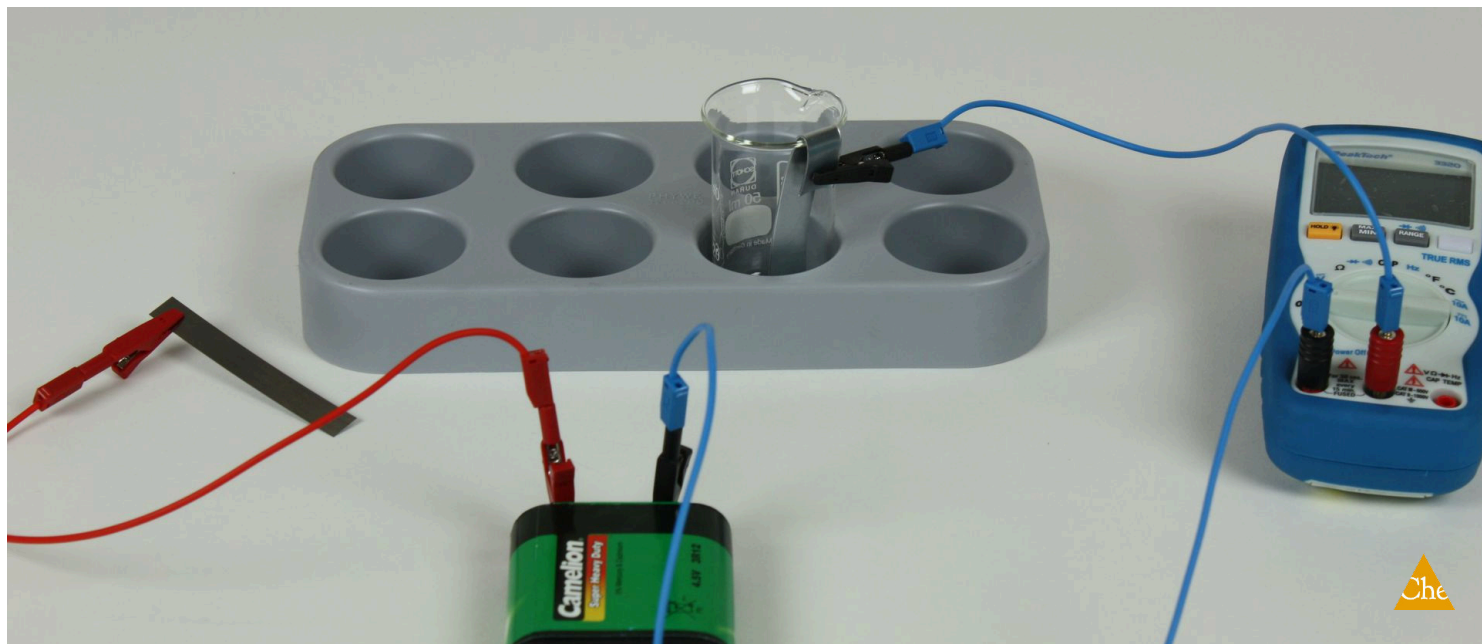


Гальваническое цинкование



Учащиеся должны гальванизировать полосу листового железа электрохимическим способом. Защитный эффект этой гальванизации от коррозии затем продемонстрирован в долгосрочном эксперименте.

Химия

Физическая химия

Электрохимия

Электрохимические серии



Уровень сложности

средний



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



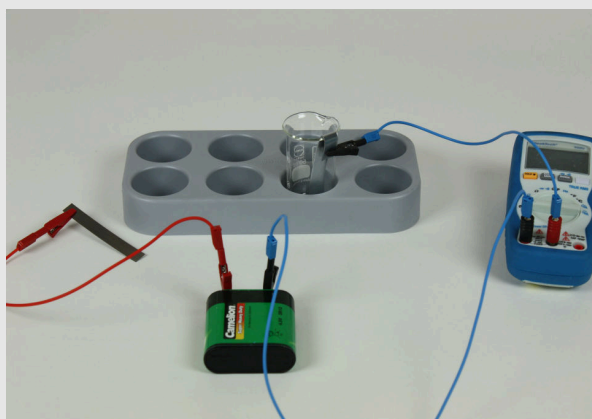
Время выполнения

10 Минут



Информация для учителей

Описание



Экспериментальная установка

Для долговечности многих изделий из металлов необходима защита от коррозии, чтобы предохранить поверхности от окисления атмосферным кислородом и водой, тем самым предотвращая образование ржавчины.

