

Биохимия

**ОБМЕН БЕЛКОВ.
ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИЕ
КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ,
ОБМЕН ПО АМИНО-ГРУППЕ**

Курылёв В В
418-М16

Обмен белков

- Белки- высокомолекулярные полимерные азотосодержащие вещества, мономерами которых, являются аминокислоты.
- Из белка (протеина) состоит большая часть наших клеток. Это основа жизне-деятельности организма и его строи-тельный материал.

Обмен белков

БЕЛКИ

Аминокислоты

**Н₂O, мочевина, соли
мочевой кислоты
выводятся через почки,
образуя мочу, или через
кожу в виде пота**

**СО₂ выводится
через легкие**

**Синтез собственных
белков рибосомы
клеток организма**

**Построение органов,
тканей, ферментов,
других белков**

**Поступает в
кровь**

Энергия

**Преобразование в
жиры и гликоген**

**Расщепление белков:
СО₂, Н₂O, аммиака
(преобразуется в
печени в мочевину/
соли мочевой
кислоты)**

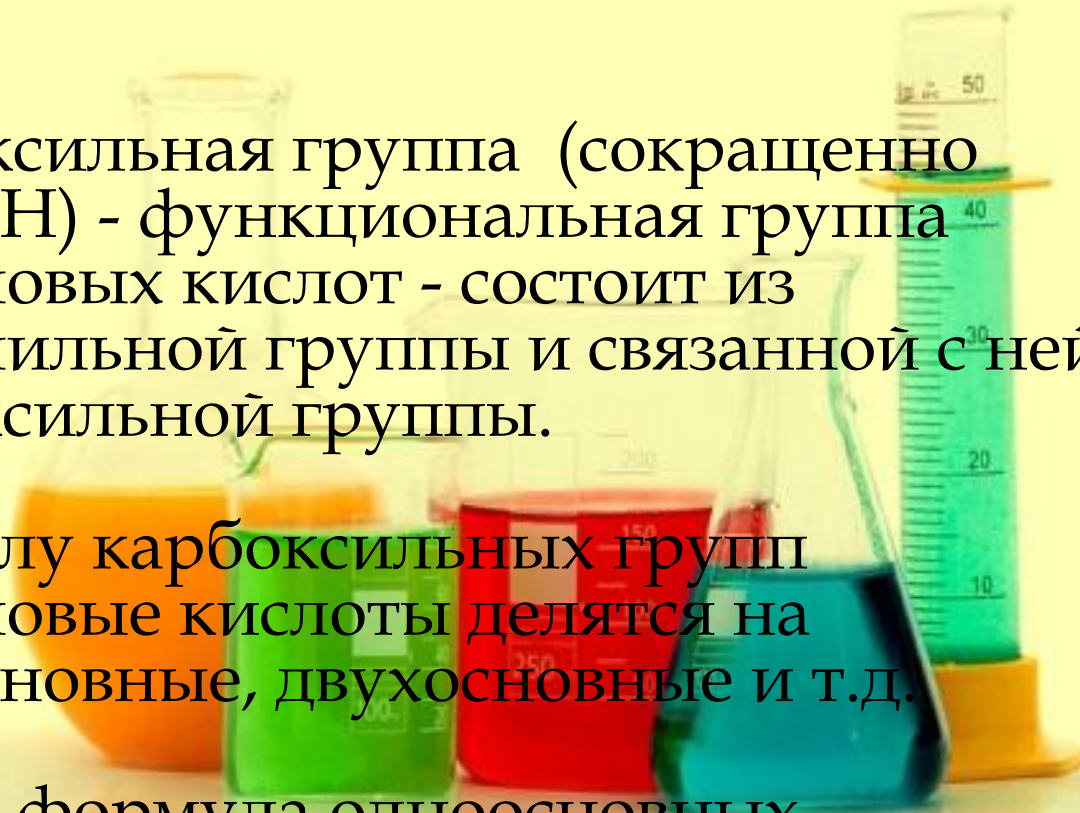
Карбоновые кислоты

- Карбоновые кислоты - органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько карбоксильных групп.

Карбоксильная группа (сокращенно – COOH) - функциональная группа карбоновых кислот - состоит из карбонильной группы и связанной с ней гидроксильной группы.

По числу карбоксильных групп карбоновые кислоты делятся на одноосновные, двухосновные и т.д.

