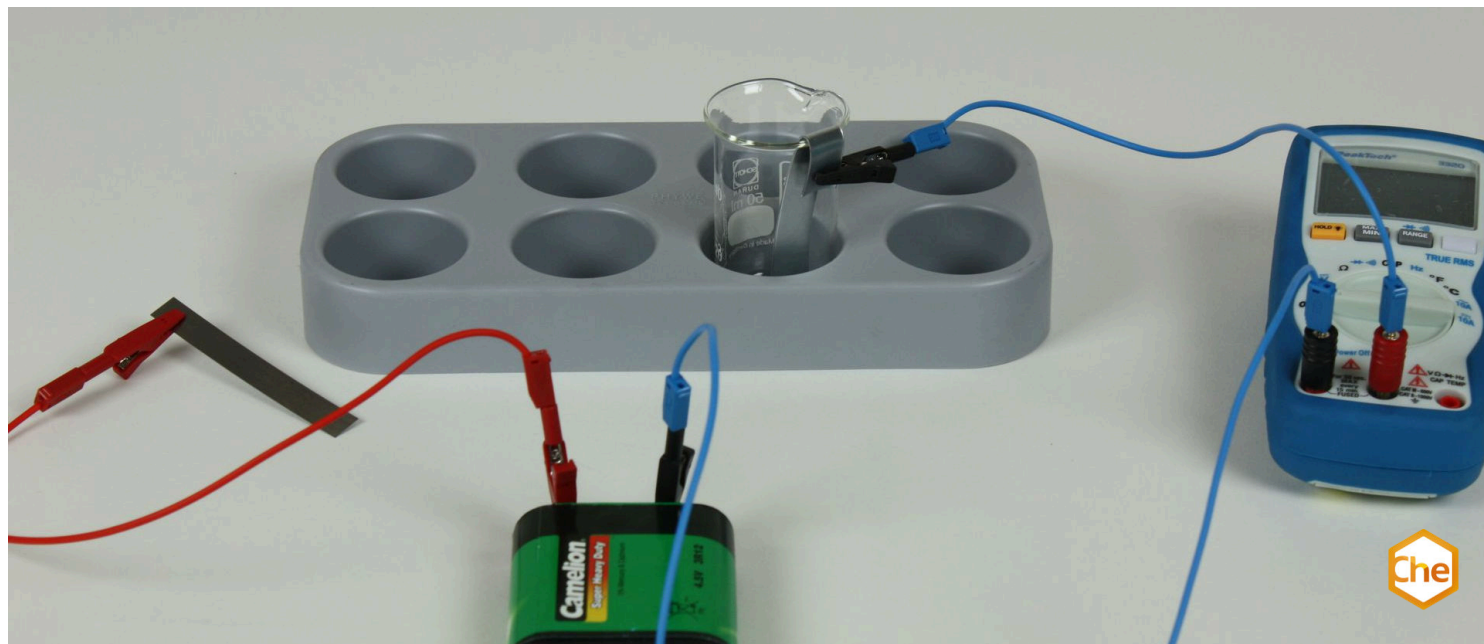


Гальванічне цинкування



Учні мають електрохімічним способом оцинкувати смужку листового заліза. Потім у ході довготривалого експерименту демонструється захисний ефект цього покриття від корозії.

Chemistry

Physical chemistry

Electrochemistry

Electrochemical voltage series



Рівень складності

середній



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

10 хвилини

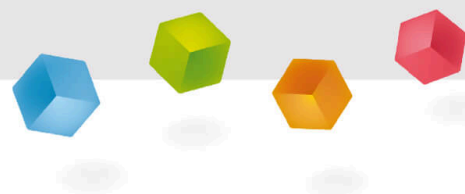
This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/64be5bcc6aefe0000214c1c8>

