

TD N° 4 : Equilibres Solubilité-Précipitation

Exercice N°1 :

- 1- On mélange à volumes égaux une solution de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ à 0,01 mol/l à une solution de KCl à 0.1 mol/L. Y aura-t-il un précipité de PbCl_2 sachant que le K_s de PbCl_2 vaut $1,5 \cdot 10^{-5}$?
- 2- On mélange à volumes égaux une solution de NaCl à 10^{-4} mol/l à une solution de AgNO_3 à 10^{-4} mol/L. Y aura-t-il un précipité de AgCl sachant que le K_s de AgCl vaut $1,6 \cdot 10^{-10}$?

Exercice N°2 :

Le produit de solubilité de la chaux $\text{Ca}(\text{OH})_2$ est $K_{s1} = 8,0 \cdot 10^{-6}$.

- 1-Ecrire l'équation de la réaction de dissolution de la chaux dans l'eau.
- 2-Vérifier que la solubilité de la chaux est $s_1 = 1,3 \cdot 10^{-2}$ mol/L.
- 3-Peut-on dissoudre complètement une quantité $n = 2,1 \cdot 10^{-2}$ mol de chaux dans un litre d'eau pure ? Expliquer.
- 4-On considère une solution de chaux saturée. Calculer la concentration en ion hydroxyde.
- 5-En déduire la valeur du pH de la solution saturée en chaux.

Exercice N°3:

On dispose d'une solution contenant les ions Cl^- et I^- à la même concentration $C_0 = 1,0 \cdot 10^{-3}$ mol/l à laquelle on ajoute progressivement une solution de nitrate d'argent. Deux précipités peuvent apparaître, AgCl et AgI. Les précipitations sont dites compétitives. Elles sont successives si, au moment où la deuxième précipitation commence, la concentration restante du premier anion est inférieure à 1 % de sa valeur initiale, et simultanées sinon.

Données : $K_s(\text{AgCl}) = 1,6 \cdot 10^{-10}$ et $K_s(\text{AgI}) = 7,9 \cdot 10^{-17}$.

- 1 - Déterminer la concentration minimale en Ag^+ à partir de laquelle se forme chaque précipité. En déduire celui qui apparaît le premier dans le bécher.
- 2 - Les précipitations sont-elles successives ou simultanées ?

Exercice N°4 :

Une solution aqueuse contient un mélange d'ion calcium Ca^{2+} , d'ion magnésium Mg^{2+} et d'ion chlorure Cl^- telle que $[\text{Ca}^{2+}] = 0,10$ mol/l et $[\text{Mg}^{2+}] = 0,30$ mol/l.

Dans un litre de cette solution on ajoute lentement en agitant, une solution de soude de concentration molaire $c = 0,010$ mol/l.

On considère que cet ajout ne modifie pas de façon notable le volume.

Donnée : $\text{Mg}(\text{OH})_2$: produit de solubilité $K_{s2} = 1,3 \cdot 10^{-11}$; solubilité $s_2 = 1,48 \cdot 10^{-4}$ mol/l.

- 1-Déterminer, en justifiant, le précipité qui se forme en premier.
- 2-Déterminer la concentration $[\text{OH}^-]$ en ion hydroxyde lorsque l'on observe ce premier précipité.
- 3-Calculer le volume de la solution de soude versé à partir duquel on observe la formation de ce précipité.
- 4-Calculer la valeur de chacune des concentrations molaires en ion Ca^{2+} et OH^- en solution lorsque commence la deuxième précipitation.

Exercice 5 :

On titre 50 ml d'une solution de chlorure de sodium 0.05 M avec du nitrate d'argent 0.1 M.

- 1-Calculer le p_{Ag} de la solution après addition des volumes suivants de réactif titrant : 5 ml, 10 ml, 15ml, 20ml, 24.5 ml, 25 ml, 25.5 ml, 30 ml, 35 ml et 40 ml.
- 2- Tracer la courbe p_{Ag} en fonction des volumes de AgNO_3 ajoutés. **Données :** $K_s \text{AgCl} = 1.82 \times 10^{-10}$