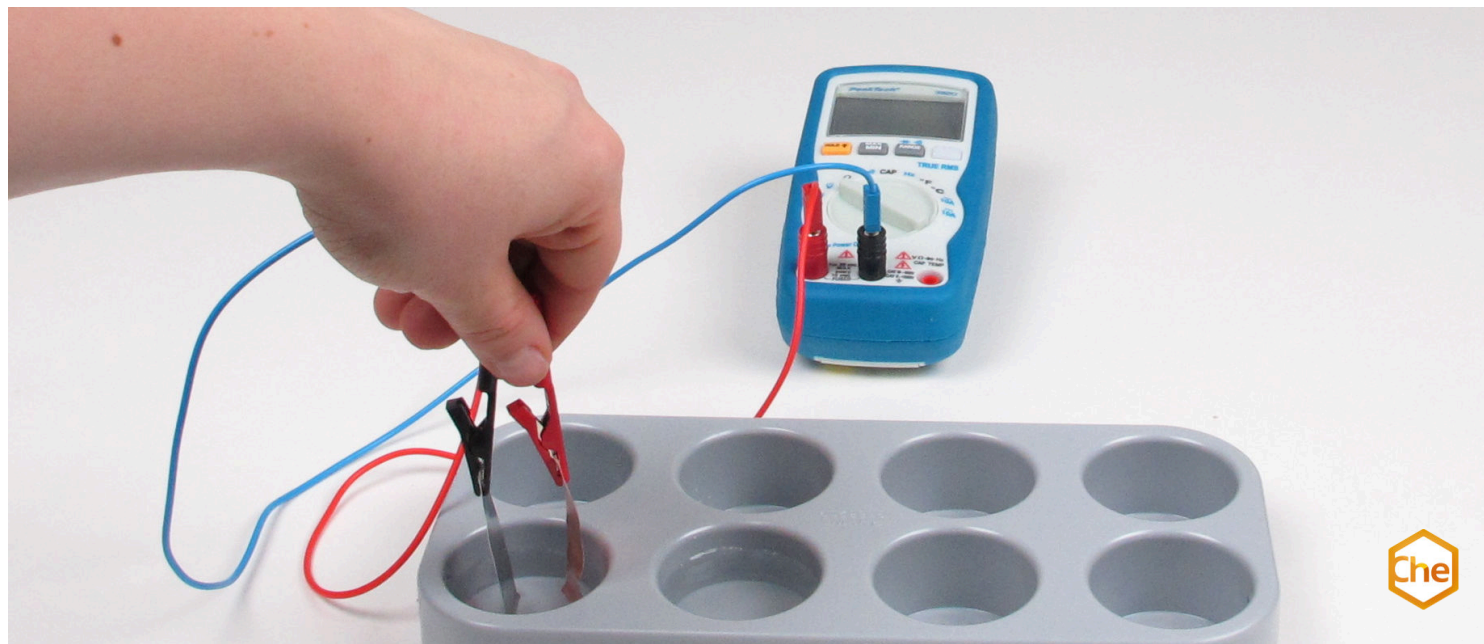


Осмотичний тиск розчину



Учні вивчають електрохімічні терміни, особливо термін "тиск розчину". За допомогою тиску розчину необхідно поглибити розуміння напруги.

Chemistry

Physical chemistry

Electrochemistry

Electrochemical measurement set



Рівень складності

легко



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

10 хвилини

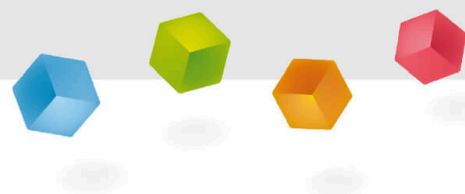
This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/64bc3a8f154ae60002939c0f>

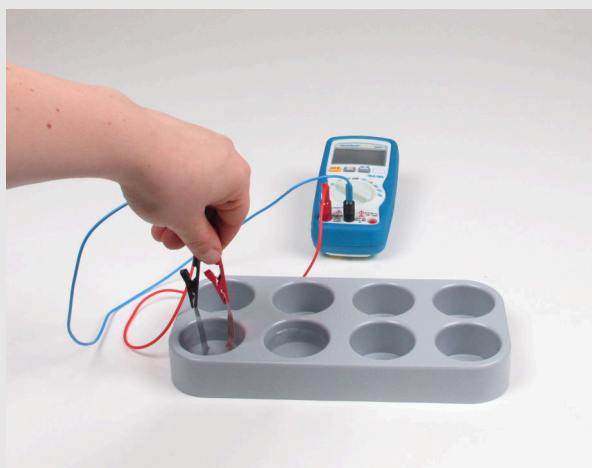
PHYWE

Інформація для вчителів



Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Якщо занурити два різні метали, наприклад, мідь і цинк, у відповідну рідину, можна виявити електричну напругу між цими металами. Це пояснюється різним тиском розчинів різних металів.

