

Supplemental Table 1: Ages

SAMPLE	U-Pb (Ma)	error (2σ)	Ar-Ar Bio	error (2σ)	Ar-Ar HB	error (2σ)	K-Ar Bio	error (2σ)	K-Ar Hb	error (2σ)	NAD 83 UTM Zn 9 E	NAD 83 UTM Zn 9 N	NOTES*	REFERENCE	km E on transect
5-16-1	—	—	—	—	—	—	150.0	10.0	155.0	10.0	296435	5589197	1	Nelson, 1979	22.0
5-28-1	—	—	—	—	—	—	177.0	12.0	143.0	10.0	293790	5591286	1, 2	Nelson, 1979	21.1
8-14-1	—	—	—	—	—	—	162.0	12.0	155.0	10.0	309531	5584812	1	Nelson, 1979	29.9
91MR-85	91.0	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—	673584	5759340	—	Rusmore et al., 2000	96.1
92WVR-37	56.0	2.0	53.5	0.7	—	—	—	—	—	—	667004	5753412	—	Rusmore et al., 2001; Hunt and Roddick 1993	87.2
JR10-61A	—	—	—	—	—	—	2.2	0.2	—	—	319456	5692848	—	Green et al., 1988	102.0
MEKA 71-1	—	—	—	—	—	—	115.6	5.0	107.3	10.0	323066	5578499	1, 2	Wanless et al., 1974	37.1
MEKA 71-7	—	—	—	—	—	—	—	—	162.7	7.0	287979	5584705	1	Wanless et al., 1974	12.5
MEKA 71-9	—	—	—	—	—	—	149.8	7.0	145.0	7.0	315888	5576610	1, 2	Wanless et al., 1974	30.2
MEKA 74-1	—	—	—	—	—	—	113.0	4.0	122.0	5.0	340522	5567559	—	Stevens et al., 1982	44.7
MV-90-36	163.8	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	331465	5568927	—	Monger and McNicol, 1993	38.2
MV91-B19	145.0	2.0	—	—	—	—	—	—	—	—	363011	5605873	—	Monger and McNicol, 1993	85.5
MV91-B3	153.6	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	369008	5632805	—	Monger and McNicol, 1993	106.3
Pye	165.0	15.0	—	—	—	—	—	—	—	—	315953	5576089	3	Isachsen et al., 1985	29.9
Rd67-10234	135.0	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	594245	5709066	—	Roddick, 1996	3.2
Rd67-10301	—	—	91.7	1.1	103.6	1.3	—	—	—	—	609057	5725572	—	Hunt and Roddick, 1993	25.2
Rd67-10306	—	—	89.2	1.0	97.7	1.1	—	—	—	—	612686	5726868	—	Hunt and Roddick, 1993	28.8
Rd67-10312	—	—	91.2	1.0	94.2	1.0	—	—	—	—	616858	5727785	—	Hunt and Roddick, 1993	32.5
Rd67-10540	—	—	—	—	—	—	103.8	4.0	197.6	5.0	610562	5683212	1	Wanless et al., 1978	-1.5
Rd67-30235	—	—	—	—	—	—	120.4	1.2	—	—	559535	5715947	—	Hunt and Roddick, 1996	-18.5
Rd67-30241	140.0	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	557997	5722080	—	Roddick, 1996	-15.6
Rd67-30245	—	—	110.5	1.1	0.0	0.0	—	—	—	—	559355	5724117	—	Hunt and Roddick, 1996	-13.3
Rd67-30406	—	—	80.6	0.9	100.0	1.1	—	—	—	—	656740	5727109	—	Hunt and Roddick, 1993	62.2
Rd67-30414	—	—	73.9	0.7	80.5	0.8	—	—	—	—	652030	5727338	—	Hunt and Roddick, 1993	58.8
