

Série 1 d'exercices
CPH 404
Armand Soldera

Exercice 1

Dans le cas du spectre d'émission atomique de l'atome d'Hydrogène, nous observons que les lignes suivent la loi suivante :

$$\bar{\nu} \text{ (cm}^{-1}\text{)} = R_H \text{ (cm}^{-1}\text{)} \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n^2} \right), \quad n > n_1$$

$R_H \text{ (cm}^{-1}\text{)} = 109\,677 \text{ cm}^{-1}$. $n_1 = 1, 2$ et 3 pour les séries respectivement de Lyman, Balmer, et Paschen.

Quelle est la valeur la plus élevée de $\bar{\nu}$ et de l'énergie associée pour chacune des séries.

Exercice 2

On donne la fonction de travail d'une source de Potassium qui est de 2,40 eV. Cette surface absorbe $5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ à une longueur d'onde 325 nm.

Quel est le nombre maximum d'électrons qui peuvent être émis par une source de Potassium ?

Quelle est l'énergie cinétique et la vitesse des électrons émis ?

Exercice 3

Montrez que la densité d'énergie émise par un corps noir suit la loi de Wien, soit en T^4 .

$$\frac{E_{total}(T)}{V} = \int_0^\infty \rho_\nu(T) d\nu = \int_0^\infty \frac{8\pi h}{c^3} \frac{\nu^3}{e^{h\nu/k_B T} - 1} d\nu$$

Calculez alors la densité d'énergie à 1 100, et 6 000 K.

Indication : $\int_0^\infty \frac{x^3}{e^x - 1} dx = \frac{\pi^4}{15}$

Exercice 4

Une nouvelle substance émet 250 W de photons à une longueur d'onde de 325 nm. Elle est placée sur un satellite de masse de 14.2 kg, au cœur de l'espace. Toutes les radiations sont émises dans la même direction. À cause de la conservation de la quantité de mouvement, le satellite va se déplacer dans le sens opposé.

À quelle vitesse le satellite se déplacera-t-il après 30 jours si on considère qu'il n'existe pas de forces de friction ?

Exercice 5

Calculez la plus longue et la plus courte longueurs d'onde observées dans la série de Balmer.

Exercice 6

La puissance (énergie par unité de temps) émise par un corps noir par unité de surface est exprimée en $W m^{-2}$. Elle s'écrit comme :

$$P = \sigma T^4$$

Où $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} W m^{-2} K^{-4}$. Sachant que le rayon du soleil est de l'ordre de $7 \cdot 10^5$ km et que sa température de surface est 5 800 K, calculez l'énergie totale émise par seconde par le soleil. On supposera un comportement de corps noir.