

Exercice n°1:

Les niveaux énergétiques possibles de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation :

$$E_n = -\frac{E_0}{n^2}, \text{ avec } E_0 = 13,6 \text{ eV}.$$

- 1) Que vaut n lorsque l'atome est dans son état fondamental ?
- 2) Expliquer pourquoi les spectres (d'absorption ou d'émission) de l'hydrogène sont constitués de raies ?
- 3) Quelle est, en eV, l'énergie d'ionisation d'un atome d'hydrogène ?
- 4) On fournit à l'atome d'hydrogène, pris dans son état fondamental, l'énergie suffisante pour qu'il parvienne au niveau excité caractérisé par $n = 4$.

Cette énergie est fournie par une radiation électromagnétique. Quelle doit être la longueur d'onde de cette radiation ? A quel domaine du rayonnement électromagnétique appartient-elle ?

- 5) A partir de l'état précédent ($n=4$), l'atome d'hydrogène revient à son niveau fondamental par une suite de transitions au cours desquelles il passe, entre autre, du niveau $n=2$ au niveau $n=1$.

Quelle est dans ce dernier cas, la longueur d'onde de la radiation émise ?

Exercice n°2:

$h=6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c=3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $1\text{eV}=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $E_1=13,6 \text{ eV}$; $E_2=-3,4 \text{ eV}$ et $E_3=-1,5 \text{ eV}$; $E_\infty=0\text{eV}$

Le diagramme ci-contre représente certains niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène.

- 1) Expliquer très brièvement pourquoi dit-on que l'énergie de l'atome d'hydrogène est quantifiée.
- 2) Les flèches représentent soit l'absorption, soit l'émission d'un photon.
 - a- Rappeler les caractéristiques (charge, masse et célérité) d'un photon.
 - b- En justifiant, attribuer à chaque flèche le mécanisme correspondant (absorption ou émission).
 - c- Exprimer la longueur d'onde du photon émis en fonction des énergies des niveaux correspondants. Calculer sa valeur.
- 3) a- A quoi correspond le niveau d'énergie E_∞ ?
 b- Quelle énergie minimale en eV faut-il fournir pour ioniser l'atome se trouvant dans un état excité correspondant au niveau d'énergie E_2 ?
 c- Cet atome peut-il toujours absorber un photon d'énergie E telle que :

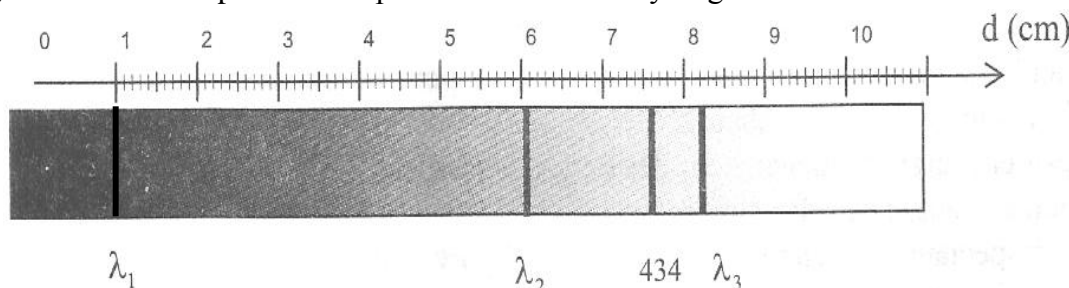
- ♦ $E = 13 \text{ eV}$.
- ♦ $E = 14 \text{ eV}$.

- 4) Les différents niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés

par la relation $E = -\frac{13,6}{n^2}$.

Quelle doit être la fréquence minimale du photon absorbé par un atome excité dans son niveau d'énergie E_4 .

- 5) La figure ci-dessous représente le spectre de l'atome d'hydrogène dans le domaine du visible.



- a- S'agit-il d'un spectre d'émission ou d'absorption ? Justifier ?
- b- En justifiant, et en s'aidant de la courbe $\lambda = f(d)$ de la figure 3 et tableau en annexe, déterminer, la couleur correspondante aux radiations de longueur d'ondes λ_1 , λ_2 et λ_3 .



- ♦ Les limites des longueurs d'ondes(en (nm)) des couleurs du spectre d'une lumière blanche sont les suivantes

Violet	Bleu	vert	jaune	orange	rouge
400-424	424-491	491-575	575-585	585-647	647-700

