

# Фотосинтез

# ФОТОСИНТЕЗ

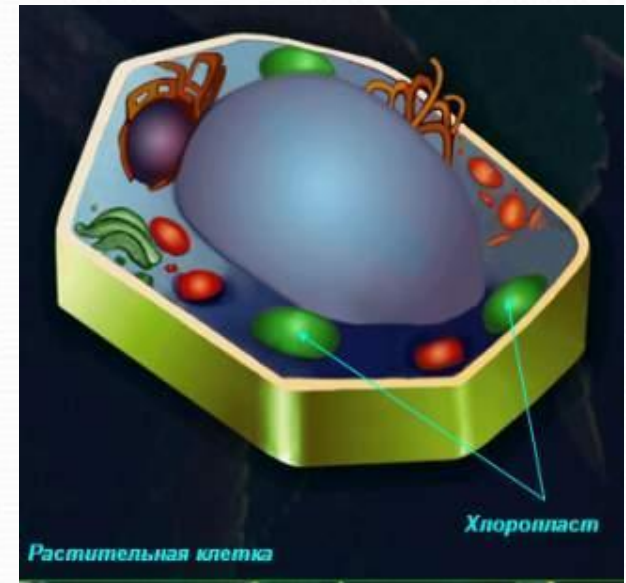
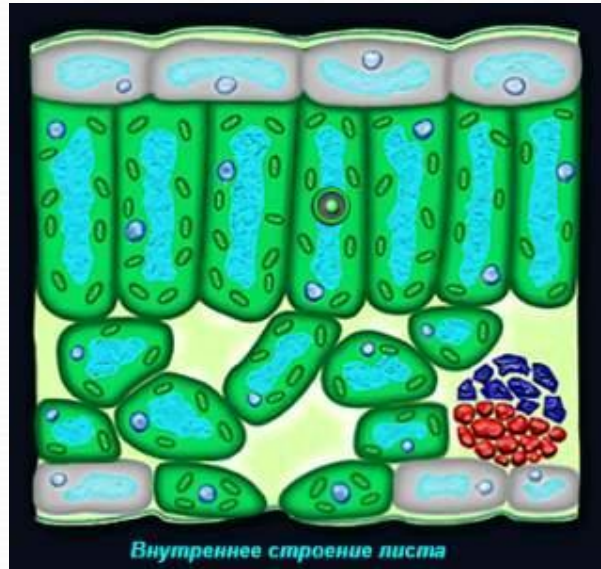


**Фотосинтез** – процесс превращения углекислого газа и воды в углеводы и кислород под действием энергии солнечного света. Образующиеся углеводы используются в качестве пищи, а кислород поступает в атмосферу.

# История открытия

- Первым обнаружил, что растения выделяют кислород, английский химик Джозеф Пристли около 1770.
- В 1817 г. два французских химика, Пельтье и Каванту, выделили из листьев зеленое вещество и назвали его хлорофиллом.
- В 1845 г. немецкий физик Роберт Майер утверждал о том, что зеленые растения преобразуют энергию, солнечного света в химическую энергию.
- Тимирязев показал, что фотосинтез проходит с наибольшей интенсивностью в тех областях солнечного спектра, где находятся максимумы поглощения хлорофилла.
- В 20 в. было установлено, что процесс фотосинтеза начинается на свету в фоторецепторах хлорофиллов, однако многие из последующих стадий могут протекать в темноте.
- В 1941 американский биохимик Мелвин Калвин показал, что первичный процесс фотосинтеза заключается в фотолизе молекул воды, в результате чего образуются кислород и водород, идущий на восстановление диоксида углерода до органических веществ.

# Где происходит фотосинтез

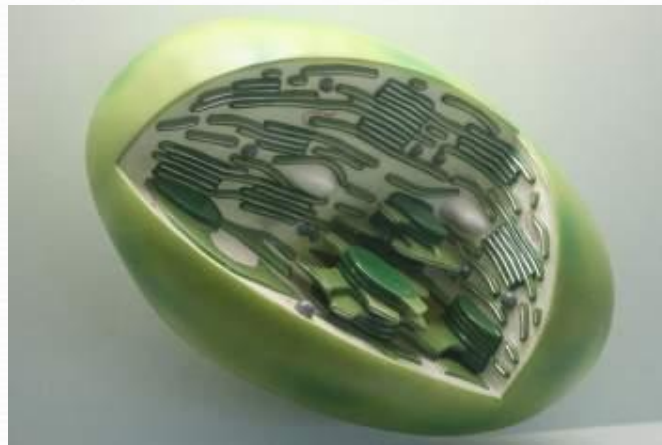


- ◆ Фотосинтез происходит в клетках, содержащих зелёный пигмент – хлорофилл. Это вещество способно поглощать и трансформировать солнечную энергию. У растений хлорофилл содержится в специальных органеллах – хлоропластах.

