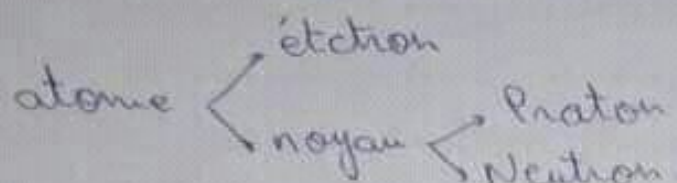


Chimie

I - Chimie Générale :-

I.1.1: Constitution de l'atome



$$A = Z + N$$

I.1.2: Caractérisation de quelques particules constituant la matière

Particule	Symbole	masse - kg -	charge q
électron	e^-	9.11×10^{-31}	-1.6×10^{-19}
Proton	P	1.67×10^{-27}	$+1.6 \times 10^{-19}$
Neutron	N	1.67×10^{-27}	/ 0

$$m_p = m_n$$

$$1 \text{ u.m.a} = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

I.1.3: Représentation d'un atome dans son état fondamental :-

$${}^A_Z X^q \Rightarrow A = \text{Nombre de masse}$$

$$Z = \text{Nombre de Proton}$$

$$q = \text{la charge}$$

$$X = \text{L'atome Central}$$

La Charge Totale d'un Noyau

$$q_{\text{noyau}} = Z \times e^+$$

La Charge Totale des (e^-)

$$q_e = Z \times e^-$$

La Charge Totale de l'atome

$$q_{\text{atome}} = q_{\text{noyau}} + q_e$$

$$q_{\text{atome}} = Z \times e^+ + Z \times e^-$$

I.1.4: La masse des atomes

$$m_x = m_{\text{noyau}} + m_e$$

$$m_x = Z m_p + N m_n + m_e \quad \text{neglige}$$

$$m_x = Z m_p + N m_n \quad (m_p = m_n)$$

$$m_x = (Z + N) m_p$$

$$m_x = A m_p \cdot \text{kg}$$

$$m_x = A \times 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$m_x = A \cdot \text{u.m.a}$$

I.1.5: Notion d'isotopie

Définition isotopie :-
sont isotopiques du même élément sont des atomes ayant le même Nombre de Proton (Z) mais le nombre de masse (A) différent

Question:

- Est-ce que les isotopes ont les mêmes Propriétés Physiques Chimiques?

الجواب: نعم، لأنهم يختلفون فقط في عدد النيوترونات.

Réponse: Oui, car ils ont les mêmes Propriétés Physiques Chimiques car le dernier de l'atome de Z.

I. 1.5. 2. Abondance relative des isotopes: النسبة النسبية للوفرة.

نسبة الوفرة النسبية: النسبة النسبية للوفرة.

$$A_{x_1} + A_{x_2} + A_{x_3} + \dots + A_{x_n} = 100\%$$

I. 1.6. La masse isotopique (atomique, molaire, moyenne)

$$M_x = \frac{\sum x_i A_i}{\sum x_i} = \frac{\sum (\text{نسبة الوفرة}) \times A_i}{100}$$

x_i = l'abondance de l'isotope i

A_i = La masse "i"

I. 1.7. Energie de Cohésion de la liaison: طاقة الترابط.

$$\Delta m = m_{\text{théorique}} - m_{\text{réelle}}$$

$$\Delta m = |m_f - m_i| \Rightarrow \text{الفرق في الكتلة}$$

$$\Delta m = (Z m_p + (A-Z) m_n) - (m_X)$$

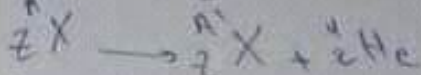
$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2$$

$$c = 3 \times 10^8$$

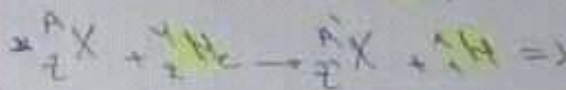
Radioactivité

Emission α : انبعاث ألفا

${}^4_2\text{He}$ (نواة الهيليوم)



Réaction (α , ${}^4_2\text{He}$)



Réaction (α , p)

Emission β :



Emission γ :

* C'est une grande énergie mais est visible

* Comparaison entre la lumière et l'énergie γ

Energie $\gamma \gg$ Energie la lumière.

