

Chapitre 1 : Généralité sur les solutions (Eau et solutions aqueuses)

Cellule télé enseignement

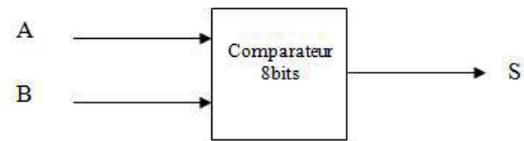


Table des matières



Objectifs	3
Introduction	4
I - Les solutions	5
1. Définition qualitative d'une solution	5
2. Condition de solubilité d'une substance	5
3. Les différentes expressions de concentration	5
Bibliographie	8
Webographie	9

Objectifs

A l'issue de ce chapitre , l'étudiant doit connaître

- * les notions de bases sur les solutions .
- *Conditions de solubilité d'une substance.
- *Les différentes expressions de la concentration.

Pré-requis :

L'étudiant sera capable de :

- *Calculer les différentes concentrations molaire, équivalente, ionique.....

Introduction



- La teneur en eau d'un être vivant diminue à mesure que son âge augmente ; c'est-à-dire à mesure que diminue l'intensité de ses fonctions cellulaires. En moyenne chez l'homme, le fœtus contient selon son âge 75 à 95% de son poids en eau, cette proportion descend de 70 à 75% chez l'enfant et à 60% chez le vieillard.
- Une graine végétale sèche est dans un état de vie latente ; quand elle reçoit de l'eau, elle se gonfle et commence à vivre activement.
- On peut interpréter ces constatations : l'activité vital et l'expression des réactions chimiques ou physiques entre molécules pour que celles-ci puissent y participer ; il faut qu'elles soient libres de se mouvoir ; cette liberté est d'autant plus grande que la teneur en eau de l'organisme est grande, car ces molécules se trouvent dispersées dans l'eau sous forme d'une véritable solution.

Les solutions

Définition qualitative d'une solution

5

Condition de solubilité d'une substance

5

Les différentes expressions de concentration

5

1. Définition qualitative d'une solution

On appelle « solution ^{p.9} » un mélange « homogène » liquide. Une solution résulte de la dispersion dans un liquide (le solvant ou phase dispersante, constituée par une espèce moléculaire due aux plusieurs d'autres espèces moléculaires). Le soluté ou phase dispersée ; on dit que ce mélange est homogène, quand les molécules ou les particules dispersées ne sont pas visibles au microscope ordinaire ; ce qui correspond pour des particules sphériques à un diamètre inférieur à 0.1 μm .

Exemple

Par exemple, on peut ajouter du sucre à de l'eau : peu à peu le sucre disparaît et il ne reste qu'une phase appelée « solution de sucre dans l'eau ». Le soluté est constitué par des particules dispersées, c'est le corps dissous, ce peut être un solide (des sucres, chlorure de sodium NaCl, etc....), un liquide (alcool) ou un gaz (CO₂, oxygène O₂, Azote N₂...).

2. Condition de solubilité d'une substance

Il y a solubilité, si les forces d'affinité entre solvant et soluté l'emportent sur les forces de cohésion du soluté.

Exemple

L'huile de paraffine et l'eau ne présentent aucune affinité : l'huile de paraffine n'est pas soluble dans l'eau ; au contraire, elle présente des groupements chimiques communs avec le benzène et elle est soluble dans celui-ci. Du point de vue biologique : importance des groupements chimiques hydrophiles :

-COOH (groupe carboxyle)

-OH (groupe hydroxyle).

3. Les différentes expressions de concentration

- La concentration pondérale volumique : elle représente la masse « m » d'un soluté ou de l'ensemble des solutés par unité de volume « V » de la solution, elle est noté par l'abréviation Cpv

$$C_{pv} = \frac{\text{masse d'un ou plusieurs solutés}}{\text{Volume de la solution}} = \frac{m}{V}$$

- La concentration pondérale massique : elle représente la masse « m » d'un soluté ou de l'ensemble des solutés par unité de masse « m' » de la solution, elle est noté par l'abréviation Cpm
- La concentration molaire= molarité : elle représente le nombre de mole « n » d'un soluté ou de l'ensemble des solutés par unité de volume « V » de la solution, elle est noté par l'abréviation Cm, elle s'exprime généralement en mole/l.

