Класс **10**

Б**иология**

Тема: **Обеспечение клеток энергией**

Автор учебника и УМК

**Биология. Общая биология. 10 – 11 классы: учебник для общеобразоват. учреждений: профил. уровень, П.М. Бородин, Л.В. Высоцкая, Г.М. Дымшиц и др.**

Тема урока: **Обеспечение клеток энергией**

Цели урока: убедиться в том, что все проявления жизнедеятельности клетки связаны с химическими превращениями веществ; чётко уяснить сущность понятий «метаболизм», «анаболизм» и «катаболизм», «аэробный метаболизм» и «анаэробный метаболизм»; понимать значение АТФ как универсального аккумулятора энергии в клетке; уметь анализировать и использовать биологическую информацию; уметь находить биологическую информацию в разных источниках (учебник, дополнительный текст)

Оборудование: тексты, карточки с заданиями.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Этапы урока** | **Время (мин.)** | **Деятельность** | |
| **учителя** | **учащихся** |
| 1. Организационный | 1 | Сообщает тему, формулирует цель урока | Принимают цель урока |
| 2. Подготовка к выполнению самостоятельной работы | 1 | Инструктирует учащихся | Слушают учителя |
| 3. Самостоятельная работа | 25 | Оказание помощи учащимся. Задания на отметку «3» раздаются с дидактическими материалами, на «4» и «5» - на карточках | Индивидуальная работа по заданию |
| 4. Проверка выполнения работы | 16 | Организует беседу, слушает учащихся, задает уточняющие вопросы | Ответы учащихся на вопросы |
| 5. Итоги урока, выводы по уроку, домашнее задание | 2 | Организует беседу, совместно с учащимися формулируются выводы урока | Слушают учителя, получают индивидуальные домашние задания (по желанию) |

**Урок: Обеспечение клеток энергией**

**Цель:** убедиться в том, что все проявления жизнедеятельности клетки связаны с химическими превращениями веществ; чётко уяснить сущность понятий «анаболизм» и «катаболизм»; понимать значение АТФ как универсального аккумулятора энергии в клетке; уметь анализировать и использовать биологическую информацию; уметь находить биологическую информацию в разных источниках.

**Изучите § 13 (стр. 85 – 87), предложенный текст и выполните задания.**

Все живые организмы, являясь открытыми системами, постоянно обмениваются веществом и энергией с окружающей средой. Любой живой организм потребляет из окружающей среды различные вещества и использует их в качестве строительного материала или как источник энергии, выделяя в окружающую среду продукты жизнедеятельности и энергию. Обмен веществ и энергии – метаболизм - это основное свойство живого, проявляющееся на разных уровнях его организации. Все реакции обмена осуществляются при участии ферментов. Биологическое значение метаболизма включает в себя создание необходимых организму веществ и обеспечение организма энергией. На уровне клетки обмен веществ складывается из двух взаимосвязанных, одновременно протекающих процессов – **ассимиляции (анаболизма)** и **диссимиляции (катаболизма)**. ***Ассимиляция представляет совокупность реакций биологического синтеза. К реакциям анаболизма, т.е. к пластическому обмену в клетке, относятся: фотосинтез, хемосинтез, биосинтез белков, углеводов, жиров. Биосинтез веществ – это эндотермический процесс, т.е. он сопровождается затратой энергии. Источником энергии служат ранее синтезированные вещества, находящиеся в клетке.*** Органические вещества в клетке служат для неё:

* строительным материалом для биосинтеза новых клеточных компонентов или замены старых;
* источником химической энергии.

При расщеплении питательных веществ высвобождается энергия. Клетка использует её для поддержания своих жизненных процессов. Энергия в различных участках клетки переходит из одной формы в другую, выделяется постепенно, порциями. К процессу диссимиляции в клетке, т.е. к катаболизму, относится энергетический обмен. Ассимиляция и диссимиляция в клетке протекают одновременно и заключительные стадии реакций диссимиляции являются исходной стадией для ассимиляции.

