

## LC23 : RÉACTION DE PRÉCIPITATION (CP)

### Prérequis

- constante de réaction
- complexation
- loi de Nernst
- loi de modération de Le Chatellier
- suivi conductimétrique

### Idées directrices à faire passer

- produit de solubilité et condition d'existence du précipité
- facteur influençant la précipitation

### Commentaires du jury

- il faut être capable d'expliquer les réactions que l'on réalise : procédé, difficultés expérimentales, choix des réactifs...

### Bibliographie

- [1] Chimie, PCSI, Grecias, Tec & Doc
- [2] BUP n°857 "l'hydrométallurgie"
- [3] Des expériences de la famille Red-Ox, Cachau, De Boeck
- [4] La chimie expérimentale : chimie générale, Le Maréchal, Dunod

### Introduction [3] : Manipulation introductive

- ajouter à de l'eau distillée du chlorure de sodium jusqu'à ce qu'il ne se dissolve plus
- redissoudre le solide par ajout d'eau
- existence d'un précipité (la phase solide visible ici) si les espèces en solution sont dans une concentration supérieure à une certaine limite

## I La notion de précipité

### 1 Définition [1]

- définir précipité : solide en équilibre avec ses ions dissociés en solution
- réaction associée à un équilibre de précipitation
- donner un exemple

### 2 Produit de solubilité - condition de précipitation [1]

- définir le  $K_S$
- donner des exemples et les valeurs associées
- condition d'équilibre/existence du précipité
- si solution insaturée le quotient associé à cette réaction est, à l'équilibre tel que :  $Q_{eq} < K_S$

### 3 Solubilité [1] et [3]

- définition de la solubilité  $s$
- traiter d'un exemple sur lequel on relie  $s$  à  $K_S$
- manipulation : détermination expérimentale de la solubilité de l'iodate de calcium (suivre la procédure du Cachau). On se limite à la méthode conductimétrique de détermination de  $s$  et de  $K_S$

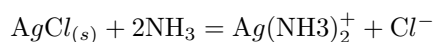
## II Facteurs influençant la précipitation

### 1 le pH : couplage précipitation et réaction A/B

- reprendre le Tec & Doc. rester théorique sur cette partie
- présenter l'idée d'un diagramme  $pS = f(pH)$

### 2 réactions concurrentes : cas de la complexation

- reprendre l'exemple du Tec & Doc
- faire le traitement dans le cas du chlorure d'argent en présence d'ammoniac
- se placer à la limite où  $[Ag^{2+}]$  est négligeable dans le milieu, permettant d'écrire la RP bilan :



### 3 la température [3]

- poursuivre l'expérience du Cachau en faisant varier la température du mélange (utilisation d'un bécher thermostaté)
- relever la solubilité pour différentes températures (on peut prendre un point dans un mélange eau/glace également)

## III Exemple d'application à l'hydrométallurgie du zinc

### 1 Précipitation sélective des ions Fe(III) [2]

- préparer un mélange d'ions Zn(II) et Fe(III)
- basifier la solution jusqu'à la précipitation sélective des ions fer
- montrer que la décantation se fait
- en revanche, la filtration échoue. Pour espérer une séparation efficace, il faut trouver une meilleure méthode

### 2 Procédé à la jarosite [2]

- expliquer la formation d'un précipité de jarosite
- ce précipité est plus gros et donc plus facilement filtrable pour la séparation
- en pratique, c'est l'une des techniques employée industriellement

### Conclusion

—

### Q/R

1. Activité d'un soluté hors de l'approximation "diluée".
2. Définir la force ionique. Expliquer le lien avec l'activité d'une espèce en solution.
3. Donner le signe de l'enthalpie de réaction pour chacune des étapes de la dissolution.
4. Donner des applications de la précipitation en séparation/purification chimique.
5. Comment prévoir la différence de solubilité d'un composé dans l'eau ou dans un solvant organique ?
6. Dans la formule de Nernst, expliquer l'origine du facteur 0.059. Que vaut la constante de Faraday ?