

## Série N°2: Structure électronique des atomes

### Exercice N°1

- Parmi les combinaisons (n, l, m, s) suivantes lesquelles peuvent décrire un électron dans son état fondamental.  
(2,1,1,+1/2) ; (2,3,1,-1/2) ; (3,0,1,+1/2) ; (4,1,0,+1/2) ; (4,2,-2,-1/2) ; (3,1,1,+3/2)
- Soient les sous couches suivantes : 2p, 5p, 4s, 4f, 4d, 3d, 3s, 6s, 4p
  - ✓ Quels sont les nombres quantiques caractérisant ces sous couches électroniques ?
  - ✓ Classez ces sous couches par ordre d'énergie croissante
- Déterminez le nombre d'états quantiques qu'un électron peut posséder lorsque n = 3 et s = +1/2
- Combien d'électrons peut contenir la couche n=3 ?
- Parmi ces configurations lesquelles peuvent représenter un élément?  $1s^2 2p^1$  ;  $1s^2 2s^2 2d^1$  ;  $1s^2 2s^3$  ;  $1s^2 2s^2 2p^1$  ;  $1s^2 2s^2 2p^3$  ;  $1s^2 2s^2 3s^1$
- Soient les fonctions d'onde électroniques suivantes :  $\Psi_{100}$ ,  $\Psi_{211}$ ,  $\Psi_{310}$ ,  $\Psi_{421}$ ,  $\Psi_{432}$

Déterminer le type d'orbitales atomiques définies par ces fonctions d'onde.

### Exercice N°2

On considère les atomes suivants :

${}^3\text{Li}$  ;  ${}^5\text{B}$  ;  ${}^{10}\text{Ne}$  ;  ${}^{12}\text{Mg}$  ;  ${}^{20}\text{Ca}$ ,  ${}^{22}\text{Ti}$  ;  ${}^{24}\text{Cr}$  ;  ${}^{26}\text{Fe}$  ;  ${}^{28}\text{Ni}$  ;  ${}^{29}\text{Cu}$  ;  ${}^{30}\text{Zn}$  .

- Etablir leur configuration électronique à l'état fondamental et en déduire la position de chaque élément dans le tableau périodique (préciser la période, le groupe, le sous-groupe et le bloc). Représentez la couche de valence à l'aide des cases quantiques.
- Donner la configuration électronique des ions suivants.  
 ${}^{17}\text{Cl}^-$  ;  ${}^{26}\text{Fe}^{3+}$  ;  ${}^{26}\text{Fe}^{2+}$  ;  ${}^{29}\text{Cu}^+$  ;  ${}^{20}\text{Ca}^{2+}$ .
- Quels ions stables peuvent donner les éléments suivants (Faire intervenir les gaz rares pour écrire les configurations électroniques) :  ${}^8\text{O}$ ,  ${}^{35}\text{Br}$ ,  ${}^{47}\text{Ag}$ ,  ${}^{56}\text{Ba}$ .

### Exercice N°3

Un élément a moins de 18 électrons et possède 2 électrons célibataires. Quelles sont les configurations électroniques possibles pour cet élément ? Quel est cet élément sachant qu'il appartient à la période du  ${}^3\text{Li}$  et au groupe de  ${}^{50}\text{Sn}$

### Exercice N°4

- Le Césium (Cs) est un alcalin appartenant à la 6<sup>ème</sup> période. Quel est son numéro atomique ?
- Quelles sont les valeurs des nombres quantiques de l'électron célibataire du césium ?
- Le sélénium (Se) appartient à la même colonne que l'oxygène  ${}^8\text{O}$  et à la même période que le scandium  ${}^{21}\text{Sc}$ . Quel est son numéro atomique ?

### Exercice N°5

- Sachant que l'étain (Sn) appartient au 2<sup>ème</sup> groupe du bloc p et à la période 5, donnez sa configuration électronique et son numéro atomique.
- Le bore (B) appartient au même groupe que le gallium ( ${}^{31}\text{Ga}$ ) et à la même période que le Béryllium ( ${}^4\text{Be}$ ), donnez sa configuration électronique et son numéro atomique. Quels sont les quatre nombres quantiques qui caractérisent l'électron célibataire du Bore ?
- Donnez la configuration électronique du 4<sup>ème</sup> alcalino-terreux, du deuxième halogène et du troisième gaz rare

### Exercice N°6

Classer ces éléments par ordre croissant :

- D'électronégativité ;  ${}^{53}\text{I}$ ,  ${}^{17}\text{Cl}$ ,  ${}^9\text{F}$ ,  ${}^{35}\text{Br}$  ; quel type d'ions peuvent donner ces éléments ?
- D'énergie d'ionisation ;  ${}^3\text{Li}$ ,  ${}^6\text{C}$ ,  ${}^8\text{O}$ ,  ${}^5\text{B}$ ,  ${}^9\text{F}$  ;
- De rayon atomique ;  ${}^{13}\text{Al}$ ,  ${}^{15}\text{P}$ ,  ${}^{37}\text{Rb}$ ,  ${}^{21}\text{Sc}$ ,  ${}^8\text{O}$  ;

### **Exercice N°7**

Soient les éléments  $^{20}\text{Ca}$  ;  $^{9}\text{F}$  ;  $^{19}\text{K}$  et  $^{35}\text{Br}$  :

1. Classez ces éléments par ordre de rayon croissant.
2. Attribuez à chaque élément la valeur de son électronégativité à prendre parmi les valeurs suivantes: 4 ; 2,8 ; 1,0 et 0,8.
3. On donne les énergies de première ionisation (eV) suivantes : 4,3 ; 11,9 ; 17,5 et 6,1. Attribuez à chaque élément son énergie de première ionisation.
4. On donne les énergies de deuxième ionisation (eV) des éléments précédents :  
Ca (11,9) ; F(34,7) ; K(31,8) et Br (21,7)

Il existe une anomalie dans l'ordre d'évolution générale de ces énergies. Retrouvez cette anomalie et l'expliquer

### **Exercice N°8**

Soient 3 éléments A, B et C. L'atome A est un alcalin. La différence des numéros atomiques de A et B est égale à 16. Ces deux éléments appartiennent à la 4ème période. L'atome C possède 3 électrons de valence et son électron de plus haute énergie correspond aux nombres quantiques suivants :  $n=4$  ;  $l=1$  ;  $m=-1$  ;  $s=+1/2$

1. Déterminer les configurations électroniques des éléments A, B et C
2. Indiquer la période, le groupe et le bloc de chaque élément
3. Classer les par ordre croissant d'énergie d'ionisation,