



Série des exercices 2bsmf 2bsxf :

Le sens de l'évolution d'un système chimique

Exercice 01 :

4 Les ions cobalt (II) peuvent réagir avec le nickel pour donner du cobalt et des ions nickel (II) selon l'équation: $Co^{2+}(aq) + Ni(s) \rightleftharpoons Co(s) + Ni^{2+}(aq)$

La constante d'équilibre associée à cette équation vaut $K = 0,12$ à $25^{\circ}C$.

1.a- Un système obtenu en introduisant du nickel dans $V_0 = 100mL$ de solution de chlorure de cobalt (II) à $C_0 = 0,010mol.L^{-1}$ va-t-il évoluer à $25^{\circ}C$?

b- Déterminer la composition finale de la solution.

2.a- Comment évolue, à $25^{\circ}C$, un système obtenu en mélangeant $V_1 = 100mL$ de la solution de chlorure de cobalt (II) à $C_1 = 0,020mol.L^{-1}$ avec $V_2 = 10mL$ d'une solution de chlorure de nickel (II) à $C_2 = 0,010mol.L^{-1}$ et en introduisant du nickel et du cobalt dans la solution ainsi obtenue?

b- Déterminer la composition finale de la la solution.

3.a- Comment évolue, à $25^{\circ}C$, un système obtenu en mélangeant $V_3 = 50mL$ de la solution de chlorure de cobalt (II) à $C_0 = 0,010mol.L^{-1}$ avec $V_4 = 50mL$ d'une solution de chlorure de nickel (II) à $C_4 = 0,040mol.L^{-1}$ et en introduisant du nickel et du cobat dans la solution ainsi obtenue?

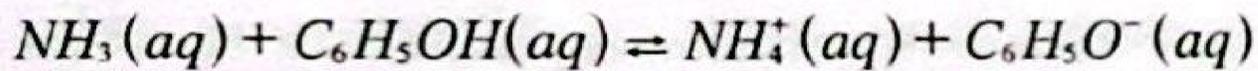
b- Etablir un tableau d'avancement volumique en tenant compte de sens de l'évolution spontanée prévue.

c- Déterminer la composition finale de la solution.



Exercice 02 :

5 L'ammoniac NH_3 réagit avec le phénol C_6H_5OH pour donner des ions ammonium NH_4^+ et phénolate $C_6H_5O^-$ selon l'équation:



La constante d'équilibre associée à cette équation est égale à $K = 0,16$ à $25^\circ C$.

1- A cette température, on mélange $V = 20,0 mL$ d'une solution d'ammoniac à $C = 0,040 mol.L^{-1}$ avec $V' = 30,0 mL$ d'une solution de phénol à $C' = 0,050 mol.L^{-1}$.

a- Comment évolue ce système?

b- Quelle est la valeur de l'avancement volumique de la réaction lorsque le système n'évolue plus?

c- En déduire la composition finale du système.

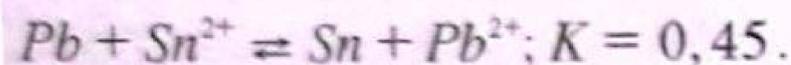
2- Comment évoluent les deux systèmes chimiques obtenus en mélangeant $V = 10,0 mL$ de chacune des solutions suivantes:

a- Ammoniac à $C_1 = 0,040 mol.L^{-1}$, phénol à $C_2 = 0,040 mol.L^{-1}$, chlorure d'ammonium, $NH_4^+ + Cl^-$, à $C_3 = 0,010 mol.L^{-1}$ et phénolate de sodium, $C_6H_5O^- + Na^+$, à $C_4 = 0,010 mol.L^{-1}$?

b- Ammoniac à $C_1 = 0,040 mol.L^{-1}$, phénol à $C_2 = 0,040 mol.L^{-1}$, chlorure d'ammonium, $NH_4^+ + Cl^-$, à $C_3 = 0,10 mol.L^{-1}$ et phénolate de sodium, $C_6H_5O^- + Na^+$, à $C_4 = 0,10 mol.L^{-1}$?

