

Les électrolytes, dissolution et précipitation

Exercice n° 1 :

1^{ère} partie

Ecrire l'équation d'ionisation de chaque électrolyte

Chlorure de cuivre

Permanganate de potassium

Nitrate de potassium

Chlorure d'hydrogène

Hydroxyde de sodium

Chlorure d'ammonium

Sulfate de cuivre II

2^{ème} partie

On dissout une masse $m = 5,34g$ de chlorure d'aluminium $AlCl_3$ pour préparer une solution (S1) de volume V_1 et de concentration $C_1 = 0,1mol.L^{-1}$

On donne : $M(Al)=27g.mol^{-1}$ $M(Cl)=35,5g.mol^{-1}$

1) Calculer le volume V_1 de la solution (S1)

2) Ecrire l'équation d'ionisation de $AlCl_3$ dans l'eau sachant que c'est un électrolyte fort

3) Exprimer les molarités de Al^{3+} et de Cl^- en fonction de C

4) En déduire les molarités des ions présents dans la solution.

5) On ajout de l'eau a la solution (S1) pour obtenir une solution (S2) de volume $V_2=0,8L$ et de concentration C_2 .

a-Qu'appelle t-on cette opération ?

b-Calculer la concentration C_2 .

Exercice n°2 :

En solution aqueuse, les ions calcium Ca^{2+} donnent avec les ions phosphate PO_4^{3-} un précipité de phosphate de calcium $Ca_3(PO_4)_2$. A un volume $V_1 = 30 mL$ d'une solution de chlorure de calcium de concentration molaire $C_1 = 0,05 mol/L$, on ajoute un volume $V_2 = 20 mL$ d'une solution S_2 de phosphate de sodium de concentration $C_2 = 0,01 mol/L$.

1. Ecrire l'équation bilan de la réaction de précipitation.
2. Ecrire l'équation de la dissolution dans l'eau du chlorure de calcium solide et en déduire les concentrations molaires des ions dans la solution S_1 .
3. Ecrire l'équation de la dissolution dans l'eau du phosphate de sodium solide et en déduire les concentrations molaires des ions dans la solution S_2 .
4. Calculer les quantités (mol) introduites en ions calcium et phosphate.
5. Déterminer la masse de phosphate de calcium précipité.
Ca=40; P=31; O=16 g/mol

Exercice n°3

Le sulfate de sodium (Na_2SO_4) est un électrolyte fort très soluble dans l'eau pure.

1) On prépare une solution aqueuse (**S1**) de sulfate de sodium de volume **V1 = 250 cm³**, en faisant dissoudre une masse **m = 4,2 g** de cet électrolyte dans l'eau.

a. Donner la définition d'un électrolyte fort.

b. Ecrire l'équation de dissociation ionique de (Na_2SO_4) dans l'eau pure.

c. Calculer la concentration molaire **C1** de la solution (**S1**).

d. En déduire la molarité des ions Na^+ et SO_4^{2-} présents dans la solution (**S1**).

2) On ajoute à la solution (**S1**) un volume de **750 mL** d'eau pure pour obtenir une solution (**S2**). Calculer la nouvelle solution (**S2**) ainsi obtenue. Qu'appelle-t-on une telle pratique ?

3) On prélève de la solution (**S2**) un volume égal à **300 cm³**, auquel on ajoute une solution aqueuse (**S3**) de nitrate d'argent (AgNO_3) **0,4 M** de volume **100 cm³**.

a. Qu'observe-t-on ?

b. Préciser la nature de la réaction qui a eu lieu.

c. Ecrire l'équation globale puis l'équation réduite de cette réaction chimique. De quoi dépend cette réaction ?

d. Montrer que l'un des deux réactifs est en excès par rapport à l'autre.

e. Calculer la masse **m** du produit obtenu. Donner son nom.

On donne : $M(\text{Na}) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{S}) = 32 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{Ag}) = 108 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{N}) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$.

Exercice n°4

On considère une solution aqueuse (**S**) de sulfate de fer III $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, de concentration molaire **C = 0,02 mol.L⁻¹** et de volume **V = 200 mL**.

1) Ecrire l'équation de dissociation ionique de sulfate de fer III dans l'eau.

2) Déterminer la molarité des ions provenant de cette ionisation.

3) En déduire la masse de sulfate de fer III dissoute dans la solution (**S**).

4) A la solution précédente on ajoute un volume **V'** d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire **C' = 0,1 mol.L⁻¹**. Il se forme un précipité à la suite d'une réaction totale.

a. Donner la couleur et le nom du précipité formé.

b. Ecrire l'équation de la réaction de précipitation.

c. Déterminer le volume **V'** nécessaire à la précipitation de tous les ions Fe^{3+} .

d. Calculer la masse du précipité formé.

Exercice n°5

Le chlorure de fer II de formule **FeCl₂** est un composé très soluble dans l'eau et sa dissolution s'accompagne de son ionisation totale et de la dispersion des ions dans l'eau.

1) On prépare une solution (**S1**) de volume **0,2 L** en dissolvant **2,6 g** de chlorure de fer II dans l'eau.

a. Ecrire l'équation d'ionisation du chlorure de fer II dans l'eau.

b. Calculer la concentration molaire **C1** de la solution (**S1**).

c. En déduire les molarités des anions et des cations présents dans cette solution.

