

ЛЕКЦИЯ 4

ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, МЕТАБОЛИТЫ И ЛЕК СОЕДИНЕНИЯ.

1.МЕТАБОЛИЗМ

Метаболизм (от греч. μεταβολή — «превращение, изменение»), или **обмен веществ** — набор химических реакций, которые возникают в живом организме для поддержания жизни. Эти процессы позволяют организмам расти и размножаться, сохранять свои структуры и отвечать на воздействия окружающей среды. Метаболизм обычно делят на **две стадии**: в ходе катаболизма сложные органические вещества деградируют до более простых; в процессах анаболизма с затратами энергии синтезируются такие вещества, как белки, сахара, липиды и нуклеиновые кислоты. В ХОДЕ ЭВОЛЮЦИИ природа выработала такие механизмы химических реакций в которых принимают участие способные выполнять различные функции одновременно

ЭТО ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.

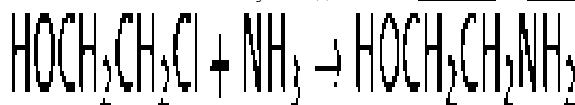
ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ соединения

Несут несколько различных функциональных групп – amino и гидроксо, карбоксильная и amino и тд.

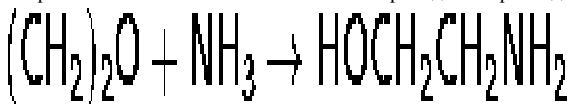
ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ несут несколько одинаковых функциональных групп например глицерин, кадаверин, глутаровая кислота

Мы сегодня остановимся на АЛИФАТИЧЕСКИХ ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ соединениях

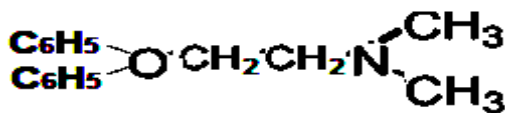
Простейшие это АМИНОСПИРТЫ **Этаноламин** $\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{NH}_2$ (2-аминоэтанол, тривиальное название коламин) — простейший стабильный аминоспирт, вязкая маслянистая жидкость, смешивается с водой во всех отношениях, слабое основание. Этаноламин получают действием аммиака на этиленхлоргидрин (2-хлорэтанол):



В промышленности синтез этаноламина проводится присоединением аммиака к этиленоксиду:



из получают ДИМЕДРОЛ

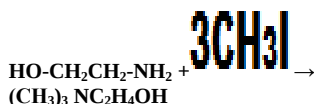


другой важный метаболит холин получают также из этаноламина это ХОЛИН

$(\text{CH}_3)_3\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH}$

Холин относится к числу наиболее сильных липотропных веществ, предотвращающих жировую инфильтрацию печени. При недостаточности холина в организме возникает жировая дегенерация печени и кровоизлияния в почках. Производные холина обладают высокой биологической активностью, служат регуляторами обмена веществ в организме.

IN VITRO

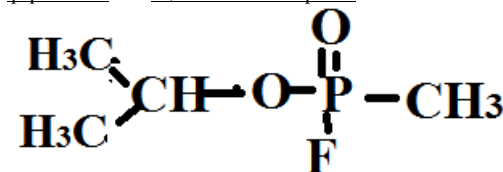


IN VIVO синтезируется в организме из серина

$\text{СЕРИН}-\text{CO}_2 \rightarrow \text{ХОЛИН}$

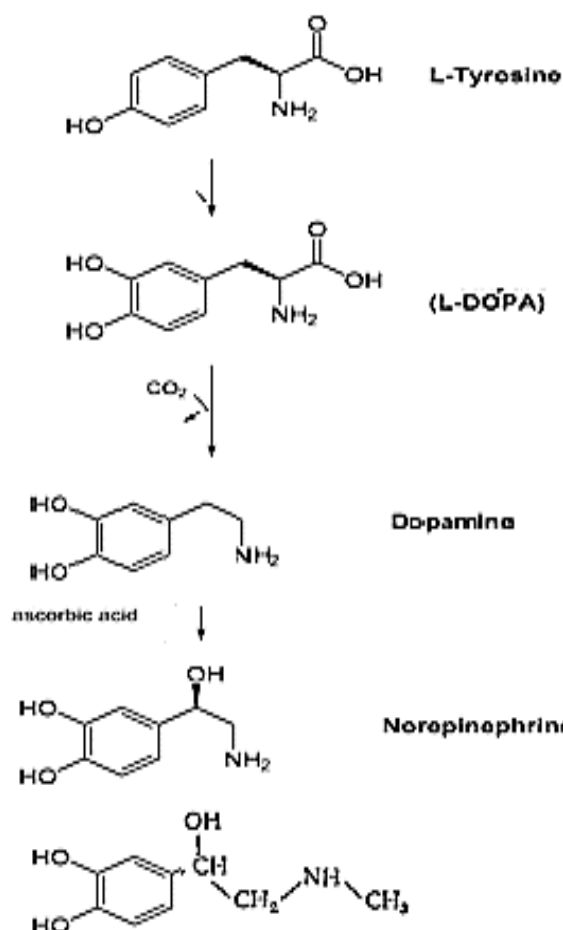
$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_3$

