

Глава 3: Обеспечение клеток энергией

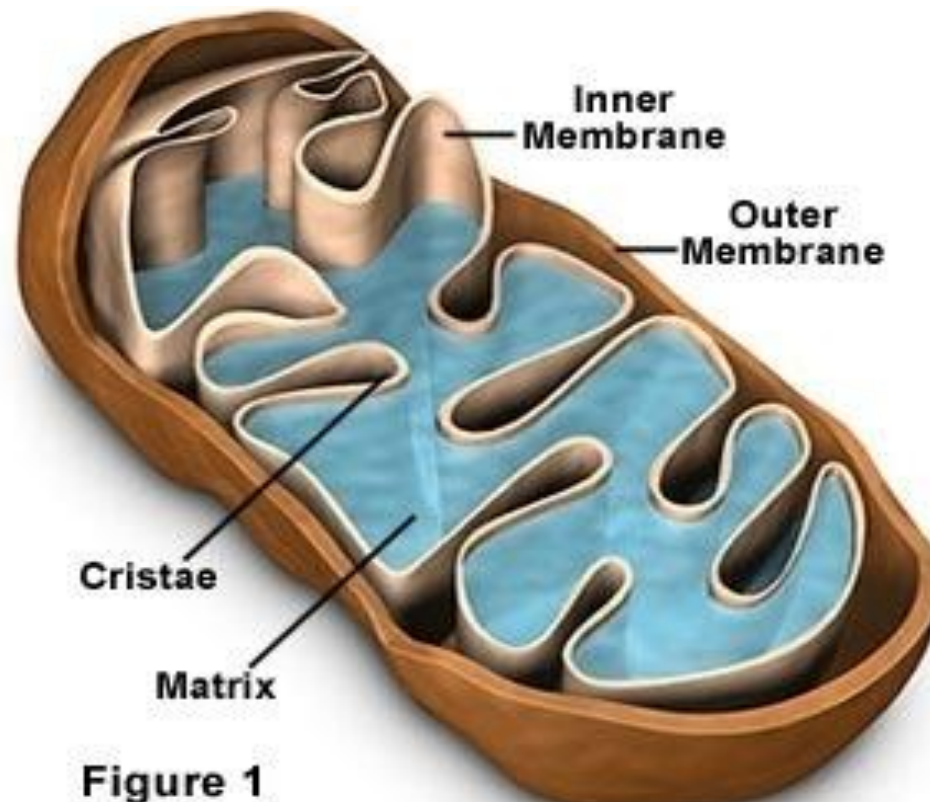
#13: Биологическое окисление при участии кислорода

План урока:

