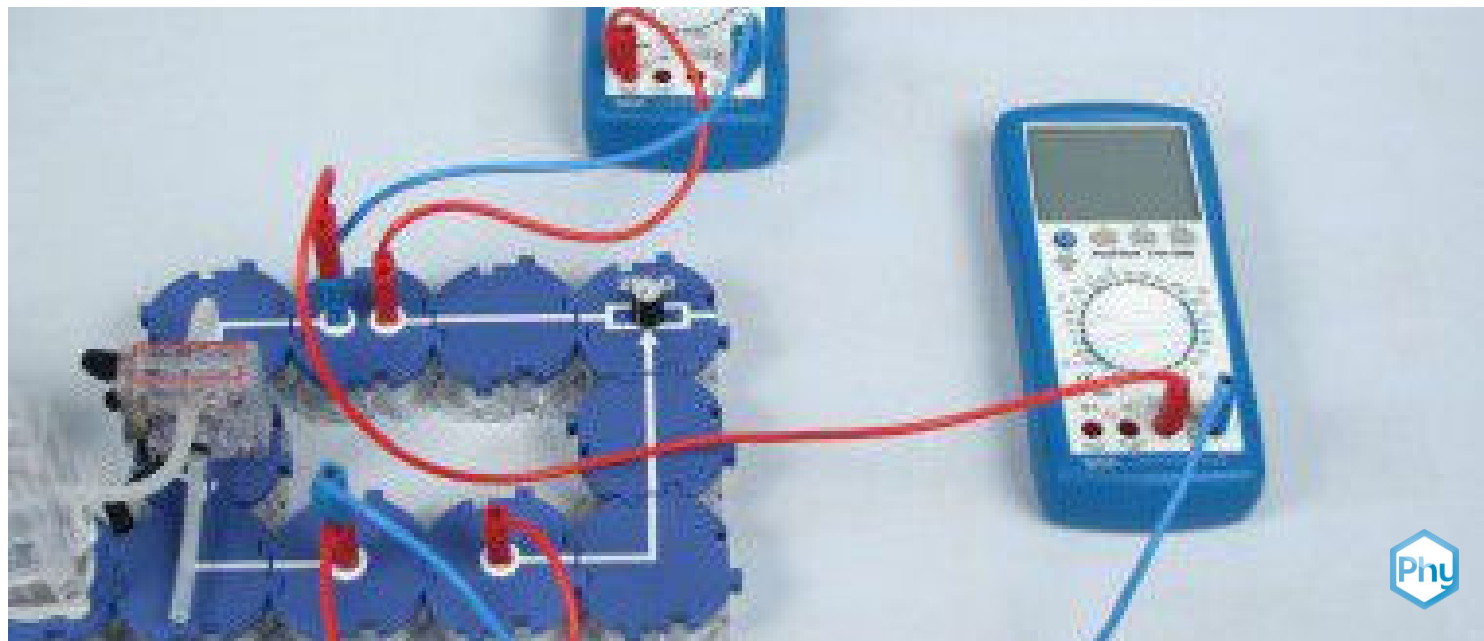


Característica corriente-voltaje de una pila de combustible de aire



Física

Energía

Energías renovables: Agua



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

1



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/60604563230ae00003eef1f1>

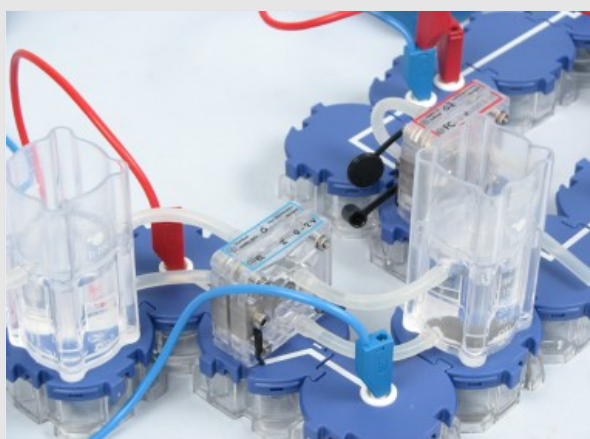
PHYWE

Información para el profesor



Aplicación

PHYWE



Montaje del experimento

El elemento decisivo para el funcionamiento de la pila de combustible PEM es el hidrógeno. Se necesita en alta concentración para la combustión en la pila de combustible. Aunque en la atmósfera terrestre hay hasta un 4 por ciento de hidrógeno en volumen, la mayor parte está ligado al vapor de agua; el hidrógeno no ligado es mucho más raro.

