

Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе № 5.04 Определение постоянной Ридберга для атомного водорода

Фадеев Артём

Апрель 2022

1 Цель работы

- Получение численного значения постоянной Ридберга для атомного водорода из экспериментальных данных
- Сравнение с рассчитанной теоретически

2 Объект исследования

- Атом водорода

3 Рабочие формулы и исходные данные

- Длина волны:

$$\lambda = B \frac{n^2}{n^2 - 4}$$

- Волновое число:

$$\tilde{\nu}_0 = \frac{1}{\lambda}$$

- Формула Бора:

$$E_n = -\frac{2\pi^2 m e^4}{h} \cdot \frac{1}{n^2} = -hcR \frac{1}{n^2}$$

$$R = \frac{2\pi^2 m e^4}{ch^3} (\text{CGS}), R = \frac{m e^4}{8ch^3 \epsilon_0^2} (\text{СИ})$$

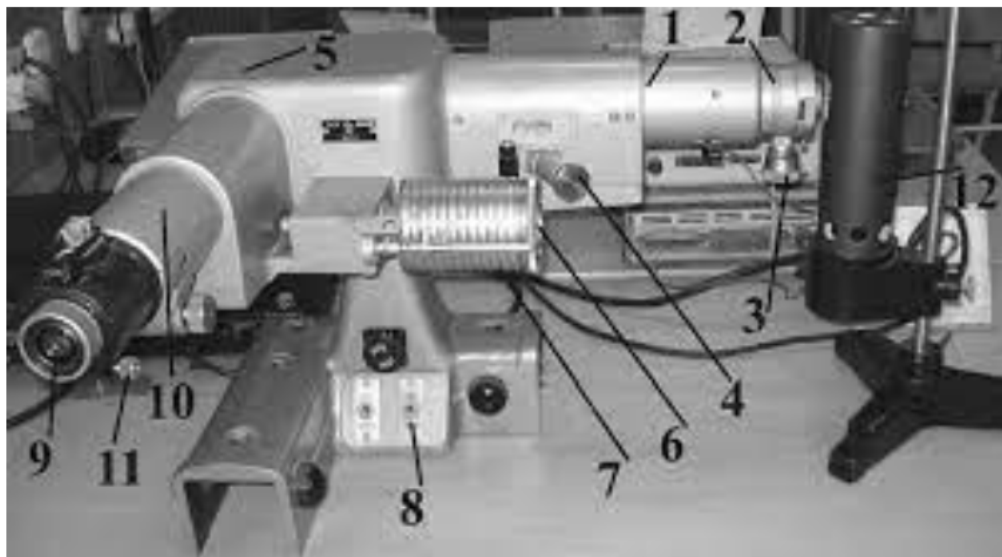
- Серия Бальмера

$$\tilde{\nu}_0 = R \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

4 Измерительные приборы

- Водородная трубка, ртутная лампа
- Монохроматор
- Источник питания ртутной лампы и водородной лампы
- Источник питания подсветки монохроматора

5 Схема установки



6 Результаты прямых и косвенных измерений и их обработки

Цвет линий в спектре ртути

	λ, nm	α, del
Красный	690.7	2537
Красный	671.1	2515
Оранжевый	623.4	2181
Желтый	579	2065
Желтый	576.9	2056
Зеленый	546	1866
Голубой	491.6	1450
Сине-фиолетовый	435.8	790
Фиолетовый	407.8	530
Фиолетовый	404.7	456

