



Année Universitaire 2023/2024

SERIE N°4 DE CHIMIE1 (SEMESTRE 1)  
STRUCTURE ELECTRONIQUE DES ATOMES

EXERCICE N°1

Calculer les longueurs d'onde de la première raie et de la raie limite des séries de **Balmer**, **Paschen**, et **Pfund** du spectre optique de l'**Hydrogène**.

Donnée :  $R_H = 109677 \text{ cm}^{-1}$

EXERCICE N°2

On applique la théorie de **Bohr** à l'orbite circulaire décrite par l'électron autour du noyau de l'atome d'**Hydrogène**, qui est caractérisé par la valeur  $n = 3$  du nombre quantique principal. Déterminer :

- 1) Le rayon de cet orbite.
- 2) La vitesse et l'énergie de l'électron en **MeV** et en **J**.
- 3) L'énergie d'ionisation de l'atome d'**Hydrogène**.

EXERCICE N°3

On admet que les raies du spectre de l'ion **Be<sup>3+</sup>** sont données par la relation :

$$\frac{1}{\lambda} = R_{\text{Be}^{3+}} \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

Pour cet ion la longueur d'onde correspondante au plus court déplacement dans la série de **lyman** est égale à **75,75 Å**.

- 1) Calculer  $R_{\text{Be}^{3+}}$ , en déduire **Z** de **Be**, ainsi que l'énergie  $\Delta E$  correspondante à ce déplacement.
- 2) Calculer l'énergie d'ionisation de l'ion **Be<sup>3+</sup>**.
- 3) A  $n = 4$ , calculer le rayon atomique  $r_n$  et l'Energie totale  $E_n$  de cet ion **Hydrogénoïde**.

### EXERCICE N°4

a) Parmi les séries suivantes de nombres quantiques, citer celles qui décrivent l'état d'un électron :

- 1)  $n=2, l=0, m=0$  ; 3)  $n=2, l=2, m=0$  ; 5)  $n=4, l=1, m=-2$   
2)  $n=2, l=1, m=-1$  ; 4)  $n=1, l=0, m=1$  ; 6)  $n=0, l=0, m=0$

b) Quelles valeurs de  $n$ ,  $l$ , et  $m$  correspondent à la sous – couche **3p**, **4d**, et **5f**.

### EXERCICE N°5

Ecrire la configuration électronique et, trouver le nombre d'électrons célibataires des atomes et ions suivants :

${}_{20}\text{Ca}$ ;  ${}_{26}\text{Fe}$ ;  ${}_{27}\text{Co}$ ;  ${}_{28}\text{Ni}$  ;  ${}_{47}\text{Ag}$  ;  ${}_{60}\text{Nd}$ ;  ${}_{38}\text{Sr}^{2+}$ ;  ${}_{13}\text{Al}^{3+}$ ;  ${}_{16}\text{S}^{2-}$ ,  ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ ,  ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$ ,  ${}_{47}\text{Ag}^{+}$ .