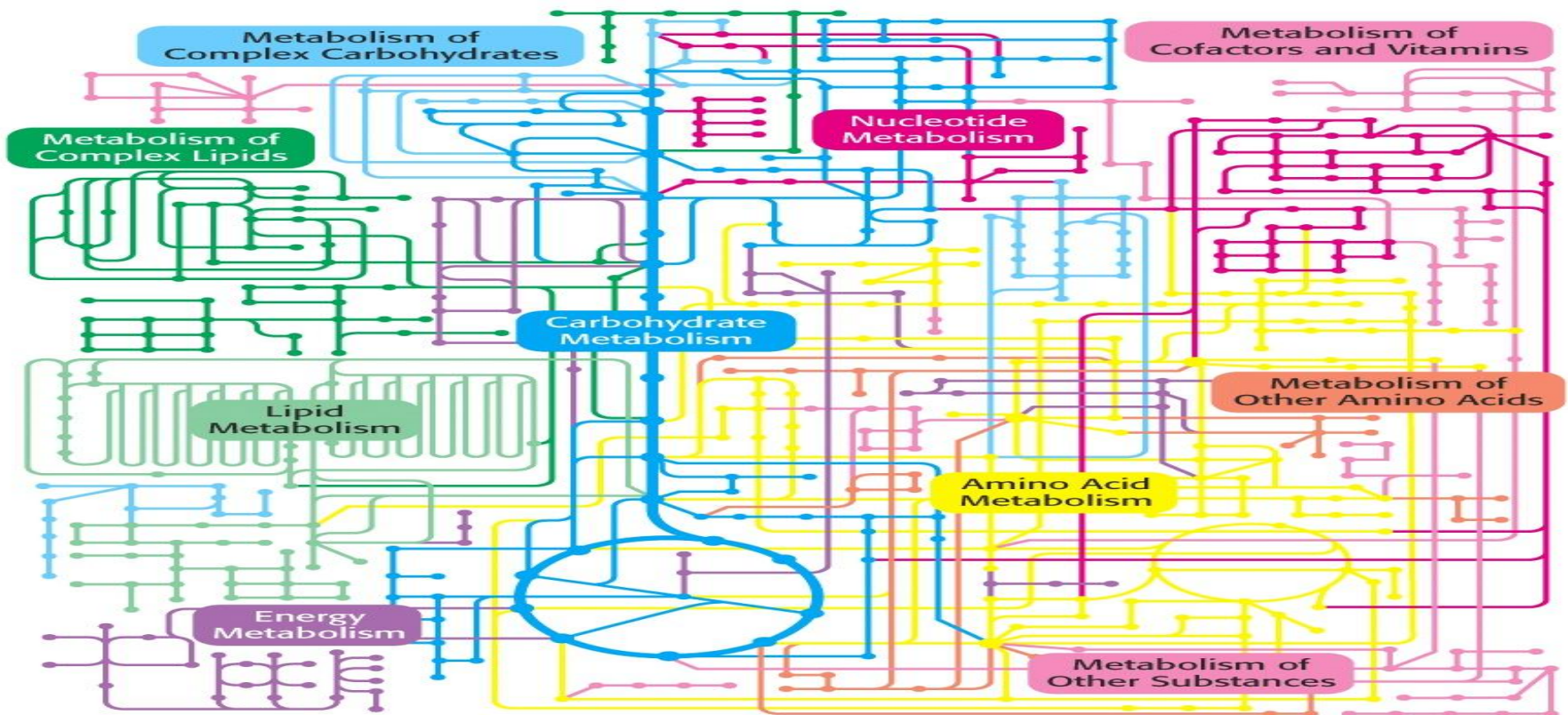


# ***Вступление в обмен веществ.***

- **Метаболизм** - химические реакции, которые проходят в организме
- **Метаболиты** - маленькие промежуточные молекулы, которые образуются в процессе деградации и синтеза полимеров



