

Celda/pila de cobre y Zinc (Bateria de Daniell) - Open-circuit voltage of a galvanic cell con Cobra SMARTsense



Con la ayuda de este experimento, los alumnos aprenden sobre uno de los elementos galvánicos más clásicos, el elemento Daniell.

Química	Fisicoquímica	Electroquímica	Estación de medición electroquímica
Química	Fisicoquímica	Electroquímica	Elementos galvánicos, células de combustible
			
Nivel de dificultad	Tamaño del grupo	Tiempo de preparación	Tiempo de ejecución
medio	2	10 minutos	20 minutos

This content can also be found online at:



<https://www.curriculab.de/c/6903770871a6a60002161fc1>

PHYWE

Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



Dos electrodos en soluciones salinas forman la forma más simple de una pila. Sirven de fuente eléctrica y generan una tensión.

El descubrimiento de la **elementos galvánicos** - más conocido como **Pilas** - permiten la alimentación móvil de muchos aparatos y caracterizan nuestra vida cotidiana. Sirven de fuente de energía eléctrica y suministran tensión.

Un ejemplo bien conocido es el **Elemento Daniell**: Consta de una semicelda de zinc y otra de cobre. A menudo se utiliza como modelo sencillo de células galvánicas en el aula.

Otros datos del profesor (1/8)

PHYWE

Conocimien



Los alumnos ya deben saber qué es una célula galvánica y cómo se construye.

Principio



En una "célula galvánica" completa (también conocida como elemento galvánico), dos electrodos metálicos diferentes están sumergidos cada uno en soluciones acuosas de una de sus sales. Los electrones fluyen entre las celdas a través de un puente salino (llave de corriente), creando una diferencia de tensión.

Otra información para profesores (2/8)

PHYWE

Objetivo



Los alumnos aprenden sobre el elemento Daniell, un ejemplo clásico de célula galvánica. Los términos **Potencial eléctrico** y **Diferencia de potencial** introducido. También aprenden que la tensión medida en condiciones estándar corresponde a la tensión en circuito abierto de la célula y qué factores influyen en estas condiciones.

Tareas



Los alumnos construyen dos elementos galvánicos $\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}||\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}$ con diferentes concentraciones de sal y comparan sus tensiones. En el experimento, investigan la función de los componentes individuales de ambas células.

Otra información sobre los profesores (3/8)

PHYWE

En este experimento, un **célula galvánica** (también **elemento galvánico**). Se pueden introducir los términos potencial y diferencia de potencial.

Una célula galvánica consta de dos electrodos metálicos diferentes, cada uno de los cuales está sumergido en una solución acuosa de una de sus sales. En una célula de cobre-zinc, el **Electrodo de cobre** en solución de sulfato de cobre, que **Electrodo de zinc** en solución de sulfato de zinc.

Para el flujo de corriente entre las dos soluciones, a **Tecla de encendido** Se necesita un compuesto conductor para permitir el flujo de iones. Por ejemplo, puede utilizarse papel de cromatografía o de filtro empapado en solución de nitrato potásico, uno de cuyos extremos se sumerge en cada una de las dos soluciones.

El sistema formado por un electrodo metálico y la correspondiente solución salina se denomina **Media célula** o **Medio elemento** está marcado. Por lo tanto, una célula galvánica completa consta de dos medias células, dos electrodos y la llave de corriente de conexión.

Otra información para profesores (4/8)

PHYWE

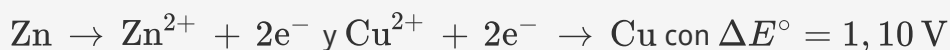
La presión de disolución de un metal es su esfuerzo por disolverse en contacto con el agua y se expresa en forma de concentración. La fuerza de este esfuerzo se denomina presión de disolución o potencial eléctrico.

Como cada metal tiene su propia presión de disolución, las reacciones de oxidación en las semicélulas se producen a ritmos diferentes. Si se conectan dos semicélulas de este tipo, se crea una diferencia de potencial, es decir, una tensión eléctrica. La magnitud de esta tensión resulta de la diferencia entre los potenciales estándar E° de los dos metales.

Estos potenciales estándar definen lo "básico" o "noble" que es un metal. Zinc ($E^\circ = -0,76 \text{ V}$) es menos noble que el cobre ($E^\circ = 0,34 \text{ V}$).

Otra información para profesores (5/8)

Lo siguiente se aplica al elemento zinc-cobre:



Si las reacciones en los electrodos se consideran como equilibrios, el equilibrio para la oxidación del zinc está más hacia el lado del producto que para la reacción del cobre. Como resultado, se acumulan más electrones en el electrodo de zinc que en el de cobre. Por lo tanto, el electrodo de zinc se convierte en el polo negativo y el de cobre en el positivo.