Rd67-30472	—	—	85.4	1.1	87.4	1.4	—	—	—	—	636057	5728454	—	Hunt and Roddick, 1993	47.5
Rd67-30586	95.4	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	630358	5732919	—	Roddick, 1996	46.1
Rd67-40657	—	—	96.6	1.0	106.5	1.3	—	—	—	—	594448	5729555	—	Hunt and Roddick, 1993	16.8
Rd67-40685	—	—	99.4	1.0	0.0	0.0	—	—	—	—	605765	5728497	—	Hunt and Roddick, 1993	24.6
Rd67-50371	—	—	—	—	108.7	1.1	—	—	—	—	577299	5727018	—	Hunt and Roddick, 1996	2.2
Rd67-50455	—	—	—	—	110.3	1.1	—	—	—	—	567175	5722672	—	Hunt and Roddick, 1996	-8.3
Rd67-50575	—	—	—	—	110.3	1.2	—	—	—	—	571267	5722367	—	Hunt and Roddick, 1996	-5.4
Rd67-50728	—	—	—	—	70.2	1.5	—	—	—	—	678129	5727928	—	Hunt and Roddick, 1996	78.9
Rd67-50758	—	—	—	—	78.0	0.8	—	—	—	—	672263	5724479	—	Hunt and Roddick, 1996	72.2
Rd67-70073	—	—	103.7	1.0	—	—	—	—	—	—	586364	5730218	—	Hunt and Roddick, 1993	11.1
Rd70-1005	—	—	—	—	—	—	101.8	3.7	108.0	5.0	304399	5608841	1	Wanless et al., 1978	40.1
Rd70-1023	—	—	—	—	—	—	—	—	84.2	8.7	363870	5579704	1	Wanless et al., 1978	70.9
Rd70-1023	—	—	—	—	—	—	95.9	4.0	—	—	367823	5578844	1	Wanless et al., 1978	73.8
Rd70-1026	—	—	—	—	—	—	84.2	3.1	—	—	414888	5557916	1	Wanless et al., 1978	112.1
Rd70-1039	—	—	—	—	—	—	58.7	2.6	—	—	423496	5648205	1	Wanless et al., 1974	159.4
Rd70-3005	—	—	—	—	—	—	85.7	3.1	91.9	4.2	417170	5549964	1	Wanless et al., 1978	113.5
Rd70-3022	—	—	—	—	—	—	80.2	3.0	81.8	3.0	305523	5646782	1	Wanless et al., 1978	63.4
Rd70-3030	—	—	—	—	—	—	99.4	4.5	—	—	375934	5602862	1	Wanless et al., 1978	94.2
Rd70-3036	—	—	—	—	—	—	99.5	3.6	101.8	4.6	535394	5587767	1	Wanless et al., 1978	67.2
Rd70-3050	—	—	—	—	—	—	—	—	73.9	8.6	408955	5641841	1	Wanless et al., 1974	143.9
RD70-4049	—	—	—	—	—	—	75.1	2.7	—	—	332139	5645239	1	Wanless et al., 1978	84.0
Rd71-4015	—	—	—	—	—	—	57.0	2.5	57.0	3.3	412281	5648845	—	Wanless et al., 1974	150.7
Rd71-4020	—	—	—	—	—	—	73.9	2.7	72.2	3.4	405980	5635424	1, 2	Wanless et al., 1974	137.7
Rd72-1007	—	—	—	—	—	—	107.0	4.0	—	—	335008	5573848	1	Wanless et al., 1978	44.0
Rd72-2023	—	—	—	—	—	—	84.7	3.1	87.0	3.9	317356	5630860	1	Wanless et al., 1978	63.5
Rd72-2023	—	—	—	—	—	—	87.7	3.2	89.5	4.1	315994	5626919	1	Wanless et al., 1978	60.1
Rd72-2051	—	—	—	—	—	—	115.7	4.4	113.9	1.2	365001	5559724	1, 2	Wanless et al., 1978	63.6
Rd74-4414	—	—	—	—	—	—	61.6	2.0	77.8	8					

