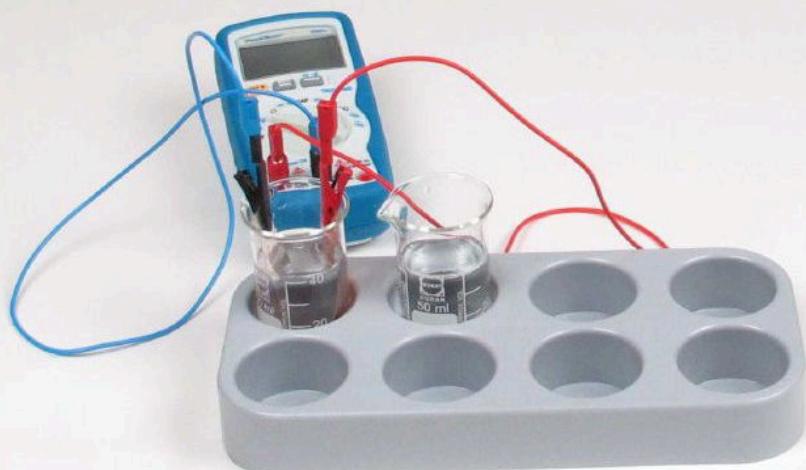


Celda galvánica



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

Química

Fisicoquímica

Electroquímica

Serie electroquímica electroquímica



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:

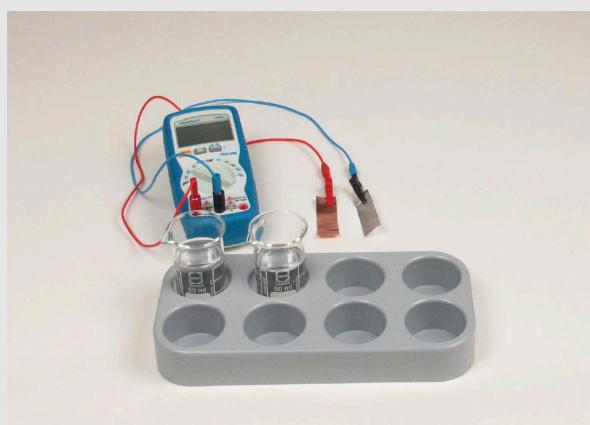


<http://localhost:1337/c/62c57a54fd17f000038acc8c>



Información para el profesor

Aplicación



Montaje del experimento

El primer elemento galvánico fue descrito en 1799 por el físico italiano Alessandro Conde Volta. Este "elemento Volta" o "celda Volta" es también un elemento de cobre/zinc, pero a diferencia del elemento Daniell desarrollado posteriormente, aquí ambos electrodos metálicos están juntos en una solución electrolítica de ácido sulfúrico diluido.

Esta construcción relativamente sencilla permitió combinar muchos de estos elementos en un diseño muy compacto en serie. Estas baterías de elementos voltaicos, que pasaron a denominarse "columnas voltaicas", se utilizaban para generar altos voltajes.

Información adicional para el profesor (1/4)

PHYWE



Conocimiento previo

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



Principio

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



Objetivo

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



Tareas

Los alumnos deben montar 2 elementos Volta. Medir la tensión de una sola celda y la tensión tras la conexión en serie. Cuando los electrodos se cortocircuitan, observan las peculiaridades de la separación del hidrógeno.

Información adicional para el profesor (3/4)

PHYWE

Otras informaciones (1/2)

Esta construcción relativamente sencilla permitió combinar muchos de estos elementos en un diseño muy compacto en serie. Estas baterías de elementos voltaicos, que pasaron a denominarse "columnas voltaicas", se utilizaban para generar altos voltajes.

El zinc reacciona con el ácido sulfúrico según la siguiente ecuación:

El zinc pasa así al estado iónico (oxidación) y reduce así los iones de hidrógeno a hidrógeno molecular. El cobre no reacciona con el ácido sulfúrico diluido.

Información adicional para el profesor (4/4)

PHYWE

Otras informaciones (2/2)

Si se conecta un electrodo de zinc a un electrodo de cobre a través de un cable y se introducen ambos en ácido sulfúrico diluido, el zinc se disuelve en la superficie del electrodo de zinc según la ecuación I. Los electrones liberados en el proceso fluyen (al menos en parte) a través del cable hacia el cobre y reducen los iones de hidrógeno a hidrógeno molecular en su superficie según la ecuación II.