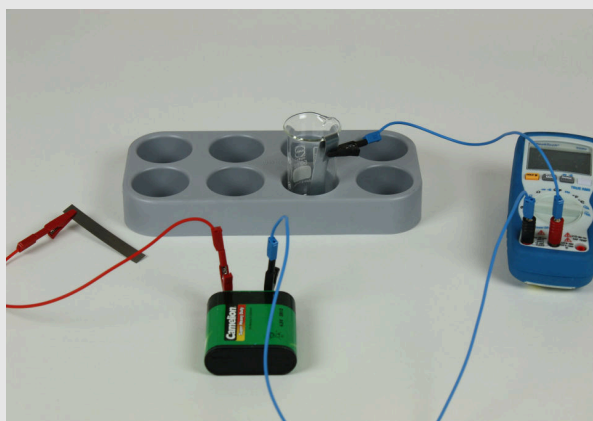
PHYWE

Інформація для вчителів



Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Для довговічності багатьох виробів, що містять залізо, необхідний антикорозійний захист, щоб попередити окислення поверхонь атмосферним киснем і водою і таким чином запобігти утворенню іржі.

Залізо можна захистити від корозії завдяки електропровідному контакту з цинком (локальне утворення елементів), оскільки цинк і мідь утворюють тут гальванічний елемент. Електрони, які вивільняються під час окислення менш благородного цинку, поглинаються залізом, і таким чином залізо захищається від корозії.

Додаткова інформація для вчителів (1/2)

PHYWE

Попередні знання



Принцип



Учні вже повинні знати, які хімічні та фізичні процеси відбуваються під час корозії. Вони також повинні знати, що існують різні методи запобігання корозії.

Захист від корозії за допомогою цинкування досягається двома різними процесами:

1. Гаряче цинкування, при якому залізні деталі, що підлягають цинкуванню, на короткий час занурюються у ванну з розплавленим цинком. У результаті на поверхні залишається закритий твердий шар цинку, частково сплавлений із залізом.
2. Гальванічним способом, тобто шляхом гальванічного (або електрохімічного) виділення цинку з цинкових розчинів, у яких як катод використовуються залізні деталі, що підлягають гальванізації.

Додаткова інформація для вчителів (2/2)

PHYWE

Мета



Завдання



Учні мають електрохімічним способом оцинкувати смужку листового заліза. Потім у ході довготривалого експерименту демонструється захисний ефект цього покриття від корозії.

Смужка заліза має бути оцинкована електрохімічним способом. Захисний ефект цієї гальванізації від корозії буде потім продемонстровано під час довгострокового експерименту.

Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



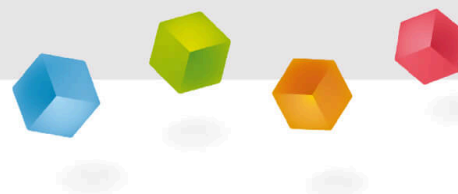
- Одягніть захисні окуляри та рукавички.
- Розчин для цинкування подразнює шкіру.
- Правила роботи з небезпечними речовинами наведено у відповідних паспортах безпеки.
- До цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів на уроках з природничих наук.

Утилізація

Кислоти та луги після нейтралізації (рН від 6 до 8) викидаються в раковину, важкі метали та розчини, що містять важкі метали, викидаються в контейнер для відходів важких металів. Розчин для цинкування після використання слід зібрати, оскільки його можна використовувати багаторазово!

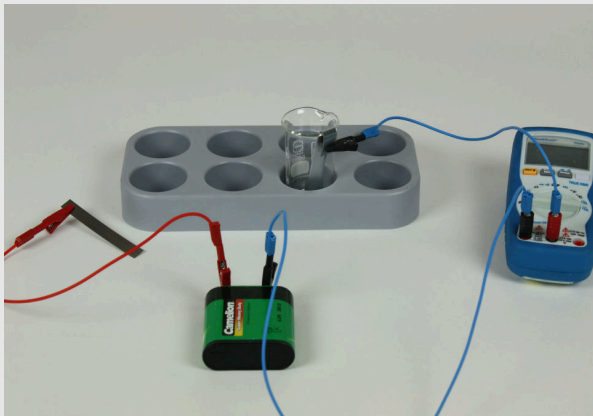
PHYWE

Інформація для учнів



Мотивація

PHYWE



Експериментальна установка

Ви, напевно, помічали, що багато металів, які залишаються на відкритому повітрі, вкриваються червонувато-коричневою патиною і навіть руйнуються з часом.

Таке руйнування металу називається "корозією" (від лат. corrodo - гризти, роз'їдати).

