

ИЗ ТЕКУЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ

СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

Влияние магнитного поля на внутреннее трение кислорода. При исследовании теплопроводности парамагнитных газов O_2 , NO . Зенфтлебен (Phys. Zs., 31, 822, 961, 1930; 32, 550, 1931; 33, 117, 1932) обратил внимание на то, что при определенном давлении магнитное поле, направленное перпендикулярно к тепловому потоку, уменьшает коэффициент теплопроводности. Если сделать наиболее естественное допущение, что этот эффект обусловлен влиянием магнитного поля на длину свободного пути, то следует ожидать, что должно существовать и аналогичное изменение внутреннего трения в магнитном поле. Опыты Энгельгардта и Закка на самом деле обнаружили этот эффект. Оказалось, что в O_2 при давлении в 110 мм Hg наблюдается уменьшение вязкости,

так что при 2000 гаусс величина $-\frac{\Delta\eta}{\eta}$ достигает $5 \cdot 10^{-3}$. В воздухе тот же эффект значительно меньше (при $p=112$ мм Hg и при 2000 гаусс $-\frac{\Delta\eta}{\eta} 10^{-3}$); в азоте он не наблюдается вовсе. (H. Engelhardt und H. Sack, Phys. Zs. 33, 724—727, 1933.)

Определение молекулярного веса в газообразном состоянии при очень низких давлениях. Для обычного определения молекулярного веса (м. в.) требуется знание веса g , давления p , объема v и температуры испаряющегося вещества. Чем ниже давление, тем более неточными становятся измерения. Тем не менее для ряда веществ требуется производить определение м. в. именно при низких давлениях; к числу таких веществ относятся, например, полимерные вещества, которые в температурном интервале их устойчивого состояния обладают низкой упругостью пара. Для непосредственного определения м. в. в подобных случаях Фольмер предложил и разработал со своими сотрудниками Геллером и Нейманом следующий изящный метод, который, очевидно, может иметь и более широкое применение. В маленький ящичек, сделанный из тонкостенной жести (см. рис. 1), помещается исследуемое вещество. Ящичек имеет сверху тубус для введения вещества и два отверстия, расположенные на передней и задней стенке. После того как вещество помещено внутрь ящичка, тубус закрывается, и ящичек подвешивается на тонкой нити в откачанном до высокого вакуума сосуде. Испаряющиеся молекулы, вылетая из ящичка, будут вызывать отдачу, в результате которой появится пара сил и ящичек повернется на некоторый угол. Закручивая нить на угол α , можно привести ящичек в прежнее положение.

Молекулярный вес в таком случае может быть найден по формуле:

$$M = \frac{\pi RT g^2 a^2}{8 k \cdot \alpha^2},$$

где g — вес испарившегося вещества, a — плечо пары сил (т. е. расстояние между прямыми параллельными стенками ящичка, проходящими

через центры отверстий), α — угол кручения и k — направляющая сила нити (момент пары $=kx$). Все величины, входящие в формулу, сравнительно легко доступны измерению: k определяется из периода крутильных колебаний тела с известным моментом инерции, подвешенного на нити, α находится непосредственным отсчетом, n измеряется компаратором и, наконец, для измерения g в самом приборе Фольмера устроены микровесы.

Для испытания прибора были произведены измерения м. в. веществ с уже известным м. в. Так, например, для бензофенона ($M=182$) получены значения 194, 174 186, 5, 176; для азофенона ($M=182$) — значения 178, 182, 183. После испытания прибор был применен для нахождения ряда неизвестных м. в. (M. Volmter, Z. Physikal. Ch. Bodenstein-Festband, 863—873, 1931.)

Вращение молекул в твердом хлористом водороде. За последнее время накаплиются данные, свидетельствующие о возможности вращения молекул в твердых телах.

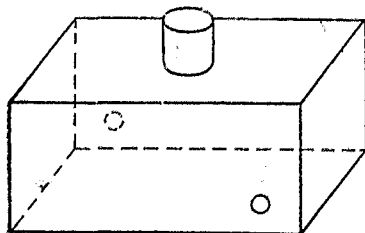


Рис. 1.