Una pila de combustible PEM no podría generar electricidad a esta concentración. La pila de combustible PEM requiere mayores concentraciones de hidrógeno, pero el oxígeno del aire es suficiente para la combustión. Esto supone, por ejemplo, la ventaja de que sólo se necesita un tanque de almacenamiento de gas.

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE

Conocimiento

previo



Como conocimientos previos, los alumnos deben conocer la composición química del agua y estar familiarizados con la reacción química entre el hidrógeno y el oxígeno.

Principio



En este experimento, se investiga la característica corriente-voltaje de la pila de combustible de respiración de aire. Por lo tanto, el electrolizador no proporciona oxígeno puro adicional a la pila de combustible.

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE

Objetivo



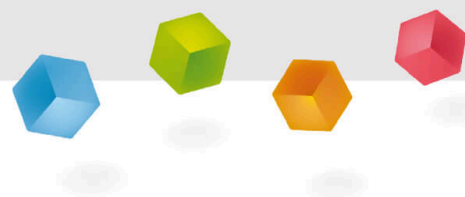
Los estudiantes deben ser capaces de comprender el comportamiento de un sistema de pila de combustible con respiración de aire.

Tareas



1. Examinar la curva característica corriente-voltaje del sistema de pila de combustible

PHYWE



Información para el estudiante

Motivación

PHYWE

Las reacciones entre el hidrógeno y el oxígeno tienen muchas aplicaciones en el almacenamiento de energía. Para una utilización precisa, es necesario conocer el comportamiento corriente-voltaje del sistema de pila de combustible.



Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, rojo	07361-01	2
2	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, azul	07361-04	2
3	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, rojo	07360-01	2
4	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, azul	07360-04	1
5	Módulo de conector angulado, SB	05601-02	3
6	Adaptador, módulo SB	05601-10	4
7	Módulo de conector interrumpido, SB	05601-04	1
8	Módulo de conector directo, SB	05601-01	2
9	V.D.PRECIP.,BAJO,BORO 3.3,400ml	46055-00	1
10	Almacenaje de gas, SB	05666-00	2
11	Electrolizador PEM, SB	05665-00	1
12	Célula de combustible PEM para hidrógeno/oxígeno e hidrógeno/aire, SB	05664-00	1
13	Potenciómetro 250 Ohm,módulo de estudiante	05623-25	1
14	Multímetro digital, 3 1/2-visualizado de caracteres	07122-00	2
15	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Información de seguridad

PHYWE



H: 220 / 270

P: 210 / 220

El oxígeno es un gas oxidante incoloro, inodoro e insípido. Peligro de incendio en contacto con materiales combustibles.

El hidrógeno es un gas inflamable incoloro, inodoro e insípido que forma mezclas fácilmente explosivas con el aire. En los experimentos con hidrógeno, deben eliminarse previamente todas las fuentes de ignición.

Utilizar gafas de seguridad.

Montaje (1/7)

PHYWE

Conecta los dos módulos de línea con el enchufe de conexión, así como los dos acumuladores de gas y el electrolizador PEM marcados en azul como se muestra en la Fig. 1.

Conecta ambos tanques de almacenamiento de gas con el electrolizador PEM a través de dos mangueras cada uno.

Conecta una manguera al extremo libre del depósito de gasolina y sujeta cada manguera con una abrazadera (Fig. 2).



Figura 1

Montaje (2/7)

PHYWE

Monta el circuito para la pila de combustible, el potenciómetro y los componentes de la línea como se muestra en la Fig. 3.

Cuidado con el poste.

Ahora conecta los dos componentes.

Comprueba los polos de los componentes individuales. Asegúrate de que el almacenamiento de gas hidrógeno puede conectarse a la pila de combustible.

Da la vuelta al conjunto del electrolizador si es necesario.

