

Фотосинтез водных растений с помощью Cobra SMARTsense



Химия

Органическая химия

Биохимия

Биология

Биохимия

Прикладные науки

Медицина

Биохимия



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/5f76284b5a6e1500039654ae>

PHYWE



Общая информация

Описание

PHYWE



Экспериментальная
установка

Фотосинтез осуществляют все зеленые растения. На суше это кажется правдоподобным, ведь организмы поглощают газ и выделяют газ. В воде это также имеет смысл, только в том случае, если Вы помните, что вода является хорошим растворителем. В воде хорошо растворяются не только соли, но и другие жидкости, например этанол. Многие газы также могут растворяться в воде. Двуокись углерода (CO_2) растворяется в воде в виде угольной кислоты, а кислород (O_2) также растворяется.

Для этого эксперимента важно знать, что в воде содержатся газы и, что водные растения поглощают углекислый газ, а выделяют кислород. В этом эксперименте внимательно изучается фотосинтез водных растений.

Дополнительная информация (1/2)

PHYWE

предварительные знания



Растения поглощают углекислый газ, растворенный в воде, и выделяют кислород, осуществляя таким образом фотосинтез.

Принцип



Этот эксперимент основан на процессе фотосинтеза водорослей и связи между фотосинтезом и давлениями газа CO_2 и O_2 .

Дополнительная информация (2/2)

PHYWE

Цель



Этот эксперимент подходит как в качестве демонстрационного эксперимента, так и как практикум для изучения биологии. Датчик CO_2 позволяет проводить количественные измерения, при которых исследуется фотосинтетическая активность водных растений. В этом эксперименте исследуется качественное изменение концентрации CO_2 частиц на миллион (ppm) в зависимости от интенсивности света (световое излучение - нормальные условия - темнота).

Задачи



Измерение увеличения и уменьшения содержания CO_2 в воздухе в биокамере, содержащей водное растение.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



Убедитесь, что датчик CO_2 не соприкасается с водой. Измеряется концентрация CO_2 в воздухе.

К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

Теория

PHYWE

Как упоминалось в начале, газы также растворяются в воде. Газ CO_2 , который присутствует в виде углекислого газа, поглощается растениями и преобразуется в кислород при помощи солнечного света. В этом контексте также интересно знать, что большая часть CO_2 в атмосфере не преобразуется в кислород тропическими лесами или бореальными хвойными лесами, а за данное превращение отвечают цианобактерии, микроскопические водоросли.

Для этого эксперимента также важно знать, что все находится в химическом равновесии и, что это равновесие не жесткое, а динамическое. Это означает: реакция не останавливается, скорее химическое равновесие достигается, когда обратная реакция протекает так же быстро, как и прямая. Это утверждение также относится и к растворам. В воздухе - O_2 и CO_2 присутствуют в виде газов, а в воде они находятся в растворенной форме. Если содержание CO_2 в воздухе повышается, то он всегда растворяется в воде. Это легко определить по значению pH воды. Если содержание O_2 в воде повышается, то он, в свою очередь, уходит в воздух, потому что давление кислорода в воздухе находится в равновесии с содержанием O_2 в воде. Это дает возможность измерить фотосинтез водных растений.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - углекислый газ, 0 ... 100000 ppm (Bluetooth + USB)	12932-01	1
2	Экспериментальная камера для фотосинтеза, 29 см (11,4 дюйма), подходит для датчиков Cobra SMARTsense	64837-00	1
3	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

PHYWE



Подготовка и выполнение работы

Подготовка (1/2)

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 (2/2)

PHYWE



Водоросль Элодея (Водяная чума)

Сначала настраивается биокамера путем закрытия резиновыми пробками трех отверстий в верхней части крышки. Затем в камеру помещается водоросль Элодея (Водяная чума) и добавляется вода до тех пор, пока биокамера не будет полностью заполнена. Далее датчик подключается к смартфону и выбирается "Датчик SMARTsense- CO₂" в разделе "Датчики" в measureAPP. Рекомендуемое измерение - "Непрерывное". Кроме того, датчик можно "Установить на ноль", что обеспечивает возможность сравнения.

Обратите внимание: ни при каких обстоятельствах зонд датчика CO₂ не должен контактировать с водой!

Выполнение работы (1/3)

PHYWE



Экспериментальная установка

Первая часть эксперимента проводится при нормальном освещении.

Измерение можно начать, когда датчик вставлен в биокамеру через резиновую пробку с отверстием. После обеспечения герметичности камеры можно приступить к измерениям.

Эксперимент должен занять несколько минут, пока концентрация CO₂ больше не будет изменяться.

Вторая часть эксперимента проводится в более легких условиях. Для этого можно использовать настольную лампу или прямые солнечные лучи. Перед измерением необходимо снять крышку, чтобы концентрация CO₂ в воздухе снова изменилась.

Повторите процедуру измерения, описанную выше.

