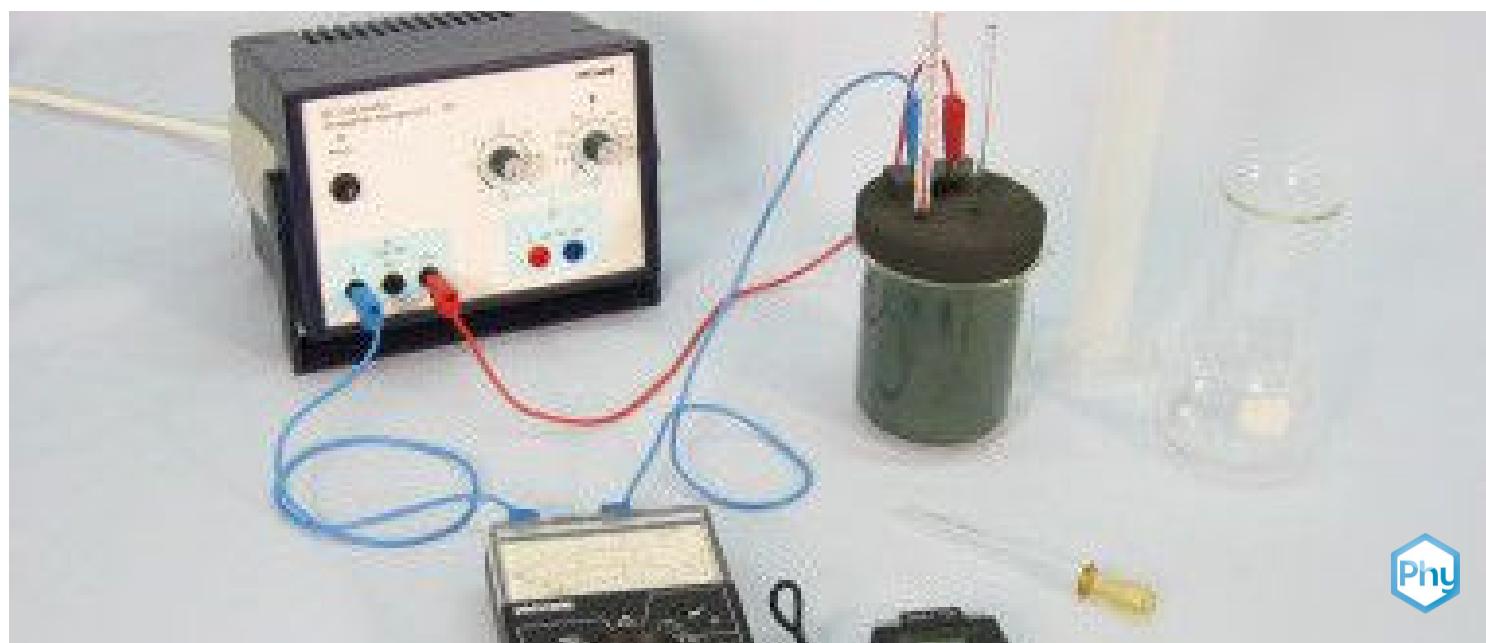


# Capacidad calorífica específica del agua



P1043900

Física

Termodinámica / Termodinámica

Energía térmica

Física

Termodinámica / Termodinámica

Calorimetría



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/6177ffab75075d0003fb766f>

**PHYWE**

# Información para el profesor

## Aplicación

**PHYWE**

Montaje del experimento

La capacidad calorífica específica  $c$  da el factor de proporcionalidad entre el calor suministrado y el cambio de temperatura resultante de un cuerpo.

Es una constante que depende del material y que puede utilizarse para comparar directamente la cantidad de calor que puede almacenar un material.

En este experimento, los alumnos determinan la capacidad calorífica específica del agua.

## Información adicional para el profesor (1/5)

PHYWE



**Conocimiento  
previo**

Los alumnos deben ser capaces de montar un circuito sencillo y tomar lecturas de un termómetro y un multímetro.



**Principio**

Una cantidad medida de agua se calienta con una bobina de calentamiento. Se determina la potencia de calentamiento eléctrico. La capacidad calorífica específica del agua se calcula a partir del aumento de temperatura y de la energía de calentamiento.

