Фотосинтез

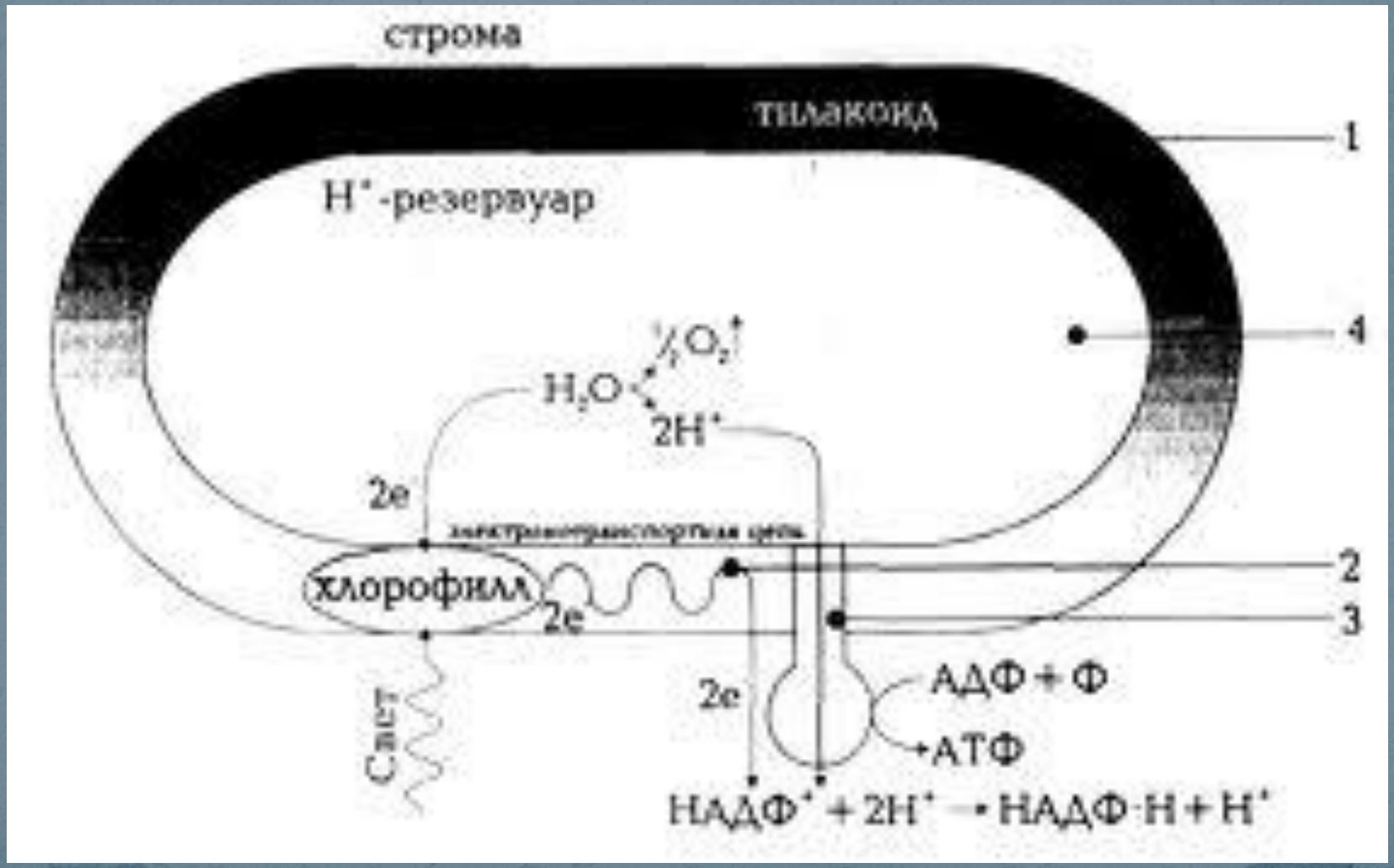
O_2 O_2 O_2 O_2

Фазы фотосинтеза
H_2O
световые реакции
O_2
АДФ
АТФ
темновые реакции
глюкоза
CO_2

- Фотосинтез - это процесс образования органических соединений из неорганических веществ с использованием энергии солнечного света. Его биологическое значение заключается в обеспечении живых организмов Земли органическими веществами, обогащении атмосферы Земли кислородом.

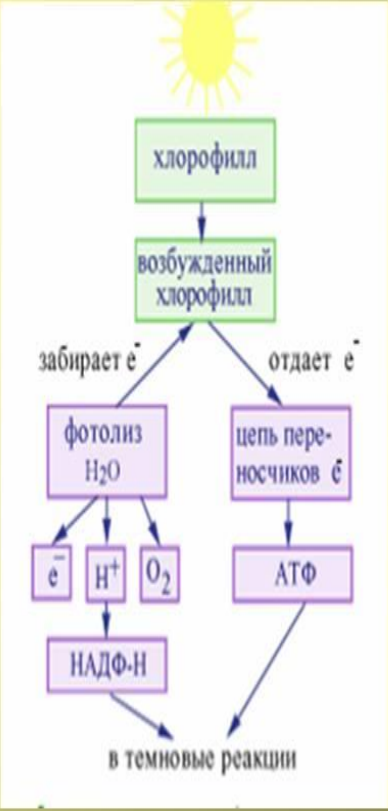
- Процесс фотосинтеза протекает в хлоропластах, они имеют две мембраны. Внутренняя мембрана хлоропласта образует выпячивания -тилакоиды, которые складываются в стопки-граны. В мембрану гран встроены молекулы хлорофилла и ферментов, контролирующих реакции фотосинтеза.

