

QUÍMICA GERAL - SLC 0660

PROVA 1 2007 - GABARITO

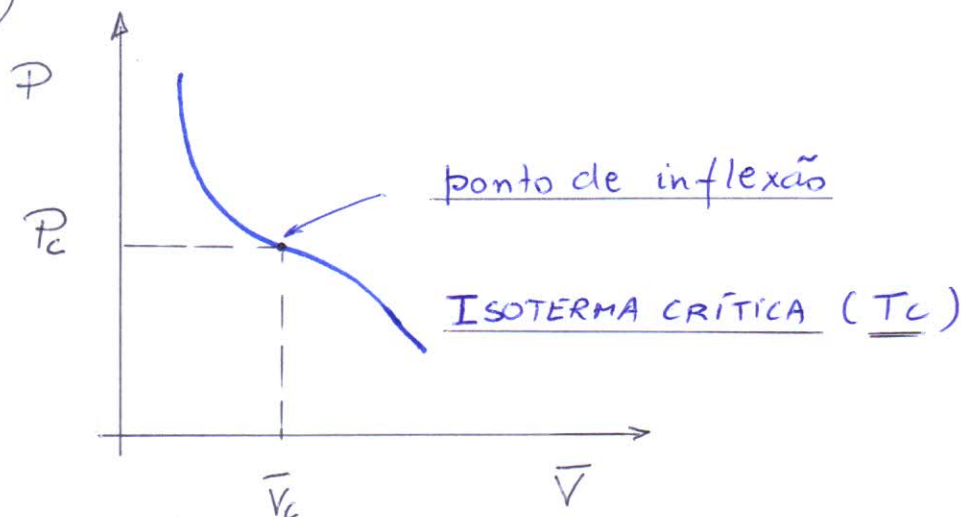
① AMÔNIA NH_3 (g) $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

$a = 4,17 \text{ atm} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$ $b = 0,037 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\bar{V}_c = 3b$ $P_c = \frac{a}{27b^2}$ $T_c = \frac{8a}{27Rb}$

$\bar{V}_c = 0,111 \text{ L}$ $P_c = 112,8 \text{ atm}$ $T_c = 407,2 \text{ K}$

(a)



(b) FATOR DE COMPRESSIBILIDADE ($Z(T, P)$) $T = 57^\circ\text{C} = 330 \text{ K}$

$Z \approx 1 + \frac{1}{RT} \left(b - \frac{a}{RT} \right) P$ Aproximação de ordem 1
 $P = 30 \text{ atm}$

$Z \approx 1 + \frac{1}{0,082 \times 330} \cdot \left(0,037 - \frac{4,17}{0,082 \times 330} \right) 30$

$Z = 1 + \frac{1}{27,06} \left(0,037 - \frac{4,17}{27,06} \right) 30 = 1 - 0,13$

$Z = 0,87$

$Z < 1$ DOMÍNIO DAS FORÇAS ATRATIVAS

① CONTINUAÇÃO:

c) Desvio % $z = 0,87$

$z = 1$ ideal $\Rightarrow 13\%$

② GAS $\bar{M}$ kg/mol $\langle c \rangle = \left(\frac{8RT}{\pi \bar{M}} \right)^{1/2}$ m/s

(a) He 0,004 1.260

Ne 0,020 563

Ar 0,040 398

$$R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \quad T = 300 \text{ K}$$

(b) ENERGIA CINÉTICA PARA 1 mol

$$\langle E_c \rangle = \frac{3}{2} RT = \frac{3}{2} \times 8,314 \times 300$$

$$\langle E_c \rangle = 3741 \text{ J/mol}$$

(c) TAXA DE EFUSÃO É PROPORCIONAL À VELOCIDADE MOLECULAR/ATÔMICA DOS GASES

TAXA $\propto \langle c \rangle$ GAS C/ MAIOR TAXA EFUSÃO: HÉLIO

$$\text{RAZÃO} \quad \frac{r_{He}}{r_{Ne}} = \left(\frac{\bar{M}_{Ne}}{\bar{M}_{He}} \right)^{1/2} = \left(\frac{20}{4} \right)^{1/2} = \sqrt{5} \approx 2,24$$