## Información adicional para el profesor (2/5)

PHYWE



**Objetivo**

Con la ayuda de este experimento, los alumnos aprenden a determinar la capacidad calorífica específica.



**Tareas**

Calentar 200 ml de agua con una espiral. Medir el aumento de temperatura en función del tiempo y determinar la potencia de la bobina de calentamiento.

## Información adicional para el profesor (3/5)

PHYWE

### Información adicional

La capacidad calorífica específica del agua se calcula a partir del aumento de temperatura y de la energía de calentamiento. Este cálculo se realiza en la tarea 5 como valor medio de las mediciones individuales. Este punto de evaluación puede omitirse y utilizar en su lugar el método de la tarea adicional. Aquí se determina la capacidad calorífica específica a partir de la representación gráfica de los valores medidos. Además, este valor se corrige teniendo en cuenta la capacidad calorífica del calorímetro.

### Notas

- El instrumento de medición múltiple analógico (07028.01) tiene una toma de entrada especial para el rango de medición de 10 A.
- Cuando se conecta una tensión de calentamiento de 12 V, la bobina de calentamiento debe estar sumergida en agua porque, de lo contrario, brillará.

## Información adicional para el profesor (4/5)

PHYWE

### Notas adicionales

- El agua del calorímetro debe agitarse con regularidad y también deben estimarse los valores intermedios de 0,5°C al leer el termómetro.
- Determinación de la potencia en la bobina de calentamiento con 1 instrumento de medición:
  - El texto del estudiante sugiere registrar la tensión de salida especificada de la fuente de alimentación.
  - Si se quiere medir también la tensión en la bobina de calentamiento, debe hacerse después de realizar el experimento y con la bobina de calentamiento conectada (Fig. 1, Información adicional para el profesor 5/5). La bobina de calentamiento debe estar sumergida en agua. Sin embargo, el valor medido de este modo no corresponde exactamente a la tensión aplicada realmente a la bobina de calentamiento durante el experimento, ya que la caída de tensión en el amperímetro es de aproximadamente 0,2 V.

## Información adicional para el profesor (5/5)

PHYWE

### Notas adicionales

- Determinación de la potencia en la bobina de calentamiento con 2 instrumentos de medición:
  - La corriente y la tensión pueden medirse simultáneamente. Debido a la pequeña resistencia de la bobina de calentamiento, se debe utilizar el circuito mostrado en la Fig. 2.

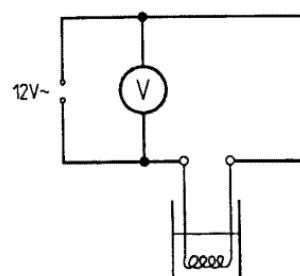


Figura 1

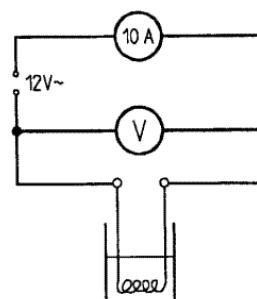


Figura 2

## Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

La bobina de calentamiento debe estar en el agua cuando se aplica una tensión de 12 V.

**PHYWE**

# Información para el estudiante

## Motivación

**PHYWE**

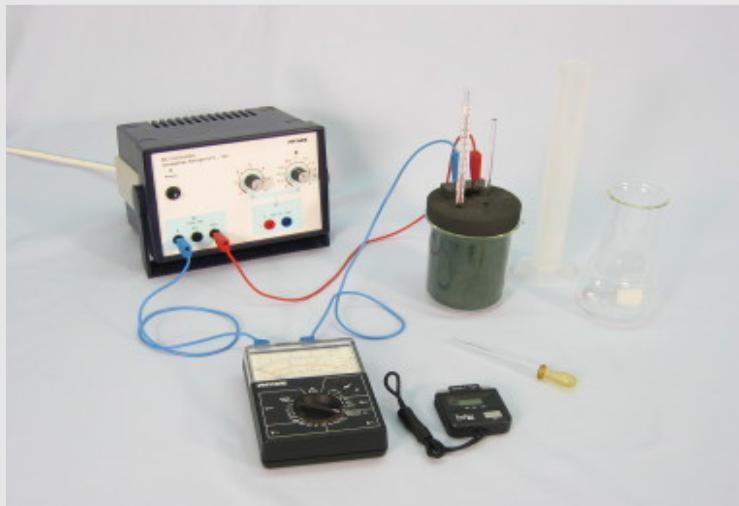
Cuando el sol se pone en verano, la hierba del jardín se vuelve rápidamente bastante fresca, mientras que en la terraza cercana a la casa sigue haciendo un calor agradable. Esto se debe a la diferente capacidad de los materiales para absorber la energía térmica.

