

El elemento Volta avec Cobra SMARTsense



Con este experimento, los alumnos amplían sus conocimientos de electroquímica y aprenden sobre otro elemento galvánico, el elemento de Volta.

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

This content can also be found online at:



<https://www.curriculab.de/c/69037b97816e6c0002ab91aa>

PHYWE

Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



El primer elemento galvánico fue descrito en 1799 por el físico italiano Alessandro Conde Volta. El llamado **Elemento Volta** o la célula voltaica de cenizas es también un elemento de cobre-zinc. Sin embargo, a diferencia del elemento Daniell, desarrollado posteriormente, los dos electrodos metálicos de la célula voltaica se colocan juntos en una solución electrolítica de ácido sulfúrico diluido.

Gracias a su diseño relativamente sencillo, muchos de estos elementos pueden conectarse en serie para ahorrar espacio. Estos como **Columnas Voltasche** Para generar tensiones elevadas se utilizaban las conocidas baterías formadas por varios elementos Volta.

Otra información para profesores (1/5)

PHYWE

Conocimien



Los alumnos deberían haber trabajado con elementos galvánicos (elemento Daniell) en la teoría y en la práctica. También deberían saber ya qué es un circuito en serie.

Principio



El "elemento Volta" o "célula Voltaica" es también un elemento de cobre/zinc, pero a diferencia del elemento Daniell, desarrollado posteriormente, ambos electrodos metálicos se encuentran juntos en una solución electrolítica de ácido sulfúrico diluido.

Otra información para profesores (2/5)

PHYWE

Objetivo



Con este experimento, los alumnos amplían sus conocimientos de electroquímica y aprenden sobre otro elemento galvánico, el elemento de Volta.

Tareas

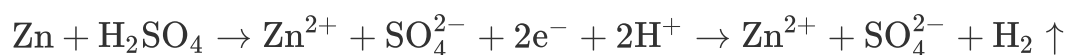


Los alumnos deben montar dos elementos Volta. Miden la tensión de una sola célula y la tensión tras la conexión en serie. Al cortocircuitar los electrodos, observan las particularidades de la deposición de hidrógeno.

Otra información para profesores (3/5)

PHYWE

El zinc reacciona con ácido sulfúrico diluido según la siguiente ecuación de reacción:



El zinc pasa al estado iónico (oxidación). Si el electrodo de zinc está conectado al electrodo de cobre a través de un cable y ambos se colocan en ácido sulfúrico diluido, el zinc se disuelve en la superficie del electrodo de zinc según la ecuación de reacción descrita anteriormente. Los electrones liberados en el proceso fluyen (al menos parcialmente) a través del alambre hasta el electrodo de cobre, donde reducen los iones de hidrógeno a hidrógeno molecular.

En cambio, el cobre no reacciona con el ácido sulfúrico diluido en estas condiciones.

Otra información para profesores (4/5)

PHYWE

En cambio, si se conecta un voltímetro de alta resistencia entre los dos metales, sólo fluyen muy pocos electrones. La reducción de los iones de hidrógeno tiene lugar entonces predominantemente en el electrodo de zinc, mientras que en el electrodo de cobre sólo se produce en una pequeña medida que no puede apreciarse a simple vista.

Como el hidrógeno resultante se deposita como una fina capa sobre el electrodo de cobre y lo protege de más iones de hidrógeno, la tensión cae por debajo de la diferencia de potencial teórica de 1,1 V. La tensión puede reducirse a aprox. 0,76 V caerse.

El experimento "Producción de un electrodo de hidrógeno simplificado" (P7400869) ofrece una explicación más detallada.

Otra información para profesores (5/5)

PHYWE

¡La solución se puede hacer para que todos ahorren productos químicos!

Ácido sulfúrico opcional (0,5 mol/l) Verter en un vaso de precipitados 100 ml agua destilada. Pipeta 14 ml. Añadir ácido sulfúrico al 96% y rellenar 500 ml con agua destilada.

