

Prueba 3

FIS1231 - Física General Termodinámica

Prof. Germán Varas

Prof. Aux. Constansa Lizama

Martes 4 de abril de 2023

Duración: 120 minutos.

Nota: Presente sus resultados de forma clara, ordenada y con letra legible. Una respuesta está correcta cuando tanto el método como el resultado están correctos.

P1. Equilibrio líquido-vapor del agua - Un recipiente cilíndrico vertical cerrado es dividido en dos compartimentos por un pistón horizontal diatérmico (masa y volumen despreciable) que desliza sin roce. Se introduce un mol de aire en el volumen superior y un mol de agua en el compartimento inferior. Suponga que en el intervalo $[350 - 500]$ K, la presión de vapor del agua (expresada en atm) varía con la temperatura (expresada en K) siguiendo la ley empírica de Duperray,

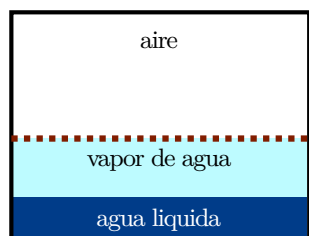
$$p_s(T) = p_0 \left(\frac{T - 273}{100} \right)^4. \quad (1)$$

Considere que los gases se comportan de manera ideal.

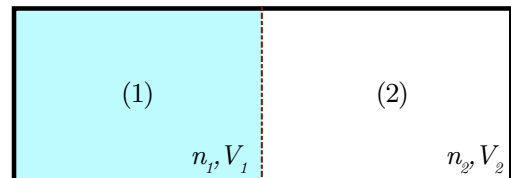
- (a) En la situación inicial, la presión del aire vale $p_0 = 1$ atm, y la temperatura del conjunto $T_0 = 360$ K. ¿Bajo qué fase(s) se encuentre el agua?. Determine el valor V_0 del recipiente. (2 pts)
- (b) Calentamos lentamente el recipiente. ¿A qué temperatura T_1 el agua comienza a evaporarse? (2 pts)
- (c) Si continuamos elevando la temperatura T del recipiente, mas allá de T_1 , Determine la fracción de agua en el estado vapor (2 pts)

P2. Mezclados - Un recipiente aislado del exterior es dividido en dos compartimentos (1) y (2), de volúmenes V_1 y V_2 por una pared diatérmica. En el estado inicial el compartimento (1) contiene n_1 moles de un gas ideal a temperatura T_i ; el compartimento (2) contiene n_2 a la misma temperatura. Considere las siguientes situaciones:

- (a) La presión inicial p_i es la misma en los dos compartimentos. El mismo gas (A) ocupa ambos compartimentos. Definimos $u_A(T)$ la energía (molar) interna del gas y $s_A(T, p)$ su entropía molar. Al retirar la pared, determinar la temperatura T_f y la presión p_f del estado final. Calcular la variación de la entropía. (1 pt)
- (b) Misma situación anterior sólo que ahora los compartimentos están ocupados por un gas (A) y (B) - energía molar interna $u_B(T)$ y $s_B(T, p)$ su entropía molar. Considere una mezcla ideal. (2 pts)
- (c) Las presiones iniciales p_{i1} y p_{i2} son diferentes ($p_{i1} < p_{i2}$). El gas (A) ocupa los dos compartimentos. Determinar la temperatura T_f y presión p_f . ¿Cómo se sitúa con respecto a p_{i1} y p_{i2} ?. Calcular la variación de la entropía ΔS en función de n_1, n_2, V_1 y V_2 . Verifique que es positiva. (3 pts)



(a) Problema 1 - Equilibrio líquido-vapor



(b) Problema 2 - Mezclados