Биология

Учитель биологии
Коршунов Александр Анатольевич

Обмен веществ, или метаболизм – совокупность всех химических реакций, протекающих в живом организме

Энергетический обмен
(катаболизм или диссимиляция)

совокупность хим. реакций по распаду сложных орг. веществ до более простых

с выделением Е, которая запасается в АТФ

Пластический обмен
(анаболизм или ассимиляция)

совокупность хим. реакций по синтезу сложных орг. веществ из более простых

с использованием накопленной энергии АТФ

Пластический обмен. Фотосинтез

<u>Пластический обмен</u> (анаболизм или ассимиляция) - совокупность хим. реакций обеспечивающих синтез сложных орг. веществ из более простых, с использованием накопленной энергии АТФ *(фотосинтез, хемосинтез, биосинтез белка, удвоение ДНК и др.)*

У гетеротрофов – это перестройка молекул пищи

органические вещ-ва пищи (БЖУ)

↓

простые органические молекулы (а/к, ж/к, моносахариды)

↓

свои макромолекулы тела (БЖУ)

У автотрофов – это синтез органических молекул из неорганических веществ внешней среды

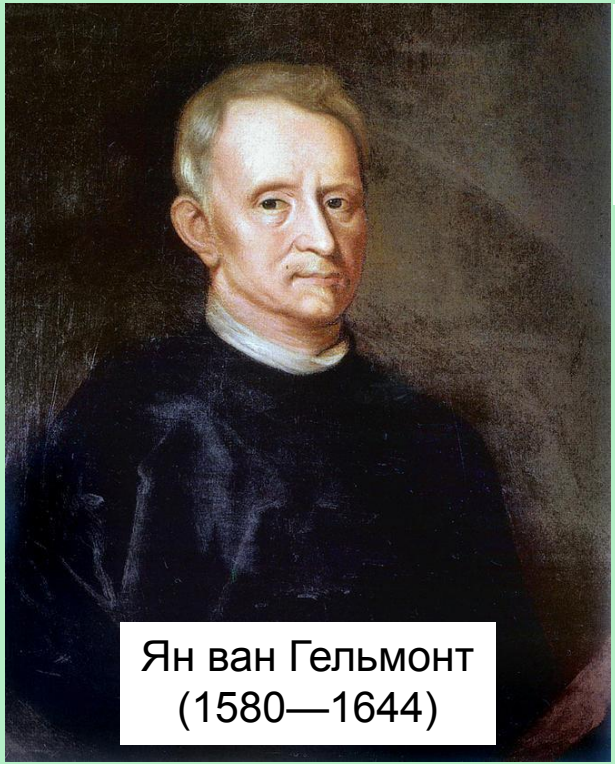
неорганические вещ-ва среды (H_2O, CO_2)

