

TITRE DE LA LEÇON : structure des molécules et des ions polyatomiques

Discipline : Sciences physiques

Sous-discipline : chimie

Cycle : Lycée

-

Niveaux : Seconde

I- Rappel synthétique du cours

I-1- Formule brute moléculaire : La formule brute indique le type et le nombre d'atomes dans la molécule.

Ex. : formule brute d'une molécule d'eau : H_2O , qui possède deux atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène.

I-2- Convention de l'écriture : Pour écrire la formule brute d'une molécule, on juxtapose les symboles des éléments qui la composent en mettant en indice en bas et à droite, le nombre d'atomes de chaque élément dans la molécule.

I-3- Détermination de la formule brute moléculaire : La connaissance de la composition centésimale des éléments dans la molécule permet de déterminer la formule moléculaire. Pour un composé de formule moléculaire $C_xH_yO_z$ et de masse molaire M , les pourcentages massiques des éléments s'écrivent :

$$\%C = \frac{1200x}{M} ; \%H = \frac{100y}{M} ; \%O = \frac{1600z}{M}$$

. Le nombre d'atomes qui composent une molécule est son

atomicité. Si l'atomicité de la molécule est notée A , alors $x + y + z = A$.

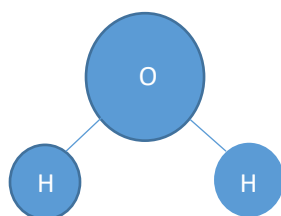
I-4- Structure des molécules : Les molécules sont constituées d'un ou de plusieurs atomes.

Une molécule est dite monoatomique si elle est constituée d'un seul atome (ex. : Ne, Kr, Xe, Ar) ; elle est diatomique lorsqu'elle compte deux atomes (ex. : O_2 , H_2 , HCl) ; elle est triatomique si elle comprend trois atomes (ex. : H_2O , CO_2 , O_3).

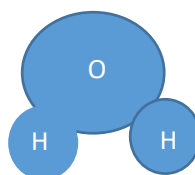
I-5- Structure des ions : Un ion est une espèce chimique qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons ; il est formé d'atomes d'un ou de plusieurs éléments. Lorsqu'un ion est formé d'un seul atome, on dit qu'il est monoatomique (ex. : Li^+ , K^+) ; il est poly atomique s'il est constitué d'atomes de plusieurs éléments (ex. : $Cr_2O_7^{2-}$, NH_4^+).

I-6- Géométrie de la molécule d'eau : H_2O

. Elle a une géométrie linéaire coudée



Modèle éclaté



Modèle compact

I-7- Règle de l'octet : Dans la plupart des cas, le nombre électrons liés présents dans le dernier niveau est égal à 8 (octet), sauf pour l'atome d'hydrogène pour lequel le nombre d'électrons liés est égal à deux (duet).

II- Exercice résolu

Un composé organique de formule ($C_xH_yO_z$), de masse molaire $M = 88$ g/mol, a pour atomicité $A = 14$. La composition centésimale massique de l'oxygène est : % O = 36,36 %.

- 1- Écris les relations qui lient : x, y, z et A ; x, y, z et M ; z, M et % O.
- 2- Détermine les nombres z, x et y puis déduis la formule brute du composé.
- 3- Calcule les compositions centésimales massiques de carbone et d'hydrogène.

On donne, en g/mol, les masses molaires atomiques : C : 12 ; H : 1 ; O : 16.

Solution

1) Relations : $x + y + z = A$; $12x + y + 16z = M$; $\% O = \frac{1600z}{M}$.

2) $z = \frac{\%O.M}{1600} = \frac{36,36.88}{1600} = 2$; $x + y + 2 = 14$; $12x + y + 32 = 88$; $x = 4$; $y = 8$; formule : $C_4H_8O_2$.

3) Compositions centésimales : $\% C = \frac{1200.(4)}{88} = 54,55$; $\% O = \frac{800}{88} = 9,09$.

III- Exercices d'application

1- Recense et classe parmi les espèces ioniques suivantes les ions simples et polyatomiques : $M_nO_4^-$; Cl^- ; SO_4^{2-} ; H_3O^+ ; S^{2-} ; F^- ; HO^- .

2- Recense et classe en molécules monoatomiques, diatomiques et triatomiques les espèces chimiques suivantes : Cl_2 ; Ne ; H_2 ; NO_2 ; He ; H_2S .

3- Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes. Exemple : c = vrai.

- a- Un ion poly atomique est constitué d'atomes de plusieurs éléments.
- b- Toute molécule, constituée de deux éléments est diatomique.
- c- Un ion polyatomique contient au moins deux éléments.