

Calentamiento de varios líquidos con Cobra SMARTsense



Física

Termodinámica / Termodinámica

Energía térmica



Nivel de dificultad

duro



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



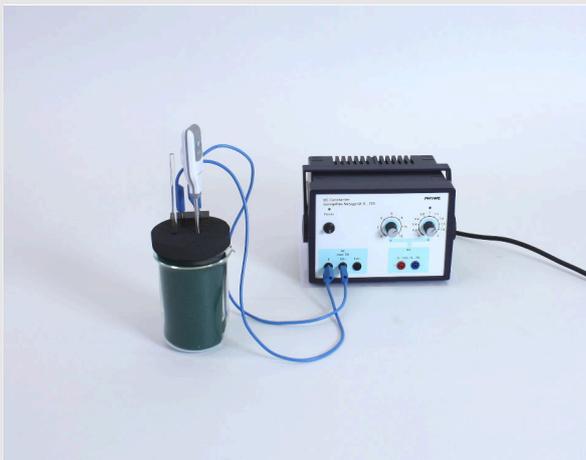
Tiempo de ejecución

20 minutos



Información para el profesor

Aplicación



Montaje del experimento

En este caso hay que trabajar la dependencia de la absorción de calor de un líquido con su capacidad calorífica específica. Dado que las capacidades térmicas absolutas dependen de la densidad, las capacidades térmicas específicas difieren con respecto al volumen, la cantidad de sustancia o la masa.

Las capacidades caloríficas específicas de los gases y los sólidos no difieren mucho en términos de masa, pero sí en términos de volumen.

Información adicional para el profesor (1/4)

PHYWE
excellence in science

Conocimiento previo

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



Principio

En este experimento, se calientan diferentes líquidos con energía constante y se observa su temperatura mediante un sensor térmico.

A partir de ahí, se hacen afirmaciones sobre el comportamiento de la temperatura en relación con la sustancia observada.

Información adicional para el profesor (2/4)

PHYWE
excellence in science

Objetivo

Los alumnos aprenden cómo el cambio de temperatura depende de la sustancia utilizada.



Tareas

Calentar 100 g y 100 ml de agua y glicerina respectivamente con una bobina eléctrica y medir el aumento de temperatura en función del tiempo.

Información adicional para el profesor (3/4)

PHYWE
excellence in science

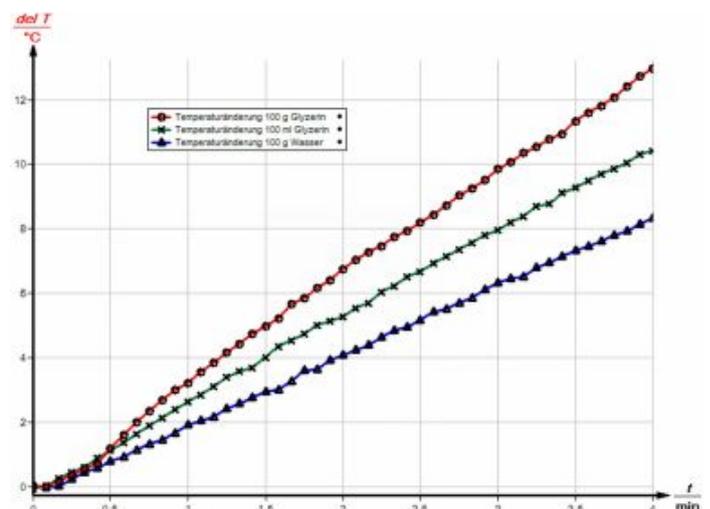
Notas sobre el montaje y la ejecución

- También se podría utilizar una balanza para medir la cantidad utilizada; sin embargo, el manejo de la probeta es más fácil y suficientemente preciso en este caso.
- La glicerina no debe tirarse, sino que debe recogerse tras su uso y reutilizarse en experimentos posteriores.
- La agitación es muy importante, especialmente con la glicerina más viscosa es mejor empezar a agitar antes de empezar la medición.
- Si se dispone de un agitador magnético, se recomienda utilizarlo para garantizar una distribución uniforme del calor.
- Sólo debe utilizarse la potencia de calentamiento más baja a 6 V~ para que los errores de medición debidos a la mala distribución del calor y a las pérdidas de aislamiento del calorímetro no desempeñen un papel importante.

Información adicional para el profesor (4/4)

PHYWE
excellence in science

La figura adyacente es una muestra de las interrelaciones. Las fluctuaciones en la medición se deben a una agitación desigual. El rojo es la curva de la glicerina (100 g), el verde de la glicerina (100 ml) y el azul del agua (100 ml).