- Фотосинтез - это сложный многоступенчатый процесс. В нем различают световую и темновую фазы.

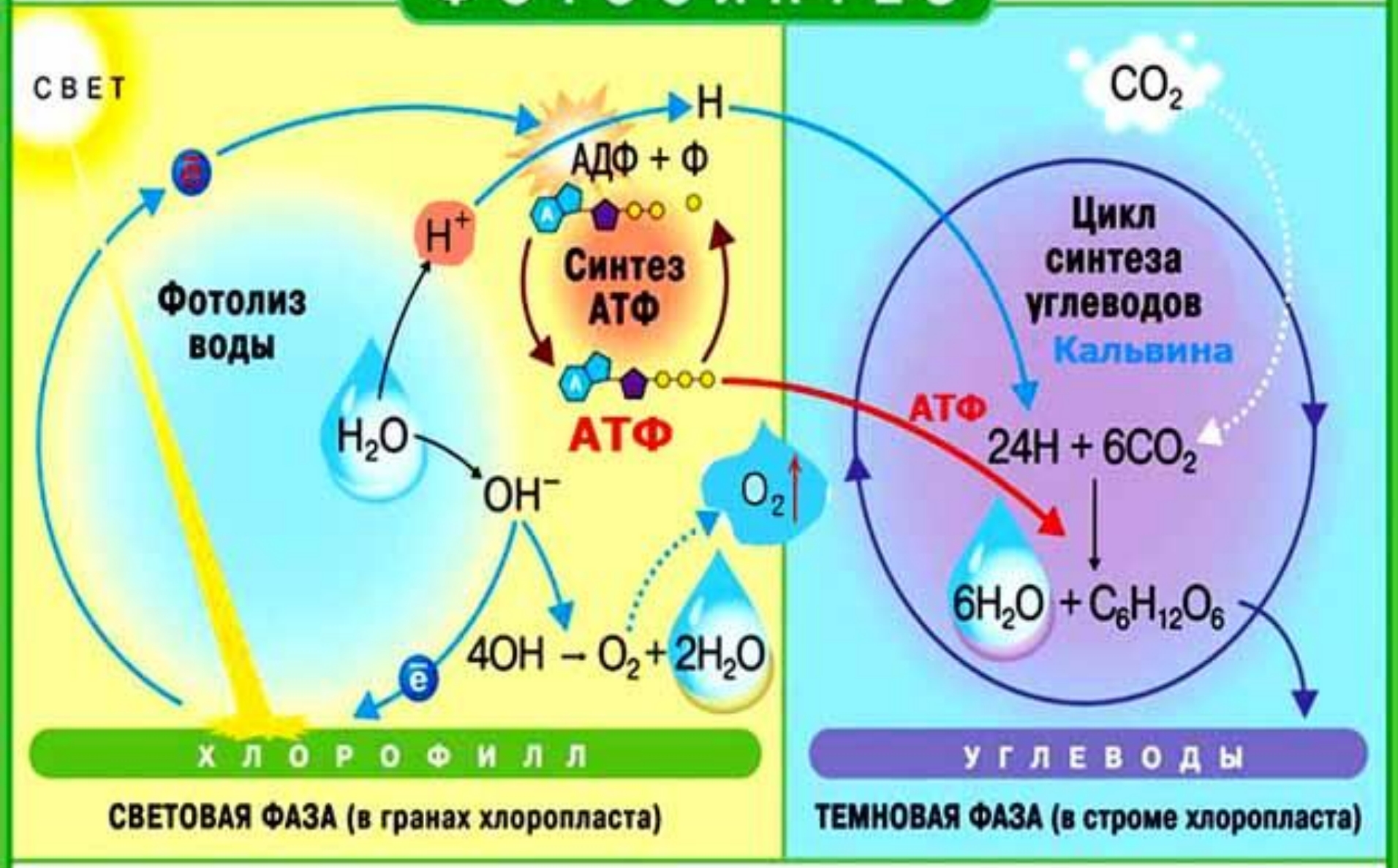


- Световая фаза фотосинтеза начинается с освещения хлоропласта видимым светом. Фотон, попав в молекулу хлорофилла, приводит ее в возбужденное состояние: ее электроны перескакивают на высшие орбиты. Один из таких электронов переходит на молекулу-переносчика, она уносит его на другую сторону мембраны тилакоида. Молекулы хлорофилла восстанавливают потерю электрона, отбирая его от молекулы воды. В результате потери электронов молекулы воды разлагаются на протоны и ионы гидроксила (фотолиз).