Esta propiedad se denomina capacidad calorífica específica. La capacidad calorífica específica también puede utilizarse para saber cuánta energía se necesita para calentar el agua, por ejemplo.

En este experimento, debes determinar por ti mismo exactamente cuánta energía se necesita para calentar el agua con un determinado cambio de temperatura.

## Tareas

PHYWE



Montaje del experimento

¿Cuánto calor se necesita para calentar el agua?

Calentar 200 ml de agua con una espiral.  
Medir el aumento de temperatura en función  
del tiempo y determinar la potencia de la  
bobina de calentamiento.

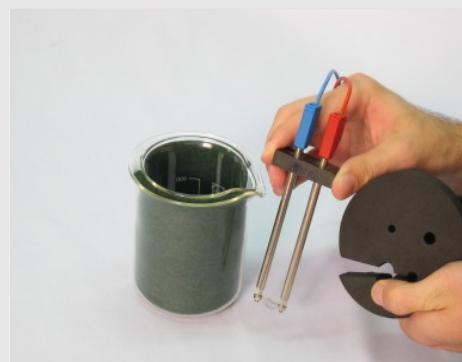
## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	TAPA P. CALORIMETRO D.ALUMNO	04404-01	1
2	AGITADOR	04404-10	1
3	BOBINA DE CALEFACC. CON CASQUILLO	04450-00	1
4	LAMINA DE FIELTRO, 100 X 100 mm	04404-20	2
5	Vaso de precipitación, forma baja, BORO 3.3, 250 ml	46054-00	1
6	V.D.PRECIP.,BAJO,BORO 3.3,400ml	46055-00	1
7	M.ERLENMEYER, CUE.BAJO, 250 ml	46152-00	1
8	Pipeta con perita de goma	64701-00	1
9	Cilindro graduado, plástico, 100 ml	36629-01	1
10	Termómetro de estudiantes, -10..+110°C, l = 230 mm	38005-10	1
11	CRONOMETRO DIGITAL, 24 h, 1/100 s y 1 s	24025-00	1
12	Multímetro digital, 3 1/2-visualizado de caracteres	07122-00	1
13	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, rojo	07361-01	1
14	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, azul	07361-04	2
15	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

## Montaje (1/2)

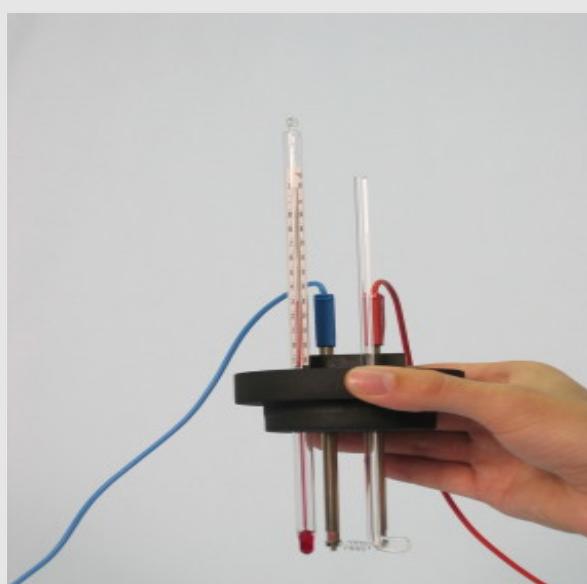
PHYWE

- Montar un recipiente aislante del calor (calorímetro) a partir de dos vasos de precipitados (250 ml y 400 ml) y dos placas de fieltro.
- Introducir con cuidado la bobina de calentamiento en la ranura de la tapa del calorímetro.



## Montaje (2/2)

PHYWE

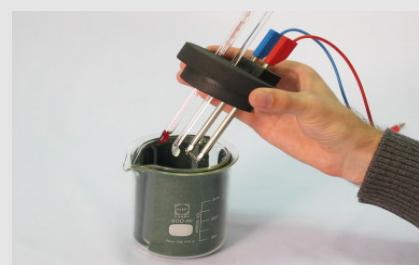


- Introducir el termómetro ( $d = 8 \text{ mm}$ ) y la varilla agitadora ( $d = 5 \text{ mm}$ ) a través de los orificios correspondientes de la tapa.
- Asegurarse de que la fuente de alimentación sigue desconectada.

