

Activité 5.1 – Les molécules organiques

Objectifs :

- ▶ Rappeler les règles de formation des molécules.
- ▶ Introduire la notion de valence d'un élément chimique.

Contexte : Les atomes de carbones peuvent se lier entre eux pour former des **chaînes carbonées**, de formes et de tailles variées. Ces chaînes carbonées, une fois liée à des atomes d'hydrogène, d'oxygène ou d'azote, forment des **molécules organiques**. Il existe ainsi des millions de molécules organiques différentes, ce sont elles qui sont les briques de bases de tout être vivant sur Terre.

→ **Comment comprendre la structure des molécules organiques ?**

Document 1 – Éléments composant un corps humain

Le corps humain est composé majoritairement de 4 éléments chimiques :

- l'oxygène O (65 % en masse),
- l'hydrogène H (10 %)
- le carbone C (18 %),
- et l'azote N (3 %).

Numéro atomique : il correspond au nombre de protons d'un atome et est noté Z : ${}_Z\text{X}$
Par neutralité de l'atome, c'est aussi son nombre d'électrons.

▶ *Exemple :* le carbone possède 6 protons et il est noté ${}_6\text{C}$

Document 2 – Configuration électronique

À partir du numéro atomique d'un atome, on peut déterminer sa structure électronique en couche.

La couche 1 contient au maximum **2 électrons** et les couches 2 et 3 contiennent jusqu'à **8 électrons**.

Les électrons d'un atome vont se placer dans les couches par ordre croissant en les remplissant : d'abord 2 électrons dans la couche 1, puis 8 dans la couche 2, puis 8 dans la couche 3. On utilise **la configuration électronique** pour préciser le remplissage des couches ▶ *Exemple :* ${}_7\text{N} : 1^2 2^5$.

La dernière couche remplie est la **couche externe**.

1 – Donner la configuration électronique de l'oxygène ${}_8\text{O}$, du carbone ${}_6\text{C}$ et de l'hydrogène ${}_1\text{H}$. Indiquer le numéro de leurs couches externes.

.....

.....

.....

Document 3 – Liaison moléculaire

Les atomes cherchent à remplir leur couche externe pour gagner en stabilité : c'est la règle du **duet** (couche 1) ou de **l'octet** (couche 2 ou 3).

Pour former des molécules, les atomes partagent les électrons de leur couche externe pour former des **liaison covalentes**. Chaque liaison covalente apporte 1 électron à l'atome, ce qui lui permet de remplir sa couche externe.

La **valence** est le nombre de liaisons formées par l'atome. Un élément peut être mono (1 liaison), bi (2 liaisons), tri (3 liaisons) ou tétravalent (4 liaisons).

Pour connaître la valence d'un atome, il suffit donc de compter combien d'électrons il lui manque pour remplir sa couche externe.

► *Exemple* : ${}_6\text{C} : 1^2 2^4$, il lui manque **4** électrons pour compléter sa couche externe et respecter la règle de **l'octet**. Il fera donc **4** liaisons, il est **tétravalent**.

2 — Indiquer combien d'électrons il manque à l'oxygène ${}_8\text{O}$ pour respecter la règle de l'octet, le nombre de liaisons ainsi formées et sa valence.

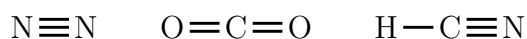
3 — Même question pour l'azote ${}_7\text{N}$ et l'hydrogène ${}_1\text{H}$.

Document 4 – Liaisons multiples

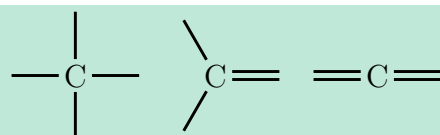
Pour compléter leur couche externe et respecter la règle de l'octet, deux atomes peuvent se lier en formant 2 ou 3 liaisons covalentes.

On dit qu'il y a une **liaison double** ou une **liaison triple**

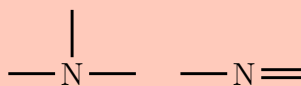
4 — Indiquer si les liaisons sont simples, triples ou doubles sur les molécules suivantes :



Document 5 – Valence des éléments C, H, O, N



Le carbone est tétravalent



L'azote est trivalent



L'oxygène est bivalent



L'hydrogène est monovalent