Выполнение работы (2/3)



Экспериментальная установка

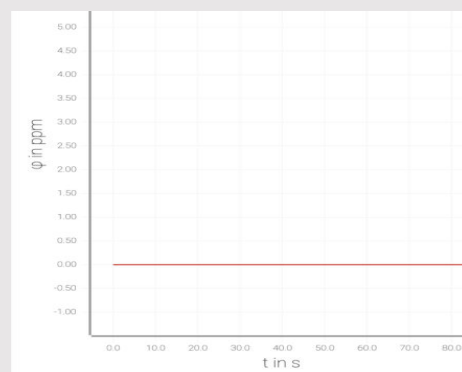
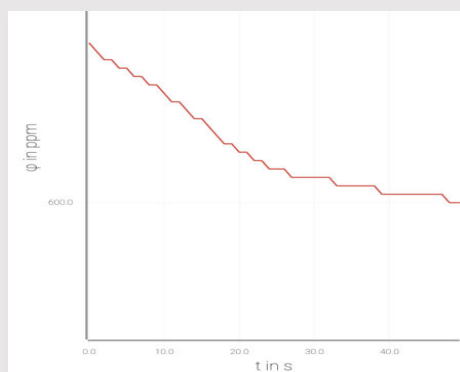
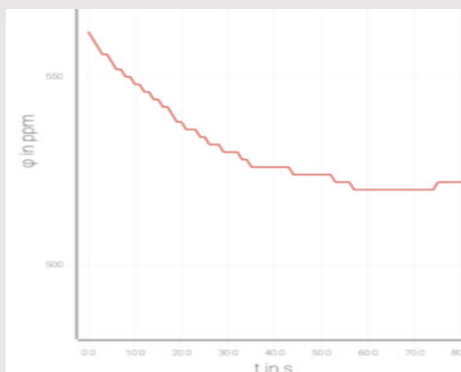
Третья и последняя часть эксперимента проводится в темноте. Для этого биокамеру можно накрыть одеялом или картонной коробкой.

Измерение проводится так же, как и в первых двух частях.

Примечание. Для получения лучших результатов в воду можно добавить карбонат в виде пищевой соды.

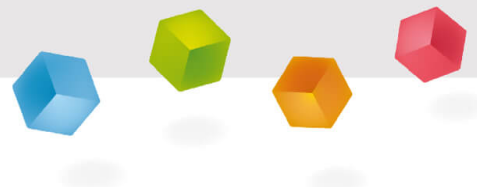
Выполнение работы (3/3)

Результат должен выглядеть примерно так, как показано ниже. При прямом освещении концентрация CO_2 снижается медленнее. В темноте остается на том же уровне. На левом рисунке показаны результаты при нормальном освещении; на средней - при освещении; на правой - в темноте. (Шкалы для оси времени не совпадают).



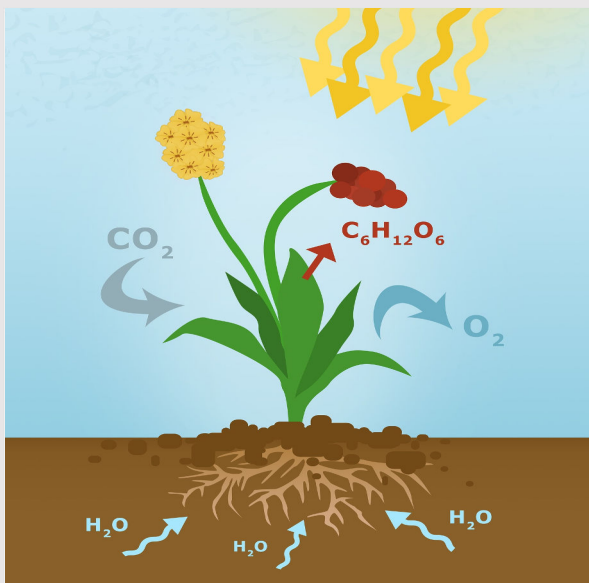
PHYWE

Оценка



Оценка (1/3)

PHYWE



Что отвечает за преобразование большей части углекислого газа в кислород?

Бореальные хвойные леса

Соевые плантации

Тропические леса

Цианобактерии

Оценка (2/3)

PHYWE

Что нужно для фотосинтеза?

- ☐ Кислород (O_2)
- ☐ Углекислый газ (CO_2)
- ☐ Вода (H_2O)
- ☐ Глюкоза ($C_6H_{12}O_6$)

☒ Проверить

Оценка (3/3)

PHYWE

Почему можно определить содержание O_2 в воде в воздухе над водой?

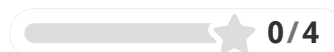
Это невозможно. Вода и воздух настолько разные, как огонь и вода.

Потому что содержание O_2 в воде находится в равновесии с воздухом. Если в одном из них больше, то равновесие восстанавливается.

Потому что кислород не растворяется в воде, а сразу поднимается в воздух в виде заметных пузырьков, которых в воде нет вообще.

Слайд	Оценка/ Всего
Слайд 15: содержание CO ₂ в атмосфере	0/1
Слайд 16: Фотосинтез	0/2
Слайд 17: Равновесие: газовая и жидкая фаза	0/1

Всего очков



Показать решения



Повторить