

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКБИБЛИОГРАФИЯ

Б. В. Ильин. Природа адсорбционных сил, Гостехиздат, 1952, стр. 124, цена 4 р. 70 к.

Учение об адсорбции составляет одну из важных глав современной науки о строении вещества. Адсорбционные явления интересуют физика как сами по себе, так и потому, что в них весьма чётко проявляется характер молекулярных сил, действующих между поверхностью адсорбента и адсорбированным веществом; тем самым изучение адсорбционных сил открывает путь к исследованию молекулярных сил вообще. Адсорбционные явления интересуют химика, ибо адсорбция посторонних газов на кристаллах влияет на свойства последних, а адсорбция реагирующих молекул на поверхности катализатора представляет неизбежный этап многих (если не всех) гетерогенных реакций. Наконец, адсорбционные явления интересуют инженера, имеющего дело с разного рода дисперсными системами. Таким образом, в теории адсорбции переплетаются интересы представителей самых различных специальностей.

В настоящее время проблема сил адсорбции приобрела особую актуальность в связи с исследованием элементарных процессов, протекающих на поверхности твёрдого тела (работы А. Н. Теренина, В. Е. Лашкарёва, Ф. Ф. Волькенштейна и др.). Понимание существа этих процессов оказывается необходимым для успешного развития ряда отраслей физики и химии (учения о гетерогенном катализе, физики полупроводниковых выпрямителей, теории коррозии и т. д.). Вместе с тем, до сих пор в нашей литературе не имелось вполне современного и достаточно полного изложения микроскопической теории адсорбционных сил. Нужда же в таком обзоре весьма велика. Поэтому выход в свет книги Б. В. Ильина «Природа адсорбционных сил» следует считать весьма своевременным. Появление этого труда тем более отрадно, что он принадлежит учёному, который сам внёс большой вклад в науку об адсорбции. К сожалению, автор ограничивается лишь физической адсорбцией на непористых адсорбентах — диэлектриках, оставляя без внимания большую и важную область хемосорбции, изучение которой в последнее время приобрело значительный интерес. Таким образом, охват адсорбционных проблем в рецензируемой книге нельзя считать достаточно полным. Однако то, что в ней фактически содержится, изложено с большой ясностью и чёткостью и заслуживает самого серьёзного внимания.

Первая глава книги посвящена общей характеристике проблемы. В первом параграфе её чётко ставится проблема исследования природы молекулярных (в частности, адсорбционных) сил, как одна из центральных задач современной физики и химии; даётся определение самого термина «адсорбция»; наконец, указывается на ряд подчас весьма разно-

родных явлений, исследование которых в конце концов неизбежно сводится к задаче об адсорбционных силах.

В следующем параграфе даётся обзор исторического развития теории сил адсорбции в связи с развитием учения о межмолекулярных силах вообще. Подвергнув убедительной критике попытки свести адсорбционные силы только к эффекту электрического изображения (чем полностью исключается влияние специфики адсорбента), автор переходит к рассмотрению электрической теории адсорбции Б. В. Ильина, В. К. Семенченко и В. В. Тарасова, в которой природа адсорбента учитывается в должной мере. Далее коротко формулируются основные идеи современной теории межмолекулярных сил (в частности, адсорбционных). Несмотря на сугубую краткость (весь параграф занимает лишь 20 страниц небольшого формата), ясность изложения нисколько не страдает, и всю эту главу следует признать вполне удачной.

Во второй главе детально, со всеми вычислительными подробностями, рассматриваются современные взгляды на природу сил физической адсорбции. После изложения основных результатов исследования электрических свойств молекул (что необходимо для понимания дальнейшего) последовательно рассматриваются все три компонента энергии адсорбции: электростатическая, отталкивательная и дисперсионная. К качеству изложения нельзя предъявить особых претензий. Особенно ценным, по мнению рецензента, является то обстоятельство, что автор ни на минуту не упускает из вида связи рассматриваемых вопросов с общей проблемой молекулярных сил. Это делает рецензируемую книгу полезной не только для лиц, занимающихся специально адсорбционными задачами, но и вообще для всех, кто по тем или иным причинам интересуется современным состоянием вопроса о силах, действующих между молекулами. Приятно отметить также «физичность» изложения, выгодно отличающую труд Б. В. Ильина от ряда зарубежных работ, в которых за математическими «лесами» не всегда видно существо дела. Единственное серьёзное критическое замечание, которое можно сделать, состоит в следующем: весьма вероятно, что разбиение полной энергии адсорбции на три составляющих, каждая из которых имеет самостоятельный физический смысл, возможно лишь в некотором (правда, повидимому, довольно хорошем) приближении и потому не вполне точно отражает истинное положение вещей. Это обстоятельство не получает в книге должного освещения. Правда, следует иметь в виду, что современное состояние вопроса здесь ещё не таково, чтобы можно было высказать по этому поводу какие-либо определённые конкретные суждения.

