

Возможна ли изотопия у водорода и кислорода.

(O. Stern u. M. Volmer. Sind die Abweichungen der Atomgewichte von der Ganzzahligkeit durch Isotopie erklärbar. Ann. d. Physik 59 p. 225—1919).

Отступление атомных весов от целых чисел можно объяснить или движением электронов, изменяющих при этом свою массу или тем, что изучаемый элемент является смесью изотопов. Такое объяснение дает Fajans [Chemiker Kalender 1919]. Изотопия может быть объяснена по теории Bohr'a, если представить себе ядро атома составленным из положительных и отри-

пательных зарядов так, чтобы общий их заряд был в двух случаях одинаков, а массы различны. Электронные кольца, располагающиеся от ядра на расстоянии превосходящем в тысячи раз его размеры, должны быть при одинаковом заряде ядра одинаковы; а так как внешние кольца электронов обуславливают химические свойства элемента, то ясно, что химические свойства двух элементов с одним зарядом ядра, имеющего различную массу, будут одинаковы и, следовательно, мы в двух указанных случаях будем иметь дело с изотопами.

Представим себе как это сделал впервые Lenz (Sitzber. Bayer. Akad. M. Phys. Klasse 1918), что ядро водорода состоит в одном случае из одного положительного заряда связанного с массой 1, а во втором случае два водородных ядра с единичными зарядами и каждое с массой 1 связано электроном. Масса такого второго ядра равна 2 и заряд 1.

Условия движения положительных зарядов в ядре показывают, что размеры его должны быть $3,85 \cdot 10^{-12}$ см. т.-е. тот же порядок, как и обычные ядра атомов. Смешивая в подходящих количествах водород H с его изотопом H_1 (Атомн. вес 2) мы можем получить при подмешивании 0.8% этого последнего вещества к водороду H вещество со средним атомным весом, соответствующим реальному водороду. $H=1,008$.

Если допустить, что возможен водород с атомным весом в 2, то становится понятной возможность получения в водороде частиц с весом в 3, как это нашел в канальных лучах Thomson (X_3). В самом деле X_3 есть молекула, у которой один водород будет иметь атомный вес 1, а другой 2 и его формула будет HH_1 . Однако, как показывали Stern и Volmer против возможности существования изотопов у водорода, были соображения, взятые из спектрального анализа. В самом деле если бы водород $H=1$ сопровождался в количестве 0.8% водородом $H_1=2$, то помимо обычной спектральной серии водорода принадлежащей H мы должны бы были наблюдать вторую серию лежащую на расстоянии

$$\Delta\lambda = 2,7 \cdot 10^{-4}\lambda$$

от линий первой серии (λ длина волны). Эта линия однако не наблюдается и это говорит против возможности изотопии.

Все вышеприведенные соображения и заставляли Stern'a и Volmer'a предпринять в лаборатории Nernst'a разделение H_2 и O_2 , полученных в виде химических чистых веществ. Разделение велось путем многократной диффузии H_2 (или O_2) через пористую перегородку, через которую изотоп с меньшим атомным весом проникал скорее. После многократной диффузии из соответствующего H_2 и из полученного из него изотопа образовалась сгоранием с одним и тем же кислородом вода, плотность которой и определялась при помощи весьма остроумного способа применения микровесов Nernst'a.

Также поступали и с кислородом, от которого отделялся многократной диффузией изотоп.

Плотности воды полученные из разных образцов H_2 и O_2 отличались на $0,6 \cdot 10^{-4}$ промента, между тем как в случае изотопии эта разница должна бы была быть $4,2 \cdot 10^{-2}$ промента. Таким образом опытами Stern'a и Volmer'a доказано, что водород и кислород не являются смесями изотопов и отступления их атомных весов от целых чисел может зависеть от движений электронов.

И. Лазарев.