↓

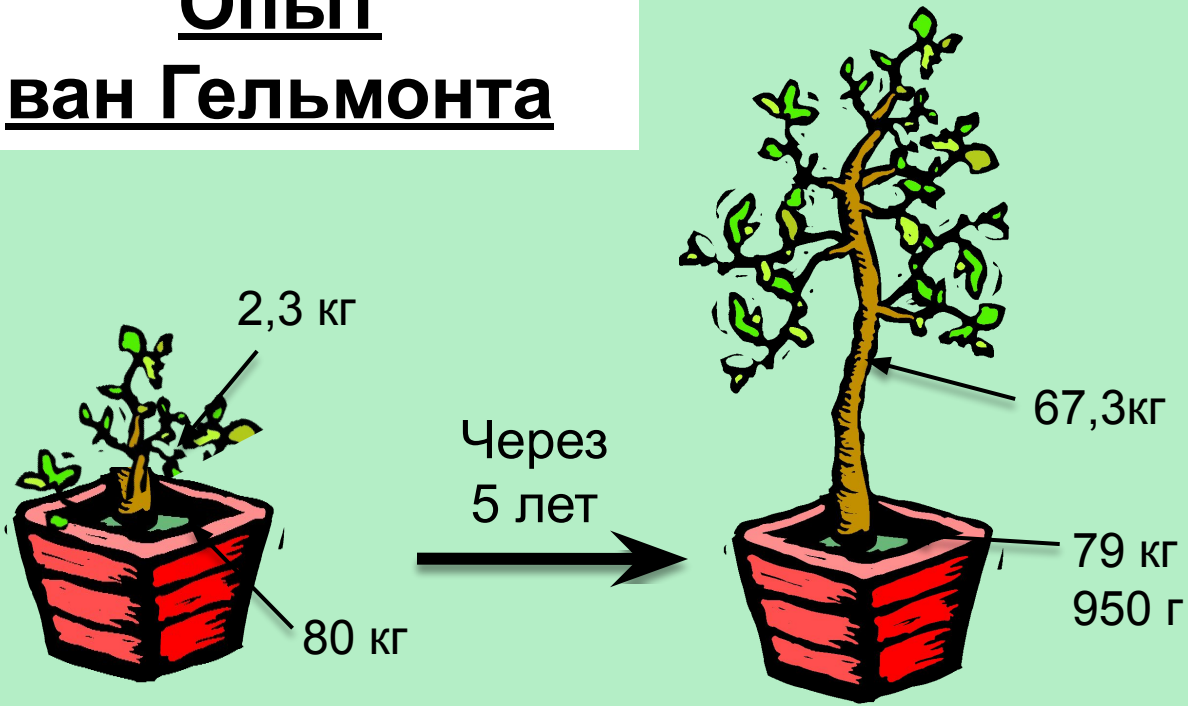
простые органические молекулы (**моносахариды**, а/к, ж/к,)

↓

свои макромолекулы тела (БЖУ)



Опыт ван Гельмонта



Ван Гельмонт посадил иву и измерил массу дерева и почвы. Через 5 лет растение увеличилось в размерах и массе на 65 кг, почва уменьшилась только на 50 г.

Откуда растение взяло 64 кг 950 г вещества?

