



# Tutorat Lyon Est

Année Universitaire 2023 – 2024

## Unité d'Enseignement Spécialité Pharmacie

Annales classées corrigées : équilibres de précipitation en  
solution aqueuse

Sujet

**Question 8 – Sachant que  $pK_s \text{Sn(OH)}_2 = 28$ , quelle(s) est(sont) la (les) proposition(s) exacte(s)**

Cette question concerne les équilibres chimiques en solutions aqueuses diluées.

Dans une fiole jaugée de 1 L, on place 0,1 mmol de  $\text{Sn(OH)}_2$  solide et on complète à 1 L avec de l'eau pure. On arrondira à deux chiffres après la virgule.

- A. A l'équilibre, la solution est saturée.
- B. A l'équilibre, les ions  $\text{OH}^-$  et  $\text{Sn}^{2+}$  sont majoritairement libres en solution.
- C. A l'équilibre, le produit ionique est égal à  $4 \cdot 10^{-12}$ .
- D. La solubilité  $s$  de  $\text{Sn(OH)}_2$  est égale à  $10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$ .
- E. La solubilité  $s$  de  $\text{Sn(OH)}_2$  est égale à  $2,92 \cdot 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$ .

### Question 3

Cette question concerne les réactions chimiques en solution aqueuse diluée.

Dans une fiole jaugée de 1 L, on mélange une solution A contenant  $2 \cdot 10^{-3}$  mole d'ions  $\text{Ag}^+$  et une solution B contenant  $10^{-4}$  mole d'ions  $\text{CO}_3^{2-}$  et on complète à 1 L avec de l'eau pure. On obtient alors une solution C. On donne  $\text{p}K_s \text{Ag}_2\text{CO}_3 = 11$  et  $\text{p}K_s \text{Ag}_2\text{CrO}_4 = 12$ . Quelle est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A. À l'équilibre, la solution C est saturée.
- B. À l'équilibre la solution C contient majoritairement des ions  $\text{Ag}^+$  et  $\text{CO}_3^{2-}$  libres en solution.
- C. À l'équilibre le produit ionique de la solution C est égal à  $2 \cdot 10^{-7}$  M.
- D. La constante de solubilité  $K_s$  de la solution C est égale à  $4 \text{ s}^3$ .
- E. Si on ajoute  $10^{-4}$  mole d'ions  $\text{CrO}_4^{2-}$  dans la solution B, le précipité qui se forme en premier dans la solution C est :  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ .

**Question 8**

Cette question concerne les réactions chimiques en solution aqueuse diluée. Dans une fiole jaugée de 1 L, on place en solution  $10^{-2}$  mole de  $\text{Sn}^{2+}$  et  $10^{-2}$  mole de  $\text{OH}^-$  et on complète à 1 L avec de l'eau pure. On donne  $\text{p}K_s \text{Sn}(\text{OH})_2 = 28$ . Parmi les propositions suivantes, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. À l'équilibre, la forme précipitée est majoritaire.
- B. La solubilité  $s$  est proportionnelle à  $K_s$ .
- C. Le produit ionique est égal à  $10^{-6}$  M.
- D. Le produit ionique est égal à  $4 \cdot 10^{-6}$  M.
- E. Le pH de la solution est acide.

### Question 5

Dans une fiole jaugée de 500 mL, on mélange  $5 \cdot 10^{-4}$  mole d'ions  $\text{Ba}^{2+}$  et  $5 \cdot 10^{-3}$  mole d'ions  $\text{CO}_3^{2-}$  ( $\text{p}K_s \text{BaCO}_3 = 9$ ) puis on complète à 500 mL avec de l'eau pure.

