

On étudie la réaction des **ions permanganate MnO_4^-** responsables de la couleur violette de la solution aqueuse avec les **ions fer II Fe^{2+}** . Les couples rédox mis en jeu sont $MnO_4^-(aq)/Mn^{2+}(aq)$ et $Fe^{3+}(aq)/Fe^{2+}(aq)$

Q1- Déterminer l'équation-bilan de la réaction :

[Réa]

Mélange a :

[Réa]

- Dans un bécher, prélever à l'aide de la pipette jaugée (mise en milieu) un volume $V_1=10,0$ mL de solution aqueuse de sulfate de fer ($Fe^{2+}+SO_4^{2-}$) de concentration en ions Fe^{2+} $c_1=1,0 \cdot 10^{-2}$ mol/L.
- Verser à la burette (mise en milieu), tout en agitant à l'agitateur magnétique, un volume $V_{2a}=8,0$ mL de solution acidifiée de permanganate de potassium ($K^++MnO_4^-$) de concentration en ions permanganate $c_2=2,0 \cdot 10^{-3}$ mol/L.

Q2- Notez vos observations :

[Com]

Mélange b :

[Réa]

- Dans un bécher, prélever à l'aide de la pipette jaugée (mise en milieu) un volume $V_1=10,0$ mL de solution aqueuse de sulfate de fer ($Fe^{2+}+SO_4^{2-}$) de concentration en ions Fe^{2+} $c_1=1,0 \cdot 10^{-2}$ mol/L.
- Verser à la burette (mise en milieu), tout en agitant à l'agitateur magnétique, un volume $V_{2b}=12,0$ mL de solution acidifiée de permanganate de potassium ($K^++MnO_4^-$) de concentration en ions permanganate $c_2=2,0 \cdot 10^{-3}$ mol/L.

Q3- Notez vos observations :

[Com]

Mélange c :

[Réa]

- Dans un bécher, prélever à l'aide de la pipette jaugée (mise en milieu) un volume $V_1=10,0$ mL de solution aqueuse de sulfate de fer ($Fe^{2+}+SO_4^{2-}$) de concentration en ions Fe^{2+} $c_1=1,0 \cdot 10^{-2}$ mol/L.
- Verser à la burette (mise en milieu), tout en agitant à l'agitateur magnétique, 9,0 mL de solution acidifiée de permanganate de potassium ($K^++MnO_4^-$) de concentration en ions permanganate $c_2=2,0 \cdot 10^{-3}$ mol/L.

Continuer à ajouter au goutte à goutte tout en agitant jusqu'à observer le changement de couleur. $V_{2cexp} = \dots\dots\dots$

Q4- Calculer l'erreur relative en pourcentage avec la valeur théorique $V_{2c} = 10,0$ mL et commenter :

[val]

$$\left| \frac{V_{2c} - V_{2cexp}}{V_{2c}} \right| \times 100 = \dots$$

Etude du cas a :

Q5- Calculer la quantité de matière initiale n_{1i} d'ions Fe^{2+} dans le mélange :

[Réa]

Q6- Calculer la quantité de matière initiale n_{2ai} d'ions MnO_4^- dans le mélange a :

[Réa]

Q7- Compléter le tableau d'avancement :

[Réa]

	Avancement	$\dots MnO_4^-(aq) + \dots Fe^{2+}(aq) + \dots H^+(aq) \longrightarrow \dots Mn^{2+}(aq) + \dots Fe^{3+}(aq) + \dots H_2O(l)$					
Quantités Initiales	$x = 0$ mol			excès			solvant
Quantités intermédiaires	x			excès			solvant
Quantités finales si la réaction est totale	$x_{max} = \dots\dots\dots$			excès			solvant

Aide : Si l'ion permanganate est entièrement consommé en premier, il est limitant, déterminer x_{max} dans ce cas :

Si l'ion fer II est entièrement consommé en premier, il est limitant, déterminer x_{max} dans ce cas :

En déduire le (ou les) réactif(s) limitant(s) :

Q8- Ce bilan de matière est-il en accord avec l'observation ?

[Val]

Etude du cas b :

Q9- Calculer la quantité de matière initiale n_{1i} d'ions Fe^{2+} dans le mélange :

[Réa]

Q10- Calculer la quantité de matière initiale n_{2bi} d'ions MnO_4^- dans le mélange b

[Réa]

Q11- Compléter le tableau d'avancement :

[Réa]

	Avancement	$\dots MnO_4^-(aq) + \dots Fe^{2+}(aq) + \dots H^+(aq) \longrightarrow \dots Mn^{2+}(aq) + \dots Fe^{3+}(aq) + \dots H_2O(l)$					
Quantités Initiales	$x = 0 \text{ mol}$			excès			solvant
Quantités intermédiaires	x			excès			solvant
Quantités finales si la réaction est totale	$x_{max} = \dots\dots\dots$			excès			solvant

Aide : Si l'ion permanganate est entièrement consommé en premier, il est limitant, déterminer x_{max} dans ce cas :

Si l'ion fer II est entièrement consommé en premier, il est limitant, déterminer x_{max} dans ce cas :

En déduire le (ou les) réactif(s) limitant(s) :

Q12- Ce bilan de matière est-il en accord avec l'observation ?

[Val]

Etude du cas c :

Q13- Calculer la quantité de matière initiale n_{1i} d'ions Fe^{2+} dans le mélange :

[Réa]

Q14- Calculer la quantité de matière initiale n_{2ci} d'ions MnO_4^- dans le mélange b :

[Réa]

Q15- Compléter le tableau d'avancement :

[Réa]

	Avancement	$\dots MnO_4^-(aq) + \dots Fe^{2+}(aq) + \dots H^+(aq) \longrightarrow \dots Mn^{2+}(aq) + \dots Fe^{3+}(aq) + \dots H_2O(l)$					
Quantités Initiales	$x = 0 \text{ mol}$			excès			solvant
Quantités intermédiaires	x			excès			solvant
Quantités finales si la réaction est totale	$x_{max} = \dots\dots\dots$			excès			solvant

Aide : Si l'ion permanganate est entièrement consommé en premier, il est limitant, déterminer x_{max} dans ce cas :

Si l'ion fer II est entièrement consommé en premier, il est limitant, déterminer x_{max} dans ce cas :

En déduire le (ou les) réactif(s) limitant(s) :

Q16- Comment s'appelle ce type de mélange ?

[S]

Q17- Ce bilan de matière est-il en accord avec l'observation ?

[Val]