

Introduction à la chimie

1) Tableau périodique des éléments

Nous observons dans l'univers une diversité de matière énorme, cependant toute matière est composée des mêmes éléments de base, on peut les retrouver dans le tableau périodique, ils sont un peu plus d'une centaine (voir annexe 1). Ce sont les **éléments du tableau périodique**.

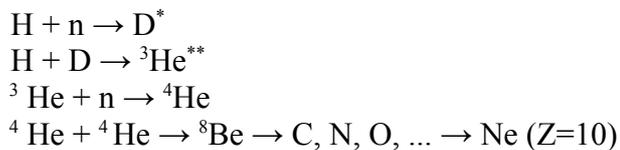
Ceux-ci sont tous constitués des mêmes entités. Elles sont au nombre de trois, ce sont les **protons** (p^+), les **électrons** (e^-) et les **neutrons** (n). Ils apparaissent en nombre différents dans les éléments, c'est grâce à la proportion de chacun d'entre eux que les éléments ont des propriétés très différentes les uns des autres.

À partir de là, on pourrait se demander quelle est l'origine de cette matière (et donc aussi quelle est l'origine de l'univers). C'est GEORGES LEMAÎTRE qui apporta la réponse à cette question grâce à sa théorie de l'atome primitif (théorie du « **Big bang** »). D'après cette théorie, au temps $t = 0$ (il y a environ 15 milliards d'années), une agrégation de masse et d'énergie contenue dans un très petit volume et à une très haute température ($10^{32} K$) a explosé. Une seconde après cette explosion, la température est descendue à environ $10^{10} K$, ce qui a induit l'existence des **protons** et des **neutrons**, aussi appelées « **particules fondamentales** ». Trois minutes après cette explosion sont apparus les premiers éléments ; l'hydrogène (H) [qui composait alors à peu près 75% de la matière existante], l'hélium (He) [25% de la matière] et il s'est créé également un peu de lithium (Li) et de béryllium (Be).

Actuellement l'hydrogène constitue toujours environ 76% des éléments de l'univers et l'hélium environ 23%. Le reste des éléments que nous connaissons ne représentent donc qu'environ 1% des éléments de l'univers.

Après l'apparition de ces premiers éléments, d'autres ont été créés par « **nucléosynthèse** » (réactions de fusion nucléaire dans des endroits chauds de l'univers, le cœur des étoiles).

Par exemple :



* D est de l'hydrogène lourd, appelé *deutérium*, il n'est pas repris dans le tableau périodique.

** ${}^3\text{He}$ n'est pas l'hélium tel qu'il est repris dans le tableau périodique, l'élément hélium est le ${}^4\text{He}$

Les éléments dont $Z > 10$ ont pu être créés par nucléosynthèse à des très très hautes températures ($10^9 K$), dans le cœur des étoiles, à partir du néon. C'est par exemple le cas du fer (Fe) dont $Z = 26$.

Les autres éléments ont été créés dans des situations particulières ; les explosions de grosses étoiles, appelées *supernovas*, qui libèrent une température énorme. Plus la température est élevée plus les éléments formés sont lourds.

Tous les atomes présents aujourd'hui dans l'univers (donc aussi ceux qui composent notre corps) sont vieux de 10 à 15 milliards d'années. Nous sommes donc tous des « *de la poussière d'étoiles* ».

2) Objet de la chimie

Le but de la chimie est d'expliquer et de prévoir les transformations de la matière dues à ce qu'on appelle des **réactions chimiques** (changement de la nature chimique des substances).

Par exemple le sel (NaCl) se dissout dans l'eau mais il ne s'agit pas d'une réaction chimique car en faisant évaporer l'eau on peut récupérer le sel, il s'agit donc d'une transformation physique.

Par contre quand on plonge un clou dans de l'acide chlorhydrique (HCl) on observe un dégagement gazeux et le clou semble se dissoudre. Or il s'agit bien d'une réaction chimique car on ne peut récupérer le clou (formé de fer : Fe) puisque le fer dont celui-ci était fait a réagi avec l'acide chlorhydrique pour former du chlorure ferrique (ou *chlorure de fer (III)* : FeCl₃).

On étudiera, dans le cadre de ce cours, deux disciplines principales de la chimie : la **thermodynamique** et la **cinétique**.

La **thermodynamique** permet de prédire une réaction et de dire si elle est possible ou non, la **cinétique** quant à elle permet de prévoir la vitesse d'une réaction et donc de dire si elle est lente ou rapide. La réunion de ces deux disciplines permet de prévoir la nature des produits formés lors d'une réaction chimique.

3) Rôle et intérêt de la chimie

La chimie est intéressante à un niveau **scientifique** car elle est le carrefour de nombreuses sciences telles que la médecine, la pharmacie, la géologie, la minéralogie, la biologie, l'écologie, et les sciences environnementales.

Elle est aussi importante à un point de vue **économique** car elle est essentielle dans la vie quotidienne et elle est aussi une composante importante de l'économie belge, qui est essentiellement axée sur l'industrie de transformation (car les ressources exploitables du sol sont peu nombreuses dans la plupart des pays de l'Ouest).

4) Image de la chimie

L'image de la chimie pour le grand public est négative car elle est souvent associée au danger, à la pollution et à la toxicité. Or, comme le disait PARACELSE (alchimiste suisse, 1493-1541), « *Rien n'est poison, tout est poison, seule la dose fait le poison* ». Tout est donc question de dose, tout peut être dangereux. Le sel de cuisine par exemple a une dose létale de 500gr pour un humain.