**Банк заданий по формированию ЕНГ на уроках биологии**

**Тема урока: Фотосинтез**

**Класс:10**

Оцениваемые компетенции: Распознавать и сформулировать цель данного исследования

Определить цель урока

**Дайте самому лучшему повару сколько угодно свежего воздуха, солнечного света и целую речку чистой воды и попросите, чтобы из всего этого он приготовил вам сахар, крахмал, жиры и зерно – он решит, что вы над ним смеётесь». – писал К.А. Тимирязев.**

Оцениваемые компетенции**: Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления**

Задание 1.

Давайте мысленно перенесёмся лет на четыреста назад, в 1600 год. Именно тогда бельгийский естествоиспытатель Ян Ван-Гельмонт решил узнать, благодаря чему растёт растение. Для этого он поставил опыт: посадил побег ивы в кадку с землёй, предварительно взвесив побег и землю. В течение пяти лет он поливал растение чистой дождевой водой, не содержащей минеральных солей. Взвесив иву, через пять лет, ученый обнаружил, что её вес увеличился на 65 килограммов, а вес земли в горшке уменьшился всего на 50 граммов. Откуда растение добыло 64 кг 950 г питательных веществ?

1. Как вы объясните результаты опыта?
2. Чего не учёл бельгийский естествоиспытатель?
3. .Существует ли взаимосвязь между сбором листовых овощей (укроп, шпинат, салат, и т.д.) и временем суток? Почему?

Составим план изучения темы для того, чтобы построить дальнейшую работу.

1.В чем сущность процесса фотосинтеза? (задание 2)

2. **В каком направлении шла эволюция растений? Какие приспособления приобрели растения для фотосинтеза? (задание 3)**

4. **Какие условия необходимы для фотосинтеза?(задание 4)**

5. **Расчет площади листа, участвующего в фотосинтезе. Анализ спектра солнечного света (задание 5)**

6. **Фотофизический этап фотосинтеза. Фотохимический (световой) этап фотосинтеза.**

**Ферментативный (темповой) этап фотосинтеза**

7. **Можно ли управлять процессом фотосинтеза? ( Задание 6)**

**8. Какое значение имеет фотосинтез для Земли? (Задание 7)**

**9.Вклад отечественных ученых в разработку теории фотосинтеза (сообщение про К.А. Тимирязева).**

Оцениваемые компетенции: **Умение формулировать выводы, доказательства**.

**Задание 2** *. Рассмотрите имеющиеся иллюстрации опытов. Подумайте и ответьте на вопрос, что доказывает каждый из предложенных опытов? В чем сущность процесса фотосинтеза?*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **п/п** | **Опыты** | **Что доказывает** |
| 1 | Опыт Джозефа Пристли(с мышонком) |  |
| 2 | Опыт с лучинкой |  |
| 3 | Опыт с окаймлённой геранью |  |
| 4 | Опыт со щёлочью под колпаком |  |
| 5 | Опыт с надписью на листе герани |  |

Оцениваемые компетенции:Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки

Задание 3. **Как, в каком направлении шла эволюция растений? Какие приспособления приобрели растения для фотосинтеза?**

**Анализ лабораторных опытов, которые закладывали дома ( 1и 2) . Рассказывают о своих наблюдениях.**

**Опыты**

1. Рассмотреть положение листьев комнатного растения по направлению к окну. Развернуть растение в противоположную сторону.
2. Рассмотреть порядок расположения листьев на нескольких комнатных растениях.

В классе дополнительно проводим исследования.

1. Приготовить и рассмотреть под микроскопом микропрепарат кожицы листа лука, фиалки.
2. Измельчить листья зеленого растения, поместить в колбу, влить спирт и осторожно нагреть на спиртовке
3. В пробирку с вытяжкой хлорофилла добавим несколько капель соляной кислоты – атом водорода заместит атом магния и окраска измениться на оливково – бурую.  
   В ту же пробирку добавим небольшое количество ацетата меди и подогреем содержимое на спиртовке – атом водорода заместится на атом меди и окраска вновь станет зеленой.
4. С обильно политого растения пестролистной герани или бегонии, стоящей на свету срезают листочек, опускают в кипящую воду, а затем в стакан с горячим спиртом для обесцвечивания. Обесцвеченный лист обливают раствором йода.

