

Thalénite-(Y) from Golden Horn batholith, Washington State, and comparison with new analyses from the White Cloud pegmatite, Pikes Peak batholith, Colorado, USA.

MARKUS B. RASCHKE^{1,*}, EVAN J. D. ANDERSON¹, JASON VAN FOSSON², JULIEN ALLAZ², JOSEPH R. SMYTH², RADEK ŠKODA³, PHILIP M. PERSSON⁴ AND RANDY BECKER⁵

Supplementary material

Microprobe Analysis

Analytical conditions on the JEOL-8600 microprobe were 25 kV and 20 nA with a 5 μm beam diameter. Details on selected X-ray lines, backgrounds, standards and counting times are listed in Table S1. Background positions were chosen to avoid interferences, and all analyses were corrected for major peak interferences (see detail in Allaz *et al.*, 2013). A new microprobe JEOL JXA-8230 with large-area monochromators and new standards (Table S2) became available only after completion of the project. This new instrument and its state-of-the-art software from Probe Software notably allowed for more precise determination of interference correction factors and better matrix correction, which ultimately lead to more accurate results. The 3-fold increase in X-ray intensity collected on large area monochromators permit to decrease the acceleration voltage to 15 keV to gain higher spatial resolution without cutting on the precision. The beam current was increased to 50 nA to further improve precision. The Mean Atomic Number background correction method (MAN; Donovan and Tingle, 1996) was used to shorten the total analysis time and to eliminate problems of background interferences. Similar results were obtained in comparison measurements of several hundred analysis points on the White Cloud samples using a new microprobe JEOL JXA-8230 with large-area monochromators with new standards. A similar analytical setup was used, with the main difference that the mean atomic number (MAN) background correction was used on all elements (Donovan and Tingle, 1996).

New analyses (Table S7) in the White Cloud samples yield much higher precision and accuracy. Unfortunately, the crystal fragment for the XRD work were extracted from the samples after the EMP analysis, and we were thus not able to repeat the analyses of Golden Horn samples on the new microprobe. However, from the analysis of different remaining sample areas using the new instrument we could confirm that the Si content is 3 apfu within the statistical error (2.98 ± 0.03). We have therefore renormalized the old EMP results in Table 1 to Si=3 apfu. This also corrects the apparent value of <3 apfu for the sum of 3+ and 2+ cations (Na is negligible) and REE + (U,Th) + (Ca,Mn,Sr) = 3 apfu within the measurement uncertainty.

Most analyses reveal a high F-content, which exceeds the full-site occupancy (average ~1.15 apfu). This discrepancy is likely due to the imprecise measurement (low count-rate) of F K α , beam damage effect, or inaccuracy in the interference correction from Ce M ζ . We decided to recalculate the wt.% of F assuming full (OH,F)-site occupancy (1 apfu). This assumption does not affect the results presented here. Note that EMPA analysis of fluorine is still not a routine task (Stromer *et al.*, 1993; Raudsepp, 1995; Ottolini *et al.*, 2000; Goldoff *et al.*, 2012).

High Si-content on data obtained on the JEOL-8600 microprobe are likely due to quartz or other micron-sized silicate-rich inclusions. Effect of these inclusions is more likely to occur with analyses performed on the JEOL-8600 microprobe due to the higher acceleration voltage used and the resulting larger analytical volume (spatial resolution in thalenite-(Y) is ca. 2 μm at 15 keV, versus ca. 5 μm at 25 keV). We also note an increase in totals for the analyses of White Cloud sample regions with particularly high Yb content, the cause of which remains unclear; it could be related to inaccuracy on the matrix correction or due to the nature of the sample (higher susceptibility to beam damage, presence of inclusion, etc.).

Tables S5 and S6 show all raw element wt. % data for the Golden Horn and White Cloud EMPA points respectively; this data is presented in the manuscript and was acquired on the JEOL-8600 microprobe. Table S7 shows White Cloud data taken with the newer, JEOL JXA-8230 microprobe, and shows improved precision and accuracy. Table S8 shows the element wt. % for sample WC01 11 taken on the JEOL-8600 microprobe and includes the calculated oxide wt. % and apfu for both fixed Si = 3 (apfu) and unfixed Si.

References

- Allaz, J., Raschke, M.B., Persson, P.M., and Stern, C.R. (2015) Age, petrochemistry, and origin of a REE-rich mineralization in the Longs Peak-St. Vrain batholith, near Jamestown, Colorado (U.S.A.). *American Mineralogist*, 100, 2123–2140.
- Donovan, J.J. and Tingle, T.N. (1996). An improved mean atomic number background correction for quantitative microanalysis. *Journal of Microscopy and Microanalysis*, **2**, 1-7.
- Goldoff, B., Webster, J.D. and Harlov, D.E. (2012) Characterization of fluor-chlorapatites by electron probe microanalysis with a focus on time-dependent intensity variation of halogens. *American Mineralogist*, **97**, 1103-1115.
- Ottolini, L., Cámara, F. and Bigi, S. (2000) An investigation of matrix effects in the analysis of fluorine in humite-group minerals by EMPA, SIMS, and SREF. *American Mineralogist*, **85**, 89-102.
- Raudsepp, M. (1995) Recent advances in the electron probe micro-analysis of minerals for the light elements. *The Canadian Mineralogist*, **33**, 203-218.
- Stromer, J.C. Jr., Pierson, M.L. and Tacker, R.C. (1993) Variation of F and Cl X-ray intensity due to anisotropic diffusion in apatite. *American Mineralogist*, **78**, 641-648.

Table S1. JEOL-8600 EMPA standards used for wavelength-dispersive compositional mapping and quantitative microanalyses of thalenite.

Element/Line	SP	Crystal	Peak [mm]	Time peak [s]	Time bkg [s]	Bkg - [mm]	Bkg +	Standard	Source of standard	Detection Limit (99%, ppm)	Interference correction
Ba La	1	PET	88.715	40	40	-5.00	4.00	Barite #4	CM Taylor	398	-
Ca Ka	1	PET	107.453	30	30	-3.50	8.50	Wilberforce apatite	USGS	117	-
U Mb	1	PET	118.852	60	60	-2.75	1.95	U metal	Unknown	567	Th
Th Ma	1	PET	132.391	60	60	-4.00	4.00	ThO2	CM Taylor	759	-
S Ka	1	PET	171.968	40	40	-6.00	7.00	Barite #4	CM Taylor	172	-
P Ka	1	PET	197.171	40	40	-5.00	5.00	CePO4 - USNM 168484	Smithsonian Institute	203	-
Y La	1	PET	206.588	40	40	-5.00	8.00	YPO4 - USNM 168499	Smithsonian Institute	567	-
Sr La	1	PET	219.883	40	40	-10.50	1.50	Strontianite - NMNH #R10065	Smithsonian Institute	460	-
Si Ka	2	TAP	77.304	10	10	-5.00	5.00	Garnet P-130	CalTech	292	-
Al Ka	2	TAP	90.576	10	10	-7.50	7.50	Garnet P-130	CalTech	252	-
Mg Ka	2	TAP	107.488	50	50	-2.00	9.00	Springwater Olivine - USNM #2566	Smithsonian Institute	114	-
Na Ka	2	TAP	129.516	50	50	-8.30	7.00	Amelia Albite #AS5010-AB	SPI	170	-
F Ka	2	TAP	199.290	60	60	-6.00	5.00	Fluorite	CM Taylor	1468	Ce
Dy La	3	LIF	132.500	40	40	-3.00	7.25	DyPO4 - USNM 168485	Smithsonian Institute	431	Eu
Eu Lb	3	LIF	133.320	40	40	-3.80	6.45	EuPO4 - USNM 168487	Smithsonian Institute	784	Dy
Fe Ka	3	LIF	134.399	40	40	-4.90	4.70	Garnet P-130	CalTech	164	Pr, Nd, Sm, Th
Tb La	3	LIF	137.165	40	40	-7.65	7.18	TbPO4 - USNM 168496	Smithsonian Institute	424	-
Sm Lb	3	LIF	138.738	40	40	-9.20	5.60	SmPO4	JM Montel & P. Goncalves	779	Tb
Mn Ka	3	LIF	145.955	40	40	-1.45	9.85	Garnet P-130	CalTech	156	Pr, Nd, Eu
Nd La	3	LIF	164.668	40	40	-3.00	4.00	NdPO4	JM Montel & P. Goncalves	487	Ce
La La	3	LIF	185.238	40	40	-3.90	3.00	LaPO4	JM Montel & P. Goncalves	698	-
Lu La	4	LIF	112.158	40	40	-4.00	4.00	LuPO4 - USNM 168491	Smithsonian Institute	376	Ho, Dy
Ho Lb	4	LIF	114.125	40	40	-2.75	3.40	HoPO4 - USNM 168489	Smithsonian Institute	700	Eu, Yb
Yb La	4	LIF	115.835	40	40	-4.30	1.65	YbPO4 - USNM 168498	Smithsonian Institute	383	Sm, Eu, Ho, Dy, Tb
Tm La	4	LIF	119.670	40	40	-2.15	9.80	TmPO4 - USNM 168497	Smithsonian Institute	378	Sm, Gd, Dy
Er La	4	LIF	123.695	40	40	-6.15	5.80	ErPO4 - USNM 168486	Smithsonian Institute	391	Tb
Gd Lb	4	LIF	128.035	40	40	-10.45	1.50	GdPO4 - USNM 168488	Smithsonian Institute	731	Ho
Pr Lb	4	LIF	156.740	40	40	-1.20	4.90	PrPO4	JM Montel & P. Goncalves	827	-
Ce La	4	LIF	177.841	40	40	-4.20	3.40	CePO4 - USNM 168484	Smithsonian Institute	589	-
Ti Ka	4	LIF	190.884	30	30	-4.00	4.00	Ilmenite - USNM #96189	Smithsonian Institute	244	-

Table S2. JEOL JXA-8230 EMPA standards used for wavelength-dispersive compositional mapping and quantitative microanalyses of thalenite.

Element/Line	SP	Crystal	Peak [mm]	Time peak [s]	Background	Standard	Source of standard	Detection Limit (99%, ppm)	Interference correction
Si ka	1	TAP	77.259	90	MAN [#]	Almandine NY	Astimex Standard, Ltd.	34	Y
Al ka	1	TAP	90.523	90	MAN [#]	Almandine NY	Astimex Standard, Ltd.	32	Tm, Er
Y la	2	TAPL	70.055	60	MAN [#]	YPO4	D. Harlov, GFZ Potsdam	60	-
Mg ka	2	TAPL	107.576	40	MAN [#]	Diopside	Astimex Standard, Ltd.	18	-
F ka	2	TAPL	199.401	40	MAN [#]	F-Apatite	D. Harlov, GFZ Potsdam	134	Ce, Ho
Ca ka	3	PETL	107.492	30	MAN [#]	F-Apatite	D. Harlov, GFZ Potsdam	39	-
U mb	3	PETL	118.925	30	MAN [#]	UO2	I. Steele, USA	252	-
Th ma	3	PETL	132.461	30	MAN [#]	ThO2	I. Steele, USA	171	-
S ka	3	PETL	171.985	30	MAN [#]	Barite	Astimex Standard, Ltd.	42	-
P ka	3	PETL	197.170	30	MAN [#]	CePO4	D. Harlov, GFZ Potsdam	45	-
Eu lb	4	LIFL	133.582	30	MAN [#]	EuPO4	D. Harlov, GFZ Potsdam	497	Dy, Fe
Fe ka	4	LIFL	134.659	30	MAN [#]	Almandine NY	Astimex Standard, Ltd.	101	-
Tb la	4	LIFL	137.435	30	MAN [#]	TbPO4	D. Harlov, GFZ Potsdam	282	Sm
Sm lb	4	LIFL	138.994	30	MAN [#]	SmPO4	D. Harlov, GFZ Potsdam	494	Tb, Fe
Pr lb	4	LIFL	157.091	30	MAN [#]	PrPO4	D. Harlov, GFZ Potsdam	489	-
Nd la	4	LIFL	164.864	30	MAN [#]	NdPO4	D. Harlov, GFZ Potsdam	270	Ce, La
Ce la	4	LIFL	178.138	30	MAN [#]	CePO4	D. Harlov, GFZ Potsdam	290	-
La la	4	LIFL	185.383	30	MAN [#]	LaPO4	D. Harlov, GFZ Potsdam	331	-
Lu la	5	LIFL	112.515	30	MAN [#]	LuPO4	D. Harlov, GFZ Potsdam	347	Ho, Dy
Ho lb	5	LIFL	114.454	30	MAN [#]	HoPO4	D. Harlov, GFZ Potsdam	573	Yb, Lu, Eu
Yb la	5	LIFL	116.166	30	MAN [#]	YbPO4	D. Harlov, GFZ Potsdam	327	Eu, Tb, Dy, Sm
Tm la	5	LIFL	119.998	30	MAN [#]	TmPO4	D. Harlov, GFZ Potsdam	299	Sm, Dy
Er la	5	LIFL	124.035	30	MAN [#]	ErPO4	D. Harlov, GFZ Potsdam	286	Fe, Tb
Gd lb	5	LIFL	128.363	30	MAN [#]	GdPO4	D. Harlov, GFZ Potsdam	493	Ho
Dy la	5	LIFL	132.698	30	MAN [#]	DyPO4	D. Harlov, GFZ Potsdam	267	Mn, Eu
Mn ka	5	LIFL	146.121	30	MAN [#]	Rhodonite	Astimex Standard, Ltd.	100	-
Ti ka	5	LIFL	191.138	30	MAN [#]	Rutile	Astimex Standard, Ltd.	108	-
Measured but NOT detected									
As la	1	TAP	105.098	90	MAN [#]	Arsenopyrite	Astimex Standard, Ltd.	90	Tb, Dy, Sm, Mn
Sr la	2	TAPL	74.576	60	MAN [#]	Celestite	Astimex Standard, Ltd.	51	Lu, Si, Ta, Er
Na ka	2	TAPL	129.590	40	MAN [#]	Albite Amelia	Astimex Standard, Ltd.	28	Ho
K kb	3	PETL	110.506	30	MAN [#]	Orthoclase	Astimex Standard, Ltd.	323	U, Tm, Ca
Cl ka	3	PETL	151.428	30	MAN [#]	Pyromorphite (MJJ)	JM Montel & P. Goncalves	33	-
Pb ma	3	PETL	169.250	30	MAN [#]	Pyromorphite (MJJ)	JM Montel & P. Goncalves	235	Y, Th, La, Nb
Nb la	3	PETL	183.341	30	MAN [#]	LiNbO3	S. Kuehn, USA	161	-
Ta la	4	LIFL	105.822	30	MAN [#]	LiTaO3	S. Kuehn, USA	470	Er, Tm, Tb

