

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Шеметовская средняя общеобразовательная школа»

Открытый урок по биологии
в 9 классе на тему
«Фотосинтез. Хемосинтез»

Учитель биологии: Иванова Лариса Владимировна
высшая квалификационная категория

2018г

Цель урока: изучить особенности метаболизма автотрофных организмов на примере процесса фотосинтеза.

Задачи:

образовательные – раскрыть особенности процесса фотосинтеза, сущность световой и темновой фаз фотосинтеза, обосновать космическую роль растений;

воспитательные – определить значение фотосинтеза для жизни на Земле, пути повышения его эффективности, влияние внешних факторов на фотосинтез, учить разумному отношению к зелёным растениям;

развивающие – продолжить развитие исследовательских умений, умение сравнивать, обобщать и делать выводы.

Тип урока: Урок формирования знаний.

Оборудование: ноутбук, проектор, экран, слайдовая презентация.

Ход урока.

Учитель:

Необычайно прекрасен в своём многообразии мир живой природы. Жизнь существует благодаря биологическому процессу в растительных организмах. О нём писал в своей книге «Солнце, жизнь и хлорофилл» русский учёный К.А. Тимирязев. Он говорил «Это процесс, от которого в конечной инстанции зависят все проявления жизни на нашей планете».

- О каком процессе идёт речь?

(о фотосинтезе).

Объявляю тему урока, затем сообщаю о целях урока.

Учитель.

Прежде чем перейти к изучению темы, вспомним изученный материал.

Любая биологические системы, будь то организм или клетка – есть открытая системы.

- Объясните понятие «открытая система».

(система, в которой идёт свободный обмен веществом и энергией с окружающей средой)

- Почему важным условием жизнедеятельности организмов является питание?

(организм получает энергию для того, чтобы жить)

- Какие источники энергии используют организмы?

(энергию Солнца; энергию, выделяющуюся при окислении органических веществ)

- На какие группы по способу питания делят организмы в зависимости от использования разных источников энергии? *(автотрофы и гетеротрофы).*

Учитель:

- Какие организмы называют автотрофами, и кто к ним относится

(это организмы, создающие органические вещества из неорганических; зелёные растения, фотосинтезирующие бактерии).

- Какие организмы называют гетеротрофами, приведите примеры организмов? (организмы, которые питаются готовыми органическими веществами; большинство бактерий, грибы, животные, в т.ч. человек).

Учитель:

- На какие группы делятся автотрофы? (фототрофы и хемотрофы).

Дайте определения и приведите примеры организмов.

(фотоавтотрофы (фототрофы) – используют энергию Солнца; растения, бактерии, способные к фотосинтезу);

(хемоавтотрофы (хемотрофы) – используют энергию, выделяющуюся при окислении неорганических веществ; бактерии).

Именно фототрофы способны к фотосинтезу.

- Вспомните, как в курсе 6 класса определяется процесс фотосинтеза?

(это процесс создания органических веществ из неорганических под действием энергии света с выделением кислорода).

- Поглощённый солнечный свет используется фототрофами для синтеза органических соединений. Поэтому можно дать следующее определение фотосинтеза.

Фотосинтез – это процесс преобразования поглощённой энергии света в химическую энергию органических соединений. (записываем в тетрадь)

Кроме фотосинтеза, в листьях протекает и противоположный процесс.

- Какой? (дыхание)

Сравните два процесса.

(дыхание, при котором поглощается кислород и выделяется углекислый газ, происходит как в темноте, так и на свету, во всех клетках, энергия выделяется).

Прежде чем разобраться в механизме протекания фотосинтеза, давайте узнаем, как он был открыт.

История открытия фотосинтеза (ученик)

Начало изучения фотосинтеза было положено в

1630 г. – Ян ван Гельмонт первым исследовал механизм роста растений.

1771 г. – англ. химик Джозеф Пристли установил, что растения «исправляют» воздух, «испорченный» горящей свечой.

1782 г. – Жан Сенебье показал, что растения, выделяя кислород, поглощают углекислый газ; предположил, что в вещество растения превращается углерод, входящий в состав углекислого газа.

Австр. врач Ян Ингенхауз обнаружил, что растения выделяют кислород только на свету. Он погружал ветку ивы в воду и наблюдал на свету образования на листьях пузырьков кислорода.

1877 г. немец. учёный В. Пфедфер описал процесс поглощения CO₂ из воздуха при участии воды и света с образованием органического вещества и назвал его фотосинтезом.

Как мы видим многих учёных интересовал процесс фотосинтеза. Но лишь русский учёный Климент Аркадьевич Тимирязев первый обобщил все данные о фотосинтезе и дал научное объяснение этому процессу в книге «Жизнь растений».

Учитель:

- В каких органах растения идёт фотосинтез?

(в листьях, зелёных стеблях растений).

- Рассмотрите клеточное строение листа и вспомните, в каких клетках происходит фотосинтез?

(в мезофилле листа, в палисадной и губчатой ткани, в замыкающих клетках устьиц эпидермиса).

- В каких органоидах растительной клетки? *(хлоропластах)*

Учитель:

Строение хлоропласта мы с вами уже рассматривали, поэтому сейчас давайте вспомним *(слайд15)*

-Что такое хлоропласты?

