

Número de pregunta:

066

Descripción de la anulación:

Solicito la anulación de la pregunta 66 por falta de datos.

Justificación:

En el problema se nos pide calcular la temperatura de equilibrio de un sistema hierro agua, para ello tenemos que tener en cuenta que el calor desprendido por el hierro tiene que ser igual al absorbido por el agua. Se necesitaría la temperatura inicial del agua y el calor específico del hierro como se indica en la imagen adjunta, datos que no nos facilitaban.

Calorimetría

El calor específico de un cuerpo puede medirse convenientemente calentándolo primero a una cierta temperatura, por ejemplo, el punto de ebullición del agua, situándolo a continuación en un baño de agua, de masa y temperatura conocidas, y midiendo, por último, la temperatura final de equilibrio entre el cuerpo y el baño. Si el sistema en su totalidad está aislado térmicamente de su entorno (aislando, por ejemplo, el recipiente), el calor que sale del cuerpo tiene que ser igual al calor que entra en el agua y en el recipiente. Este procedimiento se denomina **calorimetría** y el recipiente aislado que contiene el agua, **calorímetro**.

Sea m la masa del cuerpo u objeto, c su calor específico y T_{io} su temperatura inicial. Si T_f es la temperatura final del cuerpo dentro de su baño de agua, el calor que sale del cuerpo vale

$$Q_{\text{sale}} = mc(T_{io} - T_f)$$

Análogamente, si T_{ia} es la temperatura inicial del agua y su recipiente, y T_f su temperatura final (la temperatura final del cuerpo y del agua será la misma, puesto que finalmente alcanzarán el equilibrio), el calor absorbido por el agua y el recipiente es

$$Q_{\text{entra}} = m_a c_a (T_f - T_{ia}) + m_c c_c (T_f - T_{ia})$$

en donde m_a y $c_a = 4,18 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ son la masa y el calor específico del agua y m_c y c_c son la masa y el calor específico del recipiente. (Obsérvese que en estas ecuaciones hemos escogido las diferencias de temperaturas de forma que tanto el calor cedido como el recibido sean cantidades positivas). Igualando estas cantidades de calor, puede obtenerse el calor específico c del objeto:

$$\begin{aligned} Q_{\text{sale}} &= Q_{\text{entra}} \\ mc(T_{io} - T_f) &= m_a c_a (T_f - T_{ia}) + m_c c_c (T_f - T_{ia}) \end{aligned} \quad (18.7)$$

Podemos ver un ejemplo en el que se resuelve un ejercicio de calorimetría.

Para medir el calor específico del plomo se calientan 600 g de perdigones de este metal a 100°C y se colocan en un calorímetro de aluminio de 200 g de masa que contiene 500 g de agua inicialmente a $17,3^\circ\text{C}$. Si la temperatura final del sistema es $20,0^\circ\text{C}$, ¿cuál es el calor específico del plomo? [El calor específico del aluminio del calorímetro es $0,900 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$].

Planteamiento del problema Igualamos el calor cedido por el plomo con el calor absorbido por el agua y el recipiente y despejamos el calor específico del plomo c_{pb} .

1. Expresar el calor cedido por el plomo en función de su calor específico:

$$Q_{pb} = m_{pb} c_{pb} |\Delta T_{pb}|$$

2. Determinar el calor absorbido por el agua:

$$Q_a = m_a c_a \Delta T_a$$

3. Determinar el calor absorbido por el calorímetro

$$Q_c = m_c c_c \Delta T_c$$

4. Igualar el calor cedido por el plomo con el calor absorbido por el agua y el calorímetro:

$$Q_{pb} = Q_a + Q_c$$

$$m_{pb} c_{pb} |\Delta T_{pb}| = m_a c_a \Delta T_a + m_c c_c \Delta T_c$$

donde

$$\Delta T_c = \Delta T_a = 2,7 \text{ K y } |\Delta T_{pb}| = 80 \text{ K}$$

5. Despejar c_{pb} :

$$c_{pb} = \frac{(m_a c_a + m_c c_c) \Delta T_a}{m_{pb} |\Delta T_{pb}|}$$

$$= \frac{[(0,5 \text{ kg})(4,18 \text{ kJ/Kg}\cdot\text{K}) + (0,2 \text{ Kg})(0,9 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K})](2,7 \text{ K})}{(0,6 \text{ kg})(80 \text{ K})}$$

$$= \boxed{0,128 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}}$$

Observación El calor específico del plomo es considerablemente menor que el del agua.

Es por ello que pido la anulación de esta pregunta, ya que no se podría resolver sin los datos que faltan.

BIBLIOGRAFÍA:

Título: Física para la ciencia y la tecnología. Volumen 1.

Autores: Paul Allen Tipler, Gene Mosca

Editorial: Reverté

Edición: 5ª, 2005

Páginas: 522