

О составе атомного ядра в связи с его распадом.

(W. Kossel. Über die Zusammensetzung des Atomkerns und seine Neigung zum Zerfall. Phys. ZS. 20 p. 265. 1919).

В периодической системе элементов весьма часто встречается, что элементы, различающиеся по порядковому номеру на 2 единицы, отличаются по атомному весу на 4. Получается такая картина, как будто при переходе от одного элемента к другому из его ядра выделяется ядро гелия (имеющее вес 4 и заряд 2)¹⁾. Так как эта картина является общей весьма большому числу элементов, то автор делает предположение, что ядра элементов или исключительно или по преимуществу состоят из ядер He ²⁾ S , рассматривая 2 следствия этой гипотезы.

Для ряда элементов, принадлежавших к первым членам периодической системы правило Kossel'я хорошо выполняется.

Название элемента	C	O	Ne	Mg	Si	S
Порядковый номер N	6	8	10	12	14	16
Атомный вес A	12	16	20	24	28	32
Число ядер He	3	4	5	6	7	8

Этот ряд состоит таким образом только из ядер He .

Идя далее, мы встречаем элемент, который должен бы был состоять из 9 ядер He , но такого элемента в природе не встречается. Элементов, которые имеют ядро, состоящее из 10 ядер He , имеется 2, именно Ca , состоящий из 10 ядер и имеющий порядковый номер 20, и аргон, имеющий порядковый номер 18. Kossel допускает, что у аргона помимо ядер He , дающих 20 положительных зарядов, имеется в ядре 2 электрона, так что

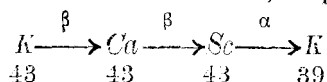
¹⁾ Числа положительных зарядов соответствуют порядковому номеру элемента в периодической системе.

²⁾ Как показывает Fajans (K. Fajans. Radiaktivitat. 1919), атомные веса элементов весьма близки к выражениям $A_1 = 4n$ или $A_2 = 4n + 3$ (азот показывает исключение, имея атомный вес, равный $A = 4n + 2$ и бериллий, имея атомный вес $A = 4n + 1$).

в общем получается число положительных зарядов и следовательно порядковый номер 18.

Вообще говоря, если считать правило Kossel'я общим, то число встречающихся в ядре электронов должно быть равным $Z = \frac{A}{2} - N$ (A —атомный вес, N —порядковый номер.)

Эта величина Z , как обнаруживает Kossel, имеет определенную функциональную связь с атомным весом, причем с возрастанием A Z также возрастает. При этом в начале периодической системы ряд элементов электронов в ядре не содержат ($Z=0$) и при распаде ядра не может получаться излучения β -частиц. Только начиная с атомного веса 40 получается возможность выделения β -лучей и здесь именно и встречается в первый раз элемент, дающий такое излучение—элемент K . Распад K по Kossel'ю, зависящий от изотопа его, с атомным весом в 43, выражается так



Как легко понять, K (43) и K (39) должны иметь одно и то же число зарядов в ядре и следовательно все наружное кольцо электронов, определяющее их химические свойства, должны быть тождественными. Два элемента должны быть одинаковы химически и оптически и неразделимы.

Мы должны предположить, чтобы получить истинный атомный вес K , что к более легкой компоненте K (39) примешан более тяжелый изотоп

K (43) в количестве $\frac{1}{40}$. Ca , написанный в предыдущей схеме, должен быть

тяжелым изотопом Ca . Для представления связи Z и A Kossel дает такую формулу, которая весьма хорошо представляет действительные соотношения

$$(Z - 28)^2 = 0,04A^2 + 784$$

Сравнивая далее изотопы радиоактивных элементов между собою, Kossel приходит к заключению, что „чем относительно больше содержание электронов в атоме ($\frac{\text{число } \beta\text{-частиц}}{\text{число } \alpha\text{-частиц}} = \frac{Z}{A}$), тем быстрее происходит распад ядра с выделением β -лучей и тем менее вероятно испускание α -лучей“.

Как пример, можно привести племду тория. Член этой племды с наибольшим содержанием электронов есть $Ur X_1$; он излучает β -лучи и его период $t = 23,6$ дни. Следующий член племды излучает уже α -лучи и излучает весьма медленно ($Th, t = 2,5 \cdot 10^{10}$ лет).

П. Лазарев.