

Фотосинтез водних рослин за допомогою Cobra SMARTsense



Biology

Biochemistry



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/64e7a335482b380002bfe97f>

PHYWE

Загальна інформація



Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Фотосинтез здійснюють усі зелені рослини. На суші це здається цілком реальним, адже рослини поглинають газ і виділяють його. У воді це має певний сенс, якщо пам'ятати, що вода є добрим розчинником. У воді добре розчиняються не лише солі, але й інші рідини, наприклад, етанол. Однак багато газів також є речовинами, які можуть розчинятися у воді. Двоокис вуглецю (CO_2) розчиняється у воді у вигляді вугільної кислоти, а кисень (O_2) також розчиняється.

Для цього експерименту важливо знати, що гази містяться у воді і що водні рослини поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень. У цьому досліді досліджується фотосинтез водних рослин.

Додаткова інформація (1/2)

PHYWE

попередні

знання



Рослини поглинають вуглекислий газ, розчинений у воді, і виділяють кисень, здійснюючи таким чином фотосинтез.

Принцип



Цей експеримент ґрунтується на процесі фотосинтезу водоростей і зв'язку між фотосинтезом і тисками газів CO₂ і O₂.

Додаткова інформація (2/2)

PHYWE

Мета



Цей експеримент підходить як демонстраційний експеримент, так і як практикум для вивчення біології. Датчик Cobra SMARTsense CO₂ також дозволяє проводити кількісні вимірювання, за допомогою яких досліджується фотосинтетична активність водних рослин. В цьому експерименті показано якісну зміну концентрації CO₂ в частинах на мільйон (ppm) в залежності від інтенсивності світла (світлове випромінювання - нормальні умови - темрява).

Завдання



Вимірювання збільшення та зменшення вмісту CO₂ у повітрі в реакційній посудині з водною рослиною.

Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



Переконайтеся, що датчик Cobra SMARTsense CO₂ не контактує з водою. Вимірюється концентрація CO₂ у повітрі.

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

Теорія

PHYWE

Як згадувалося на початку, гази також розчиняються у воді. Газ CO₂, який присутній у вигляді вуглекислого газу, поглинається рослинами і перетворюється на кисень за допомогою сонячного світла. У цьому контексті цікаво знати, що більша частина CO₂ в атмосфері не перетворюється на кисень тропічними лісами або бореальними хвойними лісами, а за це перетворення відповідають ціанобактерії, мікроскопічні водорості.

Для цього експерименту важливо знати, що все перебуває в хімічній рівновазі і, що ця рівновага не жорстка, а динамічна. Це означає: реакція не зупиняється, скоріше хімічна рівновага досягається, коли зворотна реакція протікає так само швидко, як і пряма. Це твердження також стосується і розчинів. У повітрі - O₂ і CO₂ присутні у вигляді газів, а у воді вони перебувають у розчиненій формі. Якщо вміст CO₂ у повітрі підвищується, то він завжди розчиняється у воді. Це легко визначити за значенням pH води. Якщо вміст O₂ у воді збільшується, він, у свою чергу, переходить у повітря, оскільки газовий тиск кисню в повітрі знаходиться в рівновазі з O₂ у воді. Це дає можливість виміряти фотосинтез водних рослин.

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Cobra SMARTsense CO2 - Датчик для вимірювання вмісту вуглекислого газу 0 ... 100000 ppm (Bluetooth + USB)	12932-01	1
2	Експериментальна камера, 29 см (11,4 дюйма), підходить для датчиків Cobra SMARTsense	64837-00	1
3	measureAPP - безкоштовне програмне забезпечення для вимірювання для всіх кінцевих пристроїв	14581-61	1

PHYWE



Підготовка та виконання роботи

Підготовка (1/2)

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 (2/2)

PHYWE



Водяна рослина - Елодея

Спочатку налаштовується біокамера шляхом закриття гумовими пробками трьох отворів у верхній частині кришки. Потім у камеру поміщають водну рослину Елодея (Водяна чума) і додається вода доти, доки біокамера не буде повністю заповнена. Далі до смартфона підключається датчик і вибирається "Датчик SMARTsense - CO₂" у розділі "Датчики" у measureAPP. Рекомендоване вимірювання - "Безперервне". Крім того, датчик можна "Встановити на нуль", що забезпечує можливість порівняння.

Зверніть увагу! Ніколи не допускайте контакту датчика CO₂ з водою!

Виконання роботи (1/3)

PHYWE



Експериментальна установка

Перша частина експерименту проводиться при звичайному освітленні.

Вимірювання можна починати, коли датчик вставлено в посудину через гумову пробку з отвором. Переконавшись, що камера герметична, можна розпочати вимірювання.

Експеримент має тривати кілька хвилин, поки концентрація CO₂ більше не буде змінюватися.

Друга частина експерименту проводиться при більш яркому освітленні. Для цього можна використовувати настільну лампу або пряме сонячне світло. Перед вимірюванням кришку слід зняти, щоб концентрація CO₂ у повітрі знову змінилася.

Повторіть процедуру вимірювання, описану вище.

