

TERMODINÁMICA. TAREA-EXAMEN

1. Imagina un filtro de aire *especial* colocado en la ventana de una casa. Los diminutos orificios en el filtro sólo permiten la salida de moléculas de aire cuya rapidez sea mayor que cierto valor, y sólo permiten la entrada a aquellas cuya rapidez sea menor que ese valor. Explica por qué tal filtro enfriaría la casa y por qué la segunda ley de la Termodinámica imposibilita la construcción de semejante filtro.

2. Decides tomar un reconfortante baño caliente, pero descubres que tu desconsiderado compañero de cuarto consumió casi toda el agua caliente. Entonces, llenas la tina con 270 Kg de agua a 30 °C e intentas calentarla más vertiendo 5 Kg más de agua que alcanzó la ebullición en una estufa.

a) ¿Se trata de un proceso reversible o irreversible? Utiliza un razonamiento de física para explicar el hecho.

b) Calcula la temperatura final del agua para el baño.

c) Calcula el cambio neto de entropía del sistema (agua del baño + agua en ebullición), suponiendo que no hay intercambio de calor con el aire o con la tina misma.

3. Te preparas un té con 0.250 Kg de agua a 85 °C y lo dejas enfriar a temperatura ambiente (20 °C) antes de beberlo.

a) Calcular el cambio de entropía del agua mientras se enfría.

b) En esencia, el proceso de enfriamiento es isotérmico para el aire en tu cocina. Calcular el cambio de entropía del aire mientras el té se enfría, suponiendo que todo el calor que pierde el agua va al aire. ¿Cuál es el cambio de entropía del sistema constituido por té + aire?

4. Demostrar la relación

$$\kappa_T = \kappa_s + \frac{TV\beta^2}{C_p}$$

5. Explicar de forma intuitiva ¿por qué $C_p \geq C_v$ y $\kappa_T \geq \kappa_s$?

6. Derivar una ecuación para la curva de coexistencia de fases entre el líquido y el gas, bajo la suposición de que el calor latente L es independiente de la temperatura, que el vapor puede ser tratado como un gas ideal y que $V_{\text{vap}} \gg V_{\text{liq}}$.