**7. СПЕКТР АТОМА ВОДОРОДА. ПОСТУЛАТЫ БОРА.**

Излучение невзаимодействующих друг с другом атомов (атомарный газ) состоит из набора волн определенных частот (длин). Говорят, что спектр испускания атомов линейчатый. Было очевидно, что закономерности расположения линий в спектре определяются строением атома. Оказалось, что для атома водорода излучаемые частоты могут быть представлены в виде

Общая формула для всех серий – обобщенная формула Бальмера

Из формулы следует, что частота любой линии спектра водорода представима в виде разности двух чисел ряда

Эти числа называют спектральными термами (термами).

Изучая результаты рассеяния -частц на тонкой фольге Резерфорд пришел к выводу: атом (размеры атома это тяжелое положительное ядро с зарядом , имеющее размеры , а вокруг расположено электронов. Почти вся масса сосредоточена в ядре. Между ядром и электронами действуют кулоновские силы, под действием которых электроны движутся по искривленным траекториям. Эта ядерная модель атома имела существенные недостатки:

1. Электроны, двигаясь ускоренно (нормальное ускорение) излучают электромагнитные волны, теряют энергию и падают на ядро.

2. Модель не дает дискретного спектра излучения, наблюдаемого на опыте.

Для преодоления этих трудностей Нильс Бор в 1913 г. предложил два постулата:

1. Из бесконечного множества электронных орбит, возможных с точки зрения классической механики, осуществляются в действительности только некоторые дискретны орбиты, удовлетворяющие определенным квантовым условиям. Электроны, находящиеся на одной из этих орбит, не излучают электромагнитных волн. В простейшем случае, круговых орбит, квантовое условие имеет вид

2. Излучение испускается или поглощается в виде светового кванта энергии при переходе электрона из одного стационарного (устойчивого) состояния в другое. Величина светового кванта равна разности энергий тех стационарных состояний, между которыми совершается квантовый скачок электрона.

Теория Бора позволяет найти возможные значения энергии атома водорода (ядро считается неподвижным) и водородоподобных ионов. Уравнение движения электрона по круговой орбите и условие квантования:

Радиусы возможных круговых орбит определяются квантовым числом

Энергия электрона (атома), находящегося на круговой орбите равна

Подставив возможные значения радиусов орбит , получаем возможные значения энергии

Энергия квантуется. При переходе электрона из одного состояния в другое излучается фотон, энергия которого

Частота излучения

Получили формулу Бальмера. Постоянная Ридберга

Теория Бора дает правильное описание спектра излучения атома водорода. Однако она логически противоречива: она не была ни последовательно классической, ни последовательно квантовой теорией.