Виконання роботи (2/3)



Експериментальна установка

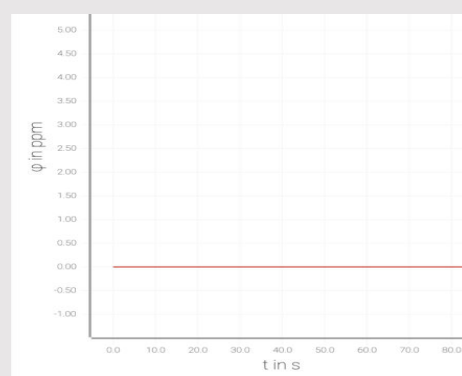
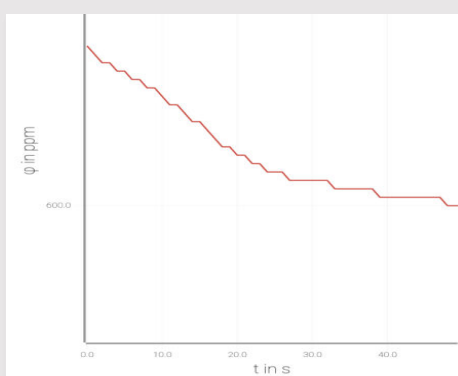
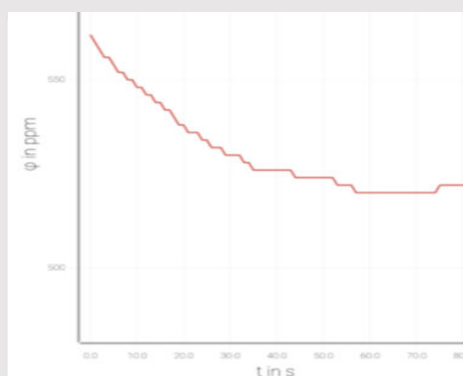
Третя й остання частина експерименту проводиться в темряві. Для цього біокамеру можна накрити ковдрою або картонною коробкою.

Вимірювання проводиться так само, як і в перших двох частинах.

Примітка. Для отримання кращих результатів у воду можна додати карбонат у вигляді харчової соди (розпушувача).

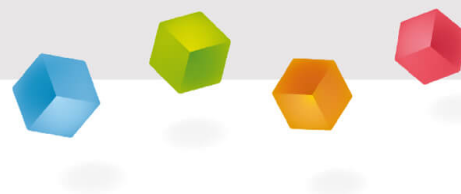
Виконання роботи (3/3)

Результат має виглядати приблизно так, як показано нижче. При прямому освітленні концентрація CO_2 знижується повільніше. У темряві залишається на тому самому рівні. На лівому рисунку показано результати при нормальному освітленні; середня - при освітленні; права - в темряві. (Масштаби на осі часу не однакові).



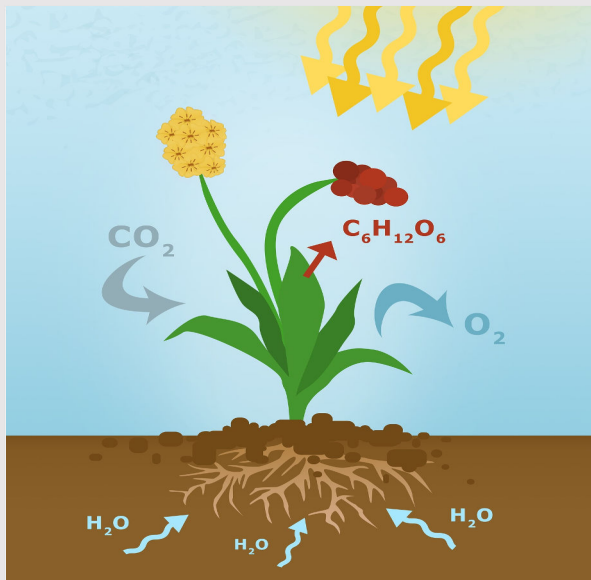
PHYWE

Оцінка



Оцінка (1/3)

PHYWE



Що відповідає за перетворення більшої частини вуглекислого газу на кисень?

Бореальні хвойні ліси

Ціанобактерії

Тропічні ліси

Соеві плантації

Оцінка (2/3)

PHYWE

Що потрібно для фотосинтезу?

☐ Кисень (O_2)

☐ Глюкоза ($C_6H_{12}O_6$)

☐ Вуглекислий газ (CO_2)

☐ Вода (H_2O)

☒ Перевірити



Оцінка (3/3)

PHYWE

Чому можна визначити вміст кисню у воді не тільки безпосередньо у воді, але й у повітрі над водою, як це було зроблено в цьому експерименті?

Це неможливо. Вода і повітря настільки різні, як вогонь і вода.

Тому що кисень не розчиняється у воді, а відразу піднімається в повітря у вигляді помітних бульбашок і зовсім не присутній у воді.

Тому що вміст кисню у воді знаходиться в рівновазі з повітрям. Якщо його стає більше в одному з них, рівновага порушується, і його також стає більше в іншому.

Слайд

Оцінка / Усього

Слайд 15: вміст CO₂ в атмосфері

0/1

Слайд 16: Фотосинтез

0/2

Слайд 17: Рівновага: газова та рідка фаза

0/1

Усього очок

 0/4 Показати рішення Повторити