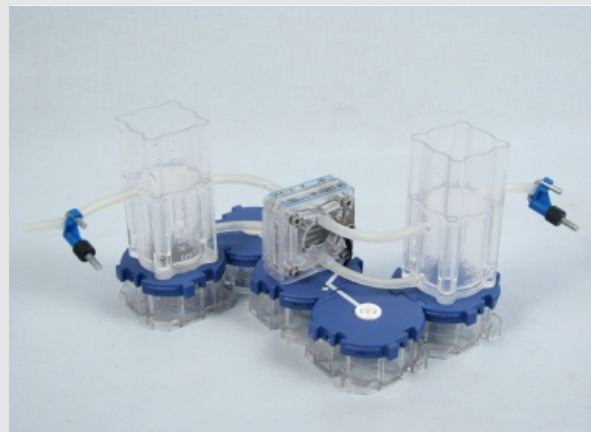


Figura 2

Montaje (3/7)

PHYWE

Vierte unos 150 ml de agua destilada en tu vaso de precipitados de 400 ml. Llena ambos depósitos de gas desde la marca superior hasta la inferior (Fig. 4).

Atención: Utiliza sólo agua destilada.

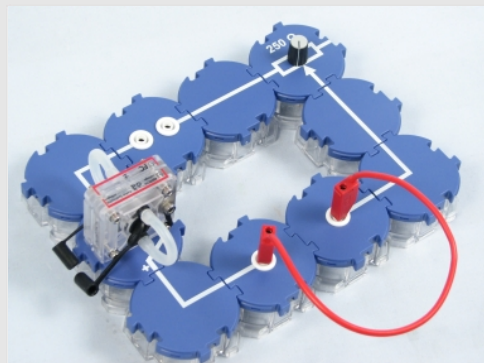


Figura 3

Figura 4



Montaje (4/7)

PHYWE

Abre las abrazaderas de la manguera para que el agua fluya hacia el depósito. El extremo libre de la manguera debe sostenerse ligeramente hacia arriba para evitar el derrame de agua (Fig. 5).



Figura 5



Figura 6

Montaje (5/7)

PHYWE

Retira las abrazaderas de la manguera y conecta los extremos libres de la manguera a la célula de combustible (Fig. 6).

La manguera adicional sirve para evitar que el agua que se escapa llegue a los contactos.

Abre la tapa del suministro de aire en el lado del oxígeno de la pila de combustible PEM (Fig. 7).



Figura 7

Montaje (6/7)

PHYWE

Conecta los módulos de línea con toma de conexión a las tomas de CC de la fuente de alimentación según la polaridad del electrolizador (Fig. 8).



Figura 8

Montaje (7/7)

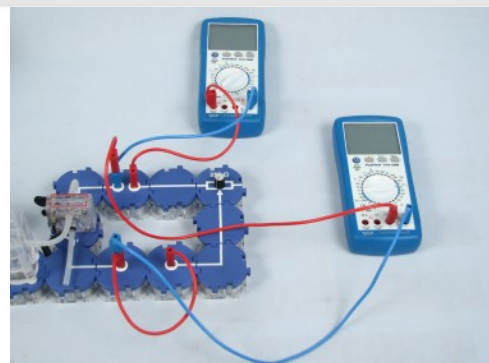
PHYWE

Se conecta un amperímetro en el circuito como se muestra en la Fig. 9. Se conecta un voltímetro en paralelo con la pila de combustible (Fig. 10). Ajusta el voltímetro en el rango de medición de 20 V- y el amperímetro en 20 A-. La fuente de alimentación está desconectada.



Figura 9

Figura 10



Ejecución (1/3)

PHYWE

Gira el mando del potenciómetro para la resistencia hasta la izquierda (Fig. 11).

Ajustar la tensión U a 2 V y gire el mando de control de la corriente completamente a la derecha a 2 A.

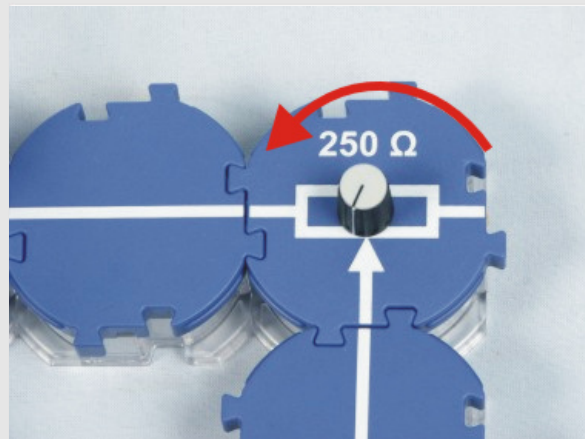


Figura 11

Ejecución (2/3)

PHYWE

Enciende la fuente de alimentación.