Si ambos electrodos están conectados (por ejemplo, con un cable), los electrones fluyen del zinc al cobre. El elemento galvánico funciona ahora como una fuente de corriente. Los estados de los electrodos cambian: Los átomos de zinc se disuelven cada vez más en el electrodo de zinc, mientras que los iones de cobre se depositan como cobre en el electrodo de cobre al absorber electrones. Los aniones del electrolito y los iones sulfato pueden difundirse a través del puente salino hasta la semicelda de zinc para permitir la igualación de la carga.

Otra información para profesores (6/8)

PHYWE

La oxidación del zinc y la reducción de los iones de cobre a cobre sólido pueden observarse directamente en un experimento adicional. Si se sumerge brevemente el electrodo de zinc en una solución de sulfato de cobre, se deposita inmediatamente cobre finamente disperso. Sobre el zinc se forma una capa gris-negra que no se puede eliminar con agua.

Para denominar los electrodos de las celdas electroquímicas se ha definido lo siguiente:

Ánodo: Oxidación - Se emiten electrones (semicelda de zinc, polo negativo).

Cátodo: Reducción - Los electrones son absorbidos (semipila de cobre, polo positivo).

En la pila de cobre-zinc, el electrodo de zinc (polo negativo) es el ánodo y el electrodo de cobre (polo positivo) es el cátodo.

Otra información para profesores (7/8)

PHYWE

La diferencia entre los potenciales de dos semicélulas da lugar al **Tensión de circuito abierto**. Si la medición se realiza bajo **Condiciones generales** (temperatura: 25°C concentración: 1 mol/L Imprime: 1, 013 bar), corresponde a la diferencia entre el **Potenciales estándar**:

$$\Delta E = E_{\text{Kathode}} - E_{\text{Anode}}$$

La tensión en el circuito abierto se denomina **Tensión de circuito abierto** la tensión en el circuito cerrado es la **Tensión de bloqueo**. La tensión en vacío es siempre ligeramente superior a la tensión de bloqueo.

Cuando se mide con un voltímetro de alta impedancia como el Cobra SMARTsense Voltage (resistencia interna en el rango de megaohmios) y una baja resistencia interna del elemento galvánico, se aplica lo siguiente: tensión de apriete $\simeq$ Tensión de circuito abierto.

Otra información para profesores (8/8)

PHYWE

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

- **Solución de sulfato de cobre** (1 mol/l): Añadir 124,85 g Sulfato de cobre a 250 ml agua destilada. Mezclar bien y aplicar sobre 500 ml Rellenar con agua destilada.
- **Solución de sulfato de zinc** (1 mol/l): Añadir 143,77 g Sulfato de zinc a 250 ml agua destilada. Mezclar bien y aplicar sobre 500 ml Rellenar con agua destilada.
- **Nitrato de potasio** (1 mol/l): Añadir 50,5 g Nitrato de potasio a 250 ml agua destilada. Mezclar bien y aplicar sobre 500 ml Rellenar con agua destilada.
- **Solución de sulfato de cobre y zinc** (0,1 mol/l): Retire cada 2 ml el 1M y viértelas en dos vasos de precipitados. A continuación, añada 18 ml añadir agua destilada. Mezclar bien.

Cuando se utiliza esta variable de enfoque, a 600 ml Se puede utilizar un vaso de precipitados. Puede encontrarlo en la tienda web de PHYWE.

Instrucciones de seguridad

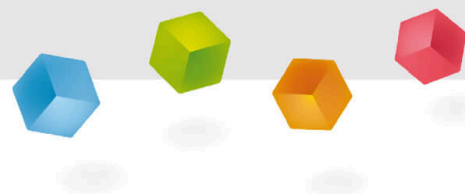
PHYWE



- 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.
- Soluciones de sulfato de zinc de la concentración $c = 1,0 \text{ mol/l}$ tienen un efecto irritante.
- Para las frases H y P, consulte la ficha de datos de seguridad del producto químico correspondiente.

PHYWE

Información para el estudiante



Motivación

PHYWE



Las baterías se han convertido en parte integrante de la vida cotidiana: suministran energía a muchos aparatos y, por tanto, son indispensables para el funcionamiento de un dron. La base para ello son las baterías, cuyo funcionamiento se basa en **elementos galvánicos** que convierten la energía química en energía eléctrica.

