

Introduction : La plupart des bouteilles d'eau de Javel sont obtenues par dilution d'un berlingot d'eau de Javel souvent trop concentrée pour l'usage quotidien. Que signifie « concentré » ? et comment distinguer une dilution d'une dissolution ?

I° Les solutions :

Une solution est obtenue lorsqu'on introduit un (espèce chimique minoritaire) dans un (espèce majoritaire).
Le soluté peut être une espèce moléculaire (exemple le glucose), la solution est dite moléculaire.
Autre cas le soluté est une espèce ionique (exemple le chlorure de sodium, c'est-à-dire le sel), la solution est dite ionique.

On parle de solution aqueuse lorsque le solvant est

Exemple 1 : dissolution du glucose, $C_6H_{12}O_{6(s)}$, espèce moléculaire, dans l'eau. On obtient une solution aqueuse de glucose. Le soluté glucose est présent sous forme de molécules $C_6H_{12}O_{6(aq)}$. L'eau constitue le solvant.

Exemple 2 : dissolution du chlorure de sodium, $NaCl_{(s)}$, espèce ionique, dans l'eau. On obtient une solution aqueuse de chlorure de sodium, contenant les ions chlorure $Cl_{(aq)}^-$ et les ions sodium $Na_{(aq)}^+$. L'eau constitue le

Remarque : une solution ionique est globalement neutre électriquement, c'est-à-dire qu'il y a autant de charges que de charges dans l'échantillon.

II° Concentrations :

1° Concentration massique ou taux massique :

La concentration massique notée C_m ou t (taux massique) d'une solution est le quotient de la masse m de soluté sur le volume V (volume total solvant plus soluté) de la solution.

Unités souvent utilisées en chimie

$$g \cdot L^{-1}$$

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

g
L

Attention à ne pas confondre la concentration massique à la masse volumique même si l'unité peut être souvent la même.

Par exemple la concentration en sucre d'un sirop peut être de $C_m=20$ g/L ce qui veut dire qu'il y a de sucre dans un volume total de solvant et soluté de 1L, alors que la masse volumique du sirop est de $\rho_{sirop}=1180$ g/L ce qui veut dire que de sirop pèse donc pas la même chose

2° Concentration maximum :

Exemple : à 25 °C, on peut dissoudre au maximum 350 g de chlorure de sodium (sel) par litre de solution. Si on dispose de 380 g de sel, 30 g ne seront pas et seront au fond du récipient, sous forme solide.

Une solution est saturée si le soluté introduit n'est pas entièrement dissous. Dans ce cas, il reste du au fond du récipient. On parle de solubilité c'est-à-dire la concentration à partir de laquelle un soluté ne peut plus se dissoudre d'avantage. La solubilité est la concentration maximum d'un soluté dans un solvant donné.

III° Préparation d'une solution : <https://www.youtube.com/watch?v=7y0wohip4q4>

1° Par dissolution :

a° Définitions :

La dissolution est la dispersion d'un dans un, on dissout une quantité donnée (masse donnée) dans un solvant donné souvent l'eau.



Pour préparer une solution aqueuse de volume total (solvant + soluté) = $V_{solution}$, à la concentration massique C_m il faut prélever une masse m d'espèce chimique à dissoudre dans l'eau telle que :

$$m \text{ (en g)} = C_m \text{ (en g/L)} \times V_{solution} \text{ (L)}$$

Exemple : On désire préparer un volume $V_{solution} = 100$ mL d'une solution solide de sulfate de cuivre hydraté $CuSO_4 \cdot 5(H_2O)$ solide de concentration $C_m=20$ g/L dans ce cas il faut peser $m = C_m \times V_{solution} = \dots\dots\dots$

b° Protocole dissolution: <https://www.youtube.com/watch?v=VO3LnyjCS4Y>

2° Par dilution :

a° Définitions :



La dilution d'une solution aqueuse est l'ajout de solvant (souvent l'eau) à une solution aqueuse de concentration connue $C_{m\text{ mère}}$ (la solution mère), la solution aqueuse obtenue est appelée solution fille, de concentration $C_{m\text{ fille}}$ et de volume V_{fille} . Il n'y a pas d'ajout de soluté.

Exemple : quand on ajoute de l'eau dans un café pour qu'il soit moins fort, la solution mère est le café est la solution fille est le café

Lors de la dilution la masse de matière de soluté prélevé dans la mère $m_{\text{soluté prélevé mère}}$ ne varie car on le retrouve dans la solution fille alors que le volume de solution augmente (ajout de solvant) :

$$m_{\text{soluté prélevé mère}} = m_{\text{soluté fille}} \Leftrightarrow C_{m\text{ mère}} \times V_{\text{prélevé mère}} = C_{m\text{ fille}} \times V_{\text{fille}} \Leftrightarrow C_{m\text{ fille}} = \frac{C_{m\text{ mère}} \times V_{\text{prélevé mère}}}{V_{\text{fille}}}$$

On appelle facteur de dilution indique de combien on a dilué la solution mère il correspond à :

$$F = \frac{C_{m\text{ mère}}}{C_{m\text{ fille}}} = \frac{V_{\text{fille}}}{V_{\text{prélevé mère}}}$$



Vidéo formule de la dilution <https://www.youtube.com/watch?v=9qjnOI4Gy4Y>

Exemple : on dispose d'une solution mère en sulfate de cuivre hydraté $\text{CuSO}_4 \cdot 5(\text{H}_2\text{O})$: $C_{m\text{ mère}} = 20 \text{ g/L}$. On désire obtenir 100 mL d'une solution fille de concentration $C_{m\text{ fille}} = 1,0 \text{ g/L}$

$$\text{Calcul du volume de solution mère à prélever : } V_{\text{prélevé mère}} = \frac{C_{m\text{ fille}} \times V_{\text{fille}}}{C_{m\text{ mère}}} = \frac{1,0 \times 0,100}{20} = \dots\dots\dots$$

Il faudra donc prélever 5,0 mL de solution mère pour préparer cette solution fille, le facteur de dilution est :

$$F = \frac{C_{m\text{ mère}}}{C_{m\text{ fille}}} = \frac{V_{\text{fille}}}{V_{\text{prélevé mère}}} = \frac{20}{1,0} = \frac{100}{5} = 20 \text{ la solution fille est } \dots\dots\dots \text{ fois moins concentrée que la mère}$$



b°) Protocole dilution : Voir fiche <https://www.youtube.com/watch?v=9qjnOI4Gy4Y>

IV°) Détermination de concentration à l'aide d'une gamme d'étalonnage :

Pour déterminer la concentration massique d'une espèce E d'une solution S_x ou S_y (voir ci-dessous), on dispose :

- d'une solution mère S_0 de concentration massique C_{m0} en espèce E connue
- de plusieurs solutions étalons (solutions filles) dont on connaît les concentrations en masse (C_{m1} pour S_1 , C_{m2} pour S_2)

On compare la grandeur physique (absorbance, masse volumique...) des solutions étalons à celle des solutions S_x ou S_y de façon à déterminer leur concentration.

On peut aussi comparer la couleur des solutions S_x ou S_y avec les solutions étalons S_1, S_2, S_3 et trouver ainsi un encadrement des concentrations des solution S_x ou S_y

Avec les solutions étalons $S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5$ on peut estimer que la concentration de la solution S_x est comprise entre la concentration de S_2 et S_3 quand à S_y , elle est comprise entre la concentration de S_4 et S_5 .

