

Фотосинтез (метод счета пузырьков) с Cobra SMARTsense



Биология

Физиология растений / Ботаника

Фотосинтез



Уровень сложности

средний



Кол-во учеников

2



Время подготовки

20 Минут



Время выполнения

30 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/61942f9ee6fdd900036814a3>

PHYWE



Общая информация

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

В этом эксперименте зависимость фотосинтеза от яркости измеряется путем подсчета пузырьков кислорода, выделяемых водными растениями.

Кроме того, исследуется влияние содержания углекислого газа в воде на скорость фотосинтеза.

Дополнительная информация (1/4)

PHYWE

Предварительные

знания



Школьники и студенты должны быть знакомы с основными биологическими и химическими принципами фотосинтеза.

Принцип



В этом эксперименте зависимость интенсивности фотосинтеза от яркости измеряется путем подсчета пузырьков кислорода, выделяемых водными растениями.

Дополнительная информация (2/4)

PHYWE

Цель



Ученики и студенты должны понять, что скорость фотосинтеза водорослей увеличивается с увеличением количества света.

Задачи



Студенты и ученики должны использовать метод подсчета пузырьков для определения активности водных растений при фотосинтезе. Они также должны исследовать влияние содержания углекислого газа в воде на скорость фотосинтеза.

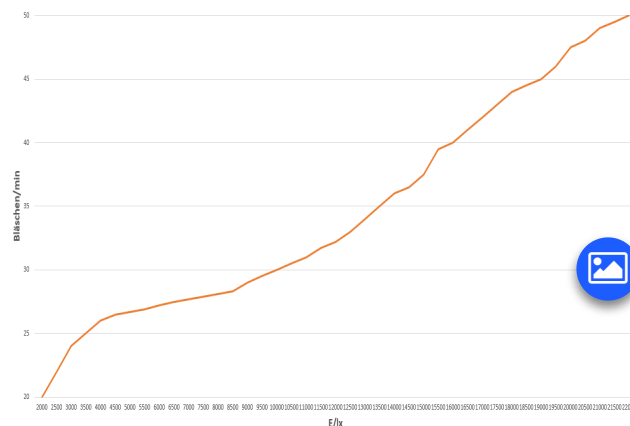
Дополнительная информация (3/4)

PHYWE

Более подробная информация о результатах

После завершения измерений полученные значения могут быть перенесены в электронную таблицу с помощью любой программы, например, measureLAB или Microsoft Excel, отображены в виде графика и подробно оценены.

- Скорость фотосинтеза, измеряемая по выделяемому кислороду, увеличивается почти линейно с ростом яркости, поскольку при более низкой яркости свет является ограничивающим фактором фотосинтеза (рис. справа).



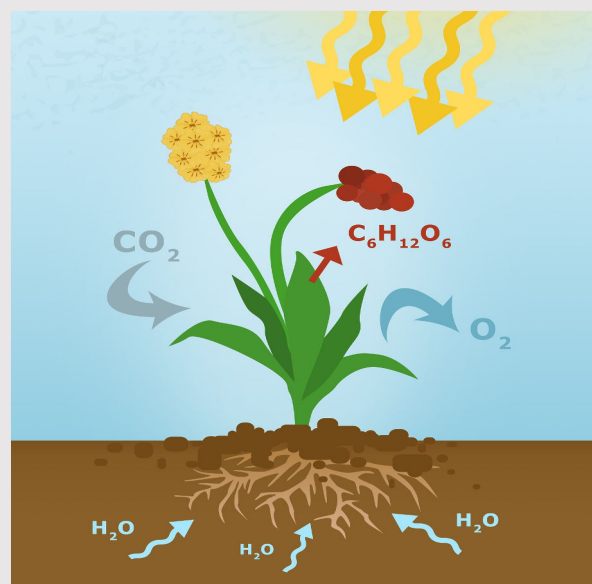
Графическое представление значений после переноса в Microsoft Excel

Дополнительная информация (4/4)

PHYWE

Примечания

- При более высоких уровнях яркости (например, пленочный свет) ограничивающую роль играют другие факторы, такие как доступный углекислый газ. После этого скорость фотосинтеза больше не увеличивается линейно с увеличением яркости, а стремится к насыщению.
- Уменьшение содержания углекислого газа в воде (дистиллированная вода или водопроводная вода вместо минеральной воды, содержащей CO_2), демонстрирует влияние на скорость фотосинтеза.



