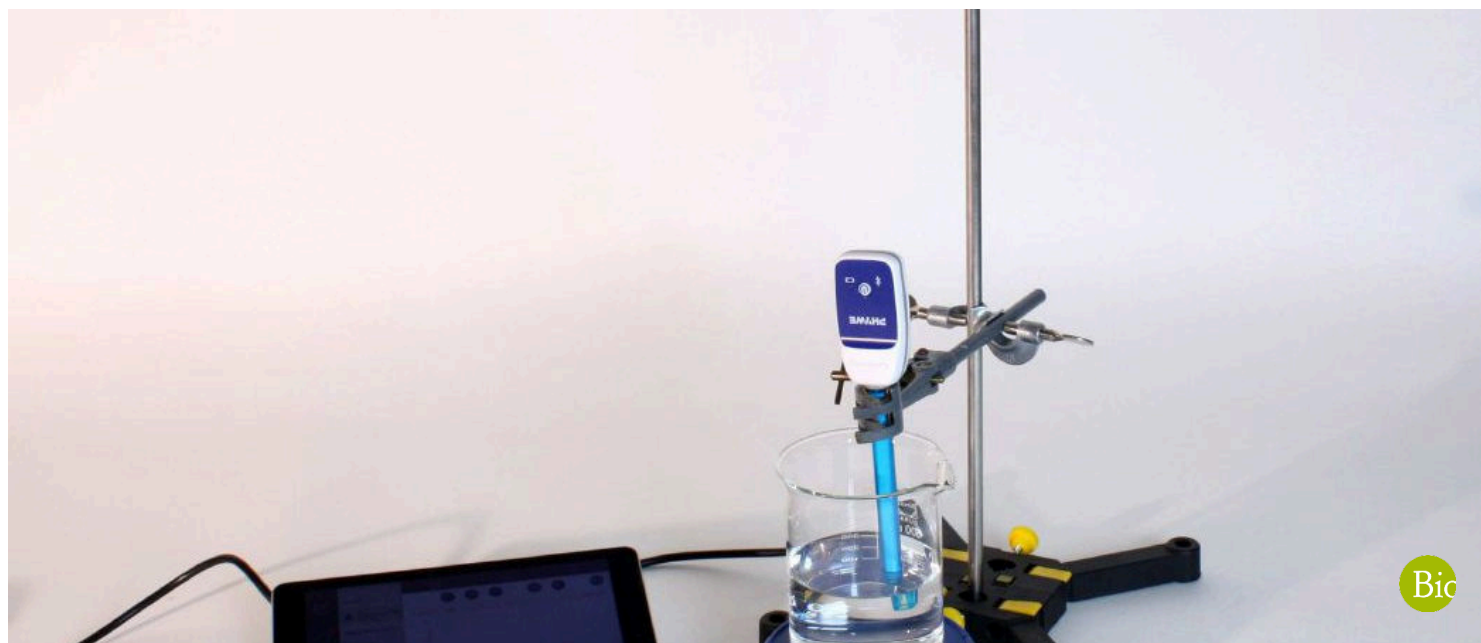


Качество воды - загрязнение тяжелыми металлами



Влияние тяжелых металлов на активность ферментов

Биология

Экология и окружающая среда

Анализ воды



Уровень сложности

-



Размер группы

-



Время подготовки

-



Время выполнения

-

PHYWE
excellence in science

Информация для учителей

Приложение

PHYWE
excellence in science

Экспериментальная установка

Ионы тяжелых металлов могут попадать в поверхностные и подземные воды с мест добычи или с недостаточно очищенными сточными водами от гальванических или аналогичных производств. Они блокируют действие ферментов, так что процессы, контролируемые ими в метаболизме организмов, нарушаются или даже предотвращаются. Используя расщепление мочевины уреазой, можно измерить блокировку действия ферментов ионами тяжелых металлов с помощью общепринятых лабораторных методов.

Прочая информация для учителей (1/4)

PHYWE
excellence in science

предварительные знания



Принцип



Студенты должны знать химический и биологический фон ферментативного расщепления и общие знания о функции фермента.

Ученики проводят два эксперимента с ферментативным расщеплением, один с и один без добавления ионов тяжелых металлов. Они сравнивают их результаты между собой.

Прочая информация для учителей (2/4)

PHYWE
excellence in science

Цель



Задачи



Учащиеся должны понимать, что тяжелые металлы могут влиять на действие ферментов.

