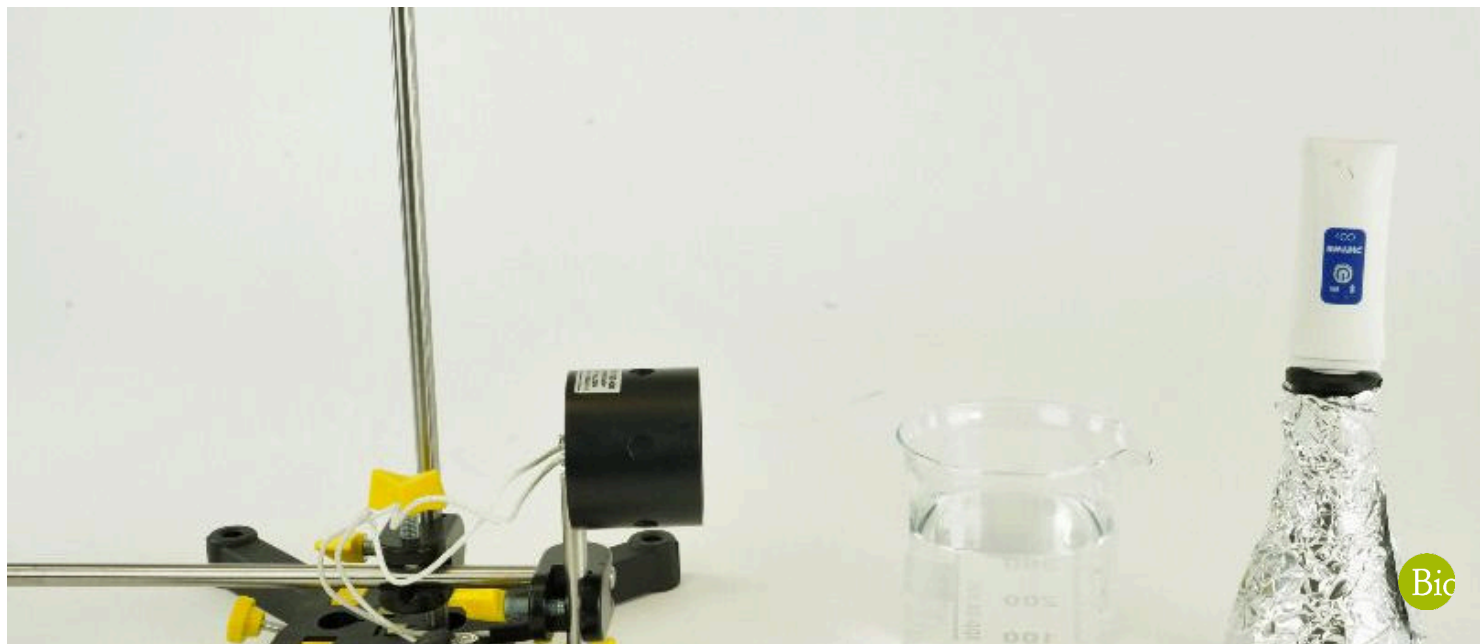


Клеточное дыхание с Cobra SMARTsense



Биология

Физиология растений / Ботаника

Прорастание, рост, развитие



Уровень сложности

средний



Размер группы

2



Время подготовки

20 Минут



Время выполнения

30 Минут

PHYWE
excellence in science

Общая информация

Описание

PHYWE
excellence in science

Экспериментальная установка

Этот эксперимент показывает, что углекислый газ выделяется растениями в темноте. Концентрация углекислого газа измеряется в закрытом герметичном контейнере.

Дополнительная информация (1/3)

PHYWE
excellence in science

Предварительные знания



Школьники и студенты должны знать основные биологические и химические принципы клеточного дыхания.

Принцип



Во время клеточного дыхания глюкоза и кислород расщепляются до углекислого газа и воды.

Дополнительная информация (2/3)

PHYWE
excellence in science

Цель



Студенты должны понимать, что при клеточном дыхании, в отличие от фотосинтеза, образуется углекислый газ.

