

1. Demuestre la inaccesibilidad del cero absoluto aplicando el teorema de Nerst a la expansión adiabática reversible de un sistema en las proximidades del cero absoluto.
2. Enumerar qué propiedades del gas ideal violan el tercer principio de la termodinámica.
3. Demuestre que el calor molar a volumen constante, c_v , tiende a cero cuando la temperatura absoluta tiende a cero para un sólido cuya ecuación de estado es $pv = au + b(v)$, donde a es una constante y b una función.
4. Demuestre, usando el tercer principio, que si κ_T es la compresibilidad isoterma, se cumple
$$\lim_{T \rightarrow 0} \left(\frac{\partial \kappa_T^{-1}}{\partial T} \right)_v = 0$$
5. Las ecuaciones de estado del gas de fotones son $p = aT^4/3$ y $U = aVT^4$, siendo a una constante positiva. ¿Satisface el gas de fotones el Tercer Principio?
6. Un sistema, con ecuación $S = S_0 + aT/p$ y a una constante positiva, experimenta una serie de expansiones adiabáticas reversibles (isentrópicas) y compresiones isotérmicas reversibles sucesivas entre dos isobaras dadas. Pruebe que el cero absoluto no se alcanza en un número finito de tales procesos.
7. Suponga que la entropía puede desarrollarse en serie de Taylor en las proximidades del cero absoluto: $s(T, p) = s_0 + s_1(p)T + s_2(p)T^2 + \dots$. Demuestre que $\frac{c_p - c_v}{c_p} \rightarrow 0$ cuando $T \rightarrow 0$.
8. Sabiendo que a temperaturas próximas al cero absoluto la capacidad calorífica molar c_p del uranio varía con la temperatura de acuerdo con la ley T^3 de Debye y que su valor a 20 K es de $3.039 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$, calcule la entropía molar absoluta a 20 K.