Parmi les propositions suivantes, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. A l'équilibre, la solution est saturée
- B. A l'équilibre, la solubilité  $s$  est égale à  $10^{-5}$  M
- C. A l'équilibre, les ions libres en solution sont majoritaires
- D. La solubilité  $s$  est égale à  $\sqrt{10^{-9}}$
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses

## Question 1

Dans une fiole jaugée de 1 L, on mélange une solution A contenant  $10^{-3}$  mole d'ions  $Cu^+$  et une solution B contenant  $10^{-3}$  mole d'ions  $CN^-$  et on complète à 1L avec de l'eau pure. On obtient alors une solution C. On donne  $pK_s CuCN = 20$  et  $pK_s CuSCN = 13$ .

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. A l'équilibre, la solution C est saturée.
- B. La solubilité  $s$  de CuCN est égale à  $10^{-6}$  M.
- C. La solubilité  $s$  de CuSCN est égale à  $\sqrt{13}$  M.
- D. Si on ajoute à la solution C :  $10^{-3}$  mole d'ions  $SCN^-$ , le précipité qui se forme en premier dans la fiole de 1 L est CuCN.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

## Question 1

On place en solution :  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  concentré à  $10^{-2}$  M. Sachant que  $\text{p}K_s \text{CaC}_2\text{O}_4 = 9$ .

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. A l'équilibre, la solution est saturée.
- B. Le précipité  $\text{TiBr}$  ( $K_s = 3,4 \times 10^{-6}$ ) se dissout plus facilement que  $\text{CaC}_2\text{O}_4$ .
- C. La solubilité  $s$  est égale à  $\sqrt{9}$ .
- D. Le produit de solubilité est égal à  $s^2$ .
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**Question 3**

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Sachant que la solubilité des ions  $\text{Ca}^{2+}$  et des ions  $\text{SO}_4^{2-}$  est de  $10^{-3}$  mol/L, le produit de solubilité de  $\text{CaSO}_4$  est égal à  $2 \cdot 10^{-3}$ .
- B. Sachant que la solubilité des ions  $\text{Mg}^{2+}$  et des ions  $\text{OH}^-$  est de  $2 \cdot 10^{-4}$  mol/L, le produit de solubilité de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  est égal à  $3,2 \cdot 10^{-11}$ .
- C.  $\text{PbS}$  ( $K_s = 9,9 \cdot 10^{-30}$ ) est plus insoluble que  $\text{CaSO}_4$  ( $K_s = 2 \cdot 10^{-6}$ ).
- D. L'ajout de  $\text{HCl}$  dans une solution saturée contenant des ions  $\text{Cu}^+$  et des ions  $\text{Cl}^-$  entraîne une dissolution du précipité  $\text{CuCl}$ .
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.



**Question 3**

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- B.  $\text{Ba}(\text{BrO}_3)_2$  ( $K_s = 2 \cdot 10^{-4}$ ) est plus soluble que  $\text{BaF}_2$  ( $K_s = 2 \cdot 10^{-7}$ ).
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**Question 4**

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Si on met 0,01 mole de  $\text{Ag}^+$  et 0,01 mole de  $\text{Cl}^-$  dans 500 mL d'eau, il y a précipitation de ces ions ( $pK_s \text{ AgCl} = 9,75$ ).
- B. Si on ajoute de l'HCl dans 500 mL d'eau contenant 0,01 mole de  $\text{Ag}^+$  et 0,01 mole de  $\text{Cl}^-$ , l'équilibre est déplacé dans le sens de la précipitation.
- C. Si on met 0,1 mole de  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  ( $pK_s = 4,8$ ) dans 1 litre d'eau, à l'équilibre, la solution est saturée.
- D. On peut comparer les solubilités de  $\text{AgCl}$  et de  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  directement en comparant les valeurs de  $pK_s$ .
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**Question 1**

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- C. La solubilité d'un solide augmente avec la température lorsque  $\Delta_r H^\circ_{\text{dissolution}} < 0$ .
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**Question 2**

Dans 1 litre d'eau, on ajoute 0,1 mole de AgCl ( $pK_s \text{ AgCl} = 9,75$  ;  $E^\circ \text{ AgCl/Ag} = 0,22 \text{ V}$  ;  $E^\circ \text{ Ag}^+/\text{Ag} = 0,7996 \text{ V}$ ).