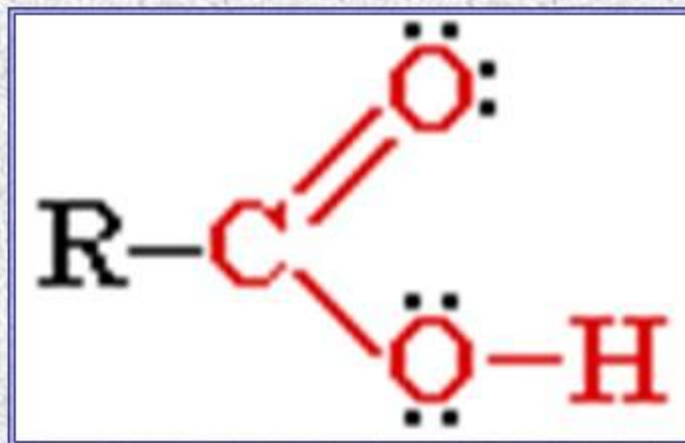
Общая формула одноосновных карбоновых кислот $\text{R} - \text{COOH}$. Пример двухосновной кислоты - щавелевая



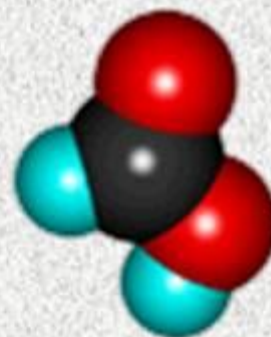
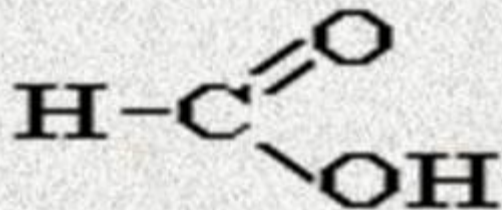
КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

-COOH

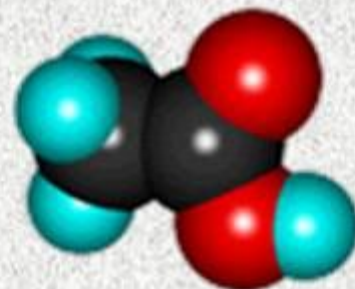
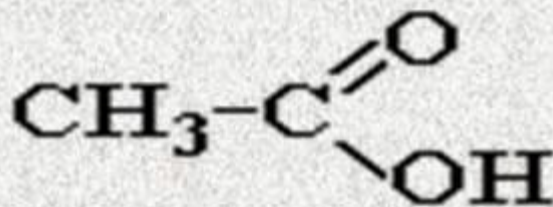
Карбоксильная
группа



Муравьиная
кислота
(метановая)

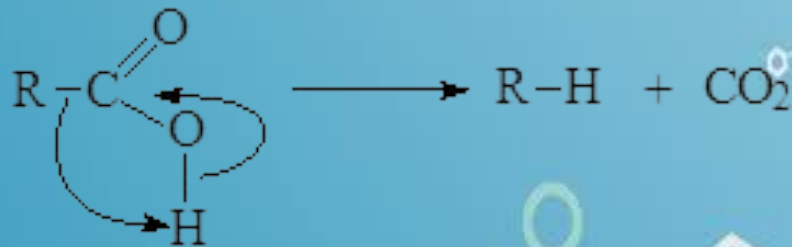


Уксусная кислота
(этановая)

