

Фотосинтез и клеточное дыхание растений



Биология

Физиология растений / Ботаника

Фотосинтез



Уровень сложности

средний



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

30 Минут

PHYWE
excellence in science

Общая информация

Описание

PHYWE
excellence in science

Экспериментальная установка биокамерой и датчиком

Известно, что растения превращают двуокись углерода (CO_2) и воду (H_2O) в кислород (O_2) и глюкозу ($\text{C}_{12}\text{O}_6\text{H}_{12}$). Это называется фотосинтезом, что означает что этот вид обмена веществ работает только при помощи света.

Для того, чтобы растения не "задохнулись" в темноте, важно, чтобы они для получения энергии продолжали преобразовывать вещества в другие. Вот почему обратная реакция происходит без света: растения управляют клеточным дыханием, как животные.

Этот эксперимент служит для изучения фотосинтеза и клеточного дыхания в растениях.

Дополнительная информация (1/2)

PHYWE
excellence in science

предваритель
знания



Принцип



У растений есть два типа газообмена: они осуществляют фотосинтез при воздействии света и клеточное дыхание в темноте.

Этот эксперимент показывает, что растения производят кислород на свету, но потребляют его в темноте.

Дополнительная информация (2/2)

PHYWE
excellence in science

Цель



Задачи



Цель этого эксперимента - изучить метаболизм растений в зависимости от концентрации кислорода в герметично закрытом сосуде.

Ученики и студенты должны провести следующие части эксперимента:

- Определение O₂-производство во время фотосинтеза
- Определение O₂-потребление во время клеточного дыхания

В качестве альтернативы, эксперимент очень хорошо подходит в качестве демонстрационного.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE
excellence in science

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

Теория

PHYWE
excellence in science

Растения, как и все живые существа, состоят из клеток. Эти клетки нуждаются в постоянном притоке энергии, чтобы поддерживать свой метаболизм и не умереть.

В течение дня энергия солнца используется для преобразования CO_2 и воды в O_2 и глюкозу. Соответствующие реакции происходят в хлоропластах, где солнечный свет улавливается хлорофиллом, зеленым пигментом растений и другими цветовыми пигментами, такими как каротиноиды, а его энергия используется для производства $6 \times \text{CO}_2$ и $6 \times \text{H}_2\text{O}$ до $6 \times \text{O}_2$ и $1 \times \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (Декстроза или виноградный сахар). Таким образом, энергия фактически используется для производства глюкозы, которая затем используется для производства энергии.

Кроме того, растения дышат клетками, также как это происходит у животных. В определенной степени, клеточное дыхание происходит всегда, за исключением того, что в течение дня больше вырабатывается кислорода O_2 чем углекислого газа CO_2 . В этом процессе, виноградный сахар (глюкоза) "сжигается" с кислородом для образования углекислого газа и воды. Все это происходит в митохондриях растений.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - Кислород, 0 ... 20 mg/l (Bluetooth + USB)	12933-01	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
excellence in science

Подготовка и выполнение работы

Подготовка (1/2)

PHYWE
excellence in science

Экспериментальная установка с
биокамерой и датчиком

Сначала собирают биокамеру, вставляя резиновые заглушки в соответствующие отверстия. В одной из этих резиновых пробок есть небольшое отверстие, в которое можно вставить зонд датчика. После этого растение помещается в камеру.

Когда все подготовительные работы будут сделаны, следует запустить приложение **measureAPP** и подключить датчик к мобильному устройству или ноутбуку с Windows 10. Затем камера закрывается и можно начинать измерение.

Примечание. Для получения хороших результатов обе части эксперимента должны длиться не менее 30 минут и быть примерно одинаковой продолжительности.

Подготовка (2/2)

PHYWE
excellence in science

В этом эксперименте для измерения концентрации кислорода необходимы Cobra SMARTsense и приложение measureAPP. Убедитесь, что на Вашем устройстве (планшете, смартфоне, ПК с Windows 10) включена функция "Bluetooth" (приложение можно бесплатно загрузить из App Store - QR-коды ниже).