**Энергетические потребности живых организмов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | |  | | --- | | Энергия абсолютно необходима для любых проявлений жизнедеятельности. Живые организмы – потребители пищи, т.е. вещества и энергии. Процесс приобретения энергии и вещества называется **питанием**. Процесс, с помощью которого живые организмы высвобождают энергию из богатых ею веществ, полученных с пищей, называется **дыханием.** По закону сохранения энергии: энергия не создаётся из ничего и не уничтожается бесследно. Она существует в разнообразных формах – может быть световой, химической, тепловой, электрической, механической, звуковой и т.д. Все эти формы энергии могут переходить друг в друга, т.е. взаимопревращаемы. Энергию можно определить, как способность совершать работу. Все живые организмы можно рассматривать как работающие машины, которые не могут работать и оставаться живыми без постоянного притока энергии. | |  |
| blue_lb |  | blue_rb |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  | | --- | | [Image](http://www.internet-school.ru/school/Lesson/221926?study=654853&page=4##) | |  |

Энергия необходима для того, чтобы осуществлялось множество различных жизненно важных процессов. Каждая форма энергии служит для выполнения определённой работы, такой как, например: биосинтез веществ (например, синтез белков и нуклеиновых кислот); механическая работа (сокращение актино-миозиновых нитей, которое лежит в основе укорочения мышц, переползания клеток с места на место, перемещения по клетке многих органоидов); клеточное деление; активный транспорт; осмос (перенос многих молекул сквозь мембрану); биолюминесценция; поддержание постоянной температуры. Для некоторых живых существ характерна ещё одна форма освобождения энергии – свечение.

Первичным источником энергии в живых организмах является Солнце. Энергия, приносимая световыми квантами (фотонами), поглощается пигментом белком хлорофиллом, содержащимся в хлоропластах зелёных растений, и накапливается в виде химической энергии в различных питательных веществах. Без Солнца жизнь на нашей планете была бы невозможна. **Энергетический обмен (диссимиляция**) представляет совокупность ферментативных реакций в живом организме, направленных на расщепление сложных органических веществ (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот). В процессе диссимиляции энергия, заключённая в химических связях органических молекул, освобождается и запасается в форме богатых энергией фосфатных связей АТФ. Процесс, при котором окисление органических веществ ведёт к выделению химической энергии, называется дыханием. А если этот процесс происходит в клетках, его называют клеточным дыханием. По типу диссимиляции организмы делятся на **аэробные** и **анаэробные**. Некоторые бактерии и беспозвоночные животные могут постоянно обитать в анаэробных условиях. Это – организмы – **анаэробы.** При анаэробном метаболизме органические вещества окисляются не полностью, а до промежуточных продуктов распада. Энергетический выход на одну молекулу глюкозы при анаэробном метаболизме значительно меньше, чем при аэробной диссимиляции. Все позвоночные и большинство беспозвоночных животных нуждаются в молекулярном кислороде для обеспечения тканевого дыхания, их называют **аэробными организмами**. У аэробных животных имеются ткани, способные в течение некоторого времени к анаэробному метаболизму при недостатке кислорода. С поступлением кислорода аэробный обмен возобновляется. При аэробном метаболизме молекулы органических веществ полностью окисляются молекулярным кислородом до углекислого газа и воды. Вся энергия, заключённая в химических связях, высвобождается и идёт на синтез молекул АТФ. В живой клетке это большое количество энергии не освобождается одновременно. Освобождение энергии представляет собой ступенчатый процесс, осуществляемый с помощью окислительных ферментов и переносчиков электронов, расщепляющих, в конце концов питательные вещества до углекислого газа и воды. Часть энергии, освобождаемой из питательных веществ, рассеивается в виде тепла, остальная – превращается в новую химическую энергию. За счёт этой энергии осуществляются различные функции клетки. Итак, главный процесс, в результате которого организмы и клетки получают энергию - это окисление. Основной смысл окислительно-восстановительных реакций состоит в том, что в них происходит перемещение электронов или водорода от одних атомов или молекул к другим. Потерю электронов или атома водорода каким-либо соединением называют окислением, а присоединение электронов или атомов водорода – восстановлением. Окисляемое вещество является донором, восстанавливаемое – акцептором электронов или водорода. Реакции окисления сопровождаются выделением энергии. Биологическое окисление – это совокупность реакций окисления, протекающих во всех живых организмах, необходимых для обеспечения их энергией. В чём причина освобождения энергии при окислении органических соединений? Электроны в составе молекул органических соединений обладают большим запасом энергии, потому что находятся на высоких энергетических уровнях этих молекул. Перемещаясь с высшего на более низкий энергетический уровень своей или иной молекулы или атома, электроны освобождают энергию. Конечным акцептором электронов часто служит кислород. В этом и состоит его главная биологическая роль, именно для этой цели аэробам необходим кислород воздуха. Биологическое окисление – это совокупность реакций окисления, протекающих во всех живых организмах, необходимых для обеспечения их энергией.

