

COMMENT REPRESENTER LA STRUCTURE ELECTRONIQUE D'UN ELEMENT CHIMIQUE ?

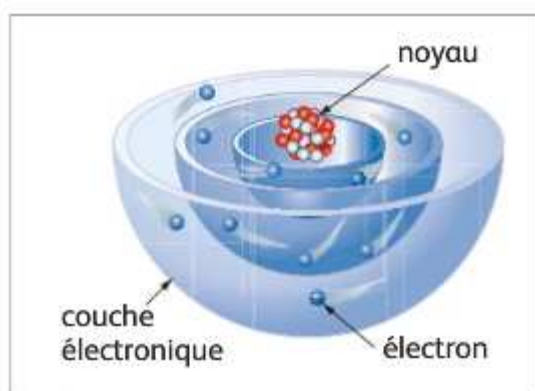
Introduction :

Nous savons que les électrons en mouvement dans la sphère atomique forment le nuage électrique de l'atome.

La répartition des électrons dans le nuage n'est pas homogène, dans un modèle simplifié on peut considérer qu'ils se concentrent dans des couches appelés couche électroniques.

I. Répartition des électrons autour du noyau

1. Les couches électroniques



Les électrons d'un atome se répartissent dans des couches électroniques.

Chaque couche électronique est repérée par une lettre. Pour tous les atomes dont le nombre de protons est tel que $1 \leq Z \leq 18$, les couches électroniques sont nommées K, L et M

2. Remplissage des couches électroniques

Niels Bohr

Un physicien précoce

C'est à l'âge de 28 ans que Niels Bohr (1885-1962) améliore le modèle de l'atome connu jusque-là. Il suppose que les électrons se situent dans des zones particulières, appelées désormais couches électroniques. Il reçoit le prix Nobel de physique à l'âge de 37 ans.



Les électrons se répartissent sur les différentes couches électroniques selon des règles de remplissage précises.

Chaque couche électronique est représentée par une lettre. K, L, M, N, O, P, Q.

Chaque couche est caractérisé par son numéro n (appelé nombre quantique).

$$K \rightarrow n = 1$$

$$L \rightarrow n = 2$$

$$M \rightarrow n = 3$$

D'après un principe que l'on appelle principe de Pauli chaque couche électronique ne peut contenir qu'un nombre limité d'électrons

La couche de rang n ne peut contenir que $2n^2$ électrons.

- La couche K contient donc jusqu'à 2 électrons
- La couche L contient jusqu'à 8 électrons
- La couche M contient jusqu'à 18 électrons.

Les électrons remplissent progressivement les couches électroniques jusqu'à saturation de chaque couche. On remplit d'abord la couche K puis la couche L et enfin la couche M. Lorsqu'une couche est pleine on dit qu'elle est saturée.

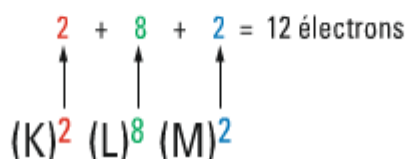
L'état de l'atome obtenu en utilisant ce principe de remplissage est appelé : **l'état fondamental**.

II. Structure électronique d'un atome ou d'un ion

La répartition des électrons dans les différentes couches se nomme la structure électronique de l'atome ou de l'ion.

Donner la structure électronique d'un atome s'est indiquer le nombre d'électrons sur chaque couche. Cette structure électronique s'exprime en plaçant entre parenthèses la lettre indiquant la couche, et en exposant le nombre d'électron s'y trouvant.

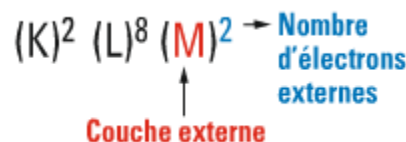
Exemple Le nuage électronique d'un atome contient autant d'électrons que de protons. Sur le symbole du noyau de magnésium, on lit qu'il contient 12 protons, il y a donc 12 électrons à répartir. La couche K est saturée en y plaçant 2 électrons ; il reste $12 - 2 = 10$ électrons à placer. Ensuite, la couche M est saturée avec 8 électrons. Il reste 2 électrons à placer dans la couche L. La structure électronique est donc $(K)^2(L)^8(L)^2$.



La dernière couche de la structure électronique contenant des électrons est appelée la couche externe, elle contient les électrons les moins liés au noyau : **que l'on nomme les électrons externes**.

Les autres couches occupées par des électrons sont nommées les couches internes. Les électrons de la couche K sont les plus liés au noyau.

Exemple Sur la structure électronique du magnésium, on lit que sa couche externe est la couche M et qu'il a deux électrons externes.



❖ **Exemple : Cas d'un atome**

atome	Numéro atomique	formule électronique de l'atome de carbone pour un atome dans son état fondamental
Carbone	Z=6 6 protons, 6 électrons	$(K)^2(L)^4$ (K) ² : signifie "2 électrons dans la couche K" (couche saturée) (L) ⁴ : signifie "4 électrons dans la couche L" (couche non saturée)
hydrogène	Z=1	$(K)^1$
Lithium	Z=3	$(K)^2(L)^1$
Sodium	Z=11	$(K)^2(L)^8(M)^1$
Hélium	Z=2	$(K)^2$
Néon	Z=10	$(K)^2(L)^8$
Argon	Z=18	$(K)^2(L)^8(M)^8$

H, Li, Na n'ont qu'un électron sur leur couche externe.
He, Ne, Ar ont leur couche externe remplie (on dit saturée).

❖ **Exemple : Cas d'un ion monoatomique**

Atome/ion	Numéro atomique	formule électronique de l'atome ou de l'ion
Na	Z=11	$(K)^2(L)^8(M)^1$
Na ⁺	Z=11	$(K)^2(L)^8$
Mg	Z=12	$(K)^2(L)^8(M)^2$ la couche externe est la couche M
Mg ²⁺	Z=12	$(K)^2(L)^8$ la couche externe est la couche L

Ce sont les électrons de la couche électronique externe qui déterminent la construction des édifices chimiques. Ils sont responsables de la réactivité chimique d'un élément.