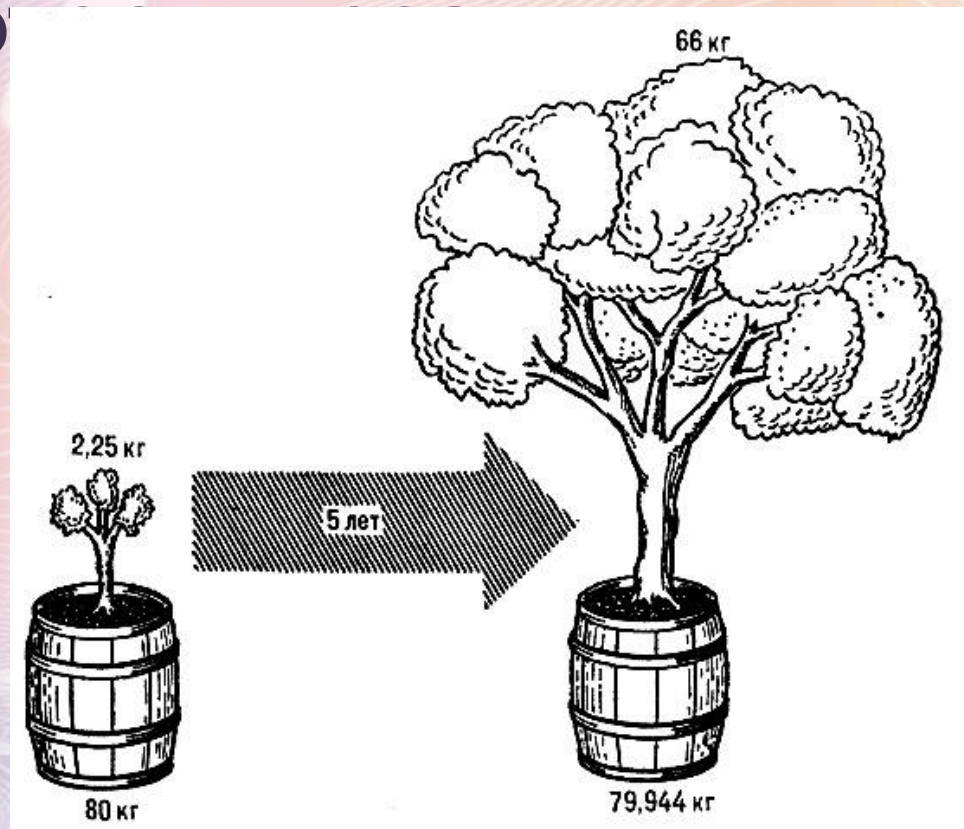


Фотосинтез и хемосинтез



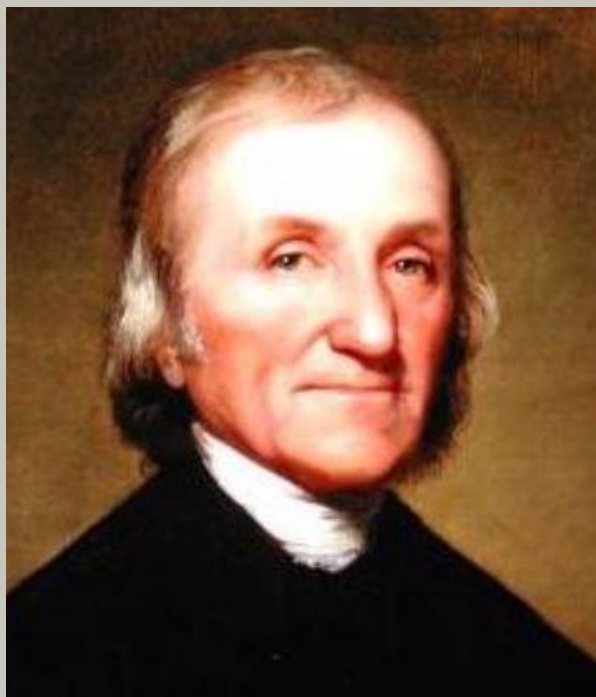
История изучения процесса



В 1600 году голландский естествоиспытатель Ян Ван Гельмонт поставил первый эксперимент по изучению питания растений. Однако сделал вывод, что растение получает все необходимые вещества только из воды.

История изучения процесса

от

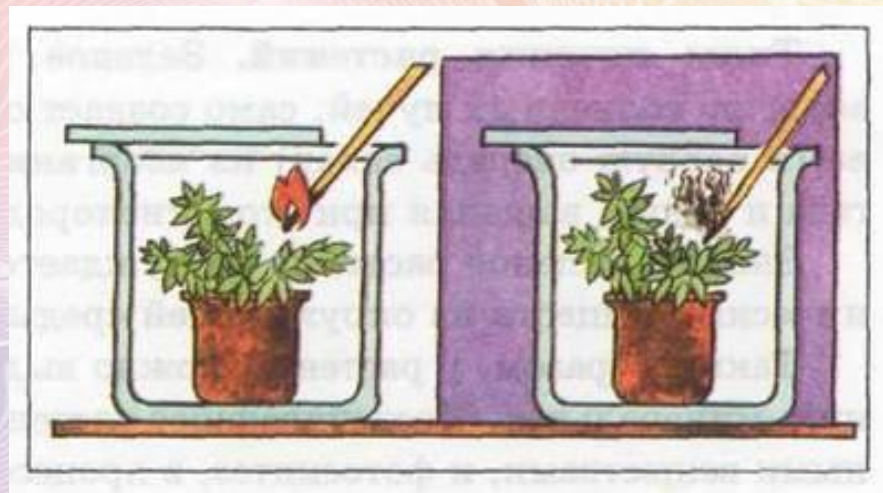


After a short time,
the candle went out.

A mint plant was added to the container. The candle
continued to burn after several days.

