Фотосинтез

Фотосинтез – канал, через который в экосистему планеты Земля входит энергия, необходимая всему живому.

История открытия

- 17 век. Ван Гельмонт (масса вербы за 5 лет увеличилась на 74,4кг, а масса грунта убыла на 57г.)

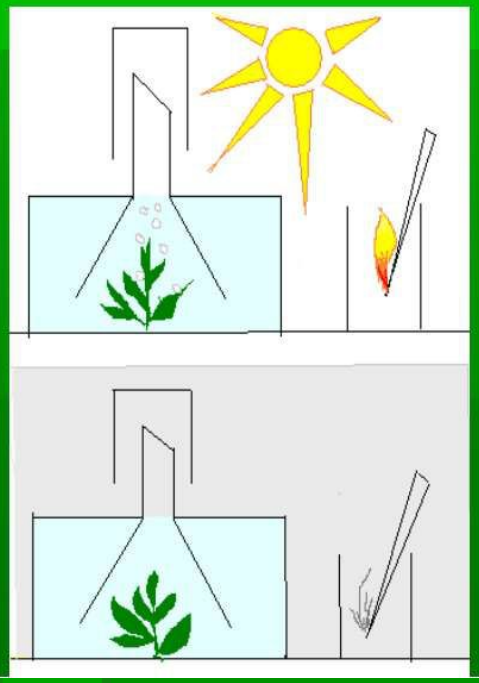
История открытия

- 1771г. Джозеф Пристли (растения исправляют воздух).

История открытия

- 1778г. Я. Ингенхауз (растения это делают только на свету)

Опыт Ингенхауза



- Вывод:

Кислород выделяется только на свету,

Опыт Жана Сенебье

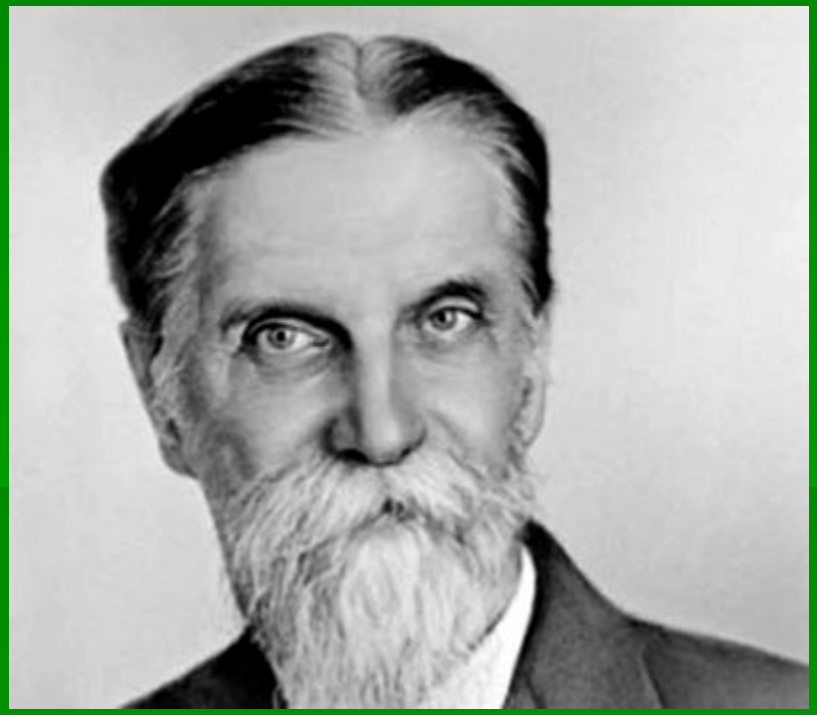
Климент Аркадьевич Тимирязев

- В 1875 году доказал, что хлорофилл непосредственно участвует в процессе фотосинтеза и что в хлоропласте лучистая энергия Солнца превращается в химическую энергию углеводов

PPT4WEB.ru

1903г. Открытие процесса фотосинтеза

- К.А.Тимирязев «…это процесс создания органических веществ из углекислого газа и воды в зеленых частях растений под действием солнечного света»



Фотосинтез -

это процесс трансформации энергии солнца в энергию химических связей.

