

**Пластический обмен  
веществ в клетке.  
Фотосинтез. Хемосинтез.**

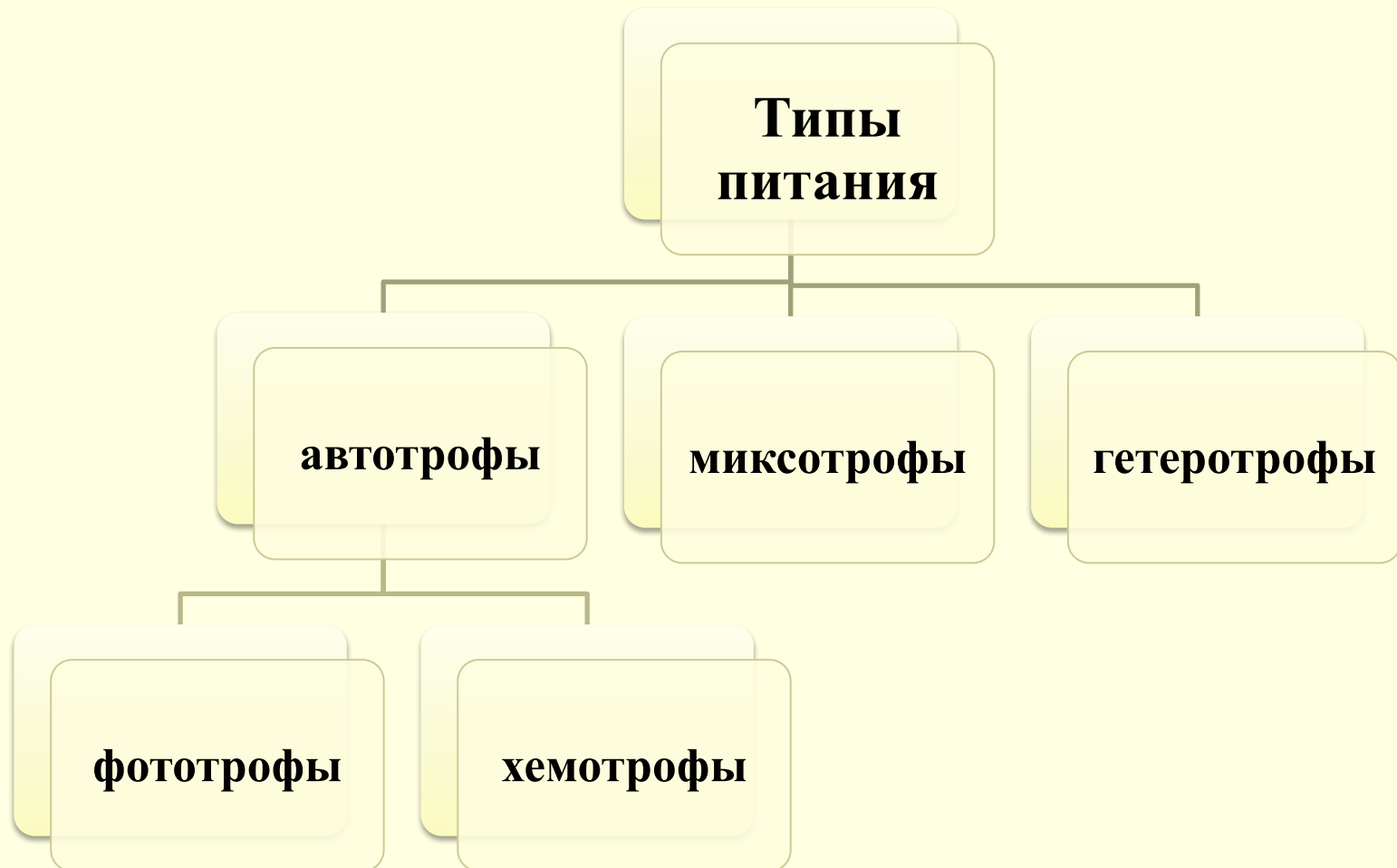
**Урок в 10 классе**

***15 декабря 2021 г.***

**МАОУ «Школа № 22»  
учитель биологии I категории –  
Стогарова Елена Васильевна**

# Питание клетки

**Питание** – совокупность процессов поступления и усвоения питательных веществ.

