

Ионная проницаемость мембраны клетки с Cobra SMARTsense



Химия

Органическая химия

Биохимия

Биология

Биохимия

Прикладные науки

Медицина

Биохимия



Уровень сложности

средний



Размер группы

2



Время подготовки

20 Минут



Время выполнения

30 Минут

PHYWE
excellence in science

Общая информация

Описание

PHYWE
excellence in science

Экспериментальная установка

Клеточная мембрана регулирует перенос питательных веществ и воды в клетку, а также продуктов жизнедеятельности (отходов) и воды из клетки. Это может происходить пассивно, например, за счет осмотических процессов, или активно. В этом эксперименте необходимо исследовать избирательную проницаемость искусственной мембраны (диализной трубки) для ионов H^+ и OH^- .

Дополнительная информация (1/3)

PHYWE
excellence in science

Предварительные знания



Школьники и студенты уже должны знать структуру клетки и роль клеточной мембраны. Особенно важно, чтобы они знали, как работает проницаемость клеточной мембраны и какова ее роль.

Принцип



С помощью искусственно созданной мембраны можно моделировать избирательную проницаемость клеточной мембраны.

Дополнительная информация (2/3)

PHYWE
excellence in science

Цель



Ученики и студенты должны понимать и измерять, как работает избирательная проницаемость искусственной мембраны.

Задачи



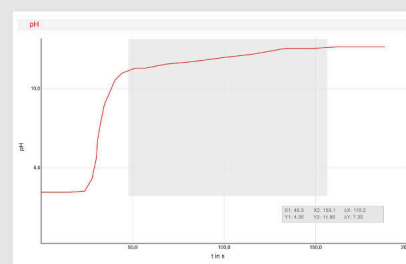
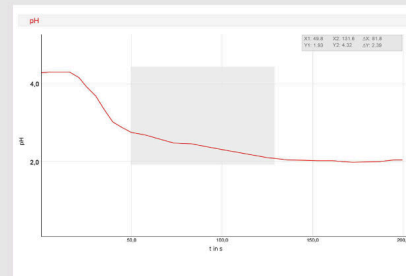
Ученики и студенты должны исследовать избирательную проницаемость искусственной мембраны (диализной трубки) для ионов H^+ и OH^- .

Дополнительная информация (3/3)

PHYWE
excellence in science

Более подробная информация о результатах

- На рисунках показаны кривые зависимости pH от времени для раствора соляной кислоты и гидроксида натрия, отображаемые программой после завершения измерения.
- Значение pH в стакане уменьшается за счет (уменьшения) выхода ионов H^+ (верхний правый рисунок), значение pH увеличивается за счет (уменьшения) выхода ионов OH^- (нижний правый рисунок). Скорость изменения значения pH можно оценить с помощью функций измерения.
- Если вместо деминерализованной воды использовать дистиллированную воду - как это было сделано в описании для данного эксперимента - значение pH может быть выше. Можно также увеличить pH еще больше, доведя воду до кипения. Это вытесняет из воды углекислый газ.



Инструкции по технике безопасности

PHYWE
excellence in science



- Надевайте перчатки и защитные очки.
- К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.
- Правила работы с опасными веществами приведены в соответствующих паспортах безопасности.

Теория

Только определенные молекулы могут проходить через избирательно проницаемую мембрану. Это служит клетке для регулирования баланса питательных веществ и воды.

Помимо осмотических процессов, этот перенос (транспорт) также может контролировать активные процессы. Активным процессом был бы, например, натриево-калиевый насос.

Используемые диализные трубки являются полупроницаемыми и различаются по размеру молекул.

Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - pH-метр, 0 ... 14 (Bluetooth)	12921-00	1
2	Magnetic stirrer with heating, stainless steel, digital, 280 °C, 100-1500 rpm	FHO-RSM10HS	1
3	Магнитная мешалка, цилиндрическая, 30 мм	46299-02	1
4	Манипулятор для магнитных мешалок	35680-03	1
5	Подставка для штатива Бунзена, 210x130 мм, h=750 мм	37694-00	1
6	Двойная муфта	02043-00	2
7	Универсальный зажим	37715-01	2
8	Мерный цилиндр, 25 мл,	36627-00	1
9	Воронка, верхний d=50 мм, стекло	34457-00	1
10	Промывалка, пластмасса, 500 мл	33931-00	1
11	Мензурка, высокая, 250 мл	46027-00	2
12	Мензурка, высокая, 50 мл	46025-00	2
13	Трубки для диализа, 24A, d=44 мм, 1 м	64208-00	1
14	Зажимы для диализационных трубок, 2 шт.	64209-00	2
15	Одноразовые перчатки, среднего размера, 100 шт., Latex	46359-00	1
16	Буферный раствор, таблетки, pH4, 100 шт.	30281-10	1
17	Буферный раствор, таблетки, pH10, 100 шт.	30283-10	1
18	Соляная кислота, 1,0 М, 1000 мл	48454-70	1
19	Каустическая сода, раствор, 1, 0 М 1000 мл	48329-70	1
20	Вода, дистиллирован., 5 л	31246-81	1
21	Круглые батарейки, плоские CR2032, 3V (2 шт.)	07922-17	1
22	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Дополнительное оборудование

PHYWE
excellence in science

Позиция	Номер артикла	Назначение
---------	---------------	------------

1		мобильное устройство (смартфон/планшет)
2	14581-61	measureAPP

PHYWE
excellence in science

Подготовка и выполнение работы

Подготовка (1/3)

