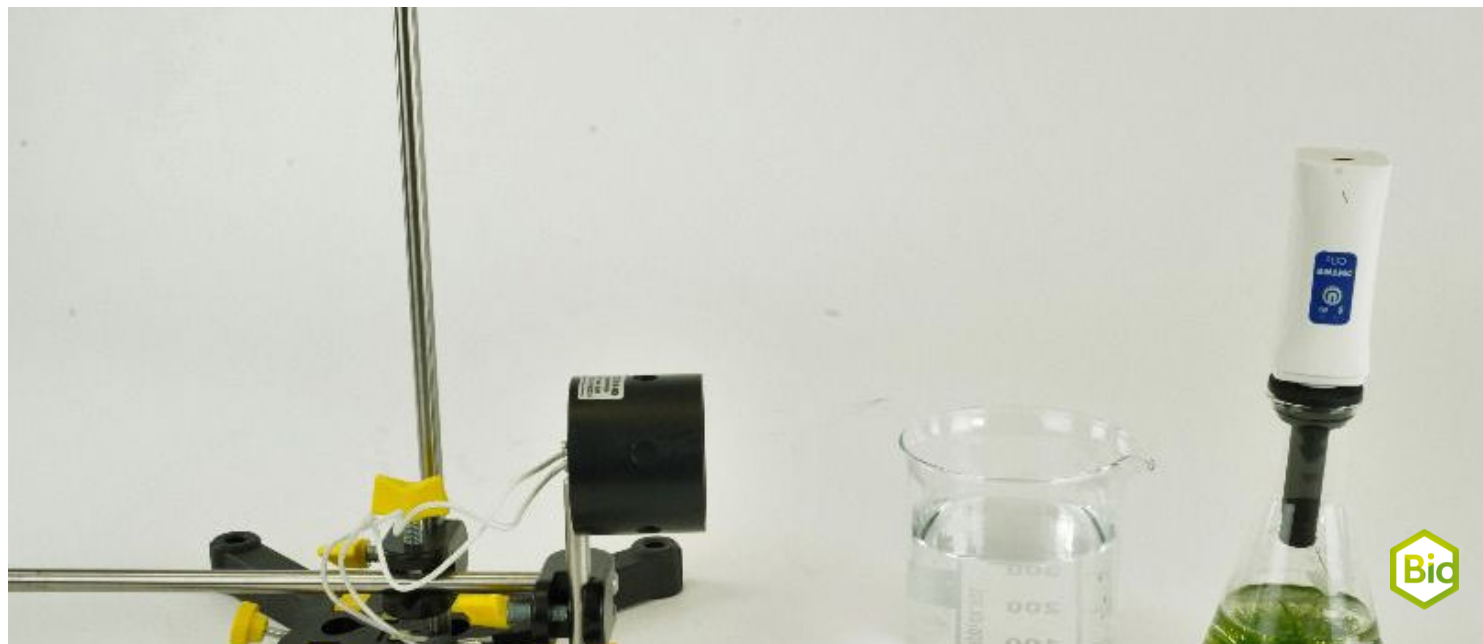


Дихання рослин з Cobra SMARTsense



Biology

Plant Physiology / Botany

Germination, growth, development



Рівень складності

середній



Розмір групи

-



Час підготовки

20 хвилини



Час виконання

30 хвилини

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/64e4fed1cffad600021b67a1>

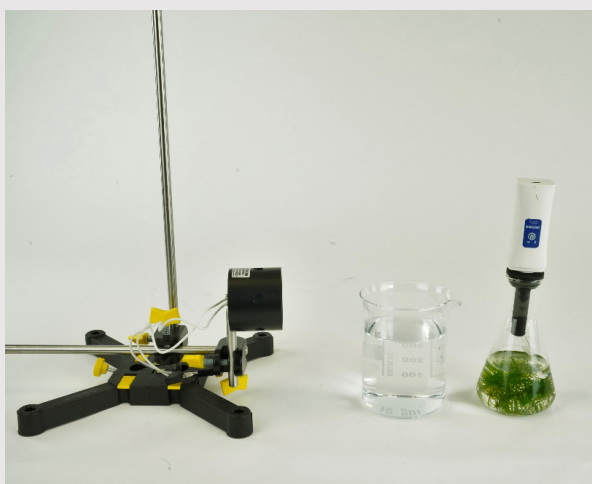
PHYWE



Загальна інформація

Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Цей експеримент показує, що рослини поглинають вуглекислий газ під час освітлення. Концентрація вуглекислого газу та її зміна вимірюються в закритій ємності. Цей експеримент дає змогу проводити кількісні вимірювання в різних умовах навколишнього середовища.