En este experimento, conocerás uno de los elementos galvánicos más conocidos: el **Elemento Daniell** (pila de cobre/zinc). Aprenderás cómo se puede generar energía eléctrica con la ayuda de dos metales y sus soluciones salinas.

Tareas

PHYWE



¿Cómo funciona realmente una pila?

1. Prepara dos células galvánicas con electrodos de cobre y zinc que difieran únicamente en la concentración de las soluciones salinas.
2. Investigar las tareas de los componentes individuales de la célula galvánica (electrodos, soluciones salinas, plato de corriente).
3. Mide y compara las tensiones de las dos células.
¿Cómo afecta la concentración de las soluciones salinas a la tensión?

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Cobra SMARTsense Voltage - Sensor para medir la tensión eléctrica ± 30 V (Bluetooth + USB)	12901-01	1
2	Cable de conexión rojo, 5 A, l=500 mm	07356-01	1
3	Cable de conexión azul, 5 A, l=500 mm	07356-04	1
4	CLAVIJA DE REDUCCION 4/2,1 PAR	11620-27	2
5	Pinzas de cocodrilo con aislamiento, 2 mm , 2 piezas	07275-00	2
6	Electrodo de tira de cobre para experimentos electroquímicos de estudiantes Longitud: 75 mm, anchura 15 mm	07856-10	1
7	BLOQUE SOPORTE DE 8 HUECOS 40 MM	37682-00	1
8	Tapa para bloques de medición celular, 8 pzs	37683-00	1
9	V.D.PRECIP.,ALTO,BORO 3.3,50ml	46025-00	4
10	Frasco cuentagotas, 50 mililitros, polietileno (PE)	33920-00	1
11	Electrodo de tira de zinc para experimentos electroquímicos de estudiantes Longitud: 75 mm, anchura 15 mm	07856-20	1
12	V.D.PRECIP.,ALTO,BORO 3.3,50ml	46025-00	4
13	Sulfato de cobre (II) pentahidratado, cristalino, 250 g	30126-25	1
14	SULFATO DE CINC 250 G	30249-25	1
15	NITRATO DE POTASIO 250 G	30106-25	1
16	Agua, desmineralizada, pura, 10000 ml	CHE-882041145	1
17	Papel para cromatografía, 100 tiras	32972-00	1
18	Gafas de protección, vidrio transparente	39316-00	1

Material adicional

PHYWE

Posición	Material	Nº de artículo	Cantidad
1	Pinzas	64610-01	1

Montaje (1/5)

PHYWE

Para la medición con el **Sensores Cobra SMARTsense** el **MEDIDA PHYWE** necesaria. La aplicación puede descargarse gratuitamente de la tienda de aplicaciones correspondiente (más abajo encontrará los códigos QR). Antes de iniciar la aplicación, compruebe si su dispositivo (smartphone, tableta, ordenador de



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** (1 mol/l): Añadir 12,5 g Sulfato de cobre a 25 ml agua destilada. Mezclar bien y aplicar sobre 50 ml Rellenar con agua destilada.
- **Solución de sulfato de zinc** (1 mol/l): Añadir 14,4 g Sulfato de zinc a 25 ml agua destilada. Mezclar bien y aplicar sobre 50 ml Rellenar con agua destilada.
- **Nitrato de potasio** (1 mol/l): Añadir 5,1 g Nitrato de potasio a 25 ml agua destilada. Mezclar bien y aplicar sobre 50 ml Rellenar con agua destilada.
- **Solución de sulfato de cobre y zinc** (0,1 mol/l): Retire cada 2 ml el 1M y viértelas en dos vasos de precipitados. A continuación, añada 18 ml añadir agua destilada. Mezclar bien.

Montaje (3/5)

PHYWE

Humedezca dos puentes de sal uno tras otro en la solución de nitrato potásico con ayuda de unas pinzas y colóquelos a modo de puente entre dos células de medición del bloque de células de medición (véase la figura).