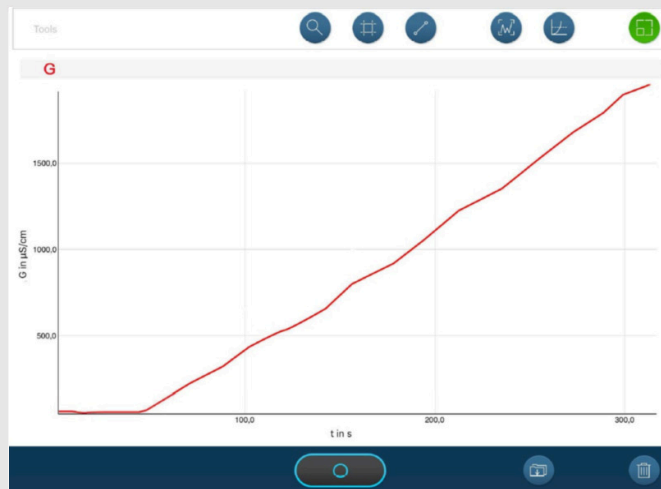
Студенты исследуют два ферментативных процесса расщепления, один с добавлением тяжелых металлов, другой без добавления тяжелых металлов.

Прочая информация для учителей (3/4)

Результат

Изменение проводимости в растворе мочевины не может быть обнаружено, так как раствор мочевины не диссоциируется.

Первый эксперимент: при добавлении уреазы в раствор мочевины проводимость непрерывно увеличивается (рисунок справа). Это явление вызвано тем, что уреазы расщепляет мочевины на аммиак и углекислый газ и диссоциирует образующийся из нее вторичный карбонат аммония. Чем больше ионов присутствует, т.е. чем больше образуется карбонат аммония, тем больше проводимость. Таким образом, это является мерой интенсивности расщепления мочевины уреазой.

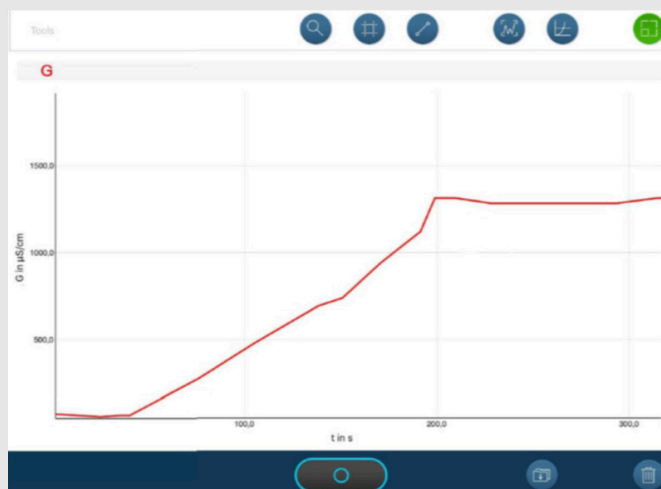


Контрольное измерение без добавления CuSO_4

Прочая информация для учителей (4/4)

Результат

Второй эксперимент: при добавлении в мочевино-уреазную смесь раствора, содержащего тяжелые металлы (рисунок справа), проводимость вначале резко возрастает, так как с помощью этого раствора вводились дополнительные ионы. В дальнейшем, однако, проводимость остается постоянной или незначительно увеличивается в зависимости от концентрации ионов тяжелого металла. Эффект уреазы блокируется ионами тяжелых металлов, и мочевины либо совсем не расщепляется, либо расщепляется лишь небольшое количество мочевины.



Блокирование эффекта уреазы путем добавления CuSO_4

Инструкции по технике безопасности

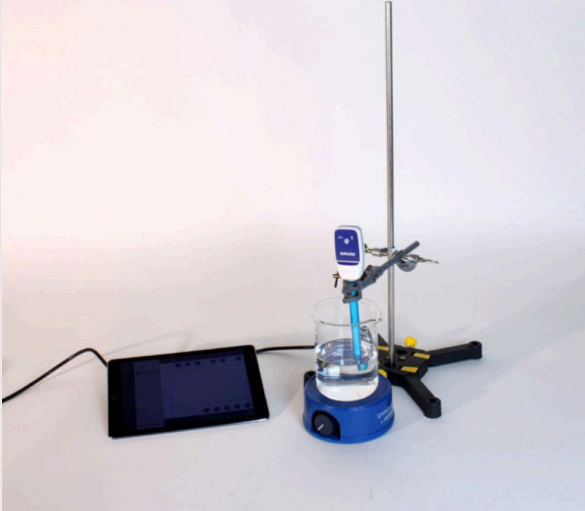
PHYWE
excellence in science

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

PHYWE
excellence in science

Информация для студентов

Мотивация

PHYWE
excellence in science

Экспериментальная установка

Ионы тяжелых металлов могут попадать в поверхностные и подземные воды с мест добычи или с недостаточно очищенными сточными водами от гальванических или аналогичных производств. Они блокируют действие ферментов, так что процессы, контролируемые ими в метаболизме организмов, нарушаются или даже предотвращаются. Используя расщепление мочевины уреазой, можно измерить блокировку действия ферментов ионами тяжелых металлов с помощью общепринятых лабораторных методов.

