

Lección de Extensión para Clase

# Investigación de la Electrólisis

## Resumen

En esta actividad, los estudiantes trabajarán en un laboratorio participativo para ayudarles a visualizar y comprender el proceso de extraer cobre del mineral.

## Tema

- Reacciones químicas

## Temas Científicos del Mundo Real

- Reacciones químicas
- Separación de menas
- Minería

## Objetivo

Los estudiantes podrán explicar cómo se purifica el cobre a través de la electrólisis.

## Tres Dimensiones de los Estándares Científicos Avanzados

MS-PS1-2: Analiza e interpreta datos sobre las propiedades de las sustancias antes y después de que las sustancias interactúen para determinar si ha ocurrido una reacción química.

### Prácticas de Ciencia e Ingeniería

#### Desarrollando y Utilizando Modelos

Desarrollar un modelo para describir mecanismos no observables.

### Idea Disciplinaria Básica

#### PS1.B: Reacciones Químicas

Las sustancias reaccionan químicamente de formas características. En un proceso químico, los átomos que forman las sustancias originales se reagrupan en diferentes moléculas, y estas nuevas sustancias tienen propiedades diferentes a las reactivas.

### Conceptos Transversales

#### Energía y Materia

La transferencia de energía se puede rastrear mientras la energía fluye a través de un sistema designado o natural.

## Trasfondo

### ¿Cómo se extrae el cobre?

Hay tres pasos en el proceso de extracción: Minería, Extracción, y Purificación. El mineral de cobre primero se extrae o excava de la tierra. Luego el mineral se pone en contacto con una solución débil de ácido para disolver el mineral de cobre y extraerlo de la roca. Finalmente, esta solución que contiene cobre se purifica por electrólisis.

### ¿Cómo se usa la electrólisis en la minería?

La electrólisis utiliza corriente eléctrica directa para crear una reacción química. Este proceso se utiliza para producir metal puro de cobre en la etapa final de la extracción del cobre de los minerales después de haberlo excavado.

## Vocabulario Clave

### Cobre

Elemento químico que toma forma de un metal dúctil con una alta conductividad térmica y eléctrica

### Minería

Un método de extraer minerales y otros materiales geológicos de la Tierra

### Electrólisis

Utiliza una corriente eléctrica directa para causar una reacción química

## Materiales

- Equipo de seguridad:
  - Guantes de látex/nitrilo
  - Gafas/lentes de seguridad
- Imágenes (abajo)
- Hoja para entregar *Investigando el Proceso de la Electrólisis*
- Clavo de hierro
- Tira de cobre
- Solución electrolítica—Sulfuro de Cobre o cualquier solución de cobre y sal
- Batería de 9V
- Vaso de laboratorio de 250 mL
- Cables conectores aislantes con pinzas cocodrilo en ambos extremos
- Alambre de cobre no aislado
- Palo de helado (para suspender)

## Avisos de Seguridad

- Los estudiantes estarán trabajando con sulfuro de cobre (o alguna otra solución de cobre) y esta solución será ácida. Asegúrense de seguir las siguientes pautas de seguridad:
  - Utilizar guantes y lentes de seguridad para proteger las manos y los ojos.
  - Amarrarse el cabello largo.
  - Usar zapatos de punta cerrada.
- Asegúrense de neutralizar las soluciones ácidas antes de desecharlas. Sigán todas las pautas de seguridad recomendadas para disponer de soluciones químicas luego se terminar el trabajo de laboratorio.

### **Nota para el/la Profesor/a:**

La mayoría de los materiales para esta prueba están disponibles en tiendas locales. Los reactivos se pueden adquirir a bajo costo de un suplidor como Carolina Biological o Flinn Scientific.

## Procedimiento

1. Actividad de Calentamiento: Comparta las imágenes de los minerales extraídos de la Tierra. Pregunte lo siguiente a las estudiantes:
  - a. ¿Crees que son valiosos?
  - b. Nombra cada mineral que ves en la foto
  - c. ¿Crees que los minerales se pueden cambiar para que luzcan diferentes?
  - d. Revele que son imágenes de cobre, diamante, y oro. Pida a los estudiantes que combinen cada mineral procesado con si forma original sacada de la mina.
2. Establezca con los estudiantes que los minerales que se extraen de la Tierra normalmente no están listos para ser utilizaos de inmediato. Los diamantes se tienen que cortar y pulir, el oro se tiene que mezclar con otros metales para hacerlo más fuerte, y el cobre se purifica del mineral.
3. Explique a los estudiantes que estarán modelando un paso del proceso de extraer cobre de una mina. Cuando el cobre se extrae del mineral, tiene impurezas que se deben eliminar. El cobre se purifica a través de la electrólisis. Una corriente eléctrica directa crea una reacción química. Durante el proceso, las impurezas se separan del cobre. El cobre también se puede forjar sobre otros metales usando electrólisis.
4. Forme grupos de tres estudiantes. Distribuya los procedimientos de laboratorio para que los estudiantes los repasen.
5. Pida a los estudiantes que subrayen el equipo que van a utilizar, dibujen cajas para marcar los tiempos y círculos para las medidas necesarias.
6. Dirija la atención de los estudiantes hacia los Pasos 4 y 5 of de los procedimientos de laboratorio. Recuerde a los estudiantes que el objetivo de esta prueba es ayudarlos a visualizar y establecer comprensión del proceso de extraer cobre del mineral. Explique que hay una razón por la cual están conectando el cable al extremo positivo de la batería en lugar del negativo. La batería representa el rectificador (un aparato electrónico que convierte una corriente alterna en una directa) y el acero es el

ánodo. El cobre se moldea sobre el clavo de acero porque la reacción de oxidación-reducción (redox) ocurre sobre la superficie del clavo.

