



## Cortège électronique d'une entité chimique

### Corrigé de quelques exercices du livre – Chapitre 4

---

#### **Exercice 18 : Exploiter un nombre d'électrons**

La configuration électronique de l'atome de sodium est  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ . Il s'agit de la configuration c.

#### **Exercice 19 : Exploiter un nombre d'électrons de valence**

La seule configuration correspondant à 6 électrons de valence est la configuration c, avec 2 électrons sur la sous-couche 3s et 4 électrons sur la sous-couche 3p, soit 6 électrons sur la couche  $n = 3$ .

#### **Exercice 21 : Positionner un élément dans le tableau périodique**

Les électrons de valence de l'atome de phosphore sont ceux des sous-couches 3s et 3p. La couche de valence est la couche  $n = 3$ . L'élément se trouve donc sur la 3<sup>ème</sup> ligne de la classification périodique. Il y a 5 électrons sur la couche de valence. L'élément se trouve donc sur la colonne 15.

#### **Exercice 23 : Déterminer les électrons de valence**

- Le silicium se trouve dans la 14<sup>ème</sup> colonne du tableau périodique. L'atome de silicium possède donc 4 électrons de valence.
- Le fluor appartient à la 2<sup>ème</sup> ligne du tableau périodique. Sa couche de valence est donc la couche  $n = 2$ . Il appartient à la 17<sup>ème</sup> colonne du tableau périodique. Un atome de fluor possède donc 7 électrons de valence. Les électrons de valence du fluor sont donc 2 électrons 2s et 5 électrons 2p ( $2s^2 2p^5$ ).

#### **Exercice 30 : Déterminer la charge d'un ion**

- Le lithium possède 1 électron de valence. Il se trouve donc dans la 1<sup>ère</sup> colonne du tableau périodique.
- Le lithium doit perdre 1 électrons pour que sa configuration électronique soit celle du gaz noble le plus proche (l'hélium). Il forme alors l'ion  $\text{Li}^+$ .
- Les éléments hydrogène et sodium se trouvant dans la même colonne que le lithium, ils ont des propriétés similaires à celle du lithium. Ils vont donc former respectivement l'ion  $\text{H}^+$  et l'ion  $\text{Na}^+$ .



### Exercice 35 : Déterminer un nombre de liaisons de valence

- L'hydrogène est dans la première colonne du tableau périodique. Il possède donc 1 électron de valence.
- L'hélium possède 2 électrons de valence. Il manque donc un électron à l'atome d'hydrogène pour avoir le même nombre d'électrons de valence que l'hélium.
- Pour récupérer l'électron manquant pour respecter la règle du duet et avoir le même nombre d'électrons de valence que l'hélium, l'hydrogène doit former un doublet liant. On retrouve bien ce doublet liant sur le schéma de Lewis de la molécule de chlorure d'hydrogène.

### Exercice 36 : Exploiter un schéma de Lewis

- Le chlore est dans la 17<sup>ème</sup> colonne du tableau périodique. Il possède donc 7 électrons de valence.
- Il manque 1 électron à l'atome de chlore pour respecter la règle de l'octet et avoir le même nombre d'électrons de valence que le gaz noble le plus proche en numéro atomique (Argon).
- Pour récupérer cet électron manquant, l'atome de chlore doit former un doublet liant. On retrouve bien ce doublet liant sur le schéma de Lewis de la molécule de dichlore.

### Exercice 44 : Formule de l'ion lithium

- La couche de valence de l'atome de sodium est la couche  $n = 3$ . L'élément sodium se trouve donc sur la troisième ligne du tableau périodique.  
L'atome de sodium possède 1 électron sur sa couche de valence. L'élément sodium se trouve donc dans la première colonne du tableau périodique.
- Le lithium se trouve juste au-dessus du sodium dans le tableau périodique.
- Le lithium doit perdre un électron pour respecter la règle du duet et avoir le même nombre d'électrons de valence que le gaz noble le plus proche en numéro atomique (Hélium). L'ion lithium a donc pour formule  $\text{Li}^+$ .  
Le sodium et le lithium font partie de la même famille chimique. Ils ont donc des propriétés chimiques similaires. Par conséquent l'ion sodium a également pour formule  $\text{Na}^+$ .

