

Определение качества почвы с помощью Cobra SMARTsense



Биология

Экология и окружающая среда

Исследование почвы



Уровень сложности



Кол-во учеников



Время подготовки



Время выполнения

лёгкий

2

10 Минут

20 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f6a4eb4b07c92000385c8d9>



Информация для учителей

Описание



Почвы являются огромными поглотителями углерода, поэтому они поглощают углекислый газ больше (это происходит за счет фотосинтеза), чем снова выделяется микроорганизмами во время дыхания. Эта функция поглотителя углерода чрезвычайно важна для глобального климата, поскольку общая площадь почвы огромна. Около 29% всей поверхности Земли покрыто почвой.

Тем не менее, изменение климата очень влияет на функцию почвы как поглотителя углекислого газа: при повышении температуры, дыхание микроорганизмов увеличивается в большей степени, чем фотосинтез растений. Поэтому может случиться так, что почва в долгосрочной перспективе станет источником углерода.

Дополнительная информация для учителей (1/5)



предварительные знания



В этом эксперименте учащиеся должны быть ознакомлены с фотосинтезом и основными принципами изменения климата. Также важно знать, что существуют как аэробные, так и анаэробные метаболические процессы, а также, что почвы могут быть различных типов.

Принцип



В почве происходят различные обменные процессы. Они зависят от состава почвы и могут приблизительно соответствовать содержанию углекислого газа в почве.

Дополнительная информация для учителей (2/5)



Цель



Учащиеся должны понимать, что в разных типах почв содержится разное количество углекислого газа.

Задачи



Учащиеся должны использовать датчик CO₂ Cobra SMARTsense для определения содержания углекислого газа в различных типах почвы и сделать выводы об активности почвы и ее функции в качестве поглотителя углерода. Используемые стаканы должны быть плотно закрыты пищевой пленкой. Еще лучше использовать колбу Эрленмейера с пробкой, в которую во избежание воздухообмена датчики входят точно и плотно.

Дополнительная информация для учителей (3/5)

Дыхание почвы

- Дыхание почвы составляет около 70% дыхания микробов и около 30% дыхания корней.
- При микробном дыхании отмершие части растения разрушаются микроорганизмами, присутствующими в почве. Углекислый газ, накопленный во время фотосинтеза, высвобождается и попадает в воздух через дыхание микроорганизмов.
- Дыхание почвы тесно связано с временами года. Зимой оно ниже, чем весной из-за более низких температур.
- Дыхание почвы также связано с кислородом. Если кислорода мало, то почва будет дышать меньше.

Дополнительная информация для учителей (4/5)

Влияние дыхания почвы на растения

- В зависимости от структуры почвы встречаются различные растения.
- Например, на болотах, где в почвах очень мало кислорода и, следовательно, выделяется мало углекислого газа, можно найти такие растения, как осока и росянка.
- Другие растения, например многие виды фикусов, нуждаются в достаточно хорошо аэрируемых почвах с высоким содержанием кислорода.



Дополнительная информация для учителей (5/5)

Типы почвы

- Какой тип почвы встречается в каком месте, зависит от различных факторов:
 - Растительность
 - Климат
 - Материнская порода
 - Использование



- Часто встречающиеся типы почв по данным Федерального агентства по окружающей среде:
 - Коричневые земли
 - Серобурье земли
 - Псевдоглей
 - Засоленные земли



Инструкции по технике безопасности



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



Информация для студентов

Мотивация



Почва состоит из разных веществ. Она содержит как «мертвый», т.е. неорганический, так и живой, то есть органический слой.

Органическому слою нужен кислород, чтобы выжить. Это так называемое микробное дыхание очень похоже на наше по своему основному принципу: потребляется кислород и выделяется углекислый газ.

Следующие эксперименты должны помочь Вам лучше понять эти процессы.

Задачи

PHYWE



Измерьте содержание углекислого газа с помощью датчика Cobra SMARTsense -CO₂ в различных почвах, например, из горшка комнатного растения, в почве для орхидей, в верхнем слое почвы из сада, в почве с грядки возле школы, в почве из компостной кучи и в почве с русла реки.

Выберите образец, в котором Вы уже измерили содержание углекислого газа. Поместите этот образец в микроволновую печь на максимальную мощность на 3 минуты, а затем снова измерьте содержание углекислого газа.

Дополнительный эксперимент: измерьте также содержание кислорода над слоем почвы с помощью датчика кислорода Cobra SMARTsense.

