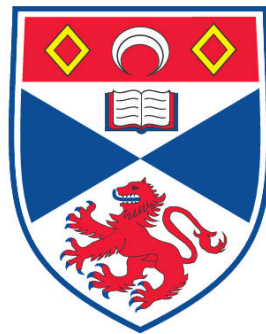


**PETROLOGY AND PETROGENESIS OF THE MOTZFELDT
TA-MINERALISATION, GARDAR PROVINCE,
SOUTH GREENLAND**

Appendix D

Jamie Alan McCreath

**A Thesis Submitted for the Degree of PhD
at the
University of St. Andrews**



2009

**Full metadata for this item is available in
Research@StAndrews:FullText
at:
<http://research-repository.st-andrews.ac.uk/>**

**Please use this identifier to cite or link to this item:
<http://hdl.handle.net/10023/845>**

This item is protected by original copyright

**This item is licensed under a
Creative Commons License**

Appendix D: EPMA pyrochlore analyses

Analytical instrumentation, analysis procedure and standardisation can be found in appendix B.1.

Samples JS53 and JS55 from the Flinks Dal Formation were donated by J Schönenberger. All point analyses from these samples have the prefix JS. Analyses from these samples were made on unaltered concentrically or sector zoned crystals. Those analyses made on altered areas are indicated by an asterisk (*)

Samples GJM05-23, GJM05-24, GJM05-35, GJM05-44, GJM05-64 and GJM05-65 are from the Motzfeldt Sø Formation. All analyses were made on highly altered crystals.

Structural formulae are calculated assuming complete occupancy of the B-site (\sum B-site cations = 2). Total Fe expressed as FeO. Fluorine is located in the Y-site and has not been included in structural recalculations. In samples where F has not been analysed samples are considered to be leached of all F during sub-solidus alteration.

JS53 pyrochlore analyses

	53-8-2	53-8-4	53-8-10	53-8-13	53-8-14	53-8-15	53-8-17	53-9-3
Na ₂ O	5.051	5.882	5.019	5.759	1.141	7.009	7.142	6.528
MgO	0.026	0.024	0.035	0.027	0.032	0.000	0.023	0.035
SiO ₂	0.177	0.140	0.013	0.000	0.050	0.147	0.081	0.236
CaO	12.659	11.870	10.169	9.695	5.459	11.301	12.354	11.894
MnO	0.311	0.245	0.428	0.520	0.709	0.184	0.232	0.899
FeO	0.890	0.698	0.990	1.035	0.811	0.915	1.055	0.840
SrO	0.154	0.094	0.981	1.439	2.598	0.365	0.326	0.263
La ₂ O ₃	0.433	0.496	0.317	0.239	1.064	0.502	0.412	0.341
Ce ₂ O ₃	1.345	1.137	1.191	1.277	2.111	1.435	1.375	1.139
Pr ₂ O ₃	0.212	0.256	0.138	0.072	0.408	0.000	0.000	0.087
Nd ₂ O ₃	0.456	0.360	0.366	0.482	0.562	0.291	0.264	0.253
Sm ₂ O ₃	0.000	0.082	0.169	0.302	0.047	0.185	0.000	0.156
Gd ₂ O ₃	0.119	0.000	0.004	0.000	0.000	0.253	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.301	0.117	0.000	0.000	0.030
Yb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.077	0.000	0.001	0.145	0.017	0.000
PbO	0.237	0.000	0.781	0.782	0.401	0.354	0.569	0.256
ThO ₂	0.245	0.126	0.000	0.187	0.056	0.000	0.149	0.000
UO ₂	4.357	4.035	4.750	4.313	2.547	4.582	4.695	4.796
Nb ₂ O ₅	59.549	62.186	60.291	62.340	64.970	60.368	60.958	59.595
Ta ₂ O ₅	3.158	2.793	3.414	2.626	3.446	3.254	2.444	3.053
TiO ₂	4.279	4.399	4.284	4.392	3.911	4.406	4.438	4.092
Al ₂ O ₃	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	2.518	1.669	2.259	1.367	2.538	1.986	1.362	2.244
F	4.393	5.282	3.805	3.591	0.357	4.571	4.223	4.488
Sum	100.577	101.788	99.488	100.756	93.344	102.259	102.127	101.234
O≡F	1.849	2.224	1.602	1.512	0.150	1.924	1.778	1.889
Total	98.727	99.564	97.885	99.243	93.194	100.335	100.349	99.344

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.304	0.345	0.299	0.340	0.064	0.419	0.430	0.396
Mg	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.000	0.002	0.003
Si	0.011	0.009	0.001	0.000	0.003	0.009	0.005	0.015
Ca	0.842	0.771	0.670	0.632	0.339	0.746	0.821	0.798
Mn	0.016	0.013	0.022	0.027	0.035	0.010	0.012	0.048
Fe	0.046	0.035	0.051	0.053	0.039	0.047	0.055	0.044
Sr	0.006	0.003	0.035	0.051	0.087	0.013	0.012	0.010
La	0.010	0.011	0.007	0.005	0.023	0.011	0.009	0.008
Ce	0.031	0.025	0.027	0.028	0.045	0.032	0.031	0.026
Pr	0.005	0.006	0.003	0.002	0.009	0.000	0.000	0.002
Nd	0.010	0.008	0.008	0.010	0.012	0.006	0.006	0.006
Sm	0.000	0.002	0.004	0.006	0.001	0.004	0.000	0.003
Gd	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000
Dy	0.000	0.000	0.000	0.006	0.002	0.000	0.000	0.001
Yb	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
Pb	0.004	0.000	0.013	0.013	0.006	0.006	0.010	0.004
Th	0.003	0.002	0.000	0.003	0.001	0.000	0.002	0.000
U	0.060	0.054	0.065	0.058	0.033	0.063	0.065	0.067
$\sum A$	1.353	1.286	1.210	1.237	0.702	1.374	1.460	1.430
Nb	1.671	1.704	1.677	1.715	1.703	1.682	1.710	1.687
Ta	0.053	0.046	0.057	0.043	0.054	0.055	0.041	0.052
Ti	0.200	0.200	0.198	0.201	0.171	0.204	0.207	0.193
Al	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zr	0.076	0.049	0.068	0.041	0.072	0.060	0.041	0.069
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.734	0.855	0.650	0.602	0.068	0.736	0.684	0.736

	53-9-6	53-9-7	53-9-8	53-9-9	53-9-1*	53-9-2*
Na ₂ O	6.721	7.343	6.480	5.779	1.503	1.488
MgO	0.019	0.012	0.033	0.006	0.014	0.032
SiO ₂	0.078	0.131	0.205	0.117	0.147	0.583
CaO	11.655	15.039	11.645	13.489	6.772	5.605
MnO	0.415	0.030	0.296	0.299	0.884	1.010
FeO	0.873	0.632	0.996	0.895	0.781	0.866
SrO	0.073	0.082	0.320	0.248	2.146	2.608
La ₂ O ₃	0.383	0.479	0.961	0.441	0.414	0.537
Ce ₂ O ₃	1.504	0.971	2.507	1.195	1.248	1.203
Pr ₂ O ₃	0.131	0.000	0.116	0.044	0.000	0.266
Nd ₂ O ₃	0.284	0.337	0.518	0.310	0.218	0.300
Sm ₂ O ₃	0.000	0.165	0.219	0.081	0.030	0.132
Gd ₂ O ₃	0.000	0.062	0.201	0.000	0.160	0.014
Dy ₂ O ₃	0.119	0.000	0.169	0.000	0.000	0.122
Yb ₂ O ₃	0.023	0.000	0.014	0.009	0.000	0.042
PbO	0.548	0.061	0.229	0.468	0.198	0.407
ThO ₂	0.000	0.000	0.064	0.000	0.000	0.000
UO ₂	4.773	1.283	4.426	4.904	3.519	3.675
Nb ₂ O ₅	60.542	65.461	60.655	60.022	64.466	66.525
Ta ₂ O ₅	2.976	1.396	2.440	3.075	3.269	2.402
TiO ₂	4.412	2.581	4.355	4.197	4.122	3.928
Al ₂ O ₃	0.000	0.044	0.000	0.000	0.000	0.024
ZrO ₂	2.107	1.971	0.967	2.661	2.688	2.157
F	4.586	5.704	4.469	4.912	0.325	1.106
Sum	102.231	103.791	102.295	103.161	92.912	95.049
O≡F	1.931	2.401	1.882	2.068	0.137	0.466
Total	100.300	101.389	100.413	101.093	92.775	94.583

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.401	0.432	0.395	0.345	0.085	0.083
Mg	0.002	0.001	0.003	0.001	0.001	0.003
Si	0.005	0.008	0.013	0.007	0.009	0.034
Ca	0.768	0.979	0.784	0.891	0.421	0.346
Mn	0.022	0.002	0.016	0.016	0.044	0.049
Fe	0.045	0.032	0.052	0.046	0.038	0.042
Sr	0.003	0.003	0.012	0.009	0.072	0.087
La	0.009	0.011	0.022	0.010	0.009	0.011
Ce	0.034	0.022	0.058	0.027	0.027	0.025
Pr	0.003	0.000	0.003	0.001	0.000	0.006
Nd	0.006	0.007	0.012	0.007	0.005	0.006
Sm	0.000	0.003	0.005	0.002	0.001	0.003
Gd	0.000	0.001	0.004	0.000	0.003	0.000
Dy	0.002	0.000	0.003	0.000	0.000	0.002
Yb	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
Pb	0.009	0.001	0.004	0.008	0.003	0.006
Th	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
U	0.065	0.017	0.062	0.067	0.045	0.047
$\sum A$	1.373	1.519	1.448	1.437	0.762	0.751
Nb	1.683	1.797	1.723	1.674	1.692	1.730
Ta	0.050	0.023	0.042	0.052	0.052	0.038
Ti	0.204	0.118	0.206	0.195	0.180	0.170
Al	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.002
Zr	0.063	0.058	0.030	0.080	0.076	0.061
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.745	0.882	0.730	0.796	0.062	0.203

* = analyses of altered areas

	53-8-3	53-8-5	53-8-7	53-8-8	53-8-9	53-8-11	53-8-12	53-8-16
Na ₂ O	6.481	7.217	7.960	5.710	7.615	2.354	4.060	7.110
MgO	0.034	0.031	0.036	0.025	0.019	0.005	0.052	0.009
SiO ₂	0.063	0.275	0.220	0.254	0.236	0.186	0.142	0.075
CaO	14.045	14.578	14.826	14.642	14.572	13.228	13.779	13.900
MnO	0.020	0.088	0.000	0.029	0.019	0.050	0.000	0.060
FeO	0.535	0.833	0.211	0.274	0.528	0.418	0.576	0.731
SrO	0.116	0.249	0.305	0.226	0.233	0.309	0.333	0.175
La ₂ O ₃	0.526	0.271	0.605	0.356	0.570	0.547	0.505	0.477
Ce ₂ O ₃	1.540	1.030	1.274	1.235	1.279	1.199	1.141	1.607
Pr ₂ O ₃	0.264	0.265	0.000	0.000	0.235	0.117	0.000	0.162
Nd ₂ O ₃	0.310	0.147	0.617	0.425	0.333	0.351	0.283	0.402
Sm ₂ O ₃	0.118	0.100	0.101	0.134	0.015	0.024	0.334	0.000
Gd ₂ O ₃	0.284	0.092	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.006	0.000	0.068	0.217	0.000	0.000	0.000	0.000
Yb ₂ O ₃	0.049	0.047	0.057	0.000	0.123	0.000	0.066	0.124
PbO	0.116	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ThO ₂	0.262	0.379	0.000	0.270	0.006	0.288	0.000	0.515
UO ₂	1.651	1.508	0.889	1.215	0.800	2.447	2.029	2.343
Nb ₂ O ₅	62.542	64.495	62.336	61.272	60.983	62.210	60.884	61.870
Ta ₂ O ₅	2.554	1.510	2.940	3.265	3.639	3.620	2.679	2.664
TiO ₂	3.832	2.787	4.267	3.821	2.495	3.797	3.920	4.081
Al ₂ O ₃	0.000	0.000	0.014	0.000	0.002	0.007	0.004	0.008
ZrO ₂	2.091	1.441	1.785	2.264	3.331	0.508	1.795	2.116
F	5.713	5.653	5.934	6.161	5.309	3.143	5.138	4.928
Sum	103.151	102.993	104.447	101.794	102.340	94.806	97.720	103.355
O≡F	2.405	2.380	2.498	2.594	2.235	1.324	2.163	2.075
Total	100.745	100.613	101.948	99.200	100.104	93.483	95.557	101.280

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.382	0.432	0.466	0.340	0.460	0.142	0.245	0.420
Mg	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.000	0.005	0.001
Si	0.004	0.017	0.013	0.016	0.015	0.012	0.009	0.005
Ca	0.916	0.965	0.960	0.963	0.974	0.880	0.920	0.908
Mn	0.001	0.005	0.000	0.002	0.001	0.003	0.000	0.003
Fe	0.027	0.043	0.011	0.014	0.028	0.022	0.030	0.037
Sr	0.004	0.009	0.011	0.008	0.008	0.011	0.012	0.006
La	0.012	0.006	0.013	0.008	0.013	0.013	0.012	0.011
Ce	0.034	0.023	0.028	0.028	0.029	0.027	0.026	0.036
Pr	0.006	0.006	0.000	0.000	0.005	0.003	0.000	0.004
Nd	0.007	0.003	0.013	0.009	0.007	0.008	0.006	0.009
Sm	0.002	0.002	0.002	0.003	0.000	0.001	0.007	0.000
Gd	0.006	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dy	0.000	0.000	0.001	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
Yb	0.001	0.001	0.001	0.000	0.002	0.000	0.001	0.002
Pb	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Th	0.004	0.005	0.000	0.004	0.000	0.004	0.000	0.007
U	0.022	0.021	0.012	0.017	0.011	0.034	0.028	0.032
$\sum A$	1.433	1.543	1.536	1.417	1.557	1.157	1.302	1.480
Nb	1.720	1.802	1.704	1.701	1.720	1.746	1.716	1.705
Ta	0.042	0.025	0.048	0.055	0.062	0.061	0.045	0.044
Ti	0.175	0.130	0.194	0.176	0.117	0.177	0.184	0.187
Al	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
Zr	0.062	0.043	0.053	0.068	0.101	0.015	0.055	0.063
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.902	0.883	0.908	0.984	0.839	0.562	0.868	0.778

	53-8-18	53-9-4	53-9-5	53-9-10	53-9-11
Na ₂ O	3.339	6.003	9.458	5.662	6.009
MgO	0.001	0.019	0.037	0.000	0.028
SiO ₂	0.121	0.128	0.194	0.071	0.078
CaO	10.661	14.518	14.723	14.383	14.658
MnO	0.351	0.050	0.039	0.163	0.061
FeO	0.787	0.354	0.276	0.422	0.378
SrO	0.922	0.254	0.046	0.392	0.000
La ₂ O ₃	0.616	0.320	0.499	0.435	0.548
Ce ₂ O ₃	1.429	1.510	1.404	1.230	1.251
Pr ₂ O ₃	0.167	0.352	0.139	0.044	0.345
Nd ₂ O ₃	0.151	0.574	0.485	0.524	0.305
Sm ₂ O ₃	0.313	0.082	0.000	0.024	0.212
Gd ₂ O ₃	0.000	0.351	0.000	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.088	0.041	0.098	0.177	0.065
Yb ₂ O ₃	0.000	0.039	0.143	0.000	0.000
PbO	0.000	0.000	0.000	0.368	0.000
ThO ₂	0.000	0.067	0.000	0.140	0.181
UO ₂	1.395	2.218	0.557	3.153	1.655
Nb ₂ O ₅	67.198	61.684	62.727	61.540	60.788
Ta ₂ O ₅	1.906	2.919	3.111	2.886	4.120
TiO ₂	2.989	3.756	2.479	4.078	4.781
Al ₂ O ₃	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000
ZrO ₂	1.260	2.400	3.315	1.556	1.936
F	3.681	5.299	5.896	4.538	5.605
Sum	97.382	102.946	105.647	101.796	103.014
O≡F	1.549	2.231	2.482	1.911	2.360
Total	95.832	100.714	103.164	99.885	100.653

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.192	0.356	0.561	0.338	0.351
Mg	0.000	0.002	0.003	0.000	0.003
Si	0.007	0.008	0.012	0.004	0.005
Ca	0.677	0.952	0.965	0.950	0.948
Mn	0.018	0.003	0.002	0.009	0.003
Fe	0.039	0.018	0.014	0.022	0.019
Sr	0.032	0.009	0.002	0.014	0.000
La	0.013	0.007	0.011	0.010	0.012
Ce	0.031	0.034	0.031	0.028	0.028
Pr	0.004	0.008	0.003	0.001	0.008
Nd	0.003	0.013	0.011	0.012	0.007
Sm	0.006	0.002	0.000	0.001	0.004
Gd	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000
Dy	0.002	0.001	0.002	0.004	0.001
Yb	0.000	0.001	0.003	0.000	0.000
Pb	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000
Th	0.000	0.001	0.000	0.002	0.002
U	0.018	0.030	0.008	0.043	0.022
$\sum A$	1.042	1.451	1.627	1.443	1.413
Nb	1.800	1.707	1.734	1.716	1.658
Ta	0.031	0.049	0.052	0.048	0.068
Ti	0.133	0.173	0.114	0.189	0.217
Al	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
Zr	0.036	0.072	0.099	0.047	0.057
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.632	0.841	0.889	0.738	0.877

