

Rendimiento de un calorímetro (Práctica en grupo)

Introducción

Un calentador eléctrico, como todo aparato, tiene unas indicaciones que proporcionan su potencia, y el voltaje al que se puede enchufar.

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

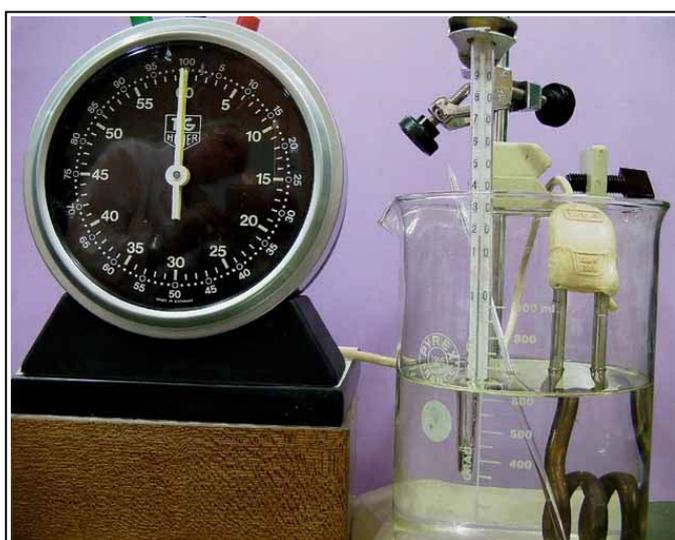
incremento de temperatura del agua = $t = (t_f - t_i)^\circ\text{C}$

MATERIAL UTILIZADO

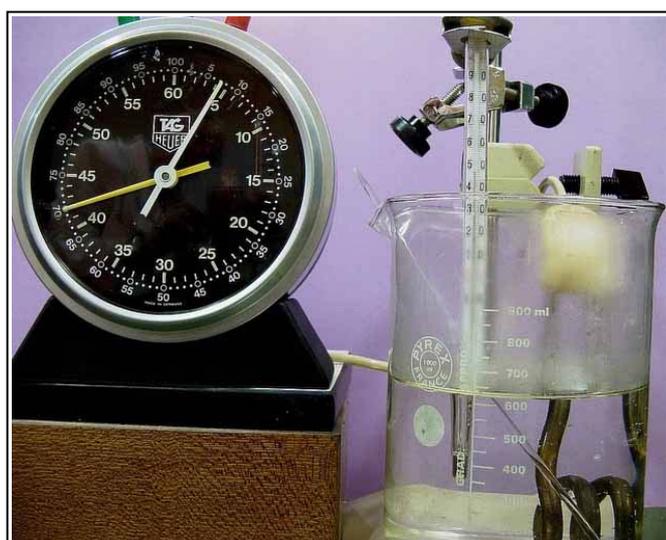
Probeta de 250mL. Vaso de precipitados de 1000mL. Calentador eléctrico de inmersión de 250W. Varilla agitadora. Termómetro. Cronómetro.

PROCEDIMIENTO

Se montan 10 puestos de trabajo, para 10 o 20 alumnos(2 por equipo). Cada alumno medirá en la probeta un volumen de agua variable entre 200 y 600mL(dicho volumen en litros será igual a su masa en kg), disponiéndolo en el vaso de precipitados. 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). Pone en marcha, el calentador accionando el interruptor, disparando simultáneamente el cronómetro y agitando con la varilla (en caso de 2 alumnos, uno dispara el cronómetro y otro pone en marcha el calentador). Al cabo de un tiempo variable según cada montaje (entre 2 y 8 minutos) se abre el interruptor, se anota la temperatura final (t_f) (foto 2) y se fija el tiempo de calefacción en segundos.



Fotografía 1



Fotografía 2

Cada alumno, tomará tiempos diferentes y cantidades de agua distintas, anotando conjuntamente los valores en la tabla, situada en el encerado, calculando el calor absorbido $Q_a = mc_e \Delta t$ (calor específico del agua $4180 \text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$) y el trabajo eléctrico utilizado en cada caso $W = P \cdot t = 250 \cdot t$.

En caso de equipos con 2 alumnos, uno tomará la temperatura y otro el tiempo, debiendo hacerlo simultáneamente.

Tabla

	m/kg	t/s	$t_i/^\circ\text{C}$	$t_f/^\circ\text{C}$	$t_f - t_i/^\circ\text{C}$	mc_e) t/J	$W=250t$ /J
1							
2							
3							
4							
5							
7							
8							
9							
10							

Gráficas

Se dispondrán los valores del calor absorbido en el eje Y, y el trabajo eléctrico en el X, realizando individualmente la gráfica con los valores conjuntos. La pendiente multiplicada por 100, será el rendimiento.