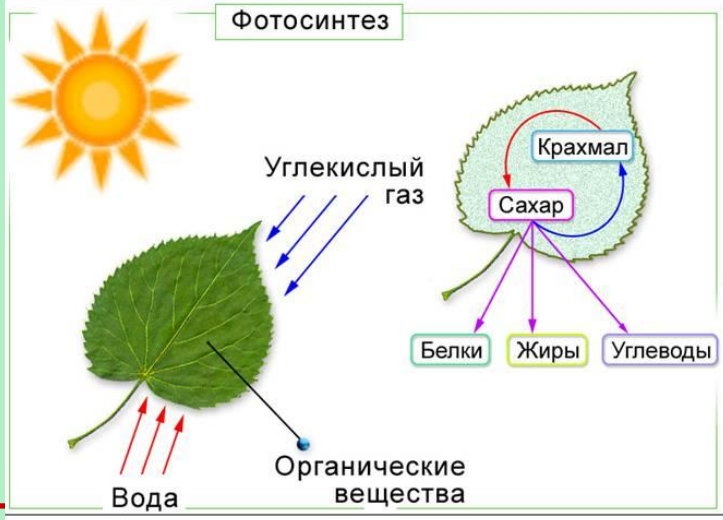
участие фотонов света

создание полимерных молекул

Фотосинтез

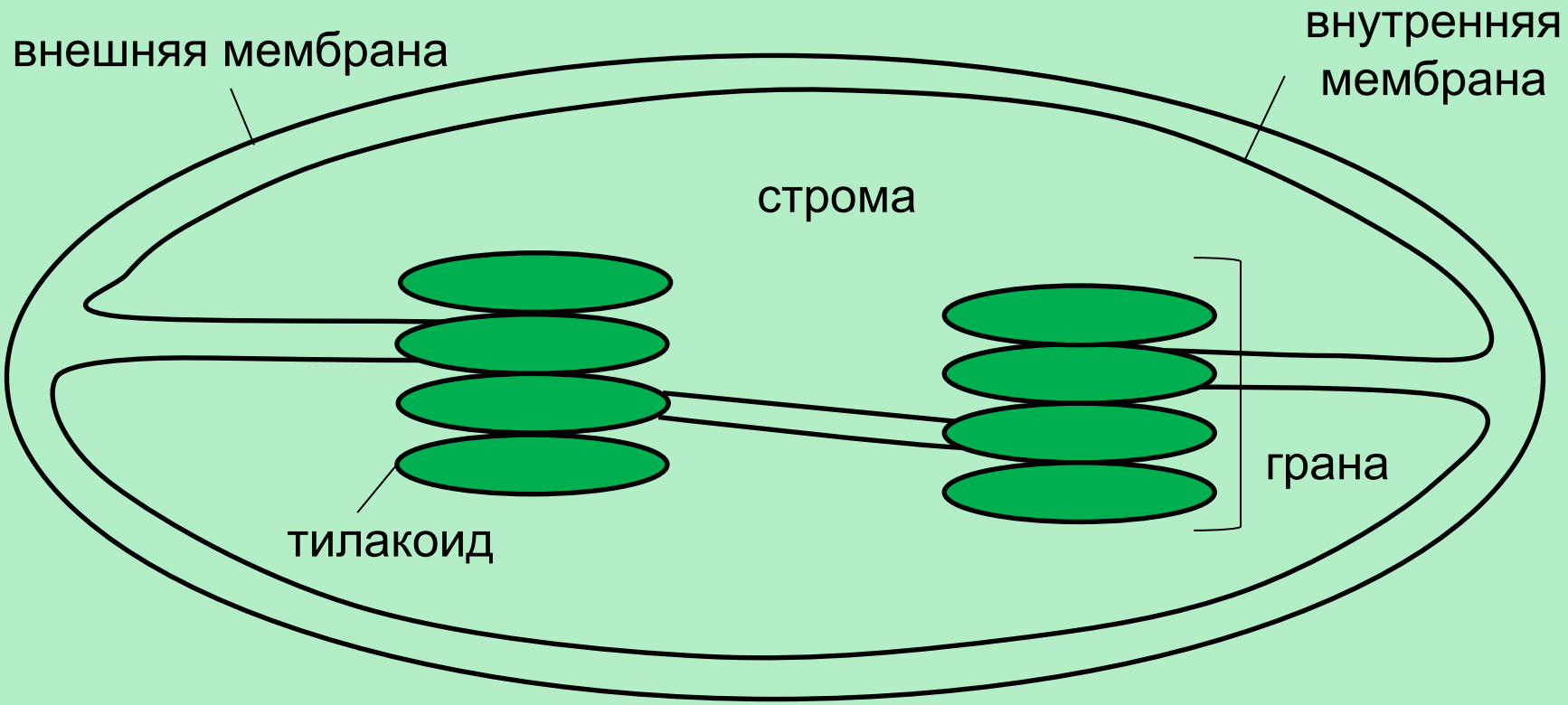
- процесс образования органических веществ из неорганических (CO_2 и H_2O) с использованием Е солнечного света, происходит с выделением кислорода.

К нему способны растения и некоторые бактерии.



Происходит в хлоропластах.