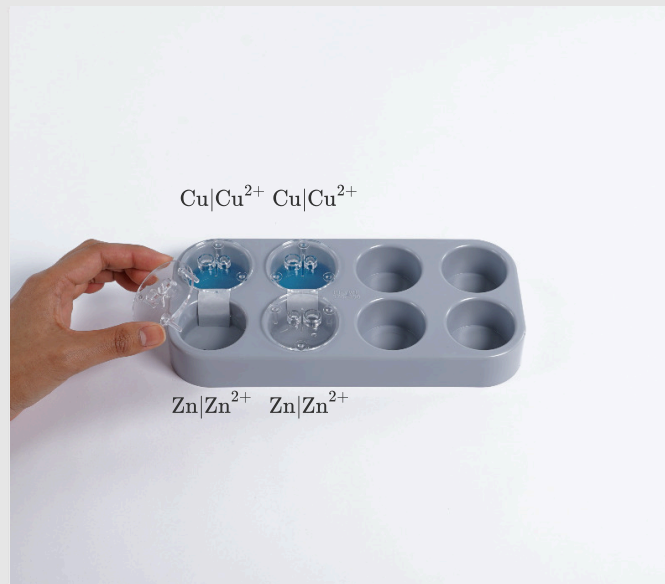


Montaje (4/5)

PHYWE

Rellene las soluciones salinas en las celdas de medición correspondientes del bloque de celdas de medición, tal como se muestra en la ilustración.

Coloque una cubierta de célula de medición en cada célula de medición.



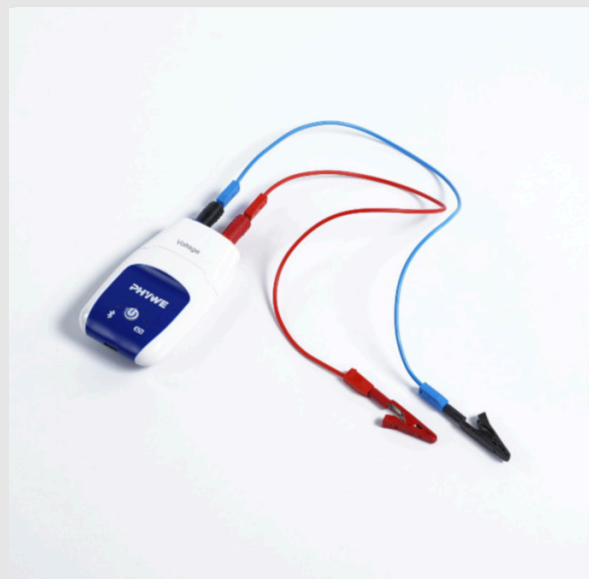
Montaje (5/5)

PHYWE

Observa los dos electrodos, el de cobre (Cu) y el de zinc (Zn): Si el metal se ha oxidado debido al almacenamiento, utiliza un trozo de papel de lija para eliminar la capa de óxido.

Observe el color de las conexiones siguientes: azul (zinc, polo negativo) siempre con azul (negro) y rojo (cobre, polo positivo) siempre con rojo.

Conecte las pinzas de cocodrilo a los electrodos metálicos (lámina de cobre y zinc) y los cables al sensor de tensión Cobra SMARTsense mediante una clavija reductora.

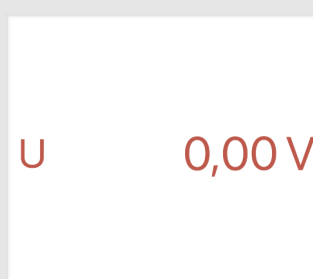
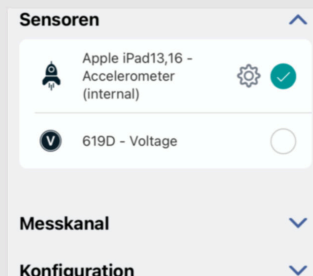
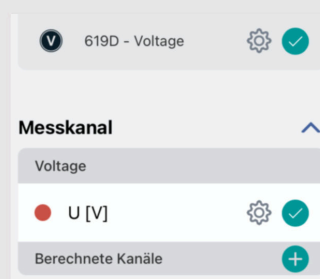


Ejecución (1/2)

PHYWE

- Iniciar la medidaAPP en un dispositivo móvil.
- Pulse el botón de inicio del sensor durante unos 3 segundos.
- Conecte el sensor pulsando junto a la descripción del sensor en el panel de medidas.
- Ajuste la visualización del valor medido pulsando encima del diagrama.

0.0



Ejecución (2/2)

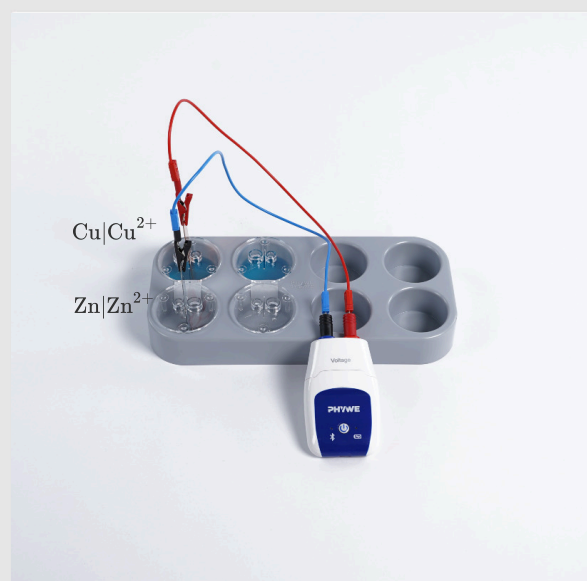
PHYWE

Asegúrese de que los electrodos no se toquen entre sí durante la medición.

