

Série d'exercices N°4

Exercice 1

Selon le modèle de Bohr, calculer :

1. Le rayon de la première orbite de l'hydrogène.
2. La vitesse de l'électron sur cette orbite.
3. L'énergie totale de l'électron sur cette orbite.
4. L'énergie qui accompagne la transition électronique du niveau $n=4$ au niveau $n=1$.
5. L'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène.

Exercice 2

L'énergie totale d'un ion hydrogénoïde de numéro atomique Z a pour expression :

$$E_n = -2 \pi^2 K^2 m e^4 Z^2 / n^2 h^2$$

1. En utilisant la relation ci-dessous, retrouver l'expression des séries spectrales et déduire la constante de Rydberg de l'atome d'hydrogène.
2. Déterminer la longueur d'onde de la 1^{ère} raie et de la raie limite des séries de Lyman et Paschen du spectre d'émission de l'atome d'hydrogène.
3. Situer chaque raie dans le domaine spectral et représenter ces transitions électroniques sur un diagramme énergétique.

Exercice 3

Un atome d'hydrogène dans son état fondamental absorbe un photon d'énergie égale à 12,75eV. A la suite de cette absorption il émet un photon de longueur d'onde $\lambda_1 = 486$ nm et un autre photon de longueur d'onde λ_2 . A quelles transitions correspondent λ_1 et λ_2 ? Calculer λ_2 ?

Exercice 4

On considère ci-dessous les valeurs de longueurs d'ondes des trois raies du spectre d'émission de l'ion ${}^2\text{He}^+$: 4689Å°, 3205Å°, 2735Å°.

1. Quelles seraient dans le cas de l'atome d'hydrogène, les longueurs d'ondes des raies dues à ces mêmes transitions ? Situer ces raies dans le domaine spectral.
2. Sachant que ces raies appartiennent à la série de Paschen. A quelles transitions correspond chaque raie pour l'atome d'hydrogène ?

Exercice 5

1. Calculer la plus petite longueur d'onde et la plus grande longueur d'onde de la 2^{ème} série du spectre d'émission de l'ion ${}_{\text{Z}}\text{Be}^{3+}$.
2. Calculer les énergies émises.
3. Calculer les longueurs d'onde pour l'atome d'H pour les mêmes transitions.

Exercice 6

Soit l'ion ${}^{\text{A}}_{\text{Z}}\text{X}^{\text{b}+}$ un ion hydrogénoïde initialement dans son 3^{ème} état excité, il émet une énergie égale à 204 eV pour retourner à l'état fondamental.

1. Calculer Z et b .
2. Calculer la longueur d'onde λ_{Z} émise.
3. Pour la même transition, calculer la longueur d'onde λ_{H} émise pour l'atome d'hydrogène. La situer dans le domaine spectral. Déduire l'énergie émise par l'atome d'hydrogène correspondante.

Données: $R_{\text{H}} = 1,09 \cdot 10^7 \text{m}^{-1}$, $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{Kg}$, $K = 9 \cdot 10^9$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$, $C = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$.