[#] Mean Atomic Number background correction (Donovan and Tingle, 1996)

Table S3. Electrostatic potential for anion/cation sites in the White Cloud thalenite XRD refinement

formula unit	e**2/a	kcal/mole	ev	potential(V)
Y1	-6.42	-2132.96	-92.54	-30.85
Y2	-6.56	-2177.22	-94.46	-31.49
Y3	-6.19	-2056.11	-89.21	-29.74
Si1	-13.47	-4473.86	-194.11	-48.53
Si2	-13.57	-4504.83	-195.45	-48.86
Si3	-13.53	-4491.29	-194.86	-48.72
O1	-3.67	-1219.58	-52.91	26.46
O2	-3.60	-1196.41	-51.91	25.95
O3	-3.63	-1206.15	-52.33	26.17
O4	-4.20	-1395.14	-60.53	30.27
O5	-3.67	-1219.93	-52.93	26.47
O6	-3.49	-1159.10	-50.29	25.15
O7	-4.17	-1385.03	-60.09	30.05
O8	-3.58	-1187.90	-51.54	25.77
O9	-3.58	-1190.08	-51.63	25.82
O10	-3.59	-1192.63	-51.74	25.87
F	-0.71	-235.82	-10.23	10.23

Table S4. Refinement position, displacement and occupancy parameters for the various samples as collected from XRD analysis

	Y ₃ Si ₅ O ₁₀ F ^h	Golden Horn	WC-G5	WCX5	WCX7	RS104		Y ₃ Si ₅ O ₁₀ F	Golden Horn	WC-G5	WCX5	WCX7	RS104
Y1							O4						
x	0.29994(6)	0.30069(9)	0.30056(16)	0.3010(2)	0.3005(2)	0.3011(3)	x	0.3428(5)	0.3438(8)	0.3446(13)	0.3436(17)	0.3437(17)	0.349(2)
y	0.40243(4)	0.40234(7)	0.40200(11)	0.40177(12)	0.40254(12)	0.40145(17)	y	0.3241(4)	0.3235(6)	0.3241(9)	0.3231(11)	0.3239(10)	0.3264(15)
z	0.49603(4)	0.49639(7)	0.49635(11)	0.49643(15)	0.49679(14)	0.4958(2)	z	0.2318(4)	0.2311(6)	0.2300(9)	0.2293(13)	0.2274(13)	0.2279(17)
U _{eq}		0.0145(2)	0.0214(5)	0.0224(5)	0.0194(5)	0.0295(8)	U _{eq}		0.0143(14)	0.020(3)	0.026(3)	0.023(3)	0.037(6)
SOF		0.563(5)	0.581(7)	0.582(9)	0.578(7)	0.602(10)	SOF		1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)
Y2							O5						
x	0.40413(6)	0.40488(9)	0.40507(15)	0.40499(18)	0.40596(19)	0.4049(3)	x	0.2697(5)	0.2682(8)	0.2672(13)	0.2685(18)	0.2637(17)	0.268(2)
y	0.26968(4)	0.27048(6)	0.27023(11)	0.26977(11)	0.27036(11)	0.26915(15)	y	0.3186(4)	0.3189(6)	0.3181(9)	0.3187(11)	0.3193(10)	0.3204(15)
z	0.81174(4)	0.81139(6)	0.81181(11)	0.81209(13)	0.81171(13)	0.81291(19)	z	0.9840(4)	0.9828(6)	0.9836(9)	0.9815(13)	0.9777(12)	0.9851(14)
U _{eq}		0.0139(2)	0.0193(5)	0.0191(4)	0.0177(4)	0.0271(7)	U _{eq}		0.0136(14)	0.020(3)	0.025(3)	0.024(3)	0.026(5)
SOF		0.585(5)	0.611(7)	0.615(9)	0.615(8)	0.651(11)	SOF		1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)
Y3							O6						
x	0.26328(6)	0.26297(9)	0.26252(15)	0.26268(19)	0.2627(2)	0.2627(3)	x	0.0176(5)	0.0172(8)	0.0149(12)	0.0161(15)	0.0151(16)	0.018(2)
y	0.03243(3)	0.03231(6)	0.03330(12)	0.03357(12)	0.03283(12)	0.03483(18)	y	0.2288(3)	0.2271(5)	0.2250(9)	0.2275(10)	0.2256(9)	0.2261(14)
z	0.51828(4)	0.51790(7)	0.51731(11)	0.51648(15)	0.51801(15)	0.5157(2)	z	0.1207(4)	0.1206(5)	0.1235(9)	0.1208(12)	0.1219(12)	0.1217(16)
U _{eq}		0.0152(2)	0.0222(5)	0.0211(5)	0.0204(5)	0.0323(8)	U _{eq}		0.0112(13)	0.018(3)	0.018(3)	0.015(3)	0.024(5)
SOF		0.572(5)	0.593(7)	0.570(9)	0.576(7)	0.620(11)	SOF		1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)
Si1							O7						
x	0.0235(2)	0.0241(3)	0.0243(6)	0.0219(7)	0.0225(7)	0.0226(10)	x	0.3198(5)	0.3196(8)	0.3200(14)	0.3191(17)	0.3222(19)	0.317(2)
y	0.0860(1)	0.0861(2)	0.0851(4)	0.0850(4)	0.0856(4)	0.0841(6)	y	0.1106(3)	0.1089(6)	0.1105(9)	0.1104(10)	0.1097(10)	0.1124(12)
z	0.7411(1)	0.7408(2)	0.7413(4)	0.7408(5)	0.7406(5)	0.7424(7)	z	0.1250(4)	0.1231(6)	0.1249(10)	0.1255(12)	0.1254(12)	0.1284(17)
U _{eq}		0.0111(8)	0.0174(17)	0.0168(17)	0.0161(17)	0.019(3)	U _{eq}		0.0141(14)	0.022(3)	0.021(3)	0.027(3)	0.026(5)
SOF		0.996(15)	1.00(2)	0.99(3)	0.99(2)	0.99(3)	SOF		1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)
Si2							O8						
x	0.2328(2)	0.2325(3)	0.2326(6)	0.2326(7)	0.2331(7)	0.2331(9)	x	0.1856(5)	0.1864(8)	0.1864(12)	0.1878(16)	0.1895(17)	0.190(2)
y	0.2459(1)	0.2449(2)	0.2446(4)	0.2450(4)	0.2446(4)	0.2452(5)	y	0.3946(3)	0.3947(5)	0.3951(8)	0.3940(9)	0.3953(9)	0.3937(13)
z	0.1120(1)	0.1110(2)	0.1106(4)	0.1099(5)	0.1099(5)	0.1105(7)	z	0.6931(4)	0.6920(6)	0.6909(8)	0.6907(12)	0.6920(11)	0.6908(15)
U _{eq}		0.0109(8)	0.0174(16)	0.0151(17)	0.0121(16)	0.018(3)	U _{eq}		0.0113(13)	0.011(2)	0.017(3)	0.016(3)	0.023(4)
SOF		0.994(15)	1.02(2)	0.96(3)	0.96(2)	1.01(3)	SOF		1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)
Si3							O9						
x	0.4940(2)	0.4942(3)	0.4946(5)	0.4944(6)	0.4938(7)	0.4964(9)	x	0.4652(5)	0.4678(8)	0.4661(13)	0.4681(16)	0.4658(16)	0.472(2)
y	0.0389(1)	0.0380(2)	0.0386(4)	0.0388(4)	0.0381(4)	0.0383(5)	y	0.0219(3)	0.0219(5)	0.0206(10)	0.0230(10)	0.0210(10)	0.0198(12)
z	0.2088(1)	0.2083(2)	0.2087(4)	0.2085(5)	0.2087(5)	0.2095(7)	z	0.3612(40)	0.3615(6)	0.3617(9)	0.3583(13)	0.3623(11)	0.3643(14)
U _{eq}		0.0106(8)	0.0154(17)	0.0157(17)	0.0120(17)	0.021(3)	U _{eq}		0.0123(13)	0.020(3)	0.022(3)	0.017(3)	0.015(4)
SOF		0.985(14)	0.99(2)	0.99(3)	0.94(2)	1.04(3)	SOF		1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)
O1							O10						
x	0.0136(5)	0.0116(8)	0.0126(13)	0.0108(16)	0.0108(16)	0.014(2)	x	0.0238(6)	0.0239(8)	0.0226(13)	0.0254(16)	0.0238(16)	0.026(2)
y	0.1446(3)	0.0256(5)	0.0245(9)	0.0241(10)	0.0242(9)	0.0247(13)	y	0.4131(3)	0.4119(6)	0.4119(10)	0.4141(10)	0.4121(10)	0.4138(13)
z	0.6970(4)	0.3606(6)	0.3620(9)	0.3620(12)	0.3632(11)	0.3575(14)	z	0.3705(4)	0.3704(6)	0.3700(9)	0.3719(12)	0.3700(11)	0.3726(15)
U _{eq}		0.0126(13)	0.020(3)	0.019(3)	0.015(3)	0.020(4)	U _{eq}		0.0149(14)	0.020(3)	0.020(3)	0.017(3)	0.023(4)
SOF		1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	SOF		1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)
O2							F						
x	0.0404(5)	0.0409(8)	0.0392(13)	0.0366(16)	0.0397(15)	0.040(2)	x	0.1941(5)	0.1951(7)	0.1945(12)	0.1918(16)	0.1939(17)	0.195(2)
y	0.0504(3)	0.0507(6)	0.0490(9)	0.0486(10)	0.0494(9)	0.0479(13)	y	0.2166(3)	0.2164(5)	0.2162(8)	0.2173(9)	0.2166(8)	0.2166(11)
z	0.8914(4)	0.8914(5)	0.8904(9)	0.8888(12)	0.8885(11)	0.8891(16)	z	0.4394(3)	0.4383(5)	0.4395(8)	0.4406(12)	0.4368(12)	0.4412(14)
U _{eq}		0.0129(14)	0.018(3)	0.019(3)	0.014(3)	0.024(5)	U _{eq}		0.0187(12)	0.028(2)	0.031(3)	0.035(3)	0.030(4)
SOF		1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	SOF		1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)
O3													
x	0.2059(5)	0.2070(8)	0.2047(14)	0.2070(17)	0.2058(17)	0.208(2)							

y	0.1446(3)	0.1445(5)	0.1444(9)	0.1422(10)	0.1422(9)	0.1403(13)
z	0.6970(4)	0.6975(6)	0.6991(10)	0.6998(13)	0.6976(11)	0.6991(15)
Ueq		0.0118(13)	0.022(3)	0.025(3)	0.017(3)	0.020(4)
SOF		1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)	1 (fixed)

^a Schleid and Müller-Bunz (1998)

Table S5. Full, raw elemental wt-% Golden Horn data collected by the JEOL-8600 microprobe and used as the basis for the data and tables within the manuscript

