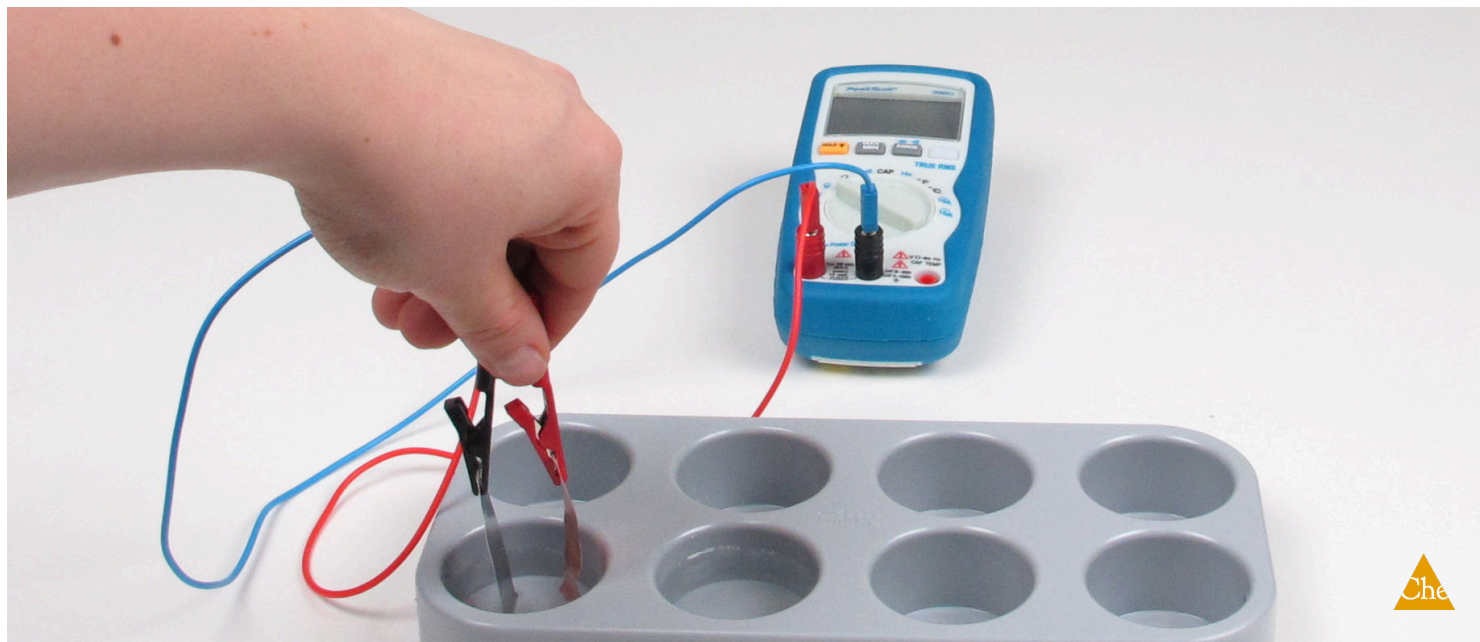


Осмотическое давление раствора



Учащиеся изучают электрохимические термины, особенно термин "давление раствора". С помощью давления раствора необходимо углубить понимание напряжения.

Химия > Физическая химия > Электрохимия > Набор по электрохимии



Уровень сложности

легко



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



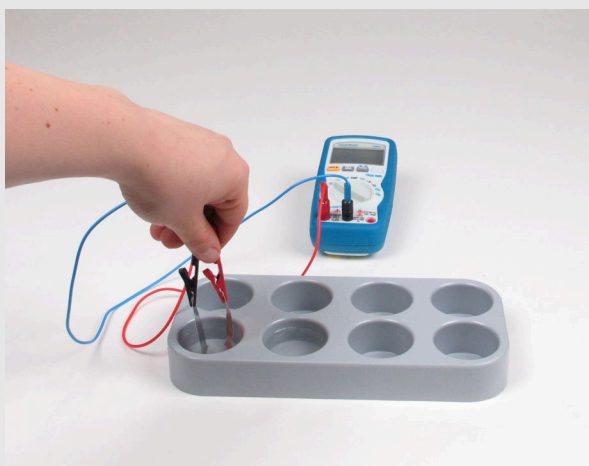
Время выполнения

10 Минут

PHYWE
excellence in science

Информация для учителей

Описание

PHYWE
excellence in science

Экспериментальная установка

Если погрузить два разных металла, например, медь и цинк, в подходящую жидкость, то можно также обнаружить электрическое напряжение между этими металлами. Это основано на различном давлении раствора различных металлов.

