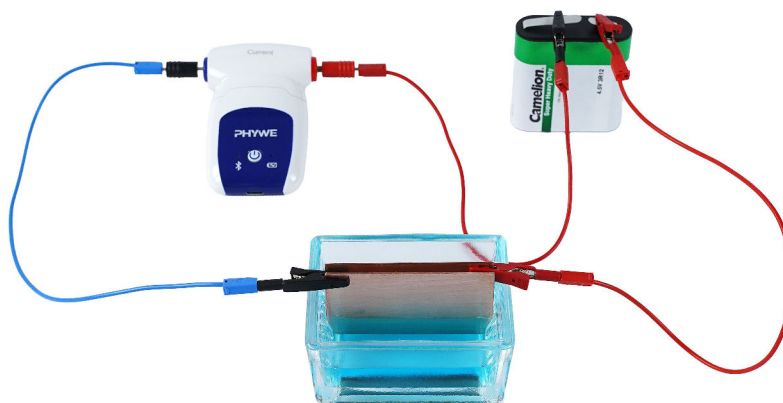


Primera ley de Faraday con Cobra SMARTsense



La primera ley de Faraday describe la relación entre la cantidad de sustancia depositada y la energía eléctrica suministrada y se investiga experimentalmente en este experimento

Química	Fisicoquímica	Electroquímica	Electrólisis
 Nivel de dificultad	 Tamaño del grupo	 Tiempo de preparación	 Tiempo de ejecución
fácil	1	10 minutos	10 minutos

This content can also be found online at:



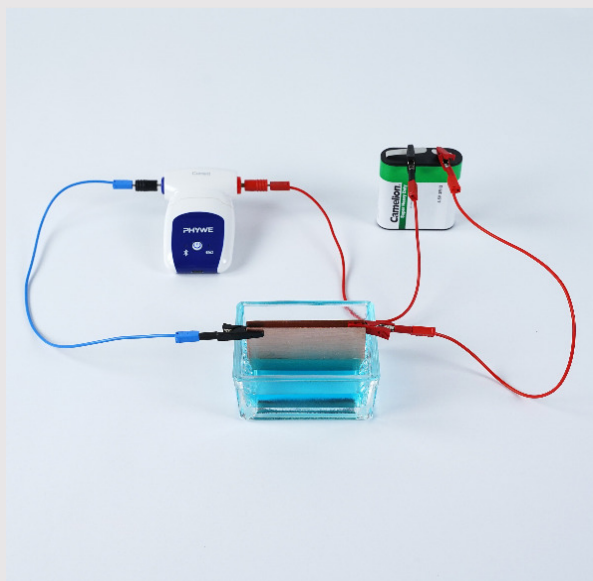
<https://www.curriculab.de/c/694d88f821849f00022b06b2>

PHYWE

Información para profesores

Aplicación

PHYWE



Las **Leyes de Faraday** se consideran las leyes básicas de la electrólisis y describen cómo la energía eléctrica impulsa las reacciones químicas en los electrolitos.

En este experimento, los alumnos aprenden el principio de la 1ra **Ley de Faraday** la cual establece que la cantidad de una sustancia depositada en un electrodo es directamente proporcional a la carga eléctrica que fluye a través del electrolito.

La ley permite predecir con exactitud la cantidad de sustancia depositada si se conocen la intensidad de la corriente y el tiempo. Por tanto, constituye la base para el cálculo de los procesos de electrólisis en el laboratorio y la industria.

Otros datos del profesor (1/4)

PHYWE

Conocimientos

previos



Los alumnos ya deben estar familiarizados con el principio de la electrólisis. También deben estar familiarizados con el transporte de cargas, la intensidad de la corriente y la conductividad. También deben tener conocimientos teóricos básicos de las leyes de Faraday.

Principio



La Primera **Ley de Faraday** formulada por Michael Faraday en 1834, afirma que la cantidad de sustancia depositada en un electrodo es directamente proporcional a la carga eléctrica que fluye a través del electrolito.

Otros datos del profesor (2/4)

PHYWE

Objetivos



Los alumnos se familiarizan experimentalmente con la 1ª ley de Faraday y demuestran que es correcta. Reconocen que la cantidad de sustancia depositada durante la electrólisis es proporcional al producto de la corriente y el tiempo.

Tareas



Los alumnos realizan una electrólisis y comprueban la 1ª ley de Faraday pesando los electrodos. En este experimento, se electroliza una solución de sulfato de cobre durante tres periodos de tiempo diferentes (5, 10 y 15 minutos) y se pesa la cantidad de cobre depositada en el electrodo.