Sample	F	Na	Mg	Al	Si	P	S	Ca	Ti	Mn	Fe	Sr	Ba	Th	U
#1 1	3.98	0.03	< 0.01	< 0.01	15.05	0.10	< 0.01	0.39	0.09	0.03	0.11	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.04
#1 2	3.89	0.03	< 0.01	< 0.01	15.03	0.10	< 0.01	0.40	0.09	0.03	0.10	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.06
#1 3	3.94	0.02	< 0.01	< 0.01	15.02	0.09	0.01	0.25	0.03	0.02	0.05	< 0.02	< 0.02	0.16	0.49
#1 4	3.84	0.01	< 0.01	< 0.01	15.01	0.09	0.01	0.23	0.03	0.01	0.04	< 0.02	< 0.02	0.20	0.55
#1 5	3.83	< 0.01	< 0.01	< 0.01	15.43	0.10	< 0.01	0.35	0.09	< 0.01	0.02	< 0.02	< 0.02	0.03	0.28
#1 6	3.91	< 0.01	< 0.01	< 0.01	15.43	0.10	< 0.01	0.34	0.09	< 0.01	0.02	< 0.02	< 0.02	0.07	0.30
#1 7	3.75	< 0.01	< 0.01	< 0.01	15.54	0.09	< 0.01	0.33	0.15	0.01	0.02	< 0.02	< 0.02	0.06	0.31
#1 8	4.13	0.04	< 0.01	< 0.01	15.21	0.11	0.01	0.44	0.01	0.01	0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
#1 9	4.13	0.03	< 0.01	< 0.01	15.16	0.12	0.01	0.44	< 0.01	0.01	0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
#1 10	4.01	0.04	< 0.01	< 0.01	15.21	0.12	0.01	0.43	0.02	< 0.01	0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02
#1 11	4.11	0.04	< 0.01	< 0.01	15.26	0.10	< 0.01	0.43	0.01	0.01	0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02
#1 12	3.98	0.03	< 0.01	< 0.01	15.20	0.11	0.01	0.43	0.02	0.01	0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
#1 13	4.02	0.04	< 0.01	< 0.01	15.26	0.12	< 0.01	0.43	0.01	0.01	0.02	< 0.02	< 0.02	0.03	0.04
#1 14	4.09	0.03	< 0.01	< 0.01	15.27	0.11	0.02	0.41	0.01	0.01	0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
#1 15	3.90	0.03	< 0.01	< 0.01	15.06	0.09	0.02	0.38	0.01	0.02	0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
#1 16	4.10	0.04	< 0.01	< 0.01	15.04	0.11	0.01	0.43	0.01	< 0.01	0.01	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.03
#1 17	3.93	0.04	< 0.01	< 0.01	15.18	0.11	0.01	0.43	0.01	0.01	0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.03
#1 18	4.18	0.03	< 0.01	< 0.01	15.07	0.11	0.01	0.23	0.03	< 0.01	0.05	< 0.02	< 0.02	0.12	0.44
#1 19	4.23	0.03	< 0.01	< 0.01	15.15	0.12	0.01	0.24	0.03	0.01	0.05	< 0.02	< 0.02	0.13	0.38
#1 20	4.11	0.02	< 0.01	< 0.01	15.09	0.10	0.01	0.22	0.05	0.01	0.05	< 0.02	< 0.02	0.14	0.46
#1 21	4.14	0.01	< 0.01	< 0.01	15.08	0.11	< 0.01	0.21	0.03	0.01	0.04	0.03	< 0.02	0.13	0.47
#1 22	4.12	0.01	< 0.01	< 0.01	15.17	0.10	0.01	0.21	0.04	0.02	0.05	< 0.02	< 0.02	0.13	0.47
#1 23	4.09	0.03	< 0.01	< 0.01	15.10	0.10	0.01	0.22	0.04	0.02	0.05	< 0.02	< 0.02	0.15	0.40
#1 24	3.97	0.02	< 0.01	< 0.01	15.14	0.08	< 0.01	0.20	0.03	0.01	0.05	< 0.02	< 0.02	0.13	0.40
#1 25	3.99	0.02	< 0.01	< 0.01	15.08	0.10	< 0.01	0.20	0.04	0.01	0.05	< 0.02	< 0.02	0.11	0.41
#1 26	4.11	0.02	< 0.01	< 0.01	15.29	0.12	< 0.01	0.21	0.03	0.02	0.05	< 0.02	< 0.02	0.10	0.42
#1 27	4.09	0.03	< 0.01	< 0.01	15.31	0.10	0.01	0.21	0.04	0.02	0.06	< 0.02	< 0.02	0.08	0.39
#1 28	3.95	0.03	< 0.01	< 0.01	15.15	0.09	0.01	0.22	0.04	0.01	0.05	< 0.02	< 0.02	0.11	0.35
#1 29	4.05	0.02	< 0.01	< 0.01	15.20	0.10	< 0.01	0.20	0.04	0.01	0.05	< 0.02	< 0.02	0.11	0.37
#1 30	4.02	0.02	< 0.01	< 0.01	15.16	0.10	0.01	0.16	0.03	< 0.01	0.04	< 0.02	< 0.02	0.07	0.39
#1 31	4.08	0.02	< 0.01	< 0.01	15.22	0.11	0.01	0.15	0.02	0.02	0.04	< 0.02	< 0.02	0.16	0.50
#1 32	4.10	0.01	< 0.01	< 0.01	15.32	0.11	0.01	0.15	0.03	0.01	0.04	< 0.02	< 0.02	0.09	0.48
#1 33	4.06	0.01	< 0.01	< 0.01	15.36	0.12	< 0.01	0.19	0.02	0.01	0.05	< 0.02	< 0.02	0.03	0.19
#1 34	4.08	0.01	< 0.01	< 0.01	15.34	0.13	0.01	0.16	0.03	0.02	0.04	< 0.02	< 0.02	0.10	0.43
#1 35	3.97	0.01	< 0.01	< 0.01	15.36	0.13	0.01	0.19	0.03	0.02	0.05	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.04
#1 36	3.89	< 0.01	< 0.01	< 0.01	15.24	0.14	0.01	0.16	0.02	0.02	0.07	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.05
#2 1	4.03	0.04	< 0.01	< 0.01	15.58	0.20	0.02	0.47	0.01	< 0.01	0.02	< 0.03	< 0.03	< 0.04	0.05
#2 2	3.78	< 0.01	< 0.01	< 0.01	15.37	0.18	< 0.01	0.40	< 0.01	< 0.01	0.02	< 0.04	< 0.03	< 0.04	< 0.04
#2 3	3.96	0.03	< 0.01	< 0.01	15.52	0.20	< 0.01	0.44	0.01	< 0.01	0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.04	< 0.04
#2 4	4.07	< 0.01	< 0.01	< 0.01	15.77	0.18	< 0.01	0.21	0.03	< 0.01	0.05	< 0.04	< 0.03	0.09	0.48
#2 5	4.22	0.02	< 0.01	< 0.01	15.74	0.21	< 0.01	0.24	0.03	0.02	0.06	< 0.03	< 0.03	< 0.04	0.04
#2 6	4.00	0.02	< 0.01	< 0.01	15.57	0.15	0.01	0.22	0.03	< 0.01	0.06	< 0.03	< 0.03	0.09	0.24
#2 7	3.83	< 0.01	< 0.01	< 0.01	15.10	0.13	< 0.01	0.15	0.02	< 0.01	0.03	< 0.04	< 0.03	0.18	0.48
#2 8	3.90	0.03	< 0.01	< 0.01	15.22	0.15	< 0.01	0.36	0.07	0.05	0.13	< 0.04	< 0.03	< 0.05	< 0.04
#2 9	3.82	< 0.01	< 0.01	< 0.01	15.42	0.19	0.01	0.10	0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.03	< 0.04	0.07
#2 10	3.69	< 0.01	< 0.01	< 0.01	14.99	0.18	< 0.01	0.25	0.06	0.02	0.06	< 0.03	< 0.03	< 0.04	0.05
#2 11	3.92	< 0.01	< 0.01	< 0.01	14.71	0.11	< 0.01	0.24	0.06	0.01	0.06	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.04

#2 12	3.87	< 0.01	< 0.01	< 0.01	14.78	0.11	< 0.01	0.24	0.05	0.01	0.06	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.05
#2 13	4.04	0.01	< 0.01	< 0.01	14.78	0.12	< 0.01	0.19	0.04	0.01	0.04	< 0.02	< 0.02	0.07	0.34
#2 14	4.03	0.01	< 0.01	< 0.01	14.95	0.10	< 0.01	0.16	0.03	< 0.01	0.03	< 0.02	< 0.02	0.13	0.56
#2 15	4.01	0.02	< 0.01	< 0.01	14.91	0.09	0.01	0.14	0.02	0.01	0.04	< 0.02	< 0.02	0.16	0.56
#2 16	3.99	0.02	< 0.01	< 0.01	15.03	0.09	0.01	0.20	0.04	0.02	0.04	< 0.02	< 0.02	0.10	0.42
#2 17	4.05	0.02	< 0.01	< 0.01	15.05	0.09	< 0.01	0.21	0.04	0.01	0.05	< 0.02	< 0.02	0.12	0.45
#2 18	4.02	0.03	< 0.01	< 0.01	15.00	0.11	< 0.01	0.25	0.06	0.02	0.06	< 0.02	< 0.02	0.08	0.26
#2 19	4.05	0.02	< 0.01	< 0.01	14.87	0.07	0.01	0.21	0.04	0.01	0.03	< 0.02	< 0.02	0.15	0.45
#2 20	3.92	0.03	< 0.01	< 0.01	14.96	0.10	< 0.01	0.36	0.08	0.04	0.15	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.08
#2 21	3.76	< 0.01	< 0.01	< 0.01	15.45	0.11	< 0.01	0.35	0.12	< 0.01	< 0.01	< 0.02	< 0.02	0.06	0.30
#2 22	3.76	< 0.01	< 0.01	< 0.01	15.47	0.09	< 0.01	0.34	0.11	< 0.01	< 0.01	< 0.02	< 0.02	0.06	0.32
#3 1	3.89	< 0.02	< 0.01	< 0.01	14.31	0.24	< 0.01	0.24	< 0.02	0.04	0.07	0.00	< 0.04	< 0.06	0.08
#3 2	3.63	< 0.01	< 0.01	< 0.01	15.00	0.16	< 0.01	0.28	0.07	0.03	0.08	0.00	< 0.03	< 0.05	0.06
#3 3	3.75	< 0.01	< 0.01	< 0.01	14.76	0.18	< 0.01	0.27	0.06	0.02	0.07	0.00	< 0.03	< 0.05	0.05
#3 4	3.85	0.01	< 0.01	< 0.01	14.98	0.18	< 0.01	0.24	0.03	0.02	0.07	0.00	< 0.03	< 0.04	0.04
#3 5	3.74	0.02	< 0.01	< 0.01	15.08	0.19	< 0.01	0.25	0.02	0.02	0.07	0.00	< 0.03	< 0.04	0.06
#3 6	3.95	0.01	< 0.01	< 0.01	14.96	0.17	< 0.01	0.23	0.03	0.02	0.09	0.00	< 0.03	< 0.04	0.06
#3 7	4.44	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.34	0.13	0.01	0.15	0.03	0.02	0.01	0.00	< 0.03	0.14	0.76
#3 8	4.40	< 0.01	< 0.01	< 0.01	15.30	0.18	< 0.01	0.17	0.04	< 0.01	< 0.01	0.00	< 0.03	0.13	0.63
#3 9	4.32	< 0.01	< 0.01	< 0.01	15.39	0.20	< 0.01	0.19	0.02	0.03	0.06	0.00	< 0.03	< 0.04	< 0.04
#3 10	4.17	< 0.01	< 0.01	< 0.01	15.15	0.20	< 0.01	0.19	0.03	0.01	0.07	0.00	0.04	< 0.04	< 0.04
#3 11	3.95	< 0.01	< 0.01	< 0.01	15.21	0.19	< 0.01	0.20	0.02	0.02	0.09	0.00	< 0.03	< 0.04	< 0.04
#3 12	3.93	< 0.01	< 0.01	< 0.01	14.89	0.13	< 0.01	0.16	0.02	0.01	0.06	0.00	< 0.03	< 0.04	< 0.04
#4 1	3.97	0.03	< 0.01	< 0.01	15.03	0.10	< 0.01	0.36	0.08	0.04	0.15	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.06
#4 2	3.99	0.03	< 0.01	< 0.01	14.99	0.11	< 0.01	0.37	0.09	0.04	0.13	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.07
#4 3	3.82	0.03	< 0.01	< 0.01	15.00	0.08	< 0.01	0.37	0.06	0.04	0.13	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.04
#4 4	4.00	0.03	< 0.01	< 0.01	15.12	0.09	< 0.01	0.38	0.08	0.03	0.13	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.05
#4 5	4.02	0.03	< 0.01	< 0.01	15.11	0.10	< 0.01	0.40	0.08	0.03	0.13	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.05

Table S5 conti.

Sample	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	O	O=F	TOTAL
#1 1	35.97	< 0.03	0.07	0.11	0.04	0.73	0.24	3.45	1.03	4.77	0.78	4.03	0.32	< 0.03	< 0.02	29.42	-1.68	99.09
#1 2	35.96	< 0.03	0.06	0.12	0.03	0.59	0.25	3.49	1.08	4.69	0.78	4.01	0.33	< 0.03	< 0.02	29.38	-1.64	98.88
#1 3	35.80	0.10	0.35	0.22	0.03	0.79	0.25	3.25	0.99	4.57	0.74	3.77	0.29	< 0.03	< 0.02	29.31	-1.66	98.90
#1 4	35.66	0.08	0.37	0.23	0.05	0.71	0.26	3.26	1.03	4.46	0.72	3.75	0.32	< 0.03	< 0.02	29.24	-1.62	98.56
#1 5	36.63	0.08	0.60	0.80	0.09	2.41	0.60	4.64	0.96	2.77	0.33	1.36	0.10	< 0.03	< 0.02	29.98	-1.61	99.87
#1 6	36.59	0.06	0.64	0.86	0.08	2.55	0.62	4.76	1.00	2.73	0.30	1.33	0.07	< 0.03	< 0.02	30.02	-1.65	100.25
#1 7	36.15	0.08	0.73	0.99	0.06	2.84	0.66	4.87	0.96	2.82	0.32	1.37	0.05	0.05	< 0.02	30.17	-1.58	100.81
#1 8	38.53	< 0.03	0.02	0.06	0.05	0.57	0.20	3.22	1.01	4.63	0.76	3.92	0.33	0.03	< 0.02	30.13	-1.74	101.70
#1 9	38.76	< 0.03	0.03	0.06	0.05	0.53	0.22	3.21	1.01	4.57	0.74	3.65	0.30	< 0.03	< 0.02	30.10	-1.74	101.42
#1 10	38.66	< 0.03	0.04	0.05	< 0.03	0.53	0.22	3.23	1.06	4.63	0.76	3.77	0.29	< 0.03	< 0.02	30.15	-1.69	101.59
#1 11	38.47	< 0.03	0.03	0.04	0.03	0.58	0.22	3.22	1.02	4.72	0.78	3.80	0.28	< 0.03	< 0.02	30.14	-1.73	101.60
#1 12	38.58	< 0.03	0.03	0.06	0.04	0.53	0.21	3.13	1.04	4.66	0.76	3.65	0.29	< 0.03	< 0.02	30.09	-1.68	101.21
#1 13	38.54	< 0.03	0.02	0.07	0.04	0.55	0.22	3.10	1.02	4.66	0.73	3.58	0.26	< 0.03	< 0.02	30.12	-1.69	101.18
#1 14	37.92	< 0.03	0.03	0.08	0.04	0.53	0.20	3.02	1.00	4.87	0.86	4.27	0.31	0.03	< 0.02	30.10	-1.72	101.51
#1 15	35.66	< 0.03	0.03	0.05	< 0.03	0.48	0.19	2.93	1.01	5.46	1.10	6.11	0.46	< 0.03	< 0.02	29.55	-1.64	100.91
#1 16	38.79	< 0.03	0.04	0.09	0.05	0.53	0.22	3.12	1.03	4.58	0.68	3.03	0.17	< 0.03	< 0.02	29.83	-1.73	100.22
#1 17	38.61	< 0.03	0.04	0.07	0.04	0.58	0.21	3.11	1.03	4.60	0.70	3.27	0.20	< 0.03	< 0.02	30.00	-1.65	100.59
#1 18	37.99	0.08	0.34	0.22	< 0.03	0.73	0.22	3.10	1.00	4.59	0.75	3.71	0.30	< 0.03	< 0.02	29.90	-1.76	101.44
#1 19	38.10	0.08	0.31	0.22	0.03	0.67	0.23	3.07	1.02	4.59	0.74	3.65	0.29	0.03	< 0.02	30.03	-1.78	101.67
#1 20	37.97	0.06	0.40	0.25	< 0.03	0.69	0.23	3.10	1.00	4.62	0.74	3.56	0.29	< 0.03	< 0.02	29.92	-1.73	101.36
#1 21	37.88	0.07	0.42	0.27	< 0.03	0.70	0.24	3.15	1.03	4.65	0.74	3.57	0.26	< 0.03	< 0.02	29.90	-1.74	101.39