Инструкции по технике безопасности

PHYWE



- Для этого эксперимента применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

Теория

PHYWE

Наша жизнь, которую мы знаем, была бы невозможна без растений, осуществляющих фотосинтез. Воздух, который в настоящее время состоит примерно из 78 % азота, 21 % кислорода, 1 % инертных газов и 0,04 % углекислого газа, будет иметь совершенно другой состав.

В процессе фотосинтеза вода, углекислый газ и солнечная энергия преобразуются растениями в кислород и сахар. При этом растения накапливают биомассу и выделяют кислород в окружающую среду.

Поскольку и растения на суше, и растения под водой осуществляют фотосинтез, водные растения подходят в качестве объектов исследования, поскольку выделение кислорода здесь видно по пузырькам воздуха, которые можно легко подсчитать.

Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - Освещение, 1 ... 128 kLx (Bluetooth + USB)	12906-01	1
2	Основа штатива, PHYWE	02001-00	2
3	Штативный стержень, нерж. ст., l=250 мм, d = 10 mm	02031-00	1
4	Двойная муфта	02043-00	1
5	Лаб. подъемная платформа, 160 x 130 мм	02074-00	1
6	Лампа накаливания с рефлектором, 220 В/ 120 Вт	06759-93	1
7	Мензурка, низкая, 1000 мл	46057-00	1
8	Мензурка, высокая, 250 мл	46027-00	1
9	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

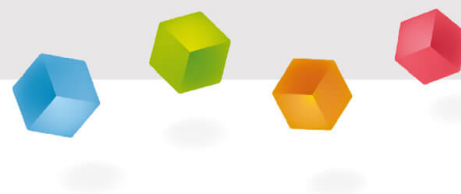
Дополнительные материалы

PHYWE

Позиция	Искусство.	Нет.	Назначение
1			Мобильное устройство (смартфон / планшет)
2	14581-61		measureAPP
3			Минеральная вода (сильно газированная)
4			Водопроводная вода
5			Водяное растение (Elodea canadensis)

Позиция	Искусство.	Нет.	Назначение
1			Мобильное устройство (смартфон / планшет)
2	14581-61		measureAPP
3			Минеральная вода (сильно газированная)
4			Водопроводная вода
5			Водяное растение (Elodea canadensis)

PHYWE



Подготовка и выполнение работы

Подготовка (1/3)

PHYWE

Для измерения с помощью **Датчики Cobra SMARTsense** сайт **PHYWE measureAPP** требуется. Приложение можно бесплатно загрузить из соответствующего магазина приложений (QR-коды см. ниже). Перед запуском приложения убедитесь, что на вашем устройстве (смартфон, планшет, настольный ПК) **Bluetooth** активирован .



iOS



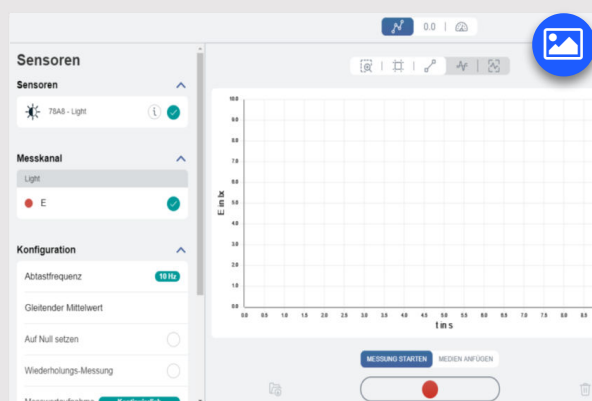
Android



Windows

Подготовка (2/3)

PHYWE



Интерфейс measureApp
в версии Windows 10

- Включите датчик освещенности SMARTsense, нажав и удерживая кнопку питания.
- Подключите датчик к устройству в приложении measureAPP в пункте "Измерение", как показано на рисунке слева.
- Датчик освещенности SMARTSense теперь отображается в приложении.

