

TD d'atomistique - Série 2

Exercice 1 :

1- En appliquant la théorie de Bohr à un hydrogénoïde, déterminer les expressions donnant :

- Le rayon d'une orbite de rang n
- L'énergie du système électron-noyau
- La relation entre E_C et E_T

Application à l'atome d'Hydrogène :

2- Calculer en eV les énergies qui correspondent aux six premiers niveaux et représenter schématiquement la série discrète : $E_1, E_2, E_3, E_4, E_5, E_6$.

3- Quelle est la quantité d'énergie que doit absorber un atome d'hydrogène pour passer de l'état fondamentale au premier état excité ?

4- Si cette énergie est fournie sous forme lumineuse, quelle est la longueur d'onde λ de la radiation nécessaire pour produire cette excitation ?

5- Calculer les valeurs des quatre premières énergies d'excitation. Quelle valeur maximale d'énergie d'excitation peut-elle atteindre ?

Exercice 2 :

Le spectre d'émission de l'atome d'hydrogène peut se décomposer en plusieurs séries de raies nommées: séries de Lyman, de Balmer, de Paschen, de Brackett et de Pfund.

1- Expliquer à quoi correspondent ces diverses séries.

2- Les longueurs d'onde des raies de chaque série sont comprises entre deux valeurs limites. A quoi correspondent ces deux limites ?

3- Donner une formule générale permettant le calcul de ces deux limites.

4- Calculer les longueurs d'ondes limites des séries de Lyman, Balmer, de Paschen, de Brackett et de Pfund.

5- Attribuer à chaque série son domaine spectral (U.V ; Visible ; I.R).

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

Exercice 3 :

Si un atome d'Hydrogène dans son état fondamental absorbe un photon de longueur d'onde λ_1 puis émet un photon de longueur d'onde λ_2 , sur quel niveau l'électron se trouve-t-il après cette émission ? $\lambda_1 = 97,28 \text{ nm}$ et $\lambda_2 = 1879 \text{ nm}$, $R_H = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$

Exercice 4 :

1- Calculer l'énergie à fournir pour ioniser à partir de leur état fondamental les ions He^+ , Li^{2+} et Be^{3+} .

$\text{He}^+ (Z = 2)$, $\text{Li}^{2+} (Z = 3)$, $\text{Be}^{3+} (Z = 4)$

2- Quelles sont les longueurs d'ondes des raies limites de la série de Balmer pour He^+ .