

Física 2 Biólogos y Geólogos - 2^{do} cuatrimestre 2005
Turno: Noche

Serie 7: Termometría y Calorimetría

- Describa los pasos a seguir para definir una escala termométrica.
 - De ejemplos de sustancias y propiedades termométricas.
 - Existe alguna restricción en la elección de la ley de interpolación?
 - ¿Cuántos puntos fijos deben considerarse en la definición de la escala termométrica?
 - Sea X una propiedad termométrica. ¿Cuántos puntos fijos son necesarios para determinar las constantes desconocidas en los siguientes casos?
 - $t = m * X$
 - $t = m * X + b$
 - $t = m * X^2$
 - $t = m * X^2 + n * X$
 - Si $t = m * x + b$, ¿cuál es la expresión de m en el caso particular de un termómetro de gas a presión constante y en el de uno de gas a volumen constante?
- Se fabrica un termómetro de gas a volumen constante, asignando los valores $t = 100^\circ X$ y $t = 400^\circ X$ a los puntos de ebullición del agua y del azufre, respectivamente, e interpolando linealmente. Las presiones que indica el manómetro para estos dos puntos, son de 1 atm y 2,72 atm, respectivamente. Calcule la temperatura en $^\circ X$ del punto de fusión del hielo si la presión indicada por el manómetro es de 0.5 atm.
- Una barra de cobre mide 5,0000 m a $20^\circ C$ y 5,0036 a $60^\circ C$. Halle el valor del coeficiente de expansión lineal del cobre (supuesto constante para la temperatura comprendida entre $20^\circ C$ y $60^\circ C$).
 - Demuestre que, a primer orden, $V(t) = V(t_0)(1 + 3\alpha(t - t_0))$. Halle el aumento porcentual volumétrico del Cu entre $20^\circ C$ y $40^\circ C$.
- Se fabrica un termómetro de mercurio y un termómetro de gas ideal a presión constante. Se toman como puntos fijos el punto de fusión del hielo y el punto de ebullición del agua, asignándoles las temperaturas $0^\circ C$ y $100^\circ C$, respectivamente. En ambos termómetros se definen las variaciones de temperatura como proporcionales a las de volumen. Discuta el análisis que se haría para saber si las dos escalas son iguales.
- ¿Qué cantidad de calor tendrá que entregar un radiador para elevar en $10^\circ C$ la temperatura de una habitación en $80m^3$? Usar que la capacidad calorífica específica del aire es $0.24 \text{ cal/g}^\circ C$ y que la densidad del aire es 0.001293 g/cm^3 .
- Halle la cantidad de calor que es necesario entregar a $1000g$ de una sustancia para elevar su temperatura desde $50^\circ C$ hasta $100^\circ C$, sabiendo que el calor específico de la sustancia varía linealmente con la temperatura según la ecuación: $c_p = c_0 + a * t$, donde $c_0 = 0.19 \text{ cal/g}^\circ C$ y $a = 4.10^{-4} \text{ cal/g}^\circ C^2$.
 - ¿Qué error se comete si se toma $c_p = c_0$?

7. 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
8. ¿Cuánto calor es necesario para transformar 1.5 Kg de hielo a -20°C y 1 atm en vapor?
9. 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: $L_v = 540\text{ cal/g}$.
10. ¿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: $L_{f(\text{plomo})} = 1.80 \cdot 10^4\text{ J/kg}$; $L_{v(\text{agua})} = 2.26 \cdot 10^6\text{ J/kg}$; $c_{p(\text{agua})} = 1.00\text{ cal/g}^\circ\text{C}$.
11. Dentro de un calorímetro que contiene 1 kg de agua a 20°C , se introducen 500 g 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 300 g . Calcule la temperatura final del sistema suponiendo que no hay pérdidas. Datos: $L_F = 80\text{ cal/g}$; $c_{p(\text{hielo})} = 0.5\text{ cal/g}^\circ\text{C}$; $c_{p(\text{agua})} = 1.0\text{ cal/g}^\circ\text{C}$.
12. 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?
13. Un calorímetro de aluminio de 200 g 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?
14. 1 kg de un material que se encontraba a 34°C es sumergido en 1 kg 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 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 ?
15. 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: $I = 0.5A$; $V = 8.371V$; $c_{p(\text{agua})} = 1\text{cal/g}^\circ C$; $1ca = 4.186 J$; $L_{fus} = -L_{sol} = 80 \text{ cal/g}^\circ C$.