Вращение молекул в твердых телах. Вращение молекул в жидкостях уже ранее было обнаружено из исследования раман-эффекта. На возможность вращения молекул в твердых телах внимание было обращено Бонгефером и Гартеном, которые, в частности, указали на то, что высокая диэлектрическая постоянная льда вблизи от температуры его плавления указывает на возможность ориентации дипольных осей молекул твердого льда. Паулинг (Phys. Rev., 36, 430, 1930) предложил ту же гипотезу вращения

молекул в твердых телах для объяснения некоторых точек превращения в кристаллах. Он допускает, что при низких температурах молекулы в кристаллах совершают колебательное движение около определенных положений равновесия, тогда как при более высоких температурах запас кинетической энергии молекул достаточен для того, чтобы они совершали более или менее равномерное вращение. Прямое убедительное доказательство вращения молекул в твердых телах было дано недавно Геттнером путем исследования инфракрасной полосы абсорбции в твердом HCl, расположенной в интервале 3,5—3,8 μ . Оказалось, что эта полоса, лежащая приблизительно на том же месте, где и ротационно-вибрационная полоса газообразного HCl, при температуре 87° абс. — двойная, тогда как при 20° абс. длинноволновая часть ее исчезает совершенно. Обсуждение полученных результатов приводит Геттнера к заключению, что полоса, наблюдаемая в твердом HCl, может быть истолкована так же как и для газообразного HCl, как ротационно-вибрационная полоса. Отсюда следует, что и в твердом состоянии возможно, хотя и сильно возмущенное, вращение молекул. Следует отметить, что из опытов Геттнера следует, что твердый кристалл образует атомную, а не ионную решетку. Как известно, из опытов с оптической диссоциацией следует, что и в газообразном состоянии молекулы HCl — атомные, а не ионные, как можно было всего естественнее ожидать. (C. Hettner, Z. Physik, 78, 141—155, 1932.)

Разложение лития быстро движущимися протонами. Опыты Коккрофта и Уолтона повторены в Америке Лауренсом. Ливингстоном и Уайтом, которые воспользовались для создания потока быстрых протонов остроумным методом Лауренса и Ливингстона (см. статью Мысовского, „Успехи физических наук“, вып. 5, 1932 г.). Кристалл фтористого лития бомбардировался протонами со скоростями 360 000, 510 000 и 710 000 V. Освобождающиеся частицы считались счетчиком Гей-

гера с острием. Наблюдения подтвердили не только самый факт разложения лития, но и порядок величины получающегося числа частиц оказался тот же, что и в опытах Коккрофта и Уолтона. По просьбе авторов Оппенгеймер произвел подсчет вероятностей освобождения α -частиц из ядра лития на основании теории Гамова и сопоставил полученные значения с экспериментальными результатами авторов. Согласно подсчету Оппенгеймера при 500 000 V должно освобождаться от 1 до 10 α -частиц на 10^7 налетающих протонов; из экспериментальных результатов получаются следующие цифры: 1,0 — при 360 kV, 2,6 — при 510 kV и 5,2 — при 710 kV. Таким образом совпадение получается превосходное. (E. O. Lawrence, M. S. Livingston, M. C. White, Phys. Rev., 43, 151, 1932.)

Метод получения быстрых каналовых частиц неограничен в применении к искусственному разрушению атомов. Для получения быстрых каналовых частиц без помощи сверхвысоких напряжений Х. Гертсен предложил следующий метод. Каналовые частицы, прошед-

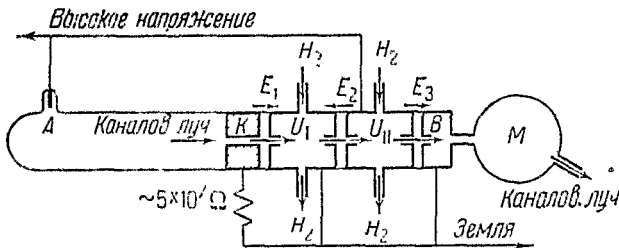


Рис. 2.

шие сквозь просверленный катод К (рис. 2) дополнительно ускоряются в поле E_1 и поступают в заземленную газовую камеру U_1 (водород при давлении в несколько сотых мм Hg). В этой камере происходит процесс перезарядки частиц, и получающиеся при этом нейтральные частицы оказываются способными, несмотря на задерживающие после E^2 , пройти из U_1 во вторую газовую камеру U_2 , где вновь происходит процесс перезарядки частиц. Получающиеся при этом новые каналовые частицы вновь ускоряются полем E_3 , так что наиболее быстрые из них, попадая в заземленную камеру В, обладают уже удвоенной скоростью. Присоединяя к аппарату еще такие же камеры для перезарядки, можно и дальше повысить энергию частиц. Магнитное поле М позволяет разложить эти частицы в спектр скоростей и получить монохроматические потоки протонов. Автор получал таким путем монохроматические потоки протонов интенсивностью в 10^{-8} А.

При помощи этого метода были повторены опыты с разложением лития потоками протонов определенной постоянной скорости. Любопытный результат, полученный автором, состоит в том, что разложение лития наблюдается при скоростях значительно меньших 120 kV, с которых начинали свои опыты Коккрофт и Уолтон. Автор мог наблюдать разложение атомов еще при 70 kV, причем количество частиц резко возрастало между 90 и 100 kV. (Chr. Gerthsen, Naturwiss., H. 40, 743, 30 sept. 1932.)

Э. Шпольский