

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 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, Limaillerie 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 $E = f(\text{pH})$ 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) :

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

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

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

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