### Exercice 48 : Médicaments ioniques

- L'atome de lithium ne possède qu'un seul électron de valence. L'élément lithium est donc positionné dans la première colonne du tableau périodique.
- Le lithium doit perdre un électron pour respecter la règle du duet et avoir le même nombre d'électrons de valence que le gaz noble le plus proche en numéro atomique (Hélium). L'ion lithium a donc pour formule  $\text{Li}^+$ .
- L'ion magnésium a perdu deux électrons pour respecter la règle de l'octet. L'élément magnésium se trouve donc dans la 2<sup>ème</sup> colonne du tableau périodique.
- L'élément chlore appartient à la 5<sup>ème</sup> colonne du bloc p du tableau périodique. Il a donc 7 électrons sur sa couche de valence (2 électrons s et 5 électrons p). Il lui manque donc 1 électron pour respecter la règle de l'octet. Il forme donc facilement l'ion  $\text{Cl}^-$ .
- Si l'ion brome se trouve dans la même colonne que le chlore, cela signifie qu'ils appartiennent à la même famille. Ils ont donc des propriétés chimiques similaires. Par conséquent, l'ion bromure a pour formule  $\text{Br}^-$ .
- Un composé ionique est toujours électriquement neutre.  
Il faut deux charges négatives pour compenser les deux charges positives de l'ion  $\text{Mg}^{2+}$ . Un ion chlorure  $\text{Cl}^-$  apporte une charge négative. Le chlorure de magnésium a donc pour formule  $\text{MgCl}_2$ .



L'ion lithium  $\text{Li}^+$  porte une charge positive et l'ion bromure  $\text{Br}^-$  porte une charge négative. Le bromure de lithium a donc pour formule  $\text{LiBr}$ .

- g. Les ions chlorure et bromure portant la même charge négative, le lithium peut être apporté à l'organisme sous la forme de chlorure de lithium  $\text{LiCl}$  et le magnésium sous la forme de bromure de magnésium  $\text{MgBr}_2$ .

### Exercice 50 : Acide éthanoïque

- O :  $Z = 8 \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^4$ . Il manque 2 électrons à l'atome d'oxygène pour respecter la règle de l'octet. Il doit donc former 2 doublets liants, et possède par ailleurs 2 doublets non liants.
- C :  $Z = 6 \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^2$ . Il manque 4 électrons à l'atome de carbone pour respecter la règle de l'octet. Il doit donc former 4 doublets liants.
- H :  $Z = 1 \Rightarrow 1s^1$ . Il manque 1 électrons à l'atome d'hydrogène pour respecter la règle du duet. Il doit donc former 1 doublet liant.

Parmi les schémas de Lewis proposés, seul le schéma 3 propose des atomes qui vérifient tous les caractéristiques des atomes d'oxygène, de carbone et d'hydrogène.

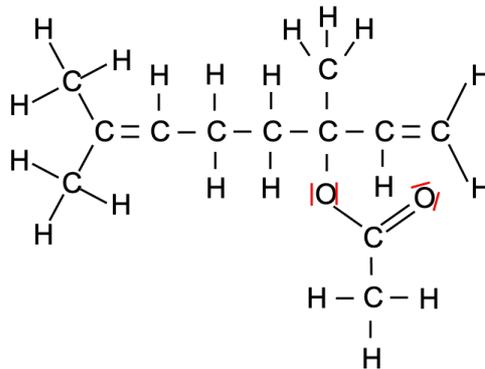
### Exercice 52 : Composition chimique du spinelle