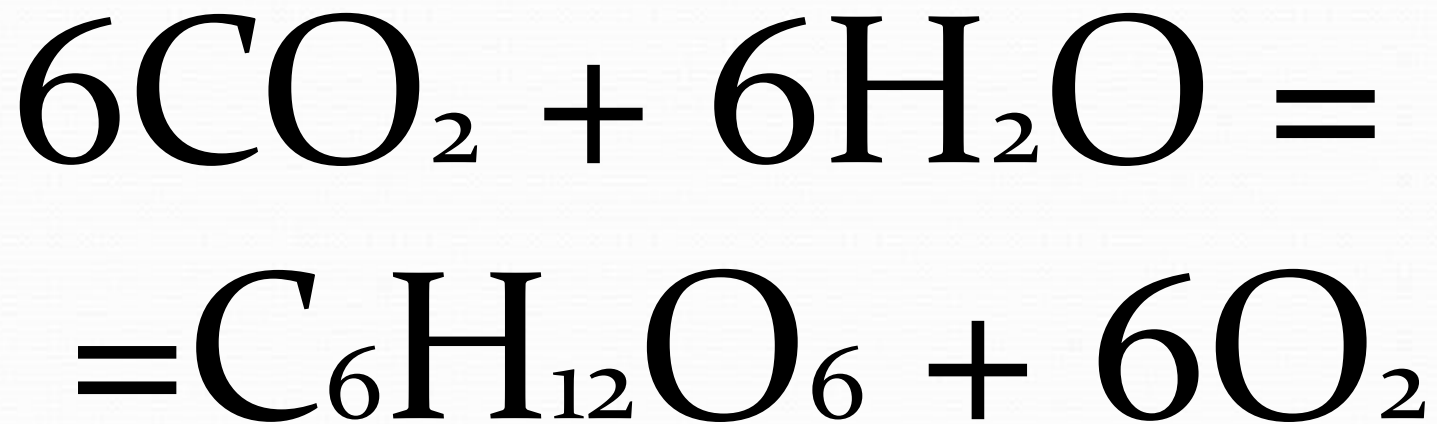


# Хлоропласты

Зелёные пластиды, которые встречаются в клетках растений и водорослей. С их помощью происходит фотосинтез. Хлоропласты содержат хлорофилл. Являются двумембранными органеллами. Под двойной мембраной имеются тилакоиды (мембранные образования, в которых находится электронтранспортная цепь хлоропластов). Тилакоиды высших растений группируются в граны, которые представляют собой стопки сплюснутых и тесно прижатых друг к другу тилакоидов, имеющих форму дисков. Пространство между оболочкой хлоропласта и тилакоидами называется стромой. В строме содержатся хлоропластные молекулы РНК, ДНК, рибосомы, крахмальные зёрна.



# Уравнение фотосинтеза



## 2 фазы фотосинтеза:

- **Световая фаза (светозависимая) .  
Световые реакции территориально привязана к пространству, ограниченному тилакоидами.**
- **Темновая фаза (не зависящая от света).  
Проходит в строме хлоропласта.**



# Процесс фотосинтеза

## Световая фаза

Процессы	Результаты процессов
<b>I. НАДФ<sup>+</sup> + 2Н<sup>+</sup> + 4 e<sup>-</sup> → НАДФ·Н<sub>2</sub></b>	<b>Образование НАДФ·Н<sub>2</sub></b>
<b>II. Фотолиз воды</b> <b>Н<sub>2</sub>О —(свет)—→ Н<sup>+</sup> + ОН<sup>-</sup></b> <b>ОН<sup>-</sup> —→ ОН<sup>-</sup> - e<sup>-</sup> —→ ОН —→ Н<sub>2</sub>О и О<sub>2</sub>?</b>	<b>О<sub>2</sub> – в атмосферу</b>
<b>III. Н<sup>+</sup> протонного резервуара – источник энергии, необходимой АТФ фазе для синтеза АТФ из АДФ</b>	<b>Образование АТФ</b>



# Процесс фотосинтеза

## Темновая фаза

Процессы	Результаты процессов
<b>Связывание <math>\text{CO}_2</math> с пятиуглеродным сахаром рибулёзодифосфатом при использовании АТФ и НАДФ·Н<sub>2</sub></b>	<b>Образование глюкозы</b>



# Значение фотосинтеза

- ◆ Процесс фотосинтеза является основой питания всех живых существ, а также снабжает человечество топливом, волокнами и бесчисленными полезными химическими соединениями. Из диоксида углерода и воды, связанных из воздуха в ходе фотосинтеза, образуется около 90-95% сухого веса урожая. Человек использует около 7% продуктов фотосинтеза в пищу, в качестве корма для животных и в виде топлива и строительных материалов