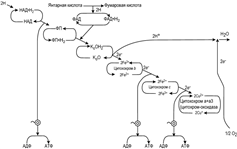
[](http://www.internet-school.ru/school/Lesson/221926?study=654853&page=8##)

Схема переноса электронов в дыхательной цепи

Т.к. процессы биологического окисления идут ступенчато, то электроны перемещаются по нисходящей «лестнице» переносчиков. При переходе со ступеньки на ступеньку выделяется порция энергии, достаточная для образования АТФ из АДФ. При таком ступенчатом переносе электрона выделяется также небольшая порция тепла, которая успевает рассеиваться во внешнюю среду, не повреждая чувствительные структуры белков и других веществ клетки. Один из основных источников энергии в клетках это - глюкоза. Она образуется в клетках растений в процессе фотосинтеза. В организм животных она поступает в готовом виде. Вследствие ферментативной полимеризации тысячи молекул глюкозы соединяются между собой, образуя полисахариды: в клетках растений – крахмал, в клетках животных – гликоген. Это энергетические ресурсы клеток. При прекращении фотосинтеза в клетках растений или при недостаточном поступлении органических веществ в клетки животных эти запасные полисахариды расщепляются ферментами до глюкозы, которая затем окисляется и служит опять источником энергии.

Энергетический обмен происходит в три этапа.

**I этап – подготовительный** – осуществляется в желудочно-кишечном тракте, где происходит ферментативное расщепление сложных белков, жиров, нуклеиновых кислот и углеводов, поступивших в организм с пищей, до простых мономеров:

* белков – до аминокислот;
* жиров – до глицерина и жирных кислот;
* углеводов – до моносахаридов;
* нуклеиновых кислот - до нуклеотидов.

Выделяется небольшое количество энергии, которое рассеивается в виде тепла. Образовавшиеся мономеры могут быть использованы для синтеза собственных белков, жиров и углеводов или подвергнуться дальнейшему расщеплению.

Следующие два этапа энергетического обмена веществ относятся к клеточному дыханию.

**II этап – неполное окисление** (анаэробный, бескислородный) – протекает в цитоплазме клеток. Мономеры (аминокислоты, глюкоза, жирные кислоты и др.), образовавшиеся на первом этапе, расщепляются без участия кислорода. Эти ферментативные реакции идут в несколько стадий с выделением энергии АТФ. Главный источник энергии в клетке – глюкоза. Бескислородное ферментативное расщепление глюкозы называют гликолизом.

**III этап – полное окисление** (аэробный, кислородный) – происходит при участии кислорода в митохондриях, на внутренних мембранах и в матриксе, где имеются ферменты аэробного расщепления.

