

Rendimiento de un calorímetro 2

Práctica individual

Introducción

Un calentador eléctrico, como todo aparato, tiene unas indicaciones que proporcionan su potencia, y el voltaje al que se puede conectar. Dado que la potencia=trabajo/ tiempo, el trabajo desarrollado por el calentador en julios, podrá evaluarse multiplicando su potencia (250W), por el tiempo de uso en segundos. Si todo el trabajo se emplea en calentar el agua, su rendimiento sería del 100%, por lo que para evaluarlo en este caso, se calculará la energía absorbida por una masa de agua m para pasar de una temperatura inicial t_i hasta una final t_f . Así el rendimiento será:

$$\text{Rendimiento} = 100 \cdot \frac{m c_e (t_f - t_i)}{\text{Potencia} \cdot \text{tiempo}} \%$$

m =masa de agua en kg

c_e =calor específico del agua en J/kg °C

incremento de temperatura del agua = $\Delta t = (t_f - t_i)^\circ\text{C}$

MATERIAL UTILIZADO

Probeta de 250mL. Vaso de precipitados de 1000mL. Calentador eléctrico de inmersión de 250W.

Varilla agitadora. Termómetro. Cronómetro.

PROCEDIMIENTO

Se medirá en la probeta un volumen de agua de 600mL (dicho volumen en litros será igual a su masa en kg), disponiéndolo en el vaso de precipitados. Se introducirá el calentador de inmersión y el termómetro en el agua, apuntando después de agitar con la varilla, la temperatura t_i que indica (foto 1). Se pone en marcha, el calentador accionando el interruptor, disparando simultáneamente el cronómetro y agitando con la varilla. Al cabo de un tiempo (2 min), se van tomando temperaturas (t_f) (foto 2) y tiempos en segundos, tabulando los valores en la tabla.



Fotografía 1



Fotografía 2

Al tomar temperaturas finales y tiempos, se puede calcular el calor absorbido $Q_a = m c_e \Delta t$ (calor específico del agua $4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$) y el trabajo eléctrico utilizado en cada caso $W = P \cdot t = 250 \cdot t$, incluyendo sus valores en la tabla.

Tabla

	m/kg	t/s	$t_i/^\circ\text{C}$	$t_f/^\circ\text{C}$	$t_f-t_i/^\circ\text{C}$	mce) t/J	$W=250t/J$
1	0,6						
2	0,6						
3	0,6						
4	0,6						
5	0,6						
6	0,6						

Gráficas

Se dispondrán los valores del calor absorbido en el eje Y, y el trabajo eléctrico en el X. Se realiza la gráfica con una hoja de cálculo (Excel). La pendiente multiplicada por 100, dará el rendimiento.

Observación:

Si la misma persona, toma el valor del tiempo cronometrado y después anota la temperatura indicada en el termómetro, el rendimiento va a ser muy alto, debido a la inercia del mercurio al ascender por el capilar (se medirán temperaturas ligeramente más altas que las reales). Por eso se recomienda que la práctica la hagan por lo menos dos personas. En este caso, una debe tomar los tiempos y otra las temperaturas.