

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 : Ψ_{100} , Ψ_{211} , Ψ_{310} , Ψ_{421} , Ψ_{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^{ème} 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^{ème} 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^{ème} 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}Ca ; ^9F ; ^{19}K et ^{35}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,