

Table S1. Major element compositions (wt.%) of the #110 apatite from dike/sill kimberlites (pipe No .110) in the studied samples.

Sample	F	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Na ₂ O	MgO	SrO	P ₂ O ₅	SO ₃	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cl	La ₂ O ₃	Ce ₂ O ₃	MnO	FeO	Total
#110-1	1.98	b.d.l	1.14	0.03	0.02	1.01	40.18	0.08	0.01	55.33	0.06	b.d.l	0.22	0.19	0.05	0.16	99.61
#110-2	1.97	b.d.l	1.31	0.10	0.09	1.05	39.99	0.04	0.01	53.90	0.10	b.d.l	0.15	0.47	0.04	0.15	98.53
#110-3	2.16	b.d.l	1.42	0.13	0.09	1.01	39.86	0.07	0.10	54.29	0.05	b.d.l	0.19	0.36	b.d.l	0.14	98.95
#110-4	2.01	b.d.l	1.47	0.08	0.08	1.14	40.06	b.d.l	b.d.l	54.68	b.d.l	0.01	0.21	0.08	b.d.l	0.06	99.04
#110-5	2.02	b.d.l	0.73	b.d.l	0.02	0.85	39.69	0.02	0.01	54.99	0.05	0.01	0.25	0.23	b.d.l	0.04	98.06
#110-6	2.31	b.d.l	0.96	b.d.l	0.11	0.97	40.67	b.d.l	0.02	55.69	b.d.l	0.01	0.10	0.46	b.d.l	0.04	100.34
#110-7	2.53	b.d.l	1.18	0.05	0.03	1.08	39.73	b.d.l	0.06	55.28	0.05	0.01	0.38	0.34	0.03	0.13	99.81
#110-8	2.24	b.d.l	1.18	0.10	0.06	0.96	38.90	0.05	0.01	54.59	0.03	0.01	0.29	0.01	b.d.l	0.13	97.60
#110-9	2.02	b.d.l	1.65	0.12	0.04	1.17	39.85	0.04	0.01	54.88	b.d.l	b.d.l	0.26	0.21	b.d.l	0.18	99.58
#110-10	2.34	0.02	1.13	0.11	0.06	1.03	4b.d.l	0.14	0.03	55.29	b.d.l	0.01	0.15	0.38	0.05	0.09	99.83
#110-11	2.52	0.01	1.29	0.072	0.07	1.05	39.98	0.17	b.d.l	53.56	0.04	0.02	0.28	0.41	0.04	0.10	98.54
#110-12	2.04	b.d.l	1.23	0.11	0.06	1.03	39.04	0.12	0.05	54.28	0.03	b.d.l	0.27	0.44	0.04	0.13	98.00
#110-13	1.98	b.d.l	1.25	0.10	0.02	1.02	40.66	b.d.l	b.d.l	55.20	0.05	0.01	0.19	0.22	b.d.l	0.07	99.95
#110-14	2.18	0.03	1.07	0.10	0.06	0.92	40.60	0.09	b.d.l	55.03	0.01	0.01	0.19	0.09	b.d.l	0.10	99.55
#110-15	2.17	0.01	1.36	0.13	0.03	1.02	39.70	0.09	0.03	54.75	b.d.l	0.02	0.28	0.40	0.05	b.d.l	99.10
#110-16	1.99	0.01	0.97	0.03	0.06	0.91	39.94	0.06	0.03	55.25	b.d.l	b.d.l	0.31	0.40	0.02	0.17	99.33
#110-17	2.08	b.d.l	1.70	0.11	0.08	1.09	39.20	0.06	0.11	54.42	0.05	0.04	0.37	0.36	0.06	0.10	98.93
#110-18	2.28	0.03	1.24	0.09	0.07	0.84	39.92	0.13	b.d.l	54.23	0.03	0.01	0.41	0.35	b.d.l	0.34	99.01
#110-19	2.37	b.d.l	0.75	0.10	0.03	0.85	41.09	0.05	b.d.l	55.10	b.d.l	0.01	0.01	0.35	b.d.l	0.06	99.78