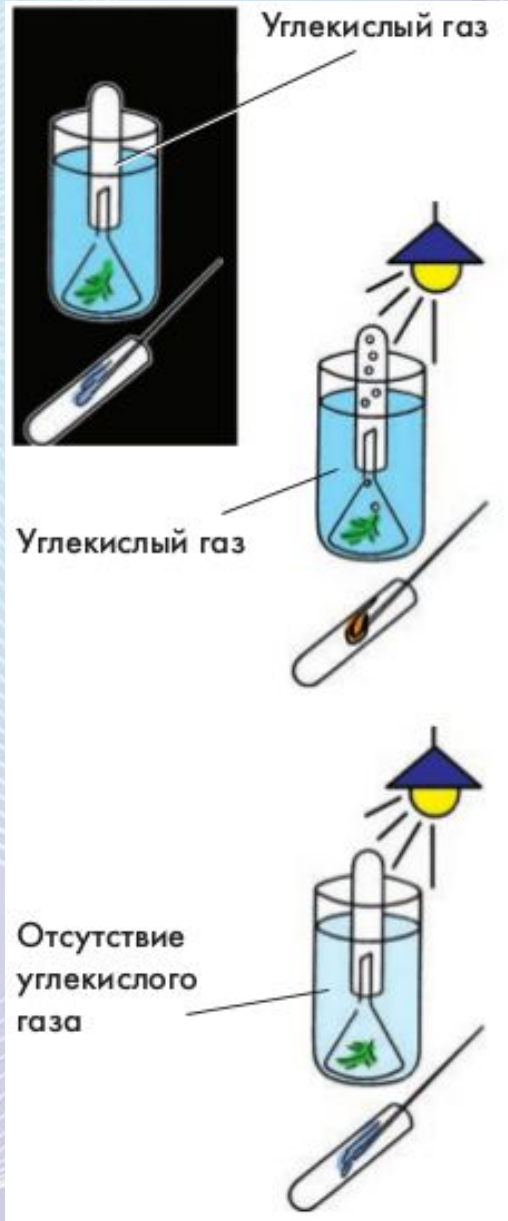
1771 г. – английский химик Джозеф Пристли установил, что растения «исправляют» воздух, «испорченный» горячей свечой.

История изучения процесса фотосинтеза



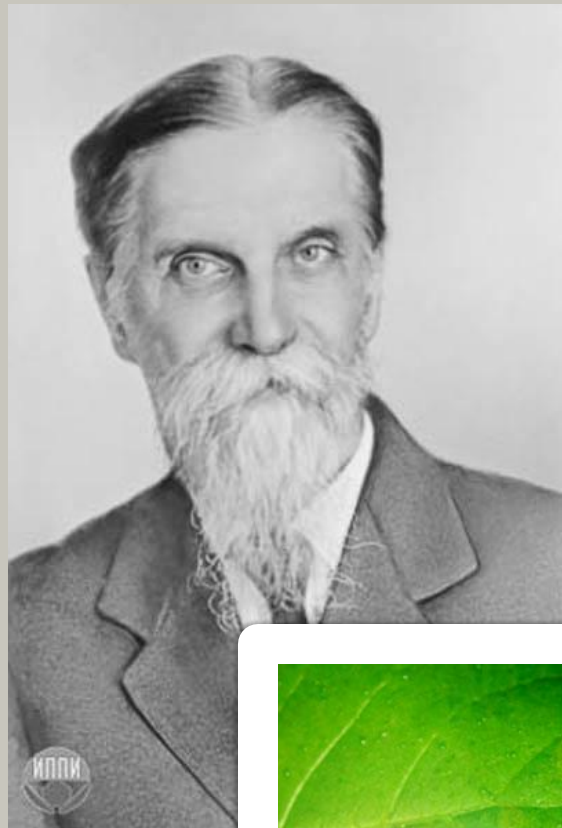
1782 г. – Жан Сенебье показал, что растения, выделяя кислород, поглощают углекислый газ; предположил, что в веществе растения превращается углерод, входящий в состав углекислого газа.

История изучения процесса фотосинтеза



1779 г.- Австрийский врач Ян Ингенхауз обнаружил, что растения выделяют кислород только на свету. Он погружал ветку элодеи в воду и наблюдал на свету образования на листьях пузырьков кислорода.

