Глава 3: Обеспечение клеток энергией

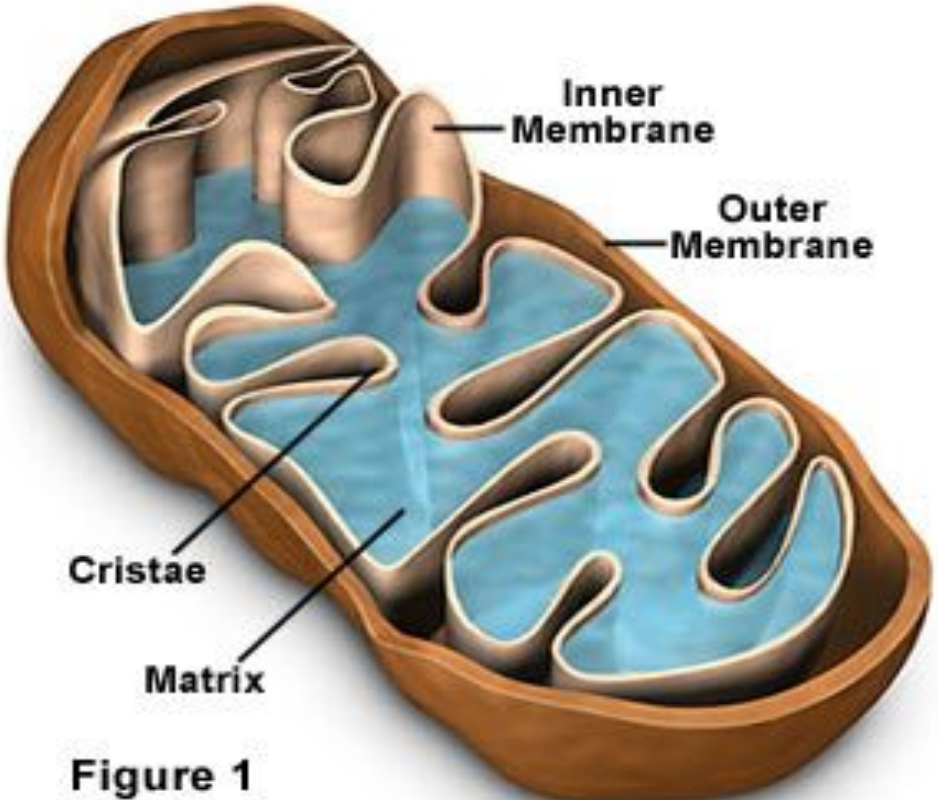
#13: Биологическое окисление при участии кислорода

План урока:

- митохондрии
- цикл Кребса
- ЭТЦ. Окислительное фосфорилирование
- общий итог окисления 1 молекулы глюкозы