Последняя, третья глава содержит приложение развитой общей теории к различным конкретным задачам адсорбции и смачивания. Здесь, прежде всего, приводятся основные термодинамические соотношения между различными величинами, характеризующими адсорбционную систему; эти соотношения всегда необходимо учитывать при сравнении результатов теории с опытом. Далее кратко излагаются основные методы измерения теплот и изотерм адсорбции.

Следующий параграф посвящён адсорбции полярных молекул на ионных кристаллах, а также смачиванию ионных кристаллов полярными жидкостями. Главную роль в этом случае, как показывает автор, играют «классические» электростатические силы. Этот параграф, основанный в значительной мере на результатах собственных исследований автора и его сотрудников, представляет, по мнению рецензента, наибольший интерес в книге. Здесь достаточно подробно и отчётливо рассматриваются как теоретические вопросы о вычислении энергии адсорбции, так и методы сравнения с экспериментом. Представляются вполне убедительными высказанные ещё в 1934 г. соображения автора о значении пористости адсорбента и неопределённости в вычисляемой из опытных данных вели-

чине поверхности адсорбента, влияемой этим фактором. Параграф содержит обширный экспериментальный материал, который, в общем, хорошо согласуется с теоретическими предсказаниями (в той мере, в какой вообще имеют количественный смысл используемые приближенные теоретические формулы; в связи с этим надо отметить, что в книге всегда оговаривается, в каких предположениях выводится то или иное соотношение). Все затрагиваемые вопросы рассматриваются автором не как набор частных, не связанных друг с другом задач, а в связи с новым направлением в кристаллофизике — кристаллофизикой граней.

В последнем параграфе рассматривается адсорбция неполярных газов на ионных кристаллах, когда главную роль играют дисперсионные силы. Здесь ясно и подробно излагаются расчёты Орра, касающиеся вычисления различных компонент адсорбционной энергии (результаты доводятся до конкретных численных значений). Как указывает автор, он ставил себе задачей помочь читателю овладеть применяющимися здесь расчётными методами. Эту цель безусловно следует считать достигнутой. Однако, может быть, имело бы смысл резче подчеркнуть грубые физические предположения, используемые в работе Орра и делающие в значительной степени бесполезными проведённые им скрупулёзные выкладки (математический метод сам по себе этим, конечно, не обесценивается).

Большой интерес представляет «Заключение», в котором проводится поучительное сопоставление истории учения об адсорбции с развитием кристаллографии, а также ставится ряд насущных задач физики адсорбционных процессов.

Оценивая книгу в целом, следует прежде всего сказать, что её содержание одновременно и шире и уже названия. Шире — потому, что, изучив её, читатель получит представление не только о теории сил адсорбции, но и о природе межмолекулярных сил вообще. Уже — потому, что рассмотрению подвергнута лишь область физической адсорбции, в то время как исследование хемосорбции является сейчас, повидимому, не менее актуальным. Это обстоятельство, однако, ни в коей мере не мешает тому, что рецензируемая книга является ценным вкладом в советскую научную литературу, полезным для всех, кто занимается или будет заниматься данным кругом вопросов. Но вместе с тем немало не снимается вопрос о составлении капитального руководства, полностью и всесторонне охватывающего все проблемы, связанные с теорией сил адсорбции, и отображающего современное положение вещей. Хотелось бы выразить надежду, что рецензируемая книга явится лишь прекрасным конспектом этого большого и нужного труда.

В. Бонч-Бруевич

«Успехи физических наук», т. LII, вып. 2

Редактор Г. В. Розенберг.

Техн. редактор Н. Я. Мурашова.

Корректор Ц. С. Варшавская.

Сдано в набор 4/XII 1953 г.

Подписано к печати 25/II 1954 г.

Бумага 60 × 92/16.

Физ. печ. л. 9,75

Условн. печ. л. 9,75.

Уч.-изд. л. 10,96.

Тираж 5575.

Т-00233.

Цена 10 руб. Заказ № 598.

Государственное издательство технико-теоретической литературы
Москва, Б. Калужская ул., 15

13-я журнальная типография Союзполиграфпрома Главиздата
Министерства культуры СССР. Москва, Гарднеровский пер., 1а.