

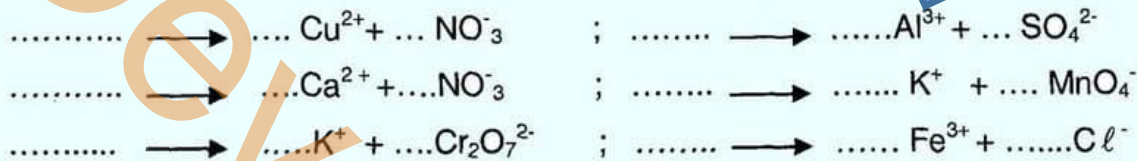
EXERCICES

Exercice N°1 :

Ecrire les équations d'ionisation dans l'eau des électrolytes suivants supposés forts :
 CuCl_2 , CuSO_4 , Na_2SO_4 , MgCl_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ et $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

Exercice N°2 :

Compléter les équations suivantes:



Exercice N°3 :

- 1°/ On considère une solution aqueuse (S_1) de chlorure de plomb (PbCl_2), supposé comme électrolyte fort, de concentration molaire $C_1 = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$.
- a- Ecrire l'équation de dissociation ionique de PbCl_2 dans l'eau.
 - b- Déterminer la molarité des ions chlorures et des ions plomb dans la solution (S_1).
- 2°/ On dissout une quantité de matière $n = 0,15 \text{ mol}$ de chlorure de fer III (FeCl_3) dans l'eau on obtient une solution (S_2) de volume $V = 500 \text{ cm}^3$.
- a- Ecrire l'équation de dissociation de cet électrolyte dans l'eau.
 - b- Calculer la concentration molaire, C_2 , de la solution (S_2).
- 3°/ On mélange un volume $V_1 = 100 \text{ cm}^3$ de (S_1) avec un volume $V_2 = 200 \text{ cm}^3$ de (S_2) et on complète à l'eau distillée jusqu'à obtenir une solution (S_3) de volume $V_3 = 500 \text{ cm}^3$.
Calculer la molarité de chacun des ions présents dans le mélange.

Exercice N°4 :

- 1°/
- a- Quelle masse m de sulfate de sodium de formule (Na_2SO_4) doit-on dissoudre dans l'eau pour obtenir un volume $V_1 = 300 \text{ cm}^3$ de la solution (S_1) de concentration $C_1 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$.
 - b- Ecrire l'équation de la dissociation ionique du sulfate de sodium, supposé comme électrolyte fort, dans l'eau.
 - c- Déterminer le nombre de mole de chacun des ions dans la solution (S_1).
En déduire leurs concentrations molaires.
- 2°/ Une solution (S_2) est obtenue en faisant dissoudre une masse $m_2 = 34 \text{ g}$ de nitrate de sodium de formule NaNO_3 dans l'eau. Le volume de la solution (S_2) est $V_2 = 250 \text{ cm}^3$.
- a- Calculer la concentration molaire C_2 de la solution (S_2).
 - b- Ecrire l'équation de la dissociation ionique du nitrate de sodium, supposé comme électrolyte fort, dans l'eau.
 - c- Déterminer les concentrations molaires de chacun des ions dans la solution (S_2).
- 3°/ On mélange les deux solutions (S_1) et (S_2).
Calculer la molarité de chacun des ions présents dans le mélange.

On donne: $\text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{N} = 14 \text{ g.mol}^{-1}$ et $\text{S} = 32 \text{ g.mol}^{-1}$.

Exercice N°5 :

On prépare un volume $V_1 = 200\text{mL}$ d'une solution aqueuse S_1 de sulfate de fer III ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$) de concentration molaire C_1 , en dissolvant une masse $m_1 = 8\text{g}$ de soluté dans l'eau.

Le sulfate de fer III se dissocie totalement dans l'eau.

1°/ Déterminer la concentration, C_1 , de la solution S_1 .

2°/

a- Le sulfate de fer III est-il un électrolyte fort ou faible? Justifier.

Ecrire, alors, son équation de dissociation ionique dans l'eau.

b- Déduire la molarité de chacun des ions formés à partir de l'ionisation du sulfate de fer III.

3°/ L'acide éthanóïque de formule moléculaire CH_3COOH est un électrolyte faible, l'ionisation d'une seule molécule dans l'eau produit un ion H_3O^+ et un anion.

a- Ecrire l'équation d'ionisation de l'acide éthanóïque dans l'eau.

b- Dans un volume V_2 d'une solution aqueuse d'acide éthanóïque, (S_2), de concentration $C_2 = 0,01\text{mol.L}^{-1}$ seulement 5% de la quantité de matière de l'acide éthanóïque initialement dissous dans l'eau est ionisé.

