

Ejercicios ayudantía 2

Rodolfo Godoy

15 / Septiembre / 2023

1

Los coeficientes de dilatación cúbica y de compresibilidad isoterma de cierta sustancia vienen dados por:

$$\beta = \frac{3\alpha T^3}{V} \quad ; \quad k_T = \frac{b}{P}$$

siendo a y b constantes. Determinése la ecuación de estado que relaciona p , V y T

2

El coeficiente de dilatación de un gas vale:

$$\beta = \frac{4T^3}{T^4 - \theta^4}$$

donde θ es una constante, y el coeficiente de compresibilidad $k_T = P^{-1}$. Hallar la ecuación de estado del gas.

3

Los coeficientes térmicos de dilatación isobárica β y compresibilidad isoterma k_T de cierto gas real vienen dados por las expresiones:

$$\beta = \frac{Rv^2(v-b)}{RTv^3 - 2a(v-b)^2} \quad ; \quad k_T = \frac{v^2(v-b)^2}{RTv^3 - 2a(v-b)^2}$$

siendo a y b dos constantes características del gas y v el volumen molar. a) Hállese la ecuación de estado de dicho gas, teniendo en cuenta que para volúmenes molares altos el gas se comporta idealmente. b) ¿Qué volumen ocupará un mol de gas ideal a 300 K y 14 atm suponiendo que $a = 3.61 \text{ atm } L^2/mol^2$ y $b = 0.0428 \text{ L/mol}$.

4

La ecuación de estado de una sustancia elástica ideal es:

$$F = KT\left(\frac{L}{L_0} - \frac{L_0^2}{L^2}\right)$$

donde F es la fuerza recuperadora, K es una constante y L_0 (valor de la longitud a fuerza recuperadora nula) (constante) es función solo de la temperatura. Determinése: a) El coeficiente de dilatación lineal.

5

Calcule la variación de la presión atmosférica con la altura en la atmósfera terrestre, suponiendo que la temperatura es 0 °C en todos sus puntos. Ignore la variación de g con la altura.

6

Un recipiente cilíndrico y vacío de 1.50 m de largo y 90.0 cm de diámetro se va a llenar con oxígeno puro a 22.0 °C para almacenarse en una estación espacial. Para guardar tanto como sea posible, la presión absoluta del oxígeno será de 21.0 atm. La masa molar del oxígeno es 32.0 g/mol. a) ¿Cuántos moles de oxígeno puede almacenar este recipiente? b) Para alguien que levante este recipiente, ¿por cuántos kilogramos aumenta este gas la masa que habrá de ser levantada?

7

Una cierta variable termodinámica de un fluido varia con la temperatura T según la ley: $T = a \ln X + b$, donde a y b son constantes, y X el valor de la variable correspondiente a T. Se pone una determinada masa de ese fluido en dos puntos bien definidos, a cuyas temperaturas se les asignan los valores T_1 y T_2 , midiéndose para X los valores X_1 y X_2 . Se pide:

- 1) Obtener la función $T=f(X)$ para la escala termométrica empírica así definida.
- 2) Para la T media aritmética de las correspondientes a los puntos fijos, calcular el valor correspondiente de X.
- 3) ¿Podría ser X el volumen de una determinada masa de líquido de coeficiente de dilatación isobárica $\alpha=a=cte$?

4) Particularizar la $T(X)$ obtenida en 1) para el caso de una escala termométrica centígrada, y demostrar que la escala definida por la conocida función

$$T = 100 \frac{X - X_0}{x_{100} - x_0}$$

es una aproximación de la obtenida.