JS55 pyrochlore analyses

	55-1-1	55-1-3	55-1-5	55-1-6	55-1-8	55-1-9	55-1-11	55-1-12
Na ₂ O	6.905	5.378	5.867	6.215	5.971	3.965	4.591	5.253
MgO	0.000	0.016	0.000	0.000	0.001	0.019	0.012	0.001
SiO ₂	0.111	0.235	0.195	0.081	0.131	0.685	0.561	0.055
CaO	13.700	14.504	16.846	14.643	14.262	11.533	14.244	14.097
MnO	0.568	0.778	0.623	0.760	0.102	1.001	0.620	0.503
FeO	0.307	0.133	0.211	0.378	0.185	0.619	0.431	0.274
SrO	0.542	0.317	0.272	0.461	0.101	0.758	0.490	0.458
La ₂ O ₃	0.619	0.636	0.646	0.443	0.543	0.271	0.552	0.444
Ce ₂ O ₃	1.266	1.068	1.720	1.322	1.486	1.173	1.341	1.230
Pr ₂ O ₃	0.059	0.096	0.141	0.103	0.228	0.110	0.000	0.000
Nd ₂ O ₃	0.361	0.294	0.448	0.558	0.492	0.429	0.125	0.515
Sm ₂ O ₃	0.000	0.000	0.099	0.099	0.000	0.008	0.000	0.181
Gd ₂ O ₃	0.000	0.000	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.140
Dy ₂ O ₃	0.000	0.000	0.064	0.137	0.125	0.000	0.000	0.000
Yb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PbO	0.915	0.358	0.044	0.241	0.170	0.875	0.251	0.458
ThO ₂	0.324	0.557	0.208	0.119	0.000	0.003	0.092	0.085
UO ₂	4.821	4.512	2.655	6.070	2.530	6.473	4.459	4.011
Nb ₂ O ₅	58.653	61.401	60.817	59.587	61.694	60.844	60.764	62.320
Ta ₂ O ₅	4.880	2.625	1.345	2.030	4.136	4.375	3.100	2.234
TiO ₂	4.781	4.203	4.066	6.493	3.682	2.869	4.518	4.432
Al ₂ O ₃	0.000	0.008	0.054	0.009	0.000	0.116	0.022	0.000
ZrO ₂	0.454	1.664	0.580	0.341	1.982	0.987	1.200	1.084
F	2.965	2.525	3.001	2.828	5.113	3.181	1.994	2.032
Sum	102.232	101.306	99.927	102.916	102.933	100.292	99.366	99.806
O≡F	1.248	1.063	1.263	1.191	2.153	1.339	0.840	0.856
Total	100.983	100.243	98.663	101.726	100.780	98.953	98.527	98.950

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.423	0.321	0.364	0.370	0.353	0.244	0.275	0.312
Mg	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000
Si	0.007	0.014	0.012	0.005	0.008	0.044	0.035	0.003
Ca	0.927	0.958	1.155	0.964	0.933	0.785	0.944	0.925
Mn	0.030	0.041	0.034	0.040	0.005	0.054	0.032	0.026
Fe	0.016	0.007	0.011	0.019	0.009	0.033	0.022	0.014
Sr	0.020	0.011	0.010	0.016	0.004	0.028	0.018	0.016
La	0.014	0.014	0.015	0.010	0.012	0.006	0.013	0.010
Ce	0.029	0.024	0.040	0.030	0.033	0.027	0.030	0.028
Pr	0.001	0.002	0.003	0.002	0.005	0.003	0.000	0.000
Nd	0.008	0.006	0.010	0.012	0.011	0.010	0.003	0.011
Sm	0.000	0.000	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.004
Gd	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
Dy	0.000	0.000	0.001	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000
Yb	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pb	0.016	0.006	0.001	0.004	0.003	0.015	0.004	0.008
Th	0.005	0.008	0.003	0.002	0.000	0.000	0.001	0.001
U	0.068	0.062	0.038	0.083	0.034	0.092	0.061	0.055
$\sum A$	1.565	1.476	1.701	1.562	1.414	1.342	1.440	1.416
Nb	1.675	1.711	1.759	1.655	1.703	1.748	1.700	1.726
Ta	0.084	0.044	0.023	0.034	0.069	0.076	0.052	0.037
Ti	0.227	0.195	0.196	0.300	0.169	0.137	0.210	0.204
Al	0.000	0.001	0.004	0.001	0.000	0.009	0.002	0.000
Zr	0.014	0.050	0.018	0.010	0.059	0.031	0.036	0.032
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.489	0.420	0.492	0.460	0.820	0.550	0.339	0.343

	55-1-14	55-2-1	55-2-2	55-2-5	55-2-7	55-3-1	55-3-2	55-3-4
Na ₂ O	6.896	5.301	6.043	3.212	5.168	5.202	3.961	4.071
MgO	0.002	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000	0.000	0.012
SiO ₂	0.263	0.190	0.110	0.039	0.229	0.063	0.007	0.090
CaO	14.817	14.214	13.673	15.094	14.404	15.847	16.047	13.644
MnO	0.270	0.750	0.684	1.045	0.868	1.131	1.108	0.318
FeO	0.300	0.014	0.060	0.158	0.304	0.475	0.424	0.304
SrO	0.367	0.733	0.344	0.879	0.673	0.674	0.865	0.590
La ₂ O ₃	0.482	0.727	0.564	0.265	0.659	0.345	0.375	0.680
Ce ₂ O ₃	1.031	2.187	1.221	1.148	1.386	1.068	1.094	1.610
Pr ₂ O ₃	0.000	0.081	0.177	0.000	0.251	0.222	0.045	0.074
Nd ₂ O ₃	0.094	0.728	0.607	0.455	0.506	0.242	0.472	0.561
Sm ₂ O ₃	0.216	0.149	0.002	0.049	0.000	0.123	0.083	0.000
Gd ₂ O ₃	0.000	0.000	0.005	0.000	0.019	0.000	0.034	0.000
Dy ₂ O ₃	0.149	0.000	0.000	0.120	0.000	0.000	0.000	0.024
Yb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.028	0.000	0.065	0.074	0.108	0.068
PbO	0.000	0.228	0.527	0.614	0.208	0.279	0.474	0.694
ThO ₂	0.068	0.000	0.000	0.000	0.107	0.000	0.000	0.000
UO ₂	1.839	3.518	4.495	4.254	4.060	3.884	2.664	4.373
Nb ₂ O ₅	66.249	58.258	59.553	60.358	61.167	57.090	62.409	57.981
Ta ₂ O ₅	1.654	3.994	5.031	3.191	2.510	4.597	1.624	4.867
TiO ₂	3.214	5.344	4.797	4.316	4.431	5.008	3.581	4.969
Al ₂ O ₃	0.051	0.000	0.000	0.000	0.016	0.009	0.009	0.005
ZrO ₂	0.743	1.074	0.247	2.246	0.520	0.956	0.978	1.334
F	4.060	2.393	2.943	1.335	1.690	1.966	2.339	2.757
Sum	97.909	96.416	97.921	95.196	97.039	96.323	95.371	94.930
O≡F	1.709	1.007	1.239	0.562	0.712	0.828	0.985	1.161
Total	96.200	95.409	96.682	94.634	96.327	95.495	94.386	93.769

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.402	0.321	0.366	0.192	0.314	0.322	0.241	0.247
Mg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.001
Si	0.016	0.012	0.007	0.002	0.014	0.004	0.000	0.006
Ca	0.955	0.953	0.915	0.995	0.966	1.085	1.080	0.916
Mn	0.014	0.040	0.036	0.054	0.046	0.061	0.059	0.017
Fe	0.015	0.001	0.003	0.008	0.016	0.025	0.022	0.016
Sr	0.013	0.027	0.012	0.031	0.024	0.025	0.031	0.021
La	0.011	0.017	0.013	0.006	0.015	0.008	0.009	0.016
Ce	0.023	0.050	0.028	0.026	0.032	0.025	0.025	0.037
Pr	0.000	0.002	0.004	0.000	0.006	0.005	0.001	0.002
Nd	0.002	0.016	0.014	0.010	0.011	0.006	0.011	0.013
Sm	0.004	0.003	0.000	0.001	0.000	0.003	0.002	0.000
Gd	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
Dy	0.003	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
Yb	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.001
Pb	0.000	0.004	0.009	0.010	0.004	0.005	0.008	0.012
Th	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
U	0.025	0.049	0.062	0.058	0.057	0.055	0.037	0.061
∑A	1.483	1.494	1.470	1.397	1.510	1.630	1.530	1.365
Nb	1.802	1.648	1.682	1.679	1.732	1.649	1.772	1.642
Ta	0.027	0.068	0.085	0.053	0.043	0.080	0.028	0.083
Ti	0.145	0.251	0.225	0.200	0.209	0.241	0.169	0.234
Al	0.004	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
Zr	0.022	0.033	0.008	0.067	0.016	0.030	0.030	0.041
∑B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.640	0.405	0.491	0.234	0.288	0.336	0.400	0.478

	55-3-5	55-3-8	55-3-9	55-4-1	55-4-3	55-4-5	55-4-6	55-4-9
Na ₂ O	7.279	5.457	7.414	1.388	2.155	5.599	1.126	2.099
MgO	0.000	0.000	0.000	0.034	0.025	0.000	0.000	0.033
SiO ₂	0.175	0.405	1.537	3.222	1.661	0.592	0.774	3.955
CaO	13.306	12.710	13.946	12.257	11.467	12.906	12.590	12.601
MnO	0.166	0.718	0.517	0.301	0.099	0.232	0.098	0.298
FeO	0.258	0.340	0.351	0.517	0.146	0.246	0.142	0.501
SrO	0.193	0.392	0.416	0.914	0.936	1.244	0.572	1.026
La ₂ O ₃	0.359	0.502	0.547	0.529	0.601	0.567	0.930	0.270
Ce ₂ O ₃	1.107	1.105	1.317	1.646	1.632	1.064	2.757	1.484
Pr ₂ O ₃	0.059	0.000	0.238	0.087	0.007	0.168	0.022	0.015
Nd ₂ O ₃	0.387	0.618	0.239	0.620	0.723	0.565	0.929	0.268
Sm ₂ O ₃	0.027	0.015	0.289	0.000	0.060	0.039	0.000	0.040
Gd ₂ O ₃	0.000	0.000	0.112	0.000	0.038	0.000	0.228	0.076
Dy ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.115	0.000	0.085	0.042	0.000
Yb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.065	0.000	0.000	0.000	0.094
PbO	0.004	0.403	0.000	0.900	1.690	1.006	0.412	0.851
ThO ₂	0.320	0.000	0.204	0.000	0.191	0.000	0.159	0.000
UO ₂	2.429	2.041	2.534	3.864	2.783	3.892	2.521	5.765
Nb ₂ O ₅	61.237	62.090	62.361	56.301	61.226	58.818	61.992	55.101
Ta ₂ O ₅	4.642	3.204	1.526	5.218	5.374	5.394	4.217	4.675
TiO ₂	3.489	3.464	3.638	5.292	5.152	5.379	6.054	4.958
Al ₂ O ₃	0.000	0.034	0.494	0.293	0.105	0.017	0.004	0.760
ZrO ₂	1.516	2.663	0.914	1.711	0.357	0.754	0.742	0.000
F	2.826	3.898	3.927	0.770	1.570	3.146	0.554	1.552
Sum	99.778	100.058	102.522	96.046	98.001	101.713	96.863	96.421
O≡F	1.190	1.641	1.653	0.324	0.661	1.325	0.233	0.653
Total	98.588	98.416	100.868	95.722	97.340	100.389	96.630	95.767

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.437	0.322	0.444	0.084	0.125	0.334	0.064	0.132
Mg	0.000	0.000	0.000	0.003	0.002	0.000	0.000	0.003
Si	0.011	0.025	0.095	0.201	0.100	0.036	0.045	0.257
Ca	0.882	0.828	0.923	0.820	0.738	0.851	0.791	0.876
Mn	0.009	0.037	0.027	0.016	0.005	0.012	0.005	0.016
Fe	0.013	0.017	0.018	0.027	0.007	0.013	0.007	0.027
Sr	0.007	0.014	0.015	0.033	0.033	0.044	0.019	0.039
La	0.008	0.011	0.012	0.012	0.013	0.013	0.020	0.006
Ce	0.025	0.025	0.030	0.038	0.036	0.024	0.059	0.035
Pr	0.001	0.000	0.005	0.002	0.000	0.004	0.000	0.000
Nd	0.009	0.013	0.005	0.014	0.016	0.012	0.019	0.006
Sm	0.001	0.000	0.006	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001
Gd	0.000	0.000	0.002	0.000	0.001	0.000	0.004	0.002
Dy	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.002	0.001	0.000
Yb	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002
Pb	0.000	0.007	0.000	0.015	0.027	0.017	0.007	0.015
Th	0.005	0.000	0.003	0.000	0.003	0.000	0.002	0.000
U	0.033	0.028	0.035	0.054	0.037	0.053	0.033	0.083
∑A	1.441	1.326	1.621	1.322	1.144	1.416	1.078	1.502
Nb	1.714	1.707	1.742	1.589	1.662	1.637	1.644	1.617
Ta	0.078	0.053	0.026	0.089	0.088	0.090	0.067	0.083
Ti	0.162	0.158	0.169	0.248	0.233	0.249	0.267	0.242
Al	0.000	0.002	0.036	0.022	0.007	0.001	0.000	0.058
Zr	0.046	0.079	0.028	0.052	0.010	0.023	0.021	0.000
∑B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.466	0.645	0.616	0.138	0.276	0.520	0.100	0.274

	55-4-10	55-4-13	55-4-14	55-4-15	55-4-17	55-4-18	55-5-1	55-5-3
Na ₂ O	1.831	1.222	1.501	8.789	2.022	4.983	8.040	7.586
MgO	0.084	0.035	0.095	0.000	0.000	0.012	0.000	0.006
SiO ₂	1.144	5.952	1.531	0.148	2.200	0.849	0.166	0.012
CaO	14.467	12.425	15.539	12.767	11.282	12.208	13.703	14.992
MnO	0.243	0.319	0.215	0.021	0.186	0.196	0.033	0.021
FeO	0.367	0.619	0.390	0.110	0.245	0.827	0.034	0.110
SrO	0.374	1.466	0.135	0.609	1.150	0.766	0.245	0.314
La ₂ O ₃	0.499	0.206	0.457	0.249	0.354	0.319	0.625	0.508
Ce ₂ O ₃	1.355	2.243	1.364	0.918	1.217	1.220	1.310	1.324
Pr ₂ O ₃	0.000	0.000	0.404	0.176	0.000	0.080	0.000	0.125
Nd ₂ O ₃	0.390	0.241	0.690	0.398	0.254	0.446	0.462	0.235
Sm ₂ O ₃	0.000	0.000	0.018	0.000	0.165	0.000	0.176	0.000
Gd ₂ O ₃	0.176	0.000	0.000	0.366	0.000	0.000	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.000	0.000	0.053	0.000	0.030	0.000	0.108	0.004
Yb ₂ O ₃	0.062	0.000	0.000	0.000	0.000	0.042	0.000	0.043
PbO	0.013	0.791	0.000	0.185	0.715	0.657	0.104	0.050
ThO ₂	0.332	0.000	0.148	0.000	0.000	0.217	0.000	0.162
UO ₂	3.588	6.072	4.196	2.059	4.913	1.897	3.235	2.567
Nb ₂ O ₅	64.418	55.983	62.081	65.412	59.084	63.919	58.468	63.338
Ta ₂ O ₅	2.132	4.956	2.226	1.659	5.301	3.143	5.391	1.907
TiO ₂	4.159	5.148	4.719	3.202	5.309	3.241	4.813	3.933
Al ₂ O ₃	0.446	0.659	0.530	0.026	0.072	0.059	0.002	0.000
ZrO ₂	1.224	0.158	0.345	0.892	0.023	3.178	0.806	1.181
F	0.399	1.2887	0.776	4.429	1.717	1.584	3.821	3.496
Sum	97.711	99.789	97.418	102.425	96.245	99.850	101.548	101.925
O≡F	0.168	0.542	0.327	1.865	0.722	0.667	1.609	1.472
Total	97.543	99.246	97.090	100.559	95.522	99.183	99.939	100.453

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.105	0.075	0.088	0.518	0.122	0.286	0.488	0.450
Mg	0.007	0.003	0.009	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001
Si	0.067	0.379	0.093	0.009	0.137	0.050	0.010	0.001
Ca	0.913	0.848	1.009	0.832	0.750	0.774	0.920	0.983
Mn	0.012	0.017	0.011	0.001	0.010	0.010	0.002	0.001
Fe	0.018	0.033	0.020	0.006	0.013	0.041	0.002	0.006
Sr	0.013	0.054	0.005	0.021	0.041	0.026	0.009	0.011
La	0.011	0.005	0.010	0.006	0.008	0.007	0.014	0.011
Ce	0.029	0.052	0.030	0.020	0.028	0.026	0.030	0.030
Pr	0.000	0.000	0.009	0.004	0.000	0.002	0.000	0.003
Nd	0.008	0.005	0.015	0.009	0.006	0.009	0.010	0.005
Sm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.004	0.000
Gd	0.003	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000
Dy	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000
Yb	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001
Pb	0.000	0.014	0.000	0.003	0.012	0.010	0.002	0.001
Th	0.004	0.000	0.002	0.000	0.000	0.003	0.000	0.002
U	0.047	0.086	0.057	0.028	0.068	0.025	0.045	0.035
$\sum A$	1.240	1.573	1.358	1.464	1.197	1.272	1.539	1.540
Nb	1.715	1.613	1.700	1.798	1.657	1.709	1.657	1.752
Ta	0.034	0.086	0.037	0.027	0.089	0.051	0.092	0.032
Ti	0.184	0.247	0.215	0.146	0.248	0.144	0.227	0.181
Al	0.031	0.050	0.038	0.002	0.005	0.004	0.000	0.000
Zr	0.035	0.005	0.010	0.026	0.001	0.092	0.025	0.035
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.070	0.219	0.136	0.688	0.307	0.266	0.617	0.557