* Les Réactions Nucléaires:

Il existe 3 réactions:

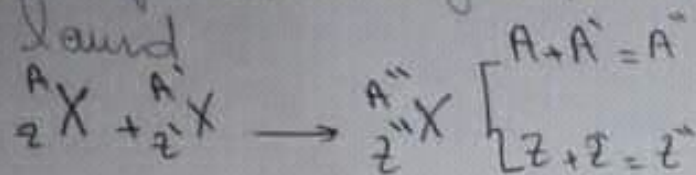
Fusion: اندماج

Fission: انشطار

Transmutation: تحويل

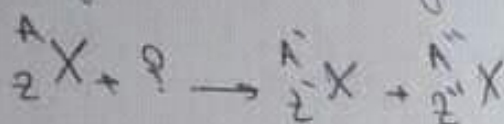
1) Fusion:

- Deux noyaux légers fusionnent pour former un noyau plus lourd.



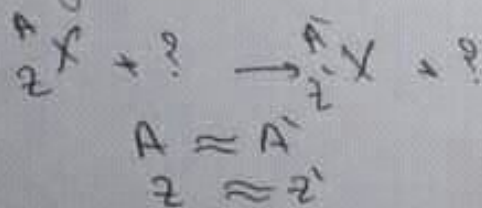
2) Fission:

- un noyau lourd ($A > 200$) se casse et produit deux nouveaux noyaux plus légers.

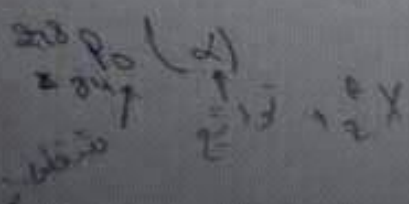
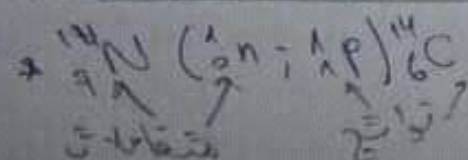


3) Transmutation:

- un noyau se transforme en un autre noyau. Lorsque les valeurs de A et Z des deux noyaux sont proches.



Exemple générale d'une réaction nucléaire:



Loi de désintégration radioactive:

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$t = t_{1/2} \Rightarrow N = \frac{N_0}{2}$$

$$\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$$

$$\frac{1}{2} = e^{-\lambda t_{1/2}} \Rightarrow \ln \frac{1}{2} = -\lambda t_{1/2}$$

$$-\ln 2 = -\lambda t_{1/2}$$

$$\ln 2 = \lambda t_{1/2}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$-\frac{dN}{dt} = \lambda N_0$$

$$-\frac{dN}{N} = \lambda dt$$

$$-\int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = \lambda \int_0^t dt$$

$$-[\ln N]_{N_0}^N = \lambda [t]_0^t \quad / t=0$$

$$-(\ln N - \ln N_0) = \lambda t$$

$$-\ln \left(\frac{N}{N_0} \right) = \lambda t$$

$$\boxed{\ln \left(\frac{N_0}{N} \right) = \lambda t}$$

CHAPITRE 03:

La Configuration électronique des atomes:

- 1. Niveau énergétique
- 2. l'énergie d'un e^- :

$$E_n = \frac{-13,6}{n^2} \times 2^2$$

Nombre des e^- : $2n^2 e^-$

Nombre des OA: n^2

1. Nombre Quantique Principal

1. $n \geq 1$; $n \neq 0$

2. Couche (K, L, M, N, O, P, Q)

2. Nombre Quantique Secondaire

1. $0 \leq l \leq n-1$

2. Sous-couche $l=0$ s $2e^-$ ☐ 1 case

p $l=1$ 6 e^- ☐ 3 cases

d $l=2$ 10 e^- ☐ 5 cases

f $l=3$ 14 e^- ☐ 7 cases

- Il peut donner la forme de l'OA

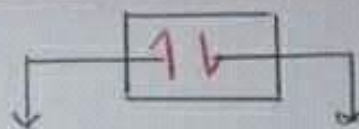
Donner les bloc du Tableau Peri

3. Nombre Quantique magnétique "m"

$-l \leq m \leq +l$

l	m	OA (cases)
s 0	$m=0$	$m=0$ <input type="checkbox"/>
p 1	$m=-1, 0, 1$	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
d 2	$m=-2, -1, 0, 1, 2$	<input type="checkbox"/> -2 <input type="checkbox"/> -1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2
f 3	$m=-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$	<input type="checkbox"/> -3 <input type="checkbox"/> -2 <input type="checkbox"/> -1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3

4. Nombre Quantique de Spin



$m_s = +1/2$

$m_s = -1/2$

II) Les Principes de la structure électronique d'un atome

1er Principe de stabilité:

- Les e^- essaient d'occuper toujours les OA de plus faible énergie

2ème Principe: La Règle de

KLECHKOWSKI:

