

# **Урок биологии 10 класс**

**МОУ Сусанинская средняя школа,  
учитель биологии  
Карпушева А.Э.**

# Проверка домашнего задания:

назовите термины определения вам предложены

**Метаболизм**

- Совокупность химических реакций в живой клетке, складывающихся из противоположных процессов пластического и энергетического обменов.

**Катаболизм**

- **Совокупность реакций расщепления органических соединений, сопровождающихся выделением энергии.**

**Ассимиляция**

- Совокупность реакций, обеспечивающих синтез органических соединений в клетке

**Питание**

- **Процесс потребления энергии и веществ.**

**Гетеротрофы**

- Организмы, не способные синтезировать органические соединения из неорганических, использующие в виде пищи (источника энергии) готовые органические соединения из окружающей среды.

- **Организмы, создающие из неорганических веществ органические, с помощью энергии света или химической энергии минеральных веществ**

**Автотрофы**

- Источником энергии для синтеза веществ у данных организмов является свет.

**Фототрофы**



**ЯН ВАН ГЕЛЬМОНТ**

МОУ Сусанинская средняя школа, учитель  
биологии Карпушева А.Э.

Тема урока:

# "ФОТОСИНТЕЗ"

*Цель: изучить механизм и значение процесса фотосинтеза.*

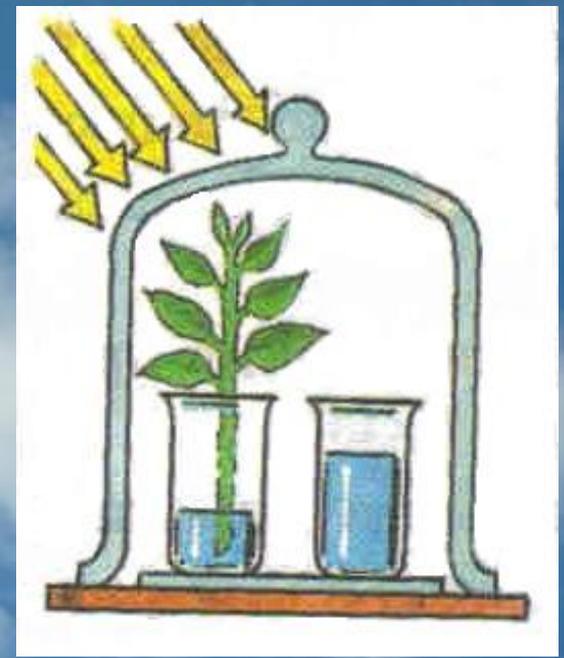
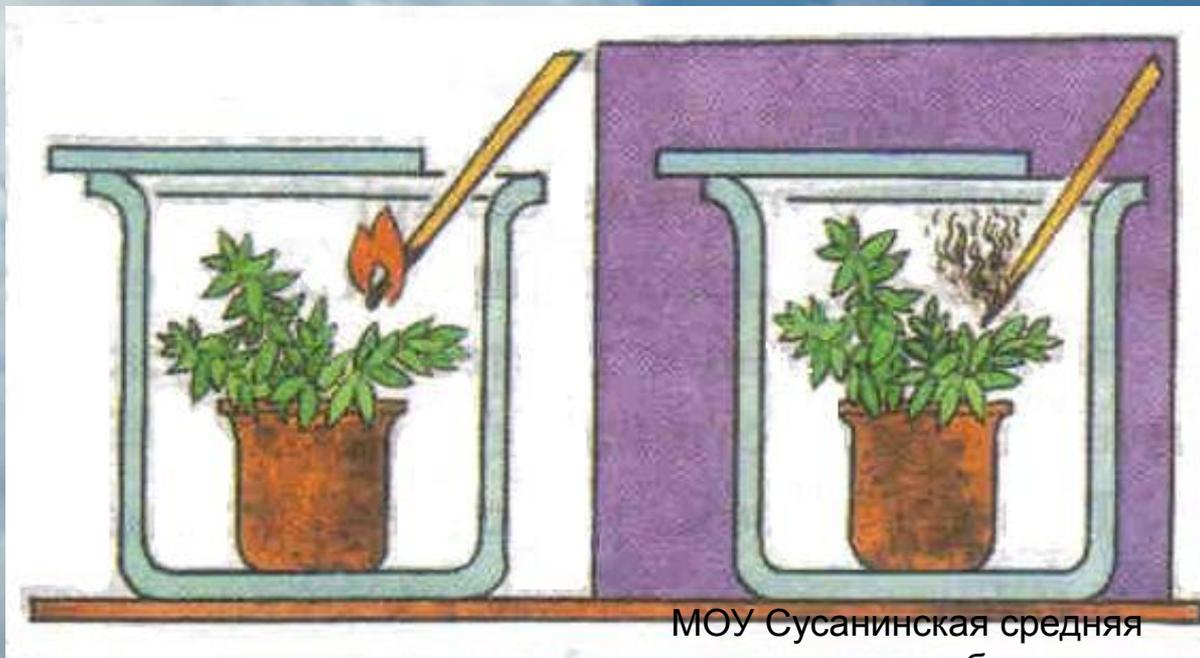
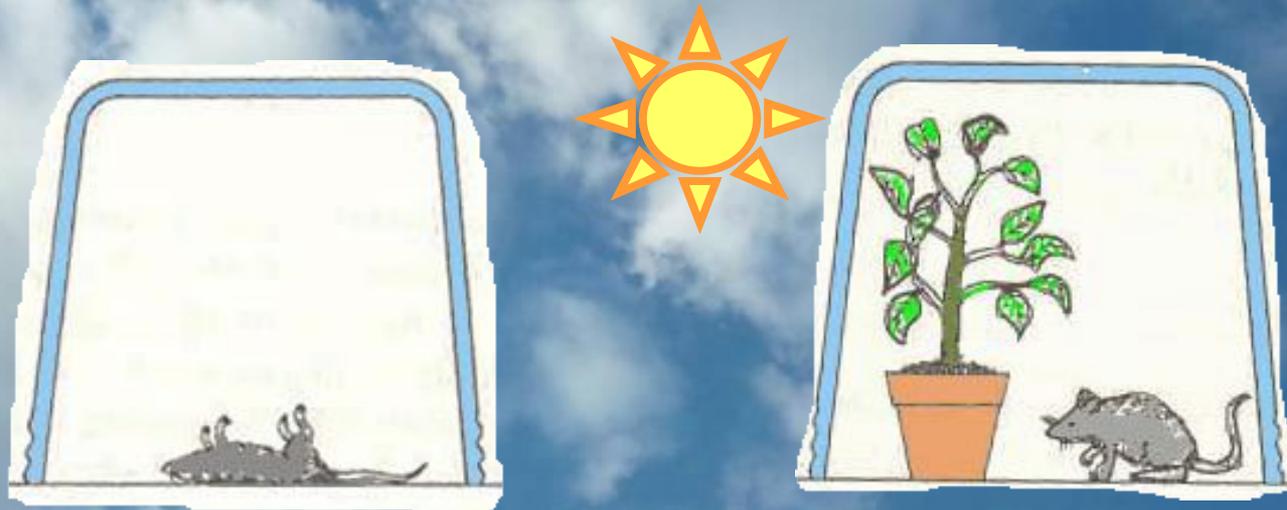
МОУ Сусанинская средняя школа, учитель  
биологии Карпушева А.Э.