Клеточное дыхание более подробно будет рассмотрено в следующем уроке.

**Итоги урока**

1. Единство важнейшего процесса обмена веществ и превращения энергии – метаболизма – составляет анаболизм (совокупность реакций биологического синтеза) и катаболизм (совокупность реакций расщепления). Наиважнейшей функцией процесса обмена веществ является поддержание постоянства внутренней среды клеток и организма (гомеостаза) в непрерывно меняющихся условиях существования.

2. В клетке процессы метаболизма связаны с различными мембранными структурами цитоплазмы.

Энергия, необходимая для реакций биосинтеза и всех процессов жизнедеятельности, выделяется при расщеплении высокомолекулярных соединений, содержащихся в клетке.

3. Подавляющее большинство процессов жизнедеятельности, протекающих в клетке, требует затрат энергии в виде АТФ.

**Задание на «3»**

Найдите в тексте ответы на вопросы:

1. Что такое метаболизм? Каково его значение?

2. Из каких двух процессов состоит метаболизм, в чем проявляется их взаимосвязь?

3. Какой процесс называется энергетическим обменом? Какие группы организмов по типу энергетического обмена вы знаете? Приведите примеры таких организмов.

4. Дайте характеристику анаэробного и аэробного метаболизма.

5. Назовите этапы энергетического обмена. В каких органоидах осуществляются биохимические реакции на каждом этапе?

6. Дайте характеристику подготовительного этапа энергетического обмена. Что происходит с веществами на подготовительном этапе энергетического обмена веществ?

**На «4»**

Сравните, составив таблицу, 2,3 этапы энергетического обмена. Что в этих процессах общее? Чем они отличаются?

**На «4»**

Сравните, составив таблицу, 1,2 этапы энергетического обмена. Что в этих процессах общее? Чем они отличаются?

**На «4»**

Сравните, составив таблицу, анаболизм и катаболизм. Можно ли найти что-то общее в этих процессах? Почему катаболизм не может существовать без анаболизма?

**На «4»**

Из приведённых ниже выберите признаки, характеризующие процесс дыхания. Выпишите буквы правильных ответов. А. Происходит во всех клетках. Б. Протекает только на свету.

В. Поглощается углекислый газ, выделяется кислород. Г. Поглощается кислород, выделяется углекислый газ. Д. Происходит в клетках с хлоропластами. Е. Протекает на свету и в темноте. Ж. Образуются органические вещества. З. Органические вещества расщепляются до минеральных веществ.

**На «4»**

В чём проявляется связь клетки с окружающей средой? Какие вещества окружающей среды необходимы клеткам растительных организмов, животных?

**На «4»**

АТФ – постоянный источник энергии в клетке. Его роль можно сравнить с ролью аккумулятора. Объясните, в чём заключается это сходство.

**На «5»**

Горение, как и биологическое окисление, окислительно-восстановительный процесс. Процесс горения разрушает клетки. Какие особенности биологического окисления отличают этот процесс от горения? Почему при биологическом окислении не происходит разрушения клеток?

**На «5»**

Белки и аминокислоты – последний энергетический резерв, они подвергаются окислению в самую последнюю очередь. Объясните, почему так происходит?

**На «5»**

О чём свидетельствует присутствие в клетке большого количества АТФ? Объясните на конкретных примерах.

**На «5»**

Известно, что многие заболевания сопровождаются лихорадкой, т.е. повышением температуры тела. Почему при лихорадке учащается дыхание?

**На «5»**

Докажите, что метаболизм – важнейший и необходимый процесс и признак жизни. Свой ответ аргументируйте.

**На «5»**

Докажите, что питание и дыхание – противоположные процессы.

**Хабибрахманова Светлана Рэмовна**

**МАОУ «Чердынская СОШ им. А.И.Спирина»** [**cherdynsosh@mail.ru**](mailto:cherdynsosh@mail.ru)