



# ¿Qué es la electrólisis?

# Introducción

## Objetivos experimentales

- El estudiante realizará la electrólisis de una solución de sulfato de cobre (II)

## Conceptos científicos

- Celda electroquímica
- Circuitos eléctricos
- Conductor
- Corriente eléctrica
- Electrodo
- Electrólisis
- Electrolito
- Electrones
- Electroquímica
- Materia
- No electrolito

# Introducción

Existen un cierto tipo de transformaciones en las cuales se intercambian electrones, llamadas reacciones redox. Aunque nunca hayas escuchado sobre ellas, las reacciones redox están presentes constantemente en la vida cotidiana. Por ejemplo, cuando te subes a un auto y comienza su marcha suceden reacciones redox en la batería (acumulador) de este que le permiten generar energía eléctrica para encender el motor del auto.

Conocer las reacciones redox tiene importantes consecuencias en la sociedad moderna desde el bienestar económico hasta el físico. Nuestra salud depende de reacciones redox que suceden al interior de nuestro cuerpo.

## Preguntas de reflexión inicial

- El término oxidación es de uso común. ¿Qué significa cuando decimos que una sustancia se oxida?
- Investiga por qué un plátano o manzana “se ennegrece” cuando se deja expuesto al aire durante un tiempo

# Marco teórico

Recordemos que la materia está constituida por pequeñísimas partículas denominadas átomos. A su vez los átomos están formados por protones, neutrones y electrones. La corriente eléctrica se debe al movimiento de electrones en los materiales. No todos los materiales conducen con la misma facilidad la electricidad. La facilidad de conducción de la electricidad de un material depende de la estructura de sus átomos y de que tan fuertemente retenidos estén sus electrones.

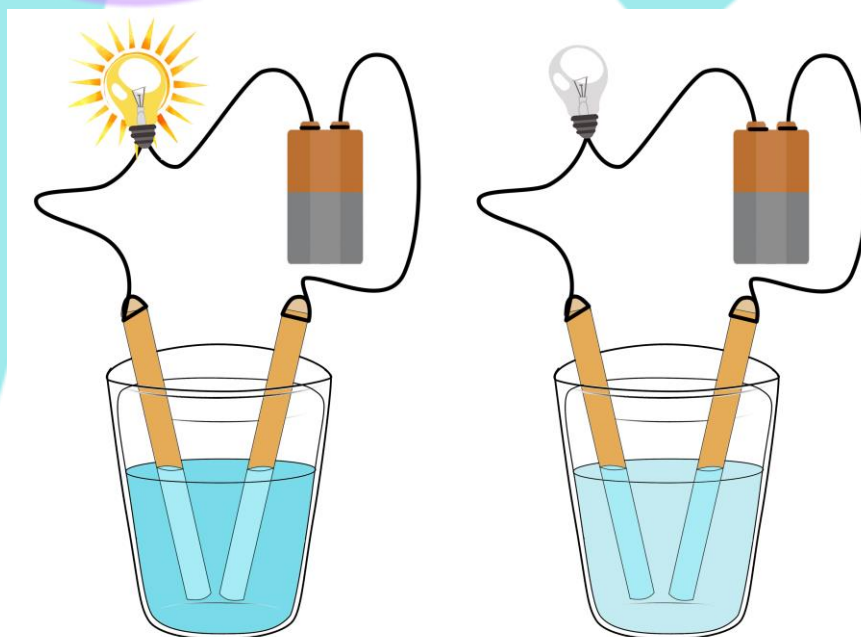
Las sustancias con la propiedad de conducir la corriente eléctrica cuando son disueltas en agua se llaman electrolitos. Las sustancias que no conducen la electricidad al disolverse se llaman no electrolitos. Observa la Figura 1.

La Electroquímica es la rama de la Química que estudia las transformaciones químicas que producen o usan electricidad.

La pérdida de electrones por parte de una sustancia se denomina oxidación. La ganancia de electrones se denomina reducción. Oxidación y reducción son siempre procesos simultáneos.

La electrólisis es la descomposición de una sustancia disuelta en agua usando electricidad como fuente de energía externa para llevar a cabo el proceso.

## Marco teórico



*Figura 1. Del lado izquierdo se muestra un electrolito disuelto en agua; en el lado derecho, se muestra un no electrolito*

Una celda electroquímica es un dispositivo colocado de manera adecuada en el cual se convierte energía eléctrica a energía química o viceversa. Las celdas que convierten la energía eléctrica en energía química se llaman celdas electrolíticas.

