

## Actividad – Determinación de calores específicos de sólidos

---

**Equipamiento recomendado:** 1 baso de prescripción o una taza de unos 300 a 500 ml. 250 ml de agua, un cuerpo de cobre, aluminio, bronce, etc. de unos 200 a 300 g. Un termómetro, preferiblemente conectado a sistema de adquisición de datos.

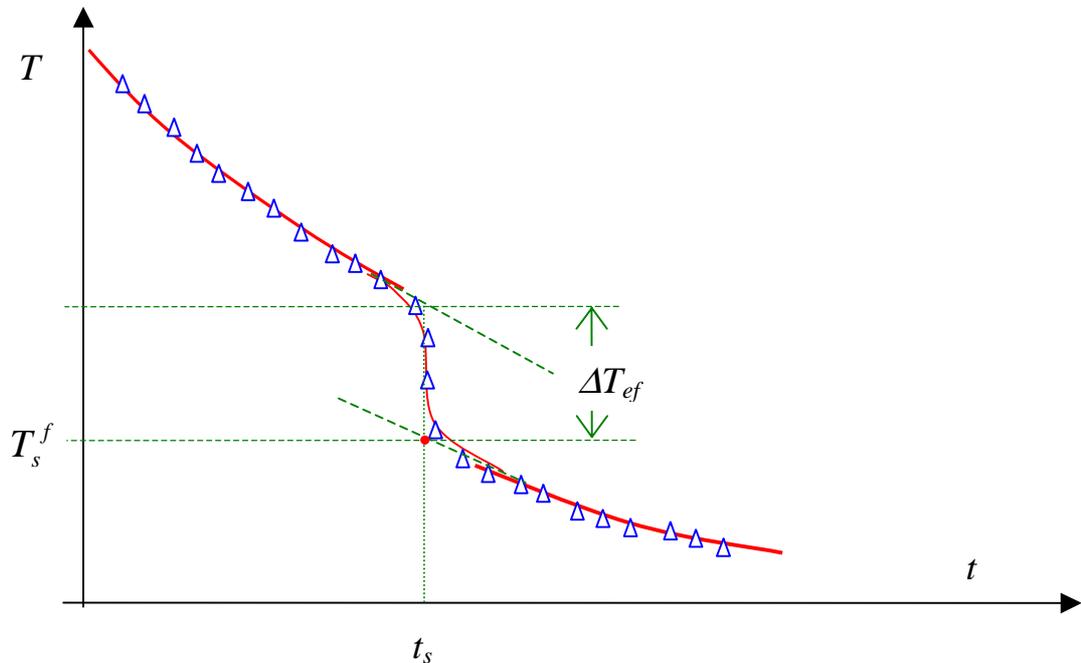
Una aplicación útil e interesante de la ley de enfriamiento es la determinación de la capacidad calorífica o calor específico,  $c_c$ , de un cuerpo. La ventaja del método discutido aquí es que no requiere del uso de calorímetros.

Para este experimento es conveniente disponer de aproximadamente  $1/4$  l de agua en un recipiente, de forma tal que al colocar en el agua el cuerpo cuyo calor específico se desea conocer, el mismo quede totalmente sumergido en el agua. Mida la masa de cuerpo cuyo calor específico buscamos,  $m_c$ . En un segundo recipiente, coloque el cuerpo en otro recipiente con agua fría, por ejemplo agua con hielo. Después de que el cuerpo lleve al equilibrio con el agua (fría) mida la temperatura del agua y registre este valor ( $T_f$ ).

Mida la masa del agua,  $m_w$ , que coloca el vaso de precipitación. Caliente el agua hasta que la misma alcance una temperatura entre unos  $60^\circ$  a  $80^\circ$  C. Retire del calentador y mida la evolución de la temperatura como función del tiempo.

- ✓ Grafique la temperatura del recipiente,  $T(t)$ , como función del tiempo, en lo posible hasta que el agua llegue a la temperatura ambiente,  $T_0$ , o al menos a una temperatura cercana a la misma.
- ✓ Grafique en escala semilogarítmica,  $T(t)-T_0$  como función del tiempo. Intente describir la evolución de la temperatura del recipiente,  $T(t)$ , en función del tiempo en lo posible por una expresión analítica (modelo). Compare gráficamente la variación de la temperatura medida y la descrita por su modelo. ¿Qué puede concluir de este análisis?
- ✓ Caliente nuevamente el agua hasta unos  $70^\circ\text{C}$  aproximadamente. Coloque el termómetro y mida  $T(t)$  como función del tiempo. Cuando la temperatura haya descendido uno  $15^\circ\text{C}$  aproximadamente, retire el cuerpo del recipiente frío e introdúzcalo en el recipiente de agua caliente. Durante esta operación evite introducir agua fría con el cuerpo. Para ello puede usar papel toalla para escurrir el agua fría, pero evitando tocar el cuerpo para no alterar su temperatura. Continúe midiendo la variación de la temperatura del agua caliente, por lo menos por unos 15 minutos más.
- ✓ Grafique nuevamente  $T(t)$  como función del tiempo. En mismo tendrá una forma similar a la que se muestra en la Fig. xx-1. A partir de dicho gráfico, determine el instante  $t_s$  que mejor represente el momento en que se produce el salto de temperatura. Extrapole las temperaturas antes de introducir el cuerpo en

el agua como después de hacerlo. Con esta información determine la temperatura  $T_s^f$  y el cambio de temperatura  $\Delta T_s$ .



**Fig. xx-1.** Variación esquemática de la variación de la temperatura del agua caliente con el tiempo.

- ✓ A de la conservación de la energía, en el instante de introducir el cuerpo tenemos:
- ✓ Calor,  $\Delta Q_c$ , requerido por el cuerpo para elevar su temperatura de  $T_f$  a  $T_s^f$ :

$$\Delta Q_c = m_c \cdot c_c \cdot (T_s^f - T_f) \quad (\text{xx.1})$$

- ✓ Calor,  $\Delta Q_w$ , cedido por el agua al cambiar su temperatura en  $\Delta T_{ef}$ .

$$\Delta Q_w = m_w \cdot c_w \cdot \Delta T_{ef} \quad (\text{xx.2})$$

- ✓ De la conservación de la energía,  $\Delta Q_w = \Delta Q_c$ , tenemos:

$$c_c = c_w \cdot \frac{m_w \cdot \Delta T_{ef}}{m_c \cdot (T_s^f - T_f)} \quad (\text{xx.3})$$

- ✓ Obtenga el valor del calor específico para cada uno de los cuerpos de que disponga, estime sus respectivos errores y compare sus resultados con los valores de  $C_c$  tabulados. ¿Qué puede concluir del método usado para calcular  $C_c$ ?

- ✓ Discuta cuidadosamente las hipótesis realizadas para realizar este experimento. ¿Qué paradigmas importantes están involucrados en este experimento?, ¿Qué puede concluir a cerca de la valides de los mismos?

**Nota:** Para evitar que el cuerpo tome calor de la pared del vaso, es conveniente colocar en el interior del mismo un pequeño trozo de plástico de unos pocos milímetros de espesor, de modo de aislar térmicamente el cuerpo de la pared del vaso.

### **Referencias.**

1. Introducing Specific Heat Through Cooling Curves - C.R. Mattos and A. Gaspar - Phys. Teach. 40, (415) 2002.