

Очень о併им. 2.2.

Изучение связей между
взаимодействием молекул
и атом. связью в водорода и связи
ион-ион

Цель: исследование связывания зеленовато-желтого
и атом. связью водорода и связи ион-ион. между двумя

Исследуемое: Молекулярный, ковалентный,
ион-ионные связи, резонансные цепи, водородные
связи, связь с водородом, можно выделить

Геор. связи

В первом приближ.: $E = E_{\text{ат}} + E_{\text{конд}} + E_{\text{взаим}}$.

$$\Psi = \Psi_{\text{ат}} \cdot \Psi_{\text{конд}} \cdot \Psi_{\text{взаим}}$$

→ Зависит от взаимного расположения атомов
и не зависит от взаимодействия

Германий-гелиев-углерод. уравнение модели, связанные с
переходами энергии

Хар. параметры: $R_{\text{нн}} \approx R_{\text{у}} \approx 10 \text{ Å}$

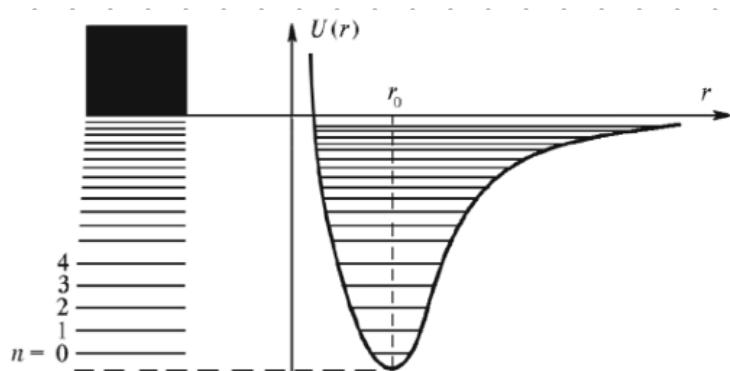


Рис. 1: Схема энергетических уровней двухатомной молекулы

Модель связи:

$$E_{\text{взаим}} = k \omega_0 (n^{1/2})$$

При $E \uparrow$:

инцидентный -
- отраженный
зеленый

Основные энергии молекул:

$$U \sim \frac{(r-r_0)^2}{R_y^2} R_y + U(r_0) \Rightarrow k \sim \frac{R_y}{Q_0^2}$$

Две частоты колебаний: $\omega_{\text{конд}} = \sqrt{\frac{k}{m}} \sim \sqrt{\frac{2mc^2}{n}} \sqrt{\frac{m}{\mu}}$

$$\omega_{\text{ди}} \sim \frac{p_0}{\hbar} \sim J^2 \frac{mc^2}{\hbar} \Rightarrow \frac{E_{\text{ди}}}{E_{\text{ди}}} \sim 10^{-3}$$

\Rightarrow расщепление молекул.

Очевидно от симметрии: $J = mc^2$,
 J — полная кин. эн.

$$E_{\text{ди}} = \frac{\hbar^2}{2J} l(l+1) ; E_{\text{ди}} \propto \frac{\hbar^2}{J} \times \frac{l^2}{M_0 c^2}$$

$$\Rightarrow \frac{E_{\text{ди}}}{E_{\text{ди}}} \propto \frac{m}{M} - \text{экв.}$$

Итак:

$$\omega_{\text{ди}} : \text{масса} : \omega_{\text{ди}} \sim 1 : \sqrt{\frac{m}{M}} : \frac{m}{M} \sim 1 : 10^3 : 10^6$$

Неблагодарные спектры

Чт-за
 Частоты избыточны
 \downarrow неизвестны

D₁, D₂ — дим. фрак.

hν₂₁ — эл. колеб.

