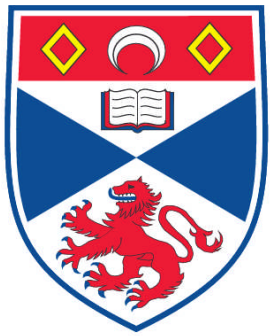
PETROLOGY AND PETROGENESIS OF THE MOTZFELDT TA-MINERALISATION, GARDAR PROVINCE, SOUTH GREENLAND

Appendix E

Jamie Alan McCreath

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



2009

Appendix E: EPMA biotite analyses

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

Structural formulae are calculated to 22 oxygen, assuming complete occupancy of the tetrahedral site (∑Tetrahedral site = 8). The tetrahedral site is filled by Si, Al and Fe in turn. Any excess Fe is allocated to the octahedtal site. Total Fe expressed as FeO.

Motzfeldt Sø Formation

GJM05-66									
Wt. %	66-1-1	66-1-2	66-2-1	66-2-2	66-3-1	66-3-2	66-4-1	66-4-2	66-6-1
Na_2O	0.47	0.42	0.37	0.47	0.48	0.53	0.30	0.39	0.46
MgO	3.43	3.17	3.42	3.31	3.32	3.33	3.78	3.28	3.19
Al_2O_3	9.75	9.79	9.62	9.58	10.56	9.78	9.97	9.64	10.46
SiO_2	36.83	36.37	36.46	36.10	34.30	35.72	35.21	36.34	35.73
K2O	10.51	10.57	10.23	10.14	9.72	10.36	9.09	10.30	10.29
CaO	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TiO_2	5.33	5.47	5.23	5.24	4.69	5.33	4.74	5.42	5.48
MnO	0.68	0.87	0.67	0.76	0.71	0.81	0.68	0.83	0.78
FeO	29.26	29.66	28.89	28.73	30.31	28.85	30.39	28.76	29.37
F	1.07	0.78	0.85	0.56	0.48	0.87	0.99	1.02	0.48
Total	96.26	96.31	94.90	94.34	94.09	94.71	94.17	94.96	95.76
O≡F	0.45	0.33	0.36	0.24	0.20	0.37	0.42	0.43	0.20
Total	**95.81**	**95.98**	**94.54**	**94.10**	**93.89**	**94.35**	**93.75**	**94.53**	**95.55**
Fe/(Fe+Mg)	0.82	0.83	0.82	0.82	0.83	0.82	0.81	0.82	0.83
Al/(Al+Si)	0.14	0.14	0.14	0.14	0.12	0.14	0.12	0.15	0.14
Cations per 22 oxygen									
K	2.15	2.18	2.12	2.12	2.05	2.16	1.91	2.14	2.12
Na	0.15	0.13	0.12	0.15	0.16	0.17	0.10	0.12	0.14
Ca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**2.30**	**2.31**	**2.24**	**2.27**	**2.21**	**2.33**	**2.01**	**2.26**	**2.27**
Mg	0.82	0.76	0.83	0.81	0.82	0.81	0.93	0.80	0.77
Mn	0.09	0.12	0.09	0.11	0.10	0.11	0.10	0.11	0.11
Oct Fe	3.72	3.76	3.74	3.73	3.99	3.71	3.96	3.71	3.79
Oct Ti	0.64	0.66	0.64	0.65	0.58	0.66	0.59	0.66	0.67
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.28**	**5.31**	**5.31**	**5.29**	**5.50**	**5.29**	**5.57**	**5.29**	**5.33**
Tet Al	1.88	1.90	1.88	1.89	2.10	1.92	1.97	1.89	2.03
Tet Fe	0.21	0.24	0.19	0.20	0.21	0.23	0.23	0.20	0.19
Si	5.91	5.87	5.93	5.91	5.68	5.84	5.80	5.91	5.78
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.54	0.40	0.44	0.29	0.25	0.45	0.52	0.52	0.25
Total Cations	**15.92**	**15.77**	**15.80**	**15.65**	**15.75**	**15.84**	**15.87**	**15.87**	**15.66**

