

Série de TD N°4

Exercice 1

Les éléments $_{\text{8}}\text{O}$, $_{\text{29}}\text{Cu}$, $_{\text{57}}\text{La}$, $_{\text{39}}\text{Y}$, $_{\text{56}}\text{Ba}$, $_{\text{81}}\text{Tl}$, et $_{\text{83}}\text{Bi}$ sont tous rencontrés dans les supraconducteurs en céramiques à haute température.

- Ecrire la configuration électronique attendue pour ces atomes, et la structure condensée.
- Déterminer l'emplacement de chacun dans le tableau périodique (période, colonne, bloc)
- Combien d'électrons célibataires possède chacun de ces atomes à l'état fondamental.

Exercice 2

a) Soit les atomes et ions suivants : $_{\text{26}}\text{Fe}^{3+}$, $_{\text{38}}\text{Sr}$, $_{\text{16}}\text{S}^{2-}$, $_{\text{31}}\text{Ga}$.

Donner la configuration électronique et la position (période, groupe et bloc) dans le tableau périodique de chacun de ces éléments.

b) Préciser la famille des éléments $_{\text{11}}\text{Na}$, $_{\text{12}}\text{Mg}$, $_{\text{17}}\text{Cl}$ et $_{\text{24}}\text{Cr}$. Donner l'ion le plus stable de chaque atome. Justifier

c) Le molybdène (Mo) appartient à la famille du chrome Cr ($Z=24$) et à la cinquième période. Donner sa configuration électronique et son numéro atomique.

d) Comment expliquer que le Fer Fe ($Z=26$) existe sous deux degrés d'oxydation Fe^{2+} et Fe^{3+} et que le potassium K ($Z=19$) existe sous un seul degré d'oxydation K^+ .

Exercice 3

- La famille du bore ($Z=5$) comporte dans l'ordre les éléments suivants B ; Al ; Ga ; In.

1- Donner la configuration électronique :

- a) de B ; Al ; Ga ; In à l'état fondamental.
- b) d'un élément X, sachant qu'il appartient à la même période que celle de l'aluminium et au groupe chimique IA.
- c) d'un élément Y, sachant qu'il appartient à la même période que celle de l'aluminium et au groupe chimique VIIA.

2- A quelles familles appartiennent les éléments X et Y ?

3- Comment varie l'énergie d'ionisation des éléments de la famille du bore ?

4- Comparer les énergies d'ionisation des éléments Al, X et Y.

Exercice 4

Dans le tableau périodique, un ensemble d'éléments présente une anomalie. La sous-couche $6d^1$ se remplit après $7s$ et avant $5f$.

- a- Ecrire la configuration électronique de l'élément X avec 3 électrons dans la sous-couche $5f$ et déduire son numéro atomique.
- b- Comment nomme t-on l'ensemble des éléments présentant cette anomalie.
- c- Quel est le numéro atomique du gaz noble qui précède X.

Exercice 5

1) Placer selon l'ordre croissant de taille les atomes des éléments de chacun des groupes suivants :

- a) Be, Mg, Sr
- b) As, N, F
- c) Ga, Ge, In

2) pour chacune des paires d'éléments suivantes : (Mg et K) (F et Cl), quel est l'atome qui a :

- l'énergie d'ionisation la plus élevée.
- La taille la plus importante.

Correction exercice 03

I. La famille du bore comporte dans l'ordre les éléments suivants : B, Al, Ga, In

1. a) La structure électronique du bore (B : Z=5) est $1s^2 2s^2 2p^1$. La famille du bore possède une couche de valence de structure de type $ns^2 np^1$

Pour le bore, le numéro de la période est n=2 ; pour l'aluminium il est égal à 3, pour le gallium, il est égal à 4 ; pour l'indium, il est égal à 5.

Les structures électroniques sont donc :

Al : $1s^2 2s^2 2p^6 \textcolor{red}{3s}^2 \textcolor{red}{3p}^1$ ou [Ne] $\textcolor{red}{3s}^2 \textcolor{red}{3p}^1$

Ga : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \textcolor{red}{4s}^2 3d^{10} \textcolor{red}{4p}^1$ ou [Ar] $4s^2 3d^{10} \textcolor{red}{4p}^1$

In : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 \textcolor{red}{5s}^2 4d^{10} \textcolor{red}{5p}^1$ ou [Kr] $5s^2 4d^{10} \textcolor{red}{5p}^1$

b) L'atome X appartient à la même période que celle de l'aluminium (n=3) et au groupe chimique IA (1 seul électron de valence).

La structure de sa couche de valence est donc : $3s^1$

La structure électronique de l'atome X est $1s^2 2s^2 2p^6 \textcolor{red}{3s}^1$ (C'est l'atome de sodium Na)

c) L'atome Y appartient à la même période que celle de l'aluminium (n=3) et au groupe chimique VIIA (7 seul électron de valence).

La structure de sa couche de valence est donc : $3s^2 3p^5$

La structure électronique de l'atome Y est $1s^2 2s^2 2p^6 \textcolor{red}{3s}^2 \textcolor{red}{3p}^5$ (C'est l'atome du chlore Cl)

2- L'atome X appartient à la **famille des alcalins** et l'atome Y appartient à la **famille des halogènes**.

3- L'énergie d'ionisation des éléments de la famille du bore diminue du bore à l'indium car le rayon augmente du bore à l'indium.

4- Les atomes X, Al et Y appartiennent à la même période (n=3).

Le nombre de couche étant constant, la force d'attraction entre le noyau et les électrons augmente puisque le numéro atomique augmente de X vers Y.

par conséquences, le rayon atomique diminue de X vers Y et l'énergie d'ionisation augmente de X vers Y. $I_X < I_{Al} < I_Y$