

Оглавление

Certificate information	1
Results	1

Certificate information

На сертификацию было передано два кусочка стекла, найденных на краю распаханного поля в районе д.Баженово, Касимовский район Рязанской области. Он передан для исследования Р.Ликиновым для выяснения природы (естественное или техногенное) этих стекол.

Координаты находки:

54°59'23.40"N

41°18'2.70"E

Из каждого кусочка были изготовлены прозрачно-полированные шлифы для инструментальных исследований (препарат номер FMM_FN360).

Этот сертификат составлен сотрудником Минералогического Музея им. А.Е.Ферсмана РАН П.Ю.Плечовым. Его оригинал хранится в депозитории сертификатов на сайте Музея - http://fmm.ru/Центр_сертификации под номером FMM_Certificate_2019-10. Микронзондовые анализы выполнены В.А.Агахановой методом EDS с помощью электронного микроскопа Jeol-733 в лаборатории Минералогического Музея им. А.Е.Ферсмана РАН.

Results

Образцы имеют различную окраску (от темно-серой до светло-серой). Они имеют сколы с раковистой поверхностью, не содержат видимых пор и визуально напоминают обсидиан. состоит из плохо сцементированных темно-коричневых гранул округлой формы.

В проходящем свете одно из стекол имело очень слабый голубоватый оттенок, а другое – бесцветно. Стекла очень однородны, но содержат частично раскристаллизованные участки (рис. 1), редкие пузырьки размером до 100 мкм и мелкие непрозрачные капли (30-50 мкм), которые при дальнейшем изучении оказались металлическим железом.

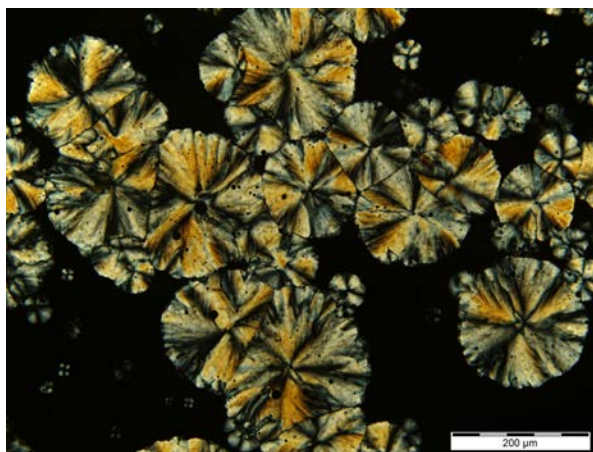


Рис. 1. Частично-раскристаллизованные участки в образце FN360. Изображение в скрещенных николях.

На рис.1 показан участок со сферолитами (до 200 мкм), которые образовались за счет частичной девитрификации стекла. При одном николе сферолиты имеют более темные, желтоватые центральные части и бесцветные краевые части (рис.2).

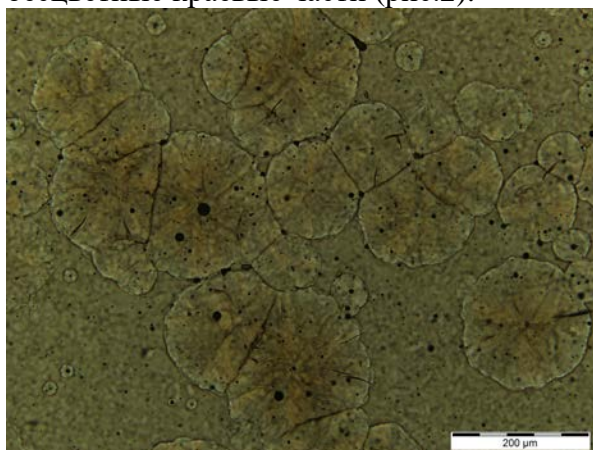


Рис. 2. Частично-раскристаллизованные участки в образце FN360. Изображение в проходящем свете при одном николе. Выбран тот же участок, что и на рис.1.

На этой же фотографии хорошо видны мелкие металлические капли. В некоторых случаях, капли приурочены к центрам сферолитов и могли быть причиной девитрификации.

Изучение с помощью электронного микроскопа показало однородность представленных образцов. На рис.3 видно однородное стекло и мелкие округлые выделения металлического железа. На рис. 4 выделения железа представлены при большем увеличении. Это однородные выделения и их состав отвечает практически чистому железу с небольшой

примесью марганца (до 0.3 мас.%) и фосфора (до 0.7 мас.%).

