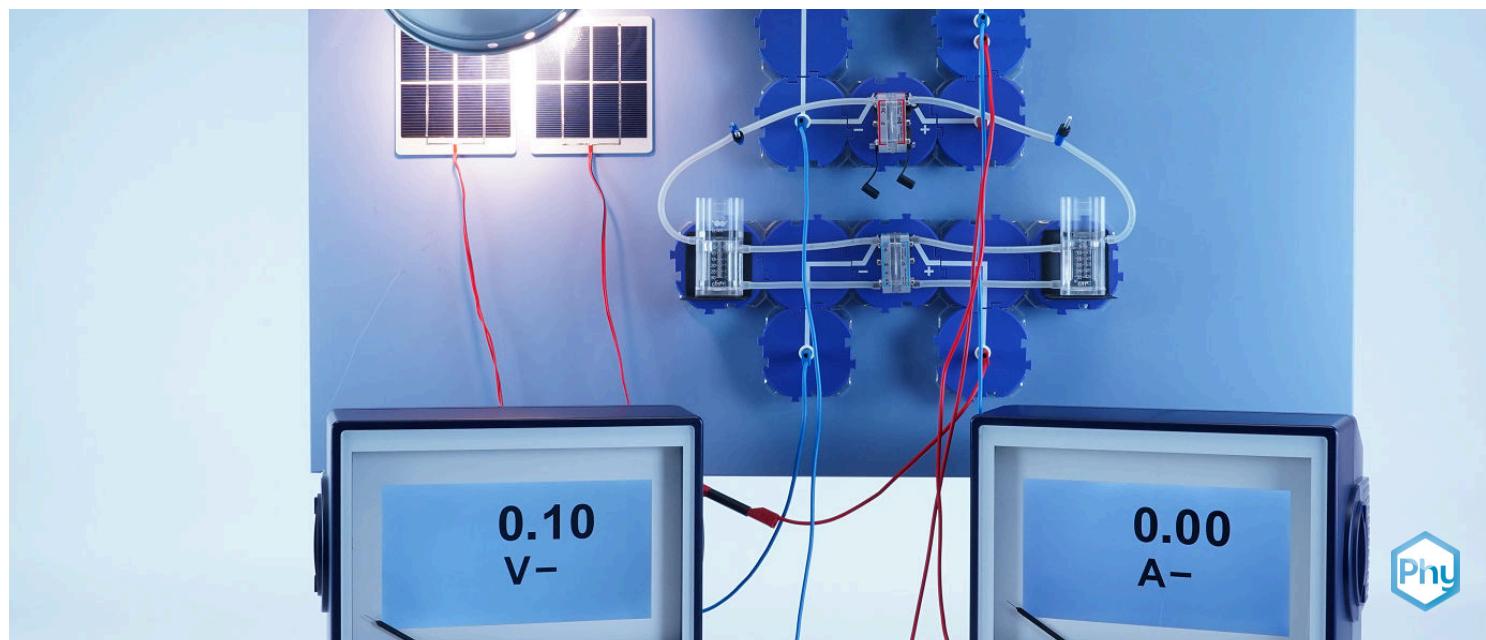


Generación de energía eléctrica con una pila de combustible PEM / sistema de hidrógeno solar con ADM3



Planta solar de hidrógeno

Física → Energía → Energías renovables: Agua



Nivel de dificultad

difícil



Tamaño del grupo

1



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

20 minutos

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/638fcfc111c4b40003ec8f39>

PHYWE

Información para el profesor

Aplicación

PHYWE
excellence in science

Generación de energía eléctrica con un sistema de pila de combustible e hidrógeno solar

El almacenamiento de la energía solar es necesario porque no está disponible las veinticuatro horas del día. El hidrógeno podría servir como medio de almacenamiento en el futuro.

Al generar hidrógeno con un electrolizador, el hidrógeno puede almacenarse en contenedores de gas. Posteriormente, al introducirla en una pila de combustible, se genera energía eléctrica y el consumidor puede beneficiarse de ella.

En este experimento, los alumnos aprenden este principio con ayuda de un sistema de hidrógeno solar.

Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE



Conocimiento previo

Para realizar el experimento, deben conocerse los conocimientos básicos generales de electrotecnia (conexión en paralelo y en serie). Además, se presupone una manipulación sin errores de los dispositivos.