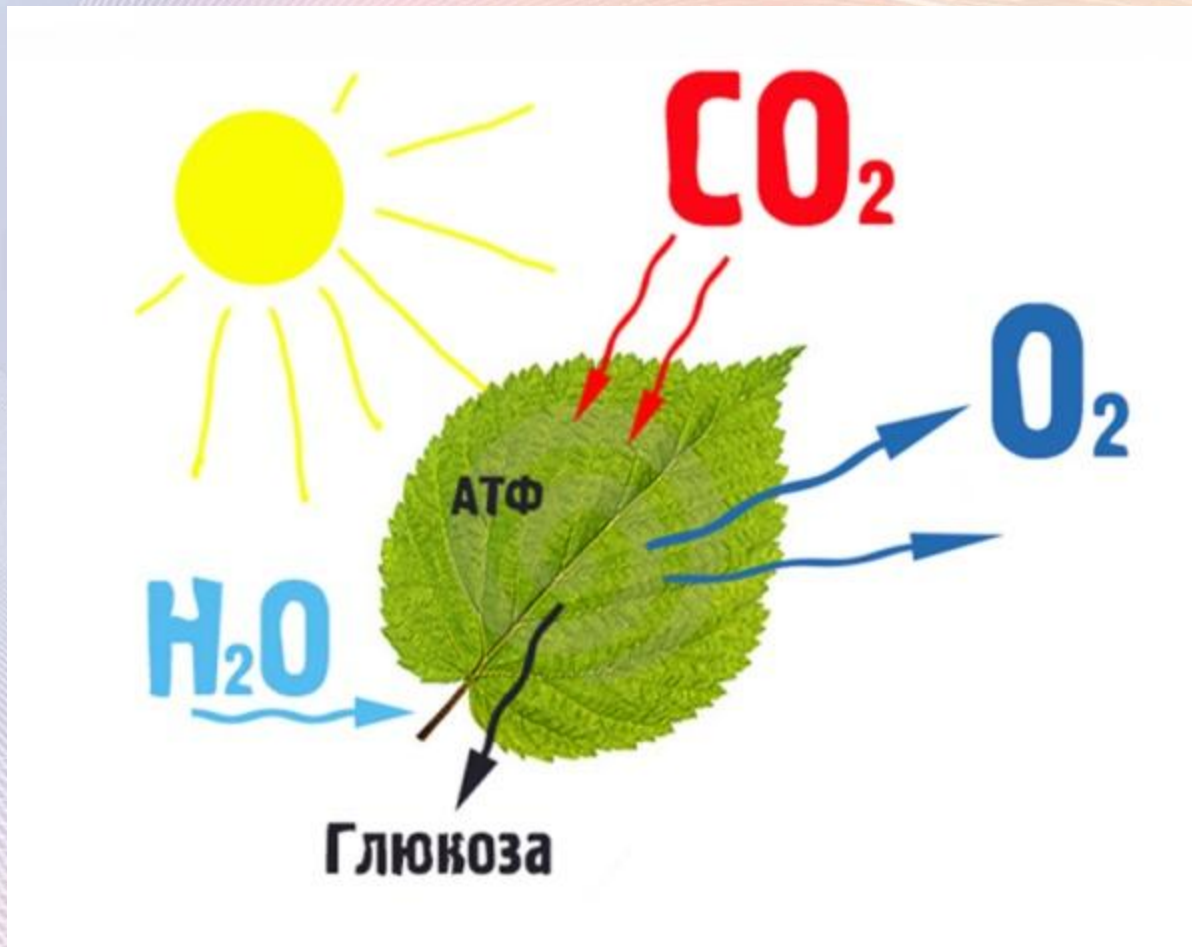
История изучения процесса фотосинтеза



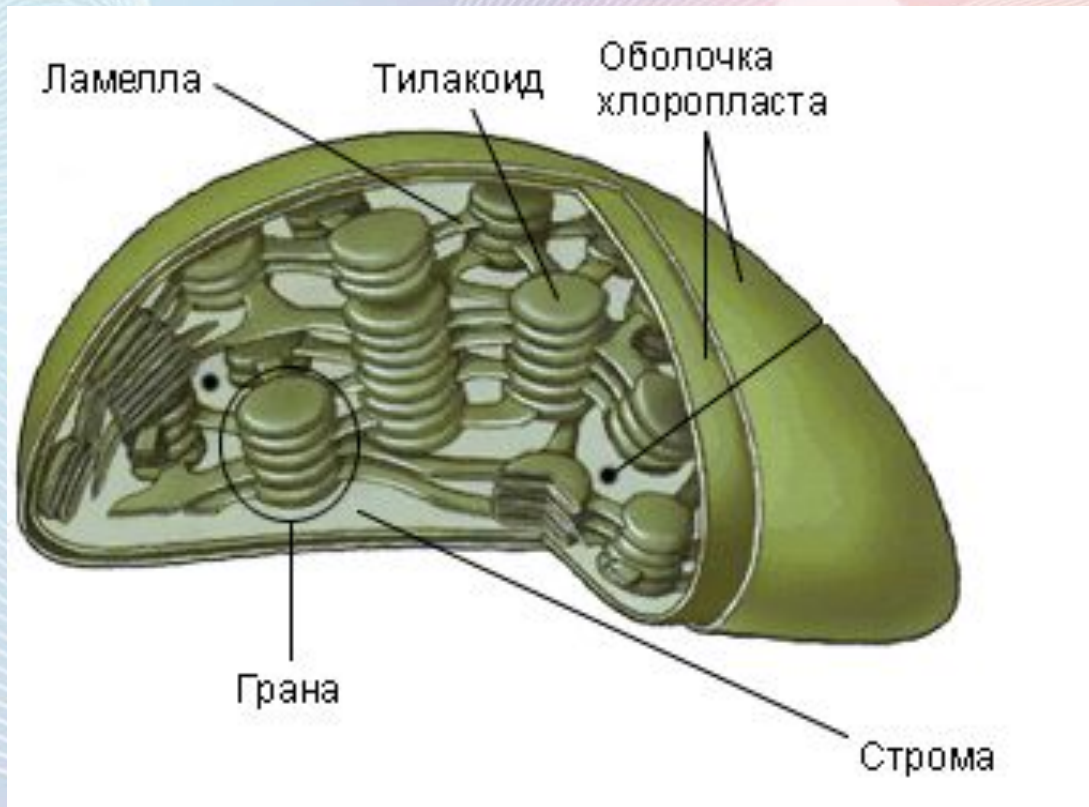
В 1875 году русский учёный Климента Аркадьевича Тимирязева доказал, что хлорофилл непосредственно участвует в процессе фотосинтеза и что именно в хлоропласте энергия Солнца переходит в химическую энергию углеводов (книга «Жизнь растений»).



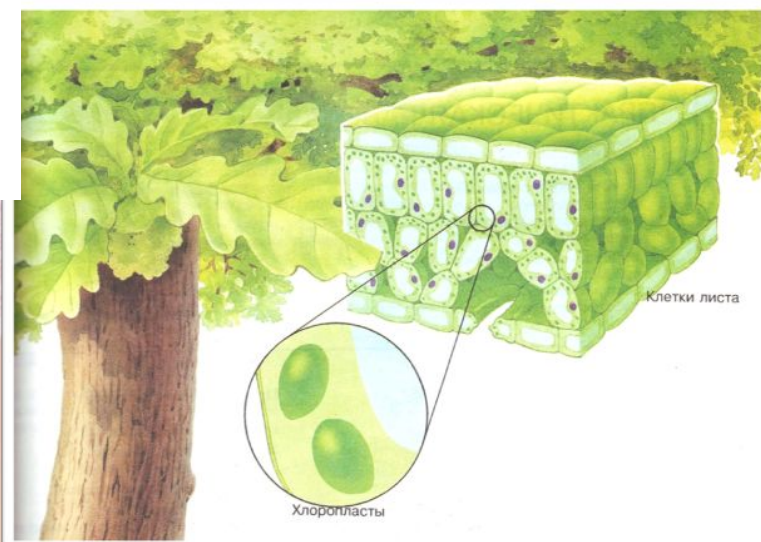
Фотосинтез – это процесс преобразования поглощённой энергии света в химическую энергию органических соединений.