	55-5-5	55-6-1	55-6-3	55-6-5	55-6-8	55-6-9	55-6-11	55-6-12
Na ₂ O	6.979	8.984	6.989	6.263	6.214	5.849	5.176	4.207
MgO	0.014	0.000	0.010	0.000	0.020	0.000	0.009	0.000
SiO ₂	0.097	0.192	0.093	0.070	0.034	0.020	0.050	0.043
CaO	14.437	11.866	11.753	14.593	14.890	14.520	15.302	14.781
MnO	0.000	0.026	0.179	0.303	0.133	0.369	0.343	0.107
FeO	0.031	0.133	0.330	0.106	0.182	0.066	0.083	0.061
SrO	0.227	0.250	0.218	0.467	0.390	0.517	0.533	1.054
La ₂ O ₃	0.663	0.613	0.534	0.565	0.581	0.472	0.787	0.291
Ce ₂ O ₃	1.787	1.351	1.273	0.915	0.972	1.234	1.500	1.324
Pr ₂ O ₃	0.214	0.000	0.073	0.147	0.074	0.368	0.133	0.000
Nd ₂ O ₃	0.420	0.350	0.655	0.453	0.309	0.445	0.455	0.524
Sm ₂ O ₃	0.083	0.000	0.286	0.015	0.000	0.075	0.198	0.004
Gd ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.072	0.000	0.000	0.110
Dy ₂ O ₃	0.059	0.000	0.000	0.001	0.374	0.174	0.000	0.065
Yb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.015	0.000	0.000	0.110	0.088	0.028
PbO	0.034	0.078	0.822	0.303	0.404	0.710	0.401	0.117
ThO ₂	0.000	0.000	0.118	0.000	0.232	0.000	0.000	0.000
UO ₂	3.292	2.402	4.966	3.524	3.365	5.741	4.644	3.874
Nb ₂ O ₅	61.063	60.781	61.731	60.695	62.899	59.409	59.724	59.511
Ta ₂ O ₅	2.418	4.605	3.038	3.889	1.976	2.836	2.571	5.027
TiO ₂	5.379	3.258	4.224	3.765	3.953	5.240	4.182	4.872
Al ₂ O ₃	0.000	0.000	0.002	0.014	0.016	0.000	0.000	0.028
ZrO ₂	0.636	2.333	1.661	1.766	1.716	0.182	1.428	0.620
F	3.060	2.439	3.126	2.273	2.735	1.843	2.731	1.749
Sum	100.892	99.661	102.094	100.126	101.537	100.177	100.337	98.397
O≡F	1.288	1.027	1.316	0.957	1.152	0.776	1.150	0.736
Total	99.604	98.634	100.778	99.169	100.385	99.401	99.187	97.661

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.415	0.539	0.414	0.377	0.367	0.358	0.318	0.253
Mg	0.001	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000	0.001	0.000
Si	0.006	0.012	0.006	0.004	0.002	0.001	0.003	0.003
Ca	0.948	0.787	0.770	0.971	0.973	0.983	1.040	0.981
Mn	0.000	0.001	0.009	0.016	0.007	0.020	0.018	0.006
Fe	0.002	0.007	0.017	0.005	0.009	0.003	0.004	0.003
Sr	0.008	0.009	0.008	0.017	0.014	0.019	0.020	0.038
La	0.015	0.014	0.012	0.013	0.013	0.011	0.018	0.007
Ce	0.040	0.031	0.028	0.021	0.022	0.029	0.035	0.030
Pr	0.005	0.000	0.002	0.003	0.002	0.008	0.003	0.000
Nd	0.009	0.008	0.014	0.010	0.007	0.010	0.010	0.012
Sm	0.002	0.000	0.006	0.000	0.000	0.002	0.004	0.000
Gd	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.002
Dy	0.001	0.000	0.000	0.000	0.007	0.004	0.000	0.001
Yb	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.001
Pb	0.001	0.001	0.014	0.005	0.007	0.012	0.007	0.002
Th	0.000	0.000	0.002	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000
U	0.045	0.033	0.068	0.049	0.046	0.081	0.066	0.053
∑A	1.497	1.441	1.369	1.492	1.481	1.542	1.549	1.391
Nb	1.693	1.700	1.706	1.704	1.734	1.697	1.712	1.667
Ta	0.040	0.078	0.050	0.066	0.033	0.049	0.044	0.085
Ti	0.248	0.152	0.194	0.176	0.181	0.249	0.199	0.227
Al	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.002
Zr	0.019	0.070	0.049	0.053	0.051	0.006	0.044	0.019
∑B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.497	0.396	0.513	0.380	0.448	0.312	0.461	0.304

	55-6-13	55-6-14	55-6-15	55-6-18
Na ₂ O	5.338	3.798	5.311	3.766
MgO	0.008	0.012	0.000	0.000
SiO ₂	0.079	0.170	0.072	0.000
CaO	15.943	13.693	15.757	15.787
MnO	0.000	0.093	0.156	0.072
FeO	0.000	0.006	0.085	0.000
SrO	0.713	1.076	0.684	0.651
La ₂ O ₃	0.853	0.553	0.443	0.257
Ce ₂ O ₃	1.758	1.300	1.227	1.276
Pr ₂ O ₃	0.323	0.248	0.059	0.169
Nd ₂ O ₃	0.757	0.354	0.266	0.429
Sm ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000
Gd ₂ O ₃	0.000	0.010	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.099	0.043	0.094	0.000
Yb ₂ O ₃	0.000	0.060	0.000	0.000
PbO	0.000	0.085	0.166	0.237
ThO ₂	0.000	0.222	0.269	0.222
UO ₂	3.004	3.917	4.205	4.331
Nb ₂ O ₅	56.880	59.649	61.035	62.194
Ta ₂ O ₅	4.256	5.267	2.229	2.161
TiO ₂	5.076	4.920	4.366	4.399
Al ₂ O ₃	0.013	0.109	0.000	0.000
ZrO ₂	1.487	0.544	0.986	1.305
F	3.407	2.276	3.037	1.678
Sum	95.086	95.474	96.424	95.952
O≡F	1.435	0.958	1.279	0.706
Total	93.651	94.516	95.145	95.246

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.329	0.227	0.322	0.224
Mg	0.001	0.001	0.000	0.000
Si	0.005	0.010	0.004	0.000
Ca	1.087	0.903	1.056	1.036
Mn	0.000	0.005	0.008	0.004
Fe	0.000	0.000	0.004	0.000
Sr	0.026	0.038	0.025	0.023
La	0.020	0.013	0.010	0.006
Ce	0.041	0.029	0.028	0.029
Pr	0.007	0.006	0.001	0.004
Nd	0.017	0.008	0.006	0.009
Sm	0.000	0.000	0.000	0.000
Gd	0.000	0.000	0.000	0.000
Dy	0.002	0.001	0.002	0.000
Yb	0.000	0.001	0.000	0.000
Pb	0.000	0.001	0.003	0.004
Th	0.000	0.003	0.004	0.003
U	0.043	0.054	0.059	0.059
$\sum A$	1.578	1.300	1.533	1.400
Nb	1.636	1.660	1.727	1.722
Ta	0.074	0.088	0.038	0.036
Ti	0.243	0.228	0.205	0.203
Al	0.001	0.008	0.000	0.000
Zr	0.046	0.016	0.030	0.039
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.572	0.396	0.506	0.288

	55-1-2	55-1-4	55-1-7	55-1-10	55-1-13	55-1-15	55-2-3	55-2-4
Na ₂ O	8.861	8.660	8.656	9.863	9.375	8.477	9.043	10.181
MgO	0.003	0.000	0.006	0.014	0.014	0.000	0.006	0.000
SiO ₂	0.144	0.002	0.084	0.166	0.088	0.088	0.084	0.491
CaO	14.111	14.381	14.398	13.124	13.595	14.386	14.661	14.573
MnO	0.244	0.240	0.096	0.220	0.148	0.265	0.026	0.000
FeO	0.201	0.190	0.247	0.185	0.276	0.310	0.106	0.107
SrO	0.268	0.317	0.195	0.090	0.195	0.209	0.136	0.000
La ₂ O ₃	0.671	0.394	0.386	0.451	0.402	0.388	0.574	0.445
Ce ₂ O ₃	1.128	1.160	1.219	1.159	1.124	0.753	1.572	1.201
Pr ₂ O ₃	0.265	0.000	0.221	0.000	0.141	0.000	0.118	0.252
Nd ₂ O ₃	0.335	0.200	0.326	0.512	0.155	0.386	0.344	0.489
Sm ₂ O ₃	0.090	0.000	0.205	0.127	0.045	0.095	0.000	0.039
Gd ₂ O ₃	0.000	0.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.000	0.016	0.000	0.046	0.000	0.336	0.204	0.127
Yb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.094
PbO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.108	0.000	0.000
ThO ₂	0.000	0.623	0.050	0.119	0.000	0.229	0.000	0.182
UO ₂	1.209	1.381	1.355	1.188	1.599	2.077	0.452	0.321
Nb ₂ O ₅	61.960	65.413	63.114	63.491	66.546	66.007	62.139	62.186
Ta ₂ O ₅	2.959	1.623	3.063	2.818	1.593	1.483	2.978	4.045
TiO ₂	2.978	3.001	2.879	3.154	2.799	3.504	2.766	2.720
Al ₂ O ₃	0.012	0.000	0.000	0.019	0.011	0.001	0.000	0.000
ZrO ₂	2.818	1.589	2.297	2.246	1.309	0.712	2.760	2.059
F	5.386	4.408	5.049	4.850	5.115	4.346	5.247	6.053
Sum	103.644	103.693	103.996	103.839	104.528	104.161	103.215	105.563
O≡F	2.268	1.856	2.126	2.042	2.154	1.830	2.209	2.548
Total	101.376	101.837	101.870	101.797	102.375	102.331	101.006	103.014

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.529	0.508	0.514	0.580	0.546	0.494	0.542	0.612
Mg	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000
Si	0.009	0.000	0.005	0.010	0.005	0.005	0.005	0.030
Ca	0.932	0.933	0.945	0.853	0.875	0.928	0.972	0.968
Mn	0.013	0.012	0.005	0.011	0.008	0.014	0.001	0.000
Fe	0.010	0.010	0.013	0.009	0.014	0.016	0.005	0.006
Sr	0.010	0.011	0.007	0.003	0.007	0.007	0.005	0.000
La	0.015	0.009	0.009	0.010	0.009	0.009	0.013	0.010
Ce	0.025	0.026	0.027	0.026	0.025	0.017	0.036	0.027
Pr	0.006	0.000	0.005	0.000	0.003	0.000	0.003	0.006
Nd	0.007	0.004	0.007	0.011	0.003	0.008	0.008	0.011
Sm	0.002	0.000	0.004	0.003	0.001	0.002	0.000	0.001
Gd	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dy	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.007	0.004	0.003
Yb	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
Pb	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
Th	0.000	0.009	0.001	0.002	0.000	0.003	0.000	0.003
U	0.017	0.019	0.018	0.016	0.021	0.028	0.006	0.004
∑A	1.576	1.542	1.563	1.537	1.519	1.539	1.601	1.682
Nb	1.727	1.790	1.748	1.742	1.808	1.796	1.738	1.743
Ta	0.050	0.027	0.051	0.047	0.026	0.024	0.050	0.068
Ti	0.138	0.137	0.133	0.144	0.126	0.159	0.129	0.127
Al	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
Zr	0.085	0.047	0.069	0.066	0.038	0.021	0.083	0.062
∑B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.832	0.679	0.775	0.742	0.776	0.669	0.811	0.906

	55-2-6	55-2-8	55-2-9	55-2-10	55-2-13	55-3-3	55-3-6	55-3-7
Na ₂ O	9.495	9.436	8.350	3.803	8.721	4.101	7.575	1.843
MgO	0.000	0.012	0.005	0.000	0.011	0.130	0.007	0.042
SiO ₂	0.053	0.000	0.168	0.035	0.064	3.368	0.264	2.683
CaO	12.186	14.403	14.386	12.620	14.770	12.500	13.802	11.943
MnO	0.119	0.086	0.470	0.000	0.285	1.103	0.300	2.151
FeO	0.145	0.400	0.295	0.309	0.196	2.061	0.305	0.454
SrO	0.188	0.313	0.225	0.280	0.330	0.671	0.146	0.655
La ₂ O ₃	0.600	0.511	0.503	0.294	0.281	0.552	0.330	0.712
Ce ₂ O ₃	1.306	0.966	1.098	1.183	0.922	1.591	1.400	1.794
Pr ₂ O ₃	0.111	0.282	0.178	0.052	0.283	0.141	0.000	0.000
Nd ₂ O ₃	0.651	0.264	0.382	0.383	0.395	0.732	0.419	0.692
Sm ₂ O ₃	0.262	0.043	0.219	0.000	0.208	0.164	0.369	0.396
Gd ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000	0.266	0.048
Dy ₂ O ₃	0.000	0.024	0.000	0.131	0.000	0.000	0.000	0.085
Yb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.118	0.071	0.033	0.000	0.000	0.101
PbO	0.207	0.000	0.000	0.000	0.000	0.244	0.000	0.130
ThO ₂	0.000	0.434	0.000	0.000	0.000	0.096	0.000	0.000
UO ₂	1.438	0.845	1.351	1.802	0.494	3.035	1.751	1.143
Nb ₂ O ₅	64.122	67.056	64.608	67.889	65.145	57.667	61.963	61.292
Ta ₂ O ₅	2.532	1.463	1.405	1.559	1.746	1.022	3.881	3.645
TiO ₂	4.166	2.718	3.948	4.058	3.075	5.000	3.153	3.571
Al ₂ O ₃	0.000	0.006	0.004	0.000	0.006	0.409	0.000	0.057
ZrO ₂	1.951	2.004	1.027	0.959	0.951	0.161	2.344	3.304
F	4.861	4.705	4.261	1.227	4.881	3.022	3.424	1.111
Sum	104.391	105.970	103.002	96.654	102.811	97.769	101.699	97.853
O≡F	2.047	1.981	1.794	0.517	2.055	1.272	1.442	0.468
Total	102.344	103.989	101.208	96.137	100.756	96.497	100.257	97.385

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.545	0.542	0.489	0.213	0.517	0.259	0.451	0.108
Mg	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.013	0.001	0.004
Si	0.003	0.000	0.010	0.002	0.004	0.220	0.016	0.162
Ca	0.773	0.915	0.932	0.781	0.968	0.873	0.908	0.774
Mn	0.006	0.004	0.024	0.000	0.015	0.061	0.016	0.110
Fe	0.007	0.020	0.015	0.015	0.010	0.112	0.016	0.023
Sr	0.006	0.011	0.008	0.009	0.012	0.025	0.005	0.023
La	0.013	0.011	0.011	0.006	0.006	0.013	0.007	0.016
Ce	0.028	0.021	0.024	0.025	0.021	0.038	0.031	0.040
Pr	0.002	0.006	0.004	0.001	0.006	0.003	0.000	0.000
Nd	0.014	0.006	0.008	0.008	0.009	0.017	0.009	0.015
Sm	0.005	0.001	0.005	0.000	0.004	0.004	0.008	0.008
Gd	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.001
Dy	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.002
Yb	0.000	0.000	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.002
Pb	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.002
Th	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
U	0.019	0.011	0.018	0.023	0.007	0.044	0.024	0.015
∑A	1.426	1.555	1.552	1.087	1.580	1.689	1.497	1.305
Nb	1.717	1.797	1.767	1.772	1.801	1.700	1.719	1.676
Ta	0.041	0.024	0.023	0.024	0.029	0.018	0.065	0.060
Ti	0.186	0.121	0.180	0.176	0.141	0.245	0.146	0.162
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.031	0.000	0.004
Zr	0.056	0.058	0.030	0.027	0.028	0.005	0.070	0.097
∑B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.743	0.707	0.661	0.211	0.753	0.505	0.551	0.193

	55-4-2	55-4-4	55-4-7	55-4-8	55-4-11	55-4-12	55-4-16	55-4-19
Na ₂ O	0.216	0.280	0.218	0.208	4.898	0.306	0.209	1.658
MgO	0.088	0.096	0.106	0.106	0.073	0.057	0.084	0.056
SiO ₂	6.775	5.605	3.286	3.988	1.254	5.619	3.438	2.757
CaO	12.992	13.543	14.366	14.075	14.970	12.986	14.027	12.619
MnO	0.331	0.319	0.626	0.524	0.251	0.465	0.729	0.222
FeO	0.879	1.116	1.590	1.525	0.419	0.869	2.145	0.754
SrO	0.844	0.679	0.068	0.343	0.013	0.736	0.298	0.876
La ₂ O ₃	0.901	1.041	1.185	1.496	0.286	0.602	1.615	0.745
Ce ₂ O ₃	1.728	2.331	2.127	2.296	1.205	3.019	1.751	1.956
Pr ₂ O ₃	0.424	0.373	0.505	0.519	0.228	0.256	0.527	0.270
Nd ₂ O ₃	0.736	0.660	1.292	1.128	0.390	0.324	1.389	0.275
Sm ₂ O ₃	0.147	0.127	0.157	0.000	0.000	0.000	0.090	0.183
Gd ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.120	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.000	0.198	0.063	0.098	0.000	0.003	0.207	0.000
Yb ₂ O ₃	0.000	0.038	0.000	0.009	0.000	0.061	0.000	0.000
PbO	0.301	0.000	0.000	0.166	0.000	0.002	0.000	0.566
ThO ₂	0.000	0.520	0.122	0.099	0.352	0.000	0.000	0.076
UO ₂	4.399	3.065	0.969	1.429	3.206	2.871	1.718	1.372
Nb ₂ O ₅	52.191	55.231	57.240	56.417	61.799	55.434	55.796	62.812
Ta ₂ O ₅	5.976	4.593	3.984	3.932	2.319	3.821	3.662	3.080
TiO ₂	4.770	5.704	6.372	6.333	3.876	5.666	6.384	3.660
Al ₂ O ₃	1.321	1.168	0.802	0.927	0.384	0.929	0.744	0.204
ZrO ₂	1.207	0.888	0.125	0.556	1.179	0.536	0.711	2.799
F	0.888	0.206	0.210	0.187	3.840	1.032	0.436	1.113
Sum	96.228	97.575	95.202	96.176	97.101	94.681	95.522	96.939
O≡F	0.374	0.087	0.088	0.079	1.617	0.435	0.183	0.469
Total	95.854	97.489	95.114	96.097	95.484	94.246	95.339	96.470

