

## 1. Équilibre redox

On étudie l'équilibre mettant en jeu les couples suivants :  $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} / \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$  et  $\text{Sg}^{3+}_{(\text{aq})} / \text{Sg}^{2+}_{(\text{aq})}$  de potentiel standard  $E^0(\text{Sg}^{3+}_{(\text{aq})} / \text{Sg}^{2+}_{(\text{aq})}) = 0,734 \text{ V}$ .

0. Écrire les demi-équations des couples et en déduire l'équation de l'équilibre qui s'établit.

1. Calculer la constante d'équilibre de la réaction d'oxydoréduction correspondante.

On dispose de 10 mL de chacune des solutions suivantes à  $0,4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  : chlorure de fer III, sulfate de fer II, chlorure de Sg III et sulfate de Sg II. On mélange dans un bécher ces quatre solutions.

2.1. Déterminer les concentrations en ions  $[\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}]$ ,  $[\text{Sg}^{3+}_{(\text{aq})}]$ ,  $[\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}]$  et  $[\text{Sg}^{2+}_{(\text{aq})}]$  dans la solution juste après le mélange.

2.2. En déduire la valeur du quotient de réaction à cet instant.

2.3. Dans quel sens l'équilibre va-t-il se déplacer ?

2.4. Calculer les valeurs des potentiels de chaque couple juste après le mélange.

Le système est maintenant à l'équilibre.

3.1. Quelle est alors la valeur du quotient de réaction ?

3.2. À l'aide d'un tableau d'avancement, déterminer les concentrations des différentes espèces à l'équilibre.

3.3. Calculer les potentiels de chaque couple à l'équilibre. Que remarquez vous ?

3.4. Pourquoi peut-on parler de potentiel de la solution à l'équilibre ?

Potentiel standard redox  $E^0$  en volt

$\text{Ag}^{+}_{(\text{aq})} / \text{Ag}_{(\text{s})}$	0,8	$\text{ClO}^{-}_{(\text{aq})} / \text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$	0,81	$\text{H}^{+}_{(\text{aq})} / \text{H}_{2(\text{g})}$	0,00
$\text{Al}^{3+}_{(\text{aq})} / \text{Al}_{(\text{s})}$	- 1,66	$\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Cu}_{(\text{s})}$	0,34	$\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})} / \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$	1,77
$\text{Br}_{2(\text{aq})} / \text{Br}^{-}_{(\text{aq})}$	1,09	$\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} / \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$	0,77	$\text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Pb}_{(\text{s})}$	- 0,13
$\text{Cl}_{2(\text{aq})} / \text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$	1,40	$\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Fe}_{(\text{s})}$	- 0,44	$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}_{(\text{aq})} / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}_{(\text{aq})}$	0,08
$\text{Cr}^{3+}_{(\text{aq})} / \text{Cr}^{2+}_{(\text{aq})}$	- 0,41	$\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} / \text{Fe}_{(\text{s})}$	- 0,037	$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}_{(\text{aq})} / \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$	2,01
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(\text{aq})} / \text{Cr}^{3+}_{(\text{aq})}$	1,33	$\text{MnO}_4^{-}_{(\text{aq})} / \text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})}$	1,507	$\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Zn}_{(\text{s})}$	- 0,76