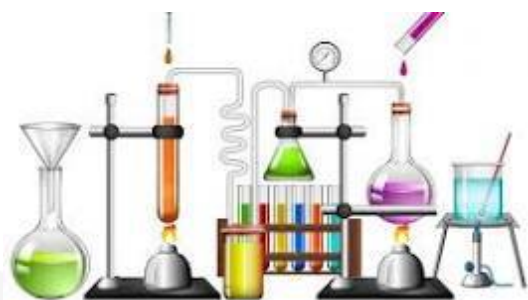


CHIMIE GÉNÉRALE



*Université Tlemcen , Abou
Bekr Belkaid*

Dr.Chahrazed GHEZOUALI

Université Tlemcen , Abou
Bekr Belkaid

Faculté des Sciences de la
Nature et de Vie

Science de la Terre et de
l'Univers (SNV-STU)

Département de Biologie

E m a i l :
*chahrazedghezouali8@gmail.
com*

1.0
Mars 2024

Table des matières

Objectifs	3
I - CHAPITRE1 : GÉNÉRALITÉS SUR LES SOLUTIONS	4
1. Solutions aqueuses	4
2. Notion de Solution-Solvant- Soluté	5
3. Propriétés physico-chimiques des solutions	5
3.1. La quantité de la matière :	5
3.2. La masse volumique :	6
3.3. la concentration molaire :	6
3.4. La molalité	6
3.5. La fraction molaire et la fraction massique	6
3.6. Le pourcentage massique, le pourcentage volumique	7
4. TRAVAUX DIRIGES : GÉNÉRALITÉS SUR LES SOLUTIONS	8
4.1. EXERCICE 1	8
4.2. EXERCICE 2	8
4.3. EXERCICE 3	8
4.4. EXERCICE 4	8
4.5. Exercice 5	8

Objectifs

- **Tester** les connaissances prérequis de chaque étudiant afin de comprendre le contenu de chaque chapitre.
- **Traduire** la différence entre une étude à caractère théorique, et une autre approche à caractère expérimentale et pratique.
- **Apprendre** le métier de chimiste par le biais des préparations des solutions aqueuses au laboratoire.
- **Discuter** les différents phénomènes chimiques que peuvent avoir une solution donnée.
- **Évaluer** les connaissances atteintes pour chaque étudiant.

I CHAPITRE1 : GÉNÉRALITÉS SUR LES SOLUTIONS

En chimie, le terme solution signifie un mélange homogène (constitué d'une seule phase) résultant de la dissolution d'un ou plusieurs constituants appelée soluté (espèce chimique que l'on peut dissoudre) dans un solvant. Les molécules (ou les ions) de soluté sont alors solvatées et dispersées dans le solvant.

Dans la nature, on peut trouver la solution sous forme liquide, solide ou gaz :

- Solutions à l'état liquide: Comme le mélange eau- sucre par exemple à température ambiante, on peut le trouver à l'état liquide, le mélange se présente sous forme d'une seule phase.
- Solutions à l'état solide: en Prenant l'exemple de l'Or, et spécialement l'or 18 carats qui représente le titrage le plus universel, connu et répandu partout dans le monde. L'or 18 carats est composé de 75% d'or pur et de 25% d'autres métaux comme le cuivre, l'argent, etc.
- Solutions à l'état gaz: Si on considère l'air par exemple qui se compose d'environ 20 % de dioxygène et 80 % de diazote, les autres gaz (dioxyde de carbone, argon, etc.) représentent environ 1 % en volume.
d'un point de vue générale les substances et la matière générale, se présentent sous différentes formes appelées état de la matière [2].

Objectifs spécifiques du Chapitre:

Rassembler les différentes informations concernant les grandeurs physicochimiques des solutions.

Apprendre les différentes formules mathématiques traduisant les propriétés physicochimique en solutions.

Maîtriser le calcul des propriétés physico-chimiques des différents systèmes .

1. Solutions aqueuses

Par définition, **Une solution aqueuse** est une solution chimique dans laquelle le **solvant** est l'eau.

Les molécules, ou les ions dissoutes dans l'eau sont appelées **soluté**. Une solution aqueuse est indiquée en écrivant (aq) après une formule chimique.