АЦЕТИЛХОЛИН нейромедиатор, (**СХЕМА**) осуществляющий нервно-мышечную передачу, а также основной нейромедиатор в парасимпатической нервной системе. В организме очень быстро разрушается специализированным ферментом — *ацетилхолинэстеразой.

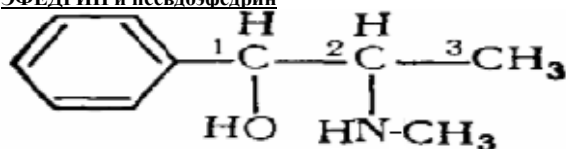


ЗАРИН

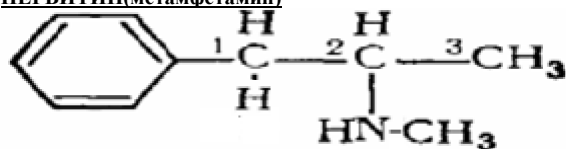
КАТЕХОЛАМИНЫ — физиологически активные вещества, выполняющие роль химических посредников и «управляющих» молекул (медиаторов и нейрогормонов) в межклеточных взаимодействиях у животных и человека, в том числе в их мозге; производные пирокатехина. К катехоламинам относятся, в частности, такие нейромедиаторы, как адреналин, норадреналин, дофамин (допамин).



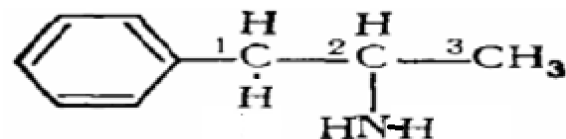
ЭФЕДРИН и псевдоэфедрин



ПЕРВИТИН(метамфетамин)

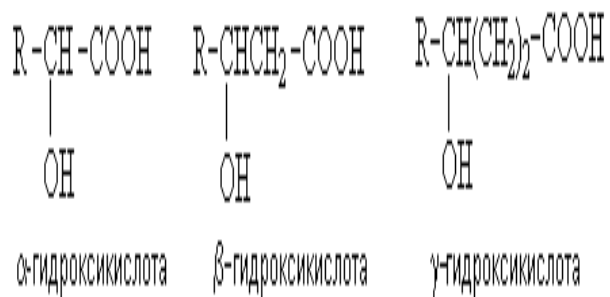


ФЕНАМИН(амфетамин)



ГИДРОКСИ И АМИНОКИСЛОТЫ

Гидроксикислоты – гетерофункциональные соединения, содержащие карбоксильную и гидроксильную группы. По взаимному расположению функциональных групп различают АЛЬФА -, БЕТА -, ГАММА - и т.д. гидроксикислоты.



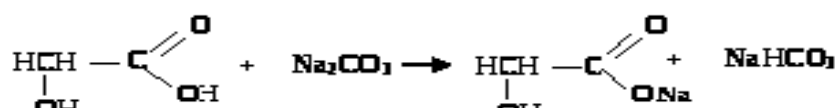
В природе широко распространены полигидроксикарбоновые кислоты (содержат несколько гидроксильных групп) и гидроксиполикарбоновые кислоты (содержат несколько карбоксильных групп).

1.2. Химические свойства.