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

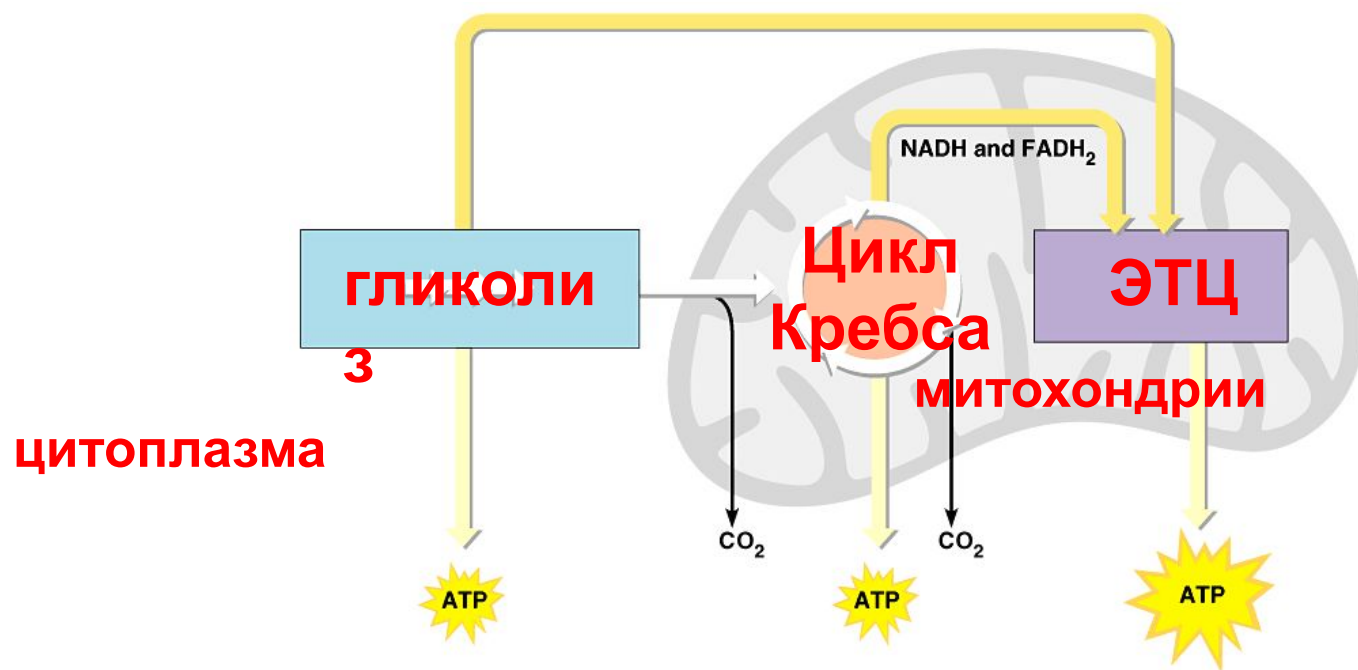
Митохондрии

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**.