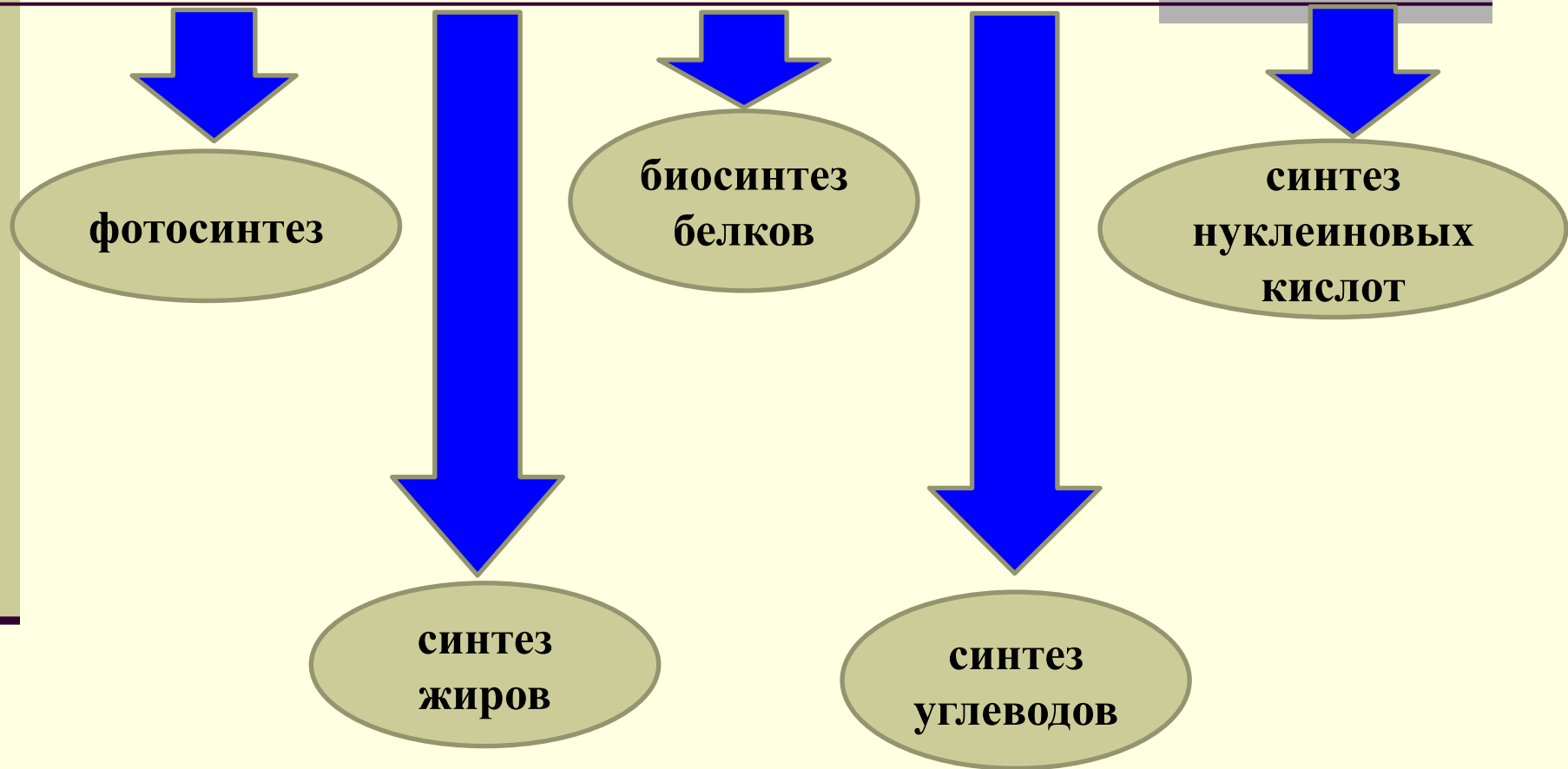


# Ассимиляция

Формы ассимиляции, или способы питания клеток:



# Пластический обмен



# Пластический обмен



# Фотосинтез



**Фотосинтез** – процесс превращения углекислого газа и воды в углеводы и кислород под действием энергии солнечного света.