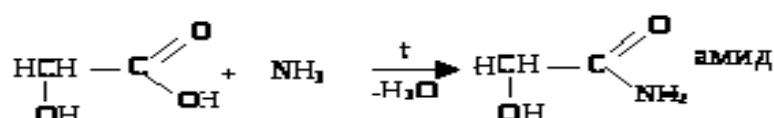
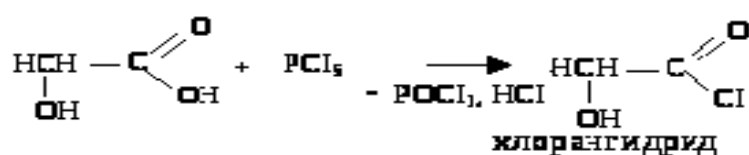
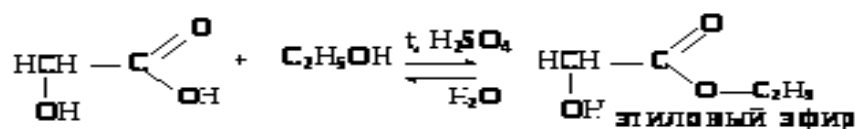
Гидроксикислоты дают реакции, характерные для карбоновых кислот и спиртов, при этом могут затрагиваться как одна, так и обе функции. Наиболее характерные реакции приведены на схеме.

Свойства по карбоксильной группе

Образование солей

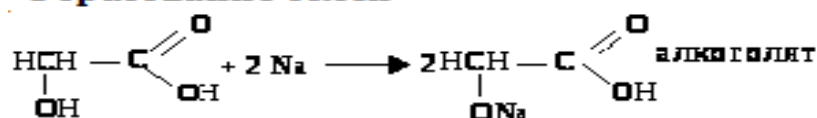


Реакции нуклеофильного замещения у sp^2 -гибридизованного атома углерода.

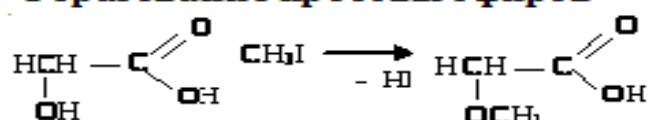


II. Свойства по гидроксильной группе

Образование солей

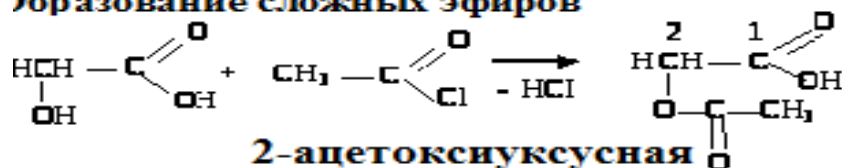


Образование простых эфиров



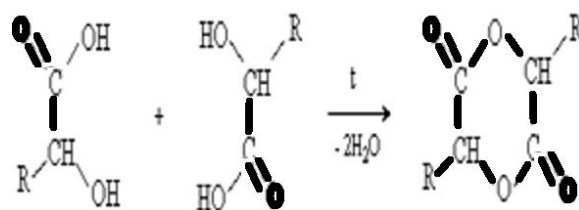
2-метоксиэтановая

Образование сложных эфиров

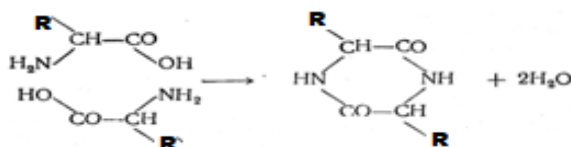


Превращения гидроксикислот при нагревании определяются возможностью образования термодинамически стабильных 5-ти- 6-ти членных циклов

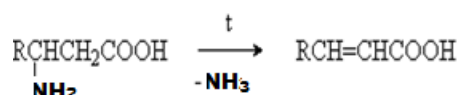
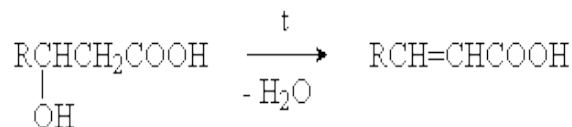
АЛЬФА-Гидроксикислоты и АМИНОКИСЛОТЫ вступают в реакцию межмолекулярного самоацилирования. При этом образуются циклические сложные эфиры — лактоны.



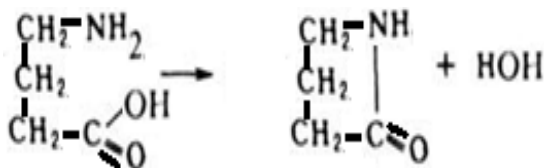
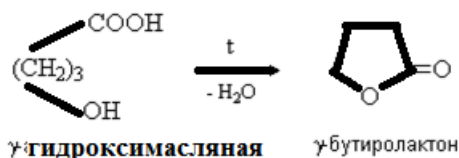
и ДИКЕТОПИПЕРАЗИНЫ



б - Гидроксикислоты И БЕТА АМИНОКИСЛОТЫ при нагревании переходят а ,б -**непредельные** кислоты.