Давление раствора - это усилие металлов образовать ионы в водном растворе и таким образом выполнить конфигурацию инертного газа. Например, если металл находится в воде, под действием давления раствора ионы металла переходят в раствор, и металл становится отрицательно заряженным.

В принципе, чем менее благороден металл, тем больше его давление на раствор. Это объясняет, в частности, различную реакционную способность благородных и неблагородных металлов с ионами металлов.

Дополнительная информация для учителей (1/4)

PHYWE
excellence in science

Предварительные знания



Студенты должны уже иметь дело с давлением раствора в теории. Они также должны иметь базовое представление об электрическом напряжении.

Принцип



Металлы цинк и медь имеют определенную тенденцию растворяться в воде, высвобождая при этом электроны. Эта тенденция может быть описана как "давление раствора". Во время растворения атомы металла с поверхности металлических листов переходят в ионное состояние.

Дополнительная информация для учителей (2/4)

PHYWE
excellence in science

Цель



Студенты должны освоить больше электрохимических терминов, особенно термин "давление раствора". Давление раствора будет использоваться для углубления понимания напряжения (и того, как оно создается).

Задачи



Студенты должны определить электрическое напряжение в дистиллированной воде между медным и цинковым листом.

Дополнительная информация для учителей (3/4)

PHYWE
excellence in science

Дополнительная информация (1/2)

Образовавшиеся ионы диффундируют в воду, а электроны остаются на пластинах и заряжают их отрицательно. Каждый металл имеет характерное давление раствора; эмпирическое правило здесь таково: чем благороднее металл, тем меньше ионов переходит в раствор и тем ниже давление раствора. Появление электрического напряжения между двумя электродами указывает на то, что менее благородный металл, в данном случае цинк, имеет большую склонность к растворению, чем более благородная медь. Следовательно, больше ионов цинка растворяется и больше электронов накапливается на цинковом листе.

Только после этого возникает электрическое напряжение, причем цинк представляет собой отрицательный полюс, а медь - положительный. По условиям эксперимента поток электронов не может происходить из-за высокого внутреннего сопротивления измерительного прибора, поэтому электроны остаются на электродах. Чем больше электронная плотность на пластинах, тем больше она противодействует переходу атомов металла в ионное состояние, после чего процесс растворения окончательно останавливается и достигается равновесие.

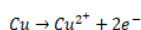
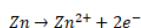
Дополнительная информация для учителей (4/4)

PHYWE
excellence in science

Дополнительная информация (2/2)

Поскольку отрицательно заряженные электродные листы оказывают притягательную силу на положительно заряженные ионы металла, они не могут беспрепятственно диффундировать в воду. Вместо этого эти ионы собираются вокруг электродов и образуют там положительно заряженный ионный слой, который называется слоем Гельмгольца. Если позволить электронам цинкового электрода перетекать на медный электрод, например, через проволочное соединение без значительного сопротивления, то цинк постепенно полностью растворится (более подробно эти процессы описаны в экспериментах по коррозии).

Во время растворения атомы металла с поверхности металлических листов переходят в ионное состояние:



Указания по технике безопасности

PHYWE
excellence in science

- Во время эксперимента все находящиеся в комнате люди должны носить защитные очки!
- К этому эксперименту применимы общие правила по технике безопасности на уроках естествознания.
- **Раствор сульфата меди (1 моль/л):** Добавьте 15,9 г сульфата меди в 250 мл дистиллированной воды. Хорошо перемешайте и доведите до 500 мл дистиллированной водой. Этот эксперимент служит качественным доказательством, поэтому точная концентрация не имеет значения для эксперимента (=> доказательство осаждения меди на некоторые неблагородные металлы).