Principio

La pila de combustible es necesaria para utilizar los gases producidos durante la electrólisis. Cuando se introducen los dos gases, la pila de combustible genera una tensión y se vuelve a producir agua a partir de los gases.

En la primera parte del experimento se examinará cualitativamente cómo puede funcionar un motor con el sistema de hidrógeno solar y si los gases contenidos en el aire son suficientes para ello. En la segunda parte del experimento se realizará una investigación cuantitativa del sistema.

Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE



Objetivo

Los alumnos aprenden a separar el agua en hidrógeno y oxígeno con un electrolizador. También aprenden cómo una pila de combustible puede producir energía y hacer funcionar un consumidor utilizando este medio.

Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE

Notas sobre el montaje y ejecución

- Utilizar únicamente agua destilada para el recipiente de gas.
- La tensión máxima del electrolizador es de 4 V, la corriente máxima de 2 A.
- Antes de realizar la prueba, el electrolizador debe estar en reposo durante unos 2 min.

El electrolizador PEM doble tiene una intensidad de corriente de al menos 0,6 A a 4,0 V (valores nominales). Si el amperaje del electrolizador es menor, suele aumentar gradualmente durante un funcionamiento más prolongado. Si no es así, hay que cortocircuitar los dos terminales del electrolizador durante un minuto o incluso más.

Instrucciones de seguridad

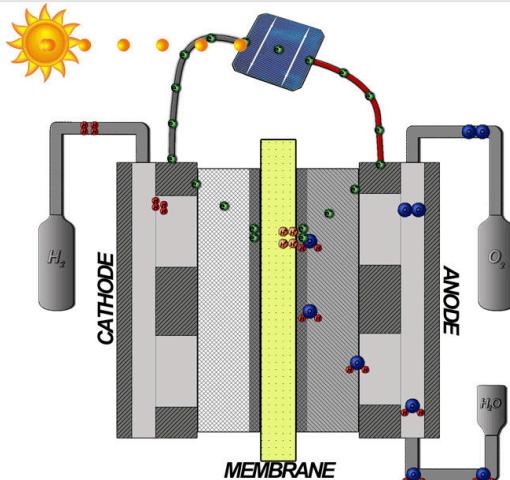
PHYWE

Las instrucciones generales para una experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.

Para las frases H y P, consultar la ficha de datos de seguridad del producto químico correspondiente.

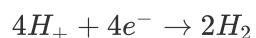
Principio

PHYWE
excellence in science



La energía se convierte en energía eléctrica con la celda solar. Con esta energía, el electrolizador inicia la electrólisis del agua. El agua se descompone en hidrógeno y oxígeno.

La ecuación de reacción es:



Cuando se necesita energía, el hidrógeno puede volver a convertirse en energía eléctrica con ayuda de una pila de combustible.