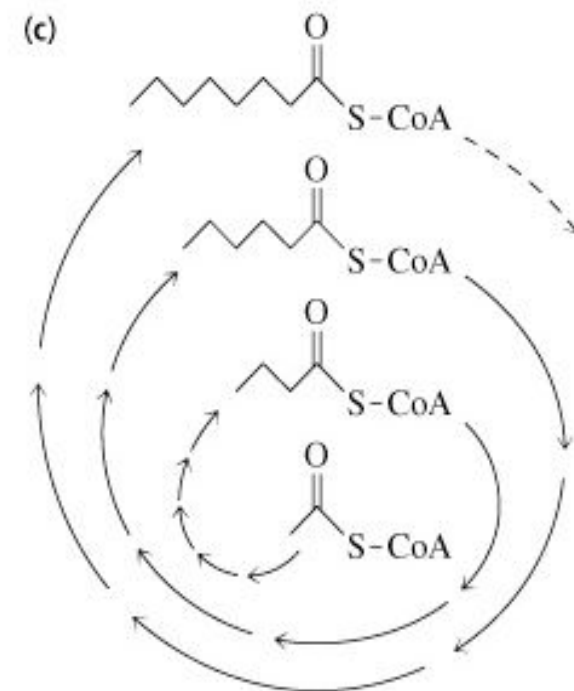
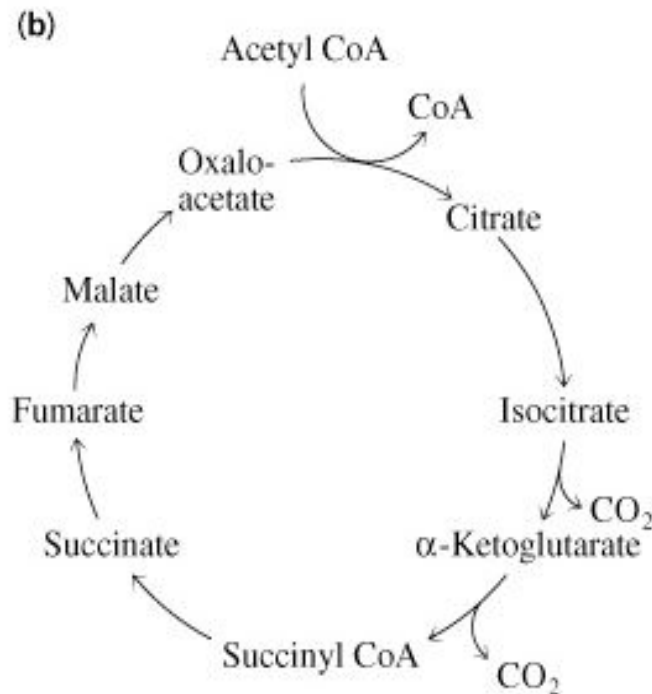
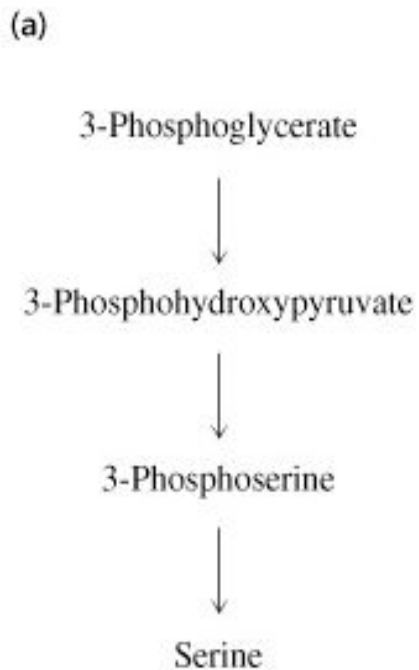
Последовательность реакций, которые имеют цель (например, расщепление глюкозы, синтез жирных кислот) называется **метаболическим путем**

Метаболические пути могут быть:

(a) Линейными

(b) Циклическими

(c) Спиральными  
(синтез жирных кислот)



Метаболизм разделяется на - **катаболизм и анаболизм**

**Катаболические реакции** - деградация больших молекул с образованием меньших и энергии

**Анаболические реакции** - синтез макромолекул для жизнедеятельности клеток, роста и репродукции

**Катаболизм** характеризуется **реакциями окисления** и освобождения **энергии**, которая трансформируется в АТФ

**Анаболизм** характеризуется **реакциями восстановления и утилизацией энергии**, аккумулированной в АТФ

# Регуляция метаболических путей

## Уровни регуляции метаболизма

1. Нервная система
2. Эндокринная система
3. Взаимодействие между органами
4. Клеточный (мембранный) уровень
5. Молекулярный уровень

