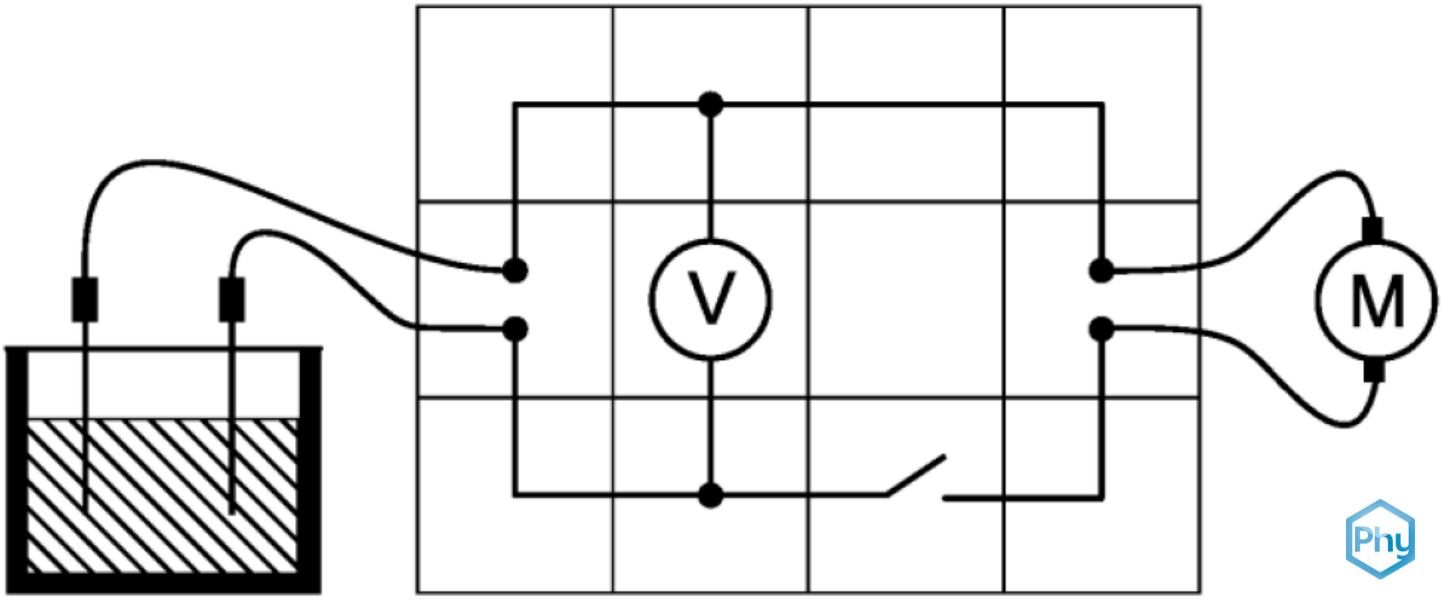
Celdas galvánicas



P1397300 - En este experimento se demuestra que se genera un voltaje eléctrico entre dos electrodos hechos de metales diferentes cuando están en una solución acuosa de un electrolito.

Física > Electricidad y Magnetismo > La corriente eléctrica y su efecto

Nivel de dificultad	Tamaño del grupo	Tiempo de preparación	Tiempo de ejecución
fácil	-	10 minutos	10 minutos

This content can also be found online at:

http://localhost:1337/c/641a1f16f5574600026fa72e

PHYWE

Información para el profesor

Aplicación

PHYWE

Batería

Hoy en día, las pilas sirven como fuente de energía en muchos aparatos. Hay muchos tipos diferentes de pilas. En principio, sin embargo, todas son elementos galvánicos. Se denomina así a una célula electroquímica en cuyos electrodos se producen voluntariamente las reacciones químicas. El resultado es la conversión de energía química en energía eléctrica. Los materiales utilizados son el zinc y el carbono, y el electrolito suele ser una lejía potásica espesada. Los elementos de álcali-manganeso son algo más potentes. Hoy en día, los elementos de óxido de zinc-mercurio o de óxido de plata-zinc con solución de hidróxido de potasio como electrolito se utilizan sobre todo como pilas de botón para la alimentación de calculadoras, relojes de pulsera o cámaras fotográficas. Los elementos de litio se utilizan, por ejemplo, en marcapasos.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE

Conocimiento previo

Se debe conocer el proceso de electrólisis.

Principio

En principio, un elemento galvánico consta de dos electrodos metálicos diferentes que se sumergen en la solución acuosa de un electrolito. Entre los electrodos puede generarse una tensión eléctrica que puede explicarse de forma simplificada por el hecho de que los iones metálicos positivos de la superficie de los electrodos pasan a la solución y los electrones libres permanecen en los electrodos. Dado que esta "permanencia" de los electrones se produce en grados diferentes en los distintos metales, los electrodos se cargan negativamente en grados diferentes. Esta diferencia de carga provoca una tensión.

Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE

Objetivo

En este experimento, los alumnos aprenden la estructura y el modo de acción de los elementos galvánicos, que suelen utilizarse como pilas en la práctica.

Tareas

Demostrar que se crea una tensión eléctrica entre dos electrodos de metales diferentes cuando están en una solución acuosa de un electrolito.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE

Los valores medidos sólo pueden considerarse valores orientativos, ya que las tensiones alcanzables dependen en gran medida del estado químico de la superficie de los electrodos. Por lo tanto, especialmente cuando se utiliza el electrodo de plomo, es importante limpiarlo cuidadosamente de antemano.

Si los electrodos se colocan uno detrás del otro de forma que el metal de la izquierda sea eléctricamente positivo respecto al metal de la derecha, entonces el resultado es: $Cu - Pb - Fe - Zn$.

Instrucciones de seguridad (1/2)

PHYWE

- Las instrucciones generales para una experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.
- Durante el experimento, todas las personas presentes en la sala deben llevar gafas protectoras.
- El plomo y sus compuestos presentan un riesgo muy elevado
- Cuando se utiliza el electrodo de plomo, se prohíben las actividades para escolares y se restringen las actividades para mujeres en edad fértil, embarazadas y lactantes.
- Llevar guantes y gafas de protección.
- El ácido sulfúrico diluido es muy corrosivo para la piel, los ojos y las mucosas.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Instrucciones de seguridad (2/2)

- La niebla de pulverización irrita los órganos respiratorios.
- El plomo es perjudicial para la salud.
- Si es posible, limpiar los electrodos de plomo bajo la vitrina de gases. Ponerse guantes de protección.
- Lavarse bien las manos después de la prueba.
- Eliminación: Diluir los residuos ácidos con agua, neutralizar (pH 6-8) y enjuagar. Recoger las soluciones o residuos sólidos que contengan plomo o iones de plomo en un contenedor designado y eliminar como residuos de metales pesados.

Principio

Los elementos galvánicos son fuentes de tensión electroquímica en las que la energía química se transforma en energía eléctrica.

Un elemento galvánico simple está formado por un líquido conductor de la electricidad (electrolito) y dos sustancias diferentes. Existe una tensión eléctrica entre las dos sustancias diferentes. En un circuito cerrado fluye una corriente eléctrica.

La tensión resultante depende de las sustancias utilizadas. En física, es habitual ordenar las sustancias en una serie electroquímica de tensión. La tensión entre dos sustancias es mayor cuanto más separadas están las sustancias en esta serie. Debido a los cambios químicos de las sustancias, la tensión en un circuito cerrado suele ser menor que la resultante de la serie de tensión. Teóricamente, es posible un gran número de combinaciones. Sin embargo, sólo unas pocas variantes tienen importancia práctica.

En todos los elementos galvánicos se produce un cambio químico de los electrodos con el paso de la corriente. Se "consumen" literalmente. Esto reduce gradualmente la tensión del elemento. Su vida útil es limitada y, a diferencia de los acumuladores, no pueden recargarse.

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	PHYWE Tablero DEMO-Física con soporte	02150-00	1
2	Connector,straight,module DB	09401-01	1
3	Connector,angled,module DB	09401-02	4
4	Connector T-shaped,module DB	09401-03	2
5	Connector interrupted,module DB	09401-04	3
6	Switch on/off,module DB	09402-01	1
7	Abrazadera con fijación mágnetica	02151-01	1
8	Motor CC (Corriente Continua), 2 V	11031-00	1
9	Disco para motor 2V	11031-01	1
10	Soporte para placa, módulo demostración	09471-00	1
11	Cubeta de vidrio 10x5x12 cm	06620-10	1
12	PORTAELECTRODOS	06618-00	2
13	ELECTRODO DE COBRE 76X40 MM	45212-00	1
14	ELECTRODO DE CINC 76X40 MM	45214-00	1
15	ELECTRODO DE PLOMO, 76X40 MM	45215-00	1
16	ELECTRODO DE HIERRO, 76X40MM	45216-00	1
17	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, rojo	07360-01	2
18	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, azul	07360-04	2
19	Cable de conexión, 32 A, 1000 mm, rojo	07363-01	1
20	Cable de conexión, 32 A, 1000mm, AZUL	07363-04	1
21	Multímetro analógico Demo ADM3: corriente, voltaje, resistencia y temperatura	13840-00	1
22	Símbolos eléctricos para tablero de demostración, 12 unidades	02154-03	1
23	ACIDO SULFURICO, 10%, TECN., 1000 ml	31828-70	1
24	Cuchara-espátula de plástico l=18 cm	38833-00	1
25	Papel lija de esmeril, tamaño mediano	01605-00	1
26	Abrazadera	02014-00	2

