

L'atome

Introduction

Un atome (grec ancien ἄτομος [atomos], « insécable ») est la plus petite partie d'un corps simple pouvant se combiner chimiquement avec un autre. La théorie atomiste, qui soutient l'idée d'une matière composée de « grains » indivisibles (contre l'idée d'une matière indéfiniment sécable), est connue depuis l'Antiquité, et fut notamment défendue par Leucippe et son disciple Démocrite, philosophes de la Grèce antique, ainsi qu'en Inde. Elle fut disputée jusqu'à la fin du XIXe siècle et n'a plus été remise en cause depuis lors. C'est ainsi sur les propriétés des atomes que reposent toutes les sciences des matériaux modernes.

(source : wikipedia)

1. Structure d'un atome

1.1 Constitution d'un atome

Un atome est constitué d'un noyau concentrant plus de 99,9 % de sa masse, autour duquel se distribuent des électrons pour former un nuage 100 000 fois plus étendu que le noyau lui-même, appelé le **nuage électronique**. Le volume d'un atome, représenté approximativement par une sphère, est donc essentiellement constitué de vide : on dit qu'il a une **structure lacunaire**.

Un atome est électriquement neutre : le noyau est chargé positivement et les électrons sont chargés négativement.

1.2 Le noyau

Le noyau d'un atome est constitué de **nucléons** : les **protons** et les **neutrons**.

Les protons sont les porteurs des charges électriques positives du noyau. Les neutrons, comme leur nom l'indique, sont électriquement neutres.

La charge d'un proton, notée **e**, est appelée **charge élémentaire**. Elle s'exprime en **coulomb** (C).

$$e \approx 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$$

Les masses du proton et du neutron sont voisines :

$$masse_{nucleon} \approx 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

1.3 Les électrons

Un électron porte une charge électrique négative égale à $-e$, opposée à la charge d'un proton. L'atome étant électriquement neutre, il contient donc autant d'électrons que de protons.

La masse de l'électron est environ 2000 fois plus petite que celle d'un nucléon :

$$masse_{electron} \approx 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

La masse d'un électron étant négligeable devant celle d'un nucléon, la masse d'un atome est très voisine de celle de son noyau.

2. Notation symbolique d'un atome

Un atome de **symbole X** dont le noyau comporte **A nucléons** et **Z protons** est noté : $\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} X$

Z est appelé le **Numéro atomique**. Le **nombre de neutrons** est égal à $A - Z$.

Exemple : notation symbolique d'un atome de cuivre : $\begin{matrix} 63 \\ 29 \end{matrix} \text{Cu}$

Symboles d'éléments usuels :

Nom de l'élément	Symbole	Numéro atomique Z
Hydrogène	H	1
Carbone	C	6
Azote	N	7
Oxygène	O	8
Chlore	Cl	17
Cuivre	Cu	29

3. Ions

Un **ion monoatomique** est un atome qui a gagné ou perdu, un ou plusieurs électrons.

Un **anion** a une charge négative, par exemple O^{2-}

Un **cation** a une charge positive, par exemple Cu^{2+}

4. Atomes et ions isotopes

Les isotopes sont des atomes ou des ions possédant le même nombre de protons mais des nombres de neutrons différents.

Exemple : $\begin{matrix} 63 \\ 29 \end{matrix} \text{Cu}$ et $\begin{matrix} 65 \\ 29 \end{matrix} \text{Cu}$ sont isotopes.

Les atomes isotopes ayant le même nombre de protons ils ont également le même nombre d'électrons, c'est pourquoi ils ont des propriétés chimiques identiques.

5. Conservation des éléments chimiques lors d'une réaction

Un élément chimique est caractérisé par son nombre de protons. Au cours d'une réaction chimique, les noyaux des éléments chimiques ne sont pas modifiés, les différents éléments chimiques sont donc conservés et aucun nouvel élément ne peut apparaître.