#1 22	38.06	0.08	0.42	0.30	< 0.03	0.75	0.24	3.08	1.01	4.61	0.77	3.60	0.24	0.04	< 0.02	30.05	-1.73	101.82
#1 23	36.67	0.05	0.33	0.21	0.03	0.59	0.21	2.90	1.02	5.07	0.94	4.98	0.40	< 0.03	< 0.02	29.80	-1.72	101.66
#1 24	35.18	0.06	0.28	0.18	0.04	0.60	0.21	2.83	0.99	5.51	1.17	6.54	0.52	< 0.03	< 0.02	29.68	-1.67	102.16
#1 25	36.84	0.05	0.30	0.19	< 0.03	0.68	0.22	2.98	1.03	5.18	0.94	4.43	0.31	< 0.03	< 0.02	29.75	-1.68	101.24
#1 26	38.32	0.07	0.51	0.31	0.05	0.83	0.26	3.15	1.00	4.53	0.68	3.06	0.21	< 0.03	< 0.02	30.19	-1.73	101.79
#1 27	37.73	0.08	0.44	0.28	< 0.03	0.72	0.24	3.16	1.06	4.73	0.75	3.52	0.25	< 0.03	< 0.02	30.13	-1.72	101.71
#1 28	36.76	0.06	0.34	0.21	0.04	0.73	0.23	3.05	1.02	5.10	0.89	4.54	0.32	< 0.03	< 0.02	29.82	-1.66	101.45
#1 29	36.99	0.08	0.36	0.26	< 0.03	0.84	0.25	3.18	1.02	4.90	0.83	4.25	0.29	< 0.03	< 0.02	29.92	-1.71	101.61
#1 30	36.02	0.08	0.41	0.26	< 0.03	0.67	0.22	3.04	1.03	5.06	0.98	5.52	0.35	< 0.03	< 0.02	29.75	-1.69	101.69
#1 31	37.85	0.11	0.42	0.28	0.07	0.84	0.29	3.41	1.06	4.42	0.66	3.08	0.17	< 0.03	< 0.02	29.99	-1.72	101.26
#1 32	38.37	0.12	0.56	0.37	< 0.03	1.02	0.31	3.49	1.01	4.10	0.59	2.58	0.13	< 0.03	< 0.02	30.17	-1.73	101.44
#1 33	39.76	0.03	0.26	0.23	0.05	0.86	0.32	3.60	1.01	3.81	0.52	2.31	0.12	< 0.03	< 0.02	30.39	-1.71	101.61
#1 34	39.05	0.11	0.54	0.40	< 0.03	1.00	0.32	3.56	0.99	3.64	0.48	2.18	0.12	< 0.03	< 0.02	30.29	-1.72	101.29
#1 35	40.14	< 0.03	0.11	0.14	0.06	0.84	0.34	3.63	1.02	3.62	0.46	2.14	0.10	< 0.03	< 0.02	30.40	-1.67	101.13
#1 36	39.59	< 0.03	0.13	0.17	0.05	0.90	0.35	3.81	1.03	3.53	0.44	2.02	0.11	< 0.03	< 0.02	30.13	-1.64	100.24
#2 1	37.63	< 0.05	< 0.03	< 0.04	0.07	0.71	0.21	3.05	0.96	4.67	0.75	3.60	0.27	0.07	< 0.04	30.41	-1.70	101.09
#2 2	34.72	< 0.05	0.04	0.06	0.06	0.59	0.17	2.87	1.02	5.39	1.09	6.32	0.49	< 0.06	< 0.04	29.80	-1.59	100.79
#2 3	38.25	< 0.05	< 0.03	0.08	0.12	0.69	0.23	3.26	1.03	4.43	0.65	2.81	0.11	< 0.05	< 0.03	30.35	-1.67	100.53
#2 4	36.63	0.12	0.45	0.28	0.08	0.73	0.27	3.16	1.12	4.74	0.80	3.74	0.22	< 0.05	< 0.04	30.49	-1.71	102.00
#2 5	38.47	< 0.05	0.07	0.10	0.10	0.65	0.23	3.25	1.14	4.64	0.67	3.05	0.15	< 0.05	< 0.04	30.70	-1.78	102.02
#2 6	36.30	< 0.05	0.18	0.18	0.06	0.71	0.25	3.12	1.12	5.21	0.86	4.59	0.30	< 0.05	< 0.04	30.25	-1.68	101.83
#2 7	31.20	0.06	0.28	0.26	0.14	0.97	0.29	3.62	1.20	5.88	1.17	6.79	0.46	< 0.05	< 0.04	28.92	-1.61	99.54
#2 8	32.64	< 0.05	0.07	0.10	0.14	0.64	0.21	3.31	1.14	5.86	1.18	6.66	0.44	< 0.05	< 0.04	29.33	-1.64	99.97
#2 9	37.99	< 0.05	0.22	0.32	0.14	1.45	0.43	4.55	1.13	3.84	0.51	2.37	< 0.03	0.10	< 0.04	30.28	-1.61	101.36
#2 10	37.73	< 0.05	0.10	0.16	< 0.05	1.08	0.37	4.67	1.21	4.38	0.59	2.70	< 0.04	< 0.05	< 0.04	29.84	-1.55	100.56
#2 11	37.99	< 0.03	0.10	0.18	0.06	1.02	0.36	4.46	1.23	4.28	0.58	2.58	0.05	< 0.03	< 0.02	29.41	-1.65	99.79
#2 12	37.72	< 0.03	0.11	0.16	0.11	1.00	0.36	4.42	1.21	4.26	0.59	2.57	0.06	< 0.03	< 0.02	29.40	-1.63	99.51
#2 13	37.40	0.06	0.40	0.31	0.05	1.15	0.35	4.14	1.13	4.13	0.57	2.50	0.06	< 0.03	< 0.02	29.38	-1.70	99.56
#2 14	36.18	0.10	0.61	0.38	< 0.03	1.09	0.34	4.06	1.19	4.66	0.71	3.10	0.11	< 0.03	< 0.02	29.44	-1.70	100.27
#2 15	36.05	0.10	0.41	0.29	0.07	0.94	0.30	3.73	1.11	5.03	0.77	3.53	0.16	< 0.03	< 0.02	29.38	-1.69	100.16
#2 16	35.68	0.08	0.39	0.25	0.03	0.80	0.25	3.37	1.11	5.21	0.89	4.43	0.28	< 0.03	< 0.02	29.48	-1.68	100.55
#2 17	36.68	0.10	0.48	0.28	0.04	0.86	0.26	3.37	1.06	4.82	0.74	3.45	0.22	< 0.03	< 0.02	29.61	-1.71	100.34
#2 18	37.09	0.05	0.25	0.20	0.07	0.79	0.27	3.49	1.09	4.74	0.69	3.01	0.18	< 0.03	< 0.02	29.56	-1.69	99.67
#2 19	34.01	0.07	0.28	0.17	0.05	0.65	0.21	2.98	1.03	5.55	1.14	6.46	0.51	< 0.03	< 0.02	29.10	-1.71	100.45
#2 20	35.89	< 0.03	0.09	0.13	< 0.03	0.70	0.27	3.58	1.11	4.93	0.77	3.77	0.24	< 0.03	< 0.02	29.33	-1.65	98.87
#2 21	36.44	0.11	0.70	0.94	0.07	2.69	0.64	4.79	1.02	2.73	0.32	1.35	0.06	< 0.03	< 0.02	30.08	-1.58	100.52
#2 22	36.23	0.09	0.73	0.95	0.07	2.74	0.65	4.90	1.01	2.77	0.32	1.37	0.03	< 0.03	< 0.02	30.04	-1.58	100.48
#3 1	36.79	< 0.07	0.04	< 0.06	< 0.06	0.45	0.22	3.31	1.16	5.01	0.83	4.00	0.26	< 0.07	< 0.04	28.86	-1.64	98.16
#3 2	35.53	< 0.05	0.09	0.09	0.05	0.49	0.24	3.55	1.13	5.18	0.86	4.55	0.34	< 0.05	< 0.04	29.36	-1.53	99.25
#3 3	35.73	< 0.05	0.08	0.12	0.11	0.43	0.24	3.56	1.18	4.96	0.79	4.13	0.28	< 0.05	< 0.04	29.07	-1.58	98.24
#3 4	36.54	< 0.05	0.06	0.12	< 0.05	0.30	0.20	3.28	1.22	4.88	0.78	4.05	0.30	< 0.05	< 0.03	29.42	-1.62	98.97
#3 5	36.53	< 0.05	0.05	0.09	0.05	0.31	0.21	3.37	1.14	4.76	0.74	4.08	0.35	< 0.05	< 0.03	29.54	-1.57	99.10
#3 6	36.28	< 0.05	0.04	0.11	0.06	0.20	0.25	3.50	1.23	4.72	0.74	4.17	0.38	< 0.05	< 0.03	29.36	-1.66	98.90
#3 7	36.22	0.16	0.84	0.52	0.06	0.76	0.40	4.29	1.26	4.43	0.63	2.80	0.12	< 0.05	< 0.04	29.98	-1.87	101.65
#3 8	37.57	0.15	0.77	0.55	0.05	0.99	0.37	4.05	1.06	3.66	0.47	2.11	0.09	< 0.05	< 0.04	30.07	-1.85	100.97
#3 9	39.29	< 0.05	0.08	0.15	< 0.05	0.51	0.32	3.64	1.06	3.72	0.49	2.33	0.18	< 0.05	< 0.03	30.29	-1.82	100.46
#3 10	37.91	< 0.05	0.05	0.09	< 0.05	0.46	0.30	3.78	1.15	4.31	0.61	2.88	0.15	< 0.05	< 0.03	29.80	-1.76	99.60
#3 11	37.82	< 0.05	0.06	0.06	< 0.05	0.30	0.28	3.65	1.17	4.18	0.58	2.86	0.12	< 0.05	< 0.03	29.78	-1.66	98.87
#3 12	33.67	< 0.05	0.04	0.09	< 0.05	0.21	0.26	3.48	1.24	5.58	1.11	6.89	0.52	0.07	< 0.04	29.00	-1.65	99.72
#4 1	36.67	< 0.03	0.09	0.13	0.06	0.82	0.27	3.51	1.04	4.68	0.72	3.30	0.23	< 0.03	< 0.02	29.51	-1.67	99.18
#4 2	36.50	< 0.03	0.07	0.10	0.05	0.68	0.25	3.50	1.12	4.90	0.78	3.60	0.21	< 0.03	< 0.02	29.49	-1.68	99.40
#4 3	33.44	< 0.03	0.05	0.09	0.05	0.54	0.21	3.20	1.08	5.64	1.15	6.67	0.53	< 0.03	< 0.02	29.13	-1.61	99.76
#4 4	36.18	< 0.03	0.09	0.12	< 0.03	0.72	0.23	3.45	1.06	4.85	0.80	3.95	0.30	< 0.03	< 0.02	29.56	-1.68	99.54

#4 5 36.45 < 0.03 0.08 0.13 < 0.03 0.74 0.25 3.49 1.04 4.78 0.77 3.90 0.31 < 0.03 < 0.02 29.63 -1.69 99.85

Table S6. Full, raw elemental wt-% White Cloud data collected by the JEOL-8600 microprobe and used as the basis for the data and tables within the manuscript

