

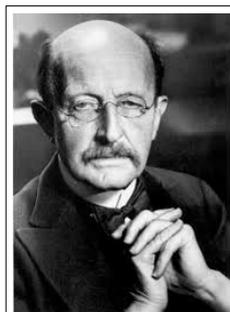
1STD2A – Exercice chapitre 6 : Spectre visible de l'atome d'hydrogène

On donne $E_{n(eV)} = \frac{-13,6}{n^2}$ (formule de Bohr), avec n = numéro de la couche

n	1	2	3	4	5	6	7
couche	K	L	M	N	O	P	Q

1. Calculer et dessiner les différents niveaux $E_1, E_2, E_3, E_4, E_5, E_6, E_7, E_8, E_9, E_{10}$ de l'atome d'hydrogène sur un axe vertical en prenant $1 \text{ cm} = 1 \text{ eV}$ et un trait horizontal par niveau.
2. Calculer $\lambda_{2 \rightarrow 1}, \lambda_{3 \rightarrow 1}, \lambda_{4 \rightarrow 1}, \lambda_{5 \rightarrow 1}$ en nanomètres (série de Lyman).
3. On appelle cette série de longueurs d'onde la **série de Lyman**. Dessinez les flèches correspondant à ces transitions électroniques sur votre schéma de la question 1.
4. Dire à quel domaine des ondes électromagnétiques correspondent les photons de la **série de Lyman** émis par l'atome d'hydrogène.
5. Calculer $\lambda_{3 \rightarrow 2}, \lambda_{4 \rightarrow 2}, \lambda_{5 \rightarrow 2}, \lambda_{6 \rightarrow 2}$ en nanomètres (série de Balmer).
6. On appelle cette série de longueurs d'onde la **série de Balmer**. Dessinez les flèches correspondant à ces transitions électroniques sur votre schéma de la question 1.
7. Dites à quel domaine des ondes électromagnétiques correspondent les photons de la **série de Balmer** émis par l'atome d'hydrogène ainsi que leurs couleurs respectives.
8. Calculer $\lambda_{4 \rightarrow 3}, \lambda_{5 \rightarrow 3}, \lambda_{6 \rightarrow 3}, \lambda_{7 \rightarrow 3}$ en nanomètres (série de Paschen).
9. On appelle cette série de longueurs d'onde la **série de Paschen**. Dessinez les flèches correspondant à ces transitions électroniques sur votre schéma de la question 1.
10. Dire à quel domaine des ondes électromagnétiques correspondent les photons de la **série de Paschen** émis par l'atome d'hydrogène.
11. Quelle est l'allure du spectre d'émission de l'atome d'hydrogène dans le domaine visible ? Expliquer.
12. Préciser dans quel cas particulier on obtient le spectre d'émission de l'atome d'hydrogène (donner un exemple).
13. Préciser dans quel cas particulier on obtient le spectre d'absorption de l'atome d'hydrogène (donner un exemple).

Données : $\Delta E = h \cdot \nu$, $\nu_{(Hz)} = \frac{1}{T_{(s)}}$, $c_{(m/s)} = \frac{\lambda_{(m)}}{T_{(s)}}$, $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ (constante de Planck), $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$,
 et $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.



Max Planck



Niels Bohr



Theodore Lyman



Johann Jakob Balmer



Friedrich Paschen