* Préciser les différentes entités chimiques autres, que l'eau, existantes dans la solution.

* Déterminer la concentration molaire de chaque espèce existante dans la solution.

On donne : $\text{S} = 32\text{ g.mol}^{-1}$; $\text{Fe} = 56\text{ g.mol}^{-1}$ et $\text{O} = 16\text{ g.mol}^{-1}$.

Exercice N°6 :

On prépare deux solutions aqueuses S_1 et S_2 de sulfate de cuivre II CuSO_4 :

* S_1 : de concentration molaire $C_1 = 0,05\text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V_1 = 100\text{mL}$.

* S_2 : contient une masse $m_2 = 1,6\text{g}$ de soluté et de volume $V_2 = 250\text{mL}$.

1°/ Ecrire l'équation d'ionisation ionique de CuSO_4 dans l'eau.

2°/a- Calculer le nombre de moles de CuSO_4 contenu dans S_1 .

b- Déterminer le nombre de moles de CuSO_4 contenu dans S_2 .

c- Calculer la concentration molaire C_2 de la solution S_2 .

3°/ On mélange S_1 et S_2 , on obtient une solution S . Calculer la concentration molaire C de la solution S obtenue.

4°/ On prélève un volume $V_0 = 50\text{mL}$ de la solution S et on lui ajoute un volume V_e d'eau distillée jusqu'à obtenir une solution finale S' de concentration molaire $C' = 0,02\text{ mol.L}^{-1}$.

a- Quelle est la quantité de matière n_0 de CuSO_4 contenu dans le prélèvement de volume $V_0 = 50\text{mL}$ de la solution S .

b- Déterminer le volume d'eau, V_e , ajouté.

On donne : $\text{Cu} = 64\text{ g.mol}^{-1}$; $\text{S} = 32\text{ g.mol}^{-1}$ et $\text{O} = 16\text{ g.mol}^{-1}$.

Exercice N°7 :

La solubilité de nitrate de potassium KNO_3 dans l'eau est $s = 6,4\text{ mol.L}^{-1}$ à 40°C .

1°/ Exprimer la solubilité s en g.L^{-1} .

2°/a- Obtient-on une solution saturée ou non saturée si on dissout :

* Une masse $m_1 = 10\text{g}$ de nitrate de potassium dans un volume de solution $V_1 = 100\text{mL}$?

* Une masse $m_2 = 150\text{g}$ de nitrate de potassium dans un volume de solution $V_2 = 150\text{mL}$?

b- Dans le cas où il y a un dépôt de soluté. Calculer :

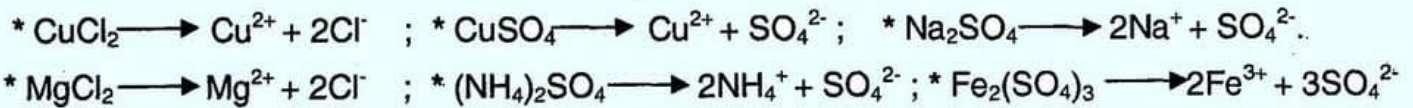
* La masse de dépôt.

* Le volume d'eau minimum qu'il faut ajouter pour le dissoudre entièrement.

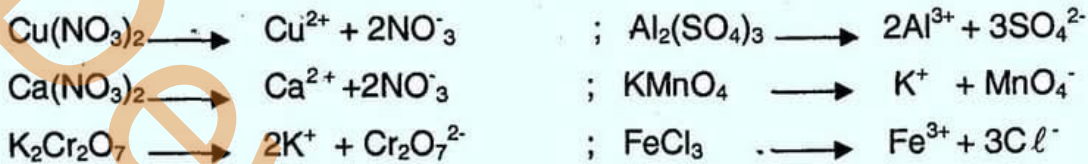
On donne : $\text{K} = 39\text{ g.mol}^{-1}$; $\text{N} = 14\text{ g.mol}^{-1}$ et $\text{O} = 16\text{ g.mol}^{-1}$.

CORRECTION

Exercice N°1 :



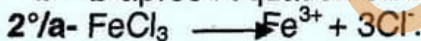
Exercice N°2 :



Exercice N°3 :



b- D'après l'équation on a : $[\text{Pb}^{2+}] = C_1 = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$ et $[\text{Cl}^-] = 2C_1 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$.



b- $C_2 = \frac{n}{V}$.AN : $C_2 = \frac{0,15}{0,5} = 0,3 \text{ mol.L}^{-1}$.

