

Тема: Обмен веществ и энергии

Цель: Изучить метаболизм, фотосинтез, хемосинтез.

Задания:

1. Решите задачи:

1.1 В процессе энергетического обмена произошло расщепление 7 моль глюкозы, из которых полному подверглось только 2. Определите:

- а) сколько моль молочной кислоты и CO_2 при этом образовалось?
- б) сколько АТФ при этом синтезировано?
- в) сколько энергии запасено в этих молекулах АТФ?

1.2 В результате энергетического обмена в клетке образовалось 6 моль молочной кислоты и 30 моль углекислого газа. Определите:

- а) сколько всего моль глюкозы израсходовано?
- б) сколько из них подверглось полному расщеплению, а сколько гликолизу?
- в) сколько энергии запасено?
- г) Сколько моль кислорода пошло на окисление?

1.3 Мышцы ног при беге со средней скоростью расходуют за 1 минуту 24 кДж энергии. Определите:

а) сколько всего граммов глюкозы расходуют мышцы ног за 25 минут бега, если кислород доставляется кровью к мышцам в достаточном количестве?

б) накопится ли в мышцах молочная кислота?

1.4 Бегун расходует за 1 минуту 24 кДж энергии. Сколько глюкозы потребуется для бега с такой затратой, если 50 минут в его организме идет полное окисление глюкозы, а 10 минут – гликолиз?

1.5 В процессе диссимиляции произошло расщепление 11 моль глюкозы, из которых полному (кислородному) расщеплению подверглось только 5 моль. Определите:

- а) сколько моль молочной кислоты и углекислого газа при этом образовано;
- б) сколько АТФ при этом синтезировано;
- в) сколько энергии и в какой форме аккумулировано в этих молекулах АТФ;
- г) сколько моль кислорода израсходовано на окисление.

1.6 Гликолизу подверглось две молекулы глюкозы, окислению только одна. Определите количество образованных молекул АТФ и выделившихся молекул углекислого газа при этом

1.7 В процессе энергетического обмена в клетке накопилось 4 молекулы пировиноградной кислоты и выделилось 12 молекул углекислого газа. Определите количество молекул глюкозы подвергшихся гликолизу и сколько из них окислению до конечных продуктов.

1.8 В процессе энергетического обмена в клетке образовалось 116 молекул АТФ и затрачено 18 молекул кислорода. Определите количество молекул глюкозы подвергшихся гликолизу и сколько из них окислению до конечных продуктов.

1.9 Расщеплению и окислению подверглось 6 молекул глюкозы, на это расходовалось 24 молекулы кислорода. Определите, сколько молекул воды и углекислого газа выделилось при этом.

1.10 Какие продукты образуются и сколько молекул АТФ запасается в клетках дрожжей при спиртовом брожении в результате расщепления 15 молекул глюкозы? Ответ поясните.

1.11 В процессе гликолиза образовалось 42 молекулы пировиноградной кислоты. Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образуется при полном окислении?

1.12 Сколько молекул АТФ будет синтезироваться в клетках эукариот при полном окислении фрагмента молекулы крахмала, состоящего из 70 остатков глюкозы? Ответ поясните.

2. Сравните фотосинтез и аэробное дыхание. Ниже предложенный список сгруппируйте на: а) общие признаки фотосинтеза и аэробного дыхания; б) признаки характерные только для фотосинтеза; в) признаки характерные только для аэробного дыхания.

- Необходим механизм обмена CO_2 и O_2 .
- Необходимы специальные органеллы (хлоропласты, митохондрии).
- Необходима цепь транспорта е, встроенная в мембраны.
- Происходит фосфорилирование (синтез АТФ).
- Происходят циклические реакции (цикл Кальвина – фотосинтез, цикл Кребса – аэробное дыхание).
- Анаболический процесс, из простых неорганических соединений (CO_2 и H_2O) синтезируются углеводы.
- Энергия АТФ накапливается и запасается в углеводах.
- O_2 выделяется.
- CO_2 и H_2O потребляются.
- Увеличение органической массы.
- У эукариот протекает в хлоропластах.
- Только в клетках, содержащих хлорофилл, на свету.
- Катаболический процесс, углеводы расщепляются до CO_2 и H_2O .
- Энергия запасается в виде АТФ.
- O_2 расходуется.
- CO_2 и H_2O выделяются.
- Уменьшение органической массы.
- У эукариот протекает в митохондриях.
- Протекает во всех клетках в течение жизни непрерывно.

