

О подтверждении теории атома Bohr'a путем изучения столкновений электронов и молекул газа.

(J. Franck und G. Hertz. Die Bestätigung der Bohr'schen Atomtheorie im optischen Spektrum durch Untersuchungen der unelastischen Zusammenstöße langsamer Elektronen mit Gasmolekülen. Phys. ZS. 20 p. 132—1919).

Авторы в ряде работ (1914) показали, что если медленные электроны испытывают соударение с молекулами благородных газов или металлических паров, то они отражаются от молекул по законам упругого удара, сохраняя свою скорость. При этом, если скорость электронов достигает определенного предела, то при соударении электроны теряют свою скорость. В гелии, неоне и парах ртути можно обнаружить, что эта рубежная энергия является тождественной с энергией, потребной на производство ионизации газа, и авторы сделали заключение, что переданная электронами энергия затрачивается на ионизацию газа.

Количественное подтверждение этого взгляда находится в том обстоятельстве, что минимальная рубежная энергия q , определяемая напряжением 4,9 вольтов в ртути, при допущении ее превращения в лучистую энергию, должна давать излучение, определяемое соотношением $q = h\nu$, где h —Планковская постоянная, а ν —число колебаний света. В ртути мы действительно встречаем линию, удовлетворяющую этому соотношению, именно

$\lambda = 2536 \text{ \AA}$. Как было показано Акезоном, если электроны имеют большую скорость, то $h\nu$ из их энергии поглощается, а оставшаяся энергия остается у движущегося электрона. Если приложить к объяснению этого явления теорию атома Бойг'a, то получаются следующие данные.

Если газы ионизируются, то это по Бойг'у должно означать, что электрон с наружной орбиты должен действием ионизатора удалиться в бесконечность и при этом должна затрачиваться энергия Q . Если обратно электрон из бесконечности переключится на орбиту, определяющую размеры атома вещества, то должно получиться излучение, определяемое соотношением $Q = h\nu_{\infty}$, где ν_{∞} есть число колебаний излучаемого света при переходе электрона из бесконечности на внешнюю орбиту. Если электроны будут переходить не из бесконечности, а с более близких возможных орбит на внешнюю орбиту, то должно получиться излучение, у которого $\nu < \nu_{\infty}$, так как Q' , соответствующее этому излучению меньше Q . Следовательно излучение, соответствующее ν_{∞} , должно быть крайним, лежащим в фиолетовой части спектра, излучением. Между тем подсчеты для линии ртути 2536 показывают, что она наоборот является первым, лежащим ближе к красной части спектра, членом ряда и следовательно, что эта линия может получиться при перескакивании электрона на наружную орбиту атома с ближайшей к нему, более отдаленной орбиты. Линия поглощения 2536 может таким образом существовать в газе, в котором произведено воздействие полем (в возбужденном атоме), заставляющем электрон совершать переход на более отдаленные орбиты, чем это наблюдается в атоме без воздействия поля. Для крайнего, лежащего в сторону фиолетового конца спектра, должна бы

получиться линия 1187,98 $\text{\AA}$, принадлежащая той же серии, как и 2536 и ей должна бы соответствовать энергия в 10,4 вольта. У авторов в действительности получается 4,9 вольта.

Противоречия, возникающие между теорией Бойг'a и опытом, авторы стараются выяснить путем сравнения результатов, полученных ими или же другими авторами, главным образом, американскими физиками. Разбирая в своем обзоре работы над металлическими парами, благородными газами, многоатомными газами (водород, кислород, азот и ряд других сложных газов), авторы поправляют прежние заключения и приводят к таким выводам.

1) Каждое сопровождающееся абсорпцией или излучением перескакивание электрона с одной орбиты на другую может быть обусловлено ударом свободного электрона, при котором его энергия изменяется на $h\nu$.

2) Перескакивания, встречающиеся в газах, зависят от состояния атома.

3) При нормальном, не возбужденном, атоме возможные перескакивания дают абсорпционную серию линий невозбужденного атома.

4) Крайние ультрафиолетовые частоты колебаний серии, умноженные на h , дают работу ионизации атома, причем работа ионизации для невозбужденного атома вычисляется из предельной частоты абсорпционной серии невозбужденного атома.

5) Изучение неупругих столкновений и связанных с ними излучений дает новое средство для расположения линий в серии и установления связей между ними. Границы серий доступны наблюдениям.

6) Аналогия оптической абсорпции и отдачи энергии при столкновении электронов с атомами в виде квантов говорит за первую Планковскую гипотезу о поглощении света квантами.

П. Лазарев.