E_a — эл. волн. энергия

$$N \sim \rho \frac{E}{h} \approx N_0 : N_1 : N_2 \approx 1 : 1/3 : 1/10$$

$$\hbar\omega_{\text{ди}} = (E_2 - E_1) +$$

$$+ h\nu_{21}(n_2 \times 1/2) - \frac{1}{2}\hbar\nu_{\text{ди}}$$

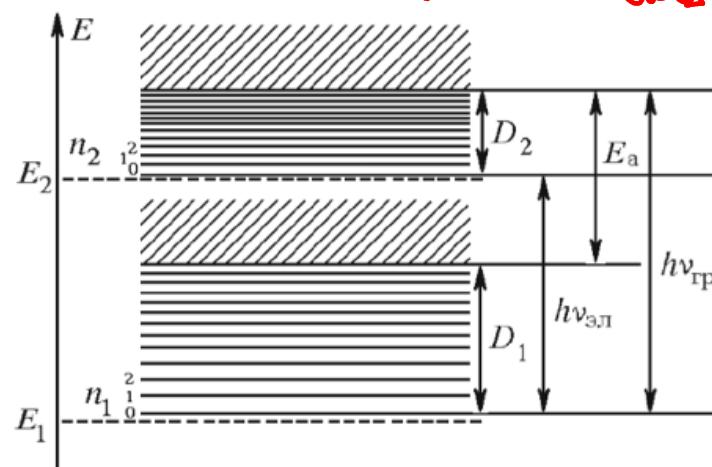
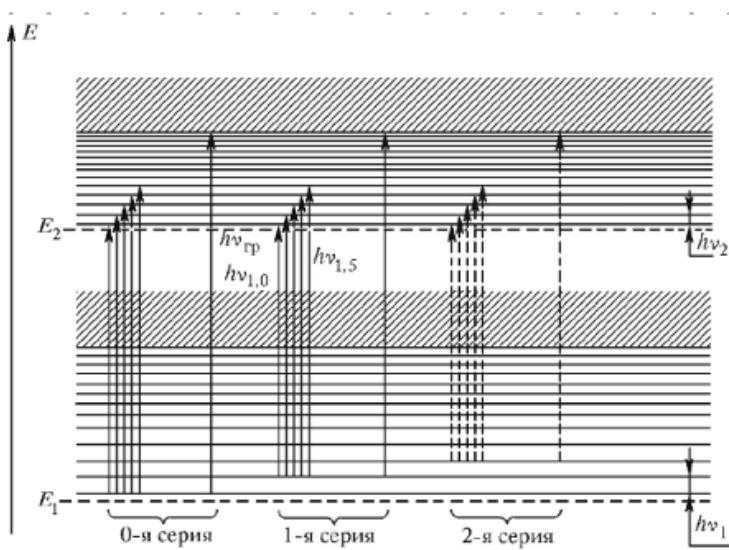


