

Física 2 Biólogos y Geólogos - Curso de verano 2013

SERIE 6: 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 $0,001293\text{ g/cm}^3$).

Resp: 248.3 kcal

2. a) Halle 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 $C_p = C_o$?

Resp: a) 11 kcal; b) 12 %

3. Para medir el calor específico del plomo se calientan 600 g de perdigones de plomo a 100°C y se colocan en un calorímetro de aluminio (de 200 g de masa, y calor específico $900\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$) que contienen 500 g de agua inicialmente a 17.3°C . Se mide la temperatura final de equilibrio del sistema, siendo de 20°C . ¿Cuál es el calor específico del plomo?

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

Datos: C_p (hielo) = $0,5\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$, C_p (agua) = $1,0\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$, C_p (vapor) = $0,5\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$, Calor latente de fusión: $L_f = 80\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$, Calor latente de vaporización: $L_v = 540\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$

Resp: $Q=1480\text{ kcal}$

5. 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?

Resp: a) 51.4°C

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

Resp: 5.86 g de agua

7. 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.

Datos: $L_F = 80 \text{ cal/g}$; C_p (hielo) = $0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$; C_p (agua) = $1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

Resp: 0°C con 1216 g de agua líquida y 283 g de hielo

8. Un calorímetro de aluminio de 200g (C_p (aluminio)= $0,22 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) contiene 500g de agua a 20°C . Dentro del recipiente se introduce un trozo de hielo de 100g a -20°C

- ¿Cuál es la temperatura final del sistema suponiendo que no hay pérdidas de calor?
- Se añade un segundo trozo de 200g de hielo a -20°C ¿Cuál será la temperatura final de equilibrio? ¿Cuánto hielo queda?
- ¿Sería distinta la respuesta anterior si ambos trozos de hielo se colocaban al mismo tiempo?

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

- ¿Cuál es el calor específico del material?
- ¿Qué cantidad de hielo a 0°C se debe agregar para que la temperatura vuelva a ser 18°C ?

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

Resp: a) $C_p=0,34 \text{ cal/g }^\circ\text{K}$; b) 55.5 g

10. 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.

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

- Halle el π del calorímetro.
- Calcule el tiempo que tarda el hielo en reducirse a la mitad.

Resp: a) $\pi=50 \text{ cal/K}$; b) 11h 40 min