PHYWE
excellence in science

Информация для учеников

Мотивация

PHYWE
excellence in science

Экспериментальная установка

Если погрузить два разных металла, например, медь и цинк, в подходящую жидкость, то можно также обнаружить электрическое напряжение между этими металлами.

Давление раствора - это усилие металлов образовать ионы в водном растворе и таким образом выполнить конфигурацию инертного газа.

Если теперь поместить различные металлы (например, железо или цинк) в раствор соли металла, то можно наблюдать различное реакционное поведение неблагородных и благородных металлов. Если металл менее благороден, чем ионы металла (из раствора), элементарный металл (из раствора) осаждается на менее благородном металле.

Задачи

PHYWE
excellence in science

Если вы окунете два электрода из разных металлов, например, меди и цинка, в чистую дистиллированную воду, вы также сможете обнаружить электрическое напряжение между этими металлами.

Проведите такой эксперимент и ответьте на вопросы в разделе протокола.

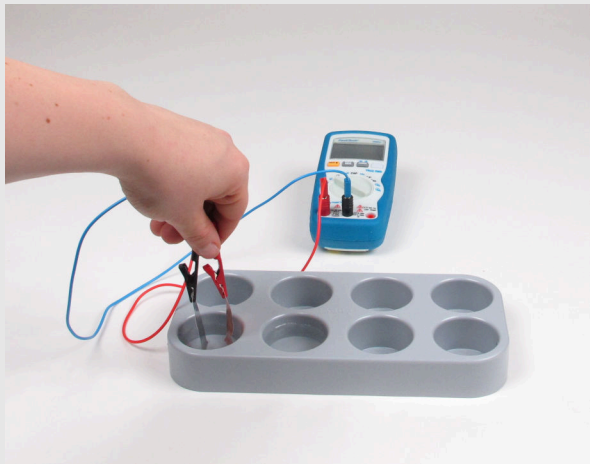
Исследуйте удерживание различных металлов в растворе соли металла и ответьте на вопросы в протоколе.

Материал

| Позиция | Материал | Пункт No. | Количество |
|---------|---|-----------|------------|
| 1 | Сульфат меди (II), крист., 250 г | 30126-25 | 1 |
| 2 | Цифровой мультиметр, 3 1/2 разрядный дисплей с NiCr-Ni термопарой | 07122-00 | 1 |
| 3 | Соединительный проводник, 2 мм-штепсель, 500 мм, красный | 07356-01 | 1 |
| 4 | Соединительный проводник, 2 мм-штепсель, 500 мм, синий | 07356-04 | 1 |
| 5 | Переходной штекер, гнездо 4 мм/ 2 мм, 2 шт. | 11620-27 | 1 |
| 6 | Зажим типа "Крокодил", с изоляцией, 2 мм, 2 шт. | 07275-00 | 1 |
| 7 | Набор электродов (Al, Fe, Pb, Zn, Cu) | 07856-00 | 2 |
| 8 | Мензурка, высокая, 50 мл | 46025-00 | 1 |
| 9 | Блок с 8 углублениями, d=40 мм | 37682-00 | 1 |

Подготовка

PHYWE
excellence in science



Экспериментальная установка

Возьмите блок измерительных ячеек и по одному цинковому и медному листу. Поставьте эксперимент, как показано на рисунке слева.

Заполните одну измерительную ячейку блока чистой дистиллированной водой.

Подключите цинковый электрод (цинковый лист размером 15 мм x 40 мм) к гнезду заземления и медный электрод (размером 15 мм x 40 мм) к гнезду напряжения мультиметра.