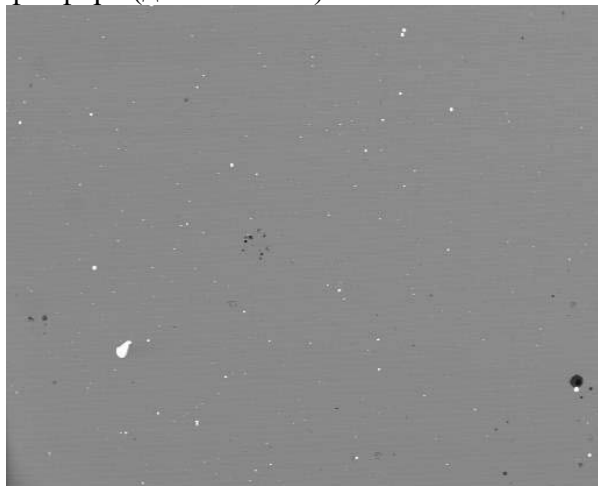


Рис. 3. Общий вид полированной поверхности образца FN360.

В составе металла нет заметных содержаний никеля и других элементов, характерных для железа взвешенного происхождения.

Стекло малопористое, поры имеют округлую форму и размеры до 100 мкм (рис. 3).

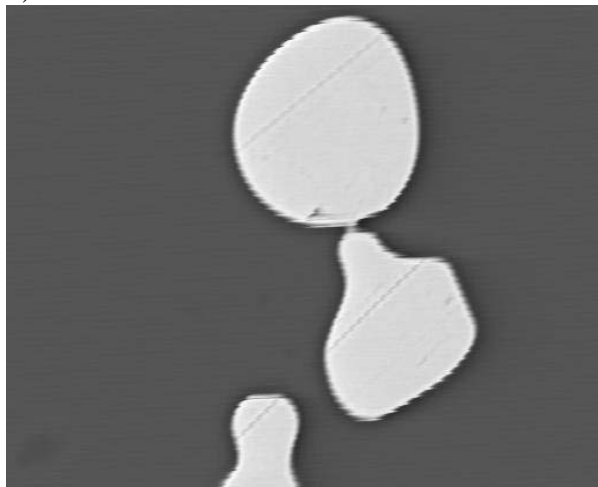


Рис. 4. Выделения металлического железа в образце FN360.

Измеренные составы стекла приведены в Табл. 1. Их отличает умеренная кремнекислотность при очень высоком содержании CaO и MgO. При этом, они содержат около 5% K₂O и практически не содержат Na₂O. Они не имеют аналогов среди известных пород и стекол земного происхождения.

Кроме того, сочетание такого стекла с металлическим железом не может реализоваться в природных условиях.

Табл. 1. Составы стекла из образца FN360

N	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Total
1_1	56.78	0.40	7.87	0.33	3.46	9.56	16.15	0.21	5.25	100
1_2	56.99	0.48	7.37	0.28	3.28	9.83	16.63	0.25	4.89	100
2_2	56.86	0.37	7.71	0.48	3.59	9.66	15.84	0.18	5.32	100
2_7	56.83	0.47	7.75	0.62	3.72	9.52	16.15	0.19	4.76	100
2a_4	56.57	0.45	7.59	0.36	3.68	9.69	16.12	0.28	5.27	100
2b_1	56.79	0.48	7.72	0.38	3.56	9.65	15.92	0.16	5.34	100
2b_2	57.14	0.34	7.50	0.47	3.62	9.60	15.96	0.20	5.18	100
2b_3	56.95	0.45	7.70	0.39	3.46	9.51	16.23	0.13	5.18	100
3_1	57.22	0.40	8.18	0.45	3.58	9.27	15.51	0.19	5.20	100
3_3	56.79	0.39	7.96	0.45	3.46	9.57	16.13	0.13	5.12	100
3a_3	57.33	0.44	7.92	0.53	3.50	9.17	15.83	0.09	5.20	100
3b_2	57.33	0.39	7.97	0.39	3.68	9.17	15.51	0.21	5.35	100
3b_3	57.31	0.44	7.86	0.43	3.57	9.26	15.71	0.21	5.21	100
3b_5	57.30	0.61	7.83	0.30	3.50	9.35	15.64	0.27	5.20	100
4_1	57.44	0.33	7.80	0.61	3.23	9.38	15.95	0.15	5.09	100
Ср.зн	57.04	0.43	7.78	0.43	3.53	9.48	15.95	0.19	5.17	100

Примечания: все значения приведены в массовых процентах оксидов, пересчитанных на стопроцентную сумму анализа.

По составу эти стекла ближе всего к стеклокерамике, которую изготавливают на основе пироксена или смеси оксидов [Torres&Alarcon, 2005]. Стеклокерамику широко применяют во многих областях производства и строительстве. Также, на основе пироксеновых стекол изготавливаются материалы для декоративных целей. Таким образом, предоставленный для изучения образец может быть отходом от стеклокерамического производства или специально изготовленным пироксеновым стеклом для декоративных целей (смальта).

Литература:

Torres, F. J., & Alarcón, J. (2005). Pyroxene-based glass-ceramics as glazes for floor tiles. *Journal of the European Ceramic Society*, 25(4), 349-355.

Date: 20 Dec 2019