#110-20	2.14	b.d.l	0.82	0.07	0.05	1.08	39.73	0.04	b.d.l	55.00	b.d.l	0.01	0.24	0.40	0.02	0.01	98.70
#110-21	2.04	0.01	1.08	0.07	0.13	0.77	39.90	b.d.l	0.02	55.12	b.d.l	b.d.l	0.12	0.35	b.d.l	0.07	98.81
#110-22	2.14	0.02	1.60	0.10	0.07	1.04	41.41	0.02	0.05	53.81	0.01	b.d.l	0.26	0.48	b.d.l	0.22	100.33
#110-23	2.43	0.01	0.86	0.01	b.d.l	0.88	40.93	0.03	b.d.l	55.04	b.d.l	0.02	0.27	0.36	0.02	0.10	99.93
#110-24	2.41	b.d.l	1.19	0.01	0.16	1.06	39.66	b.d.l	b.d.l	54.69	0.02	0.01	0.16	0.49	0.02	0.03	98.88
#110-25	1.84	b.d.l	1.09	0.01	0.04	0.93	40.33	0.12	b.d.l	53.94	0.02	b.d.l	0.30	0.50	b.d.l	0.10	98.46
#110-26	1.89	b.d.l	1.87	0.19	0.05	0.94	38.14	b.d.l	0.02	54.99	0.01	0.01	0.36	0.30	0.06	0.14	98.18
#110-27	2.00	b.d.l	1.49	0.11	0.10	1.07	39.93	b.d.l	b.d.l	55.35	b.d.l	0.02	0.38	0.31	b.d.l	0.03	99.95
#110-28	2.07	b.d.l	1.44	0.01	0.01	1.09	39.91	0.16	b.d.l	54.25	b.d.l	0.02	0.34	0.30	b.d.l	0.16	98.90
#110-29	3.26	b.d.l	0.48	0.07	b.d.l	0.79	41.70	0.10	b.d.l	54.96	b.d.l	b.d.l	0.22	0.29	0.01	0.11	100.61
#110-30	2.80	b.d.l	0.64	0.16	b.d.l	0.95	39.47	0.11	0.01	54.49	0.04	b.d.l	0.16	0.42	b.d.l	0.15	98.22
#110-31	1.97	0.01	1.17	0.03	0.07	1.15	40.10	0.04	b.d.l	55.28	b.d.l	b.d.l	0.15	0.29	b.d.l	0.16	99.59
#110-32	2.50	0.02	1.22	0.06	0.03	1.01	38.24	b.d.l	0.06	54.74	0.06	0.01	0.21	0.32	b.d.l	0.03	97.45
#110-33	1.86	0.01	1.05	0.05	0.07	0.80	40.05	0.01	0.06	54.67	b.d.l	0.02	0.25	0.30	b.d.l	0.05	98.45
#110-34	1.83	0.01	1.33	0.10	0.09	1.09	40.05	0.04	0.03	54.39	b.d.l	b.d.l	0.29	0.29	0.09	0.16	99.00
#110-35	1.78	0.03	0.99	0.10	0.02	0.83	39.48	b.d.l	0.02	53.28	0.05	0.02	0.07	0.44	0.04	0.15	96.52
#110-36	1.98	b.d.l	1.38	0.02	0.07	1.17	38.95	0.03	0.05	54.85	b.d.l	0.01	0.14	0.30	b.d.l	0.10	98.21
#110-37	2.27	0.04	0.99	0.04	0.02	0.83	40.12	b.d.l	0.04	54.01	0.05	b.d.l	0.21	0.38	b.d.l	0.13	98.17
#110-38	2.02	0.06	1.33	0.07	0.11	0.89	40.07	b.d.l	b.d.l	54.20	b.d.l	b.d.l	0.25	0.19	b.d.l	0.13	98.47
#110-39	1.88	b.d.l	1.41	0.12	0.08	1.03	38.91	b.d.l	b.d.l	54.54	b.d.l	b.d.l	0.29	0.21	0.01	0.09	97.76
#110-40	2.09	b.d.l	0.96	0.07	0.08	1.04	40.86	b.d.l	0.01	54.47	b.d.l	0.01	0.19	0.35	b.d.l	0.13	99.37

