В. Н. КОНДРАТЬЕВ. Физические и химические свойства молекул. Серия „Новейшие течения научной мысли“, № 15, Гиз, Москва — Ленинград, 1928 г., 103 стр., цена 1 р. 25 к., папка 15 коп.

История физики и химии показывает, что развитие этих наук идет скачками, если так можно выразиться — своеобразными „квантами“. Время от времени появляется крупное экспериментальное открытие или гениальная теория, которая позволяет в очень короткий срок разъяснить и объединить множество фактов, до тех пор остававшихся разрозненными и малопонятными, и, что весьма важно, такое открытие или теория направляет новые опыты, весьма расширяющие наши горизонты в данной области.

Вспомним хотя бы из области термодинамики установление второго принципа Клаузиусом, потом принципов равновесия Гибсом, наконец тепловой теоремы Нернстом; из других областей вспомним открытия Френеля, теорию Максвелла, открытие радиоактивности, теорию квантов Планка и т. д. Всякий раз вслед за таким открытием после некоторого инкубационного периода начинается период бурного развития соответствующей области науки; а так как нам свойственно судить об историческом развитии по касательной к кривой скорости развития в данный момент, то не только посторонним зрителям, но и адептам данной области науки кажется, что на этот раз найдено радикальное средство, которое позволит нам в короткий срок решить до конца вековечные вопросы. Но проходят года, и всякий раз оказывается, что теория начинает встречать сначала просто трудности, а потом непреодолимые затруднения; скорость развития данной области начинает падать, адепты ее останавливаются, оглядываются назад, и тогда начинается период критического отношения к данной теории. В этот период отбрасываются все увлечения, очерчиваются рамки приложения теории, и последняя в очищенном, часто в ощипанном виде становится в ранг многих своих предшественниц. Затем идет длинный период тихого, мирного и плодотворного использования этой теории. Такой критический период для многих из указанных выше открытий и теорий уже пройден: вспомним о критике первых двух начал термодинамики (Дюгем и др.), о критике учения Гибса (ван дер Ваальс и др.) и т. д.

Одной из последних во времени гениальных теорий была боровская теория строения атома. Первый период ее развития (не считая инкубационного) прошел на наших глазах. Все мы хорошо помним те грандиозные надежды, которые возлагались на нее: многим казалось, что модель атома Бора — не схема, а отображение реальных соотношений в природе и что в силу этого задачи химии в принципе решены, и что, по словам одного из физиков, химии осталась черная работа. Образцом восторженного отношения к этой теории может служить небольшая книжка О. Хвольсона, Спектр рентгеновых лучей и теория Бора, 1920 г. Теперь мы знаем, что трудности, встреченные теорией, превратились в непреодолимые затруднения; пришлось создавать новые теории. Несомненно, что критика теории Бора подчас идет слишком далеко, и как-то грустно становится, когда читаешь следующие слова Зоммерфельда: „Элементарное представление временного обращения модели атома не может быть сохранено в новой теории. Чудесная наглядность микроскопической планетной системы, согласно нынешнему состоянию теории квантов, повидимому погибла безвозвратно“. Зоммерфельд утешает нас тем, что в новой теории (Шредингера) имеется нечто „более важное, нежели наглядность, — математическая простота“. К сожалению это — такая простота, при наличии которой сами специалисты-теоретики заявляют, что они не умеют перевести ее с языка математического на язык физический. В настоящее время, однако, мы не можем обойтись без

теории Бора, даже в ее простейшей форме; как бы жестока ни была критика ее теоретиками, экспериментатор должен прибегать к ней и в своих работах и в попытках изложения данной области науки. Правда, мы замечаем некоторую поспешность авторов в пользовании этой теорией, они спешат поскорее перейти к языку, не напоминающему о модели атома. С другой стороны мы замечаем также несколько смягченное отношение физиков к статическим теориям строения атома.

Высказанные здесь мысли были навеяны прекрасной небольшой книгой В. Н. Кондратьева, Физические и химические свойства молекул. После краткого и поспешного не столько изложения, сколько использования теории Бора, автор переходит к чрезвычайно интересному и важному вопросу о молекулярных спектрах и уровнях энергии молекул,— области, которая в настоящее время является боевым фронтом физики. Яркий луч света внесен в эту чрезвычайно сложную и запутанную главу физики, от дальнейшего развития которой мы можем ожидать многого. В изложении этих глав своей книги автор обнаружил умение прекрасно излагать трудные проблемы, и очень жаль, что на этих вопросах он не остановился несколько подробнее; обидно, если внешние силы (издательство) ограничили в объеме автора. Так же сжато автор развивает и дальнейшие главы о строении и образовании молекул и о диссоциации их.