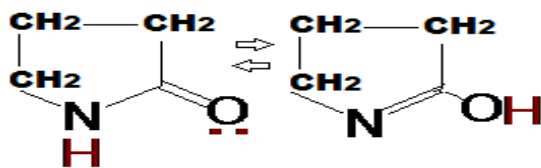


г - ид -Гидроксикислоты и АМИНОКИСЛОТЫ претерпевают внутримолекулярное ацилирование с образованием циклических сложных эфиров – **лактонов**.



ЛЕГКОСТЬ ОБЪЯСНЯЕТСЯ КОНФИГУРАЦИЕЙ МОЛЕКУЛ

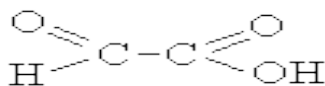
Таутомерия (от греч. ταύτις — тот же самый и μέρος — мера) — явление обратимой **изомерии**, при которой два или более изомера легко переходят друг в друга. При этом устанавливается **таутомерное равновесие**, и вещество одновременно содержит **молекулы** всех изомеров (таутомеров) в определённом соотношении.



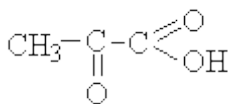
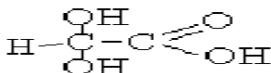
ЛАКТАМ-ЛАКТИМНАЯ ТАУТОМЕРИЯ

ОКСО И КЕТОКИСЛОТЫ

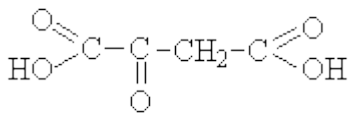
Оксокислоты—гетерофункциональные соединения, содержащие карбоксильную и карбонильную (альдегидную или кетонную) группы. В зависимости от взаимного расположения этих групп различают α-, β-, γ- и т.д. оксокарбоновые кислоты.



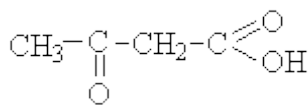
ПРОСТЕЙШАЯ ГЛИОКСИЛОВАЯ ОНА СОДЕРЖИТСЯ В НЕЗРЕЛЫХ ФРУКТАХ В ВИДЕ ГИДРАТА



ПИРОВИНОГРАДНАЯ ВАЖНЕЙШИЙ КОМПОНЕНТ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА

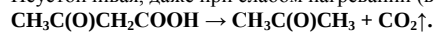


ЩУК и альфа и бета участвует в цикле Кребса



Ацетоуксусная. Образуется в процессе метаболизма высших жирных кислот и как продукт окисления β -гидроксимасляной кислоты накапливается в организме больных диабетом.

Неустойчивая, даже при слабом нагревании (в водном растворе) распадается на ацетон и углекислый газ:



Кетоновые тела (синоним: *ацетоновые тела*, *ацетон* [распространённый медицинский жаргонизм]) — группа продуктов обмена веществ, которые образуются в печени из ацетил-КоА:

- ацетон (пропанон) [$\text{H}_3\text{C}-\text{CO}-\text{CH}_3$]
- ацетоуксусная кислота (ацетоацетат) [$\text{H}_3\text{C}-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{COOH}$]
- бета-гидроксимасляная кислота (β -гидроксибутират) [$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{COOH}$]

Для качественного определения содержания кетоновых тел в моче используют цветные пробы Ланге, Легаля, Лестраде и Герхарда

Лестраде

На предметное стекло, помещенное на лист белой бумаги, нанести небольшое количество порошка, состоящего из смеси натрия нитропруссидного, аммония сернокислого, натрия углекислого и добавить 2-

3 капли исследуемой мочи. При наличии ацетона максимальное **вишневое**

2. Реакция Легаля на ацетон с нитропруссидом натрия.*

Образуется **красное окрашивание**. Затем жидкость подкислить 10% уксусной кислотой. При этом в присутствии ацетона красная окраска приобретает вишневый оттенок, а если ацетона нет, то при добавлении уксусной кислоты красное окрашивание исчезает.