# Marco teórico

Una de las electrólisis más sencillas es la electrólisis de una solución acuosa de sulfato de cobre (II), la cual tiene color azul intenso. Se monta el dispositivo mostrado en la figura siguiente:

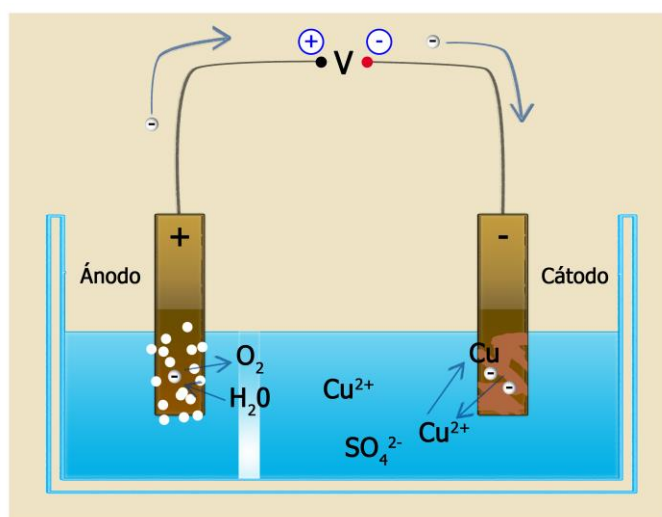


Figura 2. Electrólisis del sulfato de cobre (II)

En la electrólisis del sulfato de cobre (II), el agua de la solución ( $H_2O$ ) se descompone, produciendo oxígeno gaseoso ( $O_2$ ), que se observa como pequeñas burbujas en uno de los electrodos. Por otro lado, el otro electrodo se cubre con una capa de cobre metálico (Cu), de color rojizo.

La electrólisis tiene muchas aplicaciones útiles e importantes en la sociedad moderna. En esta práctica realizaremos la electrólisis del sulfato de cobre (II).

# Precauciones generales

- Leer **TODAS** las instrucciones de un experimento **ANTES** de empezar la práctica. Llevar a cabo solamente las actividades asignadas por el maestro
- No comer ni beber en el aula de prácticas. No probar ninguna sustancia
- Mantener limpia y ordenada el área de trabajo y sin equipo innecesario. Recoger inmediatamente cualquier derrame. Tener a la mano bolsas de plástico para los desperdicios. Es recomendable emplear lienzos de tela para limpiar el material, derrames y el secado de las manos
- No correr, empujar ni bromear en el aula de actividades
- El docente debe estar **en todo momento** al pendiente del trabajo de los alumnos y bajo **ninguna** circunstancia deberá ausentarse del aula

# Precauciones generales

- De preferencia usar lentes de seguridad y obligatoriamente en el caso de manipulación de sustancias dañinas que pudieran salpicar haciendo daño a los ojos
- Usar de preferencia siempre una bata de laboratorio o al menos un delantal para cubrir la ropa. Las mujeres deberán recogerse el cabello
- Usar una escoba para barrer cristales o vidrios rotos
- Usar solo las sustancias químicas que especifica la actividad. No regresar sustancias ya usadas a los botes originales para evitar la contaminación
- Rotular claramente el contenido de todos los envases usados en un experimento para evitar confusiones



## Precauciones particulares

- El sulfato de cobre es inocuo para la piel en las concentraciones usadas en el experimento. Podría causar ligera irritación dérmica en concentraciones mayores

# Desarrollo experimental

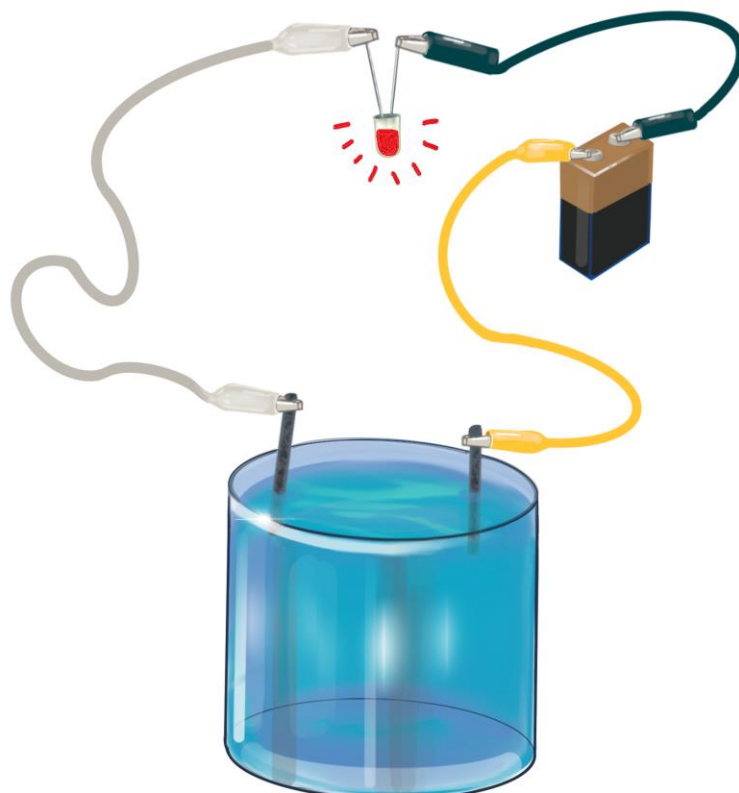
## Materiales

- Labdisc
- Pila nueva de 9 V
- Foco pequeño tipo LED de aproximadamente 5V (es recomendable tener varios para reemplazo en caso de ser necesario)
- 4 cables delgados tipo caimán
- Cables tipo banana (incluidos en la caja del Labdisc)
- Vaso de precipitados o de vidrio o plástico para la disolución
- Solución acuosa de sulfato de cobre (II) pentahidratado ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) 0.5 M aproximadamente
- Electrodo de grafito de alrededor de 5 mm de diámetro (pueden ser obtenidos del interior de un lápiz o de una pila NO ALCALINA o se pueden comprar “minas” de grafito para dibujante)

# Desarrollo experimental

## Procedimiento

- 1) Arma el sistema que se muestra en la Figura 3.



