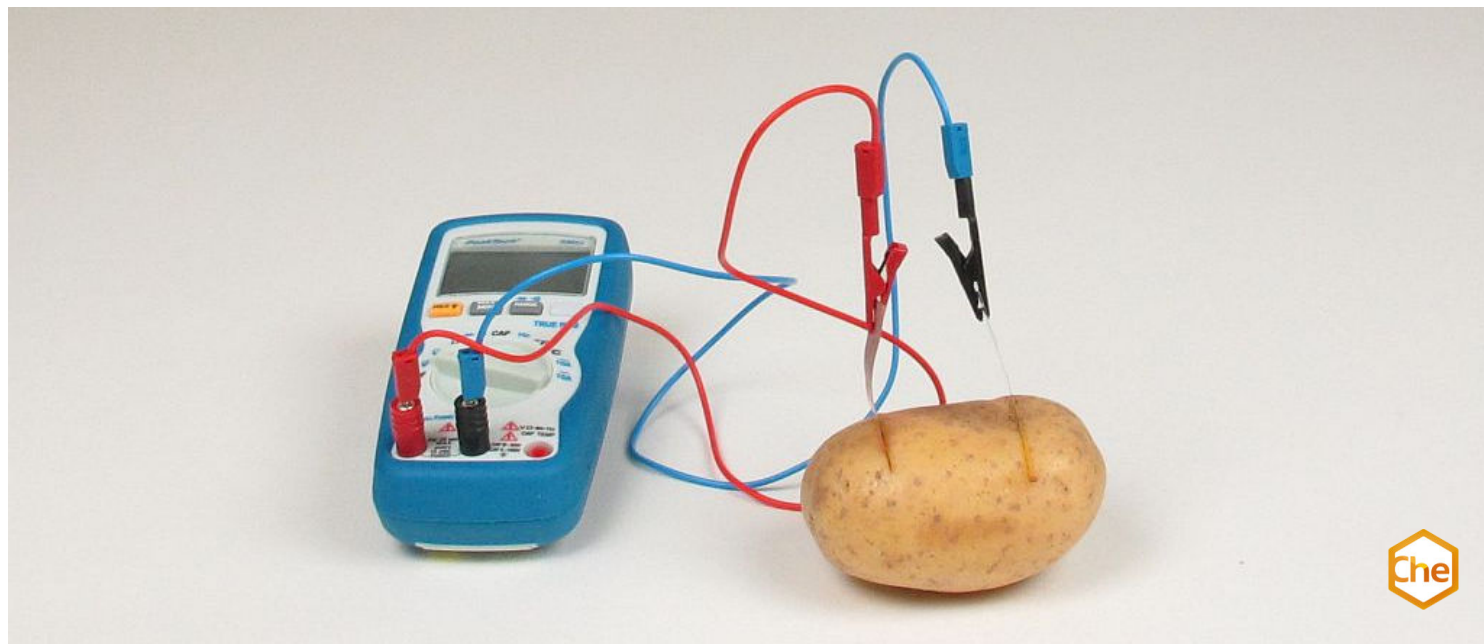


Незвичайне джерело електричного струму



Учні отримують уявлення про електрохімію та вивчають основи будови акумулятора.

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/64bc38239f4e23000200d821>

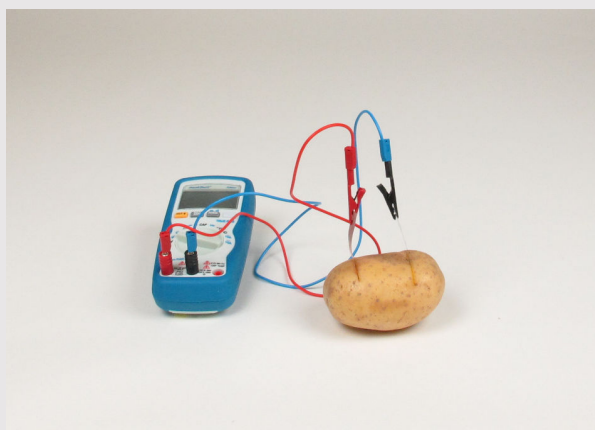
PHYWE

Інформація для вчителів



Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Різниця в стандартних електричних потенціалах різних металів може бути використана для генерації електричної напруги. Крім усього іншого, це робить можливим мобільне живлення найрізноманітніших електричних пристроїв, що суттєво формує наш сьогоdnішній рівень життя. В основі функціонування акумуляторів лежить єдиний принцип - різниця стандартних електричних потенціалів речовин і елементів. Таким чином, напруга, яку може виробляти батарея, визначається стандартними потенціалами матеріалів, що використовуються в ній.

У цьому експерименті електрична напруга має генеруватися за допомогою так званої "картопляної батарейки".