GJM05-66								
Wt. %	66-8-1	66-9-1	66-10-1	66-10-2	66-11-1	66-11-2	66-12-1	66-13-1
Na_2O	0.80	1.37	0.82	0.52	0.36	0.53	0.68	0.77
MgO	3.35	3.28	3.14	3.19	3.30	3.16	3.04	2.91
Al_2O_3	9.60	9.52	9.78	9.66	9.79	9.67	10.07	10.07
SiO_2	36.20	35.64	36.01	35.84	36.58	35.61	35.85	35.97
K_2O	10.31	9.96	10.25	10.35	10.41	10.23	10.64	10.14
CaO	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TiO_2	5.34	5.24	5.40	5.37	5.24	5.39	5.69	6.26
MnO	0.86	0.76	0.91	0.80	0.81	0.77	0.87	0.85
FeO	28.19	27.96	29.01	28.74	27.74	28.97	29.13	28.35
F	0.90	0.82	1.13	0.63	1.10	0.44	0.95	0.25
Total	94.65	93.85	95.31	94.47	94.23	94.34	95.96	95.31
O≡F	0.38	0.35	0.48	0.27	0.46	0.18	0.40	0.10
Total	**94.27**	**93.50**	**94.83**	**94.20**	**93.77**	**94.16**	**95.57**	**95.21**
Fe/(Fe+Mg)	0.82	0.82	0.83	0.83	0.82	0.83	0.83	0.84
Al/(Al+Si)	0.15	0.14	0.14	0.14	0.15	0.14	0.15	0.17
Cations per 22 oxygen								
K	2.14	2.08	2.12	2.16	2.17	2.14	2.19	2.09
Na	0.25	0.44	0.26	0.17	0.11	0.17	0.21	0.24
Ca	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**2.40**	**2.54**	**2.38**	**2.33**	**2.28**	**2.31**	**2.41**	**2.33**
Mg	0.81	0.80	0.76	0.78	0.80	0.77	0.73	0.70
Mn	0.12	0.11	0.12	0.11	0.11	0.11	0.12	0.12
Oct Fe	3.61	3.54	3.68	3.71	3.67	3.74	3.69	3.59
Oct Ti	0.65	0.65	0.66	0.66	0.64	0.67	0.69	0.76
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.19**	**5.09**	**5.23**	**5.27**	**5.23**	**5.29**	**5.23**	**5.17**
Tet Al	1.88	1.87	1.91	1.90	1.92	1.91	1.96	1.96
Tet Fe	0.23	0.29	0.25	0.22	0.11	0.24	0.25	0.24
Si	5.89	5.83	5.84	5.87	5.97	5.85	5.79	5.81
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.46	0.43	0.58	0.33	0.57	0.23	0.48	0.13
Total Cations	**15.82**	**15.76**	**15.94**	**15.70**	**15.97**	**15.59**	**15.87**	**15.39**

GJM05-66								
Wt. %	66-13-2	66-14-1	66-14-2	66-16-1	66-16-2	66-16-3	66-17-1	66-18-1
Na_2O	0.50	0.26	0.49	0.41	0.50	0.61	0.33	0.44
MgO	3.09	2.78	4.10	3.43	3.40	3.28	3.39	3.26
Al_2O_3	10.11	10.21	10.67	10.04	9.80	9.65	9.71	9.71
SiO_2	36.47	35.63	35.41	36.01	36.49	36.61	36.71	36.59
K_2O	10.66	10.69	8.64	10.06	10.02	10.03	10.29	10.23
CaO	0.00	0.01	0.02	0.00	0.03	0.06	0.00	0.00
TiO_2	5.57	5.46	4.22	5.30	5.23	5.50	5.47	5.32
MnO	0.82	0.90	0.55	0.75	0.82	0.84	0.71	0.78
FeO	28.73	28.90	28.99	29.44	28.64	28.16	28.61	28.69
F	0.63	0.67	0.70	0.81	0.71	0.64	0.79	0.32
Total	95.95	94.83	93.10	95.44	94.94	94.74	95.21	95.02
O≡F	0.27	0.28	0.29	0.34	0.30	0.27	0.33	0.14
Total	**95.68**	**94.55**	**92.81**	**95.10**	**94.64**	**94.46**	**94.88**	**94.89**
Fe/(Fe+Mg)	0.83	0.85	0.80	0.82	0.82	0.82	0.82	0.83
Al/(Al+Si)	0.15	0.15	0.12	0.14	0.14	0.15	0.15	0.14
Cations per 22 oxygen								
K	2.19	2.23	1.81	2.08	2.07	2.07	2.12	2.12
Na	0.15	0.08	0.15	0.13	0.16	0.19	0.11	0.14
Ca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Interlayer site	**2.34**	**2.32**	**1.97**	**2.21**	**2.24**	**2.28**	**2.23**	**2.26**
Mg	0.74	0.68	1.01	0.83	0.82	0.79	0.82	0.79
Mn	0.11	0.12	0.08	0.10	0.11	0.12	0.10	0.11
Oct Fe	3.70	3.81	3.93	3.79	3.72	3.64	3.70	3.72
Oct Ti	0.67	0.67	0.52	0.65	0.64	0.67	0.67	0.65
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.22**	**5.28**	**5.53**	**5.37**	**5.29**	**5.21**	**5.28**	**5.27**
Tet Al	1.96	2.01	2.11	1.96	1.91	1.88	1.89	1.89
Tet Fe	0.17	0.15	0.06	0.20	0.17	0.18	0.17	0.17
Si	5.87	5.84	5.83	5.84	5.92	5.94	5.94	5.94
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.32	0.35	0.36	0.41	0.37	0.33	0.40	0.16
Total Cations	**15.72**	**15.80**	**15.80**	**15.79**	**15.72**	**15.64**	**15.74**	**15.52**

