

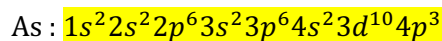
# Interrogation écrite de chimie

Mercredi  
16 décembre 2020

## Corrigé

a) L'arsenic (As) a pour numéro atomique  $Z = 33$ .

Écrire la configuration électronique d'un atome d'arsenic dans son état fondamental :



b) En déduire la position de As dans la classification périodique (période et numéro de colonne), en justifiant avec précision :

Le nombre quantique principal maximal de la configuration électronique est :  $n_{max} = 4$  (OA 4s et 4p) donc As est dans la **4<sup>ème</sup> période**.

La configuration électronique se termine par  $p^3$  dans l'ordre de la règle de Klechkowski, donc As est dans la 3<sup>ème</sup> colonne du bloc  $p$ , qui est la **colonne n°15** (car le bloc  $p$  est précédé des 2 colonnes du bloc  $s$  et des 10 colonnes du bloc  $d$ ).

c) Quels sont les OA de valence de l'arsenic ? **Les OA 4s et 4p**

Combien l'arsenic a-t-il d'électrons de valence ? **5**

d) L'antimoine (Sb) est situé juste en-dessous de l'arsenic dans la classification. En déduire le numéro atomique de l'antimoine en indiquant le raisonnement.

La configuration électronique de Sb se termine, comme As, par  $p^3$ , mais au  $n$  suivant... donc par  $5p^3$ .  
On applique donc la règle de Klechkowski jusqu'à  $5p^3$  :  
 $\text{Sb} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^3$   
On compte 51 électrons. L'atome étant neutre, cela correspond aussi au nombre de protons dans le noyau, soit :  **$Z = 51$** .

e) Comparer le rayon d'un atome As et le rayon d'un atome Sb :  $R(\text{As}) \dots < \dots R(\text{Sb})$

Interpréter cette différence de rayon, en faisant intervenir la notion de numéro atomique effectif.

Quand on descend dans une colonne,  $Z$  augmente mais le nombre d'électrons de cœur augmente d'autant puisqu'il y a le même nombre d'électrons de valence.  
Le numéro atomique effectif  $Z^*$  ressenti par les électrons de valence varie donc peu.

À  $Z^*$  ressenti identique, l'augmentation de rayon s'explique par l'augmentation du nombre quantique principal des OA de valence.

f) Il existe différents sulfures d'arsenic, qui ont des formules brutes du type :  $\text{As}_x\text{S}_y$ .

Déterminer les valeurs de  $x$  et  $y$  dans le composé où l'arsenic est à son état d'oxydation maximal, en justifiant.

S est situé (période 3, colonne 16), donc en haut à droite de As : S est donc plus électronégatif que As.

En description ionique de  $\text{As}_x\text{S}_y$ , l'arsenic est donc sous forme de cations ; s'il est dans son état d'oxydation maximal, c'est qu'il a perdu tous ses électrons de valence, c'est donc l'ion  **$\text{As}^{5+}$** .  
Le soufre est sous forme d'anions ; il manque deux électrons à S pour compléter ses OA de valence et atteindre la configuration électronique du gaz noble qui le suit, l'argon, il s'agit de l'ion  **$\text{S}^{2-}$** .

Par électroneutralité, on en déduit la formule brute du sulfure d'arsenic demandé :  **$\text{As}_2\text{S}_5$** .