

Exercices sur la structure des atomes

Exercice n°1

Donner la structure électronique en couches et sous-couches

- Des atomes de manganèse $Z = 25$, puis de ceux d'uranium $Z = 92$
- Des ions simples correspondant au soufre $Z = 16$, au chrome $Z = 24$, au cuivre $Z = 29$

Exercice n°2

Expliquer la forme des molécules CO_2 , CH_3OH , HCOOH

Exercice n°3

On considère l'atome d'hydrogène. Son énergie est $E = -\frac{13,6}{n^2}$ en eV où n un nombre entier.

On admettra que l'énergie cinétique d'un électron sur couche de rayon r est donnée par la

$$\text{relation : } E_c = \frac{1}{8\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r}.$$

Le rayon est $r = r_0 n^2$ où le rayon à l'état fondamental est $r_0 = 0,053$ nm.

On donne la constante de Planck $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ J.s, la charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, la masse de l'électron $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, la vitesse de la lumière $c = 3 \cdot 10^8$ m.s⁻¹ et la constante diélectrique $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9$ uSI.

1. Calculer la longueur d'onde de la transition entre les niveaux $n = 5$ et $n = 2$.
2. Calculer le rayon de l'orbite de Bohr de l'électron et sa vitesse pour $n = 2$.

3. L'indice d'un prisme est donné par la relation : $n = \frac{\sin\left(\frac{A+D}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}}$ où A est l'angle au

sommet du prisme et D l'angle de déviation de la lumière au minimum de déviation.

L'indice du prisme équilatéral utilisé est donné par la relation :

$$n = a + \frac{b}{\lambda^2} = 1,720 + \frac{0,0102}{\lambda^2} \text{ avec } \lambda \text{ en } \mu\text{m. Calculer l'angle de déviation } D_{\text{mini}} \text{ pour la}$$

longueur d'onde $\lambda = 0,4346$ μm .

Exercice n°4

On relève les angles en ° et en ' des différentes raies diffractées par un prisme puis par un réseau :

Mercure	λ	prisme		réseau	
		°	'	°	'
Violette	0,4047	69	15	14	20
bleu indigo	0,4358	67	38	15	25
vert chou	0,492	65	10	17	30
Vert	0,5461	63	40	19	22
jaune	0,577	63	4	20	34
jaune	0,579	63		20	40
Rouge	0,6152	62	33	21	25
Rouge	0,6234	62	26	22	22

1. Pour le prisme :
 - a. Tracer la longueur d'onde λ en fonction de l'angle de déviation D
 - b. Tracer l'indice du prisme n en fonction de $\frac{1}{\lambda^2}$
2. pour le réseau :
 - a. Tracer la longueur d'onde λ en fonction de l'angle de déviation D .
 - b. Calculer le nombre de traits par mm du réseau.