Table S1 continued from previous page

#110-41	1.75	b.d.l	1.16	0.11	0.01	0.85	39.97	0.04	0.02	54.94	b.d.l	0.01	0.01	0.31	0.08	0.04	98.56
#110-42	2.20	b.d.l	1.53	0.08	0.06	1.06	38.03	0.02	0.01	54.76	b.d.l	0.02	0.33	0.22	0.01	0.15	97.54
#110-43	1.93	0.04	1.28	0.19	0.06	1.14	39.18	0.04	0.06	54.79	b.d.l	0.02	0.16	0.30	0.04	0.01	98.43
#110-44	2.02	0.01	1.10	0.08	0.07	1.03	39.04	b.d.l	0.04	55.12	0.04	b.d.l	0.12	0.18	b.d.l	0.16	98.14

#110-45	2.10	b.d.l	1.20	0.11	0.06	1.12	39.88	0.09	0.04	54.44	b.d.l	b.d.l	0.03	0.09	b.d.l	0.09	98.35
---------	------	-------	------	------	------	------	-------	------	------	-------	-------	-------	------	------	-------	------	-------

Formula (25 oxygens) for #110 apatite

Sample	F	Al	Si	Na	Mg	Sr	P	S	K	Ca	Ti	Cl	La	Ce	Mn	Fe
#110-1	0.51	b.d.l	0.19	0.01	0.01	0.10	5.75	0.01	b.d.l	10.02	0.01	b.d.l	0.01	0.01	0.01	0.02
#110-2	0.51	b.d.l	0.22	0.03	0.02	0.10	5.77	0.01	b.d.l	9.85	0.01	b.d.l	0.01	0.03	0.01	0.02
#110-3	0.56	b.d.l	0.24	0.04	0.02	0.10	5.74	0.01	0.02	9.90	0.01	b.d.l	0.01	0.02	b.d.l	0.02
#110-4	0.52	b.d.l	0.25	0.03	0.02	0.11	5.75	b.d.l	b.d.l	9.94	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	b.d.l	0.01
#110-5	0.53	b.d.l	0.13	b.d.l	0.01	0.08	5.78	b.d.l	b.d.l	10.13	0.01	b.d.l	0.02	0.01	b.d.l	0.01
#110-6	0.59	b.d.l	0.16	b.d.l	0.03	0.09	5.79	b.d.l	b.d.l	10.03	b.d.l	b.d.l	0.01	0.03	b.d.l	0.01
#110-7	0.66	b.d.l	0.20	0.02	0.01	0.11	5.72	b.d.l	0.01	10.07	0.01	b.d.l	0.02	0.02	b.d.l	0.02
#110-8	0.59	b.d.l	0.20	0.03	0.02	0.10	5.70	0.01	b.d.l	10.13	b.d.l	b.d.l	0.02	b.d.l	b.d.l	0.02
#110-9	0.52	b.d.l	0.28	0.04	0.01	0.12	5.71	0.01	b.d.l	9.95	b.d.l	b.d.l	0.02	0.01	b.d.l	0.03
#110-10	0.60	b.d.l	0.19	0.04	0.01	0.10	5.73	0.02	0.01	10.03	b.d.l	b.d.l	0.01	0.02	0.01	0.01
#110-11	0.66	b.d.l	0.22	0.02	0.02	0.10	5.78	0.02	b.d.l	9.81	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02
#110-12	0.54	b.d.l	0.21	0.04	0.02	0.10	5.70	0.02	0.01	10.03	b.d.l	b.d.l	0.02	0.03	0.01	0.02
#110-13	0.51	b.d.l	0.21	0.03	0.01	0.10	5.78	b.d.l	b.d.l	9.94	0.01	b.d.l	0.01	0.01	b.d.l	0.01
#110-14	0.56	b.d.l	0.18	0.03	0.02	0.09	5.80	0.01	b.d.l	9.94	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	b.d.l	0.02
#110-15	0.56	b.d.l	0.23	0.04	0.01	0.10	5.72	0.01	0.01	9.99	b.d.l	0.01	0.02	0.03	0.01	b.d.l
#110-16	0.52	b.d.l	0.17	0.01	0.02	0.09	5.75	0.01	0.01	10.06	b.d.l	b.d.l	0.02	0.03	b.d.l	0.02
#110-17	0.54	b.d.l	0.29	0.04	0.02	0.11	5.67	0.01	0.02	9.96	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01
#110-18	0.59	b.d.l	0.21	0.03	0.02	0.08	5.75	0.02	b.d.l	9.89	b.d.l	b.d.l	0.03	0.02	b.d.l	0.05
#110-19	0.61	b.d.l	0.13	0.03	0.01	0.08	5.86	0.01	b.d.l	9.94	b.d.l	b.d.l	b.d.l	0.02	b.d.l	0.01
#110-20	0.56	b.d.l	0.14	0.02	0.01	0.11	5.76	0.01	b.d.l	10.10	b.d.l	b.d.l	0.02	0.03	b.d.l	b.d.l
#110-21	0.53	b.d.l	0.18	0.02	0.03	0.08	5.76	b.d.l	b.d.l	10.06	b.d.l	b.d.l	0.01	0.02	b.d.l	0.01
#110-22	0.54	b.d.l	0.27	0.03	0.02	0.10	5.84	b.d.l	0.01	9.61	b.d.l	b.d.l	0.02	0.03	b.d.l	0.03
#110-23	0.62	b.d.l	0.15	b.d.l	b.d.l	0.09	5.84	b.d.l	b.d.l	9.94	b.d.l	0.01	0.02	0.02	b.d.l	0.02
#110-24	0.63	b.d.l	0.20	b.d.l	0.04	0.11	5.74	b.d.l	b.d.l	10.02	b.d.l	b.d.l	0.01	0.03	b.d.l	b.d.l
#110-25	0.48	b.d.l	0.19	b.d.l	0.01	0.09	5.82	0.02	b.d.l	9.84	b.d.l	b.d.l	0.02	0.03	b.d.l	0.02
#110-26	0.50	b.d.l	0.32	0.06	0.01	0.09	5.58	b.d.l	b.d.l	10.18	b.d.l	b.d.l	0.02	0.02	0.01	0.02
#110-27	0.51	b.d.l	0.25	0.04	0.03	0.11	5.71	b.d.l	b.d.l	10.01	b.d.l	0.01	0.02	0.02	b.d.l	0.01
#110-28	0.54	b.d.l	0.25	b.d.l	b.d.l	0.11	5.75	0.02	b.d.l	9.89	b.d.l	0.01	0.02	0.02	b.d.l	0.02
#110-29	0.83	b.d.l	0.08	0.02	b.d.l	0.08	5.91	0.01	b.d.l	9.87	b.d.l	b.d.l	0.01	0.02	b.d.l	0.02
#110-30	0.74	b.d.l	0.11	0.05	b.d.l	0.10	5.78	0.01	b.d.l	10.09	0.01	b.d.l	0.01	0.03	b.d.l	0.02
#110-31	0.51	b.d.l	0.20	0.01	0.02	0.11	5.75	0.01	b.d.l	10.02	b.d.l	b.d.l	0.01	0.02	b.d.l	0.02
#110-32	0.67	b.d.l	0.21	0.02	0.01	0.10	5.65	b.d.l	0.01	10.24	0.01	b.d.l	0.01	0.02	b.d.l	0.01
#110-33	0.48	b.d.l	0.18	0.02	0.02	0.08	5.79	b.d.l	0.01	1b.d.l	b.d.l	0.01	0.02	0.02	b.d.l	0.01
#110-34	0.48	b.d.l	0.23	0.03	0.02	0.11	5.76	0.01	0.01	9.90	b.d.l	b.d.l	0.02	0.02	0.01	0.02