3°/ Les ions présents dans le mélange : Pb^{2+} , Fe^{3+} et Cl^- .

* $[\text{Pb}^{2+}] = \frac{n_{\text{Pb}^{2+}}}{V_3} = \frac{n_{\text{PbCl}_2}}{V_3} = \frac{C_1 \times V_1}{V_3}$.AN : $[\text{Pb}^{2+}] = \frac{0,25 \times 0,1}{0,5} = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$.

* $[\text{Fe}^{3+}] = \frac{n_{\text{Fe}^{3+}}}{V_3} = \frac{n_{\text{FeCl}_3}}{V_3} = \frac{C_2 \times V_2}{V_3}$.AN : $[\text{Fe}^{3+}] = \frac{0,3 \times 0,2}{0,5} = 0,12 \text{ mol.L}^{-1}$.

* $[\text{Cl}^-] = \frac{n_{\text{Cl}^-}}{V_3} = \frac{n_{\text{Cl}^-}_1 + n_{\text{Cl}^-}_2}{V_3} = \frac{2 \cdot n_{\text{PbCl}_2} + 3 \cdot n_{\text{FeCl}_3}}{V_3} = \frac{2 \times (C_1 \times V_1) + 3 \times (C_2 \times V_2)}{V_3}$.

AN : $[\text{Cl}^-] = \frac{2 \times (0,25 \times 0,1) + 3 \times (0,3 \times 0,2)}{0,5} = 0,46 \text{ mol.L}^{-1}$.

Exercice N°4 :

1°/a- $n = \frac{m}{M_{\text{Na}_2\text{SO}_4}} = C_1 \cdot V_1$ alors $m = C_1 \cdot V_1 \cdot M_{\text{Na}_2\text{SO}_4}$.AN : $m = 0,5 \times 0,3 \times (2 \times 23 + 32 + 4 \times 16) = 21,3 \text{ g}$.



c- D'après l'équation on a :

* $n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = C_1 \cdot V_1$.AN : $n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,5 \times 0,3 = 0,15 \text{ mol}$ alors $[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{n_{\text{SO}_4^{2-}}}{V_1} = \frac{0,15}{0,3} = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$.

* $n_{\text{Na}^+} = 2 n_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 2(C_1 \cdot V_1)$.AN : $n_{\text{SO}_4^{2-}} = 2(0,5 \times 0,3) = 0,3 \text{ mol}$ alors $[\text{Na}^+] = \frac{n_{\text{Na}^+}}{V_1} = \frac{0,3}{0,3} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$.

2°/a- $C_2 = \frac{n_2}{V_2}$ or $n_2 = \frac{m_2}{M_{\text{NaNO}_3}}$ alors $C_2 = \frac{m_2}{V_2 \times M_{\text{NaNO}_3}}$.AN : $C_2 = \frac{34}{0,25 \times (23 + 14 + 3 \times 16)} = 1,6 \text{ mol.L}^{-1}$.



c- D'après l'équation on a : $[\text{Na}^+] = C_2 = [\text{NO}_3^-] = 1,6 \text{ mol.L}^{-1}$.

3°/ Les ions présents dans le mélange : SO_4^{2-} , NO_3^- et Na^+ .

$$* [\text{SO}_4^{2-}] = \frac{n_{\text{SO}_4^{2-}}}{V_1 + V_2} = \frac{n_{\text{Na}_2\text{SO}_4}}{V_1 + V_2} = \frac{C_1 \times V_1}{V_1 + V_2} \text{ AN : } [\text{SO}_4^{2-}] = \frac{0,5 \times 0,3}{0,3 + 0,25} = 0,27 \text{ mol.L}^{-1}.$$

$$* [\text{NO}_3^-] = \frac{n_{\text{NO}_3^-}}{V_1 + V_2} = \frac{n_{\text{NaNO}_3}}{V_1 + V_2} = \frac{C_2 \times V_2}{V_1 + V_2} \text{ AN : } [\text{NO}_3^-] = \frac{1,6 \times 0,25}{0,3 + 0,25} = 0,72 \text{ mol.L}^{-1}.$$

$$* [\text{Na}^+] = \frac{n_{\text{Na}^+}}{V_1 + V_2} = \frac{n_{\text{Na}^+}_1 + n_{\text{Na}^+}_2}{V_1 + V_2} = \frac{2 \cdot n_{\text{Na}_2\text{SO}_4} + n_{\text{NaNO}_3}}{V_1 + V_2} = \frac{2 \times (C_1 \times V_1) + (C_2 \times V_2)}{V_1 + V_2}.$$

$$\text{AN : } [\text{Na}^+] = \frac{2 \times (0,5 \times 0,3) + (1,6 \times 0,25)}{0,3 + 0,25} = 1,27 \text{ mol.L}^{-1}.$$

