

EXPERIENCIA:

Equivalente en agua o capacidad calorífica de un calorímetro.

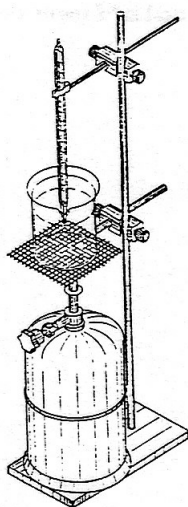
1. OBJETIVO:

Determinar el equivalente en agua de un calorímetro.

2. MATERIAL:

- a. Calorímetro
- b. Agitador
- c. Dos termómetros
- d. Base soporte
- e. Varilla
- f. Vaso de precipitados
- g. Mechero
- h. Dos nueces
- i. Aro
- j. Rejilla amiantada
- k. tapón

3. DESARROLLO:

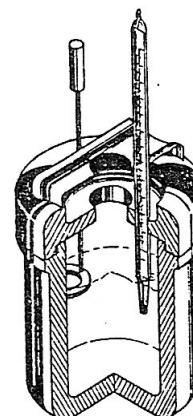


Monta el aparato de calentamiento de la figura. Para ello coloca el aro, mediante una nuez, en la varilla soporte a una altura tal que quepa el mechero debajo; sobre el aro sitúa la rejilla amiantada y, sobre ella, el vaso de precipitados. Echa unos 200 g de agua en el vaso y enciende el mechero; calienta el agua hasta que esté a unos 80 °C. La masa de agua la medirás con una balanza de precisión electrónica.

Mientras se calienta el agua prepara el calorímetro con un termómetro que atravesará

la tapa del mismo, y el agitador también atravesando la tapa como aparece en la siguiente figura.

Anota la temperatura del calorímetro, que es la temperatura ambiente. Cuando el agua esté a 80 °C, viértela rápidamente en el interior del calorímetro y tápalo con el tapón de goma. Mientras agitas suavemente el agua, ve anotando su temperatura cada 10 segundos. Puedes parar cuando la temperatura no varíe durante 2 minutos (El agua y el calorímetro han alcanzado el equilibrio térmico). Anota tus resultados en una tabla como la siguiente:



TEMPERATURA INICIAL DEL CALORÍMETRO (°C)		$T_i =$
TIEMPO (s)	TEMPERATURA DEL AGUA EN EL CALORÍMETRO (°C)	

No es necesario anotar el error instrumental en la medida del tiempo, puesto que esta magnitud sólo es una referencia para ir midiendo la evolución de la temperatura del agua en el interior del calorímetro. Puesto que sólo tienes una oportunidad para tomar los datos, el error absoluto de la temperatura es el instrumental.

Nombre y apellidos: _____

Al verter el agua caliente en el calorímetro, se transfiere calor del agua al mismo. Éste ha absorbido calor. Si calculamos la masa de agua que absorbería el mismo calor que el calorímetro, este resultado es lo que llamamos EQUIVALENTE EN AGUA DEL CALORÍMETRO. Lo obtenemos al igualar el calor cedido por el agua con el calor ganado por el calorímetro cambiado de signo (suponemos que no hay pérdidas). El calor perdido por el agua es:

$$Q_p = m_{H_2O} \cdot c_{eH_2O} \cdot (T_f - T_i),$$

donde $c_{eH_2O} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$, m_{H_2O} es la masa del agua, T_f es la temperatura final del agua (cuando alcanza el equilibrio térmico con el calorímetro) y T_i es la temperatura inicial del agua.

El calor ganado por el calorímetro es:

$$Q_g = a \cdot (T_f - T_1)$$

donde a es el equivalente en agua del calorímetro, T_f es la temperatura de equilibrio con el agua y T_1 es su temperatura inicial (la ambiente).

Como:

$$Q_g = -Q_p$$

sustituyendo en esta ecuación obtenemos:

$$a \cdot (T_f - T_1) = -m_{H_2O} \cdot c_{eH_2O} \cdot (T_f - T_i)$$

y despejando queda:

$$a = -m \cdot c_{eH_2O} \cdot \frac{T_f - T_i}{T_f - T_1}$$

Sustituye valores en esta expresión y obtendrás el EQUIVALENTE EN AGUA DEL CALORÍMETRO. Aplica el criterio de medida para medidas indirectas con el fin de calcular el error absoluto de a .

Repite tres veces la experiencia. Entre una experiencia y la siguiente debes enfriar el calorímetro hasta la temperatura ambiente. El valor de a que usarás en otras experiencias es la media aritmética de los valores

Nombre y apellidos: _____

obtenidos. Haz la temperatura inicial del agua diferente en las tres determinaciones de a ; por ejemplo: 80 °C, 70 °C y 90 °C.

$$a = \frac{a_1 + a_2 + a_3}{3}$$

Como error absoluto de a toma la media aritmética de los errores absolutos de las tres medidas de a .

4. CONCLUSIÓN:

Elabora una memoria incluyendo en ella los datos recopilados en la práctica, los cálculos realizados con ellos, las conclusiones de la experiencia y algunas observaciones sobre la misma.