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

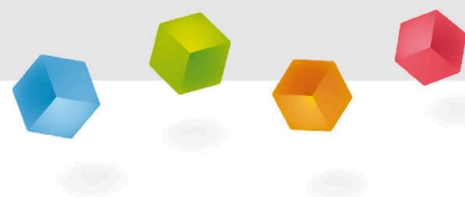
PHYWE



- Las instrucciones generales para una experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.
- Durante la prueba, todas las personas presentes en la sala deben llevar gafas de seguridad y guantes de protección.
- Soluciones de ácido sulfúrico de la concentración $c = 0,5 \text{ mol/l}$ tienen un efecto irritante.
- Evitar el contacto de los productos químicos con los ojos y la piel.
- Para las frases H y P, consulte la ficha de datos de seguridad del producto químico correspondiente.

PHYWE

Información para el estudiante



Motivación

PHYWE



La pila voltaica fue el primer elemento galvánico funcional y fue desarrollada por Alessandro Volta allá por 1799. Su sencillo diseño permitía conectar varias células en serie y generar así una tensión eléctrica más elevada. Esta disposición se conoció como "columna voltaica" y representó un paso importante en el desarrollo de las fuentes de energía eléctrica.

En el experimento de hoy investigarás cómo las reacciones químicas generan energía eléctrica. Montarás células voltaicas, medirás el voltaje de una sola célula y observarás cómo cambia el voltaje cuando se conectan en serie. De este modo, investigarás un principio básico de las pilas modernas.

Tareas

PHYWE



1. Construye dos elementos Volta.
2. Mide la tensión de una sola célula.
3. Conecta las dos células en serie y mide la tensión total.
4. Crea un cortocircuito entre los electrodos y observa el desarrollo del gas.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Cobra SMARTsense Voltage - Sensor para medir la tensión eléctrica $\pm$ 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	1
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	2
7	Cable de conexión azul, 5 A, l=250 mm	07355-04	1
8	BLOQUE SOPORTE DE 8 HUECOS 40 MM	37682-00	1
9	V.D.PRECIP.,ALTO,BORO 3.3,50ml	46025-00	2
10	ACIDO SULFURICO SOL.,0.5M 1000ml	48462-70	1
11	Agua, desmineralizada, pura, 10000 ml	CHE-882041145	1
12	Electrodo de tira de zinc para experimentos electroquímicos de estudiantes Longitud: 75 mm, anchura 15 mm	07856-20	2
13	Gafas de protección, vidrio transparente	39316-00	1

Montaje (1/3)

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 (2/3)

PHYWE

¡La solución se puede hacer para que todos ahorren productos químicos!

Ácido sulfúrico opcional (0,5 mol/l) Verter en un vaso de precipitados 10 ml agua destilada. Pipeta 1,4 ml 96%igeAñadir ácido sulfúrico y rellenar 50 ml con agua destilada.

Coloque 2 vasos de precipitados (50 ml) en el bloque de cubetas de medición y vierta en cada uno aproximadamente 25 ml el 0,5 molarenÁcido sulfúrico (Fig. derecha).



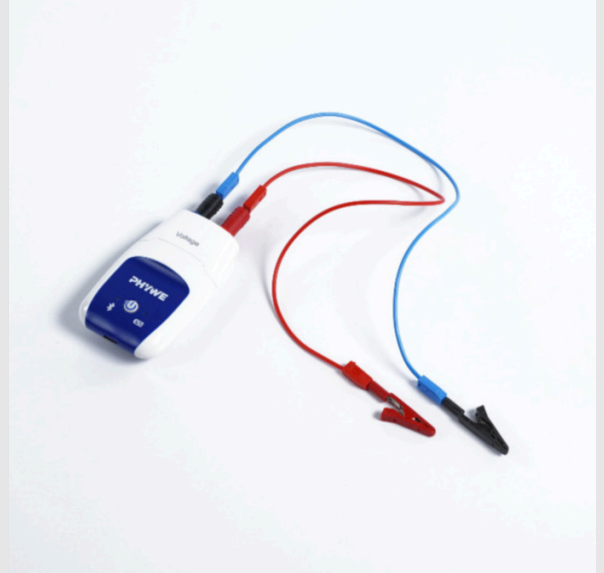
Montaje (3/3)

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.