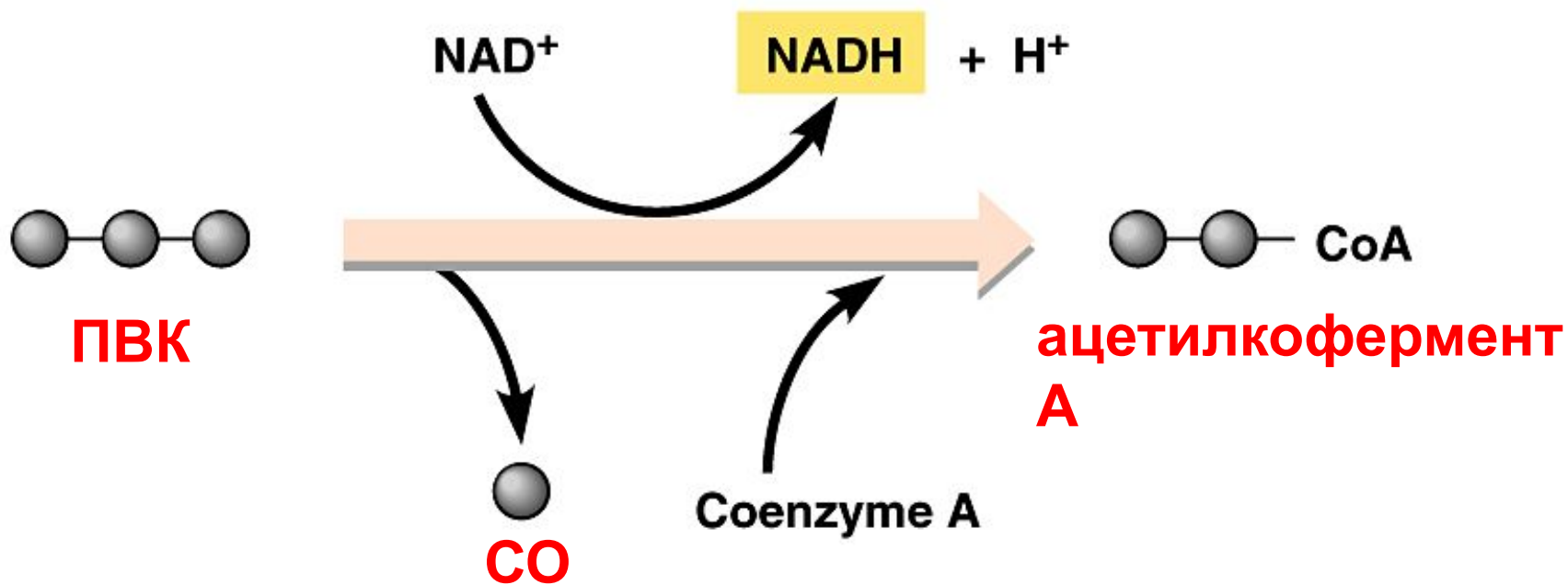
Цикл Кребса

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

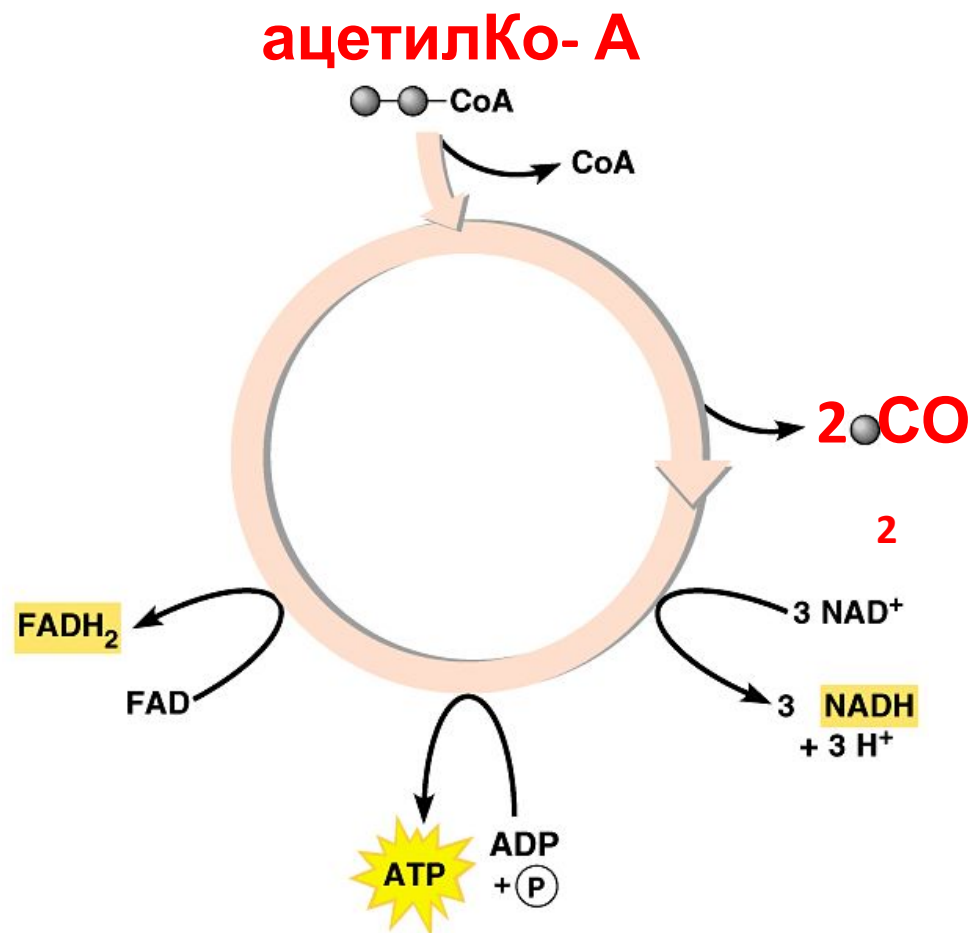
На начальном этапе, ПВК отдает одну молекулу CO_2 , восстанавливает НАД^+ до НАДН , соединяется с коферментом А и образует ацетилкофермент А



Цикл Кребса

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

- 2 молекулы **СО₂**
- 3 молекулы **НАДН**
- 1 молекула **ФАДН₂**
- 1 молекула **АТФ**



