

Série de TD N°1
Chimie des Solutions

Exercice 1 :

On dissout dans l'eau 159,54 g de sulfate de cuivre $\text{Cu}(\text{SO}_4)$ et l'on ajuste la solution obtenue à un litre. La masse volumique de la solution est de $1,152 \text{ g/cm}^3$. Calculer la concentration massique et molaire, la normalité, la molalité, la fraction massique et la fraction molaire du sulfate de cuivre. Quelle est la teneur en ppm de sulfate de cuivre dans la solution.

Données: Cu (63,54 g/mole), S (32 g/mole), O (16 g/mole), H (1 g/mole).

Exercice 2 :

1. Combien y'a-t-il de gramme de potasse caustique (KOH) dans 200 ml de sa solution 0,092 N? On donne K (39,1 g/mole), O (16 g/mole), H (1 g/mole).

2. Quelle masse de sulfate cuivrique penta hydraté ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) faut-il dissoudre dans 100 ml d'eau distillée pour obtenir une solution dont la concentration en ions cuivrique soit de 5 g/L. On donne Cu (63,54 g/mole), S (32 g/mole), O (16 g/mole), H (1 g/mole).

3. Combien faut-il prendre de millilitres d'une solution concentrée d'acide sulfurique de densité 1,84 contenant 96 % d'acide pour préparer 5 litres d'une solution 0,1 N ? On donne S (32 g/mole), O (16 g/mole), H (1 g/mole).

4. Combien y a-t-il de grammes d'acide sulfurique dans 5 litres de solution si on a utilisé 22,5 ml de solution 0,095 N de potasse (KOH) pour titrer 25 ml de solution d'acide sulfurique?

Exercice 3 :

Une masse $m = 17,1 \text{ g}$ de sulfate d'aluminium solide ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) est dissoute dans $V = 250 \text{ mL}$ d'eau.

1. Quels est le titre pondéral et la molarité en soluté apporté du sulfate d'aluminium ?

2. Quels sont les concentrations effectives des ions Al^{3+} et SO_4^{2-} ?

3. Vérifier que la solution est électriquement neutre.

Donnée : $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (342.15 g/mole).

Exercice 4 :

Calculer la force ionique I:

1. D'une solution de sulfate disodique (Na_2SO_4) 0,2 M

2. De la solution obtenue par mélange de volumes égaux d'une solution de chlorure de Sodium (NaCl) 0,2 M et d'une solution de chlorure de Baryum (BaCl_2) 0,3 M.

3. Calculer le coefficient d'activité et l'activité de l'ion Cl^- dans la solution obtenue par mélange.

Exercice 5:

On prélève 10 mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration 0.050 mol.L^{-1} que l'on met dans un bécher. On dilue de manière à obtenir un volume total de 500 mL.

1. Déterminer la concentration des ions après dilution.
2. Quelle est la conductivité de la solution contenue dans le bécher ?
3. On ajoute à ce bécher 1.50g de chlorure de sodium qu'on dissout totalement après agitation. Déterminer la nouvelle conductivité de la solution.

Données : $\lambda_{\text{Cl}^-} = 76.10^{-4} \text{ s.m}^2.\text{mol}^{-1}$. $\lambda_{\text{Na}^+} = 50.10^{-4} \text{ s.m}^2.\text{mol}^{-1}$. $\lambda_{\text{OH}^-} = 198.10^{-4} \text{ s.m}^2.\text{mol}^{-1}$. $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 350.10^{-4} \text{ s.m}^2.\text{mol}^{-1}$. On donne les masses molaires suivantes : $M_{\text{Cl}} = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M_{\text{Na}} = 23.0 \text{ g.mol}^{-1}$.

Exercice 6 :

Une cellule conductimétrique est constituée de deux électrodes de surface $S = 2,0 \text{ cm}^2$ séparées d'une distance $l = 1,5 \text{ cm}$ et soumises à une tension continue $U = 1,2 \text{ V}$. La cellule est immergée dans une solution ionique : l'intensité du courant traversant la cellule mesure $I = 7,0 \text{ mA}$.

1. Exprimer et calculer la conductance et la résistance de la cellule.
2. Exprimer et calculer en cm^{-1} et en m^{-1} la constante k de la cellule
3. Exprimer et calculer la conductivité de la solution.
4. En modifiant la géométrie de la cellule, l'intensité du courant devient $I' = 10,5 \text{ mA}$.
 - a) Déterminer la constante k' de la cellule modifiée.
 - b) En supposant que la distance entre les électrodes est inchangée que vaut leur surface ?
 - c) En supposant que la surface des électrodes est inchangée que vaut leur distance ?
5. La solution ionique a une concentration $C = 5,0 \text{ mmol.L}^{-1}$. Calculer la conductivité molaire de la solution.