

I Calculs de quantités de matière

$$1 - n_{\text{Fe}} = \frac{m}{M_{\text{Fe}}} = \frac{0,35 \text{ g}}{55,8 \text{ g/mol}} = 6,27 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

Remarque : écrire les unités dans les calculs intermédiaires permet de voir qu'on ne s'est pas trompé sur la formule.

$$2 - n_0 = C \times V_0 = 0,50 \text{ mol L}^{-1} \times 0,8 \text{ L} = 0,4 \text{ mol.}$$

3 - La concentration du prélèvement est la même : $C = 0,50 \text{ mol L}^{-1}$.

La quantité de matière prélevée est

$$n_{\text{Cu}^{2+}} = C \times V = 0,50 \text{ mol L}^{-1} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L} = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol.}$$

$$4 - m = n_f \times M_{\text{Cu}} = 4,8 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 63,5 \text{ g mol}^{-1} = 3,04 \times 10^{-1} \text{ g.}$$

$$5 - C_{\text{Fe}^{2+}} = \frac{n_f}{V} = \frac{4,8 \times 10^{-3} \text{ mol}}{50 \times 10^{-3} \text{ L}} = 9,6 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}.$$

II Dilutions et mélanges

Rappels : dilutions

Lors d'une dilution, les **quantités de matière ne changent pas**. Seuls les volumes changent, et donc les concentrations également.

- ▶ On dispose d'une solution de volume V_0 , de concentration C_0 en une certaine espèce chimique A . On parle de **solution mère**.
- ▶ On ajoute un volume V de solvant (de l'eau le plus souvent). On parle de **solution fille**. Quelle est la nouvelle concentration en A ?
 - Le nouveau volume est : $V_{\text{tot}} = V_0 + V$.
 - La quantité de matière en espèce A est : $C_0 V_0$ (elle n'a pas changé)
 - Donc la nouvelle concentration est : $C = \frac{C_0 V_0}{V_{\text{tot}}}$.

Remarque : on écrit parfois ceci sous la forme $C_{\text{fille}} V_{\text{fille}} = C_{\text{mère}} V_{\text{mère}}$, ce qui revient bien à $\underbrace{C V_{\text{tot}}}_{\text{fille}} = \underbrace{C_0 V_0}_{\text{mère}}$ et traduit simplement le fait que la quantité de matière ne change pas.

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

Remarque : le rapport $\frac{V_0}{V_1}$ vaut ici $\frac{1}{5}$. Il s'agit donc d'une dilution 5 fois : on a donc divisé la concentration par 5.

2 - On a $C_2V_2 = C_0V_0$ avec $C_2 = 1 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ et $V_2 = 20 \text{ mL}$ (volume désiré, donc on prend une fiole jaugée de 20 mL). C_0 est fixée, donc il faut choisir le bon volume à prélever :

$$V_0 = \frac{C_2V_2}{C_0} = 2 \text{ mL.}$$

Remarque : on peut aussi dire qu'on veut passer de $C_0 = 1 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ à $C_2 = 1 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$, donc il faut faire une dilution d'un facteur 10. Il faut donc que le volume final (V_2) soit 10 fois le volume initial (V_0), d'où $V_0 = V_2/10 = 2 \text{ mL}$.

III Bilan de matière

On étudie la combustion du méthane, dont l'équation bilan s'écrit $\text{CH}_{4(g)} + 2 \text{O}_{2(g)} = \text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ avec pour conditions initiales $n_{\text{CH}_4,i} = 4,0 \text{ mol}$ et $n_{\text{O}_2,i} = 6,0 \text{ mol}$ et aucun produit.

1 -

	$\text{CH}_{4(g)}$	+ $2\text{O}_{2(g)}$	= $\text{CO}_{2(g)}$	+ $2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$
E.I.	4	6	0	0
ξ	$4 - \xi$	$6 - 2\xi$	ξ	2ξ
E.F.	$4 - \xi_f$	$6 - 2\xi_f$	ξ_f	$2\xi_f$

2 - Si $\xi = 1,5 \text{ mol}$, alors d'après le tableau :

$$n_{\text{CH}_4} = 4 - \xi = 2,5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{O}_2} = 6 - 2\xi = 3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \xi = 1,5 \text{ mol}$$

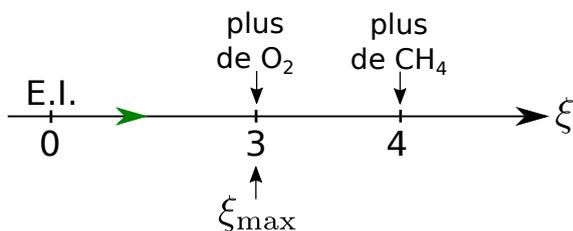
$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 2\xi = 3 \text{ mol}$$

3 - On teste :

- Si c'est CH_4 qui est épuisé, alors $4 - \xi = 0$ et donc $\xi = 4 \text{ mol}$.

- Si c'est O_2 qui est épuisé, alors $6 - 2\xi = 0$ et donc $\xi = 6/2 = 3 \text{ mol}$.

C'est donc O_2 qui est consommé en premier, et l'avancement ne peut pas dépasser $\xi_{\text{max}} = 3 \text{ mol}$.



4 - Si à l'état final, $\xi_f = \xi_{\text{max}} = 3 \text{ mol}$, alors d'après le tableau :

$$n_{\text{CH}_4} = 4 - \xi_{\text{max}} = 1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{O}_2} = 6 - 2\xi_{\text{max}} = 0 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \xi_{\text{max}} = 3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 2\xi_{\text{max}} = 6 \text{ mol}$$