


# Хемосинтез

## Информационное обеспечение урока

Потапова Г.И.  
2011-2012

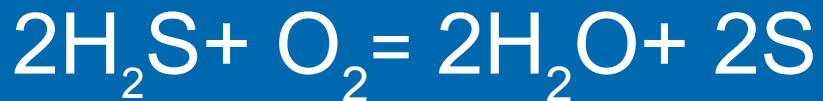


# Хемосинтез — это...

- — способ автотрофного питания, при котором источником энергии для синтеза органических веществ из  $\text{CO}_2$  служат реакции окисления неорганических соединений.
- *Подобный способ получения энергии используется только бактериями.*
- Хемосинтез открыт в 1887 С. Н. Виноградским

# Серобактерии

- Серобактерии окисляют сероводород до молекулярной серы окисляют сероводород до молекулярной серы или до солей серной кислоты.



# Железобактерии

- Железобактерии окисляют двухвалентное железо  $\text{Fe}^{2+}$  до трёхвалентного  $\text{Fe}^{3+}$ .
- $4\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + 6\text{SO}_4^{2-} + \text{O}_2 = 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

# Нитрифицирующие бактерии

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



# Водородные бактерии

- Водородные бактерии — наиболее многочисленная и разнообразная группа хемосинтезирующих организмов; осуществляют реакцию

$6\text{H}_2 + 2\text{O}_2 + \text{CO}_2 = (\text{CH}_2\text{O}) + 5\text{H}_2\text{O}$ , где  $(\text{CH}_2\text{O})$  — условное обозначение образующихся органических веществ.

Характеризуются:

- высокой скоростью роста
- могут давать большую биомассу
- в зависимости от субстрата могут быть как автотрофами, так и гетеротрофами (миксотрофы)

# Метанобактерии

- Хемосинтез описывается по реакции  
$$4\text{H}_2 + \text{CO}_2 = \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}.$$

# Значение хемосинтеза

- Роль хемосинтетиков для всех живых существ очень велика, так как они являются неизменным звеном природного круговорота важнейших элементов: серы, азота, железа и др.
- Хемосинтетики важны также в качестве природных усвоителей таких ядовитых веществ, как аммиак и водород.
- Огромное значение имеют нитрифицирующие бактерии, которые обогащают почву нитритами и нитратами, в форме которых растения усваивают азот. Некоторые хемосинтетики (в частности, серобактерии) используются для очистки сточных вод.



# Значение хемосинтеза

- -непременное звено природного круговорота важнейших элементов: серы, азота, железа и др.
- -природные усвоители таких ядовитых веществ, как аммиак и водород.
- -нитрифицирующие бактерии обогащают почву нитритами и нитратами, в форме которых растения усваивают азот.
- -некоторые хемосинтетики (в частности, серобактерии) используются для очистки сточных вод.

# Вопросы по теме урока

1. Сравните фотосинтетиков и хемосинтетиков. Укажите сходства и отличия.
2. Перечислите экологические функции хемосинтетиков.
3. В каких отраслях науки применяются знания о хемосинтетиках

# Исключи лишнее

1.  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{FeO}$

2.  $\text{NO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$

3. Хемосинтетики, автотрофы,  
гетеротрофы, фотосинтетики.

# Исключи лишнее

1. Нитрифицирующие бактерии,  
железобактерии, серобактерии,  
водородные бактерии.

2.  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{NH}_3$

3.  $2\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{HNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 158 \text{ ккал}$

$2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{S}$

$2\text{HNO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{HNO}_3 + 48 \text{ Ккал}$

# Найди соответствие

1. Метанобактерии	А. $2\text{HNO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{HNO}_3 + 48\text{ККАЛ}$
2. Водородные бактерии	Б. $4\text{H}_2 + \text{CO}_2 = \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ .
3. Нитрифицирующие бактерии	В. $2\text{S} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2\text{SO}_4$
4. Серобактерии	Г. $6\text{H}_2 + 2\text{O}_2 + \text{CO}_2 = (\text{CH}_2\text{O}) + 5\text{H}_2\text{S}$

# Найди соответствие

1. Окисляют аммиак	А. Железобактерии
2. Окисление водорода до органических веществ	Б. Серобактерии
3. Окисляют двухвалентное железо до трёхвалентного.	В. Нитрифицирующие
4. окисляют сероводород до молекулярной <u>серы</u> 4. окисляют сероводород до молекулярной серы или до солей <u>серной КИСЛОТЫ</u> .	Г. Водородные бактерии

# Найди соответствие

1. Синтез метана	А. Водородные бактерии
2. Окисление водорода	Б. серобактерии
3. Синтез нитратной кислоты	В. метанобактерии
4. Синтез сульфатной кислоты	Г. нитрифицирующие бактерии

# Домашнее задание

- Учебник § 48 ( С.В. Межжерін, Я.О. Межжеріна , Т.В.Коршевніук  
Біологія, 10 профільний рівень)
  
- Что стоит добавить в эту презентацию?  
*Сделайте это.*