Тиск розчину - це зусилля металів, спрямоване на утворення йонів у водному розчині і, таким чином, перехід у стан інертних газів. Наприклад, якщо метал знаходиться у воді, іони металу переходять у розчин під дією тиску розчину, і метал стає негативно зарядженим.

В основному, чим менш благородним є метал, тим більший тиск його розчину. Це пояснює, серед іншого, різну реакційну здатність благородних і неблагородних металів з іонами металів.

Додаткова інформація для вчителів (1/4)

PHYWE

Попередні
знання

Учні вже повинні були розглянути теоретично тиск розчину. Вони також повинні мати базове уявлення про електричну напругу.

Принцип



Метали цинк і мідь мають певну тенденцію розкладатися у воді, вивільняючи при цьому електрони. Цю властивість можна назвати "тиском розчину". Під час процесу розчинення атоми металів з поверхонь металевих листів переходять в іонний стан.

Додаткова інформація для вчителів (2/4)

PHYWE

Мета



Учні повинні вивчити більше електрохімічних термінів, особливо термін "тиск розчину". За допомогою тиску розчину слід поглибити розуміння напруги (і того, як вона створюється).

Завдання



Учні повинні визначити електричну напругу між мідним і цинковим пластинами в дистильованій воді.

Додаткова інформація для вчителів (3/4)

PHYWE

Додаткова інформація

Новоутворені іони дифундують у воду, а електрони залишаються на пластинах і заряджають їх негативно. Для кожного металу характерний свій тиск розчину; емпіричне правило тут таке: чим благородніший метал, тим менше іонів переходить у розчин і тим нижчий тиск розчину. Виникнення електричної напруги між двома електродами вказує на те, що менш благородний метал, в даному випадку, цинк має більшу схильність до розчинення, ніж більш благородна мідь. Отже, більше іонів цинку розчиняється і більше електронів накопичується на цинковій пластинці.

Лише тоді виникає електрична напруга, де цинк представляє негативний полюс, а мідь - позитивний. За умовами експерименту потік електронів не може проходити через високий внутрішній опір вимірювального приладу, тому електрони залишаються на електродах. Чим більша концентрація електронів на пластинках, тим більше вона протидіє переходу атомів металу в іонний стан, після чого процес розчинення остаточно зупиняється і встановлюється рівновага.

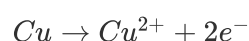
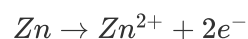
Додаткова інформація для вчителів (4/4)

PHYWE

Додаткова інформація

Оскільки негативно заряджені пластини електродів притягують позитивно заряджені іони металу, вони не можуть безперешкодно дифундувати у воду. Натомість ці іони збираються навколо електродів і утворюють там позитивно заряджений шар іонів, який називається шаром Гельмгольца. Якщо дозволити електронам цинкового електрода переходити до мідного електрода, наприклад, за допомогою металевого провідника без значного опору, цинк поступово повністю розчиниться (ці процеси більш детально описані в експериментах про корозію).

Під час розчинення атоми металу з поверхонь металевих листів переходять в іонний стан.



Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



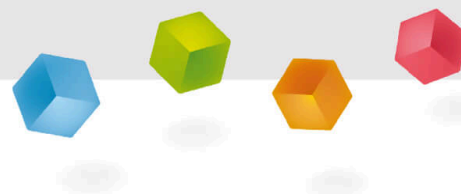
- Правила роботи з небезпечними речовинами наведено у відповідних паспортах безпеки.
- Використовуйте захисні рукавички та окуляри.
- До цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів на уроках з природничих наук

Приготуйте необхідні розчини:

- **Розчин сульфату міді (1 моль/л):** Додайте 15,9 г сульфату міді до 250 мл дистильованої води. Добре перемішайте і доведіть до 500 мл дистильованою водою. Цей експеримент є лише якісним підтвердженням, тому точна концентрація не має значення для експерименту (=> доказ осадження міді на певних неблагородних металах).