Водна рослина використовується тому, що наземні рослини швидко в'януть за несприятливих умов освітлення і температури, що впливає на результати вимірювання.

Додаткова інформація (1/3)

PHYWE

Попередні знання



Школярі та студенти мають бути знайомі з основними (біологічним і хімічним) принципами фотосинтезу.

Принцип



Для того щоб рослини могли здійснювати фотосинтез, їм необхідний, крім усього іншого, насамперед вуглекислий газ.

Додаткова інформація (2/3)

PHYWE

Мета



Учні та студенти мають з'ясувати, що рослини споживають вуглекислий газ під час освітлення.

Завдання



Учні та студенти визначають витрату (споживання) вуглекислого газу в процесі фотосинтезу при освітленні.

Додаткова інформація (3/3)

PHYWE

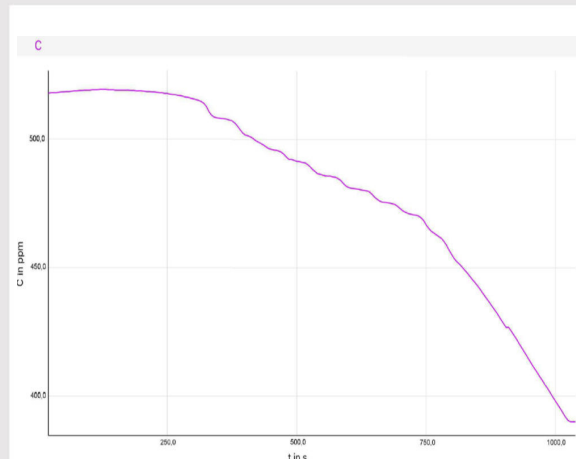
Більш детальна інформація про результати

У цьому прикладі вимірювання концентрація вуглекислого газу зменшується з 570 ppm до 450 ppm.

Фотосинтез запускається під впливом освітлення: Водна рослина споживає вуглекислий газ і воду для виробництва глюкози та кисню. Тому концентрація вуглекислого газу зменшується.

Цей експеримент також дає змогу отримати кількісні результати.

Швидкість фотосинтезу залежить не тільки від зовнішніх чинників, як-от інтенсивність світла, концентрація вуглекислого газу та температура, а й від площі листа та виду рослини.



Концентрація вуглекислого газу знижується з 570 ppm до 450 ppm

Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



- Для цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів під час викладання природничих наук.

Теорія

PHYWE

Наше життя, яке ми знаємо, було б неможливим без рослин, що здійснюють фотосинтез. Повітря, яке нині складається з приблизно 78% азоту, 21% кисню, 1% благородних газів і 0,04% вуглекислого газу, мало б зовсім інший склад.

У процесі фотосинтезу вода, вуглекислий газ і сонячна енергія перетворюються рослиною на кисень і цукор. При цьому рослина накопичує біомасу і виділяє кисень у навколишнє середовище.

За допомогою датчика SMARTsense CO₂ досліджують зміни в балансі вуглекислого газу в повітрі.

Обладнання

PHYWE

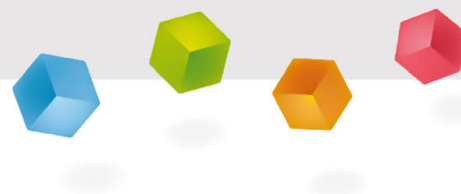
Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Cobra SMARTsense CO2 - Датчик для вимірювання вмісту вуглекислого газу 0 ... 100000 ppm (Bluetooth + USB)	12932-01	1
2	Штативний стрижень, нерж. ст., з різьбою, l = 600 мм, d = 10 мм	02035-00	1
3	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
4	Лаб. підйомна платформа, 150 x 150 мм	02074-02	1
5	Ламповий патрон E27, з відбивачем, перемикачем, запобіжником	06751-01	1
6	Лампа розжарювання з рефлектором, 220 В/ 120 Вт	06759-93	1
7	Мірна колба, 1000 мл, NS24/29	36552-00	1
8	Гумова пробка, d=32/26 мм, з 1 отвором, 7 мм	39258-01	1
9	Полівінілхлоридний шланг, внутр. d=7 мм, l=1 м	03985-00	1
10	measureAPP безкоштовне програмне забезпечення для вимірювання для всіх кінцевих пристроїв	14581-61	1