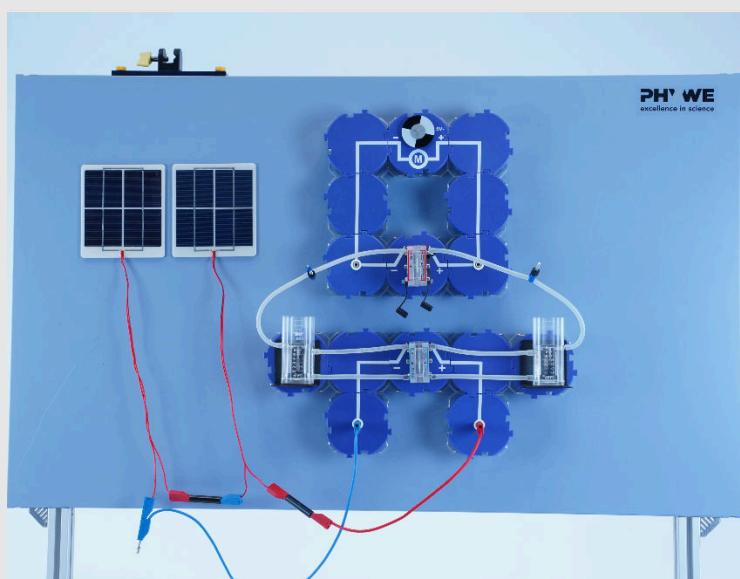
Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	PHYWE Tablero DEMO-Física con soporte	02150-00	1
2	Multímetro analógico Demo ADM3: corriente, voltaje, resistencia y temperatura	13840-00	2
3	Connector,straight,module DB	09401-01	2
4	Connector,angled,module DB	09401-02	4
5	Connector interrupted,module DB	09401-04	1
6	Junction,module DB	09401-10	2
7	Motor con disco de indicación, 5 V, módulo DB	09469-00	1
8	Batería solar, conectores e imanes	06752-23	2
9	Abrazadera en soporte	02164-00	1
10	Doble PEM electrolizador, DB	09488-00	1
11	Doble célula PEM para hidrógeno/oxígeno e hidrógeno/aire, DB	09486-00	1
12	Depósito de gas (30 cm ³) H ₂ /O ₂	06723-01	2
13	Bloques con inmás, DB	09490-00	2
14	Ángulo de metal para construcción de bloque con imán	09491-00	2
15	Connect.angled w.socket,module DB	09401-12	2
16	BORNES DOBLES,PAR,ROJO Y NEGRO	07264-00	1
17	Varilla de acero inoxidable, 18/8, 750 mm	02033-00	1
18	Lámpara con socket E27 con reflector, interruptor y seguridad	06751-01	1
19	Lámpara incandescenteE con reflector, 220 V / 120 W	06759-93	1
20	Abrazadera	02014-00	2
21	PINZA PARA TUBOS, 10 MM	43631-10	2
22	TUBO DE SILICONA, DIAM. INTER.3MM	39292-00	2

PHYWE

Montaje y ejecución

Montaje (1/5)

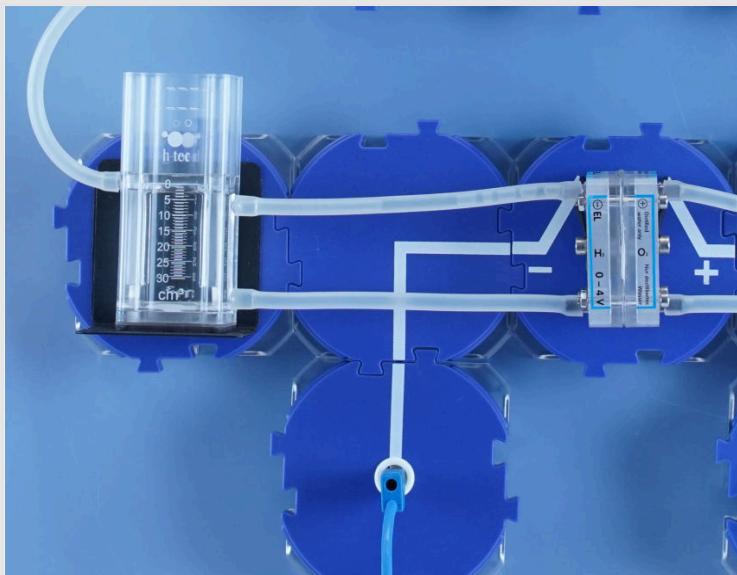
PHYWE

Experimento parte 1: experimento cualitativo

- Configurar el circuito para el electrolizador y la pila de combustible según la ilustración.
- Prestar atención a la polaridad del electrolizador y de la pila de combustible.
- Conectar las celdas solares en serie y conéctarlas al electrolizador.
- Para ello, conectar la clavija roja al polo positivo y la azul al negativo.

Montaje (2/5)

PHYWE



- Colocar los dos acumuladores de gas a derecha e izquierda del circuito y conéctalos al electrolizador mediante las mangueras de silicona.
- Conectar otra manguera de silicona al extremo libre de ambos depósitos de gasolina y cerrarla con una abrazadera.
- Llenar el depósito de gasolina con agua destilada hasta la marca inferior.

