Клітинне дихання. Кисневий етап.

Мета: виявити процеси окислення трикарбонових кислот, ферментативні процеси, що відбуваються при цьому, використання кисню для отримання АТФ, значення процесу для життя живих систем на планеті Земля.

План

1. Мотивація навчальної діяльності. Чим відрізняється рух жаби від руху ворони, собаки? Хто швидше рухається. Чому?. Що є джерелом енергії?
2. Вивчення нового матеріалу. Опрацювання тексту підручника.
   1. Вивчаємо п17.
   2. Найголовнішим вважають третій етап — окиснення карбоновмісних органічних речовин. Чому організми н можуть жити без кисню?
   3. Зверніть увагу, що відбувається повне окиснення піровиноградної кислоти. Але повільно, з поступовим розкладом і утворенням енергії. Які речовини утворюються в результаті процесу.
   4. Які речовини утворюються при окисненні амінокислот? Чому7
   5. Клітинне дихання — це сукупність складних хімічних перетворень, що контролюються ферментами. Найдіть та випишіть послідовність реакцій перетворення піровиноградної кислоти. Це цикл Кребса. Процеси відбуваються в матриксі.
   6. Прочитайте про фосфорелювання. Де він відбувається. внаслідок окиснення двох молекул піровиноградної кислоти під час клітинного дихання утворюється 36 молекул АТФ.
   7. Отже, загалом під час розщеплення однієї молекули глюкози (4) утворюється 38 молекул АТФ. З них лише 2 молекули синтезуються під час безкисневого розщеплення. С6Н12O6+ 6O2 + 38АДФ +38Н3РO4 —> 6СО2 + 6H2О + 38АТФ + 38H2O
   8. «Розумники». Поясніть, чому жаба плигає на короткі відстані.
   9. Заповніть таблицю. Етапи енергетичного обміну.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Особливості протікання етапу | Підготовчий | Безкисневий | Кисневий |
| Локалізація |  |  |  |
| Необхідність ферментів |  |  |  |
| Необхідність спеціалізованих органел |  |  |  |
| Участь у процесах мембран |  |  |  |
| Чи синтезуються молекули АТФ |  |  |  |
| Необхідність кисню |  |  |  |

1. Вивчення теоретичного матеріалу.

== **Кисневий етап енергетичного обміну** (або аеробне дихання) можливий лише в аеробних умовах, тобто за наявності кисню. На цьому етапі органічні сполуки, що утворилися на безкисневому етапі, окиснюються в клітинах до кінцевих продуктів - вуглекислого газу (СО2) та води (Н2О). Процеси біологічного окиснення органічних сполук, пов’язані з відщепленням від них атомів Гідрогену, відбуваються в мітохондріях за участю певних ферментів. Завдяки процесам окиснення організм накопичує значну кількість енергії у вигляді макроергічних зв’язків молекул АТФ. Ці макроергічні зв’язки виникають між залишками ортофосфатної кислоти (у складі молекули АТФ їх два).

***== Тканинне, або клітинне, дихання***— це використання кисню тканинами та клітинами для окиснення органічних сполук з одночасним заощадженням енергії, потрібної для забезпечення процесів життєдіяльності. Оскільки кисневий етап енергетичного обміну можливий лише за умов наявності кисню, недостатнє надходження кисню в клітини аеробних організмів здатне порушити процеси метаболізму та спричинити смерть.

**== Роль циклу Кребса в кисневому (аеробному) етапі енергетичного обміну.** Важливе місце серед біохімічних перетворень, які відбуваються під час аеробного етапу енергетичного обміну, належить циклу біохімічних реакцій, так званому циклу Кребса. Його 1937 року відкрив англійський біохімік X. А. Кребс. Реакції циклу Кребса відбуваються в матриксі мітохондрій. Вони становлять собою послідовне перетворення певних органічних кислот. Під час цих перетворень від органічних кислот відщеплюються молекули СО2, що залишають мітохондрії та зрештою виходять з клітини. У результаті кожного циклу Кребса утворюється одна молекула АТФ. Але головним наслідком реакцій циклу є відщеплення від органічних кислот атомів Гідрогену, які передаються до сполук, що сприймають ці атоми, - акцепторів Гідрогену. Найважливішим акцептором Гідрогену є речовина НАД, приєднання до неї атому Гідрогену переводить її у відновлену форму (НАД • Н) ).

Під час окисно-відновних реакцій (докладніше про них ви дізнаєтеся на уроках хімії) електрони переносяться від відновника (сполуки-донора, яка їх постачає) до окисника (сполуки-акцептора, яка їх сприймає). Процес біологічного окиснення органічних сполук пов’язаний з відщепленням від них атомів Гідрогену. За участю специфічних ферментів ці атоми окиснюються, тобто втрачають електрони (e-). При цьому електрони, які звільнилися, за допомогою послідовного ряду сполук-переносників, розташованих у внутрішній мембрані мітохондрії, транспортуються до її внутрішньої поверхні, тоді як йони Гідрогену Н+ накопичуються на зовнішній поверхні . Цей механізм дістав назву дихальний ланцюг, або ланцюг перенесення електронів. Унаслідок цих процесів на зовнішній поверхні мембрани концентрується позитивний заряд, а на внутрішній - негативний. Переносники електронів входять до складу ферментних комплексів, які каталізують окисно-відновні реакції.

Дихальний ланцюг починається в мітохондріях з окиснення НАД • Н (відновлена форма) до НАД+ (окиснена форма), йонів Н+ та двох електронів (e-). За участю цих електронів, двох йонів Гідрогену кисню О2утворюється молекула води. Якщо врахувати, що на етапі гліколізу синтезуються дві молекули АТФ, то енергії, яка виділяється внаслідок повного розщеплення однієї молекули глюкози під час здійснення як анаеробного, так і аеробного етапів, вистачає на утворення 38 молекул АТФ. Сумарне рівняння розщеплення глюкози має вигляд: С6Н12О6 + 38АДФ + 38Н3РО4 + 6О2→ 38АТФ + 6СО2 + 44Н2О

Завершується енергетичний обмін виведенням кінцевих продуктів (молекул Н2О та СО2) з організму.

1. Закріплення знань. 1. Які процеси відбуваються під час кисневого етапу енергетичного обміну? 2. Які умови здійснення кисневого етапу енергетичного обміну? 3. Що таке дихальний ланцюг? Яка його роль у процесах кисневого етапу енергетичного обміну? 4. Скільки молекул АТФ синтезується під час кисневого етапу енергетичного обміну?
2. Дом\\завдання. Вивчити п17. Заповнити таблицю. Пройти тестування https://naurok.com.ua/test/join?gamecode=5265508