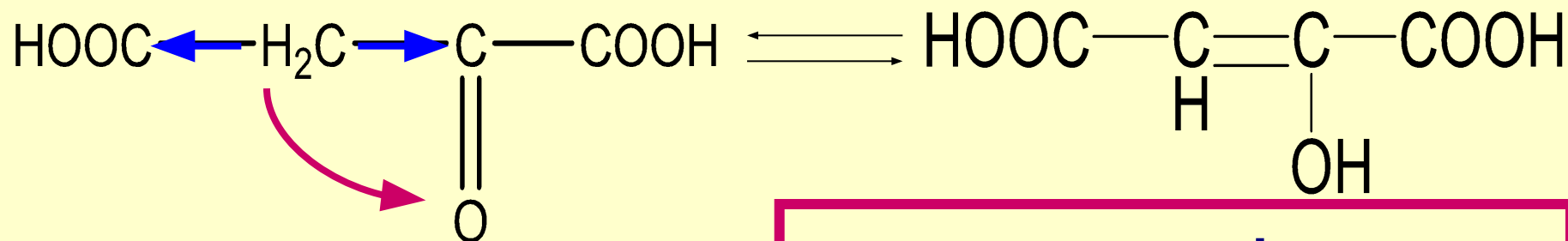
Кето-енольная таутомерия

кетo-



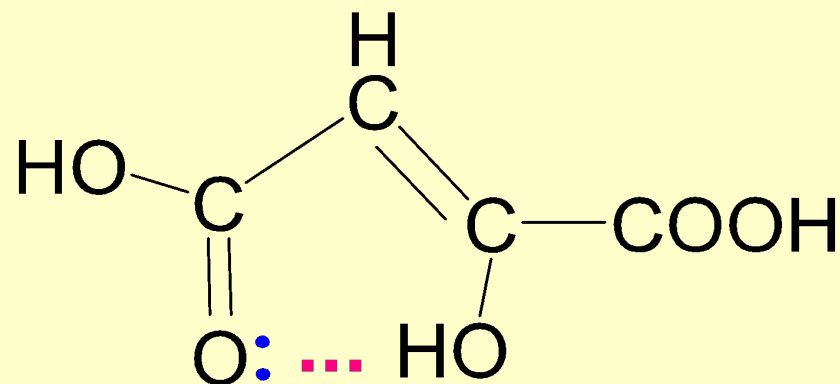
енoл-

ЩУК

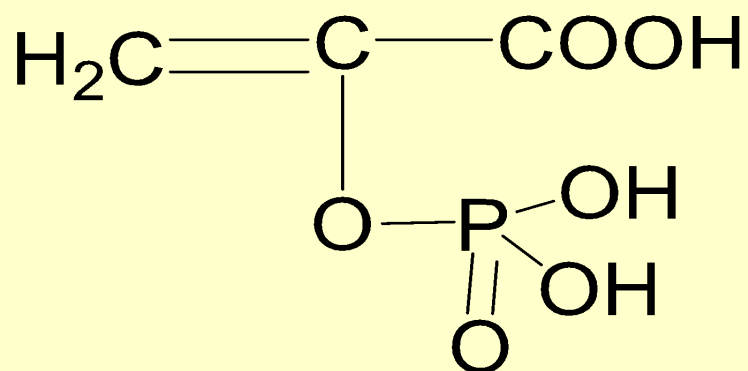
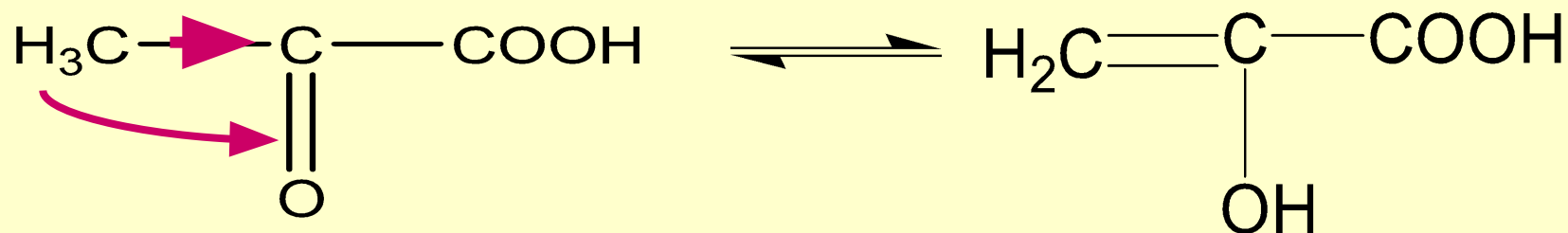


