

*Атомные спектры называют оптическими, если они лежат в ультрафиолетовом (100-400 нм), видимом (400-760 нм) или инфракрасном (760 нм и более.....) диапазоне длин волн. Спектры возникают при квантовых переходах между энергетическими уровнями свободных атомов.*

*Электроны в атомах могут находиться в стационарных энергетических состояниях. В этих состояниях атомы не излучают и не поглощают энергии. Энергетические состояния схематически изображают в виде уровней.*

*Число электронов в атоме ограничено, при отсутствии внешних воздействий они заполняют только часть возможных энергетических уровней с наименьшей энергией. Т.О. оказываются заполненными только нижние электронные уровни, тогда как верхние остаются свободными. Состояние атома с возможной минимальной энергией называют основным !!!*

*Если атом получает энергию (при поглощении кванта света), то может произойти переход какого-либо электрона с заполненного на более высокий свободный уровень.*

*Поглощение кванта возможно при условии, если энергия равна разности энергии какого-либо свободного электронного уровня и заполненного*

- Возбуждённые атомы стремятся перейти в состояние с наименьшей энергией. Поэтому происходят спонтанные квантовые переходы, с испусканием квантов света, энергия которых определяется формулой Планка.
- Оптические атомные спектры испускания получают от возбуждённых атомов.
- Атомные спектры в результате квантования энергии электронов и в соответствии с формулой (23.31) состоят из отдельных линий поглощения или испускания. В качестве простого примера рассмотрим спектр атомов водорода и водородоподобных ионов.
- Из формул (23.24) и (23.31) можно получить формулу для частоты света, излучаемого (поглощаемого) атомов водорода ( $Z=1$ ):

$$\nu = \frac{me^4}{8\varepsilon_0^2 h^3} \left[ \frac{1}{n_R^2} - \frac{1}{n_i^2} \right]$$



Где  $I$  и  $k$  – порядковые номера уровней, между которыми происходит переход. Эта формула была получена на основании эксперимента И.Я. Бальмером еще задолго до создания квантовой механики и теоретически обоснована Бором.

В спектре можно выделить группы линий, называемые спектральными сериями. Каждая серия применяется к спектрам испускания соответствует переходам с различных уровней на один и тот же конечный.

В ультрафиолетовой области находятся линии серии Лаймана, которая образуется при переходе с верхних энергетических уровней на самый нижний, основной. Из формулы серии Лаймана получаем

$$\nu = \frac{me^4}{8\epsilon_0^2 h^3} \left[ \frac{1}{1} - \frac{1}{n_i^2} \right]$$

Т.е. находим частота имеет наибольшую условно показаны толщиной линий, отображающих соответствующие переходы.

новолновая линия спектральных линий

условно показаны толщиной линий, отображающих соответствующие

переходы.



- В видимой и близкой ультрафиолетовой областях спектра расположена серия Бальмера, которая возникает вследствие переходов с верхних энергетических уровней на второй. Для серии Бальмера получаем :

$$\nu = \frac{me^4}{8\varepsilon_0^2 h^3} \left[ \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n_i^2} \right]$$



- В инфракрасной области находится серия Пашена, которая возникает при переходах с верхних энергетических уровней на третий. Из формулы для серии Пашена следует:

$$\nu = \frac{me^4}{8\varepsilon_0^2 h^3} \left[ \frac{1}{3^2} - \frac{1}{n_i^2} \right]$$





