Física Estadística 2014
Física Médica
UNLP

PRÁCTICA 2

1) La ecuación fundamental de un gas ideal está dada por,

$$S(U,V,N) = N_{S0} + NR \cdot ln\left[\left(\frac{U}{U_0}\right)^c \left(\frac{V}{V_0}\right)\left(\frac{N}{N_0}\right)^{-(c+1)}\right] \quad (1)$$

donde c=3/2 para el caso de un gas monoatómico, y toma valores mayores para el caso de gases poliatómicos.

a) ¿Cómo varía la entropía si se duplica el sistema? ¿y si se duplica el volumen?

b) ¿Es preciso maximizar esta ecuación respecto a alguna de sus variables para que describa estados de equilibrio?

c) Obtener las ecuaciones de estado: $1/T = f_1(U,V,N)$, $p/T = f_2(U,V,N)$, $\mu/T = f_3(U,V,N)$

2) Un recinto completamente aislado, se encuentra dividido en dos compartimentos, 1 y 2, mediante una pared diatérmica que puede quedar fija o móvil según el experimento que se realice. El recinto se encuentra ocupado por un gas ideal monoatómico. En el compartimiento 1 se tienen N moles del gas a temperatura T, los cuales ocupan un volumen V_1, en el otro compartimiento se tienen también N moles del mismo gas a temperatura T, pero ocupando un volumen $V_2 = 3V_1$. La pared que divide a los compartimentos se encuentra inicialmente fija. A partir de esta condición inicial se realizan los siguientes experimentos.
Experimento A: Se suelta la traba que fija la pared y se permite que la misma relaje libremente hasta su posición de equilibrio.

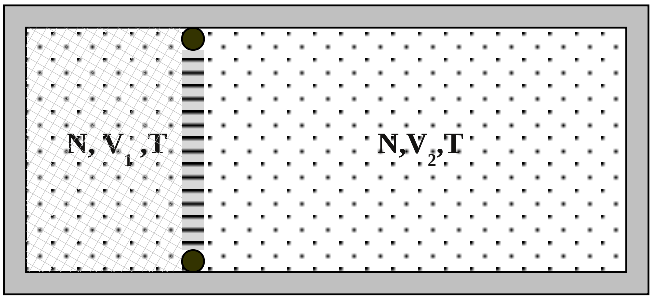
a) ¿Cuál es la temperatura de equilibrio del sistema?,

b) ¿Cuáles son los volúmenes de equilibrio de cada compartimiento?,

c) ¿Cuál fue la transferencia de energía neta entre los compartimientos desde el estado inicial al estado de equilibrio?,

d) ¿Cuál es el cambio de entropía del sistema desde la configuración inicial a la configuración de equilibrio?

Experimento B: Se suelta la traba que fija la pared que separa los dos compartimentos, pero no se abandona la pared "a su suerte" sino que se "la acompaña" para que la misma llegue a su posición de equilibrio, atravesando una sucesión de estados de equilibrio (proceso cuasiestático). Es decir, el recinto continúa aislado térmicamente, pero el "acompañamiento" de la pared implica que el sistema realiza trabajo sobre un agente externo. En estas condiciones, conteste las mismas preguntas que para el Experimento A. Ayuda: una manera de plantearlo es considerar que, en cada paso diferencial, el sistema realiza un trabajo: $dW = (P_1 - P_2)dV_1$ sobre el agente externo.



3) Dadas las ecuaciones de estado para el gas ideal: $U = NcRT$ y $pV = NRT$, obtener la ecuación fundamental correspondiente: $S(U,V,N)$. Como procedimiento alternativo al desarrollado en la teoría puede integrar la ecuación: $ds = (1/T)du + (p/T)dv$, donde s, u y v son S/N, U/N y V/N respectivamente.

4) Mostrar que para un gas ideal: $C_V = cR$, $\alpha = \frac{1}{T}$, $k_T = \frac{1}{p}$, $C_P = (c+1)R$. Explicar por qué $C_P > C_V$.