GJM05-66							
Wt. %	66-19-1	66-19-2	66-20-1	66-21-1	66-22-1	66-23-1	66-24-1
Na_2O	0.38	0.41	0.54	0.35	0.50	0.50	0.35
MgO	3.06	3.19	5.19	4.97	3.13	3.27	3.40
Al_2O_3	9.58	9.56	9.67	9.74	10.14	9.83	10.00
SiO_2	36.12	36.33	37.20	37.63	35.06	36.50	36.29
K_2O	10.04	10.28	10.51	10.29	10.29	10.21	10.53
CaO	0.05	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
TiO_2	5.49	5.25	4.44	4.51	5.19	5.41	5.27
MnO	0.79	0.79	0.80	0.76	0.83	0.95	0.85
FeO	27.95	28.16	26.73	26.35	29.64	28.56	28.77
F	0.91	0.27	1.46	1.17	1.08	0.70	0.31
Total	93.48	93.97	95.09	94.64	94.78	95.24	95.44
O≡F	0.39	0.11	0.61	0.49	0.45	0.29	0.13
Total	**93.09**	**93.86**	**94.47**	**94.15**	**94.33**	**94.94**	**95.31**
Fe/(Fe+Mg)	0.83	0.83	0.73	0.74	0.83	0.82	0.82
Al/(Al+Si)	0.15	0.14	0.13	0.13	0.14	0.15	0.14
Cations per 22 oxygen							
K	2.11	2.15	2.15	2.11	2.16	2.11	2.18
Na	0.12	0.13	0.17	0.11	0.16	0.16	0.11
Ca	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**2.24**	**2.28**	**2.32**	**2.23**	**2.32**	**2.27**	**2.29**
Mg	0.75	0.78	1.24	1.19	0.77	0.79	0.82
Mn	0.11	0.11	0.11	0.10	0.12	0.13	0.12
Oct Fe	3.69	3.71	3.43	3.46	3.84	3.69	3.73
Oct Ti	0.68	0.65	0.54	0.54	0.64	0.66	0.64
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.24**	**5.24**	**5.31**	**5.30**	**5.36**	**5.26**	**5.31**
Tet Al	1.90	1.88	1.87	1.88	2.00	1.91	1.95
Tet Fe	0.15	0.16	0.16	0.08	0.24	0.18	0.17
Si	5.95	5.96	5.97	6.04	5.76	5.91	5.88
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.48	0.14	0.74	0.59	0.56	0.36	0.16
Total Cations	**15.80**	**15.51**	**16.21**	**16.04**	**16.00**	**15.71**	**15.58**