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.096	0.455	0.540	0.542	0.262	0.563	0.559	0.415
Mg	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
Si	0.164	0.002	0.002	0.009	0.003	0.009	0.011	0.010
Ca	0.805	1.012	0.897	0.951	0.902	0.916	0.931	0.957
Mn	0.011	0.000	0.002	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003
Fe	0.038	0.004	0.006	0.006	0.015	0.005	0.003	0.005
Sr	0.030	0.009	0.012	0.002	0.008	0.006	0.005	0.015
La	0.016	0.012	0.010	0.008	0.005	0.015	0.011	0.022
Ce	0.043	0.030	0.025	0.030	0.019	0.046	0.030	0.056
Pr	0.006	0.003	0.002	0.000	0.000	0.005	0.004	0.002
Nd	0.006	0.006	0.004	0.014	0.003	0.012	0.009	0.011
Sm	0.004	0.000	0.000	0.003	0.002	0.001	0.000	0.000
Gd	0.000	0.004	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.002
Dy	0.000	0.002	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
Yb	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
Pb	0.009	0.002	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000
Th	0.001	0.002	0.000	0.006	0.003	0.006	0.003	0.005
U	0.018	0.021	0.013	0.008	0.026	0.006	0.012	0.022
∑A	1.251	1.567	1.515	1.587	1.252	1.593	1.585	1.525
Nb	1.691	1.711	1.808	1.740	1.795	1.761	1.751	1.718
Ta	0.050	0.039	0.027	0.044	0.027	0.034	0.050	0.030
Ti	0.164	0.226	0.125	0.125	0.160	0.171	0.135	0.223
Al	0.014	0.000	0.002	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000
Zr	0.081	0.024	0.038	0.090	0.018	0.032	0.065	0.030
∑B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.192	0.636	0.632	0.864	0.631	0.886	0.850	0.623

	55-5-2	55-5-4	55-6-2	55-6-4	55-6-6	55-6-7	55-6-10	55-6-16
Na ₂ O	7.747	9.198	9.051	4.424	9.408	9.354	6.959	7.689
MgO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.013	0.000	0.024
SiO ₂	0.040	0.037	0.144	0.051	0.150	0.175	0.155	0.285
CaO	15.585	13.820	14.362	13.780	13.852	14.089	14.516	13.292
MnO	0.001	0.033	0.032	0.065	0.026	0.060	0.058	0.026
FeO	0.085	0.128	0.123	0.295	0.090	0.068	0.094	0.043
SrO	0.264	0.345	0.049	0.228	0.166	0.138	0.432	0.200
La ₂ O ₃	0.529	0.458	0.358	0.201	0.657	0.479	0.949	0.979
Ce ₂ O ₃	1.351	1.125	1.342	0.863	2.044	1.335	2.488	2.025
Pr ₂ O ₃	0.140	0.103	0.000	0.000	0.229	0.162	0.081	0.059
Nd ₂ O ₃	0.297	0.167	0.657	0.150	0.543	0.423	0.514	0.648
Sm ₂ O ₃	0.000	0.000	0.143	0.077	0.065	0.000	0.000	0.139
Gd ₂ O ₃	0.208	0.000	0.126	0.000	0.000	0.000	0.121	0.000
Dy ₂ O ₃	0.103	0.000	0.186	0.000	0.013	0.000	0.013	0.218
Yb ₂ O ₃	0.000	0.002	0.035	0.006	0.000	0.018	0.000	0.000
PbO	0.150	0.048	0.000	0.036	0.000	0.064	0.000	0.000
ThO ₂	0.166	0.000	0.396	0.232	0.437	0.207	0.352	0.194
UO ₂	1.560	0.996	0.570	1.906	0.442	0.884	1.583	0.757
Nb ₂ O ₅	62.418	65.981	62.309	64.988	63.102	62.755	61.727	62.515
Ta ₂ O ₅	2.366	1.645	2.620	1.632	2.050	2.971	1.805	2.052
TiO ₂	4.961	2.751	2.697	3.477	3.680	2.901	4.812	3.741
Al ₂ O ₃	0.000	0.033	0.014	0.004	0.022	0.003	0.000	0.014
ZrO ₂	0.809	1.270	2.977	0.616	1.067	2.150	0.984	1.237
F	4.058	4.065	5.623	3.718	5.812	5.543	3.879	6.362
Sum	102.836	102.204	103.810	96.748	103.861	103.794	101.520	102.496
O≡F	1.709	1.712	2.367	1.565	2.447	2.334	1.633	2.679
Total	101.128	100.492	101.443	95.183	101.414	101.460	99.887	99.817

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.455	0.540	0.542	0.262	0.563	0.559	0.415	0.462
Mg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.002
Si	0.002	0.002	0.009	0.003	0.009	0.011	0.010	0.018
Ca	1.012	0.897	0.951	0.902	0.916	0.931	0.957	0.883
Mn	0.000	0.002	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.001
Fe	0.004	0.006	0.006	0.015	0.005	0.003	0.005	0.002
Sr	0.009	0.012	0.002	0.008	0.006	0.005	0.015	0.007
La	0.012	0.010	0.008	0.005	0.015	0.011	0.022	0.022
Ce	0.030	0.025	0.030	0.019	0.046	0.030	0.056	0.046
Pr	0.003	0.002	0.000	0.000	0.005	0.004	0.002	0.001
Nd	0.006	0.004	0.014	0.003	0.012	0.009	0.011	0.014
Sm	0.000	0.000	0.003	0.002	0.001	0.000	0.000	0.003
Gd	0.004	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000
Dy	0.002	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004
Yb	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pb	0.002	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
Th	0.002	0.000	0.006	0.003	0.006	0.003	0.005	0.003
U	0.021	0.013	0.008	0.026	0.006	0.012	0.022	0.010
$\sum A$	1.567	1.515	1.587	1.252	1.593	1.585	1.525	1.480
Nb	1.711	1.808	1.740	1.795	1.761	1.751	1.718	1.753
Ta	0.039	0.027	0.044	0.027	0.034	0.050	0.030	0.035
Ti	0.226	0.125	0.125	0.160	0.171	0.135	0.223	0.174
Al	0.000	0.002	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.001
Zr	0.024	0.038	0.090	0.018	0.032	0.065	0.030	0.037
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.636	0.632	0.864	0.631	0.886	0.850	0.623	0.993

	55-6-17	55-6-19	53-8-1	66-1-1	66-1-2	66-1-3	66-1-4	66-1-5
Na ₂ O	8.898	6.597	8.949	3.296	3.050	2.204	3.321	3.318
MgO	0.030	0.007	0.026	0.004	0.000	0.009	0.000	0.010
SiO ₂	0.035	0.097	0.086	0.122	0.115	0.123	0.340	0.187
CaO	12.601	16.191	14.365	16.381	17.809	15.314	18.349	16.337
MnO	0.000	0.036	0.013	0.265	0.234	0.254	0.297	0.404
FeO	0.022	0.032	0.327	0.374	0.316	0.418	0.451	0.340
SrO	0.487	0.246	0.090	0.794	0.507	0.704	0.782	0.685
La ₂ O ₃	0.632	0.301	0.498	0.635	0.473	1.023	0.395	0.635
Ce ₂ O ₃	1.199	0.943	1.351	1.803	1.226	2.747	1.266	1.605
Pr ₂ O ₃	0.088	0.133	0.117	0.286	0.199	0.051	0.170	0.265
Nd ₂ O ₃	0.511	0.435	0.502	0.567	0.341	1.048	0.306	0.462
Sm ₂ O ₃	0.000	0.073	0.105	0.040	0.000	0.370	0.000	0.219
Gd ₂ O ₃	0.202	0.164	0.101	0.096	0.000	0.000	0.000	0.048
Dy ₂ O ₃	0.093	0.122	0.120	0.000	0.009	0.238	0.000	0.029
Yb ₂ O ₃	0.084	0.000	0.000	0.016	0.060	0.000	0.019	0.000
PbO	0.000	0.000	0.000	0.246	0.000	0.000	0.330	0.254
ThO ₂	0.112	0.673	0.097	0.027	0.840	0.000	0.000	0.427
UO ₂	1.289	1.586	0.875	4.653	3.778	5.515	4.019	3.123
Nb ₂ O ₅	61.964	62.640	62.213	57.907	58.385	58.420	57.451	58.202
Ta ₂ O ₅	2.393	1.566	3.492	4.007	4.020	3.946	4.218	4.414
TiO ₂	4.453	3.887	2.681	5.132	5.039	5.209	5.130	5.107
Al ₂ O ₃	0.005	0.046	0.016	0.057	0.052	0.072	0.097	0.016
ZrO ₂	1.316	0.821	3.242	0.778	1.183	0.000	0.600	1.398
F	3.372	3.602	5.603	2.038	2.606	1.109	2.183	1.871
Sum	96.411	96.593	99.264	96.653	96.401	97.593	96.843	96.071
O≡F	1.420	1.517	2.359	0.858	1.097	0.467	0.919	0.788
Total	94.991	95.076	96.905	95.795	95.304	97.126	95.924	95.283

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.528	0.398	0.531	0.202	0.185	0.136	0.205	0.201
Mg	0.003	0.001	0.002	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001
Si	0.002	0.006	0.005	0.008	0.007	0.008	0.022	0.012
Ca	0.827	1.080	0.942	1.112	1.196	1.042	1.253	1.092
Mn	0.000	0.002	0.001	0.014	0.012	0.014	0.016	0.021
Fe	0.001	0.002	0.017	0.020	0.017	0.022	0.024	0.018
Sr	0.017	0.009	0.003	0.029	0.018	0.026	0.029	0.025
La	0.014	0.007	0.011	0.015	0.011	0.024	0.009	0.015
Ce	0.027	0.022	0.030	0.042	0.028	0.064	0.030	0.037
Pr	0.002	0.003	0.003	0.007	0.005	0.001	0.004	0.006
Nd	0.011	0.010	0.011	0.013	0.008	0.024	0.007	0.010
Sm	0.000	0.002	0.002	0.001	0.000	0.008	0.000	0.005
Gd	0.004	0.003	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001
Dy	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.005	0.000	0.001
Yb	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
Pb	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.006	0.004
Th	0.002	0.010	0.001	0.000	0.012	0.000	0.000	0.006
U	0.018	0.022	0.012	0.066	0.053	0.078	0.057	0.043
$\sum A$	1.459	1.577	1.575	1.535	1.553	1.452	1.661	1.497
Nb	1.715	1.763	1.721	1.658	1.654	1.678	1.655	1.642
Ta	0.040	0.027	0.058	0.069	0.069	0.068	0.073	0.075
Ti	0.205	0.182	0.123	0.244	0.237	0.249	0.246	0.240
Al	0.000	0.003	0.001	0.004	0.004	0.005	0.007	0.001
Zr	0.039	0.025	0.097	0.024	0.036	0.000	0.019	0.043
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.541	0.584	0.857	0.354	0.446	0.199	0.374	0.324

	point 25	point 26	point 27	point 28	point 29
Na ₂ O	0.000	1.342	0.000	0.000	3.886
MgO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
SiO ₂	3.833	2.561	5.327	5.577	1.075
K ₂ O	0.168	0.021	0.063	0.000	0.007
CaO	6.323	13.598	13.373	8.098	12.299
MnO	1.519	0.663	0.572	0.997	1.256
FeO	0.900	1.031	1.099	1.356	1.435
SrO	0.984	0.478	0.692	0.819	1.101
La ₂ O ₃	0.968	0.795	0.930	1.150	1.436
Ce ₂ O ₃	3.029	2.721	2.012	3.217	4.029
Pr ₂ O ₃	2.764	0.000	0.000	0.000	0.000
Nd ₂ O ₃	0.894	0.775	0.542	0.833	1.067
BaO	1.134	0.000	0.000	1.265	0.000
Gd ₂ O ₃	0.172	0.150	0.000	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.000	0.200	0.240	0.062	0.005
Yb ₂ O ₃	0.000	0.138	0.063	0.000	0.000
PbO	0.353	0.209	0.307	0.245	0.000
ThO ₂	0.560	0.741	0.327	0.388	0.291
UO ₂	4.936	3.262	2.883	3.631	2.702
Nb ₂ O ₅	50.387	45.919	49.600	46.569	45.756
Ta ₂ O ₅	5.636	3.968	3.537	4.956	6.000
TiO ₂	11.207	9.311	8.153	9.899	8.348
Al ₂ O ₃	0.000	0.000	0.528	0.066	0.000
ZrO ₂	0.756	0.739	0.669	0.513	0.539
Total	96.520	88.622	90.917	89.639	91.232

Structural formulae based on $\Sigma B = 2$

Na	0.000	0.089	0.000	0.000	0.261
Mg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Si	0.232	0.175	0.357	0.370	0.074
K	0.013	0.002	0.005	0.000	0.001
Ca	0.409	0.998	0.960	0.575	0.913
Mn	0.078	0.038	0.032	0.056	0.074
Fe	0.045	0.059	0.062	0.075	0.083
Sr	0.034	0.019	0.027	0.031	0.044
La	0.022	0.020	0.023	0.028	0.037
Ce	0.067	0.068	0.049	0.078	0.102
Pr	0.061	0.000	0.000	0.000	0.000
Nd	0.019	0.019	0.013	0.020	0.026
Ba	0.054	0.000	0.000	0.066	0.000
Gd	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000
Dy	0.000	0.004	0.005	0.001	0.000
Yb	0.000	0.003	0.001	0.000	0.000
Pb	0.006	0.004	0.006	0.004	0.000
Th	0.008	0.012	0.005	0.006	0.005
U	0.066	0.050	0.043	0.054	0.042
ΣA	1.117	1.564	1.589	1.364	1.662
Nb	1.376	1.422	1.503	1.396	1.434
Ta	0.093	0.074	0.064	0.089	0.113
Ti	0.509	0.480	0.411	0.493	0.435
Al	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000
Zr	0.022	0.025	0.022	0.017	0.018
ΣB	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

	point 68	point 69	point 70	point 70	point 72
Na ₂ O	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MgO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
SiO ₂	3.632	1.980	1.851	2.652	1.623
K ₂ O	0.125	0.069	0.000	0.131	0.000
CaO	5.042	5.990	5.515	6.743	6.168
MnO	0.258	0.360	0.204	0.499	0.166
FeO	2.152	2.289	2.289	2.168	2.303
SrO	0.403	0.464	0.234	0.456	0.539
La ₂ O ₃	0.891	1.199	0.988	1.198	1.108
Ce ₂ O ₃	2.073	3.056	2.731	2.756	2.923
Pr ₂ O ₃	0.756	0.954	0.211	0.000	1.060
Nd ₂ O ₃	0.526	0.386	0.780	0.869	0.711
BaO	0.000	0.000	0.197	0.026	0.000
Gd ₂ O ₃	0.077	0.095	0.000	0.009	0.000
Dy ₂ O ₃	0.053	0.151	0.321	0.000	0.000
Yb ₂ O ₃	0.038	0.000	0.022	0.009	0.020
PbO	17.446	18.145	18.052	18.402	17.030
ThO ₂	0.332	0.443	0.802	0.434	0.529
UO ₂	4.330	3.485	3.467	3.356	3.028
Nb ₂ O ₅	33.997	37.720	34.881	35.798	38.053
Ta ₂ O ₅	3.779	2.567	6.964	3.234	2.947
TiO ₂	5.397	4.957	5.892	4.951	5.064
Al ₂ O ₃	0.347	0.285	0.953	1.118	0.470
ZrO ₂	1.014	0.884	1.050	0.941	0.805
Total	82.667	85.480	87.401	85.748	84.546

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Si	0.340	0.178	0.156	0.235	0.143
K	0.015	0.008	0.000	0.015	0.000
Ca	0.506	0.575	0.498	0.640	0.581
Mn	0.020	0.027	0.015	0.037	0.012
Fe	0.169	0.172	0.161	0.161	0.169
Sr	0.022	0.024	0.011	0.023	0.027
La	0.031	0.040	0.031	0.039	0.036
Ce	0.071	0.100	0.084	0.089	0.094
Pr	0.026	0.031	0.006	0.000	0.034
Nd	0.018	0.012	0.023	0.027	0.022
Ba	0.000	0.000	0.013	0.002	0.000
Gd	0.002	0.003	0.000	0.000	0.000
Dy	0.002	0.004	0.009	0.000	0.000
Yb	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001
Pb	0.440	0.438	0.410	0.439	0.403
Th	0.007	0.009	0.015	0.009	0.011
U	0.090	0.070	0.065	0.066	0.059
$\sum A$	1.759	1.691	1.499	1.784	1.592
Nb	1.439	1.529	1.329	1.435	1.512
Ta	0.096	0.063	0.160	0.078	0.070
Ti	0.380	0.334	0.373	0.330	0.335
Al	0.038	0.030	0.095	0.117	0.049
Zr	0.046	0.044	0.043	0.041	0.034
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

