

Sistema de hidrógeno solar



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/60623642ff3dee00034adcee>



Información para el profesor

Ejecución



Montaje del experimento

Mientras que el carbón, el gas natural y el petróleo se agotarán en algún momento en un futuro no muy lejano, se espera que el sol siga existiendo tal y como lo conocemos durante otros 5.000 millones de años aproximadamente. La energía solar puede aprovecharse, pero existe el problema de que la energía no siempre está disponible cuando se necesita. Por lo tanto, el almacenamiento es necesario para que la energía pueda utilizarse las 24 horas del día. El hidrógeno podría asumir esta tarea en el futuro.

Información adicional para el profesor



Conocimiento previo



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

Principio



Se irradia una batería solar con la ayuda de una lámpara halógena para determinar si esta energía es suficiente para hacer funcionar el sistema de hidrógeno y, por tanto, también el motor.

Información adicional para el profesor



Objetivo de aprendizaje



Los alumnos deben comprender cómo se puede descomponer el agua en sus componentes utilizando la energía solar.

Tareas



1. Comprobar si una batería de hidrógeno puede funcionar con energía solar.

PHYWE

Información para el estudiante

Motivación

PHYWE

Las reacciones entre el hidrógeno y el oxígeno tienen muchas aplicaciones en el almacenamiento de energía. Un área de especial interés es el almacenamiento de energía solar mediante baterías de hidrógeno.



Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	V.D.PRECIP.,BAJO,BORO 3.3,400ml	46055-00	1
2	Motor con indicador de disco, SB	05660-00	1
3	Adaptador, módulo SB	05601-10	2
4	Módulo de conector angulado, SB	05601-02	4
5	Módulo de conector directo, SB	05601-01	2
6	CRONOMETRO DIGITAL, 24 h, 1/100 s y 1 s	24025-00	1
7	PILA SOLAR, 4 CELULAS	06752-22	1
8	Base soporte, variable	02001-00	1
9	Lámpara de halógeno con reflector, 12 V / 20 W	05780-00	1
10	Soporte para lámpara de halógeno con reflector	05781-00	1
11	Almacenaje de gas, SB	05666-00	2
12	Electrolizador PEM, SB	05665-00	1
13	Célula de combustible PEM para hidrógeno/oxígeno e hidrógeno/aire, SB	05664-00	1
14	Nuez	02043-00	1
15	Varilla de acero inoxidable, 18/8, 250 mm	02031-00	1
16	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

Conectar 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.

Conectar ambos tanques de almacenamiento de gas con el electrolizador PEM a través de dos mangas cada uno.



Figura 1

Montaje (2/7)

PHYWE

Conectar una manguera al extremo libre restante de cada depósito de gas y sujetar cada manguera con una abrazadera (Fig. 2).

Montar el circuito de la pila de combustible, el motor y los componentes del cableado como se muestra en la Fig. 3.

Prestar atención a los postes. Conectar el lado positivo del motor al lado positivo de la pila de combustible.



Figura 2

Montaje (3/7)

Ahora conectar ambos componentes como se muestra en la Fig. 4. Comprobar los polos de los componentes individuales. Los polos de la izquierda de la pila de combustible, el electrolizador y el motor deben ser los mismos que los de la derecha. Si es necesario, dar la vuelta al motor y a la batería.



Figura 3



Figura 4

Montaje (3/7)

PHYWE

Ahora conectar ambos componentes como se muestra en la Fig. 4. Comprobar los polos de los componentes individuales. Los polos de la izquierda de la pila de combustible, el electrolizador y el motor deben ser los mismos que los de la derecha. Si es necesario, dar la vuelta al motor y a la batería.



Figura 3



Figura 4

Montaje (4/7)

PHYWE

Verter unos 150 ml de agua destilada en el vaso de precipitados de 400 ml. Llenar ambos depósitos de gas desde la marca superior hasta la inferior (Fig. 5).

Atención: Utilizar sólo agua destilada.



Figura 5

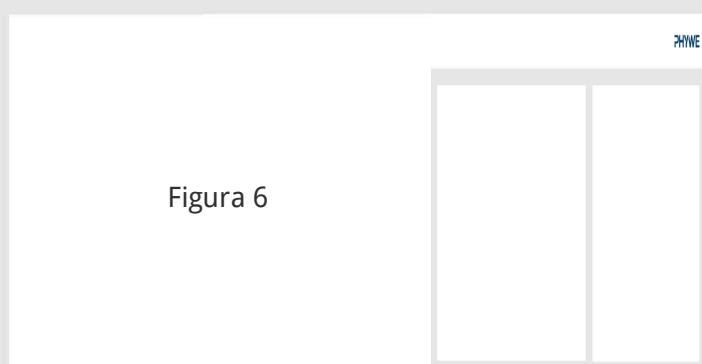


Figura 6

PHYWE

Montaje (5/7)

PHYWE

Abrir 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. 6).