Si se conecta un dispositivo de medición de alta impedancia (voltímetro) entre los dos electrodos metálicos, sólo pueden fluir muy pocos electrones del zinc al cobre. Por lo tanto, en este caso, la reducción de los iones de hidrógeno a hidrógeno tiene lugar casi exclusivamente en el electrodo de zinc (ecuación III), aunque también tiene lugar muy débilmente en el electrodo de cobre, aunque esto no es visible para el ojo.

Como el hidrógeno molecular que se forma recubre lentamente el electrodo de cobre en una fina capa, protegiéndolo de la entrada de más iones de hidrógeno, la tensión eléctrica cae algo por debajo de la diferencia de potencial real de 1,1 V- entre el zinc y el cobre. En casos extremos y utilizando los productos químicos y metales más puros, el voltaje de este elemento voltaico puede caer hasta unos 0,76 V-. La explicación de esto se da en el experimento 2.1, "Producción de un electrodo de hidrógeno simplificado".

Instrucciones de seguridad

PHYWE



- Utilizar gafas y guantes de protección.
- Las soluciones de ácido sulfúrico de 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, consultar las fichas de datos de seguridad correspondientes.
- Las instrucciones generales para la experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.

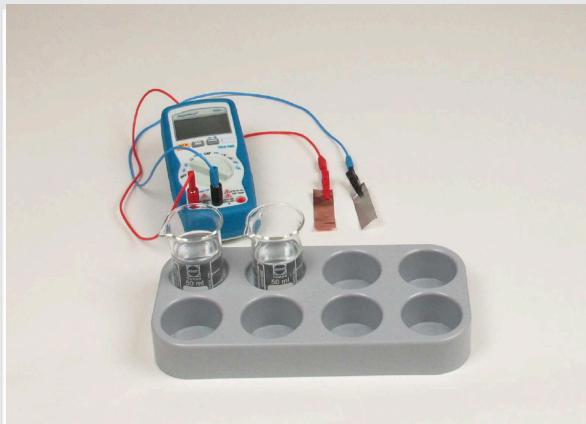
PHYWE



Información para el estudiante

Motivación

PHYWE



Montaje del experimento

Si queremos generar un alto voltaje, necesitamos una construcción con un número relativamente grande de "celdas voltaicas". Su construcción relativamente sencilla permite combinar muchas de estas celdas en un diseño muy compacto en conexión en serie.

Estas baterías se conocen como "columnas voltaicas" y se utilizaban para generar altos voltajes.

Tareas

PHYWE



Colocar 2 elementos Volta. Medir la tensión de una sola celda y la tensión tras la conexión en serie.

Cuando los electrodos están en cortocircuito, se observan las peculiaridades de la separación del hidrógeno.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Multímetro digital, 3 1/2-visualizado de caracteres	07122-00	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	Set de electrodos (Al, Fe, Pb, Zn, Cu)	07856-00	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

Montaje

PHYWE

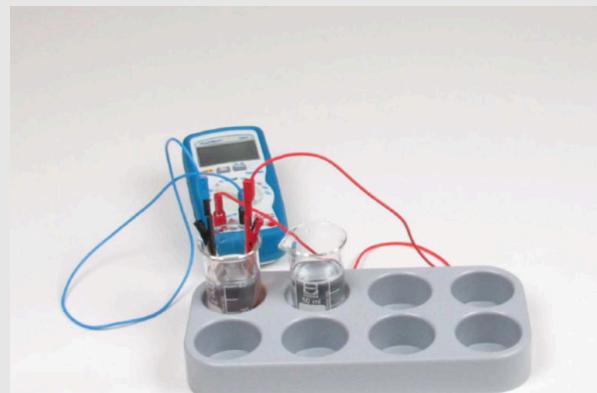
Producir las soluciones requeridas

Ácido sulfúrico (0,5 mol/l) Verter 100 ml de agua destilada en un vaso de precipitados. Añadir 13,8 ml de ácido sulfúrico al 96 % y completar hasta 500 ml con agua destilada.

Montaje:

Colocar 2 vasos de precipitados (50 ml) en el bloque de cubetas de medición y añadir a cada uno unos 25 ml de ácido sulfúrico diluido, aproximadamente del 2 al 3% (fig. derecha).