7. Pida a los estudiantes que comiencen sus investigaciones usando el protocolo provisto. Haga que anoten sus observaciones mientras continúa la reacción. *Nota: Los estudiantes deben observar los trozos de cobre mientras se separan de la tira y recubren el clavo.*

**8. Evaluar: Dos Verdades y una Mentira**

Provea las tres declaraciones que aparecen a continuación y pida a los estudiantes que determinen cuál declaración no es correcta, y que la corrijan.

- La electrólisis utiliza una corriente eléctrica directa para crear una reacción química
- Los minerales siempre provienen de la Tierra en formas que reconocemos de inmediato
- El cobre se puede forjar sobre otros materiales

Luego, pida a los estudiantes que escriban un resumen sobre su investigación de laboratorio.

## Actividad de Extensión

La electrólisis puede crear sustancias completamente nuevas como el cloro, aluminio, magnesio y calcio. Pida a los estudiantes que investiguen cómo se utilizan estas sustancias en la vida diaria.

## Recursos Adicionales

- <http://mineralsciences.si.edu/>
- [http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2000/ast13nov\\_1/](http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2000/ast13nov_1/)

## Imágenes



**Fuente**

[https://en.wikipedia.org/wiki/Burra\\_Burra\\_Mine\\_\(Tennessee\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Burra_Burra_Mine_(Tennessee))



**Fuente**

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e8/Gold\\_in\\_iron\\_oxide\\_\(Highland\\_Mining\\_District,\\_Silver\\_Bow\\_County,\\_Montana,\\_USA\)\\_17157398426.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e8/Gold_in_iron_oxide_(Highland_Mining_District,_Silver_Bow_County,_Montana,_USA)_17157398426.jpg)



**Fuente**

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d7/Rough\\_diamond.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d7/Rough_diamond.jpg)



**Fuente**

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/06/Native\\_Copper\\_Macro\\_Digon3.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/06/Native_Copper_Macro_Digon3.jpg)



**Fuente**

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/32/Gold-269609.jpg>



**Fuente**

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f2/Diamonds.jpg>

# Procedimiento

## Objetivo

Los estudiantes podrán explicar cómo se purifica el cobre a través de la electrólisis.

## Materiales

- Equipo de seguridad:
  - Guantes de látex/nitrilo
  - Gafas/lentes de seguridad
- Clavo de hierro
- Tira de cobre
- Solución electrolítica – Sulfuro de Cobre o cualquier solución de cobre y sal
- Batería de 9V
- Vaso de laboratorio de 250 mL
- Cables conectores aislantes con pinzas cocodrilo en ambos extremos
- Alambre de cobre no aislado
- Palo de helado (para suspender)

**AVISO DE SEGURIDAD: Estarás trabajando con sulfuro de cobre (o alguna otra solución de cobre). Esta solución será ácida. Asegúrate de utilizar el equipo apropiado para proteger las manos y los ojos.**

## Procedimiento

1. Limpian el clavo puliéndolo con lana de acero. Calculen la masa del clavo con una balanza electrónica.
2. Agiten el sulfuro de cobre en agua tibia hasta que deje de disolverse.
3. Suspendan el clavo dentro del vaso vacío con el alambre de cobre no aislado.
4. Sujeten un extremo de la pinza de cocodrilo al alambre de cobre que sostiene el clavo y el otro extremo al polo negativo de la batería.
5. Coloquen la tira de cobre dentro del vaso vacío. Sujeten un extremo de la pinza de cocodrilo roja a la tira de cobre y el otro extremo al polo positivo de la batería.
6. Viertan la solución de sulfuro de cobre dentro del vaso hasta que el clavo esté completamente sumergido. Asegúrense de que no toque la tira de cobre.
7. Déjenlo estar durante 10–15 minutos y observen cuidadosamente el montaje. Anoten lo que observen.
8. Anoten sus observaciones del clavo después de la reacción. ¿Qué notaron sobre el tamaño, color y forma del clavo? ¿Cómo se ve el fluido que rodea el clavo?

9. Saquen el clavo del vaso y séquenlo cuidadosamente con un papel toalla.
10. Coloquen el clavo en un vaso pesado con anterioridad. Luego registren la masa final del clavo.

## Preguntas Post-Laboratorio

1. ¿Ocurrió una reacción química? Provee evidencia para justificar tu respuesta.
2. ¿Qué crees que se depositó en el clavo? Provee evidencia para justificar tu respuesta.
3. ¿Por que piensas que se utilizó una corriente eléctrica?
4. Describe una aplicación del mundo real donde sería conveniente recubrir una superficie con un metal. ¿Cómo podría esto reducir el costo de un artículo de lujo?
5. Durante la fotosíntesis, las plantas, algas, cianobacterias, y fitoplancton dividen las moléculas de agua. Si el proceso de electrólisis, desarrollado por humanos, también puede dividir moléculas de agua para producir oxígeno e hidrógeno, ¿dónde en el planeta y en nuestro sistema solar podría ser esto útil?
6. La remoción permanente de cabello es un procedimiento cosmético que cada vez se hace más común. Es un tipo de procedimiento en el que se inserta una pequeña aguja en un folículo individual de cabello. La aguja vibra, moviendo las moléculas de agua y calentándolas para destruir el folículo. ¿Cómo se puede considerar esto un ejemplo de electrólisis?

### Fuente

Modificado de [http://www.omsu.edu/sites/all/FTP/files/chemistry/U5Electroplating\\_OpGuide.pdf](http://www.omsu.edu/sites/all/FTP/files/chemistry/U5Electroplating_OpGuide.pdf)