DR TABLE 2: HONRBLENDE ANALYSES

Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Na	0.180	0.194	0.182	0.193	0.191	0.209	0.220	0.189
K	0.123	0.159	0.146	0.152	0.150	0.157	0.163	0.167
Sum A	0.303	0.353	0.328	0.345	0.341	0.366	0.383	0.356
<u>OH site</u>								
O	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
OH	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Sum cations	15.303	15.353	15.328	15.345	15.341	15.366	15.383	15.356
Cation charge	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000

**Sample 01MR-84**

Grain	hb 22	hb 24	hb 25	hb 26	hb 27	hb 29	hb 31	hb 32	hb 33	hb 34
<b>Oxide weight %</b>										
SiO <sub>2</sub>	44.14	44.01	45.44	45.68	45.31	44.41	44.56	44.55	44.01	44.17
TiO <sub>2</sub>	1.02	0.99	1.08	1.05	0.99	1.07	0.93	1.03	1.06	1.10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8.80	8.99	8.03	8.07	8.30	8.95	9.10	8.72	8.82	8.95
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.00	0.02
FeO*†	17.72	17.61	16.35	16.80	17.24	17.72	17.97	17.30	17.61	17.98
MgO	10.40	10.06	11.23	11.09	10.86	10.35	10.43	10.59	10.21	9.97
MnO	0.69	0.58	0.58	0.62	0.59	0.59	0.59	0.58	0.58	0.63
CaO	11.97	11.86	11.98	11.94	11.99	11.82	11.87	11.94	11.94	11.80
Na <sub>2</sub> O	1.03	0.99	0.90	0.93	0.95	1.02	0.99	0.93	0.99	1.03
K <sub>2</sub> O	1.03	0.94	0.84	0.87	0.91	1.03	0.95	0.89	0.97	1.02
F	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	96.79	96.05	96.43	97.05	97.14	96.95	97.42	96.55	96.20	96.69

**Formula per Holland and Blundy, 1994**

<u>T-sites</u>										
Si	6.648	6.676	6.811	6.814	6.766	6.670	6.650	6.698	6.668	6.672
Aliv	1.352	1.324	1.189	1.186	1.234	1.330	1.350	1.302	1.332	1.328
Al(total)	1.562	1.608	1.419	1.419	1.462	1.585	1.602	1.545	1.576	1.594
<u>M1,2,3 sites</u>										
Alvi	0.210	0.284	0.229	0.233	0.228	0.255	0.252	0.243	0.244	0.266

Ti	0.116	0.113	0.121	0.118	0.112	0.121	0.104	0.116	0.121	0.125
Fe3+	0.593	0.524	0.484	0.487	0.527	0.551	0.637	0.573	0.542	0.515
Mg	2.333	2.275	2.508	2.464	2.416	2.316	2.319	2.373	2.306	2.245
Mn	0.088	0.075	0.074	0.078	0.074	0.074	0.075	0.074	0.074	0.081
Fe2+	1.638	1.710	1.565	1.608	1.627	1.674	1.606	1.603	1.689	1.756
Ca	0.021	0.020	0.018	0.011	0.016	0.008	0.006	0.018	0.025	0.012
	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
<u>M4 site</u>										
Fe	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ca	1.910	1.908	1.906	1.897	1.904	1.894	1.893	1.906	1.913	1.899
Na	0.090	0.092	0.094	0.103	0.096	0.106	0.107	0.094	0.087	0.101
	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
<u>A site</u>										
Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Na	0.210	0.200	0.167	0.168	0.178	0.191	0.179	0.177	0.204	0.202
K	0.198	0.183	0.160	0.165	0.173	0.197	0.181	0.171	0.188	0.197
Sum A	0.408	0.383	0.327	0.333	0.351	0.388	0.360	0.348	0.392	0.399
<u>OH site</u>										
O	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
OH	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Sum cations	15.408	15.383	15.327	15.333	15.351	15.388	15.360	15.348	15.392	15.399
Cation charge	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000
<b>Sample 03MR-20</b>	03MR-20	03MR-20	03MR-20	03MR-20	03MR-20	03MR-20	03MR-20	03MR-20	03MR-20	03MR-20
Grain	hb 35	hb 37 core	hb 38	hb 39	hb 40	hb 41	hb 43	hb 45	hb 46	hb 47
<b>Oxide weight %</b>										
SiO2	44.09	43.82	44.48	44.45	44.50	44.82	45.32	44.67	44.27	45.16
TiO2	0.74	2.62	1.26	1.12	1.18	0.82	0.44	0.80	1.12	1.20
Al2O3	9.41	9.07	8.90	8.97	8.73	8.79	8.47	8.67	8.91	8.05
Cr2O3	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.02	0.02
FeO*†	17.55	15.15	16.70	16.90	16.89	17.19	17.10	17.25	17.32	17.16
MgO	10.74	11.77	11.41	10.93	11.12	10.92	11.51	10.95	10.69	11.21
MnO	0.41	0.44	0.46	0.42	0.46	0.44	0.42	0.43	0.45	0.48
CaO	11.98	11.44	11.96	12.03	11.80	11.88	12.02	11.99	11.94	11.85
Na2O	1.09	1.59	1.18	0.99	1.24	1.18	1.06	1.07	1.11	1.13