# Стадии метаболизма

## Катаболизм

**Стадия I (специфическая).** Деградация макромолекул (белков, углеводов, липидов) до мономеров

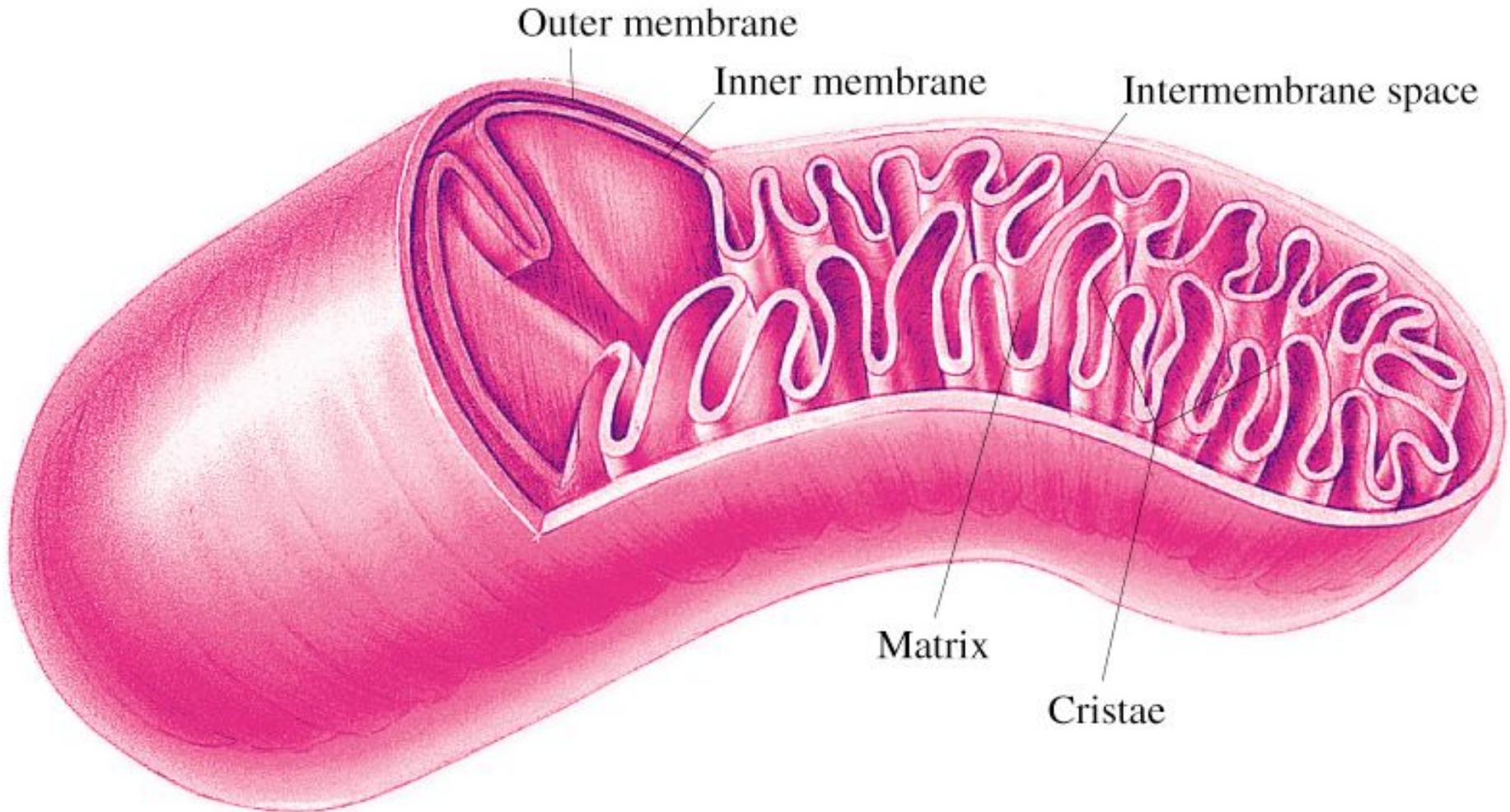
**Стадия II (специфическая).** Аминокислоты, жирные кислоты и глюкоза окисляются к общему метаболиту - ацетил коэнзиму А

**Стадия III (неспецифическая).**

Ацетл СоА окисляется в цикле лимонной кислоты до  $\text{CO}_2$  и воды

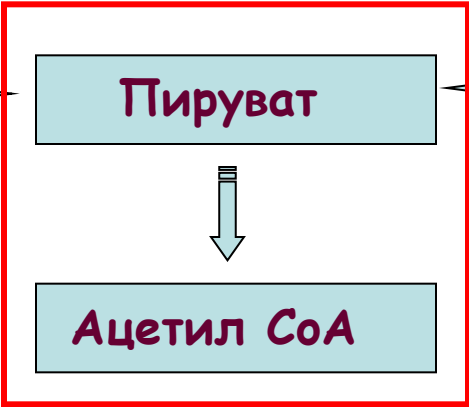
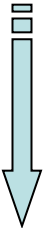
# ОКИСЛИТЕЛЬНО ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИЕ ПИРУВАТА