## Ejecución (1/2)

PHYWE

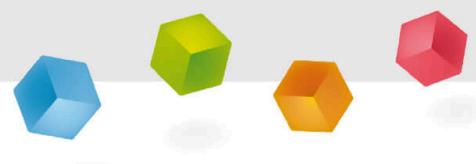
- Llenar el matraz Erlenmeyer con agua.
- Medir 200 ml de ésta con la probeta (medición precisa con la pipeta), llenar el agua en el calorímetro y registrar la cantidad de agua (véase la figura anterior).
- Colocar la tapa con la bobina de calentamiento, el termómetro y la varilla de agitación en el calorímetro (véase la figura siguiente).
- Ajustar el instrumento de medición en el rango de medición de 10 A.



## Ejecución (2/2)

- Conectar la bobina de calentamiento a la salida de CA de 12 V de la fuente de alimentación (¡todavía apagada!) utilizando los cables de conexión, tal como se muestra en las ilustraciones.
- Medir la temperatura inicial  $T_0$  del agua e introducirlos en la Tabla 1 de Resultados.
- Encender la unidad de red y el cronómetro al mismo tiempo.
- Medir la temperatura del agua cada minuto durante 10 minutos. Remover regularmente entre medias y registrar los valores medidas en la Tabla 1. Medir la corriente en el circuito de calefacción durante el calentamiento.
- Volver a desconectar la fuente de alimentación al final de la serie de mediciones.





# Resultados

## Tarea 1

PHYWE

Introducir las medidas en los campos.

Cantidad de agua

$V$  en ml

Actual

$I$  en A

Temperatura inicial

$T_0$  en °C

Tensión

$U$  en V

**Tarea 2**

PHYWE

Introducir los valores medidos para la temperatura del agua  $T'$  en la mesa.

*t en*

1

*T' en °C*

2

3

4

*t en min.*

5

6

7

8

*t en min.*

9

10

**Tarea 3**

PHYWE

- Determinar la masa del agua  $m = \rho \cdot V$  ( $\rho$  = densidad)
- Calcular la potencia eléctrica de la bobina de calentamiento  $P = U \cdot I$ .
- Calcular el aumento de temperatura  $\Delta T = T - T_0$  e introducirlos en la tabla de la página siguiente.
- Calcular la energía eléctrica de calentamiento en cada caso  $Q = P \cdot t$ . Es como el calor añadido al agua.

*men g**Pen W*

Nota: Convertir el tiempo de calentamiento en segundos y la unidad de energía es 1 Ws = 1 J.

- También se conoce:

Cuanto mayor sea la masa de agua calentada, mayor será la energía necesaria para ello.

Por lo tanto, el cociente  $c = Q/(m \cdot \Delta T)$ . Esta cantidad se llama capacidad calorífica específica.

Completar la columna correspondiente de la tabla.

**Tarea 4**

PHYWE

$t$  en min.    $\Delta T$  en °C    $Q$  en J    $c$  en J/(g·°C)

1			
2			
3			
4			
5			

$t$  en min.    $\Delta T$  en °C    $Q$  en J    $c$  en J/(g·°C)

6			
7			
8			
9			
10			

**Tarea 5**

PHYWE

Calcular el valor medio de la capacidad calorífica específica de la tabla anterior.

$c_{mittel}$  en J/(g·°C)

¿Cuál es la relación entre la energía de calentamiento y el aumento de la temperatura?

No están conectados.

Son directamente proporcionales.

Son antiproportionales.

## Tareas adicionales

PHYWE

Determinar la capacidad calorífica específica del agua a partir de la pendiente de la recta.

Debatir con los compañeros de clase:

1. ¿Qué error sistemático contiene el diseño experimental?
2. ¿Cuál es la influencia en el resultado de la capacidad calorífica específica del agua?

Diapositiva

Puntuación / Total

Diapositiva 22: Sin título: Juego de elección individual

0/1

Total

0/1

Soluciones

Repetir

Exportar texto

14/14