

Clase 37 2 octubre 2015

Título de la nota

06/10/2015

Obtención de M_u con los datos obtenidos en LCB I

Caso 1 Acetona $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ $M = 58 \text{ g/mol}$

$$m = 0.3475 \text{ g} \quad T = 360.15 \text{ K} \quad p = 0.77 \text{ atm}$$

$$V = 0.253 \text{ L}$$

Parámetros críticos

$$p_c = 96.4 \text{ atm}$$

$$T_c = 508.1 \text{ K}$$

$$\bar{V}_c = 0.209 \text{ L/mol}$$

Aplicando la ecuación

Tablas

$$a = 13.90 \frac{\text{atm L}^2}{\text{mol}^2}$$

$$b = 0.0994 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$$

$$pVM^3 - mM^2[RT + pb] + \frac{am^2M}{V} - \frac{am^3b}{V^2} = 0$$

Sustituyendo se obtiene

$$0.19481 M^3 - 10.28907121 M^2 + 6.63443 M - 0.905784 = 0$$

Resolviendo

$$M \begin{cases} 52.1647 \text{ g/mol} \checkmark \\ 0.9554 \\ 0.1957 \end{cases}$$

al compararse con el modelo ideal

$$M = \frac{mRT}{PV} = \frac{(0.3475\text{g})(0.082\text{atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K})(360.15\text{K})}{(0.77\text{atm})(0.253\text{L})} = 52.67\text{ g/mol}$$

