

Travaux dirigés de Chimie Générale
Atomistique et Liaisons chimiques
Première série

Exercice I: Nombres quantiques et orbitales atomiques

1°) Remplir le tableau suivant :

Couche	Valeur de n	Valeur de l	Sous-couche	Valeur de m	Nombre d'O.A
L					
N					

2°) Quelles sont les sous-couches présentes dans la couche électronique N ?

3°) Quelles sont les valeurs des nombres quantiques caractéristiques des orbitales atomiques 3s, 5d et 4f ?

4°) Parmi les états suivants : $1s^2$, $1p^2$, $2p^5$, $1p^7$, $2d^7$, $3d^{11}$ et $3f^{14}$ quels sont ceux qui ne peuvent pas exister ? Justifier.

5°) Même question pour les fonctions d'onde suivantes :

$\Psi(3,1,-2)$; $\Psi(2,2,1)$; $\Psi(1,0,0)$; $\Psi(3,-2,-2)$; $\Psi(3,1,2)$

Exercice II: Structure électronique

1°) Donner le **schéma représentatif** de la règle de Klechkowsky en justifiant le classement des niveaux d'énergie des orbitales atomiques.

2°) Donner les différentes orbitales atomiques selon l'ordre de leurs énergies croissant.

3°) Donner les structures électroniques à l'état fondamental des éléments $_{21}\text{Sc}$; $_{24}\text{Cr}$; $_{27}\text{Co}$ et $_{29}\text{Cu}$ en justifiant les éventuelles anomalies.

4°) Représenter la couche de valence par des cases quantiques et donner la fonction d'onde $\Psi_{(n,l,m,s)}$ du **dernier** électron de valence de chaque élément.

Exercice III: Représentation spatiale

Donner les **représentations spatiales** des orbitales atomiques correspondantes aux fonctions d'onde $\Psi_A(2,0,0)$, $\Psi_B(2,1,1)$ et $\Psi_C(2,1,-1)$.

Travaux dirigés de Chimie Générale
Atomistique et Liaisons chimiques
Deuxième série

Exercice I: Classification périodique

1°) Soient les éléments suivants :

Li (Z=3) ; F (Z=9) ; Na (Z=11) ; Mg (Z=12) ; Cl (Z=17) ; Ca (Z=20) ; Sc (Z=21) ; Cr (Z=24) ; Br (Z=35) ;

a - Donner la structure électronique de chacun de ces éléments à l'état fondamental et écrire la dernière couche pour chaque élément. En déduire le nombre d'électrons de valence.

b - Grouper ces éléments par famille.

2°) Déterminer le numéro atomique et donner la configuration électronique de l'élément situé dans la même période que le Fer (${}_{26}\text{Fe}$) et appartenant à la même famille que le Carbone (${}_{6}\text{C}$)

3°) A quel groupe chimique et à quelle période appartient le potassium K, sachant que son numéro atomique Z=19.

Exercice II: Structure électronique et Propriétés périodiques

1°) **a** - Donner les fonctions d'onde $\Psi_{(n,l,m)}$ associées aux orbitales atomiques 3p et 5d.

b - Donner la représentation spatiale de l'orbitale atomique 3p.

2°) **a** - Schématiser les variations, d'une manière générale, du rayon atomique r , de l'électronégativité χ et du potentiel d'ionisation EI suivant une période et suivant un groupe chimique du tableau périodique.

b - A l'aide des cases quantiques, représenter les différentes structures électroniques possibles et donner les Z_i correspondants aux éléments X_i dont les numéros atomiques Z_i sont inférieurs à 18 et possèdent à l'état fondamental 3 électrons célibataires.

c - Comparer les rayons atomiques r_i et les électronégativités χ_i de ces éléments. Expliquer.

3°) **a** - Donner les structures électroniques à l'état fondamental des éléments ${}_{4}\text{Be}$, ${}_{5}\text{B}$, ${}_{7}\text{N}$, ${}_{8}\text{O}$, ${}_{9}\text{F}$ et ${}_{10}\text{Ne}$. Quelle est la caractéristique commune de ces éléments.

b - Représenter la couche de valence par des cases quantiques et donner la fonction d'onde $\Psi_{(n,l,m,s)}$ du dernier électron de chaque élément.

c - Comparer l'énergie d'ionisation EI_1 (de ${}_{4}\text{Be}$ à celle de ${}_{5}\text{B}$), (de ${}_{7}\text{N}$ à celle de ${}_{8}\text{O}$) et (de ${}_{9}\text{F}$ à celle de ${}_{10}\text{Ne}$). Expliquer.

d - Quelle est la particularité des entités suivantes (${}_{9}\text{F}^-$, ${}_{10}\text{Ne}$ et ${}_{11}\text{Na}^+$) ? Classer ces éléments par ordre de rayon atomique r croissant, par ordre d'énergie de première ionisation EI croissante et par ordre d'électronégativité χ croissante. Expliquer.