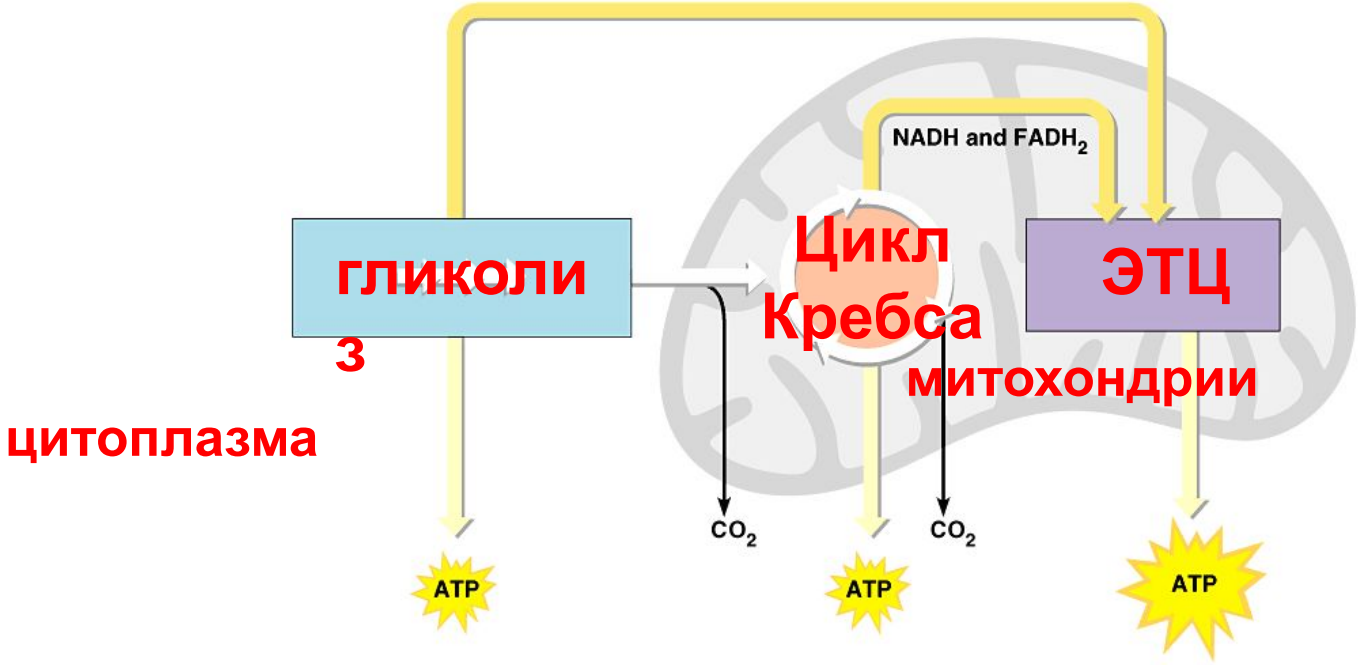
Митохондрии

Под наружной мембраной митохондрий располагается внутренняя мембрана, она образует впячивания – **кристы**. На кристах идет синтез АТФ. Внутреннее содержимое митохондрий – **матрикс**. В матриксе имеются ДНК, РНК и рибосомы, отличающиеся от цитоплазматических, в матриксе идет **цикл Кребса.**