Instrucciones de seguridad

PHYWE
excellence in science

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

¡Atención!

La bobina de calentamiento debe estar en el líquido antes de conectar la fuente de alimentación.

PHYWE
excellence in science

Información para el estudiante

Motivación

PHYWE
excellence in science

Agua hirviendo

La cena se está preparando en la cocina. Hay que servir la pasta y calentar el aceite en la sartén para freírla. Ahora sería bueno saber si los líquidos se calientan al mismo tiempo o qué placa hay que encender primero para que la comida esté lista más o menos al mismo tiempo.

Para ello, es posible investigar cómo se comportan los diferentes líquidos a la misma potencia de calentamiento utilizando agua y glicerina.

Tareas

PHYWE
excellence in science

El montaje experimental

¿Hay diferencias al calentar líquidos?

¿Los diferentes líquidos tardan lo mismo en calentarse para un determinado calentamiento?

Calentar 100 g y 100 ml de agua y glicerina respectivamente con una bobina eléctrica y medir el aumento de temperatura en función del tiempo.

Material

| Posición | Material | Artículo No. | Cantidad |
|----------|---|--------------|----------|
| 1 | Cobra SMARTsense - Temperatura, - 40 ... 120 °C (Bluetooth) | 12903-00 | 1 |
| 2 | TAPA P. CALORIMETRO D.ALUMNO | 04404-01 | 1 |
| 3 | AGITADOR | 04404-10 | 1 |
| 4 | BOBINA DE CALEFACC. CON CASQUILLO | 04450-00 | 1 |
| 5 | LAMINA DE FIELTRO, 100 X 100 mm | 04404-20 | 2 |
| 6 | Vaso de precipitación, plástico, forma baja, 100ml | 36011-01 | 1 |
| 7 | Vaso de precipitación, forma baja, BORO 3.3, 250 ml | 46054-00 | 1 |
| 8 | V.D.PRECIP.,BAJO,BORO 3.3,400ml | 46055-00 | 1 |
| 9 | Cilindro graduado, plástico, 100 ml | 36629-01 | 1 |
| 10 | Pipeta con perita de goma | 64701-00 | 1 |
| 11 | Cable de conexión, 32 A, 500 mm, azul | 07361-04 | 2 |
| 12 | PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A | 13506-93 | 1 |
| 13 | Glicerina, 250ml | 30084-25 | 1 |
| 14 | measureAPP - el software de medición gratuito para todos los dispositivos y sistemas operativos | 14581-61 | 1 |

Montaje (1/3)

PHYWE
excellence in science

Para medir el contenido de oxígeno, se requiere el Cobra SMARTsense y el measureAPP. La aplicación puede descargarse gratuitamente en la App Store. A continuación se encontrarán los códigos QR. Comprobar si el Bluetooth está activado en el dispositivo (tablet, smartphone).



measureAPP für Android
Betriebssysteme



measureAPP für iOS
Betriebssysteme



measureAPP für Tablets / PCs mit
Windows 10

Montaje (2/3)

PHYWE
excellence in science

Figura 1

El montaje experimental se encuentra en la Fig. 1.

1. Montar un recipiente aislante del calor (calorímetro) a partir de dos vasos de precipitados (250 ml y 400 ml) y dos placas de fieltro.
2. Introducir con cuidado la bobina de calentamiento en la ranura de la tapa del calorímetro.
3. Introducir la varilla agitadora desde abajo por el orificio correspondiente de la tapa.
4. Asegurarse de que la fuente de alimentación sigue desconectada.

Montaje (3/3)

PHYWE
excellence in science

Nota:

En este experimento se van a calentar 100 g y 100 ml de cada uno de los diferentes líquidos. Se puede suponer que la densidad de los líquidos es conocida. Puede utilizar la siguiente tabla para determinar el volumen necesario:

| Líquido | Densidad | Masa | Volumen |
|-----------|-----------|-------|---------|
| Agua | 1,00 g/ml | 100 g | 100 ml |
| Glicerina | 1,26 g/ml | 100 g | 79,4 ml |

Por lo tanto, con el agua sólo hay que hacer una medición, ya que con el agua el volumen 100 ml sólo corresponde a la masa 100 g.

