

LA SERIE V DE TD (LE TABLEAU PERIODIQUE)

Exercice N°1

Dans un atome combien d'électrons peuvent -ils être caractérisés par les valeurs suivantes d'un ou plusieurs nombres quantiques.

a) $n = 2 ; l = 1 ; S = 1/2$, b) $n = 3 ; l = 0 ; m = 0$, c) $n = 5 ; l = 1 ; m = -1 ; S = -1/2$; d) $n = 4 ; l = 3 ; m = 0$, e) $n = 6 ; l = 1 ; S = +1/2$.

Solution :

a) - 3é b) - 2é c) - 1é d) - 2é e) - 3é

Exercice N°2

Parmi les séries suivantes de nombres quantiques supposées caractérisées chacune un électron d'un atome, y'en a-t-ils qui ne sont pas possibles.

a) $n = 2 ; l = 1 ; m = 0 ; S = 1/2$, b) $n = 2 ; l = 0 ; m = 0$, c) $n = 3 ; l = 3 ; m = 0 ; S = 1/2$ d) $n = 1 ; l = 0 ; m = -1 ; S = +1/2$, e) $n = 1 ; l = 2 ; S = 1/2$, f) $n = 3 ; l = 2 ; m = 2$ g) $n = 4 ; l = 3 ; m = 2$, h) $n = 0 ; l = 0 ; m = 0 ; S = +1/2$

Solution :

a)- possible b)- possible c)- impossible $0 < l \leq n-1$ d)- impossible $m=0$ e)- impossible $0 < l \leq n$ - f)- possible g)- possible h)- impossible $n ; un\ entier = 1,2,3,.....$

Exercice N°3.

Partie I

Parmi les éléments ci-dessous à l'état fondamental qui sont caractérisés par le Numéro atomique : **Z=15, Z=23, Z=39** et **Z=50**

- Combien possèdent -ils d'électrons caractérisés par $l=2, m=0$.
- Combien possèdent -ils d'électrons célibataires.

Partie II

1-Déterminer la période et le groupe pour les éléments suivants :

$10X, 24X, 39X, 47X, 50X$.

Soit l'élément **$82X$** :

1- Ecrire le cortège électronique (configuration électronique) pour cet élément.

2-Déterminer le nombre d'électrons de valence et de cœur.

Solution :

les électrons caractérisés par $l=2, m=0$ et les électrons célibataires

Élément	<u>Z=15</u>	<u>Z=23</u>	<u>Z=39</u>	<u>Z=50</u>
$l=2, m=0$	0 é	1 é	2 é	4 é
é célibataires	3 é	1 é	1 é	2 é

La période et groupe :

$10X$: Ne / $1S^2 \underline{2S^2 2P^6}$ (couche de valence) P : 2 G : **VIIIA** La forme : $ns^2 nP^y$

$24X$: Cr / $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 \underline{4S^2 3d^4}$ (couche de valence) P : 4 G : **VIB**

La forme : $ns^2 (n-1) d^z$

$39X$: Y / $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^{10} 4P^6 \underline{5S^2 4d^1}$ (couche de valence) P : 5 G : **IIIB**

La forme : $ns^2 (n-1) d^z$

$47X$: Ag / $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^{10} 4P^6 \underline{5S^1 4d^{10}}$ (couche de valence) P : 5 G : **IB**

La forme : $ns^2 (n-1) d^z$

$50X$: Sn / $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^{10} 4P^6 \underline{5S^2 4d^{10} 5P^2}$ (couche de valence) P : 5 G : **IVA**

La forme : $ns^2 nP^y$

L'élément $82X$: Pb (Plomb) la configuration :

$1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^{10} 4P^6 5S^2 4d^{10} 5P^6 \underline{6S^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^2}$ (couche de valence) P : 6

G : **IVA** La forme : $ns^2 nP^y$

-Les électrons de valences : **4é**

-Les électrons de cœurs : **78é**

Exercice N°4

Parmi les structures électroniques suivantes quelles sont celles qui ne respectent pas les règles de remplissage. Expliquer ?

- a) $\uparrow\uparrow \uparrow\uparrow \uparrow \square$
b) $\uparrow\downarrow \uparrow\uparrow \uparrow\uparrow$
c) $\uparrow \uparrow \uparrow \square$
d) $\uparrow\downarrow \square \uparrow \square \square \square \square$
e) $\uparrow \uparrow\uparrow \uparrow \square \downarrow \square \square \square$
f) $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \square \square \square$
g) $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\uparrow \uparrow \square$

Solution :

- a) – Impossible : Règle de **Pauli** non respectée.
b) – Possible : règles respectées.
c) – Impossible : règle de **stabilité** non respectée.
d) – Impossible : règle de **HUND** non respectée.
e) - Impossible : règle de **stabilité** et **HUND** non respectées.
f) - Impossible : règle de **HUND** non respectée.
g) - Possible : règles respectées.

Exercice N°=5

Quel est le nombre des électrons de valence du vanadium V (Z=23) et du gallium Ga (Z=31)
Donner les quatre nombres quantiques de ces électrons de valence.

Solution :

V (Z=23) : $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^3$ (couche de valence) P : 4 G : VB

La forme : $ns^2 (n-1) d^z$

Ga (Z=31) : $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^{10} 4S^2 3P^1$ (couche de valence) P : 4 G : IIIA

La forme : $ns^2 n P^y$

V (Z=23)

5é de valence	1é	2é	3é	4é	5é
$n=4 l=0 m=0 S=1/2$	$n=4 l=0 m=0 S=-1/2$	$n=3 l=2 m=-2 S=1/2$	$n=3 l=2 m=-1 S=1/2$	$n=3 l=2 m=0 S=1/2$	

Ga (Z=31)

3é de valence	1é	2é	3é
$n=4 l=0 m=0 S=1/2$	$n=4 l=0 m=0 S=-1/2$	$n=3 l=1 m=0 S=1/2$	

Exercice N°=6

a-D 'après la classification dans le tableau périodique, prévoir les ions qui donneront facilement les atomes ${}_3\text{Li}$, ${}_{32}\text{S}$, ${}_{35}\text{Br}$, ${}_{20}\text{Ca}$.

b- Classer ces éléments par ordre croissant de rayon atomique, puis d'énergie d'ionisation croissante.

Solution :

${}_3\text{Li} / \text{Li}^+$

${}_{32}\text{S} / \text{S}^{-2}$

${}_{35}\text{Br} / \text{Br}^-$

${}_{20}\text{Ca} / \text{Ca}^{++}$

Le classement suivant l'ordre croissant du rayon atomique : voir le cours

$\text{S} < \text{Br} < \text{Li} < \text{Ca}$

$102\text{pm} < 114\text{pm} < 134\text{pm} < 174\text{pm}$

Le classement suivant l'ordre croissant de la 1^{er} énergie d'ionisation : voir le cours

$\text{Li} < \text{Ca} < \text{S} < \text{Br}$

$5.39\text{ eV} < 6.11\text{ eV} < 10.36\text{ eV} < 11.81\text{ eV}$