GJM05-33 pyrochlore analyses

	33-1-1	33-1-2	33-1-3	33-1-4	33-1-5	33-2-1	33-2-2	33-2-3
Na ₂ O	0.718	1.878	3.252	0.000	2.020	1.156	2.599	5.590
MgO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.055	0.000	0.019
SiO ₂	0.723	0.429	0.450	0.604	0.361	0.788	0.274	0.044
CaO	7.694	4.908	4.602	5.445	5.325	3.054	7.121	7.365
MnO	0.080	0.152	0.097	0.243	0.154	1.100	0.087	0.180
FeO	5.481	9.535	7.880	2.877	3.204	11.121	2.755	5.163
SrO	0.632	0.546	0.804	0.690	0.442	0.321	1.597	1.488
La ₂ O ₃	1.573	1.858	2.989	3.121	3.090	2.855	2.513	1.776
Ce ₂ O ₃	4.922	3.814	5.438	5.763	6.421	5.140	4.319	2.918
Pr ₂ O ₃	0.580	0.411	0.272	0.474	0.800	0.540	0.147	0.357
Nd ₂ O ₃	1.433	0.858	1.162	1.305	1.356	0.841	0.806	0.435
Sm ₂ O ₃	0.229	0.030	0.239	0.184	0.246	0.300	0.000	0.018
Gd ₂ O ₃	0.169	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.000	0.184	0.000	0.062	0.035	0.093	0.000	0.000
Yb ₂ O ₃	0.000	0.152	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039	0.098
PbO	2.875	3.229	1.848	4.070	2.582	0.609	5.733	2.759
ThO ₂	0.000	0.270	0.203	0.557	0.000	0.363	0.795	0.000
UO ₂	6.756	6.003	3.056	7.504	3.529	4.614	6.856	4.594
Nb ₂ O ₅	53.820	55.539	57.358	56.197	60.486	56.996	55.264	56.997
Ta ₂ O ₅	2.000	2.164	0.853	2.400	1.067	3.144	4.141	2.900
TiO ₂	2.636	3.155	3.506	3.148	3.689	4.018	3.520	4.208
Al ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	1.903	1.635	1.310	1.590	0.961	0.156	0.117	0.000
F	0.611	1.591	1.672	0.603	1.225	0.333	0.555	2.532
Sum	94.833	98.340	96.989	96.840	96.992	97.594	99.238	99.441
O≡F	0.257	0.670	0.704	0.254	0.516	0.140	0.234	1.066
Total	94.576	97.671	96.285	96.586	96.476	97.454	99.004	98.375

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.050	0.126	0.214	0.000	0.127	0.075	0.175	0.365
Mg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.002
Si	0.052	0.030	0.031	0.041	0.023	0.053	0.019	0.003
Ca	0.593	0.364	0.335	0.400	0.370	0.220	0.530	0.531
Mn	0.005	0.009	0.006	0.014	0.008	0.063	0.005	0.010
Fe	0.330	0.552	0.448	0.165	0.174	0.626	0.160	0.291
Sr	0.026	0.022	0.032	0.027	0.017	0.013	0.064	0.058
La	0.042	0.047	0.075	0.079	0.074	0.071	0.064	0.044
Ce	0.130	0.097	0.135	0.145	0.152	0.127	0.110	0.072
Pr	0.015	0.010	0.007	0.012	0.019	0.013	0.004	0.009
Nd	0.037	0.021	0.028	0.032	0.031	0.020	0.020	0.010
Sm	0.006	0.001	0.006	0.004	0.005	0.007	0.000	0.000
Gd	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dy	0.000	0.004	0.000	0.001	0.001	0.002	0.000	0.000
Yb	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002
Pb	0.056	0.060	0.034	0.075	0.045	0.011	0.107	0.050
Th	0.000	0.004	0.003	0.009	0.000	0.006	0.013	0.000
U	0.108	0.093	0.046	0.114	0.051	0.069	0.106	0.069
∑A	1.454	1.444	1.398	1.118	1.097	1.381	1.377	1.516
Nb	1.751	1.740	1.762	1.740	1.771	1.734	1.734	1.734
Ta	0.039	0.041	0.016	0.045	0.019	0.058	0.078	0.053
Ti	0.143	0.164	0.179	0.162	0.180	0.203	0.184	0.213
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zr	0.067	0.055	0.043	0.053	0.030	0.005	0.004	0.000
∑B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.124	0.305	0.313	0.123	0.233	0.064	0.108	0.450

	33-2-4	33-2-5	33-2-6	33-2-7	33-4-3	33-4-5	33-4-6	33-5-1
Na ₂ O	2.480	5.312	2.214	0.250	4.131	1.411	0.783	4.280
MgO	0.074	0.025	0.022	0.009	0.000	0.000	0.056	0.023
SiO ₂	0.197	0.320	0.073	1.261	0.499	1.234	0.375	0.503
CaO	9.632	6.109	6.314	4.585	6.183	6.748	9.431	7.396
MnO	0.310	0.106	0.079	0.107	0.044	0.049	0.453	0.567
FeO	2.972	3.397	3.779	1.587	0.166	0.127	2.575	3.949
SrO	0.588	0.989	1.018	0.259	0.153	0.116	0.142	0.597
La ₂ O ₃	2.774	2.598	2.309	3.231	3.400	3.014	2.903	2.260
Ce ₂ O ₃	5.695	4.577	4.812	6.204	5.977	6.339	6.891	4.973
Pr ₂ O ₃	0.482	0.403	0.530	0.265	0.408	0.371	0.644	0.422
Nd ₂ O ₃	1.043	1.040	1.088	1.270	1.423	1.243	1.780	1.289
Sm ₂ O ₃	0.318	0.097	0.139	0.122	0.000	0.000	0.000	0.208
Gd ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.050	0.076	0.098	0.007	0.000	0.029	0.077	0.099
Yb ₂ O ₃	0.125	0.000	0.036	0.000	0.000	0.025	0.000	0.000
PbO	0.703	7.791	4.120	0.882	0.909	0.000	0.203	3.713
ThO ₂	0.242	0.452	0.000	0.000	0.000	0.445	0.371	0.452
UO ₂	4.668	6.683	3.422	2.852	2.286	2.530	4.851	4.000
Nb ₂ O ₅	56.611	52.755	57.234	64.450	63.622	63.099	59.229	57.846
Ta ₂ O ₅	2.313	2.189	1.545	1.112	0.844	0.927	1.666	1.721
TiO ₂	4.618	2.741	3.758	3.736	3.722	3.800	4.094	3.537
Al ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.005
ZrO ₂	0.283	1.392	0.000	0.486	0.090	1.205	0.604	0.106
F	1.411	1.552	1.631	0.357	2.121	1.840	0.839	2.398
Sum	97.589	100.605	94.220	93.032	95.982	94.551	97.970	100.342
O≡F	0.594	0.653	0.687	0.150	0.893	0.775	0.353	1.010
Total	96.995	99.951	93.534	92.882	95.089	93.776	97.617	99.332

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.161	0.379	0.147	0.015	0.252	0.085	0.050	0.283
Mg	0.007	0.003	0.002	0.001	0.000	0.000	0.005	0.002
Si	0.013	0.024	0.005	0.078	0.031	0.077	0.024	0.034
Ca	0.692	0.482	0.465	0.302	0.416	0.449	0.660	0.540
Mn	0.018	0.007	0.005	0.006	0.002	0.003	0.025	0.033
Fe	0.167	0.209	0.217	0.082	0.009	0.007	0.141	0.225
Sr	0.023	0.042	0.041	0.009	0.006	0.004	0.005	0.024
La	0.069	0.071	0.058	0.073	0.079	0.069	0.070	0.057
Ce	0.140	0.123	0.121	0.140	0.137	0.144	0.165	0.124
Pr	0.012	0.011	0.013	0.006	0.009	0.008	0.015	0.010
Nd	0.025	0.027	0.027	0.028	0.032	0.028	0.042	0.031
Sm	0.007	0.002	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000	0.005
Gd	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dy	0.001	0.002	0.002	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002
Yb	0.003	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pb	0.013	0.154	0.076	0.015	0.015	0.000	0.004	0.068
Th	0.004	0.008	0.000	0.000	0.000	0.006	0.006	0.007
U	0.070	0.109	0.052	0.039	0.032	0.035	0.071	0.061
∑A	1.423	1.652	1.236	0.796	1.021	0.915	1.284	1.507
Nb	1.716	1.755	1.777	1.794	1.807	1.771	1.750	1.783
Ta	0.042	0.044	0.029	0.019	0.014	0.016	0.030	0.032
Ti	0.233	0.152	0.194	0.173	0.176	0.177	0.201	0.181
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zr	0.009	0.050	0.000	0.015	0.003	0.036	0.019	0.004
∑B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.263	0.294	0.320	0.070	0.384	0.343	0.159	0.432

GJM06-64/65 unaltered zoned pyrochlores

	64-5-2	64-5-3	64-5-4	64-5-5	64-5-6	64-5-7	64-5-8	64-5-9
Na ₂ O	6.116	4.690	4.907	4.714	0.000	0.000	0.000	0.000
MgO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000
SiO ₂	1.442	1.332	2.317	1.055	2.440	2.546	2.453	2.435
K ₂ O	0.000	0.018	0.000	0.000	0.047	0.000	0.000	0.070
CaO	9.440	9.516	9.749	9.071	2.738	6.446	12.484	11.716
MnO	0.064	0.096	0.154	0.099	2.668	1.843	0.949	0.719
FeO	0.068	0.066	0.229	0.212	12.955	7.509	2.896	3.447
SrO	0.177	0.040	0.133	0.146	0.453	0.996	0.072	0.120
La ₂ O ₃	1.198	1.542	1.474	1.380	0.442	1.199	1.760	1.818
Ce ₂ O ₃	2.791	2.520	2.790	2.957	1.678	2.334	3.533	4.086
Pr ₂ O ₃	0.189	0.400	0.386	0.000	0.208	0.127	0.384	0.399
Nd ₂ O ₃	0.762	0.814	1.021	0.629	0.377	0.827	1.045	1.068
Sm ₂ O ₃	0.074	0.177	0.129	0.137	0.000	0.004	0.108	0.318
Gd ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.029	0.000	0.000	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.301	0.044	0.000	0.063	0.020	0.004	0.230	0.000
Yb ₂ O ₃	0.073	0.118	0.043	0.000	0.000	0.000	0.040	0.000
PbO	0.338	0.493	0.337	0.280	0.000	0.000	0.000	0.372
ThO ₂	0.338	0.311	0.240	0.351	0.045	0.149	0.025	0.369
UO ₂	4.096	3.711	3.687	3.975	3.551	3.543	2.915	3.275
Nb ₂ O ₅	55.825	56.066	55.841	54.832	54.935	53.608	56.473	55.414
Ta ₂ O ₅	5.359	5.711	5.638	5.602	5.296	5.177	5.698	5.249
TiO ₂	8.027	7.967	7.823	8.229	8.085	7.831	7.301	7.494
Al ₂ O ₃	0.000	0.000	0.009	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	1.251	1.151	1.149	1.169	0.961	1.014	0.612	0.766
F	0.000	2.161	4.664	3.810	1.163	0.572	2.921	2.232
Sum	97.927	98.944	102.720	98.814	98.062	95.728	101.933	98.367
F≡O	0.000	0.910	1.964	1.604	0.490	0.241	1.230	0.940
Total	97.927	98.034	100.756	97.210	97.572	95.487	100.703	97.427

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.115	0.272	0.344	0.276	0.000	0.000	0.000	0.000
Mg	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000
Si	0.003	0.080	0.139	0.064	0.149	0.159	0.149	0.150
Ca	0.973	0.610	0.629	0.586	0.179	0.431	0.814	0.773
Mn	0.004	0.005	0.008	0.005	0.138	0.097	0.049	0.037
Fe	0.006	0.003	0.012	0.011	0.660	0.392	0.147	0.177
Sr	0.020	0.001	0.005	0.005	0.016	0.036	0.003	0.004
La	0.011	0.034	0.033	0.031	0.010	0.028	0.040	0.041
Ce	0.014	0.055	0.061	0.065	0.037	0.053	0.079	0.092
Pr	0.000	0.009	0.008	0.000	0.005	0.003	0.009	0.009
Nd	0.007	0.017	0.022	0.014	0.008	0.018	0.023	0.023
Sm	0.000	0.004	0.003	0.003	0.000	0.000	0.002	0.007
Gd	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
Dy	0.012	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.005	0.000
Yb	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
Pb	0.000	0.008	0.005	0.005	0.000	0.000	0.000	0.006
Th	0.000	0.004	0.003	0.005	0.001	0.002	0.000	0.005
U	0.006	0.049	0.049	0.053	0.048	0.049	0.039	0.045
$\sum A$	1.176	1.154	1.323	1.123	1.251	1.270	1.362	1.371
Nb	1.696	1.515	1.519	1.495	1.513	1.513	1.553	1.542
Ta	0.054	0.093	0.092	0.092	0.088	0.088	0.094	0.088
Ti	0.181	0.358	0.354	0.373	0.370	0.368	0.334	0.347
Al	0.001	0.000	0.001	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000
Zr	0.068	0.034	0.034	0.034	0.029	0.031	0.018	0.023
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.000	0.370	0.890	0.648	0.210	0.106	0.501	0.388

	64-5-10	64-20-1	64-20-2	64-20-3	64-20-4	64-20-5	64-20-6	64-20-7
Na ₂ O	4.074	7.060	8.462	7.204	6.002	6.623	5.040	6.966
MgO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
SiO ₂	1.592	1.169	1.579	1.686	1.524	1.704	1.745	1.918
K ₂ O	0.000	0.065	0.024	0.000	0.107	0.000	0.012	0.000
CaO	10.444	9.647	9.262	9.771	10.376	10.253	8.856	10.024
MnO	0.701	0.015	0.030	0.051	0.054	0.023	0.159	0.088
FeO	1.650	0.221	0.209	0.273	0.177	0.125	0.917	0.229
SrO	1.346	0.258	0.204	0.168	0.083	0.097	0.193	0.620
La ₂ O ₃	1.560	1.131	0.862	1.148	0.955	1.229	1.525	1.015
Ce ₂ O ₃	3.268	2.094	2.188	2.442	2.449	2.298	3.006	2.425
Pr ₂ O ₃	0.317	0.326	0.259	0.251	0.000	0.000	0.144	0.284
Nd ₂ O ₃	0.923	0.545	0.505	0.841	0.875	0.536	1.092	0.867
Sm ₂ O ₃	0.180	0.059	0.000	0.056	0.215	0.000	0.267	0.039
Gd ₂ O ₃	0.000	0.087	0.087	0.010	0.000	0.000	0.039	0.000
Dy ₂ O ₃	0.000	0.138	0.000	0.254	0.008	0.046	0.000	0.000
Yb ₂ O ₃	0.038	0.015	0.082	0.000	0.000	0.000	0.032	0.004
PbO	0.118	0.407	0.391	0.142	0.225	0.314	0.244	0.159
ThO ₂	0.472	0.405	0.204	0.181	0.167	0.428	0.353	0.285
UO ₂	3.386	3.906	3.874	3.380	3.888	3.483	3.766	3.775
Nb ₂ O ₅	54.079	56.445	55.811	57.210	55.705	56.814	53.846	55.834
Ta ₂ O ₅	5.833	5.737	5.417	4.612	5.157	5.579	6.508	5.595
TiO ₂	7.665	8.140	7.799	7.815	8.012	7.552	8.746	7.907
Al ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.680	1.155	1.129	0.818	1.101	1.084	0.654	0.923
F	2.728	2.970	5.228	2.179	0.000	5.570	7.195	6.257
Sum	101.054	101.995	103.604	100.491	97.079	103.760	104.340	105.213
F≡O	1.149	1.251	2.201	0.917	0.000	2.345	3.029	2.634
Total	99.905	100.744	101.402	99.574	97.078	101.414	101.311	102.578

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.246	0.405	0.495	0.418	0.351	0.384	0.296	0.407
Mg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Si	0.099	0.069	0.095	0.101	0.092	0.102	0.106	0.116
Ca	0.697	0.612	0.599	0.627	0.671	0.658	0.575	0.648
Mn	0.037	0.001	0.002	0.003	0.003	0.001	0.008	0.004
Fe	0.086	0.011	0.011	0.014	0.009	0.006	0.046	0.012
Sr	0.049	0.009	0.007	0.006	0.003	0.003	0.007	0.022
La	0.036	0.025	0.019	0.025	0.021	0.027	0.034	0.023
Ce	0.074	0.045	0.048	0.054	0.054	0.050	0.067	0.054
Pr	0.007	0.007	0.006	0.005	0.000	0.000	0.003	0.006
Nd	0.021	0.012	0.011	0.018	0.019	0.011	0.024	0.019
Sm	0.004	0.001	0.000	0.001	0.004	0.000	0.006	0.001
Gd	0.000	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
Dy	0.000	0.003	0.000	0.005	0.000	0.001	0.000	0.000
Yb	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
Pb	0.002	0.006	0.006	0.002	0.004	0.005	0.004	0.003
Th	0.007	0.005	0.003	0.002	0.002	0.006	0.005	0.004
U	0.047	0.051	0.052	0.045	0.052	0.046	0.051	0.051
$\sum A$	1.411	1.265	1.358	1.327	1.285	1.302	1.232	1.367
Nb	1.522	1.512	1.524	1.549	1.519	1.538	1.475	1.522
Ta	0.099	0.092	0.089	0.075	0.085	0.091	0.107	0.092
Ti	0.359	0.363	0.354	0.352	0.364	0.340	0.398	0.359
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zr	0.021	0.033	0.033	0.024	0.032	0.032	0.019	0.027
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.463	0.481	0.815	0.355	0.000	0.876	1.142	0.968