		$l=0$ s $2e^-$	$l=1$ p $6e^-$	$l=2$ d $10e^-$	$l=3$ f $14e^-$
n=1	K	1s			
n=2	L	2s	2p		
n=3	M	3s	3p	3d	
n=4	N	4s	4p	4d	4f
n=5	O	5s	5p	5d	5f
n=6	P	6s	6p	6d	6f
n=7	Q	7s	7p	7d	7f

Principe d'exclusion de Pauli

- dans une OA, peut contenir au maximum 2 e- dans le cas courant des S plus opposés $\uparrow\downarrow$
Si l'OA ne contient qu'un e- \uparrow

Si l'OA est vacante \square

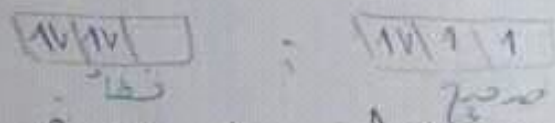
$\uparrow\downarrow$ = Complete (couple).

\uparrow = un e- célibataire

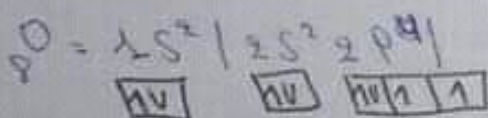
\square = Case vacante (Vide)

Principe Règle de Hund:

- Dans un même sous-couche les e- tendent à remplir le maximum des cases quantiques avec des spins parallèles.



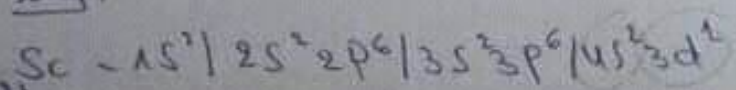
La Structure électronique:



Inversion de sous-couche:

ns(n-1)d \rightarrow ns(n-1)d

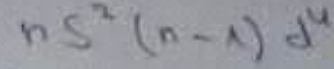
EXP: \rightarrow d, n



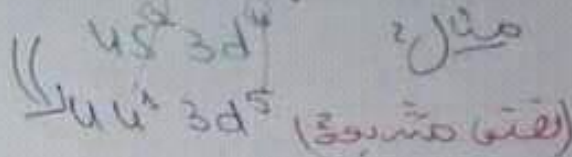
3d 4s \rightarrow 4s 3d. لازم تتأكد
مع الشرح

Exception au Règle de KLECHKOWSKI:

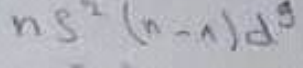
COS 1 = لازم تكون من الشكل



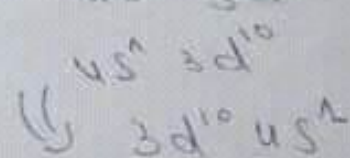
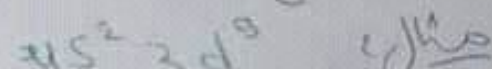
- تقوم بترتيب e- من s- و d- فنت
في (d⁴) من أجل تحقيق الاستقرار.



COS 2 = لازم تكون من الشكل



- تقوم بترتيب e- من s- و d- فنت
في (d⁹) من أجل تحقيق الاستقرار
د يكونا مشبع.



Chapitre 04:

Classification Périodique

Bloc; Période; Groupe. Sous-groupe

1) - **Blocs**: Il existe 4 Blocs (s, p, d, f).

EXP:

$_{13}\text{Al}: 1s^2 1s^2 2p^6 1s^2 3p^1$ Bloc p

$1\text{H}: 1s^1$ Bloc s

$_{26}\text{Fe}: 1s^2 1s^2 2p^6 1s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ Bloc d

2) - **Période**: Il existe 7 Période (lignes).

EXP:

$_{12}\text{Mg}: 1s^2 1s^2 2p^6 1s^2$ Période

$_{29}\text{Cu}: 1s^2 1s^2 2p^6 1s^2 3d^9$ Période

$_{26}\text{Fe}: 1s^2 1s^2 2p^6 1s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ Période

3) - **Groupe (Colonne)**:

- Les éléments appartenant d'une même Colonne ont généralement la même couche externe

عن عناصر المجموعة الأولى
ذاتية بالرقم الذري

4) - **Sous-Groupe**:

* Bloc "s" et "p" \Rightarrow Sous-groupe A

* Bloc "d" et "f" \Rightarrow Sous-groupe B.

