

КОЭФФИЦИЕНТЫ ОСЛАБЛЕНИЯ β -ИЗЛУЧЕНИЯ ТВЕРДЫХ
РАСТВОРОВ МОНОКРИСТАЛЛОВ И ПРЕССОВАННЫХ
ОБРАЗЦОВ СОЛЕЙ, КСI—КВr

С. Л. КАЩУК, В. А. ПОПОВ

Известно, что электронные потоки, проходя через твердое тело, испытывают рассеяние на атомах и электронах. Кроме того, электронные потоки отражаются и рассеиваются на границах. Представляет интерес рассмотреть вопрос рассеяния электронов на неоднородностях, присущих твердым растворам щелочно-галогенидных соединений, взятых в виде монокристаллов и прессованных образцов. В этой работе пытались определить возможность исследования нарушения структуры твердого раствора путем измерения коэффициентов ослабления электронов разных энергий в монокристаллах и прессованных образцах. В данном сообщении приводятся результаты измерения коэффициентов ослабления β -лучей от препарата T1—204.

При прохождении электронов через вещество быстрые электроны теряют энергию в веществе в основном на ионизационные процессы и тормозные процессы, при которых рассеяние частиц в поле ядра приводит к испусканию квантов излучения (радиационные потери) [1,2].

Радиационные потери имеют значение при скоростях электронов, близких к скорости света, т. е. при энергии электронов несколько Мэв [2]. Следовательно, в условиях нашего опыта, при энергиях электронов порядка 1 Мэв, ионизация является наиболее важным видом взаимодействия электронов с веществом. Скорость потери энергии электронов при прохождении через вещество можно представить уравнением

$$dE = c\rho z \frac{N}{A} dx, \quad (1)$$

где ρ — плотность вещества, z — заряд ядра, N — число Авогадро, A — атомный вес. Величина $\frac{z}{A}$, приблизительно постоянная для

всех элементов, изменяется от 0,5 до 0,4. Следовательно, потери энергии на ионизацию $dE \sim \rho \cdot dx$ (2), т. е. потери энергии пропорциональны плотности исследуемого материала и толщине образца, т. е. поверхностной плотности вещества z/cm^{-2} .

Изготовление образцов

Монокристаллы твердых растворов КСl—КВг выращивались по методу Киропулоса. Образцы выкалывались размером 10×10 мм, толщиной 0,3—1,0 мм. Анализ состава образцов производился по положению F-полосы.

Прессованные образцы изготовлялись из порошков солей различных составов твердого раствора. Порошки просеивались через капроновое сито № 100. Для получения образцов различной толщины готовились навески порошка от 160 мг до 350 мг. Навески просушивались в прессформе при температуре 130°C в течение 20—35 мин. (в зависимости от величины навески). Образцы прессовались в металлической прессформе при температуре 140°C в течение 60 мин. под давлением 30 кг/мг см^2 .

Образцы получались в виде прозрачных таблеток толщиной от 0,45 до 0,9 мм, запрессованных в металлические кольца.

Плотность прессованных образцов измерялась методом взвешивания и методом заполнения открытых пор образца бензолом. Полученная плотность прессобразцов составляет 99 % от плотности монокристаллов. Химический состав образцов определяется методом титрования.

Методика измерения

Методика измерения коэффициента ослабления β -излучения была описана ранее [3]. Источником β -лучей служил препарат Tl^{204} с $E_c = 0,766 \text{ Мэв}$. Точность измерения коэффициентов ослабления порядка 2 %.

Результаты измерений

Результаты измерения коэффициентов ослабления β -излучения монокристаллов твердых растворов КСl—КВг и прессованных образцов солей КСl—КВг представлены в табл. 1 и на рис. 1.

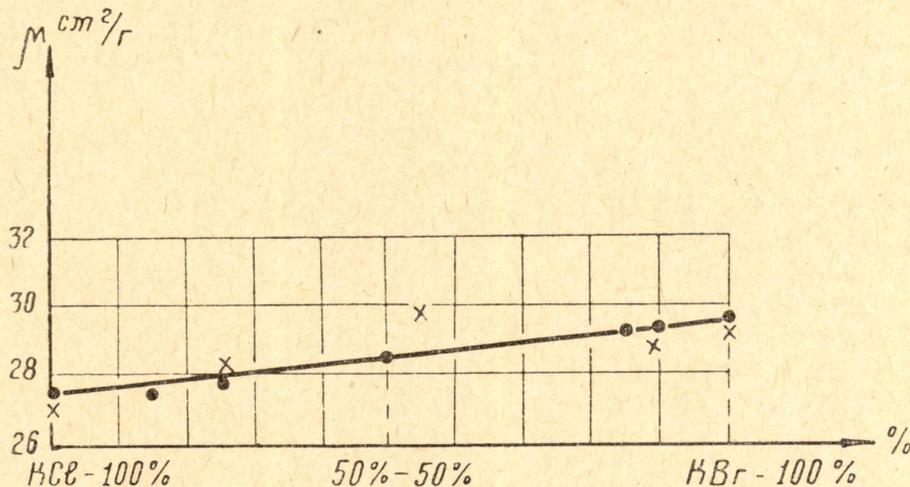


Рис. 1. Зависимость массового коэффициента ослабления β -излучения от химического состава твердых растворов КСl—КВг.

... для монокристаллов,
××× для прессованных образцов.

Из рис. 1 видно, что коэффициенты ослабления β -излучения в данном случае не зависят от структуры образцов и полностью оп-

ределяются электронной плотностью вещества. Чем выше электронная плотность, тем больше коэффициент ослабления β -излучения данной энергией.

Таблица 1

Монокристаллические образцы			Прессованные образцы		
Состав % моль	Электронная плотность	Линейный коэффициент ослабления β -излучения	Состав % молей	Электронная плотность	Линейный коэффициент ослабления β -излучения
0	7,54	81	0	7,54	81
10	7,16	79	11	7,35	76
15	7,12	76	—	—	—
50	6,32	67	46	6,74	71
75	6,23	60	75	6,23	62
85	6,01	58	—	—	—
100	5,81	55	100	5,81	54

Коэффициенты ослабления β -излучения твердых растворов монокристаллов и прессованных образцов солей КС1—КВг аддитивно зависят от химического состава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Р. Г. Флюэрти. Сб. Химическое действие излучений большой энергии. Изд. ИЛ, 1949.
2. Справочник по ядерной физике, М., Гос. Изд. технико-теоретической литературы, 1963.
3. С. Л. Кашук. Сб. Действие излучения на материалы. Новосибирск, 1963.