Додаткові матеріали

PHYWE

Позиція	Призначення
1	Мобільний пристрій (смартфон / планшет)
2	14581-61 measureAPP
3	Водяна рослина (Elodea canadensis)
4	Водопровідна вода

PHYWE



Підготовка та виконання роботи

Підготовка (1/3)

PHYWE

Для вимірювання за допомогою **датчиків Cobra SMARTsense** необхідне додаток **PHYWE measureAPP**. Цей застосунок можна безкоштовно завантажити з відповідного магазину додатків (QR-коди дивіться нижче). Перед запуском додатка, будь ласка переконайтеся, що на Вашому пристрої (смартфоні, планшеті, персональному комп'ютері) **активовано Bluetooth**.



iOS

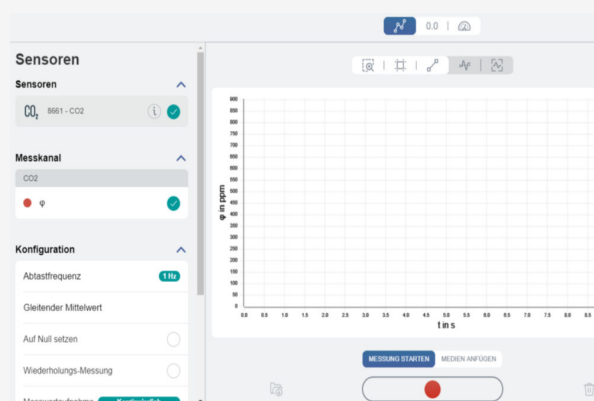


Android



Windows

Підготовка (2/3)

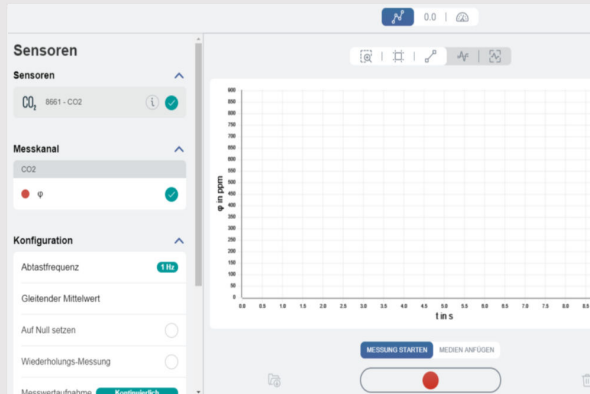


Інтерфейс користувача measureApp
у версії Windows 10

- Увімкніть датчик SMARTsense CO₂. Натисніть і утримуйте кнопку живлення, щоб увімкнути датчик.
- Підключіть датчик до пристрою в застосунку measureAPP під пунктом "Вимірювання", як показано на рисунку зліва.
- Датчик SMARTSense CO₂ тепер відображається в застосунку.
- Калібрування датчика: натисніть кнопку живлення й утримуйте 7 секунд. Це автоматично калібрує датчик до 400 ppm (відповідає концентрації CO₂ на свіжому повітрі).

Підготовка (2/3)

PHYWE



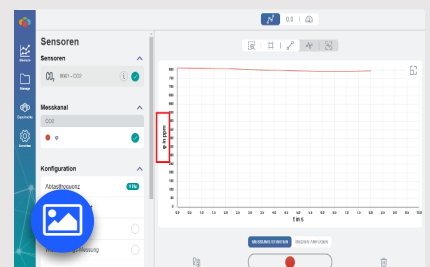
Інтерфейс користувача measureAPP
у версії Windows 10

- Увімкніть датчик SMARTsense CO₂. Натисніть і утримуйте кнопку живлення, щоб увімкнути датчик.
- Підключіть датчик до пристрою в застосунку measureAPP під пунктом "Вимірювання", як показано на рисунку зліва.
- Датчик SMARTSense CO₂ тепер відображається в застосунку.
- Калібрування датчика: натисніть кнопку живлення й утримуйте 7 секунд. Це автоматично калібрує датчик до 400 ppm (відповідає концентрації CO₂ на свіжому повітрі).

