

DM 18 – Structure de la matière – Correction

Structure électronique

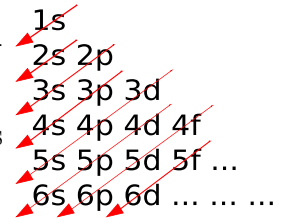
1. $^{79}_{35}\text{Br}$: $Z = 35$ protons et donc 35 électrons car l'atome est électriquement neutre, 79 nucléons, $79 - 35 = 44$ neutrons.

$^{81}_{35}\text{Br}$: $Z = 35$ protons et donc 35 électrons car l'atome est électriquement neutre, 81 nucléons, $81 - 35 = 46$ neutrons.

2.

La règle de Klechkowski donne l'ordre dans lequel on remplit les sous-couches (voir schéma à droite →).

De plus, on place au maximum 2 électrons dans une sous-couche s, 6 dans une p, 10 dans une d, 14 dans une f.



Donc ici la structure électronique du brome est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$. On vérifie qu'on a bien placé les 35 électrons.

3. En gagnant un électron, l'atome de brome complète sa sous-couche 4p : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$. L'ion monoatomique le plus stable est donc Br^- .

Cristallographie

4. $6 \times \frac{1}{2} + 8 \times \frac{1}{8} = 4$ ions Cl^- et $1 + 12 \times \frac{1}{4} = 4$ ions Na^+ par maille.

5. La formule chimique est NaCl , car il y a autant d'ions Na^+ que d'ions Cl^- dans une maille.

(Et on n'écrit pas Na_4Cl_4 .)

6. Pour que l'édifice global soit électriquement neutre, il faut que l'ion sodium soit chargée une fois : Na^+ .

Le sodium appartient à la famille des alcalins (première colonne).

7. Le contact se fait toujours entre anion (charge -) et cations (charge +), donc ici selon une arête du cube. Donc : $a = 2r_{\text{Cl}} + 2r_{\text{Na}}$.

Non, on a deux inconnues et une seule équation. (A priori il n'y a pas contact selon la diagonale d'une face, ni selon la diagonale d'un cube, donc on ne peut rien écrire d'autre.)

Classification périodique des éléments

8. • Période : il s'agit d'une ligne de la classification.
Famille : il s'agit d'une colonne. Par exemple la colonne des gaz nobles, la famille des alcalins, etc.
- La famille des alcalins est la première colonne (en excluant H). Ils forment des ions de charge +1 (comme Na^+). À l'état solide il réagissent violemment avec l'eau ($\text{Na}_{(s)}$ par exemple).
 - La famille des halogènes est l'avant dernière colonne. Ils forment des ions de charge -1 (comme Cl^-).

- La famille des gaz nobles est la dernière colonne. Leurs sous-couches sont complètes, et ils réagissent très peu chimiquement.

Schémas de Lewis

9. Les gaz nobles sont très stables car leur dernière sous-couche est pleine : leur structure électronique est soit en $1s^2$ pour He, soit en $ns^2 np^6$ pour les suivants.

Ainsi lors de la formation d'édifices, les autres éléments tendent à perdre ou gagner des électrons pour atteindre la structure électronique du gaz noble le plus proche dans la classification.

On a donc :

- La règle du duet : les atomes de Z proche de 2 tendent à avoir deux électrons dans leur couche de valence (donc configuration en $1s^2$).
- La règle de l'octet : les autres atomes, de Z pas trop grand, tendent à avoir huit électrons dans leur couche de valence ($ns^2 np^6$).

Quels éléments suivent réellement ces règles ?

Les éléments de la première ligne suivent la règle du duet (donc H et He). Le lithium également.

Les éléments C, N, O, F, Ne de la deuxième ligne suivent strictement la règle de l'octet.

Ceux de la troisième ligne tendent à la suivre, mais avec des exceptions.

10. Le tableau complété :

Éléments	Numéro atomique	Structure électronique (souligner les électrons de valence)	Schéma de Lewis "intermédiaire"
H	1	<u>1s¹</u>	H•
He	2	<u>1s²</u>	He
Li	3	1s ² <u>2s¹</u>	Li•
B	5	1s ² <u>2s²2p¹</u>	• <u>B</u> •
C	6	1s ² <u>2s²2p²</u>	• <u>C</u> •
N	7	1s ² <u>2s²2p³</u>	• <u>N</u> •
O	8	1s ² <u>2s²2p⁴</u>	< <u>O</u> :
F	9	1s ² <u>2s²2p⁵</u>	<u>F</u> •
Ne	10	1s ² <u>2s²2p⁶</u>	<u>Ne</u>

11. Schémas de Lewis :