Table S1 continued from previous page

#110-35	0.47	b.d.l	0.17	0.03	0.01	0.08	5.81	b.d.l	0.01	9.93	0.01	0.01	b.d.l	0.03	0.01	0.02
#110-36	0.52	b.d.l	0.24	0.01	0.02	0.12	5.68	b.d.l	0.01	10.12	b.d.l	b.d.l	0.01	0.02	b.d.l	0.01
#110-37	0.59	b.d.l	0.17	0.01	0.01	0.08	5.82	b.d.l	0.01	9.92	0.01	b.d.l	0.01	0.02	b.d.l	0.02
#110-38	0.53	0.01	0.23	0.02	0.03	0.09	5.78	b.d.l	b.d.l	9.89	b.d.l	b.d.l	0.02	0.01	b.d.l	0.02
#110-39	0.50	b.d.l	0.24	0.04	0.02	0.10	5.69	b.d.l	b.d.l	10.09	b.d.l	b.d.l	0.02	0.01	b.d.l	0.01
#110-40	0.54	b.d.l	0.16	0.02	0.02	0.10	5.85	b.d.l	b.d.l	9.86	b.d.l	b.d.l	0.01	0.02	b.d.l	0.02
#110-41	0.45	b.d.l	0.20	0.04	b.d.l	0.08	5.76	0.01	b.d.l	10.03	b.d.l	b.d.l	b.d.l	0.02	0.01	0.01
#110-42	0.58	b.d.l	0.27	0.03	0.02	0.11	5.61	b.d.l	b.d.l	10.22	b.d.l	0.01	0.02	0.01	b.d.l	0.02
#110-43	0.51	b.d.l	0.22	0.06	0.02	0.11	5.70	0.01	0.01	10.08	b.d.l	0.01	0.01	0.02	0.01	b.d.l

#110-44	0.53	b.d.l	0.19	0.03	0.02	0.10	5.70	b.d.l	0.01	10.18	0.01	b.d.l	0.01	0.01	b.d.l	0.02
#110-45	0.55	b.d.l	0.21	0.04	0.02	0.11	5.77	0.01	0.01	9.97	b.d.l	b.d.l	b.d.l	0.01	b.d.l	0.01

Table S2. Major element compositions (wt.%) of #50 apatite from root-zone kimberlites (pipe No. 50) in the studied samples.