2) On verse sur cette solution (**S1**) une solution (**S2**) d'hydroxyde de sodium (**NaOH**) de volume **V2 = 100 mL**. Il se forme un précipité de masse **m = 1,35 g**.

a. Ecrire l'équation de la précipitation.

b. Quelle est la couleur du précipité formé ? Donner son nom.

c. Quelle est la quantité de matière de ce précipité ?

d. Y a-t-il un réactif en défaut ? Si oui lequel ?

e. En déduire la concentration molaire initiale de la solution (**S2**) d'hydroxyde de sodium.

f. On filtre le mélange, quelles sont les quantités de matière des ions **OH⁻** ; **Fe²⁺** ; **Na⁺** et **Cl⁻** dans le filtrat

Exercice n°6

I) Le sulfate de potassium , de formule chimique **K₂SO₄** , est un électrolyte fort . On considère une solution aqueuse (**S1**) de sulfate de potassium (**2 K⁺ + SO₄²⁻**) de concentration molaire **C1 = 0,1 mol.L⁻¹** et de volume **V1 = 100 mL** . **1°)** Rappeler la définition d'un électrolyte fort

2°) Ecrire l'équation de la réaction de dissolution de sulfate de potassium dans l'eau .

3°) Calculer le nombre de mole des ions **SO₄²⁻** dans la solution (**S1**) .

II) Le chlorure de baryum , de formule chimique , est un électrolyte fort . On considère une solution aqueuse (**S2**) de chlorure de baryum de concentration molaire **C2 = 0,2 mol.L⁻¹** et de volume **V2 = 100 mL** .

Calculer le nombre de mole des ions **Ba²⁺** dans la solution (**S2**) .

III) On mélange les deux solutions (**S1**) et (**S2**) on observe la formation du précipité **BaSO₄** .

1°) Ecrire l'équation de cette réaction de précipitation .

2°) Calculer la masse du précipité formé . On donne : M (**Ba**) = **137 g.mol⁻¹** ; M (**S**) = **32 g.mol⁻¹** et M (**O**) = **16 g.mol⁻¹** .

Exercice n°7

On mélange un volume $V_1=80\text{mL}$ d'une solution S_1 de Chlorure de sodium de concentration $C_1=0,1\text{mol.L}^{-1}$ avec un volume $V_2=20\text{mL}$ d'une solution S_2 de Chlorure de potassium de concentration $C_2=0,3\text{mol.L}^{-1}$. Le mélange est limpide, on n'observe pas de précipité.

1) a-Ecrire l'équation d'ionisation de NaCl dans l'eau .

b-Quelle est la quantité d'ions Na^+ dans la solution S_1 ?

c-Quelle est la quantité des ions Cl^- dans la solution S_1 ?

2) a-Ecrire l'équation d'ionisation de KCl dans l'eau.

b-Quelle est la quantité d'ions K^+ dans la solution S_2 ?

c-Quelle est la quantité des ions Cl^- dans la solution S_2 ?

3) On considère le mélange S formé par les deux solutions S_1 et S_2 :

a-Quel est le volume V du mélange ?

b-Chercher les concentrations des différents ions présents dans le mélange.

c-Exprimer la concentration des ions Cl^- en fonction de C_1 , V_1 , C_2 et V_2 . Calculer sa valeur et la comparer avec la valeur déjà trouvée à la question(3-b).

Exercice n°8

On prépare une solution SA en dissolvant complètement une masse $m=7,6\text{g}$ d'une composé A dans l'eau. Le volume de la solution est $V_A=250\text{mL}$. On réalise deux expériences ;

1) Expérience N°1 :

Solution

D'hydroxyde de sodium (Na^+, OH^-) + un peu de solution SA -----PRICIPITE VERT

a-Quel est le nom de précipité vert formé ? Préciser sa formule.

b-Cette expérience permet d'identifier un cation ou un anion de la solution SA . Lequel ?

c-Ecrire l'équation simplifiée de précipitation.

2) Expérience N°2 :

Solution de chlorure de baryum ($\text{Ba}^{2+}, 2\text{Cl}^-$) + Un peu de solution SA -----PRECIPITE BLANC

a-Quel est le nom de précipité blanc ? Préciser sa formule.

b-Cette expérience permet d'identifier un cation ou un anion de la solution SA . Lequel ?

c-Ecrire l'équation simplifiée de précipitation.

3) Quelle est la formule ionique du composé A . Préciser la formule brute.

4) Montrer que la masse molaire du composé A est égale à 152g mol^{-1} .

5) Quelle est la quantité du composé A dissous.

6) Calculer la concentration molaire de la solution SA .

7) On mélange un volume $V_1=100\text{mL}$ d'une solution de Sulfate de fer II de concentration $C_1=0,2\text{mol.L}^{-1}$ avec $0,05\text{moles}$ de chlorure de baryum .IL se forme un précipité.

a-Les réactifs sont-ils en quantité stoechiométrique .Si non quel est le réactif en défaut ?

b-Quelle est la quantité de précipité formé ?

c-S'il existe un réactif en excès .Quelle est la quantité restante ?

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