

## Série de TD N°4

### Exercice 1

Les éléments  ${}^8\text{O}$ ,  ${}^{29}\text{Cu}$ ,  ${}^{57}\text{La}$ ,  ${}^{39}\text{Y}$ ,  ${}^{56}\text{Ba}$ ,  ${}^{81}\text{Tl}$ , et  ${}^{83}\text{Bi}$  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 :  ${}^{26}\text{Fe}^{3+}$ ,  ${}^{38}\text{Sr}$ ,  ${}^{16}\text{S}^{2-}$ ,  ${}^{31}\text{Ga}$ .

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  ${}^{11}\text{Na}$ ,  ${}^{12}\text{Mg}$ ,  ${}^{17}\text{Cl}$  et  ${}^{24}\text{Cr}$ . 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  $\text{Fe}^{2+}$  et  $\text{Fe}^{3+}$  et que le potassium K ( $Z=19$ ) existe sous un seul degré d'oxydation  $\text{K}^{+}$ .

### 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 :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$  ou [Ne]  $3s^2 3p^1$

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

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

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  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  (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  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  (C'est l'atome du chlore Cl)

2- L'atome X appartient à la **famille des alcalins** est 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 conséquent, le rayon atomique diminue de X vers Y et l'énergie d'ionisation augmente de X vers Y.  $I_X < I_{Al} < I_Y$