UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES
DEPARTEMENT DE CHIMIE **2022/2023**

L_1 PCSM

T.D. ATOMISTIQUE - SERIE 7

Tableau périodique et périodicité des propriétés

N.B : Attention les exercices de cette série doivent être traités sans l'aide du Tableau Périodique

Exercice 1 : Rangs de période, de colonne, famille et blocs

A) Définir les mots et expressions ci-dessus et donner en fonction du nombre d'électrons de la couche de valence les expressions des rangs d'une période et d'une colonne.

- Rang N d'une période : est le nombre quantique principal le plus élevé dans la configuration électronique d'un élément.
- Le numéro R ou rang d'une colonne est relié aux coefficients x, y et z de la configuration externe suivant la valeur de n par :

$$Si\ n \leq 3\ alors \begin{cases} R = x & si\ y = 0 \\ R = x + y + 10 & si\ y \neq 0 \end{cases}$$

$$Si\ n > 3 \quad alors\ R = x + y + z$$

En déduire la période, la colonne, le nom de la famille et le bloc de chacun des éléments suivants : $_{3}Li$, $_{8}O$, $_{9}F$, $_{15}P$, $_{16}S$, $_{17}Cl$, $_{19}K$, $_{25}Mn$, $_{35}Br$, $_{46}Pd$, $_{78}Pt$ et $_{87}Fr$

CE de l'élément (Klechkowski)	Numéro de période	Numéro de colonne	Bloc	Famille chimique
$_{3}Li$: $[_{2}He]$ **2s1**	N = 2	R = 1	s	Alcalins
$_{8}O$: $[_{2}He]$**$2s^2 2p^4$**	N = 2	R = 16	p	Chalcogènes
$_{9}F$: $[_{2}He]$**$2s^2 2p^5$**	N = 2	R = 17	p	Halogènes
$_{15}P$: $[_{10}Ne]$**$3s^2 3p^3$**	N = 3	R = 15	p	-
$_{16}S$: $[_{10}Ne]$**$3s^2 3p^4$**	N = 3	R = 16	p	Chalcogènes
$_{17}Cl$:$[_{10}Ne]$**$3s^2 3p^5$**	N = 3	R = 17	p	Halogènes
$_{19}K$: $[_{18}Ar]$**$4s^1$**	N = 4	R = 1	s	Alcalins
$_{25}Mn$:$[_{18}Ar]$**$4s^2 3d^5$**	N = 4	R = 7	d	Métaux de transition
$_{35}Br$: $[_{18}Ar]$**$4s^2 3d^{10} 4p^5$**	N = 4	R = 17	p	Halogènes
$_{46}Pd$: $[_{36}Kr]$**$5s^2 4d^8$**	N = 5	R = 10	d	Métaux de transition
$_{78}Pt$: $[_{54}Xe]$**$6s^2 4f^{14} 5d^8$**	N = 6	R = 10	d	Métaux de transition
$_{87}Fr$: $[_{87}Rn]$**$7s^1$**	N = 7	R = 1	s	Alcalins

B) Déterminer la configuration électronique à l'état fondamental et le numéro atomique :

a) – du troisième halogène ;

b) – du métal alcalin ne possédant que les électrons 2p et 3p ;

c) - de l'élément de la 5ème période en colonne 10 ;

d) – de l'élément de la 1ère période en colonne 18 ;

e) – du deuxième chalcogène ;

f) - du troisième gaz rare ;

g) - du quatrième métal de la deuxième série de transition ;

h) - du quatrième alcalino-terreux.

B) Déterminons la configuration électronique à l'état fondamental et le numéro atomique

a) – du troisième halogène

Structure externe des halogènes : ns^2np^5

Premier halogène n = 2 ; deuxième halogène n = 3 ; troisième halogène n = 4

⇒ CE troisième halogène : $\mathbf{[_{18}Ar]4s^23d^{10}4p5 \Rightarrow Z = 35}$

b) – du métal alcalin ne possédant que les électrons 2p et 3p ;

Structure externe des alcalins : ns^1

⇒ CE : $1s^22s^2\mathbf{2p^6}3s^2\mathbf{3p^6}4s^1 \Rightarrow \mathbf{Z = 19}$

c) - de l'élément de la 5ème période en colonne 10

CE : $[GN]ns^x(n-1)d^znp^y$; n = 5 et R = x + y + z = 10 ⇒ x = 2 et z = 8

CE : $[_{36}Kr]5s^24d^8$ ⇒ structure réelle à l'état fondamental (exception) : $\mathbf{[_{36}Kr]4d^{10} \Rightarrow Z = 46}$

d) – de l'élément de la 1ère période en colonne 18

Il s'agit de l'hélium : $\mathbf{_2He : 1s^2 \Rightarrow Z = 2}$

e) – du deuxième chalcogène

Structure externe des chalcogènes : ns^2np^4

Premier chalcogène n = 2 ; deuxième chalcogène n = 3

⇒ CE deuxième chalcogène : $\mathbf{[_{10}Ne]2s^22p^4 \Rightarrow Z = 16}$

f) - du troisième gaz rare

Structure externe des gaz rares : ns^2np^6 sauf l'hélium ($1s^2$)

Premier gaz rare : $1s^2$; deuxième gaz rare $2s^22p^6$; troisième gaz rare : $3s^23p^6$

⇒ CE troisième gaz rare : $\mathbf{[_{10}Ne]3s^23p^6 \Rightarrow Z = 18}$

g) - du quatrième métal de la deuxième série de transition ;

Structure externe des métaux de transition : $ns^2(n-1)d^z$

Première série : n = 4 ; deuxième série : n = 5 ; quatrième métal, z = 4

⇒ CE : $[_{36}Kr]5s^24d^4$ ⇒ structure réelle à l'état fondamental : $\mathbf{[_{36}Kr]\ 4d^55s^1 \Rightarrow Z = 42}$

h) - du quatrième alcalino-terreux.

Structure externe des alcalino-terreux : ns^2 avec n > 1

Premier alcalino-terreux : n = 2, quatrième alcalino-terreux n = 5

⇒ CE : $\mathbf{[_{36}Kr]5s^2 \Rightarrow Z = 38}$