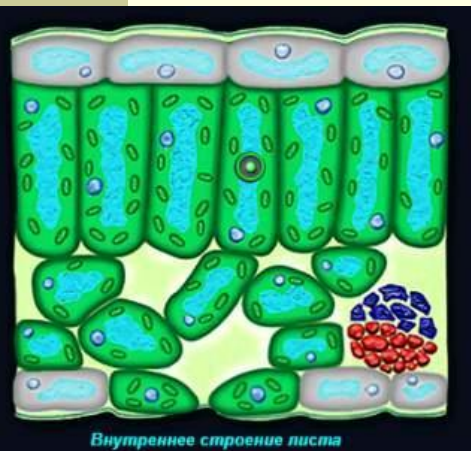
Образующиеся углеводы используются в качестве пищи, а кислород поступает в атмосферу.

# Где происходит фотосинтез

Фотосинтез происходит в клетках, содержащих зелёный пигмент – хлорофилл.

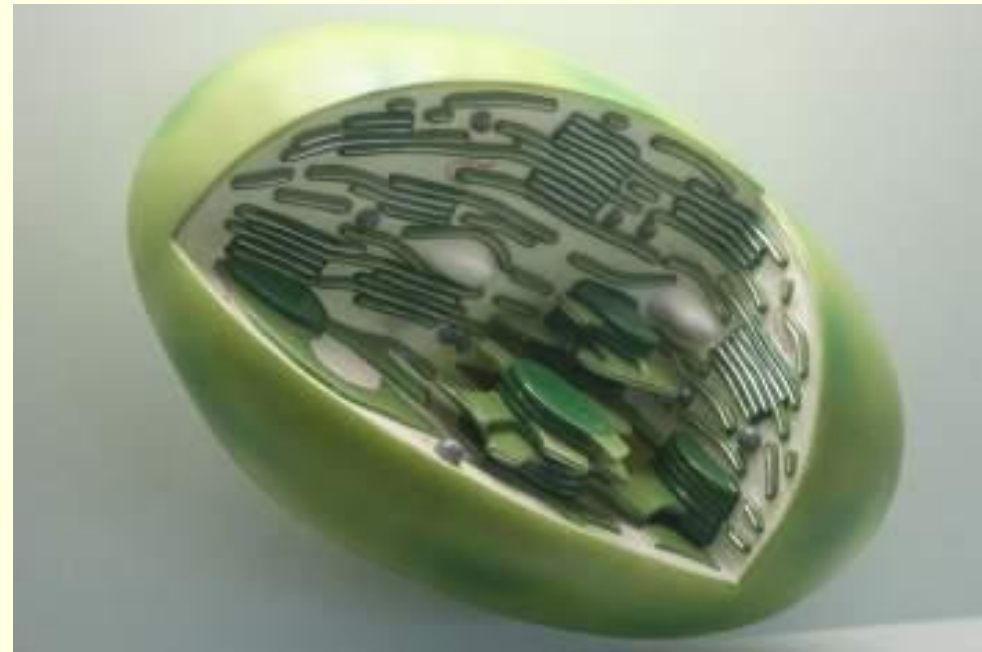
Это вещество способно поглощать и трансформировать солнечную энергию.

У растений хлорофилл содержится в специальных органеллах – хлоропластах.



# Хлоропласты – главные лаборатории фотосинтеза

- **Пространство между оболочкой хлоропласта и тилакоидами называется стромой. В строме содержатся хлоропластные молекулы РНК, ДНК, рибосомы, крахмальные зёрна.**
- **Тилакоиды высших растений группируются в граны, которые представляют собой стопки сплюснутых и тесно прижатых друг к другу тилакоидов, имеющих форму дисков.**





# Строение хлоропласта

- Хлоропласты – это зелёные пластиды, которые встречаются в клетках растений и водорослей. С их помощью происходит фотосинтез. Хлоропласты содержат хлорофилл.
- Хлоропласты - овальные, подвижные двумембранные органеллы.
- Есть своя ДНК.
- Скапливаются в том месте, где лучше освещенность.
- Под двойной мембраной имеются тилакоиды (мембранные образования, в которых находится электронтранспортная цепь хлоропластов).

