

## CHIMIE

# Déferrisation de l'eau

Le fer est un oligo-élément indispensable à notre organisme, mais dont la présence dans l'eau peut avoir des conséquences organoleptiques (couleur, saveur, odeur...) et peut, sous certaines conditions, engendrer des problèmes au niveau de l'exploitation des réseaux. Pour les eaux destinées à la consommation humaine, la limite en fer total est fixée par l'arrêté du 11 janvier 2007 à  $0,2 \text{ mg.L}^{-1}$ .

Dans la majorité des eaux naturelles, le fer se présente sous forme dissoute en ions  $\text{Fe}^{2+}$  que l'on peut éliminer par oxydation avec le dioxygène de l'air (aération), puis précipitation selon l'équation globale suivante :



Le précipité  $\text{Fe(OH)}_3$  obtenu est ensuite séparé de l'eau par décantation ou filtration.

*Données :*

- ◆ masses molaires atomiques en  $\text{g.mol}^{-1}$  : H : 1,0 ; O : 16,0 ; Fe : 55,8
- ◆ volume molaire du dioxygène dans les conditions de l'aération :  $V_m = 25 \text{ L.mol}^{-1}$ .

**1.** Etude de la première étape du processus :

La première étape du processus chimique décrit dans l'énoncé consiste à une oxydation.

- a) Rappeler la définition d'une oxydation.
- b) Donner la demi-équation électronique correspondant à l'oxydation des ions  $\text{Fe}^{2+}$  en ions  $\text{Fe}^{3+}$ .

**2.** Etude de la réaction globale :

On souhaite éliminer, par la technique décrite, une masse  $m = 1,0 \text{ g}$  d'ions  $\text{Fe}^{2+}$ .

- a) A partir de l'équation de réaction donnée dans l'énoncé, montrer que la quantité de matière de dioxygène nécessaire pour éliminer les ions  $\text{Fe}^{2+}$  est  $n_{\text{O}_2} = 4,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$ .
- b) En déduire la masse de dioxygène nécessaire  $m_{\text{O}_2}$ .
- c) En déduire les volumes de dioxygène et d'air consommés (rappel : l'air est constitué en volume de 21 % de dioxygène).

Afin de traiter une eau présentant une concentration de  $2,0 \text{ mg.L}^{-1}$  en  $\text{Fe}^{2+}$ , on utilise une unité de traitement ayant un débit d'eau de  $3,0 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ .

- d) Montrer que la masse de précipité  $\text{Fe(OH)}_3$  formé par heure est environ  $m_{\text{Fe(OH)}_3} = 12 \text{ g}$ .