

Rappels de chimie

- 1) Quantité de matière
 - 2) Masse molaire
 - 3) Concentration d'une solution
 - 4) Masse volumique et densité
-

Exercice 1

Exercice 2

Exercice 2 reformulé (en cas de difficulté)

Corrigé

Quantité de matière

La quantité de matière s'exprime en nombre de mole .
L'unité est la mole : mol

$$N = n \times N_A$$

Nombre d'entité élémentaire

Nombre d'Avogadro
 $6,02 \times 10^{23}$

Nombre de mole

Masse molaire

Masse de l'échantillon en gramme (g)

$$m = n \times M$$

Nombre de mole en mole (mol)

Masse molaire en g/mol
Rechercher la formule brute pour la calculer
À l'aide des masses molaires atomiques.

Concentration d'une solution



Concentration molaire : C

$$C = \frac{n}{V}$$

Concentration massique : C_m

Ne pas confondre avec la masse volumique

$$C_m = \frac{m}{V}$$

On peut facilement passer de C à C_m grâce à la masse molaire

$$C_m = M \times C$$

Masse volumique et densité

Masse volumique ρ

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho_{eau} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{eau} = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_{air} = 1.3 \text{ g/L}$$

$$1\text{m}^3 = 1000\text{L}$$

Densité d

Solide ou liquide

$$d = \frac{\rho}{\rho_{eau}}$$

$$d_{eau} = 1$$

gaz

$$d = \frac{\rho}{\rho_{air}}$$

$$d_{air} = 1$$

$$1\text{cm}^3 = 1\text{mL}$$

Exercice 1

Le mercure est un liquide de densité 13,6.
Quelle est la masse de 100mL de mercure?



Exercice 2

On fait réagir 100mL d'une solution de sulfate de cuivre de concentration C_1 avec 4g de soude .
On ajoute 100mL d'eau puis on filtre la solution obtenue.
 $C_1=0,1\text{mol/L}$

- 1) Quels sont les ions présents dans la solution de sulfate de cuivre ?
- 2) Sachant que le nom officiel de la soude est l'hydroxyde de sodium, donnez les ions présents dans une solution de soude.
- 3) Sachant qu'il se forme un précipité bleu roi d'hydroxyde de cuivre II , écrire l'équation de la réaction chimique.
- 4) Faire un tableau d'avancement complet.
- 5) Déterminer la masse du précipité formé ainsi que les concentrations des ions présents dans le filtrat.

Masses molaires en g/mol

S	Na	Cu	O	H
32	23	63,5	16	1

Exercice 2

On fait réagir 100mL d'une solution de sulfate de cuivre de concentration C_1 avec 4g de soude .
On ajoute 100mL d'eau puis on filtre la solution obtenue.
 $C_1=0,1\text{mol/L}$

- 1) Quels sont les ions présents dans la solution de sulfate de cuivre ?
- 2) Sachant que le nom officiel de la soude est l'hydroxyde de sodium, donnez les ions présents dans une solution de soude.
- 3) Sachant qu'il se forme un précipité bleu roi d'hydroxyde de cuivre II , écrire l'équation de la réaction chimique.
- 4) Faire un tableau d'avancement complet.
- 5) Déterminer la masse du précipité formé ainsi que les concentrations des ions présents dans le filtrat.

Masses molaires en g/mol

S	Na	Cu	O	H
32	23	63,5	16	1

Exercice 1 correction

Le mercure est un liquide de densité 13,6. Quelle est la masse de 100mL de mercure?



$$V=100\text{mL}$$

On cherche m

$$\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/cm}^3 \quad 1\text{cm}^3 = 1\text{mL}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$d = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}}$$

$$m = \rho \times V$$

$$\rho = d \times \rho_{\text{eau}}$$

$$m = d \times \rho_{\text{eau}} \times V$$

Application numérique

$$m = 13,6 \times 1 \times 100 = \mathbf{1360\text{g}}$$

$$V=100\text{mL}$$

On cherche m

$$\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/cm}^3 \quad 1\text{cm}^3 = 1\text{mL}$$

$$100\text{mL} = 100\text{cm}^3$$

Masse de 100cm^3 d'eau : 100g

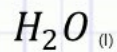
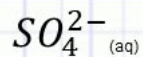
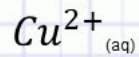
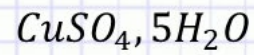
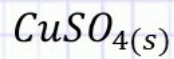
Le mercure est 13,6 fois plus lourd que 100mL d'eau à volume égal.

$$13,6 \times 100 = \mathbf{1360\text{g}}$$

Correction de l'exercice 2

On fait réagir 100mL d'une solution de sulfate de cuivre de concentration C_1 avec 4g de soude .
On ajoute 100mL d'eau puis on filtre la solution obtenue.
 $C_1=0,1\text{mol/L}$

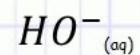
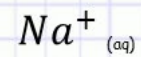
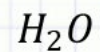
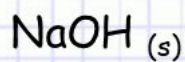
1) Quels sont les ions présents dans la solution de sulfate de cuivre ?



