

Тема: Енергетичне забезпечення процесів метаболізму. Способи отримання енергії в різних груп автотрофних та гетеротрофних організмів. Роль процесів дихання в забезпеченні організмів енергією.

Вивчення нового матеріалу

I. Способи отримання енергії

Для організмів нашої планети основним джерелом енергії є сонячне світло. Незначною мірою в процесах метаболізму може використовуватися тепло вулканічного походження, енергія з надр земної кори та ін. Енергія потрібна організмам для синтезу власних органічних речовин з неорганічних (автотрофи) або з готових органічних (у гетеротрофів). Одні з них використовують для процесів синтезу енергію світла – це фототрофні організми. До них належать зелені рослини, ціанобактерії, деякі одноклітинні тварини та бактерії. Енергію світла ці організми використовують для забезпечення власних процесів життєдіяльності або накопичують її у вигляді енергії хімічних зв'язків синтезованих сполук. Інші організми – хемотрофні – для цього використовують енергію, яка звільняється під час хімічних реакцій

Перший етап перетворення енергії – фотосинтез. Зелені рослини здійснюють його за допомогою фотосинтетичних ферментів (зокрема хлорофілу). Фотосинтетичні системи рослин ступінчато поглинають кінетичну енергію електронів.. Ця хімічна енергія використовується потім для синтезу вуглеводів.

Передача енергії на наступний рівень починається під час поїдання рослин тваринами або розкладання їх бактеріями. При цьому енергія, що містилася у хімічних зв'язках вуглеводів та інших молекул перетворюється на енергію, що можуть використовувати живі організми.

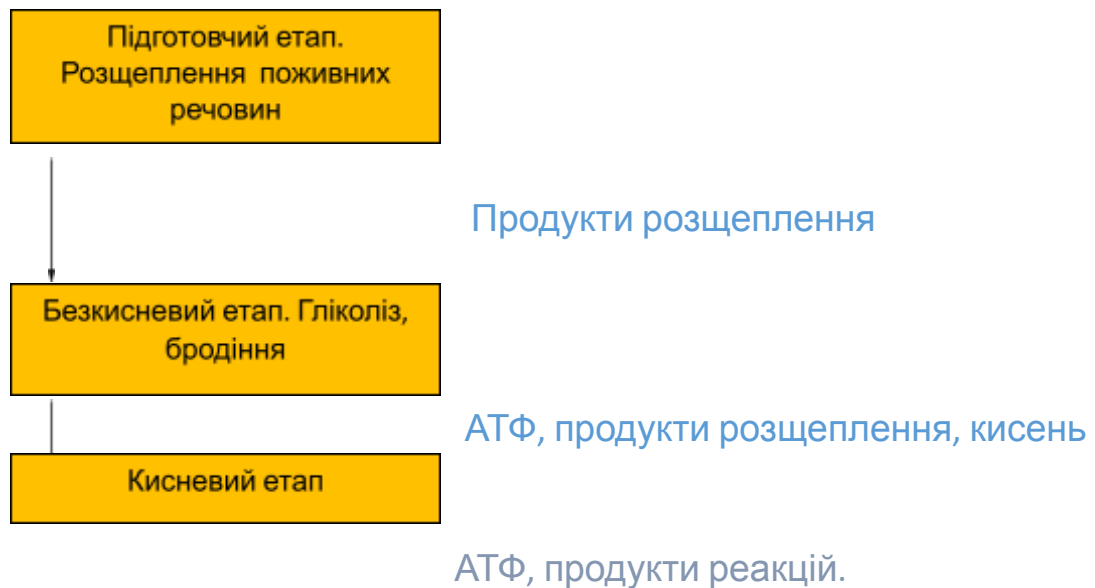
Кількість вивільненої енергії дорівнює кількості енергії, що витратилася на синтез цих речовин. Однак частина цієї енергії перетвориться на тепло, що розсіюється, і таким чином не може бути витрачена у подальшому. Інша частина запасється у формі макроергічних зв'язків аденозинтрифосфornoї кислоти (АТФ).

Тварини отримують енергію з їжі. Частина їжі є рослинною, інша тваринною (живлення хижаків). Тварини, що є джерелом харчування отримали енергію поїдаючи рослин.

II Вивільнення енергії з поживних речовин

Функціонування біологічної системи можливе лише за умови, коли витрачена енергія постійно поновлюється в ході енергетичного обміну. Виділяють три послідовні етапи енергетичного обміну : підготовчий, безкисневий, кисневий.

1. Опрацювання схеми



«Цікаві факти»

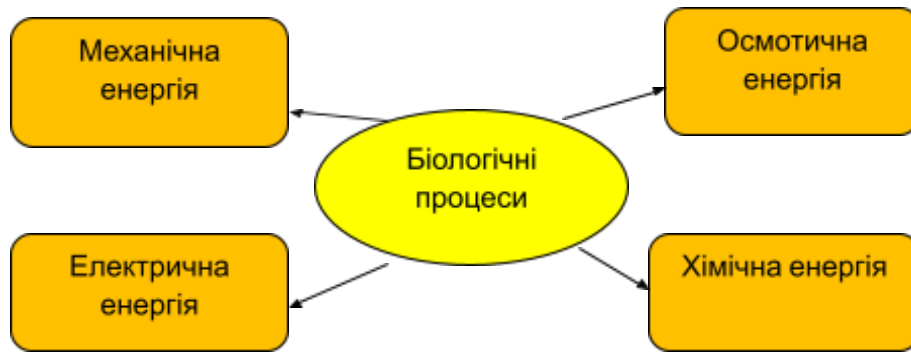
Існують певні особливості розщеплення деяких полісахаридів. Так , целюлозу, яка міститься в продуктах рослинного походження, розщеплює фермент целюлоза , який не синтезується в організмі людини і більшості тварин. Але в їхньому шлунково – кишковому тракті мешкають мікроорганізми (бактерії або одноклітинні тварини), здатні утворювати цей фермент і цим забезпечують перетравлення рослинної їжі.