---



Глюкоза

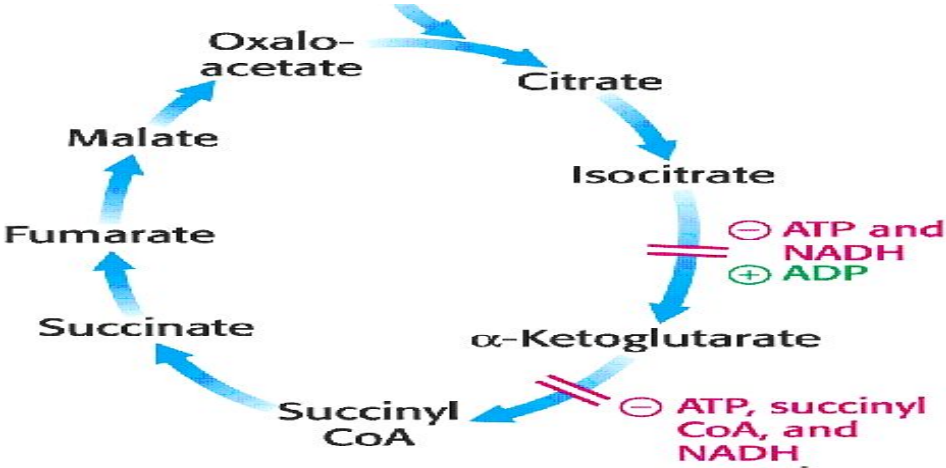
Гликолиз



Амино-  
кислоты

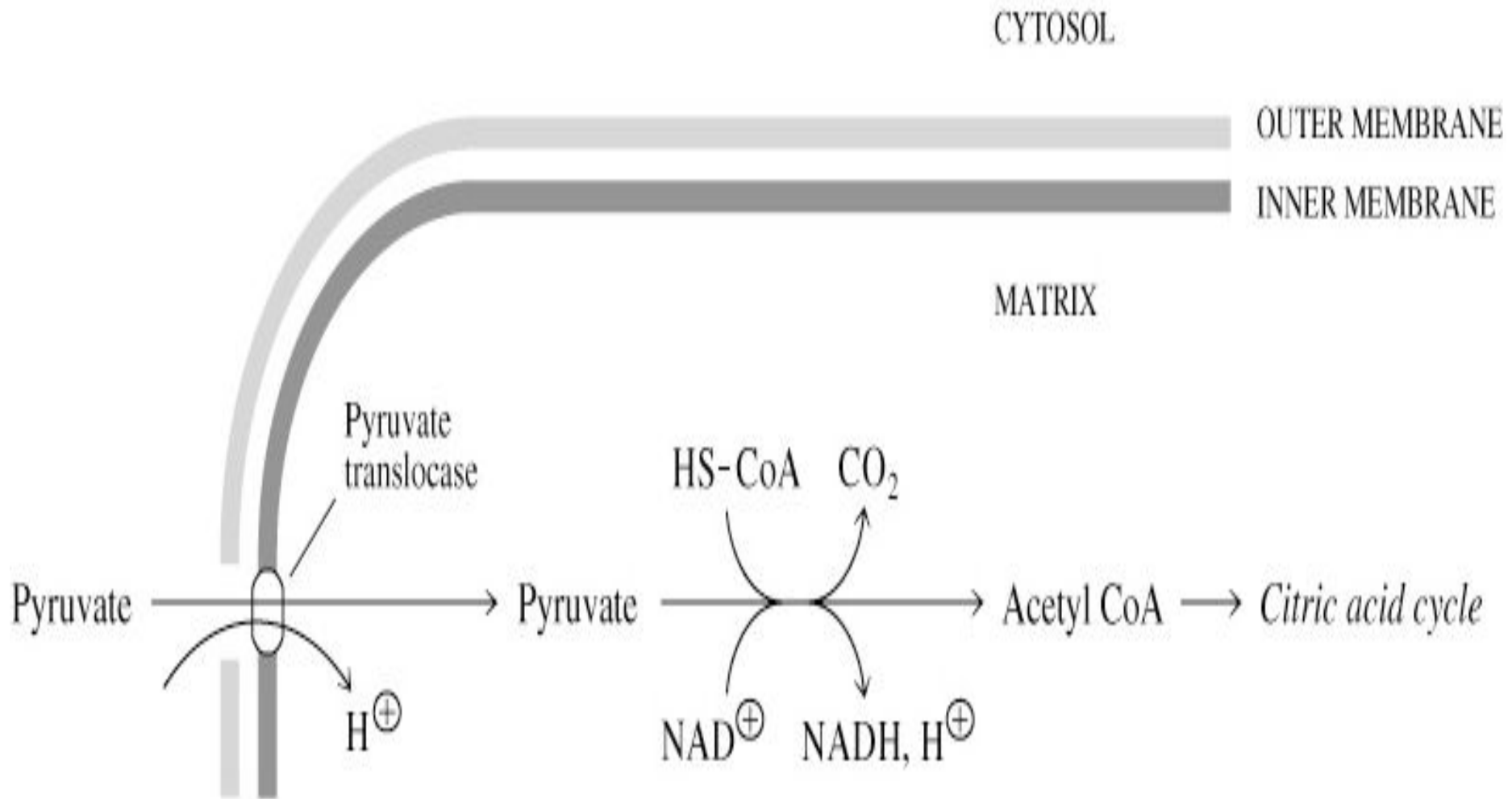


Глицерол





# Транспорт пирувата в митохондрию



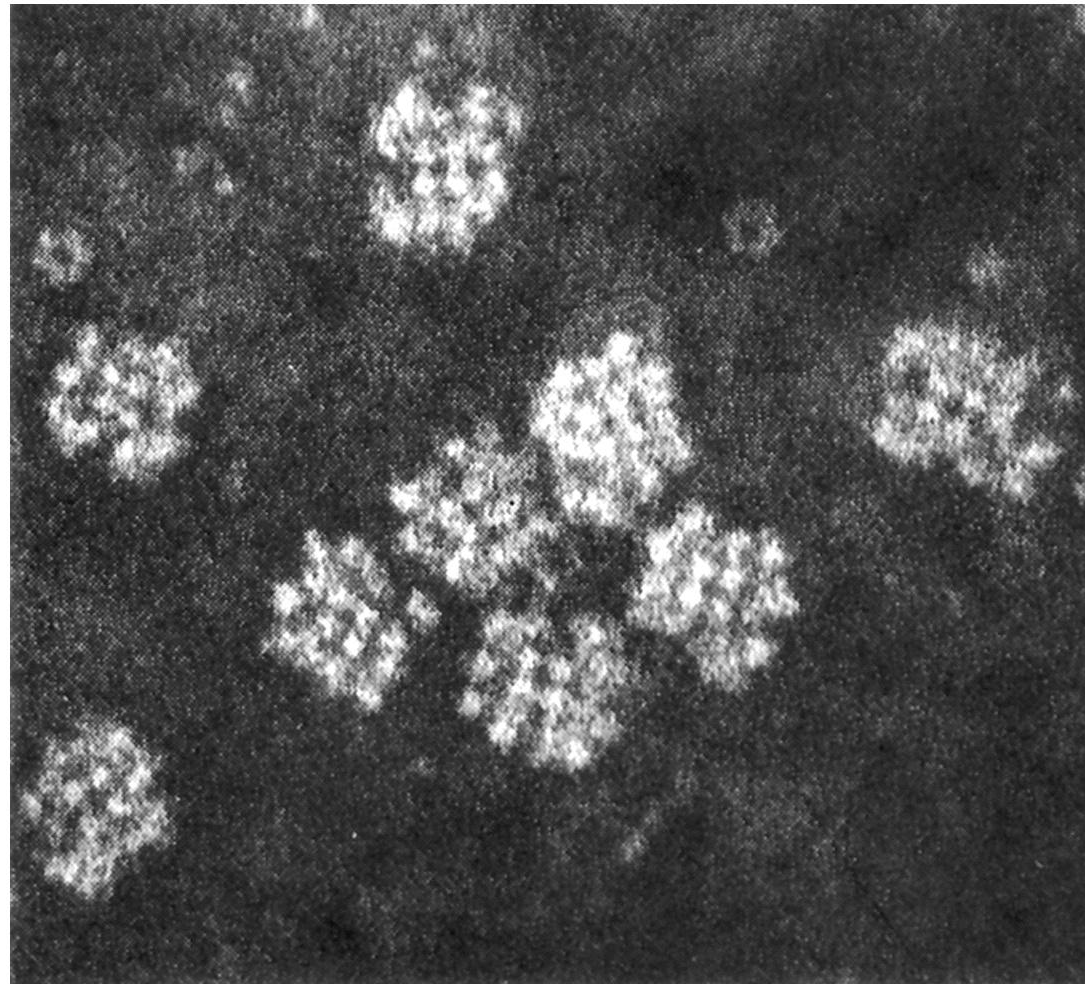
# Преобразование пирувата в ацетил СоА

- **Пируватдегидрогеназный комплекс** - полиферментный комплекс, который состоит из **3 ферментов, 5 коферментов**

*Пируватдегидрогеназный комплекс -*

молекулярная масса от 4 до 10 млн дальтон

Электронная микрофотография пируватдегидрогеназного комплекса *E. coli*.



## Ферменты:

E1 = пируватдегидрогеназа

E2 = дигидролипоилацетилтрансфераза

E3 = дигидролипоилдегидрогеназа

Коферменты: ТПФ (тиамин пирофосфат),  
липоамид, HS-CoA, ФАД, НАД+.

