

## I. La notion de concentration d'une solution

### 1/ Définition et composition d'une solution

Une solution est un mélange homogène dont on ne peut pas distinguer les constituants.

Il y a 2 constituants dans une solution :

- le soluté : corps dissous (présent en faible quantité) qui peut être
- solide (ex : NaCl)
- liquide (ex : CH<sub>3</sub>COOH)
- gazeux (ex : HCl)
- le solvant : constituant le plus abondant dans lequel le soluté est dissous

Ex : l'eau est un solvant souvent utilisé : on parle alors de « solution aqueuse »

### 2/ Caractéristiques d'une solution

#### A/ Concentration d'une solution

C'est la proportion de soluté contenue dans la solution.

Il existe plusieurs manières d'exprimer la concentration d'une solution :

#### 1°/ Molarité ou Concentration molaire C

Nombre de moles de soluté dissous dans 1L de solution.

$$C = \frac{n}{V} \quad \text{où } n = \text{nombre de moles de soluté} \quad V = \text{Volume total de la solution}$$

Elle s'exprime en mol L<sup>-1</sup> ou mol/L.

#### \*/ La normalité :

Cette unité de concentration qui a été largement utilisée présente l'inconvénient de dépendre de la réaction par laquelle on va utiliser cette solution... Ainsi, on définit la normalité d'une solution acide dans l'eau comme le nombre de mol d'ion H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> susceptible d'être libérés par un litre de solution. De même, la normalité oxydo-réductrice d'une solution correspond au nombre de mol d'électrons susceptibles d'être libérés par un litre de solution : dans ce dernier cas, la normalité dépend de la nature de espèce chimique avec laquelle on peut faire réagir la solution...

On définit l'équivalent -gramme d'un sel par le rapport suivant :

$$eq. g = \frac{M}{Z}$$

M : masse molaire du sel

Z = a x v où a représente le nombre d'ions métalliques et v la valence du métal.

#### 2°/ Concentration massique (C massique ou ρ)

Masse de soluté dissous dans 1L de solution.

C massique =  $\frac{m}{V}$  où m = masse de soluté V = volume total de la solution.

Elle s'exprime en g L<sup>-1</sup> ou g/L ou encore en kg L<sup>-1</sup> ou kg/L

### 3°/ Molalité (Cm ou m)

Nombre des moles de soluté par kg de solvant

$$m = \frac{n}{\text{Kg de solvant}}$$

Avantage de cette unité : elle est indépendante de la température

### 4°/ Pourcentage massique (% m/m)

Nombre de grammes de soluté dissous dans 100 g de solution.

Ex : une solution de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> à 96 % en masse contient 96 g de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pur pour 100 g de solution.

### 5°/ Fraction molaire (X<sub>i</sub>)

Rapport entre le nombre de moles de soluté et le nombre total de moles en solution.

$$X_i = \frac{n}{\sum n}$$

### B/ Densité d'une solution (d)

Elle correspond à la masse d'un litre de solution par rapport à la masse d'un litre d'eau à la même température. Cette grandeur ne possède pas d'unité : c'est un nombre pur.

$$d = \frac{m(1L \text{ de solution})}{m(1L \text{ d'eau})} \quad \text{et la densité des gazs} \quad d = \frac{M}{29} \quad \text{où M est la masse molaire du gaz}$$

### C/ Masse volumique

Masse d'un litre de solution.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \text{Elle s'exprime en kg L}^{-1} \text{ ou g L}^{-1} \text{ ou g/cm}^3$$

## II. La notion de dilution

### 1/ Définitions

C'est l'opération qui consiste à ajouter

a/ soit une certaine quantité de solvant (souvent de l'eau) à une solution concentré.

b/ soit à ajouter une certaine quantité de solution (contenant des ions communs ou non) à une solution initiale

### 2/ Variation du nombre de moles de soluté et de la concentration en soluté

a/ Lors de l'ajout de solvant

Le nombre de moles de soluté dissous ne varie pas.

Donc,

n soluté (avant dilution) = n soluté (après dilution)

Comme le nombre de moles de soluté peut se calculer à partir de la concentration et du volume de la solution, on peut écrire la relation suivante :

$$C \text{ conc} \cdot V \text{ conc} = C \text{ dil} \cdot V \text{ dil}$$

N.B : Le volume après dilution se calcule par :

$$V_{\text{dil}} = V_{\text{conc}} + V_{\text{eau}}$$

b/ Lors de l'ajout d'une solution à ions communs

Le nombre de moles de soluté dissous varie de la manière suivante :

$$n_{\text{soluté (sln diluée)}} = n_{\text{soluté (sln concentrée)}} + n_{\text{soluté (sln ajoutée)}}$$

Comme le nombre de moles de soluté peut se calculer à partir de la concentration et du volume de la solution, on peut écrire la relation suivante :

$$C_{\text{dil}} \cdot V_{\text{dil}} = C_{\text{conc}} \cdot V_{\text{conc}} + C_{\text{sln ajoutée}} \cdot V_{\text{sln ajoutée}}$$

### 3/ Facteur de dilution

On appelle facteur de dilution :

- soit le rapport de la concentration avant dilution par la concentration après dilution c-à-d  $C_{\text{conc}} / C_{\text{dil}}$

- soit le rapport du volume de solution après dilution par le volume de solution avant dilution c-à-d  $V_{\text{dil}} / V_{\text{conc}}$

### Tableau récapitulatif

Nom de la grandeur	Symbole de la grandeur	Symbole de l'unité généralement utilisée par les chimistes	Remarque
Quantité de matière	n	mol	Collection de 6.1023 particules $n = m/M$
Masse	m	g	
Masse molaire	M	g/mol	A calculer à l'aide du tableau périodique
Volume	v	L	1L = 1 dm <sup>3</sup>
Concentration massique	$\rho$	g/L	$\rho = m/v$
Concentration molaire	C	mol/L ou M	$c = n/v$
Volume molaire	V <sub>m</sub>	L/mol	Gaz parfait à 0°C et 1 atm : 22,4 L