Материал

Позиция	Материал	Пункт №.	Количество
1	Cobra SMARTsense - углекислый газ, 0 ... 100000 ppm (Bluetooth + USB)	12932-01	1
2	Cobra SMARTsense - Кислород, 0 ... 20 mg/l (Bluetooth + USB)	12933-01	1
3	Резиновая пробка для датчика Cobra SMARTsense CO2	12932-10	1
4	Колба Эрленмейера, Боро, 250 мл, SB 29	MAU-EK17082306	2
5	Резиновая пробка, d=32/26 мм, с 1 отверстием, 7 мм	39258-01	1
6	Резиновая пробка, d=32/26 мм, с 1 отверстием, 12 мм	39258-18	1
7	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

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

Настройка эксперимента

- Поместите по 50 г соответствующего образца почвы в стакан и промаркируйте его.
- Сделайте по два образца почвы.
- Убедитесь, что на мобильном устройстве включен Bluetooth.
- Нажав кнопку питания, включите соответствующий датчик **Cobra SMARTsense (CO₂ (Рис. 1) / дополнительный эксперимент - O₂ (Рис. 2))**.
- Откройте приложение **PHYWE measureAPP** и выберите соответствующий датчик (CO₂ / дополнительный эксперимент - O₂).



1



2

Выполнение работы

PHYWE

Выполнение измерения

- Вставьте датчик Cobra SMARTsense-CO₂ в стакан сверху и заклейте его как можно плотнее пищевой пленкой. Еще лучше использовать колбу Эрленмейера с пробкой, в которую точно входят датчики, чтобы избежать воздухообмена.
- Считайте значение в PHYWE measurementAPP и запишите его.
- Оставьте датчик в одном из отобранных образцов почвы на ночь и считайте значение еще раз на следующий день.
- **Дополнительный эксперимент:**

Выберите образец почвы и вставьте датчик Cobra SMARTsense-O₂ в стакан сверху и закройте его как можно плотнее. Считайте значение в PHYWE measureAPP и запишите его. Оставьте этот датчик в стакане на ночь и считайте значение еще раз на следующий день.

PHYWE



Протокол

10/13

Задача 1



Почему в мензурке за ночь повышается уровень углекислого газа?

Потому что в почве дышат микроорганизмы. Кислород поглощается, а углекислый газ выделяется.

Потому что углекислый газ собирается на датчике Cobra SMARTsense.

Уровень углекислого газа остается постоянным в течение всей ночи.

Задача 2



Микроорганизмам необходим кислород для дыхания. Если почва плохо вентилируется, то есть не снабжается кислородом, то микроорганизмы погибают, а разложение мертвого материала занимает намного больше времени или, в крайнем случае, совсем не происходит (например, в болоте).

правильно

неправильно

 Проверить

Если содержание углекислого газа в стакане увеличивается в течение ночи, то увеличивается и содержание кислорода.

правильно

неправильно

 Проверить

Задача 3



Почему мензурку нужно закрывать как можно плотнее?

Чтобы датчик не выпал из мензурки.

Во избежание фальсификации результатов измерений. Если мензурка закрыта недостаточно плотно, воздух попадет в нее снаружи, и значение больше не будет точным.

Это не обязательно. Закрывать мензурку не следует в целях экономии пластиковой пленки и защиты окружающей среды.

Потому что в противном случае из мензурки будет выходить очень сильный запах.

Задача 4



Что именно делает микроволновая печь?

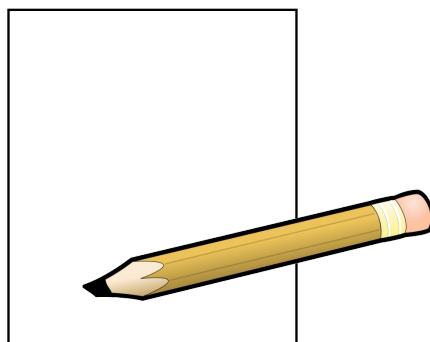
- Все живые существа в почве становятся более активными. Наблюдается измеримое изменение содержания углекислого газа (уменьшается) и содержания кислорода (увеличивается).
- Все живое в почве погибает. Невозможно измерить ни изменение содержания углекислого газа, ни содержания кислорода.
- Ничего. Микроволновое излучение не оказывает никакого влияния на существа в почве.

 Проверить

Задача 5



Сравните различные измеренные значения, которые Вы записали в таблицу и обсудите их значение в классе.



Слайд

Оценка / Всего

Слайд 17: содержание углекислого газа 0/1

Слайд 18: Многочисленные задачи 0/2

Слайд 19: Закрытый стакан 0/1

Слайд 20: Микроволновая печь 0/1

Общая сумма

★ 0/5👁 Решения⟳ Повторить

13/13