енольная форма

кетонная
форма

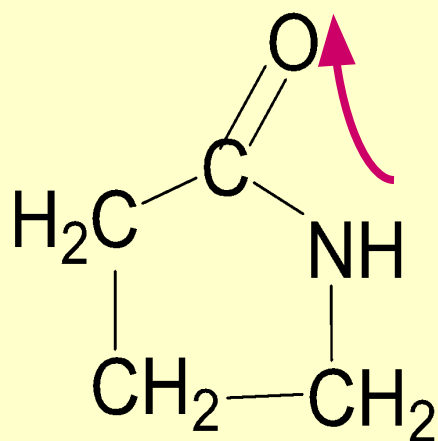


ПВК

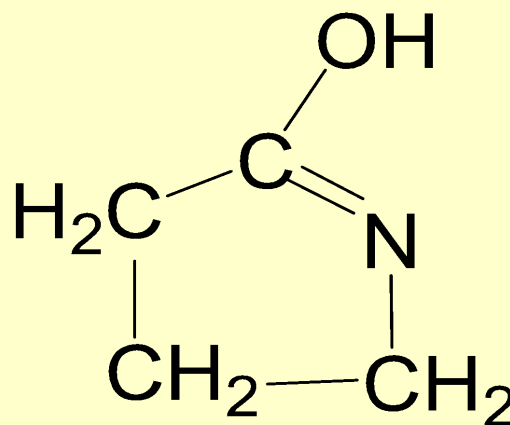
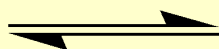


фосфоенолпируват

Лактим-лактамная таутомерия



γ -лактам

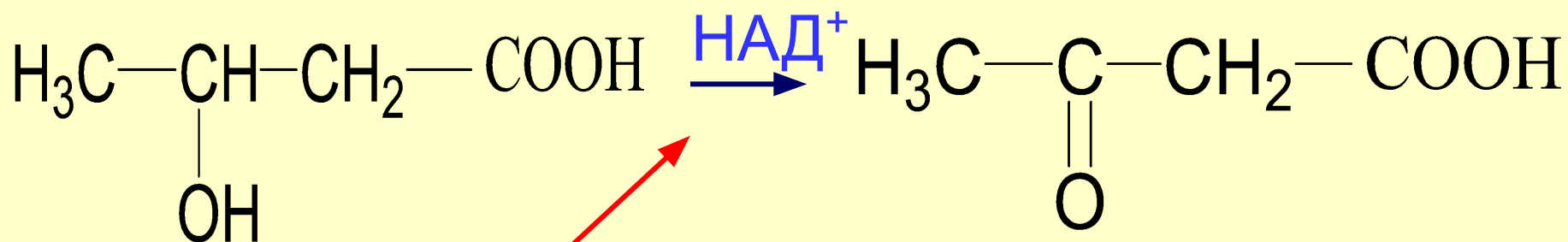


γ -лактим



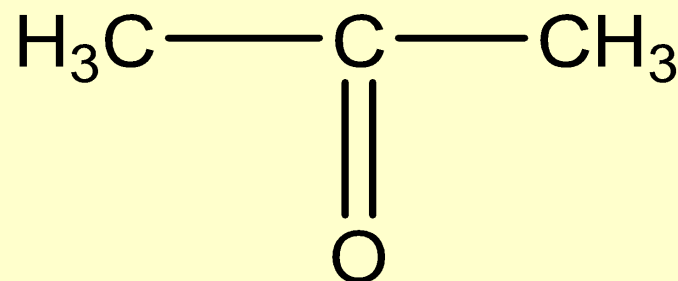
Таутомерия расширяет
реакционную способность

Кетоновые тела



окисление

- CO₂

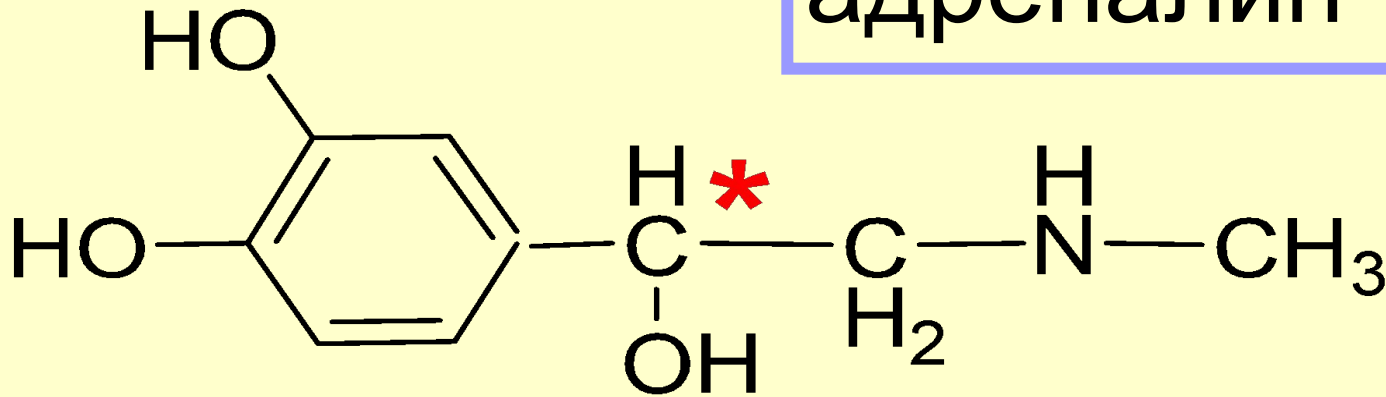


декарбоксилирование

- 
- Кетоновые тела образуются в организме в незначительных количествах в норме
 - В значительных количествах – при декомпенсации сахарного диабета и длительном голодании

