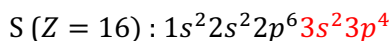


## Corrigé exercice 3

### SOUFRE ET CINABRE

1) Comme l'énoncé rappelle le numéro atomique du soufre, il est préférable pour justifier la position de l'élément dans le tableau périodique d'écrire sa configuration électronique. Les OA (Orbitales Atomiques) se remplissant dans l'ordre :  $1s, 2s, 2p, 3s, 3p$  dans les trois premières périodes, on trouve :



La couche la plus élevée à contenir des électrons est la couche  $n = 3$ . Le soufre est donc un élément de la 3<sup>ème</sup> période de la classification.

La configuration se termine en  $p^4$  : le soufre est donc dans la 4<sup>ème</sup> colonne du bloc  $p$ . Comme le bloc  $p$  est précédé des 2 colonnes du bloc  $s$  et des 10 colonnes réservées pour le bloc  $d$ , il s'agit de la colonne  $2 + 10 + 4 = 16$  dans la numérotation officielle.

Le soufre est situé (période 3 ; colonne 16) dans le tableau périodique.

2) Les électrons de valence sont ceux de la couche la plus élevée,  $n = 3$ , c'est-à-dire les électrons des OA  $3s$  et  $3p$ . Ils sont notés en rouge dans la configuration électronique écrite à la question précédente.

Le soufre possède 6 électrons de valence.

3) Dans la troisième période, les métaux sont les trois premiers éléments, les moins électronégatifs : sodium (Na), magnésium (Mg) et aluminium (Al). Les autres éléments, plus électronégatifs, sont les non-métaux :

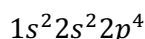
Le soufre est un non-métal.

On en déduit que, dans le corps simple, les atomes de soufre tendent à se lier les uns aux autres par la **liaison covalente**. C'est cette liaison qui est représentée par des barres liant les atomes dans le dessin fourni. Dans cette entité, on compte 8 atomes liés, se disposant en couronne. Cette association d'atomes par liaisons covalente se nomme une **molécule**.

Le corps simple soufre est constitué de molécules  $S_8$ .

Dans le soufre solide, les molécules  $S_8$  sont « empilées » les unes sur les autres ; la force qui les unit est appelée **liaison de van der Waals**.

4) L'élément situé juste au-dessus du soufre a une configuration électronique se terminant également en  $p^4$ . Comme il est dans la deuxième période, sa configuration électronique est :



En comptant les électrons, on retrouve le numéro atomique :

Au-dessus du soufre se trouve l'élément  $Z = 8$  : l'oxygène.

L'électronégativité augmente de bas en haut dans une même colonne du tableau périodique, donc :

L'oxygène est plus électronégatif que le soufre.

5) L'élément juste à droite du soufre dans la classification a pour numéro atomique  $Z = 16 + 1 = 17$  :

À droite du soufre se trouve l'élément  $Z = 17$  : le chlore.

L'électronégativité augmente de gauche à droite dans une même ligne du tableau périodique, donc :

Le chlore est plus électronégatif que le soufre.

### Le cinabre

6) La configuration électronique d'un atome de mercure, neutre, est donnée dans l'énoncé. Il suffit donc de compter les électrons pour retrouver le numéro atomique :

$$Z(\text{Hg}) = 80$$

7) On sait que le mercure est un métal. Comme le soufre est un non-métal, on en déduit que le soufre est nettement plus électronégatif que le mercure. Ainsi, lorsque ces atomes se lient, le soufre attire à lui les électrons du mercure. Si on adopte une description de type solide ionique pour  $\text{HgS}$ , on le modélise donc comme un empilement **d'anions du soufre** et de **cations du mercure**.

Le soufre a pour configuration électronique :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ . Il lui manque donc **deux électrons** pour saturer sa couche de valence et acquérir la configuration électronique du gaz noble qui le suit, l'argon :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  :

Dans le cinabre, le soufre est sous forme d'ions sulfure  $\text{S}^{2-}$ .

Le cinabre a pour formule  $\text{HgS}$ . Par **électroneutralité**, on en déduit que l'ion du mercure a une charge opposée à celle du soufre :

Dans le cinabre, le mercure est sous forme d'ions mercuriques  $\text{Hg}^{2+}$ .

Cet ion du mercure correspond à un atome de mercure qui a perdu ses deux électrons de valence, qui sont les électrons  $6s^2$ . La configuration électronique de l'ion  $\text{Hg}^{2+}$  est donc :