Але Ви, напевно, також помічали сріблястий блиск садових воріт або флагштоків. Це "гальванізація" захищає залізо від корозії.

Завдання

PHYWE



Нанесіть цинкове покриття на смугу листового заліза електрохімічним способом.

Підтвердіть захисний ефект цинкового покриття від корозії під час тривалого експерименту.

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Цифровий мультиметр, 3 1/2 розрядний дисплей з NiCr-Ni термопарою	07122-00	1
2	З'єднувальний провідник, 2 мм-штепсель, 500 мм, червоний	07356-01	1
3	З'єднувальний провідник, 2 мм-штепсель, 500 мм, синій	07356-04	2
4	Перехідний штекер, гніздо 4 мм/ 2 мм, 2 шт.	11620-27	2
5	Затискач типу "Крокодил", з ізоляцією, 2 мм, 2 шт.	07275-00	1
6	Набір електродів (Al, Fe, Pb, Zn, Cu)	07856-00	2
7	Наждачний папір, середньозернистий	01605-00	1
8	Блок із 8 заглибленнями, d=40 мм	37682-00	1
9	Полоси листового заліза, 20 шт.	06532-00	1
10	Плоска батарея, 4,5 В, 3R 12 DIN 40869	07496-01	1
11	Цинку сульфат гептагідрат. 250 г	30249-25	1

Підготовка (1/2)

PHYWE

Приготування розчину для гальванізації (цинкування):

Розчиніть послідовно в 500 мл чистої води: 125 г сульфату цинку, 10 г хлориду цинку, 25 г сульфату натрію і 5 г 0,5 М сірчаної кислоти.

Підготовка

Помістіть склянку в блок із заглибленнями.

Відріжте смужку листового цинку розміром 10 мм x 80 мм і зігніть її верхній кінець під гострим кутом на довжину близько 20 мм.

Підвісьте цей шматок цинку в якості анода в склянці (рис. праворуч).



Підвісьте смужку з цинку на мензурку

Підготовка (2/2)

PHYWE

Заповніть мензурку на 2/3 розчином для гальванізації (цинкування). Крім води (як розчинника), розчин містить сульфат цинку, хлорид цинку, сульфат натрію і трохи сірчаної кислоти в кількісному співвідношенні, що забезпечує рівномірне гальванічне осадження цинку. Крім води (як розчинник), розчин містить сульфат цинку, хлорид цинку, сульфат натрію і трохи сірчаної кислоти в такому кількісному співвідношенні, яке забезпечує рівномірне гальванічне осадження цинку.

Відшліфуйте залізну смужку з усіх боків наждачним папером і протріть її паперовим рушником, не торкаючись більше до неї безпосередньо пальцями (вона має залишатися без жиру!).

Притисніть залізну смужку затискачем типу "крокодил" і підключіть її до негативного полюса джерела постійної напруги. (Для регулювання напруги і сили струму найкраще підходить змінний трансформатор з випрямлячем. Однак експеримент також працює з плоскою батареєю 4,5 В).

Підключіть електричне коло до стрічки з цинкового листа через мультиметр (як амперметр). Встановіть діапазон вимірювання 2000 мА.

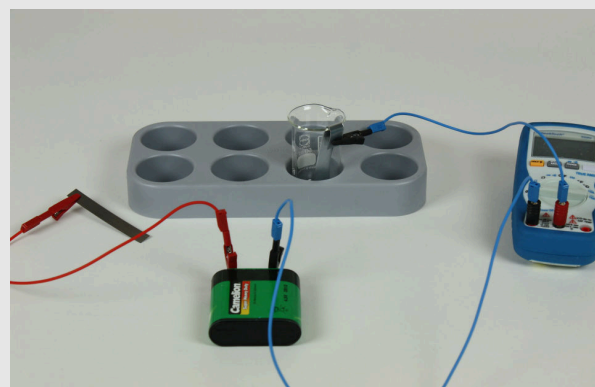
Виконання роботи (1/2)

PHYWE

Якщо використовується змінний трансформатор, встановіть напругу 2 В.

Після увімкнення струму занурте залізну смужку в розчин для гальванізації на кілька секунд, не торкаючись цинкової смужки (анода).

