

## Física 2 (Biólogos y Geólogos)

### SERIE 5

#### Calorimetría

1. ¿Qué cantidad de calor tendrá que dar un radiador para elevar en  $10^{\circ}\text{C}$  la temperatura de una habitación de  $80\text{ m}^3$ . (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 1000g de una sustancia para elevar su temperatura de  $50^{\circ}\text{C}$  hasta  $100^{\circ}\text{C}$ , 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. Calcule la cantidad de calor necesario para pasar 2kg. de hielo a  $-20^{\circ}\text{C}$ , a vapor a  $120^{\circ}\text{C}$ .

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

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

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

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

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

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

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

- 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)  $51.4^{\circ}\text{C}$

5. ¿Cuál es la mínima cantidad de agua a  $20^{\circ}\text{C}$  necesaria para convertir 1kg. de plomo fundido a  $327^{\circ}\text{C}$  (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

6. Dentro de un calorímetro perfecto que contiene 1000g. de agua a  $20^{\circ}\text{C}$ , se introduce 500g. de hielo a  $-16^{\circ}\text{C}$ . 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.

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

Resp:  $0^\circ\text{C}$  con 1216 g de agua líquida y 283 g de hielo

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

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

b) ¿Qué cantidad de hielo a  $0^\circ\text{C}$  se debe agregar para que la temperatura vuelva a ser  $18^\circ\text{C}$ ?

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

Resp: a)  $C_p=0.34 \text{ cal/g }^\circ\text{K}$ ; b) 55.5 g

8. En un calorímetro cuya temperatura es  $70^\circ\text{C}$  se introducen 50g. de agua a  $50^\circ\text{C}$ . Cuando el sistema llega al equilibrio, la temperatura es de  $60^\circ\text{C}$ . Luego se agregan 1000g. de hielo a  $-20^\circ\text{C}$  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  $\pi$  del calorímetro.

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

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

Resp: a)  $\pi=50 \text{ cal/K}$ ; b) 1h 40 min