**Выводы:** множество листьев с плоской поверхностью; черешок для поворачивания листьев к свету; мозаичное расположение листьев; прозрачные, неокрашенные клетки кожицы листа для проникновения света; устьица, обеспечивающие газообмен;

особые пластиды хлоропласты, содержащие зеленый пигмент хлорофилл, способный улавливать солнечный свет.

Оцениваемые компетенции:**Обобщение результатов работы, формулировка выводов, ответ на вопросы.**

**Задание 4. Какие условия необходимы для фотосинтеза?**  **Какие продукты образуются в процессе фотосинтеза?**

Предварительно класс разбивается на группы, которые получают задания. Проанализировать результаты опытов, сделать выводы.

Ответы учащихся:

1. Опыт. Два растения герани обильно поливают, одно из них ставят в темное место, а другое оставляют на свету. Через трое суток срезают по одному листочку с каждого растения, опускают в кипящую воду, а затем в стакан с горячим спиртом для обесцвечивания. Обесцвеченные листья и дольку картофеля обливают раствором йода.

Наблюдение. Лист с растения из темного места остался светлым, а другой и долька картофеля окрасились в синий цвет.

Вывод: При помощи солнечного света в клетках растений образуется крахмал.

2. Опыт. Одно из растений герани обильно поливают, а другое оставляют сухим, оставляют оба растения на свету. Через трое суток срезают по одному листочку с каждого растения, опускают в кипящую воду, а затем в стакан с горячим спиртом для обесцвечивания. Обесцвеченные листья и дольку картофеля обливают раствором йода.

Наблюдение. Листья политого растения имеют более интенсивную синюю окраску.

Вывод: Вода необходима для образования крахмала и выделения кислорода.

Опыт. В две банки из светлого стекла помещают по 5-6 веточек герани, доливают немного воды, затем опускают зажженные свечи укрепленные на проволоке и закрывают. Когда свечи погаснут, их вынимают. Одну банку ставят на свет, а другую в темное место. На следующий день банки открывают и вносят зажженные свечи.

Наблюдение. В банке, стоящей на свету свеча горит, а в другой гаснет.

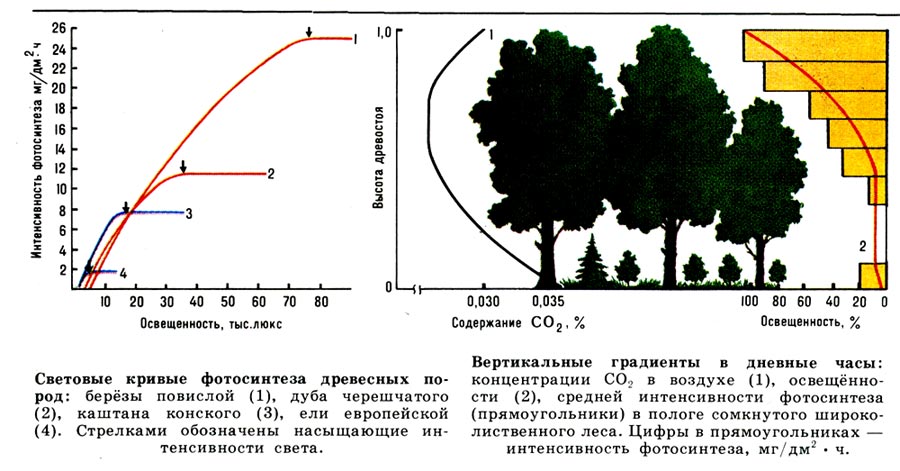
Вывод: растения на свету в процессе фотосинтеза поглощают углекислый газ и выделяют кислород.

**Необходимы условия:** Углекислый газ, вода, солнечный свет.

**Какие продукты образуются в процессе фотосинтеза?** Крахмал и кислород

Оцениваемые компетенции: Синтез информации из нескольких источников, работа с информацией.