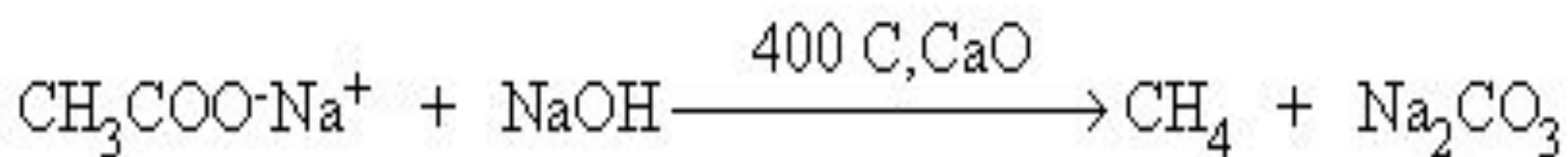


Декарбоксилирование карбоновых кислот

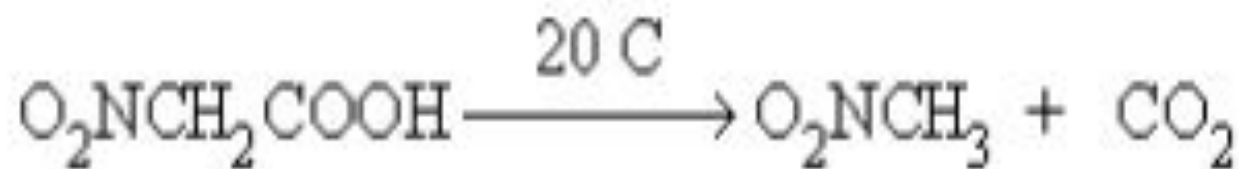
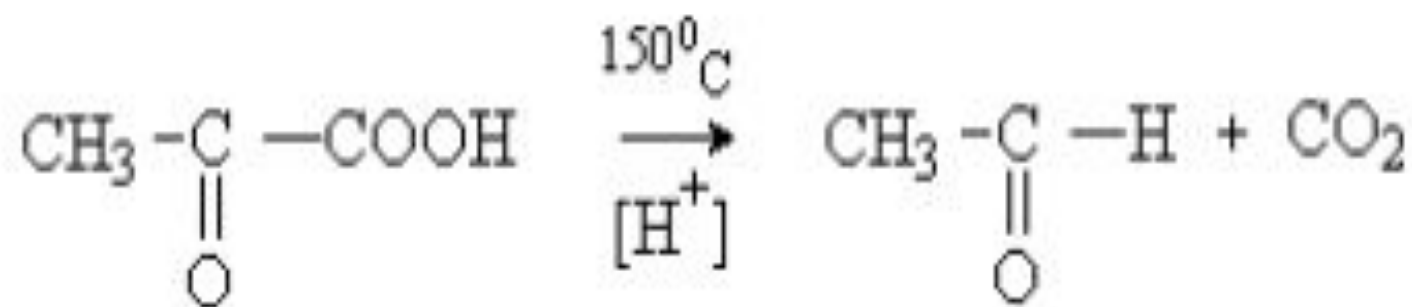
- Декарбоксилирование – это элиминирование CO_2 из карбоновых кислот или их солей.
- Декарбоксилирование проводят путем нагревания в присутствии кислот или оснований. При этом, как правило, происходит замещение карбоксильной группы на атом водорода.



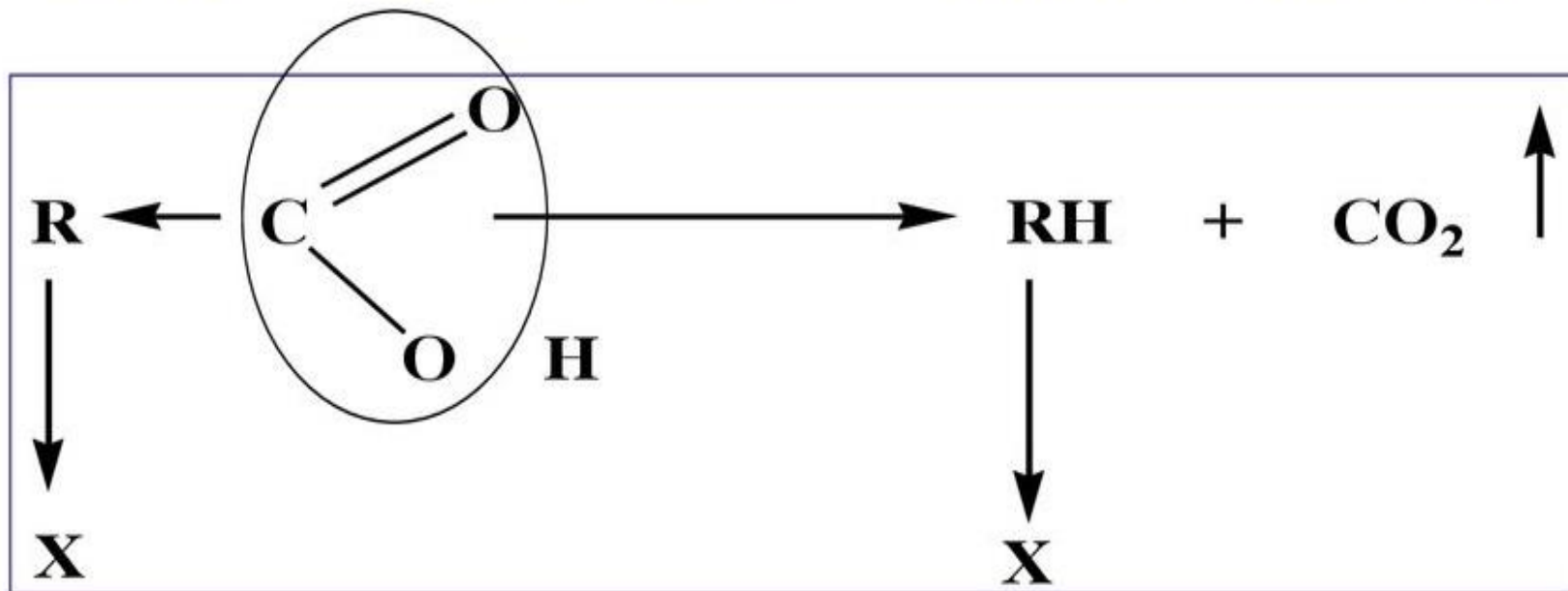
Незамещенные монокарбоновые кислоты
декарбоксилируются в жестких условиях.