Архейская эра (3 млрд. лет назад)

зелёный лист
клетка с хлоропластами
хлоропласт с гранами
хлорофилл в тилакоиде граны

Хлоропласты – главные лаборатории фотосинтеза

- Это овальные подвижные тельца
- Скапливаются в том месте, где лучше освещенность
- С двойной мембраной, есть своя ДНК
- Внутри особые образования – граны, содержащие хлорофилл

хлоропласты в клетках элодеи

Почему листья зеленые?

- Каждый цвет спектра – это не только разная длина волн, но и разная их энергетическая ценность.
- Хлорофилл поглощает наиболее оптимальные для жизненных процессов красные и синие лучи спектра, отражая зеленые

Гемоглобин Хлорофилл

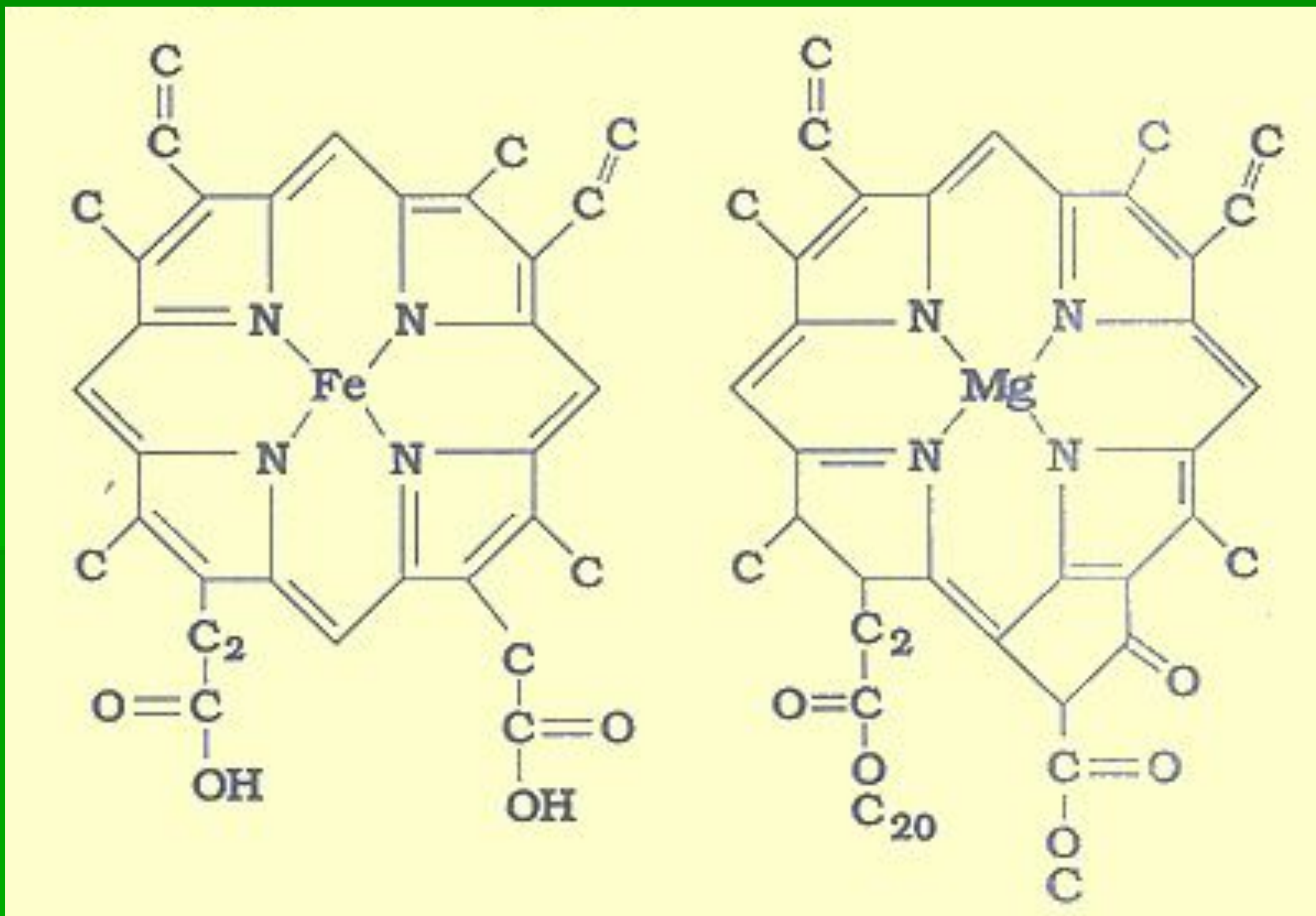


Схема фотосинтеза

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

Фотосинтез

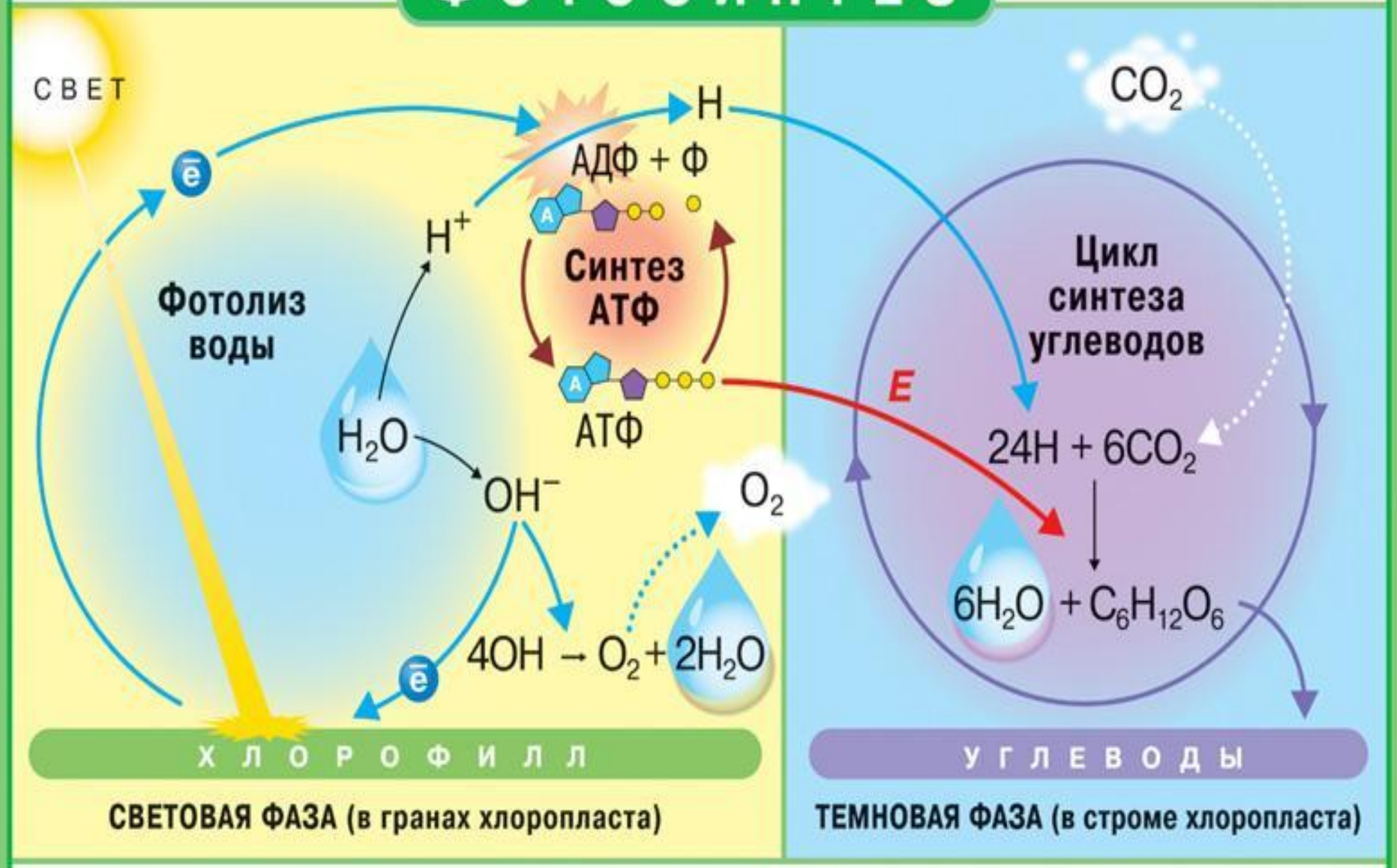
Фотосинтез — это процесс образования органического вещества из углекислого газа и воды на свету при участии фотосинтетических пигментов.