Sample	F	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Na ₂ O	MgO	SrO	P ₂ O ₅	SO ₃	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cl	La ₂ O ₃	Ce ₂ O ₃	MnO	FeO	Total
#50-1	1.61	0.01	0.40	b.d.l	0.03	3.77	40.59	0.01	0.06	53.04	b.d.l	b.d.l	0.19	0.08	b.d.l	0.12	99.21
#50-2	1.81	b.d.l	0.60	b.d.l	0.01	2.33	41.14	b.d.l	0.01	54.44	b.d.l	0.01	0.06	0.16	0.04	b.d.l	99.83
#50-3	1.63	b.d.l	0.67	b.d.l	b.d.l	2.21	40.24	0.02	b.d.l	54.35	0.01	b.d.l	0.10	0.17	b.d.l	b.d.l	98.71
#50-4	1.71	0.05	0.59	0.03	0.01	2.34	41.41	b.d.l	b.d.l	53.39	b.d.l	0.02	0.06	0.24	b.d.l	0.04	99.13
#50-5	1.70	b.d.l	0.69	0.01	0.06	2.53	40.78	0.08	b.d.l	53.83	0.04	0.01	0.04	0.23	0.02	b.d.l	99.31
#50-6	1.96	b.d.l	0.54	0.01	b.d.l	2.43	41.48	0.04	0.03	53.93	b.d.l	b.d.l	0.12	0.17	b.d.l	0.08	99.97
#50-7	1.93	b.d.l	0.72	0.01	b.d.l	2.35	40.22	b.d.l	b.d.l	53.36	b.d.l	b.d.l	0.29	0.39	b.d.l	0.05	98.50
#50-8	1.76	b.d.l	0.65	b.d.l	b.d.l	2.45	41.09	b.d.l	b.d.l	53.52	0.02	b.d.l	b.d.l	0.16	0.03	0.16	99.11
#50-9	1.88	b.d.l	0.58	0.05	b.d.l	2.48	40.35	0.05	0.01	53.49	0.07	0.01	0.19	0.17	0.02	b.d.l	98.56
#50-10	1.66	b.d.l	0.58	0.04	0.04	2.48	40.74	b.d.l	0.02	53.82	0.01	b.d.l	b.d.l	0.27	0.03	b.d.l	98.98
#50-11	1.56	0.01	0.45	0.01	0.05	2.83	41.46	0.03	0.02	53.41	b.d.l	0.01	0.08	0.23	0.09	0.01	99.59
#50-12	1.74	b.d.l	0.41	0.10	b.d.l	3.58	40.35	0.03	0.03	52.39	b.d.l	0.01	0.27	0.16	b.d.l	0.08	98.41
#50-13	1.78	b.d.l	0.69	0.05	0.04	2.24	40.90	0.02	0.02	53.26	0.01	b.d.l	0.22	0.25	0.03	0.10	98.86
#50-14	1.61	b.d.l	0.4	0.02	b.d.l	2.65	41.76	b.d.l	0.03	53.42	b.d.l	0.01	0.16	0.15	0.01	0.03	99.57
#50-15	1.70	b.d.l	0.65	0.01	0.05	2.24	39.70	0.01	0.04	53.69	b.d.l	0.01	0.27	0.28	0.06	0.18	98.16
#50-16	1.62	b.d.l	0.50	b.d.l	b.d.l	2.73	40.45	b.d.l	0.01	53.37	b.d.l	0.01	0.08	0.29	0.04	0.08	98.49
#50-17	1.56	b.d.l	0.70	0.04	0.01	2.21	41.18	b.d.l	0.02	53.81	0.05	b.d.l	0.07	0.26	b.d.l	b.d.l	99.25
#50-18	1.70	b.d.l	0.65	b.d.l	b.d.l	2.33	41.99	b.d.l	b.d.l	53.11	0.05	b.d.l	0.29	b.d.l	b.d.l	b.d.l	99.41
#50-19	1.75	b.d.l	0.54	0.01	b.d.l	6.51	39.89	b.d.l	b.d.l	50.58	b.d.l	0.02	0.33	0.59	b.d.l	0.07	99.55
#50-20	1.78	b.d.l	0.59	0.04	0.04	4.94	40.95	0.03	b.d.l	51.09	0.01	0.01	0.53	0.59	b.d.l	0.02	99.85
#50-21	1.65	b.d.l	0.38	b.d.l	0.01	2.54	41.26	0.09	b.d.l	53.31	b.d.l	b.d.l	0.11	0.18	b.d.l	0.20	99.03
#50-22	1.59	b.d.l	0.35	0.09	0.02	5.50	40.07	0.10	b.d.l	50.96	b.d.l	b.d.l	0.16	0.05	b.d.l	0.07	98.30
#50-23	1.76	b.d.l	0.53	b.d.l	0.05	5.73	39.73	0.06	b.d.l	50.41	b.d.l	b.d.l	0.42	0.61	b.d.l	0.14	98.69
#50-24	1.94	b.d.l	0.63	0.02	0.20	6.07	39.31	0.08	0.01	49.45	b.d.l	b.d.l	0.54	0.72	b.d.l	0.06	98.21
#50-25	1.65	b.d.l	0.53	0.07	0.05	5.97	41.73	b.d.l	b.d.l	49.58	b.d.l	b.d.l	0.35	0.34	0.04	0.07	99.68
#50-26	1.54	b.d.l	0.46	b.d.l	0.04	5.49	40.02	0.03	b.d.l	51.36	0.02	0.01	0.10	0.33	b.d.l	0.04	98.78
#50-27	2.08	b.d.l	0.59	0.02	0.07	5.93	40.69	b.d.l	0.010	51.05	b.d.l	b.d.l	0.38	0.61	b.d.l	0.08	100.62

