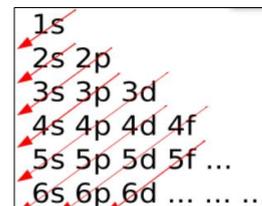


La structure électronique des atomes

Les électrons sont disposés autour du noyau en couches électroniques de différents niveaux.

- Les couches s peuvent accueillir jusqu'à 2 électrons
- Les couches p peuvent accueillir jusqu'à 6 électrons

Le remplissage des couches électronique s'écrit sous la forme : $1s^{n_1}2s^{n_2}2p^{n_3}3s^{n_4}3p^{n_5}$, où n_1, n_2, n_3, n_4 et n_5 sont le nombre d'électrons sur chaque couche. On commence à remplir une nouvelle sous-couche quand la précédente est saturée. La règle de Klechkowski (ci-contre) permet de prédire l'ordre de remplissage des électrons dans les différentes sous-couches. La répartition que l'on obtient est appelée structure électronique.



Le dernier niveau de couche électronique, qu'il soit rempli ou en cours de remplissage, est appelé couche externe. Les électrons de cette couche externe sont les électrons de valence.

Les entités chimiques sont stables lorsque leur couche externe est remplie.

Les atomes possédant une couche externe remplie par défaut sont qualifiés de gaz nobles. Les autres atomes, quant à eux, cherchent à « gagner » ou « perdre » des électrons afin d'obtenir la structure du gaz noble de numéro atomique le plus proche.

- Règle du « duet » : les atomes de numéro atomique inférieur ou égal à 4 ($Z \leq 4$) tendent à obtenir la structure électronique en « duet » de l'hélium.
- Règle de « l'octet » : les autres atomes ($Z > 4$) tendent à obtenir la structure électronique externe en octet des gaz nobles autres que l'hélium.

Pour se stabiliser, un atome peut :

- Perdre ou gagner un ou plusieurs électrons : il se transforme alors en ion chargé
- S'associer à un ou d'autres atome(s) avec des liaisons covalentes pour former une molécule électriquement neutre

Représentation de Lewis

Pour donner la représentation de Lewis d'un atome :

- Déterminer sa configuration électronique et regarder la couche externe.
- Déterminer combien d'électron N_V il faudrait que l'atome gagnent pour se rapprocher du gaz noble suivant – ce sont les électrons de valence (représentés par des points autours de l'atome). Pour cela, on applique la règle du « duet » (couche 1s – 2 électrons max) ou de l'octet (autres couches – 8 électrons max).
- Le nombre d'électrons de la couche externe n'étant pas électron de valence vont former des doublets non-liants, 2 par 2 (représenté par des traits autours de l'atome). On aura donc $(N_{TOT} - N_V)/2$ doublets.

Pour une molécule, on « attache » les électrons de valence de chaque atome ensemble, en formant une (ou plusieurs) liaison entre les atomes, et on garde la représentation des doublets non-liants de chaque atome composant la molécule. La représentation de Lewis d'une molécule correspond donc à sa formule développée incluant les doublets non-liants !

Exemple : dioxygène (avec $Z(O) = 8$) $\langle \text{O}=\text{O} \rangle$

Pictogrammes de sécurité en chimie (à connaître)

	Corrosif		Inflammable		Comburant		Explosif
	Danger pur l'environnement		Irritant		Cancérigène et/ou mutagène		Toxique

Exercice I

Donner la structure électronique des atomes présentés dans le tableau ci-dessous.

Symbole	O	Mg	B	F	Ca	P	N
Z	8	12	5	9	20	15	7

Exercice II

Pour chaque molécule, choisir la représentation de Lewis correcte parmi les propositions.

Données : H : Z=1 C : Z=6 N : Z=7 O : Z=8

Molécule	Proposition 1	Proposition 2
Acide cyanhydrique HCN	$\text{H}-\underline{\underline{\text{C}}}-\underline{\underline{\text{N}}}\text{I}$	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}\text{I}$
Acétylène C_2H_2	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	$\text{H}-\underline{\underline{\text{C}}}=\underline{\underline{\text{C}}}-\text{H}$
Méthanal CH_2O	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}-\underline{\underline{\text{C}}}-\text{H} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$

Réponses

Exercice I

O : $1s^2 2s^2 2p^4$ Mg : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ B : $1s^2 2s^2 2p^1$ F : $1s^2 2s^2 2p^5$
Ca : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2$ P : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ N : $1s^2 2s^2 2p^3$

Exercice II

proposition 2 / 1 / 1