Биологически важные гетерофункциональные соединения бензольного и гетероциклического рядов

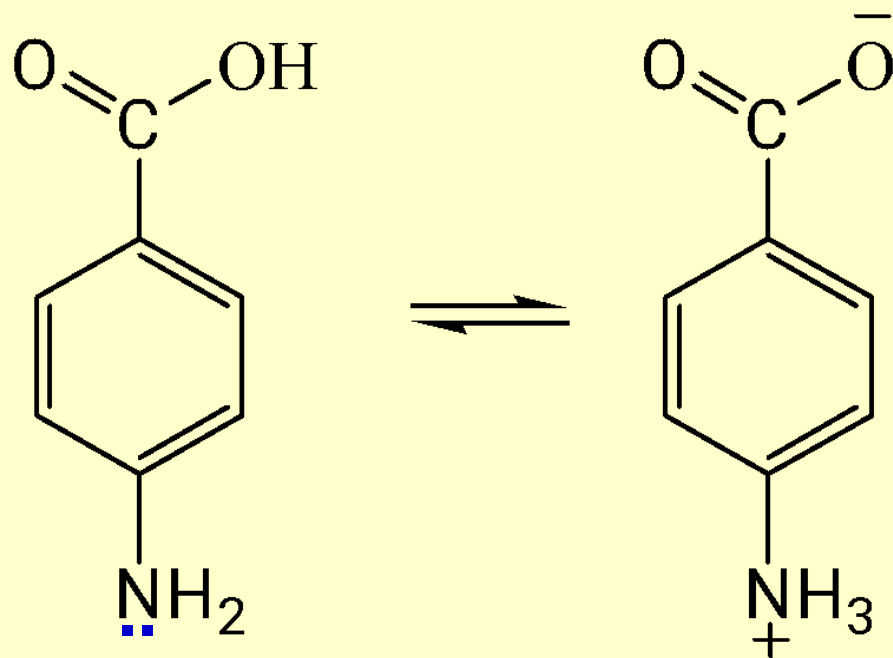
адреналин



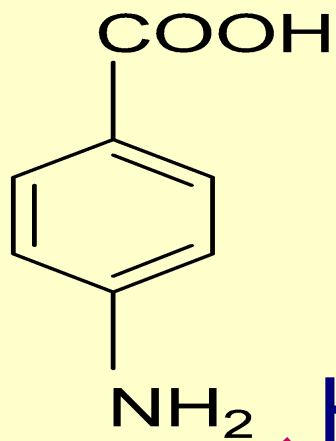
катехоламины

адреналин
норадреналин
дофамин

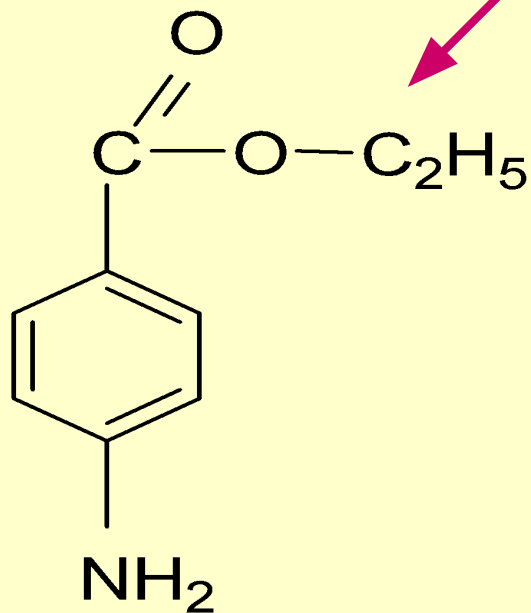
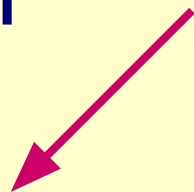
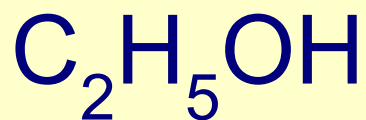
п-аминобензойная кислота