Подготовка (3/3)

PHYWE

- Установите устройства, как показано на рисунке с экспериментальной установкой.
- Закрепите лампу в одном из двух оснований штатива.
- С помощью другого основания штатива прикрепите датчик освещенности SMARTsense Light горизонтально к стержню штатива на держателе в направлении лампы (это видно справа на изображении эксперимента). Расстояние между лампой и измерительным прибором должно составлять вначале около 1,5 м.
- Наполните мензурку объемом 250 мл водой и поставьте ее на подъемную платформу между лампой и датчик освещенности SMARTsense Light.
- Поместите мензурку объемом 1000 мл, наполненный водой, в качестве теплового фильтра между лампой и мензуркой объемом 250 мл. В любом случае избегайте попадания света от лампы на воду в мензурке объемом 250 мл, чтобы предотвратить нагревание воды.

Выполнение работы (1/2)

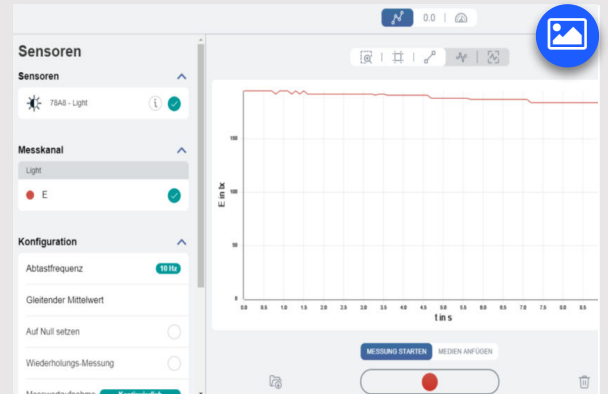
PHYWE

- Отрежьте стебель водорослей и поместите его в мензурку объемом 250 мл срезанной стороной вверх. Чтобы предотвратить смещение растения вверх, его следует утяжелить. Здесь требуется немного творчества: В примере эксперимента в качестве груза использовалась канцелярская скрепка с маленькой гайкой.
- Сначала из стебля выходят пузырьки углекислого газа, а вода вначале тоже сильно пузырится (убедитесь, что мензурка не загрязнена!). Поэтому фактическое измерение следует начинать только через несколько минут.
- Подсчитайте количество пузырьков кислорода, которые выходят из конца стебля за одну минуту, и запишите полученные значения. В то же время запишите показание интенсивности света.

Выполнение работы (2/2)

PHYWE

- Переместите лампу примерно на 10-15 см ближе к исследуемому объекту и подождите около 1 минуты, пока растение не адаптируется к новым условиям. Повторяйте измерение, как описано выше, пока лампа не окажется прямо перед мензуркой объемом 1000 мл. Обратите внимание: измерения должны проводиться очень быстро, так как газированная вода постоянно выделяет CO₂. Если количество пузырьков уменьшается, несмотря на повышение яркости, газированную воду следует заменить.
- После завершения измерений полученные значения можно также отобразить графически и оценить в электронной таблице с помощью любой программы.



Измерение интенсивности света при приближении лампы.

Протокол

Задание 1

Заполните пробелы в тексте

Для осуществления фотосинтеза растениям необходимы

. Изменяя интенсивность света, можно влиять на скорость фотосинтеза. По мере того, как интенсивность света

, увеличивается и потребность растения в

. Поднимающиеся пузырьки воды представляют собой .

увеличивается

свет и углекислый газ

кислород

углекислом газе

✓ Проверьте

Задание 2

PHYWE

Какое утверждение о фотосинтезе является верным?

В процессе фотосинтеза растение преобразует солнечный свет (т.е. энергию), углекислый газ и воду в кислород и сахар. Кислород выделяется растением в процессе.

В процессе фотосинтеза растение сохраняет в генах увиденный образ оптимальной среды. Эта информация впоследствии приводит к появлению новых подвидов.

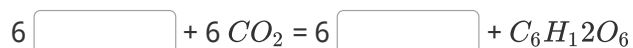
Нет правильного ответа

В процессе фотосинтеза растение преобразует солнечный свет (т.е. энергию), кислород и воду в углекислый газ и сахар. При этом растение выделяет углекислый газ.

Задание 3

PHYWE

Заполните уравнение для фотосинтеза.

☒ Проверьте

Фотосинтез осуществляется растениями на суше и в воде. Зеленый пигмент, то есть хлорофилл, важен для фотосинтеза.

☐ правильно☐ неправильно☒ Проверьте

Слайд

Оценка / Всего

Слайд 18: Фотосинтез

0/4

Слайд 19: Процесс фотосинтеза

0/1

Слайд 20: Множественные задачи

0/3

Всего

 ★ 0/8 Решения Повторите