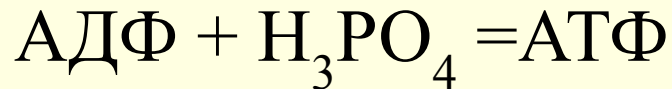
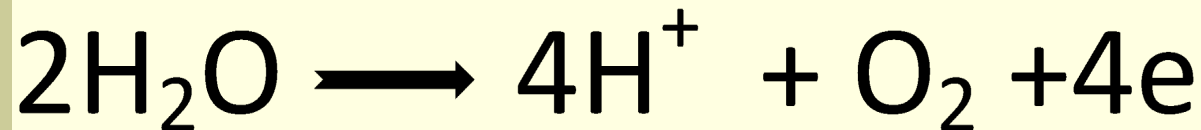


- Наружная и внутренняя оболочки
- Строма - цитоплазма хлоропласта
- Тилакоид - внутренняя складка мембраны
- Граны – стопка тилакоидов
- Хлорофилл- зеленый пигмент, расположен на мембранах тилакоида.

# 1. Световая фаза фотосинтеза

- Идет на мембранах тилакоида
- Присутствие света **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**
- **Фотолиз** - разложение воды

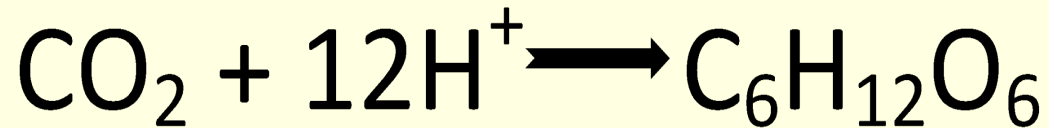
- ✓ Выделение  $O_2$
- ✓ Образование АТФ
- ✓ Образование НАДФ\*Н



**Переносчик  
водорода**

## 2. Темновая фаза фотосинтеза

- Идут в цитоплазме хлоропласта - строме
- Свет не обязателен

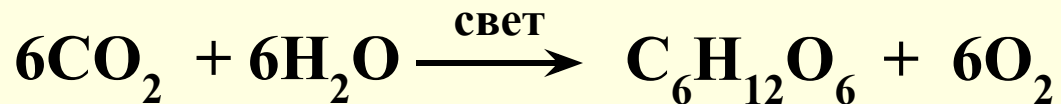


Образование глюкозы из  $\text{CO}_2$  за счет АТФ и НАДФ\*Н

Глюкоза  $\longrightarrow$  крахмал, целлюлоза

### Суммарное уравнение фотосинтеза

солнечный



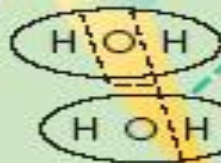
Световая фаза в гранках хлоропласта

Темновая фаза в строме хлоропласта

Расщепление воды под действием света (фотолиз)

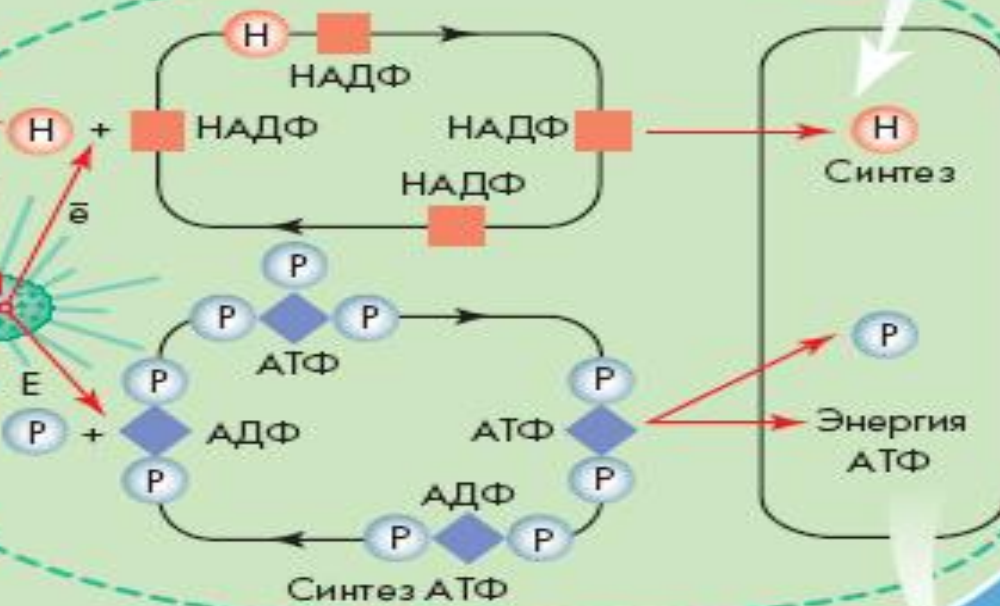


Свет



Хлорофилл

Хлоропласт



С  
6  
П

Глюкоза

## Фотосинтез зависит от:

- Интенсивности освещения
- Количества углекислого газа
- Температуры

## Значение фотосинтеза

- Накопление органического вещества (торф, уголь)
- Накопление в атмосфере кислорода 21%
- Поддержание постоянного количества углекислого газа
- Создание озонового слоя  $3O_2 \longrightarrow 2O_3$