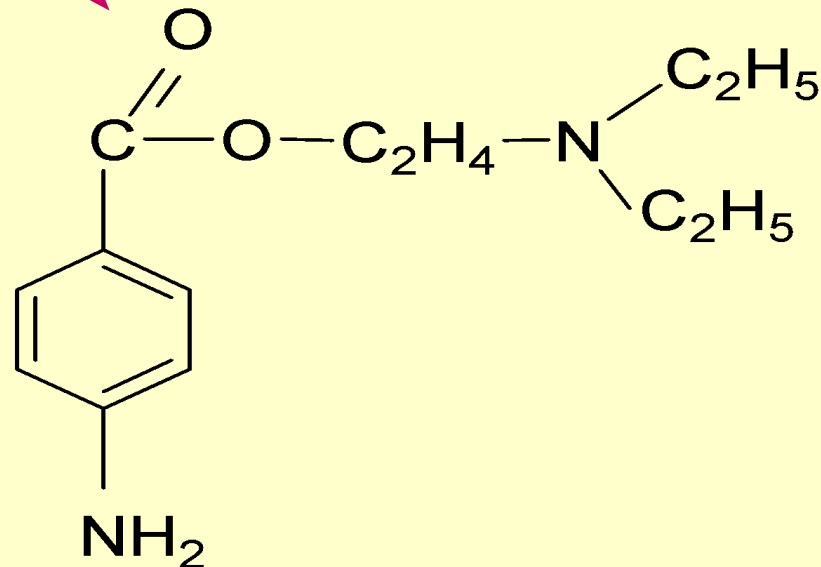
- является метаболитом
- является основой для синтеза местных анестетиков



S_N

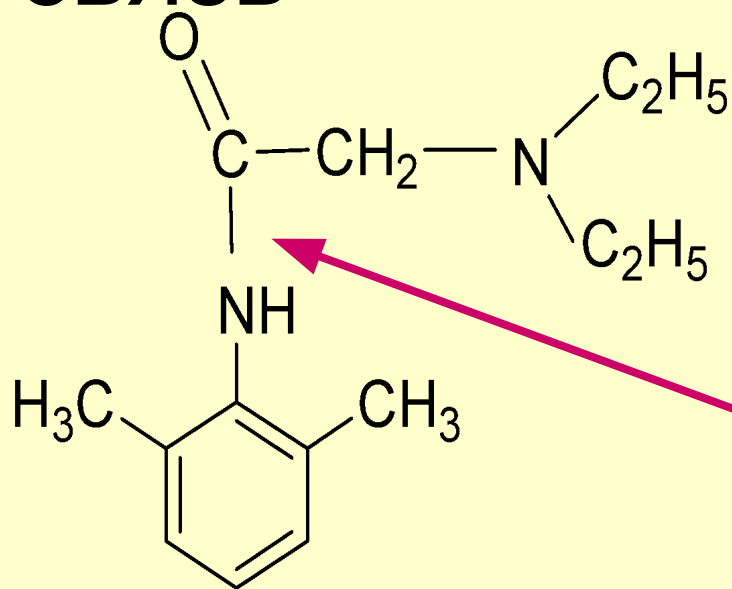


анестезин



НОВОКАИН

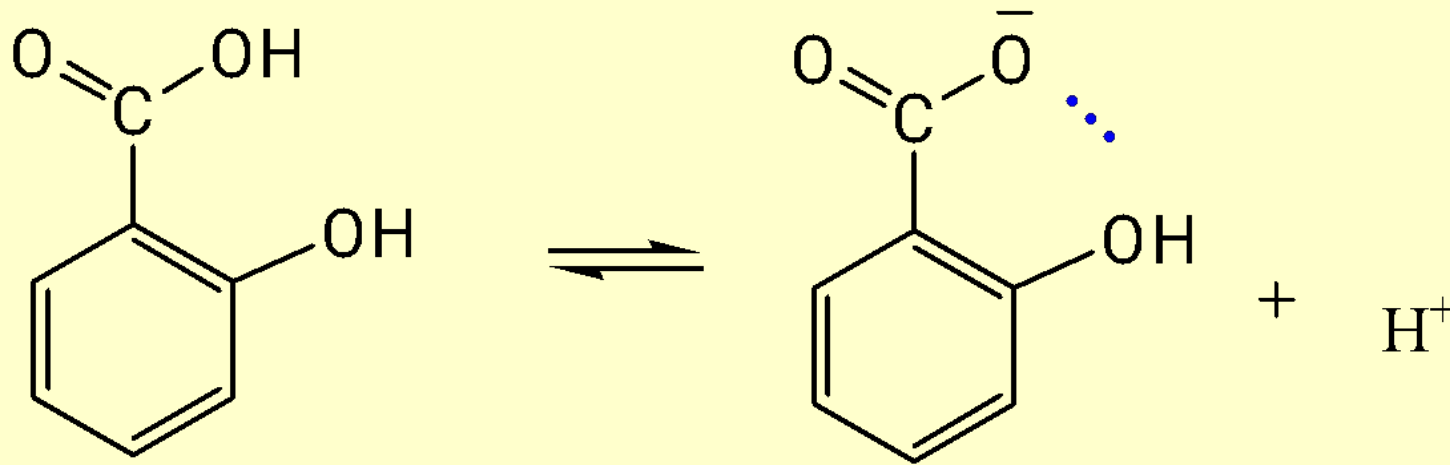
Современные местные
анестетики содержат амидную
связь



