

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ

Факультет физики

Домашняя работа 2

Лазерная спектроскопия

Работу выполнил студент 3 курса
Захаров Сергей Дмитриевич



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Москва
2021

Содержание

1. Задача 2	2
-------------	---

Задача 1

- Записать энергии колебательных уровней двухатомной молекулы с учетом ангармонизма;
- Найти энергию возбуждения из основного колебательного состояния в первое на примере молекулы НС, выразить в см^{-1} , если круговая частота $2\pi\nu = 5.6 \cdot 10^{14} \text{ с}^{-1}$, а константа ангармонизма $x_e = 0.02$.

Для колебательных термов мы можем записать:

$$E_\nu = h\nu_0 \left(\nu + \frac{1}{2} \right) \left[1 - x_e \left(\nu + \frac{1}{2} \right) \right] \quad (1)$$

Для энергии возбуждения мы должны записать разность:

$$\Delta E_{0 \rightarrow 1} = E_1 - E_0 = h\nu \cdot (1 - 2x_e) \quad (2)$$

Для перевода в см^{-1} мы запишем:

$$k \equiv \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi\nu(1 - 2x_e)}{c} \quad (3)$$

1. Задача 2

- Записать выражение для вращательных уровней энергии двухатомной молекулы;
- Найти характерный масштаб расстояний между соседними уровнями на примере молекулы N_2 , выразить в см^{-1} , если вращательная постоянная $B = 2.0 \text{ см}^{-1}$

По всей видимости имеются в виду синглетные термы, для которых мы можем записать:

$$E_r = \frac{\hbar^2}{2I} J(J+1) = BJ(J+1) \quad (4)$$

Здесь I — момент инерции, J — вращательное квантовое число, \hbar — постоянная Дирака.

Так как B уже в см^{-1} , переводить ничего никуда не надо, и мы уже будем сразу получать ответ в см^{-1} .

Список литературы