Montaje (3/5)

PHYWE



- Separar las mangueras de la celda de combustible y sujetarlas hacia arriba para que el agua fluya hacia la parte inferior de los recipientes de gas.
- Cerrar las abrazaderas de las mangueras y volver a conectarlas a los conectores de entrada de la celda de combustible.
- Asegurarse de que el tanque de almacenamiento de gas está conectado al polo negativo del electrolizador con el lado para H_2 la pila de combustible y el tanque de almacenamiento de gas está conectado en el lado positivo con O_2 .
- Abrir las boquillas de salida de la pila de combustible y cerrar la opción de aire (ver la ilustración).

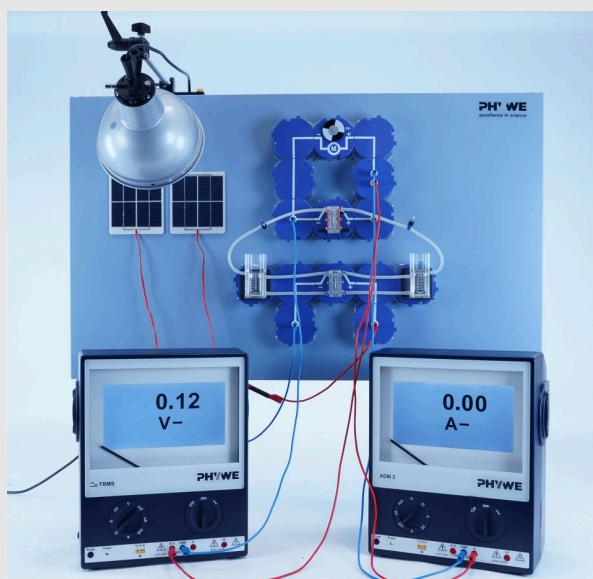
Montaje (4/5)



Lámpara de estructura

- Colocar el manguito en el borde superior del panel por encima de la batería solar en el soporte y atornillarlo con cuidado.
- Colocar la varilla del trípode con la lámpara dentro y alinearla con la batería solar.
- La distancia entre el centro de la batería solar y la parte frontal de la lámpara debe ser de unos 35 cm.

Montaje (5/5)



Experimento parte 2: experimento cuantitativo

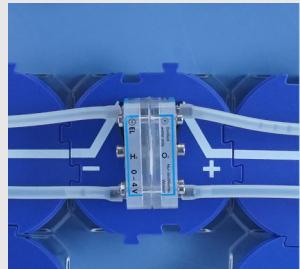
- Sustituir uno de los dos módulos de línea recta por uno interrumpido.
- Conectar el multímetro ADM3 entre la pila de combustible y el motor.
- Hay que medir la corriente en la dirección del motor y la tensión a través de la pila de combustible.

Ejecución (1/4)

PHYWE

Parte 1 - Experimento cualitativo

- Alinear la lámpara de forma que el cono de luz incida por igual en ambas baterías solares, lo más verticalmente posible.
- Encender la lámpara y observar el electrolizador.
- Si ambos depósitos de almacenamiento de gas están equipados con al menos 10cm^3 gas, debe abrirse primero la abrazadera de la manguera del lado de oxígeno de la pila de combustible.
- Cuidado con el motor.



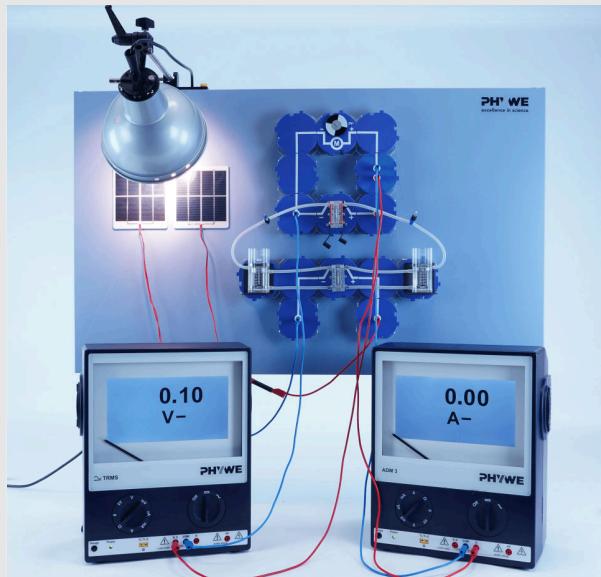
Ejecución (2/4)



- Abrir la opción de aire de la pila de combustible y observar el motor.
- Abrir la abrazadera de la manguera del lado del hidrógeno de la pila de combustible y seguir observando el motor.
- Apagar la lámpara.
- Cerrar las abrazaderas de la manguera.



