

CALORIMETRIA

GUÍA PARA PRÁCTICA DE LABORATORIO

FÍSICA GENERAL II (FS-200)

AUTOR: M.Sc. MAXIMINO SUAZO

Serway R.A. y Beichner R.J., "Física para ciencias e ingeniería", 5ta edición (Mc Graw-Hill, 2000).
Sección 20.2 /Capacidad Calorífica y Calor Específico.

Resnick. R., Halliday. D. y Krane. K. "Física", 4a. edición (CECSA, 1993), Sección 25.2 / Capacidad Calorífica y Calor Específico.

II. OBJETIVOS

Al finalizar esta práctica el estudiante será capaz de:

- Describir un procedimiento experimental para determinar la capacidad calorífica de un calorímetro.
- Determinar el calor específico de materiales metálicos utilizando el método de mezclas.

III. PROBLEMA

Agua caliente se vierte dentro del vaso de un calorímetro conteniendo agua fría. Después de agitar la mezcla, el sistema alcanza una temperatura de equilibrio T_x a) ¿Cuál es la capacidad calorífica del calorímetro? b) Si en vez de agua caliente se introduce dentro del calorímetro un cilindro metálico a la temperatura de ebullición del agua ¿Cuál es el calor específico de la muestra de metal?

IV. REVISION DEL MARCO TEÓRICO

De acuerdo a la bibliografía consultada

- ¿Qué es capacidad calorífica?
- ¿Cuál es la expresión matemática utilizada para calcular el calor un objeto de capacidad calorífica C se calienta y experimenta un cambio de temperatura ΔT ?
- ¿Qué se entiende por calor específico?
- ¿cuál es la expresión matemática utilizada para calcular el calor cuando una sustancia de masa m y calor específico c experimenta un cambio de temperatura ΔT ?
- Refiriéndose al inciso a) del problemas escriba las ecuaciones para calcular el calor correspondiente a cada parte que gana o pierde energía en el proceso (use las representaciones siguientes):

C = capacidad calorífica del calorímetro Ganan energía Pierden energía

m_a = masa de agua fría

c = calor específico del agua

m_c = masa del agua caliente

T_x = temperatura de equilibrio

T_o = temperatura del agua fría

T_c = temperatura del agua caliente

- vi) Combine las expresiones anteriores usando la relación $Q_{\text{frio}} = -Q_{\text{caliente}}$ y encuentre una ecuación para calcular el valor de la capacidad calorífica del calorímetro en término de las cantidades restante.
- vii) Refiriéndose al inciso b) del problemas escriba las ecuaciones para calcular el calor correspondiente a cada parte que ganas o pierdes energía en el proceso (use las representaciones siguientes):
- C= capacidad calorífica del calorímetro Ganan energía pierde energía
 m_a = masa del agua fría
 c = calor específico del agua
 c_r = calor específico del metal caliente
 m_c = masa de la muestra de metal
 T_x = temperatura de equilibrio
 T_a = temperatura del agua fría
 T_c = temperatura del agua caliente
- viii) Combine las expresiones anteriores usando la relaciones $Q_{\text{frio}} = -Q_{\text{caliente}}$ y encuentre una ecuación para calcular el calor específico de la muestra de metal en términos de las cantidades restantes.

V. MONTAJE Y EXPERIMENTAL

MATERIALES Y EQUIPO

- Calorímetro y agitador
- Termómetro: Rango mínimo 0°C a 100°C; graduación 1 C° mínimo división en la escala (se requiere 2)
- Balanza monoplato de pesas móviles
- Fuente de calor (estufa)
- Beaker de 500 o 1000 ml
- Soporte universal
- Hilo delgado de nylon
- Trozo de tela (toalla o franela)
- Cilindro de metal de 2.5 cm de diámetro 5 cm de longitud
- Agua del calorímetro
- Hielo
- Recipiente de plástico (Balde)
- Guantes de cuero

PREPARACION

1. Asegúrese que todos los componentes del calorímetro se encuentra en su puesto de trabajo (vea la figura 5.1). Observe que el vaso del calorímetro se puede separar
2. Prepara una mezcla de agua con hielo en el recipiente de plástico.
3. Una temperatura próxima a los 60 c°

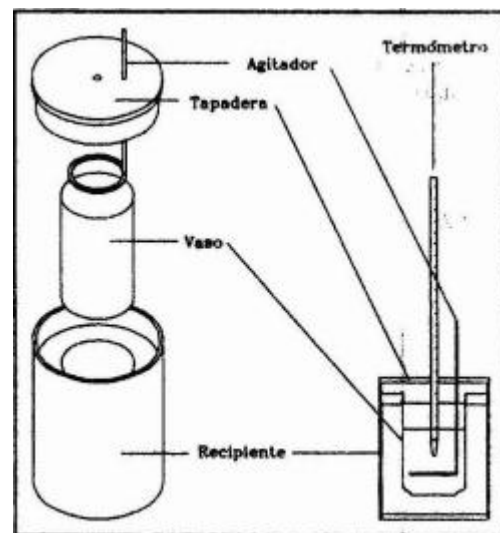


figura 5.1. Parte principales

VI. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Mida la masa del vaso del calorímetro y anótela en la casilla correspondiente de la tabla 5.1.
2. Tome agua fría del recipiente plástico y vierta aproximadamente 110 g dentro del vaso del calorímetro. Mida la masa del conjunto vaso-agua y anótelo en la casilla correspondiente de la tabla 5.1.
3. Coloque el vaso y su contenido dentro del calorímetro y espere a que el sistema alcance el equilibrio térmico. Al darse esa condición mida la temperatura de agua fría y anótela. Deje el termómetro instalado dentro del calorímetro.

