GABARITO PROVA 1

① (a) conc. mol/L $NaHCO_3$

$$[NaHCO_3] = \frac{n^o \text{ mols}}{V\,(L)} = \frac{0{,}84/84}{0{,}1} = \frac{0{,}01}{0{,}1}$$

$$\boxed{[NaHCO_3] = 0{,}10 \text{ mol/L}}$$

(b) $NaHCO_3 + HCl = NaCl + H_2CO_3$

0,01 0,01 0,01 0,01

0,01 mols HCl

$$V_{HCl} = \frac{n^o \text{ mols}}{[HCl]} = \frac{0{,}01}{0{,}5}$$

$$\boxed{V_{HCl} = 0{,}02\,L \quad \text{ou} \quad V_{HCl} = 20\,mL}$$

(c) $T = 37\,°C = 273 + 37 = 310\,K$

$n \equiv n^o$ mols CO_2 pela estequiometria $= 0{,}01$

Usando $P.V = nRT$

$T = 310\,K$

$V = 2\,L$

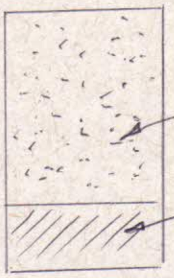
$R = 0{,}082 \text{ atm}\,L.\,mol^{-1}K^{-1}$

$$P_{CO_2} = \frac{0{,}01 \cdot 0{,}082 \cdot 310}{2}$$

$$\boxed{P_{CO_2} = 0{,}1271 \text{ atm}}$$

(2)

$T = 37\ ^{\circ}C = 310\ K$



(a) Sendo uma solução aquosa, o componente água (H_2O) estará em equilíbrio na fase vapor com a presença do CO_2

(b) Podemos calcular a pressão de vapor da água através da equação de Clapeyron.

$$\ln\left(\frac{P}{P_0}\right) = -\left(\frac{\Delta \bar{H}_v}{R}\right)\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)$$

$P_0 = 1$ atm

$T_0 = 373$ K

$P = ?$

$T = 310$

$\Delta \bar{H}_v = 40700$ J/mol

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

$$\ln P = -\frac{40700}{8{,}314}\left(\frac{1}{310} - \frac{1}{373}\right)$$

$$\ln P = -2{,}667$$

ou $P_{H_2O} = e^{-2{,}667}$

$$\boxed{P_{H_2O} = 0{,}069 \text{ atm}}$$ (pressão de vapor da água)

52,8 Torr (mm Hg)

② (c) Fraçãs molar dos componentes (CO_2 e H_2O) no gás.

$$P_{total} = P_{CO_2} + P_{H_2O} = 0,1271 + 0,0690$$

$$P_{total} = 0,1961$$

$$x_{CO_2} = \frac{0,1271}{0,1961}$$

Assim

$$P_i = x_i P_t$$

$$x_{H_2O} = \frac{0,0690}{0,1961}$$

$$x_{CO_2} = 0,648$$

$$x_{H_2O} = 0,352$$

(d) Velocidade molecular média $\langle c \rangle = \left(\frac{8RT}{\pi \bar{M}}\right)^{1/2}$

- $\bar{M}$: massa molar em kg/mol
- R : $8,314\ J\,K^{-1}mol^{-1}$
- $T = 310\ K$

CO_2 : $\bar{M} = 0,044\ kg/mol$

$$\langle c \rangle = \left(\frac{6.563}{\bar{M}}\right)^{1/2} = 386\ m/s$$

H_2O : $\bar{M} = 0,018\ kg/mol$

$$\langle c \rangle = \left(\frac{6.563}{\bar{M}}\right)^{1/2} = 604\ m/s$$

$$\langle E_c \rangle = \frac{3}{2}RT = 3866\ J/mol$$

(e) TAXA EFUSÃO É PROPORCIONAL À VELOCIDADE MÉDIA

$$\frac{\text{TAXA } H_2O}{\text{TAXA } CO_2} \simeq \frac{\langle c \rangle_{H_2O}}{\langle c \rangle_{CO_2}} \simeq \frac{604}{386} \simeq 1,56$$