Maestría en Física Contemporánea
Termodinámica y Mecánica Estadística
2016

Trabajo Práctico 6

Problema 1:Usando la ecuación de Clausius Clapeyron:

$(dP/dT)_{coex} = \Delta s/\Delta v$

mostrar que la capacidad calorífica molar de un vapor a lo largo de la curva de coexistencia (curva de equilibrio o de vaporización) puede escribirse:

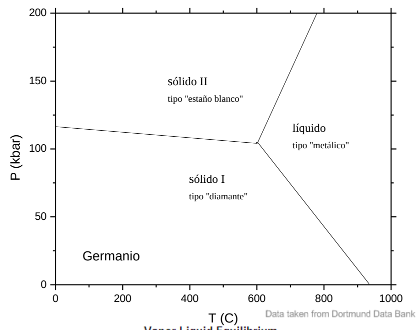
$C_{coex} = C_P - \alpha v(\Delta s/\Delta v)$.

Considerar el caso de un gas ideal y analizar el signo de C_{coex} a bajas temperaturas.

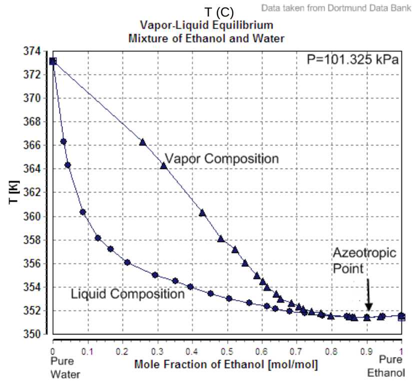
Problema 2:

En la vecindad del punto triple del amoníaco (NH_3) la ecuación de la curva de sublimación (sólido → gas) es $\ln(P) = 27.79\text{-}3726/T$ y la de la curva de vaporización (líquido → gas) es $\ln(P) = 24.10\text{-}3005/T$, donde P se mide en pascal y T en kelvin. Calcular temperatura y presión del punto triple. Hallar el calor latente de sublimación y de vaporización.

Problema 3: La figura muestra parte del diagrama de fases de equilibrio del Germanio, incluyendo dos fases sólidas y una líquida y las correspondientes curvas de coexistencia. En el sólido I las ligaduras son de tipo covalente, con un marcado carácter direccional, dando lugar a una estructura " abierta". A su vez, tanto el sólido II como el líquido son de carácter metálico, con un empaquetamiento atómico más compacto. Teniendo en cuenta estas características y la ecuación de Clausius - Clapeyron, analizar y discutir el valor y el signo de la pendiente de las curvas de coexistencia SI-SII, SI-L y SII-L.



Problema 4 : Para una composición de solución liquida de 0.3 de etanol y 0.7 de agua a 352 K, imagine que aumenta lentamente la temperatura de la mezcla y obtenga la composición de la mezcla inicial en el vapor y las fracciones de liquido y vapor en equilibrio. Discuta diferencias entre realizar la experiencia de calentamiento en un recipiente cerrado o abierto a la atmosfera.



Problema 5: Considerar un gas de van der Waals, que satisface entonces la ecuación de estado: $P = RT/(v\text{-}b) - a/v^2$

a) Derivar una expresión f(v) = 0, donde f es un polinomio de grado 3. Analizar sus raíces y la posibilidad de tener 3 valores de v para un valor de P. Una de esas raíces puede descartarse por inestable: $\kappa_T < 0$.

b) Hallar las coordenadas del punto crítico (T_c, P_c, v_c) en función de las constantes a,b y R, sabiendo que éste queda determinado por: $(\partial p/\partial v)_T = 0$ y $(\partial^2 p/\partial v^2)_T = 0$ (punto de inflexión de la isoterma crítica).

c) Reescribir la ecuación de estado en términos de las coordenadas "reducidas", definidas como sigue: $\tau = T/T_c$, $\pi = P/P_c$, $\upsilon = v/v_c$.

Discutir la universalidad de la ecuación resultante:

$$\pi = 8\tau(3\upsilon\text{-}1) - 3/\upsilon^2$$