

Física 2 (Biólogos y Geólogos)

SERIE 5

Calorimetría

1. ¿Qué cantidad de calor tendrá que dar un radiador para elevar en 10°C la temperatura de una habitación de 80 m^3 . (Usar que la capacidad calorífica específica del aire es $0,24\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ y que la densidad del aire es $0,001293\text{ g/cm}^3$).

2. a) Hallar la cantidad de calor que es necesario entregar a 1000 g de una sustancia para elevar su temperatura de 50°C hasta 100°C , sabiendo que el calor específico de la sustancia varía linealmente según la ecuación (resultado experimental):

$$C_p = C_o + a \cdot t$$

donde $C_o = 0,19\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ y $a = 4 \times 10^{-4}\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}^2$.

b) ¿Qué error se comete si se toma $C_p = C_o$?

c) Si las constantes fueran $C_o = 0,19\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ y $a = 4 \times 10^{-4}\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}^2$, ¿cambiarían las respuestas anteriores? Si la sustancia es la misma, es esto correcto? Justifique.

3. Calcule la cantidad de calor necesario para pasar 2 kg . de hielo a -20°C , a vapor a 120°C .

$$C_p(\text{hielo}) = 0,5\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$$

$$C_p(\text{agua}) = 1,0\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$$

$$C_p(\text{vapor}) = 0,5\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Calor latente de fusión: } L_f = 80\text{ cal/g}$$

$$\text{Calor latente de vaporización: } L_v = 540\text{ cal/g}$$

4. Se ponen 10 g . de agua (vapor) a 150°C , 50 g . de agua (hielo) a -30°C , 100 g . de agua (líquida) a 50°C y 200 g . de aluminio a 110°C , en contacto térmico dentro de un recipiente adiabático de 200 g . de peso y capacidad calorífica específica $0,2\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$., el cual se halla inicialmente a una temperatura de 20°C .

a) Halle la temperatura final del sistema (tome como dato de los problemas anteriores, las capacidades caloríficas específicas y los calores latentes necesarios).

b) ¿Qué cantidad de calor ha absorbido cada uno de los cuerpos? ¿Y el sistema como un todo?

5. ¿Cuál es la mínima cantidad de agua a 20°C necesaria para convertir 1 kg . de plomo fundido a 327°C (temperatura de fusión normal) a plomo sólido a la misma temperatura? Tener en cuenta que el agua se vaporiza totalmente durante el proceso.

Datos: Calor de fusión del plomo: $1,80 \cdot 10^4\text{ Joule/kg}$.

Calor de vaporización del agua: $2,26 \cdot 10^6\text{ Joule/kg}$.

Calor específico del agua: $1,00\text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C}$.

6. Dentro de un calorímetro perfecto que contiene 1000g. de agua a 20°C, se introduce 500g. de hielo a -16°C. El vaso calorimétrico es de aluminio ($C_{al} = 0,22 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) y tiene una masa de 300g.

Calcule la temperatura final del sistema e indique el calor que ha absorbido o cedido el sistema como un todo y cada una de sus componentes.

$$\Delta H_{FUS} = 80 \text{ cal/g} ; C_p (\text{hielo}) = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C} ; C_p (\text{agua}) = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

7. 1kg de un material que se encontraba a 34°C es sumergido en 1000g. de agua contenidos en un calorímetro cuyo π está dado por la función $\pi = \pi_0 + \alpha.t$. La temperatura inicial del agua y del calorímetro era de 18°C, y la final de 22°C.

a) ¿Cuál es el calor específico a presión contante del material?

b) ¿Qué cantidad de hielo a 0°C se debe agregar para que la temperatura vuelva a ser 18°C?

$$\text{Datos: } \pi_0 = 19 \text{ cal}^\circ\text{K} \quad \alpha = 0,05 \text{ cal}/(^{\circ}\text{C})^2$$

8. En un calorímetro cuya temperatura es 70°C se introducen 50g. de agua a 50°C. Cuando el sistema llega al equilibrio, la temperatura es de 60°C. Luego se agregan 1000g. de hielo a -20°C y se espera que el sistema llegue nuevamente al equilibrio. Entonces, se reduce la masa de hielo a la mitad haciendo pasar una corriente por una resistencia ubicada dentro del calorímetro.

a) Halle el π del calorímetro.

b) Calcule el tiempo que tarda el hielo en reducirse a la mitad.

$$\text{Datos: } I = 0,5 \text{ A} ; V = 8,372 \text{ Volts} ; C_p (\text{agua}) = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C} ; C_p (\text{hielo}) = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C} ; \\ 1 \text{ cal} = 4,186 \text{ Joule} ; L_{fusión} = -L_{solidificación} = 80 \text{ cal/g}$$