

Série n°2

Exercice 1 : (effet d'ion commun)

1) Le produit de solubilité du sulfate de plomb (PbSO_4 ; ions Pb^{2+} et SO_4^{2-}) est de $1,8 \cdot 10^{-8}$ à 25°C . Calculer la solubilité du sulfate de plomb dans :

a) l'eau pure

b) une solution de nitrate de plomb $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (ions Pb^{2+} et NO_3^-) de concentration $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

Exercice 2 : (effet d'ion commun)

Soit une solution de sulfate de sodium $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ à laquelle on ajoute du sulfate de strontium solide.

1. Déterminer la solubilité de SrSO_4 dans cette solution. $\text{pK}_s(\text{SrSO}_4)=6,55$

La comparer à la solubilité dans l'eau pure.

Exercice 3 : (effet d'ion commun)

Le produit de solubilité de l'oxalate de calcium CaC_2O_4 est égal à $3,6 \cdot 10^{-9}$.

1. Calculer la solubilité, en mol.L^{-1} , de l'oxalate de calcium dans l'eau pure.
2. Quel volume d'eau est nécessaire pour dissoudre complètement un calcul rénal d'oxalate de calcium pur de masse $m=0,768 \text{ g}$?
3. Quel volume de solution de chlorure de calcium à $0,25 \text{ mol.L}^{-1}$ faut-il employer pour dissoudre cette même masse ?

Exercice 4 : (effet de formation d'un autre précipité)

Une solution contient des ions Fe^{2+} et des ions Cu^{2+} et du sulfure d'hydrogène H_2S . Les concentrations sont toutes égales à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. On tamponne la solution à $\text{pH}=5$. On a alors $[\text{S}^{2-}] = 10^{-20} \text{ mol.L}^{-1}$. Quel est le sulfure qui précipite ?

Données : $\text{K}_s(\text{CuS}) = 10^{-35}$ et $\text{K}_s(\text{FeS}) = 6,3 \cdot 10^{-18}$.

Exercice 5: (Influence du pH)

Calculer la solubilité de $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

1. Dans l'eau pure. En déduire le pH d'une solution saturée.
2. Dans une solution tamponnée à $\text{pH}=8,5$. $\text{K}_s(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 2 \cdot 10^{-11}$.

Exercice 6: (Influence du pH)

la solubilité, dans l'eau pure, de $\text{Cu}(\text{OH})_2$ est de $9,75 \cdot 10^{-6} \text{ g/l}$.

1. Déterminer le pH d'une solution saturée en $\text{Cu}(\text{OH})_2$.
2. Calculer le produit de solubilité de $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Exercice 7 : (Influence du pH, cas des carbonates)

Dans 100 mL d'eau pure, on met $0,01 \text{ mol}$ de carbonate de strontium solide. $\text{pK}_s(\text{SrCO}_3)=10$

$\text{pK}_{a1}(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}/\text{HCO}_3^-)=6,4$; $\text{pK}_{a2}(\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-})=10,3$

- 1- Quelle quantité de matière (mol) minimale de chlorure d'hydrogène doit on ajouter pour dissoudre exactement le précipité ?
- 2- Quelle est la solubilité du carbonate de strontium dans une solution tamponnée à $\text{pH}=8$?

Exercice 7 :

Le produit de solubilité du chromate d'argent Ag_2CrO_4 est égal à $3 \cdot 10^{-12}$.

- a) Calculer en mole/l et en g/l la solubilité de ce produit.
- b) La concentration en ion Ag^+ d'une solution est de 10^{-4} mole/l. Calculer la masse minimum de Na_2CrO_4 que l'on doit ajouter par litre de solution pour que le chromate d'argent commence à précipiter.
- c) Quelle masse de nitrate d'argent faudrait-il ajouter à un litre d'une solution saturée de chromate d'argent pour diminuer la solubilité de ce dernier par 1000 ?
- d) Quelle masse de chromate de sodium faudrait-il ajouter à un litre d'une solution saturée de chromate d'argent pour diminuer la solubilité de ce dernier par 1000 ?
- e) On ajoute à un litre d'une solution contenant 200 g d'ions argent 100 g de chromate de sodium. Calculer la masse d'ions argent restant en solution.

Exercice 10 : influence des complexes, Zn^{2+} en milieu basique .

Dans 1 L de solution de sulfate de zinc à $10^{-3} \text{ molL}^{-1}$, initialement à $\text{pH}=7$, on ajoute lentement une solution concentrée de soude. Il apparaît un précipité qui se redissout ensuite. $K_s(\text{Zn}(\text{OH})_2) = 4,5 \cdot 10^{-17}$.
constante de dissociation de complexe :

$$K_2([\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}) = 4,5 \cdot 10^{-16}. K_3([\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}) = 1 \cdot 10^{-9}.$$

- 1- Quels sont les pH d'apparition et de disparition du précipité.
- 2- Quelle quantité de base a t'il fallu ajouter pour juste redissoudre le précipité ?
- 3- A la place de la soude on ajoute de l'ammoniaque concentrée. Quelle est la quantité minimale d'ammoniaque nécessaire pour que la solution redevienne limpide après la précipitation? Quel serait alors le pH de la solution ? Zn^{2+} est entièrement complexé par l'ammoniaque.