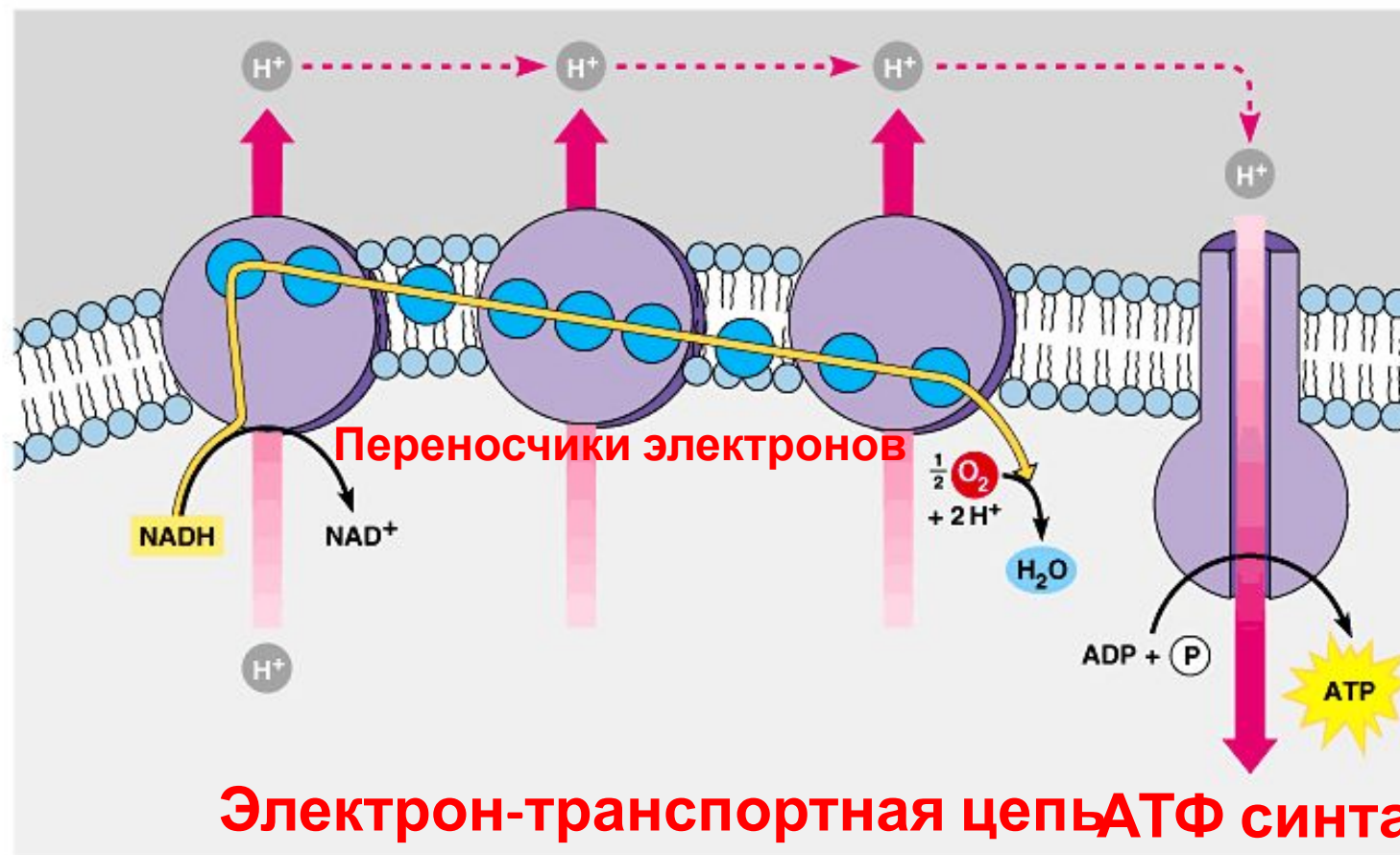
ЭТЦ. Окислительное фосфорилирование

Образовавшиеся в результате ЦК доноры протонов **НАДН** и **ФАДН₂** 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



