

Chimie Live

Tanguy Classen

February 2023

Contents

0.1	Notations	2
3	CHAPTER 1 Anatomique	
	Anatomique	3
1.1	Composition Atomique	3
1.1.1	Le Nucléon	3
1.1.2	Neutrons	3
1.1.3	Protons	3
1.1.4	électrons	3
1.2	Notations atomiques	4
1.2.1	Tendances periodiques	4
1.3	Composition électronique	4
1.3.1	Niveaux d'énergie	5
1.4	Configurations électronique	6
1.4.1	Couches, sous-couches et orbitales	6
1.4.2	règle de Klechkowski	7
1.4.3	électrons célibataires	7
1.4.4	Règle de Hund	8
1.4.5	Règle de Pauli	8
1.5	Couche de Valence et propriétés	9
1.5.1	Couche de valence	9
1.5.2	électrons de Valence	9
1.5.3	Règle de l'octet	9
1.6	VSPER	9

0.1 Notations

Afin de définir la composition basique des atomes présents sur le tableau périodique, nous emploierons le système standard international SI.

Ainsi, prenons l'exemple de l'atome de carbone dans différents états :

Carbone 12 (fondamental) se note: $^{12}\text{C}_6$

Carbone 13 (+1(n)) se note: $^{13}\text{C}_6$

Carbone Chargé(+) ($-1(e^-)$) se note : C_6^+

Carbone Chargé(-) ($+1(e^-)$) se note : C_6^-

Chapter 1

Anatomique

1.1 Composition Atomique

1.1.1 Le Nucléon

Le Nucléon, ou noyau, est constitué de protons et de neutrons. Il est le centre de l'atome et également son centre de masse.

1.1.2 Neutrons

Les neutrons sont les particules sub-atomiques non chargés. De manière générale, il y a autant de neutrons que de protons dans le noyau (le Nucléon) d'un atome dans son état stable fondamental.

Le neutron se note: n

Et possède une masse de: $m_n = 1,6749 \cdot 10^{-27} [kg]$

1.1.3 Protons

Les protons sont les particules sub-atomiques chargés positivement.

Le proton se note: p^+

Et possède une masse de: $m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27} [kg]$

Le nombre de proton forme le Numéro atomique.

1.1.4 électrons

Les électrons sont les particules sub-atomiques chargés négativement. Ils gravitent autour du noyau de l'atome sur des orbitales, et peuvent être arrachés par d'autres atomes, ou en recevoir afin d'équilibrer la charge de l'atome.

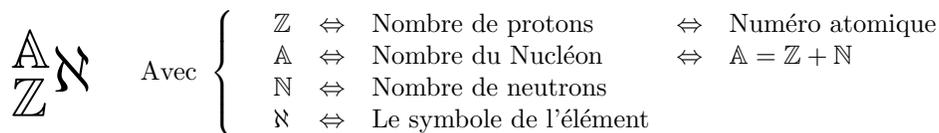
L'électron se note : e^-

Et possède une masse de: $m_e = 9,1094 \cdot 10^{-31} [kg]$

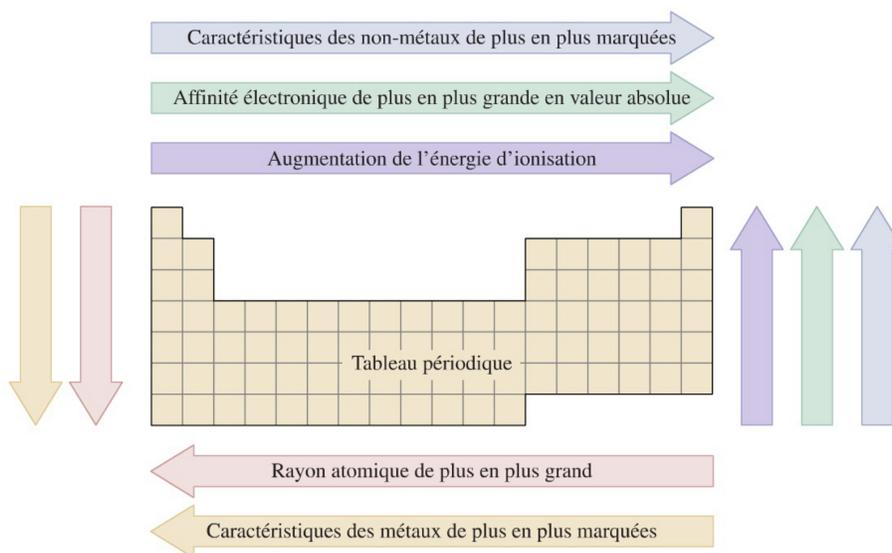
Pour qu'un atome soit électriquement neutre, il faut qu'il y ait autant de protons que de neutrons, C.A.D que sa charge globale soit nulle.

