

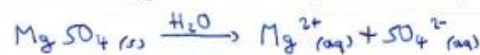
Mini DM

Une solution aqueuse de volume $V = 150 \text{ mL}$ a été obtenue par dissolution dans l'eau distillée de $12,45 \text{ g}$ de sulfate d'aluminium anhydre et $5,82 \text{ g}$ de sulfate de magnésium heptahydraté

1. Ecrire les équation de dissolution des solides ioniques
2. Calculer les quantités de matière des 3 ions présents dans cette solution
3. En déduire la valeur de la concentration molaire de chacun des ions
4. Montrer que la solution est électriquement neutre
5. Calculer la masse d'ions aluminium présents dans cette solution et en déduire la concentration massique en aluminium, exprimée en g.L^{-1} , de cette solution. Faire le même travail avec les deux autres ions

TD devoirs

1. Equations de dissolutions des solides ioniques



2. Calculs des quantités de matière des 3 ions présents dans cette solution

$$n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = \frac{m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)}{M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)} = \frac{12,45}{342,3} = 3,637 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) &= 2 \times M(\text{Al}) + 3 \times (M(\text{S}) + 4 \times M(\text{O})) \\ &= 2 \times 27,0 + 3 \times (32,1 + 4 \times 16,0) \\ &= 342,3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

$$n(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})}{M(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})} = \frac{5,82}{246,4} = 2,36 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} M(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) &= M(\text{Mg}) + M(\text{S}) + 4 \times M(\text{O}) + 7 \times (2 \times M(\text{H}) + M(\text{O})) \\ &= 24,3 + 32,1 + 4 \times 16,0 + 7 \times (2 \times 1,0 + 16,0) \\ &= 246,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

$$n(\text{Al}^{3+}) = 2 \times n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 2 \times 3,637 \cdot 10^{-2} = 7,274 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n(\text{Mg}^{2+}) = n(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 2,36 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} n(\text{SO}_4^{2-}) &= 3 \times n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) + n(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) \\ &= 3 \times 3,637 \cdot 10^{-2} + 2,36 \cdot 10^{-2} \\ &= 1,327 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \end{aligned}$$

3. Calculs de la concentration molaire de chacun des ions

$$[\text{Al}^{3+}] = \frac{n(\text{Al}^{3+})}{V} = \frac{7,274 \cdot 10^{-2}}{150 \cdot 10^{-3}} = 4,85 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{Mg}^{2+}] = \frac{n(\text{Mg}^{2+})}{V} = \frac{2,36 \cdot 10^{-2}}{150 \cdot 10^{-3}} = 1,57 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{n(\text{SO}_4^{2-})}{V} = \frac{1,327 \cdot 10^{-1}}{150 \cdot 10^{-3}} = 8,85 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

4. Démontrer que la solution est électriquement neutre

On vérifie si la relation suivante est vérifiée:

$$3[Al^{3+}] + 2[Mg^{2+}] = 2[SO_4^{2-}]$$

$$3[Al^{3+}] + 2[Mg^{2+}] = 3 \times 4,85 \cdot 10^{-3} + 2 \times 1,57 \cdot 10^{-3}$$

$$= 1,77 \text{ mol} \cdot L^{-3}$$

$$2[SO_4^{2-}] = 2 \times 8,85 \cdot 10^{-3}$$

$$= 1,77 \text{ mol} \cdot L^{-3}$$

la relation est vérifiée

La solution est donc bien électriquement neutre.

5. Calculs de la masse de chacun des ions présents dans cette solution (et déduction de la concentration molaire)

$$c = \frac{m}{V}$$

$$c = \frac{n}{V}$$

$$m = c \times V \times M$$

$$c_m = \frac{m(A)}{V}$$

$$\begin{aligned} * m(Al^{3+}) &= [Al^{3+}] \times V \times M(Al^{3+}) \\ &= 4,85 \cdot 10^{-3} \times 150 \cdot 10^{-3} \times 27,0 \\ &= 1,96 \text{ g} \end{aligned}$$

$$[Al^{3+}]_m = \frac{m(Al^{3+})}{V}$$

$$= \frac{1,96}{150 \cdot 10^{-3}}$$

$$= 13,1 \text{ g} \cdot L^{-3}$$

$$\begin{aligned} * m(Mg^{2+}) &= [Mg^{2+}] \times V \times M(Mg^{2+}) \\ &= 1,57 \cdot 10^{-3} \times 150 \cdot 10^{-3} \times 24,3 \\ &= 0,572 \text{ g} \end{aligned}$$

$$[Mg^{2+}]_m = \frac{m(Mg^{2+})}{V}$$

$$= \frac{0,572}{150 \cdot 10^{-3}}$$

$$= 3,82 \text{ g} \cdot L^{-3}$$

$$\begin{aligned} * m(SO_4^{2-}) &= [SO_4^{2-}] \times V \times M(SO_4^{2-}) \\ &= 8,85 \cdot 10^{-3} \times 150 \cdot 10^{-3} \times 96,1 \\ &= 12,8 \text{ g} \end{aligned}$$

$$M(SO_4^{2-}) = M(S) + 4 \times M(O)$$

$$= 32,1 + 4 \times 16,0$$

$$= 96,1 \text{ g} \cdot L^{-3} \text{ mol}^{-1}$$

$$[SO_4^{2-}]_m = \frac{m(SO_4^{2-})}{V}$$

$$= \frac{12,8}{150 \cdot 10^{-3}}$$

$$= 85,0 \text{ g} \cdot L^{-3}$$

TB