
Parcours GEGM (S3 et S4)
TD – Structure de la matière
Série 3

Professeur Saloua JEMJAMI
Département de Chimie Appliquée et Environnement

Exercice .1

1. Qu'est ce qu'un nombre d'onde ?
2. Quelle relation existe-t-il entre le nombre d'onde et la longueur d'onde ?
3. Donner l'équivalent en J et en eV, de l'énergie associée à un photon de nombre d'onde 3850 cm^{-1} .
Que vaut la longueur d'onde λ de l'onde associée en cm, m et nm ?
4. Déterminer la fréquence d'une radiation de longueur d'onde : **1 Å, 4, 4 μm et 562 nm**

Exercice. 2

1. Etablir le diagramme des niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène. Préciser l'état fondamental et les états excités, les 3 premières séries spectrales et explique à quoi correspond chaque série.
2. Les longueurs d'ondes des raies de chaque série sont comprises entre deux valeurs limites. A quoi correspondent ces deux limites ?
3. Donner la formule générale permettant de calculer ces deux limites.
4. Calculer les longueurs d'onde limites de chaque série.

Exercice. 3

Un atome d'hydrogène initialement à l'état fondamental absorbe une quantité d'énergie de 10,2 eV.

1. Dans quel état électronique se trouve-t-il alors ?

2. Calculer la fréquence, la longueur d'onde et le nombre d'onde associés à cette transition.
3. Pour passer du 1^{er} état excité au 3^{ème} état excité, l'électron d'un atome d'hydrogène absorbe un photon de longueur d'onde λ . Calculer λ .

Exercice .4

1. Calculer les longueurs d'onde des raies visibles observées sur le spectre d'émission de l'Hydrogène. On prendra les 4 raies de Lyman.
2. Donner la variation d'énergie de l'atome d'hydrogène liée à l'émission de la première raie et de la raie limite dans la série de Lyman.

Exercice .5

1. Si l'électron de l'atome d'hydrogène est excité au niveau $n=5$, combien de raies différentes peuvent-elles être émises lors du retour à l'état fondamental.
2. Calculer dans chaque cas la fréquence et la longueur d'onde du photon émis.

Exercice .6

1. En se basant sur les postulats de la théorie de Bohr pour l'atome d'hydrogène, donner les expressions générales de l'énergie et du rayon des orbites de Bohr.
2. Pour l'hydrogénoïde de l'atome de ${}_4\text{Be}$, calculer le photon d'énergie associé à la transition : état fondamental- 2^{ème} état excité, en déduire la longueur d'onde et l'expression de la formule de Ritz généralisée.
3. Calculez la constante de Rydberg R_H théorique et comparez cette valeur à celle donnée expérimentalement $R_H(\text{exp}) = 109677 \text{ cm}^{-1}$.