## Масштабы фотосинтеза

Ежегодно образуется:

- ✓ 1,7 млрд. т углерода
- ✓ 150 млрд. т органического вещества
- ✓ 200 млрд. т кислорода
- ✓ Запасается 1-1,5% солнечной энергии

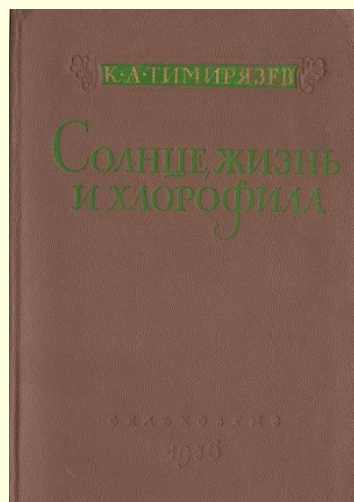
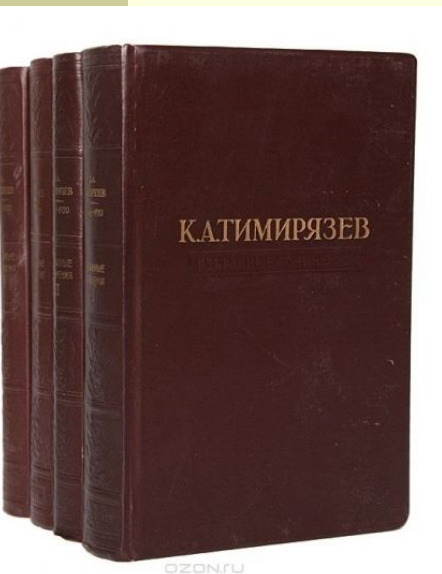
# Климент Аркадьевич Тимирязев

*«Зерно хлорофилла — исходная точка всего того, что мы понимаем под словом «жизнь»»*

*К. А. Тимирязев*

Тимирязев показал, что фотосинтез проходит с наибольшей интенсивностью в тех областях солнечного спектра, где находятся максимумы поглощения хлорофилла.

*«Наука должна сделать труд земледельца более производительным».*



*Хемосинтез— способ автотрофного питания, при котором источником энергии для синтеза органических веществ служат реакции окисления - восстановления неорганических соединений.*

---

Открыт хемосинтез в 1887 г. С.Н. Виноградский

**Источник углерода** –  $\text{CO}_2$  или органический соединения

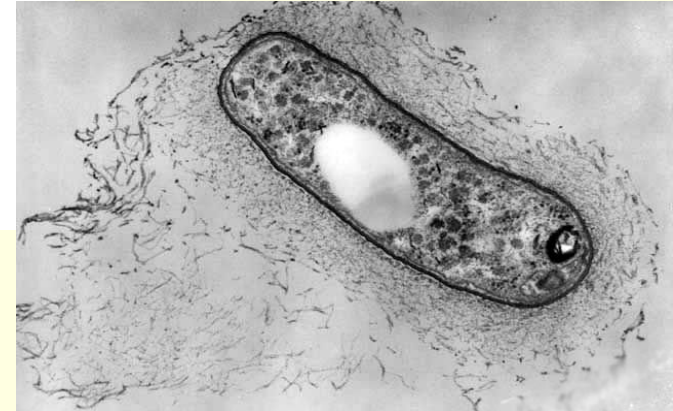
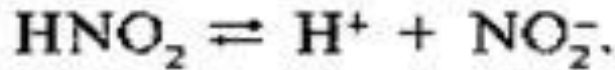
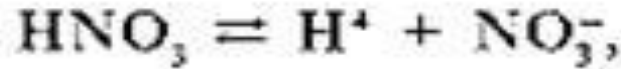
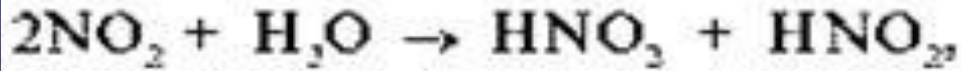
**Источник энергии** – химическая энергия