**Sample 01MR-66P**

Grain	hb 50	hb 51	hb 52	hb 53	hb 54	hb 56	hb 57	hb 58	hb 59
<b>Oxide weight %</b>									
SiO <sub>2</sub>	44.71	46.84	45.48	46.77	48.22	48.29	46.64	45.65	45.78
TiO <sub>2</sub>	2.11	1.10	1.46	1.07	0.79	0.84	1.08	1.60	1.42
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8.29	6.70	7.59	6.71	5.63	5.50	6.79	7.71	7.38
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
FeO*†	16.28	16.59	18.16	18.23	16.68	16.41	17.83	16.35	18.07
MgO	11.60	12.15	10.67	11.23	12.08	12.33	11.12	11.97	11.17
MnO	0.49	0.74	0.75	0.89	0.64	0.69	0.71	0.58	0.72
CaO	11.08	10.69	11.08	10.58	12.16	11.57	11.25	10.99	10.79
Na <sub>2</sub> O	1.69	1.36	1.43	1.40	0.77	0.92	1.23	1.59	1.50
K <sub>2</sub> O	0.73	0.41	0.59	0.38	0.48	0.49	0.53	0.65	0.54
F	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	96.99	96.58	97.21	97.27	97.45	97.05	97.19	97.12	97.38
<b>Formula per Holland and Blundy, 1994</b>									
<u>T-sites</u>									
Si	6.671	6.960	6.804	6.953	7.118	7.145	6.948	6.777	6.812
Aliv	1.329	1.040	1.196	1.047	0.882	0.855	1.052	1.223	1.188
Al(total)	1.457	1.173	1.339	1.175	0.980	0.960	1.193	1.350	1.295
<u>M1,2,3 sites</u>									
Alvi	0.128	0.133	0.143	0.128	0.098	0.105	0.141	0.127	0.107
Ti	0.237	0.123	0.164	0.120	0.087	0.093	0.121	0.179	0.159
Fe <sup>3+</sup>	0.480	0.584	0.545	0.606	0.487	0.468	0.538	0.548	0.618
Mg	2.580	2.691	2.378	2.487	2.658	2.719	2.470	2.649	2.478
Mn	0.062	0.093	0.095	0.113	0.080	0.086	0.090	0.073	0.091
Fe <sup>2+</sup>	1.513	1.376	1.676	1.547	1.573	1.528	1.641	1.423	1.547
Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000
	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
<u>M4 site</u>									
Fe	0.038	0.102	0.052	0.113	0.000	0.035	0.043	0.058	0.084
Ca	1.772	1.703	1.775	1.686	1.906	1.834	1.795	1.747	1.721
Na	0.190	0.195	0.173	0.201	0.094	0.131	0.162	0.195	0.196
	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
<u>A site</u>									
Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Na	0.298	0.195	0.241	0.203	0.126	0.134	0.194	0.263	0.238

K	0.140	0.077	0.113	0.072	0.091	0.093	0.101	0.122	0.103
Sum A	0.437	0.272	0.354	0.275	0.217	0.227	0.295	0.385	0.341
<u>OH site</u>									
O	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
OH	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Sum cations	15.437	15.272	15.354	15.275	15.217	15.227	15.295	15.385	15.341
Cation charge	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000

**Sample 03MR-23**

Grain	hb 61	hb 64	hb 65	hb 66	hb 68	hb 69	hb 70	hb 71	hb 72	hb 73
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Oxide weight %**

SiO <sub>2</sub>	46.82	46.92	46.16	47.36	46.45	48.05	47.02	48.01	46.78	47.19
TiO <sub>2</sub>	0.88	0.44	0.56	0.83	0.61	0.45	0.83	0.47	0.60	0.94
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7.08	7.41	7.88	6.61	6.97	6.33	6.95	6.50	7.26	6.80
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.02	0.02	0.01	0.02	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00
FeO*†	15.30	15.81	16.15	14.80	15.04	14.89	15.19	14.74	15.80	15.23
MgO	12.41	11.96	11.75	12.93	12.48	12.82	12.47	13.05	12.21	12.64
MnO	0.64	0.63	0.64	0.57	0.59	0.58	0.64	0.61	0.62	0.61
CaO	12.04	12.27	12.15	11.92	12.09	12.36	11.95	12.32	12.12	12.11
Na <sub>2</sub> O	1.02	0.93	0.95	0.98	0.92	0.94	1.11	0.86	1.02	1.01
K <sub>2</sub> O	0.52	0.57	0.67	0.58	0.59	0.51	0.44	0.55	0.64	0.57
F	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	96.74	96.96	96.92	96.60	95.76	96.95	96.61	97.14	97.04	97.10