Железо может быть защищено от коррозии через контакт с цинком (локальное образование элемента), так как цинк и медь образуют здесь гальванический элемент. Электроны, высвобождающиеся при окислении менее благородного цинка, поглощаются железом, и таким образом железо защищено от коррозии.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE
excellence in science

Предварительные

знания



Студенты уже должны знать, какие химические и физические процессы происходят во время коррозии. Они также должны знать, что существуют различные методы предотвращения коррозии.

Принцип



Защита от коррозии путем гальванизации достигается двумя различными процессами:

1. Горячее цинкование, при котором железные детали, подлежащие цинкованию, на короткое время погружаются в ванну с расплавленным цинком. В результате на поверхности остается закрытый твердый слой цинка, частично сплавленного с железом.
2. Гальваническим способом, т.е. путем гальванического (или электрохимического) выделения цинка из цинковых растворов, в которых в качестве катода используются железные детали, подлежащие гальванизации.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE
excellence in science

Цель



Студенты должны гальванизировать железную полоску электрохимическим способом. Защитный эффект этой гальванизации от коррозии затем продемонстрирован в долгосрочном эксперименте.

Задачи



Полоска железа должна быть оцинкована электрохимическим способом. Защитный эффект этой гальванизации от коррозии будет затем продемонстрирован в ходе долгосрочного эксперимента.

Указания по технике безопасности

PHYWE
excellence in science

- Надевайте защитные очки и перчатки.
- Раствор для гальванизации обладает раздражающим действием.
- К этому эксперименту применимы общие правила техники безопасности на уроках естествознания.

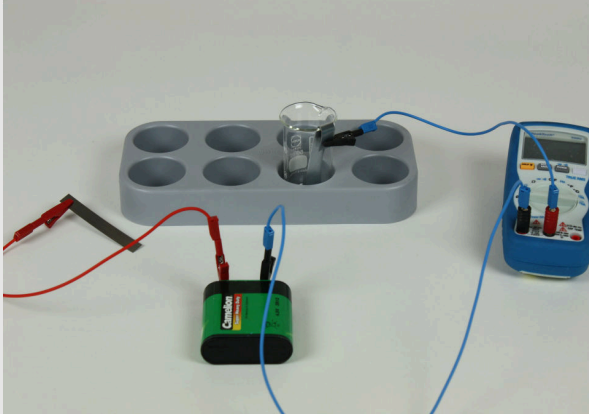
Утилизация

Кислоты и основания после нейтрализации (рН 6-8) сливаются в раковину, тяжелые металлы и растворы, содержащие тяжелые металлы, собираются в контейнер для отходов тяжелых металлов. Раствор для гальванизации необходимо собирать после использования, так как его можно использовать многократно!

PHYWE
excellence in science

Информация для учеников

Мотивация

PHYWE
excellence in science

Экспериментальная установка

Наверняка вы уже заметили, что многие металлы, оставленные на улице, со временем приобретают красновато-коричневый налет и даже разрушаются.

Эти разрушения металла обобщаются под термином "коррозия" (лат. corrodo = грызть, разъедать).

Но наверняка вы замечали и блестящие серебряные садовые ворота. Методом "гальванизации" железо защищается от коррозии.

Задачи

PHYWE
excellence in science

Оцинковать железную полоску электрохимическим способом.

В ходе длительного эксперимента подтвердить защитный эффект цинкового покрытия от коррозии.

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	2
4	Переходной штекер, гнездо 4 мм/ 2 мм, 2 шт.	11620-27	2
5	Зажим типа "Крокодил", с изоляцией, 2 мм, 2 шт.	07275-00	1
6	Набор электродов (Al, Fe, Pb, Zn, Cu)	07856-00	2
7	Наждачная ткань, 158x224 мм, 2 шт.	01606-00	1
8	Блок с 8 углублениями, d=40 мм	37682-00	1
9	Полосы листового железа, 20 шт.	06532-00	1
10	Плоская батарея, 4,5 В, 3R 12 DIN 40869	07496-01	1
11	Сульфат цинка, 7-водн., 250 г	30249-25	1
12	Хлорид цинка, чист., 250 г	31983-25	1
13	Сульфат натрия, 250 г	48344-25	1
14	Серная кислота, 0,5 моль, 1000 мл	48462-70	1

Подготовка (1/2)

PHYWE
excellence in science

Приготовление раствора для гальванизации:

Растворите последовательно в 500 мл чистой воды: 125 г сульфата цинка, 10 г хлорида цинка, 25 г сульфата натрия и 5 г 0,5 М серной кислоты.

Подготовка

Поместите мензурку в блок измерительных ячеек.

Отрежьте цинковую полоску размером 10 мм x 80 мм и согните ее верхний конец под острым углом на длину около 20 мм.

Повесьте этот цинковый лист в качестве анода в мензурку (рис. справа).