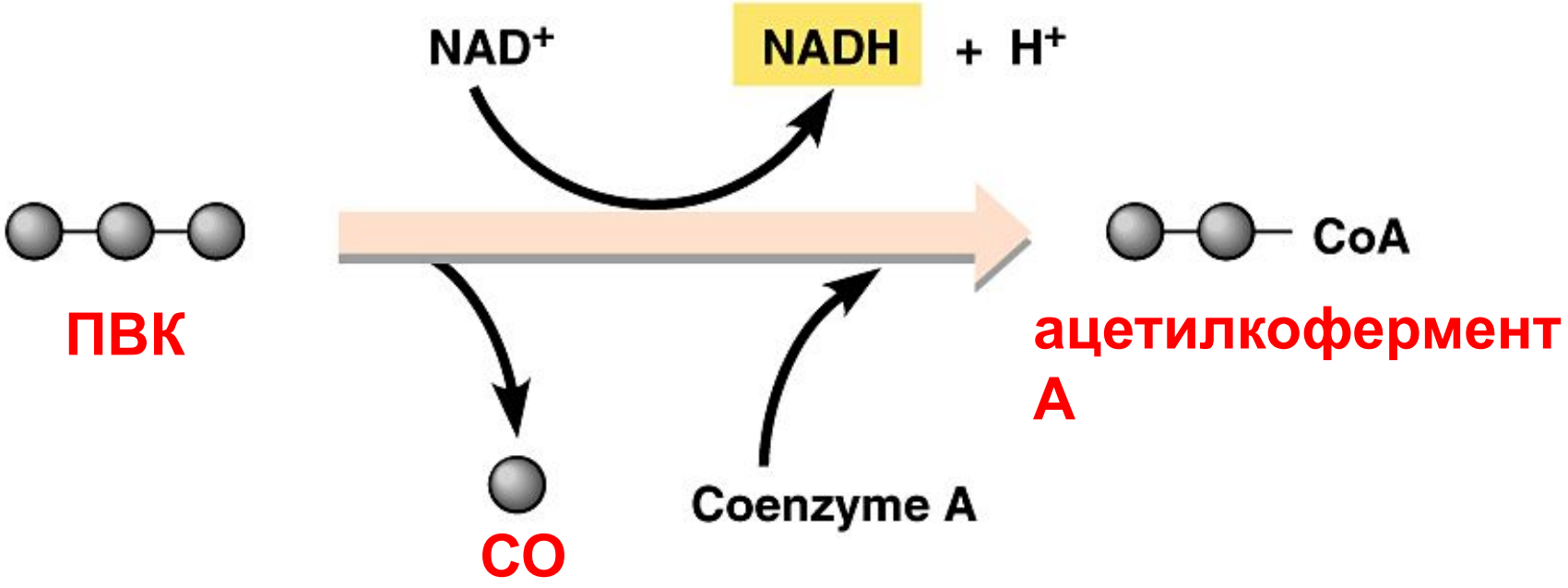
Цикл Кребса

Цикл Кребса - центральная часть общего пути катаболизма, циклический биохимический аэробный процесс, в ходе которого происходит превращение ПВК до CO_2 и H_2O. Цикл был открыт и изучен немецким биохимиком Гансом Кребсом, за эту свою работу он в 1953г был удостоен Нобелевской премии. В отличие от гликолиза, протекающего в цитоплазме клетки, все реакции ЦК проходят внутри митохондрий.



Цикл Кребса

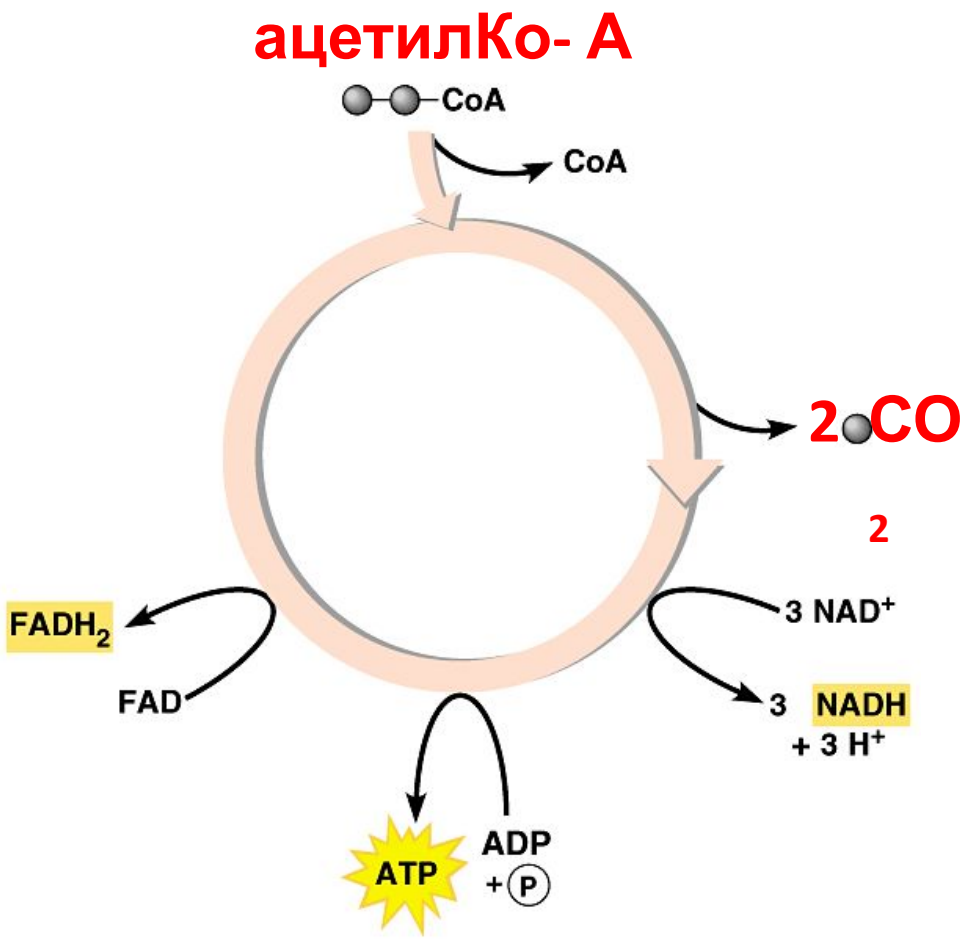
На начальном этапе, ПВК отдает одну молекулу CO_2, восстанавливает $НАД^+$ до НАДН, соединяется с коферментом А и образует ацетилкофермент А



