

DETERMINACIÓN DEL CALOR ESPECÍFICO DE LOS SÓLIDOS USANDO EL MÉTODO DE LAS MEZCLAS

Objetivo:

Determinar el calor específico del cobre.

Teoría

Se entiende por calor específico a la cantidad de calor necesaria para aumentar un grado la temperatura de un gramo de cierta sustancia.

$$c_e = \frac{Q}{m \Delta T},$$

Las unidades son $[c_e] = [\text{cal gr}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}]$.

Siendo Q el calor, es decir una forma de energía.

Algunos calores específicos de algunas sustancias a 25°C y presión atmosférica, se indica en la siguiente tabla.

Sustancia	c_e [cal/g°C]	Sustancia	c_e [cal/g°C]
Aluminio	0.215	Plata	0.056
Berilio	0.436	Latón	0.092
Cadmio	0.055	Madera	0.41
Cobre	0.0924	Vidrio	0.200
Germanio	0.077	Hielo (-5°C)	0.50
Oro	0.0308	Mármol	0.21
Hierro	0.107	Alcohol	0.58
Plomo	0.0305	Mercurio	0.033
Silicio	0.168	Agua (15°C)	1.00

El método de las mezclas se supone un medio adiabático, o sea que en el calorímetro no entra ni sale calor, es decir, el calor perdido por el sólido es igual al calor ganado por el calorímetro y su contenido.

Si en un calorímetro que contiene agua, de masa m , a una temperatura T_1 , en equilibrio, se vierte una cierta cantidad de algún sólido de masa M y calor específico c_e que se encuentra a una temperatura T_2 en el instante de realizar la mezcla, se cumple:

$$-Q_{\text{cedido}} = Q_{\text{ganado}} \quad [1]$$

Al producirse la mezcla, el material que está a mayor temperatura va a ceder calor, mientras que los materiales que están a menor temperatura absorberán calor, en este caso agua, termómetro, revolvedor, así la ec (1) queda:

$$M c_e (T_1 - T_e) = m_{\square} (T_e - T_2) + m_r c_{er} (T_e - T_2) + m_t c_{et} (T_e - T_2) \quad [2]$$

siendo $m_r c_{er}$, $m_t c_{et}$ la masa de revolvedor por el calor específico del L masa de termómetro por calor específico material inmerso en el agua, respectivamente y como son desconocidos se reemplazaran por K llamado **equivalente en agua del calorímetro**, quedando:

$$M c_e (T_1 - T_e) = m_{\square} (T_e - T_2) + K (T_e - T_2) \quad [3]$$

Además, T_2 es la temperatura final del sistema, T_0 , T_1 y T_2 se consideran las temperaturas corregidas.

EXPERIMENTO

Materiales: Calorímetro, cobre, termómetro, sensor de temperatura (transductor), anafe, tubo de ensayo,

Procedimiento

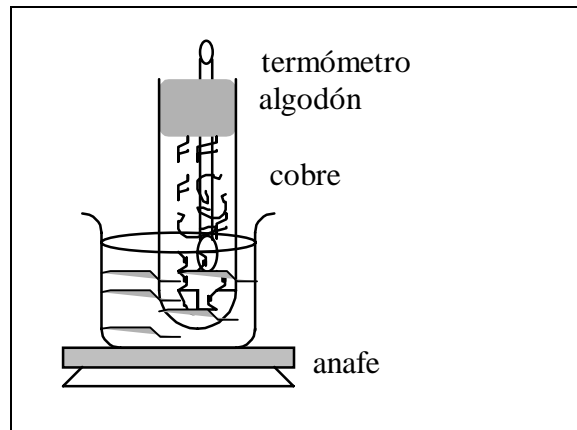


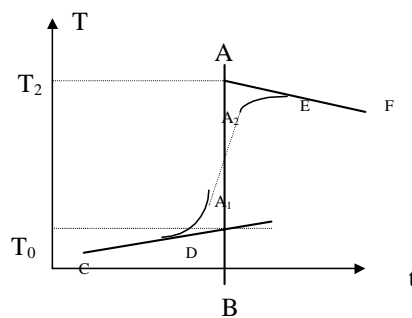
Figura 1. Diseño experimental.

1. Coloque el sólido en trocitos en un tubo de ensayo de aproximadamente una pulgada de diámetro y diez pulgadas de longitud.
2. Mida la masa del tubo, vacío y con el sólido.
3. Caliente el tubo con el sólido en un vaso con agua, hasta alcanzar una temperatura lo más próxima a 100°C. Anótela.
4. Pese el calorímetro vacío, luego vierta en él aproximadamente 250 cc. de agua y vuelva a pesar.

5. Introduzca el sensor de temperatura y comience a medir durante unos minutos, agitando constantemente.
6. Vierta el sólido en el agua, que esta operación sea lo más rápido posible, continúe midiendo la temperatura durante unos minutos, agite constantemente.
7. Determine el equivalente en agua del calorímetro, sustituyendo el sólido por agua, cuide usar el mismo volumen total que en el caso anterior.
8. Del gráfico temperatura – tiempo determine la temperatura inicial de la mezcla y la temperatura de equilibrio de la mezcla.
9. Calibre el sensor de temperatura. Para esto deje enfriar agua desde 80°C aproximadamente, y mida cada cierto tiempo la temperatura con el sensor y con un termómetro de mercurio, establezca la relación entre ambas temperaturas.
10. Calcule el calor específico del sólido.
11. Compare con valores de referencia.

CORRECCIONES POR ENFRIAMIENTO

El gráfico que usted obtuvo es de la forma



En el gráfico dibuje la línea AB perpendicular al eje t, de modo que las áreas A_1 y A_2 sean iguales. Extrapole CD y EF hasta cortar AB y de aquí obtenga T_2 y T_0 .