

Corrigé exercice 5

FONDAMENTAL, EXCITÉ OU IMPOSSIBLE ?

- 1) Une configuration électronique est **impossible** dans les deux cas suivants :
- violation du principe de Pauli (plus de deux électrons par orbitale)
cas f) : l'OA 3s ne peut pas contenir 3 électrons ;
 - intervention d'orbitales qui n'existent pas
cas c) : l'OA 3f n'existe pas car $\ell = 3$ (OA de type f) est impossible au niveau 3 puisque $0 \leq \ell \leq n - 1$.

Les règles de Klechkowski et de Hund permettent de trouver la configuration électronique d'un atome dans son état **fondamental** : **cas b)**.

Si on répartit les électrons sans respecter ces deux dernières règles, on obtient une configuration électronique **excitée** (moins stable que l'état fondamental) : **cas a), d) et e)**.

Rappel : L'ordre dans lequel on écrit les OA dans la configuration électronique n'a pas d'importance. On peut écrire une configuration électronique :

*dans l'ordre de **remplissage** (de Klechkowski) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$;*

*dans l'ordre croissant de **l'énergie des OA** : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$.*

La première écriture est préférable lorsqu'il s'agit de déterminer la position de l'élément dans le tableau périodique. La seconde est meilleure quand on s'intéresse à l'énergie des orbitales, notamment pour procéder à une ionisation.

2) On compte les électrons puis on réécrit chaque configuration électronique en respectant la règle de Klechkowski. On peut alors en déduire la position des éléments dans le tableau périodique :

- a) $1s^2 2s^2 2p^5$
 n le plus élevé = 2 : **période 2** ;
 $2p^5$: 5^{ème} élément du bloc p (bloc précédé des 2 colonnes du bloc s et des 10 colonnes réservées pour le bloc d) : **colonne 17**.
Il s'agit du fluor ($Z = 9$), le premier halogène.
- b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
 n le plus élevé = 4 : **période 4** ;
 $3d^8$: 8^{ème} élément du bloc d (bloc précédé des 2 colonnes du bloc s) : **colonne 10**.
Il s'agit du nickel ($Z = 28$), un métal de transition.
- d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
 n le plus élevé = 4 : **période 4** ;
 $4s^2$: 2^{ème} élément du bloc s : **colonne 2**.
Il s'agit du calcium ($Z = 20$), un métal alcalino-terreux.
- e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$
 n le plus élevé = 4 : **période 4** ;
 $3d^7$: 7^{ème} élément du bloc d (bloc précédé des 2 colonnes du bloc s) : **colonne 9**.
Il s'agit du cobalt ($Z = 27$), un métal de transition.

3) Il s'agit de la configuration électronique **e)**. En effet, pour un atome neutre, 4s se remplit avant 3d. Mais en passant au cation, les électrons 4s sont retirés les premiers.

Un cation peut donc posséder des électrons 3d dans son état fondamental sans posséder d'électron 4s. Il s'agit probablement ici de la configuration électronique de l'ion Cu^{2+} (on pourrait aussi envisager Zn^{3+} , Ga^{4+} ... mais ces ions sont très peu stables).