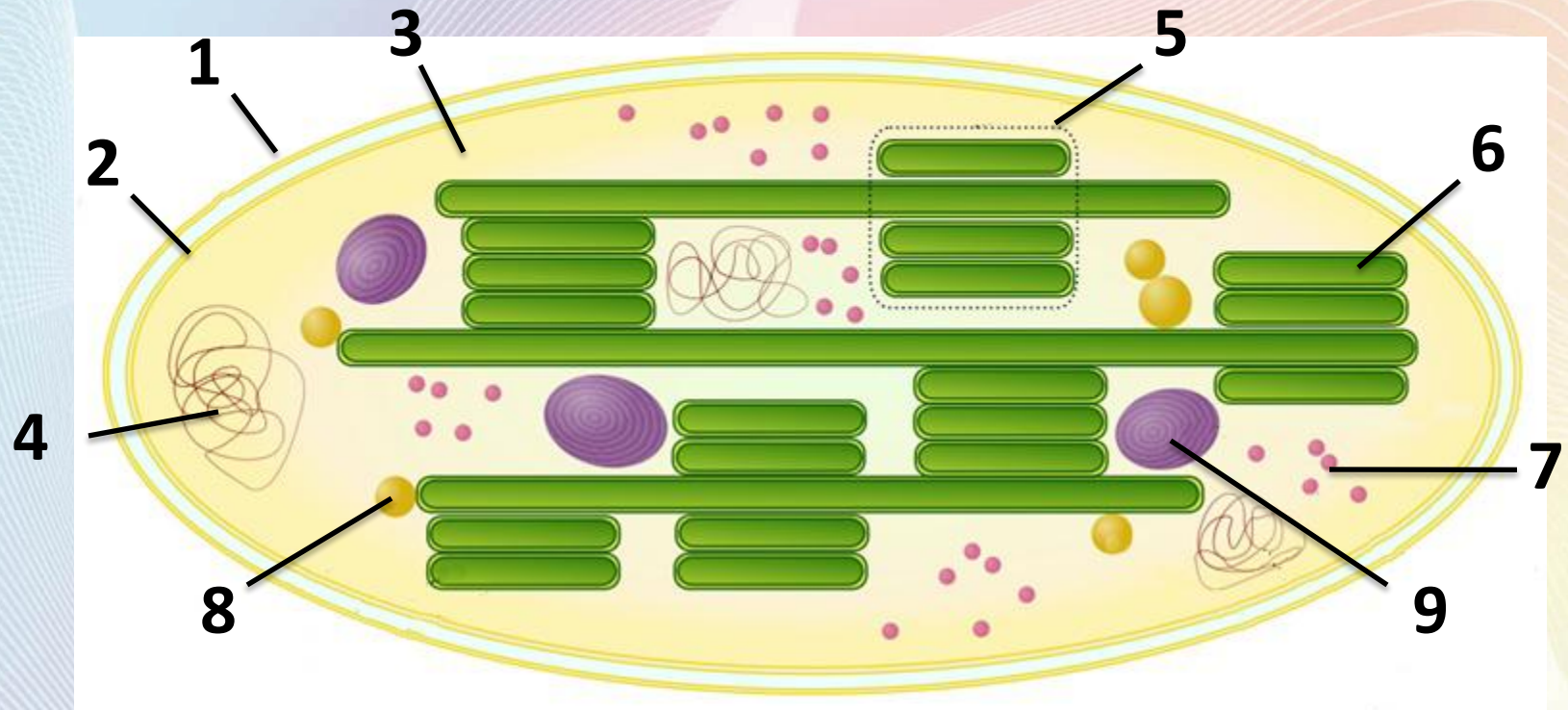
Строение



а



Строение хлоропласта



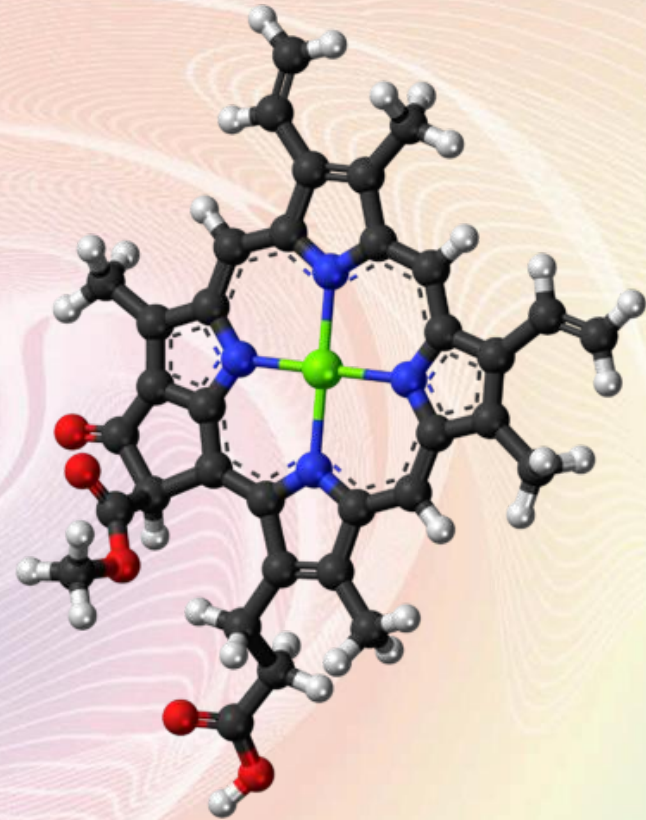
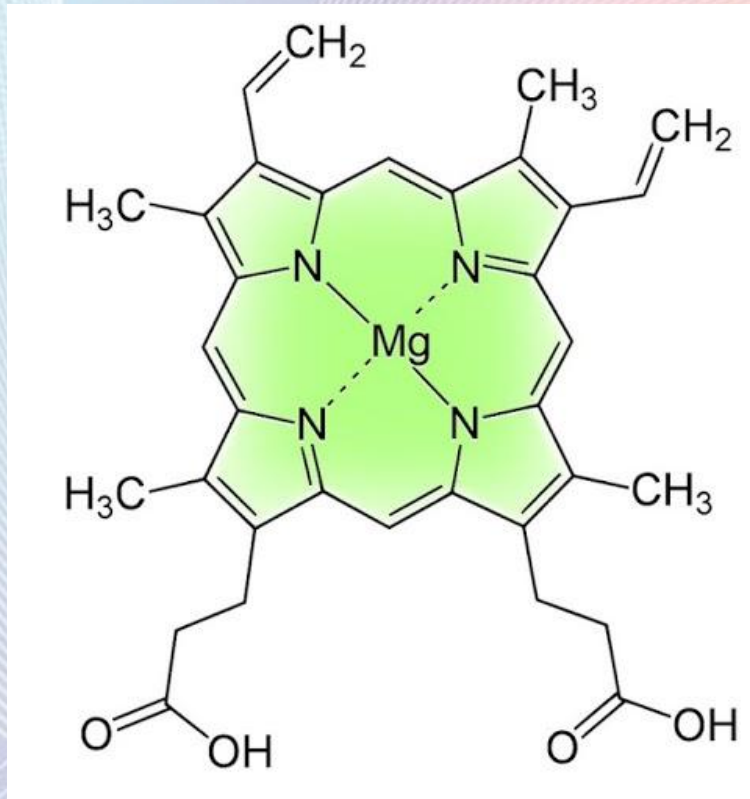
1. Наружная мембрана
2. Внутренняя мембрана
3. Строма
4. ДНК