Суммарное уравнение фотосинтеза:

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

В современной физиологии растений под фотосинтезом чаще понимается *фотоавтотрофная функция - совокупность процессов поглощения, превращения и использования энергии квантов света в реакциях превращения углекислого газа в органические вещества.*

ФОТОСИНТЕЗ



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

Световая фаза фотосинтеза

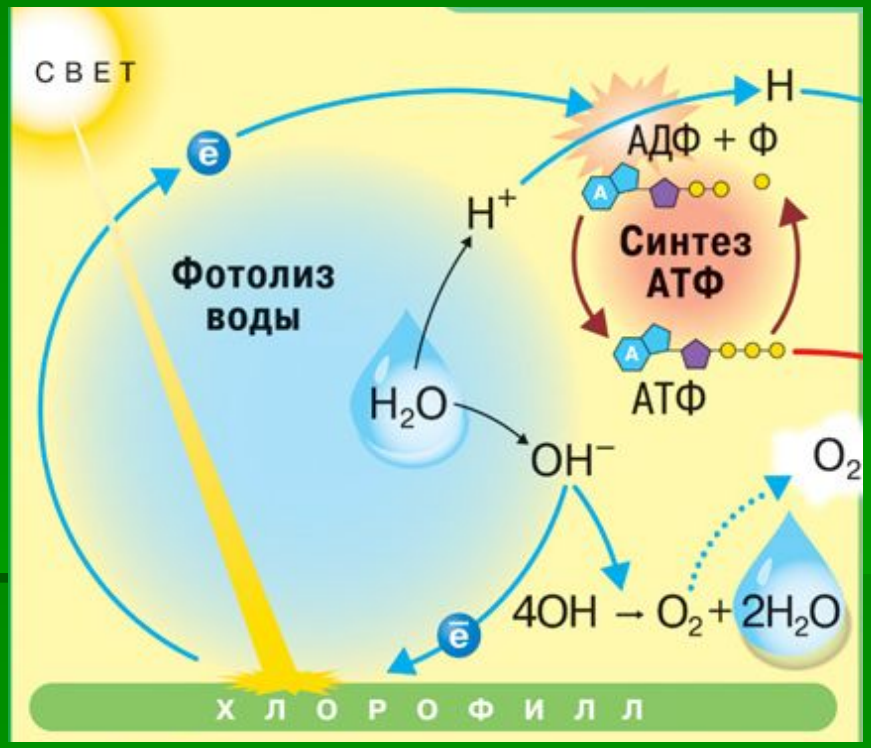
Протекает в гранах хлоропластов

1. Возбуждение светособирающих комплексов;
2. Фотолиз воды

$2H_2O = O_2 + 4H^+ + 4e$

3. Образование АТФ

АДФ+Ф = АТФ



Световая фаза фотосинтеза

Протекает в гранах хлоропластов

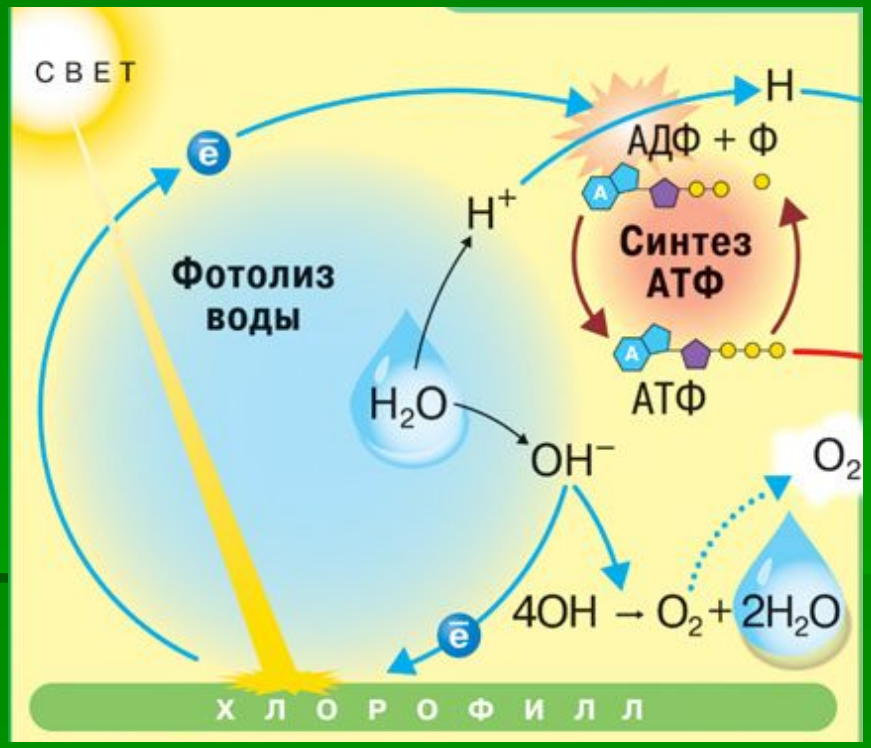
1. Возбуждение светособирающих комплексов;
2. Фотолиз воды

