

PROVA 1 GABARITO

i) $T = 27^{\circ}\text{C} \equiv 300\text{K}$

nº de mols

O_2 1atm	N_2 2atm
----------------------	----------------------

$$PV = nRT$$

$$R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$n = \frac{PV}{RT}$$

$$V_1 = 4\text{L} \quad V_2 = 6\text{L}$$

i)

$n_{\text{O}_2} = 0,1626$	$n_{\text{N}_2} = 0,4878$
---------------------------	---------------------------

ii) $\langle C \rangle = \left(\frac{8RT}{\pi \bar{M}} \right)^{1/2}$

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

\bar{M} : MASSA MOLAR Kg

$$\langle C \rangle_{\text{O}_2} = \left(\frac{8 \times 8,314 \times 300}{3,1416 \times 32 \times 10^{-3}} \right)^{1/2}$$

$\langle C \rangle_{\text{O}_2} = 445,5 \text{ m/s}$
--

$$\langle C \rangle_{\text{N}_2} = \left(\frac{8 \times 8,314 \times 300}{3,1416 \times 28 \times 10^{-3}} \right)^{1/2}$$

$\langle C \rangle_{\text{N}_2} = 476,3 \text{ m/s}$
--

$$3,741 \text{ J/mol}$$

iii)

$$\langle E_c \rangle = n \langle \bar{E} \rangle = n \frac{3}{2} RT$$

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

a) $\text{O}_2 \Rightarrow n = 0,1626$

$$\langle E_c \rangle_{\text{O}_2} = 0,1626 \times \frac{3}{2} 8,314 \times 300$$

$\langle E_c \rangle_{\text{O}_2} = 608 \text{ J}$
--

$$\langle E_c \rangle_{\text{N}_2} = 0,4878 \cdot \frac{3}{2} 8,314 \times 300 \Rightarrow$$

$\langle E_c \rangle_{\text{N}_2} = 1.825 \text{ J}$
--

iv) Percurso livre médio λ

$$\lambda = \frac{RT}{\sqrt{2} \pi d^2 \bar{N} P}$$

Considerando $d_{O_2} \approx d_{N_2}$ o gás com maior

pressão tem o menor percurso livre médio

Assim o N_2 tem a pressão maior tem

menor λ

Resposta: compartimento c/ N_2

2) FRAÇÃO MOLAR DOS GASES

$$n_{O_2} = 0,1626$$

$$n_{N_2} = 0,4878$$

$$x_{O_2} = \frac{n_{O_2}}{n_{O_2} + n_{N_2}} = \frac{0,1626}{0,1626 + 0,4878} = \frac{0,1626}{0,6504} = 0,25$$

$$x_{N_2} = 1 - x_{O_2} \Rightarrow x_{N_2} = 0,75$$

MISTURA → GAS IDEAL

$$n_T = 0,6504$$

$$P_T = n_T \cdot RT / V_T$$

$$V_T = 4 + 6 = 10 \text{ L}$$

$$P_T = \frac{0,6504 \cdot 0,082 \cdot 300}{10} \Rightarrow P_T = 1,6 \text{ atm}$$

Assim:
$$P_{O_2} = x_{O_2} \cdot P_T = 0,25 \times 1,6 = 0,4 \text{ atm}$$

$$P_{N_2} = x_{N_2} \cdot P_T = 0,75 \times 1,6 = 1,2 \text{ atm}$$

3) Aplicações da equação de Clapeyron

$$\ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right) = -\frac{\Delta\bar{H}_v}{R}\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right) \quad \Delta\bar{H}_v = 40700 \text{ J/mol}$$
$$R = 8,314 \text{ J/mol K}$$

$$P_2 = 4 \text{ atm} \quad T_2 = ?$$

$$P_1 = 1 \text{ atm} \quad T_1 = 100 + 273 = 373 \text{ K}$$

Assim:

$$\ln\left(\frac{4}{1}\right) = -\frac{40.700}{8,314}\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{373}\right)$$

$$\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right) = -\frac{1,3863 \times 8,314}{40.700} = -2,832 \times 10^{-4}$$

$$\frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} - 2,832 \times 10^{-4}$$

\Rightarrow

$$\boxed{\begin{array}{l} T_2 = 417 \text{ K} \\ \text{ou} \\ T_2 = 144^\circ \text{C} \end{array}}$$

conc. do VAPOR SUPER-ABUQUECINDO $T_2 = 417 \text{ K}$

$$PV = nRT$$

$$P = 4 \text{ atm} \quad T = 417$$

$$R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

Assumindo um volume
de 1 Litro

$$n = \frac{P \cdot V}{RT} = \frac{4 \times 1}{0,082 \cdot 417} = 0,117 \text{ mols } H_2O$$

$$\bar{M}_{H_2O} = 18 \text{ g/mol}$$

$$\text{EQUIVALE } \boxed{2,1 \text{ g } H_2O / \text{Litro}}$$



$$K_{ps} = [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{2-}]^2 \quad [\text{Ca}^{2+}] = s \Rightarrow [\text{PO}_4^{2-}] = \frac{2}{3}s$$

$$K_{ps} = s^3 \left(\frac{2}{3}s\right)^2 = \frac{4}{9} s^5 = 2,0 \times 10^{-29}$$

$$s = (K_{ps})^{1/5} \cdot \left(\frac{9}{4}\right)^{1/5} = (20 \times 10^{-30})^{1/5} \cdot \left(\frac{9}{4}\right)^{1/5}$$

$$s = 20^{1/5} \cdot \left(\frac{9}{4}\right)^{1/5} \times 10^{-6} = 1,82 \times \left(\frac{9}{4}\right)^{1/5} \times 10^{-6}$$

$$s \approx 2,14 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$s = 2,14 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$



$$K_{ps} = [\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] = 4,5 \times 10^{-9}$$

$$K_{ps} = s^2 \Rightarrow s = \sqrt{K_{ps}} \Rightarrow$$

$$s = 6,7 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

\textcircled{ii} MENOS SOLÚVEL É O $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ POIS s É MENOR

\textcircled{iii} NO CASO DA SOLUÇÃO SATURADA $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ VAI PRECIPITAR O SAL DELO
EFEITO DO ION COMUM

NO CASO CaCO_3 A SOLUÇÃO DEVE FICAR ESTÁVEL

5) i) ESCOLHER SEMPRE O SOLVENTE COM MAIOR
CONSTANTE DE PARTIÇÃO POIS O RENDIMENTO É MAIOR
NO CASO

SOLUTO A → ÉTER ETÍLICO $K = 6,0$
SOLUTO B → CLOROFORMIO $K = 4,8$

ii) O MAIOR RENDIMENTO POR ETAPA SERÁ NO DE
MAIOR K NAS IGUAIS CONDIÇÕES

MAIOR RENDIMENTO NA EXTRAÇÃO DO SOLUTO A