амидная связь

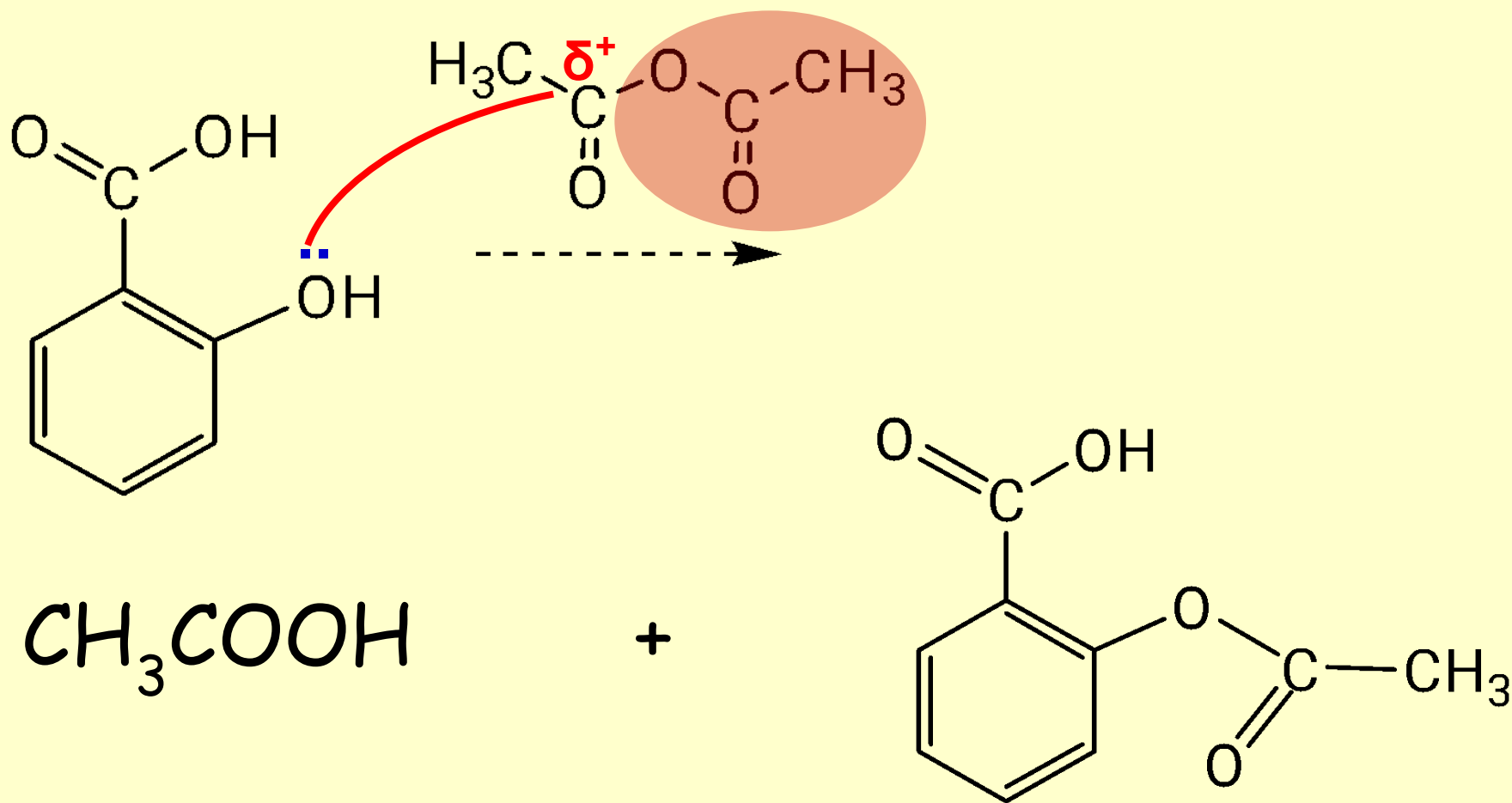
лидокаин

Представитель фенолокислот - салициловая кислота

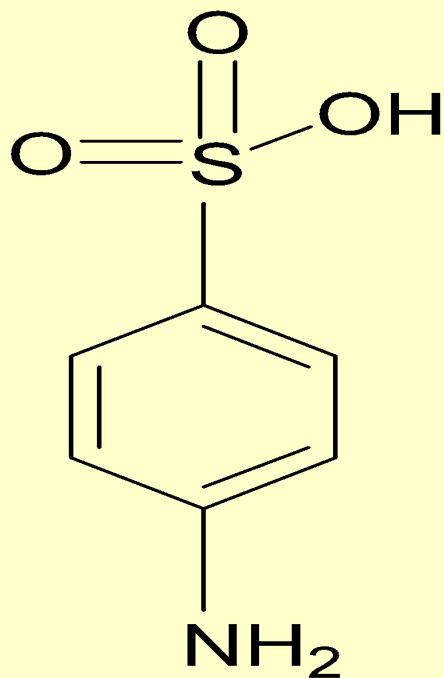


Обладает
жаропонижающим
действием, но не
применяется с этой