GJM05-23								
Wt. %	23-1-1	23-2-1	23-2-2	23-3-1	23-3-2	23-4-1	23-5-1	23-5-2
Na_2O	0.38	0.46	0.47	0.28	0.38	0.25	0.21	0.36
MgO	4.10	3.80	3.64	3.17	3.26	2.95	3.06	2.90
Al_2O_3	9.34	9.74	9.38	9.72	9.36	9.56	9.38	9.66
SiO_2	36.86	37.11	37.01	36.69	36.26	36.38	36.66	36.77
K_2O	9.01	9.49	9.11	9.37	9.46	9.56	9.67	9.40
CaO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
TiO_2	2.77	3.35	3.29	2.82	2.89	3.91	4.17	4.21
MnO	0.49	0.41	0.35	0.34	0.39	0.16	0.13	0.14
FeO	33.60	33.11	32.69	33.95	33.55	34.11	33.97	33.30
F	1.02	0.62	0.98	1.08	0.88	0.80	0.91	0.62
Total	96.55	97.47	95.94	96.33	95.55	96.88	97.25	96.76
O≡F	0.43	0.26	0.41	0.46	0.37	0.34	0.38	0.26
Total	**96.12**	**97.21**	**95.53**	**95.88**	**95.18**	**96.54**	**96.87**	**96.50**
Fe/(Fe+Mg)	0.81	0.82	0.83	0.85	0.85	0.86	0.85	0.86
Al/(Al+Si)	0.07	0.08	0.08	0.07	0.07	0.09	0.10	0.10
Cations per 22 oxygen								
K	1.86	1.94	1.89	1.95	1.98	1.98	1.99	1.94
Na	0.12	0.14	0.15	0.09	0.12	0.08	0.07	0.11
Ca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**1.98**	**2.08**	**2.03**	**2.03**	**2.11**	**2.06**	**2.06**	**2.05**
Mg	0.99	0.91	0.88	0.77	0.80	0.71	0.74	0.70
Mn	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05	0.02	0.02	0.02
Oct Fe	4.34	4.24	4.26	4.50	4.43	4.40	4.33	4.31
Oct Ti	0.34	0.40	0.40	0.34	0.36	0.48	0.51	0.51
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.73**	**5.61**	**5.59**	**5.67**	**5.64**	**5.62**	**5.60**	**5.53**
Tet Al	1.82	1.87	1.83	1.90	1.85	1.87	1.82	1.88
Tet Fe	0.21	0.19	0.17	0.12	0.19	0.23	0.26	0.19
Si	5.97	5.94	6.00	5.98	5.96	5.91	5.92	5.93
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.52	0.31	0.50	0.56	0.46	0.41	0.47	0.32
Total Cations	**16.02**	**15.82**	**15.96**	**16.14**	**16.02**	**15.85**	**15.87**	**15.71**

GJM05-23				
Wt. %	23-6-1	23-7-1	23-8-1	23-9-1
Na_2O	0.29	0.23	0.20	0.30
MgO	3.12	3.31	2.93	2.50
Al_2O_3	9.28	9.32	9.41	9.51
SiO_2	36.68	37.03	36.67	35.53
K_2O	9.15	9.44	9.61	9.46
CaO	0.00	0.00	0.00	0.00
TiO_2	3.84	3.83	4.26	4.02
MnO	0.14	0.12	0.27	0.17
FeO	34.33	33.37	33.51	34.09
F	0.93	0.91	0.87	0.70
Total	96.83	96.64	96.86	95.58
O≡F	0.39	0.38	0.37	0.30
Total	**96.44**	**96.26**	**96.49**	**95.28**
Fe/(Fe+Mg)	0.85	0.84	0.86	0.88
Al/(Al+Si)	0.09	0.09	0.10	0.10
Cations per 22 oxygen				
K	1.89	1.95	1.98	1.99
Na	0.09	0.07	0.06	0.10
Ca	0.00	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**1.98**	**2.02**	**2.05**	**2.09**
Mg	0.75	0.80	0.71	0.61
Mn	0.02	0.02	0.04	0.02
Oct Fe	4.41	4.32	4.31	4.46
Oct Ti	0.47	0.47	0.52	0.50
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.65**	**5.59**	**5.57**	**5.60**
Tet Al	1.81	1.81	1.83	1.89
Tet Fe	0.25	0.20	0.23	0.25
Si	5.94	5.99	5.94	5.87
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.48	0.47	0.45	0.37
Total Cations	**15.86**	**15.88**	**15.84**	**15.81**