Conectar un electrodo de zinc a la toma de tierra (polo negativo) y un electrodo de cobre a la toma de voltios (polo positivo) del instrumento de medida.



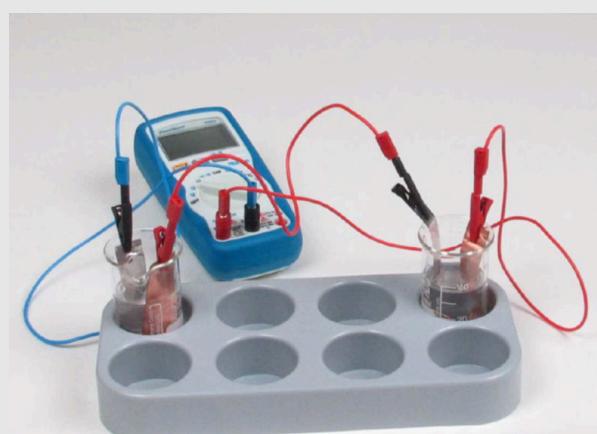
Colocar 2 vasos de precipitados en el bloque de celdas de medida.

Ejecución (1/2)

PHYWE

Ajustar el instrumento de medición en el rango de medición 2 V- y luego sumergir brevemente ambos electrodos en el ácido sulfúrico al mismo tiempo. Los electrodos no deben tocarse entre sí.

Colocar ahora un electrodo de zinc y otro de cobre en el ácido del segundo vaso y conectar las dos celdas voltaicas en serie (fig. 3). Medir la tensión de esta combinación.



Conectar las dos celdas Voltaschen en serie

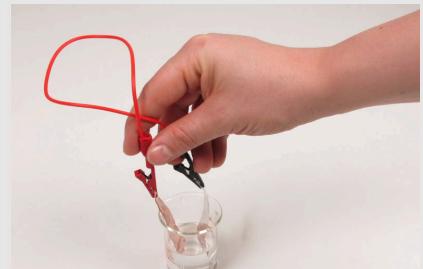
Ejecución (2/2)

PHYWE

Sin embargo, si se cortocircuita un electrodo de cobre y un electrodo de zinc en una celda:

- Se conectan directamente a través de una línea (fig. superior derecha),
-
- Pueden simplemente tocarse entre sí (fig. inferior derecha),

también se pueden ver claramente las burbujas de gas que surgen en el electrodo de cobre.



PHYWE



Resultados

9/11

Tarea 1

PHYWE

¿Qué es un elemento Volta?

- El elemento Volta es también un elemento de cobre/zinc, pero a diferencia del elemento Daniell desarrollado posteriormente, aquí ambos electrodos metálicos están juntos en una solución electrolítica de ácido sulfúrico diluido.
- El elemento Volta es también un elemento de cobre/zinc, pero a diferencia del elemento Daniell desarrollado posteriormente, aquí ambos electrodos metálicos están juntos en una solución electrolítica de hidróxido de sodio diluido.

 Verificar

Tarea 2

PHYWE

¿Qué describe la reacción del zinc y el cobre con el ácido sulfúrico?

- El zinc pasa al estado iónico (oxidación) y reduce así los iones de hidrógeno a hidrógeno molecular.
- El cobre pasa al estado iónico (oxidación) y reduce así los iones de hidrógeno a hidrógeno molecular.
- El zinc no reacciona con el ácido sulfúrico diluido.
- El cobre no reacciona con el ácido sulfúrico diluido.

 Verificar

Tarea 3

PHYWE

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

- Su diseño relativamente sencillo permite combinar muchos de estos elementos de forma muy compacta en la conexión en serie.
- Su construcción relativamente sencilla permite generar tensiones de hasta 90 voltios.
- Su diseño relativamente sencillo permite combinar muchos de estos elementos de forma muy compacta en conexión paralela.
- Ninguna de las respuestas es correcta.

 Verificar

Diapositiva

Puntuación/Total

Diapositiva 16: Elemento Volta	0/1
Diapositiva 17: Z/K en ácido sulfúrico	0/2
Diapositiva 18: Positivo negativo	0/1

Total

0/4

 Soluciones

 Repetir

11/11