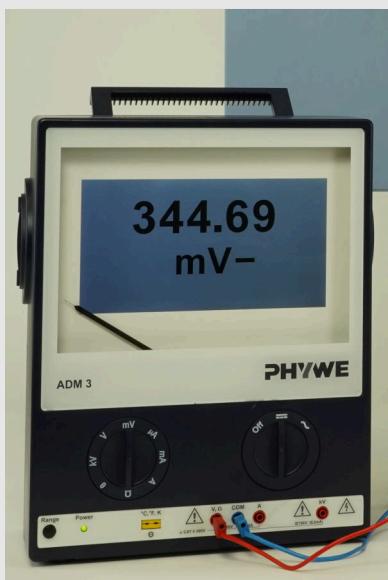
Ejecución (3/4)



Experimento parte 2: experimento cuantitativo

- Encender la lámpara y esperar hasta que uno de los dos tanques de almacenamiento de gas esté al menos contenga 10cm^3 de gas.
- Apagar la lámpara.
- De nuevo, abrir primero la abrazadera de la manguera del lado del oxígeno y después la del lado del hidrógeno de la pila de combustible.
- Observar atentamente el motor y anotar la tensión y la corriente.

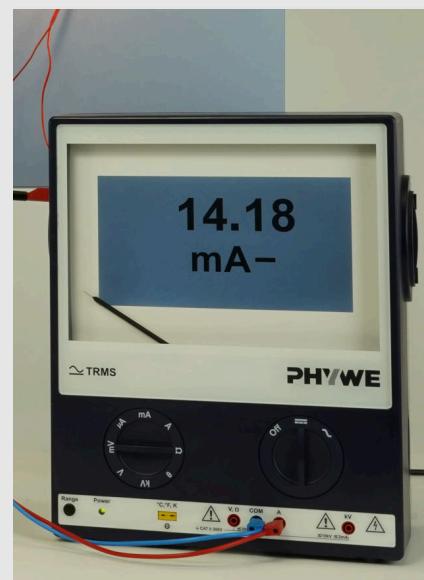
Ejecución (4/4)



- Leer la tensión y la corriente máximas con los multímetros.
- Calcular una potencia a partir de los valores e introducirla en la tabla.

Tensión U Potencia I Potencia P

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------



Resultados (1/3)

PHYWE

Prueba parte 1 experimento cualitativo



Cuando se enciende la lámpara, se crean burbujas de gas en el electrolizador que pasan a través de las mangueras a los contenedores de gas.

Esto ocurre lenta e irregularmente.

Esto está ocurriendo de forma lenta pero constante.

Esto ocurre de forma rápida e irregular.

Resultados (2/3)

PHYWE

¡Arrastrar las palabras a los espacios correctos!

Una pila de combustible necesita hidrógeno y _____ para poder generar energía eléctrica. El _____ en el aire es sólo del 3%. En cambio, el _____ del aire es del 21 %. Cuando se abre la abrazadera de la manguera para el _____, se suministra hidrógeno puro a la pila de combustible y el contenido de oxígeno del aire es suficiente para generar suficiente _____ para que el motor empiece a girar.

oxígeno

contenido de hidrógeno

energía eléctrica

contenido de oxígeno

hidrógeno

Verificar

Resultados (3/3)

PHYWE

En la segunda parte del experimento, el motor no funciona cuando se abre la abrazadera de la manguera del lado del oxígeno. Si, por el contrario, se abre la pinza del lado del hidrógeno, se observa lo siguiente: La tensión permanece constante, pero la corriente está sujeta a fluctuaciones.

Debe haber un pico de potencia notable al principio. Las fluctuaciones en los valores están causadas por la fricción en el motor y el pico al principio se debe a la mayor potencia inicial que necesita el motor para arrancar con el fin de superar la fricción.



Diapositiva

Puntuación / Total

Diapositiva 19: Burbujas de gas

0/5

Diapositiva 20: Pila de combustible

0/5

Puntuación total

0/10



Mostrar soluciones



Repetir



Exportar texto

13/13