



### Laboratorio: Calor latente de Fusión

Prof. Claudio Faúndez Araya

## 1. Objetivos de Aprendizaje

- Determinar el calor latente de fusión del hielo.

## 2. Teoría

Cuando una sustancia de masa  $m$  experimenta un aumento (o disminución) de su temperatura  $\Delta T = T_f - T_i$ , el calor absorbido (o cedido)  $Q$ , se puede expresar como:

$$Q = mc\Delta T = mc(T_f - T_i) \quad (1)$$

donde  $c$  es el calor específico. Al poner en contacto dos sustancias, estas intercambian calor hasta llegar a un equilibrio térmico entre ellas (igual temperatura). Si las pérdidas hacia el medio son nulas, por ejemplo dentro de un contenedor de paredes adiabáticas o un calorímetro, el calor total intercambiado es nulo.

$$Q_{total} = 0 \quad (2)$$

$$Q_{cedido} + Q_{absorbido} = 0 \quad (3)$$

Cuando una sustancia cambia de estado de agregación, absorbe o cede calor. Si este proceso ocurre a temperatura y presión constantes, no se puede cuantificar el calor transferido mediante el calor específico  $c$ . En estos casos, se cuantifica la cantidad de calor trasferida mediante el calor latente específico.

$$l = \frac{Q}{m} \quad (4)$$

donde  $l_{12}$  es el calor latente de fusión,  $l_{23}$  es el calor latente de evaporación y  $l_{13}$  es el calor latente de sublimación,  $Q$  es el calor que se transfiere durante el proceso de cambio de estado de agregación.

El principio de las mezclas de Regnault es utilizado para determinar el calor latente específico  $l$  de una sustancia, que no reacciona químicamente con el resto del sistema. Si por ejemplo, se introduce un trozo de hielo de masa conocida  $m_{hielo}$  en un vaso plástico que contiene una masa conocida de agua tibia, al cabo de un tiempo se observará que el hielo se ha derretido y convertido en agua. El sistema llegará a una temperatura de equilibrio  $T_f$ . Entonces el calor cedido por el agua ha sido por el hielo que se funde transformándose en agua, la que aumentará su temperatura hasta llegar a la de equilibrio. De este modo se tiene que:

$$Q_{hielo} + Q_{fusión} + Q_{agua} = 0 \quad (5)$$

$$\Rightarrow m_{hielo} \cdot c_{hielo} \cdot (T_{final} - T_{inic,hielo}) + m_{hielo} \cdot l_{12} + m_{agua} \cdot c_{agua} \cdot (T_f - T_{inic,agua}) = 0 \quad (6)$$

### 3. Marco Teórico

En esta sección deben ir conceptos fundamentales para poder describir y analizar la actividad experimental. Definiciones, leyes, principios y sus respectivas hipótesis. La información obtenida de alguna página de internet o un libro tiene que estar debidamente referenciado.

### 4. Materiales

- Vaso de plástico
- 1 termómetro
- 2 vasos precipitados de aproximadamente 600 ml.
- Calorímetro
- Generador de vapor PASCO TD-8556A
- 1 Balanza

### 5. Procedimiento

En este laboratorio usted utilizara el método de las mezclas para determinar el calor latente de fusión del hielo. Para ello deberá hacer interactuar una cantidad de hielo a temperatura conocida  $T_{i,hielo}$  con una masa de agua tibia  $T_{agua}$ . Luego de esperar unos minutos a que se funda, determinará la temperatura final del proceso  $T_f$ .

- Caliente agua y colóquela en el calorímetro hasta mas de la mitad de su volumen, el agua no debe estar a menos de 40 grados celsius. Esto contribuye a evitar el exceso de perdidas.
- Por diferencia de masas determine la masa del agua caliente (Vaso con agua - vaso vacío).
- Proceda a medir la temperatura del agua en el vaso.
- Consiga un trozo de hielo desde el congelador. Averigüe cual es la temperatura del congelador y por ende la del hielo.
- Ponga el hielo en el vaso con agua y vaya midiendo la temperatura hasta que todo el hielo se funda. Observe cuando la temperatura llegue a un valor en que ya no cambia.
- Proceda a masar nuevamente el vaso y determine la masa del hielo que interaccionó térmicamente.
- Anote sus datos en una tabla como la del cuadro de abajo.

Temperatura inicial $T_{inic,hielo}$	
Temperatura del agua en el vaso $T_{agua}$	
Temperatura final de la mezcla $T_f$	
Masa del hielo $m_{hielo}$	
Masa del agua caliente $m_{agua}$	

Cuadro 1: Resultados

- Con los datos obtenidos en su experimento y utilizando la ecuación correspondiente obtenga el valor del calor latente de fusión para el hielo.

## 6. Preguntas

- Calcule el calor latente de fusión del hielo y compárelo con los valores existentes de la literatura.
- Calcule el error porcentual.
- ¿Qué podría haber mejorado sus resultados?

## 7. Comentarios

Al finalizar este laboratorio, se debe realizar un informe de la experiencia. Para esto, deben revisar el archivo **INFORMES\_TERMO.pdf** en donde se explica que es lo que deben incluir en cada una de las secciones del documento. Si tienen preguntas no duden en comunicarse con sus ayudantes.