

Tarea 3

Fecha de entrega: Al comienzo de la I3

Ayudante: Sebastián González P. (segonzalez@uc.cl)

Problema 1. Potenciales termodinámicos

a) Encontrar la energía libre de Helmholtz $F(T, V, N)$ y la entalpía $H(S, P, N)$ de los siguientes gases

$$U = A \frac{S^2}{N} \exp\left(-C \frac{V}{N}\right)$$

$$S = \frac{\theta}{N} (NU + V^2 \omega)$$

donde todo lo que no sea U , S , N y V son constantes para mantener las dimensiones.

b) Encontrar la energía interna de un gas $U(S, V, N)$ que cumple con

$$F = AT^{4/3} N \exp\left(\frac{CV}{3N}\right)$$

donde C y A son constantes para mantener las dimensiones. Luego, encuentre la entalpía.

Problema 2. Potenciales termodinámicos + ecuaciones de estado

a) Un gas cumple molarmente

$$u = \frac{3}{2} P v \quad P = A v T^4$$

con A una constante para mantener dimensiones. Encontrar el potencial (molar) de Gibbs.

b) Encontrar el potencial de Gibbs para el gas ideal. Calcular a partir de el $\mu(T, P)$

Problema 3. Potenciales termodinámicos aplicados

Muestre que para el gas de Van der Waals (visto en la tarea 1)

$$U = cRT - \frac{a}{v} \quad \left(P + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$$

se cumple molarmente

$$h = -\frac{2a}{v} + RT\left(c + \frac{v}{v-b}\right)$$

Si el gas se expande desde un volumen V_i y temperatura T_i a un volumen V_f en un proceso isoentálpico, encuentre la temperatura final del gas.

Problema 4. Helmholtz y entalpía

a) Un sistema tiene 2 subsistemas conectados entre sí por una pared con un agujero, y están conectados a un reservorio de presión P_r . Usar el principio de entalpía mínima para mostrar que las condiciones de equilibrio son $\mu^{(1)} = \mu^{(2)}$ y $T^{(1)} = T^{(2)}$

b) Se tienen dos gases con ecuaciones fundamentales

$$U = A \frac{S^2 V^2}{N^3}$$

conectados mediante un pistón diatérmico, pero que no deja fluir partículas entre los gases. Si los gases son puestos a un reservorio de presión atmosférica (tal que $P_1 = P_2 = P_{atm}$), determine la razón de las entropías de los gases en el equilibrio. Si la entropía en el equilibrio es S_T , calcule explícitamente S_1 y S_2 .