Цвет линий в спектре водорода

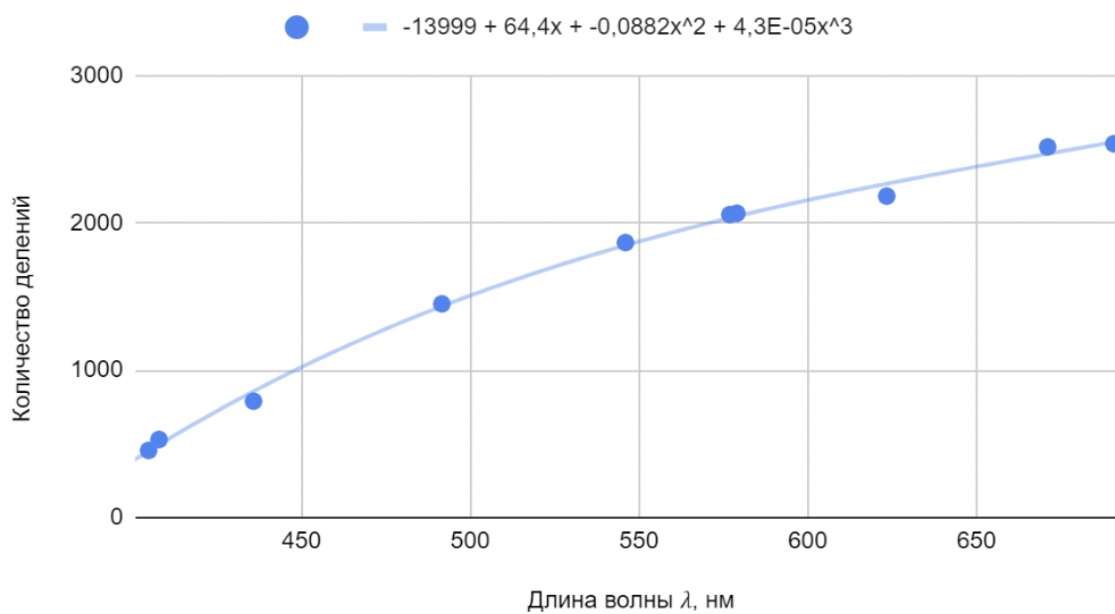
	λ, nm	α, del
Красный	643.592	2378
Голубой	485.461	1398
Фиолетовый	426.198	756

Цвет	$\tilde{\nu}, nm$	$1/n^2$
Красный	1553779,413	0.108
Голубой	2059897,705	0.062
Фиолетовый	2346327,294	0.036

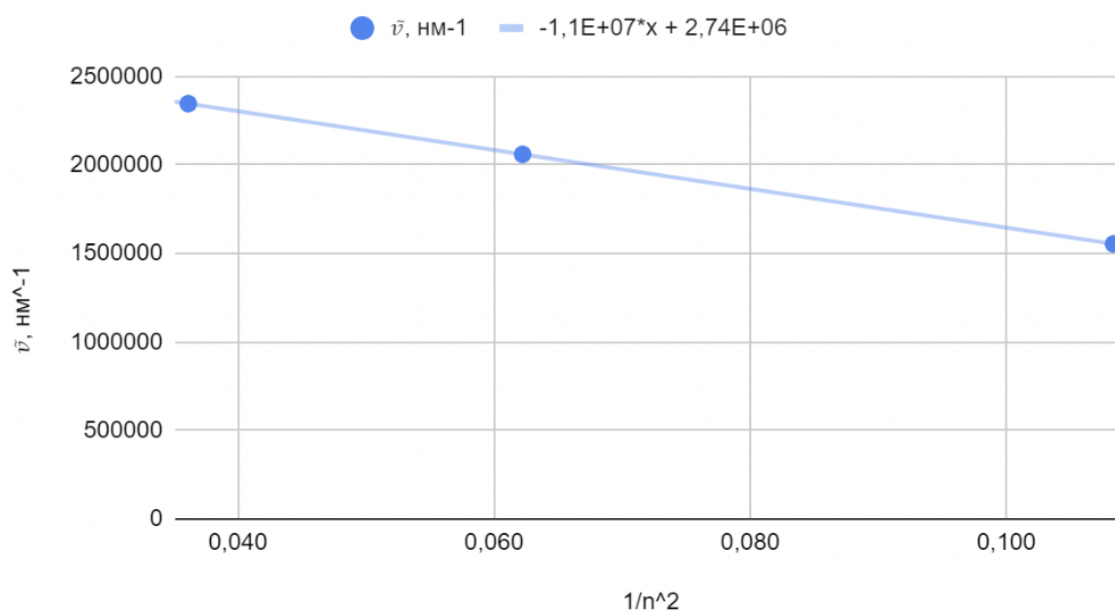
Значение	R, m^{-1}	E, eV
Из угла наклона прямой	11000000	-13.63
Из ординаты точки пересечения	10960000	-13,571
Теоретически	10973731	-13,592
Погрешность, %	0,0571	0,0574

7 Графики

Градуировочная кривая монохроматора



$1/n^2$ относительно параметра " $\tilde{\nu}$ "



8 Выводы и анализ работы

- В ходе выполнения работы была снята градуировочная кривая монохроматора, определены длины волн спектра водорода, рассчитаны соответствующие волновые числа и вычислено экспериментальное значение постоянной Ридберга, погрешность измерения которого составила 0,0571