

Р. В. ЛЕБЕДЕВА

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ПИРОКСЕНА, КРИСТАЛЛИЗУЮЩЕГОСЯ  
В СИСТЕМЕ  $\text{CaO} - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$

При исследованиях в системе  $\text{CaO} - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$  в точке, соответствующей заданному составу  $8\text{CaO} \cdot 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 9\text{SiO}_2$ , был получен пироксен с интересными оптическими свойствами.

*Исходные материалы и методика синтеза.* В качестве исходных материалов для синтеза использовались реактивные  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , щавелевокислое железо и тонко истертый кварц. Составляющие шихту реактивы в суммарном количестве, равном 20 г, перемешивали в течение часа, затем готовую шихту помещали в алундовый тигель, уплотняли и плавляли в вертикальной силитовой печи при температуре  $1400^\circ \text{C}$ , выдерживая эту температуру 2 часа. Затем тигель вынимали и охлаждали быстрым погружением в воду. Полученное стекло измельчали, засыпали в алундовую лодочку и переплавляли. Лодочку с расплавом помещали в предварительно нагретую градиентную печь с интервалом температур от  $850^\circ$  до  $1100^\circ \text{C}$ , где и выдерживали 3 часа. Полученный после охлаждения в печи материал исследовали под бинокулярным микроскопом и иммерсионным методом.

В области близкой к  $1100^\circ \text{C}$  стекло частично закристаллизовалось с образованием темно-зеленого минерала. Для получения же хорошо кристаллизованного образца тигель с расплавом медленно охлаждали от  $1400^\circ$  до  $1200^\circ \text{C}$ , с последующей выдержкой при  $1200^\circ \text{C}$  в течение 5 час. в силитовой печи. В результате образовались хорошо образованные кристаллы

Данные рентгенографического излучения синтезированного пироксена

№ линии	I	$\frac{d}{n_\alpha}$	$\frac{d}{n_\beta}$	№ линии	I	$\frac{d}{n_\alpha}$
1	0,5	4,76	4,30	13	1	1,613
2	1	3,37	3,05	14	3*	1,535—1,516
3	1	3,18	2,87	15	0,5	1,460
4	10	2,97		16	5	1,421
5	4	2,56		17	5	1,402
6	7	2,50		18	3	1,332
7	1	2,33		19	3	1,247
8	1	2,25		20	2	1,070
9	4	2,12		21	1	1,052
10	4	2,03		22	0,5	1,028
11	1	1,970		23	0,5	1,000
12	2	1,725		24	0,5	0,9662

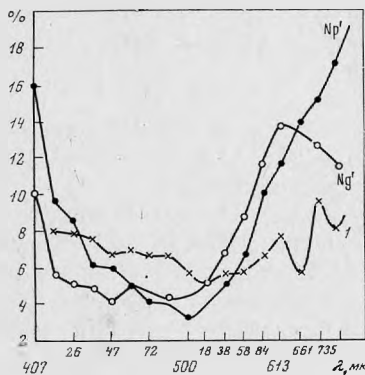
\* — двойная линия.

Условия съемки: Си-излучение; Ni-фильтр.

темно-зеленого пироксена, а в интерстициях — бесцветное стекло. Его показатель преломления  $1,631 \pm 0,002$ .

**Пироксен.** Образованный пироксен окрашен в темно-зеленый цвет, обладает хорошей спайностью. Кристаллы его длиннопризматические, в верхней части тигля — дендритовидные. Под микроскопом он интенсивно окрашен в зеленый цвет с ясным плеохроизмом в тонких осколках по схеме:  $n_p$  — темно-зеленый,  $n_g$  — зелено-желтый, светлый. Минерал обладает резко выраженной дисперсией двупреломления. Интерференционная окраска аномальная от индиго-синей до грязно-желтой. Оптически двуосный, отрицательный:  $c: n_p = 24^\circ$ ,  $-2V = 55^\circ \pm 2$ . Показатели преломления выше 1,7. Рассчитанная дебаграмма близка авгиту (см. табл.).

Кривые поглощения исходного стекла и синтезированного пироксена



Кривые поглощения исходного стекла (I) и синтезированного пироксена ( $np'$  и  $ng'$ )

приведены в рисунке. Очевидно, что в пироксене содержится значительное количество закисного железа, появившегося в расплаве при разложении части окисного. Подобное явление отмечал в своих опытах и А. И. Цветков (1951), но здесь оно имело незначительный масштаб. Интересно полное отсутствие в наших опытах магнетита, в отличие от продуктов синтеза А. И. Цветкова. Скорее всего это можно объяснить отсутствием в изучаемой нами системе Mg или других двухвалентных ионов, способных имитировать его в структуре.

Тот факт, что стекло из интерстиций бесцветно, свидетельствует о полном вхождении всего железа в пироксен. Следует отметить, что смесь заданного состава расплавляется полностью уже при  $1350^\circ \text{C}$  (раскисление железа и тут имеет место). Проведенный частичный химический анализ образца показал, что отношение  $-\text{Fe}^{\text{II}}/\text{Fe}^{\text{III}} = 1,3$ . В исходной пихте все железо было в окисной форме (21,11%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), после же опыта обнаружено 10,8% FeO.

Пироксен подобного состава синтезирован впервые. Образуется он также в ассоциации с анортитом в образцах иного состава той же системы

#### Литература

Цветков А. И. Изоморфные замещения в группе бесцелочных пироксенов. — Труды ИГН АН СССР. 1951, вып. 138.