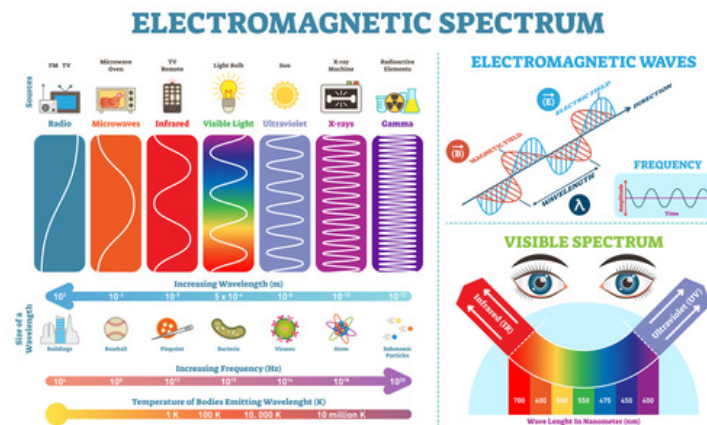

Chapitre 1

Exercices : autour des spectres d'émission et d'absorption



Exercice 7 : Travaux de Moseley

Lorsqu'un atome est bombardé par un faisceau d'électrons accélérés, il émet des ondes électromagnétiques appelés rayons X. Dans le spectre obtenu, la raie la plus intense est nommée raie $K\alpha$. Cette raie s'observe après l'éjection à l'infini d'un électron de la couche K de l'atome. Cette éjection est aussitôt comblée par le transfert d'un électron de la couche L à la couche K qui s'accompagne de l'émission d'un photon X, émission aussi appelée fluorescence X.

La loi empirique de Moseley établie en 1913 rend compte de la position des raies des raies $K\alpha$ observées dans le spectre de fluorescence X de différents éléments de numéro atomique Z.

Loi empirique de Moseley

$$\sqrt{1/(\lambda \times 1,07 \cdot 10^7)} = \sqrt{\frac{3}{4}} \cdot (Z-1)$$

λ étant exprimée en m

L'analyse d'un objet métallique par fluorescence X révèle la présence d'une raie $K\alpha$ à 228,5 pm.

- 1) A quel nombre quantique est associé la couche K ? La couche L ?

K désigne la couche associée à n = 1 ;

L désigne la couche associée à n = 2.

- 2) Déterminer le numéro atomique et le nom de l'élément responsable de cette émission.

Appliquons la relation empirique de Moseley :

Loi empirique de Moseley $\sqrt{1/(\lambda \times 1,07 \cdot 10^7)} = \sqrt{\frac{3}{4}} \cdot (Z-1)$

λ étant exprimée en m

$$\sqrt{1/(228,5 \cdot 10^{-12} \times 1,07 \cdot 10^7)} = \sqrt{\frac{3}{4}} \cdot (Z-1)$$

On calcule Z :

$$Z = 1 + \sqrt{\frac{4}{3} / (228,5 \cdot 10^{-12} \times 1,07 \cdot 10^7)}$$

$$Z = 1 + 23,35 = \mathbf{24,35}$$

L'élément de numéro atomique proche de 24,35 est celui de numéro atomique Z = 24 ; c'est le chrome, de symbol Cr.