

## Primera Ley de la Termodinámica.

### Objetivo.

Medir para realizar balances de energía y comprobar la Primera Ley de la Termodinámica para sistemas cerrados.

### Introducción.

Cuando dos sistemas u objetos de diferente temperatura entran en contacto, la energía en forma de calor se transfiere del sistema más caliente al más frío. Esta transferencia de calor aumenta la temperatura del sistema más frío y disminuye la del sistema más caliente. Finalmente, los dos sistemas alcanzan una temperatura intermedia común y la transferencia de calor se detiene.

### Material.

- Set básico Calorimétrico
  - 2 calorímetros con tapa
  - Termómetro de alcohol (-20 °C a 110°C)
- Agua caliente (300 ml aproximadamente)
- Agua fría (300 ml aproximadamente)
- Báscula



Figura 1. Material del set básico calorimétrico.

### Procedimiento.

1. Determine la masa de ambos calorímetros y márquelos para el agua fría y caliente ( $M_{CF}$  y  $M_{CC}$  correspondientemente); guarde su resultado.
2. Llene el calorímetro de agua fría aproximadamente a 1/3. Calcule su nueva masa ( $M_{CF+H_2O}$ ) y su temperatura ( $T_F$ ) con su correspondiente tapa.
3. De igual manera, repita el paso 2 agregando agua caliente al calorímetro de agua caliente, determine su nueva masa ( $M_{CC+H_2O}$ ) y su temperatura ( $T_C$ , calcule de inmediato su temperatura, además esta debe de ser por lo menos 20°C mayor a la fría) con su correspondiente tapa, guarde los resultados.
4. De manera inmediata al paso anterior, vacíe el agua caliente en el agua fría, sin derramar. Revuelva y mida la temperatura de la mezcla ( $T_{final}$ ).

5. Repita los pasos del 1 al 5 pero con distintas masas de agua, tanto fría como caliente; tres veces.



Figura 2. Manera correcta de medir la temperatura.

### Datos.

Puede rellenar la siguiente tabla para mejor manejo de los datos.

|                   | Intentos |   |   |
|-------------------|----------|---|---|
| Mediciones        | 1        | 2 | 3 |
| $M_{CF}$ [g]      |          |   |   |
| $M_{CC}$ [g]      |          |   |   |
| $M_{CF+H_2O}$ [g] |          |   |   |
| $T_F$ [°C]        |          |   |   |
| $M_{CC+H_2O}$ [g] |          |   |   |
| $T_C$ [°C]        |          |   |   |
| $T_{final}$ [°C]  |          |   |   |

### Cálculos.

De los datos obtenidos determine la masa de agua caliente y fría ( $M_{fría}$  y  $M_{caliente}$ ), también calcule la diferencia de las temperaturas ( $\Delta T_{fría}$  y  $\Delta T_{caliente}$ ). Ahora con ayuda de las siguientes ecuaciones calcule  $\Delta H_{fría}$  y  $\Delta H_{caliente}$ :

$$\Delta H_{fría} = (M_{fría})(\Delta T_{fría}) \left(1 \frac{\text{Cal}}{\text{g} \cdot \text{K}}\right) \quad (1)$$

$$\Delta H_{caliente} = (M_{caliente})(\Delta T_{caliente}) \left(1 \frac{\text{Cal}}{\text{g} \cdot \text{K}}\right) \quad (2)$$



**Preguntas.**

¿Qué tenía más energía térmica, los dos vasos de agua antes de ser mezclados o después de ser mezclados? ¿Se ha conservado la energía?

Discuta cualquier fuente no deseada de pérdida o ganancia de calor que pueda haber tenido un efecto en el experimento.

Si se añaden 200 g de agua a  $85^{\circ}\text{C}$  a 150 g de agua a  $15^{\circ}\text{C}$ , ¿cuál será la temperatura de equilibrio final de la mezcla?