ТПФ является производным **витамина B<sub>1</sub>** (тиамин);

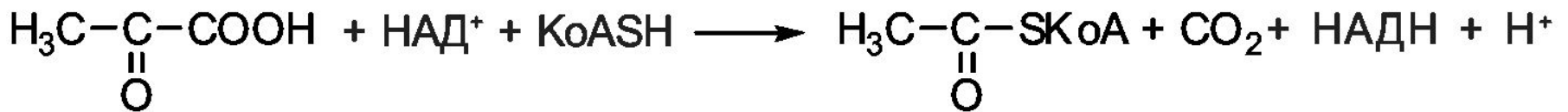
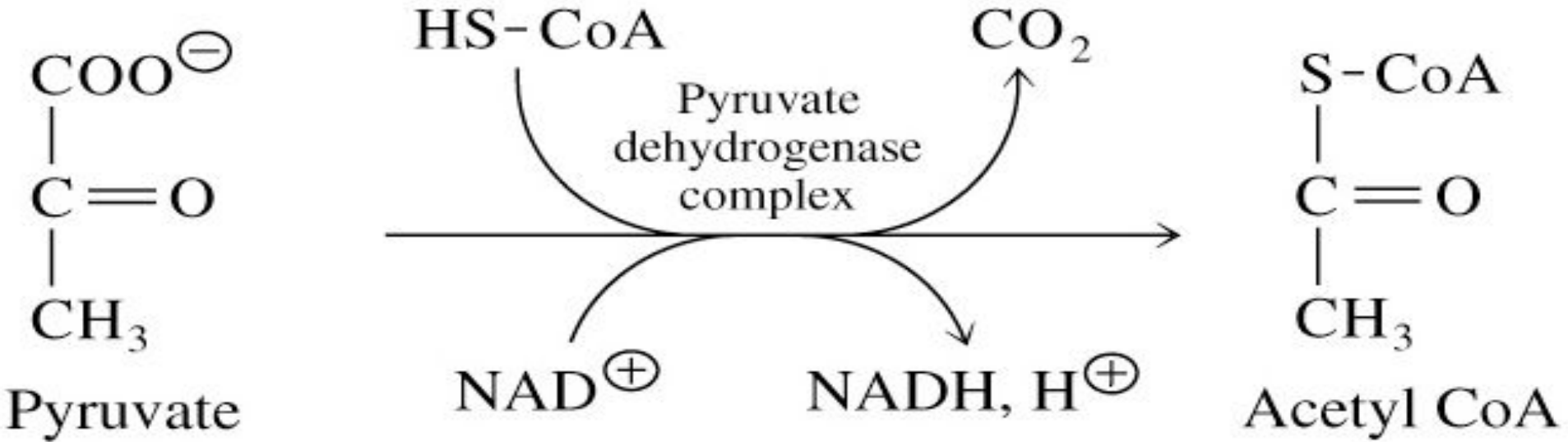
НАД - **B<sub>5</sub>** (никотинамид);


ФАД - **B<sub>2</sub>** (рибофлавин),

HS-CoA - **B<sub>3</sub>** (пантотеновая кислота),

липоамид - **липовая кислота**

# Общая реакция пируватдегидрогеназного комплекса



A large satellite dish antenna is shown from a low angle, illuminated from below, creating a warm orange and red glow. The dish's surface is covered in a complex, colorful pattern of concentric and intersecting lines in shades of blue, green, and yellow, resembling a stylized globe or a data visualization. The background is a dark, clear night sky.