- 1.a. L'atome d'oxygène se trouve dans la 16<sup>ème</sup> colonne du tableau périodique. Il lui manque donc 2 électrons pour respecter la règle de l'octet. L'ion oxyde a donc pour formule  $\text{O}^{2-}$ .  
L'atome d'aluminium se trouve dans la 13<sup>ème</sup> colonne du tableau périodique. Il doit donc perdre 3 électrons pour respecter la règle de l'octet. L'ion aluminium a donc pour formule  $\text{Al}^{3+}$ .
- 1.b. D'après le document 1, les ions issus de l'aluminium sont en contact avec des ions issus de l'oxygène. Ils sont donc en contact avec des ions de signe opposé.
- 1.c. Les charges négatives apportées par les ions oxyde sont plus nombreuses que les charges positives apportées par les ions aluminium. Or un composé ionique est électriquement neutre. L'ion X doit donc apporter des charges positives.
- 1.d. Le spinelle est constitué de deux ions aluminium  $\text{Al}^{3+}$ , de 4 ions oxyde  $\text{O}^{2-}$  et d'un ion X. Or un composé ionique est électriquement neutre. On peut donc écrire  $2q_{\text{Al}} + 4q_{\text{O}} + q_{\text{X}} = 0$   
 $\Rightarrow q_{\text{X}} = -2q_{\text{Al}} - 4q_{\text{O}} = -2 \times (+3) - 4 \times (-2) = -6 + 8 = +2$
- 1.e. Cf. 1.d.
- 1.f. L'ion issu de l'élément X porte 2 charges positives. L'élément X se trouve donc dans la deuxième colonne du tableau périodique.
- 2.a. L'élément X se trouve dans la deuxième colonne du tableau périodique et a un numéro atomique inférieur à 18. Les éléments possibles pour X sont donc le béryllium et le magnésium.
- 2.b. La configuration électronique de l'atome X à l'état fondamental fait apparaître des électrons 3s. L'élément X se trouve donc sur la 3<sup>ème</sup> ligne du tableau périodique. Il s'agit donc de l'élément magnésium.
- 2.c. L'ion issu du magnésium est l'ion  $\text{Mg}^{2+}$ .
- 3.a.  $A_{\text{S}} = \frac{m_{\text{S}}}{m_{\text{n}}} = \frac{2,414 \cdot 10^{-25}}{1,7 \cdot 10^{-27}} = 142 \Rightarrow A_{\text{X}} = A_{\text{S}} - 2A_{\text{Al}} - 4A_{\text{O}} = 142 - 2 \times 27 - 4 \times 16 = 24$
- 3.b. L'écriture conventionnelle du noyau de l'atome X est  ${}_{12}^{24}\text{Mg}$



### Exercice 53 : Une espèce à odeur de lavande

- 1.a.** Dans l'ensemble des schémas de Lewis proposés, les atomes d'hydrogène sont entourés d'un doublet liant, et d'aucun doublet non-liant.
- 1.b.** L'éthanol et l'acide éthanoïque sont les espèces chimiques contenant l'élément oxygène.  
Tous les atomes d'oxygène de l'ensemble des espèces chimiques présentées dans les documents sont entourés de 2 doublets liants et 2 doublets non-liants.
- 1.c.** Chacune des espèces chimiques du doc.3 contient l'élément carbone.  
Tous les atomes de carbone de l'ensemble des espèces chimiques présentées dans les documents sont entourés de 4 doublets liants et aucun doublet non-liant.
- 2.a.** Schéma de Lewis complet de l'acétate de linalyle :



- 2.b.**  $D = 36 + 4 = 40$  doublets
- 2.c.** L'élément hydrogène est sur la 1<sup>ère</sup> colonne du tableau périodique. L'atome d'hydrogène possède donc 1 électron de valence.  
L'élément carbone est sur la 14<sup>ème</sup> colonne du tableau périodique. L'atome de carbone possède donc 4 électrons de valence.  
L'élément oxygène est sur la 16<sup>ème</sup> colonne du tableau périodique. L'atome d'oxygène possède donc 6 électrons de valence.
- 2.d.**  $N_V = 12N_C + 20N_H + 2N_O = 12 \times 4 + 20 \times 1 + 2 \times 6 = 80$  électrons de valence.
- 2.e.**  $N_V = 2D$ . Cela confirme donc le schéma de Lewis établi à la question 2.a.