5. Грана
6. Тилакоид
7. Рибосомы
8. Жировая капля

9. Крахмал

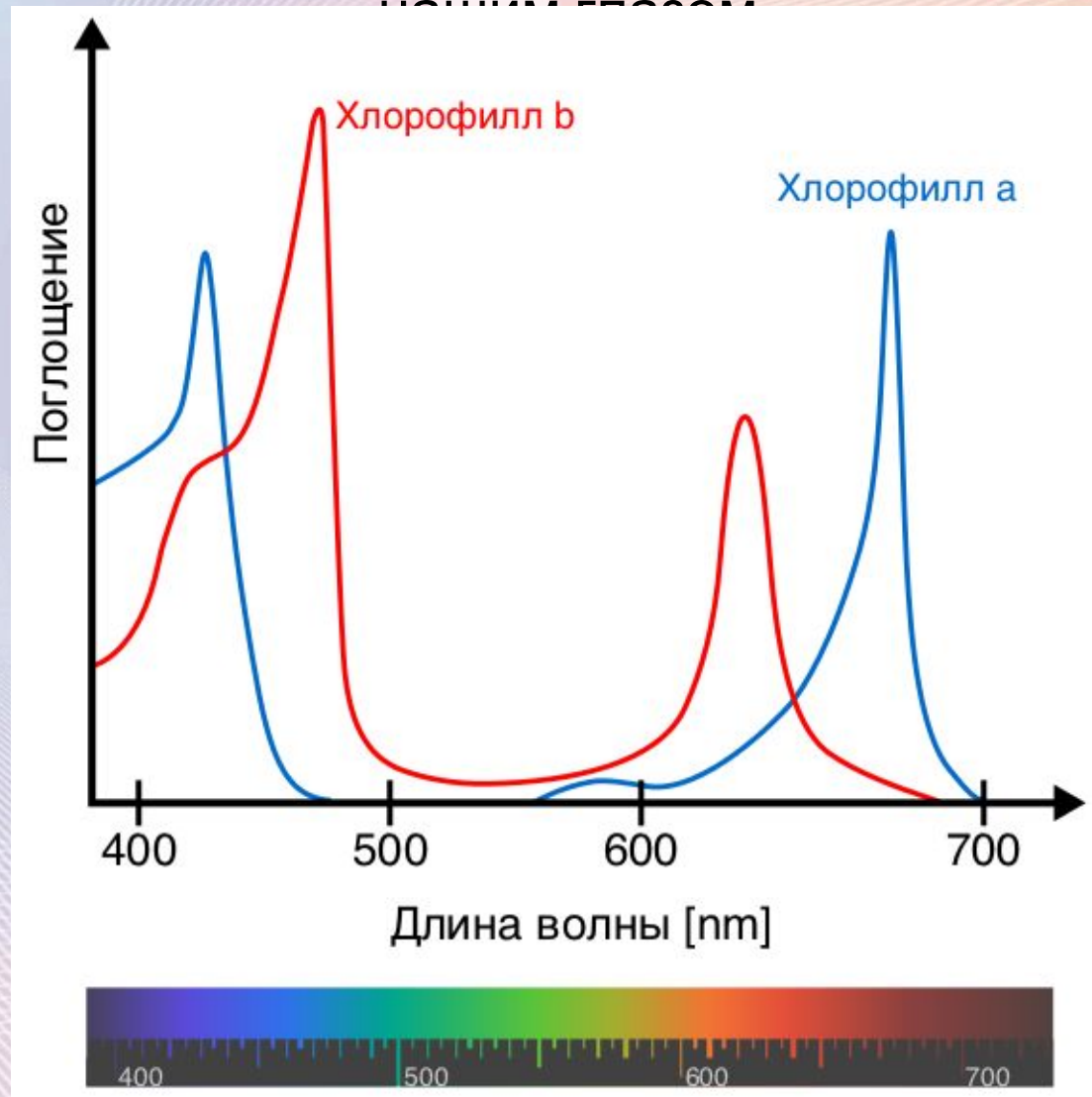
Хлорофилл

Это сложное органическое вещество, в центре которого находится атом магния.



Хлорофилл находится в мембранах тилакоидов гран, из-за чего хлоропласты приобретают зеленый цвет.

