

TP n°15

Utilisation de diagrammes E-pH

connaissances requises	Acides-bases, précipitation, solubilité, réaction prépondérante
but du TP	Observer l'influence de réactions multiples
matériel	Acide chlorhydrique à $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, Soude à $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, Limaille de fer, Solution de Fe^{3+} à $5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, Chlorure de fer III à $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, Sulfate de fer II (conservé en milieu acide) à $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, iodure de potassium à $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, hexane, nécessaire pour filtration, 8 tubes à essai

Nous allons dans ce TP faire des manipulations en tube à essai. Toutes les interprétations doivent être justifiées à partir des équations des réactions se déroulant dans les tubes, on pourra également utiliser le diagramme $E = f(pH)$ du fer donné en fin de sujet.

1 – Oxydation du fer métallique

C'est à vous !

- ─ Placer de la limaille de fer dans deux tubes à essai (un demi-centimètre dans le fond du tube).
- ─ Ajouter de l'acide chlorhydrique dans le premier et de la soude dans le deuxième.
- ─ Observer et interpréter en écrivant les équations bilans des éventuelles réactions.

2 – Antidismutation du fer II

C'est à vous !

- ─ Introduire de la limaille de fer dans un tube à essai et ajouter des ions fer III.
- ─ Agiter (avec un bouchon) puis ajouter de la soude. Il peut être intéressant de faire un tube témoin sans limaille.
- ─ Observer et interpréter la décoloration. Déterminer l'équation bilan de la réaction.

3 – Oxydation des ions fer II à l'air

C'est à vous !

- ─ Placer de la soude dans un tube à essai.
- ─ Ajouter goutte à goutte la solution acide de sulfate de fer II, jusqu'à disparition du précipité.
- ─ Agiter et observer l'évolution de la teinte. Interpréter et donner l'équation bilan.

4 – Oxydation de l'hydroxyde de fer II à l'air

C'est à vous !

- ─ Placer du sulfate de fer II dans un tube à essai.
- ─ Ajouter goutte à goutte de l'hydroxyde de sodium jusqu'à faire apparaître un précipité.
- ─ Noter son aspect et sa couleur.
- ─ Filtrer le précipité et le laisser quelque temps à l'air libre. Interpréter par l'équation bilan.

5 – Réduction des ions fer III par les ions iodures

C'est à vous !

- ─ Introduire du chlorure de fer III dans un tube à essai.
- ─ Ajouter de l'iodure de potassium, boucher et agiter. Observer le brunissement du à l'iode.
- ─ Ajouter un peu d'hexane, boucher et agiter. Observer l'extraction de l'iode par l'hexane.
- ─ Récupérer la phase aqueuse à l'aide d'une pipette et l'introduire dans un tube à essai.
- ─ Préparer un tube témoin (fer III seul) et ajouter de la soude goutte à goutte dans chacun des tubes. Interpréter et donner l'équation bilan.

Données (à 25 °C) :

$$E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V} \quad E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}_{(\text{s})}) = -0,44 \text{ V}$$

$$E^0(\text{Fe(OH)}_3/\text{Fe}^{2+}) = 1,01 \text{ V} \quad E^0(\text{Fe(OH)}_3/\text{Fe(OH)}_2) = 0,25 \text{ V}$$

$$E^0(\text{Fe(OH)}_2/\text{Fe}_{(\text{s})}) = -0,06 \text{ V} \quad E^0(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,54 \text{ V}$$

Diagramme potentiel-pH du fer + eau + iodé (avec $c = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) :

