

DETERMINACION DEL EQUIVALENTE MECANICO DEL CALOR

Introducción:

En esta practica trataremos de determinar el equivalente mecánico de calor en julios de la caloría. Para ello lo que haremos sera calcular el calor absorbido por una cantidad de agua en un calorímetro y debemos determinar el equivalente K del agua en dicho calorimetro .

Material:

Para esta practica disponemos de un calorimetro con agitador para homogeneizar la mezcla un termometro de varilla larga, un amperimetro un voltimetro y los cables necesarios para realizar las conexiones .

Metodo experimental:

Lo primero que debemos hacer es introducir 250 ml de agua a 10 (T1)grados mas de la temperatura ambiente anotada la temperatura debemos añadir 200 ml de agua que habremos enfriado (T2) previamente con hielo y observar la temperatura de equilibrio(T) .

Entonces mediante la formula:

$$C(M1-K)(T1-T) = M2*C(T-T2)$$

Podremos saber el balance de energia.

$$K = [M2(T - T2)/(T1-T)] -M1$$

Para la densidad del agua usaremos los valores de las tablas adjuntas

En la segunda parte de la practica se nos pide que calculemos la relacion entre la caloría y el julio, para ello debemos hacer un sencillo montaje eléctrico . Lo que haremos será suministrar energía a una resistencia que calentará el agua y entonces podremos calcular cuánta energía ha sido necesaria para producir este incremento de temperatura. Para ello utilizaremos la siguiente fórmula:

$$J = W/Q = V \cdot I \cdot t / C (M + K)(T - T_0)$$

Resultados experimentales:

En la primera parte de la practica los resultados y su error fueron:

	Temp (C)	Vol (ml)	ρ	Masa (g)
T1	33.2±0.05	250	0.9941	248.52±0.05
T2	14.5±0.05	200	0.9991	199.82±0.05
T	25.8±0.05	no inf	no inf	no inf

Para calcular el error tenemos que hacer las derivadas parciales de la fórmula y nos queda :

Siendo:

$$T_a = (T - T_2) = 11.3 \quad \Delta T_a = \pm 0.071$$

$$T_b = (T_1 - T) = 7.8 \quad \Delta T_b = \pm 0.071$$

$$\Delta K = \sqrt{(T_a \cdot \Delta M_2 / T_b)^2 + (M_2 \Delta T_a / T_b)^2 + (M_2 \cdot T_a \cdot \Delta T_b / T_b^2)^2 + \Delta M_1^2}$$

$$\Delta K = \pm 5.44 \text{ g}$$

Y por lo tanto:

$$K = 40.96 \pm 5.44 \text{ g}$$

En la segunda parte de la practica debemos tener en cuenta el error sistemático tanto del amperímetro como del voltímetro.

Los datos de que disponíamos eran:

Voltaje: $V=12.5 \pm 0.5$ V

Intensidad: $I=3095 \pm 0.05$ A

Tiempo : $t=300 \pm 0.05$ s

Masa agua: $M=299.45 \pm 0.05$ g

Cte : $K=40.96 \pm 5.44$ g

Temperatura inicial: $T_o=21 \pm 0.05$ C

Temperatura final: $T_f= 32.9 \pm 0.05$ C

Temperatura en el equilibrio: $T=11.9 \pm 0.071$

Masa total: $M_t=340.42 \pm 5.99$ g

La formula para el error fue la siguiente:

$$\Delta J = \sqrt{\left(\frac{I \cdot V \cdot \Delta V}{M_t \cdot T}\right)^2 + \left(\frac{V \cdot t \cdot \Delta I}{M_t \cdot T}\right)^2 + \left(\frac{V \cdot I \cdot \Delta t}{M_t^2 \cdot T}\right)^2 + \left(\frac{V \cdot I \cdot t \cdot \Delta T}{M_t \cdot T^2}\right)^2}$$

$$\Delta J = \pm 0.17 \text{ J}$$

Y por lo tanto el resultado final fue:

$$J = 3.66 \pm 0.17 \text{ J}$$

Comentario :

Los resultados de la primera practica se adaptan bastante bien a las formulas teoricas que se usan en termodinamica el error en este caso es casi nulo pero se pueden producir errores debido a el intercambio de temperatura entre el agua y el calorimetro. El experimento se complicaria si usasemos sustancias con distintas capacidades calorificas.