Deja que el electrolizador funcione durante aproximadamente un minuto, para que el aire que queda en el depósito de hidrógeno pueda salir por la pila de combustible.

Aumenta lentamente la resistencia girando el botón del potenciómetro (Fig. 12) y lee los valores asociados a la tensión U y el actual I e introdúcelos en la Tabla 1. Intenta cambiar la resistencia de forma que tomes lecturas a intervalos de unos 0,05V. Realiza 12 lecturas diferentes.

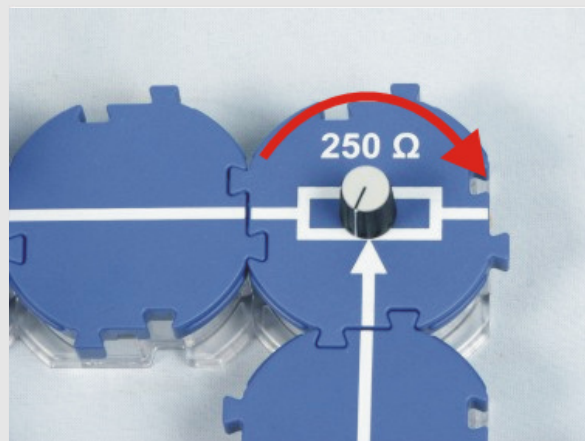


Figura 12

Ejecución (3/3)

PHYWE

Vaciar el depósito de gas:

Retira los cables con la fuente de alimentación desconectada, así como los módulos de línea. Asegúrate de que las abrazaderas de las mangueras están cerradas y sujeta un depósito de gas con cada mano. No retires el electrolizador. Levante uno de los dos acumuladores de gas sobre el vaso de precipitados y vierte el contenido por una esquina (Fig. 14).

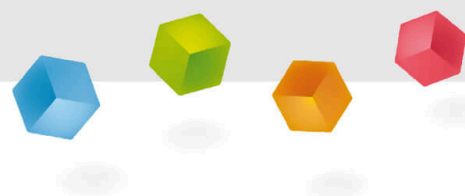
Haz lo mismo con el segundo depósito de gasolina.

Figura 13



PHYWE

Resultados



Observaciones 1

PHYWE

Anota los valores medidos en la tabla. A continuación, calcula la potencia correspondiente en cada caso.

U [V]	I [A]	P [W]	U [V]	I [A]	P [W]

Observaciones 2

PHYWE

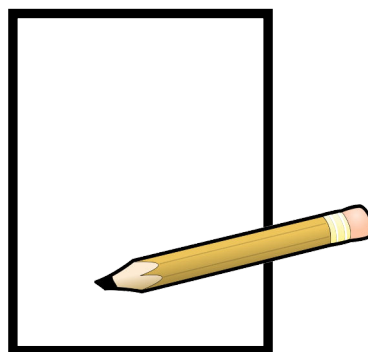
Anota los valores medidos en la tabla. A continuación, calcula la potencia correspondiente en cada caso.

U [V]	I [A]	P [W]	U [V]	I [A]	P [W]

Observaciones 3

PHYWE

Representa los valores medidos en un diagrama corriente-tensión. También se traza la potencia en función de la corriente.



Evaluación 1

PHYWE

Describe la característica corriente-voltaje de la pila de combustible PEM con respiración de aire representada en el diagrama. Intenta interpretar el diagrama.

Evaluación 2

PHYWE

El diagrama también muestra la curva de potencia de la pila de combustible en función de la corriente. ¿Cuándo se alcanza la máxima potencia?

Evaluación 3

PHYWE

La potencia máxima de la pila de combustible PEM que funciona con oxígeno puro es de casi 0,5 W. ¿Por qué es menor la potencia de la pila de combustible con respiración de aire?



Mostrar solución



Reintentar



Exportar con texto