Table S2 continued from previous page

#50-28	1.55	b.d.l	0.60	0.04	0.10	4.84	40.70	b.d.l	b.d.l	51.36	b.d.l	b.d.l	0.33	0.28	b.d.l	0.07	99.21
#50-29	1.73	b.d.l	0.38	b.d.l	0.04	2.90	42.12	b.d.l	b.d.l	53.17	0.03	b.d.l	0.29	0.13	b.d.l	b.d.l	100.05
#50-30	1.57	b.d.l	0.30	0.11	0.04	2.68	41.71	b.d.l	0.02	53.75	b.d.l	0.01	0.20	0.15	b.d.l	0.10	99.98
#50-31	1.98	b.d.l	0.64	0.04	0.05	4.20	39.91	b.d.l	0.01	52.18	0.08	b.d.l	0.49	0.38	0.10	0.14	99.38
#50-32	2.00	b.d.l	0.60	b.d.l	0.06	5.32	40.18	0.11	b.d.l	50.66	b.d.l	0.01	0.26	0.63	0.02	0.14	99.14
#50-33	1.70	b.d.l	0.29	0.02	0.01	5.71	40.77	0.03	b.d.l	50.95	b.d.l	b.d.l	0.29	0.11	0.03	0.07	99.26
#50-34	1.82	b.d.l	0.81	0.01	0.24	3.81	41.04	0.08	b.d.l	51.11	b.d.l	b.d.l	0.04	0.31	b.d.l	0.19	98.69
#50-35	1.65	b.d.l	0.36	0.01	0.02	5.44	40.45	0.10	0.02	51.33	b.d.l	0.010	b.d.l	0.51	0.09	0.11	99.40
#50-36	1.97	b.d.l	0.53	0.02	b.d.l	5.88	40.44	b.d.l	0.02	49.94	b.d.l	b.d.l	0.37	0.47	0.03	0.04	98.89
#50-37	1.85	b.d.l	0.33	0.02	b.d.l	3.42	40.97	b.d.l	0.01	53.00	b.d.l	b.d.l	b.d.l	0.27	b.d.l	0.11	99.19
#50-38	1.62	b.d.l	0.38	b.d.l	0.05	3.35	41.11	0.03	0.01	53.30	0.03	0.02	0.10	0.36	0.03	0.15	99.84
#50-39	1.74	b.d.l	0.29	b.d.l	0.04	3.77	40.31	0.08	b.d.l	53.59	b.d.l	0.01	0.10	0.10	0.04	0.07	99.40
#50-40	1.85	b.d.l	0.30	0.03	b.d.l	4.37	41.87	b.d.l	b.d.l	52.80	b.d.l	0.01	0.10	0.35	b.d.l	0.17	101.05
#50-41	1.55	b.d.l	0.46	b.d.l	0.05	6.09	40.41	b.d.l	b.d.l	50.72	b.d.l	b.d.l	0.15	0.07	0.03	0.10	98.97
#50-42	1.64	b.d.l	0.22	b.d.l	b.d.l	4.79	41.40	b.d.l	0.03	52.58	b.d.l	b.d.l	0.07	0.02	0.03	0.05	100.14

#50-43	1.90	b.d.l	0.30	0.04	b.d.l	5.33	40.19	b.d.l	0.06	51.87	b.d.l	b.d.l	0.10	0.18	b.d.l	0.06	99.21
#50-44	1.83	b.d.l	0.41	0.03	b.d.l	3.44	39.91	b.d.l	b.d.l	53.69	b.d.l	0.04	0.06	0.05	0.03	0.06	98.77
#50-45	1.67	b.d.l	0.32	0.02	0.02	6.10	40.27	b.d.l	b.d.l	50.38	0.03	0.01	0.12	0.18	0.07	0.08	98.55
#50-46	2.20	b.d.l	0.45	0.01	0.03	5.92	40.01	0.03	b.d.l	51.28	0.03	b.d.l	0.23	0.15	b.d.l	0.08	99.49
#50-47	1.88	b.d.l	0.36	0.01	0.02	4.09	41.55	b.d.l	0.05	52.90	0.12	b.d.l	b.d.l	0.19	0.08	0.16	100.62
#50-48	1.60	b.d.l	0.28	b.d.l	0.04	7.91	40.40	0.09	b.d.l	48.89	b.d.l	b.d.l	0.01	0.07	b.d.l	0.16	98.78
#50-49	1.90	b.d.l	0.67	0.03	0.01	5.30	39.56	0.03	0.02	52.70	b.d.l	0.01	0.31	0.55	b.d.l	0.05	100.33
#50-50	1.81	b.d.l	0.43	0.01	0.04	4.61	40.90	0.03	b.d.l	51.48	0.02	b.d.l	0.42	0.28	b.d.l	0.15	99.43
#50-51	1.79	b.d.l	0.33	b.d.l	0.01	5.97	40.55	b.d.l	b.d.l	51.69	b.d.l	b.d.l	0.16	0.23	0.16	0.11	100.24
#50-52	1.91	b.d.l	0.55	0.08	0.14	5.91	41.77	0.02	b.d.l	50.30	0.06	0.010	0.31	0.47	b.d.l	0.12	100.84
#50-53	1.90	0.02	0.27	b.d.l	0.01	3.71	41.71	b.d.l	b.d.l	52.87	b.d.l	0.01	0.08	0.20	b.d.l	0.03	100.01
#50-54	1.87	b.d.l	0.44	0.01	0.03	6.29	40.19	0.10	0.01	50.35	b.d.l	b.d.l	0.41	0.79	b.d.l	0.06	99.75