*Figura 3. Sistema experimental. Cuida que las puntas de los electrodos de grafito no se toquen entre ellas*

NOTA: las puntas de los electrodos de grafito deberán estar en la solución **sin que se toquen entre ellas.**

# Desarrollo experimental

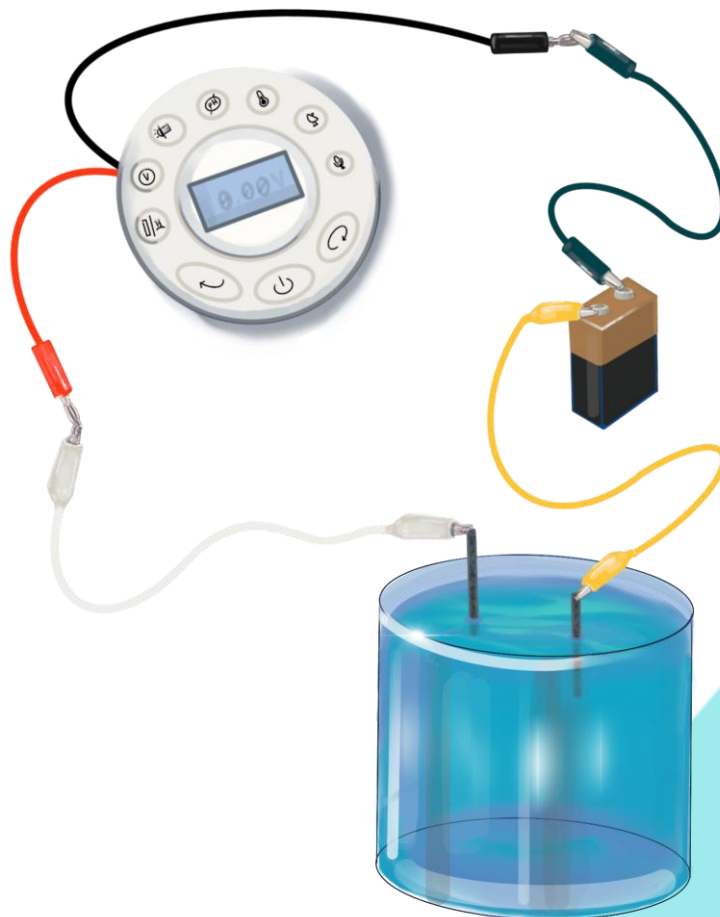
- 2) Observa cuidadosamente lo que sucede durante el proceso experimental. Pon especial atención a los cambios que se van registrando en los electrodos. Espera alrededor de unos 15 minutos.
- 3) Ahora intercambia los electrodos conectados y vuelve a sumergirlos en la solución. Observa lo que acontece después de un tiempo.
- 4) Sustituye el LED por el Labdisc. Registra los cambios de voltaje y amperaje en el Labdisc (para ello deberás presionar la tecla de voltaje/amperaje cada determinado tiempo, por ejemplo, cada minuto). Observa la Figura 4.

EXTENSIÓN DEL EXPERIMENTO: Puedes realizar nuevamente la electrólisis con otras opciones de electrodos. Por ejemplo:

- a) En lugar de los electrodos de grafito usa electrodos de cobre (dos tiras de cobre).
- b) En lugar de electrodos de grafito usa un clip como uno de los electrodos.

# Desarrollo experimental

Igualmente, puedes variar la concentración de la solución de sulfato de cobre (II) y observar que sucede con la velocidad del proceso a distintas concentraciones.



*Figura 4. Sistema experimental con Labdisc*

# Resultados y análisis

- ✓ ¿Por qué el foco del circuito usado en la electrólisis se enciende?
- ✓ ¿Qué cambios observas en los electrodos de grafito durante la electrólisis?
- ✓ ¿Qué metal se deposita en uno de los electrodos de grafito?
- ✓ ¿Qué gas es producido durante la electrólisis en el otro electrodo de grafito?
- ✓ ¿Qué indica la lectura de voltaje en el Labdisc?

## **Ideas para profundizar después**

- Investiga las aplicaciones comerciales de la electrólisis tales como el recubrimiento metálico de superficies haciendo uso de ella



## Autoría

Elihu B. Ortíz Cadena

Dan Gutiérrez Campos

Diego F. Padilla Ponce

## Diseño e Ilustración

Hilda E. Hernández Delgado

Dan Gutiérrez Campos

Daniela Torres Gamíz

Pedro L. Ramírez Torres



**IMPACT**  
Learning Solutions

**D.R. ® 2018**

**Todos los derechos reservados.**

**Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, compendio de fotografía y el tratamiento informático, la fotocopia o la grabación, sin previa autorización.**