DM 2

Exercice : Redissolution après précipitation

Les ions argent $Ag^+_{(aq)}$ réagissent avec les ions sulfite $SO^{2-}_{3(aq)}$ pour former un précipité blanc de sulfite d'argent $Ag_2SO_{3(s)}$, dont le produit de solubilité est $pK_s = 13{,}8$. En présence d'un excès d'ions sulfite, ce précipité se redissout pour former l'ion $Ag(SO_3)^{3-}_{2(aq)}$.

On néglige les propriétés acido-basiques de l'ion sulfite dans cet exercice, et on rappelle les valeurs des masses molaires : $M_O = 16{,}0\,g\cdot mol^{-1}$, $M_{Na} = 23{,}0\,g\cdot mol^{-1}$ et $M_S = 32{,}1\,g\cdot mol^{-1}$.

1. Exprimer la constante d'équilibre K° associée à la précipitation des ions $Ag^+_{(aq)}$ et $SO^{2-}_{3(aq)}$ en $Ag_2SO_{3(s)}$.

2. Exprimer la constante d'équilibre $K^{\circ\prime}$ associée à la redissolution du précipité $Ag_2SO_{3(s)}$ en ion $Ag(SO_3)^{3-}_{2(aq)}$, dont la valeur numérique est $K^{\circ\prime} = 10^{3{,}6}$.

À un volume $V = 100\,mL$ d'une solution de nitrate d'argent $\left(Ag^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)}\right)$ de concentration $C = 0{,}10\,mol{\cdot}L^{-1}$, on ajoute une masse $m = 1{,}0.10^{-4}\,g$ de sulfite de sodium $Na_2SO_{3(s)}$ qui se dissout instantanément en solution. On observe alors l'apparition d'un précipité blanc dans la solution.

On néglige dans un premier temps la redissolution du précipité de $Ag_2SO_{3(s)}$.

3. Justifier l'apparition du précipité de $Ag_2SO_{3(s)}$ dans la solution.

4. Calculer les concentrations en ions $Ag^+_{(aq)}$ et $SO^{2-}_{3(aq)}$ à l'équilibre, ainsi que la quantité de matière de précipité formé.

On s'intéresse maintenant à la redissolution du précipité de $Ag_2SO_{3(s)}$.

5. Calculer la concentration en ions $Ag(SO_3)^{3-}_{2(aq)}$ dans la solution à l'équilibre. Peut-on négliger la redissolution du précipité ?