Підготовка (3/3)

PHYWE

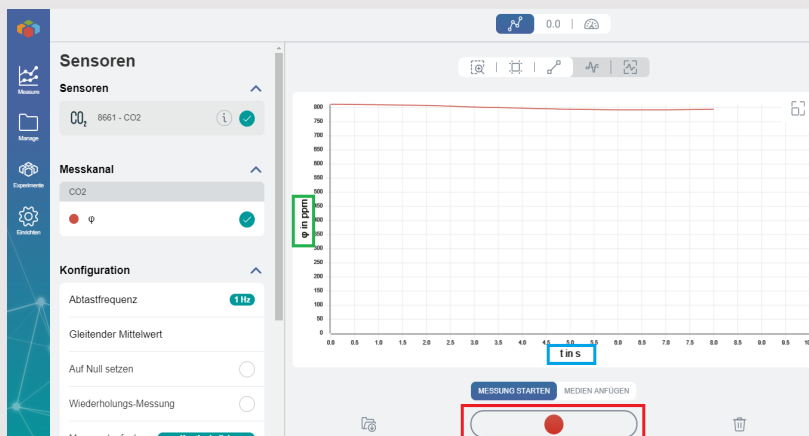
- Зберіть експериментальну установку, як показано на рисунку вгорі праворуч.
- Помістіть водну рослину в колбу Ерленмейера і заповніть її водою до позначки 250 мл.
- Підключіть колбу Ерленмейера до датчика Cobra SMARTsense CO₂ включно з гумовим корком.
- Прикріпіть лампу до іншого штативного стрижня за допомогою подвійної муфти.
- Помістіть мензурку, наповнену водою, як тепловий фільтр між лампою і колбою Ерленмейера.
- Концентрація вимірюється в ppm (проміле) (млн-1).



Виконання роботи

PHYWE

- Почніть реєстрацію вимірюваних значень.
- Через 2 хвилини увімкніть лампу і направте її на колбу Ерленмейєра.
- Зупиніть вимірювання через 15 хвилин.
- Збережіть вимірювання.



Обведено червоним кольором: запуск / зупинка вимірювання; Обведено синім кольором: час у секундах, обведено зеленим кольором: CO₂ у ppm (проміле)

Протокол

Завдання 1

Вставте слова в тексті.

Фотосинтез спричиняє зменшення [], оскільки він необхідний рослині для []. Крім того, рослині необхідна [] у вигляді світла або сонячного світла та []. У процесі фотосинтезу рослина виробляє [], а також кисень.

вода

фотосинтезу

енергія

вуглекислого газу

глюкозу

✓ Перевірте

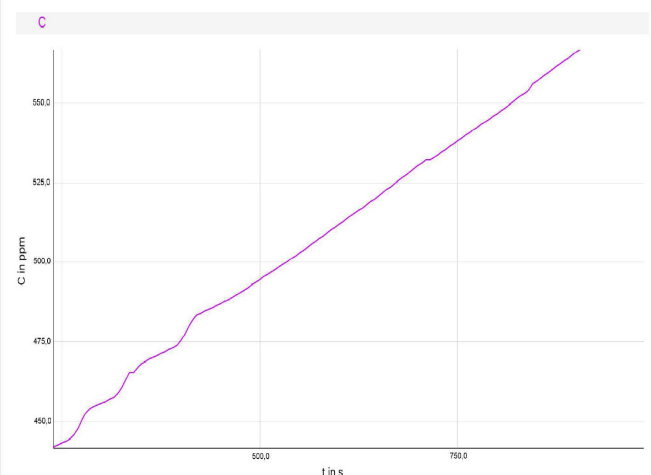
Завдання 2

PHYWE

Праворуч Ви бачите експериментальну криву, яка прямо протилежна отриманим Вами результатам. Чому?

Крива показує клітинне дихання. У темряві рослина споживає кисень і глюкозу та виділяє вуглекислий газ і воду.

Це невірно. Крива показує вимірювання в цьому експерименті, і являє собою зміну концентрації вуглекислого газу в процесі фотосинтезу.



Завдання 3

PHYWE

Виберіть правильні твердження.

- ☐ У процесі фотосинтезу рослини споживають вуглекислий газ і воду для отримання глюкози та кисню.
- ☐ Крім вуглекислого газу і води, рослині необхідна енергія для здійснення фотосинтезу.
- ☐ У процесі фотосинтезу рослини споживають глюкозу і кисень, виробляючи вуглекислий газ і воду.

✓ Перевірте