Formula (25 oxygens) for #50 apatite

Sample	F	Al	Si	Na	Mg	Sr	P	S	K	Ca	Ti	Cl	La	Ce	Mn	Fe
#50-1	0.42	b.d.l	0.07	b.d.l	0.01	0.37	5.88	b.d.l	0.01	9.73	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	b.d.l	0.02
#50-2	0.47	b.d.l	0.10	b.d.l	b.d.l	0.23	5.88	b.d.l	b.d.l	9.85	b.d.l	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	b.d.l
#50-3	0.43	b.d.l	0.11	b.d.l	b.d.l	0.22	5.82	b.d.l	b.d.l	9.96	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	b.d.l	b.d.l
#50-4	0.44	b.d.l	0.10	0.10	b.d.l	0.23	5.93	b.d.l	b.d.l	9.68	b.d.l	b.d.l	b.d.l	0.02	b.d.l	0.01
#50-5	0.44	b.d.l	0.12	0.01	0.01	0.25	5.86	b.d.l	b.d.l	9.79	0.01	b.d.l	b.d.l	0.02	b.d.l	b.d.l
#50-6	0.50	b.d.l	0.09	b.d.l	b.d.l	0.24	5.92	0.01	0.01	9.73	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	b.d.l	0.01
#50-7	0.51	b.d.l	0.12	0.01	b.d.l	0.23	5.85	b.d.l	b.d.l	9.82	b.d.l	b.d.l	0.02	0.03	b.d.l	0.01
#50-8	0.46	b.d.l	0.11	b.d.l	b.d.l	0.24	5.90	b.d.l	b.d.l	9.73	b.d.l	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	0.02
#50-9	0.49	b.d.l	0.10	0.02	b.d.l	0.25	5.86	0.01	b.d.l	9.83	0.01	b.d.l	0.01	0.01	b.d.l	b.d.l
#50-10	0.43	b.d.l	0.10	0.01	0.01	0.25	5.87	b.d.l	b.d.l	9.82	b.d.l	b.d.l	b.d.l	0.02	b.d.l	b.d.l
#50-11	0.40	b.d.l	0.08	b.d.l	0.01	0.28	5.93	b.d.l	b.d.l	9.67	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	0.01	b.d.l
#50-12	0.46	b.d.l	0.07	0.03	b.d.l	0.36	5.89	b.d.l	0.01	9.68	b.d.l	b.d.l	0.02	0.01	b.d.l	0.01

Table S2 continued from previous page

#50-13	0.46	b.d.l	0.12	0.02	0.01	0.22	5.89	b.d.l	b.d.l	9.72	b.d.l	b.d.l	0.01	0.02	b.d.l	0.02
#50-14	0.42	b.d.l	0.07	0.01	b.d.l	0.26	5.96	b.d.l	0.01	9.66	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	b.d.l	b.d.l
#50-15	0.44	b.d.l	0.11	0.01	0.01	0.22	5.80	b.d.l	0.01	9.93	b.d.l	b.d.l	0.02	0.02	0.01	0.03
#50-16	0.43	b.d.l	0.09	b.d.l	b.d.l	0.27	5.88	b.d.l	b.d.l	9.81	b.d.l	b.d.l	0.01	0.02	0.01	0.01
#50-17	0.40	b.d.l	0.12	0.01	b.d.l	0.22	5.90	b.d.l	b.d.l	9.75	0.01	b.d.l	b.d.l	0.02	b.d.l	b.d.l
#50-18	0.44	b.d.l	0.11	b.d.l	b.d.l	0.23	5.98	b.d.l	b.d.l	9.57	0.01	b.d.l	0.02	b.d.l	b.d.l	b.d.l
#50-19	0.46	b.d.l	0.09	b.d.l	b.d.l	0.66	5.86	b.d.l	b.d.l	9.41	b.d.l	b.d.l	0.02	0.04	b.d.l	0.01
#50-20	0.46	b.d.l	0.10	0.01	0.01	0.49	5.93	b.d.l	b.d.l	9.36	b.d.l	b.d.l	0.03	0.04	b.d.l	b.d.l
#50-21	0.43	b.d.l	0.06	b.d.l	b.d.l	0.25	5.93	0.01	b.d.l	9.70	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	b.d.l	0.03
#50-22	0.42	b.d.l	0.06	0.03	0.01	0.56	5.90	0.01	b.d.l	9.49	b.d.l	b.d.l	0.01	b.d.l	b.d.l	0.01
#50-23	0.47	b.d.l	0.09	b.d.l	0.01	0.58	5.87	0.01	b.d.l	9.42	b.d.l	b.d.l	0.03	0.04	b.d.l	0.02
#50-24	0.52	b.d.l	0.11	0.01	0.05	0.62	5.85	0.01	b.d.l	9.31	b.d.l	b.d.l	0.04	0.05	b.d.l	0.01
#50-25	0.43	b.d.l	0.09	0.02	0.01	0.59	6.03	b.d.l	b.d.l	9.06	b.d.l	b.d.l	0.02	0.02	0.01	0.01
#50-26	0.41	b.d.l	0.08	b.d.l	0.01	0.55	5.87	b.d.l	b.d.l	9.54	b.d.l	b.d.l	0.01	0.02	b.d.l	0.01
#50-27	0.54	b.d.l	0.10	0.01	0.02	0.59	5.89	b.d.l	b.d.l	9.36	b.d.l	b.d.l	0.02	0.04	b.d.l	0.01
#50-28	0.41	b.d.l	0.10	0.01	0.03	0.48	5.91	b.d.l	b.d.l	9.44	b.d.l	b.d.l	0.02	0.02	b.d.l	0.01
#50-29	0.44	b.d.l	0.06	b.d.l	0.01	0.28	5.99	b.d.l	b.d.l	9.57	b.d.l	b.d.l	0.02	0.01	b.d.l	b.d.l
#50-30	0.40	b.d.l	0.05	0.04	0.01	0.26	5.95	b.d.l	0.01	9.70	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	b.d.l	0.02
#50-31	0.52	b.d.l	0.11	0.01	0.01	0.42	5.83	b.d.l	b.d.l	9.64	0.01	b.d.l	0.03	0.02	0.02	0.02