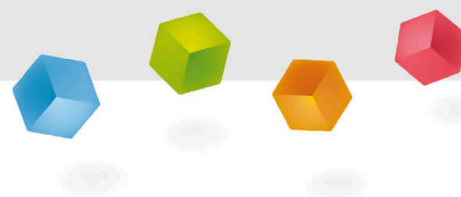
Introduzca primero un electrodo de cobre en la solución diluida de sulfato de cobre (célula de medida 1) y un electrodo de zinc en la solución diluida de sulfato de zinc (célula de medida 2).

Observa la tensión que aparece en el medidor y anótala en cuanto alcance un valor constante.

A continuación, enjuagar los electrodos con agua destilada y limpiar la superficie de al menos el electrodo de cobre con papel de esmeril. Realice la misma medición en las soluciones salinas concentradas.



PHYWE



Resultados

Tarea 1

PHYWE

¿Cómo funciona el elemento Daniell? Arrastra las palabras a los campos correctos.

En el elemento Daniell, la oxidación de Zn a En el proceso se liberan dos . Los electrones se mueven al cátodo, donde la de to Cu tiene lugar. \El del elemento Daniell es 1, 1 V.

electrones

potencial estándar

 Cu^{2+}

reducción

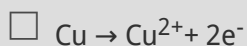
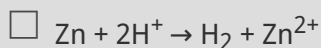
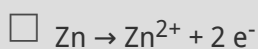
 Zn^{2+}

Consulte

Tarea 2

PHYWE

Se sabe que los metales intentan pasar al estado disuelto en soluciones acuosas. Selecciona las ecuaciones de disolución para el cobre y el zinc.

☐ No puede haber ecuación de solución para el cobre y el zinc, ya que ambos son semimetales.☒ Consulte

Tarea 3

PHYWE

¿Cuál es la función del puente salino en una célula galvánica?

☐ Conduce los electrones.☐ Aumenta la tensión.☐ Permite el intercambio de iones.☐ Separa físicamente los electrodos.☒ Consulte

Tarea 4

PHYWE

¿Qué afirmaciones son válidas?

- ☐ El potencial estándar describe la conductividad del electrodo.
- ☐ Si las mediciones se realizan en condiciones estándar, la tensión en circuito abierto corresponde a la diferencia entre los potenciales estándar.
- ☐ El potencial se calcula entre las dos semiceldas: $\Delta E = E_{\text{Kathode}} - E_{\text{Anode}}$.
- ☐ El potencial de dos semicélulas en circuito abierto se conoce como tensión en circuito abierto.

[✓ Consulte](#)

Tarea 5

PHYWE

Calcular el potencial estándar (la tensión en circuito abierto) del elemento Daniell. Se dan las reacciones de media celda:



- ☐ El potencial estándar o tensión en circuito abierto es $-1,1 \text{ V}$.
- ☐ El potencial estándar o tensión en circuito abierto es $0,76 \text{ V}$.
- ☐ El potencial estándar o tensión en circuito abierto es $1,1 \text{ V}$.

[✓ Consulte](#)

Tarea 6

PHYWE

¿Qué condiciones deben cumplirse para que la tensión medida en una célula galvánica corresponda a la tensión normalizada en vacío?

- ☐ Las soluciones de sales metálicas de las semicélulas deben tener concentraciones diferentes.
- ☐ La concentración de iones debe 1 mol/L cantidad.
- ☐ No puede circular corriente.
- ☐ Debe conectarse una carga.

[✓ Consulte](#)

Diapositiva

Puntuación/Total

Diapositiva 25: ¿Cómo funciona el elemento Daniell?	0/5
Diapositiva 26: Solución ecuación	0/2
Diapositiva 27: Puente de sal	0/1
Diapositiva 28: Reseña escrita por: Daniell element	0/3
Diapositiva 29: Potencial estándar o tensión de circuito abierto de un el...	0/1
Diapositiva 30: Sin título: Elección múltiple	0/2

Importe total

 0/14[👁 Soluciones](#)[🔄 Repita](#)