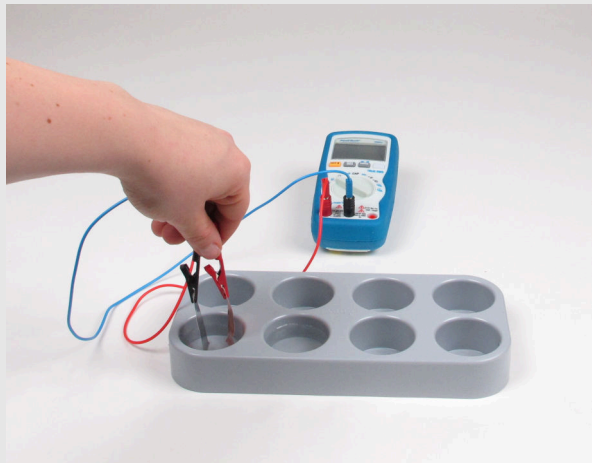
PHYWE

Інформація для учнів



Мотивація

PHYWE



Експериментальна установка

Якщо занурити два різні метали, наприклад, мідь і цинк, у відповідну рідину, можна виявити електричну напругу між цими металами.

Тиск розчину - це зусилля металів, спрямоване на утворення іонів у водному розчині і, таким чином, встановлення стану інертних газів.

Якщо в розчині солі металу помістити різні метали (наприклад, залізо або цинк), то можна спостерігати різну реакційну поведінку неблагородних і благородних металів. Якщо метал менш благородний, ніж іони металу (з розчину), елементарний метал (з розчину) осаджується на менш благородному металі.

Завдання

PHYWE



Якщо занурити два електроди з різних металів, наприклад, міді та цинку, у чисту дистильовану воду, то між цими металами можна зафіксувати електричну напругу.

Виконайте такий експеримент і дайте відповіді на запитання в протоколі.

Дослідіть поведінку різних металів у розчині солі металу і дайте відповіді на запитання в протоколі.

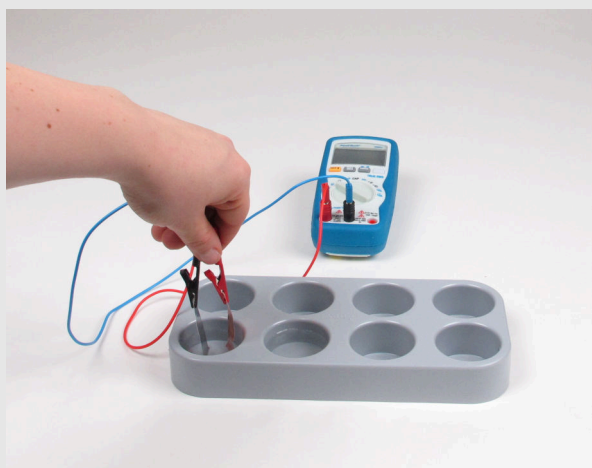
Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Купрум (II) сульфат-5-гідрат	30126-25	1
2	Цифровий мультиметр, 3 1/2 розрядний дисплей з NiCr-Ni термопарою	07122-00	1
3	З'єднувальний провідник, 2 мм-штепсель, 500 мм, червоний	07356-01	1
4	З'єднувальний провідник, 2 мм-штепсель, 500 мм, синій	07356-04	1
5	Перехідний штекер, гніздо 4 мм/ 2 мм, 2 шт.	11620-27	1
6	Затискач типу "Крокодил", з ізоляцією, 2 мм, 2 шт.	07275-00	1
7	Набір електродів (Al, Fe, Pb, Zn, Cu)	07856-00	2
8	Мензурка, висока, 50 мл	46025-00	1
9	Блок із 8 заглибленнями, d=40 мм	37682-00	1

Підготовка

PHYWE



Експериментальна установка

Візьміть блок з заглибленнями (вимірювальними комірками) і по одній цинковій та мідній пластинці. Зберіть експериментальну установку, як показано на рисунку зліва.

Наповніть одну вимірювальну комірку блоку чистою дистильованою водою.

Підключіть цинковий електрод (лист цинку розміром 15 мм x 40 мм) до роз'єму заземлення, а мідний електрод (розміром 15 мм x 40 мм) - до роз'єму для вимірювання напруги на вимірювальному приладі (мультиметрі).

