

Solutions aqueuses

I/ Dissolution :

1/ Exemples de dissolution :

1.1/ Expériences :

Des morceaux de sel ou de sucre se dissolvent dans l'eau pour former des mélanges homogènes. Le sucre et le sel sont appelés solutés et l'eau est le solvant.

1.2/ Conclusion :

On dit que le sucre et le sel se sont dissouts dans l'eau : c'est le phénomène de la dissolution. Les mélanges homogènes obtenus sont appelés solutions.

2/ Définition :

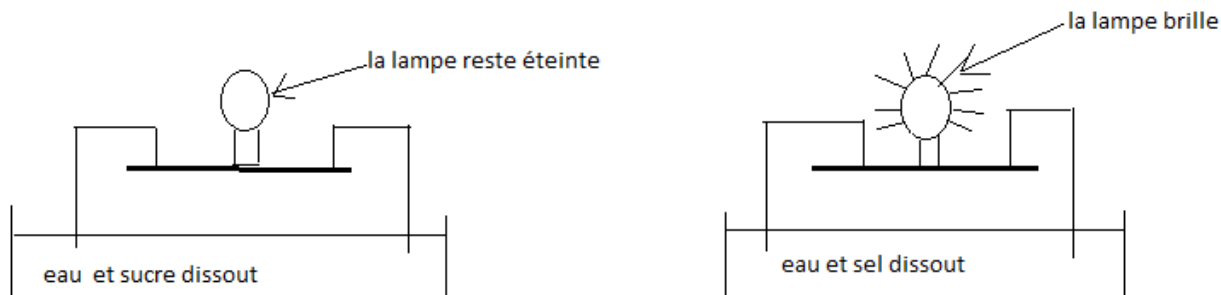
Une solution est un mélange homogène constitué de solvant et de soluté(s). Le soluté est l'espèce dissoute. Il peut être solide, liquide ou gazeux.

Le solvant est l'espèce qui dissout.

Lorsque le solvant est l'eau, la solution obtenue est dite solution aqueuse.

3/ Solution ionique et solution non ionique :

3.1/ Expérience : conductibilité d'une solution :



a/ Observation :

- Aucun courant ne passe dans le circuit comportant la solution aqueuse de sucre.
- Par contre, le courant passe dans le circuit comportant la solution aqueuse de sel.

b/ Interprétation :

Le passage du courant dans la solution de chlorure de sodium est rendu possible par l'existence, dans la solution, d'ions (conducteurs de courant) ; l'eau sucrée ne renferme que des molécules (non conducteurs de courant)

c/ Conclusion :

- L'eau sucrée ne conduit pas le courant électrique ; elle est isolante.

- La solution aqueuse de chlorure de sodium est conductrice de courant électrique ; elle est ionique.

Remarque :

Une solution ionique est électriquement neutre : le nombre de charges positives portées par les cations est égal au nombre de charges négatives portées par les anions.

3.2/ Définitions :

- Une solution qui conduit le courant électrique est une solution ionique ou électrolyte.
- Une solution non ionique ne conduit pas le courant électrique.

II/ Rôle du solvant et effets thermiques :

1/ Rôle du solvant :

1.1/ Rôle ionisant et dispersant :

L'eau détruit la liaison covalente entre le chlorure et l'hydrogène et génère des ions (H^+ ; Cl^-) : c'est un solvant ionisant.

Les ions sont distribués de façon homogène dans la solution : l'eau est un solvant dispersant.

1.2/ Rôle dissociant et dispersant :

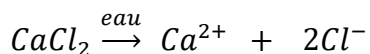
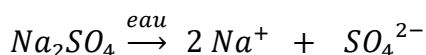
L'eau sépare et disperse les ions d'un composés ionique ou les molécules d'un composé ionique : c'est un solvant dissociant et dispersant.

Remarque :

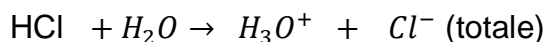
Une solution ionique peut être obtenue par dissolution :

- de composés ioniques dans l'eau

Exemples d'équations de dissociation :



- de composés moléculaires dans l'eau :



1.3/ Rôle hydratant :

Le sulfate est incolore lorsqu'il est anhydre (sans eau) et bleui lorsqu'il est hydraté

Dans une solution aqueuse ionique, les ions se retrouvent entourés par un cortège de molécules de solvant : ils sont solvatés.

On dit que l'eau est un solvant hydratant.

III/ Grandeurs caractéristiques d'une solution aqueuse :

1/ Concentrations d'une solution

1.1/ Concentrations molaires :

La concentration molaire volumique ou concentration molaire est la quantité de matière de soluté(s) dissoute dans un litre de solvant.

