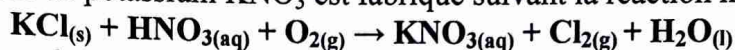


Série de TD N°1 de Chimie 1 (Licence)

Exercice 1:

Le nitrate de potassium KNO_3 est fabriqué suivant la réaction non équilibrée :



- 1) Équilibrer la réaction ci-dessus.
- 2) Les produits de la réaction constituent-ils un mélange homogène ? justifier votre réponse en précisant le nombre de phases.
- 3) Donner les corps qui sont simples et ceux qui sont composés dans le mélange réactionnel.
- 4) Combien de grammes de nitrates de potassium pourrait-on produire à partir de 500g de chlorure de potassium KCl.
- 5) Calculer le volume de Cl_2 dégagé dans les CNTP.

Exercice 2:

Calculer la masse (ou le volume) contenue dans :

- 1) 4 moles de NaCl.
- 2) 30 moles de dioxygène.
- 3) 0,6 mole d'acide sulfurique (H_2SO_4).
- 4) 0,2 mole d'éthane (C_2H_6).

Données: $M_{\text{Na}} = 23 \text{ g/mol}$, $M_{\text{Cl}} = 35,5 \text{ g/mol}$, $M_{\text{O}} = 16 \text{ g/mol}$, $M_{\text{S}} = 32 \text{ g/mol}$, $M_{\text{C}} = 12 \text{ g/mol}$.

Exercice 3:

Une mole d'un composé A contient $6,023 \cdot 10^{23}$ atomes d'hydrogène, 35,5 g de chlore et 64 g d'oxygène. Parmi les composés proposés, identifier le composé A : HClO_2 ; HClO ; HClO_3 ; $\text{H}(\text{ClO})_2$; HClO_4 .

Exercice 4:

Lequel des échantillons suivants contiennent le plus de fer? 0,2 moles de $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, 20g de fer, 0,3 atomes- grammes de fer, $2,5 \cdot 10^{23}$ atomes de fer.

Données : $M_{\text{Fe}} = 56 \text{ g/mol}$, $M_{\text{S}} = 32 \text{ g/mol}$

Exercice 5:

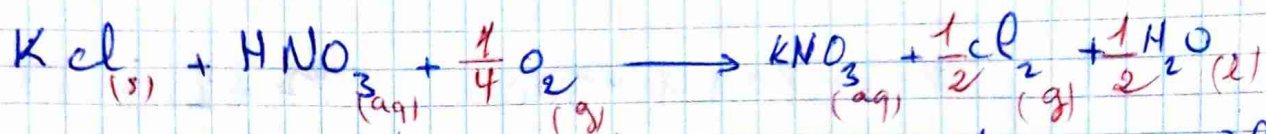
On dissout complètement 1g de NaCl dans 90 ml d'eau dont la masse volumique est de 1 g/ml. On obtient une solution aqueuse de Chlorure de Sodium de 90ml. Calculer :

- 1) Le pourcentage massique en NaCl.
- 2) La fraction molaire de NaCl.
- 3) La molalité de NaCl.
- 4) La concentration molaire de NaCl.

corrigé de la série de TD N°1
chimie I (licence)

Exercice N°1:

1) Équilibrer la réaction:



- 2) Les produits de la réaction constituent un mélange hétérogène, car le produit de cette réaction contient KNO_3 et H_2O sous forme liquide et Cl_2 sous forme de gaz. le mélange est donc composé de deux phases.
- 3) les corps simple et les corps composés dans le mélange réactionnel:

corps simples	corps composés
O_2 Cl_2	KCl HNO_3 KNO_3 H_2O

4) la masse de KNO_3 qu'on peut produire à partir de 500g de KCl .

selon la réaction stœchiométrique nous avons:

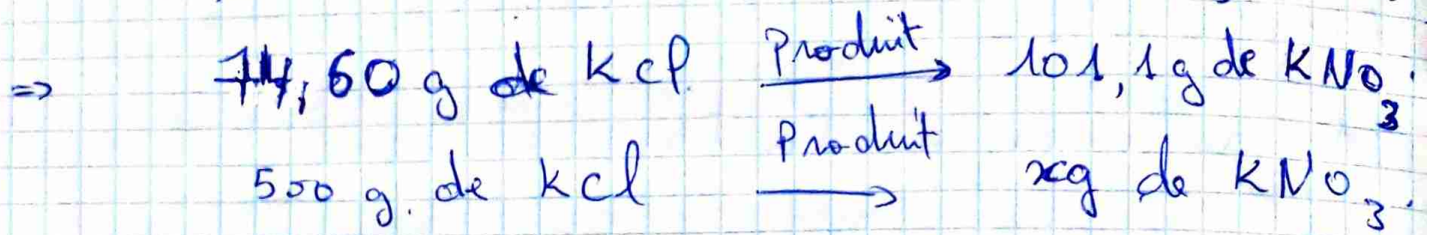
1 mole de KCl produit 1 mole de KNO_3 .

et 1 mole de KCl a pour masse: $M_{\text{K}} + M_{\text{Cl}} =$

$$39,1 + 35,5 = 74,6 \text{ g. } (M_{\text{KCl}} = 74,6 \text{ g/mol})$$

masse d'une mole de $\text{KNO}_3 = M_K + M_N + 3M_O$.

$$= 39,1 + 14 + 16 \times 3 = 101,1 \text{ g} \quad (M_{\text{KNO}_3} = 101,1 \text{ g})$$



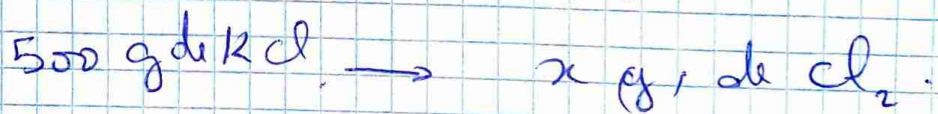
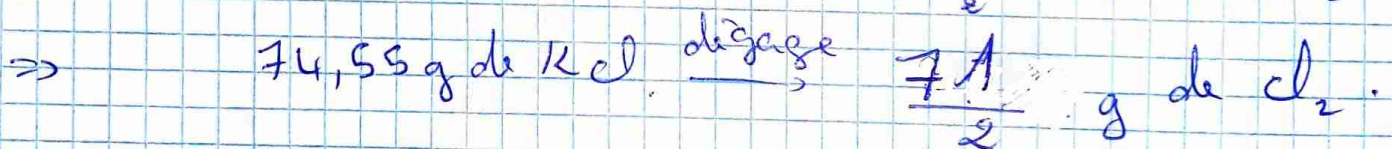
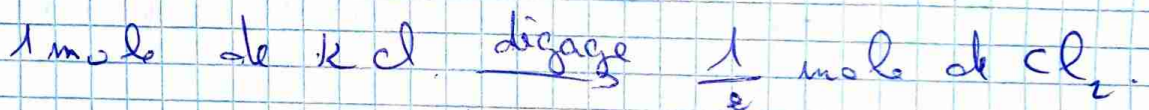
$$x = \frac{101,1 \times 500}{74,60} = 677,61 \text{ g de KNO}_3$$

produit à partir de 500 g de KCl.

$$m_{\text{KNO}_3} = 677,61 \text{ g}$$

5) calcul du volume de Cl_2 dégagé dans les conditions CNTP:

$$\text{Masse molaire de Cl}_2 = 2M_{\text{Cl}} = 2 \times 35,5 = 71,0 \text{ g}$$



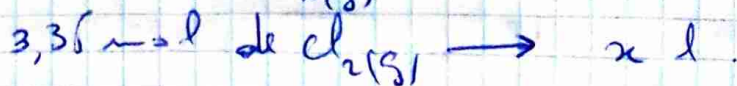
$$x_{(g)} = \frac{500 \times 35,50}{74,60} = 237,93 \text{ g de Cl}_2$$

$$m_{\text{Cl}_2} = 237,93 \text{ g} \Rightarrow \text{nombre de mole de}$$

$$\text{Cl}_2 = \frac{m}{M} = \frac{237,93}{71} = 3,35 \text{ mole de Cl}_2$$

$\Rightarrow$ nous avons une mole de gaz dans les conditions CNTP correspond à un volume de 22,4 l.