Цикл Кребса

АцетилКо-А вступает в цикл Кребса – циклическую цепь биохимических реакций. За один цикл реакций образуется:

2 молекулы **CO_2**
3 молекулы **НАДН**
1 молекула **$ФАДН_2$**
1 молекула **АТФ**



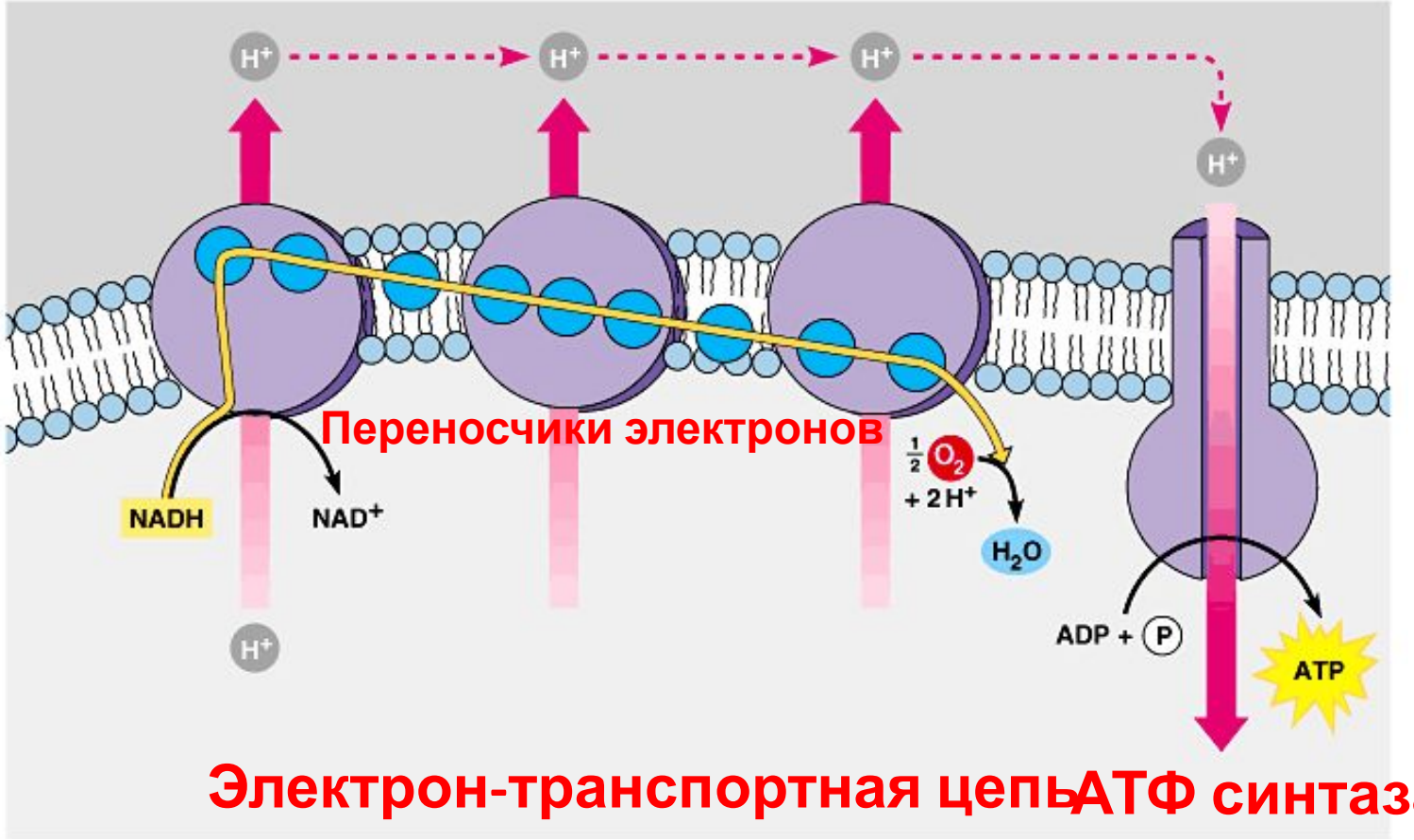
ЭТЦ. Окислительное фосфорилирование

Образовавшиеся в результате ЦК доноры протонов **НАДН** и **ФАДН$_2$** идут на ЭТЦ - систему структурно и функционально связанных трансмембранных белков и переносчиков электронов, расположенных на внутренней мембране митохондрий

