



FICHE DE TRAVAUX DIRIGÉS :

Exercice 26 :

Le sulfate de cuivre (CuSO_4) entre dans la composition de certains produits utilisés dans l'agriculture. C'est un solide ionique blanc sous sa forme anhydre. On souhaite préparer 100 mL d'une solution de sulfate de cuivre à 1,6 g/L.

Données :

Masse (en 10^{-26} kg) : $m(\text{O})=2,66$; $m(\text{S})=5,32$;
 $m(\text{Cu})=10,6$
 $N_A=6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

1. Quelle masse de sulfate de cuivre faut-il peser ?

On a : $m = C_m \cdot V$

A.N : $m = 1,6 \times 100 \cdot 10^{-3}$

$m = 1,6 \cdot 10^{-1} \text{ g}$

Pour préparer une solution de volume $V=100$ mL et de concentration $C_m=1,6$ g/L, il faut peser une masse $m=1,6 \cdot 10^{-1}$ g.

2. Combien cela fait-il d'entités CuSO_4 ?

- Masse m' d'une molécule de CuSO_4 :

On a : $m' = m(\text{Cu}) + m(\text{S}) + 4 \cdot m(\text{O})$

A.N : $m' = 10,6 + 5,32 + 4 \times 2,66$

$m' = 26,56 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$

- Nombre N de molécule de CuSO_4

On a : $N = \frac{m}{m'}$

A.N : $N = \frac{1,6 \cdot 10^{-4}}{26,56 \cdot 10^{-26}}$

$N = 6,02 \cdot 10^{20}$

Dans une masse $m = 1,6 \cdot 10^{-1}$ g, on a $6,02 \cdot 10^{20}$ molécules de sulfate de cuivre.

3. Écrire l'équation-bilan de dissolution correspondante.



4. D'après cette équation, combien la solution contiendra-t-elle d'ions cuivre et d'ions sulfate ? d'atomes d'oxygène ?

- Nombre $N(\text{Cu}^{2+})$ d'ions cuivre :

D'après l'équation-bilan, une (01) molécule de CuSO_4 donne un (01) ion Cu^{2+} , d'où l'égalité suivante :

$N(\text{Cu}^{2+}) = N = 6,02 \cdot 10^{20}$

Le nombre d'ions cuivre dans la solution est de $6,02 \cdot 10^{20}$.

- Nombre $N(\text{SO}_4^{2-})$ d'ions sulfate :

D'après l'équation-bilan, une (01) molécule de CuSO_4 donne un (01) ion SO_4^{2-} , d'où l'égalité suivante :

$N(\text{SO}_4^{2-}) = N = 6,02 \cdot 10^{20}$

Le nombre d'ion sulfate dans cette solution est de $6,02 \cdot 10^{20}$.

- Nombre $N(\text{O})$ d'atomes d'oxygène.

Dans un (01) ion sulfate (SO_4^{2-}), on compte quatre (04) atomes d'oxygène, ce qui permet d'écrire l'égalité suivante.

On a : $N(\text{O}) = 4 \cdot N(\text{SO}_4^{2-})$

A.N : $N(\text{O}) = 4 \times 6,02 \cdot 10^{20}$

$N(\text{O}) = 24,0 \cdot 10^{20}$

Le nombre d'atomes d'oxygène en solution sera de $24,0 \cdot 10^{20}$.

5. Calculer les quantités de matière correspondantes.

On a : $n = \frac{N(\text{Cu}^{2+})}{N_A}$

- Quantité de matière $n(\text{Cu}^{2+})$:

D'où : $n(\text{Cu}^{2+}) = \frac{N(\text{Cu}^{2+})}{N_A}$

$n(\text{Cu}^{2+}) = \frac{6,02 \cdot 10^{20}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

- Quantité de matière $n(\text{SO}_4^{2-})$:

D'où : $n(\text{SO}_4^{2-}) = \frac{N(\text{SO}_4^{2-})}{N_A}$

$n(\text{SO}_4^{2-}) = \frac{6,02 \cdot 10^{20}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

- Quantité de matière $n(\text{O})$:

D'où : $n(\text{O}) = \frac{N(\text{O})}{N_A}$

$n(\text{O}) = \frac{24,0 \cdot 10^{20}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 4,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$