

Дисциплина «Биология»

дата 11.11.2023

ТЕМА:ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН

Задания выполняются тетради. После выполнения задания работу необходимо отсканировать или сфотографировать и выслать по электронной почте olkond@yandex.ru

Задание оправляются день в день, т.е. данную работу необходимо отправить мне на почту 11.11.2023 до 24.00

В тетради перед выполнение работы необходимо указать следующую информацию:

Фамилия, Имя студента:

Группа:

Дата:

Тема занятия:

Задание 1: Используя различные источники информации дайте определения главных понятийтемы: метаболизм, катаболизм, диссимиляция, анаболизм, ассимиляция, АТФ, митохондрии, ферменты, гетеротрофы, автотрофы, анаэробы, аэробы, гликолиз, реакция фосфорилирования.

Задание 2: Используя текст лекции ответьте на следующие вопросы:

2.1 Соотнесите процессы, происходящие в клетке,с этапами энергетического обмена:

1.Подготовительный этап	а – начинается с расщепления глюкозы
2. Бескислородный этап	б – происходит в мембранах крист митохондрий
3. Кислородный этап	в – образуется 2 молекулы молочной кислоты
	г – синтезируется 36 молекул АТФ
	д – синтезируется 2 молекулы АТФ
	е – одним из результатов является спиртовое брожение

2.2 Установите соответствие между названием вещества и его функцией в энергетическом обмене:

1. Глюкоза	А –источник энергии в клетке
2. АТФ	Б – исходное вещество для ассимиляции
3. Этиловый спирт	В – продукт брожения
4. Молочная кислота	Г – фермент
5. АТФ-синтетаза	Д – продукт неполного расщепления глюкозы

2.3 Установите последовательность этапов окисления молекул крахмала в ходе энергетического обмена:

- 1)образование молекул ПВК (пировиноградной кислоты)
- 2)расщепление молекул крахмала до дисахаридов
- 3)образование углекислого газа и воды
- 4)образование молекул глюкозы

2.4 Заполните пропуски в тексте.

1. Гликолиз – это _____

2. В результате него образуются: _____, _____ и _____.
3. Подготовительный этап энергетического обмена происходит в _____, гликолиз происходит в _____, дыхание – в _____.
4. Кислород принимает участие в процессе диссимиляции на этапе _____. Его роль - _____.
5. В результате кислородного расщепления образуются _____, _____ и _____.
6. Вода образуется в результате _____ на этапе _____.
7. Углекислый газ образуется в _____ митохондрий на этапе _____.
8. В результате окисления двух молекул молочной кислоты образуется _____ молекул _____. Следовательно, основную роль в обеспечении клетки энергией играет _____.
9. Итогом полного расщепления одной молекулы глюкозы является образование _____ молекул _____. В таком виде запасенная _____ направляется в _____ и расходуется на процессы _____.

Задание 3: Решить задачу:

В процессе гидролиза образовалось 2620 молекул АТФ. Определите, какое количество глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось в результате бескислородного и полного этапов катаболизма. Ответ поясните.

Пример решения задачи

Задача В процессе гидролиза образовалось 1620 молекул АТФ. Определите, какое количество глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось в результате бескислородного и полного этапов катаболизма.

Оформление задачи.

Дано: n (АТФ) = 1620

Найти:

n (глюкозы) -?

n (АТФ общ.) -?

n (АТФ бескисл. этапа) -?

Решение:

1. При гидролизе (бескислородном этапе) из одной молекулы глюкозы образуется 36 молекул АТФ. Определяем количество молекул глюкозы, которое образовало 1620 молекул АТФ: n (глюкозы) = $1620 : 36 = 45$ молекул глюкозы.
2. При гликолизе одна молекула глюкозы расщепляется до двух молекул пировиноградной кислоты (ПВК) с образованием двух молекул АТФ, следовательно, из 45 молекул глюкозы образовалось: n (АТФ бескисл. этапа) = $45 \times 2 = 90$ молекул АТФ.
3. При полном расщеплении одной молекулы глюкозы образуется 38 молекул АТФ. Находим кол-во АТФ, образующееся при разложении 45 молекул АТФ: n (АТФ общ.) = $45 \times 38 = 1710$ молекул АТФ.

Ответ:

1) Число молекул глюкозы = 45.

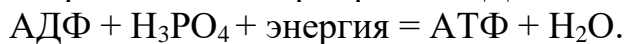
2) При гликолизе образуется 90 молекул АТФ.

3) Полный энергетический эффект = 1710 молекул АТФ.

