

Corrigé de TD2 chimie II

Réponses :

- Loi d'Avogadro-Ampère: Dans les mêmes conditions de température et de pression, des volumes égaux de gaz parfaits contiennent le même nombre de molécules.
 $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} = \text{constante}$

- Loi de Dalton: la pression totale est égale à la somme des pressions partielles des constituants $P = \sum_i^n P_i$

- Gaz parfait: gaz constitué de particules suffisamment éloignées les unes des autres afin que leurs interactions soient très faibles, voire nulles. Dans ce cas, l'énergie potentielle d'interactions ~~sont~~ entre les molécules est négligeable devant l'énergie d'agitation thermique (kT)

(Un gaz réel sous faible pression comporte comme
- Un gaz parfait)

Pression partielle: Dans un mélange de gaz, chaque constituant se comporte comme s'il était seul dans tout le volume et à la T du mélange. On appelle pression partielle du constituant noté (i) la pression qu'il aurait s'il était seul dans toute le volume à la T du mélange

①

Exo n° 1

① $P_1 = 99,3 \text{ kPa}$; $V_1 = 16 \text{ l}$; $T_1 = 20^\circ\text{C}$; $\eta_1 = 18,2 \text{ g (N}_2\text{)}$
 $n_1 = 1,3 \text{ mol}$

$P_2 = ???$; $V_2 = 6 \text{ l}$; $T_2 = 50^\circ\text{C}$ et $\eta_2 = 12,8 \text{ g (O}_2\text{)} + 18,2 \text{ g (N}_2\text{)}$
 $n_2 = 2,1 \text{ mol}$

Calcul $P_2 =$

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow P_2 = \frac{P_1 V_1 n_2 T_2}{n_1 T_1 V_2} = 565,9 \text{ kPa}$$

- Pression partielle du CO_2 :

$$P_1 = P_{\text{total}} \times \frac{n_1}{n_{\text{total}}} = 30,4 \text{ kPa.}$$

- Pression partielle du N_2 : $P_2 = P_{\text{total}} \times \frac{n_2}{n_{\text{total}}} = 222,6 \text{ kPa.}$

$$P_T = P_1 + P_2 = 263 \text{ kPa.}$$

Exo n° 2

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{101 \text{ kPa} \times 3,5 \text{ l}}{8,31 \text{ kPa.l/mol.K} \times 293,15 \text{ K}} = 0,14 \text{ mol.}$$

$$1 \text{ mole CO}_2 \longrightarrow 44 \text{ g; donc } 0,14 \text{ mol de CO}_2 \longrightarrow n = ??$$

$n = 6,2 \text{ g de CO}_2$

Exo n° 3

1) $PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} \Rightarrow n = \frac{1,0 \times 10^7 \cdot 6 \cdot 10^{-5}}{8,31 \cdot 293} = 0,205 \text{ mol.}$

2) $V = \frac{RT}{P} = \frac{8,31 \cdot 293}{10^7} = 2,43 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{mol} = 0,243 \text{ l/mol.}$

3) loi de Mariotte $PV = P'V'$ ($P' = 10^6 \text{ Pa}$) ($V = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$)

$$V' = \frac{PV}{P'} = 5 \text{ l.}$$

②

Qn° 4

1) $PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = 6,24 \cdot 10^{-2} \text{ mol.}$

2) $m_{(g)} = M (\text{g/mol}) \times \text{qte de matié (mol)} = Mn.$

Pour $N_2 = 28 \times 0,05 = 1,4 \text{ g. } [m_{N_2} = 1,4 \text{ g}]$

Pour $O_2 = 32 \times 1,24 \cdot 10^{-2} = 0,4 \text{ g. } [m_{O_2} = 0,4 \text{ g}]$

$n_{N_2} = 0,8 n_T$ et $n_{O_2} = 0,2 n_T$

3) $P = \frac{nRT}{V} = \frac{6,24 \cdot 10^{-2} \cdot 8,31 (273 + 15)}{1,6 \cdot 10^{-3}} = 1,29 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

Si la T \uparrow le P \uparrow .

4) La bouteille ouverte $\Rightarrow P_{intérieure} = P_{extérieure} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa.}$

$n = \frac{PV}{RT} = 4,9 \cdot 10^{-2} \text{ mol.}$

- Volume molaire = $\frac{\text{Volume de la bouteille (l)}}{\text{quantité de matière de gaz (mol)}}$
 $= \frac{115}{0,049} = 30,6 \text{ l/mol.}$

- $m_{N_2} = ?? \text{ et } m_{O_2} = ??$
 $m = Mn \Leftrightarrow \begin{cases} n_{N_2} = 0,8 \times 4,9 \cdot 10^{-2} = 3,92 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \\ n_{O_2} = 0,2 \times 4,9 \cdot 10^{-2} = 9,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \end{cases}$

Pour: $m_{N_2} = 28 \cdot 3,92 \cdot 10^{-2} = 1,1 \text{ g.}$

$m_{O_2} = 32 \cdot 9,8 \cdot 10^{-3} = 0,31 \text{ g.}$

(3)

Exo n° 5

- à TAPN \Rightarrow ($T = 25^\circ C$; $P = 101,3 \text{ kPa}$; Volume molaire = $24,5 \frac{\text{l}}{\text{mol}}$)
- à TPN \Rightarrow ($T = 0^\circ C$; $P = 101,3 \text{ kPa}$, Volume molaire = $22,4 \frac{\text{l}}{\text{mol}}$)

a)

$$n_{O_2} = \frac{m}{M} = \frac{2225,6}{44} = 50,57 \text{ mole}$$

$$V = 24,5 \frac{\text{l}}{\text{mol}} \Rightarrow \begin{array}{l} 24,5 \text{l} \leftarrow 1 \text{ mole} \\ ?? \leftarrow 50,57 \end{array}$$

$V = 1238,97 \text{ l.} \Rightarrow \text{c.a.d } 619,48 \text{ bouteilles de 2 l.}$
pour remplir (2225,6 g de O_2).

b)

$$\text{à TPN} \Rightarrow \text{Volume molaire} = 22,4 \frac{\text{l}}{\text{mol}}$$

$$\text{et } n_{O_2} = \frac{m}{M} = \frac{8}{46} = 0,174 \text{ mole.}$$

$$22,4 \text{l} \leftarrow 1 \text{ mole}$$

$$?? \leftarrow 0,174 \text{ mole}$$

$$\boxed{V = 3,9 \text{ l.}}$$

Exo n° 6

$$- M_{\text{Air}} = \frac{P_A V_A}{R T_A} = \frac{1 \cdot 10^5 \times 75}{287 (10 + 27)} = 92,29 \text{ kg}$$

$$- Q_A \rightarrow B = m c_p \Delta T = 93,29 \times 1005 \times (80 - 10) = 9,28 \cdot 10^5 \text{ J} = 928 \text{ kJ}$$

 (4)