Рис. 2: Электронно-колебательные уровни двухатомной молекулы



Серии Реннира

Рис. 3: Электронно-колебательный спектр молекулы йода

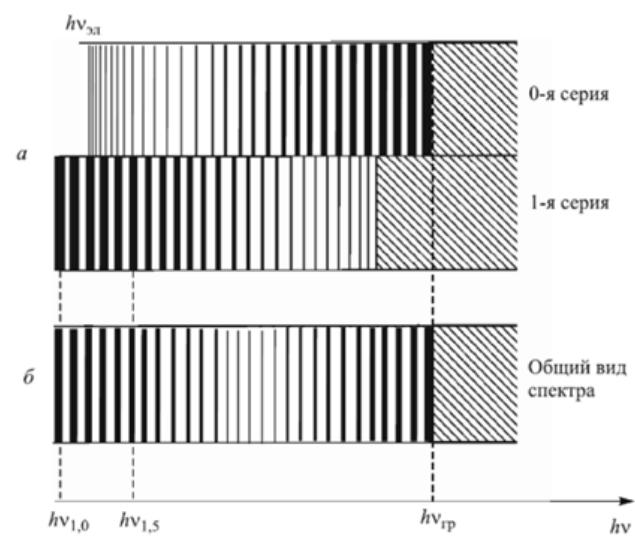


Рис. 4: Спектр поглощения паров йода

Экспериментальная установка

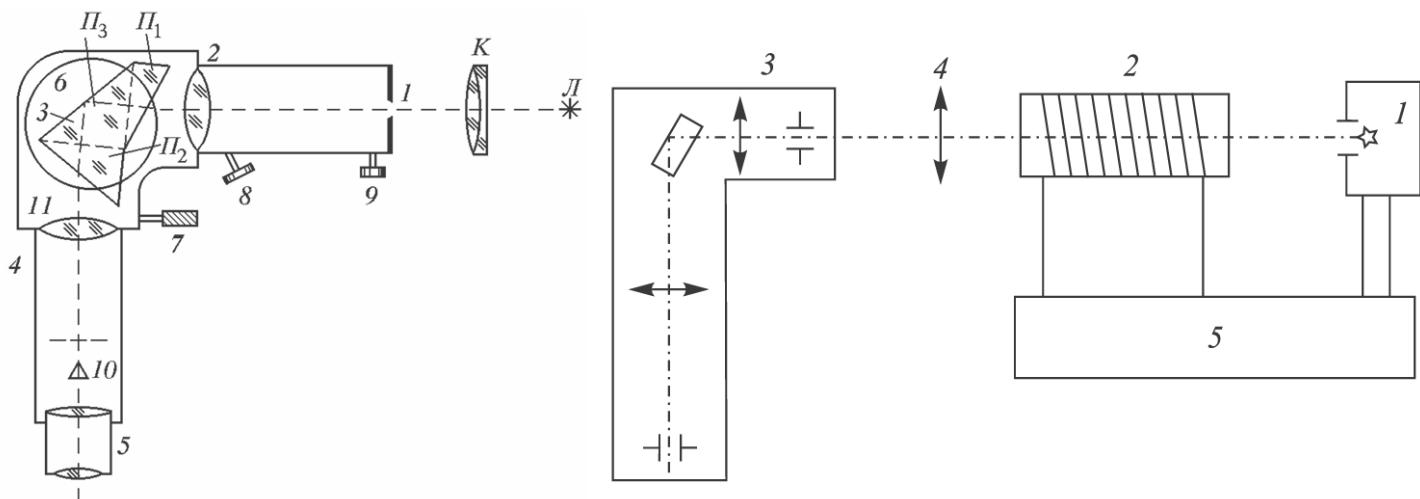


Рис. 5: Схема экспериментальной установки

Результаты

Спектр линии

4	2888
5	2872
6	2852
7	2820
8	2772
9	2770
10	2750
11	2742
12	2724
13	2698
14	2682
15	2676
16	2654
17	2644

