

2.3 Correction Planche 3

Partie 1 : Concentration d'une solution

1. Masse molaire du glucose

$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 72 + 12 + 96 = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

2. Quantité de matière

$$n_{\text{glucose}} = \frac{m}{M} = \frac{30}{180} = 0,167 \text{ mol}$$

$$n_{\text{glucose}} = 0,167 \text{ mol}$$

3. Concentration si dissolution totale

$$C = \frac{n_{\text{glucose}}}{V} = \frac{0,167}{0,100} = 1,67 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$C = 1,67 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ (si tout se dissout)}$$

4. Aspect de la solution

Comparaison avec la solubilité :

— Concentration calculée : $C = 1,67 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

— Solubilité : $s = 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Comme $C < s$, tout le glucose se dissout.

La solution est limpide (pas de précipité)

5. Concentration réelle

Puisque tout se dissout :

$$C_{\text{glucose}} = 1,67 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Partie 2 : Tableau d'avancement

6. Tableau d'avancement complété

$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$\text{I}_2(\text{aq}) +$	$2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq}) =$	$2 \text{I}^-(\text{aq}) +$	$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq})$
État initial	$4,0 \times 10^{-2}$	$4,0 \times 10^{-2}$	0	0
En cours	$4,0 \times 10^{-2} - x$	$4,0 \times 10^{-2} - 2x$	$2x$	x
État final	$4,0 \times 10^{-2} - x_f$	$4,0 \times 10^{-2} - 2x_f$	$2x_f$	x_f

7. Équimolaire ou stœchiométrique ?

Les concentrations initiales sont égales : $[\text{I}_2]_0 = [\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]_0 = 4,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Le mélange est équimolaire

Mais les coefficients stœchiométriques sont 1 et 2, donc :

Le mélange n'est PAS stœchiométrique

8. Réactif limitant

Pour I_2 : $x_{\text{max},1} = 4,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Pour $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$: $4,0 \times 10^{-2} - 2x_{\text{max},2} = 0 \Rightarrow x_{\text{max},2} = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Le plus petit est $x_{\text{max},2}$.

Le réactif limitant est $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

9. Avancement volumique maximal

$$x_{\text{max}} = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

10. Composition finale

Avec $x_f = x_{\text{max}} = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$:

$$\begin{aligned}
[\text{I}_2]_f &= 4,0 \times 10^{-2} - 2,0 \times 10^{-2} = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \\
[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]_f &= 4,0 \times 10^{-2} - 2 \times 2,0 \times 10^{-2} = 0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \\
[\text{I}^-]_f &= 2 \times 2,0 \times 10^{-2} = 4,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \\
[\text{S}_4\text{O}_6^{2-}]_f &= 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}
\end{aligned}$$

$$[\text{I}_2]_f = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad ; \quad [\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]_f = 0$$

$$[\text{I}^-]_f = 4,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad ; \quad [\text{S}_4\text{O}_6^{2-}]_f = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

11. Nouveau cas avec $[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]_0 = 8,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Réactif limitant :

— Pour I_2 : $x_{\max,1} = 4,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

— Pour $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$: $8,0 \times 10^{-2} - 2x_{\max,2} = 0 \Rightarrow x_{\max,2} = 4,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Maintenant les deux donnent le même x_{\max} : **proportions stœchiométriques !**

Avec $x_f = 4,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$:

$$\begin{aligned}
[\text{I}_2]_f &= 0 \\
[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]_f &= 0 \\
[\text{I}^-]_f &= 8,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \\
[\text{S}_4\text{O}_6^{2-}]_f &= 4,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}
\end{aligned}$$

Les deux réactifs sont totalement consommés (proportions stœchiométriques)