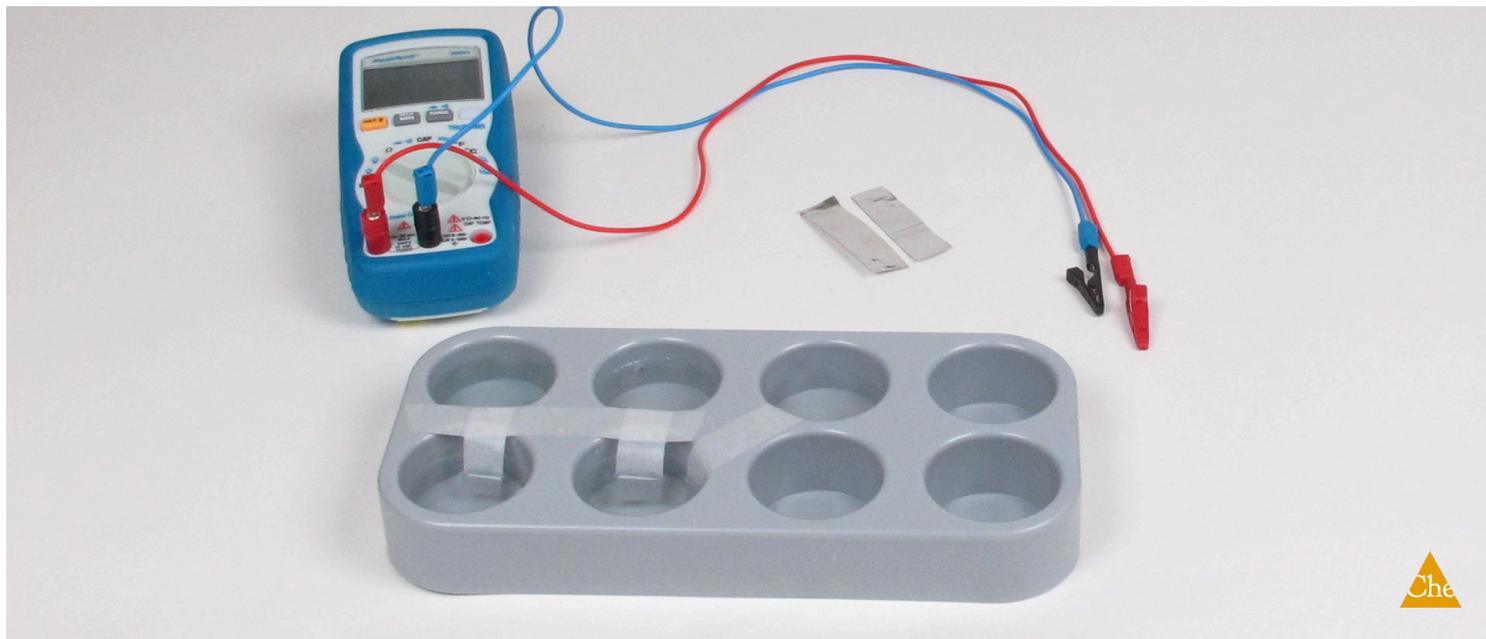


Посторение концентрационных рядов



Учащиеся узнают, что электрическое напряжение можно также измерить между двумя одинаковыми полуэлементами и как использовать уравнение Нернста.

Химия

Физическая химия

Электрохимия

Электрохимические серии



Уровень сложности

средний



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут



Информация для учителей

Описание



Экспериментальная установка

Электрические напряжения могут быть измерены не только между полуэлементами из различных металлов в их солевых растворах, но и между полуэлементами одного типа, которые отличаются только концентрацией их солевых растворов. Такие пары одинаковых полуячеек с разной концентрацией соли называются "концентрационными рядами". Измеряемое напряжение таких концентрационных рядов подчиняется закону, который нашел свое математическое выражение в так называемом "уравнении Нернста".

Концентрационные ряды из растворов хлорида калия и электродов серебро/хлорид серебра подтверждают результат предыдущего эксперимента с растворами нитрата серебра.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE
excellence in science

Предварительные
знания



Принцип



Студенты уже должны уметь определять стандартные потенциалы и изготавливать необходимые электроды. Они также должны знать, что такое концентрационные ряды.

Концентрационные ряды растворов хлорида калия и электродов серебро/хлорид серебра подтверждают результат предыдущего эксперимента с растворами нитрата серебра. Если нитрат серебра недоступен для практического занятия студентов из-за его высокой цены, уравнение Нернста также может быть введено с помощью описанного здесь эксперимента. Опыт показывает, что достижимые измеренные значения не совсем так воспроизводимы, как при использовании концентрационных рядов из растворов нитрата серебра, но они достаточны для школьных

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE
excellence in science

Цель



Задачи



Учащиеся узнают, что электрическое напряжение можно также измерить между двумя одинаковыми полуэлементами и как использовать уравнение Нернста. Вводится термин "концентрационный ряд".

