

**Chapitre Chimie N°4**  
Introduction aux acides et aux bases

### Introduction

Les acides et les bases sont très présents dans la vie courante.

Le pH d'une solution est un paramètre très important. Par exemple, dans notre organisme le pH du sang joue un rôle primordial.

- Qu'est ce que le pH d'une solution ?
- Qu'est ce qu'une solution acide ? basique ? neutre ?

Ce cours est la synthèse de l'activité documentaire : *Introduction aux Acides et aux Bases* ainsi que le TP.

## **I. La concentration molaire Rappel**

Une solution aqueuse s'obtient en mettant en solution une substance (solide ou liquide) , que l'on appelle le soluté, dans l'eau qui est le solvant. Cette solution est caractérisée par sa concentration.

### a) Définition

La concentration molaire  $C$  d'une solution est égale au rapport de la quantité de matière  $n$  de soluté par le volume  $V$  de la solution.

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

La concentration molaire s'exprime en  $\text{mol.L}^{-1}$

### b) Cas particulier des solutés solides

- Lorsque le soluté est solide, il se dissocie dans le solvant (eau) pour former une solution appelée aqueuse. On parle de dissolution.
- Le solide se dissocie en formant des ions dans la solution aqueuse.
- La concentration de ces ions dépend alors de la masse de solide dissout
- La concentration des ions  $X^+$  en solution est notée :  $[X^+]$

### c) Exemple

On dissout une masse  $m=2\text{ g}$  de sel de cuisine (Chlorure de Sodium de formule  $\text{NaCl}$ ) dans un volume  $V=25\text{ mL}$  d'eau.

Données :  $M(\text{Na}) = 23\text{ g/mol}$       $M(\text{Cl})=35\text{ g/mol}$

Q1) Ecrire la réaction de dissolution du sel de cuisine.

Q2) Calculer la quantité de matière du sel de cuisine introduit dans le volume d'eau.

Q3) Calculer la concentration molaire de la solution.

## II. Qu'est ce que le pH ?

- Voir Activité documentaire : *Introduction aux acides et aux bases*

### a) Définition

Le pH d'une solution aqueuse est relié à la concentration en ions oxonium  $\text{H}_3\text{O}^+$  présents dans la solution par la relation :

$$\text{pH} = - \log [\text{H}_3\text{O}^+ ]$$

### b) Concentration en ions oxonium dans une solution

A partir de la valeur du pH, on peut connaître la concentration en ions oxonium  $\text{H}_3\text{O}^+$  en appliquant la formule suivante :

$$[\text{H}_3\text{O}^+ ] = 10^{-\text{pH}}$$

### c) A savoir

- Le pH est une grandeur sans unité qui permet de classer les solutions acides, basiques et neutres.
- $0 < \text{pH} < 14$
- Plus le pH est grand, plus la concentration en ions oxonium  $[\text{H}_3\text{O}^+ ]$  est faible

### d) Exemples

- Une solution de **pH = 3** est une solution dont la concentration molaire en ions oxonium est :  $[\text{H}_3\text{O}^+ ] = 10^{-3} \text{ mol/L}$ .  
Cette solution a un pH faible et la concentration en ions acides est élevée
- Une solution dont la concentration molaire en ions oxonium est :  $[\text{H}_3\text{O}^+ ] = 10^{-12} \text{ mol/L}$  a un **pH=12** ;  
Cette solution a un pH élevé et la concentration en ions acides est faible

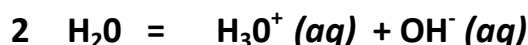
## III. La mesure du pH

- Voir TP : *Mesure du pH*

## IV. Produit ionique de l'eau

Dans toute solution aqueuse se produit une réaction appelée **l'autoprotolyse de l'eau**.  
L'autoprotolyse de l'eau est le transfert d'un **proton  $\text{H}^+$**  entre deux molécules d'eau.

### a) Equation d'autoprotolyse de l'eau



**b) Produit ionique de l'eau**

La concentration en ions oxonium et en ions hydroxydes ne sont pas indépendantes mais sont reliées par une formule appelée : Produit ionique de l'eau

**Propriété**

- Le produit ionique  $K_e = [H_3O^+] \cdot [OH^-]$  est appelé produit ionique de l'eau.
- Il vaut toujours  $K_e = 10^{-14}$  à 25°C. C'est une constante.

**c) A savoir**

Une solution aqueuse contient toujours des ions oxonium et des ions hydroxydes.

Le produit de leur concentration est relié par la valeur constante du  $K_e$ .

**d) Exemples**

- Pour une solution aqueuse de  $pH = 3$ , la concentration en ions oxonium vaut :  $[H_3O^+] = 10^{-3} \text{ mol/L}$ . Par conséquent, la concentration en ions hydroxydes est imposée par la valeur du  $K_e$  est vaut  $[OH^-] = 10^{-11} \text{ mol/L}$ . \*
- Pour une solution aqueuse de  $pH = 7$ , la concentration en ions oxonium vaut :  $[H_3O^+] = 10^{-7} \text{ mol/L}$ . Donc  $[OH^-] = 10^{-7} \text{ mol/L}$ . Dans ce cas  $[H_3O^+] = [OH^-]$

**V. Solutions aqueuses acides, basiques et neutres.**

Le  $pH$  est une grandeur qui permet de classer les solutions acides, basiques ou neutres.

**a) Propriétés**

- Une solution est dite **acide** si son  $pH$  est **inférieur à 7**
- Une solution est dite **basique** si son  $pH$  est **supérieur à 7**
- Une solution est dite **neutre** si son  **$pH = 7$**

**b) Tableau bilan**

Nature de la solution	Comparaison $[H_3O^+]$ et $[OH^-]$	$pH$ à 25°C
Neutre	$[H_3O^+] = [OH^-]$	$pH = 7$
Acide	$[H_3O^+] > [OH^-]$	$0 < pH < 7$
Basique	$[H_3O^+] < [OH^-]$	$7 < pH < 14$