

Il y a sur le bureau deux solutions aqueuses de sulfate de cuivre :

- une solution de concentration inconnue,
- une solution de concentration connue, appelée solution « mère » : $c_1 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$

Comment déterminer la concentration inconnue ?

On décide de préparer 6 tubes à essais avec des solutions de concentrations différentes.

- Tube 1 : $c_1 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$
- Tube 2 : $c_2 = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$
- Tube 3 : $c_3 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$
- Tube 4 : $c_4 = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$
- Tube 5 : $c_5 = 0,025 \text{ mol.L}^{-1}$
- Tube 6 : $c_6 = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$

On dispose d'une fiole jaugée de 50 mL, d'une autre de 100 mL et d'une pipette jaugée de 10 mL et de différents béchers.

Pour préparer la solution 2

On prélève 50 mL de la solution mère avec une fiole jaugée de 50 mL.

Quantité de matière de sulfate de cuivre dans le prélèvement :

$$c_1 = \frac{n_1}{V_1} \text{ donc } n_1 = c_1 \times V_1 = 0,5 \times 0,05 = 0,025 \text{ mol}$$

On verse cette solution dans la fiole de 100 mL et on complète avec de l'eau distillée.

$$c_2 = \frac{n_1}{V_2} = \frac{0,025}{0,1} = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$$

En effet, tout le sulfate de cuivre présent dans 50 mL de la solution mère (0,025 mol) est dans 100 mL de la solution 2.

En multipliant le volume par 2 (on a préparé 100 mL de solution diluée à partir de 50 mL de solution mère), on divise la concentration par 2 (elle est passée de $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ à $0,25 \text{ mol.L}^{-1}$).

On généralise ce résultat pour la préparation des autres solutions : en multipliant le volume par n , on divise la concentration par n . On dit qu'on dilue la solution n fois.

Préparation de la solution 3

On prélève 10 mL de solution mère ($c_1 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$) avec la pipette jaugée de 10 mL.

On verse ces 10 mL dans une fiole jaugée de 50 mL.

On complète jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée.

On a dilué 5 fois (50 mL à partir de 10 mL) la solution mère :

$$c_3 = \frac{c_1}{5} = \frac{0,5}{5} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$$



On prélève 50 mL de la solution mère avec une fiole jaugée de 50 mL puis on verse cette solution dans la fiole de 100 mL et on complète avec de l'eau distillée.



On prélève 10 mL de solution mère avec la pipette jaugée de 10 mL.

Préparation de la solution 4

On prélève 10 mL de solution mère ($c_1 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$) avec la pipette jaugée de 10 mL.

On verse ces 10 mL dans une fiole jaugée de 100 mL.

On complète jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée.

On a dilué 10 fois (100 mL à partir de 10 mL) la solution mère :

$$c_4 = \frac{c_1}{10} = \frac{0,5}{10} = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$$

Préparation de la solution 5

On prélève 10 mL de solution 2 ($c_2 = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$) avec la pipette jaugée de 10 mL.

On verse ces 10 mL dans une fiole jaugée de 100 mL.

On complète jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée.

On a dilué 10 fois (100 mL à partir de 10 mL) la solution mère :

$$c_5 = \frac{c_2}{10} = \frac{0,25}{10} = 0,025 \text{ mol.L}^{-1}$$

Préparation de la solution 6

On prélève 10 mL de solution 4 ($c_4 = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$) avec la pipette jaugée de 10 mL.

On verse ces 10 mL dans une fiole jaugée de 50 mL.

On complète jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée.

On a dilué 5 fois (50 mL à partir de 10 mL) la solution mère :

$$c_6 = \frac{c_4}{5} = \frac{0,05}{5} = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$$

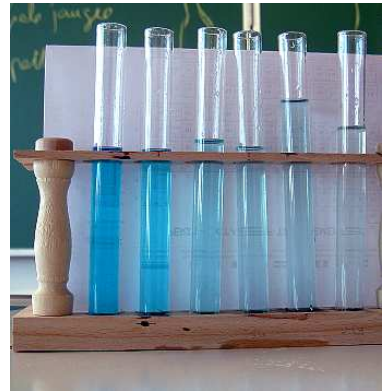
Détermination de la concentration inconnue

On prélève de la solution dans un tube à essais et on compare la teinte aux différents tubes. Le tube le plus proche est le n° 4.

Conclusion la concentration inconnue en sulfate de cuivre est voisine de $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$.



On complète jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée.



L'échelle de teintes :

Tube 1 : $c_1 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$

Tube 2 : $c_2 = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$

Tube 3 : $c_3 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$

Tube 4 : $c_4 = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$

Tube 5 : $c_5 = 0,025 \text{ mol.L}^{-1}$

Tube 6 : $c_6 = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$