

## 26 Précipitation

### 26.1 Problèmes de khôlle

#### 26.1.1 Solubilité de l'hydroxyde d'aluminium

À une solution de chlorure d'aluminium  $\text{Cl}_3\text{Al}$  de concentration  $c_0 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , on ajoute progressivement une solution concentrée d'hydroxyde de sodium  $\text{NaOH}$ , ce qui permet de négliger la dilution.

1. Établir les équation de mise en solution de  $\text{Al}(\text{OH})_{3(s)}$  et de dissolution de  $\text{Al}(\text{OH})_{3(s)}$  en  $\text{Al}(\text{OH})_4^-$  (aq) puis exprimer et calculer leur constantes d'équilibre respectives.
2. Déterminer les valeurs  $\text{pH}_1$  et  $\text{pH}_2$  du  $\text{pH}$  telles que respectivement :
  - Le précipité d'hydroxyde d'aluminium apparaisse,
  - Le précipité d'hydroxyde d'aluminium disparaisse.
3. Exprimer la solubilité de  $\text{Al}(\text{OH})_{3(s)}$  en fonction de  $h = [\text{H}_3\text{O}^+]$  dans le domaine  $[\text{pH}_1; \text{pH}_2]$ .
4. Dans cet intervalle, on retrouve les espèces  $\text{Al}_{(aq)}^{3+}$  et  $\text{Al}(\text{OH})_4^-$  (aq) en solution. :
  - (a) En dessous de quel  $\text{pH}$  peut-on considérer que  $[\text{Al}_{(aq)}^{3+}] > 10[\text{Al}(\text{OH})_4^-$  (aq)] ? En déduire la relation simplifiée  $\log s = f(\text{pH})$  dans cet intervalle.
  - (b) En dessous de quel  $\text{pH}$  peut-on considérer que  $[\text{Al}_{(aq)}^{3+}] < 10[\text{Al}(\text{OH})_4^-$  (aq)] ? En déduire la relation simplifiée  $\log s = f(\text{pH})$  dans cet intervalle.
5. Déterminer la valeur du  $\text{pH}$  lorsque la solubilité est minimale, et la valeur de  $s$  correspondante.
6. Tracer l'allure du graphe  $\log s = f(\text{pH})$ .

#### Données :

$$\text{p}K_s(\text{Al}(\text{OH})_{3(s)}) = 32,0;$$

$$\text{Équation de réaction } \text{Al}_{(aq)}^{3+} + 4 \text{HO}^- \text{(aq)} = \text{Al}(\text{OH})_4^- \text{(aq)} \text{ de constante d'équilibre } K^\circ = 10^{34}.$$

#### 26.1.2 Dissolution de l'acétate d'argent

On introduit, sans variation de volume, une quantité  $n_0 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$  du cristal ionique acétate d'argent  $\text{CH}_3\text{COOAg}_{(s)}$  dans un bécher contenant un volume  $V = 50,0 \text{ mL}$  d'eau pure.

1. Écrire les diverses équations de réaction(s) possible(s), Donner la valeur de leur constante d'équilibre et en déduire la réaction prépondérante.

2. En admettant que la réaction de dissolution a lieu indépendamment de la réaction acido-basique, déterminer les concentrations en ions argent (I) et acétate dans cette solution. Cette solution est-elle saturée ?
3. Les ions acétate qui apparaissent réagissent avec l'eau. En déduire le pH de cette solution.

**Données :**

- $pK_s(\text{CH}_3\text{COOAg}_{(s)}) = 10^{-2,6}$ ,
- $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} / \text{CH}_3\text{COO}_{(aq)}^-) = 10^{-4,8}$ .