

# Correction du TD



## I Transformations

Identifier la nature des transformations suivantes :

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1) Chimique  | 5) Physique |
| 2) Chimique  | 6) Chimique |
| 3) Nucléaire | 7) Chimique |
| 4) Chimique  | 8) Chimique |



## II Calculs de quantités de matière

### Données

$$M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} \quad \text{et} \quad M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

- 1)  $n_{\text{Fe}} = \frac{m}{M_{\text{Fe}}} = 6,27 \times 10^{-3} \text{ mol} = 6,27 \text{ mmol}$
- 2)  $n_0 = CV_0 = 0,40 \text{ mol}$
- 3) Le prélèvement est à la même concentration  $C$  que la solution mère :

$$n_{\text{Cu}^{2+}} = CV = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol} = 25 \text{ mmol}$$

Le prélèvement est versé dans un bécher ; une transformation chimique a lieu.

- 4)  $m_{\text{Cu}} = n_f M_{\text{Cu}} = 0,30 \text{ g}$
- 5)  $[\text{Fe}^{2+}]_f = \frac{n_f}{V} = 9,6 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$



## III Dilution et mélange

On dispose d'une solution de sulfate de cuivre contenant les ions  $\text{Cu}^{2+}$  et les ions sulfate  $\text{SO}_4^{2-}$  à la même concentration  $C_0 = 1 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . On en prélève à la pipette jaugée un volume  $V_0 = 10 \text{ mL}$  que l'on verse dans une fiole jaugée de volume  $V_1 = 50 \text{ mL}$ . On remplit la fiole d'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

- 1) On note  $n_0$  la quantité de matière prélevée. Attention,  $V_1$  est le volume **total** de la fiole, différent du volume d'eau ajouté. Ainsi,

$$C_1 = \frac{n_0}{V_1} = \frac{C_0 V_0}{V_1} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

On verse le contenu de cette fiole dans un bécher. On y ajoute un volume  $V_2 = 20 \text{ mL}$  d'une solution de sulfate de magnésium, contenant les ions  $\text{Mg}^{2+}$  et les ions  $\text{SO}_4^{2-}$  à la même concentration  $C_2 = 2 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

- 2) Les ions cuivre ne viennent que de la solution 1, les ions magnésium que de la solution 2, mais les ions sulfate sont apportés par les deux solutions.

$$[\text{Cu}^{2+}] = \frac{n_{\text{Cu}^{2+},1}}{V_{\text{tot}}} = \frac{C_1 V_1}{V_1 + V_2} = 1,4 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

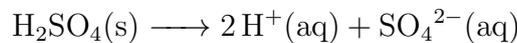
$$[\text{Mg}^{2+}] = \frac{n_{\text{Mg}^{2+},2}}{V_{\text{tot}}} = \frac{C_2 V_2}{V_1 + V_2} = 5,7 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{n_{\text{SO}_4^{2-},1} + n_{\text{SO}_4^{2-},2}}{V_{\text{tot}}} = \frac{C_1 V_1 + C_2 V_2}{V_1 + V_2} = 7,1 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

## IV Concentration en soluté apporté

$$M(\text{Mg}) = 24,3 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} \quad \text{et} \quad M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

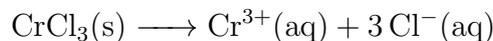
- 1) Ce sont les ions  $\text{H}^+$  et  $\text{SO}_4^{2-}$ . L'équation de la dissolution s'écrit



- 2) D'après l'équation de dissolution, une molécule de solide libère deux ions  $\text{H}^+$  et un ion  $\text{SO}_4^{2-}$ . On en déduit  $n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{app}} = 4 \times 10^{-2} \text{ mol}$  et  $n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{app}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol}$ .

- 3)  $C_{\text{app}} = \frac{n_{\text{app}}}{V} = 0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ;  $[\text{H}^+] = 0,2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  et  $[\text{SO}_4^{2-}] = 0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

- 4) L'équation de dissolution s'écrit



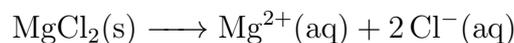
On en déduit

$$[\text{Cr}^{3+}] = c = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \quad \text{et} \quad [\text{Cl}^-] = 3c = 1,5 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

- 5) Raisonnons sur la quantité de matière apportée :

$$n_{\text{app}} = \frac{m}{M_{\text{Mg}} + 2M_{\text{Cl}}} \quad \text{donc} \quad C_{\text{app}} = \frac{m}{(M_{\text{Mg}} + 2M_{\text{Cl}})V} = 0,315 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

L'équation de dissolution s'écrit



Ainsi,

$$[\text{Mg}^{2+}] = c_{\text{app}} = 0,32 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \quad \text{et} \quad [\text{Cl}^-] = 3c_{\text{app}} = 0,96 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$