

## Série d'application n°5 de Chimie 1

### Classification périodique des éléments

#### Exercice 1 :

1. Ecrire la configuration électronique des éléments de la 4<sup>ème</sup> période en utilisant les formes développée et abrégée. Donner la couche de valence et le nombre d'électrons de valence.
2. Donner la période, le groupe, le sous-groupe, le bloc, la colonne et la famille chimique de chaque élément.
3. Présenter les électrons de valence des éléments des colonnes 2, 6, 10, 14 et 18 dans des cases quantiques.
4. Donner les nombres quantiques qui caractérisent les électrons de valence de l'atome de la colonne 14.
5. Déduire la configuration électronique externe des éléments de la 5<sup>ème</sup> période.

#### Exercice 2 :

La famille de l'azote ( $Z=7$ ) comporte dans l'ordre les éléments suivants : N, P(Phosphore), As (Arsenic), Sb (Antimoine).

1. Donner la configuration électronique de N, P, As et Sb à l'état fondamental.
2. Donner la configuration électronique d'un élément X, sachant qu'il appartient à la même période que P et au groupe chimique II<sub>A</sub>.
3. Donner la configuration électronique d'un élément Y, sachant qu'il appartient à la même période que As et au groupe chimique VIII<sub>A</sub>.
4. A quelles familles chimiques appartiennent les éléments X et Y ?
5. Comment varie l'énergie d'ionisation des éléments de la famille de l'azote ?

#### Exercice 3 :

On considère un atome A dont le numéro atomique est  $Z= 50$  et un atome B dont le numéro atomique est  $Z= 16$ .

1. Etablir la configuration électronique de A et B.
2. Placer les éléments A et B dans le tableau périodique en donnant leur période, leur groupe et leur bloc.
3. Donner les ions stables de ces deux atomes. Justifier votre réponse.
4. Entre les atomes A et B, lequel possède :
  - a) Le rayon atomique le plus élevé.
  - b) L'énergie de première ionisation la plus élevée.
  - c) L'électronégativité la plus élevée.

## Corrigé de la série d'application n°5 de Chimie 1

Exercice 1 : 1 et 2.

Colonne	Structure électronique développée	Structure abrégée	é. de valence	Grpe	Période	bloc	Z	Elmt	famille
1	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$	$[\text{Ar}] \underline{4s^1}$ C.V	1	I <sub>A</sub>	4	s	19	K	alcalin
2	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	$[\text{Ar}] \underline{4s^2}$	2	II <sub>A</sub>	4	s	20	Ca	Alcalino-terreux
3	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$	$[\text{Ar}] \underline{4s^2} \underline{3d^1}$	3	III <sub>B</sub>	4	d	21	Sc	Metal de transition
4	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$	$[\text{Ar}] \underline{4s^2} \underline{3d^2}$	4	IV <sub>B</sub>	4	d	22	Ti	Metal de transition
5	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$	$[\text{Ar}] \underline{4s^2} \underline{3d^3}$	5	V <sub>B</sub>	4	d	23	V	Metal de transition
6	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$	$[\text{Ar}] \underline{4s^1} \underline{3d^5}$	6	VI <sub>B</sub>	4	d	23	Cr	Metal de transition
7	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$	$[\text{Ar}] \underline{4s^2} \underline{3d^5}$	7	VII <sub>B</sub>	4	d	25	Mn	Metal de transition
8	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$	$[\text{Ar}] \underline{4s^2} \underline{3d^6}$	8	VIII <sub>B</sub>	4	d	26	Fe	Metal de transition
9	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$	$[\text{Ar}] \underline{4s^2} \underline{3d^7}$	9	VIII <sub>B</sub>	4	d	27	Co	Metal de transition
10	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$	$[\text{Ar}] \underline{4s^2} \underline{3d^8}$	10	VIII <sub>B</sub>	4	d	28	Ni	Metal de transition
11	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$	$[\text{Ar}] \underline{3s^1} \underline{3d^{10}}$	1	I <sub>B</sub>	4	d	29	Cu	Metal de transition
12	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$	$[\text{Ar}] \underline{4s^2} \underline{3d^{10}}$	2	II <sub>B</sub>	4	d	30	Zn	Metal de transition
13	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1$	$[\text{Ar}] \underline{3d^{10}} \underline{4s^2} \underline{4p^1}$	3	III <sub>A</sub>	4	p	31	Ga	bore
14	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$	$[\text{Ar}] \underline{3d^{10}} \underline{4s^2} \underline{4p^2}$	4	IV <sub>A</sub>	4	p	32	Ge	Carbone
15	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$	$[\text{Ar}] \underline{3d^{10}} \underline{4s^2} \underline{4p^3}$	5	V <sub>A</sub>	4	p	33	As	Azote
16	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$	$[\text{Ar}] \underline{3d^{10}} \underline{4s^2} \underline{4p^4}$	6	VI <sub>A</sub>	4	p	34	Se	Chalcogène
17	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$	$[\text{Ar}] \underline{3d^{10}} \underline{4s^2} \underline{4p^5}$	7	VII <sub>A</sub>	4	p	35	Br	Halogène
18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$	$[\text{Ar}] \underline{3d^{10}} \underline{4s^2} \underline{4p^6}$	8	VIII <sub>A</sub>	4	p	36	Cr	Gaz rare