Декарбоксилирование облегчается при наличии
электроноакцепторных заместителей в α -положении.



Реакции декарбоксилирования характерны для карбоновых кислот, имеющих заместители с –I эффектом (или ЭА)

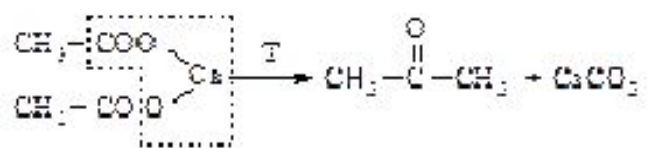


где X – электроноакцепторный заместитель

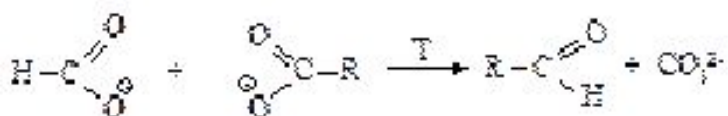
Способность к декарбоксилированию зависит от **строения радикала**:

- 1) в кислотах с обычным **предельным** радикалом декарбоксилирование протекает **с трудом**.
- 2) наличие **электроноакцепторного заместителя** в радикале **облегчает** процесс декарбоксилирования.

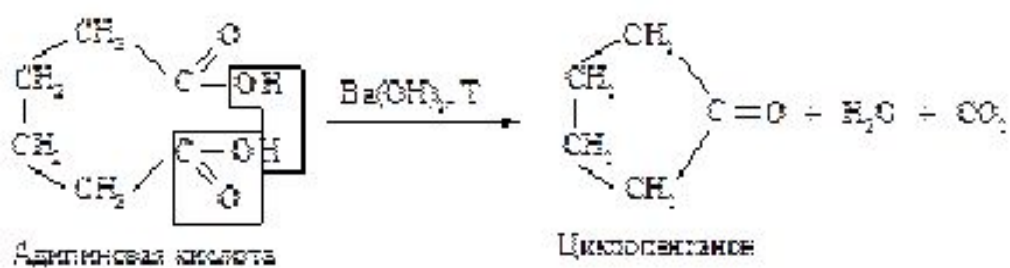
Пиролиз кальциевых или бариевых солей карбоновых кислот приводит к получению кетонов.



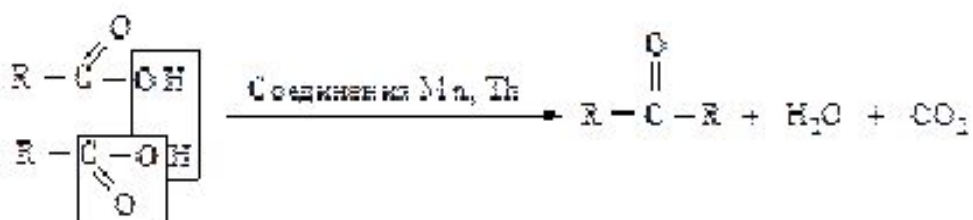
Смеси таких солей с формиатами дают альдегиды.