Необходимо построить концентрационные ряды растворов хлорида калия и измерить их напряжение. В качестве электродов необходимо использовать 2 электрода из серебра/хлорида серебра.

Указания по технике безопасности

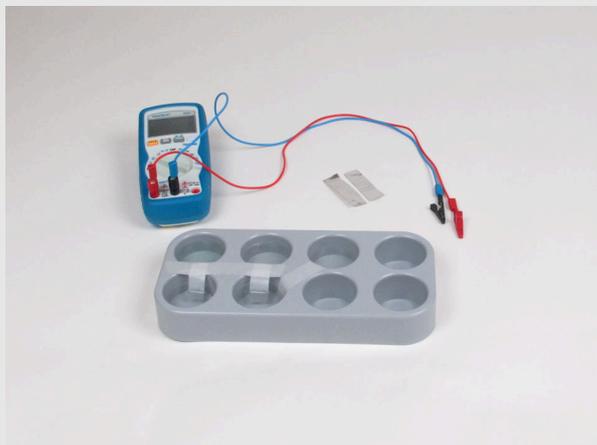
PHYWE
excellence in science

- Во время эксперимента все находящиеся в комнате люди должны носить защитные очки!
- Надевайте защитные перчатки.
- Растворы хлорида калия концентрации $c = 1,0$ моль/л оказывают раздражающее действие.
- К этому эксперименту применимы общие правила по технике безопасности на уроках естествознания.

PHYWE
excellence in science

Информация для учеников

Мотивация

PHYWE
excellence in science

Экспериментальная установка

Вы уже узнали, что в современном мире мы больше не можем обходиться без батарей. Вы также можете изготовить различные электроды.

В этом эксперименте вы узнаете, как построить концентрационный ряд. Вы изготавливаете два полуэлемента одного типа и измеряете электрическое напряжение между ними. Концентрации солевых растворов различны.

Задачи

PHYWE
excellence in science

Вам предстоит построить концентрационные ряды из растворов хлорида калия и измерить их напряжение.

В качестве электродов необходимо использовать 2 электрода из серебра/хлорида серебра.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Цифровой мультиметр, 3 1/2 разрядный дисплей с NiCr-Ni термопарой	07122-00	1
2	Соединительный проводник, 2 мм-штепсель, 500 мм, красный	07356-01	1
3	Соединительный проводник, 2 мм-штепсель, 500 мм, синий	07356-04	1
4	Переходной штекер, гнездо 4 мм/ 2 мм, 2 шт.	11620-27	1
5	Зажим типа "Крокодил", с изоляцией, 2 мм, 2 шт.	07275-00	1
6	Блок с 8 углублениями, d=40 мм	37682-00	1
7	Серебряная фольга, 150X150X0,1мм, 25 г	31839-04	1
8	Мензурка, высокая, 50 мл	46025-00	5
9	Сосуд, широкогорлый, пластмасса, 50 мл	33912-00	1

Подготовка

PHYWE
excellence in science

Подготовка необходимых растворов

- **Раствор хлорида калия (1 моль/л):** Добавьте 37,3 г хлорида калия к 250 мл дистиллированной воды. Хорошо перемешайте и доведите до 500 мл дистиллированной водой.
- **Раствор хлорида калия (0,1 моль/л):** Добавьте 50 мл раствора хлорида калия (1 моль/л) к 450 мл дистиллированной воды.
- **Раствор хлорида калия (0,01 моль/л):** Добавьте 50 мл раствора хлорида калия (0,1 моль/л) к 450 мл дистиллированной воды.
- **Раствор хлорида калия (0,001 моль/л):** Добавьте 50 мл раствора хлорида калия (0,01 моль/л) к 450 мл дистиллированной воды.

Подготовка (1/2)

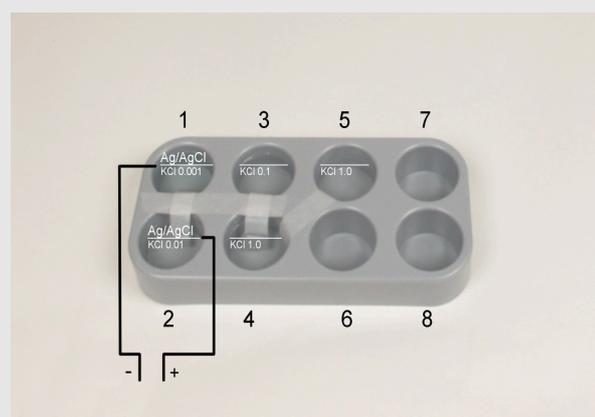
PHYWE
excellence in science

Распределите растворы хлорида калия в соответствующие измерительные ячейки (рис. справа).