Volver a sujetar la manguera y conectar los extremos libres de la manguera a la célula de combustible (Fig. 7).



Figura 7

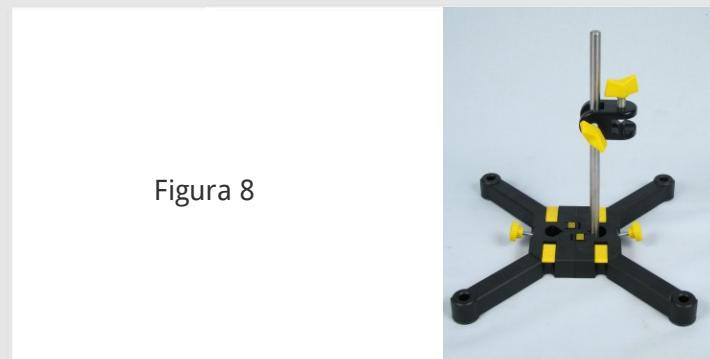


Figura 8

Montaje (6/7)

PHYWE

Las dos mangueras adicionales están destinadas a evitar que cualquier fuga de agua llegue a los contactos.

Insertar la varilla del soporte verticalmente en el pié del soporte y fijar el enchufe doble en el extremo superior de la varilla del soporte (Fig. 8).

Colocar la lámpara halógena en el casquillo doble como se muestra en la Fig. 8 y conectar la lámpara a la salida de 12 V de la fuente de alimentación desconectada (Fig. 9).



Figura 9

Montaje (7/7)



Conectar la célula solar a los módulos de línea con la toma de conexión según la polaridad del electrolizador. La clavija roja es el polo positivo y la azul el negativo (Fig. 10).

Colocar la célula solar directamente debajo de la lámpara halógena (Fig. 11).

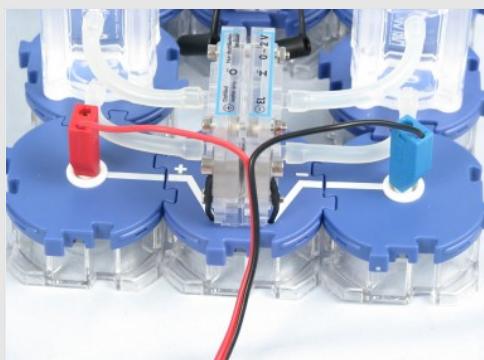


Figura 10

Figura
11



Ejecución (1/3)



En primer lugar, anotar (1) en el nivel de llenado actual de los dos depósitos de gasolina.

Conectar la fuente de alimentación y poner en marcha el cronómetro (Fig. 12). Volver a desconectar la unidad de red después de 5 minutos y anotar (2) de nuevo el nivel de llenado de los dos depósitos de gas.

Abrir la abrazadera de la manguera en el lado de oxígeno de la pila de combustible (vea la marca en la pila de combustible y el electrolizador).

Medir el tiempo que el motor funciona cuando abre la abrazadera de la manguera en el lado del hidrógeno. Registrar sus observaciones en (3).



Figura 12

Ejecución (2/3)

PHYWE

Vaciar los dos depósitos de gasolina como se describe a continuación y volver a llenarlos, como ya se hizo una vez anteriormente.

Desplazar el casquillo doble junto con la lámpara halógena hasta aproximadamente un tercio de la altura de la varilla del soporte (Fig. 13).

Repetir el experimento 1 y registrar las observaciones en (4), (5) y (6) análogas a (1), (2) y (3).



Figura 13

Ejecución (3/3)

PHYWE

Vaciar el depósito de gas:

Retirar los cables con la fuente de alimentación desconectada, así como los módulos de línea. Asegurarse que las abrazaderas de las mangueras están cerradas y sujetar un depósito de gas con cada mano. No retirar el electrolizador. Levantar uno de los dos acumuladores de gas sobre el vaso de precipitados y verter el contenido por una esquina (Fig. 14).

Hacer lo mismo con el segundo depósito de gasolina.

