

4p-электронам найдут себе место еще десять 4d-электронов и четырнадцать 4f-электронов.

В многоэлектронных атомах, однако, порядок заполнения электронных оболочек еще более усложняется. Общая схема расположения энергетических уровней электронов в атомах периодической системы такова:

$$1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s,$$

$$4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f.$$

Элементы, в которых заполняются 3d-, 4d- и 5d-оболочки, называются переходными металлами; элементы с незаполненной 4f-оболочкой называются лантанидами, а с незаполненной 5f-оболочкой – актинидами.

Несмотря на всю строгость законов квантовой механики, эта наука не в состоянии рассчитать энергию многоэлектронного атома, и поэтому приведенную выше схему расположения энергетических уровней от 1s до 5f следует рассматривать как эм-

пирический факт. В то же время квантовая механика объясняет, например, почему свойства элементов, расположенных друг над другом в пределах одной колонки, столь близки между собой. Так, в колонке щелочных металлов химические элементы имеют лишь по одному электрону на внешней s-оболочке, и в большинстве химических соединений они одновалентны. Упомянутая выше переменная валентность азота определяется числом электронов на 2s- и 2p-оболочках, участвующих в реакции с кислородом. Близость свойств переходных металлов, содержащих разное число электронов на внутренних, не целиком заполненных оболочках, объясняется тем, что в химических реакциях они часто участвуют лишь электронами внешних s-оболочек. «Магические» числа 8 и 18 соответствуют суммарному числу электронов на s- и p- или s-, p- и d-оболочках. Зная расположение электронов по оболочкам, можно понять свойства не только отдельных эле-

ментов, но и предсказать, как они поведут себя в различных химических соединениях.

Открытие периодического закона явилось, выражаясь современным языком, моментом истины в истории естествознания. Тогда, разумеется, не было ясных представлений о рядах лантанидов и актинидов, о радиоактивных элементах и благородных газах. Элементы казались незыблемыми кирпичиками мироздания, а электроны, о распределении которых по оболочкам столько написано выше, были открыты лишь в 1897 году. Теперь, когда все клеточки периодической системы заполнены и идет лишь поиск новых трансураниевых соединений, видно, что удивительная гармония природы проявляется как в систематическом изменении физических и химических свойств элементов в пределах каждого ряда, так и в близости этих свойств в пределах каждой колонки.

# Лайнус Полинг

## (к столетию со дня рождения)

*Р. СВИРИДОВА*

**Л**АЙНУС КАРЛ ПОЛИНГ относится к блестящей плеяде ученых, становление которых пришлось на начало XX века – время бурного развития квантовой механики, квантовой химии, рентгеноструктурного анализа, обусловивших открытие основных закономерностей микромира. Более тысячи книг и статей Полинга посвящены структурной, аналитической и квантовой химии, биохимии, теоретической и прикладной медицине.

Лайнус Полинг родился в Портленде (штат Оригона, США) 28 февраля 1901 года. Его отец и дед были фармацевтами. В 1922 году он окончил Оригонский сельскохозяйственный колледж со степенью бакалавра по химической технологии и продолжил учебу в Калифорнийском технологическом институте, пос-

ле окончания которого ему присвоили докторскую степень по химии и степень бакалавра по математической физике. В этом институте он проработал 42 года, в 1931 году став профессором института, а с 1937 года – деканом факультета химии и химической технологии. В 1933 году Полинг был избран действительным членом Национальной академии наук США.

Уже в юношеские годы Полинг публикует одну из первых научных работ по структурной кристаллографии – структуре молибденита. Следуя работам В. Гайтлера и Ф. Лондона, давшим первое квантово-механическое объяснение химическим связям, Полинг развивает эти представления. Ряд его работ посвящен квантово-механическому описанию природы ионной и ковалентной свя-

зи, симметрии молекул и кристаллов. Как можно оценить тенденцию атома к образованию ионной или ковалентной связи? Какова доля ионной связи в ионно-ковалентных соединениях? Ответы на эти и подобные вопросы можно найти в работах Полинга. А составленные им таблицы ионных радиусов и величин, определяющих характер и энергию образования валентных связей, использовались при решении многих задач химии и структурной кристаллографии.

Проблемами структурной кристаллографии Полинг начал заниматься еще в 20-е годы. С открытием рентгеновских лучей (1895 г.) и дифракции рентгеновских лучей на кристаллической решетке (1912 г.) появилась возможность экспериментально определять внутреннее строение кристаллов. Оказалось, что расположение ионов, атомов, молекул в кристалле подчиняется строгим законам и что структура кристаллов может соответствовать одной из 230 пространственных групп симметрии, математически выведенных еще в XIX веке Е. С. Федоровым и А. Шёнфлисом. Фундаментом, на основании которого разрабатывалась теория внутреннего строения кристаллов, были работы Л. Брэгга, Л. Полинга и Н. В. Белова.