Зарисуйте **Строение хлоропласта**



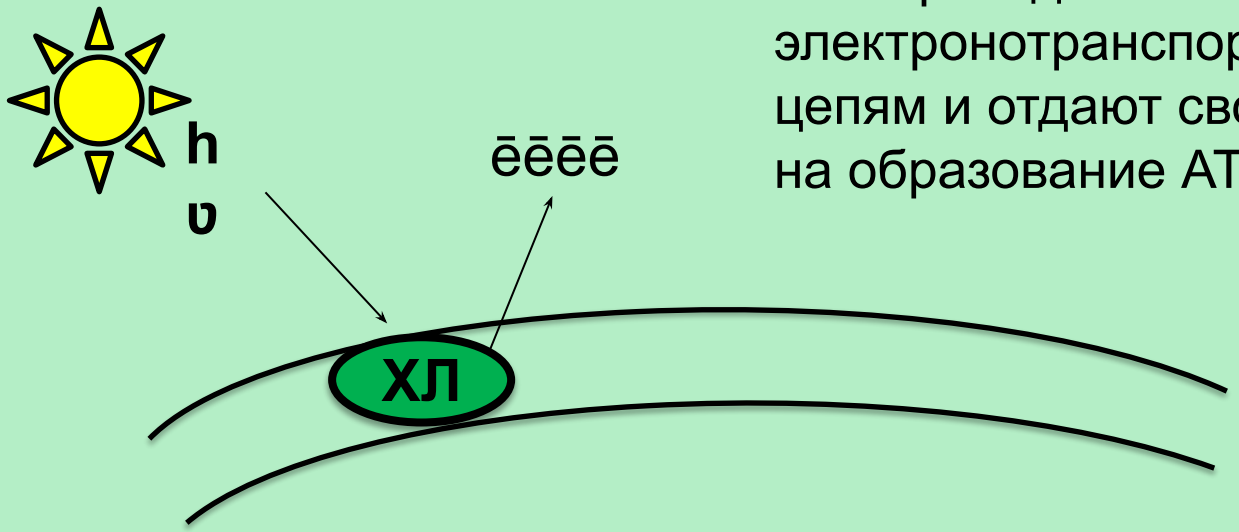
Суммарное уравнение фотосинтеза

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{h\upsilon} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Фотосинтез состоит из двух фаз
световой и темновой.

<u>I. Световая фаза</u> происходит днем (т.к. нужен свет) на мембранах тилакоидов, которые содержат хлорофилл.

1. Фотон света возбуждает хлорофилл и приводит к выделению его электронов на внешнюю сторону мембраны тилокоидов (ē приобретает высокий энергетический уровень).



Они проходят по электронотранспортным цепям и отдают свою энергию на образование АТФ.

2. Когда хлорофилл теряет все свои электроны, фотон света начинает действовать на воду, вызывая ***фотолиз воды*** (процесс распада молекулы воды)

(3. **побочно** выделяется O_2)

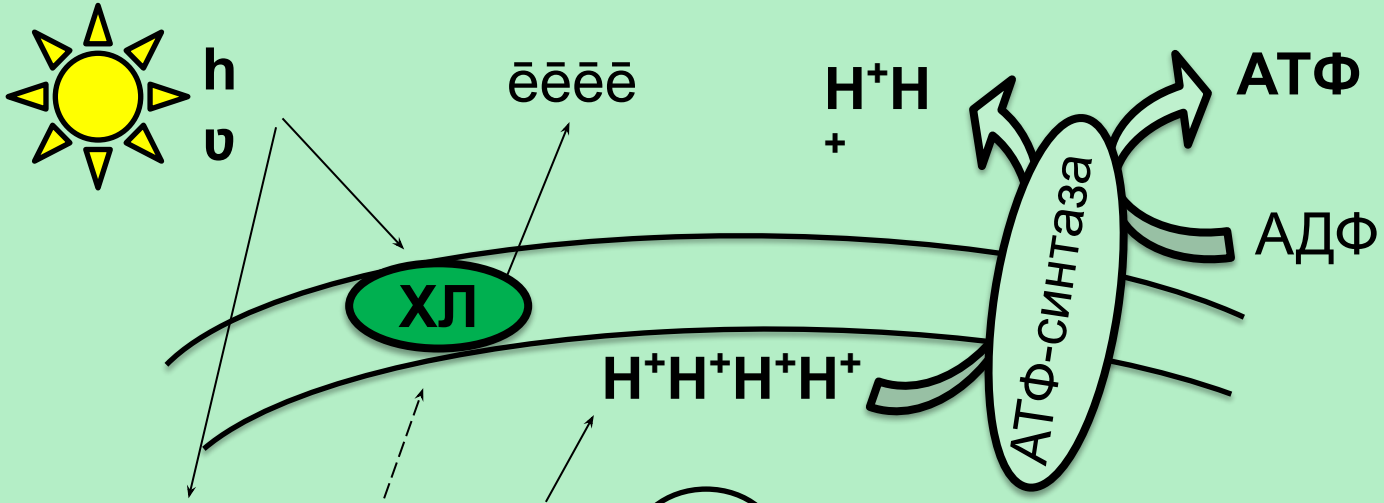
Протоны H^+ из воды накапливаются на внутренней мембране тилакоида, а **ē** восстанавливают хлорофилл.