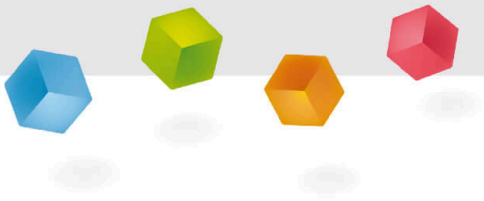
PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Material adicional

PHYWE

Posición	Material	Cantidad
1	Agua	1
2	paño o papel absorbente	1

PHYWE



Montaje y ejecución

PHYWE

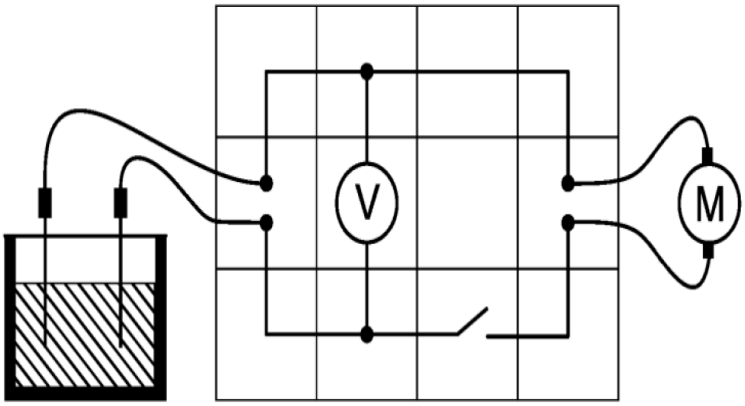
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Montaje

PHYWE



Montaje del experimento

- Después de limpiar cuidadosamente la cubeta de vidrio y todos los electrodos, llenar la cubeta de vidrio con agua hasta más de la mitad, añada unos mililitros de ácido sulfúrico y remover.
- Configurar el experimento según la ilustración de la izquierda, ajustar el rango de medición $1\ V$ y sumergir primero los electrodos de cobre y zinc en la solución acuosa. Asegurarse de que el terminal (+) del voltímetro está conectado al electrodo de cobre.

Ejecución

PHYWE

- Leer la tensión e introducirla en una tabla.
- Cerrar el interruptor y observar el motor (1).
- Abrir el interruptor.
- Sustituir uno de los electrodos por otro y, si es necesario, polarizar el voltímetro. Medir la tensión y registrar en una tabla el valor medido y la polaridad de los electrodos.
- Por último, volver a insertar los electrodos de cobre y zinc.
- Reducir el área efectiva del electrodo levantando uno o ambos electrodos mientras observa el voltímetro (2).
- Ahora reducir o aumentar la distancia entre los electrodos y observar el voltímetro (3).

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

PHYWE

Observaciones y resultados

Observaciones

PHYWE

(1) El motor está en marcha, la tensión en circuito abierto del elemento galvánico (cobre/zinc) es de aprox. $1\,V$.

(2) La tensión permanece invariable.

(3) La tensión tampoco varía.

Posible tabla

linke Elektrode Material	Polarität	rechte Elektrode Material	Polarität	Spannung $\frac{U}{V}$
Cu	+	Zn	-	0,95
Cu	+	Pb	-	0,43
Cu	+	Fe	-	0,49
Cu	0	Cu	0	0,00
Fe	-	Pb	+	0,18
Fe	+	Zn	-	0,50
Zn	-	Pb	+	0,59

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Resultados

PHYWE

Si dos electrodos de metales diferentes se sumergen en una solución acuosa de un electrolito, se crea una tensión eléctrica entre ellos. Este dispositivo se denomina elemento galvánico. El nivel de tensión depende del material de los electrodos, pero no de su superficie y distancia.

La aparición de la tensión de un elemento galvánico puede explicarse de forma simplificada por el hecho de que los iones metálicos positivos pasan de la superficie de los electrodos a la solución y dejan tras de sí electrones que se mueven libremente. Como esto ocurre en distinto grado con los diferentes metales, éstos se cargan negativamente en distinto grado. La diferencia de carga entre los electrodos provoca la tensión, que puede determinarse con un voltímetro y utilizarse para accionar dispositivos eléctricos.

El cuadro muestra que el $Cu - Zn$ -es el mayor y el $Fe - Pb$ -elemento genera la tensión más pequeña.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de