

# Construye una Batería de Limón

En-Casa

Un limón por sí solo no es una batería. Pero agregue electrodos, haga un camino para que los electrones se muevan y tendrá todos los elementos básicos de una batería. ¡Construye tu propia batería de limón y siéntete energizado cuando enciendes una pequeña bombilla LED con electricidad!

## Pregunta de investigación

¿Cómo puedes usar limones para encender una pequeña bombilla LED?

## Conceptos de química

- Una batería es un aparato que convierte la energía química en electricidad.
- Los electrodos son partes de una batería que donan o aceptan electrones mientras reaccionan.
- El electrodo que dona electrones es el ánodo y el electrodo que acepta electrones es el cátodo.

## Logísticas de la actividad

- **Edades:** Como está escrita, esta actividad es adecuada para mayores de 8 años.
- **Tiempo:** 15-30 minutos

## Sugerencias de seguridad

- El jugo del limón es ácido y puede picarle los ojos y la piel. Use anteojos de seguridad o gafas para salpicaduras para evitar el contacto visual. Enjuague las manos con agua si le cae jugo de limón en la piel.
- El cuchillo es afilado y puede cortar o perforar su piel. Manipule con cuidado todos los objetos afilados, incluyendo el cuchillo, las pinzas de cocodrilo, la bombilla LED y los clavos.
- Guarde el cuchillo inmediatamente después de usarlo.
- No pruebe ni coma el limón. Desecha el limón después de terminar esta actividad.
- No haga esta actividad con niños pequeños que tienden a meterse objetos a la boca.
- Recoja el cabello largo, remangue las mangas y asegure la ropa suelta.
- Lávese las manos antes y después de la actividad.
- Asegúrese de limpiar y desechar los materiales correctamente cuando haya terminado la actividad.

## Lo que necesitarás

- 7 limones
- Cuchillo de cocina afilado
- Marcador permanente
- 2 libros gruesos
- 8 pinzas de cocodrilo
- 7 clavos de zinc, como clavos galvanizados para techos
- 7 centavos de cobre, antes de 1982 funcionan mejor porque son todos de cobre
- Bombilla LED de 3 mm, 5 mm o 10 mm de diámetro

## Procedimiento

### *Prepara la batería*

1. Ruede el limón con la palma de su mano sobre la mesa o la encimera de la cocina. Presione ligeramente hacia abajo mientras rueda para romper algunas de las pequeñas bolsas llenas de jugo dentro del limón. Haz esto con los 7 limones.
2. Use un marcador permanente para hacer una línea del diámetro de un centavo en cada limón. Coloque el limón entre dos libros para mantenerlo firme. Asegúrate de que la línea que dibujaste esté boca arriba.
3. Con la punta de un cuchillo afilado, corte a lo largo de la línea. Haga esto con los 7 limones. Guarda el cuchillo.
4. Meta el centavo hasta la mitad en la abertura de cada limón. El centavo es el **cátodo**.
5. Presione un clavo en cada uno de los 7 limones. El clavo es el **ánodo**.

### *Conecte la batería a la bombilla*

6. Conecte un extremo de una pinza de cocodrilo al clavo de zinc (ánodo). Conecte el otro extremo de la pinza de cocodrilo al centavo de cobre (cátodo) de un limón diferente.
7. Use el resto de las pinzas de cocodrilo para conectar el clavo de los limones de un limón al centavo de otro limón.
8. Antes de conectar el último limón al primero, incluya el LED en el circuito. La bombilla LED tiene dos conductores. Usando los extremos sueltos de las pinzas de cocodrilo, conecte el cable más largo a un cátodo (centavo). Conecte el cable más corto a un ánodo (clavo).

## ¿Qué observaste?

- ¿Se enciende la bombilla LED?
- ¿Importa cómo está conectada la bombilla LED a su batería de limón?
- ¿Puede ver pequeñas burbujas en el cátodo (centavo) cuando la bombilla LED está encendida? Ya sea que vea burbujas o no, el gas hidrógeno se libera cuando el circuito está cerrado.

## ¿Qué más puedes intentar?

- ¿Hay otras frutas (o tubérculos) que, cuando se perforan con electrodos de zinc y cobre, pueden encender una bombilla LED?

## ¿Cómo funciona?

El jugo de limón reacciona fácilmente con el zinc de un clavo y el cobre del centavo. Cuando el zinc de un clavo reacciona, los iones de  $Zn^{++}$  se disuelven en el jugo de limón, lo que hace que el doble de electrones esté listo para moverse. El centavo de cobre está listo para aceptar estos electrones. La forma más fácil para que los electrones pasen del ánodo (clavo) al cátodo (centavo de cobre) es a través del cable y la bombilla LED.

(por sus siglas en inglés, Light Emitting Diode, que en español significa Diodo Emisor de Luz) también conocida como Diodo Luminoso consiste básicamente

El LED (por sus siglas en inglés, Light Emitting Diode, que en español significa Diodo Emisor de Luz) controla el flujo de electricidad. Es por eso que solo funcionará cuando el cable corto esté conectado al ánodo y el cable largo esté conectado al cátodo.

Cuando los electrones hacen el viaje a través del circuito hasta el centavo, se combinan con los iones  $H^+$  del jugo de limón circundante. Los iones y electrones  $H^+$  forman  $H_2$ , también conocido como gas hidrógeno. Mire de cerca para ver si puede ver pequeñas burbujas donde el centavo y el limón se tocan cuando el LED está encendido.

Debido a que la ruptura y formación de enlaces químicos dentro del limón hace que los electrones se muevan, ¡el limón, el clavo y el centavo juntos son una batería!

## ¿Dónde sucede esto en la vida real?

Dependemos de las baterías para usar nuestros teléfonos, computadoras portátiles, juguetes y algunas patinetas. Algunas baterías son recargables y se pueden volver a utilizar, mientras que otras se agotan. Algunas son grandes, como las pilas que almacenan la energía generada por los molinos de viento y otras son pequeñas, como las que se utilizan para los audífonos. Las baterías también están hechas de diferentes cosas. Puede obtener una pista sobre de qué están hechos a partir de sus nombres, como baterías alcalinas o baterías de iones de litio. Estos nombres describen las diferentes sustancias químicas que se utilizan dentro de la batería para almacenar y liberar energía.

Las reacciones químicas específicas en cada tipo de batería son diferentes, pero todas comparten algo en común: las reacciones químicas implican ganar y perder electrones en los electrodos. La forma más fácil para que los electrones pasen de un electrodo a otro no es la corta distancia dentro de la batería. En realidad, sale del ánodo, a través de su dispositivo electrónico favorito y entra en el cátodo. ¡Así es como las baterías alimentan nuestros dispositivos electrónicos!