целью

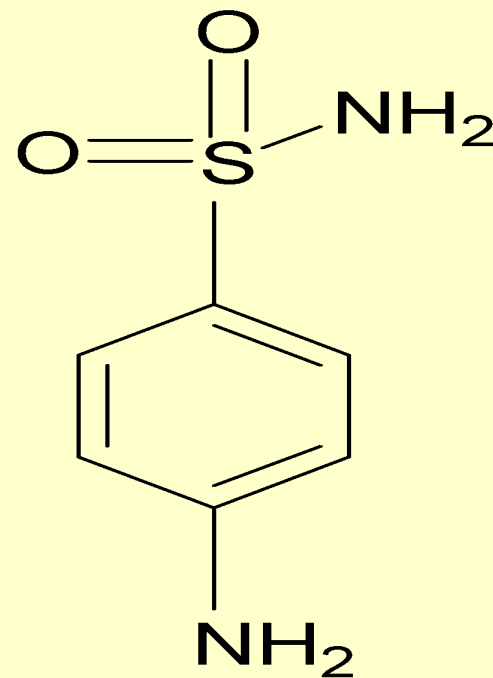
Ацетилсалициловая кислота



Сульфаниламиды

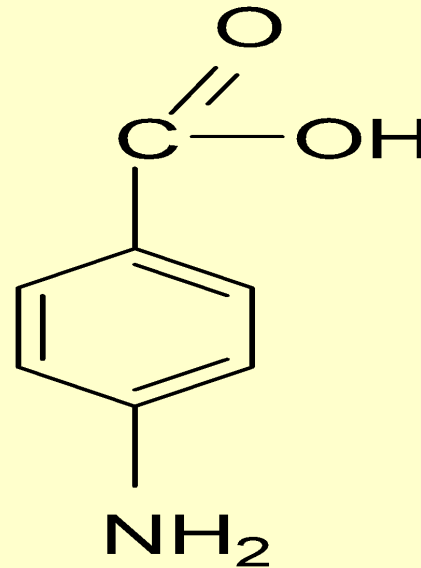
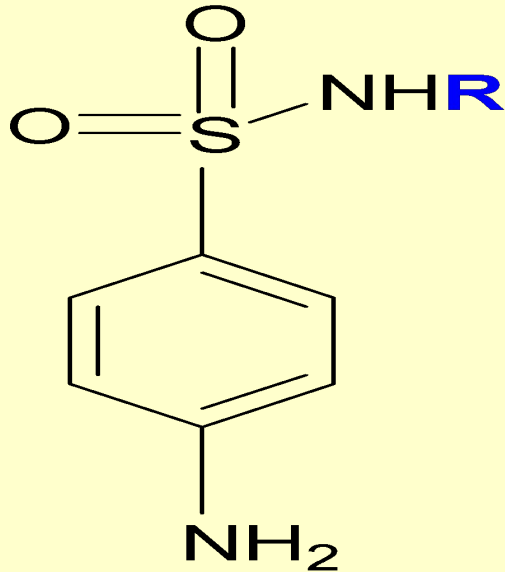


сульфаниловая
кислота



амид
сульфаниловой к.

