

LICENCE 1 - CHIMIE
ETUDE DE L'ATOME ET GEOMETRIE DES MOLECULES
TD5 : STRUCTURES ELECTRONIQUES
Exercice 1 :

Définir et indiquer les valeurs des différents nombres quantiques.

Quel est le point commun entre une fonction d'onde, une case quantique, une orbitale?

Quels sont les nombres quantiques qui définissent une fonction d'onde?

Enoncer les règles de Klechkowski, Hund et Pauli.

Compléter le tableau suivant :

Nom de l'orbitale	Valeur de n	Valeur de ℓ	Valeur de $n + \ell$	Ordre de remplissage selon la règle de Klechkovski
1s				
2s				
2p				
3s				
3p				
3d				
4s				
4p				
4d				
5s				

Exercice 2 :

1) Ecrire les configuration électronique des atomes de sodium ($Z = 11$) au chlore ($Z = 17$)

Les atomes du sodium ($Z = 11$) au chlore ($Z = 17$) ont une partie de leur configuration qui se retrouve dans chacun d'eux.

2) Quel est l'élément possédant cette configuration ?

Ecrire, en se servant de cette observation, la structure électronique de ces éléments.

3) De semblables observations peuvent-elles être faites au sujet des configurations électroniques des éléments des périodes suivantes ?

Exercice 3 :

1) Ecrire à l'aide des deux modes de représentation conventionnels (cases quantiques et l'écriture de deux premiers nombres quantiques $n \ell^x$, x indique le nombre d'électrons se trouvant dans chaque état) la formule électronique ${}_{25}\text{Mn}$.

2) On considère un des électrons de cet atome caractérisé par le nombre quantique principal $n = 3$. Indiquer sous forme d'un tableau les valeurs possibles pour les trois autres nombres quantiques de cet électron.

Exercice 4 :

Donner les configurations électroniques des éléments suivants :

${}_{31}^{70}\text{Ga}$, ${}_{45}^{103}\text{Rh}$, ${}_{47}^{108}\text{Ag}$, ${}_{83}^{209}\text{Bi}$, ${}_{11}^{23}\text{Na}^+$, ${}_{8}^{16}\text{O}^{2-}$, ${}_{20}^{40}\text{Ca}$, ${}_{42}^{96}\text{Mo}^{3+}$, ${}_{42}^{96}\text{Mo}^{6+}$.

Exercice 5 :

Donner la structure électronique de ${}_{16}^{32}\text{S}$, la forme des orbitales atomiques de la couche périphérique, les nombres quantiques caractérisant chaque électron.

Exercice 6 :

Zr^{2+} a le même nombre d'électrons que le strontium ${}_{38}^{88}\text{Sr}$.

Donner la structure électronique de chacun des éléments et le Z de Zr^{2+} .

Exercice 7 :

- Donner les valeurs des quatre nombres quantiques caractérisant chacun des quatre électrons du béryllium dans son état fondamental ;
- Ecrire à l'aide des cases quantiques la formule électronique de l'azote dans son état fondamental ($Z=7$).

Exercice 8 :

Un atome est caractérisé par la structure électronique : $1s^2 2s^2 2p^2$.

- Combien d'électrons possède-t-il ? Combien de protons ?
- Donner la représentation électronique par cases quantiques correspondante.
- Définir les nombres quantiques correspondant à chaque électron.

Exercice 9 :

Donner les structures ou configurations électroniques des éléments de numéro atomique : 1, 11, 14, 15, 21, 29, 34, 38.

Exercice 10 :

Donner les structures ou configurations électroniques des ions et des atomes suivants : ${}_{25}\text{Mn}^{2+}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{10}\text{Ne}$, ${}_{29}\text{Cu}^+$, ${}_{29}\text{Cu}$, ${}_{26}\text{Fe}$.

Exercice 11 :

Parmi les configurations électroniques suivantes, lesquelles sont fausses ? Quelles règles ne respectent-elles pas ?

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------------------|
| a) $1s^2 2s^2 2p^2 3p^1$ | b) $1s^2 2s^2 2p^7 3s^2$ |
| c) $1s^2 2p^5 3s^2$ | d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^4$ |
| e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ | f) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2 4p^1$ |
| g) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^9 4s^2$ | h) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ |
| i) $1s^2 2s^2 3s^2 3p^5 3d^7 4s^1$ | |

Exercice 12 :

Donner la structure électronique des éléments de numéro atomique 23 et 47.

Exercice 13 :

Ecrire la structure électronique du scandium ${}_{21}^{45}\text{Sc}$. L'ion V^{2+} a le même nombre d'électrons que l'atome de Sc. Quelle est la structure électronique de cet ion et son numéro atomique Z ?

Exercice 14 : AVRIL 97

Le numéro atomique du fer est égal à 26, donner la structure électronique de Fe^{2+} et Fe^{3+} . Quel cation possède la structure électronique la plus stable ? Justifiez votre réponse.

Exercice 15 : FEVRIER 94

- Donner la structure électronique des ions et atomes suivants :

${}_{11}\text{Na}^+$, ${}_{8}\text{O}^{2-}$, ${}_{25}\text{Mn}^{2+}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{10}\text{Ne}$, ${}_{22}\text{Ti}^{4+}$, ${}_{29}\text{Cu}$, ${}_{29}\text{Cu}^+$, ${}_{26}\text{Fe}$, ${}_{9}\text{F}^-$.

Parmi ces ions et atomes, quels sont ceux qui ont la même structure :

- a) atomique,
- b) nucléaire,
- c) électronique.

2) Un élément a son numéro atomique compris entre 18 et 36. Il possède un seul électron célibataire. Quelles sont les structures électroniques possibles ? Cet électron célibataire est situé sur la couche de valence de cet élément qui est le premier de son groupe. Quelle est la structure électronique convenable ? Quel est le numéro atomique de cet élément