

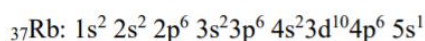
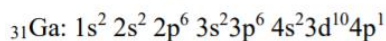
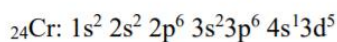
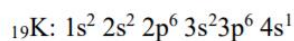
### Exercice 1

Soient les éléments suivants :  ${}_{19}\text{K}$ ,  ${}_{24}\text{Cr}$ ,  ${}_{31}\text{Ga}$  et  ${}_{37}\text{Rb}$ .

1. Donner la configuration électronique de chaque élément.
2. Donner sous forme de tableau, la période, le groupe, la colonne et le bloc de chaque élément.
3. Un élément X appartient à la période du  ${}_{37}\text{Rb}$  et au groupe de  ${}_{24}\text{Cr}$ . Donner sa configuration électronique et son numéro atomique.

#### Correction:

##### 1. La configuration électronique des éléments:



##### 2. Le Tableau

Element	Période	Groupe	Bloc	colonne
${}_{19}\text{K}$	4	I <sub>A</sub>	s	1
${}_{24}\text{Cr}$	4	VI <sub>B</sub>	d	6
${}_{31}\text{Ga}$	4	III <sub>A</sub>	p	13
${}_{37}\text{Rb}$	5	I <sub>A</sub>	s	1

3. Un élément X appartient à la période du  ${}_{37}\text{Rb}$  (c'est à dire  $n = 5$ ) et au groupe de  ${}_{24}\text{Cr}$  (groupe VI<sub>B</sub>) donc la configuration électronique de cet élément est:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^5$

donc  $Z = 42$  ; l'élément : c'est le Molybdène  ${}_{42}\text{Mo}$

##### Exercice 2

La configuration électronique du germanium (Ge) dans son état fondamental est :  ${}_{18}[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^2$ .

1. Déterminer son numéro atomique.
2. Localiser le germanium dans le tableau périodique (Période, colonne, groupe, bloc).
3. Quels sont les électrons de valence (couche externe) du germanium ?
4. Préciser le nombre d'électrons célibataires ainsi que les nombres quantiques associés à ces électrons célibataires ?
5. Cet élément (Ge) a sa place juste sous le silicium (Si). Quel est par conséquent la configuration électronique du silicium ?

#### Correction :

1. Le numéro atomique de Ge :  ${}_{18}[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^2$  donc  $Z = 32$ .

2. La position du Ge dans le tableau périodique : période  $n=4$ , groupe IV<sub>A</sub> bloc p et colonne 14.

3. Les électrons de valence : la couche de valence est de  $4s^2 4p^2$  alors le nombre d'électrons de valence est 4é.

4. Les nombres quantiques des électrons de valence (deux électrons de la sous couche s et deux électrons célibataires de la sous couche p) sont :

1<sup>er</sup> électron de la sous couche 4s :  $n=4, l=0, m=0$  et  $s=+1/2$

2<sup>ième</sup> électron de la sous couche 4s :  $n=4, l=0, m=0$  et  $s=-1/2$ .

1<sup>er</sup> électron de la sous couche 4p :  $n=4, l=1, m=-1$  et  $s=+1/2$ .

2<sup>ième</sup> électron de la sous couche 4s :  $n=4, l=1, m=0$  et  $s=+1/2$ .

5. La configuration électronique de Si est de :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$  donc ( $Z=14$ ).

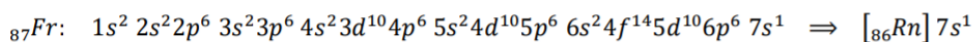
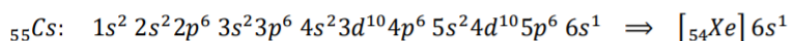
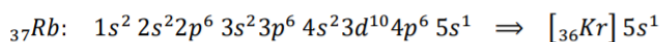
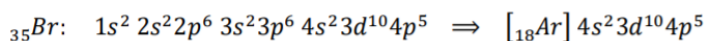
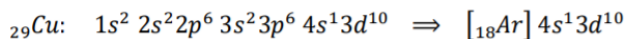
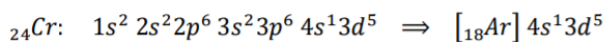
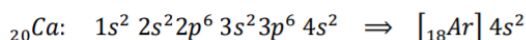
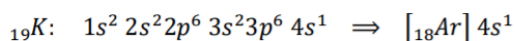
### Exercice 3

Soient les atomes suivants : Potassium ( $_{19}K$ ), Calcium ( $_{20}Ca$ ), Chrome ( $_{24}Cr$ ), Cuivre ( $_{29}Cu$ ), Brome ( $_{35}Br$ ), Rubidium ( $_{37}Rb$ ), Césium ( $_{55}Cs$ ) et Francium ( $_{87}Fr$ ).