	64-20-8	64-21-1	64-21-2	64-21-3	64-21-4	64-21-5	64-21-6	64-21-7
Na ₂ O	6.875	8.849	8.061	7.811	8.965	9.223	3.225	7.599
MgO	0.000	0.000	0.036	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001
SiO ₂	2.169	0.409	1.836	2.898	2.142	1.632	2.410	2.132
K ₂ O	0.070	0.071	0.000	0.062	0.089	0.000	0.000	0.053
CaO	9.750	9.903	9.977	10.911	9.948	9.577	10.385	8.390
MnO	0.045	0.051	0.000	0.000	0.000	0.046	0.405	0.086
FeO	0.357	0.075	0.080	0.039	0.205	0.197	0.360	0.855
SrO	0.145	0.109	0.139	0.047	0.085	0.150	0.098	0.075
La ₂ O ₃	1.058	1.038	0.806	0.953	0.861	0.972	1.050	1.330
Ce ₂ O ₃	2.991	2.159	2.354	2.290	1.858	2.147	2.214	3.161
Pr ₂ O ₃	0.179	0.188	0.233	0.143	0.023	0.270	0.195	0.336
Nd ₂ O ₃	0.675	0.528	0.504	0.533	0.694	0.838	0.640	0.840
Sm ₂ O ₃	0.232	0.000	0.000	0.000	0.000	0.033	0.163	0.216
Gd ₂ O ₃	0.171	0.000	0.393	0.000	0.259	0.000	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.191	0.179	0.138	0.289	0.264	0.281	0.184	0.000
Yb ₂ O ₃	0.000	0.090	0.152	0.071	0.003	0.013	0.013	0.109
PbO	0.240	0.339	0.253	0.427	0.124	0.343	0.163	0.417
ThO ₂	0.137	0.422	0.299	0.347	0.380	0.399	0.232	0.220
UO ₂	3.173	4.058	4.713	3.655	3.618	3.971	3.849	3.984
Nb ₂ O ₅	56.638	56.145	55.913	55.916	56.652	56.339	58.415	55.392
Ta ₂ O ₅	5.796	5.094	5.388	5.289	4.918	4.943	4.313	5.933
TiO ₂	7.445	8.363	8.440	8.035	8.380	9.073	7.888	9.202
Al ₂ O ₃	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.870	1.584	1.329	1.386	0.982	0.834	1.247	0.719
F	1.615	2.229	2.721	2.464	2.357	2.367	1.228	2.083
Sum	100.821	101.881	103.766	103.565	102.804	103.647	98.678	103.131
F≡O	0.680	0.938	1.146	1.038	0.992	0.997	0.517	0.877
Total	100.141	100.942	102.620	102.527	101.811	102.650	98.161	102.254

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.401	0.507	0.463	0.453	0.515	0.525	0.183	0.434
Mg	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Si	0.131	0.024	0.109	0.173	0.127	0.096	0.141	0.126
Ca	0.629	0.627	0.634	0.699	0.632	0.603	0.652	0.530
Mn	0.002	0.003	0.000	0.000	0.000	0.002	0.020	0.004
Fe	0.018	0.004	0.004	0.002	0.010	0.010	0.018	0.042
Sr	0.005	0.004	0.005	0.002	0.003	0.005	0.003	0.003
La	0.024	0.023	0.018	0.021	0.019	0.021	0.023	0.029
Ce	0.066	0.047	0.051	0.050	0.040	0.046	0.048	0.068
Pr	0.004	0.004	0.005	0.003	0.000	0.006	0.004	0.007
Nd	0.015	0.011	0.011	0.011	0.015	0.018	0.013	0.018
Sm	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.004
Gd	0.003	0.000	0.008	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000
Dy	0.004	0.003	0.003	0.006	0.005	0.005	0.003	0.000
Yb	0.000	0.002	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002
Pb	0.004	0.005	0.004	0.007	0.002	0.005	0.003	0.007
Th	0.002	0.006	0.004	0.005	0.005	0.005	0.003	0.003
U	0.043	0.053	0.062	0.049	0.048	0.052	0.050	0.052
$\sum A$	1.355	1.322	1.385	1.482	1.427	1.400	1.168	1.329
Nb	1.542	1.501	1.498	1.512	1.519	1.496	1.548	1.476
Ta	0.095	0.082	0.087	0.086	0.079	0.079	0.069	0.095
Ti	0.337	0.372	0.376	0.361	0.374	0.401	0.348	0.408
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zr	0.026	0.046	0.038	0.040	0.028	0.024	0.036	0.021
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.265	0.359	0.428	0.385	0.369	0.369	0.209	0.333

	64-8-1	64-8-2	64-8-3	64-8-4	64-8-5	64-8-6	64-8-7	64-8-8
Na ₂ O	0.258	0.055	0.302	9.764	0.169	7.884	0.551	7.547
MgO	0.000	0.016	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.001
SiO ₂	1.309	2.960	3.013	2.788	2.673	1.982	2.150	2.728
K ₂ O	0.204	0.000	0.008	0.000	0.000	0.124	0.226	0.000
CaO	7.275	10.266	4.287	12.193	4.784	13.899	6.054	13.453
MnO	1.280	0.755	1.323	0.128	2.459	0.000	1.319	0.019
FeO	0.698	1.677	8.505	0.796	7.448	0.000	0.818	0.080
SrO	0.494	0.262	0.653	0.000	0.575	0.000	0.512	0.008
La ₂ O ₃	1.157	1.492	0.568	0.985	0.606	0.830	1.127	1.111
Ce ₂ O ₃	2.636	3.082	1.685	2.317	1.581	2.143	2.520	2.585
Pr ₂ O ₃	0.000	0.035	0.000	0.078	0.007	0.141	0.222	0.304
Nd ₂ O ₃	0.557	0.747	0.465	0.796	0.448	0.917	0.729	0.547
Sm ₂ O ₃	0.014	0.088	0.000	0.028	0.000	0.000	0.002	0.000
Gd ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.129	0.024	0.172	0.000	0.000	0.164	0.000	0.032
Yb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.088	0.000	0.000	0.133
PbO	0.319	0.000	0.000	0.145	0.068	0.401	0.503	0.162
ThO ₂	0.050	0.221	0.200	0.270	0.000	0.518	0.182	0.297
UO ₂	3.803	3.480	3.569	3.430	3.081	3.646	3.769	3.491
Nb ₂ O ₅	62.935	53.232	60.202	54.774	58.236	55.995	58.947	56.515
Ta ₂ O ₅	5.041	5.078	4.493	4.468	4.785	5.154	5.708	5.057
TiO ₂	8.930	8.324	8.446	7.558	8.349	8.029	8.702	7.730
Al ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
ZrO ₂	0.851	0.760	0.695	0.715	0.558	0.913	1.002	0.864
F	0.277	0.000	0.276	1.361	0.000	2.684	0.013	2.300
Sum	98.214	92.554	98.861	102.603	95.915	105.431	95.055	104.965
F≡O	0.117	0.000	0.116	0.573	0.000	1.130	0.005	0.968
Total	98.097	92.554	98.745	102.030	95.914	104.301	95.050	103.997

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.014	0.003	0.017	0.591	0.010	0.460	0.030	0.441
Mg	0.000	0.002	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
Si	0.071	0.185	0.172	0.174	0.156	0.119	0.122	0.165
Ca	0.422	0.686	0.261	0.816	0.300	0.897	0.368	0.869
Mn	0.059	0.040	0.064	0.007	0.122	0.000	0.063	0.001
Fe	0.032	0.087	0.405	0.042	0.364	0.000	0.039	0.004
Sr	0.016	0.009	0.022	0.000	0.020	0.000	0.017	0.000
La	0.023	0.034	0.012	0.023	0.013	0.018	0.024	0.025
Ce	0.052	0.070	0.035	0.053	0.034	0.047	0.052	0.057
Pr	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000	0.003	0.005	0.007
Nd	0.011	0.017	0.009	0.018	0.009	0.020	0.015	0.012
Sm	0.000	0.002	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
Gd	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dy	0.002	0.000	0.003	0.000	0.000	0.003	0.000	0.001
Yb	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.002
Pb	0.005	0.000	0.000	0.002	0.001	0.006	0.008	0.003
Th	0.001	0.003	0.003	0.004	0.000	0.007	0.002	0.004
U	0.046	0.048	0.045	0.048	0.040	0.049	0.048	0.047
∑A	0.752	1.188	1.047	1.781	1.071	1.631	0.793	1.637
Nb	1.540	1.500	1.550	1.547	1.541	1.525	1.513	1.541
Ta	0.074	0.086	0.070	0.076	0.076	0.084	0.088	0.083
Ti	0.363	0.390	0.362	0.355	0.367	0.364	0.371	0.351
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zr	0.022	0.023	0.019	0.022	0.016	0.027	0.028	0.025
∑B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.049	0.000	0.048	0.213	0.000	0.416	0.002	0.357

	64-2-1	64-2-2	64-2-3	64-2-4	64-2-5	64-2-6	64-2-7	65-13-1
Na ₂ O	0.138	9.481	0.133	0.602	0.263	0.011	0.328	6.545
MgO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.016	0.000	0.000
SiO ₂	2.706	1.846	3.385	2.315	2.095	3.063	3.213	3.795
K ₂ O	0.034	0.017	0.026	0.000	0.017	0.070	0.077	0.000
CaO	13.096	10.078	11.932	3.188	12.125	7.174	3.496	10.631
MnO	0.516	0.088	0.458	1.732	0.464	1.694	1.357	0.264
FeO	2.348	0.194	2.478	10.935	2.573	0.762	11.151	2.279
SrO	0.166	0.179	0.166	0.430	0.267	0.398	0.646	0.723
La ₂ O ₃	1.087	0.672	1.494	0.450	1.451	1.127	0.646	1.042
Ce ₂ O ₃	2.281	1.688	3.103	0.943	3.150	2.649	1.660	2.409
Pr ₂ O ₃	0.320	0.162	0.423	0.000	0.388	0.175	0.121	0.140
Nd ₂ O ₃	0.770	0.524	1.137	0.172	1.081	0.684	0.474	0.805
Sm ₂ O ₃	0.000	0.160	0.266	0.000	0.000	0.115	0.000	0.140
Gd ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.061
Dy ₂ O ₃	0.021	0.000	0.049	0.000	0.000	0.132	0.000	0.125
Yb ₂ O ₃	0.073	0.086	0.000	0.038	0.006	0.000	0.000	0.000
PbO	0.000	0.046	0.000	0.029	0.000	0.182	0.000	0.098
ThO ₂	0.169	0.401	0.221	0.000	0.328	0.052	0.014	0.253
UO ₂	3.250	3.566	3.877	3.321	3.650	4.159	3.341	2.718
Nb ₂ O ₅	58.525	56.246	55.231	56.591	55.835	57.894	55.967	54.188
Ta ₂ O ₅	4.528	5.313	5.599	4.663	4.856	5.366	5.079	4.921
TiO ₂	7.780	8.486	8.555	8.849	8.154	8.912	7.768	8.642
Al ₂ O ₃	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	1.144	1.224	1.076	0.912	1.192	1.350	0.841	1.017
F	0.273	2.449	0.054	0.000	0.000	0.055	0.228	1.393
Sum	99.224	102.908	99.669	95.170	97.897	96.041	96.406	102.188
F≡O	0.115	1.031	0.023	0.000	0.000	0.023	0.096	0.586
Total	99.109	101.876	99.647	95.170	97.897	96.018	96.310	101.601

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.008	0.543	0.008	0.034	0.015	0.001	0.019	0.386
Mg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
Si	0.159	0.109	0.202	0.136	0.126	0.175	0.195	0.231
Ca	0.823	0.638	0.764	0.201	0.781	0.439	0.227	0.694
Mn	0.026	0.004	0.023	0.086	0.024	0.082	0.070	0.014
Fe	0.115	0.010	0.124	0.539	0.129	0.036	0.566	0.116
Sr	0.006	0.006	0.006	0.015	0.009	0.013	0.023	0.026
La	0.024	0.015	0.033	0.010	0.032	0.024	0.014	0.023
Ce	0.049	0.037	0.068	0.020	0.069	0.055	0.037	0.054
Pr	0.007	0.003	0.009	0.000	0.008	0.004	0.003	0.003
Nd	0.016	0.011	0.024	0.004	0.023	0.014	0.010	0.018
Sm	0.000	0.003	0.005	0.000	0.000	0.002	0.000	0.003
Gd	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
Dy	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.002	0.000	0.002
Yb	0.001	0.002	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
Pb	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.002
Th	0.002	0.005	0.003	0.000	0.004	0.001	0.000	0.004
U	0.042	0.047	0.052	0.044	0.049	0.053	0.045	0.037
$\sum A$	1.278	1.434	1.322	1.090	1.271	0.906	1.210	1.613
Nb	1.552	1.502	1.493	1.507	1.517	1.496	1.537	1.492
Ta	0.072	0.085	0.091	0.075	0.079	0.083	0.084	0.082
Ti	0.343	0.377	0.385	0.392	0.369	0.383	0.355	0.396
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zr	0.033	0.035	0.031	0.026	0.035	0.038	0.025	0.030
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.048	0.382	0.009	0.000	0.000	0.010	0.041	0.222

GJM06-64/65 Altered pyrochlore areas

	64-5-11	64-5-12	64-5-13	64-5-14	64-5-15	64-5-16	64-5-17	64-5-18
Na ₂ O	2.271	0.910	0.893	1.010	0.522	0.971	0.000	1.978
MgO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
SiO ₂	2.036	2.356	2.806	1.318	2.216	1.407	2.037	1.987
K ₂ O	0.018	0.000	0.083	0.000	0.000	0.065	0.076	0.000
CaO	10.045	9.474	10.612	9.698	10.577	10.961	12.218	11.943
MnO	0.009	0.102	0.084	0.160	0.027	0.189	0.817	0.747
FeO	0.045	0.095	0.266	0.101	0.151	0.132	2.963	1.827
SrO	0.057	0.062	0.087	0.060	0.123	0.111	0.137	0.615
La ₂ O ₃	1.083	1.035	1.092	1.332	1.604	1.000	1.982	1.598
Ce ₂ O ₃	2.960	2.674	2.724	3.314	2.834	2.767	3.761	2.723
Pr ₂ O ₃	0.310	0.166	0.242	0.316	0.557	0.273	0.565	0.189
Nd ₂ O ₃	0.812	0.892	0.726	0.921	1.027	0.554	1.026	1.011
Sm ₂ O ₃	0.157	0.274	0.118	0.040	0.072	0.239	0.183	0.062
Gd ₂ O ₃	0.043	0.000	0.000	0.205	0.129	0.000	0.010	0.130
Dy ₂ O ₃	0.000	0.133	0.068	0.000	0.391	0.000	0.125	0.126
Yb ₂ O ₃	0.000	0.078	0.044	0.000	0.058	0.040	0.000	0.074
PbO	0.289	0.275	0.240	0.414	0.329	0.054	0.000	0.499
ThO ₂	0.058	0.109	0.440	0.244	0.389	0.069	0.171	0.159
UO ₂	3.581	4.283	3.626	3.856	3.728	3.921	2.974	3.311
Nb ₂ O ₅	54.573	54.831	54.305	54.558	54.907	54.148	55.875	52.946
Ta ₂ O ₅	5.428	5.284	5.317	5.510	5.843	5.511	5.185	5.570
TiO ₂	7.589	7.883	7.380	7.902	7.283	7.272	7.896	7.208
Al ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.047	0.047
ZrO ₂	0.983	1.127	0.944	1.071	1.132	0.871	0.580	0.673
F	1.027	5.376	0.176	0.000	1.515	6.202	0.000	0.823
Sum	93.374	97.417	92.272	92.029	95.413	96.756	98.626	96.243
F≡O	0.433	2.264	0.074	0.000	0.638	2.611	0.000	0.347
Total	92.941	95.153	92.198	92.029	94.775	94.145	98.626	95.896

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.136	0.054	0.054	0.060	0.031	0.059	0.000	0.123
Mg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Si	0.126	0.144	0.175	0.081	0.137	0.088	0.124	0.127
Ca	0.666	0.621	0.710	0.637	0.699	0.737	0.795	0.819
Mn	0.000	0.005	0.004	0.008	0.001	0.010	0.042	0.041
Fe	0.002	0.005	0.014	0.005	0.008	0.007	0.150	0.098
Sr	0.002	0.002	0.003	0.002	0.004	0.004	0.005	0.023
La	0.025	0.023	0.025	0.030	0.036	0.023	0.044	0.038
Ce	0.067	0.060	0.062	0.074	0.064	0.064	0.084	0.064
Pr	0.007	0.004	0.006	0.007	0.013	0.006	0.012	0.004
Nd	0.018	0.019	0.016	0.020	0.023	0.012	0.022	0.023
Sm	0.003	0.006	0.003	0.001	0.002	0.005	0.004	0.001
Gd	0.001	0.000	0.000	0.004	0.003	0.000	0.000	0.003
Dy	0.000	0.003	0.001	0.000	0.008	0.000	0.002	0.003
Yb	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001
Pb	0.005	0.005	0.004	0.007	0.005	0.001	0.000	0.009
Th	0.001	0.002	0.006	0.003	0.005	0.001	0.002	0.002
U	0.049	0.058	0.050	0.053	0.051	0.055	0.040	0.047
$\sum A$	1.108	1.012	1.136	0.993	1.091	1.073	1.327	1.425
Nb	1.526	1.516	1.534	1.512	1.530	1.536	1.533	1.532
Ta	0.091	0.088	0.090	0.092	0.098	0.094	0.086	0.097
Ti	0.353	0.363	0.347	0.364	0.338	0.343	0.360	0.347
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.004
Zr	0.030	0.034	0.029	0.032	0.034	0.027	0.017	0.021
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.188	0.938	0.033	0.000	0.278	1.092	0.000	0.149

