

Biologie

La biologie est l'étude des êtres vivants. L'être humain est composé de différents niveaux d'organisation :

- les atomes
- les molécules et les macromolécules
- l'organite cellulaire et la cellule
- le tissu
- l'organe
- le système
- l'organisme

A partir de la cellule, c'est de la vie. Avant, c'est de la matière. La cellule est le plus petit être vivant.

Chapitre 1 : La chimie de la vie

I - L'atome

A. Numéro atomique et nombre de masse

C'est la plus petite unité de matière. Un atome est constitué de trois particules : électrons, protons et neutrons. Les protons et neutrons sont au centre de l'atome et forme le noyau. Les électrons gravitent autour de ce noyau. Les électrons et les protons portent une charge électrique. Les neutrons sont neutres. Il y a attraction entre les protons + et les électrons -. Le nombre d'électrons est égale au nombre de protons.

Un atome est électriquement neutre car il y a égalité des charges. Il est caractérisé par deux chiffres : le numéro atomique et le nombre de masse.

Le numéro atomique est égale au nombre de protons et donc aussi aux nombres d'électrons. Le nombre de masse est le nombre de protons et le nombre de neutrons.

Ex : Hélium → - 2 = numéro atomique
- 4 = nombre de masse
- 2 neutrons

Les atomes sont aussi appelé éléments chimiques qui sont classés dans le tableau périodique des éléments.

Document 1 : Tableau périodique des éléments

B. Eléments essentiels à la vie

Figure 1

Il y a 24 éléments qui font parti de la constitution des êtres vivants. Les 4 principaux sont l'hydrogène, l'oxygène, le carbone et l'azote.

C. Les ions

Il arrive qu'un atome perde ou gagne un ou plusieurs électrons. Il devient alors électriquement chargé et devient donc un ion.

Ex : Na⁺ (cation), Cl⁻ (anion), Ca²⁺ (cation)
- 1 électrons, +1 électrons, -2 électrons
+ - +

II - La molécule

La molécule se forme lorsque deux ou plusieurs atomes s'unissent. Ex : glucose C₆H₁₂O₆.

A. Les couches électroniques

Parmi les trois sortes de particules, seul les électrons participent aux réactions chimiques entre les atomes. Le nombre de liaison entre deux atomes dépend de la configuration électronique de ces atomes. La configuration électronique est la disposition des électrons autour du noyau.

Les couches électroniques sont au nombre de trois : la couche K sur laquelle il peut y avoir deux électrons, la couche L avec huit électrons et la couche M avec huit électrons. Les électrons se répartissent sur ces couches. La première couche soit K est la plus proche du noyau. Lorsqu'elle est complète, les électrons vont compléter les couches suivantes. C'est la disposition des électrons sur ces couches qui détermine les propriétés chimiques d'un atome.

Figure 2

Les électrons qui sont seul sur une couche électronique sont dit célibataire. Un atome qui possède des électrons célibataires sur la dernière couche électronique se trouve dans un état instable. Ces atomes instable vont avoir tendance à coupler ces électrons célibataires avec ceux d'un autre atome. Lorsque deux atomes unissent leurs électrons célibataires, il se crée une liaison chimique entre ces deux atomes.

La valence est le nombre maximum de liaisons que peut établir un atome. Par exemple, si on prend l'atome de carbone, la valence du carbone est 4.

B. Les liaisons chimiques

On distingue trois types de liaisons chimiques :

- **Les liaisons covalentes** : ce sont les liaisons les plus solides et les plus fréquentes. Elle s'établit quand deux atomes mettent en commun leur électrons célibataires et partagent une ou plusieurs paires d'électrons.

Figure 3

Il existe des liaisons covalentes simples, doubles ou triples.