$2H_2O = O_2 + 4H^+ + 4e$

3. Образование АТФ

АДФ+Ф = АТФ

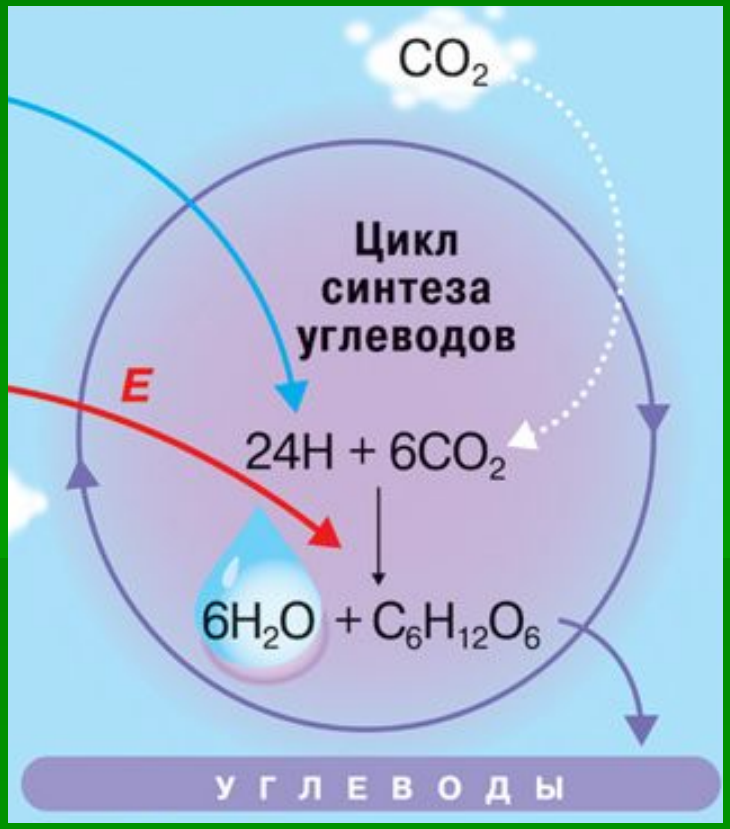
4. Образование НАДФ+ (никотинамидаденин динуклеотид фосфат)