Після цього дістаньте залізну смужку, промийте та висушіть її. Запишіть свої спостереження.



Експериментальна установка

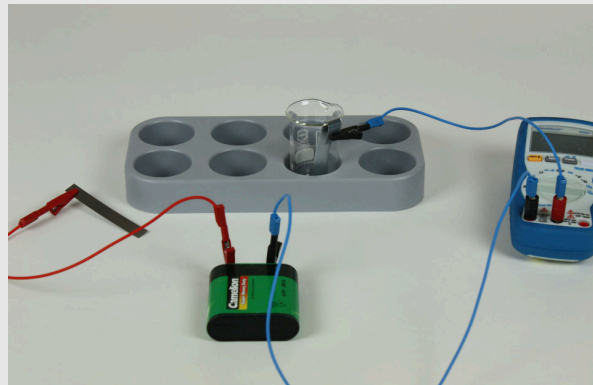
Виконання роботи (1/2)

PHYWE

Якщо використовується змінний трансформатор, встановіть напругу 2 В.

Після увімкнення струму занурте залізну смужку в розчин для гальванізації на кілька секунд, не торкаючись цинкової смужки (анода).

Після цього дістаньте залізну смужку, промийте та висушіть її. Запишіть свої спостереження.



Експериментальна установка

Виконання роботи (2/2)

PHYWE

Тривалий експеримент

Дві мензурки наповнюють свіжою водопровідною водою.

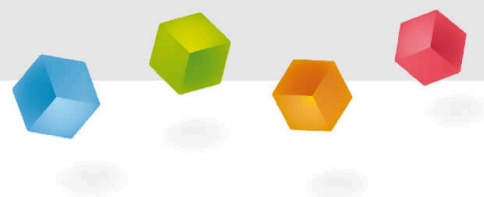
В одну з них поміщають смужку листового заліза з гальванічним покриттям, а в іншу — смужку листового заліза, ретельно очищену на поверхні наждачним папером і знежирену.

Залиште обидві смужки у воді на ніч і запишіть результати наступного дня.



Тривалий експеримент

PHYWE



Протокол

Завдання 1

PHYWE

Чому для довговічності багатьох виробів із чорних металів необхідний захист від корозії?

- ☐ Для захисту поверхонь від окислення атмосферним киснем і водою і таким чином запобігає утворенню іржі.
- ☐ Законодавча вимога регулює захист від корозії: це повністю впливає на те, що всі чорні компоненти, встановлені зовні, виглядають однаково.
- ☐ Для захисту поверхонь від відновлення атмосферним киснем і водою і таким чином запобігає корозії.

✓ Перевірте

Завдання 2

PHYWE

Які два процеси використовуються в машинобудуванні для захисту від корозії за допомогою гальванізації (цинкування)?

- ☐ Гаряче цинкування, при якому залізні деталі, що підлягають цинкуванню, короткочасно занурюють у ванну з розплавленим цинком. На поверхні залишається закритий суцільний шар цинку, частково сплавленого із залізом.
- ☐ Водяна ванна, в якій залізні деталі, що підлягають гальванізації, на короткий час занурюють у ванну з водою, а потім посипають цинковим порошком.
- ☐ Гальванопластика, тобто гальванічне (або електрохімічне) виділення цинку з цинкових розчинів, у якому залізні частини, що підлягають гальванізації, підвішені як катоди.

✓ Перевірте

Завдання 3

PHYWE

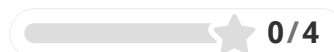
Який спосіб є кращим і чому?

- ☐ Оскільки процес гарячого цинкування споживає значно менше енергії, тому сьогодні цей процес є найкращим.
- ☐ Оскільки процес гальванічного покриття (гальванопластики) використовує значно менше цинку на квадратний метр поверхні, тому сьогодні цей процес є найкращим.
- ☐ Оскільки в процесі водяної бані використовується набагато менше цинку на квадратний метр поверхні, тому сьогодні цей процес є найкращим.

✓ Перевірте

Слайд	Оцінка / Усього
Слайд 16: Захист від корозії	0/1
Слайд 17: Процес цинкування	0/2
Слайд 18: Переважний метод	0/1

Усього

 Рішення Повторіть