

Correction des exercices du livre – Chapitre 1 – De l'atome à l'élément chimique

Attention : Les corrections présentées ne sont pas rédigées. Il est indispensable pour vous en DS d'étayer vos réponse

QCM

p. 87

1. A ; 2. B ; 3. C ; 4. C ; 5. B et C ; 6. A, B et C ; 7. C ; 8. C ; 9. A ; 10. B ; 11. A et C ; 12. A.

1 Identifier une configuration électronique

CORRIGÉ

Réponse : **a**.

Réponse : **b** : la sous-couche s contient au maximum 2 électrons ;

réponse **c** : la sous-couche p contient au maximum 6 électrons ;

réponse **d** : $1s^2 2p^6 3s^2 3p^5$: il manque la sous-couche 2s.

2 Déterminer un numéro atomique

Un atome est électriquement neutre. Le nombre d'électrons donne Z.

a. $Z(\text{O}) = 2 + 2 + 4 = 8$;

b. $Z(\text{Na}) = 2 + 2 + 6 + 1 = 11$.

3 Déénombrer les électrons de valence

CORRIGÉ

1. Les électrons de valence sont ceux qui occupent la couche électronique de nombre n le plus élevé.

2. Oxygène $2 + 4 = 6$ électrons de valence ; néon $2 + 6 = 8$ électrons de valence ; phosphore $2 + 3 = 5$ électrons de valence.

7 CORRIGÉ Placer un élément dans le tableau périodique

La configuration électronique se termine en $2p^3$ donc l'élément appartient à la troisième colonne du bloc p donc à la colonne 15 du tableau périodique et le nombre n le plus élevé est 2 donc l'élément appartient à la deuxième période.

8 Identifier un élément à partir de sa position dans le tableau périodique

1. L'élément fluor appartient à la deuxième période donc le nombre n maximal des couches électroniques vaut $n = 2$. La proposition **(c)** est impossible. Il appartient à la 17^e colonne, il a donc 7 électrons de valence. La configuration électronique d'un atome de fluor est donc la configuration **(b)**.

2. Puisque la configuration se termine en $2p^5$, le fluor appartient au bloc p.

11 CORRIGÉ Reconnaître les éléments d'une même famille

1. a. Les éléments appartenant à une même famille ont le même nombre d'électrons de valence : **(a)**, **(e)** et **(g)** ; **(b)** et **(f)** ; **(c)** et **(h)**.

b. Les éléments appartenant à une même période ont des électrons qui occupent des couches de nombre n le plus élevé identique : **(a)** et **(b)** ; **(c)**, **(d)**, **(f)** et **(g)** ; **(e)** et **(h)**.

2. Halogènes : **(c)** et **(h)**.

13 CORRIGÉ Expliquer la stabilité des gaz nobles

1. Un atome d'hélium a 2 électrons de valence, un atome de néon a 8 électrons de valence et un atome d'argon a 8 électrons de valence. Chacun de ses éléments appartient à la colonne 18.
2. Ces atomes sont stables car leur couche électronique de valence est en duet ou en octet, elle est saturée. Il s'agit de gaz nobles.

14 Identifier des atomes stables

Les atomes stables sont ceux qui ont la configuration électronique externe identique à celle d'un gaz noble. Les atomes stables sont ceux qui ont pour symbole : He et Ne.

22 Justifier un schéma de Lewis

L'atome d'hydrogène est entouré de deux électrons (1 doublet liant), l'atome d'oxygène est entouré de huit électrons (2 doublets liants et 2 doublets non liants) et l'atome de chlore est entouré de 8 électrons (1 doublet liant et 3 doublets non liants). Dans la molécule, chaque atome a la même configuration électronique de valence que celle d'un gaz noble.

26 Calculer une énergie de liaison

1. L'atome de carbone est entouré de 4 doublets liants donc de 8 électrons.

Chaque atome d'oxygène est entouré de 8 électrons (2 doublets liants et 2 doublets non liants). Dans la molécule, chaque atome a la même configuration électronique de valence que celle d'un gaz noble.

2. $E = 2E_{\text{C=O}} = 2 \times 730 = 1\,460 \text{ USI}$.

42 Étude du silicium

- 1.** Un atome de silicium a $2 + 2 = 4$ électrons de valence.
- 2.** Un atome de silicium possède 4 électrons de valence, donc l'élément silicium appartient à la 14^e colonne. Le nombre n le plus élevé dans sa configuration électronique est $n = 3$, l'élément silicium appartient à la 3^e période.
- 3. a.** L'ion oxyde a pour formule O^{2-} .
- b.** Pour assurer la neutralité de la silice, l'ion a pour formule Si^{4+} .
- 4. a.** D'après le cours, l'ion magnésium admet pour formule chimique Mg^{2+} .
- b.** Pour assurer la neutralité de $SiMg_2$, l'ion silicium a pour formule chimique Si^{4-} .
- 5. a.** Un atome de silicium a un comportement étonnant car il peut former soit un cation Si^{4+} , soit un anion Si^{4-} .
- b.** Cette particularité s'explique par le fait que l'élément silicium est aussi proche du gaz noble qui le précède (le néon Ne) que de celui qui le suit (l'argon Ar).
- 6.** L'élément carbone C appartenant à la même colonne que le silicium aura un comportement similaire.

1. Proposition 1

Atome	H	N	C	S
Nombre de doublets liants	1	3	4	2
Nombre de doublets non liants	0	1	0	2
Nombre d'électrons entourant l'atome	2	8	8	8

Proposition 2

Atome	N	C	S	H
Nombre de doublets liants	3	4	2	1
Nombre de doublets non liants	1	0	2	0
Nombre d'électrons entourant l'atome	8	8	8	2

2. Pour les deux propositions, chaque atome d'hydrogène est entouré de deux électrons et possède la configuration électronique de l'hélium, les autres atomes sont entourés de 8 électrons et possèdent la configuration électronique du gaz noble qui suit leur élément dans le tableau périodique.

3. a.

Proposition 1
$E_1 = E_{\text{liaison}}(\text{N-H}) + E_{\text{liaison}}(\text{N=C}) + E_{\text{liaison}}(\text{C=S}) = 390 + 615 + 430$ Soit $E_1 = 1\ 435$ USI
Proposition 2
$E_2 = E_{\text{liaison}}(\text{N}\equiv\text{C}) + E_{\text{liaison}}(\text{C-S}) + E_{\text{liaison}}(\text{S-H}) = 890 + 272 + 364$ Soit $E_1 = 1\ 526$ USI

b. $E_2 > E_1$ donc la molécule représentée par la proposition 2 est la plus stable.

4. Dans la proposition 1, les atomes de carbone et de soufre sont doublement liés et partagent 4 électrons. Dans la proposition 2, les atomes de carbone et de soufre sont simplement liés et partagent 2 électrons. La molécule la moins présente est la proposition 1. La molécule la plus stable (proposition 2) est aussi celle qui est la plus présente.