Додаткова інформація для вчителів (1/2)

PHYWE

Попередні
знання

Учні вже повинні знати будову і принцип роботи гальванічного елемента. Вони також мають знати одиниці вимірювання напруги та методи вимірювання.

Принцип



У картоплину вставляють два різні металеві електроди, у даному випадку з цинку та міді. За оптимальних умов можливо виміряти напругу 1,11 В. Це є результатом різниці окисно-відновних потенціалів міді ($E^0(Cu) = +0,34V$) і цинку ($E^0(Zn) = -0,76V$). Через непостійність умов значення виміряної напруги може незначно відхилятися в бік зниження.

Додаткова інформація для вчителів (2/2)

PHYWE

Мета



Учні мають вивчити будову гальванічного елемента та отримати знання про електрохімію. Ви також повинні знати, що виміряна напруга є результатом різниці стандартних потенціалів різних металів. Цю напругу можна розрахувати за допомогою електрохімічного ряду напруг для різних металів.

Завдання



Гальванічний елемент необхідно сконструювати з картоплини та одного цинкового та одного мідного електродів. Напруга, що генерується цим елементом, повинна бути виміряна за допомогою цифрового мультиметра.

Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



- Під час проведення експерименту одягніть захисні окуляри!
- До цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів на уроках з природничих наук.

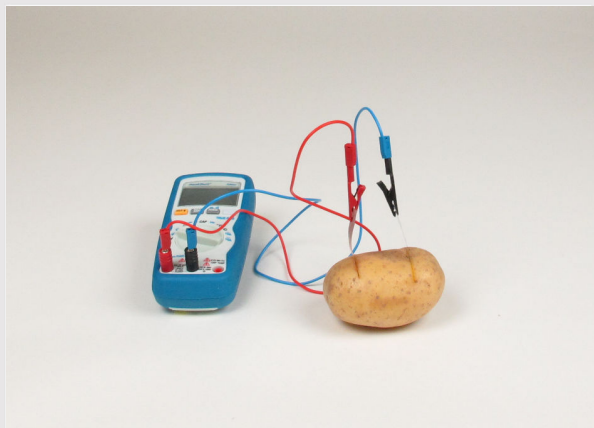
PHYWE

Інформація для учнів



Мотивація

PHYWE



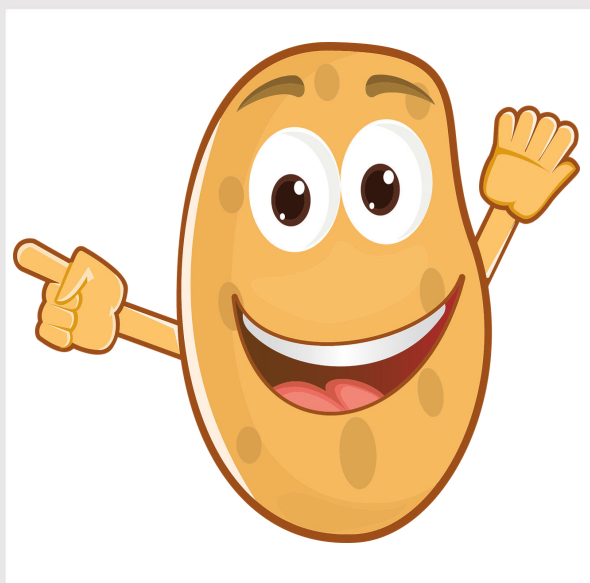
Експериментальна установка

Сучасний світ неможливо було б уявити без акумуляторів, як і без Вашого смартфона. Ви коли-небудь замислювалися, як виготовляється акумулятор? Щоб побудувати акумулятор (гальванічний елемент) і, отже, електрику, потрібні дві різні речовини, які з'єднані одна з одною провідником. В основі функціонування акумуляторних батарей лежить єдиний принцип - різниця стандартних електричних потенціалів речовин і елементів. Таким чином, напруга, яку може генерувати батарея, визначається стандартними потенціалами матеріалів, що в ній використовуються.

У цьому експерименті електрична напруга має генеруватися за допомогою так званої "картопляної батарейки".

Завдання

PHYWE



Побудуйте гальванічний елемент із картоплини та одного цинкового й одного мідного електродів. Виміряйте напругу, яку він генерує, за допомогою цифрового мультиметра.