Электрон-транспортная цепь АТФ синтаза

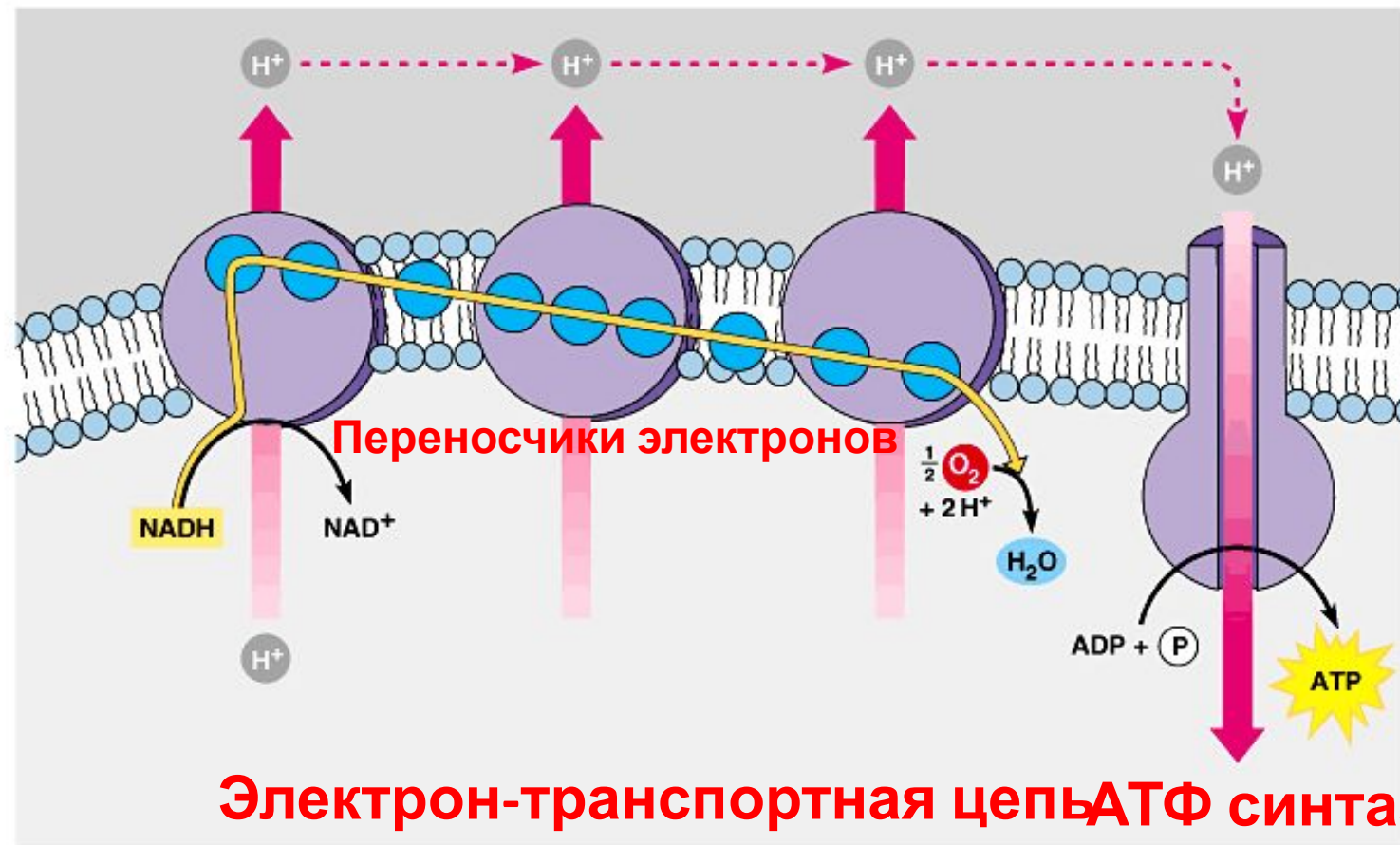
ЭТЦ. Окислительное фосфорилирование

ЭТЦ позволяет запасти энергию, выделяющуюся в ходе окисления **НАДН** и **ФАДН₂** молекулярным **O₂**, в форме трансмембранного протонного потенциала за счёт последовательного переноса электрона по цепи, сопряжённого с перекачкой протонов через мембрану.