1.2 Notations atomiques

Les atomes ordonnés dans le tableau périodique sont notés de la forme :

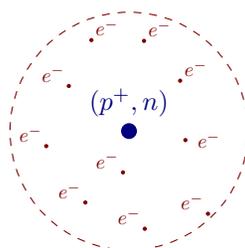


1.2.1 Tendances périodiques



1.3 Composition électronique

Comme dit précédemment, les électrons gravitent autour du noyau de l'atome sur des orbitales. Chaque orbitales possède un nombre d'électrons maximum, lorsque ce nombre est atteint, les prochains électrons seront placés sur une autre orbitale de hauteur différente par rapport au noyau, on appelle cela les couches et sous couches. Ces couches et orbitales ont des appellations et notations spécifiques. On notera aussi, bien que l'électron gravite sur des orbitales, son emplacement est indéterminable est incertain. Ainsi, le modèle de Rutherford ci dessous :



Si on donne de l'énergie aux électrons (en chargeant l'atome) les électrons vont changer de niveau.

1.3.1 Niveaux d'énergie

Modèle de Bohr

ça arrive vite...

1.4 Configurations électronique

la configuration électronique, également appelée structure électronique, décrit la distribution des électrons d'un atome, ou d'une espèce chimique dans un ensemble de fonctions d'onde correspondant à des orbitales atomiques.

1.4.1 Couches, sous-couches et orbitales

Terminologie:

n	\implies	couche électronique niveau d'énergie de l'électron	
l	\implies	Type de Sous-couche cad : $s, p, d, f, g \dots$	$\implies l \leq n - 1$
m_l	\implies	Orbitale (case) atomique max deux électrons par case m_l	$\implies m_l \in] - l ; + l [$
m_s	\implies	Spin de l'électron	$\implies m_s = -\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{2}$

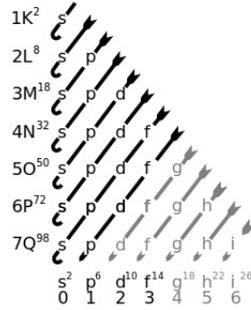
Sous-couches:

Les sous-couches se nomment avec le couple (nl) de la sorte :

$n = 1$	\implies	$l = 0 \rightarrow s$	\implies	1s	\implies	$m_l = 0$
$n = 2$	\implies	$l = 0 \rightarrow s$	\implies	2s	\implies	$m_l = 0$
		$l = 1 \rightarrow p$	\implies	2p	\implies	$m_l \in] - 1 ; + 1 [$
$n = 3$	\implies	$l = 0 \rightarrow s$	\implies	3s	\implies	$m_l = 0$
		$l = 1 \rightarrow p$	\implies	3p	\implies	$m_l \in] - 1 ; + 1 [$
		$l = 2 \rightarrow d$	\implies	3d	\implies	$m_l \in] - 2 ; + 2 [$
$n = 4$	\implies	$l = 0 \rightarrow s$	\implies	4s	\implies	$m_l = 0$
		$l = 1 \rightarrow p$	\implies	4p	\implies	$m_l \in] - 1 ; + 1 [$
		$l = 2 \rightarrow d$	\implies	4d	\implies	$m_l \in] - 2 ; + 2 [$
		$l = 3 \rightarrow f$	\implies	4f	\implies	$m_l \in] - 3 ; + 3 [$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots

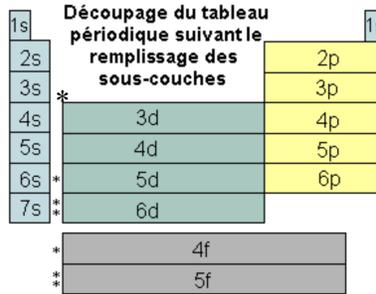
1.4.2 règle de Klechkowski

L'organisation électronique se fait de la sorte :



(1.1)

On a également le tableau ci-dessous :



Prenons l'Azote **N** dans son état fondamental, sa configuration électronique se note :

	s		p		
1	↑↓				
2	↑↓	↑	↑	↑	

soit: $1s^2 2s^2 2p^3$

(1.2)

Il existe des exceptions (evidemment):

Ex: Cr: $[Ar]4s^1 3d^5$ (au lieu de $4s^2 3d^4$)
 Cu: $[Ar]4s^1 3d^{10}$ (au lieu de $4s^2 3d^9$)

1.4.3 électrons célibataires

Les électrons célibataires sont les électrons "disponibles", ou seuls sur la dernière couche.

On peut aussi les reconnaître grace au tableau :

(1.3)

1.4.4 Règle de Hund

La règle de Hund dit que :

1. Il faut utiliser le plus grand nombre possible d'orbitales dans une sous-couche.
2. Il faut que les arrangements comportent le plus grand nombre d'électrons de spins parallèles

Ex:

	s	p
1	↑↓	
2	↑↓	↑ ↑ ↑

Respecte la règle de Hund

il s'agit de l'azote **N**
dans son état fondamental

(1.4)

	s	p
1	↑↓	
2	↑↓	↑↓ ↑

Ne respecte pas la règle de Hund

il s'agit de l'azote **N**
dans son état excité

1.4.5 Règle de Pauli

La règle de Pauli dit que :

1. il y a maximum un électron de même spin dans une case de l'orbitale

Ex:

	s	p
1	↑↓	
2	↑↓	↑ ↑ ↑

Respecte la règle de Pauli

(1.5)

	s	p
1	↑↓	
2	↓↓	↑ ↑ ↑

Ne respecte pas la règle de Pauli

1.5 Couche de Valence et propriétés

1.5.1 Couche de valence

La couche de valence est la dernière couche d'électrons d'un atome.

Ex:

Prenons l'Azote **N** dans son état fondamental.

sa configuration électronique se note : $1s_2^2 2s_2^2 2p_6^3$

La couche de valence est donc la couche $n = 2$

1.5.2 électrons de Valence

Les électrons de valences sont les électrons qui se situent sur la couche de valence.

Avec : $1s_2^2 2s_2^2 2p_6^3$ La couche de valence est la couche $n = 2$ qui porte $2 + 3 = 5$ électrons

1.5.3 Règle de l'octet

La règle de l'Octet est vérifiée si un atome porte 8 électrons célibataires sur sa couche de valence.

1.6 VSPER

Soit une molécule se notant de la forme (code VSPER):

$$\boxed{\mathbf{AX}_n\mathbf{E}_m} \text{ avec: } \begin{cases} \mathbf{A} : & \text{l'atome central} \\ \mathbf{X} : & \text{les atomes satellites} \\ \mathbf{n} : & \text{le nombre d'atomes satellites} \\ \mathbf{m} : & \text{le nombre de doublets d'électrons célibataires sur l'atome central} \end{cases} \quad (1.6)$$

Alors les hybridations suivantes :

$$n + m = \begin{cases} 2 & \implies sp \\ 3 & \implies sp^2 \\ 4 & \implies sp^3 \\ 5 & \implies sp^3d \\ 6 & \implies sp^3d^2 \end{cases} \quad (1.7)$$