Otros datos del profesor (3/4)

PHYWE

Durante la electrólisis, en el **electrodo positivo (ánodo)** es visible una formación de ampollas, mientras que en el **electrodo negativo (cátodo)** se deposita cobre metálico.

Los átomos de cobre se oxidan en iones de cobre en el ánodo: $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$. En el cátodo, los iones de cobre se reducen de nuevo a cobre elemental: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$. Si se desconecta la fuente de tensión (por ejemplo, una pila), el cobre finamente disperso se desprende fácilmente del electrodo. Por lo tanto, el cátodo debe pesarse cuidadosamente después de la electrólisis.

La electrólisis se lleva a cabo durante tres tiempos de reacción diferentes: **5, 10 y 15 minutos**. Para ahorrar tiempo, tiene sentido utilizar electrodos de cobre nuevos para cada medición, ya que limpiar los electrodos usados lleva mucho tiempo.

Otros datos del profesor (4/4)

PHYWE

Las soluciones se pueden producir para que todo el mundo ahorre productos químicos.

- **Solución de sulfato de cobre** (0,05 mol/l): Añadir 6,2 g sulfato de cobre a 250 ml de agua destilada. Mezclar bien y llenar 500 ml con agua destilada.

Cuando se utiliza este enfoque, se puede utilizar un vaso de precipitado de 600 ml. Puede encontrarlo en la tienda web de PHYWE.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



- Las instrucciones generales para una experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.
- Todas las personas presentes en la sala deben llevar gafas de protección durante el experimento.
- Para las frases H y P, consulte la ficha de datos de seguridad del producto químico correspondiente.

PHYWE

Información para estudiantes



Motivación

PHYWE



Las **leyes de Faraday** fueron descubiertas por **Michael Faraday** en 1834 y constituyen la base de la **electrólisis** tal como se conoce en la actualidad.

La **electrólisis** se utiliza para extraer o purificar metales. Por ejemplo, metales como el **aluminio** o el **cobre** pueden producirse mediante **procesos electroquímicos**.

La **primera ley de Faraday** establece que la cantidad de una sustancia depositada en un electrodo depende directamente de la **carga eléctrica** que fluye a través de la solución. Este importante principio fundamental de la **electroquímica** se estudia en este experimento.

Tareas

PHYWE



1. Montar un aparato de electrólisis e iniciar la electrólisis.
2. Pesar los electrodos de cobre antes y después de su uso. (*¡Analizando escalas!*) y anotar tus observaciones.
3. Realizar la electrólisis con tres tiempos de reacción diferentes (5, 10 y 15 minutos).
4. Demostrar que se cumple lo siguiente (a corriente constante): $m \propto I \cdot t \rightarrow$ La masa es proporcional al producto de la corriente por el tiempo

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Cobra SMARTsense Voltage - Sensor para medir la tensión eléctrica ± 30 V (Bluetooth + USB)	12901-01	1
2	Cobra SMARTsense Current - Sensor para medir la corriente eléctrica ± 1 A (Bluetooth + USB)	12902-01	1
3	Cable de conexión rojo, 5 A, l=250 mm	07355-01	1
4	Cable de conexión azul, 5 A, l=250 mm	07355-04	1
5	Cable de conexión rojo, 5 A, l=500 mm	07356-01	1
6	Cable de conexión azul, 5 A, l=500 mm	07356-04	1
7	PILA 4,5 V	07496-01	1
8	CUBA RANURADA, SIN TAPA	34568-01	1
9	ELECTRODO DE COBRE 76X40 MM	45212-00	2
10	CLAVIJA DE REDUCCION 4/2,1 PAR	11620-27	1
11	Pinzas de cocodrilo con aislamiento, 2 mm , 2 piezas	07275-00	2
12	Gafas de protección, vidrio transparente	39316-00	1
13	Sulfato de cobre (II) pentahidratado, cristalino, 250 g	30126-25	1
14	Agua, desmineralizada, pura, 10000 ml	CHE-882041145	1
15	ACIDO SULFURICO SOL.,0.5M 1000ml	48462-70	1

Montaje (1/5)

PHYWE

Para realizar mediciones con los sensores **Cobra SMARTsense**, se necesita la aplicación **PHYWE measureAPP**. La aplicación se puede descargar de forma gratuita desde la tienda de aplicaciones correspondiente (códigos QR a continuación). Antes de iniciar la aplicación, asegúrate que el **Bluetooth** esté **activado** en tu dispositivo (smartphone, tableta, computadora).



iOS



Android



Windows

Montaje (2/5)

PHYWE

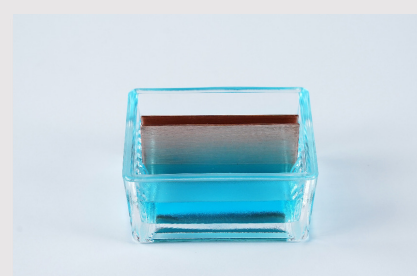
Las soluciones se pueden producir para que todo el mundo ahorre productos químicos.