ЛЕКЦИЯ: ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН

Энергетический обмен (катаболизм, диссимиляция) — совокупность реакций расщепления органических веществ, сопровождающихся

выделением энергии. Энергия, освобождающаяся при распаде органических веществ, не сразу используется клеткой, а запасается в форме АТФ и других высокоэнергетических соединений. АТФ — универсальный источник энергообеспечения клетки. Синтез АТФ происходит в клетках всех организмов в процессе фосфорилирования — присоединения неорганического фосфата к АДФ



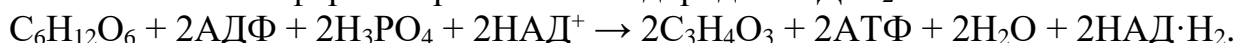
Подготовительный этап

Заключается в ферментативном расщеплении сложных органических веществ до простых: белковые молекулы — до аминокислот, жиры — до глицерина и карбоновых кислот, углеводы — до глюкозы, нуклеиновые кислоты — до нуклеотидов. Распад высокомолекулярных органических соединений осуществляется или ферментами желудочно-кишечного тракта или ферментами лизосом. Вся высвобождающаяся при этом энергия рассеивается в виде тепла. Образовавшиеся небольшие органические молекулы могут быть использованы в качестве «строительного материала» или могут подвергаться дальнейшему расщеплению.

Бескислородное окисление, или гликолиз

Этот этап заключается в дальнейшем расщеплении органических веществ, образовавшихся во время подготовительного этапа, происходит в цитоплазме клетки и в присутствии кислорода не нуждается. Главным источником энергии в клетке является глюкоза. Процесс бескислородного неполного расщепления глюкозы — **гликолиз**.

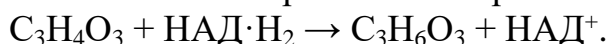
Гликолиз — сложный многоступенчатый процесс, включающий в себя десять реакций. Во время этого процесса происходит дегидрирование глюкозы, акцептором водорода служит кофермент НАД⁺ (никотинамидадениндинуклеотид). Глюкоза в результате цепочки ферментативных реакций превращается в две молекулы пировиноградной кислоты (ПВК), при этом суммарно образуются 2 молекулы АТФ и восстановленная форма переносчика водорода НАД·Н₂:



Дальнейшая судьба ПВК зависит от присутствия кислорода в клетке. Если кислорода нет, у дрожжей и растений происходит спиртовое брожение, при котором сначала происходит образование уксусного альдегида, а затем этилового спирта:

1. $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{CH}_3\text{COH},$
2. $\text{CH}_3\text{COH} + \text{НАД}\cdot\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{НАД}^+.$

У животных и некоторых бактерий при недостатке кислорода происходит молочнокислое брожение с образованием молочной кислоты:



В результате гликолиза одной молекулы глюкозы высвобождается 200 кДж, из которых 120 кДж рассеивается в виде тепла, а 80% запасается в связях АТФ.

Этапы энергетического обмена

	Подготовительный	Бескислородный этап	Кислородный
--	-------------------------	----------------------------	--------------------

	этап	Гликолиз	этап
Где происходит расщепление?	В органах пищеварения, в клетках под действием ферментов	Внутри клетки	В митохондриях
Чем активизируется расщепление?	Ферментами пищеварительных соков	Ферментами мембран клеток	Ферментами митохондрий
До каких веществ расщепляются соединения клетки?	Белки – аминокислоты Жиры – глицерин и жирные кислоты Углеводы – глюкоза	Глюкоза (C ₆ H ₁₂ O ₆) 2 молекулы пировиноградной кислоты (C ₃ H ₄ O ₃) + энергия	Пировиноградная кислота до CO ₂ и H ₂ O
Сколько выделяется энергии?	Мало, рассеивается в виде тепла.	За счет 40% синтезируется АТФ, 60% рассеивается в виде тепла	Более 60% энергии запасается в виде АТФ
Сколько синтезируется энергии в виде АТФ?	_____	2 молекулы АТФ	36 молекул АТФ

Кислородное окисление, или дыхание

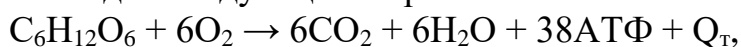
Заключается в полном расщеплении пировиноградной кислоты, происходит в митохондриях и при обязательном присутствии кислорода. Этот этап получил название аэробного (кислородного) дыхания, или гидролиза. Он осуществляется в "энергетических станциях" клетки – митохондриях и связан с матриксом митохондрии и ее внутренними мембранами.

Образовавшиеся в процессе гликолиза органические вещества поступают на ферментативный кольцевой "конвейер", который называют в честь описавшего его ученого цикла Кребса. Все ферменты, катализирующие реакции этого цикла, локализованы в митохондриях. На всех стадиях этого процесса происходит поглощение кислорода и выделение углекислого газа, воды и энергии, запасаемой в молекулах АТФ. Причем образование молекул АТФ сопряжено с ферментами, которые расположены на внутренней мембране митохондрий, обеспечивающих выделение энергии небольшими порциями, что позволяет запасать ее в химических связях АТФ.

Процесс кислородного расщепления молочной кислоты можно выразить уравнением:



Суммарная реакция расщепления глюкозы до углекислого газа и воды выглядит следующим образом:



где Q_T — тепловая энергия