Хлорофилл поглощает лучи в **красной** и **синей** областях спектра и отражает зеленые лучи, которые воспринимаются



ФОТОСИНТЕЗ

Световая фаза

Этап фотосинтеза, в течение которого за счет энергии света образуются богатые энергией соединения АТФ и молекулы — носители энергии.

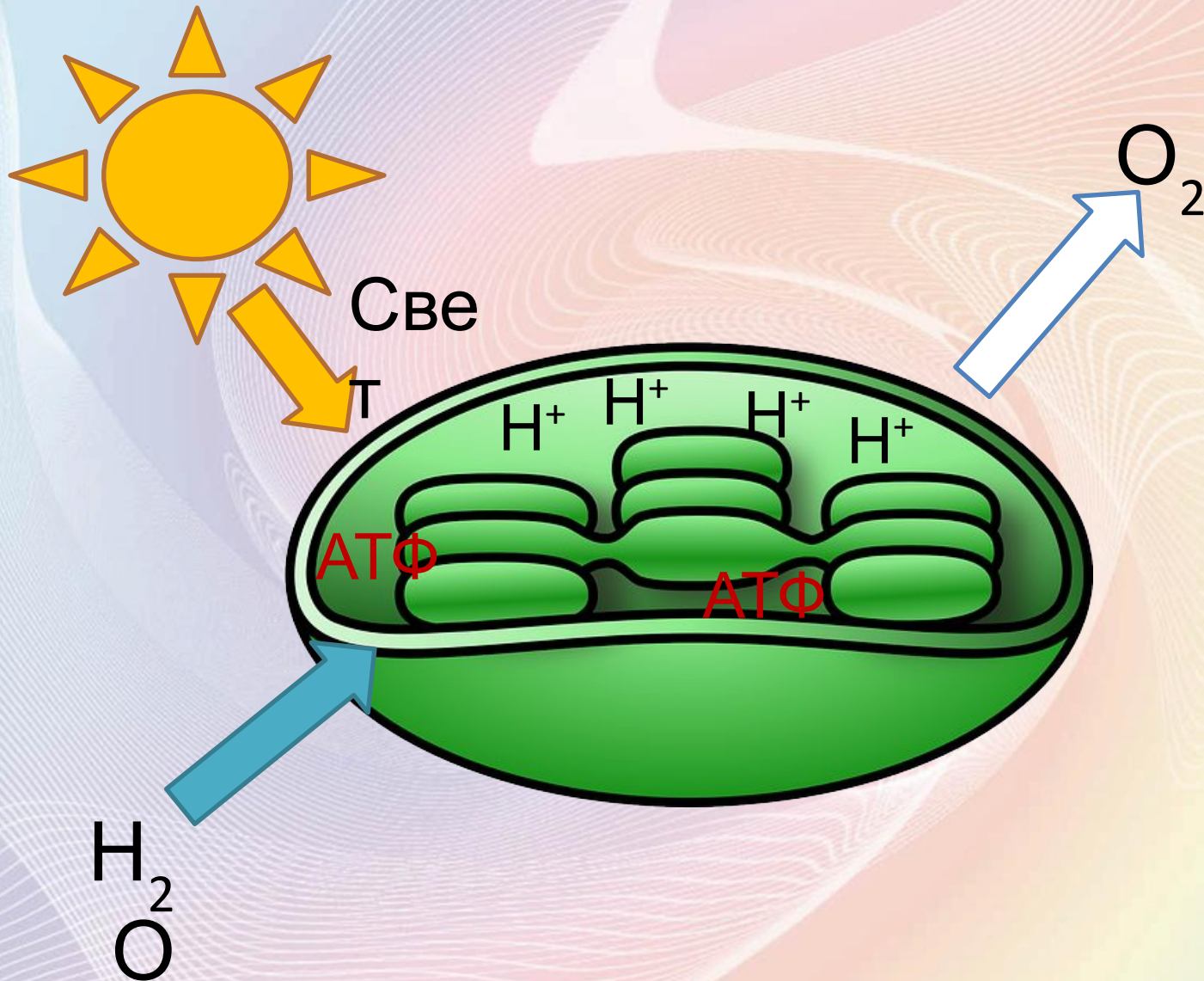
Происходит в тилакоидах

Темновая фаза

Этап фотосинтеза, в течение которого происходит поглощение углекислого газа и синтез углеводов.