1.1.1/ Concentration molaire volumique d'une solution :

Si le soluté est un corps que l'on dissout dans le solvant la concentration molaire du soluté est définie par :

$$C_A = \frac{n_A}{V}$$

$$\text{avec} \begin{cases} n_A \text{ est le nombre de mole en mol} \\ V \text{ est le volume de la solution en L.} \\ C_A \text{ est la concentration molaire en mol/L} \end{cases}$$

1.1.2/ Concentration molaire volumique d'une espèce chimique en solution

La concentration molaire d'une espèce chimique A, notée est définie par :

$$[A] = \frac{n_A}{V}$$
$$\text{avec} \begin{cases} n_A \text{ est le nombre de mole de A en mol} \\ V \text{ est le volume de la solution en L.} \\ [A] \text{ est la concentration molaire en mol/L} \end{cases}$$

Application : Exprimer les concentrations des ions d'une solution aqueuse de sulfate de sodium Na_2SO_4 de concentration C.

1.2/ Concentration massique :

C'est la masse d'une substance dissoute A dans un litre de solution

$$C_m(A) = \frac{m_A}{V}$$

$$\text{avec} \begin{cases} m_A \text{ du soluté en grammes (g)} \\ V \text{ est le volume de la solution en L.} \\ C_m(A) \text{ est la concentration molaire en g/L} \end{cases}$$

IV/ Préparation d'une solution :

1/ Préparation d'une solution par dissolution :

1.1/ Calcul de la masse m de soluté à peser :

La masse de soluté m en gramme à prélever se calcule à l'aide de l'une des deux relations suivantes :

$$m = C_m \times V \quad \text{ou} \quad m = M \times C \times V$$

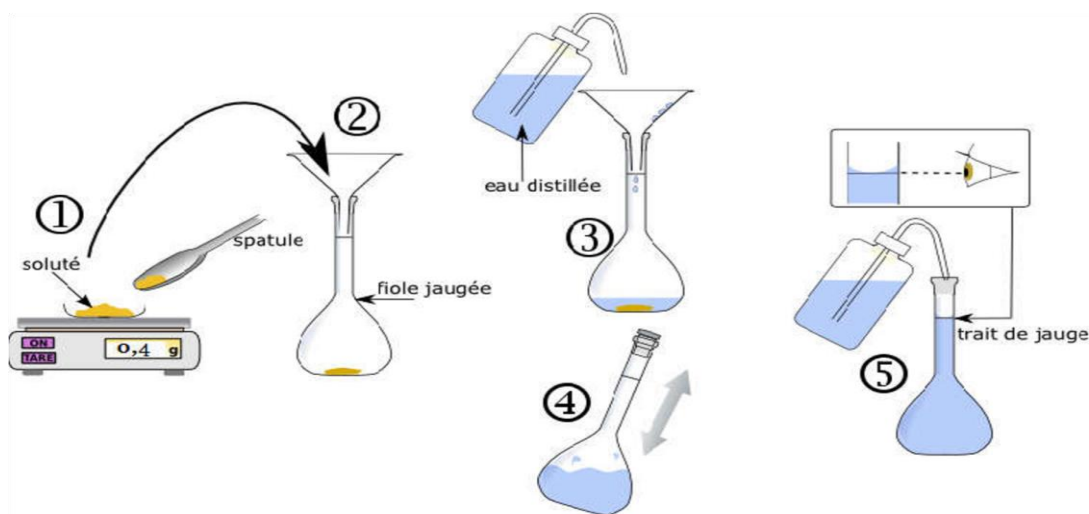
Où V est le volume de la solution souhaitée (en L) ; C_m la concentration massique en (g/L) ; C la concentration molaire en (mol/L) ; et M la masse molaire du soluté en (g/mol).

1.2/ Protocole

Pour préparer une solution aqueuse par dissolution on procède comme suit :

- On pèse une masse m du soluté à l'aide d'une balance.
- On le verse dans une fiole jaugée de volume V défini.
- On ajoute de l'eau distillée dans la fiole (aux 2/3 environ), on bouche et on agite pour dissoudre le soluté dans l'eau.
- On complète soigneusement la fiole jaugée avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.
- On bouche et on agite.

La solution est prête.



2/ Préparation d'une solution par dilution :

2.1/ Calcul du volume V_0 à prélever :

La **dilution** permet de préparer une solution peu concentrée (la solution fille) à partir d'une solution trop concentrée (la solution mère). Lors d'une dilution, la quantité de matière de soluté se conserve.

Partant d'une solution S_0 de concentration C_0 à laquelle on prélève un volume V_0 pour en préparer une solution S de concentration C et de volume V .

D'après le principe de la dilution on a :

$$n_{\text{avant}} = n_{\text{après}} \Rightarrow C_0 V_0 = C V \Rightarrow V_0 = \frac{C V}{C_0}$$

2.2/ Protocole :

Pour préparer la solution fille de concentration C , il faut prélever, à l'aide d'une pipette jaugée, un volume V_0 de la solution mère de concentration C_0 , le verser dans une fiole jaugée de volume V et enfin rajouter de l'eau jusqu'au trait de jauge tout en agitant.