- **Solución de sulfato de cobre** ($\approx 0,05 \text{ mol/l}$): Añadir 1 g de sulfato de cobre a 50 ml de agua destilada. Mezcla bien y **completa hasta 100 ml** con agua destilada.

Montaje (3/5)

PHYWE

1. Observa los **dos electrodos de cobre**: si el metal se ha **oxidado debido al almacenamiento**, utiliza un **trozo de papel de lija** para eliminar la **capa de óxido**.
2. **Pesa** los dos electrodos y **anota la masa inicial**.
3. Prepara el **electrolito**: añade aproximadamente **85 ml de solución de sulfato de cobre** y luego **15 ml de ácido sulfúrico (0,5 mol/L)** en la **cubeta acanalada**.
4. Coloca los **electrodos de cobre** en la cubeta **sin que se toquen entre sí** (ver imagen).

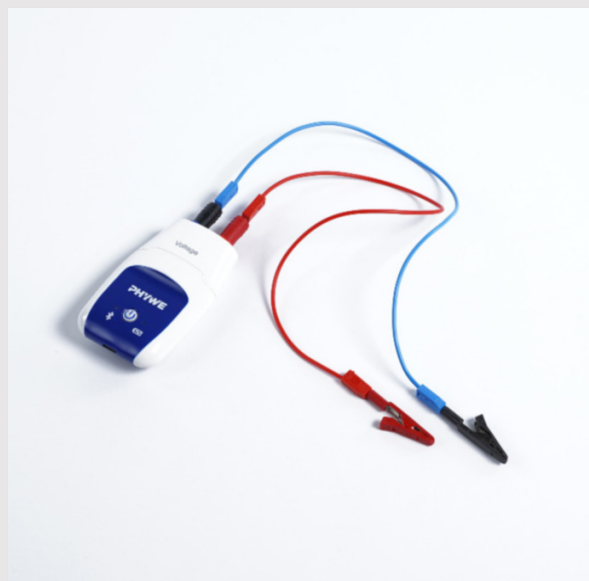


Montaje (4/5)

PHYWE

Observa el color de las conexiones siguientes: azul (polo negativo) siempre con azul (negro) y rojo (polo positivo) siempre con rojo.

Conecta los cables al sensor de tensión Cobra SMARTsense mediante una clavija reductora.



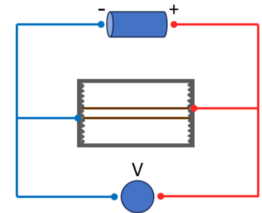
Montaje (5/5)

PHYWE

Coloca ahora el aparato de electrólisis como se muestra en la ilustración de la derecha.

1. Conecta el sensor de tensión Cobra SMARTsense a los electrodos de cobre utilizando las pinzas de cocodrilo.
2. Fija otro cable de conexión a las pinzas de cocodrilo de los electrodos y fija también una pinza de cocodrilo al extremo libre del cable.

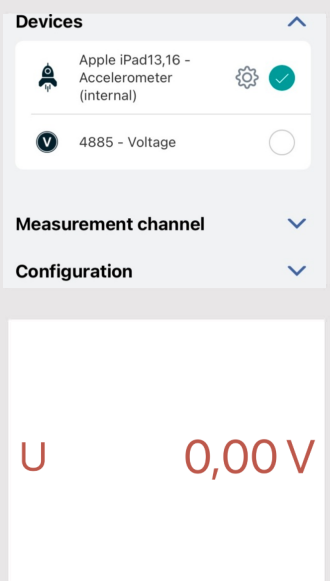
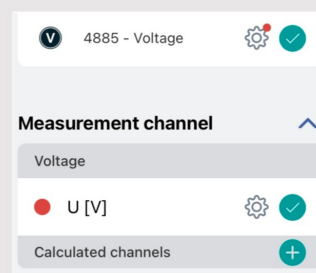
No conectes las pinzas de cocodrilo a la batería aún.



