

Prueba de modelo para el uso del calor ambiental con la bomba de calor Peltier



Física → Termodinámica / Termodinámica → La conversión del calor, la entropía

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/602c1d1a02a80d0003c022f7>

PHYWE

Información para el profesor

Aplicación



Montaje del experimento

Si una corriente eléctrica fluye a través del elemento Peltier, un lado se calienta y el otro se enfria. La temperatura del lado caliente influye en la temperatura del lado frío.

Esto puede utilizarse, por ejemplo, para la refrigeración con calor ambiental: Si el lado caliente se mantiene a una temperatura constante mediante aire, agua o tierra (calor geotérmico), el lado frío se enfria más que sin almacenamiento. El bloque de aluminio del termogenerador se utiliza como acumulador en este experimento.

Aplicación

PHYWE



Montaje del experimento

Si una corriente eléctrica fluye a través del elemento Peltier, un lado se calienta y el otro se enfria. La temperatura del lado caliente influye en la temperatura del lado frío.

Esto puede utilizarse, por ejemplo, para la refrigeración con calor ambiental: Si el lado caliente se mantiene a una temperatura constante mediante aire, agua o tierra (calor geotérmico), el lado frío se enfria más que sin almacenamiento. El bloque de aluminio del termogenerador se utiliza como acumulador en este experimento.

Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE

Conocimiento previo



Los estudiantes deben estar familiarizados con los conceptos básicos de la termodinámica.

Principio



En este experimento se pone en funcionamiento un elemento Peltier y se observa la separación de calor con diferentes soportes.

Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE

Objetivo

Los estudiantes aprenden cómo la temperatura ambiente afecta a la separación de calor de un elemento Peltier.

Tareas

Cambia la temperatura ambiente al calentar el elemento Peltier

- a) con un bloque de aluminio como soporte
- b) con una placa de fieltro como soporte

Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE

Notas sobre el montaje y la ejecución

El experimento consta de dos subpruebas. Se debe tener cuidado de dejar tiempo suficiente entre estos experimentos parciales para que ambos lados del termogenerador se ajusten de nuevo a la temperatura ambiente. El lado calentado del termogenerador puede colocarse sobre la mesa para que se enfríe, por ejemplo.

El agua en el vaso de precipitados debe estar a la misma temperatura al inicio de ambos experimentos.

Los resultados dependen de la temperatura ambiente, por lo que los valores medidos pueden diferir de una medición anterior.

Además, asegúrate de que la fuente de alimentación se apague siempre después de 5 minutos para proteger el termogenerador. Especialmente sin el bloque de aluminio como refrigeración, el termogenerador puede sobrecalentarse.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

PHYWE



Información para el estudiante

5/12

Motivación

PHYWE



Un calefactor para regular la temperatura ambiente

Los elementos Peltier pueden utilizar la energía disponible de su entorno para realizar el transporte de calor.

Esto es especialmente útil porque esta energía no tuvo que ser convertida previamente a un gran costo para construir un trabajo físico útil para las personas. Así, la línea útil es más alta que la línea invertida.

Para aprovechar mejor este principio, es importante entender exactamente cómo afecta la temperatura ambiente a los procesos físicos.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Generador térmico para experimentos de estudiantes	05770-00	1
2	LAMINA DE FIELTRO, 100 X 100 mm	04404-20	1
3	Termómetro de laboratorio, -10...+110 °C	38056-00	1
4	COPA, BRILLANTE	05903-00	1
5	Vaso de precipitación, plástico, forma baja, 100ml	36011-01	1
6	BORNES DOBLES,PAR,ROJO Y NEGRO	07264-00	1
7	CRONOMETRO DIGITAL, 24 h, 1/100 s y 1 s	24025-00	1
8	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, rojo	07360-01	1
9	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, azul	07360-04	1
10	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Material

PHYWE

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Generador térmico para experimentos de estudiantes	05770-00	1
2	LAMINA DE FIELTRO, 100 X 100 mm	04404-20	1
3	Termómetro de laboratorio, -10...+110 °C	38056-00	1
4	COPA, BRILLANTE	05903-00	1
5	Vaso de precipitación, plástico, forma baja, 100ml	36011-01	1
6	BORNES DOBLES, PAR, ROJO Y NEGRO	07264-00	1
7	CRONOMETRO DIGITAL, 24 h, 1/100 s y 1 s	24025-00	1
8	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, rojo	07360-01	1
9	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, azul	07360-04	1
10	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Montaje

PHYWE



Figura 1

1. Coloca el bloque de aluminio sobre la mesa con la parte pequeña hacia abajo.

Fija el módulo Peltier al bloque de aluminio con la abrazadera de manera que su lado más grande esté orientado hacia abajo (Fig. 1).

2. Conecta el termopar a la fuente de alimentación a través de las tomas dobles (Fig. 2).

Asegúrate de que el cable azul de la fuente de alimentación está conectado al cable rojo del termopar y viceversa.