	64-20-9	64-20-10	64-20-11	64-20-12	64-20-13	64-20-14	64-21-8	64-21-9
Na ₂ O	1.357	3.422	3.049	3.946	3.634	5.009	4.703	4.955
MgO	0.000	0.000	0.017	0.000	0.000	0.000	0.017	0.000
SiO ₂	1.457	2.353	2.388	2.215	2.846	1.606	1.480	1.067
K ₂ O	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000
CaO	10.968	10.597	12.247	9.980	11.933	11.903	11.619	11.178
MnO	0.348	0.132	0.000	0.000	0.099	0.051	0.014	0.017
FeO	0.645	0.468	0.186	0.159	0.594	0.065	0.196	0.122
SrO	0.484	0.156	0.197	0.163	0.634	0.185	0.119	0.071
La ₂ O ₃	0.846	0.705	1.173	0.825	0.907	0.843	1.045	0.731
Ce ₂ O ₃	2.094	2.216	1.975	2.146	2.145	1.614	2.100	2.340
Pr ₂ O ₃	0.054	0.186	0.039	0.039	0.039	0.303	0.210	0.293
Nd ₂ O ₃	0.597	0.440	0.763	0.666	0.698	0.587	0.877	0.589
Sm ₂ O ₃	0.000	0.000	0.072	0.376	0.166	0.077	0.155	0.073
Gd ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.094	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.099	0.085	0.000	0.096	0.049	0.000	0.105	0.202
Yb ₂ O ₃	0.017	0.000	0.000	0.207	0.102	0.021	0.098	0.000
PbO	0.140	0.171	0.396	0.256	0.153	0.182	0.287	0.286
ThO ₂	0.242	0.315	0.371	0.232	0.361	0.332	0.122	0.432
UO ₂	3.764	3.869	3.851	3.792	3.436	3.509	4.217	3.913
Nb ₂ O ₅	57.445	54.348	56.242	55.451	55.907	55.231	58.694	55.192
Ta ₂ O ₅	4.490	4.981	3.480	4.733	3.127	4.645	5.281	5.383
TiO ₂	8.378	8.336	8.364	8.292	7.792	8.003	8.069	7.875
Al ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.955	1.197	1.051	1.017	0.858	0.988	1.350	1.348
F	2.138	2.168	1.602	2.110	1.462	1.986	2.169	2.519
Sum	96.517	96.142	97.462	96.703	96.941	97.232	102.942	98.586
F≡O	0.900	0.913	0.675	0.889	0.616	0.836	0.913	1.061
Total	95.617	95.229	96.787	95.815	96.326	96.396	102.029	97.525

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.077	0.202	0.178	0.231	0.217	0.297	0.263	0.291
Mg	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
Si	0.086	0.144	0.144	0.134	0.176	0.098	0.085	0.065
Ca	0.692	0.693	0.791	0.646	0.789	0.779	0.718	0.726
Mn	0.017	0.007	0.000	0.000	0.005	0.003	0.001	0.001
Fe	0.032	0.024	0.009	0.008	0.031	0.003	0.009	0.006
Sr	0.017	0.006	0.007	0.006	0.023	0.007	0.004	0.003
La	0.018	0.016	0.026	0.018	0.021	0.019	0.022	0.016
Ce	0.045	0.050	0.044	0.047	0.048	0.036	0.044	0.052
Pr	0.001	0.004	0.001	0.001	0.001	0.007	0.004	0.006
Nd	0.013	0.010	0.016	0.014	0.015	0.013	0.018	0.013
Sm	0.000	0.000	0.001	0.008	0.004	0.002	0.003	0.002
Gd	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
Dy	0.002	0.002	0.000	0.002	0.001	0.000	0.002	0.004
Yb	0.000	0.000	0.000	0.004	0.002	0.000	0.002	0.000
Pb	0.002	0.003	0.006	0.004	0.003	0.003	0.004	0.005
Th	0.003	0.004	0.005	0.003	0.005	0.005	0.002	0.006
U	0.049	0.053	0.052	0.051	0.047	0.048	0.054	0.053
∑A	1.055	1.215	1.283	1.178	1.387	1.320	1.237	1.248
Nb	1.530	1.499	1.533	1.515	1.560	1.526	1.530	1.512
Ta	0.072	0.083	0.057	0.078	0.052	0.077	0.083	0.089
Ti	0.371	0.382	0.379	0.377	0.362	0.368	0.350	0.359
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zr	0.027	0.036	0.031	0.030	0.026	0.029	0.038	0.040
∑B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.377	0.377	0.274	0.363	0.251	0.339	0.354	0.429

	64-21-10	64-21-11	64-21-12	64-21-13	64-21-14	64-21-15	64-8-9	64-8-10
Na ₂ O	0.034	2.313	3.615	3.025	0.180	2.165	2.942	2.411
MgO	0.000	0.029	0.005	0.018	0.000	0.000	0.000	0.009
SiO ₂	11.992	2.552	3.108	2.718	11.289	2.387	2.523	1.755
K ₂ O	0.113	0.000	0.137	0.000	0.137	0.024	0.000	0.025
CaO	6.345	12.452	12.104	11.886	9.198	11.338	13.400	13.487
MnO	0.546	0.028	0.056	0.028	0.851	0.079	0.000	0.032
FeO	1.787	0.697	0.520	0.317	1.845	0.482	0.079	0.010
SrO	0.711	0.328	0.302	0.218	0.941	0.192	0.000	0.040
La ₂ O ₃	1.539	0.898	1.267	1.023	1.135	1.489	1.156	0.889
Ce ₂ O ₃	2.466	1.970	2.573	2.366	2.534	2.791	2.460	2.198
Pr ₂ O ₃	0.249	0.367	0.081	0.257	0.364	0.395	0.050	0.141
Nd ₂ O ₃	0.520	0.498	0.803	0.733	0.477	0.732	0.823	0.673
Sm ₂ O ₃	0.000	0.181	0.093	0.194	0.080	0.068	0.000	0.000
Gd ₂ O ₃	0.000	0.000	0.065	0.005	0.000	0.034	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.000	0.007	0.000	0.000	0.141	0.009	0.062	0.194
Yb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.030	0.051	0.125	0.000	0.000	0.000
PbO	0.000	0.053	0.208	0.267	0.000	0.070	0.237	0.061
ThO ₂	0.379	0.281	0.362	0.186	0.201	0.324	0.293	0.258
UO ₂	4.956	3.943	3.745	3.720	4.635	4.138	3.427	3.411
Nb ₂ O ₅	41.945	52.783	52.962	55.684	44.907	52.613	55.485	54.586
Ta ₂ O ₅	7.035	5.190	6.018	5.115	5.840	6.040	4.825	4.592
TiO ₂	6.545	7.827	8.575	8.089	7.384	8.594	7.801	8.096
Al ₂ O ₃	0.000	0.000	0.003	0.000	0.017	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	1.093	1.455	0.533	1.190	1.053	0.612	0.914	0.896
F	0.364	1.805	2.524	1.614	0.279	2.483	1.906	1.770
Sum	87.163	92.394	96.627	95.899	92.262	93.963	95.562	92.867
F≡O	0.153	0.760	1.063	0.680	0.117	1.045	0.803	0.745
Total	87.009	91.634	95.564	95.219	92.145	92.918	94.759	92.122

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.003	0.141	0.217	0.176	0.012	0.130	0.174	0.144
Mg	0.000	0.003	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001
Si	0.911	0.160	0.192	0.164	0.807	0.148	0.154	0.108
Ca	0.516	0.837	0.803	0.767	0.705	0.755	0.878	0.891
Mn	0.035	0.001	0.003	0.001	0.051	0.004	0.000	0.002
Fe	0.114	0.037	0.027	0.016	0.110	0.025	0.004	0.000
Sr	0.031	0.012	0.011	0.008	0.039	0.007	0.000	0.001
La	0.043	0.021	0.029	0.023	0.030	0.034	0.026	0.020
Ce	0.069	0.045	0.058	0.052	0.066	0.063	0.055	0.050
Pr	0.007	0.008	0.002	0.006	0.009	0.009	0.001	0.003
Nd	0.014	0.011	0.018	0.016	0.012	0.016	0.018	0.015
Sm	0.000	0.004	0.002	0.004	0.002	0.001	0.000	0.000
Gd	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
Dy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.001	0.004
Yb	0.000	0.000	0.001	0.001	0.003	0.000	0.000	0.000
Pb	0.000	0.001	0.003	0.004	0.000	0.001	0.004	0.001
Th	0.007	0.004	0.005	0.003	0.003	0.005	0.004	0.004
U	0.084	0.055	0.052	0.050	0.074	0.057	0.047	0.047
$\sum A$	1.833	1.340	1.425	1.291	1.928	1.258	1.367	1.290
Nb	1.440	1.498	1.483	1.515	1.451	1.478	1.534	1.521
Ta	0.145	0.089	0.101	0.084	0.114	0.102	0.080	0.077
Ti	0.374	0.369	0.399	0.366	0.397	0.402	0.359	0.375
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
Zr	0.040	0.045	0.016	0.035	0.037	0.019	0.027	0.027
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.068	0.320	0.424	0.276	0.049	0.437	0.326	0.313

	64-8-11	64-8-12	64-2-8	64-2-9	64-2-10	64-2-11	64-2-12	64-2-13
Na ₂ O	3.883	0.664	4.346	1.741	0.326	0.203	0.294	0.828
MgO	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
SiO ₂	2.277	4.476	3.260	2.847	6.841	4.831	2.786	3.929
K ₂ O	0.000	0.000	0.043	0.000	0.000	0.000	0.043	0.043
CaO	13.347	8.307	13.330	13.409	10.815	9.755	9.175	12.321
MnO	0.086	0.890	0.080	0.141	0.774	0.522	0.721	0.731
FeO	0.014	5.371	1.212	1.459	2.233	2.282	1.984	2.418
SrO	0.016	0.759	0.962	1.282	1.351	1.442	1.155	1.180
La ₂ O ₃	1.497	0.716	1.026	0.572	0.940	1.326	1.091	1.105
Ce ₂ O ₃	2.435	1.616	1.721	1.818	1.973	2.485	2.905	2.592
Pr ₂ O ₃	0.382	0.119	0.278	0.059	0.380	0.087	0.102	0.124
Nd ₂ O ₃	0.839	0.578	0.605	0.303	0.415	0.372	0.351	0.730
Sm ₂ O ₃	0.165	0.000	0.052	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000
Gd ₂ O ₃	0.000	0.112	0.098	0.000	0.177	0.000	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.000	0.000	0.077	0.000	0.081	0.093	0.198	0.222
Yb ₂ O ₃	0.064	0.010	0.093	0.000	0.016	0.122	0.087	0.000
PbO	0.132	0.000	0.347	0.279	0.145	0.000	0.000	0.000
ThO ₂	0.102	0.267	0.177	0.314	0.128	0.111	0.202	0.231
UO ₂	3.459	3.393	3.347	3.482	4.248	3.347	4.735	3.337
Nb ₂ O ₅	56.625	55.358	51.834	49.847	46.129	49.814	46.080	49.478
Ta ₂ O ₅	4.429	4.135	5.391	5.441	6.036	6.818	7.398	6.656
TiO ₂	7.800	7.619	7.843	7.741	7.110	6.912	8.372	7.243
Al ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.013	0.000
ZrO ₂	0.730	0.836	0.917	0.743	0.971	0.495	0.657	0.819
F	2.156	0.168	1.956	1.934	0.000	0.675	0.316	0.588
Sum	97.553	94.389	96.120	90.735	90.133	90.524	87.678	93.167
F≡O	0.908	0.071	0.824	0.814	0.000	0.284	0.133	0.248
Total	96.645	94.318	95.296	89.921	90.133	90.239	87.545	92.919

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.228	0.040	0.270	0.112	0.022	0.013	0.019	0.053
Mg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Si	0.138	0.277	0.209	0.189	0.483	0.324	0.189	0.262
Ca	0.866	0.551	0.914	0.952	0.818	0.701	0.667	0.879
Mn	0.004	0.047	0.004	0.008	0.046	0.030	0.041	0.041
Fe	0.001	0.278	0.065	0.081	0.132	0.128	0.113	0.135
Sr	0.001	0.027	0.036	0.049	0.055	0.056	0.045	0.046
La	0.033	0.016	0.024	0.014	0.024	0.033	0.027	0.027
Ce	0.054	0.037	0.040	0.044	0.051	0.061	0.072	0.063
Pr	0.008	0.003	0.006	0.001	0.010	0.002	0.003	0.003
Nd	0.018	0.013	0.014	0.007	0.010	0.009	0.009	0.017
Sm	0.003	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Gd	0.000	0.002	0.002	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000
Dy	0.000	0.000	0.002	0.000	0.002	0.002	0.004	0.005
Yb	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.002	0.002	0.000
Pb	0.002	0.000	0.006	0.005	0.003	0.000	0.000	0.000
Th	0.001	0.004	0.003	0.005	0.002	0.002	0.003	0.004
U	0.047	0.047	0.048	0.051	0.067	0.050	0.071	0.049
$\sum A$	1.406	1.342	1.645	1.517	1.731	1.413	1.266	1.584
Nb	1.550	1.550	1.500	1.492	1.472	1.511	1.414	1.490
Ta	0.073	0.070	0.094	0.098	0.116	0.124	0.137	0.121
Ti	0.355	0.355	0.378	0.386	0.377	0.349	0.427	0.363
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000
Zr	0.022	0.025	0.029	0.024	0.033	0.016	0.022	0.027
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.359	0.030	0.329	0.351	0.000	0.127	0.063	0.108

Angus and Ross sample 10520 pyrochlore analyses

	10520-1-1	10520-1-2	10520-1-3	10520-1-4	10520-1-5	10520-1-6	10520-1-7	10520-1-9
Na ₂ O	0.159	0.145	0.026	0.413	6.079	0.530	0.034	1.090
MgO	0.000	0.017	0.008	0.019	0.014	0.005	0.019	0.022
SiO ₂	0.835	5.552	0.949	3.623	0.714	5.174	9.523	4.796
CaO	1.659	10.389	1.038	10.697	10.305	12.189	8.671	10.580
MnO	2.487	0.348	2.702	0.202	0.247	0.129	0.360	0.219
FeO	16.872	3.056	16.912	4.155	3.532	3.830	5.401	4.311
SrO	0.343	1.227	0.000	1.290	1.507	1.797	1.465	1.575
La ₂ O ₃	0.000	0.615	0.265	1.146	1.362	0.207	0.347	0.739
Ce ₂ O ₃	0.276	1.475	0.296	2.393	3.093	0.934	1.200	1.874
Pr ₂ O ₃	0.000	0.337	0.000	0.000	0.146	0.028	0.142	0.168
Nd ₂ O ₃	0.020	0.243	0.243	0.687	0.930	0.419	0.000	0.287
Sm ₂ O ₃	0.000	0.000	0.041	0.000	0.027	0.322	0.017	0.144
Gd ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.000	0.000	0.080	0.000	0.000	0.000	0.105	0.000
Yb ₂ O ₃	0.000	0.014	0.022	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000
PbO	0.079	0.820	0.000	0.568	1.142	1.880	0.378	0.538
ThO ₂	0.177	0.555	0.000	0.000	0.240	0.293	0.199	0.338
UO ₂	2.568	7.205	2.161	6.078	4.418	10.015	9.162	6.215
Nb ₂ O ₅	61.387	49.936	63.119	49.912	51.593	46.618	41.652	46.092
Ta ₂ O ₅	3.393	5.727	3.428	5.257	5.286	6.809	7.161	6.132
TiO ₂	6.678	4.326	7.705	4.632	5.133	4.048	4.152	4.978
Al ₂ O ₃	0.046	0.414	0.098	0.188	0.010	0.231	0.642	0.282
ZrO ₂	0.115	0.000	0.000	1.153	0.699	0.000	0.206	0.891
F	0.596	1.549	0.226	2.441	3.501	3.049	0.500	1.736
Sum	97.688	93.948	99.319	94.885	99.976	98.538	91.335	93.005
O≡F	0.251	0.652	0.095	1.028	1.474	1.284	0.210	0.731
Total	97.437	93.296	99.224	93.857	98.502	97.255	91.125	92.274

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.009	0.010	0.001	0.028	0.407	0.039	0.003	0.078
Mg	0.000	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002
Si	0.049	0.398	0.054	0.256	0.049	0.394	0.769	0.355
Ca	0.105	0.799	0.063	0.811	0.762	0.995	0.750	0.839
Mn	0.125	0.021	0.129	0.012	0.014	0.008	0.025	0.014
Fe	0.835	0.183	0.800	0.246	0.204	0.244	0.365	0.267
Sr	0.012	0.051	0.000	0.053	0.060	0.079	0.069	0.068
La	0.000	0.016	0.006	0.030	0.035	0.006	0.010	0.020
Ce	0.006	0.039	0.006	0.062	0.078	0.026	0.035	0.051
Pr	0.000	0.009	0.000	0.000	0.004	0.001	0.004	0.005
Nd	0.000	0.006	0.005	0.017	0.023	0.011	0.000	0.008
Sm	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.008	0.000	0.004
Gd	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
Dy	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000
Yb	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
Pb	0.001	0.016	0.000	0.011	0.021	0.039	0.008	0.011
Th	0.002	0.009	0.000	0.000	0.004	0.005	0.004	0.006
U	0.034	0.115	0.027	0.096	0.068	0.170	0.165	0.102
$\sum A$	1.179	1.675	1.094	1.625	1.731	2.028	2.213	1.829
Nb	1.642	1.620	1.613	1.597	1.610	1.606	1.521	1.543
Ta	0.055	0.112	0.053	0.101	0.099	0.141	0.157	0.123
Ti	0.297	0.233	0.328	0.247	0.266	0.232	0.252	0.277
Al	0.003	0.035	0.007	0.016	0.001	0.021	0.061	0.025
Zr	0.003	0.000	0.000	0.040	0.024	0.000	0.008	0.032
$\sum B$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.108	0.290	0.040	0.457	0.606	0.558	0.095	0.328