Повесьте цинковую полоску в мензурку

Подготовка (2/2)

PHYWE
excellence in science

Заполните мензурку на 2/3 раствором для гальванизации. Помимо воды (в качестве растворителя), раствор содержит сульфат цинка, хлорид цинка, сульфат натрия и немного серной кислоты в таком количественном соотношении, которое обеспечивает равномерное гальваническое осаждение цинка.

Отшлифуйте железную полоску со всех сторон наждачной бумагой и протрите ее бумажным полотенцем, не прикасаясь больше к ней непосредственно пальцами (она должна оставаться без жира!).

Прижмите железную полоску зажимом "крокодил" и подключите ее к отрицательному полюсу источника постоянного напряжения. (Для регулировки напряжения и тока лучше всего подходит переменный трансформатор с выпрямителем. Однако эксперимент также работает с плоской батарейкой 4,5 В).

Оттуда продолжите цепь через мультиметр (в качестве амперметра установите 2000 мА) к цинковой полоске.

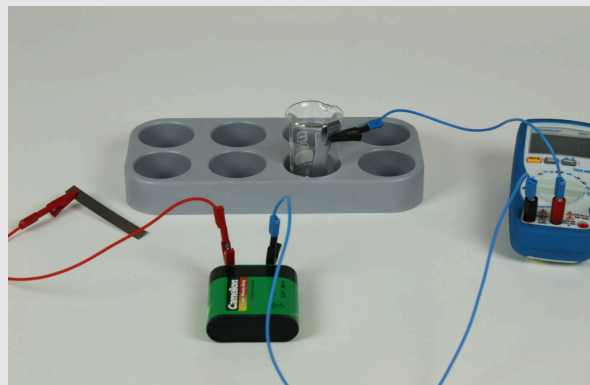
Выполнение работы (1/2)

PHYWE
excellence in science

Если используется переменный трансформатор, установите напряжение 2 В.

После включения тока погрузите железную полоску в раствор для гальванизации на несколько секунд, не касаясь цинковой полоски (анода).

После этого достаньте железную полоску, промойте и высушите ее. Запишите свои наблюдения.



Ваша экспериментальная установка должна выглядеть следующим

Выполнение работы (2/2)

PHYWE
excellence in science

Длительный эксперимент

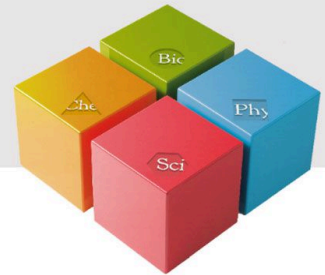
Две мензурки наполнены свежей водопроводной водой.

В одну из них поместите гальванизированную железную полоску, а в другую - простую железную полоску, тщательно очищенную на поверхности наждачной бумагой и обезжиренную.

Оставьте обе полоски в воде на ночь и запишите результаты на следующий день.



Длительный эксперимент



Протокол

Задание 1

Почему защита от коррозии необходима для долговечности многих изделий из металлов?

- Для защиты поверхностей от окисления атмосферным кислородом и водой и, таким образом, предотвращения образования ржавчины.
- Законодательные требования регламентируют защиту от коррозии: они полностью обеспечивают одинаковый внешний вид всех компонентов из металла.
- Для защиты поверхностей от восстановления атмосферным кислородом и водой и, таким образом, предотвращения ржавления.

Проверьте

Задание 2

Какие два процесса используются в машиностроении для защиты от коррозии путем гальванизации?

- Горячее цинкование, при котором железные детали, подлежащие цинкованию, на короткое время погружаются в ванну с расплавленным цинком. При этом к поверхности прилипает закрытый твердый слой цинка, частично сплавленного с железом.
- Гальванизация, т.е. гальваническое (или электрохимическое) выделение цинка из цинковых растворов, в которых в качестве катода используются железные детали, подлежащие гальванизации.
- Водяная ванна, в которой железные детали, подлежащие гальванизации, на короткое время погружаются в ванну с водой, а затем посыпаются цинковым порошком.

✓ Проверьте

Задание 3

Какая процедура предпочтительнее и почему?

- Поскольку процесс горячего цинкования потребляет гораздо меньше энергии, сегодня он является наиболее предпочтительным.
- Поскольку в процессе гальванического покрытия используется гораздо меньше цинка на квадратный метр поверхности, сегодня этот процесс является наиболее предпочтительным.
- Поскольку в процессе водяной бани используется гораздо меньше цинка на квадратный метр поверхности, сегодня этот процесс является наиболее предпочтительным.

✓ Проверьте

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 15: Защита от коррозии	0/1
Слайд 16: Процесс цинкования	0/2
Слайд 17: Предпочтительный метод	0/1

Всего  0/4

 Решения

 Повторите