Ejecución (1/6)

PHYWE

- Inicia la measureAPP en un dispositivo móvil.
- Pulsa el botón de inicio del sensor durante unos 3 segundos.
- Conecta el sensor pulsando  junto a la descripción del sensor en el panel de medidas.
- Ajusta la visualización del valor medido pulsando **0.0** encima del diagrama.

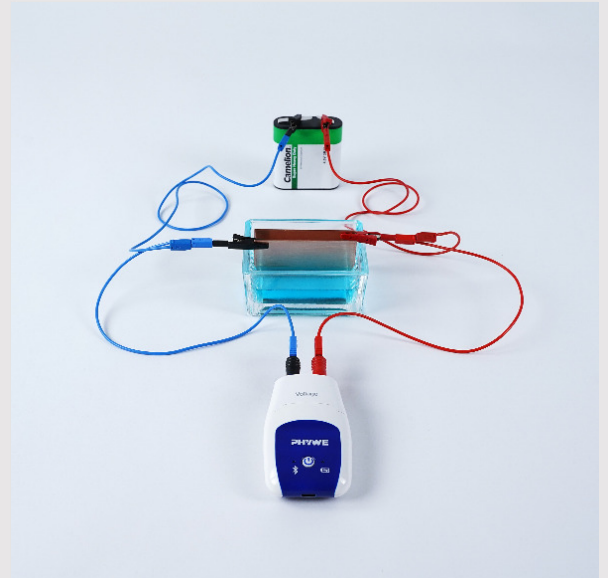


Ejecución (2/6)

PHYWE

Medición de la tensión

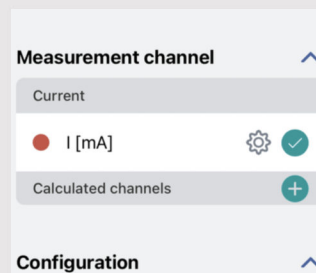
1. Ahora conecta las pinzas de cocodrilo a la batería. *Azul (polo negativo) siempre con azul (negro) y rojo (polo positivo) siempre con rojo.*
2. Asegúrate de anotar qué electrodo, es decir, qué placa de cobre, está conectado al borne positivo y cuál al negativo de la pila. *Si salen vapores, ¡no los inhales!*
3. Deja funcionar la electrólisis durante un minuto y anota el valor de la tensión.



Ejecución (3/6)

PHYWE

- Iniciar la **measureAPP** en un dispositivo móvil.
- Pulsa el botón de inicio del sensor durante unos 3 segundos.
- Conecta el sensor pulsando  junto a la descripción del sensor en el panel de medidas.
- Ajusta la visualización del valor medido pulsando **0.0** encima del diagrama.



Sensors

Devices

Apple iPad13,16 -
Accelerometer
(internal)

7EDE - Current

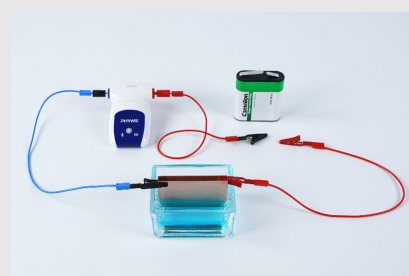
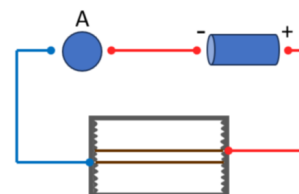


Ejecución (4/6)

PHYWE

Preparación para medir el amperaje

1. Lava los electrodos de cobre y sécalos bien.
2. Pesar los electrodos y anotar los pesos en la tabla de la diapositiva *Resultados de las mediciones* (m al tiempo 0).
3. Para medir la corriente, sustituye el sensor de tensión por el de corriente y conecta el circuito en serie. Ahora configura el circuito como se muestra a la derecha. *Conecta primero las pinzas de cocodrilo **sin** la batería.*

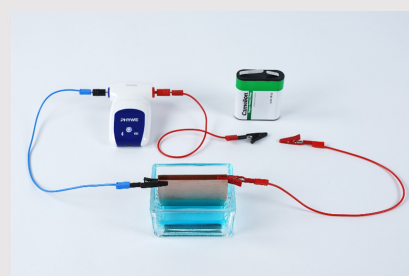
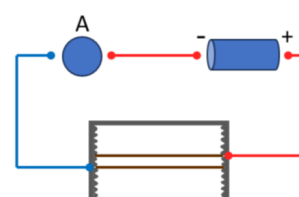


Ejecución (5/6)