1. Donner la configuration électronique à l'état fondamental de chacun des atomes cités.
2. Donner sous forme de tableau : la période, la colonne, le groupe et sous-groupe de ces éléments.
3. Parmi les éléments précédents, lesquels sont des métaux de transition, des alcalins, des alcalino-terreux et des halogènes?
4. Classer les atomes cités, par ordre croissant du rayon atomique. Déduire parmi ces éléments celui qui a la plus grande affinité électronique.

### Correction :

#### 1. La configuration électronique:



#### 2. La période, la colonne, le groupe et sous-groupe de ces éléments:

Elément	Période	Colonne	Groupe	Sous-groupe
$_{19}K$	4	1	I	A
$_{20}Ca$	4	2	II	A
$_{24}Cr$	4	6	VI	B
$_{29}Cu$	4	11	I	B
$_{35}Br$	4	17	VII	A
$_{37}Rb$	5	1	I	A
$_{55}Cs$	6	1	I	A
$_{87}Fr$	7	1	I	A

### 3. Famille chimique:

• Métaux de transition: Cr et Cu • Alcalins: K, Rb, Cs et Fr • Alcalino-terreux: Ca • Halogènes: Br

### 4. Ordre croissant du rayon atomique.

	1	2	6	11	17
4	$_{19}K$	$_{20}Ca$	$_{24}Cr$	$_{29}Cu$	$_{35}Br$
5	$_{37}Rb$				
6	$_{55}Cs$				
7	$_{87}Fr$				

Suivant la période 4:  $Br < Cu < Cr < Ca < K$

Suivant la colonne 1:  $K < Rb < Cs < Fr$

On déduit que:  $Br < Cu < Cr < Ca < K < Rb < Cs < Fr$

L'affinité électronique varie inversement avec le rayon atomique, l'élément qui a la plus grande affinité électronique correspond à l'élément qui a le plus petit rayon atomique : Brome  $_{35}Br$ .

**Ordre croissant d'électronégativité( $\chi$ )** : C'est l'aptitude que possède un élément pour attirer un électron vers lui pour devenir un ion et acquérir la configuration externe du gaz rare le plus proche.

Dans notre cas :

Suivant la période 4:  $K < Ca < Cr < Cu < Br$

Suivant la colonne 1:  $K < Rb < Cs < Fr$

### Ordre croissant d'Energie d'ionisation $E_i$ :

- Sur une même période : si Z augmente alors  $E_i$  augmente.

- Sur un même groupe : si Z augmente alors  $E_i$  diminue.

Dans notre cas

- Suivant la période 4:  $K < Ca < Cr < Cu < Br$

- Suivant la colonne 1:  $K < Rb < Cs < Fr$

#### Exercice 4

Les éléments A, B et C appartiennent respectivement aux groupes I<sub>A</sub>, I<sub>A</sub>, VII<sub>A</sub> et aux périodes 3, 4 et 3.

1. Pour chacun de ces éléments :

- Ecrire la configuration électronique.
- Déterminer le numéro atomique.
- Prévoir l'ion le plus stable susceptible de se former.

2. Les valeurs des rayons atomiques et celles des énergies de la première ionisation (en kcal/mol) des trois éléments précédents sont :  $r(\text{Å})$  (1,87 ; 0,95 ; 1,33) et  $E_i$  (100 ; 119 ; 300). Attribuer à chacun des éléments la valeur qui lui correspond en rayon et en énergie.

#### Correction :

##### 1. La configuration électronique de A, B et C :

A groupe I<sub>A</sub> et période n=3 donc sa configuration est de :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  (Z=11, <sub>11</sub>Na).

B groupe I<sub>A</sub> et période n=4 donc sa configuration est de :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$  (Z=19, <sub>19</sub>K).

C groupe VII<sub>A</sub> et période n=3 donc sa configuration est de :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  (Z=17, <sub>17</sub>Cl).

##### 2. Prédiction de l'ion le plus stable susceptible de se former :

Pour Na l'ion le plus stable est le Na<sup>+</sup>.

Pour K l'ion le plus stable est le K<sup>+</sup>.

Pour Cl l'ion le plus stable est le Cl<sup>-</sup>.

##### 3. Attribution du rayon atomique et énergie d'ionisation pour chaque élément :

Dans le tableau périodique des éléments, le rayon atomique ( $r_a$ ) diminue suivant une même ligne (période) en allant de gauche vers la droite. Suivant une même colonne,  $r_a$  diminue en allant du bas vers le haut. L'énergie d'ionisation ( $E_i$ ) varie inversement avec  $r_a$ . ( $K$ ) >  $r_a$  (Na) >  $r_a$  (Cl) Donc  $r_a$  (K) = 1,87 Å,  $r_a$  (Na) = 1,33 Å et  $r_a$  (Cl) = 0,95 Å. Pour l'énergie d'ionisation elle varie dans le sens contraire au rayon atomique  $E_i$  (K) <  $E_i$  (Na) <  $E_i$  (Cl) Donc  $E_i$  (Cl) = 300 kcal/mol,  $E_i$  (Na) = 119 kcal/mol et  $E_i$  (K) = 100 kcal/mol