M. H. Pirenne, The diffraction of X-rays and electrons by free molecules. The Cambridge series of physical chemistry. Cambridge University Press, 1946. 154 стр., 82 рисунка, 6 таблиц, библиография из 187 названий.

М. Х. Пиренне, Диффракция Х-лучей и электронов на свободных молекулах.

Эта небольшая монография является первой специальной книгой, посвящённой диффракции электронов и рентгеновских лучей в газах. С исключительной ясностью и последовательностью в книге излагаются экспериментальные факты, а также физические основы и результаты теории рассеяния электронов и рентгеновских лучей. Детали математических вычислений в книге отсутствуют. Книга в основном рассчитана на физика-экспериментатора.

В первой главе излагаются основы классической теории рассеяния электронами. Последовательно рассматриваются изолированный электрон, жёсткая система из многих электронов, вводится определение атомного фактора и рассматриваются методы его точного и приближённого подсчёта.

Во второй главе рассматривается некогерентное рассеяние сначала электроном, затем атомом водорода и другими атомами. Все результаты теории сравниваются с экспериментом. Приведены необходимые для такого сравнения формулы; там, где это необходимо, приводятся числовые таблицы, позволяющие быстро вычислить нужную величину (например, таблица функции рассеяния по Гейзенбергу-Бевилога).

Глава третья, посвящённая характеристическому излучению, вряд ли нужна. В ней кратко излагаются некоторые экспериментальные факты и указывается на необходимость, хорошо известную специалистам, работающим в данной области, избегать характеристического излучения объекта при исследовании рассеяния электронов или рентгеновских лучей путём выбора подходящей первичной длины волны.

В следующих двух главах излагается рассеяние рентгеновских лучей и медленных электронов многоатомными газами. Здесь же рассматриваются исследования Брэгга и его школы, посвящённые определению атомных факторов по измерению рассеяния кристаллом. Эти опыты рассматриваются, к сожалению, очень бегло и притом в общей форме: целый ряд интересных экспериментальных работ остался за пределами внимания автора.

В последующих двух главах очень сжато, и в то же время с полной ясностью, рассматривается диффракция в газах и жидкостях. Особенный интерес представляет изложение работ, посвящённых выяснению влияния размера атома (размазанности электронного облака) на диффракционную картину. В отдельных главах рассматривается эффект межмолекулярной интерференции (столь существенный для жидкостей) и учёт тепловых колебаний атомов. Девятая глава, посвящённая вопросу влияния химической связи (т. е., собственно говоря, отклонению формы электронного облака от сферической), не представляет особого интереса; в ней мало фактического материала.

Главы десятая и одиннадцатая посвящены вопросам анализа строения молекулы. В этих главах всё время сравниваются методы электронной и рентгеновской диффракции. Автор стремится показать, что диффракция рентгеновских лучей газами во многих отношениях является более мощным средством исследования строения молекулы, чем диффракция электронов. Противоположная точка зрения значительно более общепринята. Однако теоретические и экспериментальные факты, подобранные автором, в высшей степени убедительны.

Автор рассматривает только рентгеновскую экспериментальную технику исследования газов. Здесь он показывает, что при вдумчивом проведении опыта рентгенограммы газов могут быть получены при вполне приемлемых экспозициях — порядка одного часа. До сих пор полагали, что практически невозможно добиться удовлетворительных рентгенограмм при экспозициях, меньших многих часов.

Книга написана ясным и простым языком, хорошо иллюстрирована. Библиография достаточно полная, если не считать некоторого пренебрежения работами американской школы Броквея. Между строк чувствуется, что измерения и определения структуры молекул этими исследованиями не кажутся автору книги заслуживающими полного доверия.

Книга снабжена предисловием Н. Дебая, очень тепло рекомендующего эту работу. Нам кажется, что работу Пиренне следует перевести на русский язык.

А. Китайгородский