**Цикл  
трикарбо-  
НОВЫХ  
КИСЛОТ**

## Названия:

Цикл  
трикарбоновых  
кислот

Цикл лимонной  
кислоты

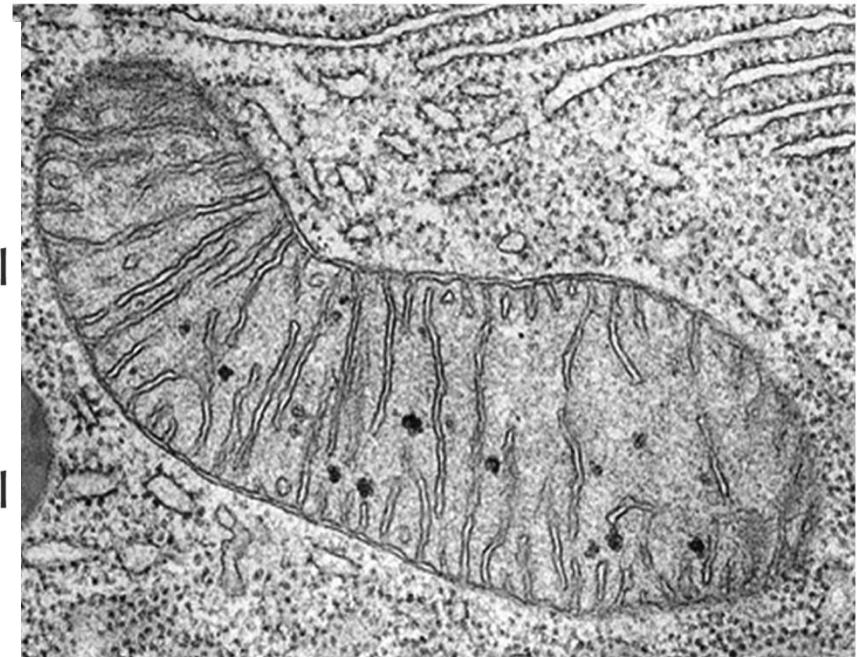
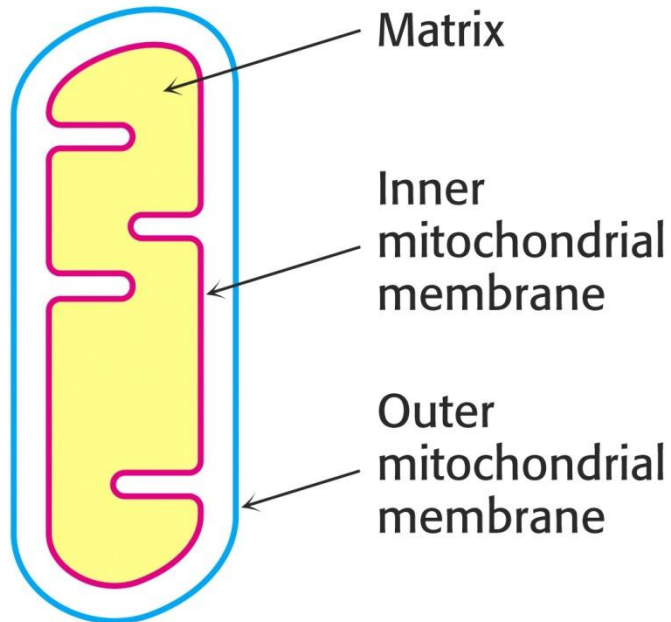
Цикл Кребса

## Ганс Адольф Кребс

Биохимик; родился в Германии. Работал в Британии. Его открытие в 1937 г, цикл Кребса, было критическим для понимания клеточного метаболизма. Нобелевская премия в 1953 г.