Межмембранное пространство

Внутренняя мембрана митохондрии

Митохондриальный матрикс



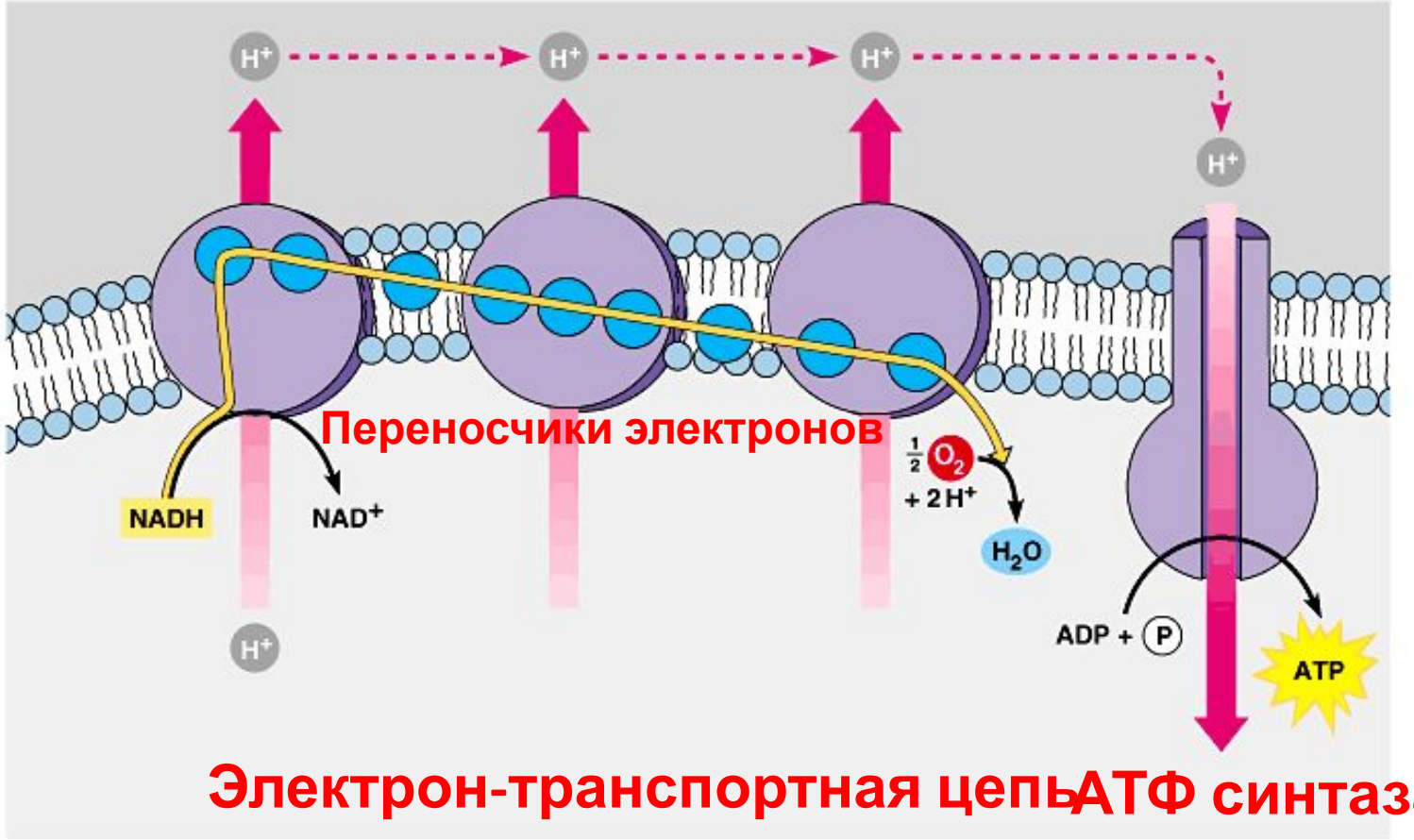
ЭТЦ. Окислительное фосфорилирование

ЭТЦ позволяет запасти энергию, выделяющуюся в ходе окисления **НАДН** и **ФАДН$_2$** молекулярным **O$_2$**, в форме трансмембранного протонного потенциала за счёт последовательного переноса электрона по цепи, сопряжённого с перекачкой протонов через мембрану.