**Фотосинтез** – это процесс образования кислорода зелёными растениями на свету.

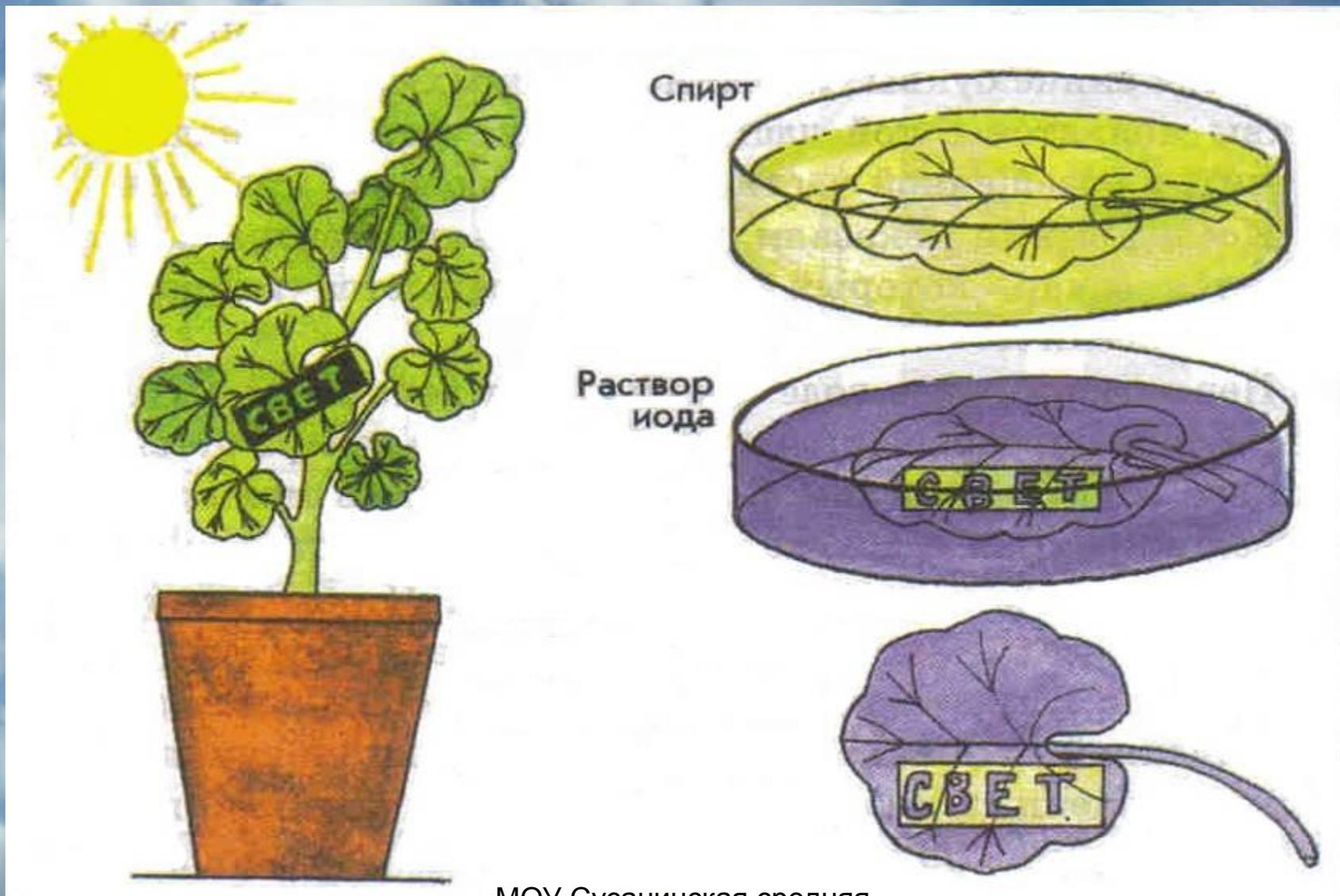
**Фотосинтез** – это образование на свету в листьях из углекислого газа и воды органических соединений (определение, данное в 70-е годы XIX столетия К.А. Тимирязевым).

