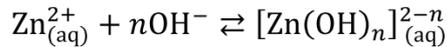


EXERCICE 1

Le zinc peut se présenter en solution aqueuse sous les formes solubles suivantes : $Zn_{(aq)}^{2+}$, $[Zn(OH)]_{(aq)}^+$, $Zn(OH)_{2(aq)}$, $[Zn(OH)_3]_{(aq)}^-$ et $[Zn(OH)_4]_{(aq)}^{2-}$.

On notera β_n les constantes des équilibres :



où $n = 1, 2, 3, 4$.

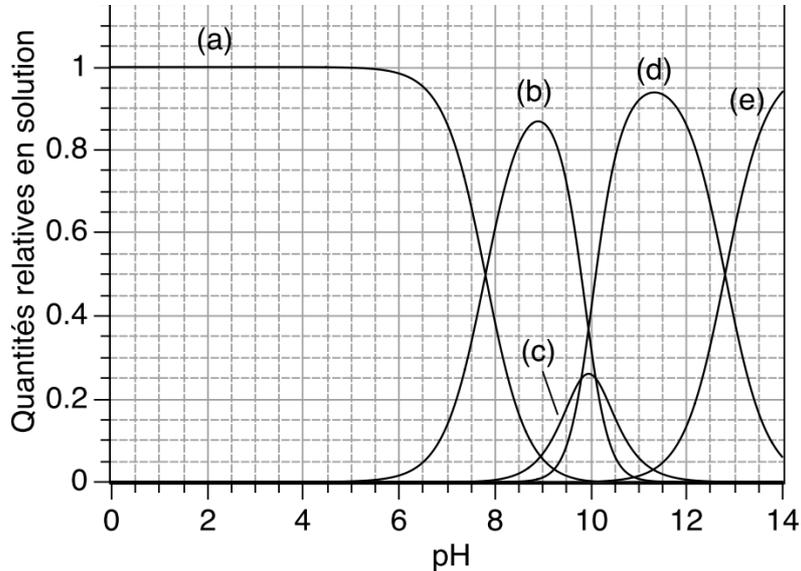


Figure 1 : Quantités relatives des différentes espèces de zinc en solution aqueuse.

- 1- La figure 1 représente les courbes de prédominance des espèces en solution. Indiquer pour chaque courbe l'espèce correspondante.
- 2- Présenter le diagramme de prédominance de ces espèces en fonction **du pH**. Nommer les complexes.
- 3- Préciser les valeurs des constantes β_n ainsi que la valeur de la constante de la réaction
(d) + OH⁻ → (e)

EXERCICE 2

On connaît les complexes du fer (1) : $[Fe(SCN)]^{2+}$ et (2) : $[FeF]^{2+}$. On donne $pK_d(1) = 2$ et $\log \beta(2) = 5$

1. Nommer ces complexes.
2. Présenter les 2 axes de prédominance des espèces du fer pour chacun de ces complexes.

Le complexe (1) est rouge sang, de couleur très intense : sa coloration est perceptible dès que sa concentration atteint $10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$.

Dans 500 mL d'eau, on dissout $1,00 \cdot 10^{-3}$ mol de chlorure de fer (III), et $5,00 \cdot 10^{-3}$ mol de thiocyanate de sodium.

3. Calculer les concentrations des espèces Fe^{3+} , SCN^- et $[Fe(SCN)]^{2+}$ à l'équilibre. La solution est-elle colorée?

Il est possible de faire disparaître la couleur rouge de cette solution par ajout de fluorure de sodium dans cette solution.

4. Ecrire les 2 réactions prépondérantes qui se produiraient successivement par addition d'ions fluorure dans cette solution. Calculer la constante d'équilibre de la réaction prépondérante traduisant la disparition de la couleur rouge.

EXERCICE 3

On réalise le dosage d'un volume de 10,0 mL d'une solution contenant initialement une solution tamponnée de chlorure d'aluminium de concentration $c_0 = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. Le réactif titrant est une solution de fluorure de sodium de concentration $c'_0 = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. Le dosage est suivi grâce à une électrode spécifique aux ions fluorure, qui permet d'accéder aux valeurs de pF au cours du dosage.

Dans les conditions opératoires choisies la seule espèce pouvant se former est un complexe de l'aluminium de formule $[\text{AlF}_i]^{3-i}$ où i est un nombre entier de ligand(s).

La courbe de dosage obtenue est fournie ci-dessous.

1. En déduire la stœchiométrie du complexe.
2. Etablir un tableau d'avancement à la demi équivalence. Montrer qu'un relevé de pF à ce volume de demi équivalence permet d'en déduire la valeur de la constante de formation de ce complexe.
3. Présenter un diagramme de prédominance des espèces de l'aluminium en présence des ions fluorure.