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Скляний стрижень, l=200 мм, d=4 мм	40485-02	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	Наждачний папір, середньозернистий	01605-00	1

Підготовка

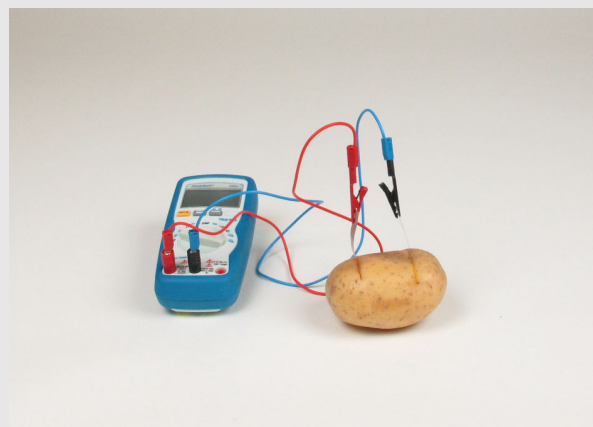
PHYWE

Виріжте з мідних і цинкових листів електроди розміром 15 мм x 40 мм.

Якщо мідь окислилася під час зберігання, очистіть її за допомогою наждачного паперу.

Вставте електроди приблизно на однакову глибину в картоплину, на відстані кількох сантиметрів один від одного.

Під'єднайте електроди за допомогою затискачів типу "крокодил" до з'єднувальних провідників, а потім, до цифрового мультиметра за допомогою перехідних штекерів. Підключіть синій провідник = "цинк" до знаку "заземлення", а червоний провідник = "мідь" до "V" (напруга) мультиметра.



Експериментальна установка

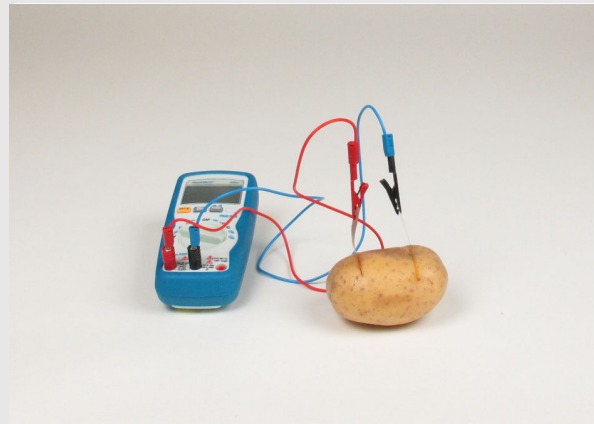
Виконання роботи

PHYWE

Перш ніж увімкнути мультиметр, переконайтеся в правильності підключення (синій провідник = "цинк" до знака "заземлення" і червоний провідник = "мідь" до "V" (напруга) на мультиметрі). Якщо Ви не впевнені, запитайте вчителя.

Тепер встановіть мультиметр на вимірювання напруги, а діапазон вимірювання - на 2 В.

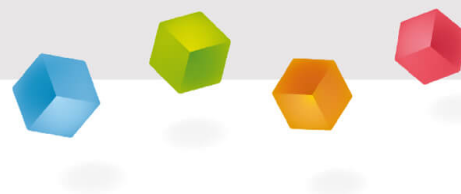
Потім увімкніть мультиметр і запишіть відображувану напругу.



Вимірювання напруги

PHYWE

Протокол



Завдання 1

PHYWE

Нижче наведено різні напруги. Яка з них є найближчою до зазначеної Вами напруги?

☐ Діапазон 2: 2,22 В.☐ Діапазон 1: 1,11 В.☐ Діапазон 3: 3,33 В.☐ Діапазон 4: 4,44 В.☒ Перевірте

Завдання 2

PHYWE

Як можна пояснити будь-які відхилення від табличного (довідкового) значення, якщо Ви повинні розрахувати стандартний потенціал цинку на основі результатів вимірювань?

☐ Якщо більша частина кислоти, присутньої в середовищі (тут: картопля), уже витрачена, струм може протікати меншою мірою або взагалі не протікати, оскільки кислота діє як електроліт. Це також може вплинути на розрахунок стандартного потенціалу.☐ Картопля - це натуральний продукт, який може мати різні властивості залежно від сорту, походження,☐ Відмінності можуть проявлятися залежно від чистоти використовуваних металів.☒ Перевірте

Завдання 3

PHYWE

Що станеться, якщо Ви спробуєте працювати на "картоляній" батареї з двома однаковими електродами (наприклад, мідними)? Яку напругу можна виміряти в цьому випадку? Чому?

- ☐ Виміряти напругу не вдалося. Принцип роботи "картопляної" батареї заснований на тому, що основа двох використовуваних електродів розчиняється і утворюються позитивні іони. Більш благородний метал стає позитивним, оскільки з нього відлучаються електрони. Це створює інший заряд, який можна виміряти.
- ☐ Вимірювана напруга була б набагато більшою, оскільки обидва введені метали абсолютно однакові. Тому електрони можуть переміщатися туди і назад між електродами набагато краще, що призводить до підвищення напруги.

☒ Перевірте

Слайд	Оцінка / Усього
Слайд 13: Натяг картоплі	0/1
Слайд 14: Стандартний потенціал	0/3
Слайд 15: Два однакові електроди	0/1

Усього  0/5 Рішення Повторіть