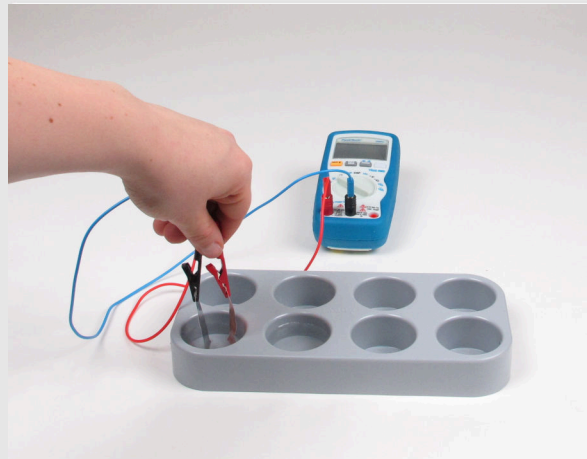
Виконання роботи (1/2)

PHYWE

Встановіть на вимірювальному приладі діапазон вимірювання 2 В постійного струму, а потім опустіть обидва електроди в дистильовану воду, як показано на рисунку.

Електроди не повинні торкатися один одного!

Під час вимірювання не торкайтеся електродів безпосередньо пальцями, оскільки контакт зі шкірою людини може призвести до виникнення похибок у вимірюванні. Тому слід утримувати електроди тільки за допомогою ізольованих затискачів типу "крокодил".



Експериментальна установка

Виконання роботи (2/2)

PHYWE

Тепер візьміть блок з заглибленнями (вимірювальними комірками) і розчин сульфату міді. Наповніть один ряд блоку з вимірювальними комірками розчином сульфату міді.

Помістіть срібний електрод в одну комірку, а мідний, цинковий або залізний електроди - в інші комірки.

Електроди **не повинні** торкатися один одного!

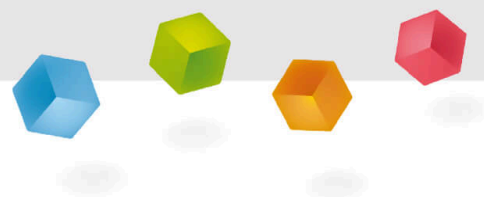
Спостерігайте за двома електродами і визначте, на якому електроді осаджується мідь.



Блок з вимірювальними комірками

PHYWE

Протокол



Завдання 1

PHYWE

Що таке тиск розчину?

- ☐ Жодна з відповідей не є правильною.
- ☐ Тиск, що виникає під час занурення металів цинку і міді в герметичну ємність з водою.
- ☐ Схильність металів цинку та міді розчинятися у воді, вивільняючи при цьому електрони.
- ☐ Тиск розчину - це тиск, який відчуває людина, коли необхідно знайти рішення особливо складної проблеми.

✓ Перевірте

Завдання 2

PHYWE

Який метал має більший тиск розчину і що це означає?

- ☐ Чим "менш благородний" метал, тим менше іонів переходить у розчин і тим менший тиск розчину.
- ☐ Чим більш "благородним" є метал, тим менше іонів переходить у розчин і тим менший тиск розчину.
- ☐ У цьому експерименті цинк є "менш благородним" металом і тому має більший тиск розчину.
- ☐ У цьому експерименті цинк є "благородним" металом і, відповідно, має більший тиск розчину.

✓ Перевірте

Завдання 3

PHYWE

Як за допомогою простого експерименту можна з'ясувати, який із двох металів більш благородніший?

- ☐ Ви можете побачити, який з двох металів більше окислюється після деякого часу перебування у воді, якщо потерти його наждачним папером. Тут збирається більше іонів, отже, це "менш благородний" метал.
- ☐ Ви можете побачити, який з двох металів більше окислюється після деякого часу перебування у воді, якщо потерти його наждачним папером. Тут збирається більше іонів, отже, це "більш благородний" метал.
- ☐ Це неможливо довести за допомогою простого експерименту.

✓ Перевірте

Завдання 4

PHYWE

Що можна сказати про реакційну поведінку металів у розчині сульфату міді?

- ☐ Елементарна мідь осідає в розчині сульфату міді на всі метали, які менш благородні, ніж мідь.
- ☐ Срібло є більш благородним металом, ніж мідь, тому елементарна мідь не осаджується на сріблі в розчині сульфату міді.
- ☐ Залізо або цинк є більш благородними металами, ніж мідь. Тому вони реагують із розчином сульфату міді, утворюючи елементарну мідь.

 Перевірте

Слайд	Оцінка / Усього
Слайд 16: Тиск розчину	0/1
Слайд 17: Підвищений тиск розчину	0/2
Слайд 18: Спроба благородна чи неблагородна	0/1
Слайд 19: Реакційна поведінка благородних металів	0/2

Усього  ★ 0/6 Рішення Повторіть