Задачи

PHYWE
excellence in science

Изучите, влияют ли ионы тяжелых металлов на действие ферментов.

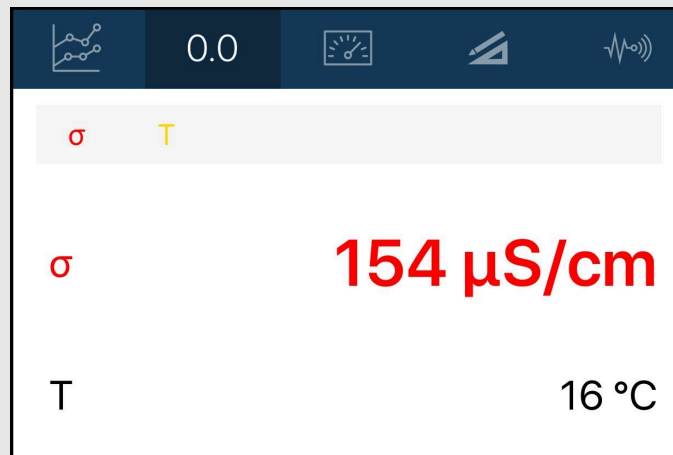
Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - Проводимость, 0...20000 μS/cm, 0...100°C (Bluetooth)	12922-00	1
2	Промывалка, пластмасса, 500 мл	33931-00	1
3	Эталонный раствор, 1413 мкS/см (25°C), 460 мл	47070-02	1
4	Магнитная мешалка без подогрева для 3 л, 230 В	35761-99	1
5	Магнитная мешалка, цилиндрическая, 8 мм	46299-00	1
6	Секундомер, цифровой, 24 часа, 1/ 100 с & 1 с	24025-00	1
7	Мензурка DURAN® , высокая, 50 мл, стекло	36001-00	1
8	Мензурка, высокая, DURAN®, 100 мл, стекло	36002-00	1
9	Мензурка DURAN®, низкая, 250 мл, стекло	36013-00	1
10	Стекланный стержень, l=200 мм, d=5 мм	40485-03	2
11	Мерный цилиндр, 100 мл	36629-00	1
12	Мерный цилиндр, 10 мл, BORO 3.3	36625-00	1
13	Градуированная пипетка, 1 мл	36595-00	1
14	Вода, дистиллирован., 5 л	31246-81	1
15	Мочевина, 250 г	30086-25	1
16	Уреаза, лиофилиз., 5 г	31923-02	1
17	Сульфат меди (II), крист., 250 г	30126-25	1
18	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Выполнение работы

PHYWE
excellence in science

- Для измерения проводимости датчик Cobra SMARTsense 'Conductivity' (проводимость) включается нажатием кнопки.
- Убедитесь, что Bluetooth включен на устройстве.
- Откройте приложение (APP) " Measure PHYWE" и выберите датчик "Проводимость".



Выберите датчик "Проводимость"

Выполнение работы

PHYWE
excellence in science**Первый эксперимент (контрольный эксперимент)**

К раствору мочевины добавить 10 мл суспензии уреазы 1% (0,1 г на 10 мл дистиллированной воды). Одновременно с добавлением раствора мочевины начинается запись измеренных значений. Остановите измерение через несколько минут (например, через 6 минут).

Второй эксперимент (имитация загрязнения тяжелыми металлами при помощи раствора сульфата меди):

Для измерения повторите первый эксперимент и добавьте 0,5 мл 1%-ного раствора сульфата меди в смесь мочевины с уреазой через несколько минут (например, 3 минуты) после начала измерения и продолжайте измерение так же как в контрольном эксперименте.



Протокол

Задача 1

Выберите правильный ответ.

Ионы тяжелых металлов могут попадать в поверхностные и подземные воды с мест добычи или с недостаточно очищенными сточными водами от гальванических или аналогичных производств.

Ни один из ответов не верен.

Ионы тяжелых металлов погружаются непосредственно на дно из-за своего веса и не оказывают влияния на ферментативный эффект.

Ионы тяжелых металлов ни в коем случае не могут попасть в воду.

Задача 2

PHYWE
excellence in science

Тяжелые металлы блокируют действие ферментов, так что процессы в метаболизме контролируемых ими организмов нарушаются или даже предотвращаются.

 Wahr Falsch Проверить

Тяжелые металлы не блокируют действие ферментов. Энзиматически контролируемые процессы могут происходить как обычно.

 Wahr Falsch Проверить

Слайд

Оценка/Всего

Слайд 15: ионы тяжёлых металлов

0/1

Слайд 16: Многочисленные задачи

0/2

Общая сумма

 ★ 0/3 Решения Повторить