$$\frac{r_{He}}{r_{Ar}} = \left(\frac{40}{4} \right)^{1/2} = \sqrt{10} = 3,16$$

③ Eq de CLAPEYRON

$$(a) \ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right) = - \frac{\Delta \bar{H}_v}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$$P_1 = 95 \text{ Torr} \quad T_1 = 263 \text{ K} \quad (-11^\circ \text{C})$$

$$P_2 = 380 \text{ Torr} \quad T_2 = 290 \text{ K} \quad (17^\circ \text{C})$$

$$\text{Assim} \quad \ln\left(\frac{380}{95}\right) = - \left(\frac{\Delta \bar{H}_v}{R} \right) \cdot \underbrace{\left(\frac{1}{290} - \frac{1}{263} \right)}_{-3,54 \times 10^{-4}}$$

$$\left(\frac{\Delta \bar{H}_v}{R} \right) = 2.825 \cdot \ln 4$$

$$\frac{\Delta \bar{H}_v}{R} = 3915,45 \quad \text{ou} \quad \Delta \bar{H}_v \approx 32,50 \text{ kJ/mol}$$

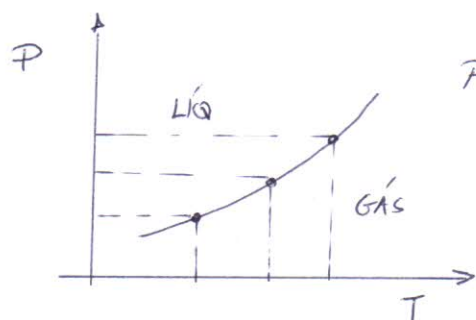
$$\approx 7,78 \text{ kcal/mol}$$

(b) PONTO EBULIÇÃO NORMAL T_2 para $P = 760 \text{ Torr}$

$$\ln\left(\frac{760}{380}\right) = - 3915,45 \cdot \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{290} \right)$$

$$T_2 \approx 306 \text{ K} \quad \text{ou} \quad T \approx 33^\circ \text{C}$$

(c) SIM POIS O PONTO DE EBULIÇÃO É BAIXO



PONTOS SOBRE A CURVA
DE COEXISTÊNCIA DA
FASE VAPOR E
LÍQUIDA



Reator

25°C
298 K



FASE GAS $\Rightarrow 3 - 1 = 2 L$

Fase Líquida $1 L H_2O_2 1 \text{ mol/L conc.}$

ESTEQUIOMETRIA

(a) N° mols de Oxigênio liberados = n° mols $H_2O_2 / 2$

$$n_{O_2} = \frac{V_{\text{sol.}} \times \text{conc.}}{2} = \frac{1 L \times 1 \text{ mol/L}}{2}$$

$$n_{O_2} = \underline{0,5 \text{ mols}}$$

(b) GÁS IDEAL $P_{O_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0,5 \times 0,082 \times 298}{2}$

$$P_{O_2} = \underline{6,1 \text{ atm}} \equiv 4,636 \times 10^3 \text{ Torr}$$

(c)

$$x_{O_2} = \frac{P_{O_2}}{K_H} = \frac{4,636 \times 10^3}{3,3 \times 10^7} = 1,404 \times 10^{-4}$$

(d) CONC. EM mol/L $x_{O_2} = \frac{n_{O_2}}{n_{O_2} + n_{H_2O}}$, $n_{H_2O} \approx \frac{1000g}{18g/mol}$

$$n_{O_2} \approx 55,55 \times x_{O_2}$$

$$n_{O_2} = 7,80 \times 10^{-3}$$

$$[O_2] = \frac{n_{O_2}}{V(L)} = \frac{7,34 \times 10^{-3} \text{ mol}}{1 L}$$

$$[O_2] \approx 7,80 \text{ mmol/L} \text{ ou } 7,80 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

m: mil