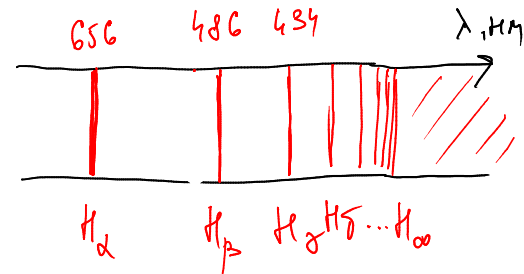


Квантовое поле - для атома водорода

Спектр. линии  
 атома водорода  
 Вулеман и  
 Якобус ван  
 Магелен.  
 В  
 1885 г.  
 и  
 Якобус ван  
 Магелен  
 открыли  
 часть спектра



$H_\alpha, H_\beta, H_\gamma$  и  $H_\delta$  - Вулеман  
 линии

$H_\infty$  - граница спектра

$$\omega = \frac{2\pi c}{\lambda}$$

- Расстояние между линиями закономерно уменьшается
- существует граница спектра, за которой спектр непрерывен

Бальмер (1885 г) установил: Числовое значение спектр. линий  
 для Вулеман и Якобус ван Магелен. часть спектра  
 определяется:

$$(*) \quad \omega = \tilde{R} \cdot \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad n = 3, 4, 5, \dots$$

где:  $\tilde{R} = 2,07 \cdot 10^{16} \text{ c}^{-1}$  - "константа Рундберга"

$\Rightarrow (*)$  - формула Бальмера

Далее:

- Ультрафиолетовый свет:

$$\omega = \tilde{R} \cdot \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right), \quad n = 2, 3, 4, \dots$$

"серия Лаймана"

- инфракрасный свет:

$$\omega = \tilde{R} \cdot \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2} \right), \quad n = 4, 5, 6, \dots$$

"серия Пашена"

+ серии Брэггера и Пуунда

Все серии  $n$ . переходов в виде "обобщенной формулы Бальмера"

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

$m = n+1, n+2, \dots, n+k \dots$  все целочисленные значения  $\triangleright$

где:  $n=1$  (Лайман)

$n=2$  (Бальмер) ...

или

$$\frac{1}{\lambda} = R \cdot \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

где:  $R = \frac{\tilde{R}}{2\pi c} = 109737,31 \text{ см}^{-1}$   
- постоян. Ридберга для  $\lambda$

Введём:

Спектральный радиус:

$$T(n) = \frac{\tilde{R}}{n^2}$$

$\Rightarrow$  обобщенная ф. Бальмера:

$$\frac{1}{\lambda} = T(n) - T(m)$$

"квантовый принцип"

Можно ли объяснить табличное спектр. законом-м?

§ Поступают фото.  
Объясните явление фотоэлектр. законом-вещ.

Поступают фото

1)  $\exists$  фотоны, соответ  $E_1, \dots, E_2, \dots$

В этих состояниях:  $L = n \cdot h$   
 $n = 1, 2, 3, \dots$

2) Излучение при переходе  $\leftarrow$  энергии  $E_n$  в  $\leftarrow$  фото  $\leftarrow E_m$   
Э/м волны

Фотон:  $h\nu = E_n - E_m$

Һәрбір рәгуяса оҗдас у кассан узгун-и.

$$m \frac{v^2}{r} = \frac{z \cdot e^2}{r^2} \quad (**)$$

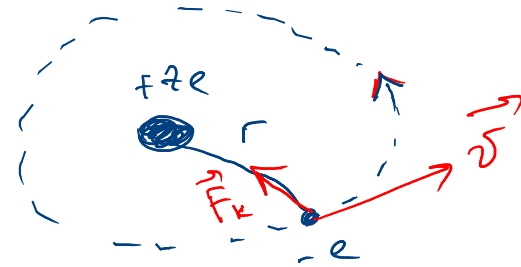
$$L = r \cdot m \cdot v = n \cdot h \quad (*)$$

⇒ рәгуяса оҗдас:

$$r_n = \frac{h^2}{m \cdot z \cdot e^2} \cdot n^2 \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

$$r_1 \equiv r_0 = 0,529 \text{ \AA} \quad - \quad \text{һеҗбунь Борборекки рәгуяса}$$

$$\underline{\underline{r_n = r_0 \cdot n^2}}$$



$$\vec{L} = [\vec{r}, \vec{p}]$$

$$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m} = 10^8 \text{ cm}$$

Выводят. ат.е: Кин. ат. + Потенц. ат.е

$$E = \frac{m v^2}{2} - \frac{z e^2}{r} = \left[ \begin{array}{l} u_j(\alpha x) \\ \frac{m v^2}{2} = \frac{z \cdot e^2}{2r} \end{array} \right] = \frac{z \cdot e^2}{2r} - \frac{z e^2}{r} = -\frac{z \cdot e^2}{2r}$$

$$p_1 = z e$$

$$p_2 = -e$$

$$W = \frac{p_1 p_2}{r}$$

наибольшее значение для радиусов орбит:

$$E_n = -\frac{m e^4}{2 \hbar^2} \cdot \frac{z^2}{n^2} = -E_0 \cdot \frac{z^2}{n^2}$$

$$E_0 = 13,6 \text{ эВ} - \text{энергия ионизации атома водорода}$$

Для перехода атома водорода ( $z=1$ ) из состояния с энергией  $E_m$  в состояние с энергией  $E_n$  излучается э/м волна, частотой

$$\hbar \omega = E_m - E_n = -\frac{m e^4 z^2}{2 \hbar^2} \cdot \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) = \frac{m e^4}{2 \hbar^2} \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

$$\omega = \frac{m e^4}{2 \hbar^3} \cdot \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

$\tilde{R}$

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

$\tilde{R}$  - точно совпадает с эмпирич. значением

- обобщен. формула Балмера - Боэра