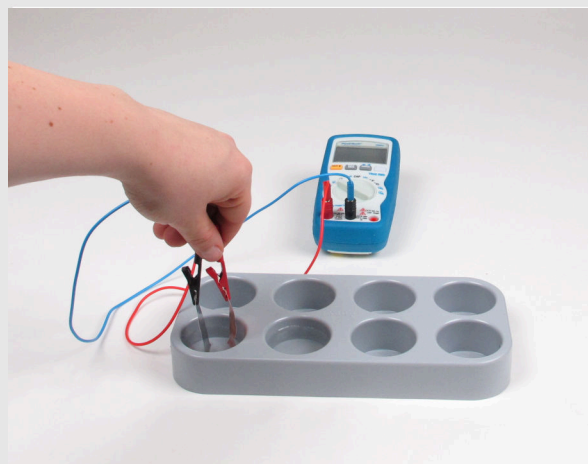
Выполнение работы (1/2)

PHYWE
excellence in science

Установите измерительный прибор на диапазон измерения 2 В постоянного тока и затем вставьте оба электрода в дистиллированную воду, как показано на иллюстрации экспериментальной установки на слайде "Мотивация".

Электроды **не должны** прикасаться друг к другу!

Не прикасайтесь к электродам непосредственно пальцами во время измерения, так как контакт с кожей человека может привести к ошибкам измерения. Поэтому электроды удерживаются только с помощью изолированных зажимов типа "крокодил".



Экспериментальная установка

Выполнение работы (2/2)

PHYWE
excellence in science

Теперь возьмите блок измерительных ячеек и раствор сульфата меди. Заполните один блок ячеек наполовину раствором сульфата меди.

Поместите серебряный электрод в одну ячейку, а медный, цинковый или железный электрод - в другую.

Электроды **не должны** прикасаться друг к другу!

Наблюдайте за двумя электродами и определите, на каком электроде осаждается медь.



Блок с измерительными ячейками

PHYWE
excellence in science

Протокол

Задание 1

Что такое давление раствора?

- Давление, возникающее при погружении металлов цинка и меди в герметичный контейнер с водой.
- Склонность металлов цинка и меди растворяться в воде, высвобождая при этом электроны.
- Давление раствора - это давление, которое испытывает человек, когда необходимо найти решение особенно сложной проблемы.
- Ни один из ответов не является правильным.

✔ Проверьте

Задание 2

Какой металл имеет более высокое давление раствора и что это значит?

- Чем "менее благороден" металл, тем меньше ионов переходит в раствор и тем ниже давление раствора.
- В этом эксперименте цинк является "благородным" металлом. металл и, соответственно, имеет более высокое давление раствора.
- Чем более "благородным" является металл, тем меньше ионов переходит в раствор и тем ниже давление раствора.
- В этом эксперименте цинк является "менее благородным" металлом. металл и поэтому имеет более высокое давление раствора.

Задание 3

Как с помощью простого эксперимента можно выяснить, какой из двух металлов более благородный?

- Это невозможно доказать с помощью простого эксперимента.
- Вы можете увидеть, какой из двух металлов более окислен после некоторого времени пребывания в воде и должен быть вытерт наждачной бумагой. Здесь скапливается больше ионов, поэтому это более "благородный" металл.
- Вы можете увидеть, какой из двух металлов более окислен после некоторого времени пребывания в воде и должен быть вытерт наждачной бумагой. Здесь скапливается больше ионов, поэтому это "менее благородный" металл.

Задание 4

Что можно сказать о реакционном поведении металлов в растворе сульфата меди?

- Элементарная медь осаждается в растворе медной соли на все металлы, которые менее благородны, чем медь.
- Железо или цинк являются более благородными металлами, чем медь. Поэтому они реагируют с раствором соли меди, образуя элементарную медь.
- Серебро более благородно, чем медь, поэтому элементарная медь не осаждается на металлическом серебре в растворе медной соли.

✓ Проверьте

| Слайд | Оценка/Всего |
|--|--------------|
| Слайд 16: Давление раствора | 0/1 |
| Слайд 17: Повышенное давление раствора | 0/2 |
| Слайд 18: Попытка благородная или неблагородная | 0/1 |
| Слайд 19: Реакционное поведение благородных металлов | 0/2 |

Всего

 Решения Повторите