Вивільнення енергії в живій клітині відбувається поступово. Завдяки цьому на різних етапах її вивільнення вона може акумулюватися на у зручній для клітини хімічній формі – у вигляді АТФ.

Використання енергії живими організмами

- Енергія, що отримує організм у процесі метаболізму, як відомо, витрачається на здійснення біологічних процесів. За інформативними

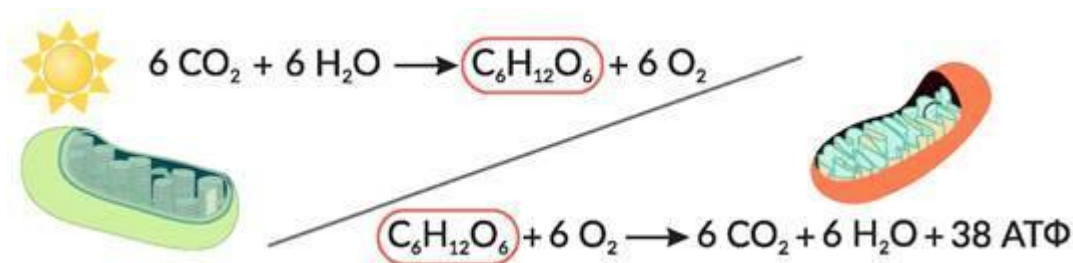
картками підготуйте в групах повідомлення про використання енергії живими організмами.



За енергетичного обміну частина енергії, яка виділяється під час розщеплення органічних сполук, розсіюється у вигляді тепла, а частина – запасається у високоенергетичних хімічних зв'язках певних органічних сполук.

Взаємозв'язок пластичного та енергетичного обміну можна проілюструвати на процесах метаболізму рослинної клітини, з якими ви знайомилися в дев'ятому класі. Під час фотосинтезу утворюється глюкоза - одне з основних джерел енергії для більшості клітин, а внаслідок енергетичного обміну відбувається безкисневе розщеплення глюкози та подальше окиснення органічних речовин у мітохондріях за участі кисню. Частина енергії, що вивільняється, розсіюється у формі теплової енергії, а частина забезпечує синтез АТФ - універсального внутрішньоклітинного переносника енергії, про значення якого ми вже розповідали (рис. 106). Такий процес окиснення називається клітинним диханням, і він пов'язаний з дифузією газів. Дифузія кисню та вуглекислого газу в рослин відбувається через продихи. У інших організмів це може здійснюватися через поверхню тіла або спеціалізовані органи (зябра, трахеї, легені).

Рис. 106. Процеси метаболізму рослинної клітини



Порівняйте особливості енергетичного обміну клітин автотрофних і гетеротрофних організмів.

Дихання - це сукупність процесів, які забезпечують надходження в організм кисню, використання його в окиснювальних процесах і видалення з організму вуглекислого газу.

Реакції енергетичного обміну подібні в усіх організмів. Повне окиснення глюкози в більшості еукаріотів відбувається за участі мітохондрій, тому їх називають «енергетичними станціями» клітини. Навіть в аеробних прокаріотів, які не мають таких органел, відбуваються схожі процеси. При цьому їхня АТФ-аза вбудована в плазматичну мембрану.

В енергетичному обміні виділяють три етапи: підготовчий, безкисневий та кисневий. Під час підготовчого етапу енергетичного обміну полісахариди розщеплюються до мономерів, унаслідок чого вивільняється незначна кількість енергії, яка розсіюється у формі теплової енергії. Першим етапом розщеплення глюкози є сукупність реакцій, яка називається гліколізом. Ці реакції не потребують кисню й називаються анаеробними. Гліколіз є низкою послідовних хімічних перетворень з участю ферментів (див. § 19). У результаті утворюються дві молекули трикарбонової органічної кислоти, яка називається піровиноградною. Сумарний енергетичний вихід гліколізу становить 2 молекули АТФ на одну молекулу глюкози. Піровиноградна кислота ще містить значну кількість зв'язаної енергії, яку клітини можуть використовувати для синтезу АТФ. Наступні реакції відбуваються в мітохондріальному матриксі з використанням кисню, що надходить у мітохондрії шляхом дифузії. Ці реакції потребують кисню, а тому даний етап називається кисневим або аеробним. Унаслідок повного окиснення однієї молекули глюкози утворюються вода та вуглекислий газ, і відбувається синтез 38 молекул АТФ (рис. 107). Надалі молекули АТФ можуть зазнавати розщеплення завжди, коли клітині потрібна енергія для здійснення процесів метаболізму.

Рис. 107. Етапи енергетичного обміну



Використання енергії живими організмами.

Енергія, що отримує організм у процесі метаболізму, як ви вже знаєте, витрачається на здійснення біологічних процесів:

- Механічна енергія – рух тіл та здатність здійснювати механічну роботу;
- Електрична енергія – енергія взаємодії електрично заряджених частинок, рух цих часток в електричному полі;
- Осмотична енергія – енергія для пересування молекул проти градієнту концентрації;
- Хімічна енергія – енергія взаємодії атомів і молекул.

При цьому значна частина отриманої енергії вивільняється організмом у вигляді тепла і розсіюється у навколишнє середовище.

Домашнє завдання:

1. Переглянути відео за посиланням:

https://www.youtube.com/watch?v=50Ruq_Rb34w

2. Знайти та записати в зошит наступні терміни: метаболізм, фотосинтез, дихання.

3. Замалювати в зошит схему «Етапи енергетичного обміну».

