Termodinámica - Guía 6 (Potenciales termodinámicos)

1. Demostrar que si F se conoce en función de V y T

$$H = F - T\left(\frac{\partial F}{\partial T}\right)_V - V\left(\frac{\partial F}{\partial V}\right)_T \tag{1}$$

y

$$G = F - V\left(\frac{\partial F}{\partial V}\right)_T . \tag{2}$$

2. La función específica de Helmholtz para un gas ideal (con T y v las variables independientes) está dado por

$$f = c_v(T - T_0) - c_v T \ln\frac{T}{T_0} - RT\ln\frac{v}{v_0} - s_0(T - T_0) + f_0. \tag{3}$$

Utilizar ésta ecuación para deducir (a) la ecuación de estado, (b) la ecuación de energía, (c) la función de Gibbs y (d) la entalpía.

3. Demostrar que

$$\left(\frac{\partial C_P}{\partial P}\right)_T = -T\left(\frac{\partial^2 V}{\partial T^2}\right)_P \tag{4}$$

4. Usar la ley de Joule (energía interna de un gas ideal depende sólo de la temperatura) y la ley de Boyle (a temperatura constante, el producto de presión y volumen para una cantidad fija de un gas ideal es una constante) para obtener la forma de la ecuación de estado de un gas ideal. [Pista: comenzar con la ecuación central (ecuación TdS) y usar una de las relaciones de Maxwell. Después integrar...]

5. Si la función de Gibbs de un sistema debe decrecer durante cualquier proceso espontáneo en el cual la temperatura y la presión permanecen constantes, demostrar que la entropía de un sistema aislado debe crecer. [Sugerencia: demostrar que $(\Delta G)_{T,P}$ se incrementa en cualquier proceso que incluya una etapa en la cual $(\Delta S)_U$ disminuye.]