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

Avec n: nombre de moles de soluté(s), V : volume de la solution.

- La concentration molale = molalité : elle représente le nombre de mole « n » d'un soluté ou de l'ensemble des solutés par unité de masse « m' » de solvant, elle est noté par l'abréviation Cml , elle s'exprime généralement en mole/kg.
- La concentration osmolaire = osmolarité : elle représente le nombre d'osmole « w » d'un soluté ou de l'ensemble des solutés par unité de volume « V » de la solution, elle est noté par l'abréviation Cm, elle s'exprime généralement en osmole/l. (elle concerne que les Solutions électrolytiques).

$$C_w = \frac{W (\text{nombre de molécules introduites})}{V (\text{volume de la soluté})} \quad \alpha = \frac{\text{nombre de molécules dissociées}}{\text{nombre de molécules introduites}}$$

$$W = n [1 - \alpha (p - 1)]$$

α : coefficient de dissociation

p: nombre de particules résultant de la dissociation d'un électrolyte.

n: nombre de mole de soluté avant dissociation Un osmole est égale à une mole de particules, le nombre d'osmole englobe tous les particules présentes (dissociées et non dissociées).

- La concentration osmolale= osmolalité: elle représente le nombre de mole «w» d'un soluté ou de l'ensemble des solutés par unité de masse «m'» de solvant, elle est noté par l'abréviation Cwl, elle s'exprime généralement en osmole/kg.

(elle ne concerne que les Solutions électrolytiques).

- La concentration ionique : elle représente le nombre d'ion gramme «ions» d'un soluté ou de l'ensemble des solutés par unité de volume «V» de la solution, elle est noté par l'abréviation Ci, elle s'applique uniquement aux solutions électrolytiques et elle s'exprime généralement en ion gramme/l (elle concerne que les Solutions électrolytiques)

$$C_i^+ = n^+ \cdot \alpha \cdot C_m, C_i^- = n^- \cdot \alpha \cdot C_m \quad C_i^{\text{Totale}} = C_i^+ + C_i^- = \alpha \cdot C_m (n^+ + n^-)$$

- La concentration équivalente : elle représente la concentration des charges elle est noté par l'abréviation Ceq, elle s'applique uniquement aux solutions électrolytiques et elle s'exprime généralement en équivalent gramme/l (elle ne concerne que les Solutions électrolytiques)

$$C_{eq}^+ = n^+ \cdot z^+ \cdot \alpha \cdot C_m \quad C_{eq}^- = n^- \cdot z^- \cdot \alpha \cdot C_m$$

n^+ : nombre de cation , n^- : nombre d'anion

z^+ : valence ou charge du cation, z^- : valence ou charge d'anion

L'équivalent gramme représente la quantité d'ions en gramme transportant un Faraday :

$$1F = N \cdot e = 6,023 \cdot 10^{23} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 96500 \text{ C} \quad F = N \cdot e = 6,023 \cdot 10^{23} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 96500$$

• La fraction molaire(F_i) : la fraction molaire d'un soluté «i» en solution est le rapport entre le nombre de mole du soluté «i» sur le nombre de mole total de tous les solutés composant la solution y compris le solvant.

• Titre pondéral:

$$\tau = \frac{\text{masse du soluté}}{\text{masse de la solution}} \times 100$$

Exemple

Étude de la dissolution du phénol dans l'eau :

Cette étude nous amène aux observations suivantes :

- lorsqu'on ajoute progressivement du phénol dans l'eau, on observe la dissolution du phénol et le mélange reste homogène jusqu'à un certain titre τ en phénol,
- lorsque le titre atteint une certaine valeur τ_m , il n'y a plus dissolution, mais on observe l'apparition d'une seconde couche liquide qui, contrairement à la première, renferme plus de phénol que d'eau : on dit qu'il y a saturation

Bibliographie



Première année CHIMIE PCSI ; H Prépa tout-en-un ;Hachette supérieur

Chimie générale ;Exercices & Problèmes; Sciences sup; DUNOD

Cours CHIMIE PSI – Lycée POINCARE-NANCY

Webographie



[https://fr.wikipedia.org/wiki/Solution_\(chimie\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Solution_(chimie))