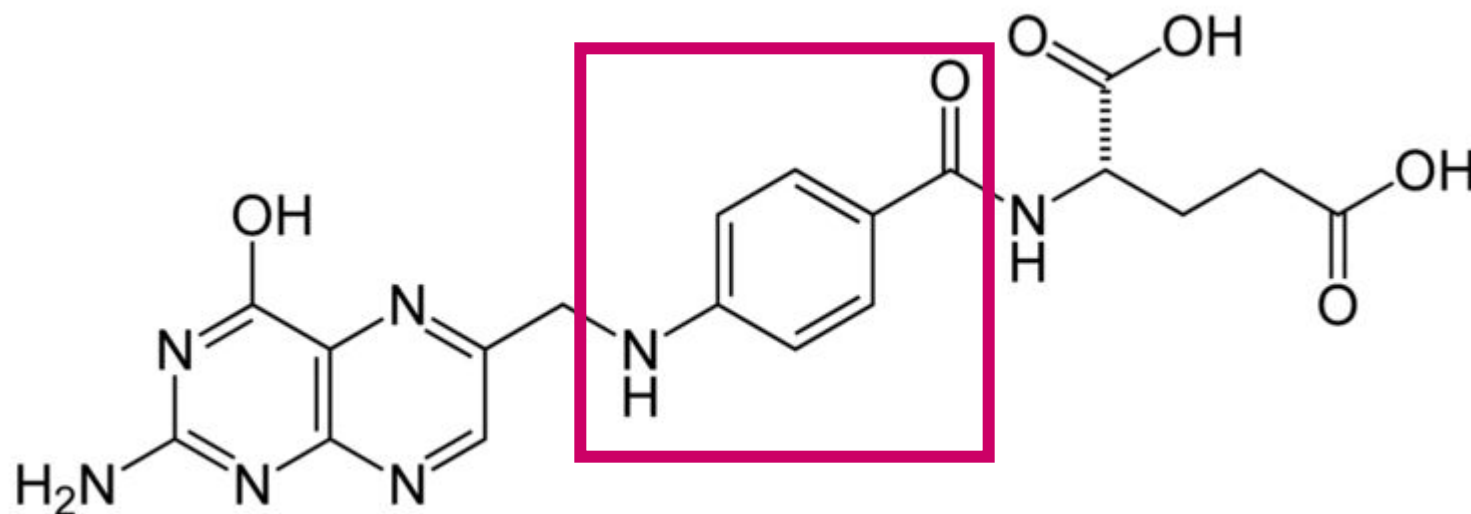
Сульфаниламиды



ПАБК

Сульфаниламиды обладают антибактериальным действием

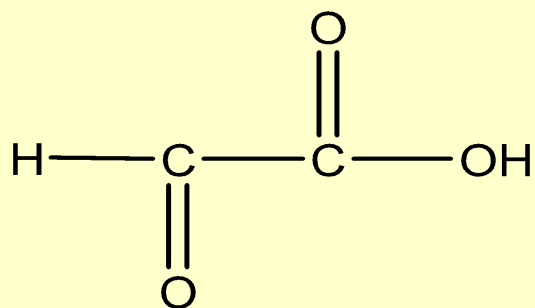
Фолиевая кислота – это витамин,
необходимый не только
человеку, но и микроорганизмам





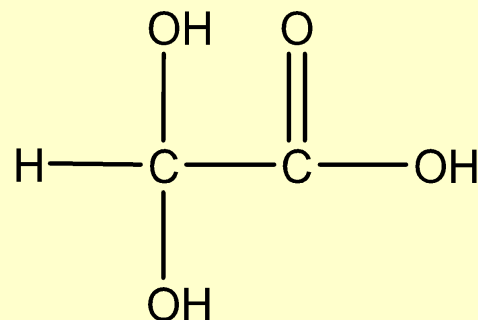
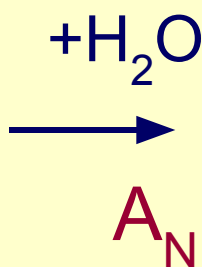
Механизм действия
сульфаниламидов основан на
конкуренции между СА и ПАБК

