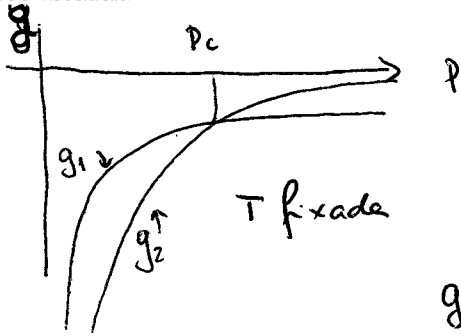


Les funcions de Gibbs molars de dues formes al·lotròpiques (fases) d'una substància són $g_1 = -aT^2/p$ i $g_2 = -bT^3/p^2$, sent a i b constants positives.

(i) Utilitzeu el principi de mínim de l'energia lliure de Gibbs i determineu quina fase és més estable per als diferents valors de la pressió a una temperatura donada i calculeu la corba $p_c(T)$ de coexistència de les dues fases.

(ii) Utilitzant les relacions termodinàmiques adequades, calculeu els volums molars v_1 i v_2 i les entropies molars s_1 i s_2 . Determineu els seus valors en la transició on $p = p_c(T)$. Verifiquen l'equació de Clausius-Clapeyron $\frac{dp_c}{dT} = \frac{\Delta s}{\Delta v}$.

(iii) Amb aquesta informació, dibuixeu en el pla (p, v) diferents isoterms, identificant les dues fases i la regió de coexistència.

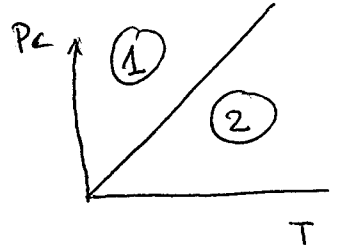


$$p = p_c \quad g_1 = g_2 \quad -\frac{aT^2}{p_c} = -\frac{bT^3}{p_c^2}$$

$$p_c(T) = \frac{b}{a} T$$

$$g_1 < g_2 \Leftrightarrow p > p_c \quad \text{fase estable 1}$$

$$g_1 > g_2 \Leftrightarrow p < p_c \quad \text{fase estable 2}$$



$$v = \left(\frac{\partial g}{\partial p} \right)_T = \begin{cases} v_1 = \frac{aT^2}{p^2} \\ v_2 = \frac{2bT^3}{p^3} \end{cases}$$

$$v_1(p = p_c) = \frac{a^3}{b^2}$$

$$v_2(p = p_c) = \frac{2a^3}{b^2}$$

$$s = -\left(\frac{\partial g}{\partial T} \right)_p = \begin{cases} s_1 = \frac{2aT}{p} \\ s_2 = \frac{3bT^2}{p^2} \end{cases}$$

$$s_1(p = p_c) = \frac{2a^2}{b}$$

$$s_2(p = p_c) = \frac{3a^2}{b}$$

• Clausius Clapeyron $\frac{dp_c}{dT} = \frac{\Delta h}{T \Delta v} = \frac{\Delta g + T \Delta s}{T \Delta v} = \frac{\Delta s}{\Delta v} = \frac{s_2 - s_1}{v_2 - v_1} = \frac{a^2/b}{a^3/b^2} = \frac{b}{a}$

• Fase 1 $p = \frac{a^{1/2} T}{v^{1/2}}$

• Fase 2 $p = \frac{(2b)^{1/3} T}{v^{1/3}}$