Происходит в строме хлоропласта

Световая фаза фотосинтеза

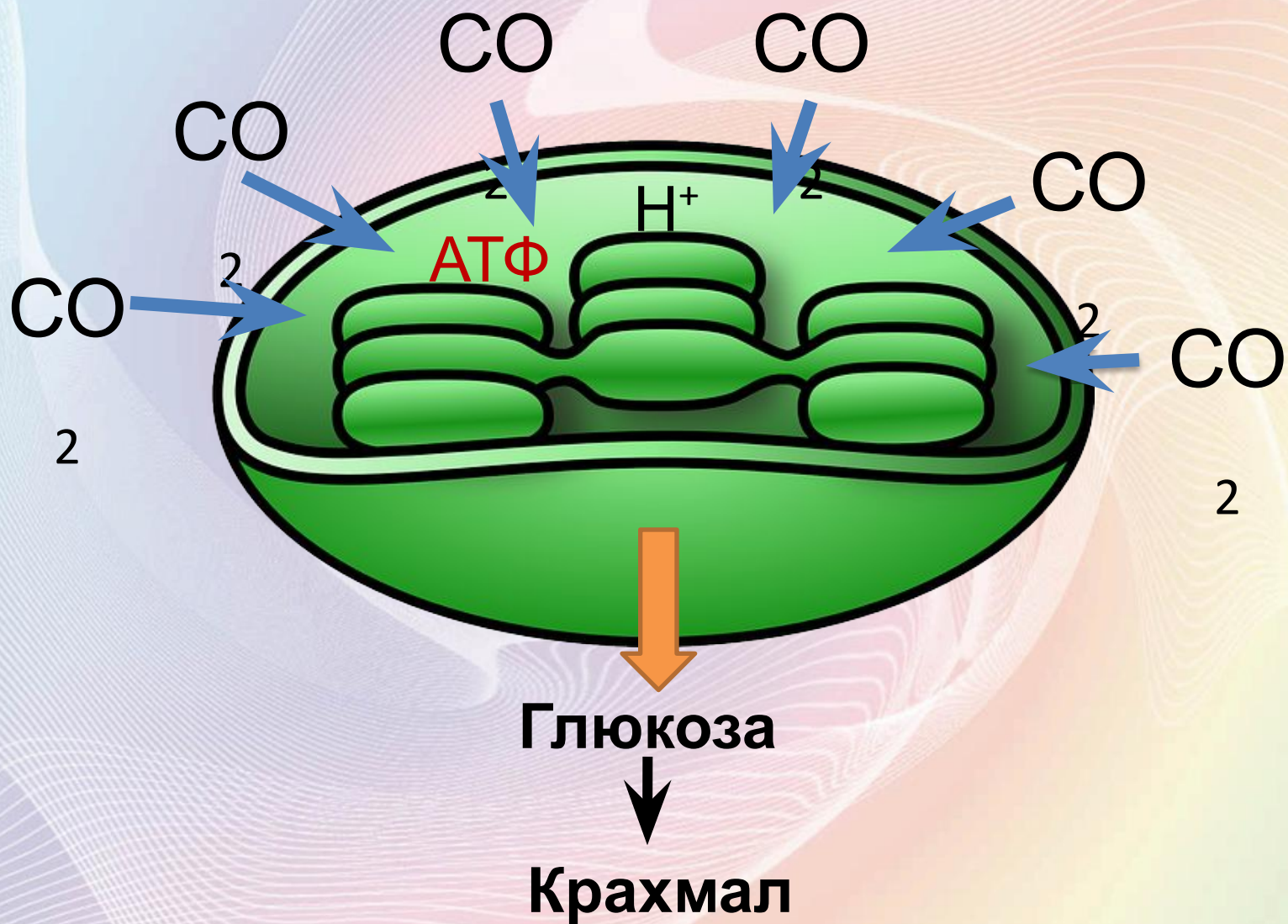


Результат СВЕТОВОЙ фазы

I. СИНТЕЗ АТФ И ВОСТАНОВЛЕНИЕ НАДФ·Н

II. ФОТОЛИЗ ВОДЫ (с образованием свободного O_2 , который выделяется в атмосферу)

Темновая фаза фотосинтеза



Результат ТЕМНОВОЙ фазы

Процессы	Результаты процессов
Связывание CO ₂ с пятиуглеродным сахаром рибулёзодифосфатом при использовании АТФ и НАДФ·Н ₂	Образование глюкозы
Из моносахаров синтезируются полисахариды	Глюкоза ↓ Крахмал

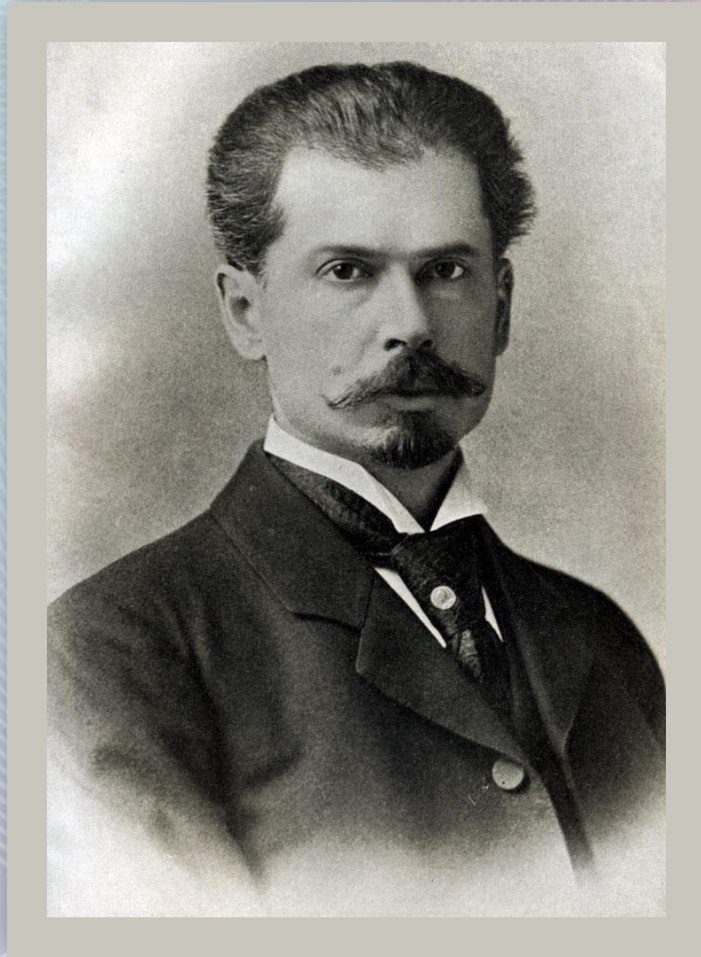
Уравнение фотосинтеза



Значение фотосинтеза

1. Фотосинтез – основа питания всех живых существ.
2. Образование свободного кислорода.
3. Из кислорода образуется озоновый слой, защищающий живые организмы от ультрафиолетовой радиации.
4. Фотосинтез поддерживает современный состав атмосферы.
5. Препятствует увеличению концентрации CO_2 , предотвращая перегрев Земли.

Хемосинтез



Это способ автотрофного питания, при котором источником энергии для синтеза органических веществ служат реакции окисления неорганических соединений.

Сергей Николаевич Виноградский в 1887 году впервые открыл процесс хемосинтеза.