3. Дайте ответы на вопросы:

3.1 Известно, что 50м^2 зеленого леса поглощает за 1 ч углекислого газа столько же, сколько его выделяет при дыхании за 1ч один человек, т. е. 40г. Сколько углекислого газа поглощает 1 га зеленого леса за 1ч? Сколько человек смогут выдохнуть этот углекислый газ за тот же час?

3.2 Существует ли взаимосвязь между сбором листовых овощей (укроп, шпинат, салат, и т. д.) и временем суток? Почему?

3.3 Хозяйка на дачном участке оборвала зеленые листья капусты на корм кроликам. Правильно ли она поступила? Почему?

3.4 В сутки человек потребляет 430г кислорода. Один гектар леса вырабатывает за час столько кислорода, сколько нужно для дыхания двухсот человек. Какую массу кислорода выделяет гектар леса за один час?

3.5 В процессе фотосинтеза огурцы, выращиваемые в теплицах, поглощают 1кг углекислого газа при образовании 7кг плодов. Сколько кг углекислого газа

потребуется, чтобы получить 300кг огурцов? Как можно увеличить содержание углекислого газа в воздухе теплиц?

3.6 А. Тимирязев писал: «В сущности, что бы ни производил сельский хозяин, - он, прежде всего производит хлорофилл и уже посредством хлорофилла получает зерно, волокно, древесину и т. д.». какие агротехнические приемы способствуют накоплению хлорофилла и усилению процессов фотосинтеза в мякоти листа?

3.7 За 20 минут побег с листовой поверхностью 240см^2 поглощает 16 мг CO_2 . Определите интенсивность фотосинтеза, т. е. количество мг CO_2 , которое поглощается 1м^2 листовой поверхности за 1 час.

4. Изучите хемосинтез. Приведите примеры хемосинтеза у разных групп бактерий.

Вопросы для самоконтроля:

1. На какие группы они делятся автотрофы? Гетеротрофы?
2. Что такое ассимиляция? Что такое диссимиляция?
3. Напишите общую формулу фотосинтеза.
4. Что происходит в световую фазу фотосинтеза?
5. Где находятся протонные резервуары в хлоропласте?
6. Что происходит в темновую фазу фотосинтеза?
7. У каких организмов только фотосистема 1?
8. У каких организмов впервые появляется фотосистема 2?
9. Что такое хемосинтез? Кто открыл хемосинтетиков?
10. Какие организмы относятся к хемоавтотрофам?
11. Какие три этапа энергетического обмена вам известны?
12. Продукты гидролиза белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот на подготовительном этапе?
13. Что происходит с энергией, выделяющейся на подготовительном этапе энергообмена?
14. Где расположены ферменты бескислородного этапа энергообмена?
15. Какие продукты и сколько энергии образуется при гликолизе моль глюкозы?
16. Что происходит с ПВК в животных клетках при недостатке кислорода?
17. Что происходит с ПВК в клетках грибов при недостатке кислорода?
18. Что происходит с ПВК в матриксе митохондрий?
19. Сколько АТФ образуется при дегидрировании и декарбоксилировании лимонной кислоты до щавелевоуксусной в цикле Кребса?
20. Сколько пар атомов водорода транспортируется на дыхательную цепь при полном дегидрировании 2 молекул ПВК?
21. Какие ферменты перекачивают протоны в протонный резервуар митохондрий?
22. Сколько моль АТФ образуется в расчете на полное разрушение моль глюкозы?
23. Напишите общую формулу энергетического обмена.