

Física 2 Biólogos y Geólogos -Curso de Verano 2011

Serie 6: Calorimetría

1. ¿Qué cantidad de calor tendrá que entregar un radiador para elevar en 10°C la temperatura de una habitación en 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 g/cm^3 .

2. (a) Halle la cantidad de calor que es necesario entregar a 1000 g de una sustancia para elevar su temperatura desde 50°C hasta 100°C , sabiendo que el calor específico de la sustancia varía linealmente con la temperatura T según la ecuación: $c_p = c_0 + a * T$, donde $c_0 = 0.19\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ y $a = 4 \times 10^{-4}\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}^2$.

(b) ¿Qué error se comete si se toma $c_p = c_0$?

3. 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°C . Si la temperatura final del sistema es 20°C , ¿cuál es el calor específico del plomo?

Dato: calor específico del calorímetro es 0.900 kJ/kg.K .

4. ¿Cánto calor es necesario para transformar 1.5 Kg de hielo a -20°C y 1 atm en vapor?

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

Datos: $c_{p(\text{hielo})} = 0.5\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$; $c_{p(\text{agua})} = 1.0\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$; $c_{p(\text{vapor})} = 0.5\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$; Calor latente de fusión: $L_f = 80\text{ cal/g}$; Calor latente de vaporización: $L_v = 540\text{ cal/g}$.

6. ¿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: $L_{f(\text{plomo})} = 1.80 \times 10^4\text{ J/kg}$; $L_{v(\text{agua})} = 2.26 \times 10^6\text{ J/kg}$; $c_{p(\text{agua})} = 1.00\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$.

7. Una jarra de limonada de 2 litros ha permanecido todo el día sobre una mesa de picnic a 33°C . En un vaso de corcho blanco echamos 0.24 kg de limonada y dos cubitos de hielo (cada uno de 0.025 kg a 0°C).

(a) Suponiendo que no hay pérdidas de calor a través de las paredes del vaso, ¿cuál será la temperatura final de la limonada?

(b) ¿Cuál será la temperatura final si añadimos 6 cubitos de hielo?

8. Un calorímetro de aluminio de 200 g ($c_{p(\text{aluminio})} = 0.22\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$) contiene 500 g de agua a 20°C . Dentro del recipiente se introduce un trozo de hielo de 100 g enfriado a -20°C .

(a) Determinar la temperatura final del sistema suponiendo que no hay pérdidas caloríficas. $c_{p(\text{hielo})} = 2.0\text{ kJ/kg.K}$.

(b) Se añade un segundo trozo de hielo de 200 g a -20°C . ¿Cuánto hielo queda en el sistema una vez que se ha alcanzado el equilibrio?

(c) ¿Sería distinta la respuesta anterior si ambos trozos de hielo se agregaran al mismo tiempo?

9. 1 kg de un material que se encontraba a 34°C es sumergido en 1 kg de agua contenidos en un calorímetro cuyo Π (capacidad calorífica) está dado por la función $\Pi = \Pi_0 + \alpha * T$. La temperatura inicial del agua y del calorímetro es de 18°C , y la final de 22°C .

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

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

10. En un calorímetro cuya temperatura es 70°C se introducen 50 g de agua a 50°C . Cuando el sistema llega al equilibrio, la temperatura es de 60°C . Luego se agrega 1 kg 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.

Datos: $I = 0.5 \text{ A}$; $V = 8.371 \text{ V}$; $c_{p(\text{agua})} = 1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$; $1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J}$; $L_{fus} = -L_{sol} = 80 \text{ cal/g}$.