**Formula per Holland and Blundy, 1994****T-sites**

Si	6.936	6.950	6.851	7.003	6.943	7.089	6.969	7.053	6.924	6.964
Aliv	1.064	1.050	1.149	0.997	1.057	0.911	1.031	0.947	1.076	1.036
Al(total)	1.236	1.294	1.379	1.152	1.229	1.100	1.215	1.125	1.267	1.184

**M1,2,3 sites**

Alvi	0.173	0.244	0.230	0.155	0.172	0.189	0.183	0.178	0.191	0.148
Ti	0.099	0.049	0.063	0.093	0.068	0.050	0.092	0.052	0.067	0.104
Fe <sup>3+</sup>	0.503	0.497	0.571	0.493	0.544	0.414	0.476	0.489	0.529	0.481
Mg	2.740	2.639	2.600	2.848	2.781	2.820	2.755	2.857	2.692	2.779

**Sample 01MR-76**

**Sample 01MR-83**

Grain hb 87 hb 88 hb 89 hb 91 hb 92 hb 93 hb 94 hb 95 hb 96 hb 98

## Oxide weight %

SiO2	47.06	47.17	46.87	47.15	47.36	46.21	46.84	47.05	46.65	47.04
TiO2	1.00	1.00	1.19	1.08	0.99	0.80	1.14	1.15	1.04	1.05
Al2O3	7.08	6.85	6.96	6.80	6.82	7.83	7.07	7.00	7.18	7.15
Cr2O3	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00
FeO*†	16.31	16.02	15.88	15.71	16.19	16.35	16.47	15.59	15.89	15.75
MgO	11.86	12.11	12.17	12.71	12.22	11.73	12.00	12.37	11.96	12.18
MnO	0.94	1.00	1.00	1.06	1.02	0.74	1.04	0.95	0.96	0.91
CaO	11.46	11.17	11.37	10.63	11.04	12.17	10.97	10.94	11.34	11.28
Na2O	0.94	0.92	0.96	1.23	1.04	0.78	1.17	1.20	1.02	1.11
K2O	0.48	0.40	0.47	0.43	0.43	0.59	0.46	0.48	0.46	0.51
F	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	97.13	96.63	96.88	96.78	97.13	97.23	97.17	96.78	96.51	96.97

**Formula per Holland and Blundy, 1994**T-sites

Si	6.958	6.996	6.937	6.967	6.993	6.829	6.926	6.963	6.931	6.953
Aliv	1.042	1.004	1.063	1.033	1.007	1.171	1.074	1.037	1.069	1.047
Al(total)	1.234	1.197	1.215	1.184	1.187	1.364	1.232	1.222	1.258	1.245

M1,2,3 sites

Alvi	0.192	0.193	0.151	0.151	0.180	0.193	0.158	0.184	0.189	0.197
Ti	0.111	0.111	0.133	0.120	0.110	0.089	0.127	0.128	0.116	0.117
Fe3+	0.536	0.509	0.555	0.557	0.523	0.649	0.571	0.511	0.559	0.517
Mg	2.613	2.676	2.684	2.798	2.690	2.584	2.644	2.728	2.649	2.682
Mn	0.117	0.126	0.126	0.132	0.127	0.093	0.130	0.120	0.121	0.114
Fe2+	1.431	1.384	1.352	1.242	1.370	1.372	1.369	1.329	1.366	1.374
Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000
	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000

M4 site

Fe	0.050	0.094	0.060	0.143	0.106	0.000	0.096	0.090	0.050	0.056
Ca	1.816	1.775	1.803	1.682	1.747	1.908	1.739	1.735	1.805	1.787
Na	0.134	0.131	0.137	0.174	0.147	0.092	0.166	0.175	0.145	0.157
	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

A site

Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Na	0.137	0.134	0.140	0.178	0.150	0.133	0.169	0.170	0.148	0.160
K	0.090	0.076	0.089	0.081	0.081	0.111	0.087	0.091	0.086	0.097
Sum A	0.227	0.210	0.229	0.259	0.231	0.244	0.256	0.261	0.234	0.257

<u>OH site</u>									
O	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
OH	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Sum cations	15.227	15.210	15.229	15.259	15.231	15.244	15.256	15.261	15.234
Cation charge	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000

Note: Analyses done at Caltech on a Jeol JXA-8200 electron microprobe. For sample locations see Table 1.

<sup>†</sup>All Fe reported as FeO.

---