1	2	3	4	5	6	7	8
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

$$\begin{cases} ns^2(n-1)d^6 \\ ns^2(n-1)d^7 \Rightarrow \text{VIII} \\ ns^2(n-1)d^8 \end{cases}$$

* **Les familles**:

Blocs $\begin{cases} \text{IA} = \text{Alcalins} \\ \text{IIA} = \text{Alcalino Terreux} \end{cases}$

Bloc $\begin{cases} \text{IIIA} = \text{famille de Bore} \\ \text{IVA} = \text{" " Carbone} \\ \text{VA} = \text{" " Azote} \\ \text{VIA} = \text{" " Oxygène} \\ \text{VIIA} = \text{" " Halogènes} \\ \text{VIIIA} = \text{" " gaz rare} \end{cases}$

Bloc d: métaux de transition

Bloc f: $\begin{cases} n=6: \text{lanthanides} \\ n=7: \text{actinides} \end{cases}$

Périodicité des Propriétés

Dans la même Période gauche à droite:

Le rayon: la distance entre le noyau et les e⁻ de la couche externe

- Le rayon de l'atome **diminue**

Parce que: Z augmente

$\Phi_A = Z/r \Rightarrow$ attraction N-e⁻

$\Rightarrow r \searrow$

l'énergie d'ionisation: E_i

- est l'énergie nécessaire pour arracher un ou plusieurs e^- d'un atome

le E_i va augmenter ($2 \rightarrow 3$)
car = la force d'attraction \uparrow
 $\Rightarrow r \downarrow \Rightarrow E_i \uparrow$

l'affinité électronique (AE)

- c'est l'énergie libérée lorsqu'un e^- est capté par un atome

le AE va diminuer
 $|AE| = E_i \uparrow$

l'électro-négativité: (X_i)

- est la capacité qu'a un atome pour attirer vers lui un ou plusieurs e^-

le X_i va augmenter \uparrow

Dans la même colonne:
haut vers le bas
jeu 21 22 23 24 25

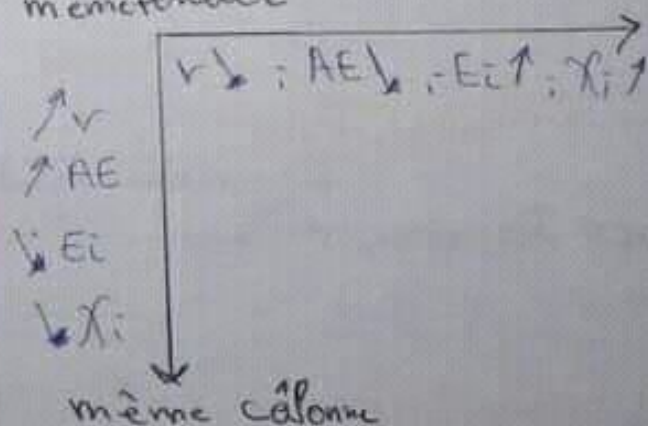
le rayon augmente si on passe de haut vers le bas
pour ce que:

une on passe d'une couche de $k(n=1)$ à une couche $n(=2)$ la distance $r \uparrow$ la force d'attraction diminue \downarrow

le E_i va diminuer de haut vers bas car: je passe d'une couche à autre la force d'attraction $\downarrow \Rightarrow r \uparrow \Rightarrow E_i \downarrow$

- AE va augmenter de haut vers le bas.

- X_i va diminuer de haut vers bas.
même période



Chapitre 05

Les Liaisons Chimiques :

- Il existe 2 types de liaisons
- * Liaison intramoléculaire (entre atomes) "forte"
 - Liaison forte (ionique)
 - " Covalente
 - " métallique
- * Liaison intermoléculaire (entre les molécules) "faible"
 - Liaison Hydrogène
 - " Van der Waals
 - " électrostatiques

I. 1. Liaison ionique :

- Ce type de liaison se produit généralement entre les éléments des groupes I^A et II^A avec les éléments des groupes VI^A et VII^A

$I_A \Rightarrow VII_A$
 $II_A \Rightarrow VI_A$

}

100% ionique

I. 2. Liaison Covalente :

- * Dans la liaison covalente chaque atome met en commun 1e⁻, les liaisons peuvent être :

(Simple -); (double =); (triple ≡)

a1. Identique liaison Covalente Non Polarisée :

(L.C.N.P)

- Ce sont des molécules Homonucléaires : (H₂, O₂, ...)

a2. Différentes : (L.C.P)

- Ce sont des molécules Hétéronucléaires (NH₃, CH₄)
- * Liaison Polarisée ou liaison à caractère ionique partiel

L.C.P = est une L.C.N.P avec une présentation de L. ionique

moment dipolaire

$$\mu = \delta \times d$$

δ (D) δ (C) δ (A°)

μ = moment dipolaire (D)