Ejecución (1/3)

PHYWE
excellence in science

1. Encender su sensor de temperatura Cobra SMARTsense. Abrir "measureApp"  y seleccionar el sensor de temperatura.
2. Llenar el vaso de plástico con agua.
3. Colocar la tapa con la bobina de calentamiento y la varilla de agitación en el calorímetro e introducir el sensor de temperatura a través del orificio restante de la tapa, de modo que quede sumergido en el agua pero no toque el fondo.
4. Conectar la bobina de calentamiento con los cables de conexión a la salida de 6 V~ de corriente alterna (¡la fuente de alimentación está apagada!).
5. Remover y esperar hasta que el indicador de temperatura se mantenga constante.

Ejecución (2/3)

6. A continuación, poner la temperatura a 0 seleccionando el ajuste "Poner a cero". En este experimento no interesan las temperaturas absolutas, sino sólo la diferencia de temperatura con respecto a la temperatura inicial.
7. Al mismo tiempo, iniciar el registro en measureApp  y encender la fuente de alimentación.
8. Durante la medición, remover el líquido en el calorímetro con cuidado para que el calor se distribuya uniformemente. Comenzar a agitar inmediatamente después de que comience la medición.
9. Detener la medición después de unos 250 s y guardar para su posterior evaluación.
10. Volver a desconectar la unidad de red.

Ejecución (3/3)

11. Repetir el experimento con 100 g correspondientes a 79,4 ml de glicerina y también con 100 ml de glicerina, que se puede medir de la misma manera que el agua anterior.
12. Antes de verter la glicerina, enjuagar el vaso de precipitados con agua fría y secar el vaso, la probeta y el vaso de plástico.
13. Volver a llamar a la medición. Transferir cada 10 valores a la tabla de mediciones en resultados (hasta 200 s) para poder comparar mejor los gráficos. Las curvas deben ser todas aproximadamente lineales con diferentes pendientes.



Resultados

Tarea 1 (1/3)

Introducir los valores medidos para la diferencia de temperatura T en $^{\circ}C$ en esta tabla.

| Tiempo t en s | Agua (100 ml) | Glicerina (100 g / 79,4 ml) | Glicerina (100 ml) |
|-------------------|---------------|-----------------------------|---------------------|
| 10 | | | |
| 20 | | | |
| 30 | | | |
| 40 | | | |
| 50 | | | |
| 60 | | | |

Tarea 1 (2/3)

PHYWE
 excellence in science

| Tiempo t en s | Agua (100 ml) | Glicerina (100 g / 79,4 ml) | Glicerina (100 ml) |
|-------------------|---------------|-----------------------------|---------------------|
| 70 | | | |
| 80 | | | |
| 90 | | | |
| 100 | | | |
| 110 | | | |
| 120 | | | |
| 130 | | | |

Tarea 1 (3/3)

PHYWE
 excellence in science

| Tiempo t en s | Agua (100 ml) | Glicerina (100 g / 79,4 ml) | Glicerina (100 ml) |
|-------------------|---------------|-----------------------------|---------------------|
| 70 | | | |
| 80 | | | |
| 90 | | | |
| 100 | | | |
| 110 | | | |
| 120 | | | |
| 130 | | | |

Tarea 2

Comparar los aumentos de temperatura después de 4 minutos entre sí. ¿Qué se encuentra?

Las temperaturas de las dos cantidades de glicerina son iguales pero más cálidas que las del agua.

El agua está más caliente que la mayor cantidad de glicerina, que a su vez está más caliente que la menor cantidad de glicerina.

Aunque todas las temperaturas aumentan de forma lineal, los distintos líquidos se calientan de forma diferente. La menor cantidad de glicerina es la que más se calienta, seguida de la mayor cantidad de glicerina y el agua es la que menos se calienta.

Las temperaturas de los tres líquidos observados son exactamente idénticas.

Tarea 3

Arrastrar las palabras a los espacios correctos.

La C describe la energía requerida para calentar un kilogramo de una sustancia por un . Esta es una .

Si desea determinar la energía requerida para calentar una cierta de una sustancia, divida la capacidad calorífica C por su m y obtenga la capacidad calorífica específica c

masa

constante material

cantidad

Kelvin

capacidad calorífica

✓ Verificar

Tarea 4

La temperatura de 100 g de glicerina difiere de la temperatura de 100 ml de glicerina. Este fenómeno se explica por el hecho de que 100 g de glicerina y 100 ml de glicerina tienen dos masas diferentes.

En consecuencia, sus capacidades térmicas específicas difieren y la muestra más pequeña se calienta más rápidamente.

 Verdadero Falso

Diapositiva

Puntuación/Total

Diapositiva 22: Cambio de temperatura

0/1

Diapositiva 23: Capacidad calorífica

0/5

Diapositiva 24: Revuelve

0/1

Total