Межмембранное пространство

Внутренняя мембрана митохондрии

Митохондриальный матрикс



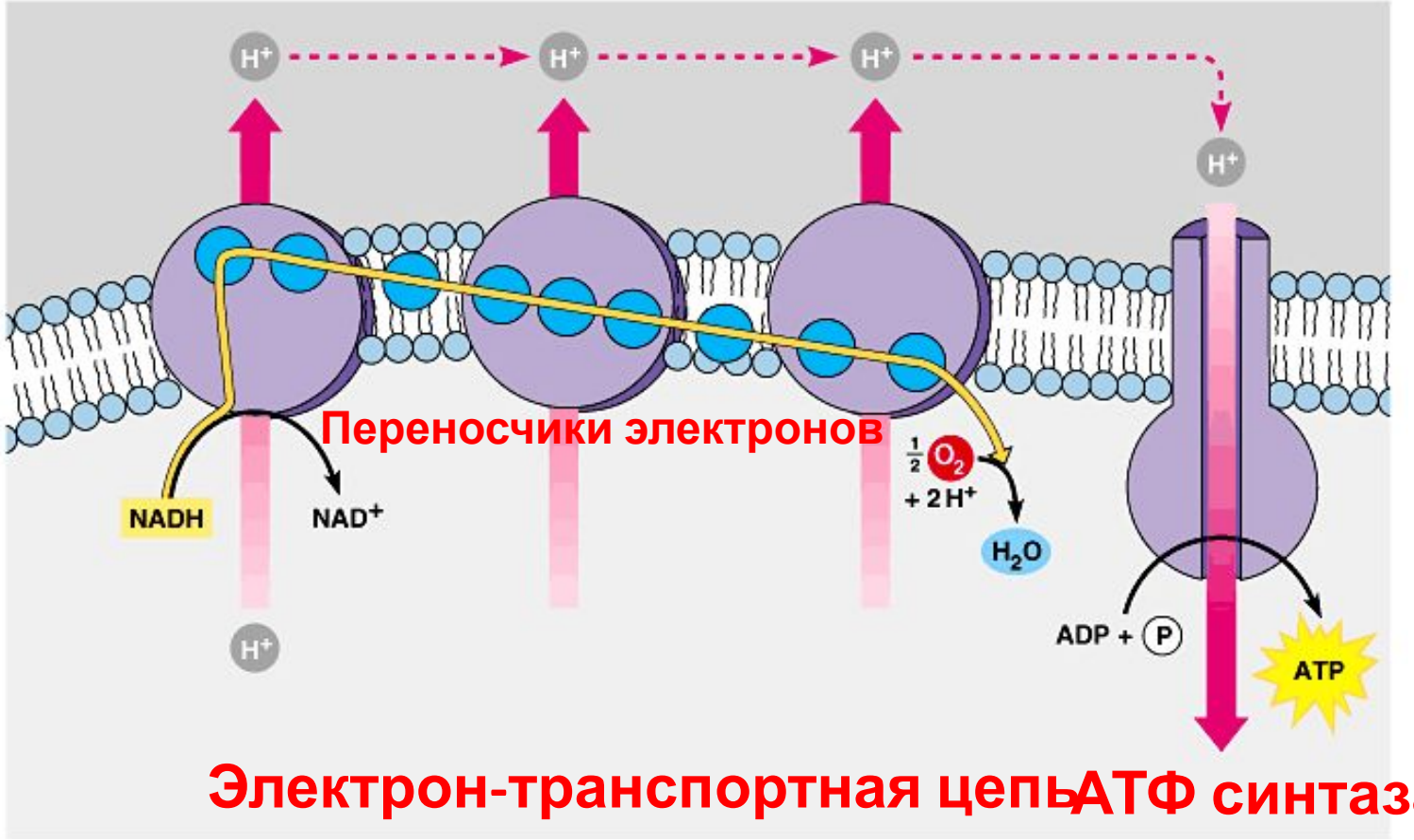
ЭТЦ. Окислительное фосфорилирование

Окислительное фосфорилирование – образование АТФ из АДФ (фосфорилирование) в результате окисления НАДН до НАД$^+$. Конечным акцептором электронов является **O_2**, который присоединяя **H^+** восстанавливается до **H_2O**

