

# Experimentos sobre Calor

02

## Determinación del Calor Específico para sustancias sólidas



Grupo FICER – UANL  
Monterrey, N.L., México

Exp. Calor 02  
Determinación del  
Calor Específico  
para sustancias sólidas

## **Objetivo**

Determinar el Calor específico de diferentes sustancias sólidas

## **Equipo y material usado**

- Un calorímetro de vasos de poliestireno expandido
- Un vaso y una tapa adicionales de poliestireno expandido
- Un vaso de precipitados con capacidad de 400 o 600 ml
- Un termómetro adicional de 0 °C a 110 °C
- Un agitador de vidrio o plástico adicional
- Una balanza con capacidad igual o menor a 1,200 gr
- Tres cuerpos metálicos de diferentes sustancias con masas entre 100 y 200 g.
- Agua fría o en su defecto a la temperatura del ambiente
- Baño de temperatura Constante FICER, Modelo BTC-03, o en su defecto, una hornilla eléctrica y una vasija donde calentar agua.
- Un guante con aislante térmico
- Papel y lápiz

## **Análisis Teórico**

Para tener claros los conceptos relacionados con este experimento, se recomienda (en caso necesario) leer el Epígrafe 10 del Manual de Apoyos Técnico Didácticos para el Estudio de Calor.

El *Calor Específico* "c" de una sustancia, se define como la cantidad de calor necesaria para elevar un grado la temperatura de la unidad de masa de esa sustancia. Siempre que no ocurra un cambio de fase

Es una propiedad de la sustancia y por consiguiente se le puede usar para distinguir una sustancia de otra

En el Sistema Internacional de Unidades (SI), el *Calor Específico* se expresa en J/(kg·K), es decir, Joule por kilogramo por Kelvin. Aunque es mas común que se exprese en J/(kg·°C), ya que numéricamente es lo mismo tomar como unidad de temperatura el grado Celsius que el Kelvin.

Desde el punto de vista operacional, el *Calor específico*  $c_c$  de la sustancia del cuerpo a ensayar puede encontrar a partir de la ecuación,

$$c_c = - \frac{(m_a c_a + C') \Delta T_a}{m_c \Delta T_c} \quad (1)$$

Donde:

$m_c$	=	masa del cuerpo a ensayar	
$m_a$	=	masa del agua en el calorímetro	
$c_a$	=	Calor Específico del agua	
$C'$	=	Capacidad Calorífica del calorímetro,	
$\Delta T_c$	=	Cambio de temperatura del cuerpo	= $T_{final} - T_c$
$\Delta T_a$	=	Cambio de temperatura del agua	= $T_{final} - T_{agua}$

El valor del *Calor Específico* "c" de la sustancia con que está hecho un cuerpo metálico a ensayar, se encuentra realizando el experimento cuyo diseño a continuación se describe.

## Diseño del Experimento

- Primero: Coloque una masa conocida de agua fría (o bien a la temperatura del ambiente) en el vaso principal del calorímetro, anote la masa y la temperatura de equilibrio.
- Segundo: Mida la masa de uno de los cuerpos metálicos y después caliéntelo a una temperatura determinada, digamos 70 °C. Registre su masa y su temperatura inicial.
- Tercero: Ponga de manera rápida el cuerpo caliente en el vaso principal del calorímetro, tápelo y mida la temperatura cada 10 s el primer minuto y cada 30 s los 3 minutos siguientes. Registre estos valores
- Cuarto: Calcule el calor específico  $c$  de la sustancia con que está hecho el cuerpo.

## Desarrollo del Experimento

1. Ponga 0.050 kg (50 gr ) de agua fría o a la temperatura del ambiente en un vaso de poliestireno expandido y vacíelos en el vaso principal del calorímetro, tápelo y espere un par de minutos hasta que alcance la temperatura de equilibrio con el vaso del calorímetro. Anote los datos de la masa y de la temperatura inicial del *Agua fría* en las casillas correspondientes de la Tabla I.
2. Mida la masa de uno de los cuerpos metálicos y después caliéntelo hasta una temperatura de 70 °C. Registre la masa y la temperatura inicial en las casillas correspondientes de la Tabla I.
- 3.- En una operación rápida, ponga el cuerpo caliente en el vaso principal del calorímetro, tápelo y mida la temperatura cada 10 s el primer minuto y cada 30 s los 3 minutos siguientes. Registre estos datos en la

tabla II y encuentre la temperatura del cuerpo al momento de encontrarse con el agua. Registre esta temperatura en la casilla correspondiente a  $T_f$  en la Tabla I

- Calcule el calor específico  $c_c$  de la sustancia del cuerpo usado en el experimento, para ello sustituya en la ecuación (1) los datos experimentales registrados en la Tabla I. Cerciórese de que todas las unidades están en el Sistema Internacional de Unidades y, por lo tanto

$$C' [=] \frac{\text{Kg} \cdot \text{J}}{^\circ\text{C}}$$

	Agua fría	Cuerpo	Calorímetro
Masa (kg)			(no se requiere)
C' del calorímetro [J/(kg.°C)]	(no se requiere)	(no se requiere)	
Temperatura inicial (°C)			
Temperatura final (°C)			
$\Delta T = T_f - T_i$ (°C)			

Tabla I.- Datos obtenidos del experimento

Sustancia	
$c_c$ obtenido	[J/(kg.°C)]

- Repita este experimento para los otros cuerpos restantes.