

В. А. БРОН и А. К. ПОДНОГИН

О СВОЙСТВАХ Al_2TiO_5

(Представлено академиком [Д. С. Белянкиным] 4 V 1953)

Al_2TiO_5 образуется при взаимодействии Al_2O_3 и TiO_2 в твердой фазе ⁽¹⁾ или может быть получен при кристаллизации расплава в системе $Al_2O_3 - TiO_2$ ⁽²⁾. Свойства этого соединения мало изучены ⁽³⁾. Инслей ⁽⁴⁾ определил для него следующие константы: светопреломление $N = 1,975 - 2,015$; (—) 2 V средний; спайность хорошая параллельно N_p ; погасание в призматических разрезах прямое; сильный плеохроизм: по N_p бесцветный, по N_g темный голубовато-зеленый.

Для получения более полной характеристики нами было предпринято петрографическое и рентгенографическое изучение Al_2TiO_5 , полученного путем реакции в твердой фазе, а также определены некоторые физические константы, характеризующие это соединение.

Полученный нами (после обжига при 1600°) Al_2TiO_5 при исследовании в прозрачном шлифе состоял из бесцветных, коротко-призматических кристаллов. Размер наблюдавшихся в препарате кристаллов колебался в пределах $0,03 - 0,1$ мм. В поперечных разрезах отдельные призмы дают ромбические разрезы, близкие к прямоугольным. В одном из них удалось замерить угол между гранями ромбической призмы, который оказался равным 80° . Спайности в кристаллах не наблюдается. Угасание к удлинению зерен и к оси призмы всегда прямое. $N_g = 2,06 \pm 0,005$, $N_p = 2,025 \pm 0,005$. Двупреломление высокое: $N_g - N_p = 0,035 - 0,040$. Знак главной зоны и удлинения отрицательный.

Таблица 1
Межплоскостные расстояния Al_2TiO_5 в К-Си-излучении

№№ линий	Относит. интенсивн.	Межплоскостные расстояния, Å		№№ линий	Относит. интенсивн.	Межплоскостные расстояния Å	
		d_α	d_β			d_α	d_β
1	3	—	3,3502	12	2	1,3722	—
2	10	3,3371	—	13	2	1,3072	—
3	1	—	2,6381	14	1	1,2513	—
4	9	2,6391	—	15	2	1,1983	—
5	2	2,3609	2,1337	16	1	—	0,89532
6	4	2,1256	1,9209	17	3	0,96458	—
7	6	1,8923	1,7100	18	6	0,89116	—
8	8	1,7942	1,6214	19	3	0,87082	0,78700
9	6	1,6807	—	20	4	0,82062	—
10	3	1,5780	—	21	4	0,81204	—
11	9	1,4830	—				

Двухосен (—). Острая биссектриса совпадает с осью призмы, перпендикулярна (001). По кривизне изогир $2V = 65-70^\circ$.

В соответствии с описанными свойствами, кристаллы Al_2TiO_5 относятся к ромбической сингонии.

Следует отметить, что в препарате присутствует незначительное количество (около 5%) криптокристаллической фазы, которую следует рассматривать как остатки продукта, образовавшегося в первичной стадии реакции. Рентгенографическое исследование, проведенное при медном характеристическом излучении, указывает на полное исчезновение линий корунда и рутила и появление на рентгенограмме новых линий (табл. 1), принадлежащих Al_2TiO_5 .

Т. пл. Al_2TiO_5 $1890^\circ \pm 10^\circ$; удельный вес 3,681; твердость по Моосу 7—7,5.

Al_2TiO_5 энергично растворяется при нагревании в концентрированной H_2SO_4 и весьма слабо растворим в серной, соляной и азотной кислотах на холоду и в последних двух при нагревании; слабо растворим в едком натре (табл. 2).

Таблица 2

Растворимость Al_2TiO_5
в кислотах и щелочах

Растворитель	Растворен. Al_2TiO_5 , %	
	на холоду	при 100°
Конц. H_2SO_4	1,14	62,90
Конц. HCl	0,92	2,08
Конц. HNO_3	0,80	1,84
10% H_2SO_4	0,40	1,82
10% HCl	0,60	1,86
10% HNO_3	0,88	0,98
Конц. $NaOH$	0,76	—
10% $NaOH$	0,66	0,98

Al_2TiO_5 обладает весьма малым коэффициентом термического расширения, равным в интервале температур $0-800^\circ$ $8 \cdot 10^{-8}$. Столь малый коэффициент термического расширения определяет высокую термическую устойчивость этого материала.

Технические продукты из Al_2TiO_5 могут найти применение, наряду с кварцевым стеклом, для многих технических целей (тигли, трубки и др.). В некоторых случаях они будут превосходить кварцевое стекло, так как Al_2TiO_5 обладает более высокой температурой плавления.

Изготовление изделий из Al_2TiO_5 и детальное изучение их свойств должно явиться предметом дальнейших исследований.

Поступило
9 II 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. А. Брон, Огнеупоры, 7, 312 (1951). ² H. v. Wartenberg, H. J. Reusch, Z. anorg. u. allg. Chem., 207, 1 (1932). ³ Д. С. Белянкин, Н. А. Торопов, В. В. Лапин, Физико-химические системы силикатной технологии, 1949. ⁴ H. In-sley, Bur. Stand. J. Res., 11, 722 (1933).