

Objectifs : Comparer la composition d'un système dans l'état final, théorique et expérimentalement, pour considérer si la transformation est totale ou non.

Document 1 : Transformation totale

Une transformation chimique est totale si au moins l'un des réactifs a été entièrement consommé.

Document 2 : Couples oxydant / Réducteur

$\text{Ag}^+(\text{aq}) / \text{Ag}(\text{s})$ et $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) / \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$

Document 3 : Mise en évidence de certains ions

Ion à tester	Ion argent : $\text{Ag}^+(\text{aq})$	Ion fer II : $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$	Ion fer III : $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$
Réactif à utiliser	Chlorure de sodium	Thiocyanate de potassium	Hexacyanoferrate III de potassium
Observation	Précipité blanc	Coloration rouge	Coloration bleue

Document 4 : Matériel mis à votre disposition

- 2 béchers de 50mL
- 2 béchers de 25 mL
- 2 éprouvettes graduées de 10mL
- 1 agitateur en verre
- 3 réactifs : Chlorure de sodium ; thiocyanate de potassium et hexacyanoferrate III de potassium
- 1 entonnoir + papier filtre
- 2 tubes à essai + support
- Solution contenant des ions $\text{Ag}^+(\text{aq})$
- Solution contenant des ions $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$

Document 5 : Expériences à réaliser

Expérience 1	Expérience 2
5 mL de solution contenant des ions $\text{Ag}^+(\text{aq})$ +	10 mL de solution contenant des ions $\text{Ag}^+(\text{aq})$ +
10 mL de solution contenant des ions $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$	5 mL de solution contenant des ions $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$

Les concentrations en quantité de matière des ions $\text{Ag}^+(\text{aq})$ et $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ dans chaque solution sont identiques : $C = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

1. Etablir, à partir des $\frac{1}{2}$ équations électroniques, l'équation de réaction entre les ions argent $\text{Ag}^+(\text{aq})$ et les ions fer II $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$
2. Réaliser, à l'aide du matériel mis à votre disposition, une des deux expériences du doc.5.
3. En supposant la transformation totale, compléter les 2 tableaux d'avancement ci-dessous et indiquer pour chaque expérience le réactif limitant et la valeur de x_{max} .

Expérience 1 :

Equation		+			
----------	--	---	--	--	--

Expérience 2 :

Equation		+ → +			
Etat	Avancement	Quantités de matières (mol)			
Initial	0				
En cours	x				
Final	$x_f = x_{\max}$				
	$x_{\max} =$				

4. Filtrer le mélange puis le répartir dans 3 tubes à essais (environ 1 mL par tube). Faire les tests caractéristiques permettant de déterminer qualitativement l'état final du système. Compléter le tableau ci-dessous:

		Système 1	Système 2
ETAT FINAL	Présence des ions $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$?		
	Présence des ions $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$?		
	Présence des ions $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$?		
	Présence de $\text{Ag}_{(\text{s})}$?		

5. Que pouvez-vous conclure des 2 expériences réalisées ? Justifier.
6. Comparer qualitativement x_{\max} et x_{final}

Correction activité 4B: Toutes les transformations chimiques sont-elles totales

1. Etablir, à partir des $\frac{1}{2}$ équations électroniques, l'équation de réaction entre les ions argent $\text{Ag}^+(\text{aq})$ et les ions fer II $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$



On obtient donc la réaction : $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Ag}(\text{s})$

3. En supposant la transformation totale, compléter les 2 tableaux d'avancement ci-dessous et indiquer pour chaque expérience le réactif limitant et la valeur de x_{max} .

Expérience 1 :

Equation		$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Ag}(\text{s})$			
Etat	Avancement	Quantités de matières (mol)			
Initial	0	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	0	0
En cours	x	$5,0 \cdot 10^{-4} - x$	$1,0 \cdot 10^{-3} - x$	x	x
Final	x_{max}	$5,0 \cdot 10^{-4} - x_{\text{max}}$	$1,0 \cdot 10^{-3} - x_{\text{max}}$	x_{max}	x_{max}
	$x_{\text{max}} = 5,0 \cdot 10^{-4}$	0	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$

Si $\text{Ag}^+(\text{aq})$ est le réactif limitant alors $5,0 \cdot 10^{-4} - x_{\text{max}} = 0$ donc $x_{\text{max}} = 5,0 \cdot 10^{-4}$ mol

Si $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ est le réactif limitant alors $1,0 \cdot 10^{-3} - x_{\text{max}} = 0$ donc $x_{\text{max}} = 1,0 \cdot 10^{-3}$ mol

Sachant qu'une quantité de matière ne peut être négative, on choisit la valeur de x_{max} la plus petite soit $x_{\text{max}} = 5,0 \cdot 10^{-4}$ mol. Le réactif limitant est donc $\text{Ag}^+(\text{aq})$

Expérience 2 :

Equation		$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Ag}(\text{s})$			
Etat	Avancement	Quantités de matières (mol)			
Initial	0	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	0	0
En cours	x	$1,0 \cdot 10^{-3} - x$	$5,0 \cdot 10^{-4} - x$	x	x
Final	x_{max}	$1,0 \cdot 10^{-3} - x_{\text{max}}$	$5,0 \cdot 10^{-4} - x_{\text{max}}$	x_{max}	x_{max}
	$x_{\text{max}} = 5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	0	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$

Si $\text{Ag}^+(\text{aq})$ est le réactif limitant alors $1,0 \cdot 10^{-3} - x_{\text{max}} = 0$ donc $x_{\text{max}} = 1,0 \cdot 10^{-3}$ mol

Si $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ est le réactif limitant alors $5,0 \cdot 10^{-4} - x_{\text{max}} = 0$ donc $x_{\text{max}} = 5,0 \cdot 10^{-4}$ mol

Sachant qu'une quantité de matière ne peut être négative, on choisit la valeur de x_{max} la plus petite soit $x_{\text{max}} = 5,0 \cdot 10^{-4}$ mol. Le réactif limitant est donc $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$

4. Filtrer le mélange puis le répartir dans 3 tubes à essais (environ 1mL par tube). Faire les tests caractéristiques permettant de déterminer qualitativement l'état final du système. Compléter le tableau ci-dessous:

		Système 1	Système 2
ETAT FINAL	Présence des ions $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$?	OUI	OUI
	Présence des ions $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$?	OUI	OUI
	Présence des ions $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$?	OUI	OUI
	Présence de $\text{Ag}_{(\text{s})}$?	OUI	OUI

5. Que pouvez-vous conclure des 2 expériences réalisées ? Justifier.

La présence des ions $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$ et du métal $\text{Ag}_{(\text{s})}$ atteste qu'une transformation chimique a bien eu lieu.

La présence des ions $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ et ions $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ à l'état final, atteste que la transformation n'est totale dans aucune des 2 expériences.

6. Comparer qualitativement x_{max} et x_{final}

On a donc $x_{\text{final}} < x_{\text{max}}$

Liste du matériel

- 2 béchers de 50mL et 2 béchers de 25mL
- 2 éprouvettes graduées de 10mL
- 1 entonnoir + papier filtre + support
- 1 agitateur en verre
- 3 tubes à essai (sans bouchons) + support
- Flacon contenant 250mL de solution de nitrate d'argent à $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$
- Flacon contenant 250mL de solution de sel de mohr à $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$
- 3 réactifs (dans flacon comptes gouttes):
 - Solution de chlorure de sodium à $1 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$
 - Solution de thiocyanate de potassium à $2 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$
 - Solution d'hexacyanoferrate III de potassium à $1 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$