Sample	F	Na	Mg	Al	Si	P	S	Ca	Ti	Mn	Fe	Sr	Ba	Th	U
WC01 1	3.44	0.04	< 0.01	0.12	15.53	0.02	< 0.02	0.23	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.05	< 0.04	< 0.07	< 0.05
WC01 2	3.77	< 0.02	< 0.01	< 0.03	15.06	0.02	< 0.02	0.26	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.05	< 0.04	< 0.08	0.07
WC01 3	3.19	< 0.02	< 0.01	< 0.03	15.31	< 0.02	< 0.02	0.03	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.05	< 0.04	< 0.08	< 0.05
WC01 4	3.40	< 0.02	< 0.01	0.04	15.43	< 0.02	< 0.02	0.04	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.04	< 0.08	< 0.06
WC01 5	3.31	< 0.02	< 0.01	0.07	15.44	< 0.02	< 0.02	0.04	< 0.03	< 0.02	0.02	< 0.06	< 0.04	< 0.08	< 0.06
WC01 6	3.78	< 0.02	< 0.01	< 0.02	15.98	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.05	< 0.04	< 0.07	< 0.05
WC01 7	3.59	< 0.02	< 0.01	< 0.03	16.05	< 0.02	< 0.02	0.01	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.05	< 0.04	< 0.08	< 0.05
WC01 8	3.12	< 0.02	< 0.01	< 0.03	16.05	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.05	< 0.04	< 0.07	< 0.05
WC01 9	3.19	< 0.02	< 0.01	< 0.03	15.95	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.05	< 0.04	< 0.07	< 0.05
WC01 10	3.34	< 0.02	< 0.01	< 0.03	15.90	< 0.02	0.02	0.02	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.05	< 0.04	< 0.08	< 0.05
WC01 11	3.35	< 0.02	< 0.01	< 0.03	15.67	< 0.02	< 0.02	0.15	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.05	< 0.04	< 0.07	< 0.05
WC01 12	3.65	< 0.02	< 0.01	< 0.03	15.53	0.02	< 0.02	0.02	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.05	< 0.04	< 0.08	< 0.05
WC01 13	3.28	< 0.02	< 0.01	< 0.03	15.58	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.05	< 0.04	< 0.07	< 0.05
WC01 14	3.20	< 0.02	< 0.01	0.04	14.94	< 0.02	< 0.02	0.03	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.04	0.09	< 0.06
WC01 15	3.27	< 0.02	< 0.01	0.06	14.94	< 0.02	< 0.02	0.05	< 0.03	< 0.02	0.02	< 0.06	< 0.04	< 0.08	< 0.06
WC01 16	3.37	< 0.02	< 0.01	< 0.02	15.92	0.03	< 0.02	0.18	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.04	< 0.04	< 0.07	< 0.05
WC01 17	3.60	< 0.02	< 0.01	< 0.03	15.43	0.03	< 0.02	0.07	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.05	< 0.04	< 0.07	< 0.05
WC01 18	3.53	< 0.02	< 0.01	< 0.03	15.88	0.02	< 0.02	0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.05	< 0.04	< 0.07	< 0.05
WC02 1	3.32	0.03	< 0.01	< 0.01	14.40	< 0.01	0.01	0.35	0.02	0.06	0.06	< 0.02	< 0.03	< 0.05	< 0.06
WC02 2	2.76	0.03	< 0.01	0.18	15.11	< 0.02	< 0.01	0.90	0.03	0.05	0.27	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.07
WC02 3	3.47	< 0.02	< 0.01	0.26	15.35	< 0.02	< 0.01	0.92	< 0.03	0.08	0.49	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.07
WC02 4	3.12	0.03	< 0.01	0.23	15.30	< 0.02	0.02	0.84	< 0.03	0.06	0.35	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 5	3.20	0.03	< 0.01	0.11	14.92	< 0.02	0.02	0.68	< 0.03	0.02	0.15	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 6	3.19	< 0.02	< 0.01	< 0.01	14.68	< 0.02	0.04	0.71	< 0.03	0.04	0.06	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 7	3.20	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.04	< 0.02	0.03	0.57	< 0.03	0.02	0.02	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 8	3.86	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.57	< 0.02	< 0.01	0.08	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 9	4.28	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.72	< 0.02	< 0.01	0.06	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 10	3.41	0.09	< 0.01	< 0.01	14.84	< 0.02	0.02	0.14	< 0.03	< 0.01	0.07	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 11	3.36	0.09	< 0.01	< 0.01	14.75	< 0.02	< 0.01	0.23	< 0.03	< 0.01	0.09	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 12	3.55	0.05	< 0.01	< 0.01	15.20	< 0.02	< 0.01	0.23	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.03	< 0.07	0.10
WC02 13	4.17	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.16	< 0.02	0.06	0.08	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.04	< 0.08	0.09
WC02 14	4.02	0.03	< 0.01	< 0.01	15.39	< 0.02	< 0.01	0.15	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 15	3.85	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.44	< 0.02	< 0.01	0.17	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 16	3.71	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.47	< 0.02	0.02	0.13	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.08
WC02 17	3.53	0.03	< 0.01	< 0.01	15.38	< 0.02	< 0.01	0.19	0.04	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 18	3.35	0.03	< 0.01	< 0.01	15.17	< 0.02	0.03	0.52	< 0.03	< 0.01	0.17	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 19	3.46	0.02	< 0.01	< 0.01	15.56	0.02	< 0.01	0.23	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 20	3.45	0.03	< 0.01	< 0.01	15.06	< 0.02	0.02	0.42	< 0.03	< 0.01	0.03	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.08
WC02 21	4.31	< 0.02	< 0.01	< 0.01	14.26	< 0.02	< 0.01	0.43	< 0.03	< 0.01	0.02	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 22	3.83	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.59	< 0.02	< 0.01	0.09	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.08
WC02 23	4.19	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.59	< 0.02	< 0.01	0.08	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.08
WC02 24	4.13	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.51	< 0.02	< 0.02	0.09	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.04	< 0.07	0.09
WC02 25	4.27	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.67	< 0.02	< 0.01	0.08	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.08
WC02 26	4.25	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.63	< 0.02	< 0.01	0.09	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 27	4.12	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.60	< 0.02	< 0.01	0.10	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.04	0.07	< 0.08
WC02 28	3.80	< 0.02	< 0.01	< 0.01	14.67	< 0.02	0.02	0.42	< 0.03	0.02	0.02	< 0.03	< 0.03	0.07	0.08
WC02 29	3.85	0.04	< 0.01	< 0.01	13.83	< 0.02	0.12	0.55	< 0.03	0.03	0.32	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.08
WC02 30	3.33	0.02	< 0.01	< 0.01	14.90	< 0.02	0.05	0.69	< 0.03	< 0.01	0.14	< 0.03	< 0.04	< 0.07	0.11
WC02 31	3.24	< 0.02	< 0.01	< 0.01	14.88	< 0.02	0.04	0.72	< 0.03	< 0.01	0.24	< 0.03	< 0.04	< 0.07	0.10
WC02 32	3.69	0.02	< 0.01	< 0.01	15.11	< 0.02	< 0.01	0.32	< 0.03	0.07	0.10	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08

WC02 33	3.72	0.06	< 0.01	< 0.01	15.12	< 0.02	< 0.01	0.24	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.04	0.11	< 0.08
WC02 34	4.13	0.02	< 0.01	< 0.01	15.28	< 0.02	< 0.01	0.18	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.08
WC02 35	3.58	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.29	< 0.02	< 0.01	0.16	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.08
WC02 36	3.88	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.50	< 0.02	< 0.01	0.15	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.07
WC02 37	3.96	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.31	< 0.02	< 0.01	0.15	< 0.03	< 0.01	0.27	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 38	3.73	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.11	< 0.02	< 0.01	0.19	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.08
WC02 39	4.03	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.26	< 0.02	< 0.01	0.14	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.08
WC02 40	3.74	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.11	< 0.02	< 0.01	0.23	< 0.03	< 0.01	0.02	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.08
WC02 41	3.82	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.22	< 0.02	< 0.01	0.18	< 0.03	< 0.01	0.02	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.08
WC02 42	3.50	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.07	< 0.02	< 0.01	0.14	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 43	3.75	< 0.02	< 0.01	0.01	15.08	< 0.02	0.02	0.05	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.08
WC02 44	4.10	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.05	< 0.02	< 0.01	0.03	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 45	3.84	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.07	< 0.02	< 0.01	0.03	< 0.03	< 0.01	< 0.01	0.03	< 0.03	< 0.07	< 0.08
WC02 46	4.01	0.03	< 0.01	< 0.01	15.33	0.02	< 0.01	0.24	< 0.03	< 0.01	0.32	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.08
WC02 47	3.80	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.42	< 0.02	< 0.01	0.03	< 0.03	< 0.01	< 0.02	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.08
WC02 48	3.70	< 0.02	< 0.01	< 0.01	15.64	< 0.02	< 0.01	0.11	< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.04	< 0.07	< 0.08

Table S6 cont.

Sample	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	O	TOTAL
WC01 1	35.15	< 0.07	0.07	< 0.08	0.19	0.50	0.17	1.30	0.52	4.11	0.93	3.67	0.71	5.38	0.37	28.56	101.00
WC01 2	33.85	< 0.07	0.15	< 0.08	0.26	0.46	0.25	1.18	0.48	4.01	0.97	3.62	0.65	5.55	0.38	27.51	98.50
WC01 3	30.25	< 0.07	< 0.06	< 0.08	0.09	0.10	0.29	0.45	0.23	3.04	0.96	5.24	1.21	11.56	1.02	27.76	100.72
WC01 4	24.14	< 0.08	< 0.06	< 0.09	0.14	0.14	0.16	0.35	0.15	1.83	0.72	5.56	1.78	19.72	2.57	27.37	103.53
WC01 5	23.62	< 0.08	< 0.06	< 0.09	0.11	< 0.08	< 0.08	0.40	0.11	1.75	0.66	5.42	1.85	20.73	3.85	27.57	104.97
WC01 6	35.14	< 0.07	< 0.06	< 0.08	0.13	0.30	0.26	1.61	0.47	3.75	0.96	3.73	0.69	5.24	0.79	28.71	101.56
WC01 7	35.35	< 0.07	< 0.06	< 0.08	0.17	0.31	0.29	1.80	0.52	4.36	0.97	3.75	0.69	5.06	0.73	29.02	102.65
WC01 8	35.31	< 0.07	< 0.06	< 0.09	0.15	0.45	0.29	1.76	0.51	4.36	1.00	3.65	0.64	5.01	0.74	29.18	102.24
WC01 9	31.32	< 0.07	< 0.06	< 0.08	0.17	0.35	0.25	0.92	0.33	3.67	0.99	4.87	1.14	10.06	1.50	28.76	103.48
WC01 10	30.82	< 0.08	< 0.06	< 0.08	0.14	0.29	0.24	0.81	0.35	3.52	1.01	4.97	1.24	10.52	1.64	28.66	103.48
WC01 11	36.27	< 0.07	< 0.06	< 0.08	0.09	0.30	0.33	1.14	0.52	4.52	1.07	3.76	0.65	4.99	0.74	28.94	102.50
WC01 12	35.46	< 0.07	< 0.06	< 0.08	0.08	0.30	0.35	1.29	0.46	4.19	1.05	3.81	0.69	5.15	0.77	28.35	101.18
WC01 13	35.45	< 0.07	< 0.06	< 0.08	0.06	0.25	0.30	1.31	0.49	4.17	1.09	3.76	0.71	5.31	0.70	28.61	101.10
WC01 14	24.47	< 0.08	< 0.06	< 0.08	0.16	< 0.08	0.11	0.49	0.11	2.21	0.71	5.54	1.72	18.98	3.28	27.08	103.14
WC01 15	23.41	< 0.07	0.08	< 0.09	0.16	0.10	0.10	0.47	0.11	2.02	0.69	5.42	1.82	20.77	3.70	27.01	104.21
WC01 16	35.60	< 0.07	< 0.06	< 0.08	0.12	0.40	0.29	1.20	0.45	4.05	1.00	3.76	0.70	5.40	0.82	29.10	102.39
WC01 17	32.09	0.08	0.69	0.12	1.97	1.97	0.09	3.00	0.68	4.53	0.91	3.21	0.59	3.88	0.48	28.09	101.49
WC01 18	34.30	< 0.07	< 0.06	< 0.08	0.23	0.98	0.20	2.52	0.71	4.90	1.02	3.44	0.60	4.07	0.57	28.69	101.66
WC02 1	33.41	< 0.05	0.07	< 0.06	0.26	0.64	0.22	1.76	0.50	3.86	0.87	3.34	0.55	4.85	0.78	26.80	96.17
WC02 2	31.62	< 0.07	0.06	< 0.08	0.38	0.64	0.20	1.61	0.40	3.62	0.80	3.31	0.58	5.29	0.86	27.86	96.58
WC02 3	31.70	< 0.07	0.15	< 0.08	0.41	0.58	0.19	1.53	0.46	3.60	0.75	3.38	0.59	5.56	0.87	28.06	98.39
WC02 4	32.08	< 0.07	0.12	< 0.08	0.44	0.63	0.28	1.58	0.37	3.53	0.82	3.39	0.61	5.53	0.88	28.15	98.35
WC02 5	32.31	< 0.07	0.22	< 0.08	0.72	0.79	0.15	1.70	0.38	3.53	0.82	3.23	0.60	5.23	0.83	27.49	97.14
WC02 6	32.89	< 0.07	0.22	0.12	0.73	0.81	0.25	1.75	0.44	3.61	0.85	3.28	0.57	5.17	0.79	27.35	97.56
WC02 7	33.01	< 0.07	0.21	< 0.08	0.66	0.80	0.14	1.82	0.42	3.74	0.80	3.32	0.55	5.27	0.82	27.68	98.12
WC02 8	34.24	< 0.07	0.23	0.10	0.73	0.86	0.25	1.71	0.42	3.66	0.86	3.42	0.57	5.44	0.86	28.07	100.93
WC02 9	34.25	< 0.07	0.26	0.10	0.85	0.97	0.19	1.92	0.46	3.82	0.93	3.35	0.54	4.75	0.70	28.03	101.18
WC02 10	32.71	< 0.07	0.27	0.18	0.97	0.94	0.21	2.23	0.54	3.98	0.81	3.41	0.57	4.89	0.74	27.27	98.31
WC02 11	32.60	0.07	0.33	< 0.08	0.98	1.07	0.25	2.10	0.55	3.95	0.85	3.35	0.53	4.80	0.74	27.14	97.80
WC02 12	33.12	0.08	0.36	0.13	1.06	1.09	0.20	2.23	0.52	4.01	0.81	3.32	0.50	4.68	0.71	27.70	99.65
WC02 13	36.12	0.07	0.36	0.09	1.04	1.11	0.17	2.24	0.52	3.93	0.78	3.19	0.50	4.53	0.72	28.12	103.06
WC02 14	33.76	< 0.07	0.21	0.13	0.87	1.01	0.24	2.15	0.56	4.08	0.90	3.35	0.53	4.63	0.69	27.79	100.48
WC02 15	34.31	< 0.07	0.12	< 0.09	0.22	0.29	0.21	0.75	0.39	3.69	1.01	4.26	0.73	6.02	0.91	27.90	100.25