Environ la moitié de toutes les expériences de chimie sont réalisées dans des solutions aqueuses !

La majeure partie de la planète contient de l'eau avec des choses dissoutes dans cette eau. Donc, en réalité, les solutions aqueuses sont une chose EXTRÊMEMENT courante, du moins sur la Terre, appelée la Belle Bleue. L'océan est de l'eau salée, ou du sel dissous dans l'eau. Donc l'océan est, techniquement parlant, une solution aqueuse. Au moins en cours de chimie...

🔗 Exemple

Une solution aqueuse de sel (NaCl, chlorure de sodium) dans l'eau est $\text{NaCl}(\text{aq})$ ou $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$. Il n'y a pas de Na touchant Cl lorsque NaCl est dissous. Le concept d'être dissous, au sens chimique, signifie que le sel s'est complètement désagrégé au niveau atomique. Autrement dit, les atomes individuels du sel sont totalement entourés d'eau. En revanche, une solution dans laquelle le solvant n'est pas de l'eau est appelée solution non aqueuse.

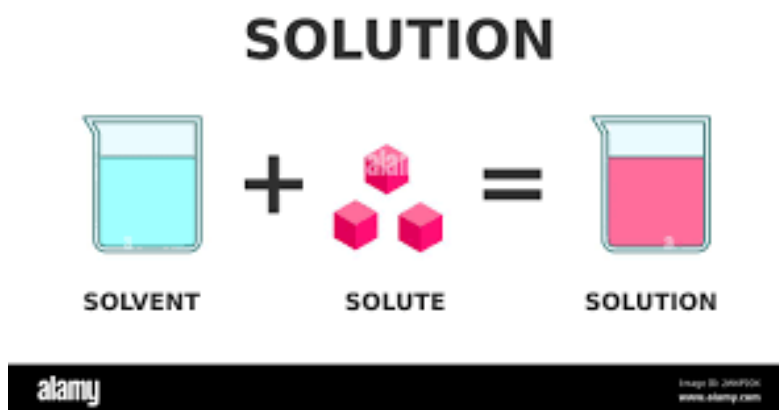
2. Notion de Solution-Solvant- Soluté

Nous avons vu précédemment qu'une solution est un mélange homogène d'un ou plusieurs substances dans un état liquide, solide ou gazeux

Le liquide qui dissout s'appelle **le Solvant**

La substance dissoute est appelée **Soluté**

Solvant+Soluté → **Solution**



Notion de Solution

3. Propriétés physico-chimiques des solutions

Les propriétés physico-chimique d'une solution quelconque, dépendent des compositions de soluté et de solvant qui la constituent. Les chimistes au laboratoires ainsi que dans le domaine industriel, utilisent souvent différents modes d'expression de composition quantitative. Le pourcentage massique, la fraction molaire, la concentration molaire, et la molalité sont des types d'expression assez courants de la composition quantitative des solutions, traduisent le rapport entre le soluté, le solvant, ainsi que la solution.

3.1. La quantité de la matière :

La quantité de la matière d'une espèce quelconque peut être défini comme :

$$n = m / M$$

Avec :

n : la quantité de la matière ou nombre de moles, exprimée en mole (mole)

m : la masse exprimée en grammes (g)

M : la masse molaire exprimée (g/mole)

3.2. La masse volumique :

$$\rho = m/V \text{ Kg/m}^3 \text{ ou g/cm}^3$$

Ou m : la masse

et V est le volume

3.3. la concentration molaire :

Pour une solution liquide, la concentration d'une solution est une grandeur physico-chimique qui indique la quantité de soluté présente dans une quantité de solution donnée. L'une des unités les plus utilisées afin d'exprimer la concentration en chimie est la concentration molaire (C), aussi appelée «molarité». Elle peut être exprimée comme étant le nombre de moles de soluté contenu par unité de volume de solution en litres; on peut la déterminer par la formule suivante:

$$C = \text{nombre de moles de soluté} / \text{Volume de solution}$$

$$\text{Ou, } C = n/V$$

3.4. La molalité

La molalité est le nombre de moles de soluté dissous par unité de masse de solvant:

molalité = nombre de moles de soluté / masse de solvant elle est exprimée en moles par kilogramme.