	10520-1-10	10520-1-11	10520-1-12	10520-1-13	10520-1-14	10520-1-15	10520-1-16
Na ₂ O	0.144	0.723	0.261	0.444	0.691	0.082	0.669
MgO	0.000	0.000	0.000	0.025	0.029	0.000	0.012
SiO ₂	0.643	0.591	0.336	6.754	0.603	0.916	2.988
CaO	1.188	9.779	1.486	9.294	10.916	0.629	11.533
MnO	2.810	0.222	2.739	0.321	0.116	2.684	0.307
FeO	16.816	2.478	15.570	4.835	2.498	17.697	3.501
SrO	0.054	0.276	0.104	1.239	0.258	0.046	1.129
La ₂ O ₃	0.171	0.960	0.059	0.802	1.628	0.007	1.643
Ce ₂ O ₃	0.093	4.232	0.392	1.698	4.738	0.174	2.837
Pr ₂ O ₃	0.135	0.552	0.356	0.094	0.338	0.000	0.282
Nd ₂ O ₃	0.041	2.107	0.102	0.200	2.018	0.137	0.833
Sm ₂ O ₃	0.002	0.382	0.000	0.197	0.031	0.320	0.000
Gd ₂ O ₃	0.055	0.101	0.000	0.124	0.018	0.073	0.000
Dy ₂ O ₃	0.049	0.240	0.069	0.215	0.242	0.485	0.046
Yb ₂ O ₃	0.004	0.000	0.000	0.029	0.000	0.000	0.000
PbO	0.000	0.241	0.000	0.902	0.215	0.000	1.036
ThO ₂	0.125	0.977	0.000	0.000	0.193	0.000	0.341
UO ₂	1.994	5.439	1.720	7.065	2.897	2.074	6.005
Nb ₂ O ₅	63.241	55.807	65.606	46.738	59.174	62.993	52.104
Ta ₂ O ₅	2.945	4.849	2.504	5.283	4.129	3.897	4.860
TiO ₂	6.902	8.153	7.592	4.846	6.475	6.354	5.264
Al ₂ O ₃	0.022	0.010	0.002	0.422	0.028	0.058	0.137
ZrO ₂	0.000	0.000	0.000	0.472	0.584	0.036	0.261
F	0.000	0.890	0.000	1.363	0.433	0.201	2.283
Sum	97.408	98.107	98.896	91.106	97.207	98.567	95.389
O≡F	0.000	0.375	0.000	0.574	0.182	0.084	0.961
Total	97.408	97.732	98.896	90.532	97.025	98.483	94.428

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.008	0.043	0.014	0.032	0.040	0.005	0.045
Mg	0.000	0.000	0.000	0.003	0.003	0.000	0.001
Si	0.037	0.036	0.019	0.501	0.036	0.053	0.205
Ca	0.074	0.641	0.088	0.739	0.707	0.039	0.849
Mn	0.138	0.011	0.129	0.020	0.006	0.132	0.018
Fe	0.813	0.127	0.722	0.300	0.126	0.860	0.201
Sr	0.002	0.010	0.003	0.053	0.009	0.002	0.045
La	0.004	0.022	0.001	0.022	0.036	0.000	0.042
Ce	0.002	0.095	0.008	0.046	0.105	0.004	0.071
Pr	0.003	0.012	0.007	0.003	0.007	0.000	0.007
Nd	0.001	0.046	0.002	0.005	0.044	0.003	0.020
Sm	0.000	0.008	0.000	0.005	0.001	0.006	0.000
Gd	0.001	0.002	0.000	0.003	0.000	0.001	0.000
Dy	0.001	0.005	0.001	0.005	0.005	0.009	0.001
Yb	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
Pb	0.000	0.004	0.000	0.018	0.003	0.000	0.019
Th	0.002	0.014	0.000	0.000	0.003	0.000	0.005
U	0.026	0.074	0.021	0.117	0.039	0.027	0.092
∑A	1.109	1.149	1.016	1.874	1.172	1.142	1.621
Nb	1.652	1.544	1.645	1.569	1.618	1.656	1.618
Ta	0.046	0.081	0.038	0.107	0.068	0.062	0.091
Ti	0.300	0.375	0.317	0.271	0.295	0.278	0.272
Al	0.002	0.001	0.000	0.037	0.002	0.004	0.011
Zr	0.000	0.000	0.000	0.017	0.017	0.001	0.009
∑B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.000	0.164	0.000	0.254	0.079	0.036	0.417

	10520-2-1	10520-2-2	10520-2-3	10520-2-4	10520-2-5	10520-2-6	10520-2-7	10520-2-8
Na ₂ O	0.089	0.131	0.118	0.179	1.589	0.214	0.228	0.363
MgO	0.000	0.027	0.000	0.000	0.009	0.026	0.016	0.035
SiO ₂	0.369	4.568	4.684	0.290	0.889	0.423	5.559	3.762
CaO	1.567	10.243	10.888	1.444	11.959	0.436	11.285	11.414
MnO	2.480	0.376	0.172	2.614	0.153	3.013	0.386	0.481
FeO	15.968	5.783	3.726	16.120	2.584	18.010	3.835	3.585
SrO	0.182	0.907	1.169	0.000	0.907	0.000	1.260	1.148
La ₂ O ₃	0.000	0.654	0.749	0.061	1.434	0.156	0.708	0.931
Ce ₂ O ₃	0.756	1.563	2.160	0.869	3.664	0.043	1.827	2.467
Pr ₂ O ₃	0.015	0.030	0.000	0.000	0.112	0.000	0.060	0.000
Nd ₂ O ₃	0.532	0.452	0.522	0.381	0.970	0.000	0.549	0.611
Sm ₂ O ₃	0.000	0.061	0.022	0.000	0.087	0.000	0.242	0.000
Gd ₂ O ₃	0.104	0.057	0.000	0.151	0.000	0.000	0.000	0.000
Dy ₂ O ₃	0.202	0.000	0.012	0.000	0.030	0.038	0.088	0.156
Yb ₂ O ₃	0.103	0.000	0.021	0.000	0.000	0.059	0.000	0.012
PbO	0.000	0.429	0.953	0.000	0.271	0.000	1.263	1.447
ThO ₂	0.855	0.000	0.638	0.690	0.431	0.000	0.018	0.000
UO ₂	1.565	7.930	8.292	1.441	3.958	2.371	5.982	5.943
Nb ₂ O ₅	64.150	49.480	49.224	64.713	57.259	64.735	48.907	51.730
Ta ₂ O ₅	1.955	4.697	4.375	1.993	4.268	3.330	4.553	4.670
TiO ₂	8.573	5.493	5.513	8.091	5.460	5.696	4.696	4.947
Al ₂ O ₃	0.019	0.234	0.250	0.031	0.021	0.006	0.306	0.194
ZrO ₂	0.000	0.298	0.000	0.307	0.000	0.000	0.000	0.628
F	0.000	1.917	1.560	0.000	1.271	0.133	0.452	1.936
Sum	99.482	95.331	95.047	99.372	97.326	98.687	92.217	96.460
O≡F	0.000	0.807	0.657	0.000	0.535	0.056	0.190	0.815
Total	99.482	94.524	94.390	99.372	96.791	98.631	92.026	95.645

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.005	0.009	0.008	0.010	0.099	0.012	0.016	0.024
Mg	0.000	0.003	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.004
Si	0.020	0.324	0.336	0.016	0.057	0.025	0.408	0.260
Ca	0.093	0.778	0.837	0.086	0.822	0.027	0.888	0.846
Mn	0.117	0.023	0.010	0.123	0.008	0.148	0.024	0.028
Fe	0.742	0.343	0.223	0.747	0.139	0.874	0.235	0.207
Sr	0.006	0.037	0.049	0.000	0.034	0.000	0.054	0.046
La	0.000	0.017	0.020	0.001	0.034	0.003	0.019	0.024
Ce	0.015	0.041	0.057	0.018	0.086	0.001	0.049	0.062
Pr	0.000	0.001	0.000	0.000	0.003	0.000	0.002	0.000
Nd	0.011	0.011	0.013	0.008	0.022	0.000	0.014	0.015
Sm	0.000	0.001	0.001	0.000	0.002	0.000	0.006	0.000
Gd	0.002	0.001	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000
Dy	0.004	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
Yb	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
Pb	0.000	0.008	0.018	0.000	0.005	0.000	0.025	0.027
Th	0.011	0.000	0.010	0.009	0.006	0.000	0.000	0.000
U	0.019	0.125	0.132	0.018	0.056	0.031	0.098	0.091
∑A	1.047	1.723	1.716	1.037	1.374	1.125	1.842	1.639
Nb	1.611	1.587	1.596	1.622	1.661	1.698	1.623	1.618
Ta	0.030	0.091	0.085	0.030	0.074	0.053	0.091	0.088
Ti	0.358	0.293	0.297	0.337	0.263	0.249	0.259	0.257
Al	0.001	0.020	0.021	0.002	0.002	0.000	0.026	0.016
Zr	0.000	0.010	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.021
∑B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.000	0.355	0.293	0.000	0.232	0.024	0.086	0.357

	10520-2-9	10520-3-4	10520-3-5	10520-3-8	10520-4-1	10520-4-2	10520-4-3	10520-4-4
Na ₂ O	0.051	4.814	5.283	0.798	4.373	3.222	4.847	4.021
MgO	0.000	0.000	0.000	0.029	0.005	0.000	0.020	0.000
SiO ₂	0.361	0.167	0.272	0.584	0.158	0.847	0.196	0.600
CaO	0.888	5.706	6.805	1.689	5.072	5.959	5.223	6.406
MnO	2.998	0.141	0.222	2.679	0.200	0.222	0.293	0.202
FeO	16.899	5.786	4.460	16.576	8.206	7.902	7.881	6.303
SrO	0.331	1.514	1.608	0.154	1.394	1.190	1.268	1.512
La ₂ O ₃	0.095	2.335	1.850	0.119	1.793	1.336	1.837	1.754
Ce ₂ O ₃	0.203	4.249	3.874	0.298	3.346	3.189	3.271	3.374
Pr ₂ O ₃	0.000	0.214	0.097	0.000	0.216	0.257	0.406	0.251
Nd ₂ O ₃	0.291	1.304	0.892	0.178	0.810	0.647	0.525	0.896
Sm ₂ O ₃	0.001	0.000	0.157	0.101	0.000	0.084	0.085	0.090
Gd ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.091	0.000
Dy ₂ O ₃	0.136	0.000	0.016	0.000	0.000	0.054	0.078	0.002
Yb ₂ O ₃	0.082	0.000	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PbO	0.000	0.524	0.199	0.000	0.620	0.580	0.550	0.365
ThO ₂	0.336	0.364	0.000	0.000	0.674	0.110	0.151	0.719
UO ₂	1.307	3.571	3.684	1.705	4.066	3.697	3.545	4.067
Nb ₂ O ₅	65.933	56.174	57.500	63.900	57.439	57.912	57.959	57.371
Ta ₂ O ₅	2.481	4.872	4.735	4.039	4.024	4.690	4.253	4.139
TiO ₂	6.991	4.433	4.268	5.861	4.616	4.240	4.766	4.961
Al ₂ O ₃	0.042	0.000	0.000	0.033	0.003	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.156	0.021	0.202	0.000	0.000	0.070	0.105	0.000
F	0.000	2.445	2.219	0.217	1.706	1.259	2.032	2.024
Sum	99.578	98.633	98.366	98.959	98.719	97.466	99.380	99.054
O≡F	0.000	1.029	0.934	0.091	0.718	0.530	0.856	0.852
Total	99.577	97.604	97.432	98.868	98.001	96.936	98.525	98.202

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.003	0.310	0.335	0.045	0.278	0.204	0.303	0.253
Mg	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001	0.000	0.002	0.000
Si	0.020	0.011	0.018	0.034	0.010	0.055	0.013	0.039
Ca	0.053	0.407	0.477	0.105	0.356	0.416	0.361	0.446
Mn	0.142	0.008	0.012	0.132	0.011	0.012	0.016	0.011
Fe	0.788	0.322	0.244	0.805	0.449	0.431	0.425	0.342
Sr	0.011	0.058	0.061	0.005	0.053	0.045	0.047	0.057
La	0.002	0.057	0.045	0.003	0.043	0.032	0.044	0.042
Ce	0.004	0.103	0.093	0.006	0.080	0.076	0.077	0.080
Pr	0.000	0.005	0.002	0.000	0.005	0.006	0.010	0.006
Nd	0.006	0.031	0.021	0.004	0.019	0.015	0.012	0.021
Sm	0.000	0.000	0.004	0.002	0.000	0.002	0.002	0.002
Gd	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000
Dy	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.000
Yb	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001
Pb	0.000	0.009	0.004	0.000	0.011	0.010	0.010	0.006
Th	0.004	0.006	0.000	0.000	0.010	0.002	0.002	0.011
U	0.016	0.053	0.054	0.022	0.059	0.054	0.051	0.059
∑A	1.051	1.381	1.368	1.165	1.386	1.361	1.380	1.377
Nb	1.662	1.689	1.700	1.678	1.701	1.707	1.691	1.685
Ta	0.038	0.088	0.084	0.064	0.072	0.083	0.075	0.073
Ti	0.293	0.222	0.210	0.256	0.227	0.208	0.231	0.242
Al	0.003	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
Zr	0.004	0.001	0.006	0.000	0.000	0.002	0.003	0.000
∑B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.000	0.441	0.394	0.039	0.308	0.230	0.360	0.361

	10520-4-5	10520-4-7	10520-4-8	10520-4-9	10520-4-10	10520-4-11	10520-4-13
Na ₂ O	0.077	0.403	0.051	0.080	0.000	4.484	3.669
MgO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005
SiO ₂	0.293	0.740	0.251	0.859	0.220	0.301	0.082
CaO	0.515	1.349	0.322	1.616	0.334	5.424	4.534
MnO	3.753	2.721	3.986	3.283	4.214	0.258	0.257
FeO	17.951	18.678	17.534	16.225	16.752	7.704	9.701
SrO	0.000	0.000	0.000	0.158	0.000	1.421	0.806
La ₂ O ₃	0.025	0.000	0.019	0.150	0.000	1.786	1.581
Ce ₂ O ₃	0.210	0.039	0.005	0.254	0.000	2.897	3.150
Pr ₂ O ₃	0.088	0.027	0.182	0.000	0.153	0.525	0.430
Nd ₂ O ₃	0.000	0.027	0.085	0.015	0.110	0.730	0.457
Sm ₂ O ₃	0.000	0.000	0.023	0.055	0.037	0.172	0.025
Gd ₂ O ₃	0.000	0.022	0.017	0.030	0.043	0.108	0.159
Dy ₂ O ₃	0.000	0.045	0.000	0.171	0.030	0.000	0.000
Yb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.032	0.000	0.087	0.000	0.000
PbO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.325	0.431
ThO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.421	0.000
UO ₂	0.581	2.007	0.406	1.446	0.265	3.931	3.768
Nb ₂ O ₅	67.178	62.892	65.990	62.628	66.386	58.370	59.254
Ta ₂ O ₅	2.797	3.592	3.880	4.601	4.744	4.769	4.876
TiO ₂	5.868	5.746	5.921	4.760	5.442	4.434	4.467
Al ₂ O ₃	0.030	0.042	0.040	0.076	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.121	0.000	0.417	0.000	0.570	0.000	0.490
F	0.036	0.105	0.054	0.000	0.000	2.133	0.923
Sum	99.523	98.435	99.212	96.405	99.386	100.192	99.061
O≡F	0.015	0.044	0.023	0.000	0.000	0.898	0.389
Total	99.508	98.391	99.189	96.405	99.385	99.294	98.672

Structural formulae based on $\sum B = 2$

Na	0.004	0.023	0.003	0.005	0.000	0.280	0.224
Mg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Si	0.016	0.044	0.014	0.052	0.012	0.019	0.005
Ca	0.031	0.086	0.019	0.104	0.020	0.375	0.306
Mn	0.179	0.136	0.190	0.167	0.200	0.014	0.014
Fe	0.845	0.925	0.824	0.817	0.785	0.415	0.512
Sr	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.053	0.029
La	0.001	0.000	0.000	0.003	0.000	0.042	0.037
Ce	0.004	0.001	0.000	0.006	0.000	0.068	0.073
Pr	0.002	0.001	0.004	0.000	0.003	0.012	0.010
Nd	0.000	0.001	0.002	0.000	0.002	0.017	0.010
Sm	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.004	0.001
Gd	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
Dy	0.000	0.001	0.000	0.003	0.001	0.000	0.000
Yb	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
Pb	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.007
Th	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000
U	0.007	0.026	0.005	0.019	0.003	0.056	0.053
∑A	1.089	1.243	1.062	1.184	1.030	1.371	1.285
Nb	1.709	1.683	1.676	1.704	1.683	1.701	1.689
Ta	0.043	0.058	0.059	0.075	0.072	0.084	0.084
Ti	0.248	0.256	0.250	0.215	0.229	0.215	0.212
Al	0.000	0.003	0.003	0.005	0.000	0.000	0.000
Zr	0.000	0.000	0.011	0.000	0.016	0.000	0.015
∑B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
F	0.006	0.019	0.010	0.000	0.000	0.377	0.167