

Ex 1 Effet d'ion commun

On donne $pK_s(\text{AgBr}) = 12,3$ à 25°C .

1. Calculer la solubilité du bromure d'argent dans l'eau pure.
2. Calculer la solubilité du bromure d'argent dans une solution aqueuse de bromure de sodium à $0,1 \text{ mol/L}$. Commenter.

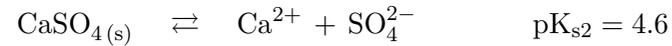
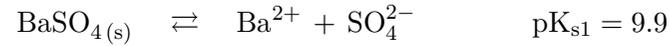
Ex 2 Diagramme d'existence

On ajoute progressivement dans un bécher contenant une solution d'ions cobalt Co^{2+} de concentration $c = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ une solution de soude.

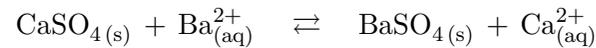
1. Ecrire l'équation de dissolution de l'hydroxyde de cobalt (II) $\text{Co}(\text{OH})_2$. Pour ce précipité, on donne $pK_s = 13,9$.
2. Construire le diagramme d'existence de ce précipité en fonction de $p\text{OH}$.
3. En déduire le diagramme d'existence du précipité en fonction de $p\text{H}$.

Ex 3 Précipitation compétitive

On considère une solution renfermant deux cations, Ba^{2+} et Ca^{2+} , pouvant précipiter avec un même anion SO_4^{2-} . On donne les produits de solubilité des deux précipités :



1. En supposant les deux cations en même concentration C_0 , à partir de quelle concentration en sulfate apparaissent chacun des précipités ? Lequel est le plus soluble ?
2. Déterminer la constante d'équilibre de la réaction de dissolution du précipité de sulfate de calcium en présence de baryum.



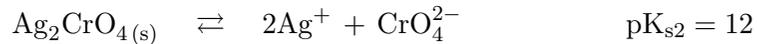
Ex 4 Précipitation sélective

On donne les produits de solubilités des précipités de sulfate de baryum $pK_{s1} = 9.9$ et de sulfate de calcium $pK_{s2} = 4.6$. Le sulfate est une base très faible, dont on pourra négliger la protonation (H_2SO_4 acide fort et $\text{HSO}_4^-/\text{SO}_4^{2-}$, $pK_a = 2$).

1. Partant d'une solution initiale $[\text{Ba}^{2+}]_i = [\text{Ca}^{2+}]_i = 1,0 \cdot 10^{-2}$ mol/L, entre quelles limites doit être comprise la concentration $[\text{SO}_4^{2-}]$ de sulfate pour que BaSO_4 précipite sans que CaSO_4 précipite ? Quelle application y voir ?
2. Partant d'une solution initiale $[\text{Ca}^{2+}]_i = [\text{SO}_4^{2-}]_i = 1,0 \cdot 10^{-1}$ mol/L, quelle quantité faut-il ajouter de Ba^{2+} dans 10 mL de cette solution, pour dissoudre totalement le précipité de CaSO_4 ?

Ex 5 Précipitation compétitive

On considère une solution renfermant deux cations, Cl^- et CrO_4^{2-} , pouvant précipiter avec un même cation Ag^+ . On donne les produits de solubilité des deux précipités :



1. Déterminer quel est le donneur le plus faible.
2. En déduire la réaction thermodynamiquement favorisée ainsi que sa constante d'équilibre.
3. Le précipité de chlorure d'argent en blanc pâle et celui de chromate d'argent rouge brique. Expliquer pourquoi, lors d'un titrage des ions chlorure par les ions argent, les ions chromate peuvent jouer le rôle d'indicateur coloré.

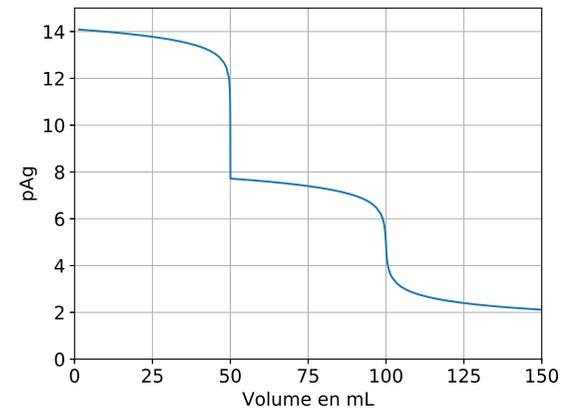
Ex 6 Titrage d'un mélange d'ions

On considère un mélange $V_0 = 500 \text{ cm}^3$ d'une solution aqueuse A contenant NaCl à la concentration $C_0 = 0,01 \text{ mol/L}$ et KI à la concentration C_0 . On ajoute à A un volume variable v de AgNO_3 à la concentration $C = 0,10 \text{ mol/L}$.

Données :

- AgCl : $\text{p}K_{s1} = 9,8$.
- AgI : $\text{p}K_{s2} = 16,1$.

1. Quel est le précipité qui apparaît en premier ?
2. Pour quel volume v_1 de AgNO_3 le deuxième précipité apparaît-il ? Montrer que le premier sel a précipité à plus de 99 % et que l'on réalise donc un titrage par précipitations successives (c'est-à-dire par précipitations séparées).
3. L'allure de la courbe de titrage $\text{pAg} = f(v)$ par simulation est donnée ci-dessous :



Justifier que cette courbe permet d'obtenir expérimentalement les concentrations de Cl^- et I^- dans la solution initiale et les produits de solubilité des sels peu solubles AgCl et AgI .