$\Rightarrow$



$$x = \frac{3,35 \times 22,4}{1} = 75,04 \text{ l.}$$

$$V_{\text{Cl}_2} = 75,04 \text{ l de } \text{Cl}_2$$

Exercice N° 2:

calcul des masse et des volume contenues dans;

1) 4 mole de NaCl :

$$M_{\text{NaCl}} = M_{\text{Na}} + M_{\text{Cl}} = 23 + 35,5 = 58,5 \text{ g/mole.}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mole de NaCl p\grave{e}s\grave{e} 58,5 \text{ g.} \\ 4 \text{ mole de NaCl p\grave{e}s\grave{e} } x \text{ g.} \end{array} \right\} x = \frac{4 \times 58,5}{1} = 234 \text{ g.}$$

$$m = 234 \text{ g.}$$

2) 30 mole de O_2

$$M_{\text{O}_2} = 2M_{\text{O}} = 16 \times 2 = 32 \text{ g/mole}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mole de } \text{O}_2 \xrightarrow{\text{p\grave{e}s\grave{e}}} 32 \text{ g.} \\ 30 \text{ mole de } \text{O}_2 \xrightarrow{\quad\quad\quad} x \text{ g.} \end{array} \right\} x = 32 \times 30 = 960 \text{ g}$$

$$m_{\text{O}_2} = 960 \text{ g.}$$

$$1 \text{ mole de } \text{O}_2 \xrightarrow{\text{a un volume de}} 22,4 \text{ l (CNTP).}$$

$$30 \text{ mole de } \text{O}_2 \xrightarrow{\quad\quad\quad} x$$

$$x = \frac{22,4 \times 30}{1} = 672 \text{ l.}$$

$$V_{\text{O}_2} = 672 \text{ l.}$$

3) 0,6 mole de H_2SO_4 .

$$M_{H_2SO_4} = 2M_H + M_S + 4M_O = 2 \times 1 + 32 + 4 \times 16$$

$$M_{H_2SO_4} = 98 \text{ g/mol}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mole de } H_2SO_4 \xrightarrow{\text{pèse}} 98 \text{ g} \\ 0,6 \text{ mole de } H_2SO_4 \xrightarrow{\text{pèse}} x \text{ g} \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} x = \frac{98 \times 0,6}{1} \\ = 58,8 \text{ g} \end{array} \right.$$

$$m_{H_2SO_4} = 58,8 \text{ g}$$

4) 0,2 mole de C_2H_6 .

$$M_{C_2H_6} = 2 \times 12 + 6 \times 1 = 24 + 6 = 30 \text{ g/mol}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mole de } C_2H_6 \xrightarrow{\text{pèse}} 30 \text{ g} \\ 0,2 \text{ mole de } C_2H_6 \xrightarrow{\text{pèse}} x \text{ g} \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} x = \frac{30 \times 0,2}{1} \\ = 6 \text{ g} \end{array} \right.$$

$$* C_2H_6 \text{ gas} \Rightarrow V_{C_2H_6} = ? = 6 \text{ g}$$

$$1 \text{ mole de } C_2H_6 \rightarrow 22,4 \text{ l (C.N.T.P.)}$$

$$0,2 \text{ mole de } C_2H_6 \rightarrow x$$

$$x = \frac{0,2 \times 22,4}{1} = 4,48 \text{ l}$$

$$m_{C_2H_6} = 6 \text{ g}$$

$$V_{C_2H_6} = 4,48 \text{ l}$$

Exercice N° 35

1 mole de composé A contient Na atome de
+ 35,5 g de Cl + 64 g de O.

* $6,023 \times 10^{23}$ atome d'hydrogène correspond à une mole d'atome de H.