PHYWE

Medición de corriente

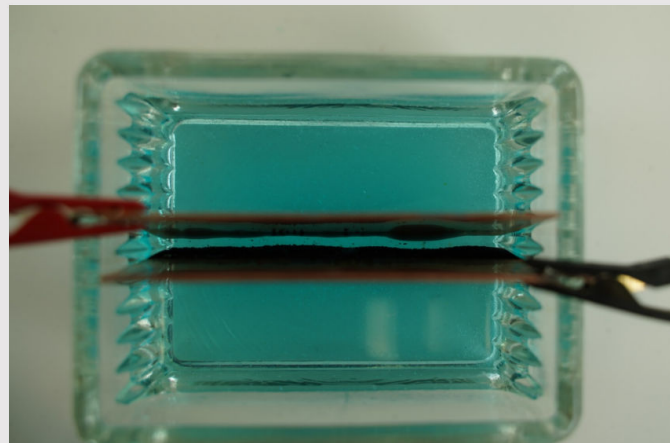
1. Una vez más, asegúrate de anotar qué electrodo está conectado al borne positivo y cuál al negativo de la batería. Si salen vapores, no los inhales.
2. Ahora conecta la batería.
3. Deja funcionar la electrólisis durante 5 minutos y anota el valor de la corriente.



Ejecución (6/6)

PHYWE

1. Finaliza la electrólisis: Desconecta la batería y espera a que el agua se haya enfriado.
2. Lava cuidadosamente los dos electrodos, sécalos y pésalos. Anota los pesos en la tabla de la lámina *Resultados de las mediciones*.
3. Continúa la electrólisis durante otros 5 minutos y repite los pasos 1 y 2.
4. Repetir la electrólisis por tercera y última vez durante 5 minutos y, a continuación, realizar de nuevo las etapas 1 y 2.



Si te fijas bien, deberías ver las primeras burbujas de gas entre los electrodos.

Resultados de las mediciones

PHYWE

Obsérvense aquí las masas de los electrodos.

Tiempo t / min	0	5	10	15
Ánodo de tierra m / g				
Cátodo a tierra m / g				

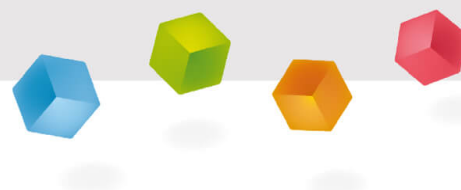
A continuación, calcula las diferencias correspondientes y represéntalas en un diagrama en función de la duración de la electrólisis.

$$\Delta m_1 = m_{t=5} - m_{t=0}$$

$$\Delta m_2 = m_{t=10} - m_{t=0}$$

$$\Delta m_3 = m_{t=15} - m_{t=0}$$

PHYWE



Resultados

Tarea 1

PHYWE

¿Qué dice la primera ley de Faraday?

- ☐ La primera ley de Faraday establece que la cantidad de sustancia depositada en un electrodo es proporcional a la carga eléctrica enviada a través del electrolito.
- ☐ Ninguna de las respuestas describe la primera ley de Farady.
- ☐ La segunda ley de Faraday establece que la masa de un elemento depositada por una determinada cantidad de carga es proporcional a la masa atómica del elemento depositado e inversamente proporcional a su valencia.

✓ Consulte

Tarea 2

PHYWE

¿Qué puedes determinar tras comparar los pesos de los dos electrodos de cobre antes y después de la electrólisis?

- ☐ La lámina de cobre, que sirve de ánodo, se ha vuelto más pesada exactamente en la misma cantidad que el metal, que sirve de cátodo, se ha vuelto más ligero.
- ☐ El peso de los electrodos no ha cambiado.
- ☐ La lámina de cobre, que sirve de cátodo, se ha vuelto más pesada exactamente en la misma cantidad que el metal, que sirve de ánodo, se ha vuelto más ligero.

[✓ Consulte](#)

Tarea 3

PHYWE

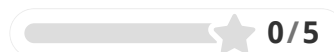
Marque las respuestas correctas.

- ☐ Los electrones se desplazan del ánodo al cátodo.
- ☐ El electrodo conectado al polo positivo de la pila se llama cátodo, el electrodo conectado al polo negativo se llama ánodo.
- ☐ El electrodo conectado al polo positivo de la pila se llama ánodo, el electrodo conectado al polo negativo se llama cátodo.
- ☐ El líquido en el que se colocan los electrodos se denomina electrolito.

[✓ Consulte](#)

Diapositiva	Puntuación/Total
Diapositiva 25: 1ª ley de Faraday	0/1
Diapositiva 26: Cambio de peso	0/1
Diapositiva 27: El electrodo	0/3

Importe total

 Soluciones Repita