

CHAPITRE 1

LA MATIÈRE VIVANTE

L'objectif de ce chapitre est d'acquiescer ou de revoir les notions de chimie essentielles à la bonne compréhension de la biochimie structurale. Ces notions ne sont pas directement demandées lors de l'épreuve du BTS, mais sont des prérequis indispensables.

Tout ce qui occupe un espace et possède une masse est appelé matière. Cette matière est constituée d'éléments, unités impossibles à décomposer en substances plus simples au cours de réactions chimiques. Lorsque plusieurs éléments se combinent dans des proportions définies, on parle de composés. Ainsi, l'eau (H_2O), le sel ($NaCl$) sont des composés constitués respectivement des éléments hydrogène et oxygène en proportion 2:1 et des éléments sodium et chlore dans des proportions 1:1.

La matière organique correspond à la matière fabriquée par les êtres vivants et donc les constituant. Sa base est le carbone. Ainsi, les glucides, les lipides, les protéides, les hydrocarbures etc sont de la matière organique. Par opposition, la matière inorganique ne contient pas de carbone (par exemple, l'eau, les minéraux etc).

Les substances organiques sont très nombreuses, pour autant, le nombre d'éléments la constituant est restreint :

- l'élément carbone C est toujours présent
- l'élément hydrogène H est presque toujours présent
- l'élément oxygène O est très souvent présent
- l'élément azote N est souvent présent
- les éléments soufre S et phosphore P sont présents mais plus rares.

Ainsi, le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote représentent à eux seuls 96% de la matière vivante.

Les éléments chimiques essentiels à la vie sont appelés CHONPS, en utilisant le symbole de chacun. Les éléments calcium Ca, potassium K, sodium Na et chlore Cl sont également des éléments essentiels à la vie.

1. LA STRUCTURE DE LA MATIÈRE

1.1. L'atome

L'atome est la plus petite unité de matière possédant les mêmes propriétés que l'élément auquel il appartient. Le même symbole est utilisé pour désigner l'atome et l'élément dont il fait partie. Ainsi, l'élément carbone et un atome de carbone sont représentés par la lettre C.

1.1.1. Les particules élémentaires

L'atome est constitué d'un ensemble de particules dont seules trois sont suffisamment stables : les neutrons, les protons et les électrons.

Le noyau d'un atome est formé d'un certain nombre de neutrons et de protons (neutrons + protons = nucléons), nombre qui varie en fonction de l'atome considéré. Le nombre de protons est noté Z, celui des neutrons N. Le nombre de nucléons du noyau est donc égal à Z + N.

Le nombre Z est le nombre de charge du noyau, également appelé **numéro atomique**. La masse des électrons étant très petite par rapport à celle des nucléons, la masse de l'atome peut être assimilée à celle du noyau, c'est-à-dire à celle des Z + N nucléons. Le nombre de nucléons est également appelé **nombre de masse**.

Un atome n'étant pas chargé électriquement, le nombre de protons sera égal au nombre d'électrons. Les électrons gravitent autour de ce noyau atomique à une vitesse proche de celle de la lumière.

Les protons sont chargés positivement, les électrons négativement et les neutrons sont électriquement neutres. Ainsi, le noyau possède une charge électrique positive et c'est l'attraction entre cette charge positive et celle négative des électrons qui retient ces derniers autour du noyau.

Un atome est représenté par un symbole, constitué par une ou deux lettres, la première des deux lettres étant toujours en majuscule.

Exemples : carbone : C ; calcium : Ca.

Pour donner les principales caractéristiques de l'atome considéré, par convention le numéro atomique est placé en indice à gauche du symbole et le nombre de masse en exposant à gauche du symbole.

Exemples :

- l'hydrogène possède un proton et zéro neutron, il sera donc écrit : ${}^1_1\text{H}$;
- le carbone possède six protons et six neutrons, il sera donc écrit : ${}^{12}_6\text{C}$.

ENTRAÎNEMENT



Remplissez le tableau suivant :

Nom de l'atome	Symbole	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons	Numéro atomique	Nombre de masse	Représentation
Carbone	C	6	6	6	6	12	$^{12}_6\text{C}$
Hydrogène	H	1	0	1	1	1	^1_1H
Oxygène	O						$^{16}_8\text{O}$
Azote	N						$^{14}_7\text{N}$
Phosphore	P	15	16				
Soufre	S	16	16				
Calcium	Ca	20	20				
Sodium	Na						$^{23}_{11}\text{Na}$
Potassium	K						$^{39}_{19}\text{K}$
Chlore	Cl						$^{35}_{17}\text{Cl}$
Fer	Fe						$^{56}_{26}\text{Fe}$
Magnésium	Mg	12	12				
Manganèse	Mn	25	19				
Zinc	Zn	30	35				
Cuivre	Cu	29	34				