

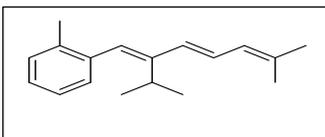
Examen de: Spectroscopie moléculaire (durée : 1h.30mn).

Exercice 1.....(07.00pts)

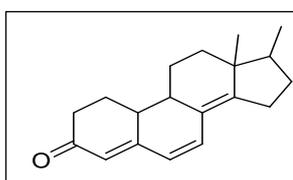
1. Si l'électron de l'hydrogénoïde Li^{2+} se trouve dans le deuxième état excité.
 - a- Combien de raies différentes peuvent-elles être émises lors du retour à l'état fondamental.
 - b- Trouver pour chaque cas la longueur d'onde, la fréquence et l'énergie de transition.

2. En utilisant les règles de Fieser-Kuhn,

prévoir λ_{\max} de composé suivant:



3. Déterminer λ_{\max} en appliquant la règle de Woodward-Fieser-Scott.



Donnés

$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda_{\max} = 114 + 5 M + n (48 - 1,7 n) - 16,5 R_{\text{endo}} - 10 R_{\text{exo}} \\ \lambda_{\text{base}} = 215\text{nm}, \text{ double liaison supplémentaire} = +30 \text{ nm}, \\ \text{Increments : En } \alpha = +10\text{nm}, \text{ En } \beta = +12\text{nm}, \text{ En } \gamma \text{ ou plus loin} = +18\text{nm}. \\ E_1(\text{H}) = -13,6\text{eV} ; h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ j.s} ; C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} ; R_{\text{H}} = 1,1 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1} \end{array} \right.$$

Exercice 2.....(07.00pts)

1. Le spectre infrarouge de la molécule $^{12}\text{C}^{16}\text{O}$ en phase gazeuse présente un ensemble de pics tel que le premier pic central a un nombre d'onde $2139,43 \text{ cm}^{-1}$. Quelle est la valeur de la constante de rappel de la liaison ?
2. a- Pour la même molécule, calculer l'énergie de rotation, exprimées en Joule et en Ev, correspondant au niveau $J=4$, la distance inter-atomique étant de $0,1128 \text{ nm}$.
b- Calculer la population relative du même niveau à 25°C .

On donne : $N = 6.023 \times 10^{23}$, $h = 6,623 \times 10^{-34} \text{ j.s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$, $k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ j/k}$

Exercice 3.....(06.00pts)

On considère la molécule diatomique $^1\text{H}^{35}\text{Cl}$ dans son état vibrationnel fondamental. Son spectre de rotation présente une série de raies équidistantes de $20,84 \text{ cm}^{-1}$.

Calculer pour cette molécule supposée rigide :

1. La position, en cm^{-1} , des deux premières raies de son spectre de rotation.
2. La distance interatomique d'équilibre $r_{\text{H-Cl}}$, en Å .

Données : $N = 6.023 \times 10^{23}$, $h = 6,623 \times 10^{-34} \text{ j.s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

Bon courage