

## Física 2 Biólogos y Geólogos - Curso de Verano 2010

### Serie 6: Calorimetría

- ¿Qué cantidad de calor tendrá que entregar un radiador para elevar en  $10^{\circ}\text{C}$  la temperatura de una habitación en  $80\text{m}^3$ ? Usar que la capacidad calorífica específica del aire es  $0.24\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$  y que la densidad del aire es  $0.001293\text{ g/cm}^3$ .
- (a) Halle la cantidad de calor que es necesario entregar a  $1000\text{g}$  de una sustancia para elevar su temperatura desde  $50^{\circ}\text{C}$  hasta  $100^{\circ}\text{C}$ , sabiendo que el calor específico de la sustancia varía linealmente con la temperatura según la ecuación:  $c_p = c_0 + a * t$ , donde  $c_0 = 0.19\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$  y  $a = 4.10^{-4}\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}^2$ .  
(b) ¿Qué error se comete si se toma  $c_p = c_0$ ?
- Para medir el calor específico del plomo se calientan  $600\text{ g}$  de perdigones de este metal a  $100^{\circ}\text{C}$  y se colocan en un calorímetro de aluminio de  $200\text{ g}$  de masa que contiene  $500\text{ g}$  de agua inicialmente a  $17.3^{\circ}\text{C}$ . Si la temperatura final del sistema es  $20^{\circ}\text{C}$ , ¿cuál es el calor específico del plomo? Dato: calor específico del calorímetro es  $0.900\text{ kJ/kg.K}$
- ¿Cuánto calor es necesario para transformar  $1.5\text{ Kg}$  de hielo a  $-20^{\circ}\text{C}$  y  $1\text{ atm}$  en vapor?
- Calcule la cantidad de calor necesario para pasar  $2\text{ kg}$  de hielo a  $-20^{\circ}\text{C}$ , a vapor a  $120^{\circ}\text{C}$ . 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:  $L_v = 540\text{ cal/g}$ .
- ¿Cuál es la mínima cantidad de agua a  $20^{\circ}\text{C}$  necesaria para convertir  $1\text{kg}$  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:  $L_f(\text{plomo}) = 1.80.10^4\text{ J/kg}$ ;  $L_v(\text{agua}) = 2.26.10^6\text{ J/kg}$ ;  $c_{p(\text{agua})} = 1.00\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ .
- Una jarra de limonada de  $2\text{ litros}$  ha permanecido todo el día sobre una mesa de picnic a  $33^{\circ}\text{C}$ . En un vaso de corcho blanco echamos  $0.24\text{ kg}$  de limonada y dos cubitos de hielo (cada uno de  $0.025\text{ kg}$  a  $0^{\circ}\text{C}$ .  
(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?
- Un calorímetro de aluminio de  $200\text{g}$  contiene  $500\text{g}$  de agua a  $20^{\circ}\text{C}$ . Dentro del recipiente se introduce un trozo de hielo de  $100\text{g}$  enfriado a  $-20^{\circ}\text{C}$   
(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  $200\text{g}$  a  $-20^{\circ}\text{C}$ . ¿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?
- $1\text{ kg}$  de un material que se encontraba a  $34^{\circ}\text{C}$  es sumergido en  $1\text{kg}$  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 es de  $18^{\circ}\text{C}$ , y la final de  $22^{\circ}\text{C}$ .  
(a) ¿Cuál es el calor específico a presión constante del material?

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

10. En un calorímetro cuya temperatura es  $70^{\circ}C$  se introducen  $50g$  de agua a  $50^{\circ}C$ . Cuando el sistema llega al equilibrio, la temperatura es de  $60^{\circ}C$ . Luego se agrega  $1kg$  de hielo a  $-20^{\circ}C$  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.

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