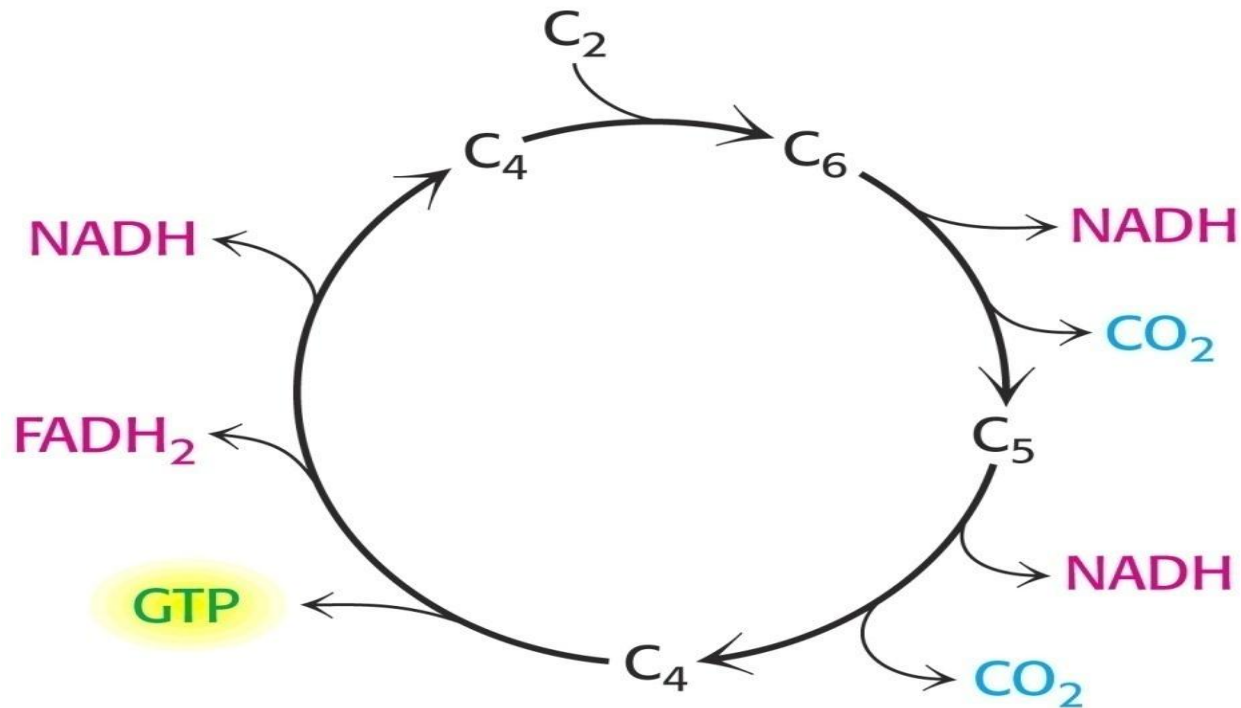
У эукариот  
все реакции  
цикла Кребса  
проходят в  
матриксе  
митохондрий