 Проанализируйте рисунок и объясните, как зависит интенсивность фотосинтеза от освещенности.



**Проанализируйте рисунок солнечного спектра. Ответьте на вопросы:**

1. **Каким участкам спектра отдают предпочтения растения для фотосинтеза?**
2. **Спектр светильника «DeepSun» может заменить растениям солнечный свет. Почему? Как это влияет на растения?**

**3.Когда много красных солнечных, образуется много сахаров. Почему южные плоды слаще северных?**



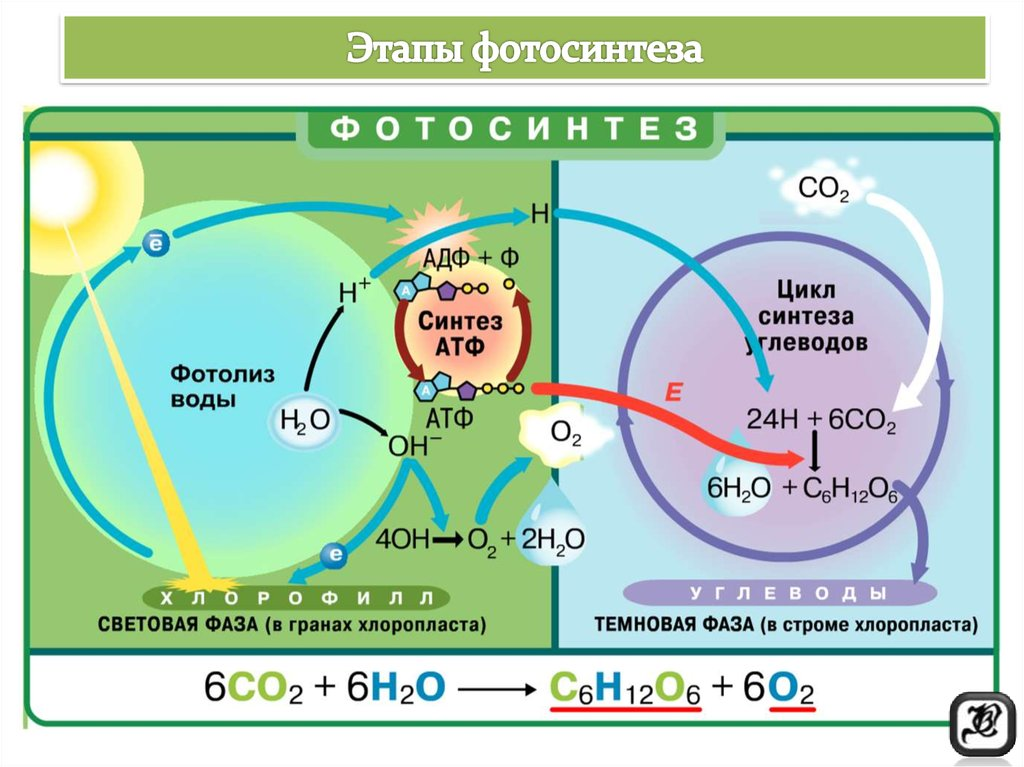
Оцениваемые компетенции: Преобразовывать одну форму представления данных в другую

Задание 5.  **Расчет площади листа, участвующего в фотосинтезе**

**Этап изучения нового материала.**

**Фотофизический этап фотосинтеза. Фотохимический (световой) этап фотосинтеза**

**Ферментативный (темновой) этап фотосинтеза**



Оцениваемые компетенции: Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.

**Можно ли управлять процессом фотосинтеза? Обсуждение результатов эксперимента. Формулировка общего вывода.**

Задание 6. Домашний эксперимент.

1.Условия минерального питания

Опыт: В один ящик с богато удобренной почвой , а в другой с обедненной почвой высадим рассаду томатов и оставим на две недели. В течение этого срока будем поливать первый ящик обильно, а второй как обычно.

Наблюдение: Во втором ящике у томатов листовая пластинка уже и бледнее.