При пиролизе кальциевых или бариевых солей адипиновой и пимелиновой кислот происходит отщепление CO_2 и образуются циклические кетоны.



Для получения альдегидов и кетонов используют пиролиз кислот в виде паров над окислами некоторых металлов (ThO_2 , MnO , CaO , ZnO) при температуре 400-450 °С.



Fe

Декарбоксилирование карбоновых кислот

Важное значение имеет ферментативное декарбоксилирование кето-, аминок- и гидроксикислот в организме.

SO₄

Cl

Au

H₂O

Ферментивное декарбоксилирование

Несмотря на ограниченный круг аминокислот и их производных, подвергающихся декарбоксилированию в животных тканях, образующиеся продукты реакции – биогенные амины – оказывают сильное фармакологическое действие на множество физиологических функций человека и животных.

В животных тканях установлено декарбоксилирование следующих аминокислот и их производных: тирозина, триптофана, 5-окситриптофана, валина, серина, гистидина, глутаминовой и γ -оксиглутаминовой кислот, 3,4-диоксифенилаланина, цис-теина, аргинина, орнитина, S-аденозилметионина и α -аминомалоновой кислоты. Помимо этого, у микроорганизмов и растений открыто декарбоксилирование ряда других аминокислот.

Ферментивное декарбоксилирование

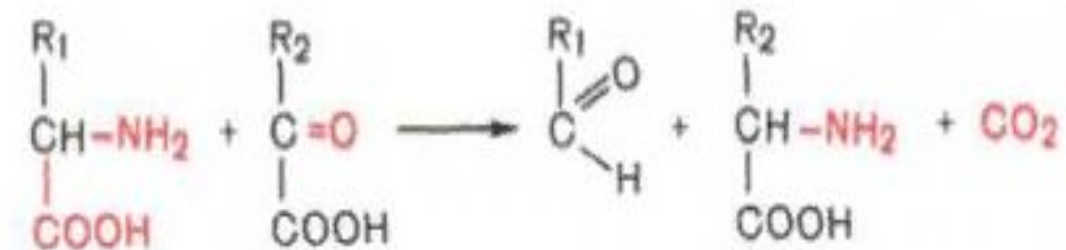
- α -Декарбоксилирование, характерное для тканей животных, при котором от аминокислот отщепляется карбоксильная группа, стоящая по соседству с α -углеродным атомом.
Продуктами реакции являются CO_2 и



2. ω -Декарбоксилирование, свойственное микроорганизмам. Например, из аспарагиновой кислоты этим путем образуется α -аланин:

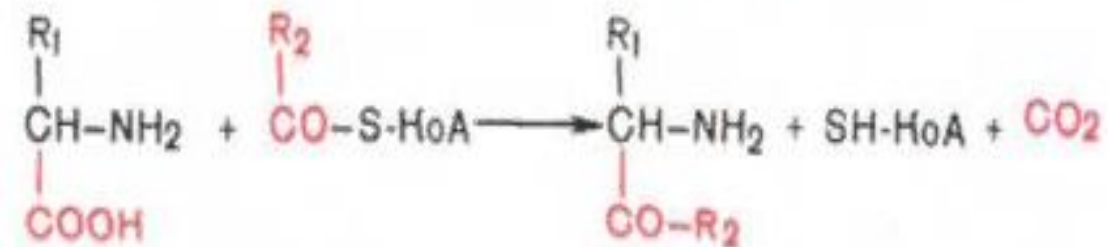


3. Декарбоксилирование, связанное с реакцией трансаминирования:



В этой реакции образуются альдегид и новая аминокислота, соответствующая исходной кетокислоте.