# ИССЛЕДОВАНИЯ



МОУ Сусанинская средняя  
школа, учитель биологии  
Карпущева А.Э

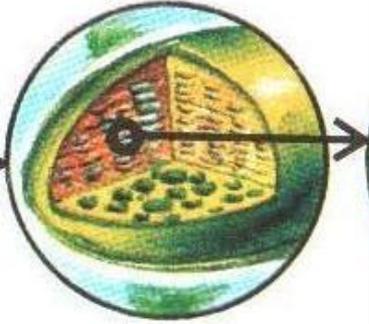
# ИССЛЕДОВАНИЯ



МОУ Сусанинская средняя  
школа, учитель биологии  
Карпушева А.Э

# Место протекания процесса фотосинтеза

хлоропласт  
с гранами

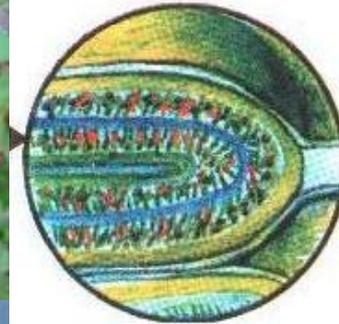


зелёный  
лист

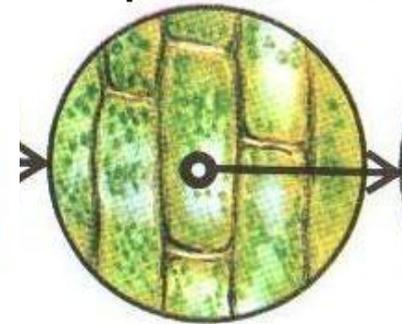


Растение

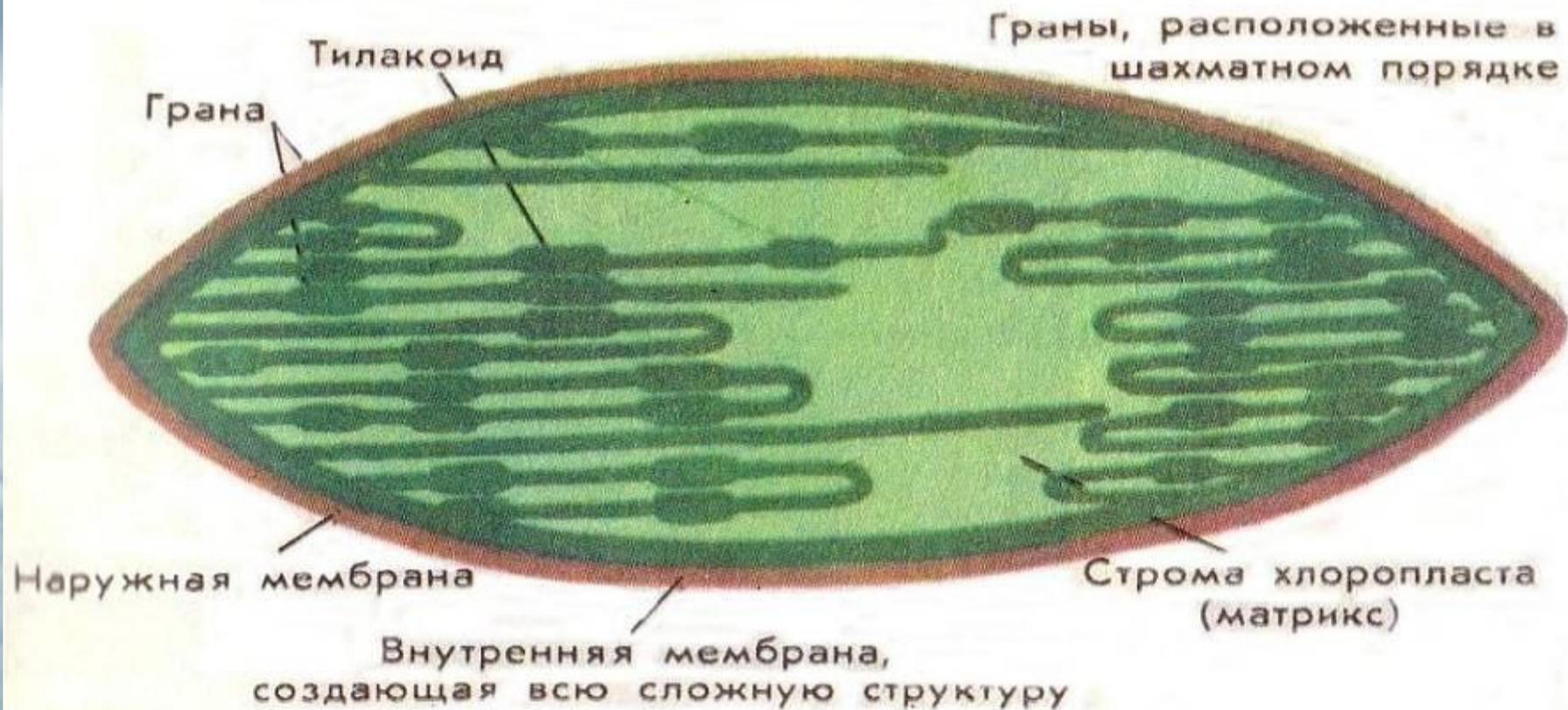
хлорофилл  
в тилакоиде  
граны



клетка  
с хлоропластами



# Хлоропласты.



# Световая фаза

тилакоид

строма

- а) хлорофилл  $\xrightarrow{\text{свет}}$  хлорофилл\* + e
- б) e + белки-переносчики  $\rightarrow$  на наружную поверхность мембраны тилакоида
- в)  $\text{НАДФ}^+ + 2\text{H}^+ + 4\text{e} \rightarrow \text{НАДФ}\cdot\text{H}_2$

Фотолиз воды



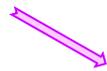
$\text{H}^+$  – источник энергии, необходимой для синтеза АТФ из АДФ +  $\text{P}_\text{H}$

# Темновая фаза

Строма  
хлоропласт

ТИЛАКОИД

НАДФ·Н



АТФ



CO<sub>2</sub>



фиксация углерода

цикл  
Кальвина

Глюкоза

C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>

крахмал



МОУ Сусанинская средняя  
школа, учитель биологии

Карпущева А.Э.