Межмембранное пространство

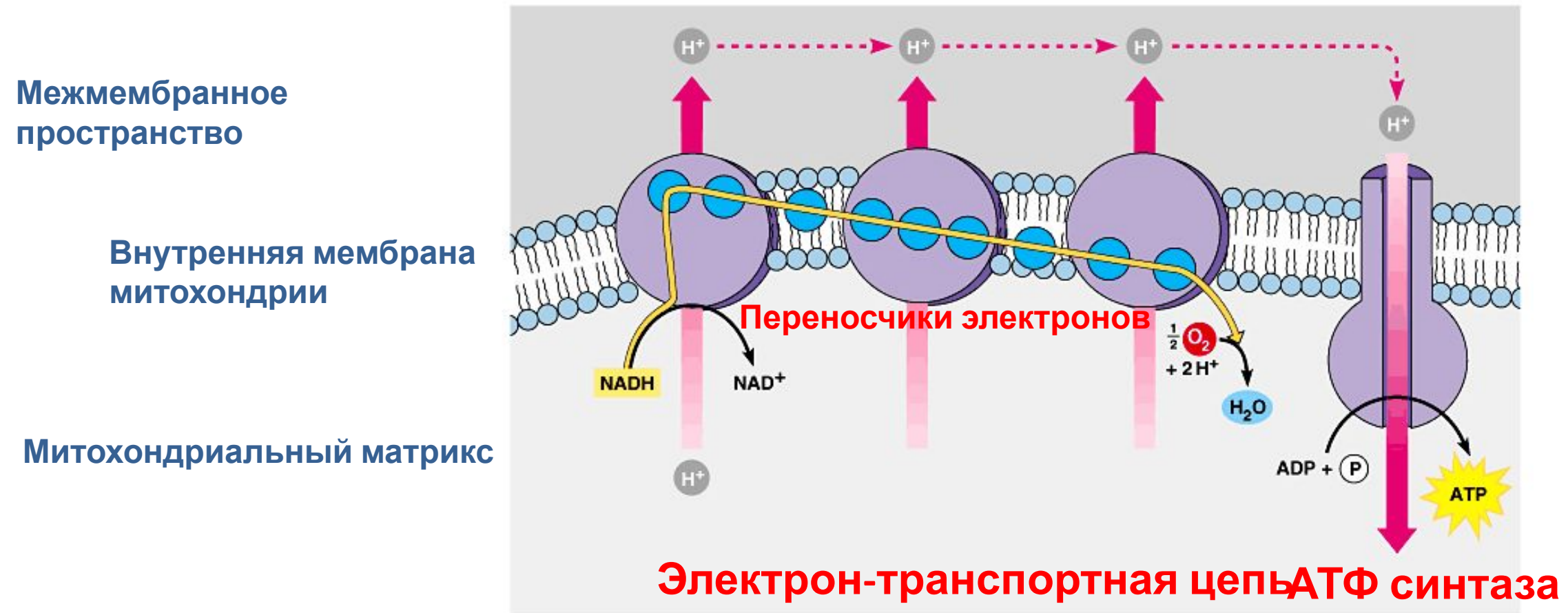
Внутренняя мембрана митохондрии

Митохондриальный матрикс



ЭТЦ. Окислительное фосфорилирование

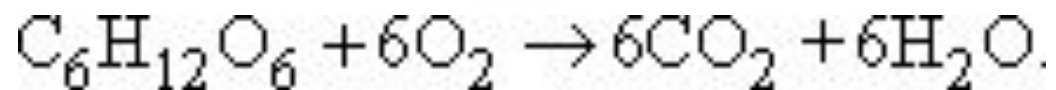
Окислительное фосфорилирование – образование АТФ из АДФ (фосфорилирование) в результате окисления НАДН до НАД⁺. Конечным акцептором электронов является O_2 , который присоединяя H^+ восстанавливается до H_2O



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**



Три стадии катаболизма

Стадия 1:
расщепление
больших
макромолекул
на простые
субъединицы

Стадия 2:
расщепление
простых субъ-
единиц на аце-
тил-СоА, сопро-
вождающийся
образованием
ограниченного
количества
АТФ и NADH

Стадия 3:
при полном
окислении
ацетил-СоА
до H_2O и
 CO_2 образуется
большое
количество
NADH, что
обеспечивает
синтез
большого
количества АТФ
при переносе
электронов

