

2 Des électrons bien ordonnés ?

D'après le modèle de Bohr, les électrons gravitent autour du noyau dans des orbites situées à des distances du noyau bien précises.

→ Comment les électrons se répartissent-ils autour du noyau ?

Par intuition

Quel peut être le point commun entre la disposition des spectateurs dans un stade et celle des électrons dans l'atome ?

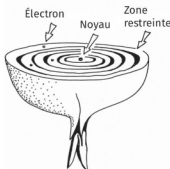
Doc. 1 Modèle de Bohr et mécanique quantique

Les électrons ne se disposent pas au hasard autour du noyau. En 1913, Niels Bohr suppose qu'ils se situent à des distances particulières. Les zones dans lesquelles on peut trouver les électrons se nomment couches et sous-couches. On les repère à l'aide de chiffres et de lettres.

Les couches sont représentées par un entier positif n . La première couche correspond à $n = 1$, la deuxième à $n = 2$, etc. Chaque couche possède une ou plusieurs sous-couches représentées par la lettre l à laquelle sont associées une valeur puis une autre lettre. La première sous-couche se note s ($l = 0$), la deuxième p ($l = 1$) et la troisième ($l = 2$) se note d .

Par exemple, si $n = 3$ et $l = 2$ on parle de la sous-couche $3d$.

Sur une orbite donnée, les électrons ont une énergie donnée. On parle donc de niveau d'énergie pour chaque sous-couche.



Doc. 2 Nombre d'électrons maximum

La couche n peut contenir $2n^2$ électrons. Ces électrons se répartissent sur n sous-couches.

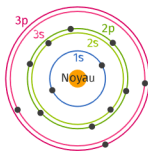
La sous-couche l peut contenir $2l + 1$ paires d'électrons c'est-à-dire $2(2l + 1)$ électrons.

Par exemple, la sous-couche $3s$ ($n = 3$ et $l = 0$) peut contenir $2(2 \times 0 + 1) = 2$ électrons au maximum.

Doc. 3 Remplir les couches et les sous-couches

1s
2s 2p
3s 3p 3d
4s

Le remplissage des couches et sous-couches se fait par ordre d'énergie croissante. Il suffit de suivre les flèches rouges de l'image ci-contre. Cette règle de remplissage est appelée règle de Klechkowski.



Ci-contre le modèle de Bohr de l'atome d'aluminium. La configuration électronique de l'aluminium ($Z = 13$) s'écrit : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$.

Compétence

✓ MOD : Connaître la structure du nuage électronique

Questions

1. Doc. 1 et 2 Combien d'électrons peut contenir la couche $n = 1$? la couche $n = 2$?

Écrivez votre réponse ici ...

$f(x)$

2. Doc. 1 et 2 Combien d'électrons peuvent contenir les sous-couches $1s$, $2s$ et $2p$?

Écrivez votre réponse ici ...

$f(x)$

Doc. 3 À l'aide de l'exemple de l'aluminium, écrivez la configuration électronique du bore ${}_{5}\text{B}$, du carbone ${}_{6}\text{C}$ et du silicium ${}_{14}\text{Si}$.

Écrivez votre réponse ici ...

$f(x)$

4. Quels sont les points communs et les différences entre ces quatre configurations ?

5. Où se trouvent les éléments bore, carbone, aluminium et silicium dans la classification périodique ? Préciser les numéros de lignes et de colonnes correspondants.

6. Peut-on prévoir la position d'un atome dans la classification grâce à sa configuration électronique et inversement ?

7. Vérifier alors les hypothèses faites à la question Par intuition.

Voir les réponses

Synthèse de l'activité

Comment écrit-on la configuration électronique d'un atome ? Comment utiliser la classification périodique pour prévoir (ou vérifier) la configuration électronique d'un atome ?

Écrivez votre réponse ici ...

$f(x)$