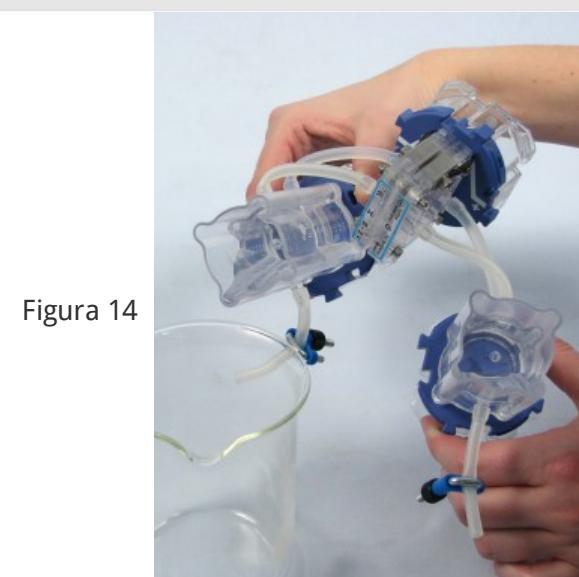


Figura 14



Resultados

Observaciones 1



¿Cuánto gas hay disponible en las instalaciones de almacenamiento de gas?

15 cada uno cm^3

10 cada uno cm^3

5 cada uno cm^3

Observaciones 2



¿Cuánto gas hay en los depósitos de gas después de 5 minutos?

Ahora hay 18 cm^3 gas en el lado del oxígeno y 18 cm^3 en el lado del hidrógeno

Ahora hay 14 cm^3 gas en el lado del oxígeno y 18 cm^3 en el lado del hidrógeno

Ahora hay 7 cm^3 gas en el lado del oxígeno y 9 cm^3 en el lado del hidrógeno

Ahora hay 9 cm^3 gas en el lado del oxígeno y 7 cm^3 en el lado del hidrógeno

Observaciones 3



¿Cuánto tiempo funciona el motor cuando se abre la pinza del lado del hidrógeno de la pila de combustible?

2:00 minutos

1:30 minutos

1:00 minuto

Observaciones 4



¿Cuánto gas hay disponible en las instalaciones de almacenamiento de gas?

5 cada uno cm^3

15 cada uno cm^3

10 cada uno cm^3

Observaciones 5



¿Cuánto gas hay en los tanques de almacenamiento de gas la segunda vez después de 5 minutos?

Ahora hay 8 cm^3 gas en el lado del oxígeno y 11 cm^3 en el lado del hidrógeno

Ahora hay 14 cm^3 gas en el lado del oxígeno y 8 cm^3 en el lado del hidrógeno

Ahora hay 11 cm^3 gas en el lado del oxígeno y 8 cm^3 en el lado del hidrógeno

Ahora hay 22 cm^3 gas en el lado del oxígeno y 22 cm^3 en el lado del hidrógeno

Observaciones 6

PHYWE

¿Cuánto tiempo funcionará el motor esta vez si se desconecta la pinza del lado del hidrógeno de la pila de combustible?

3:40 minutos

3:20 minutos

4:00 minutos

1:30 minutos

Evaluación (1/5)

PHYWE

¿Qué cantidad de gas se produjo en cada uno de los dos experimentos?

Evaluación (2/5)

¿Por qué se producen diferentes cantidades de gas cuando se cambia la distancia entre la lámpara halógena y la batería solar?

Con una menor [] la [] es mayor, por lo que la potencia de la batería solar es mayor y más [] significa también una mejor [] en el electrolizador. Se producen [] adicionales a una distancia demasiado grande si la mesa junto a la batería solar también está irradiada.

- [] potencia
- [] distancia
- [] producción de gas
- [] intensidad de luz
- [] pérdidas

Verificar

Evaluación (3/5)

Cuando se abren las abrazaderas de las mangueras, el gas escapa inmediatamente y el nivel de agua en los depósitos de gas vuelve a ser el mismo que al principio del experimento.

¿Por qué los tiempos de funcionamiento del motor son tan diferentes?

Evaluación (4/5)

PHYWE

¿Por qué es necesario vaciar y llenar los dos depósitos de gas entre las dos pruebas?

Esto es necesario para tener las mismas [redacted] en el experimento 1 y 2. En la pregunta 2, ya hemos establecido que la [redacted] de [redacted] u oxígeno en los tanques de almacenamiento de gas cambia como resultado del experimento. Por lo tanto, prevalecerían diferentes concentraciones [redacted], lo que haría imposible la [redacted].

hidrógeno
de partida
concentración
condiciones experimentales
comparación

Verificar

Evaluación (5/5)

PHYWE

La lámpara halógena sirve como sustituto del sol en este experimento.

¿Cuáles son las ventajas y desventajas del sol como fuente de energía?

Evaluación - tarea adicional

PHYWE

¿Por qué no utilizar simplemente una batería en lugar de tomar el camino indirecto de la producción de gas y las pilas de combustible?