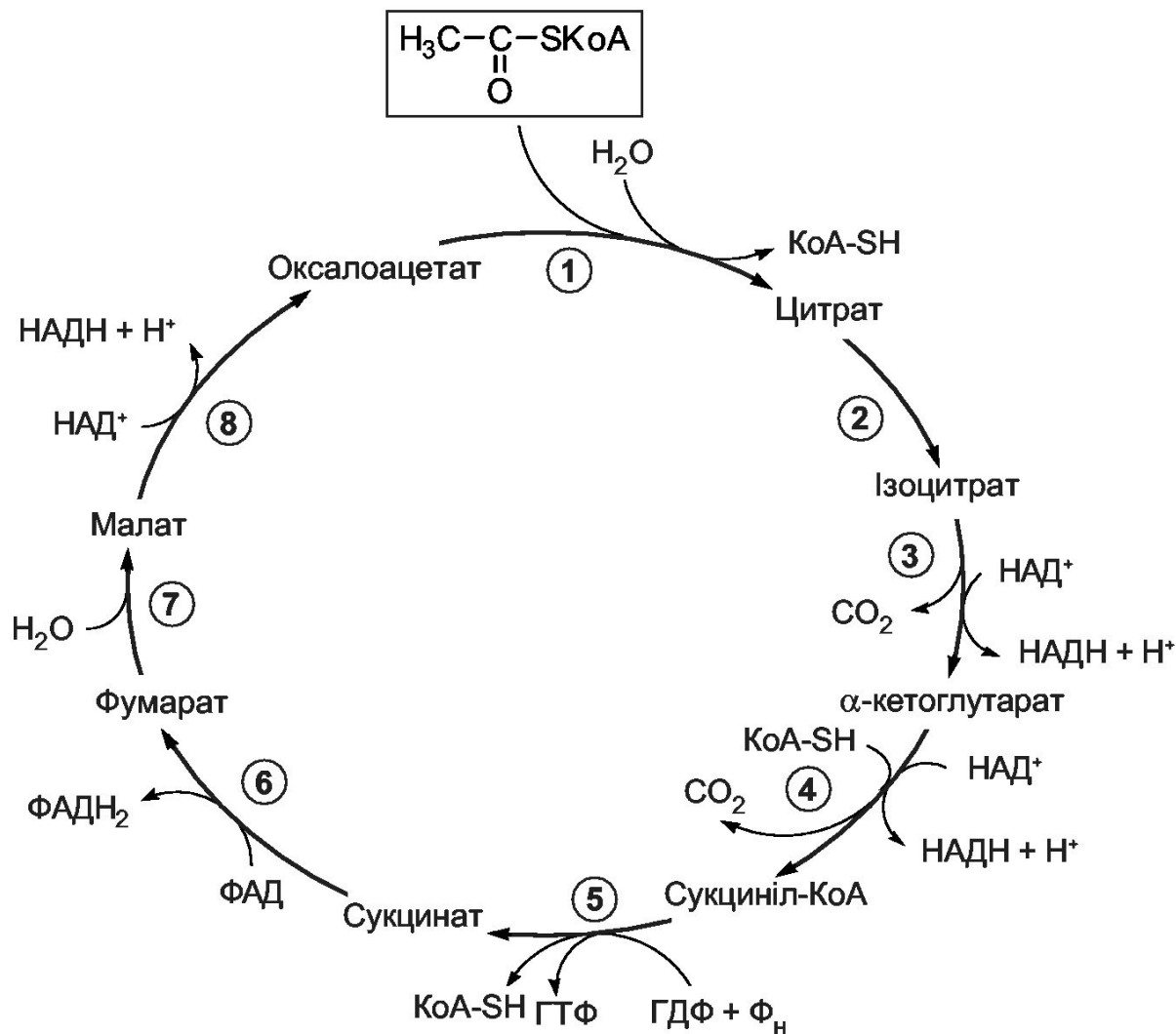


# Общие представления о цикле Кребса



Acetyl CoA





### Цикл лимонной кислоты.

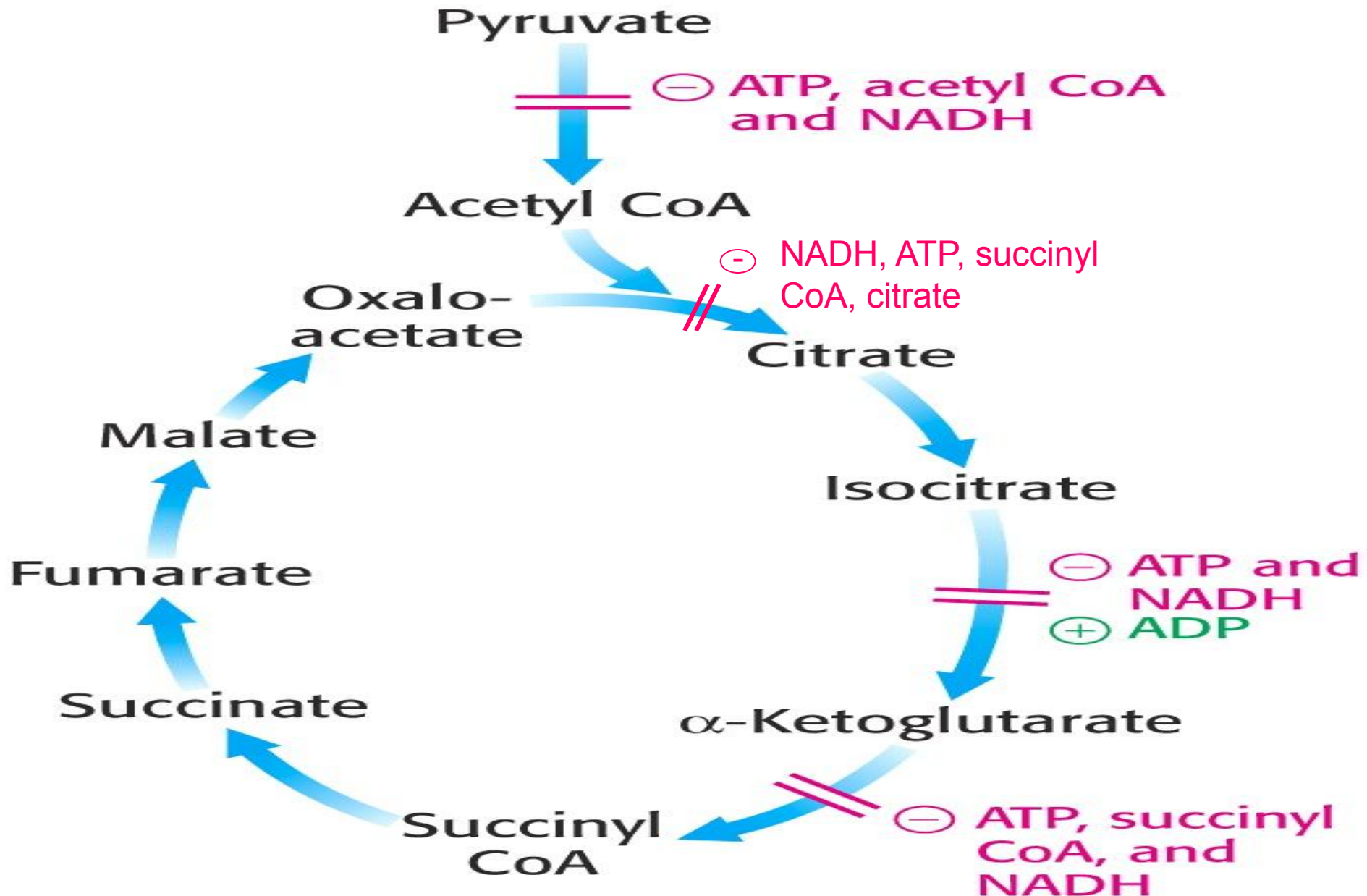
**Ферменты:** 1 — цитратсинтаза; 2 — аконитаза; 3 — изоцитратдегидрогеназа; 4 —  $\alpha$ -кетоглутаратдегидрогеназный комплекс; 5 — сукцинаттиокиназа; 6 — сукцинатдегидрогеназа; 7 — фумаратгидратаза; 8 — малатдегидрогеназа.



# Функции цикла трикарбоновых кислот

- Интеграция метаболизма. Цикл является амфиболичным (катаболическим и анаболическим одновременно).
- Образование энергии в форме ГТФ (АТФ).
- Образование восстановительных эквивалентов в форме НАДН и ФАДН<sub>2</sub>

# Регуляция цикла трикарбоновых кислот



# Цикл Кребса как источник биосинтетических предшественников