Задачи



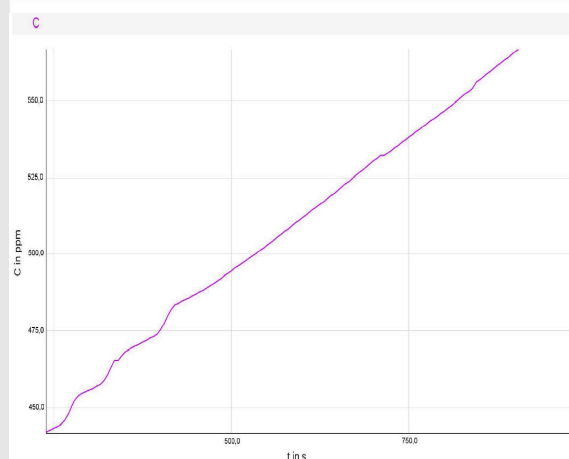
Учащиеся и студенты должны определить выделение углекислого газа в процессе клеточного дыхания.

Дополнительная информация (3/3)

PHYWE
excellence in science

Наблюдения и результаты

- В данном примере измерений концентрация CO_2 увеличилась от 450 до 580 ppm (промилле).
- Это увеличение объясняется клеточным дыханием. Глюкоза и кислород распадаются на углекислый газ и воду. Таким образом, концентрация CO_2 увеличивается.
- Важно обратить внимание на то, что растение также осуществляет клеточное дыхание на свету. Выделение кислорода в процессе фотосинтеза просто перевешивает потребность в кислороде для клеточного дыхания.



Концентрация углекислого газа увеличивается с 450 ppm до 580 ppm

Инструкции по технике безопасности

PHYWE
excellence in science

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

Теория

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

Но что происходит в растениях ночью?

Процесс, происходящий в растениях в темноте, называется клеточным дыханием. Кислород и глюкоза потребляются, а углекислый газ и вода выделяются. По сути, этот процесс является обратным фотосинтезу, но при этом выделяется меньше углекислого газа и воды, чем было поглощено во время световой фазы.

Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - углекислый газ, 0 ... 100000 ppm (Bluetooth + USB)	12932-01	1
2	Колба Эрленмейера, Боро, 250 мл, SB 29	MAU-EK17082306	1
3	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Дополнительные материалы

PHYWE
excellence in science

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

PHYWE
excellence in science

Подготовка и выполнение работы

Подготовка (1/3)

PHYWE
excellence in science

Для измерения содержания CO₂ необходимы датчик Cobra SMARTsense CO₂ и приложение measureAPP. Проверьте, активировано ли приложение "Bluetooth" на Вашем устройстве (планшет, смартфон) (приложение можно бесплатно загрузить из App Store - QR-коды ниже). Теперь откройте measureAPP на Вашем устройстве.



measureAPP для

Операционных систем Android



measureAPP для

Операционных систем iOS

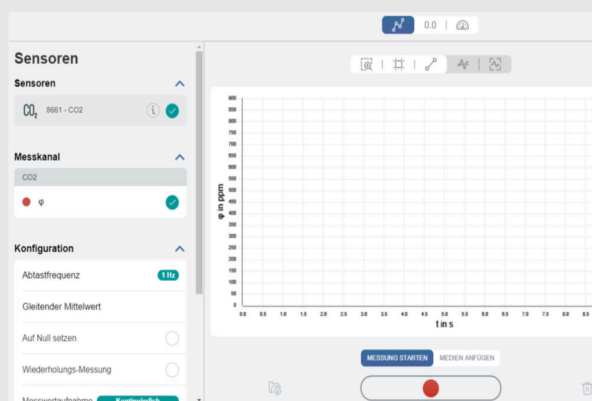


measureAPP для

планшетов и ПК с Windows 10

Подготовка (2/3)

PHYWE
excellence in science



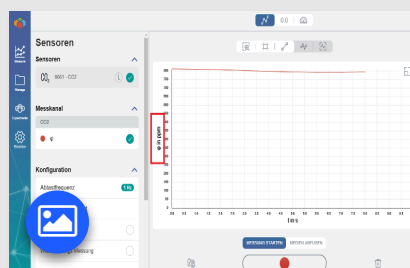
Пользовательский интерфейс measureAPP
в версии Windows 10

- Включите датчик SMARTsense CO₂. Нажмите и удерживайте кнопку питания, чтобы включить датчик.
- Подключите датчик к устройству в приложении measureAPP в пункте "Измерение", как показано на рисунке слева.
- Датчик SMARTSense CO₂ теперь отображается в приложении.
- Выполните калибровку до уровня концентрации CO₂ в свежем воздухе (400 ppm), нажав кнопку питания в течение 7 секунд.