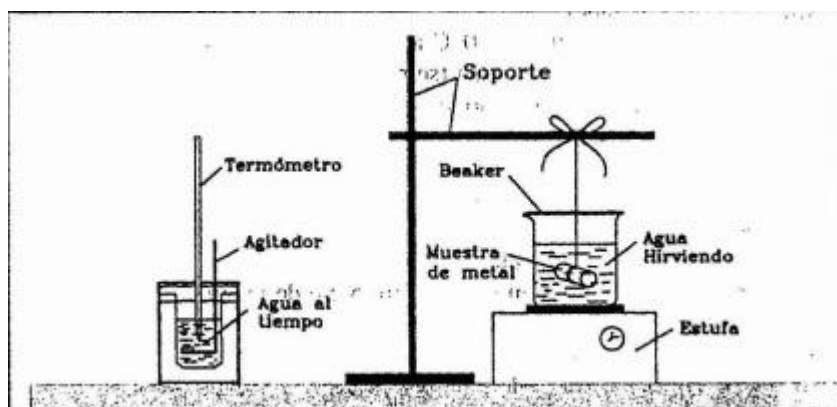
CANTIDAD A MEDIR	SIBOLOS/VALOR /UNIDADES
Masa inicial del vaso	m_y
Masa del vaso con agua fría	m_{yf}
Temperatura del agua fría	T_a
Temperatura del agua caliente	T_c
Temperatura de equilibrio de la mezcla	T_x
Masa final del vaso y su contenido	m_{yfc}

4 Calorimetría

4. Retire el calorímetro de la fuente de calor y mida la temperatura del agua que contiene, la cual no debe superar los 55 °C. Si necesitas bajar la temperatura agréguele cantidades pequeñas de agua fría.
5. Protegiendo sus manos con los guantes, vierta del beaker en el vaso que se encuentra dentro del calorímetro hasta que el nivel alcance aproximadamente 1 cm por debajo del vaso. Después de agitar la mezcla, mida la temperatura de equilibrio T_x que alcanza el sistema y anótela.

ACTIVIDAD 2, MEDICION DEL CALOR ESPECIFICAS

6. Mida la masa de uno de los Cilindros de metal y anote el Valor en la casilla Correspondiente de la tabla 5.2
7. Ate el cilindro de metal con El hilo y cuélguelo del soporte Tal como se muestra en la Figura 5.2. Encienda la estufa Y permita que el conjunto Alcance la temperatura de Ebullición del agua



Sugerencias: haga simultáneamente lo mismo Con el otro cilindro. figura 5.2 instalación de equipo para realizar el experimento

8. Mientras el agua dentro del beaker se calienta repita los pasos que van del 1 al 3 anotando los resultados en las casillas correspondiente de la tabla 5.2
9. Mida la temperatura de ebullición del agua contenida en le beaker.
10. Retire uno de los cilindros de metal halándolo de hielo, séquelo rápidamente con el trozo de tela e indúzcalo dentro del vaso del calorímetro.
11. Agíte mezcla dentro del calorímetro y anote la temperatura de equilibrio que alcanza el sistema.

TABLA 5.2 DATOS DEL EXPERIMENTO CALOR ESPECÍFICO

CANTIDAD A MEDIR	Símbolos/valor/unidad Cilindro 1	Cilindro 2
Masa del cilindro metálico	$m_c=$	$m_c=$
Masa del vaso del calorímetro	$m_y=$	$m_y=$
Masa del vaso con el agua fría	$m_{yf}=$	$m_{yf}=$
Temperatura del agua dentro del calorímetro	$T_a=$	$T_a=$
Temperatura de ebullición del agua	$T_c=$	$T_c=$
Temperatura de equilibrio del calorímetro y su contenido (agua +cilindro metálico)	$T_x=$	$T_x=$

Anotaciones adicionales

VIII. TRATAMIENTO DE LOS DATOS EXPERIMENTALES

• Presente a continuación los cálculos efectuados (o un resumen de ellos) destacando los resultados importantes que respaldaran su respuesta a cada una de las preguntas formuladas en el problema experimental.

VIII.CONCLUSIONES

1. ¿cuál es el valor de la capacidad calorífica del calorímetro y su incertidumbre absoluto?
2. ¿Cuál es el valor del calor específico de la muestra de metal que se le proporcionó?
3. ¿considera que el problema planteado ha sido resuelto satisfactoriamente? Responda apoyándose en una comparación de sus resultados con los datos reportados en la literatura para los metales que ha usado en este experimento.

IX CUESTIONARIO

- A) ¿Cuál es la diferencia fundamental entre capacidad calorífica y calor específico?
- B) ¿Por qué es necesario utilizar dos termómetros para realizar este experimento? Explique.
- C) ¿se afectara el resultado de calor específico si la muestra de metal transporta gotas de agua cuando se transfiere del beaker al calorímetro? Explique.