* 35,5 g de Cl correspond à la masse d'une mole de Cl.
 $n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{35,5}{35,5} = 1 \text{ mole}$

* 64 g de O correspond à la masse de ~~une~~ mole de O.

$$\Rightarrow n = \frac{m}{M} = \frac{64}{16} = 4 \text{ mole}$$

donc 1 mole de composé A contient 1 mol de H
 + 1 mole de Cl + 4 moles de O $\Rightarrow$ le composé A
 correspond à HClO₄

Exercice N° 4: l'échantillon qui contient le plus
 de Fer (Fe).

* 0,2 mole de Fe₂(SO₄)₃:

1 mole de Fe₂(SO₄)₃ $\xrightarrow{\text{contient}}$ 2 moles de Fe.

0,2 mole de Fe₂(SO₄)₃ $\xrightarrow{\text{contient}}$ x mole de Fe.

$$x = \frac{2 \times 0,2}{1} = 0,4 \text{ mole de Fe}$$

masse de Fe : $n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \times M = 0,4 \times 56 = 22,4 \text{ g}$

$m = 22,4 \text{ g de Fe dans } 0,2 \text{ mole de Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

* 20 g de Fe.

* 0,3 atomes - grammes de Fe pèse x g.
 1 atome - grammes de Fe pèse 56 g. $\left\{ \begin{array}{l} x = \frac{56 \times 0,3}{1} \\ x = 16,8 \text{ g} \end{array} \right.$

$m = 16,8 \text{ g}$

* $2,5 \times 10^{23}$ atomes de Fe :

$6,023 \times 10^{23}$ atome de Fe correspond à 1 mole
 de Fe qui pèse 56 g

$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 6,023 \times 10^{23} \text{ atomes de Fe} \xrightarrow{\text{pèse}} 56 \text{ g} \\ 2,5 \times 10^{23} \text{ atomes de Fe} \rightarrow x \text{ g} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} x = \frac{56 \times 2,5 \times 10^{23}}{6,02 \times 10^{23}} \\ x = 23,4 \text{ g} \end{array} \right.$

$$m = 23,24 \text{ g.}$$

donc l'échantillon qui contient le plus de Fe est celui qui contient $2,5 \times 10^{23}$ atome de Fe.

Exercice N° 5: on dissout 90 ml d'eau. du NaCl ($m = 1 \text{ g}$). $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/ml}$.

Volume de la solution $\approx 90 \text{ ml}$.
on néglige le volume de NaCl.

1) calcul du pourcentage massique de NaCl.

* pourcentage massique est la masse du soluté dans 100 g. de solution.

$$\text{masse de la solution} = m_{\text{eau}} + m_{\text{NaCl}}$$

$$m_{\text{eau}} = V_{\text{eau}} \times \rho \quad \rho = \frac{m}{V}$$

$$m_{\text{eau}} = 90 \times 1 = 90 \text{ g}$$

$$\text{masse de la solution} = 90 + 1 = 91 \text{ g.}$$

1 g de NaCl. $\xrightarrow{\text{présent dans}}$ 91 g de solution
 $x \text{ g. "}$ $\xrightarrow{\quad}$ 100 g. "

$$x = \frac{100 \times 1}{91} = 1,098\% \text{ de NaCl}$$

2) la fraction molaire de NaCl.

$$x_i = \frac{n_i}{\sum n_i}$$

$$n_{\text{NaCl}} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{M_{\text{NaCl}}} = \frac{1}{58,5} = 0,017$$

$$x_{\text{NaCl}} = \frac{0,017}{0,017 + 5} = 0,0033$$

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{90}{18} = 5$$

$$x_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{5,05}{0,017 + 5} = 0,9966$$

(2)

3) la molarité de NaCl.

$$\text{Molarité} = \frac{n_{\text{NaCl}}}{m_{\text{solvant}}} = \frac{0,017}{90 \times 10^{-3}} = 0,18 \text{ mol/kg}$$

$$\text{molarité} = 0,18 \text{ mol/kg de solvant}$$

4) concentration molaire de NaCl:

$$c = \frac{n}{V} = \frac{n_{\text{NaCl}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{0,017}{90 \times 10^{-3}} = 0,18 \text{ mol/l}$$

$$c = 0,18 \text{ mol/l}$$