WC02 16	33.43	0.08	0.37	0.11	0.93	0.99	0.28	2.03	0.47	3.96	0.86	3.33	0.56	4.69	0.69	27.90	100.01
WC02 17	34.14	< 0.07	0.15	< 0.08	0.38	0.49	0.30	1.37	0.47	4.00	0.89	3.56	0.55	5.03	0.77	27.93	99.20
WC02 18	32.98	< 0.07	0.27	0.11	0.70	0.77	0.22	1.73	0.46	3.65	0.84	3.32	0.55	5.03	0.80	27.75	98.45
WC02 19	35.00	0.07	0.09	< 0.08	0.20	0.37	0.23	1.45	0.45	3.86	0.84	3.48	0.58	5.28	0.83	28.33	100.33
WC02 20	33.29	< 0.07	0.28	< 0.08	0.71	0.74	0.22	1.86	0.47	3.67	0.82	3.31	0.61	5.49	0.89	27.66	99.01
WC02 21	33.42	0.08	0.52	0.24	1.42	1.08	0.17	1.99	0.45	3.47	0.82	3.29	0.58	5.45	0.86	26.58	99.46
WC02 22	33.75	< 0.07	0.45	0.13	1.10	1.05	0.25	2.03	0.49	3.80	0.88	3.46	0.54	5.10	0.77	28.14	101.45
WC02 23	33.72	< 0.07	0.39	0.10	1.12	1.01	0.17	1.97	0.48	3.80	0.89	3.34	0.59	5.13	0.77	27.90	101.24
WC02 24	33.78	< 0.07	0.44	0.12	1.13	1.05	0.16	2.01	0.53	3.79	0.82	3.44	0.54	5.03	0.75	27.90	101.31
WC02 25	33.79	0.10	0.49	0.12	1.05	0.97	0.22	1.91	0.51	3.73	0.90	3.39	0.60	5.20	0.78	28.03	101.80
WC02 26	34.04	0.08	0.41	< 0.08	1.14	0.98	0.19	1.83	0.46	3.78	0.87	3.33	0.60	5.22	0.83	28.03	101.79
WC02 27	33.92	0.08	0.46	< 0.08	1.05	0.94	0.25	1.84	0.49	3.66	0.86	3.42	0.56	5.33	0.83	28.03	101.61
WC02 28	33.28	0.12	0.45	0.12	1.03	0.94	0.27	1.91	0.46	3.71	0.83	3.45	0.54	5.14	0.78	27.16	99.30
WC02 29	33.66	0.09	0.47	< 0.08	0.98	0.97	0.23	1.81	0.47	3.73	0.84	3.41	0.56	5.12	0.78	26.61	98.46
WC02 30	32.39	0.07	0.42	0.13	1.00	0.88	0.18	1.70	0.49	3.71	0.86	3.37	0.59	5.26	0.83	27.57	98.69
WC02 31	32.95	< 0.07	0.38	0.19	0.90	0.87	0.24	1.64	0.48	3.64	0.91	3.37	0.57	5.18	0.81	27.78	99.14
WC02 32	33.92	< 0.07	0.15	< 0.08	0.26	0.44	0.26	1.19	0.50	3.88	0.93	3.55	0.59	5.31	0.78	27.54	98.63
WC02 33	34.49	< 0.07	0.09	< 0.08	0.21	0.49	0.22	1.56	0.47	4.06	0.86	3.54	0.59	5.26	0.81	27.66	99.55
WC02 34	34.89	< 0.06	0.09	< 0.08	0.21	0.55	0.27	1.56	0.49	4.06	0.83	3.65	0.58	5.21	0.83	27.76	100.60
WC02 35	35.45	< 0.07	0.11	< 0.08	0.28	0.52	0.22	1.58	0.54	4.22	0.89	3.40	0.57	4.77	0.70	28.05	100.35
WC02 36	35.70	< 0.07	< 0.06	< 0.08	0.18	0.38	0.22	1.42	0.46	3.93	0.91	3.50	0.55	4.85	0.68	28.09	100.42
WC02 37	33.84	< 0.07	0.13	< 0.09	0.52	0.73	0.36	1.85	0.51	4.10	0.85	3.35	0.55	4.76	0.72	27.70	99.67
WC02 38	34.57	< 0.07	0.08	< 0.08	0.37	0.59	0.26	2.03	0.49	4.12	0.78	3.49	0.53	4.95	0.73	27.62	99.61
WC02 39	35.58	< 0.07	0.06	< 0.08	0.20	0.43	0.19	1.59	0.49	4.03	0.88	3.45	0.51	4.82	0.70	27.72	100.09
WC02 40	34.51	< 0.07	0.07	0.12	0.35	0.57	0.31	1.50	0.51	4.06	0.92	3.46	0.54	4.92	0.70	27.59	99.22
WC02 41	35.29	< 0.07	0.09	< 0.08	0.22	0.36	0.26	1.33	0.47	3.89	0.89	3.56	0.58	5.07	0.76	27.80	99.82
WC02 42	35.64	< 0.07	< 0.06	< 0.08	0.14	0.37	0.24	1.22	0.45	4.06	0.86	3.52	0.55	4.91	0.72	27.73	99.11
WC02 43	34.56	< 0.07	0.25	0.10	0.77	0.81	0.18	1.85	0.44	3.71	0.87	3.45	0.54	5.40	0.84	27.74	100.43
WC02 44	34.52	< 0.07	0.13	< 0.08	0.66	0.80	0.30	1.93	0.43	3.72	0.80	3.36	0.62	5.24	0.79	27.41	99.90
WC02 45	35.38	< 0.07	< 0.06	< 0.08	0.22	0.71	0.28	1.99	0.52	3.99	0.91	3.42	0.56	5.01	0.76	27.69	100.40
WC02 46	34.32	< 0.07	0.08	< 0.08	0.23	0.34	0.30	1.09	0.38	3.84	0.91	3.63	0.57	5.35	0.83	27.78	99.60
WC02 47	32.00	< 0.07	0.53	0.21	1.65	1.85	0.40	3.19	0.75	5.01	1.00	3.26	0.42	3.70	0.52	27.83	101.58
WC02 48	34.86	< 0.07	0.47	0.10	1.38	1.28	0.30	2.62	0.62	4.36	0.82	2.84	0.35	2.79	0.41	28.32	100.98

Table S7. Full, raw elemental wt-% White Cloud data collected by the JEOL JXA-8230 microprobe

Sample	Si	Al	Mg	Na	Sr	F	Ca	K	U	Th	Cl	S	P	Ti	Fe	Ta	Nb	As	Pb
WC01 1 ^a	14.37	0.01	0.00	<0.01	<0.01	2.51	0.11	<0.03	<0.03	<0.02	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 2	14.37	0.00	0.00	<0.01	<0.01	2.54	0.02	<0.03	<0.03	<0.02	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	0.03
WC01 3	13.87	0.04	0.00	<0.01	<0.01	2.35	0.13	<0.03	<0.03	<0.02	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	0.03
WC01 4	14.16	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	2.63	0.03	<0.03	<0.03	<0.02	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 5	14.37	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	2.60	0.09	<0.03	<0.03	<0.02	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 6	13.93	0.02	0.01	<0.01	<0.01	2.32	0.20	<0.03	<0.03	<0.02	0.01	<0.01	0.03	<0.01	0.01	<0.05	<0.02	<0.01	0.03
WC01 7	14.37	0.00	0.00	<0.01	<0.01	2.41	0.12	<0.03	<0.03	<0.02	0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	0.04
WC01 8	13.60	0.05	0.01	0.05	<0.01	1.70	0.72	<0.03	<0.03	<0.02	0.32	<0.01	0.03	<0.01	0.01	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 9	13.51	0.01	0.01	0.01	<0.01	1.66	0.47	<0.03	0.03	<0.02	0.04	<0.01	0.03	<0.01	0.02	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 10	14.00	0.01	0.00	<0.01	<0.01	2.05	0.36	<0.03	<0.03	<0.02	0.01	<0.01	0.03	<0.01	0.02	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 11	14.37	0.01	0.00	<0.01	<0.01	2.66	0.31	<0.03	<0.03	<0.02	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	0.03
WC01 12	13.91	0.02	0.01	<0.01	<0.01	1.95	0.38	<0.03	<0.03	<0.02	0.15	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 13	14.51	0.02	0.01	0.05	<0.01	2.46	0.26	<0.03	0.03	<0.02	0.21	<0.01	0.04	<0.01	0.01	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 14	14.49	0.05	0.01	0.02	<0.01	2.62	0.14	<0.03	0.03	<0.02	0.11	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	0.03
WC01 15	14.49	0.01	0.01	0.03	<0.01	2.57	0.16	<0.03	0.03	0.02	0.14	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	0.05
WC01 16	14.08	0.05	0.01	0.03	<0.01	2.33	0.39	<0.03	0.04	<0.02	0.18	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	0.06
WC01 17	14.39	0.05	0.00	0.02	<0.01	2.55	0.23	<0.03	<0.03	<0.02	0.12	<0.01	0.04	<0.01	0.02	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 18	14.44	0.04	0.01	0.05	<0.01	2.57	0.17	<0.03	0.03	<0.02	0.16	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 19	14.19	0.07	0.01	0.03	<0.01	2.55	0.22	<0.03	0.03	<0.02	0.15	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 20	13.79	0.05	0.01	0.02	<0.01	2.47	0.31	<0.03	0.06	<0.02	0.12	0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	0.03
WC01 21	13.60	0.06	0.01	0.02	<0.01	2.49	0.29	<0.03	<0.03	<0.02	0.09	0.00	0.03	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 22	14.14	0.02	0.00	0.02	<0.01	2.44	0.36	<0.03	0.03	<0.02	0.14	<0.01	0.03	<0.01	0.04	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 23	13.92	0.04	0.01	0.05	<0.01	2.21	0.50	<0.03	0.03	<0.02	0.16	0.01	0.04	<0.01	0.08	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 24	13.84	0.08	0.01	0.07	<0.01	2.34	0.51	<0.03	0.03	<0.02	0.27	0.02	0.04	<0.01	0.23	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 25	13.61	0.07	0.01	0.08	<0.01	2.12	0.54	<0.03	0.03	<0.02	0.34	0.02	0.03	<0.01	0.29	<0.05	<0.02	<0.01	0.03
WC01 26	13.97	0.06	0.01	0.04	<0.01	2.49	0.36	<0.03	0.04	<0.02	0.12	0.01	0.04	<0.01	0.12	<0.05	<0.02	<0.01	0.04
WC01 27	13.67	0.08	0.01	0.05	<0.01	2.33	0.52	<0.03	0.06	<0.02	0.09	0.03	0.04	<0.01	0.24	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 28	13.87	0.02	0.01	0.06	<0.01	2.53	0.19	<0.03	0.05	<0.02	0.10	0.00	0.04	<0.01	0.13	<0.05	<0.02	<0.01	0.04
WC01 29	13.91	0.09	0.01	0.07	<0.01	2.36	0.45	<0.03	0.04	<0.02	0.14	0.02	0.04	<0.01	0.46	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 30	14.28	0.13	0.01	0.02	<0.01	2.29	0.50	<0.03	0.04	<0.02	0.02	0.01	0.04	<0.01	0.19	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 31	14.13	0.12	0.02	0.04	<0.01	2.42	0.53	<0.03	0.06	<0.02	0.10	0.02	0.03	<0.01	0.24	<0.05	<0.02	<0.01	0.03
WC01 32	13.74	0.10	0.01	0.02	<0.01	2.31	0.54	<0.03	<0.03	<0.02	0.03	0.01	0.04	<0.01	0.21	<0.05	<0.02	<0.01	0.03
WC01 33	13.84	0.17	0.01	0.11	<0.01	1.97	0.72	<0.03	0.03	<0.02	0.22	0.03	0.04	<0.01	0.42	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 34	13.74	0.16	0.01	0.09	<0.01	1.98	0.66	<0.03	<0.03	<0.02	0.22	0.03	0.03	<0.01	0.35	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 35	14.10	0.14	0.02	0.05	<0.01	2.35	0.56	<0.03	0.05	<0.02	0.07	0.02	0.04	<0.01	0.25	<0.05	<0.02	<0.01	0.05
WC01 36	14.04	0.13	0.01	0.07	<0.01	2.25	0.59	<0.03	<0.03	<0.02	0.14	0.03	0.03	<0.01	0.28	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 37	13.33	0.19	0.01	0.09	<0.01	1.79	0.68	<0.03	0.04	<0.02	0.28	0.06	0.03	<0.01	0.26	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 38	13.64	0.25	0.01	0.10	<0.01	1.70	0.73	<0.03	0.03	<0.02	0.28	0.03	0.04	<0.01	0.38	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 39	13.83	0.22	0.01	0.12	<0.01	1.76	0.80	<0.03	0.07	<0.02	0.28	0.03	0.03	<0.01	0.40	<0.05	<0.02	<0.01	0.03
WC01 40	13.88	0.18	0.01	0.10	<0.01	1.83	0.69	<0.03	0.03	<0.02	0.23	0.03	0.03	<0.01	0.39	<0.05	<0.02	<0.01	0.03
WC01 41	13.73	0.17	0.01	0.07	<0.01	1.58	0.65	<0.03	0.03	<0.02	0.40	0.03	0.03	<0.01	0.57	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 42	13.62	0.18	0.01	0.07	<0.01	1.61	0.62	<0.03	<0.03	<0.02	0.39	0.03	0.04	<0.01	0.50	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 43	13.64	0.18	0.01	0.08	<0.01	1.67	0.61	<0.03	0.04	<0.02	0.33	0.03	0.03	<0.01	0.40	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 44	13.40	0.20	0.01	0.08	<0.01	1.80	0.63	<0.03	0.06	<0.02	0.34	0.04	0.03	<0.01	1.02	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 45	13.53	0.19	0.01	0.06	<0.01	1.53	0.65	<0.03	<0.03	<0.02	0.45	0.03	0.03	<0.01	0.51	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 46	13.41	0.20	0.01	0.08	<0.01	1.72	0.61	<0.03	0.04	<0.02	0.37	0.03	0.03	<0.01	0.58	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 47	13.51	0.06	0.01	0.04	<0.01	2.11	0.42	<0.03	0.03	<0.02	0.11	0.01	0.03	<0.01	0.08	<0.05	<0.02	<0.01	0.03
WC01 48	13.63	0.08	0.00	0.02	<0.01	2.05	0.46	<0.03	<0.03	<0.02	0.12	0.01	0.03	<0.01	0.04	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 49	13.91	0.13	0.00	0.02	<0.01	2.16	0.46	<0.03	<0.03	<0.02	0.07	0.01	0.04	<0.01	0.10	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 50	13.85	<0.01	0.01	0.07	<0.01	2.24	0.44	<0.03	0.05	<0.02	0.20	<0.01	0.04	<0.01	0.08	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02