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- B. La valeur de la solubilité  $s$  de AgCl est égale à  $\sqrt{9,75}$
- C. Le produit ionique est supérieur au  $K_s$  donc AgCl précipite.
- D. Si on ajoute 1 mL de HCl de concentration 1 mol/L, le précipité de AgCl se dissout, c'est le principe de Le Chatelier.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**Question 5**

Sachant que le  $K_s$  de  $\text{CaF}_{2(s)}$  est de  $3,39 \cdot 10^{-11}$ .

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A.  $\text{CaF}_{2(s)}$  est très peu soluble dans l'eau.
- B. L'expression du produit de solubilité de  $\text{CaF}_{2(s)}$  en fonction de sa solubilité est :  $s = 4K_s^3$ .
- C.  $\text{CaF}_{2(s)}$  est moins soluble que  $\text{Mg(OH)}_{2(s)}$  ( $K_s = 1,82 \cdot 10^{-11}$ ).
- D. L'ajout d'ions  $\text{Ca}^{2+}$  favorise la dissolution de  $\text{CaF}_{2(s)}$ .
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**Question 5**

Concernant les équilibres en solution aqueuse, parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s).

Une solution aqueuse contient des ions  $\text{Ba}^{2+}$  à la concentration de  $10^{-4}$  mol/L. Quelle doit être la concentration molaire en ions  $\text{SO}_4^{2-}$  pour faire débuter la précipitation de  $\text{BaSO}_4$  ( $\text{p}K_s \text{BaSO}_4 = 9,97$ ) ?

- A. 5,97 mol/L.
- B. - 5,97 mol/L.
- C.  $10^{-13,97}$  mol/L.
- D.  $10^{5,97}$  mol/L.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**Question 13**

Concernant les équilibres en solution aqueuse, parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. L'expression du produit de solubilité du sel  $Zn_3(PO_4)_2$  en fonction de sa solubilité est :  $K_s = 36s^{12}$ .
- B. Le sel  $Zn_3(PO_4)_2$  ( $K_s = 9,0 \cdot 10^{-33}$ ) est plus soluble que le sel  $Mg_3(PO_4)_2$  ( $K_s = 1,0 \cdot 10^{-25}$ ).
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**Question 13**

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- B. Si on mélange 0,1 mol de  $KI_{(solide)}$  et 0,08 mol de  $Pb(NO_3)_{2(solide)}$  dans 1 L d'eau pure, le produit ionique est supérieur au  $K_s$  de  $PbI_2$  ( $pK_s(PbI_2) = 9$ ).
- C. L'addition d'ions  $Ag^+_{(aq)}$  dans une solution contenant des ions  $Cl^-_{(aq)}$  et  $I^-_{(aq)}$  à la même concentration conduit d'abord à la formation de  $AgCl_{(solide)}$  de  $pK_s = 10$  puis de  $AgI_{(solide)}$  de  $pK_s = 16$ .
- D. Dans une solution saturée de  $AgCl$ , l'ajout d'ions  $Ag^+_{(aq)}$  augmente la solubilité de  $AgCl_{(solide)}$ .
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

### Question 14

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Dans une solution contenant des ions  $\text{Ba}^{2+}$  et  $\text{Ca}^{2+}$ , lors de l'ajout d'ions  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{BaSO}_4$  précipite le premier ( $K_s \text{BaSO}_4 = 10^{-4,6}$  et  $K_s \text{CaSO}_4 = 10^{-10}$ ).
- B. Si on introduit 0,01 mol d' $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  dans 1 L d'eau pure, la solution est saturée ( $K_s \text{Ag}_2\text{SO}_4 = 10^{-4,8}$ ).