

Práctica 17. DETERMINACIÓN DEL EQUIVALENTE MECÁNICO DEL CALOR POR UN MÉTODO ELÉCTRICO

OBJETIVOS

- Hallar el factor de conversión entre la caloría y el julio.
- Aplicar un método eléctrico para encontrar este factor de conversión.

MATERIAL

- Calorímetro con accesorios: agitador, termómetro y resistencia eléctrica.
- Dos polímetros.
- Fuente de alimentación de c. a.
- Cronómetro.
- Balanza.

FUNDAMENTO TEÓRICO

La energía se puede presentar de diferentes formas, cinética, eléctrica, calorífica, etc., que pueden transformarse unas en otras. La comprobación de que el calor es una forma de energía se hizo mediante experimentos que se basaban en transformar energía mecánica en calor. De ahí que la razón entre la energía W que se transforma en calor Q , $W/Q = J$ se le denomine equivalente *mecánico del calor*. Cualquier forma de energía es susceptible de ser transformada en energía calorífica, así que se podría hablar del “equivalente eléctrico” del calor etc., pero tradicionalmente se ha mantenido el nombre inicial.

Esta práctica está diseñada para estudiar la transformación de energía eléctrica en calor, cuya manifestación inmediata va a ser la elevación de la temperatura de una masa de agua contenida en el calorímetro.

Según se puede apreciar en la Figura 16-1, la energía eléctrica en la resistencia por la que circula una intensidad I y en cuyos extremos existe una d.d.p. V , en el tiempo t , es

$$W(\text{julios}) = VIt \quad (17-1)$$

Esta energía suministrada se disipa en forma de calor Q , absorbido por el agua y el calorímetro completo. Suponiendo despreciables las pérdidas a través del calorímetro se verifica

$$W(\text{julios}) = J(Q(\text{caloría})) \quad (17-2)$$

$$Q(\text{calorías}) = (M_{\text{agua}} c_{\text{agua}} + K_{\text{calorímetro}}) \Delta T \quad (17-3)$$

donde M_{agua} es la masa de agua en el calorímetro; c_{agua} es el calor específico del agua; $K_{calorímetro}$ es el equivalente en agua del calorímetro y ΔT la variación de temperatura experimentada por el agua y el calorímetro y t es el tiempo de calentamiento.

El equivalente J viene dado por:

$$J = \frac{VIt}{(M_{agua}c_{agua} + K_{calorímetro})\Delta T} \quad (\text{julio/caloría}) \quad (17-4)$$

MÉTODO OPERATIVO

- 1) Si no conoce el equivalente en agua del calorímetro, K , calcúlelo según las instrucciones de la práctica nº 14.
- 2) Determine la masa del calorímetro y sus accesorios con la balanza, anote su valor, M_{cal} .
- 3) Introduzca en el calorímetro una cantidad de agua. Determine en la balanza la masa del calorímetro con el agua. Anote este valor M' . La masa de agua es $M_{agua} = M' - M_{cal}$.
- 4) Observe si la temperatura del agua en calorímetro es estacionaria, en ese caso tome nota de su valor, T_i . En caso contrario espere a que lo sea.
- 5) Haga el montaje indicado en la figura 17-1. Indique al profesor que lo revise antes de conectarlo a la red.
- 6) En el momento de conectar la corriente ponga en marcha el cronómetro. Cada dos minutos tome nota de los valores del voltaje, V y de la intensidad, I . Deje transcurrir un tiempo t , de 20 minutos, y durante todo ese tiempo debe agitar el agua suavemente, para que se produzca un calentamiento uniforme. Determine los valores medios del voltaje e intensidad, \bar{V} , \bar{I} respectivamente, que tomará como datos para calcular J .
- 7) Desconecte el circuito y tome nota, al mismo tiempo, de la temperatura del calorímetro, T_f .
- 8) Mediante la expresión (17-4), teniendo en cuenta que $\Delta T = T_f - T_i$, calcule el valor de J . Exprese su resultado y cota de error correctamente.

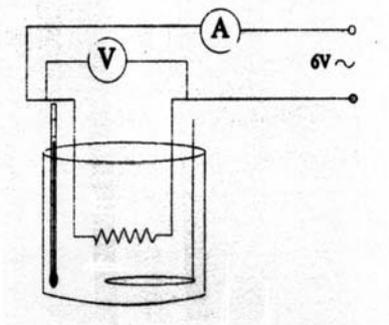


Fig. 17-1

CUESTIONES

1. Compare el valor de J , que has obtenido experimentalmente, con su valor teórico. Justifique las posibles discrepancias.