WC01 51	13.89	0.00	0.01	0.01	<0.01	1.87	0.68	<0.03	0.04	<0.02	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	0.12	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 52	13.74	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	1.88	0.88	<0.03	<0.03	<0.02	<0.01	0.01	0.03	<0.01	0.05	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 53	13.71	0.01	0.01	0.01	<0.01	2.05	0.83	<0.03	0.03	<0.02	0.00	<0.01	0.04	<0.01	0.23	<0.05	<0.02	<0.01	0.04
WC01 54	14.07	0.00	0.01	0.11	<0.01	2.45	0.11	<0.03	0.06	<0.02	0.10	<0.01	0.04	<0.01	0.04	<0.05	<0.02	<0.01	0.03
WC01 55	13.99	<0.01	0.01	0.12	<0.01	2.28	0.13	<0.03	0.05	<0.02	0.16	<0.01	0.03	<0.01	0.03	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 56	14.02	0.01	0.01	0.10	<0.01	2.20	0.18	<0.03	0.06	<0.02	0.24	<0.01	0.03	<0.01	0.03	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 57	13.66	<0.01	0.02	0.03	<0.01	2.14	0.59	<0.03	0.04	<0.02	0.07	0.01	0.03	<0.01	0.17	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 58	13.65	0.09	0.00	0.03	<0.01	1.96	0.52	<0.03	0.04	<0.02	0.03	0.01	0.04	<0.01	0.11	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 59	13.58	0.12	0.01	0.00	<0.01	1.90	0.57	<0.03	<0.03	<0.02	<0.01	0.01	0.04	<0.01	0.09	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 60	13.74	0.16	0.00	<0.01	<0.01	1.80	0.65	<0.03	0.05	<0.02	<0.01	0.02	0.04	<0.01	0.12	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 61	14.15	0.34	0.00	0.04	<0.01	1.65	0.87	<0.03	<0.03	<0.02	0.14	0.01	0.03	<0.01	0.45	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 62	14.13	0.30	0.01	0.05	<0.01	1.80	0.81	<0.03	<0.03	<0.02	0.11	0.01	0.03	<0.01	0.45	<0.05	<0.02	0.01	<0.02
WC01 63	14.22	0.33	0.01	0.04	<0.01	1.82	0.87	<0.03	<0.03	<0.02	0.13	<0.01	0.03	<0.01	0.49	<0.05	<0.02	<0.01	0.02
WC01 64	14.25	0.33	0.00	0.04	<0.01	1.83	0.86	<0.03	<0.03	<0.02	0.13	0.01	0.04	<0.01	0.56	<0.05	<0.02	<0.01	0.05
WC01 65	14.23	0.31	0.01	0.06	<0.01	1.82	0.85	<0.03	0.04	<0.02	0.10	0.01	0.03	<0.01	0.42	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 66	14.30	0.30	0.01	0.03	<0.01	1.95	0.79	<0.03	<0.03	<0.02	0.13	0.01	0.04	<0.01	0.48	<0.05	<0.02	<0.01	0.03
WC01 67	13.99	0.26	0.01	0.02	<0.01	1.87	0.72	<0.03	<0.03	<0.02	0.04	0.01	0.04	<0.01	0.41	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 68	14.17	0.27	0.00	0.03	<0.01	1.96	0.69	<0.03	0.03	<0.02	0.02	0.01	0.04	<0.01	0.25	<0.05	<0.02	<0.01	0.02
WC01 69	13.97	0.19	0.00	0.02	<0.01	2.05	0.53	<0.03	0.05	<0.02	0.02	0.00	0.04	<0.01	0.21	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 70	13.92	0.21	0.01	0.01	<0.01	1.99	0.58	<0.03	<0.03	<0.02	0.01	0.01	0.03	<0.01	0.05	<0.05	<0.02	<0.01	0.03
WC01 71	13.73	0.12	0.01	0.03	<0.01	2.15	0.39	<0.03	<0.03	<0.02	0.09	<0.01	0.04	<0.01	0.06	<0.05	<0.02	<0.01	0.03
WC01 72	13.81	0.24	0.01	0.01	<0.01	1.88	0.65	<0.03	<0.03	<0.02	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	0.14	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 73	13.83	0.20	0.01	0.01	<0.01	2.18	0.51	<0.03	<0.03	<0.02	0.00	0.01	0.04	<0.01	0.12	<0.05	<0.02	<0.01	0.04
WC01 74	13.70	0.04	0.01	0.03	<0.01	2.67	0.24	<0.03	0.04	<0.02	0.09	<0.01	0.04	<0.01	0.03	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 75	14.73	0.01	0.01	<0.01	<0.01	2.66	0.05	<0.03	<0.03	<0.02	0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	0.01	0.04
WC01 76	14.68	<0.01	0.00	<0.01	<0.01	2.73	0.03	<0.03	<0.03	<0.02	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 77	14.69	<0.01	0.00	<0.01	<0.01	2.69	0.04	<0.03	<0.03	0.02	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	0.01	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC01 78	14.81	<0.01	0.00	<0.01	<0.01	2.79	0.04	<0.03	<0.03	<0.02	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.01	<0.02
WC02 1	14.59	0.09	0.00	<0.01	<0.01	1.93	0.32	<0.05	<0.04	<0.03	0.01	<0.01	0.04	0.03	0.06	<0.07	<0.03	<0.01	<0.04
WC02 2	14.70	0.09	0.02	<0.01	<0.01	2.12	0.21	<0.05	<0.04	<0.03	0.02	<0.01	0.04	<0.02	0.04	<0.07	<0.03	<0.01	0.05
WC02 3	14.58	0.05	0.01	<0.01	<0.01	2.03	0.15	<0.05	<0.04	<0.03	0.04	<0.01	0.04	<0.02	0.04	<0.07	<0.03	<0.01	0.04
WC02 4	14.64	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	2.03	0.11	<0.05	<0.04	<0.03	0.01	<0.01	0.04	<0.02	0.02	<0.07	<0.03	<0.01	0.05
WC02 5	14.45	0.08	0.01	<0.01	<0.01	2.00	0.31	<0.05	<0.04	<0.03	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	<0.07	<0.03	<0.01	<0.04
WC02 6	13.57	0.09	0.01	<0.01	<0.01	1.72	0.34	<0.05	<0.04	<0.03	0.01	<0.01	0.02	<0.02	0.22	<0.08	<0.03	<0.01	<0.04
WC02 7	14.19	0.04	0.01	0.01	<0.01	2.06	0.16	<0.05	<0.04	<0.03	0.06	<0.01	0.04	<0.02	0.03	<0.07	<0.03	<0.01	<0.04
WC02 8	14.52	0.10	0.01	<0.01	<0.01	2.04	0.28	<0.05	<0.04	<0.03	<0.01	<0.01	0.04	<0.02	0.07	<0.07	<0.03	<0.01	<0.04
WC02 9	14.31	0.08	0.01	<0.01	<0.01	1.94	0.43	<0.05	<0.04	<0.03	<0.01	<0.01	0.04	<0.02	0.13	<0.07	<0.03	<0.01	<0.04
WC02 10	14.02	0.10	0.01	<0.01	<0.01	1.97	0.26	<0.05	<0.04	<0.03	0.01	<0.01	0.03	<0.02	0.03	<0.08	<0.03	<0.01	0.06
WC02 11	14.42	0.02	0.01	0.01	<0.01	2.73	0.30	<0.05	<0.04	0.07	0.05	<0.01	0.03	<0.02	0.04	<0.07	<0.03	<0.01	0.04
WC02 12	14.65	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	2.80	0.22	<0.05	<0.04	<0.03	<0.01	<0.01	0.04	<0.02	0.02	<0.07	<0.03	<0.01	<0.04
WC02 13	14.38	0.02	0.00	0.01	<0.01	2.94	0.18	<0.05	<0.04	<0.03	0.06	<0.01	0.07	<0.02	<0.02	<0.07	<0.03	<0.01	<0.04
WC02 14	14.34	0.01	0.01	<0.01	<0.01	2.63	0.04	<0.05	<0.04	<0.03	<0.01	<0.01	0.04	<0.02	<0.02	<0.07	<0.03	<0.01	0.05
WC02 15	14.61	0.01	0.01	<0.01	<0.01	2.60	0.05	<0.05	<0.04	<0.03	<0.01	<0.01	0.04	<0.02	<0.02	<0.07	<0.03	<0.01	<0.04
WC02 16	14.40	0.01	0.00	0.00	<0.01	2.74	0.07	<0.05	<0.04	<0.03	0.02	<0.01	0.04	<0.02	<0.02	<0.07	<0.03	<0.01	<0.04
WC02 17	14.43	0.01	0.00	<0.01	<0.01	2.50	0.02	<0.05	<0.04	0.05	<0.01	<0.01	0.04	<0.02	<0.02	<0.07	<0.03	0.02	0.05

Table S7 cont.

Sample	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Mn	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	O	TOTAL
WC01 1 ^a	30.45	<0.03	0.04	<0.05	0.08	0.12	<0.05	0.42	<0.01	0.18	2.72	0.93	5.10	1.37	13.27	2.33	27.32	101.37
WC01 2	31.88	<0.03	<0.03	<0.05	<0.03	0.12	<0.05	0.49	<0.01	0.24	3.09	0.98	5.29	1.29	11.61	1.93	27.46	101.37
WC01 3	27.80	<0.03	<0.03	<0.05	<0.03	0.07	<0.05	0.41	0.05	0.15	2.39	0.85	5.55	1.61	15.56	2.62	26.53	100.04
WC01 4	29.23	<0.03	<0.03	<0.05	<0.03	<0.05	<0.05	0.25	<0.01	0.14	2.41	0.93	5.97	1.68	14.87	2.36	26.98	101.69

WC01 5	27.80	<0.03	<0.03	<0.05	0.06	0.13	<0.05	0.31	<0.01	0.16	2.30	0.84	5.69	1.70	16.85	2.93	27.21	103.08
WC01 6	27.17	<0.03	0.06	<0.05	0.08	0.09	<0.05	0.19	<0.01	0.14	2.33	0.91	5.55	1.74	17.56	2.98	26.79	102.17
WC01 7	30.93	<0.03	<0.03	<0.05	0.03	0.15	<0.05	0.21	<0.01	0.16	2.57	1.00	5.58	1.50	13.44	2.13	27.57	102.25
WC01 8	23.17	<0.03	<0.03	<0.05	0.05	0.06	<0.05	0.37	0.03	0.12	1.88	0.64	5.03	1.79	20.69	3.95	26.20	100.47
WC01 9	26.42	<0.03	<0.03	<0.05	<0.03	<0.05	<0.05	0.16	<0.01	0.14	2.20	0.85	5.52	1.77	17.48	3.03	26.42	99.80
WC01 10	28.01	<0.03	<0.03	<0.05	<0.03	0.08	<0.05	0.27	<0.01	0.10	2.19	0.87	5.63	1.69	16.63	2.76	27.08	101.82
WC01 11	29.92	<0.03	<0.03	<0.05	<0.03	0.07	<0.05	0.28	<0.01	0.17	2.41	0.89	5.64	1.54	14.32	2.37	27.37	102.37
WC01 12	27.20	<0.03	<0.03	<0.05	<0.03	0.09	<0.05	0.21	0.03	0.11	2.06	0.83	5.49	1.71	16.79	2.88	26.75	100.59
WC01 13	34.32	<0.03	0.17	0.08	0.67	0.82	<0.05	1.83	<0.01	0.49	4.07	0.91	3.58	0.69	5.57	0.84	27.76	99.42
WC01 14	34.45	<0.03	0.26	0.08	0.86	1.01	<0.05	2.08	<0.01	0.50	3.98	0.90	3.59	0.66	5.51	0.87	27.81	100.10
WC01 15	34.26	<0.03	0.21	0.08	0.89	1.00	<0.05	2.15	<0.01	0.47	4.11	0.91	3.60	0.67	5.56	0.81	27.76	100.03
WC01 16	33.49	<0.03	0.22	0.10	0.84	0.99	<0.05	2.12	0.07	0.49	4.13	0.89	3.58	0.67	5.44	0.84	27.28	98.35
WC01 17	34.24	<0.03	0.17	0.11	0.84	0.91	<0.05	2.02	0.01	0.42	3.92	0.90	3.49	0.74	5.61	0.92	27.62	99.34
WC01 18	34.64	0.04	0.17	<0.05	0.72	0.81	<0.05	1.73	<0.01	0.40	3.68	0.95	3.59	0.67	5.93	0.92	27.67	99.41
WC01 19	34.11	0.04	0.22	0.05	0.89	0.94	<0.05	1.89	0.05	0.48	3.95	0.96	3.53	0.69	5.69	0.89	27.40	99.05
WC01 20	33.96	<0.03	0.55	0.08	0.75	0.91	<0.05	1.90	0.13	0.46	3.85	0.86	3.64	0.68	5.78	0.90	27.04	98.37
WC01 21	34.05	<0.03	0.21	0.06	0.76	0.88	<0.05	1.88	0.12	0.45	3.87	0.95	3.66	0.67	5.74	0.92	26.76	97.60
WC01 22	34.51	<0.03	0.24	0.11	0.66	0.73	<0.05	1.75	0.02	0.48	4.05	0.91	3.59	0.66	5.11	0.78	27.35	98.19
WC01 23	33.39	<0.03	0.22	0.08	0.80	0.86	<0.05	2.11	0.06	0.44	3.86	0.84	3.58	0.69	5.51	0.83	27.14	97.45
WC01 24	33.30	<0.03	0.25	<0.05	0.75	0.86	<0.05	1.97	0.03	0.47	3.96	0.84	3.56	0.69	5.59	0.82	27.04	97.57
WC01 25	32.86	<0.03	0.21	0.06	0.81	0.89	<0.05	1.92	0.03	0.45	3.93	0.89	3.57	0.69	5.51	0.82	26.71	96.52
WC01 26	34.19	<0.03	0.15	0.05	0.64	0.83	<0.05	1.97	0.03	0.52	4.33	0.93	3.51	0.68	5.03	0.72	27.19	98.08
WC01 27	33.57	<0.03	0.23	<0.05	0.75	0.95	<0.05	2.27	0.06	0.50	4.20	0.90	3.55	0.64	4.78	0.70	26.95	97.18
WC01 28	33.38	0.05	0.30	0.08	0.93	1.06	<0.05	2.20	0.01	0.49	4.20	0.94	3.53	0.67	5.13	0.79	26.90	97.70
WC01 29	32.52	<0.03	0.24	0.10	0.82	1.02	<0.05	2.03	0.06	0.49	4.20	0.94	3.53	0.64	5.13	0.77	26.99	97.05
WC01 30	33.78	<0.03	0.14	<0.05	0.42	0.67	<0.05	1.62	0.10	0.44	4.09	1.04	3.76	0.68	5.10	0.76	27.60	97.74
WC01 31	33.06	<0.03	0.17	<0.05	0.60	0.84	0.07	1.90	0.06	0.49	4.28	1.02	3.60	0.67	5.19	0.77	27.33	97.83
WC01 32	34.13	<0.03	0.12	0.06	0.41	0.65	<0.05	1.73	0.11	0.47	4.24	0.94	3.75	0.66	4.97	0.73	27.06	97.07
WC01 33	31.91	<0.03	0.23	<0.05	0.72	0.96	<0.05	2.21	0.08	0.49	4.14	0.85	3.56	0.62	5.03	0.75	27.06	96.16
WC01 34	31.92	<0.03	0.23	<0.05	0.72	0.92	<0.05	2.45	0.07	0.50	4.24	0.80	3.59	0.63	5.18	0.76	26.94	96.23
WC01 35	33.41	<0.03	0.19	<0.05	0.61	0.83	<0.05	2.03	0.08	0.49	4.24	0.94	3.60	0.60	4.77	0.65	27.37	97.52
WC01 36	33.25	<0.03	0.21	0.09	0.70	0.95	<0.05	2.06	0.08	0.47	4.28	0.98	3.53	0.61	4.60	0.60	27.32	97.29
WC01 37	31.59	<0.03	0.21	0.08	0.68	0.87	<0.05	1.99	0.06	0.46	4.09	0.91	3.62	0.66	5.41	0.76	26.42	94.58
WC01 38	30.78	<0.03	0.25	0.07	0.80	0.97	<0.05	2.04	0.07	0.43	3.95	0.76	3.61	0.73	5.78	0.83	26.75	95.00
WC01 39	30.77	<0.03	0.20	<0.05	0.76	0.91	<0.05	1.92	0.08	0.47	3.87	0.85	3.65	0.72	5.93	0.87	26.94	95.53
WC01 40	31.60	<0.03	0.25	0.09	0.85	0.99	<0.05	2.04	0.07	0.47	4.03	0.89	3.62	0.71	5.51	0.80	27.13	96.48
WC01 41	30.85	<0.03	0.24	<0.05	0.84	0.96	<0.05	2.00	0.05	0.46	3.93	0.85	3.50	0.70	5.53	0.79	26.76	94.74
WC01 42	30.79	0.05	0.24	0.07	0.86	0.97	<0.05	2.04	0.04	0.44	4.00	0.84	3.57	0.66	5.62	0.81	26.65	94.71
WC01 43	31.29	0.04	0.25	<0.05	0.87	1.03	<0.05	2.02	0.05	0.47	4.05	0.88	3.69	0.69	5.53	0.78	26.78	95.43
WC01 44	30.74	<0.03	0.26	0.09	0.88	1.00	<0.05	1.96	0.06	0.43	4.07	0.88	3.61	0.67	5.48	0.81	26.52	95.07
WC01 45	30.38	0.04	0.29	0.10	0.95	0.94	<0.05	2.16	0.06	0.50	4.06	0.83	3.50	0.67	5.43	0.80	26.48	94.17
WC01 46	30.94	<0.03	0.28	<0.05	0.93	1.05	<0.05	2.16	0.06	0.47	4.07	0.85	3.59	0.69	5.49	0.77	26.48	94.92
WC01 47	33.19	0.05	0.24	0.06	0.87	1.03	<0.05	2.18	0.02	0.52	4.10	0.88	3.57	0.66	5.24	0.77	26.70	96.51
WC01 48	32.94	<0.03	0.25	0.07	0.90	1.04	<0.05	2.20	0.03	0.51	4.11	0.88	3.55	0.67	5.36	0.81	26.84	96.60
WC01 49	32.60	<0.03	0.21	0.07	0.71	0.80	<0.05	1.90	0.03	0.42	3.81	0.86	3.98	0.76	6.30	0.97	27.13	97.46
WC01 50	32.72	0.04	0.30	<0.05	0.85	1.03	<0.05	2.12	0.03	0.47	4.11	0.86	3.51	0.68	5.24	0.79	26.81	96.51
WC01 51	32.15	<0.03	0.26	0.11	0.88	0.97	<0.05	2.06	0.04	0.48	4.02	0.81	3.55	0.67	5.48	0.81	27.02	95.96
WC01 52	32.21	<0.03	0.30	0.07	0.93	1.01	<0.05	2.14	0.03	0.46	4.08	0.84	3.55	0.67	5.33	0.81	26.87	95.90
WC01 53	32.34	<0.03	0.26	0.10	0.97	1.03	<0.05	2.26	0.02	0.46	4.06	0.86	3.54	0.65	5.22	0.75	26.88	96.35
WC01 54	33.05	<0.03	0.30	0.11	0.95	1.02	<0.05	2.19	<0.01	0.50	4.11	0.89	3.47	0.65	5.25	0.80	27.00	97.34
WC01 55	32.92	<0.03	0.30	0.09	0.95	1.05	<0.05	2.13	0.01	0.48	4.04	0.90	3.50	0.68	5.24	0.73	26.92	96.73
WC01 56	33.25	<0.03	0.28	0.15	0.99	1.01	<0.05	2.22	0.03	0.44	4.03	0.85	3.47	0.65	5.21	0.81	27.08	97.34
WC01 57	32.72	<0.03	0.25	0.05	0.83	0.93	<0.05	2.17	0.03	0.47	3.90	0.81	3.52	0.68	5.43	0.80	26.71	96.06