(зелёные пластиды, в форме диска, имеющие две мембраны)

- Что представляют собой граны?

(стопки сплюснутых и тесно прижатых друг к другу тилакоидов)

- Что такое тилакоиды?

(образования, имеющие форму дисков)

- Что такое строма и где она располагается?

(внутреннее содержимое, содержит ферменты, ДНК, рибосомы; пространство между оболочкой хлоропласта и тилакоидами)

-Что такое хлорофилл и где он находится?

(зелёный пигмент, находится в мембранах тилакоидов)

Учитель: «Самое интересное из веществ во всём органическом мире» - так назвал хлорофилл великий Чарльз Дарвин. Что же представляет собой этот «герой» фотосинтеза – молекула хлорофилла?

- Из каких атомов состоит молекула хлорофилла?

(учитель дополняет ответ)

Хлорофилл состоит из атомов углерода и азота, соединённых в сложное кольцо, в центре которого находится атом магния. К этому кольцу присоединён длинный «хвост» – спирт фитол.

- От каких атомов зависит зелёная окраска хлорофилла?

(атом магния определяет зелёную окраску хлорофилла).

Учитель:

- Почему листья растений зелёного цвета?

(Хлорофилл поглощает красные и синие лучи видимой части спектра, а зелёные отражает. Поэтому хлорофилл, хлоропласт, лист растения воспринимаются нашим глазом как зелёные.)

Учитель:

Есть ли в листьях растений наряду с хлорофиллом другие пигменты?
(ксантофилл – жёлтый, каротин – красный и оранжевый).

Учитель:

Теперь пора перейти к изучению механизма фотосинтеза.

- Сколько стадий включает процесс фотосинтеза?

(две последовательные стадии: световая и темновая):

Световая стадия происходит только на свету в мембранах гран при участии хлорофилла и ферментов. **Темновая фаза** протекает в строме хлоропласта без участия света.

Молекула хлорофилла поглощает квант света. В результате этого она получает избыток энергии и переходит в возбуждённое состояние:



Возбуждённый электрон перемещается по цепи сложных органических соединений, теряя энергию, которая расходуется на синтез биологического «аккумулятора» АТФ.



E – энергия электрона, которая запасается в АТФ.

Потеряв избыток энергии, электрон возвращается к молекуле хлорофилла, которая теперь способна захватить новый квант света.

Одновременно происходит фотолиз, т. е. разложение молекулы воды под действием света.



Ионы гидроксидов отдают свои электроны, превращаясь в реакционно способные радикалы OH^0 :



Образующиеся электроны передаются переносчиками к молекулам хлорофилла и восстанавливают их, а радикалы OH^0 объединяются, образуя воду и молекулярный кислород:



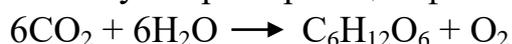
H^+ захватываются органическим веществом НАДФ^+ , которое при этом переходит в свою восстановленную форму НАДФ. H_2 . Это вещество богато энергией, которая будет необходима в темновой стадии.

Таким образом, во время световой стадии фотосинтеза происходят три процесса:

1. Фотолиз $\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$.
2. Синтез АТФ: $\text{АДФ} + \Phi \longrightarrow \text{АТФ}$.
3. Восстановление $\text{НАДФ}^+ + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{НАДФ} \cdot \text{H}_2$.

Кислород диффундирует в атмосферу, а АТФ транспортируется в строму пластид и участвуют в процессах темновой фазы.

Темновая стадия. Использование водорода из НАДФ. H_2 на восстановление CO_2 и образование глюкозы. Суммарная реакция фотосинтеза:

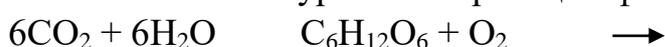


Глюкоза может быть использована в дальнейшем как на синтез сложных углеводов, целлюлозы и крахмала, так и на образование белков и липидов.

Мы рассмотрели механизм фотосинтеза, а теперь попробуем сравнить световую и темновую стадии фотосинтеза.

(заполняем схему стадий фотосинтеза в тетрадах и сверяем со схемой на слайде)

Запишите полное уравнение реакции фотосинтеза:



Учитель:

Обращаю ваше внимание на то, что при смешивании CO_2 и H_2O глюкоза никогда не получится. Для этого необходима энергия АТФ и НАДФ. H_2 .

Учитель:

- Знания каких наук нам потребовались для изучения механизма фотосинтеза?
(биология, химия, физика)

Учитель:

- Какого значение фотосинтеза?
(в буклете зачитываем о значении фотосинтеза).

Значение фотосинтеза:

- Фотосинтез – основа питания всех живых существ.
- Ежегодно на Земле производится 150 млрд. тонн органического вещества и выделяется 200 млрд. тонн свободного кислорода.
- Из кислорода образуется озоновый слой, защищающий живые организмы от ультрафиолетовой радиации.
- Фотосинтез поддерживает современный состав атмосферы.
- Препятствует увеличению концентрации CO_2 , предотвращая перегрев Земли.
- Растения вовлекают в круговорот миллиарды тонн азота, фосфора, серы, кальция, магния, калия и других элементов.

