

УДК 541.51

Л.А. КОБРИНЕЦ, Н.П. НИКОНЧУК
Брест, БрГТУ

РОЛЬ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В РАЗВИТИИ ПОНЯТИЯ О ВАЛЕНТНОСТИ

Впервые понятие валентность в рамках современного определения зафиксировано в 1884 году. Однако попытки объяснить суть понятия валентность впервые были предприняты У. Хиггинсом в 1789 г. Эволюция же этого понятия началась во второй половине XIX века. Например, понятие валентности использовали для классификации химических элементов. При этом среди ученых-химиков возникли вопросы о природе валентности, о возможности изменения ее числовой характеристики; иногда они смешивали это понятие с понятием химической связи [1].

В это же время Менделеев сформулировал периодический закон, используя четыре измеримых свойства химических элементов и их соединений: изоморфизм (сходство соединений элементов, имеющих одну и ту же валентность), отношение объемов соединений, состав соединений и отношения атомных масс.

Развитие учения о валентности в большой степени связано с открытием Д.И. Менделеевым Периодического закона. Открытие периодического закона систематизировало знания о валентности. Им была установлена связь между валентностью элемента и его положением в периодической системе, введено понятие о переменной валентности. Эти знания сформулированы в виде нескольких правил.

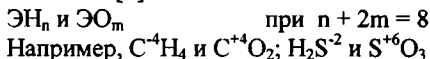
Во-первых, периодический закон устанавливает, что номер группы, к которой относится данный химический элемент в периодической системе, численно равен валентности этого элемента в высшем его оксиде, т.е. высшей его валентности [2]. В периоде высшая валентность элемента увеличивается. Например, для элементов 3-го периода:

Группа	I	II	III	IV	V	VI	VII
Оксид	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl ₂ O ₇

Во-вторых, валентность элементов в их высших летучих гидридах понижается в периоде от IV группы к VII: $RH_4 > RH_3 > RH_2 > RH$. Например, $CH_4 > NH_3 > H_2O > HF$.

На основании этих двух правил возникает понятие о двух родах валентности: а) по водороду (отрицательная валентность), б) по кислороду (положительная валентность). Эти представления приводят к выводу о электрической природе «сродства» и химической связи [3].

В-третьих, сформулировано правило о взаимосвязи форм соединений с элементами высшей валентности по водороду и кислороду: сумма высших валентностей элементов по кислороду и по водороду равна постоянной величине 8 [2]:

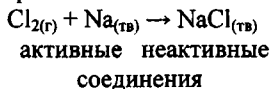


Например, C^4H_4 и $C^{+4}O_2$; H_2S^{-2} и $S^{+6}O_3$

В-четвертых, в группах периодической системы, отмеченных нечетными номерами, проявляются преимущественно нечетные валентности, и наоборот, в четных группах преобладают четные валентности элементов. Например, в IV группе валентности 2 и 4, в V группе валентности 3 и 5 и т. д. [2].

В-пятых, чем дальше находятся друг от друга элементы в рядах периодической системы, т.е. чем резче различия их валентности (по кислороду и водороду), тем более прочные соединения они образуют [3]. Например, NaCl, MgS, BaBr₂ и т.д.

В-шестых, чем резче различие валентностей элементов по кислороду и водороду, тем меньше химическая активность образуемых ими соединений, тем больше разница между активностью этих соединений и исходных простых веществ. Например:



Все отмеченные правила были сделаны вскоре после открытия периодического закона и наряду с другими закономерностями, присущими учению о периодичности, являлись предпосылками к электронным теориям в химии.

Таким образом, с помощью периодического закона был обобщен огромный эмпирический материал, относящийся к учению о переменной валентности, об изменении величины валентности как в ряду кислородных соединений (например, N_2O , NO, N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5), так и при переходе от последних к водородным соединениям (например, от N_2O_5 к N^V по кислороду к NH_3 к N^{III} по водороду).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Марелл, Дж. Теория валентности / Дж. Марелл, С. Кеттл, Дж. Теддер; пер. с англ. – М. : Мир, 1968. – 360 с.
2. Развитие учения о валентности / А.П. Андреев [и др.]; под общ. ред. В.И. Кузнецова – М. : Химия, 1977. – 248 с.
3. Корольков, Д.В. Валентность атомов в молекулах / Д.В. Корольков, Основы неорганической химии. – М. : Просвещение, 1982. – 126 с.