Exercice N°5 :

$$1^\circ / C_1 = \frac{n_1}{V_1} \text{ or } n_1 = \frac{m_1}{M_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}} \text{ alors } C_1 = \frac{m_1}{V_1 \times M_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}} \text{ AN : } C_1 = \frac{8}{0,2 \times (2 \times 56 + 3 \times 32 + 12 \times 16)} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$$

2°/a- * Le sulfate de fer III est un électrolyte fort car il se dissocie totalement dans l'eau.



b- D'après l'équation on a : $[\text{Fe}^{3+}] = 2C_1 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ et $[\text{SO}_4^{2-}] = 3C_1 = 0,3 \text{ mol.L}^{-1}$.

3°/



b- * les entités chimiques présentes dans la solution : H_3O^+ , CH_3CO_2^- et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$.

$$* [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{CH}_3\text{CO}_2^-] = \frac{C_2 \times 5}{100} = \frac{0,01 \times 5}{100} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.$$

$$* [\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}] = C_2 - [\text{CH}_3\text{CO}_2^-] \text{ AN : } [\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}] = 0,01 - 5 \cdot 10^{-4} = 95 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.$$

Exercice N°6 :



2°/

$$\text{a- } n_1 = C_1 \cdot V_1 \text{ AN : } n_1 = 0,05 \times 0,1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$$

$$\text{b- } n_2 = \frac{m_2}{M_{\text{CuSO}_4}} \text{ AN : } n_2 = \frac{1,6}{(64 + 32 + 4 \times 16)} = 10^{-2} \text{ mol.}$$

$$\text{c- } C_2 = \frac{n_2}{V_2} \text{ AN : } C_2 = \frac{10^{-2}}{0,25} = 0,04 \text{ mol.L}^{-1}.$$

$$3^\circ / C = \frac{n}{V} = \frac{n_1 + n_2}{V_1 + V_2} \text{ AN : } C = \frac{5 \cdot 10^{-3} + 10^{-2}}{0,1 + 0,25} = 0,043 \text{ mol.L}^{-1}.$$

4°/

$$\text{a- } n_0 = C \cdot V_0 \text{ AN : } n_0 = 0,043 \times 0,05 = 2,15 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$$

$$\text{b- } C' = \frac{n_0}{V_0 + V_e} \text{ alors } V_0 + V_e = \frac{n_0}{C'} \text{ alors } V_e = \frac{n_0}{C'} - V_0 \text{ AN : } V_e = \frac{2,15 \cdot 10^{-3}}{0,02} - 0,05 = 0,0575 \text{ L} = 57,5 \text{ cm}^3.$$

Exercice N°7 :

1°/ $s' = s \cdot M_{KNO_3}$. AN : $s' = 6,4 \times (39 + 14 + 3 \times 16) = 646,4 \text{ g.L}^{-1}$.

2°/

a- * $C_1 = \frac{m_1}{V_1}$. AN : $C_1 = \frac{10}{0,1} = 100 \text{ g.L}^{-1} < s'$ alors la solution n'est pas saturée.

* $C_2 = \frac{m_2}{V_2}$. AN : $C_2 = \frac{150}{0,15} = 1000 \text{ g.L}^{-1} > s'$ (impossible) alors la solution est saturée avec dépôt.

b- * $m_{\text{dissoute}} = s' \cdot V_2$. AN : $m_{\text{dissoute}} = 646,4 \times 0,15 = 96,96 \text{ g}$.

$m_{\text{dépôt}} = m_2 - m_{\text{dissoute}}$. AN : $m_{\text{dépôt}} = 150 - 96,96 = 53,04 \text{ g}$.

* $s' = \frac{m_2}{V_2 + V_{\text{eau}}}$ alors $V_2 + V_{\text{eau}} = \frac{m_2}{s'}$ alors $V_{\text{eau}} = \frac{m_2}{s'} - V_2$. AN : $V_{\text{eau}} = \frac{150}{646,4} - 0,15 = 0,082 \text{ L} = 82 \text{ cm}^3$.