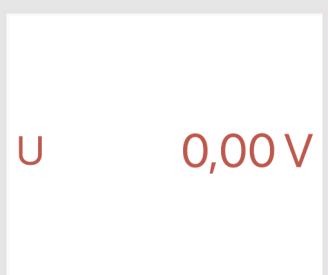
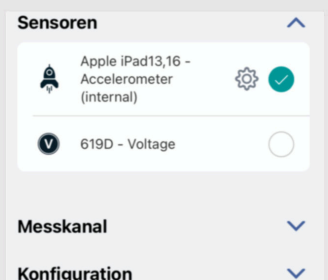
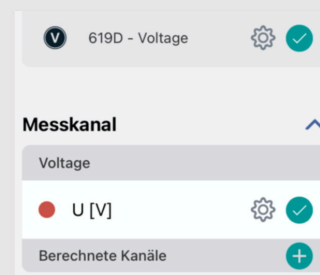


Ejecución (1/4)

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 (2/4)

PHYWE

Sumerja ambos electrodos en el ácido sulfúrico al mismo tiempo (véase la ilustración). Los electrodos no deben **no** ¡Tóquense!

Observe la tensión medida.



Ejecución (3/4)

PHYWE

Ahora introduce también un electrodo de zinc y otro de cobre en el segundo vaso y conecta las dos células voltaicas en serie (véase la ilustración).

Mide la tensión de esta combinación.



Ejecución (4/4)

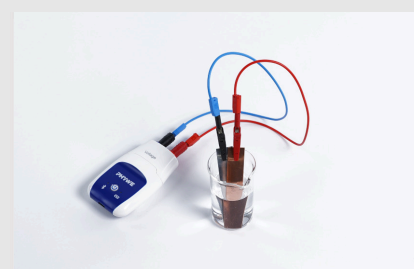
PHYWE

Crear un circuito de cortocircuito en una célula por:

a) conectar los electrodos de cobre y zinc directamente con un alambre (Fig. arriba), o bien

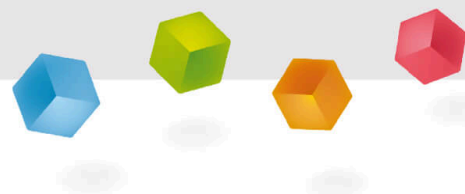
b) ambos electrodos se tocan directamente (Fig. siguiente).

Observa la formación de gas en los electrodos, especialmente en el electrodo de cobre. ¿Qué gas se produce aquí?



PHYWE

Resultados



Tarea 1

PHYWE

¿Qué es un elemento Volta?

- ☐ Elemento galvánico en el que ambos electrodos metálicos se colocan juntos en una solución electrolítica de sosa cáustica diluida.
- ☐ Elemento galvánico en el que ambos electrodos metálicos se colocan juntos en una solución electrolítica de ácido sulfúrico diluido.

[✓ Consulte](#)

Tarea 2

PHYWE

¿Qué describe la reacción del zinc y el cobre con el ácido sulfúrico? Marca todas las afirmaciones correctas.

- ☐ El zinc no reacciona con el ácido sulfúrico diluido.
- ☐ El cobre no reacciona con el ácido sulfúrico diluido.
- ☐ El zinc pasa al estado iónico (oxidación).
- ☐ El cobre pasa al estado iónico (oxidación).

[✓ Consulte](#)

Tarea 3

PHYWE

¿Cómo funciona la reacción redox? ¿Qué gases se producen?

☐ Se produce hidrógeno (H_2).

☐ $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{SO}_2 + \text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

☐ Se produce oxígeno e hidrógeno (O_2) y (H_2).

☐ $\text{Zn} + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^- \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2 \uparrow$

✓ Consulte

Tarea 4

PHYWE

¿Qué permite la estructura relativamente sencilla de los elementos Volta?

☐ Los elementos pueden combinarse en un circuito paralelo muy compacto.

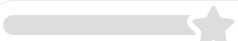
☐ Ninguna de las respuestas es correcta.

☐ Tensiones hasta 90 V para generar

☐ Los elementos pueden combinarse en serie en un diseño muy compacto.

✓ Consulte

Diapositiva	Puntuación/ Total
Diapositiva 21: Elemento Volta	0/1
Diapositiva 22: Z/K en ácido sulfúrico	0/2
Diapositiva 23: Z/K en ácido sulfúrico	0/2
Diapositiva 24: Positivo Negativo	0/1

Importe total  0/6

 Soluciones

 Repita