

Chapitre 12

Les couches électroniques

RÉVISION ET RÉSUMÉ

Électrons Un atome, globalement neutre, comporte autant d'électrons chargés \ominus dans son nuage électronique que de protons chargés \oplus dans son noyau.

Couches Les électrons se répartissent sur des couches électroniques. La règle de remplissage est la suivante : on remplit d'abord la couche K pouvant contenir 2 électrons, puis la couche L pouvant en contenir 8, puis la couche M avec à nouveau 8 électrons au maximum.

Externe La couche externe est la dernière couche à se remplir. On l'appelle aussi couche de valence car elle intervient dans la *valence*, c'est-à-dire dans les liaisons entre atomes.

Saturée Lorsqu'une couche ne peut plus recevoir plus d'électrons, on dit qu'elle est saturée. La couche K est saturée à 2 électrons, les couches L et M à 8 électrons.

Stabilité Les atomes dont la couche externe n'est pas saturée ne sont pas stables : ils réagissent pour donner des ions ou des molécules.

Duet et octet Les atomes tels que $Z \leq 5$ obéissent à la règle du duet en acquérant deux électrons sur leur couche externe K.

Les autres atomes tels que $Z > 5$ respectent la règle de l'octet en acquérant huit électrons sur leur couche externe L ou M.

EXERCICES

N'oubliez pas les exercices résolus pages 216 et 218 !

Répartition des électrons

12.1 N°8 p. 219

12.2 N°9 p. 219

Couche externe

12.3 N°11 p. 219

12.4 N°12 p. 219

Formule des ions

12.5 N°8 p. 230

12.6 N°18 p. 220

Règles du duet et de l'octet

12.7 N°10 p. 230

12.8 N°11 p. 230

Corrigé 12

Les couches électroniques

EXERCICES

Répartition des électrons

12.1 N°8 p. 219

12.2 N°9 p. 219

He : $(K)^2$, duet, couche externe saturée ;

C : $(K)^2(L)^4$;

P : $(K)^2(L)^8(M)^5$.

Couche externe

12.3 N°11 p. 219

12.4 N°12 p. 219

a. Ne : $(K)^2(L)^8$;
Ar : $(K)^2(L)^8(M)^8$.

b. Les deux atomes ont des couches externes saturées ; ils font partis de la même famille, la famille des gaz nobles (aussi appelés gaz rares). Ils sont chimiquement stables, ils ne forment ni ions, ni molécules.

Formule des ions

12.5 N°8 p. 230

12.6 N°18 p. 220

a. Dans l'atome de sodium, nous avons 11 électrons à placer ; nous en plaçons tout d'abord 2 sur la première couche K, la plus interne, puis 8 autres sur la seconde couche L, et enfin le dernier sur la couche M. La structure électronique du sodium est donc $(K)^2(L)^8(M)^1$.

Pour l'atome de magnésium, nous avons 12 électrons à placer, nous procédons de la même manière à part que la couche M va recevoir 2 électrons : $(K)^2(L)^8(M)^2$.

b. Les deux atomes précédents ne sont pas stables, car leurs dernières couches électroniques ne sont pas saturées. Pour atteindre une couche saturée, contenant un octet d'électrons, ces atomes peuvent respectivement perdre 1 et 2 électrons :

$$\begin{cases} \text{Na}^+ : (K)^2(L)^8 \\ \text{Mg}^{2+} : (K)^2(L)^8 \end{cases}$$

Ces deux répartitions électroniques sont identiques.

c. La répartition électronique est identique à celle du Néon (Ne).

d. L'ion fluorure F^- , formé à partir du fluor F, de numéro atomique $Z = 9$: $(K)^2(L)^7$ pour le fluor et $(K)^2(L)^8$ pour l'ion fluorure.

Règles du duet et de l'octet

12.7 N°10 p. 230

a. $(K)^2(L)^8(M)^6$

b. L'atome de soufre n'est pas stable car sa couche externe n'est pas saturée ; en gagnant deux électrons, la couche externe totalise alors un octet, et l'ion formé est l'ion sulfure S^{2-} .

12.8 N°11 p. 230

a. Cet ion est stable, car sa couche externe est saturée (un octet d'électrons).

b. La charge 3+ de l'ion indique qu'il a perdu 3 électrons ; en rajoutant ces électrons, on trouve une structure électronique en $(K)^2(L)^8(M)^3$. Le numéro atomique de l'élément aluminium est donc $Z = 2 + 8 + 3 = 13$.

* *
*