WC01 58	32.62	<0.03	0.22	0.07	0.88	0.93	<0.05	2.12	0.04	0.48	3.94	0.85	3.61	0.71	5.65	0.84	26.87	96.32
WC01 59	32.33	<0.03	0.19	0.10	0.78	1.00	<0.05	2.07	0.05	0.41	3.89	0.83	3.63	0.70	5.84	0.90	26.76	95.79
WC01 60	32.23	<0.03	0.18	0.07	0.76	0.87	<0.05	1.91	0.03	0.45	3.86	0.91	3.54	0.69	5.58	0.83	26.92	95.43
WC01 61	30.57	<0.03	0.28	<0.05	0.87	0.88	<0.05	1.90	0.06	0.42	3.82	0.84	3.36	0.66	5.37	0.80	27.27	94.78
WC01 62	31.28	0.03	0.23	0.06	0.80	0.94	<0.05	1.96	0.06	0.48	3.84	0.84	3.50	0.67	5.56	0.82	27.41	96.21
WC01 63	30.27	<0.03	0.21	<0.05	0.76	0.89	0.05	1.79	0.06	0.44	3.72	0.79	3.62	0.72	6.27	0.99	27.36	95.89
WC01 64	30.51	<0.03	0.24	0.06	0.78	0.88	<0.05	1.75	0.08	0.44	3.74	0.86	3.62	0.76	6.28	0.98	27.50	96.58
WC01 65	30.92	<0.03	0.27	0.07	0.86	1.01	<0.05	2.05	0.06	0.46	3.98	0.79	3.56	0.65	5.64	0.83	27.52	96.56
WC01 66	31.22	<0.03	0.22	0.09	0.78	0.88	<0.05	1.98	0.08	0.47	3.90	0.84	3.48	0.68	5.52	0.82	27.55	96.59
WC01 67	31.98	<0.03	0.20	<0.05	0.79	0.96	<0.05	1.98	0.07	0.41	3.78	0.85	3.46	0.65	5.76	0.85	27.33	96.43
WC01 68	32.16	<0.03	0.22	<0.05	0.84	0.96	<0.05	1.96	0.09	0.44	3.85	0.87	3.53	0.67	5.44	0.87	27.53	96.93
WC01 69	32.66	<0.03	0.20	<0.05	0.76	0.89	<0.05	1.96	0.07	0.40	3.72	0.81	3.54	0.71	5.86	0.87	27.22	96.76
WC01 70	32.52	<0.03	0.22	<0.05	0.82	0.89	<0.05	1.82	0.06	0.45	3.80	0.91	3.54	0.69	5.84	0.92	27.17	96.49
WC01 71	33.26	<0.03	0.25	0.08	0.83	0.83	<0.05	2.04	0.04	0.44	3.86	0.82	3.57	0.69	5.72	0.89	26.94	96.90
WC01 72	32.13	<0.03	0.23	0.07	0.76	0.88	<0.05	1.83	0.05	0.41	3.75	0.84	3.49	0.73	5.96	0.93	27.03	95.86
WC01 73	32.90	<0.03	0.20	0.10	0.82	0.88	<0.05	1.91	0.04	0.44	3.86	0.86	3.56	0.72	5.99	0.97	27.15	97.37
WC01 74	30.21	<0.03	0.06	<0.05	0.15	0.27	<0.05	0.88	0.03	0.25	3.05	0.85	4.91	1.29	12.06	2.00	26.48	99.39
WC01 75	35.49	<0.03	0.26	0.05	0.88	0.88	<0.05	1.81	<0.01	0.44	3.67	0.95	3.43	0.74	5.73	0.92	28.20	101.02
WC01 76	35.73	0.04	0.20	0.09	0.78	0.88	<0.05	1.86	<0.01	0.42	3.75	0.96	3.52	0.70	5.56	0.90	28.13	100.98
WC01 77	35.78	<0.03	0.22	0.10	0.79	0.93	<0.05	1.77	<0.01	0.46	3.79	0.95	3.51	0.72	5.70	0.91	28.21	101.32
WC01 78	37.07	<0.03	<0.03	<0.05	0.12	0.48	<0.05	1.48	<0.01	0.45	3.82	0.96	3.61	0.70	5.78	0.91	28.41	101.48
WC02 1	30.86	<0.05	0.09	<0.08	0.15	0.24	<0.08	0.55	0.02	0.27	3.79	1.13	5.56	1.25	10.50	1.59	28.01	101.08
WC02 2	33.05	0.08	0.24	<0.08	0.14	0.13	<0.08	0.67	0.03	0.29	4.08	1.05	5.57	1.11	7.84	1.10	28.19	100.86
WC02 3	30.80	<0.05	0.05	<0.08	0.08	0.18	0.09	0.31	0.02	0.23	3.72	1.12	5.56	1.38	11.70	1.82	27.98	102.01
WC02 4	32.42	<0.05	0.13	<0.08	0.19	0.36	<0.08	0.65	<0.02	0.39	4.47	1.29	5.54	1.09	8.58	1.26	28.12	101.46
WC02 5	31.21	<0.05	0.10	<0.08	0.14	0.25	<0.08	0.45	0.03	0.31	3.67	1.12	5.26	1.26	10.68	1.69	27.86	100.98
WC02 6	20.53	<0.05	0.14	<0.08	0.28	0.33	<0.08	0.94	0.06	0.52	6.22	1.61	7.58	1.74	16.15	2.37	25.99	100.44
WC02 7	29.32	0.05	0.22	<0.08	0.24	0.34	<0.08	0.78	<0.02	0.34	4.10	1.05	5.18	1.19	11.86	1.87	27.24	100.38
WC02 8	32.33	0.05	0.20	<0.08	0.32	0.46	<0.08	1.27	<0.02	0.61	6.36	1.47	4.81	0.83	6.06	0.96	28.07	100.86
WC02 9	28.69	<0.05	0.15	<0.08	0.19	0.41	0.13	1.03	<0.02	0.48	5.52	1.41	6.10	1.22	9.98	1.45	27.58	101.29
WC02 10	26.94	<0.05	0.38	<0.08	0.39	0.26	<0.08	0.70	0.04	0.25	4.05	1.21	6.25	1.55	13.38	2.06	27.01	100.94
WC02 11	33.98	<0.05	0.25	<0.08	0.68	1.04	<0.08	2.75	0.02	0.72	4.88	0.97	3.29	0.61	4.43	0.67	27.64	99.63
WC02 12	35.34	<0.05	0.13	0.10	0.63	1.09	<0.08	2.77	<0.02	0.70	4.85	1.02	3.15	0.61	4.21	0.69	28.11	101.14
WC02 13	34.80	0.05	<0.05	<0.08	0.22	0.49	<0.08	1.53	<0.02	0.55	4.68	1.07	4.03	0.74	5.62	0.74	27.56	99.75
WC02 14	32.43	0.08	0.41	0.25	1.67	1.87	<0.08	3.22	<0.02	0.75	5.02	0.97	3.61	0.58	4.72	0.72	27.60	101.03
WC02 15	33.70	<0.05	0.35	0.21	1.26	1.62	<0.08	2.88	<0.02	0.69	4.95	1.11	3.55	0.67	4.51	0.67	28.01	101.49
WC02 16	32.85	0.08	0.30	0.15	1.43	1.59	<0.08	2.79	<0.02	0.70	5.03	1.22	3.58	0.67	4.42	0.66	27.56	100.33
WC02 17	32.20	0.05	0.47	0.18	1.80	2.15	<0.08	3.27	<0.02	0.78	5.19	1.18	3.58	0.63	4.28	0.51	27.73	101.12

^aSample WC01 1, WC01 2 etc... correspond to different locations than the sample marked WC01 01 found in table S6

Table S8. Elemental wt. %, oxide wt. % and apfu for point WC01 11, taken on the JEOL-8600 microprobe, both for fixed Si=3 and not fixed Si

Wt. % element	Wt. % oxide	Si != 3	Si = 3 (Fixed)	apfu	Si !=3	Si = 3 (Fixed)
S	< 0.02	SO3	0.00	0.00	S	0.00
P	< 0.02	P2O5	0.00	0.00	P	0.00
Si	15.67	SiO2	33.53	31.21	Si	3.09
Ti	< 0.03	TiO2	0.00	0.00	Ti	0.00
Th	< 0.07	ThO2	0.00	0.00	Th	0.00
U	< 0.05	UO2	0.00	0.00	U	0.00
Al	< 0.03	Al2O3	0.00	0.00	Al	0.00
Y	36.27	Y2O3	46.07	46.07	Y	2.26
La	< 0.07	La2O3	0.00	0.00	La	0.00
Ce	< 0.06	Ce2O3	0.00	0.00	Ce	0.00

Pr	< 0.08	Pr2O3	0.00	0.00	Pr	0.00	0.00
Nd	0.09	Nd2O3	0.11	0.11	Nd	0.00	0.00
Sm	0.30	Sm2O3	0.34	0.34	Sm	0.01	0.01
Eu	0.33	Eu2O3	0.38	0.38	Eu	0.01	0.01
Gd	1.14	Gd2O3	1.31	1.31	Gd	0.04	0.04
Tb	0.52	Tb2O3	0.59	0.59	Tb	0.02	0.02
Dy	4.52	Dy2O3	5.19	5.19	Dy	0.15	0.16
Ho	1.07	Ho2O3	1.23	1.23	Ho	0.04	0.04
Er	3.76	Er2O3	4.30	4.30	Er	0.12	0.13
Tm	0.65	Tm2O3	0.74	0.74	Tm	0.02	0.02
Yb	4.99	Yb2O3	5.68	5.68	Yb	0.16	0.17
Lu	0.74	Lu2O3	0.85	0.85	Lu	0.02	0.02
Mg	< 0.01	MgO	0.00	0.00	Mg	0.00	0.00
Mn	< 0.02	MnO	0.00	0.00	Mn2+	0.00	0.00
Fe	< 0.02	Fe2O3	0.00	0.00	Fe3+	0.00	0.00
Sr	< 0.05	SrO	0.00	0.00	Sr	0.00	0.00
Ca	0.15	CaO	0.21	0.21	Ca	0.02	0.02
Na	< 0.02	Na2O	0.00	0.00	Na	0.00	0.00
F	3.35	F	3.35	3.29	F(Fixed)	1	1
O	28.94	O=F	-1.64	-1.39	O(Fixed)	11	11
TOTAL	102.50	TOTAL	102.24	100.12	Total	6.98	7.01