Подготовка (3/3)

PHYWE
excellence in science

- Настройте эксперимент, как показано на рисунке сверху справа.
- Поместите водное растение в колбу Эрленмейера и заполните ее водой до отметки 250 мл.
- Закройте колбу Эрленмейера с помощью Cobra SMARTsense CO2, включая резиновую пробку.
- Оберните колбу Эрленмейера светонепроницаемой алюминиевой фольгой.
- Прикрепите лампу к другому стержню штатива с помощью двойной муфты.
- Поместите мензурку, наполненную водой, в качестве теплового фильтра между лампой и колбой Эрленмейера.
- Измерьте концентрацию (рисунок внизу справа, обведено красным).

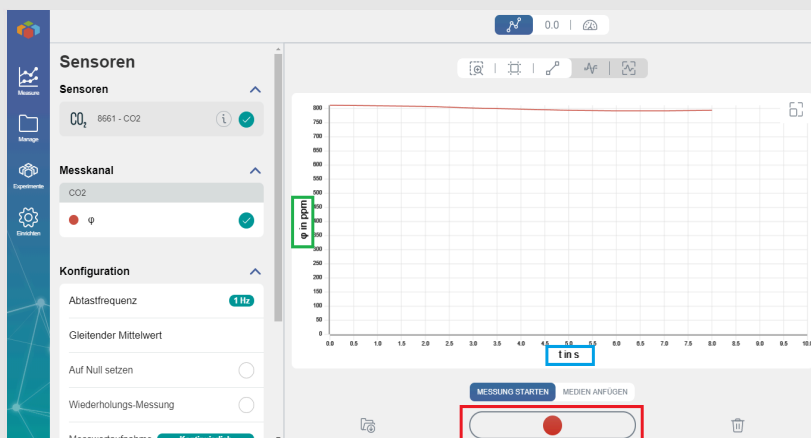


Выполнение работы

PHYWE
excellence in science

Клеточное дыхание

- Начните регистрацию измеренных значений.
- Через 2 минуты включите лампу и направьте ее на колбу Эрленмейера.
- Остановите измерение через 15 минут.
- Сохраните измерение



Обведено красным цветом: запуск / остановка измерения;
Обведено синим цветом: время в секундах, обведено зеленым цветом: CO₂ в ppm (промилле)



Протокол

Задание 1

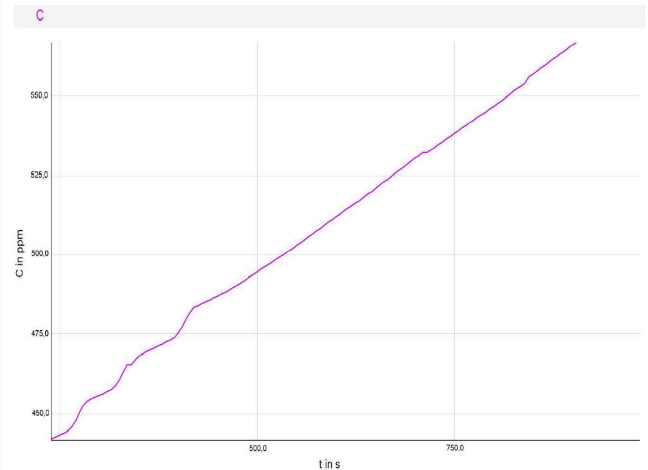
Заполните пробелы в тексте

Клеточное дыхание, которое растение осуществляет в , приводит к выделению и воды. Во время клеточного дыхания растение использует часть , полученной в течение дня и запасенной в виде , для осуществления , необходимых для выживания.

Задание 2

PHYWE
excellence in science

Справа Вы можете увидеть экспериментальную кривую, которая в точности противоположна результатам, полученным для клеточного дыхания.

 правильно неправильно Проверьте

Задание 3

PHYWE
excellence in science

Выберите правильные утверждения.

 При клеточном дыхании образуется глюкоза, а также углекислый газ. При клеточном дыхании образуется глюкоза, а также кислород. При полном затемнении фотосинтез не происходит. вместо этого растения потребляют кислород и глюкозу и производят углекислый газ и воду. Этот процесс называется клеточным дыханием. Ни одно из утверждений не является правильным. Проверьте

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 16: Клеточное дыхание	0/5
Слайд 17: Кривая испытания	0/1
Слайд 18: Фотосинтез	0/1

Всего  0/7

 Решения

 Повторите