Книга В. Н. Кондратьева наглядно показывает те огромные трудности, которые физика встречает в истолковании молекулярных явлений уже в простейших случаях, и не менее наглядно показывает, что при физическом толковании явлений мы не можем обойтись без модели, хотя бы и несовершенной. Быть может не было бы большой беды, если бы физики несколько смелее пользовались, хотя бы в качестве рабочей гипотезы, моделями строения молекулы. Когда два атома, каждый со своей свитой электронов, соединяются в молекулу, один или несколько их электронов становятся „общими“ электронами, характеризующими молекулу. Что значит — общий электрон? Если такой электрон вращается около обоих ядер, то что делается с их квантовыми числами, большею частью столь резко отличными у валентных электронов двух разных атомов? Повидимому этот вопрос будет освещен изучением молекулярных спектров; на это указывает аналогия между молекулами и атомами в области молекулярных мультиплетов. Изложение этого вопроса в книге В. Н. Кондратьева — одно из наиболее интересных мест книги.

К сожалению этот вопрос разобран слишком кратко; не менее кратко рассмотрен и другой капитальный вопрос о связи между максимальными валентностью и мультиплетностью атомных термов. А между тем здесь-то у химика немедленно возникает ряд вопросов. По словам автора „максимальная валентность данного атома (равная числу непарных электронов) V на единицу меньше его максимальной мультиплетности M“. Наивысшая мультиплетность кислорода равна 3, „следовательно валентность кислорода не должна превышать 2“. А как же быть с теми случаями, в которых кислород является четырехвалентным? Я говорю о многочисленных оксо-

ниевых соединениях, наконец об интересных основных уксуснокислых солях бериллия, цинка, циркония. Ведь для первой соли Морган и Брэгг показали, что ее молекула представляет правильный тетраэдр, в центре которого находится кислород, а в вершинах — четыре атома бериллия.

Это правило великолепно подтверждается, например, у элементов от калия до железа, но оно хромает у кобальта, никеля и меди. А группа элементов редких земель? Там у 15 последовательных элементов главная валентность, во многих случаях она же максимальная, равна 3, в редких случаях (церий, празеодим и тербий) она поднимается до 4. Между тем мультиплетность совершенно правильно с изменением порядкового числа проходит через максимум, она равна 4 у лантана, достигает 11 у гадолиния и затем падает опять до 4 у лютеция.

Быть может осторожнее было бы искать связь между мультиплетностью и числом внешних подвижных электронов, лежащих вне уже заполненных оболочек, как это делает Гунд, а не между мультиплетностью и валентностью (понятием химическим). Ведь самая связь между этим числом и валентностью еще далеко не разобрана для очень многих элементов, мимо которых химик пройти не может. Крайне желательно было бы также услышать мнение компетентного лица и о соотношении между световыми и валентными электронами: ведь в ряде случаев световые электроны проявляют себя при таких температурах, при которых элемент валентностью уже не обладает.

К сожалению В. Н. Кондратьев из-за сжатости изложения не смог остановиться на этих важных для химика вопросах.

После атома физика стала заниматься молекулой; несомненно, на этот раз она осторожнее, может быть, более осторожна, нежели следовало бы. Впрочем от этой осторожности она выигрывает: меньше разочарования и в настоящем и в будущем. Не мешало бы, однако, осторожность усилить в несколько другом направлении, а именно в химическом. Когда физик, работающий в данной области, говорит, что тайна химических сил открыта, что течение химической мысли направлено по физическому руслу, когда он говорит об электронной химии и химических свойствах молекул, то здесь имеется изрядная доза увлечения. Следовало бы подумать о том, чем объясняется то, что именно в период расцвета динамической теории атома такие вожди химии, как Льюис и Лэнгмюр разрабатывали свои, надо признать, неуклюжие статические теории. Нельзя же думать, что Льюис и Лэнгмюр не были в состоянии понять и разобраться в теории Бора; очевидно была другая причина. Эта причина состоит в том, что теория атома до сих пор находится в положении касательной к химии или в лучшем случае в положении секущей, весьма близкой к границам, а не к центру области химии. Физика зажгла большой, интересный и многообещающий костер у порога химии и только у порога; химикам же приходится работать в двадцатой комнате от порога, и многим, очень многим из них даже не видно этого костра. Попытки

Льюиса и Лэнгмюра,— переход от картины и учета к символике (Седжвик) — это желание поскорее перенести первичные идеи строения атома в глубь химии.

Мне кажется, что физикам следовало бы быть более скромными и осторожными, когда они говорят о химии; во всяком случае было бы весьма желательным держаться правила: заглавие книги должно равняться или быть уже содержания книги, иначе после прочтения книги остается некоторая доза разочарования, мешающая достойно оценить книгу.

В заключение я позволю себе выразить надежду, что такой знаток дела как В. Н. Кондратьев, умеющий так хорошо излагать сложные проблемы, напишет более обширную книгу по данным вопросам, в которой он расскажет не только об успехах теории, но и о тех затруднениях, которые она встречает, как бы много их ни было. Книга, в которой говорится только об успехах, напоминает мне отчасти надгробную плиту, книга же, в которой говорится и о затруднениях, это — призыв думать и работать над дальнейшим разрешением очередных задач.

А. Раковский.

Ответственные редакторы: *П. П. Лазарев* и *Э. В. Шпольский*

Главлит А-27138. П. 21. Гиз № 29972. Зак № 3224. Тираж 2 000.

1-я Образцовая типография Госиздата. Москва, Пятницкая, 71.