Представители оксокислот

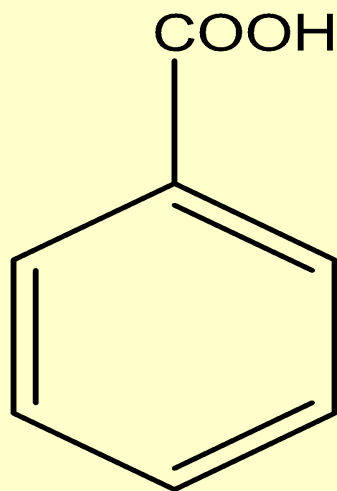


глиоксиловая
кислота

содержится в
незрелых
фруктах



гидратная форма
глиоксиловой
кислоты



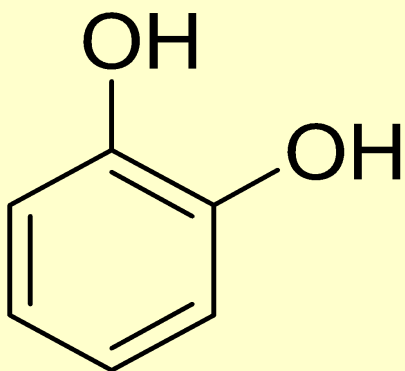
Бензойная
кислота

обладает антисептическими
свойствами

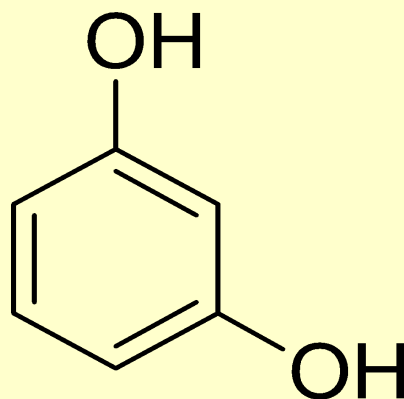
обладает антисептическими
свойствами

Полифункциональные соединения

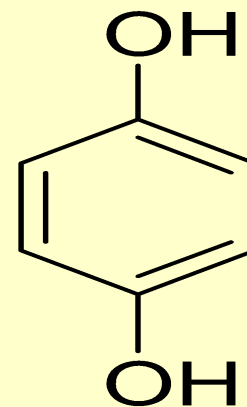
Двухатомные фенолы



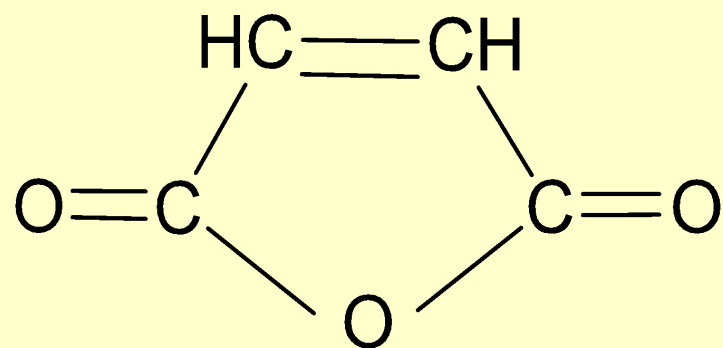
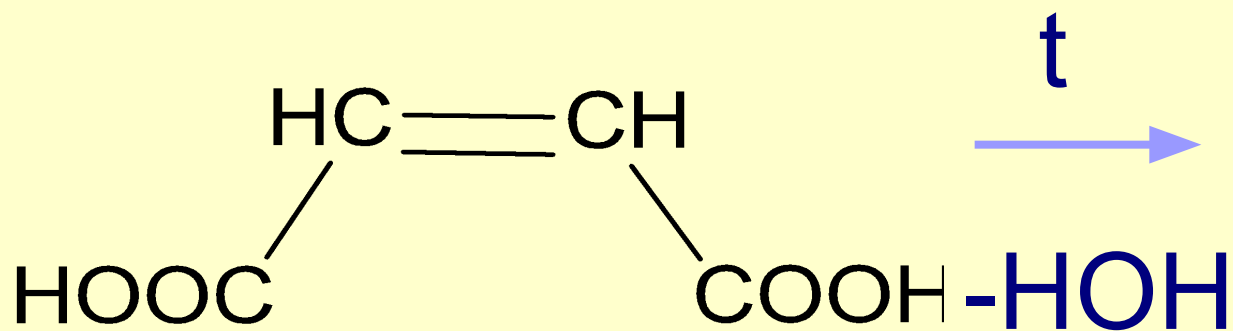
пирокатехин



резорцин



гидрохинон



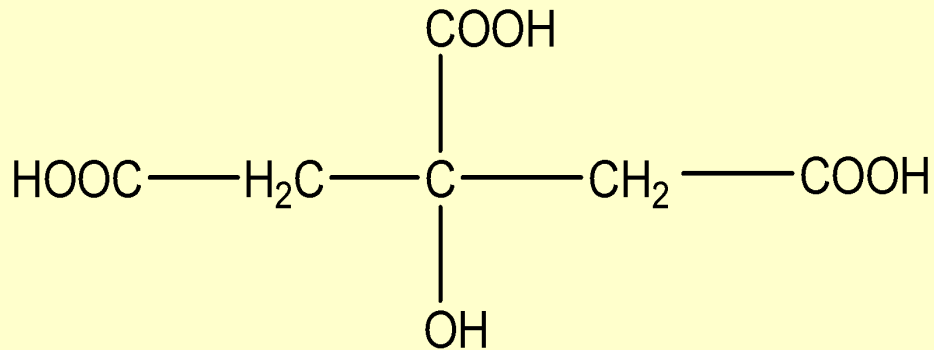
maleиновый
ангидрид



Гетерофункциональные
соединения обладают типичной
реакционной способностью

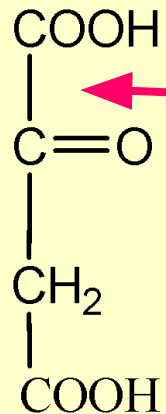
Взаимное влияние разных функ.
групп приводит к появлению
специфических свойств

Лимонная кислота



цитрат

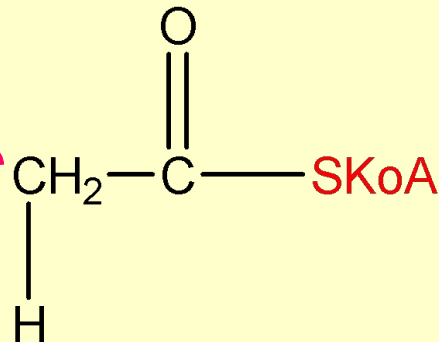
цитратная кровь



ЩУК

+

Ацетил-
коэнзим А



A_N