PHYWE
excellence in science

Для измерения значения pH необходимы датчик Cobra SMARTsense- pH и приложение measureAPP. Проверьте, активирован ли «Bluetooth» на Вашем устройстве (планшете, смартфоне) (приложение можно бесплатно скачать в App Store - QR-коды ниже). Теперь откройте приложение measureAPP на своем устройстве.



measureAPP для

операционных систем Android



measureAPP для

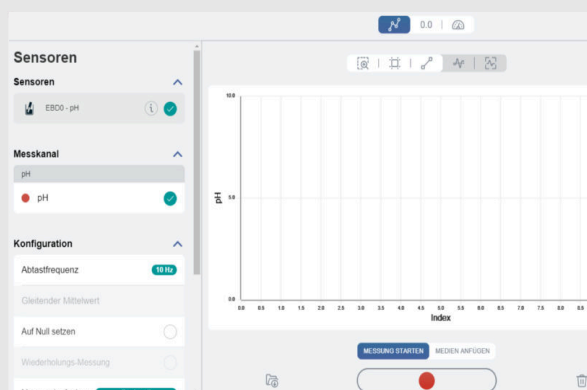
операционных систем iOS



measureAPP для

Планшетов и ПК с Windows 10

Подготовка (2/3)

PHYWE
excellence in sciencemeasureApp
в версии Windows 10

- Включите датчик SMARTsense-pH, нажав и удерживая кнопку питания.
- Подключите датчик к устройству в приложении measureAPP в пункте "Измерение", как показано на рисунке слева.
- Датчик SMARTSense-pH теперь отображается в приложении.

Подготовка (3/3)

PHYWE
excellence in science

- Отрежьте от диализной трубки два куска длиной примерно 15 см, и закройте каждый конец диализным зажимом. Совет: если диализную трубку трудно открыть, ненадолго смягчите ее в дистиллированной воде.
- Мешок из диализной трубки поместите в стакан объемом 250 мл и с помощью мензурки отмерьте 15 мл соляной кислоты (1 моль / л).. Внимание: используйте защитные перчатки! Затем закройте пакет зажимом для диализа, тщательно очистите снаружи дистиллированной водой и поместите на чистую поверхность.
- Таким же образом наполните второй мешок раствором гидроксида натрия (1 моль / л) . Заранее очистите стакан объемом 250 мл! Оба мешка не должны соприкасаться!

Выполнение работы (1/2)

PHYWE
excellence in science

- Закрепите универсальные зажимы к штативному стержню подставки Бунзена с помощью двойных муфт.
- Поместите стержень магнитной мешалки в стакан объемом 250 мл, налейте около 150 мл дистиллированной воды и поставьте на магнитную мешалку.
- Закрепите pH-электрод одним из универсальных зажимов так, чтобы он полностью погрузился в дистиллированную воду.
- Установите мешалку на среднюю скорость перемешивания (внимание: стержень магнитной мешалки не должен касаться pH-электрода!).



Экспериментальная установка

Осуществление (2/2)

PHYWE
excellence in science

- Начните измерение.
- Опустите наполненный соляной кислотой диализный мешок в стакан примерно через 20 секунд после начала измерения и закрепите его вторым универсальным зажимом.
- Следите за временной кривой реакции (достаточно 200 с).
- Сохраните данные после измерения.

Повторите измерение аналогичным образом с диализным мешком, заполненным раствором гидроксида натрия. (предварительно тщательно промойте дистиллированной водой мензурку, pH-электрод и стержень магнитной мешалки).

PHYWE
excellence in science

Протокол

Задача 1

PHYWE
excellence in science

Заполните пробелы в тексте.

Клеточная мембрана регулирует перенос питательных веществ и воды

, а также продуктов жизнедеятельности (отходов) и воды

. Это может происходить пассивно, например, за счет

процессов, или активно.

Избирательная проницаемость означает, что пропускаются только

молекулы.

ОСМОТИЧЕСКИХ

из клетки

в клетку

определенные

✓ Проверить

Задача 2

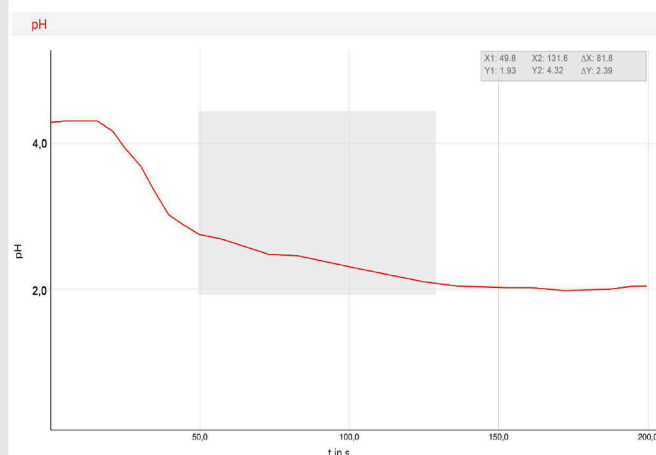
PHYWE
excellence in science

Кривая справа показывает выход ионов H^+ или выход ионов OH^- ?

Ни то, ни другое.

Выход ионов H^+ .

Выход ионов OH^- .



Задача 3

Выберите правильные утверждения.

- При избирательной проницаемости пропускаются только определенные молекулы, в то время как с полупроницаемой мембраной пропускаются молекулы, размер которых меньше определенного.
- С полупроницаемой мембраной пропускаются только определенные молекулы, в то время как при избирательной проницаемости пропускаются молекулы, размер которых меньше определенного размера.
- Каждая клеточная мембрана полупроницаема.

✓ Проверить

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 17: Мембрана клетки	0/4
Слайд 18: ионная утечка	0/1
Слайд 19: Проницаемость	0/1

Всего  0/6

 Решения

 Повторить