



Figure 1: Figura para pregunta 2.

Termodinámica - Guía 4

1. Determinar la variación de entropía del sistema durante los siguientes procesos:

- 1 kg de hielo a 0°C y 1 atm de presión, funde a esta misma temperatura y presión. El calor latente de fusión es $3,34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$.
- 1 kg de vapor de agua a 100°C y 1 atm se condensa a esta temperatura y presión. El calor latente de vaporización es $2,26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$.

[Pista: el flujo de calor en cada proceso es igual al calor latente]

2. Un sistema recorre reversiblemente el ciclo $a - b - c - d - a$ de la fig. 1. Las temperaturas t se expresan en grados Celsius. Suponer que las capacidades caloríficas son independientes de la temperatura y $C_V = 8 \text{ J K}^{-1}$ y $C_P = 10 \text{ J K}^{-1}$.

- Calcular la cantidad de calor $\int d'Q$ en el sistema en cada porción del ciclo. De acuerdo con el primer principio, ¿cuál es el significado de la suma de estas cantidades de calor?
 - Si $V_1 = 9 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ y $V_2 = 20 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, calcular la diferencia de presión ($P_2 - P_1$).
 - Calcular el valor de $\int dQ/T$ a lo largo de cada porción del ciclo. Según el segundo principio, ¿cuál es el significado del valor de la suma de estas integrales?
 - Supongamos una temperatura T' se define como la suma de la temperatura Celsius más un valor distinto a 273,15. ¿Sería entonces cierto que $\oint dQ/T' = 0$? Razonar la respuesta.
3. Representar en un diagrama $T - S$ las curvas correspondientes a los siguientes procesos reversibles de un gas ideal partiendo siempre del mismo estado inicial:
- una expansión isotérmica,
 - una expansión adiabática,
 - un proceso isócoro con absorción de calor (suponiendo que C_V es constante).

4. Demostrar que si un cuerpo a la temperatura T_1 se pone en contacto con una fuente calorífica a temperatura $T_2 < T_1$, la entropía del universo aumenta. Suponer que la capacidad calorífica del cuerpo es constante.
5. Demostrar que si el enunciado de Clausius del segundo principio no fuera cierto, sería posible violar el enunciado de Kelvin-Planck.