

Série N°4
(Structure électronique de l'atome)

Exercice 01

- 1) Calculer la longueur d'onde associée à chacun des systèmes matériels suivants :
 - a) Un véhicule de masse 10 tonnes roulant à une vitesse de 100 Km/h
 - b) Une balle de fusil de masse 10 g et de vitesse 750 m/s
 - c) Un proton d'énergie cinétique égale à 54 eV
 - d) Des électrons accélérés par une d.d.p de : 5V
- 2) Les propriétés ondulatoires de la matière se manifestent-elles dans chacun des cas ?

Données : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Exercice 02

- 1) Calculer les valeurs de la longueur d'onde de la première raie et de la raie limite des séries de Lyman, Balmer et Paschen.
- 2) Attribuer à chaque série le domaine spectral qui en correspond ?

Données : $R_H = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$

Exercice 03

L'énergie de l'électron sur le niveau n d'un atome d'hydrogénoides est donnée par la relation suivante :

$$E_n = \frac{-2k^2e^4\pi^2Z^2m}{h^2} \times \frac{1}{n^2}$$

- 1) Déterminer pour l'atome d'hydrogène l'énergie du niveau fondamental ainsi que celle des niveaux 2, 3, 4, 5 et ∞
- 2) Représenter le diagramme énergétique
- 3) Calculer la variation d'énergie associé à l'électron lors de son passage de l'état fondamental au premier et au second état excité ainsi que l'énergie d'ionisation
- 4) Représenter ces transitions sur le diagramme énergétique
- 5) Déduire à partir de la relation précédente la relation de Balmer-Rydberg et calculer la constante de Rydberg R_H

Données : $k = 9 \cdot 10^9$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Exercice 04

- I) A partir des postulats de quantification de Bohr :
 - 1) Donner l'expression du rayon et de l'énergie du niveau n pour les hydrogénoides.
 - 2) Calculer les rayons du premier et du second niveau de l'ion He^+ .
- II) L'ion ${}_Z^A X^{q+}$ est un hydrogénide, l'énergie du niveau fondamental vaut -217 eV
 - 1) Calculer Z et sa charge q
 - 2) Quelle transition donne la raie de plus faible longueur d'onde lors de l'émission à partir du niveau $n=4$
 - 3) Calculer l'énergie d'émission de cet hydrogénide
 - 4) En déduire la fréquence et la longueur d'onde de cette émission

Données : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$