- **Les liaisons ioniques** : elle s'établit entre des atomes qui veulent acquérir un état ou configuration stable. Ces atomes vont tenté de mettre en commun leurs électrons célibataires. L'un des atomes exercera une attraction plus forte sur la paire d'électrons et, au final, récupérera pour lui seul la paire d'électrons. Il n'y a plus mise en commun de électrons, mais transfert des électrons d'un atome à l'autre. L'atome qui gagne un électrons devient chargé moins. L'atome qui perd un électrons devient chargé plus. Ces atomes deviennent donc des ions et donc, le plus attirant le moins, les deux atomes

s'attirent et forment une liaison ionique.

- **Les liaisons hydrogènes** : c'est une liaison chimique qui est très importante pour la vie car il s'agit d'une liaison faible qu'il est facile de briser. Elles vont permettre les brefs contacts entre les molécules. Elle se forme lorsqu'un atome d'hydrogène d'une molécule subit l'attraction d'un atome d'une autre molécule.

C. Une molécule vitale : la molécule d'eau

Elle est constituée d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène liés entre eux par des liaisons covalentes. C'est une molécule absolument indispensable à la vie. L'eau est le principal constituant du corps humain. En moyenne, le corps humain est composé de 65 % d'eau. Il est absolument nécessaire que cette teneur en eau reste stable. Le corps humain perd de l'eau et il faut compenser cette perte en buvant de l'eau (1,5 L) et avec l'alimentation (1 L) soit 2,5 L d'eau. Dans le corps humain, les deux tiers de l'eau se trouvent dans le milieu intra et extracellulaire ou à l'intérieur des cellules. Le tiers restant se trouve dans le plasma... Notre corps est composé à 65 % d'eau, le reste est constitué de molécules organiques.

Figure 4 et 5

D. Les molécules organiques

L'atome de carbone est constitué de six électrons dont 4 électrons célibataires. Il va donc avoir tendance à établir quatre liaisons chimiques. Ce carbone va avoir tendance à se lier avec d'autres atomes de carbone. Lorsque de nombreux atomes de carbone se lient, il peut se former de très grosses molécules de carbone très complexes. On appelle molécule organique des molécules constituées d'atomes de carbone. En fait, ces molécules sont constituées d'un squelette carboné sur lequel viennent se fixer diverses autres atomes d'hydrogène, d'oxygène, d'azote. Le squelette carboné est une chaîne d'atomes de carbone. Elle peut être linéaire, ramifiée ou cyclique. Les propriétés d'une molécule organique dépendent de deux choses : l'arrangement de son squelette carboné, mais également des groupements d'atomes qui viennent s'y fixer.

Le groupement fonctionnel est un groupe d'atomes conférant à la molécule organique une propriété caractéristique.

Il existe une grande diversité de molécules organiques, mais elles peuvent toutefois être regroupées en quatre classes : les glucides, les lipides, les protéines, les acides nucléiques.

1° Les glucides

Leur rôle essentiel est de servir de carburant à l'organisme. Ils se divisent en trois classes : les monosaccharides, les disaccharides, les polysaccharides.

Les monosaccharides : Figure 6.a Ce sont les glucides les plus simples, les plus petits. Le monosaccharide le plus abondant est le glucose.

Les disaccharides : Ils sont formés par la liaison de deux monosaccharides. Ex: maltose = glucose + glucose. Ce sont des molécules trop grosses pour passer la paroi de l'intestin.

Seul les monosaccharides le peuvent. Grâce à la digestion, les disaccharides vont être coupé pour donner des monosaccharides.

Les polysaccharides : Ils sont constitués de plusieurs milliers de monosaccharides. Ex : le glycogène. C'est une réserve de glucose. Le glycogène permet de stocker le glucose. Lorsque le taux de glucose est bas, le glycogène va libérer le glucose dans l'organisme. Il constitue donc une réserve d'énergie.

Figure 6

Il existe d'autres polysaccharides : l'amidon et la cellulose. La cellulose est fabriqué chez les végétaux. Quand on parle d'aliments riche en fibre, on parle de cellulose. Cette dernière n'est pas digéré par l'organisme humain.