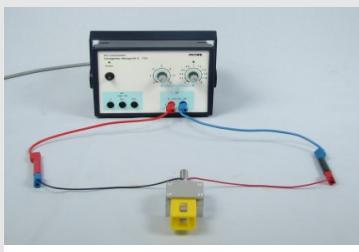


Figura 2

Ejecución (1/4)



Figura 3

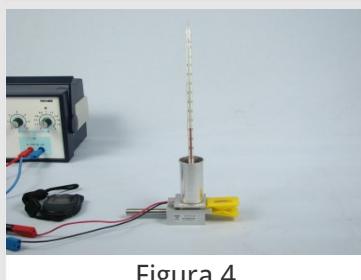


Figura 4

Experimento 1

1. Llena el vaso de precipitados con 30 ml de agua y colócalo sobre el termogenerador (Fig. 3).

2. Coloca el termómetro en el vaso de precipitados (Fig. 4).

Espera brevemente hasta que la temperatura del agua se haya ajustado a la temperatura ambiente.

Ejecución (2/4)



Figura 5

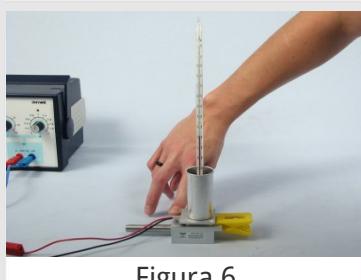


Figura 6

3. Gira el mando de control de corriente a 1 A. Coloque la tensión en 12 V (Fig. 5).

4. Mide la temperatura inicial del agua y registrarla en ϑ_1 en $t=0$ en su protocolo experimental.

5. Enciende la fuente de alimentación. Al mismo tiempo, toma el tiempo con el cronómetro. Mide la temperatura cada 30 segundos y regístrala como ϑ_1 . Deten la medición después de 4 minutos (240 segundos) y desconecta la alimentación.

6. Toca la placa inferior del termogenerador (Fig. 7). ¿Cómo sientes la temperatura?

Ejecución (3/4)

PHYWE

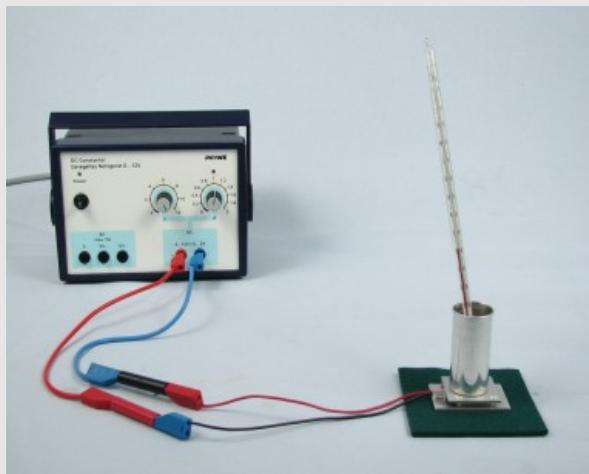


Figura 7

Experimento 2

1. Vierte agua fresca en el vaso de precipitados.
Saca el termogenerador del bloque de aluminio y colócalo con el lado caliente sobre la mesa.
2. Espera hasta que ambos lados del termogenerador se hayan ajustado de nuevo a la temperatura ambiente.
Coloca el termogenerador sobre la placa de fielro (Fig. 7).

Ejecución (4/4)

PHYWE

3. Espera hasta que la temperatura del agua se haya ajustado a la misma temperatura inicial que en la primera parte del experimento y regístralas en ϑ_2 en t=0.

Repite el experimento como en la 1^a parte del experimento.

Escribe tus valores medidos como ϑ_2 .

4. Toca ahora también la placa inferior del termogenerador. ¿Cómo sientes la temperatura?



Resultados

Tarea 1

PHYWE

¿Qué factor se puede utilizar para determinar cuánta energía proviene del medio ambiente en comparación con la energía gastada por un elemento Peltier?

La eficacia η

El coeficiente Seebeck $S_m(T)$

La conductividad térmica κ

La cifra de rendimiento ϵ

Tarea 2**Arrastra las palabras a los huecos correctos**

En este experimento, el [] sirve como sustituto del medio ambiente. El calor se extrae de él por el [] para provocar la []. El calor extraído Q_{Al} del bloque de aluminio se calcula a partir del [] de su masa m_{la} [] y la diferencia de temperatura ΔT .

- producto efecto Peltier separación del calor capacidad calorífica específica c_{Al}
 bloque de aluminio

Verificar

Tarea 3**Inserta los índices para encontrar la fórmula correcta de la eficiencia η tratando de establecer**

$$\eta = \frac{Q_{[el]}}{Q_{[el]} + Q_{[Al]}}$$

el = eléctrico, Al = Aluminio, W = calor transportado

Revisar