4. Декарбоксилирование, связанное с реакцией конденсации двух молекул:

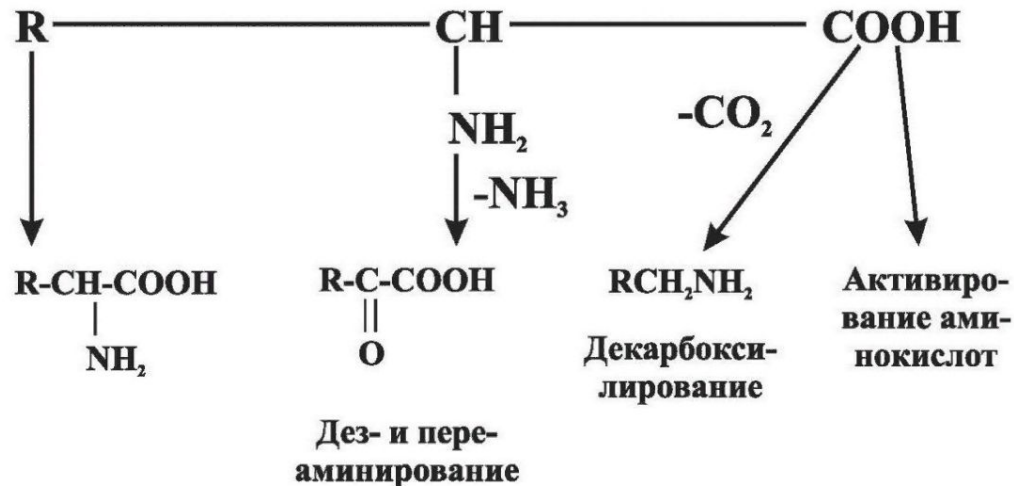


Эта реакция в тканях животных осуществляется при синтезе δ -амино-левулиновой кислоты

Обмен по амино- группе

Аминокислоты, поступившие в клетки, подвергаются катаболизму. Катаболизм большинства аминокислот начинается с отщепления α -аминогруппы.

Аминокислоты теряют аминогруппу в результате двух типов реакций: трансаминирования (переаминирования) и дезаминирования – прямого для глутамата и непрямого – для остальных аминокислот.



Обмен по амино- группе

Переаминирование – обратимый процесс переноса α -аминогруппы с аминокислоты на α -кетокислоту, в результате чего образуются новая кетокислота и новая аминокислота. Процесс протекает без промежуточного образования аммиака. Катализируют реакции ферменты аминотрансферазы, коферментом которых служит пиридоксальфосфат – производное витамина В₆. Аминотрансферазы обладают субстратной специфичностью. Наиболее распространенными ферментами являются аланинаминотрансфераза (АЛТ), которая катализирует реакцию переаминирования между аланином и α -кетоглутаратом, и аспартатаминотрансфераза (АСТ), которая катализирует реакцию переаминирования между аспартатом и α -кетоглутаратом. Активность АЛТ наиболее велика в ткани печени, а АСТ – в сердечной мышце. Поэтому повышение в крови активности АЛТ характерно для заболеваний печени, а повышение активности АСТ – для инфаркта миокарда. Иногда для диагностики используют коэффициент де Ритиса (отношение активности АСТ/АЛТ). В норме он равен $1,33 \pm 0,42$. Отношение менее 1,0 характерно для острого вирусного гепатита. При инфаркте миокарда коэффициент возрастает.

* Обмен по амино- группе

* Дезаминирование аминокислот – реакция отщепления α-аминогруппы от аминокислоты, в результате чего образуется α-кетокислота (безазотистый остаток) и выделяется молекула аммиака.

* Дезаминирование бывает окислительным и непрямым.

Обмен по амино- группе

Непрямое дезаминирование. Большинство аминокислот не способно дезаминироваться в одну стадию, подобно глутамату. Аминогруппы таких аминокислот в результате переаминирования переносятся на α -кетоглутарат с образованием глутамата, который затем подвергается прямому окислительному дезаминированию. Такой механизм дезаминирования аминокислот в 2 стадии получил название непрямого дезаминирования. Оно протекает при участии 2 ферментов: аминотрансфераз и глутаматдегидрогеназы.

Значение переаминирования

- ▣ переаминирование – первая стадия непрямого дезаминирования большинства аминокислот, т.е. начальный этап их катаболизма. Образующиеся при этом кетокислоты окисляются в ЦТК или используются для синтеза глюкозы и кетоновых тел. Переаминирование – это заключительный этап синтеза заменимых аминокислот из соответствующих кетокислот, если они в данный момент необходимы клеткам

A glass flask containing a clear liquid is positioned on the left side of the image. To its right is a ball-and-stick molecular model with various colored spheres (red, yellow, blue, white) connected by thin rods. The background is a solid blue color.

Спасибо за внимание!