GJM06-29								
Wt. %	29-1-1	29-1-2	29-1-3	29-2-1	29-3-1	29-3-2	29-3-3	29-4-1
Na_2O	0.32	0.57	0.45	0.54	0.41	0.46	0.30	0.48
MgO	2.48	2.61	2.53	2.76	2.99	2.97	3.04	2.89
Al_2O_3	9.24	10.16	10.13	9.97	9.48	9.66	9.70	9.33
SiO_2	34.04	36.11	35.71	36.14	35.34	34.72	34.86	34.07
K_2O	8.11	9.55	9.36	9.62	9.52	9.48	9.61	9.49
CaO	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TiO_2	5.80	6.05	6.01	5.45	5.09	5.22	5.30	5.27
MnO	0.66	0.59	0.52	0.79	0.77	0.70	0.84	0.79
FeO	31.58	31.59	32.23	31.78	29.70	30.19	30.53	30.38
F	0.93	0.61	0.38	0.61	0.95	0.92	0.76	0.38
Total	93.41	97.85	97.33	97.66	94.25	94.32	94.95	93.07
O≡F	0.39	0.26	0.16	0.26	0.40	0.39	0.32	0.16
Total	**93.02**	**97.59**	**97.17**	**97.40**	**93.85**	**93.93**	**94.63**	**92.91**
Fe/(Fe+Mg)	0.87	0.86	0.87	0.86	0.84	0.84	0.84	0.84
Al/(Al+Si)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.25	0.25
Cations per 22 oxygen								
K	1.75	1.95	1.92	1.97	2.02	2.02	2.03	2.04
Na	0.11	0.18	0.14	0.17	0.13	0.15	0.10	0.16
Ca	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**1.90**	**2.13**	**2.06**	**2.14**	**2.15**	**2.16**	**2.13**	**2.20**
Mg	0.63	0.62	0.61	0.66	0.74	0.74	0.75	0.73
Mn	0.09	0.08	0.07	0.11	0.11	0.10	0.12	0.11
Oct Fe	4.09	3.95	4.04	4.00	3.91	3.94	3.95	3.94
Oct Ti	0.74	0.73	0.73	0.66	0.64	0.65	0.66	0.67
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.55**	**5.37**	**5.45**	**5.42**	**5.39**	**5.43**	**5.48**	**5.45**
Tet Al	1.88	1.95	1.96	1.92	1.90	1.94	1.93	1.89
Tet Fe	0.37	0.28	0.29	0.27	0.23	0.27	0.29	0.35
Si	5.75	5.77	5.75	5.80	5.88	5.79	5.78	5.76
Tetrahedral Site								
F	0.50	0.31	0.19	0.31	0.50	0.48	0.40	0.20
Total Cations	**15.57**	**15.53**	**15.40**	**15.60**	**15.82**	**15.81**	**15.72**	**15.50**

GJM06-29								
Wt. %	29-4-2	29-5-1	29-5-2	29-6-1	29-6-2	29-7-1	29-7-2	29-8-1
Na_2O	0.49	0.76	0.33	0.66	0.45	0.54	0.89	0.41
MgO	3.02	3.14	2.99	3.07	3.18	3.43	3.27	3.27
Al_2O_3	9.81	9.69	9.74	10.14	9.91	9.89	10.03	10.00
SiO_2	35.23	35.19	34.71	35.90	36.12	36.62	36.48	36.07
K_2O	9.48	9.76	9.43	9.18	9.50	9.68	9.83	9.59
CaO	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00
TiO_2	5.18	5.25	5.30	4.79	5.11	4.94	5.03	5.10
MnO	0.74	0.66	0.70	0.69	0.85	0.81	0.74	0.68
FeO	30.43	29.58	31.01	31.70	31.01	31.75	30.96	31.53
F	0.90	0.79	0.59	0.77	0.78	1.08	1.09	0.56
Total	95.28	94.81	94.82	96.97	96.97	98.74	98.34	97.20
O≡F	0.38	0.33	0.25	0.33	0.33	0.46	0.46	0.24
Total	**94.90**	**94.48**	**94.57**	**96.64**	**96.65**	**98.29**	**97.88**	**96.97**
Fe/(Fe+Mg)	0.84	0.83	0.84	0.85	0.84	0.83	0.83	0.84
Al/(Al+Si)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Cations per 22 percent								
K	1.99	2.05	2.00	1.89	1.96	1.97	2.00	1.97
Na	0.16	0.24	0.11	0.21	0.14	0.17	0.28	0.13
Ca	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**2.15**	**2.30**	**2.10**	**2.11**	**2.11**	**2.14**	**2.28**	**2.10**
Mg	0.74	0.77	0.74	0.74	0.77	0.82	0.78	0.78
Mn	0.10	0.09	0.10	0.09	0.12	0.11	0.10	0.09
Oct Fe	3.94	3.80	4.00	4.05	3.95	3.96	3.86	3.99
Oct Ti	0.64	0.65	0.66	0.58	0.62	0.59	0.60	0.62
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.43**	**5.32**	**5.50**	**5.47**	**5.45**	**5.48**	**5.34**	**5.49**
Tet Al	1.94	1.92	1.94	1.97	1.92	1.89	1.92	1.94
Tet Fe	0.25	0.28	0.30	0.23	0.24	0.27	0.26	0.25
Si	5.81	5.80	5.76	5.80	5.84	5.83	5.81	5.81
Tetrahedral Site								
F	0.47	0.41	0.31	0.40	0.40	0.55	0.55	0.29
Total Cations	**15.79**	**15.75**	**15.62**	**15.74**	**15.72**	**15.88**	**15.90**	**15.62**