al compararse con el modelo Van der Waals $M = 52.16\text{ g/mol}$

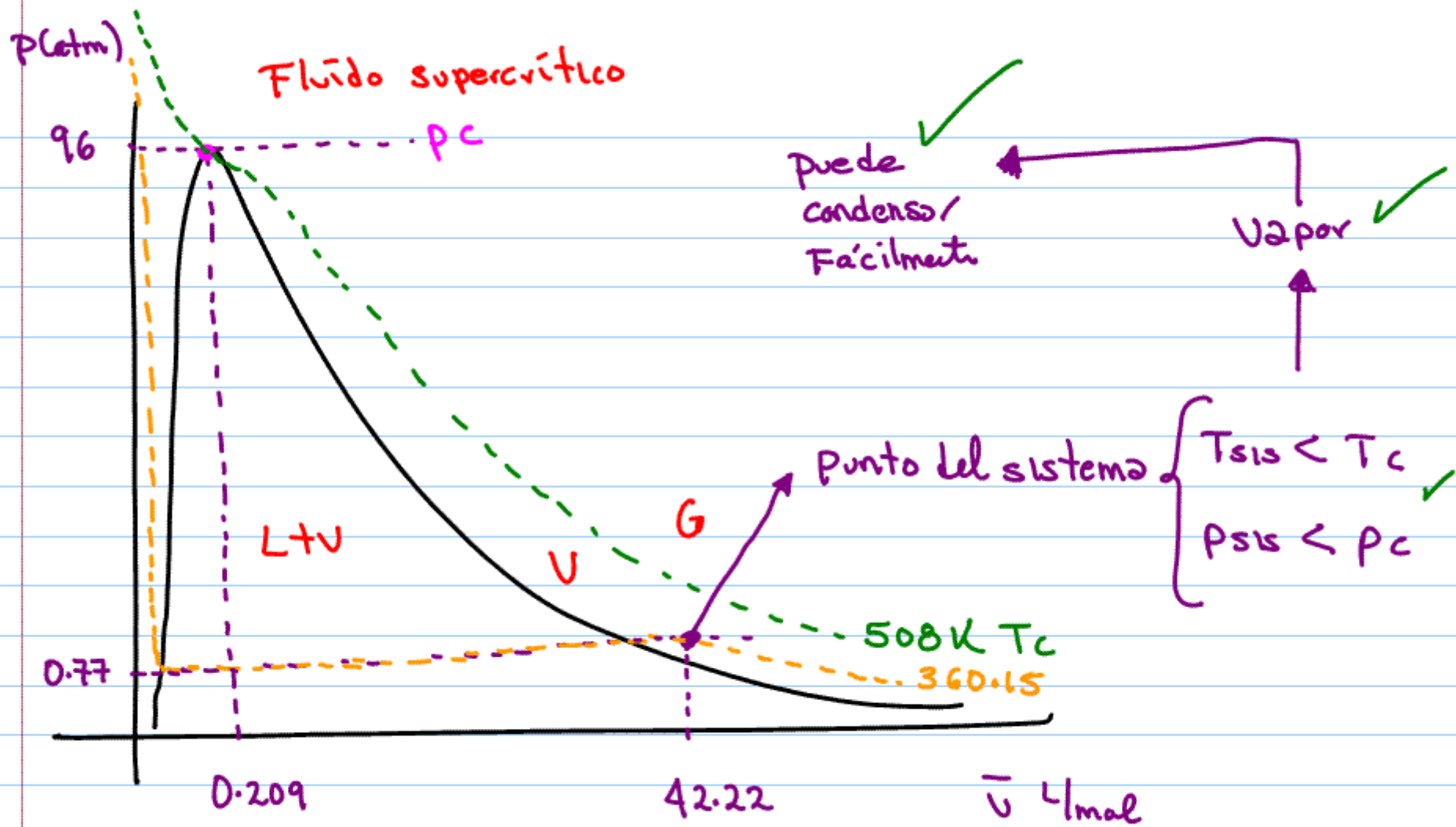
Teóricamente $M = 58\text{ g/mol}$

Al parecer existe un poco de condensación ya que

$M_{\text{von der Waals}} < M_{\text{ideal}}$ localizando punto del sistema

$$n = \frac{0.3475 \text{ g}}{58 \text{ g/mol}} = 0.006 \text{ mol}$$

$$\bar{V} = \frac{0.2534}{0.006 \text{ mol}} = 42.22 \text{ L/mol}$$



Caso 2 Sustancia etanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ $M = 46 \text{ g/mol}$

$$p = 0.7697 \text{ atm}$$

$$g = 0.479 \text{ g}$$

$$V = 0.3912 \text{ L}$$

$$T = 353.15 \text{ K}$$

parámetros críticos

$$p_c = 63 \text{ atm}$$

$$T_c = 514 \text{ K}$$

$$\bar{V}_c = 0.17 \text{ L/mol}$$

Tablas

$$a = 1224 \times 10^4 \text{ atm cm}^6/\text{mol}^2$$

$$b = 84.07 \text{ cm}^3/\text{mol}$$

Sustituyendo en la ecuación

$$V^3 M^3 - M^2 \left(bV_m + \frac{V^2 R T_m}{P} \right) + \frac{M V a m^2}{P} - \frac{a b m^3}{P} = 0$$

Sustituyendo

$$0.0598 M^3 - 8.9206 M^2 + 142.734 \times 10^4 M - 1469.28 \times 10^5 = 0$$

Resolviendo

$$M \begin{cases} -102.95 i \\ 23.1107 \\ +102.952 i \end{cases} \rightarrow \checkmark M = 23.11 \text{ g/mol}$$

Comparado con el modelo ideal

$$M = \frac{RTm}{PV} = \frac{(0.082 \text{ atm}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K})(353.15\text{K})(0.479\text{g})}{(0.7697 \text{ atm})(0.3912 \text{ L})}$$
$$= 46.06 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{ideal}} = 46.06 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{teórico}} = 46 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{Vander Waals}} = 23.108 \text{ g/mol}$$

con los resultados obtenidos parece ser que el etanol se comporta como vapor ideal; parece no ser de comportamiento tipo Von der Waals.

$T_{\text{sistema}} < T_c$
 $p_{\text{sistema}} < p_c$ } vapor que puede condensar por eso
Von der Waals predice lo anterior
y M es mucho menor al teórico.

Si se compara con a y b dependiente de \bar{v}_c M es mayor pero no alcanza al valor de referencia