Темновая фаза фотосинтеза

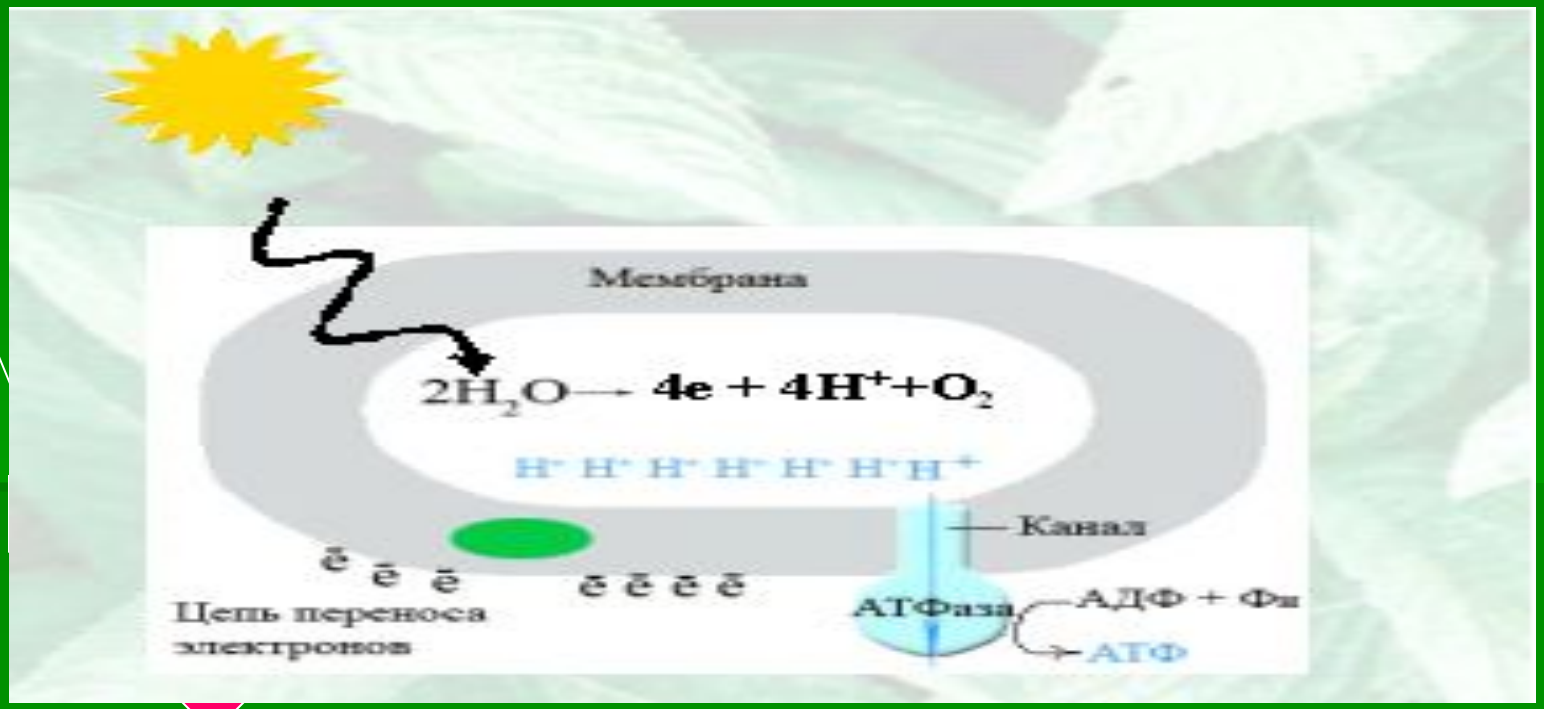
Протекает в строме хлоропластов

1. Используются продукты полученные в световую фазу.
2. Преобразование углекислого газа в простые углеводы - моносахариды.
3. Выделение в атмосферу кислорода.



Механизм фотосинтеза

- Световая фаза в гранах хлоропласта



АТФ

1.синтез АТФ;
2.создание НАДФ·Н2;
3.образование свободного кислорода.

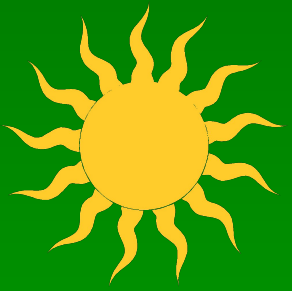
Механизм фотосинтеза

- Темновая фаза идет вне гран, т.е. в строме хлоропласта

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow{\text{АТФ}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