$$2H_2O \rightarrow 4\bar{e} + 4H^+ + O_2\uparrow$$

фотолиз воды

выделение кислорода

4. Когда количество ионов водорода H^+ и электронов $\bar{e}$ достигает максимума (критическая величина разности потенциалов), запускается фермент **АТФ-синтаза -** выталкивает H^+ в строму, одновременно синтезируя **АТФ** (процесс **фото**фосфорилирования).

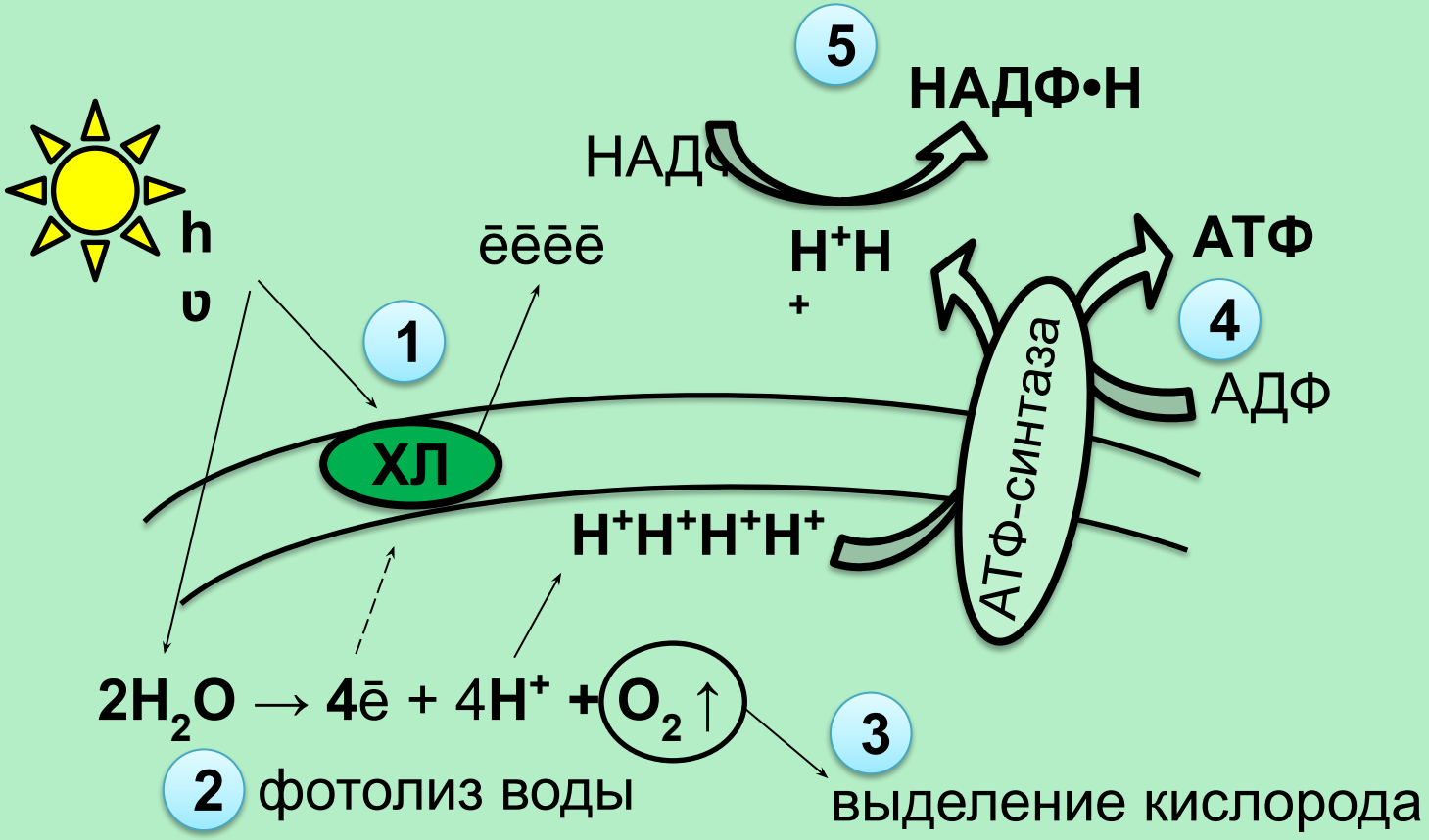


$$2H_2O \rightarrow 4\bar{e} + 4H^+ + O_2\uparrow$$

фотолиз воды

выделение кислорода

5. В строме **H^+** забирает переносчик НАДФ, который становится **НАДФ•Н**



Что происходит в световой фазе:

1. Фотон света действует на хлорофилл
2. Фотолиз воды
3. Выделение O_2 (как побочный продукт)
4. 5. Идет накопление **АТФ и НАДФ•Н**

Продукты световой фазы:

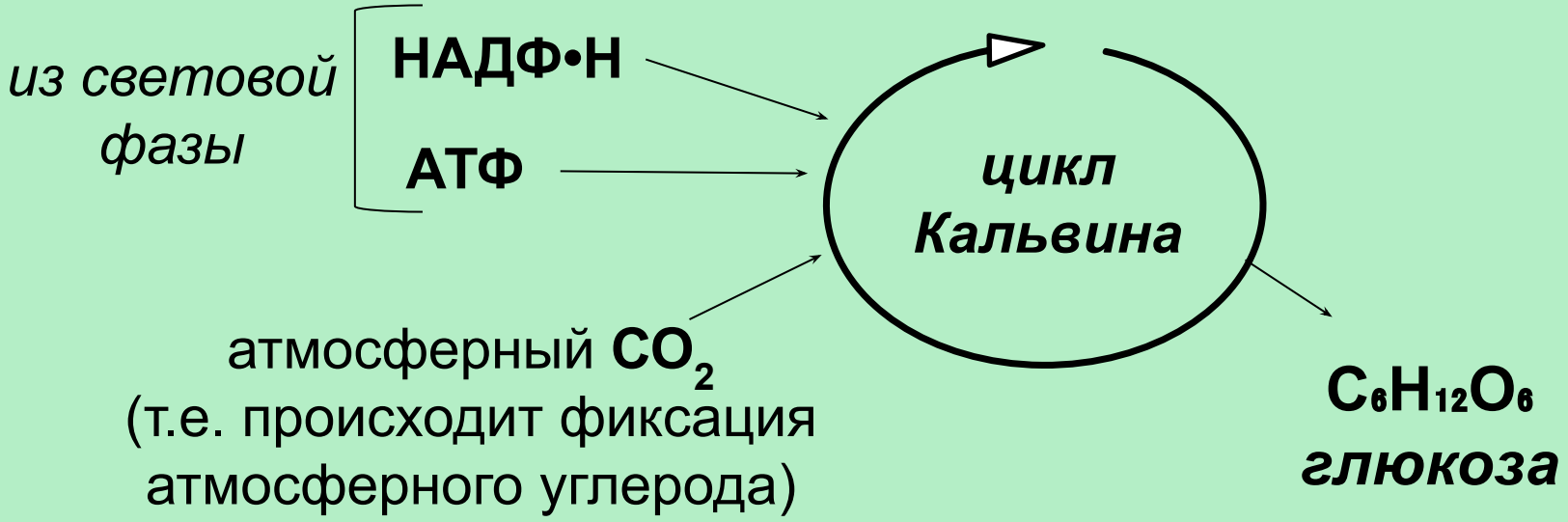
- **АТФ**
- **НАДФ•Н**

} нужны для **темновой фазы**

- O_2 побочный продукт

<u>II. Темновая фаза</u> - не зависит от света (т.е. идет и на свету, и в темноте), происходит *<u>в строме</u>* хлоропластов.
Это цикл реакций Кальвина.

1) поступление из атмосферы **CO_2** и его восстановление водородом за счет НАДФ•Н, с использованием энергии АТФ
2) синтез глюкозы и крахмала.



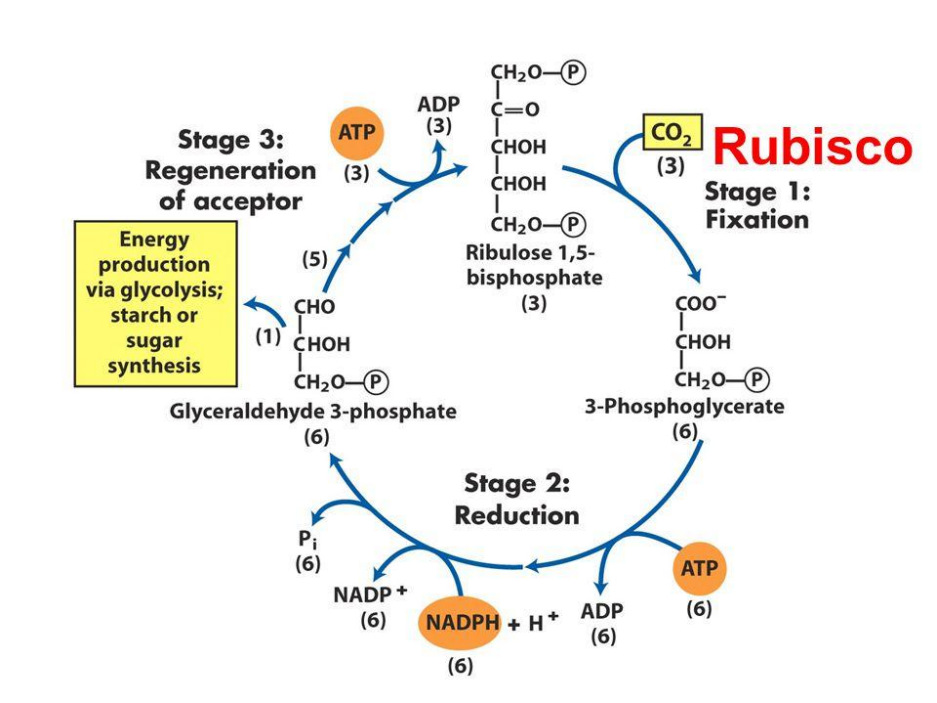
Цикл Кальвина

• К 5С молекулам рибулозодифосфата (акцептор углекислоты) присоединяются CO_2 и атомы водорода, доставляемые переносчиками НАДФН.

• Образуются 6С молекулы, они нестойки и сразу распадаются на 3С фрагменты.

• В строме образуется множество таких фрагментов. Часть этих 3-углеродных молекул преобразуются в рибулозодифосфат (С3→С5) - происходит регенерация (восстановление) акцептора углекислоты. Другая часть преобразуется в углеводы (С3→С6)

• Цикл продолжается до тех пор, пока в хлоропласт поступают CO_2 и НАДФН и АТФ. Хотя процесс и носит название "темновой фазы", но в темноте быстро прекращается из-за дефицита НАДФН, так как атомы водорода образуются из воды только на свету.



Домашнее задание:

- Учить записи в тетради