Теперь откройте приложение measureAPP на Вашем устройстве.



measureAPP для операционных систем Android



measureAPP для операционных систем iOS



measureAPP для планшетов / ПК с Windows 10

Выполнение работы (1/2)

PHYWE
excellence in science

Затемненная биокамера

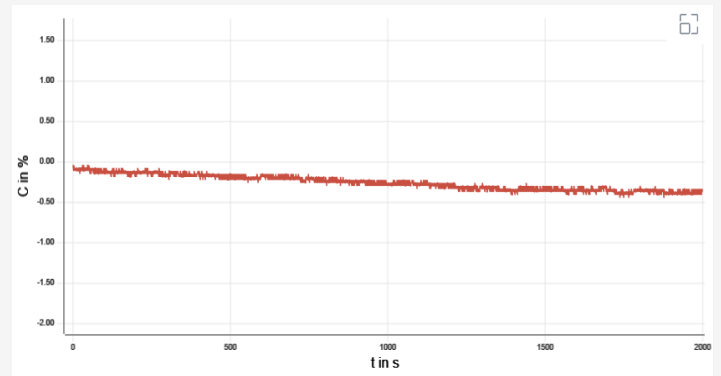
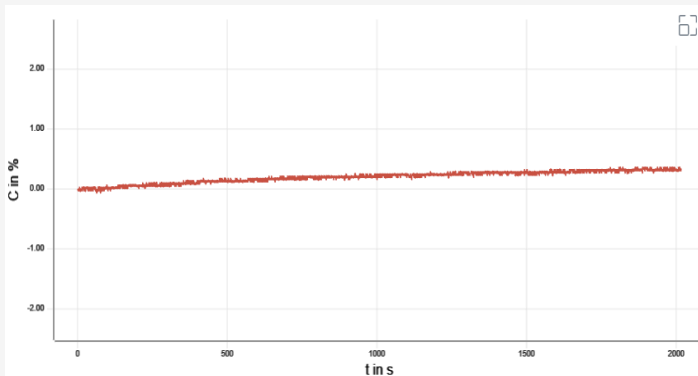
Важно, чтобы биокамера была герметично закрыта. Если резиновые пробки и крышки держатся недостаточно плотно, Вы можете закрепить их с помощью скотча или чего-то подобного.

Измерение должно быть установлено на непрерывное, также рекомендуется откалибровать датчик на ноль.

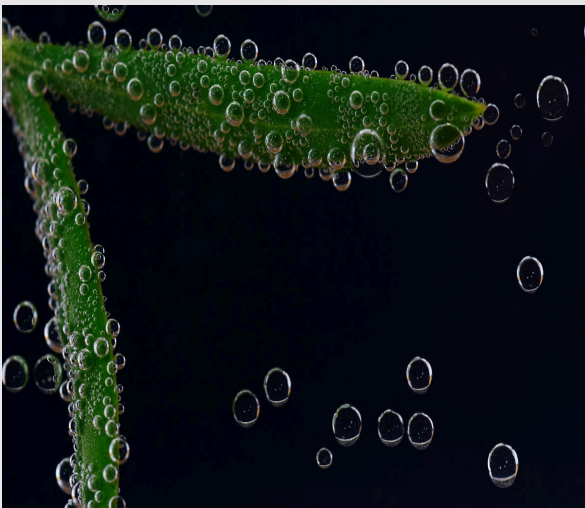
Для второй части измерения камера должна быть затемнена, как на картинке слева. Это используется для измерения потребления кислорода, g_{O_2} это происходит в ночное время.

Выполнение (2/2)

Когда Вы закончите измерения, результат должен выглядеть примерно так: Слева - измерение при свете, справа - измерение в темноте. Чтобы теоретически рассчитать общее производство кислорода, нужно добавить кислород, который потребляется в темноте, потому что он также расходуется при свете.



Оценка (1/3)



Оливковый лист под водой

Почему растения также дышат клетками?

Потому что в противном случае не хватило бы энергии в ночное время, когда не может быть осуществлен фотосинтез.

Чтобы не производить слишком много O₂, который токсичен для растений.

Поскольку растения произошли от животных, то при необходимости они могут переключаться на фотосинтез или клеточное дыхание.

Чтобы не разрушиться под нагрузкой из-за слишком большого количества хранимой глюкозы.

Задание 2 (2/3)

PHYWE
excellence in science

Растения всегда дышат клетками

 правильно не правильно Проверить

Растения всегда осуществляют фотосинтез

 правильно не правильно Проверить

Задание 3 (3/3)

PHYWE
excellence in science

В какой части клетки происходит фотосинтез?

В хлорофилле

В хлоропласте

В ядре клетки

в митохондриях

В какой части клетки происходит клеточное дыхание?

В ядре клетки

в митохондриях

В плазматической мембране клетки

В вакуоле

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 13: Метаболизм	0/1
Слайд 14: Многочисленные задачи	0/2
Слайд 15: Многочисленные задачи	0/2

Всего очков



Показать решения



Повторить