1834-1906  
SERGE WINOGRADSKY  
1834-1906

*S. Winogradsky*

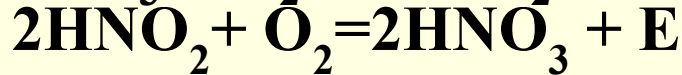
# Азотфиксирующие бактерии



# Нитрифицирующие бактерии

азотистая  
кислота

аммиак

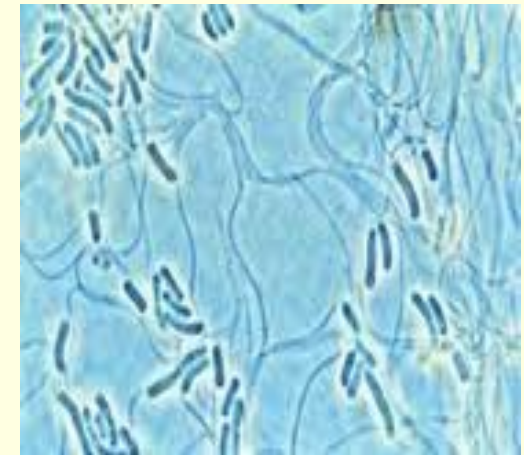


азотистая

азотная

кислота

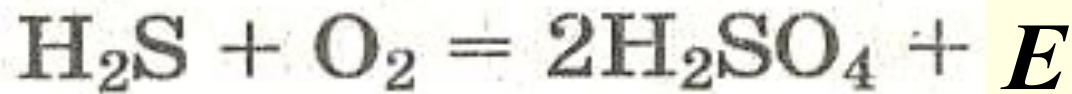
кислота



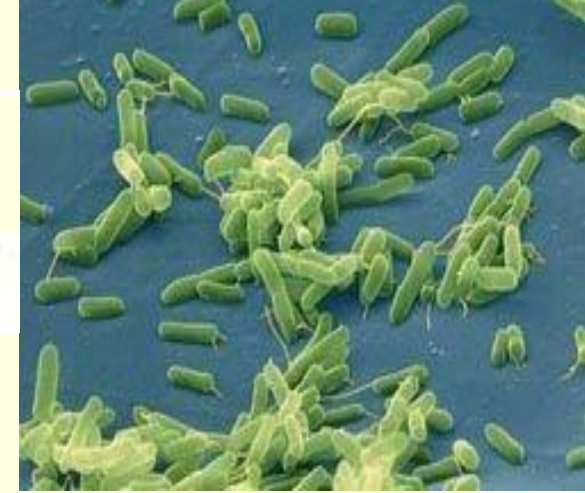
Нитрифицирующие бактерии окисляют аммиак, образующийся в процессе гниения органических веществ, до  $\text{HNO}_3$  и  $\text{HNO}_2$ , которые, взаимодействуя с почвенными минералами, образуют нитриты и нитраты.



## Серобактерии



Серобактерии окисляют сероводород до серы или до серной кислоты.



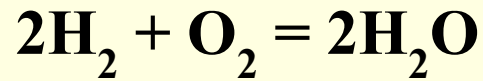
## Железобактерии



Железобактерии окисляют двухвалентное железо  $\text{Fe}^{2+}$  до трёхвалентного  $\text{Fe}^{3+}$ .



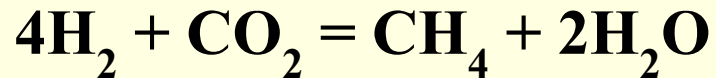
## Водородные бактерии



Водородные бактерии — наиболее многочисленная и разнообразная группа хемосинтезирующих организмов; в зависимости от субстрата могут быть как автотрофами, так и гетеротрофами (миксотрофы).



## Метанобактерии



# Значение хемосинтеза

---

- ✓ звено природного круговорота важнейших элементов: серы, азота, железа и др.
- ✓ разрушитель ядовитых веществ: аммиак и водород.
- ✓ обогащение почвы нитритами и нитратами, в форме которых растения усваивают азот.
- ✓ серобактерии используются для очистки сточных вод.

# Домашнее задание:

---

**Изучить § 15,  
знать определения и схемы**