Начните с самого сильного разведения ($c = 0,001$ моль/л) в измерительной ячейке 1 и заполните измерительные ячейки 4 и 5 по 1 молю раствора.

Все 5 заполненных измерительных ячеек кондуктивно соединены друг с другом токовыми ключами в соответствии с рисунком.

Однако бумажные полоски не пропитываются раствором нитрата калия.



Заполните измерительные ячейки

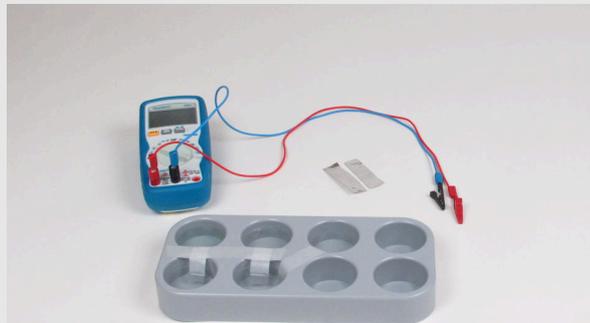
Подготовка (2/2)

PHYWE
excellence in science

Вместо этого позвольте растворам из измерительных ячеек втягиваться в бумажные полоски с концов, пока они не встретятся примерно посередине.

Вы также можете добавить несколько капель 1 молярного раствора хлорида калия на продольную полоску, чтобы она также была полностью насыщена.

Затем соедините гнездо заземления измерительного прибора с синим соединительным проводом (через переходник) и гнездо напряжения с красным соединительным проводом (положительный полюс). Прикрепите зажимы типа "крокодил" к свободным концам соединительных проводов и используйте их для захвата хлорсеребряного/серебряного электрода



Экспериментальная установка

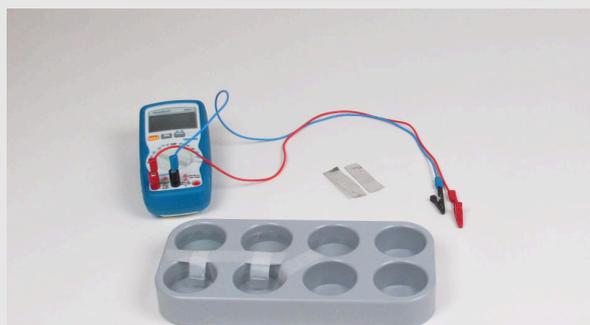
Выполнение работы

PHYWE
excellence in science

Теперь поместите электрод, подключенный к гнезду заземления (на синем соединительном проводе), в наиболее разбавленный раствор (измерительная ячейка 1), а электрод, подключенный к гнезду вольты, в следующий наименьший разбавленный раствор (измерительная ячейка 2) и измерьте напряжение.

Затем таким же образом измерьте напряжения между измерительными ячейками 2 и 3, 3 и 4, 4 и 5. Запишите измеренные значения. Затем измерьте напряжения между ячейками 1 + 3, 1 + 4 и 2 + 4.

Электроды серебро/хлорид серебра дают наилучшие показания, если их несколько дней продержать в 0,1 молярном растворе хлорида калия.



Экспериментальная установка



Протокол

Задание 1

Почему в ячейках 4 и 5 не измеряется напряжение?

- Он был измерен неправильно. На самом деле, необходимо измерить напряжение.
- Поскольку оба раствора имеют одинаковую концентрацию.
- Ни один из ответов не является правильным.
- Потому что оба содержат раствор хлорида калия.

✓ Проверьте

Задание 2

Когда электроды из серебра/хлорида серебра дают наилучшие показания?

- Электроды серебро/хлорид серебра дают наилучшие показания, если их несколько дней продержать в 0,1 молярном растворе хлорида калия.
- Электроды из серебра/хлорида серебра дают наилучшие показания, когда они только что изготовлены.
- Электроды из серебра/хлорида серебра дают наилучшие показания, когда они уже находились на свежем воздухе в течение нескольких недель.

✓ Проверьте

Задание 3

Почему в этом эксперименте вместо серебра/хлорида серебра используется хлорид калия и какой эффект это дает?

- Нитрат серебра очень дорог, поэтому в данном случае его заменяют хлоридом калия. Это означает, что достижимые измеренные значения не так воспроизводимы, как в случае концентрационных рядов, изготовленных из растворов нитрата серебра.
- Потому что нитрат калия дает гораздо более точные и воспроизводимые значения, чем нитрат серебра. Поэтому измеренные здесь значения являются очень точными.

✓ Проверьте

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 15: Отсутствие напряжения	0/2
Слайд 16: Наилучшие измеренные значения	0/1
Слайд 17: Хлорид калия	0/1

Всего  0/4

 Решения

 Повторите