δ = charge électrochimique partiel (e)

d = distance entre les deux noyaux (A°)

$$1 \text{ A}^\circ = 10^{-8} \text{ cm} = 10^{-10} \text{ m}$$

* une molécule 100% ionique

$$\mu = e \times d$$

ionique

* Pour une molécule C.I.P
l'expérience:

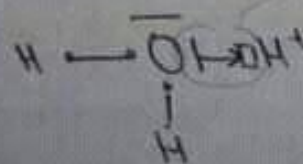
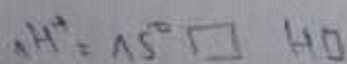
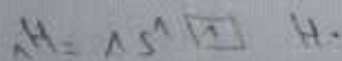
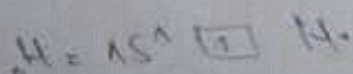
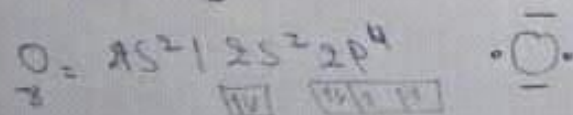
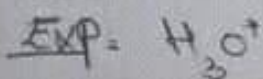
$$M_{exp} = \sum d_i$$

$$C.I.P = \frac{M_{exp}}{M_{ionique}} \times 100$$

$$C.I.P = \frac{\delta}{e} \times 100 \% \text{ caract. ionique partiel}$$

1.3. Liaison dative:

- Il arrive qu'une molécule se forme à partir de deux atomes dont l'un possède un doublet (une paire d'e) ou non liant) et l'autre une case vide (vacante).

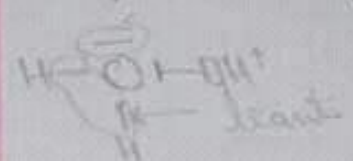
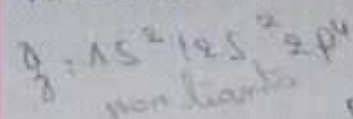


dative.

* Valence d'un atome et exceptions:

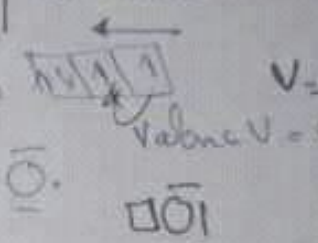
Valence augmente

* Déplacer les e⁻ vers l'avant



Valence diminue

* Déplacer les e⁻ vers l'arrière.



* utilisation de la méthode VSEPR:

a1- Détermination la géométrie globale:



A = Atome centrale

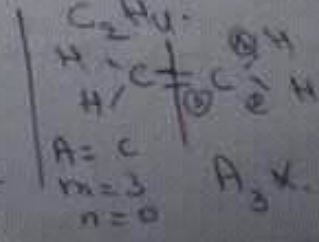
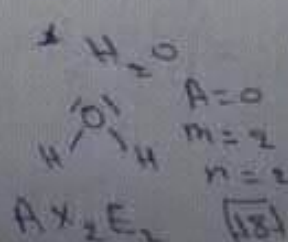
m: Nombre de double liants

n: " " non liants

Puissance:

- Comment choisit-on l'atome centrale?

1. Voir le coefficient le plus petit
2. Voir l'atome qui possède les e célibataires le plus élevé.
3. Voir l'atome le z le plus élevé.



Déterminer l'hybridation

- Il suffit de faire la Σ entre n et m .

$n+m=2 \Rightarrow$ Hybridation une (n)
OA (s) et une (n) OA (p): sp

$n+m=3 \Rightarrow$ Hybridation une (n)
OA (s) et 2 OA (p): sp^2

$n+m=4 \Rightarrow$ Hybridation une (n)
OA (s) et une 3 OA (p): sp^3

$n+m=5 \Rightarrow$ Hybridation une (n)
OA (s) et 3 OA (p) et 1 OA (d): sp^3d

$n+m=6 \Rightarrow$ Hybridation 1 OA (s) et
3 OA (p) et 2 OA (d): sp^3d^2

Chapitre 06:

Chimie organique

I) Composés organiques, formules fonctions, Nomenclatures

I.1: Formules des composés organiques.

a) Ecriture des molécules

Organiques =

Formule brute; développée;

Semi-développée; compacte.

Topologique.

* Formule brute:

- elle donne la formule de composition de l'espace considérée c.à.d les atomes qui la composent et leur nombre respectif.

Exp:

$C_2H_6 \Rightarrow$ éthane

$C_2H_4O \Rightarrow$ éthanal.

* Formule développée:

- elle fait apparaître toutes les liaisons formant la molécule considérée.

Exp:

$C_2H_6 \Rightarrow$