GJM06-29								
Wt. %	29-8-2	29-9-1	29-9-2	29-10-1	29-11-1	29-12-1	29-13-1	29-13-2
Na_2O	0.34	0.57	0.77	0.92	0.64	0.56	0.33	0.52
MgO	3.18	3.08	2.92	3.29	3.25	2.47	2.90	2.88
Al_2O_3	10.06	9.75	8.87	10.14	9.86	9.96	9.83	10.00
SiO_2	36.34	36.10	33.37	36.78	36.55	35.81	36.15	35.73
K_2O	9.55	9.14	8.42	9.39	9.56	9.37	9.47	9.42
CaO	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TiO_2	5.17	5.10	4.97	5.02	5.02	5.89	4.91	5.22
MnO	0.94	0.85	0.80	0.68	0.72	0.81	0.79	0.90
FeO	31.49	30.90	28.85	31.67	30.82	32.50	32.48	33.31
F	1.08	0.94	0.99	0.86	0.86	0.54	0.85	0.53
Total	98.14	96.43	90.18	98.74	97.29	97.90	97.72	98.51
O≡F	0.45	0.39	0.42	0.36	0.36	0.23	0.36	0.22
Total	**97.69**	**96.04**	**89.76**	**98.38**	**96.92**	**97.67**	**97.36**	**98.28**
Fe/(Fe+Mg)	0.84	0.84	0.84	0.84	0.83	0.87	0.86	0.86
Al/(Al+Si)	0.25	0.25	0.24	0.25	0.24	0.25	0.25	0.25
Cations per 22 oxygen								
K	1.95	1.89	1.87	1.89	1.96	1.92	1.95	1.93
Na	0.11	0.18	0.26	0.28	0.20	0.17	0.10	0.16
Ca	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**2.06**	**2.07**	**2.17**	**2.18**	**2.16**	**2.09**	**2.05**	**2.09**
Mg	0.76	0.74	0.76	0.78	0.78	0.59	0.70	0.69
Mn	0.13	0.12	0.12	0.09	0.10	0.11	0.11	0.12
Oct Fe	3.99	3.96	3.86	3.93	3.91	4.03	4.13	4.12
Oct Ti	0.62	0.62	0.65	0.60	0.61	0.71	0.60	0.63
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.50**	**5.44**	**5.38**	**5.40**	**5.39**	**5.45**	**5.53**	**5.56**
Tet Al	1.94	1.90	1.85	1.93	1.90	1.92	1.91	1.93
Tet Fe	0.24	0.24	0.34	0.26	0.23	0.33	0.25	0.35
Si	5.83	5.86	5.81	5.82	5.87	5.75	5.84	5.73
Tetrahedral Site								
F	0.55	0.48	0.55	0.43	0.44	0.27	0.44	0.27
Total Cations	**15.87**	**15.75**	**15.76**	**15.74**	**15.76**	**15.48**	**15.77**	**15.57**

