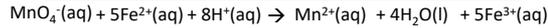
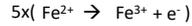


**Chapitre 11 : Correction exercices : Constante de réaction**

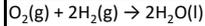
**Exercice 1 :**



**Exercice 2 :**

1. 2.

$2 \times (\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-)$  : perte d'électron donc oxydation  $\rightarrow \text{H}_2$  est oxydé,  $\text{H}_2$  est l'espèce oxydée  
 $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$  : gain d'électrons donc réduction  $\rightarrow \text{O}_2$  est réduit,  $\text{O}_2$  est l'espèce réduite.



3.  $\text{H}_2$  cède des électrons donc  $\text{H}_2$  est le réducteur.

$\text{O}_2$  capte des électrons donc  $\text{O}_2$  est l'oxydant.

**Exercice 3 :**

1.  $\tau = \frac{x_f}{x_m}$

$x_m = ?$

$$n(\text{Ag}_2\text{SO}_4)_{\text{intro}} = \frac{m(\text{Ag}_2\text{SO}_4)}{M(\text{Ag}_2\text{SO}_4)} = \frac{1,00}{312} = 3,21 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



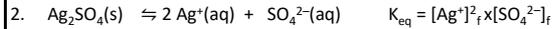
El (mol)	$3,21 \cdot 10^{-3}$	0	0
En cours de trans (mol)	$3,21 \cdot 10^{-3} - x$	$2 \cdot x$	$x$
EF (mol)	$3,21 \cdot 10^{-3} - x_m$	$2 \cdot x_m$	$x_m$

$$x_m = 3,21 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$x_f = ?$

D'après le tableau d'avancement,  $x_f = n(\text{SO}_4^{2-})_f = [\text{SO}_4^{2-}]_f \cdot V = 1,60 \cdot 10^{-2} \cdot 0,100 = 1,60 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$$\tau = \frac{x_f}{x_m} = \frac{1,60 \cdot 10^{-3}}{3,21 \cdot 10^{-3}} = 0,498 < 1 \text{ donc la réaction est limitée.}$$

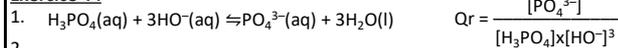


3.  $[\text{SO}_4^{2-}]_f = 1,60 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

$$[\text{Ag}^+]_f = \frac{2 \cdot x_f}{V} = \frac{2 \times 1,60 \cdot 10^{-3}}{0,100} = 3,20 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$K_{\text{eq}} = [\text{Ag}^+]_f^2 \times [\text{SO}_4^{2-}]_f = (3,20 \cdot 10^{-2})^2 \times 1,60 \cdot 10^{-2} = 1,64 \cdot 10^{-5}$$

**Exercice 4 :**



2. 
$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{PO}_4^{3-}]_{\text{eq}}}{[\text{H}_3\text{PO}_4]_{\text{eq}} \times [\text{HO}^-]_{\text{eq}}^3}$$

3. 1<sup>er</sup> cas :  $Q_{r_i} = \frac{[\text{PO}_4^{3-}]_i}{[\text{H}_3\text{PO}_4]_i \times [\text{HO}^-]_i^3} = \frac{0,10}{0,10 \times 0,10^3} = 10^3 \ll K_{\text{eq}} \rightarrow \text{déplacement sens direct}$

2<sup>ème</sup> cas :  $Q_{r_i} = \frac{[\text{PO}_4^{3-}]_i}{[\text{H}_3\text{PO}_4]_i \times [\text{HO}^-]_i^3} = \frac{0}{0,10 \times 0,10^3} = 0 \ll K_{\text{eq}} \rightarrow \text{déplacement sens direct}$

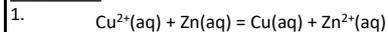
3<sup>ème</sup> cas :  $[\text{PO}_4^{3-}]_i = 0,10 \text{ mol/L} \quad Q_{r_i} = \frac{[\text{PO}_4^{3-}]_i}{[\text{H}_3\text{PO}_4]_i \times [\text{HO}^-]_i^3} \quad Q_{r_i} \rightarrow \infty = K_{\text{eq}} \rightarrow \text{le système est à l'équilibre} \rightarrow \text{pas d'évolution}$   
 ( ou «micro-évolution» sens 2)

4.a.  $K_{\text{eq}} = \frac{\llbracket \text{produit} \rrbracket}{\llbracket \text{réactif} \rrbracket} \rightarrow \infty$  donc dans ce cas «[réactif]»  $\rightarrow 0$  donc les réactifs sont entièrement consommés à la fin de la réaction donc la réaction est totale.

Ceci est confirmé par les 3 cas étudiés, la réaction est totale : la réaction n'a jamais lieu dans le sens indirect.

4.b.

La réaction étudiée est une réaction de dosage, elle est donc totale on vient de montrer qu'elle est totale, c'est donc cohérent.

**Exercice 5 :**

$$Q_{r_0} = \frac{[\text{Zn}^{2+}]_0}{[\text{Cu}^{2+}]_0} = \frac{0,10}{0,10} = 1,0$$

or  $K_{\text{eq}} \approx 10^{38}$  donc  $Q_{r_0} < K_{\text{eq}}$  donc le système chimique évolue dans le sens direct (sens 1)

2. La valeur de  $K_{\text{eq}}$  est énorme (l'«infini») donc la réaction est totale (voir exercice 4 question 4.a.).

**Exercice 6 :** (correction simplifiée)

1.

	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$	+	$\text{HO}^-(\text{aq})$	=	$2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	
El (mol)	$8,0 \cdot 10^{-4}$		$2,0 \cdot 10^{-4}$			excès
En cours de trans (mol)	$8,0 \cdot 10^{-4} - x$		$2,0 \cdot 10^{-4} - x$			excès
EF (mol)	$8,0 \cdot 10^{-4} - x_m$ $6,0 \cdot 10^{-4}$		$2,0 \cdot 10^{-4} - x_m$ 0			excès

$$x_m = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

•  $x_f = ?$

	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$	+	$\text{HO}^-(\text{aq})$	=	$2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
EF (mol)	$8,0 \cdot 10^{-4} - x_f$		$2,0 \cdot 10^{-4} - x_f$		excès

D'après le tableau d'avancement :  $n(\text{H}_3\text{O}^*)_f = 8,0 \cdot 10^{-4} - x_f$

$$x_f = 8,0 \cdot 10^{-4} - n(\text{H}_3\text{O}^*)_f$$

$$x_f = 8,0 \cdot 10^{-4} - [\text{H}_3\text{O}^+]_f \times V_{\text{tot}}$$

$$x_f = 8,0 \cdot 10^{-4} - 10^{-\text{pH}} \times V_{\text{tot}}$$

$$x_f = 8,0 \cdot 10^{-4} - 10^{-2,0} \times 6,0 \cdot 10^{-2}$$

$$x_f = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$x_f = x_m$  donc la réaction est totale