

PROPEDEÚTICO TERMODINÁMICA, TAREA 3

Ejercicio 1: Vimos en clase que una expansión adiabática enfría un gas y que una compresión adiabática lo calienta. Explicar cualitativamente porqué es así con argumentos microscópicos (recordamos que un gas ideal está formado de partículas libres).

Ejercicio 2: Expansión libre. Dos recipientes con paredes adiabáticas de volumen V_1 y V_2 pueden comunicar por un canal, inicialmente cerrado con una llave. Un gas ideal a temperatura T_1 se encuentra en V_1 y V_2 está vacío. Se abre la llave. ¿Cuál es la temperatura del gas en el nuevo estado de equilibrio?

Ejercicio 3: Calcular el trabajo recibido por un gas encerrado en una membrana esférica con tensión superficial $\sigma (> 0)$ cuando la esfera varia su radio de R a $R + dR$. La presión exterior es una constante P_0 . Recordamos que el trabajo que cuesta cambiar el area A de una membrana de una cantidad dA es σdA . Deducir que $P - P_0 = 2\sigma/R$ en equilibrio o durante un proceso cuasi-estático (ley de Poisson).

Ejercicio 4: Una botella de aire comprimido (presión P_b , volumen V_b y temperatura T_0) infla un globo inicialmente desinflado de tensión superficial σ . Se desprecian intercambios de calor con el entorno, que tiene una presión P_0 constante. Usando el ejercicio anterior determinar las ecuaciones que relacionan la temperatura final T_f y el radio final R_f del globo. Calcular T_f y R_f suponiendo que $P_0 = 0$ y V_b es pequeño. Comparar con el Ejercicio 2 y discutir.

Ejercicio 5: Un recipiente vacío de volumen V y cerrado con una llave está rodeado por aire (gas ideal) a temperatura T_0 y presión P_0 . Se abre por un instante muy breve la llave y se cierra. ¿Cual es la nueva temperatura del gas en el recipiente?

Ejercicio 6: Calorimetría. Dos sustancias de temperatura T_1 y T_2 aisladas termicamente del entorno y de capacidades caloríficas $C_V^{(1)}$ y $C_V^{(2)}$ consideradas como constantes están en contacto térmico. ¿Cuál es la temperatura final del sistema en ausencia de trabajo generado o recibido por sistema?

Ejercicio 7: Imaginemos ahora que las dos fuentes descritas en el Ejercicio 6 pueden transferir calor de una a la otra no por contacto directo sino por medio de un motor reversible (un ciclo de Carnot). ¿Cual es la temperatura final de las fuentes?

Ejercicio 8: Un refrigerador reversible extrae 29 kJ de calor de un reservorio de calor y entrega 56 kJ de calor a un reservorio a 300 K. ¿Cuál es la temperatura del reservorio de donde el calor es extraído?

Ejercicio 9: El calor generado por la combustión de gasolina es 47 kJ mol^{-1} . Si una maquina opera entre 1500 K y 750 K, ¿a que altura máxima puede elevar 5 mol de gasolina un objeto de 400 kg?