# Значение фотосинтеза

```
graph TD; A[Значение фотосинтеза] --> B[Преобразование световой энергии в химическую]; A --> C[Выделение в атмосферу кислорода]; A --> D[Образование органических веществ]; A --> E[Образование озонового слоя]; A --> F[Контроль за содержанием углекислого газа в атмосфере];
```

Преобразование  
световой энергии  
в химическую

Образование  
органических  
веществ

Выделение в  
атмосферу  
кислорода

Образование  
озонового слоя

Контроль за  
содержанием  
углекислого газа  
в атмосфере

# ТЕСТ ПО ТЕМЕ ФОТОСИНТЕЗ

В каких органоидах  
клетки осуществляется  
процесс фотосинтеза?

а) МИТОХОНДРИИ

б) рибосомы

в) хлоропласты

г) хромoplastы



МОУ Сусанинская средняя  
школа, учитель биологии  
Карпушева А.Э



# ТЕСТ ПО ТЕМЕ ФОТОСИНТЕЗ

При расщеплении какого соединения выделяется свободный кислород при фотосинтезе?

а)  $\text{CO}_2$ ,

б)  $\text{H}_2\text{O}$ ,

в) АТФ.

г) НАДФ



МОУ Сусанинская средняя  
школа, учитель биологии  
Карпушева А.Э



# ТЕСТ ПО ТЕМЕ ФОТОСИНТЕЗ

Как называется процесс разложения воды под действием света?

А) фосфорилирование

Б) ассимиляция

В) фотолиз



МОУ Сусанинская средняя  
школа, учитель биологии  
Карпушева А.Э



# ТЕСТ ПО ТЕМЕ ФОТОСИНТЕЗ

В какую фазу фотосинтеза образуются АТФ и НАДФ-Н

А) СВЕТОВУЮ

Б) ТЕМНОВУЮ



МОУ Сусанинская средняя  
школа, учитель биологии  
Карпушева А.Э



# ТЕСТ ПО ТЕМЕ ФОТОСИНТЕЗ

Образование каких веществ является результатом темновой фазы фотосинтеза?

А) АТФ, НАДФ-Н

Б)  $C_6H_{12}O_6$ , АДФ,  
НАДФ

В) АДФ, НАДФ,  $O_2$

Г)  $C_6H_{12}O_6$ ,  $CO_2$ ,



МОУ Сусанинская средняя  
школа, учитель биологии  
Карпушева А.Э



# Молодцы!

МОУ Сусанинская средняя  
школа, учитель биологии  
Карпушева А.Э.



# Домашнее задание

**Параграф 24, ответить на вопросы после параграфа. Творческое задание - сделать рисунок объясняющий процесс фотосинтеза, для учащихся 6 класса.**

# Оцените урок и свою работу на уроке



**Урок не понравился, не  
узнал ничего нового**



**Урок прошел как обычно**



**Урок понравился, узнал  
МНОГО НОВОГО**

***СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!***

МОУ Сусанинская средняя  
школа, учитель биологии  
Карпушева А.Э.

# Рабочий лист

## РАБОЧИЙ ЛИСТ к уроку по теме: «Фотосинтез»

Установите соответствие между рисунком или описанием опыта и тем, что этот опыт доказывает.

1		А	Органические вещества образуются только при наличии хлорофилла.
2		Б	Необходимость углекислого газа для фотосинтеза.
3		В	Образование крахмала в листьях на свету.
4		Г	Выделение растениями кислорода, необходимого для дыхания живых организмов.
5	Опыт с комнатным растением геранью окаймлённой Свое название это растение получило из-за белых, лишённых хлорофилла участков хлорофилла по краю листа. Поставили растение на яркий свет. Через несколько часов срезали один из листьев и проанализировали его на содержание крахмала. Оказалось, что в белой части листа крахмала нет.	Д	Зелёные растения выделяют кислород только на свету.

