

18 Постулаты Бора

Планетарная модель атома предполагает, что вокруг ядра электроны движутся как бы по окружностям, а значит, имеют ускорения. Как известно, ускоренно движущиеся заряды излучают электромагнитные волны, уносящие энергию этих зарядов. Получается, что теряя энергию, электроны должны в конце концов прекратить свое движение и упасть на ядро. Итак, классическая физика предсказывает «схлопывание» атома — то есть его неустойчивость, что противоречит опыту.

Для разрешения этого противоречия Бор предложил такие три постулата.

- I.** Атом (система атомов) может находиться только в особых (стационарных) состояниях, в которых энергия атома принимает определенные значения E_1, E_2, \dots . Находясь в стационарном состоянии, атом не излучает энергию.

На рис. 1 изображена модель атома водорода по Бору.

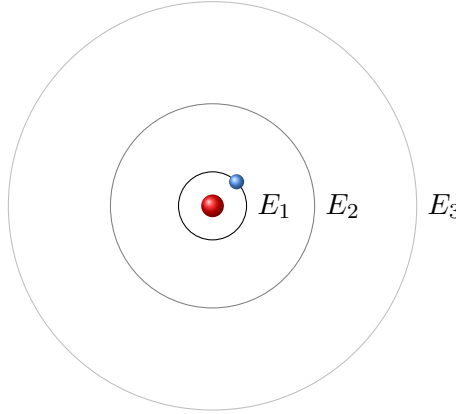


Рис. 1. Модель атома водорода по Бору

В атоме вокруг ядра электрон может «летать» только по *стационарным орбитам* (окружности на рисунке). Двигаясь по одной из таких орбит, электрон не излучает. Каждой стационарной орбите отвечает определенное значение из набора *уровней энергии* атома E_1, E_2, \dots .

- II.** При переходе из состояния с большей энергией E_n в состояние с меньшей энергией E_k атом излучает фотон с энергией

$$E_{\text{ф}} = E_n - E_k. \quad (1)$$

Атом также может перейти из состояния E_k в состояние с большей энергией E_n , поглотив фотон, но только такой, энергия которого удовлетворяет соотношению (1).

- III.** Значения скорости v электрона и радиуса r его орбиты могут принимать только дискретный набор значений так, что выполняется условие:

$$mvr = n\hbar \quad (n = 1, 2, 3, \dots), \quad (2)$$

где m — масса электрона (см. таблицы), $\hbar = h/2\pi$ («аш с чертой»; деление постоянной Планка на 2π).

Энергия атома водорода на уровне n по Бору равна: $E_n = \frac{-13,6 \text{ эВ}}{n^2}$.