# Хемосинтез

Информационное обеспечение урока



### Хемосинтез – это...

- способ автотрофного питания, при котором источником энергии для синтеза органических веществ из СО<sub>2</sub> 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.

$$2H_{2}S + O_{2} = 2H_{2}O + 2S$$

# Железобактерии

- Железобактерии окисляют двухвалентное железо Fe<sup>2+</sup> до трёхвалентного Fe<sup>3+</sup>.
- $\Box 4Fe^{2+} + 4H^{+} + 6SO_{4}^{2-} + O_{2} = 2Fe_{2}(SO_{4})_{3} + 2H_{2}O_{4}^{2-}$

# Нитрифицирующие бактерии

- Нитрифицирующие бактерии окисляют аммиак, образующийся в процессе гниения органических веществ, до  $HNO_3$  и  $HNO_2$ , которые, взаимодействуя с почвенными минералами, которые, взаимодействуя с почвенными минералами, образуют нитриты, которые, взаимодействуя с почвенными минералами, образуют нитриты и нитраты.
- □ 2NH<sub>3</sub>+3O<sub>2</sub>= 2HNO<sub>2</sub>+ 2H<sub>2</sub>O+158ккал

### Водородные бактерии

- Водородные бактерии наиболее многочисленная и разнообразная группа хемосинтезирующих организмов; осуществляют реакцию
- $6H_2 + 2O_2 + CO_2 = (CH_2O) + 5H_2O$ , где  $(CH_2O)$  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  $4H_2 + CO_2 = CH_4 + 2H_2O$ .

#### Значение хемосинтеза

- Роль хемосинтетиков для всех живых существ очень велика, так как они являются непременным 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 нитрифицируюие 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.
- -нитрифицируюие бактерии обогащают почву нитритами и нитратами, в форме которых растения усваивают <u>азот</u>.
- -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.NH<sub>3</sub>,N<sub>a</sub>OH, H<sub>2</sub>S,F<sub>E</sub>O

2.NO,SO<sub>2</sub>,SO<sub>3</sub>,P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

3.Хемосинтетики, автотрофы, фотосинтетики.

#### Исключи лишнее

- 1. Нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии.
- 2.HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>2</sub>,NH<sub>3</sub>
- 3.  $2NH_3+3O_2=2HNO_2+2H_2O+158$ ккал  $2H_2S+O_2=2H_2O+2S$ 
  - 2HNO<sub>2</sub>+ O<sub>2</sub>=2HNO<sub>3</sub> +48Ккал

# Найди соответствие

1. Метанобактерии	<b>A.</b> 2HNO2+O2=2HNO3+48ККАЛ
2. Водородные бактерии	Б. 4H2 + CO2 = CH4 + 2H2O.
3. Нитрифицирующие бактерии	B. 2S+O2+2H2O=2H2SO4
4. Серобактерии	Γ. 6H2+2O2+CO2=(CH2O)+5H2S

# 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 серы4. окисляют сероводород до молекулярной серы или до солей серной кислоты.	Г. Водородные бактерии

# Найди соответствие

1. Синтез метана	А. Водородные бактерии
2. Окисление водорода	Б. серобактери
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.Коршевнюк Біологія, 10 профільний рівень)

□ Что стоит добавить в эту презентацию? Сделайте это.