Типы хемотрофов

1

- Нитрифицирующие бактерии
- $\text{NH}_3 \rightarrow \text{HNO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{энергия}$

2

- Серобактерии
- $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{энергия}$

3

- Железобактерии
- $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{энергия}$

4

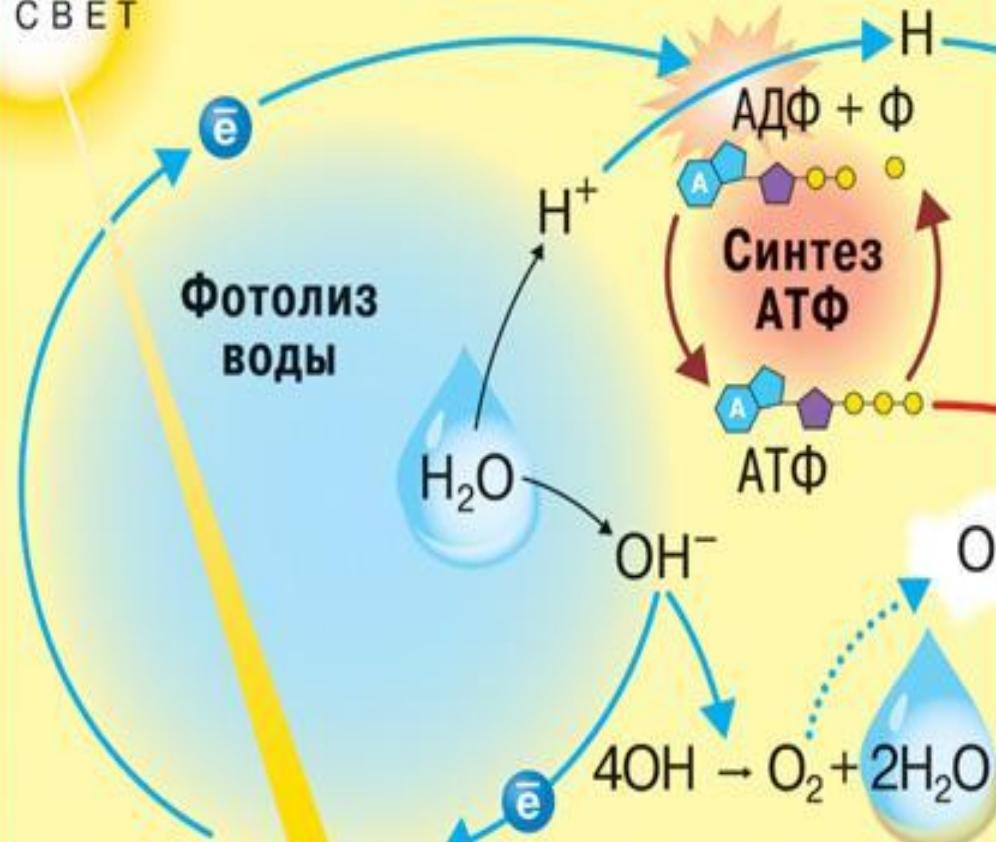
- Водородобактерии
- $\text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{энергия}$

Значение хемосинтеза

1. Хемосинтетические являются неизменным звеном природного круговорота важнейших элементов: серы, азота, железа и др.
2. Хемосинтетические важны также в качестве природных потребителей таких ядовитых веществ, как аммиак и сероводород.
3. Огромное значение имеют нитрифицирующие бактерии, которые обогащают почву нитритами и нитратами в основном именно в форме нитратов растения усваивают азот.
4. Некоторые хемосинтетические (в частности, серобактерии) используются для очистки сточных вод.

ФОТОСИНТЕЗ

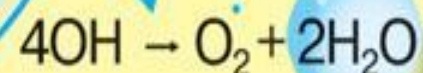
СВЕТ



Фотоллиз
воды

АДФ + Ф
Синтез
АТФ

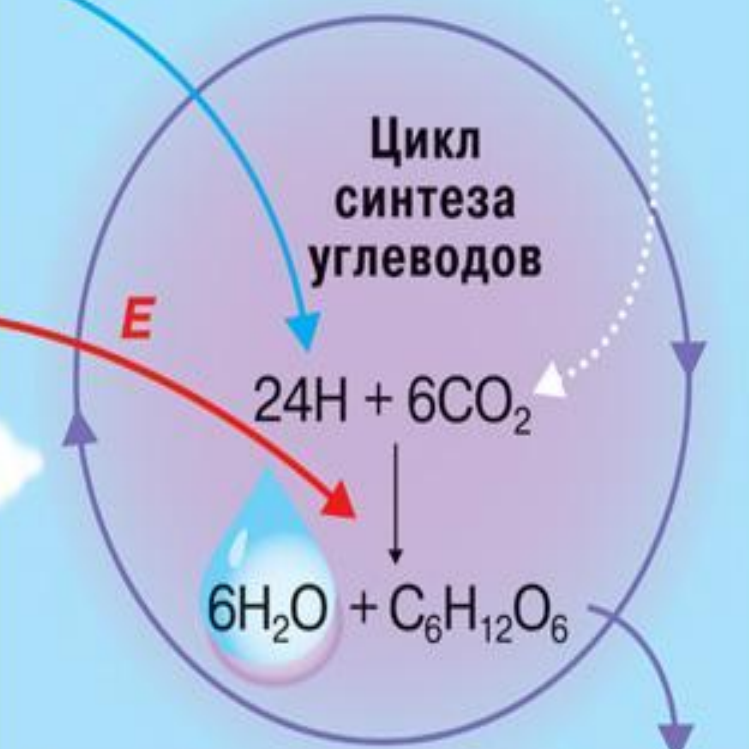
АТФ



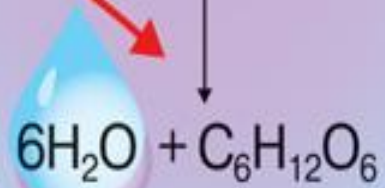
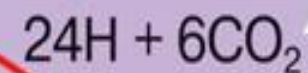
Х Л О Р О Ф И Л Л

СВЕТОВАЯ ФАЗА (в гранах хлоропласта)

CO₂



Цикл
синтеза
углеводов



У Г Л Е В О Д Ы

ТЕМНОВАЯ ФАЗА (в строме хлоропласта)