#50-32	0.53	b.d.l	0.10	b.d.l	0.01	0.53	5.88	0.01	b.d.l	9.39	b.d.l	b.d.l	0.02	0.04	b.d.l	0.02
#50-33	0.45	b.d.l	0.05	0.01	b.d.l	0.57	5.94	b.d.l	b.d.l	9.40	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	b.d.l	0.01
#50-34	0.48	b.d.l	0.14	0.01	0.06	0.38	5.94	0.01	b.d.l	9.35	b.d.l	b.d.l	b.d.l	0.02	b.d.l	0.03
#50-35	0.43	b.d.l	0.06	0.01	0.01	0.54	5.90	0.01	0.01	9.47	b.d.l	b.d.l	b.d.l	0.03	0.01	0.02
#50-36	0.52	b.d.l	0.09	0.01	b.d.l	0.59	5.94	b.d.l	b.d.l	9.28	b.d.l	b.d.l	0.02	0.03	0.01	0.01
#50-37	0.48	b.d.l	0.06	0.01	b.d.l	0.34	5.92	b.d.l	b.d.l	9.70	b.d.l	b.d.l	b.d.l	0.02	b.d.l	0.02
#50-38	0.42	b.d.l	0.07	b.d.l	0.01	0.33	5.90	b.d.l	b.d.l	9.69	b.d.l	b.d.l	0.01	0.02	b.d.l	0.02
#50-39	0.45	b.d.l	0.05	b.d.l	0.01	0.38	5.85	0.01	b.d.l	9.84	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	0.01	0.01
#50-40	0.47	b.d.l	0.05	0.01	b.d.l	0.43	5.96	b.d.l	b.d.l	9.51	b.d.l	b.d.l	0.01	0.02	b.d.l	0.02
#50-41	0.41	b.d.l	0.08	b.d.l	0.01	0.61	5.91	b.d.l	b.d.l	9.40	b.d.l	b.d.l	0.01	b.d.l	b.d.l	0.01
#50-42	0.43	b.d.l	0.04	b.d.l	b.d.l	0.47	5.95	b.d.l	0.01	9.56	b.d.l	b.d.l	b.d.l	b.d.l	b.d.l	0.01
#50-43	0.50	b.d.l	0.05	0.01	b.d.l	0.54	5.88	b.d.l	0.01	9.61	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	b.d.l	0.01
#50-44	0.48	b.d.l	0.07	0.01	b.d.l	0.34	5.83	b.d.l	b.d.l	9.92	b.d.l	0.01	b.d.l	b.d.l	b.d.l	0.01
#50-45	0.44	b.d.l	0.06	0.01	b.d.l	0.62	5.93	b.d.l	b.d.l	9.39	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	0.01	0.01
#50-46	0.58	b.d.l	0.08	b.d.l	0.01	0.59	5.87	b.d.l	b.d.l	9.51	b.d.l	b.d.l	0.02	0.01	b.d.l	0.01
#50-47	0.48	b.d.l	0.06	b.d.l	0.01	0.40	5.93	b.d.l	0.01	9.56	0.02	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	0.02
#50-48	0.43	b.d.l	0.05	b.d.l	0.01	0.80	5.96	0.01	b.d.l	9.13	b.d.l	b.d.l	b.d.l	b.d.l	b.d.l	0.02
#50-49	0.50	b.d.l	0.12	0.01	b.d.l	0.53	5.76	b.d.l	b.d.l	9.72	b.d.l	b.d.l	0.02	0.03	b.d.l	0.01
#50-50	0.47	b.d.l	0.07	b.d.l	0.01	0.46	5.93	b.d.l	b.d.l	9.45	b.d.l	b.d.l	0.03	0.02	b.d.l	0.02
#50-51	0.47	b.d.l	0.06	b.d.l	b.d.l	0.56	5.89	b.d.l	b.d.l	9.50	b.d.l	b.d.l	0.01	0.02	0.02	0.02
#50-52	0.49	b.d.l	0.09	0.03	0.03	0.58	5.98	b.d.l	b.d.l	9.12	0.01	b.d.l	0.02	0.03	b.d.l	0.02
#50-53	0.49	b.d.l	0.05	b.d.l	b.d.l	0.36	5.97	b.d.l	b.d.l	9.58	b.d.l	b.d.l	0.01	0.01	b.d.l	0.01