Спектр ряуми

K1	2948	3	2314
K2	2710	4	1888
1	2510	5	1236
2	2496	6	688

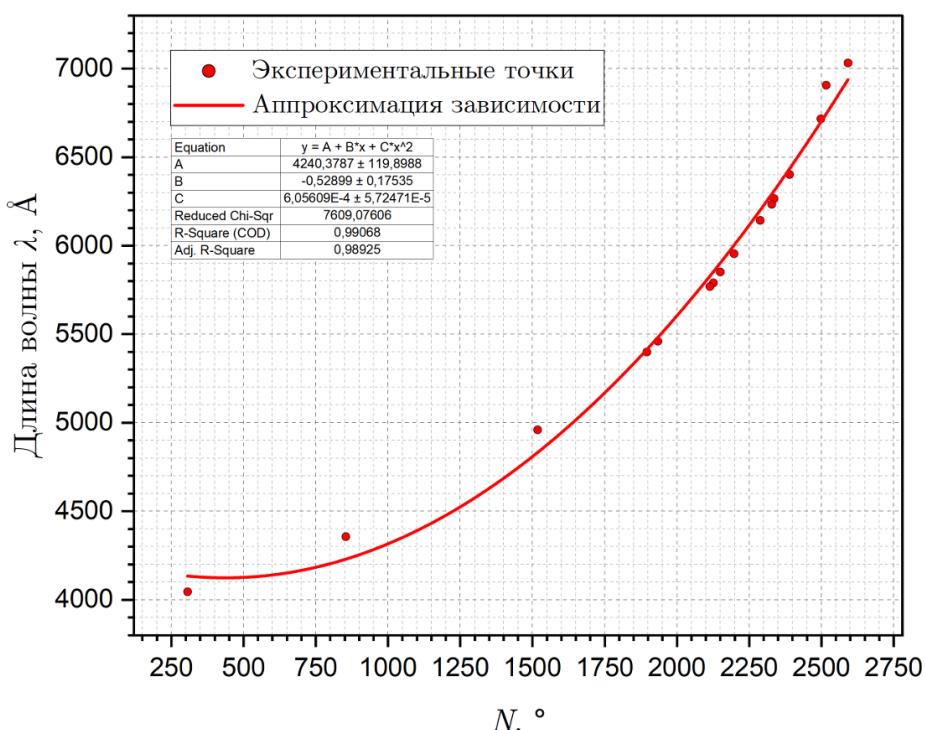


Рис. 6: Калибровочный график

Спектр водорода

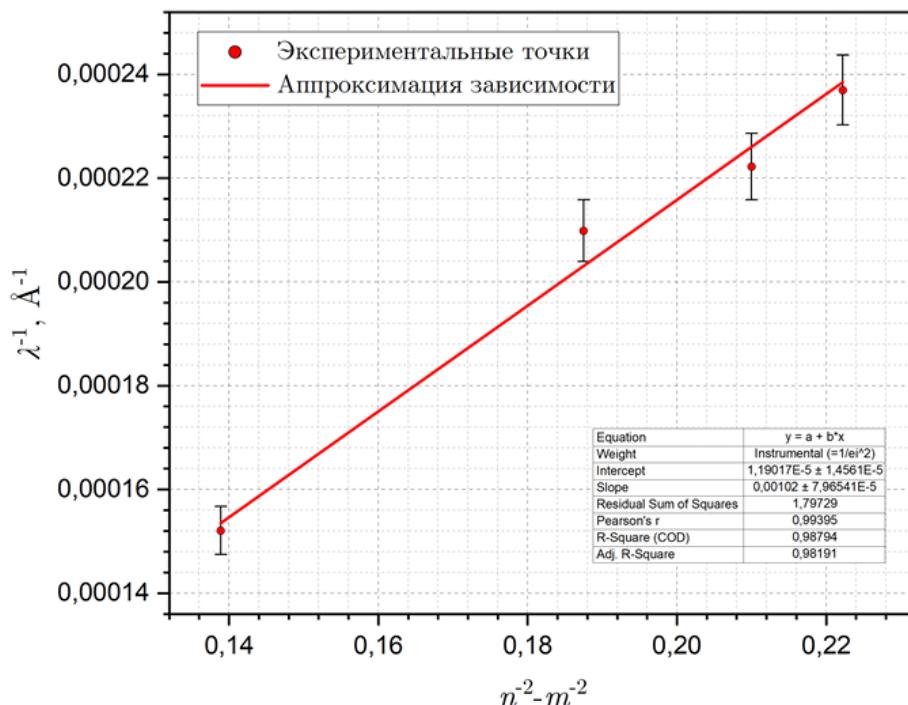
	$N, \text{шт}$	$\sigma_N, \text{шт}$	$\lambda, \text{\AA}$	$\sigma_\lambda, \text{\AA}$
H_α	2448	2	6575	200
H_β	1464	2	4765	135
H_γ	1222	2	4500	130
$\gamma\delta$	828	2	4220	120

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R_y \cdot 2^2 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right), \quad R_y - \text{кос. Рэдберн}$$

$n=2$ чистое состояние Гелия

$m: 3, 4, 5, 6$ ($H_\alpha, H_\beta, H_\gamma, \gamma\delta$)

Последующий з-м λ^{-1} от $1/n^2 - 1/m^2$:



$$R = (102 \pm 8) \cdot 10^3 \text{ см}^{-1}$$

согласован
с наблюдением

Определение $\lambda [\text{\AA}]$

$$\lambda_{1,0} = (6,1 \pm 0,2) \cdot 10^3$$

$$\lambda_{1,5} = (5,9 \pm 0,2) \cdot 10^3$$

$$\lambda_{2,0} = (5,1 \pm 0,2) \cdot 10^3$$

Рис. 7: Зависимость λ^{-1} от $1/2 - 1/m^2$

$$h\nu_2 = \frac{h\nu_{1,5} - h\nu_{1,0}}{5} = (0,0138 \pm 0,0005) \text{ эВ};$$

$$h\nu_{\text{вн}} = h\nu_{1,0} + \frac{3}{2} h\nu_1 - \frac{1}{2} h\nu_2 = (2,06 \pm 0,02) \text{ эВ}$$

$\frac{11}{2} = 5,5 - \text{расч. квад. вб. осн. вол.}$

$$\Rightarrow \text{Зависимость} \quad D_1 = h\nu_{1,0} - E_A = (1,5 \pm 0,02) \text{ эВ}$$

диссоциации: $D_2 = h\nu_{1,0} - h\nu_{\text{вн}} = (0,78 \pm 0,02) \text{ эВ},$

$E_A = 0,94 \text{ эВ} - \text{энергия связи}$

Землянка.

- × Была изучена сливочная боя. и зефир
- × $\text{акт. весн. масса. Рассеяние:}$

$$R_{\text{акт}} = (102 \pm 8) \cdot 10^3 \text{ см}^{-1} \quad [R_{\text{макс}} = 109678 \text{ см}^{-1}]$$

- × Были изучены 2 вида грибов.

$$D_1 = (1,5 \pm 0,02) \text{ мкм}; \quad D_2 = (0,38 \pm 0,02) \text{ мкм}$$