GJM06-29					
Wt. %	29-13-3	29-14-1	29-14-2	29-15-1	29-16-1
Na_2O	0.68	0.73	0.96	0.41	0.39
MgO	2.87	2.97	3.04	2.95	2.95
Al_2O_3	9.96	9.94	10.04	10.02	9.73
SiO_2	35.87	36.58	35.88	35.80	35.09
K_2O	9.31	9.53	9.31	9.76	9.28
CaO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TiO_2	5.19	5.02	5.25	5.24	5.05
MnO	0.73	0.70	0.83	0.78	0.84
FeO	32.46	32.14	32.48	32.64	32.85
F	0.77	1.25	1.30	0.56	0.51
Total	97.86	98.86	99.10	98.17	96.69
O≡F	0.33	0.53	0.55	0.24	0.21
Total	**97.53**	**98.34**	**98.55**	**97.94**	**96.48**
Fe/(Fe+Mg)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Al/(Al+Si)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Cations per 22 oxygen					
K	1.91	1.94	1.89	2.00	1.94
Na	0.21	0.22	0.30	0.13	0.12
Ca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**2.12**	**2.16**	**2.19**	**2.13**	**2.06**
Mg	0.69	0.71	0.72	0.71	0.72
Mn	0.10	0.09	0.11	0.11	0.12
Oct Fe	4.06	4.02	3.98	4.07	4.14
Oct Ti	0.63	0.60	0.63	0.63	0.62
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.47**	**5.42**	**5.44**	**5.52**	**5.60**
Tet Al	1.93	1.90	1.92	1.94	1.91
Tet Fe	0.31	0.27	0.35	0.31	0.35
Si	5.77	5.83	5.72	5.75	5.74
Tetrahedral Site					
F	0.39	0.63	0.66	0.29	0.26
Total Cations	**15.68**	**15.95**	**15.94**	**15.62**	**15.56**

GJM06-30								
Wt. %	30-1-1	30-1-2	30-1-3	30-2-1	30-2-2	30-3-1	30-4-1	30-4-2
Na_2O	0.52	0.51	0.70	0.65	0.62	0.82	0.86	0.67
MgO	3.19	3.18	3.14	3.31	3.36	3.23	3.76	3.58
Al_2O_3	10.25	10.25	10.23	10.37	10.32	9.99	10.39	10.53
SiO_2	35.53	35.63	35.76	36.08	36.65	35.50	36.63	36.68
K_2O	9.57	9.63	9.73	9.69	9.69	9.40	9.80	9.85
CaO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TiO_2	5.78	5.62	5.74	5.67	5.37	5.37	5.35	5.57
MnO	0.80	0.79	0.63	0.64	0.69	0.82	0.61	0.78
FeO	31.95	31.79	31.87	31.96	31.52	30.91	31.35	30.83
F	0.85	0.87	1.13	1.06	1.04	1.18	0.43	1.19
Total	98.44	98.27	98.93	99.43	99.27	97.22	99.18	99.68
O≡F	0.36	0.37	0.48	0.45	0.44	0.50	0.18	0.50
Total	**98.08**	**97.91**	**98.45**	**98.98**	**98.83**	**96.73**	**99.00**	**99.18**
Fe/(Fe+Mg)	0.84	0.84	0.84	0.83	0.83	0.83	0.81	0.82
Al/(Al+Si)	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.14	0.13	0.14
Cations per 22 oxygen								
K	1.95	1.97	1.98	1.96	1.95	1.94	1.96	1.97
Na	0.16	0.16	0.22	0.20	0.19	0.26	0.26	0.21
Ca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**2.11**	**2.13**	**2.20**	**2.16**	**2.14**	**2.20**	**2.22**	**2.18**
Mg	0.76	0.76	0.75	0.78	0.79	0.78	0.88	0.84
Mn	0.11	0.11	0.08	0.09	0.09	0.11	0.08	0.10
Oct Fe	3.93	3.94	3.91	3.91	3.91	3.86	3.81	3.80
Oct Ti	0.70	0.68	0.69	0.67	0.64	0.65	0.63	0.66
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.50**	**5.48**	**5.43**	**5.45**	**5.43**	**5.41**	**5.40**	**5.40**
Tet Al	1.97	1.97	1.96	1.97	1.96	1.94	1.96	1.99
Tet Fe	0.34	0.32	0.34	0.32	0.25	0.32	0.30	0.25
Si	5.68	5.71	5.70	5.71	5.79	5.74	5.74	5.76
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.43	0.44	0.57	0.53	0.52	0.60	0.21	0.59
Total Cations	**15.70**	**15.74**	**15.85**	**15.82**	**15.84**	**15.89**	**15.54**	**15.91**

