



السنة الثالثة ليسانس : تحليل و توصيف المواد

3 LICENCE- Analyse et Caractérisation des Matériaux

TD 2 : SPECTROSCOPIE ROTATIONNELLE

EX 01

Soit une molécule diatomique assimilée à une haltère constituée de deux masses m_1 et m_2 , placées à l'extrémité d'un barreau sans masse de longueur r_0 . Montrer que le moment d'inertie de l'haltère par rapport à son centre de masse pour un axe perpendiculaire au barreau s'exprime :

$$I = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} r_0^2 = \mu r_0^2$$

Où μ est la masse réduite du système

EX 02

Quelle est la distance interatomique dans O_2 , sachant que $\frac{\hbar^2}{2I} = 1,78 \cdot 10^{-4} eV$

EX 03

Montrer que le spectre des fréquences de rotation d'une molécule diatomique est constitué de raies également espacées de $\Delta\nu = h/4\pi^2 I$ où I est le moment d'inertie de la molécule.

EX 04

La distance en fréquence des raies successives du spectre de rotation de $^{35}Cl^{19}F$ a une valeur expérimentale de $11,2 GHz$. Quelle est la distance interatomique correspondante ?

EX 05

La distance interatomique de la molécule $^{12}\text{C}^{16}\text{O}$ est $1,13 \text{ \AA}$. Evaluer approximativement la distance en longueur d'onde entre deux raies de rotation dues aux transitions électroniques dans le visible (5000 \AA) ?

EX 06

Quels sont les quatre premiers niveaux d'énergie de H_2 dont la distance interatomique d'équilibre est $0,74 \text{ \AA}$?

EX 07

1. Calculer, en utilisant l'équation :

$$E_R = \frac{h^2}{8\pi^2 I} J(J+1)$$

les niveaux d'énergie rotationnelle, en joule, avec quatre chiffres significatifs, pour $J=0, 1, 2$ dans le cas de la molécule $^{12}\text{C}^{16}\text{O}$.

2. Convertir ensuite les valeurs en cm^{-1} . (on prendra une longueur de liaison de $1,1283 \text{ \AA}$)