Межмембранное пространство

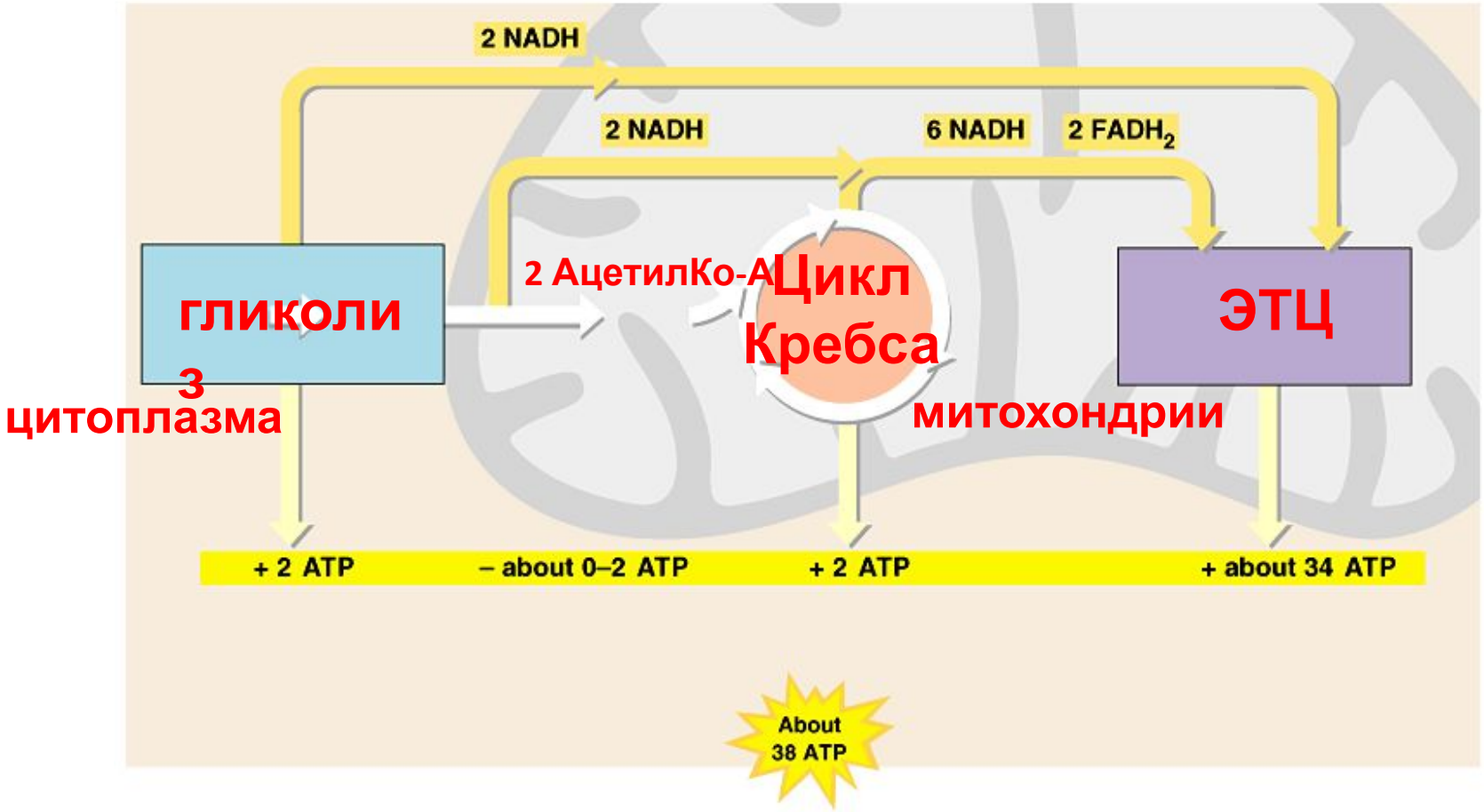
Внутренняя мембрана митохондрии

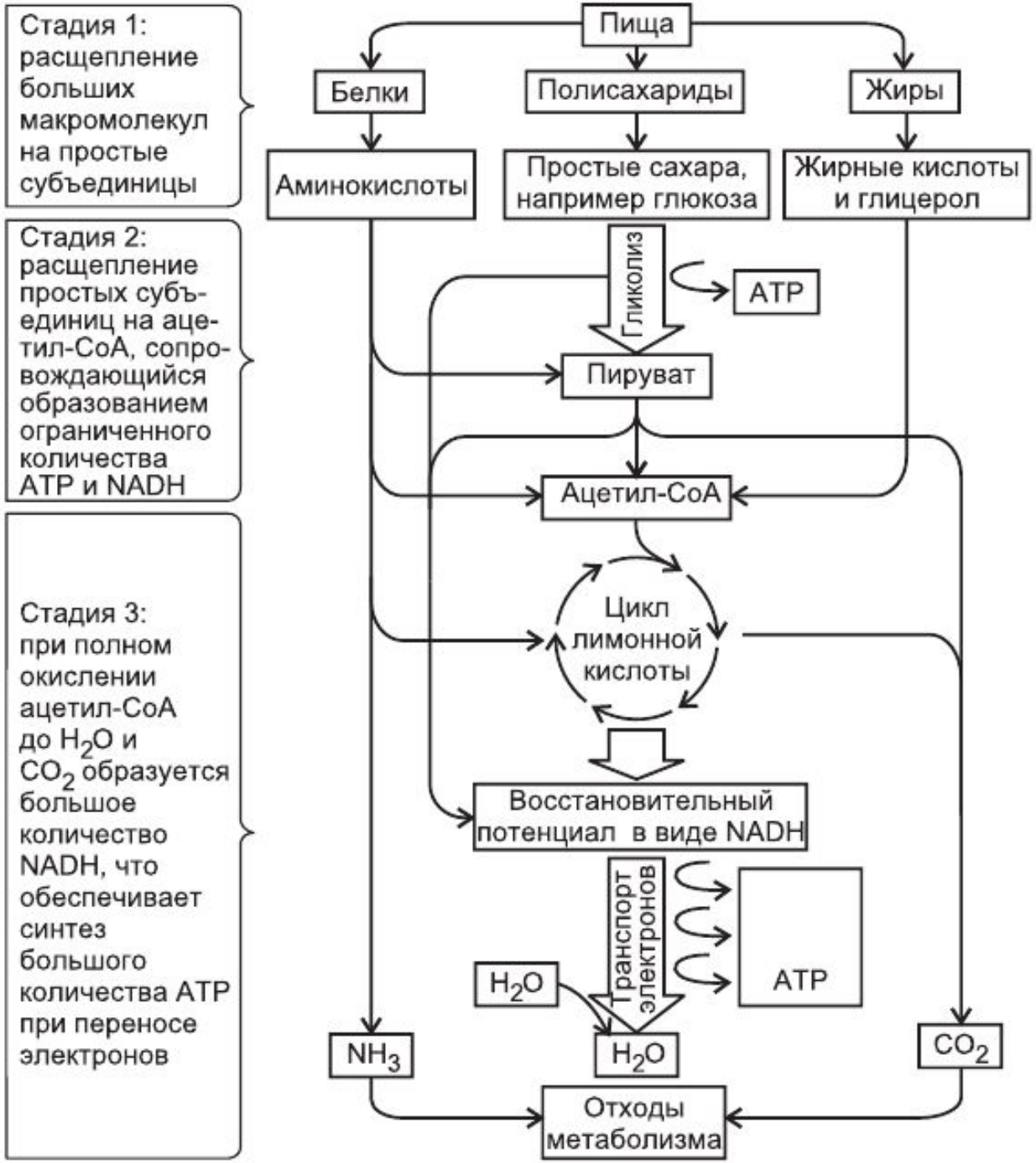
Митохондриальный матрикс



Общий итог окисления 1 молекулы глюкозы

В результате клеточного окисления 1 молекулы глюкозы образуется **6 молекул CO_2, 6 молекул H_2O и 38 молекул АТФ**



$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O.$$

Три стадии катаболизм