Вывод: Для ускорения процесса фотосинтеза необходимо хорошее минеральное питание и достаточная влажность

**2.** Опыт: Одно из растений томатов оставить в классе на подоконнике, а другое, внешне одинаковое, поместить под полиэтиленовый колпак и оставить на две недели. В течение этого времени периодически сжигать опилки под колпаком для увеличения концентрации СО2.

Наблюдение: Томаты, растущие под колпаком развиваются лучше.

Вывод: Для увеличения продуктивности растений в теплицах необходимо повышенное содержание углекислого газа.

Для решения этой проблемы на открытых полях—активизация деятельности почвенных микроорганизмов путем внесения органических удобрений.

 3.Оптимизация посадки

Опыт: В один ящик высадим рассаду томатов густо, а в другой на оптимальном расстоянии и оставим на две недели.

Наблюдение: Во втором ящике растения развиваются лучше.

Вывод: Необходимо высаживать растения на оптимальном расстоянии для лучшего обеспечения солнечным светом.

**Обобщение: Каким образом в теплице можно ускорить процесс фотосинтеза?**

Оцениваемые компетенции: Использовать естественнонаучные знания в жизненных ситуациях.

**Задание 7. Какое значение имеет фотосинтеза для жителей Земли?**

Познавательные задачи: 1. Известно, что 50 м2 зеленого леса поглощает за 1 ч углекислого газа столько же, сколько его выделяет при дыхании за 1 ч один человек, т.е. 40 г. Сколько углекислого газа поглощает 1 га зеленого леса за 1 ч? Сколько человек смогут выдыхать этот углекислый газ за тот же час? (ответ: 8 кг углекислого газа. 200 человек)

2. Корневая масса небольшого дерева 5 кг. Один кг корневой массы потребляет в сутки 1 г кислорода. Какую массу кислорода потребляют корни дерева за месяц и год? (ответ: за 30 дней – 150 г; за 365 дне – 1825 г)

3. Какое растение осаждает больше пыли на поверхности листьев: вяз или тополь? Почему? (ответ: у вяза лист шероховатый, он будет в 6 раз больше осаждать пыль, чем гладкой поверхностью листа тополь)

4. Хозяйка на дачном участке оборвала зеленые листья капусты на корм кроликам. Правильно ли она поступила? Почему? (ответ: нет, неправильно. Органические вещества, образованные в зеленых листьях в процессе фотосинтеза, оттекают в белые листья кочана, где и накапливаются)

5. В сутки человек потребляет 430 г кислорода. Один гектар леса вырабатывает за час столько кислорода, сколько нужно для дыхания двухсот человек. Какую массу кислорода выделяет гектар леса за один час? (ответ: 3580 г)

6. В процессе фотосинтеза огурцы, выращиваемые в теплицах, поглощают 1 кг углекислого газа при образовании 7 кг плодов. Сколько кг углекислого гала потребуется, чтобы получить 300 кг огурцов? Как можно увеличить содержание углекислого газа в воздухе теплиц? (ответ: 42,85 кг; внесение в почву навоза, торфа обогащает надземный слой воздуха углекислым газом, который выделяется из почвы при разложении микроорганизмами органических веществ)

7. К.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? (ответ: внесение в почву органических удобрений, соблюдение правил при посадке растений, хорошая освещенность, соблюдение правил полива растений и т.п.)

Итог урока.

**8.** Теперь как квалифицированные специалисты по вопросам фотосинтеза ответьте на вопрос: почему в учебных кабинетах должно уделяться большое внимание вопросам озеленения?

Когда-то, где-то на Землю упал луч Солнца, но он упал не на бесплодную почву, он упал на зеленую былинку пшеничного ростка, или, лучше сказать, на хлорофилловое зерно. Ударяясь о него, он потух, перестал быть светом, но не исчез. В той или другой форме он вошел в состав хлеба, который послужил нам пищей. Он преобразился в наши мускулы, в наши нервные клетки. Этот луч Солнца согревает нас. Он приводит нас в движение. Быть может, в эту минуту он играет в нашем мозгу. К. Тимирязев.