

DESCRIPCIÓN FENOMENOLÓGICA DE LOS SISTEMAS TERMODINÁMICOS MÁS USUALES

5. Una vasija contiene 8,450 g de agua a 0°C y el resto de la misma se llena con parafina. Cuando el agua se congela a 0°C, se expulsan 0,620 g de parafina. La densidad de la parafina a 20°C es 0,800 g/cm³ y su coeficiente de dilatación $9,0 \cdot 10^{-4} \text{K}^{-1}$. Calcúlese la densidad del hielo. Considérese la densidad del agua igual a 1 g/cm³.
Sol.: 0,917 g/cm³

6. Los coeficientes de dilatación cúbica y de compresibilidad isotérmica de cierta sustancia vienen dados por $\alpha = \frac{3aT^3}{V}$ y $\kappa_T = \frac{b}{V}$, siendo a y b constantes. Determinése la ecuación de estado que relaciona p , V y T . Sol.: $V = 3aT^4/4 - bp + \text{cte}$

7. Un metal, cuyos coeficientes de dilatación cúbica y de compresibilidad isotérmica son $5 \cdot 10^{-5} \text{K}^{-1}$ y $1,2 \cdot 10^{-11} \text{Pa}^{-1}$ respectivamente, está a una presión de 10^5Pa y a una temperatura de 20°C. Si se le recubre con una capa gruesa y muy ajustada de una sustancia de dilatación y compresibilidad despreciables

- a) ¿cuál será su presión final al elevar su temperatura hasta 32 °C?, (Sol.: $5,01 \cdot 10^7 \text{Pa}$)
b) ¿cuál es la máxima temperatura que puede alcanzar el sistema si la presión más alta que puede resistir la envoltura es $1,2 \cdot 10^8 \text{Pa}$? (Sol.: 48,78 °C)

8. Un hilo metálico de 0,0085 cm² de sección, sometido a una fuerza de 20 N y a la temperatura de 20°C, está situado entre dos soportes rígidos separados 1,2 m.

- a) ¿Cuál es la fuerza recuperadora final si la temperatura se reduce a 8°C?.
(Sol.: 50,6 N)
b) Si además de la anterior disminución de temperatura los soportes se acercan 0,012cm, ¿cuál será la fuerza recuperadora final?. (Sol.: 33,6 N)

Supóngase que en todo momento el hilo se mantiene rectilíneo y que el coeficiente de dilatación lineal y el módulo de Young isoterma tienen valores constantes e iguales a $1,5 \cdot 10^{-5} \text{K}^{-1}$ y $2 \cdot 10^{11} \text{N/m}^2$, respectivamente.

9. La ecuación de estado de una sustancia elástica ideal es:
- $$F = KT \cdot \left(\frac{L}{L_0} - \frac{L_0^2}{L^2} \right), \text{ donde}$$

F es la fuerza recuperadora, K es una constante y L_0 (valor de la longitud a fuerza recuperadora nula) es función sólo de la temperatura.

- a) Determinése el coeficiente de dilatación lineal.

$$\text{Sol.: } \alpha_L = - \left(\frac{L}{L_0} - \frac{L_0^2}{L^2} \right) \bigg/ T \left(\frac{L}{L_0} + \frac{2L_0^2}{L^2} \right)$$

- b) Determinése el módulo de Young de la sustancia, así como el valor de este último a fuerza recuperadora nula. Sol.: $\gamma_{(F=0)} = 3KT/A$
-