Le cortège électronique et le tableau périodique

Fiche méthode

(Physique-chimie seconde · Constitution de la matière · Le cortège électronique de l'atome définit ses propriétés chimiques)

La démarche pour toute question sur une configuration ou une place dans le tableau

1. Je pars de ce qui est donné. Z (nombre d'électrons de l'atome), une configuration, ou une place (période, colonne).

2. J'écris ou je lis la configuration. Ordre 1s, 2s, 2p, 3s, 3p ; capacités 2 et 6 ; somme des exposants = Z.

3. Je passe à la couche de valence. Plus grand n = période ; électrons de valence = colonne (bloc s) ou colonne − 10 (bloc p) ; je conclus sur la famille et je rédige une phrase.

Le réflexe — La couche de valence fait tout : son numéro donne la période, son nombre d'électrons la colonne et la famille.

Cas 1 · Écrire une configuration électronique

Réflexe — Z électrons, remplis dans l'ordre 1s (2), 2s (2), 2p (6), 3s (2), 3p (6) ; je vérifie la somme.

Exemple. Configuration du silicium (Z = 14).

1s, 2s, 2p, 3s : 12 électrons ; il en reste 14 − 12 = 2 pour 3p : **$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$** (2 + 2 + 6 + 2 + 2 = 14).

Attention — une sous-couche s n'a jamais plus de 2 électrons, une p jamais plus de 6.

Cas 2 · Électrons de valence, lire et contrôler

Réflexe — Z = somme des exposants ; électrons de valence = exposants de la couche de plus grand n.

Exemple. Lire $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$, puis contrôler l'écriture $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1\ 3p^1$.

Z = 16 (le soufre) ; couche de valence n = 3 : 2 + 4 = **6 électrons de valence**.

3p est commencée alors que 3s n'est pas pleine : ces 12 électrons s'écrivent **$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$**.

Attention — compter s et p de la couche de valence, pas seulement la dernière sous-couche.

Cas 3 · De la configuration à la place

Réflexe — plus grand n → période ; électrons de valence → colonne (bloc s) ou colonne − 10 (bloc p).

Exemple. Place du soufre, dont la configuration a été lue au cas 2.

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$: plus grand n = 3, **période 3** ; 6 électrons de valence, dernière sous-couche p : **colonne 6 + 10 = 16**, bloc p.

Attention — l'hélium ($1s^2$) est en colonne 18, pas en colonne 2.

Cas 4 · De la place à la configuration

Réflexe — n = période ; électrons de valence = 1, 2 ou colonne − 10 ; couches internes pleines ; Z = somme.

Exemple. Élément de la période 2 et de la colonne 13.

n = 2 ; 13 − 10 = 3 électrons de valence : $2s^2\ 2p^1$; avec $1s^2$: **$1s^2\ 2s^2\ 2p^1$**, Z = 5 : le bore.

Attention — ne pas oublier les couches internes, toujours pleines.

Cas 5 · Famille chimique

Réflexe — même colonne = même nombre d'électrons de valence = mêmes propriétés ; couche pleine = gaz noble.

Exemple. Le césium est dans la période 6 et la colonne 1 : électrons de valence, famille, propriété prévue.

> Colonne 1 : **1 électron de valence** (couche n = 6) ; c'est un **alcalin** : on prévoit qu'il réagit vivement avec l'eau en libérant du dihydrogène.

Attention — l'hydrogène, en colonne 1, n'est pas un alcalin.

Les pièges

- Lire l'exposant comme une puissance : $2p^6 = 6$ électrons dans 2p.
- Écrire $2s^3$ ou $3p^7$: une sous-couche s contient au plus 2 électrons, une p au plus 6.
- Commencer 3s alors que 2p n'est pas pleine : ce n'est pas l'état fondamental.
- Ne compter que la dernière sous-couche : $3s^2\ 3p^5$ donne 7 électrons de valence, pas 5.
- Prendre le numéro de colonne pour le nombre d'électrons de valence dans le bloc p : colonne 15 $\rightarrow$ 5.
- Croire que les éléments d'une même période se ressemblent : ce sont ceux d'une même colonne.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).