### Сравнение этапов фотосинтеза

Особенности	Световая фаза	Темновая фаза
Место протекания процесса		
Необходимые вещества		
Процессы, происходящие на данном этапе		
Что образуется?		

## Теоретический материал по теме урока

### Приложение 1 «Механизм процесса фотосинтеза»

#### а) Световая фаза фотосинтеза

Световая фаза – это стадия, для протекания реакций которой требуется поглощение кванта солнечной энергии. Её смысл – превратить световую энергию солнца в химическую энергию молекул АТФ и других молекул, богатых энергией. Эти реакции протекают непрерывно, но их легче изучать, разделив на три стадии:

1. а) Свет, попадая на хлорофилл, сообщает ему достаточно энергии для того, чтобы от молекулы мог оторваться один электрон. б) электроны захватываются белками-переносчиками, встроенными рядом с хлорофиллом, в мембраны тилакоида и выносятся на сторону мембраны, обращённую в сторону в) в строма всегда есть вещество, являющееся переносчиком водорода, НАДФ<sup>+</sup> (никотин-амид-аденин-динуклеотид-фосфат). Это соединение захватывает возбуждённые светом е и протоны, которые всегда есть в строме, и восстанавливается, превращаясь в НАДФ·Н.

2. Молекулы воды разлагаются под действием света (фотолиз воды): образуются электроны, Н<sup>+</sup> и О<sub>2</sub>. Электроны замещают е, утраченные хлорофиллом на стадии 1. Протоны пополняют протонный резервуар, который будет использоваться на стадии 3. Кислород выходит за пределы клетки в атмосферу.

3. Протоны устремляются из тилакоида наружу – в строма. На выходе создаётся высокий уровень энергии, который идёт на синтез АТФ - нециклическое фосфорилирование (АДФ + Ф<sub>о</sub> = АТФ). Образовавшиеся молекулы АТФ переходят в строма, где участвуют в реакциях образования углеводов.

Итак, результат световой фазы – образование молекул, богатых энергией АТФ и НАДФ·Н<sub>2</sub>, и побочного продукта – О<sub>2</sub>.

#### б) Темновая фаза фотосинтеза

Эта фаза проходит в строме хлоропласта, куда поступает СО<sub>2</sub> из воздуха, а также продукты световой фазы АТФ и НАДФ·Н<sub>2</sub>. Здесь эти соединения используются в серии реакций, накапливающих СО<sub>2</sub> в форме углеводов, данный процесс представляет собой цикл Кальвина (Нобелевская премия 1961 г).

Для создания одной молекулы глюкозы цикл должен повториться шесть раз: при этом всякий раз к запасу фиксированного углерода в растении прибавляется по одному атому углерода из СО<sub>2</sub>.

АДФ, Ф<sub>о</sub> и НАДФ<sup>+</sup> из цикла Кальвина возвращаются на поверхность мембран и снова превращаются в АТФ и НАДФ·Н<sub>2</sub>.

В дневное время, пока светит солнце, в хлоропластах не прекращается активное движение этих молекул: они снуют туда и сюда, как челноки, соединяя два независимых ряда реакций. Этих молекул в хлоропластах немного, поэтому АТФ и НАДФ·Н<sub>2</sub>, образовавшиеся днём, на свету, после захода солнца быстро расходуется в реакциях фиксации углерода. Затем фотосинтез прекращается до рассвета. С восходом солнца вновь начинается синтез АТФ и НАДФ·Н<sub>2</sub>, а вскоре возобновляется и фиксация углерода.

Итак, в результате фотосинтеза происходит превращение световой энергии в энергию химических связей в молекулах органических веществ. А растения, таким образом, являются посредниками между Космосом и жизнью на Земле".

**Итоговое уравнение фотосинтеза:** 6СО<sub>2</sub> + 6Н<sub>2</sub>О → С<sub>6</sub>Н<sub>12</sub>О<sub>6</sub> + 6О<sub>2</sub> ↑.

#### Приложение 2 «Значение фотосинтеза»

- Зелёные растения способны преобразовывать энергию Солнца в химическую энергию органических веществ.
- Ежегодно на планете образуется 150 мдн тонн органического вещества.
- В атмосферу ежегодно выделяется 200 мдн тонн кислорода, который необходим для всех живых организмов.
- Из кислорода в верхних слоях атмосферы образуется озон, который защищает всё живое на Земле от губительного действия УФ-лучей.
- Фотосинтез регулирует содержание углекислого газа в атмосфере.