1.Образуется глюкоза
2.Используются НАДФ*Н
3.Затрачивается АТФ

ФОТОСИНТЕЗ



Солнечный свет

E

H_2O

CO_2

O_2

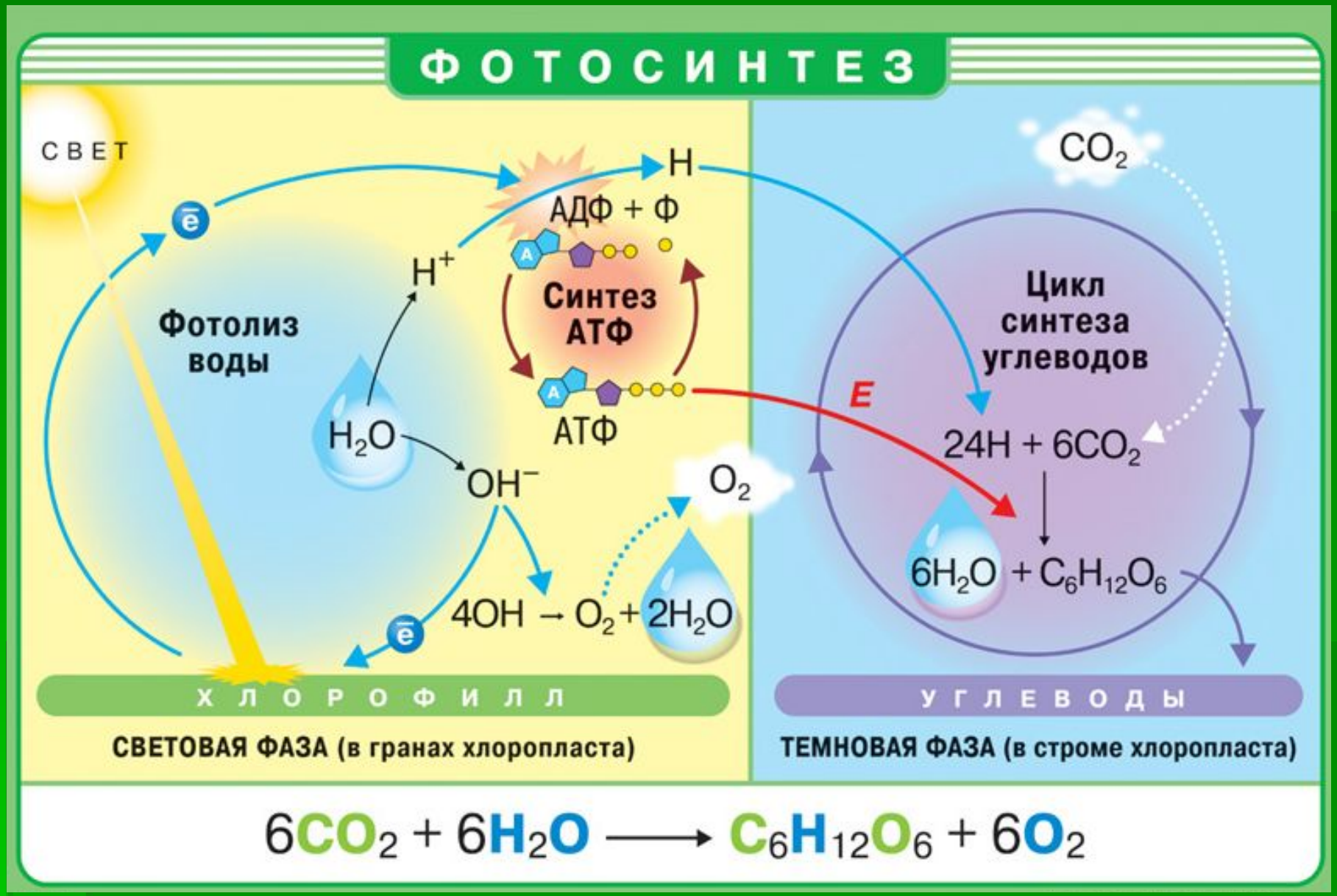
СВЕТОВАЯ ФАЗА

АТФ

H^+

ТЕМНОВАЯ ФАЗА

ГЛЮКОЗА


ФОТОСИНТЕЗ
СВЕТ
ē
H
АДФ + Ф
A
H+
Синтез АТФ
Фотолиз воды
A
АТФ
H2O
OH−
O2
4OH → O2 + 2H2O
ē
ХЛОРОФИЛЛ
СВЕТОВАЯ ФАЗА (в гранах хлоропласта)
CO2
Цикл синтеза углеводов
E
24H + 6CO2
6H2O + C6H12O6
УГЛЕВОДЫ
ТЕМНОВАЯ ФАЗА (в строме хлоропласта)
6CO2 + 6H2O → C6H12O6 + 6O2

Заполните таблицу

Фазы фотосинтеза

фаза	световая	темновая
место протекания реакций		
начальные продукты		
суть процесса		
конечные продукты		

Значение фотосинтеза

- Канал, через который в экосистему планеты Земля приходит энергия Солнца, необходимая для жизни
- Образуется первичное органическое вещество(более 450 млрд.т в год)
- Поддерживается состав атмосферы(более 200млрд.т кислорода в год)
- Озоновый экран
- Препятствует накоплению углекислого газа

Глобальное значение фотосинтеза

- 3 млрд. лет назад – первые водоросли фотосинтетики
- Насыщение атмосферы кислородом
- Гибель большинства анаэробов
- Появление аэробных организмов
- Появление многоклеточности
- Появление озонового слоя
- Выход организмов на сушу

Хемосинтез

В природе происходит ещё один процесс, при котором создаются органические вещества:

С.Н. Виноградский в 1887 году впервые открыл процесс хемосинтеза.

Виноградский С. И.

Типы хемотрофов

- Нитрифицирующие бактерии
- Серобактерии
- Железобактерии
- Водородобактерии