3. Les électrons de valence des éléments des colonnes 2, 6, 10, 14 et 18 dans des cases quantiques :

Colonne 2 (Ca):  $\uparrow \downarrow$

Colonne 6 (Cr):  $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$

Colonne 10 (Ni):  $\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \uparrow$

Colonne 14 (Ge):  $\uparrow \downarrow \uparrow \uparrow \uparrow$

Colonne 18 (Cr):  $\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow$

4. Les nombres quantiques qui caractérisent les électrons de valence de l'atome de la colonne 14 :

1<sup>er</sup> électron : n= 4, l=0, m=0, s=+1/2

2<sup>ème</sup> électron : n= 4, l=0, m=0, s= -1/2

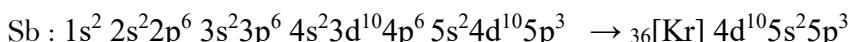
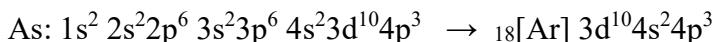
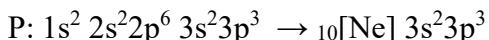
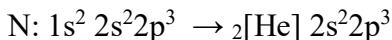
3<sup>ème</sup> électron : n= 4, l=1, m= -1, s= +1/2

4<sup>ème</sup> électron : n= 4, l=1, m= 0, s= +1/2

5. Déduire la configuration électronique externe des éléments de la 5<sup>ème</sup> période :  $5s^{1-2} 4d^{1-10} 5p^{1-6}$

**Exercice 2 :**

1. La configuration électronique de N, P, As et Sb à l'état fondamental :



2. La configuration électronique d'un élément X, sachant qu'il appartient à la même période que P et au groupe chimique  $\text{II}_A$  :

X appartient à la même période que P : période = 3

X est du groupe  $\text{II}_A$  donc le nombre d'électrons de valence est 2 distribués sur la sous-couche s

La configuration de X est :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

3. La configuration électronique d'un élément Y, sachant qu'il appartient à la même période que As et au groupe chimique  $\text{VIII}_A$  :

Y appartient à la même période que As : période = 4

Y est du groupe  $\text{VIII}_A$  donc le nombre d'électrons de valence est 8 distribués sur les sous-couches s et p

La configuration de Y est :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$

4. Familles chimiques appartiennent les éléments X et Y :

X : alcalino-terreux

Y : gaz rare

5. Variation de l'énergie d'ionisation des éléments de la famille de l'azote :

L'énergie d'ionisation diminue du haut en bas pour les éléments appartenant au même groupe (colonne ou famille chimique).

**Exercice 3 :**

1. La configuration électronique de A et B :

$_{50}\text{A} : _{36}[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^2 5p^2$ . Il s'agit de l'étain Sn

$_{16}\text{B} : _{10}[\text{Ne}] 3s^2 3p^4$ . Il s'agit du soufre S

2. A : période = 5, Groupe :  $\text{IV}_A$ , Bloc : p

B : période = 3, Groupe :  $\text{VI}_A$ , Bloc : p

3. Ions stables des deux atomes :

$\text{A}^{2+}$  : c'est plus facile de perdre deux électrons que de gagner 4 afin de remplir la dernière sous-couche p.

$\text{B}^{2-}$  : c'est plus facile de gagner deux électrons que de perdre 4 afin de remplir la dernière sous-couche p.

4. Classement des atomes A et B selon :

- Le rayon atomique le plus élevé : A car  $Z_A > Z_B$
- L'énergie de première ionisation la plus élevée : B
- L'électronégativité la plus élevée : B