Attention

Ne pas confondre entre le terme molarité et molalité.

3.5. La fraction molaire et la fraction massique

La fraction molaire exprime le rapport entre le nombre de moles d'un constituant donné d'un mélange et le nombre total de moles (n_T) présentes dans le mélange :

$$X_i = n_i / n_T$$

n_i : nombre de moles d'un constituant donné.

n_T : nombre de moles total présent dans le mélange.

Tandis que la fraction massique exprime la masse d'un constituant donné d'un mélange et la somme des masses de constituants présentes dans le mélange :

$$Y_i = m_i / m_T$$

m_i : masse d'un constituant donné

m_T : somme des masses des constituants du mélange.

3.6. Le pourcentage massique, le pourcentage volumique

Le pourcentage massique (% m/m) est défini comme étant le rapport entre la masse d'un soluté et celle de la solution, multiplié par 100%:

$$\% \text{ m/m} = (m \text{ soluté} / m \text{ solution}) \times 100\%$$

Tandis que le pourcentage volumique (% V/V) représente le rapport entre le volume d'un soluté et le volume de la solution (exprimés dans les mêmes

unités), multiplié par 100%:

$$\% \text{ V/V} = (V \text{ soluté} / V \text{ solution}) \times 100\%$$

4. TRAVAUX DIRIGES : GÉNÉRALITÉS SUR LES SOLUTIONS

4.1. EXERCICE 1

Les questions A,B,C et D sont indépendantes:

A/Quels volumes respectifs de solutions aqueuses d'acide chlorhydrique 1,5 M et 0,8 M doit on mélanger pour obtenir 600 mL d'une solution 1,2 M?

B/Quelle est la masse d'acide sulfurique pur contenu dans 200 cm³ d'une solution H₂SO₄ a 0,4 N?

C/Quel volume d'eau faut-il ajouter a 200 mL de solution HCl (0,5 M) pour obtenir une solution a 0,08 M?

D/ Quel volume d'acide sulfurique a 96% en masse faut-il pour préparer 1Litre de solution M/10 (la densité de l'acide sulfurique 96% est égale a 1,84)

4.2. EXERCICE 2

On dissout un morceau de sucre (Saccharose) de masse 5g dans une tasse de 50mL. Calculer sa concentration massique et sa molarité.(la masse molaire du Saccharose =342 g/mole.

4.3. EXERCICE 3

On prépare une solution aqueuse de concentration 4% en HCl, la masse volumique de cette solution tant de 1,02 g /cm³. Quelle est la molalité de cette solution?

4.4. EXERCICE 4

Une solution aqueuse d'acétone 1,29 m a une densité égale a 0,99. Quelle est sa molarité?

4.5. Exercice 5

La solubilité de sulfate d'aluminium est de 100 g dans 900 g d'eau la densité de la solution a 15 degré Celsius est 1,106. La masse molaire de sulfate d'aluminium=342 g/mole.

Calculer:

- 1) La Molarite
- 2) La Normalite
- 3) La Molalite
- 4) La fraction molaire
- 5) Le % Poids/Poids
- 6) Le % Poids/Volume

On donne:

	C	N	O	Cl	S	Na
M(g/mole)	12	14	16	35,5	32	23

* *

Les solutions chimiques et notamment les solutions aqueuses, représentent un intérêt majeur dans l'échelle industrielle ainsi que dans le laboratoire.

La **préparation** de ces mélanges nécessite de connaître des informations claires et satisfaisantes des constituants des couples soluté - solvant.

Les études qui concernent les propriétés physico-chimiques de ces solutions, jouent un rôle clé dans plusieurs domaines de recherche.

Après avoir **examiner** ce travail, l'apprenant sera capable de comprendre les différents phénomènes que peut subir une molécule en solution, et notamment en solution aqueuse, il sera par la suite capable de **calculer** les différentes propriétés physico-chimiques que peut avoir un système en question.

Par conséquent, l'étudiant aura la possibilité d'élargir ces connaissances et de développer ses propres informations.