Le sulfate de cuivre est un solide de formule $\text{CuSO}_4(s)$

En solution aqueuse il donne des ions cuivre II $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$ et des ions sulfates $\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$

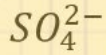
2) Sachant que nom officiel de la soude est l'hydroxyde de sodium, donnez les ions présents dans une solution de soude.



La soude est un solide de formule .Sont présents dans la soude les ions sodium Na^{+} et hydroxyde HO^{-} en solution aqueuse.

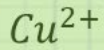
3) Il se forme un précipité bleu roi d'hydroxyde de cuivre II, écrire l'équation de la réaction chimique.

sulfate
de cuivre

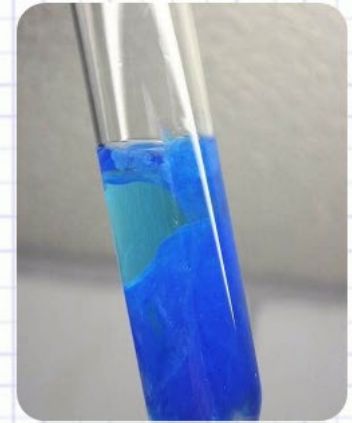


spectateurs

l'hydroxyde de
sodium

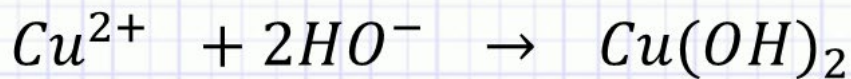


Réactifs



Les réactifs sont Cu^{2+} et HO^- .
Le produit formé est $Cu(OH)_2$

- Pour ajuster l'équation on respecte deux règles
- La conservation des éléments chimiques
 - La conservation de la charge



4) Faire un tableau d'avancement complet.

On calcule les quantités initiales

$$n_0(Cu^{2+}) = C_1V = 0,10 \times 0,100 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_0(NaOH) = \frac{m}{M} = \frac{4,0}{40,0} = 0,10 \text{ mol} \Rightarrow n_0(OH^-) = 0,10 \text{ mol}$$

	Cu^{2+}	$+ 2HO^-$	$\rightarrow Cu(OH)_2$
x_0	0,010	0,10	0
$x(t)$	$0,010-x$	$0,10-2x$	$0+x$
x_{max}	$0,010-x_{max}$	$0,10-2x_{max}$	$0+x_{max}$

Si Cu^{2+} est le réactif limitant : $0,010-x_{max} = 0$

$$x_{max} = 0,010 \text{ mol}$$

Si HO^- est le réactif limitant : $0,10-2x_{max} = 0$

$$x_{max} = 0,05 \text{ mol}$$

Cu^{2+} est donc le réactif limitant car $0,010 < 0,05$
On a donc $x_{max} = 0,010$

	Cu^{2+}	$+ 2HO^{-}$	$\rightarrow Cu(OH)_2$
x_0	0,010	0,10	0
$x(t)$	$0,010-x$	$0,10-2x$	$0+x$
$x_{\max=0,010}$	0	0,08	0,010

5) Déterminer la masse du précipité formé ainsi que les concentrations des ions présents dans le filtrat.

Masse de $Cu(OH)_2$

$$M(Cu(OH)_2) = M(Cu) + 2(M(O) + M(H)) = 63,55 + 2(16,00 + 1,008) = 97,57 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$m = n \times M = 0,010 \times 97,57 \approx \boxed{0,98 \text{ g}}$$

Dilution puis filtration

On ajoute 100 mL d'eau : volume final $V_f \approx 200 \text{ mL} = 0,200 \text{ L}$. Après filtration, le solide $Cu(OH)_2$ est retiré ; restent en solution Na^+ , OH^- et SO_4^{2-} .

Concentrations dans le filtrat :

$$[Na^+] = \frac{0,10}{0,200} = \boxed{0,50 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$$

$$[OH^-] = \frac{0,08}{0,200} = \boxed{0,40 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$$

$$[SO_4^{2-}] = \frac{0,010}{0,200} = \boxed{5,0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$$