Световые фазы фотосинтеза



ФОТОСИНТЕЗ

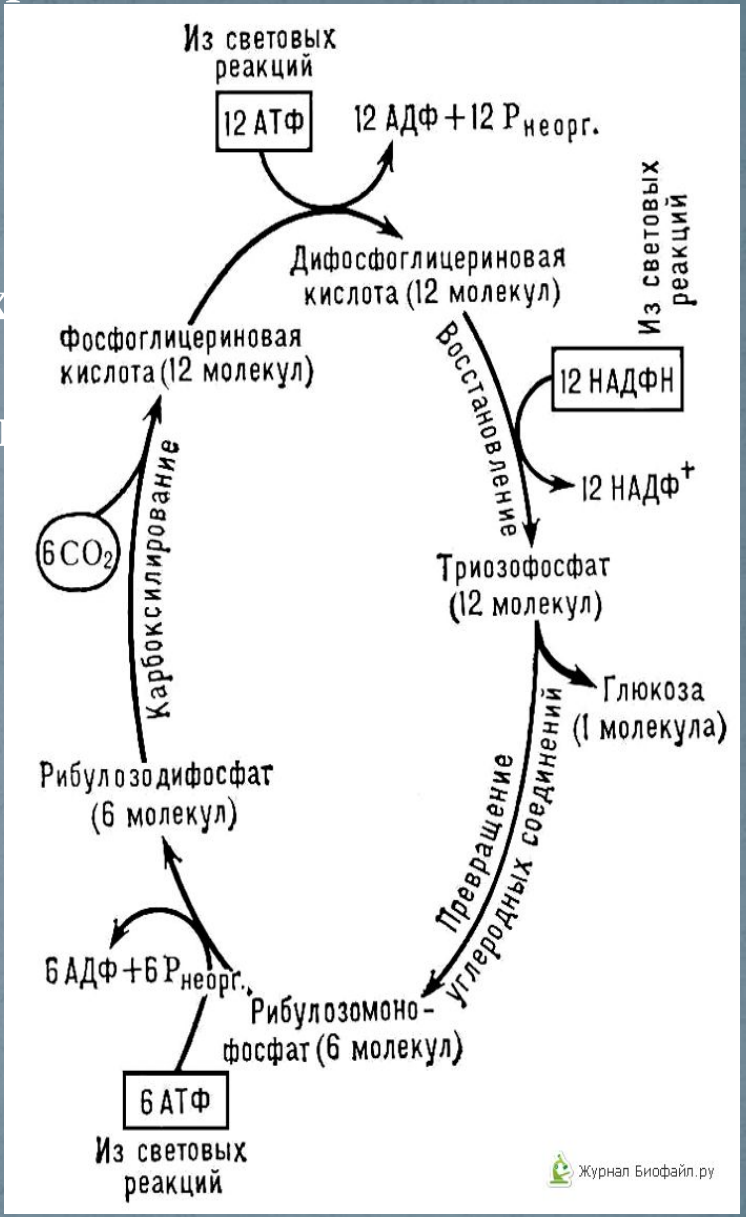


$$6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

- Протоны, неспособные к диффузии через мембрану, накапливаются в гране. Ионы гидроксила OH отдают свои электроны другим молекулам и превращаются в свободные радикалы OHo, взаимодействующие друг с другом с образованием воды и молекулярного кислорода, который, диффундируя через мембрану, выделяется в атмосферу.
- 4OH -> O2| + 2H2O

Световая фаза фотосинтеза

- Таким образом, по одну сторону мембраны накапливаются положительно заряженные протоны, по другую - частицы с отрицательным зарядом, что приводит к нарастанию разности потенциалов. При достижении критического уровня разности потенциала протоны проталкиваются на другую сторону мембраны через канал внутри АТФ-синтетазы. Освобождающаяся при этом энергия тратится на синтез АТФ, которая переправляется в место синтеза углеводов.
- Протоны, присоединив электрон, превращаются в атомы водорода, они также переправляются в место синтеза углеводов .

- Таким образом, в световую,фазу фотосинтеза протекают следующие процессы:
- образование молекулярного кислорода, выделяющегося в атмосферу;
- синтез АТФ;
- образование атомарного водорода.

- Темновая фаза фотосинтеза состоит из ряда последовательных ферментативных реакций, в результате которых образуется глюкоза, служащая исходным материалом для биосинтеза других углеводов. Этот процесс идет с использованием энергии АТФ и при участии атомов водорода, образовавшегося в световую фазу.
- Общее уравнение темновой фазы фотосинтеза:
- $6CO_2 + 24\ H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\ H_2O$
- Общее уравнение фотосинтеза:
- $6\ C_{02} + 6\ H_{20} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\ 02|$
- Кроме углеводов, в пластидах синтезируются аминокислоты, белки, липиды, хлорофилл.