Учитель: Такова огромная роль зелёного растения, а вернее маленького хлоропласта в жизни нашей планеты.

К.А.Тимирязев первый подчеркнул космическую роль зелёных растений. Послушайте, как он писал: «Растение - посредник между небом и Землёй. Оно

истинный Прометей, похитивший огонь с неба. Похищенный им луч солнца горит и в мерцающей лучине, и в ослепительной искре электричества. Луч солнца приводит в движение и чудовищный маховик гигантской паровой машины, и кисть художника, и перо поэта».

- В чём заключается космическая роль зелёных растений?

Только зеленое растение является той единственной в мире лабораторией, которая усваивает солнечную энергию и сохраняет ее в виде потенциальной химической энергии органических соединений, образующихся в процессе фотосинтеза.

Учитель:

Жизнь современного человека немислима без выращивания различных культурных растений. Культурные растения способны быстро размножаться, покрывая огромные площади зелёным экраном своей листвы, улавливать колоссальное количество солнечной энергии и образовывать множество разных органических веществ.

В результате фотосинтеза создаётся 95 % сухого вещества растений.

Поэтому управление этим процессом – один из наиболее эффективных путей воздействия на продуктивность растений, на их урожай.

- Как повысить эффективность фотосинтеза? (*сообщение учащегося*)

Пути повышения продуктивности фотосинтеза.

1) Оптимальное освещение.

2) Своевременный полив.

3) Увеличение концентрации углекислого газа в воздухе.

▪ *в теплицах:*

- сжигают опилки; раскладывают сухой лёд на стеллажах; выпускают CO₂ из баллонов;

▪ *над полем:*

- активизация жизнедеятельности почвенных микроорганизмов путём внесения в почву удобрений;

- полив водой, насыщенной CO₂.

4) Выведение новых сортов культурных растений, отличающихся выгодным строением тела (компактная низкая крона, вертикально ориентированные листья, крупные запасующие и репродуктивные органы).

В настоящее время селекционеры вывели сорта, отвечающие современным требованиям. Это низкорослый рис, хлопчатник с вертикально ориентированными листьями, не затеняющими друг друга, карликовая пшеница мексиканской селекции.

5) Распространение таких форм растений, которые очень интенсивно фотосинтезируют даже при очень малом содержании CO₂ в воздухе. Это C4 – растения.

Учитель:

- Интенсивность фотосинтеза зависит от многих факторов. Каких?

(слайд 23)

(ученики представляют исследовательский проект «Фотосинтез и экология»).

Закрепление нового материала:

Заполнить таблицу:

Характеристика фотосинтеза

Фаза	Где протекает	Исходные продукты	Конечные продукты
Световая			
Темновая			

Задание на дом:

- сравнить фотосинтез и хемосинтез;
- на «5» предлагаю решить задачу:

Задача: Как клетки (хлоропласты в них) растений приспособлены против повышения освещенности?

(У высших растений хлоропласты имеют эллиптическую форму. В зависимости от освещенности листа хлоропласты меняют свое расположение, что защищает их от перегрева (выстраиваются вертикально друг под другом, уменьшая площадь соприкосновения со светом).)

- [www//college.ru](http://www.college.ru)
[http://www: biology. ru](http://www.biology.ru)

Оценки за урок.

Урок окончен. Спасибо всем!

Источники информации:

1. Планирование к учебнику А.А. Каменского, ЕА. Криксунова, В.В. Пасечника «Введение в общую биологию и экологию»: пособие для учителя. - М.: Дрофа, 2002. - 128 с.
2. Пепеляева, О.А., Сунцова, И.В. Поурочные разработки по общей биологии: 9 класс. - М.: ВАКО, 2006. - 464 с. - (В помощь школьному учителю).
3. Сидоров Е.П. Общая биология для поступающих в вузы. Структурированный конспект. - М.: «Уникум-центр», 1997

Тестовая работа.

1. *Организмы, способные фотосинтезу относят к:*
 - а) хемоавтотрофам;
 - б) фотоавтотрофам;
 - в) миксотрофам;
 - г) гетеротрофам.
2. *Биологический смысл процесса фотосинтеза состоит в образовании:*
 - а) нуклеиновых кислот;
 - б) белков;
 - в) углеводов;
 - г) жиров.
3. *Какие из перечисленных организмов способны к фотосинтезу?*
 - а) пеницилл и дрожжи;
 - б) ольха и серобактерии;
 - в) инфузория и эвглена зелёная;
 - г) клён и цианобактерии.
4. *Кислород, выделяющийся при фотосинтезе, образуется при распаде:*
 - а) глюкозы;
 - б) АТФ;
 - в) воды;
 - г) белков.
5. *Какие лучи солнечного спектра используются растениями для фотосинтеза?*
 - а) красные и зелёные;
 - б) красные и синие;
 - в) зеленые и синие;
 - г) все.
- б. *Какие пластиды содержат пигмент хлорофилл?*
 - а) лейкопласты;
 - б) хлоропласты;
 - в) хромопласты;
 - г) все пластиды.