

Контрольные опыты: устранение или ослабление линии 2536,7 — соответственно устраняет или ослабляет указанные линии; чистый пар Tl , несмотря на интенсивное освещение, не дает никаких следов упомянутых линий.

Появляющиеся линии стоят в хорошем согласии с сериальной схемой и принципом отбора (азимутальные и внутренние квантовые числа). Появление линии $4d_1-2p_1$ при невозможности непосредственного перехода с основной орбиты $2p_2$ на орбиту $4d_1$ (ибо для этого потребовалась бы энергия бо́льшая, чем имеется в возбужденном атоме ртути) заставляет предполагать, что при столкновении электрон перебрасывается с орбиты $2p_2$ на $2p_1$, где и застревает, ибо обратный переход на $2p_2$ невозможен по принципу отбора. Следующее столкновение выбрасывает его на орбиту $4d_1$ и, таким образом, появляется указанная линия. Поэтому орбиту $2p_1$ надо рассматривать как метастабильную основную орбиту, существование которой подтверждается, между прочим, наблюдаемой при температуре 500° абсорбционной линией 5351 Å ($2p_1-1,5s$).

Дополнением к опытам с Tl служат опыты с Ag . В смеси Hg, Tl, Ag появляются линии Ag .

$\lambda = 3281 \text{ Å}$		$2p_1-1,5s$
3383 Å		$2p_2-1,5s$

В отсутствии Tl линии Ag сильно ослабевают. Точно так же относительная интенсивность линии Tl значительно изменяется в присутствии Ag . Объясняется это явление допущением, что наиболее благоприятны условия перехода энергии, когда энергия возбуждающего атома не сильно отличается от энергии возбуждаемого. (Отсюда, для Tl вероятнее перескоки на $2,5s, 3d_1, 3d_2$, чем на $1,5s$.) Возбуждение Ag лучше происходит не непосредственно от Hg , а через посредство Tl . Обратно, некоторые линии Tl (3776 Å серия $1,5s-2p_2$) интенсивнее в присутствии Ag , ибо энергия возбужденного Ag ближе к необходимой для ее возбуждения энергии, чем энергия Hg .

Реферируемая работа, послужившая диссертацией Карло, сделанной у Франка в Гёттингене, представляет весьма большой интерес, ибо она с экспериментальной стороны подходит к вопросу о возможности распределения энергии, поглощенной в количестве кванта определенной частоты между различными атомами путем столкновения. Отсутствие несомненных фактов этого рода значительно затрудняло, между прочим, рациональное объяснение отступления от фотохимического закона эквивалентности Эйнштейна.

Гр. Ландсберг.

Об одном замечательном случае квантования.

P. Ehrenfest und G. Breit. Ein bemerkenswerter Fall von Quantisierung. Zeitschr. für Physik. 1922. B. g. Heft. 4.

За последние годы теория квант неудержимо движется вперед; в значительной мере этому причиной служит „Принцип аналогии“ Бора. Мистический в основе, он во всех примерах, где так или иначе имелась возможность его применить, приводил к правильным результатам. В парадоксальном примере с точки зрения методики квантования, на который указывают Эренфест и Брейт, принцип аналогии дает исчерпывающий ответ.

Представим себе плоскую систему прямоугольных осей координат (xy), с началом которой совпадает центр твердого диполя. Пусть этот диполь вращается вокруг своего центра в плоскости координат. Простое квантование этого кругового движения приводит к следующей формуле для момента количества движения:

$$p = n \cdot \frac{h}{2\pi} \dots \dots \dots (1)$$

где n — целое число; h — планковская постоянная; мы видим, что момент количества движения меняется ступеньками; величина ступеньки $= \frac{h}{2\pi}$.

Пусть теперь на диполь действует какая-либо возмущающая сила, скажем, в виде периодических толчков, — спрашивается: каково будет движение диполя? Легко понять, что он сначала опишет угол в положительном (или отрицательном) направлении, равный $\varphi \cdot 2\pi$, где f , вообще говоря, иррациональное число; затем на него подействует толчок, и он пойдет в обратном направлении и опишет угол $= -\varphi \cdot 2\pi$. Так будет продолжаться до тех пор, пока будут действовать периодические толчки. Если проквантовать это движение, то получится следующий результат:

$$\int_{-f2\pi}^{+f2\pi} p d\varphi = nh; \quad p = \frac{nh}{8\pi \cdot f} \dots \dots \dots (2)$$

В этом случае момент количества движения тоже меняется ступеньками; величина ступеньки $= \frac{h}{8\pi f}$; она, очевидно, зависит от периода, с которым идут толчки один за другим. Положим, теперь, что этот период бесконечно велик, тогда, очевидно, наше движение превращается просто в круговое. Если вычислить величину ступеньки для момента количества движения в этом случае, по формуле (2), то мы получим нуль, т.е. впадем в противоречие с формулой (1); итак, более общий результат не дает частного. Как решить этот парадокс? Очевидно, методику квантования нельзя применять к обособленным движениям. Там квантование мыслимо, где обособленное движение можно представлять как результат статистики. Если наше движение не индивидуально, то мы в праве применить принцип аналогии. Поступают так. Движение диполя вполне может быть охарактеризовано математическим выражением проекции электрического момента на какую-либо из осей координат; разлагаем это выражение в ряд Фурье; тогда амплитуда члена с обертоном $s = n_1 - n_2$ и дает нам вероятность перехода от квантового состояния n_1 к квантовому состоянию n_2 . Оказывается, при весьма большом f , амплитуда всех обертонов будет весьма мала, кроме тех, для которых имеет место соотношение:

$$S = 4f, \text{ или } n_2 - n_1 \leq 4f.$$

Следовательно, в случае f — бесконечно большого наиболее вероятны такие переходы, для которых

$$p_2 - p_1 = (n_2 - n_1) \frac{h}{8\pi f} = \frac{(n_2 - n_1)h}{2\pi \cdot n_2 - n_1} \leq \frac{h}{2\pi}.$$

Таким образом, принцип аналогии дает результат, совпадающий с квантовым условием простого кругового движения. Парадокс разрешен.

А. Предводителев.

Синтез аммиака толчками медленных электронов.

E. Buch Andersen. Über die Synthese von Ammoniak durch Stoss langsamer Elektronen. Zeitschr. f. Physik. B. 10. H. 1. 1922.

В копенгагенской химической лаборатории начат ряд исследований, связанных с излучением механизма реакций, вызываемых толчками медленных электронов. Реферируемая работа касалась реакции воссоединения азота и водорода в аммиак в поле, где имелся поток электронов определенной скорости. Опыт осуществлялся так: в стеклянный шар вместимостью около 800 см³ вставлялись две прямоугольные пластинки (12 × 60 mm.), которые служили анодом; между ними находилась вольфрамовая нить длиной в 25 mm. и диаметром в 0,048 mm. Испытуемая смесь газов бралась из газометра и предварительно тщательно очищалась пропусканием через $KMnO_4$, раскаленный палладиевый азбест, крепкую серную кислоту и фосфорный ангидрид. После наполнения стеклянного сосуда желаемой смесью, вольфрамовая нить накаливалась и затем, когда давление в сосуде устанавливалось (оно мерилось Маклеодом),