Exercice 03 :

6 Dans une solution S de sulfate de plomb de concentration $c = 0,1 mol.L^{-1}$, on introduit de la poudre d'étain en excès. On donne dans les conditions de l'expérience la constante de l'équilibre suivant:



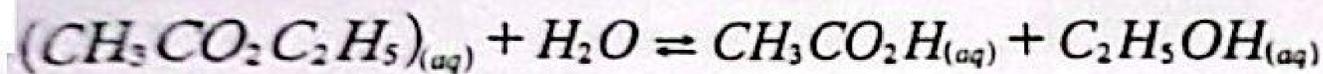
1- Quelle réaction se produit? Justifier qualitativement qu'elle n'est pas totale.

2- Calculer la concentration finale des espèces dissoutes dans la solution S .



Exercice 04 :

7 On considère la réaction d'hydrolyse suivante:



Dans les conditions de l'expérience, la constante de cet équilibre est: $K = 0,1$. La solution initiale contient en concentrations égales de l'éthanoate d'éthyle, de l'acide éthanoïque et de l'éthanol ($c = 0,05 mol.L^{-1}$).

- 1- L'équilibre est-il déplacé? Si oui, dans quel sens?
- 2- Quelles sont les concentrations finales?

Exercice 05 :

8 Les ions mercure (II) Hg^{2+} , peuvent réagir avec le mercure Hg pour donner des ions mercures (I) Hg_2^{2+} selon la réaction d'équation $Hg^{2+}_{(aq)} + Hg(l) \rightleftharpoons Hg_2^{2+}_{(aq)}$

La constante d'équilibre associée à cette équation vaut $K = 91$ à $25^\circ C$.

Le mercure, seul métal liquide à $25^\circ C$, n'est pas soluble dans l'eau.

- 1- Donner l'expression du quotient de réaction associé à cette équation.
- 2.a- Comment évolue un système constitué en introduisant du mercure dans le mélange de $V_1 = 10,0 mL$ de la solution de chlorure de mercure (II), $Hg^{2+} + 2Cl^-$, à $C_1 = 2,0 \cdot 10^{-3} mol.L^{-1}$ avec $V_2 = 40,0 mL$ d'une solution de chlorure de mercure (I), $Hg_2^{2+} + 2Cl^-$, à $C_2 = 1,0 \cdot 10^{-3} mol.L^{-1}$?
 - b- Déterminer la composition finale de la solution.
- 3.a- Comment évolue un système constitué en introduisant du mercure dans le mélange de $V_3 = 1,0 mL$ de la solution de chlorure de mercure (II) à $C_1 = 2,0 \cdot 10^{-3} mol.L^{-1}$ avec $V_4 = 100,0 mL$ d'une solution de chlorure de mercure (I) à $C_4 = 1,0 \cdot 10^{-2} mol.L^{-1}$?
 - b- Déterminer la composition finale de la solution.



Exercice 06 :

9 On introduit de la poudre de zinc dans une solution de volume $v = 100\text{mL}$ contenant du chlorure d'argent. On donne, dans les conditions de l'expérience, la constante de l'équilibre: $2\text{Ag}^+ + \text{Zn} \rightleftharpoons 2\text{Ag} + \text{Zn}^{2+}$, $K = 10^{52}$

1- Que se passe-t-il?

2.a- Exprimer K en fonction de $[\text{Zn}^{2+}]$ et $[\text{Ag}^+]$ à l'équilibre.

b- Sachant que l'on introduit du zinc en excès, et que la concentration initiale de la solution en chlorure d'argent était $c = 0,1\text{mol.L}^{-1}$, calculer la concentration finale en ions argent (I) dans la solution.

c- A combien d'ions cela correspond-il? Comment interpréter ce résultat?

Données: Constante d'Avogadro: $N_a = 6,02 \cdot 10^{23} \text{mol}^{-1}$,

masse de l'ion: $m(\text{Ag}^+) = 2,2 \cdot 10^{-27} \text{kg}$



Academy