GJM06-30								
Wt. %	30-5-1	30-6-1	30-7-1	30-7-2	30-7-3	30-8-1	30-8-2	30-8-3
Na_2O	0.54	0.66	0.75	0.60	0.77	0.69	1.04	0.90
MgO	2.84	2.92	3.69	3.59	3.67	3.60	3.56	3.15
Al_2O_3	10.23	9.77	10.32	10.26	10.13	9.77	9.46	8.25
SiO_2	35.76	33.52	36.87	36.65	36.17	34.70	32.80	26.05
K_2O	9.63	9.71	9.79	9.55	9.41	9.37	9.29	9.27
CaO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TiO_2	6.08	5.65	5.44	5.19	5.30	4.95	4.94	5.15
MnO	0.72	0.78	0.75	0.89	0.83	0.79	0.68	0.61
FeO	31.53	29.96	31.48	31.09	30.27	29.11	29.05	27.05
F	0.74	0.83	1.21	1.30	1.18	1.41	1.38	0.56
Total	98.09	93.80	100.29	99.12	97.73	94.41	92.19	80.99
O≡F	0.31	0.35	0.51	0.55	0.50	0.60	0.58	0.24
Total	**97.77**	**93.45**	**99.78**	**98.57**	**97.24**	**93.82**	**91.61**	**80.75**
Fe/(Fe+Mg)	0.85	0.84	0.82	0.82	0.81	0.81	0.80	0.80
Al/(Al+Si)	0.15	0.14	0.13	0.13	0.14	0.13	0.13	0.15
Cations per 22 oxygen								
K	1.97	2.08	1.95	1.93	1.92	1.99	2.03	2.36
Na	0.17	0.22	0.23	0.19	0.24	0.22	0.35	0.35
Ca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**2.13**	**2.30**	**2.18**	**2.11**	**2.16**	**2.21**	**2.38**	**2.71**
Mg	0.68	0.73	0.86	0.85	0.88	0.89	0.91	0.94
Mn	0.10	0.11	0.10	0.12	0.11	0.11	0.10	0.10
Oct Fe	3.91	3.84	3.82	3.87	3.78	3.78	3.75	3.70
Oct Ti	0.73	0.71	0.64	0.62	0.64	0.62	0.64	0.77
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.41**	**5.40**	**5.42**	**5.45**	**5.41**	**5.41**	**5.40**	**5.51**
Tet Al	1.97	1.98	1.94	1.95	1.95	1.95	1.95	1.98
Tet Fe	0.31	0.38	0.29	0.25	0.27	0.27	0.42	0.82
Si	5.72	5.64	5.77	5.80	5.78	5.78	5.63	5.20
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.37	0.44	0.60	0.65	0.60	0.74	0.75	0.35
Total Cations	**15.61**	**15.76**	**15.91**	**15.98**	**15.89**	**16.10**	**16.11**	**15.75**

GJM06-30								
Wt. %	30-9-1	30-9-2	30-9-3	30-10-1	30-11-1	30-11-2	30-12-1	30-13-1
Na_2O	0.82	1.01	0.71	0.97	0.70	0.34	0.86	0.88
MgO	3.62	3.57	3.57	3.46	3.11	3.07	3.06	3.81
Al_2O_3	10.30	10.12	10.21	10.17	10.47	10.03	10.26	10.19
SiO_2	36.47	36.24	36.18	36.22	36.21	36.43	35.93	36.37
K_2O	9.82	9.63	9.78	9.59	9.66	9.81	9.41	9.52
CaO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TiO_2	5.26	5.14	5.16	5.37	5.97	5.90	5.88	4.87
MnO	0.87	0.73	0.73	0.75	0.75	0.72	0.69	0.65
FeO	30.76	30.79	31.04	31.28	30.94	31.07	30.68	30.40
F	1.34	1.43	1.06	1.03	0.76	0.85	0.50	1.54
Total	99.25	98.67	98.44	98.84	98.57	98.21	97.27	98.23
O≡F	0.57	0.60	0.45	0.43	0.32	0.36	0.21	0.65
Total	**98.69**	**98.06**	**97.99**	**98.41**	**98.25**	**97.85**	**97.06**	**97.58**
Fe/(Fe+Mg)	0.82	0.82	0.82	0.82	0.84	0.84	0.84	0.81
Al/(Al+Si)	0.13	0.13	0.13	0.13	0.15	0.15	0.15	0.13
Cations per 22 oxygen								
K	1.98	1.95	1.99	1.94	1.95	2.00	1.92	1.94
Na	0.25	0.31	0.22	0.30	0.21	0.10	0.27	0.27
Ca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**2.23**	**2.27**	**2.21**	**2.24**	**2.17**	**2.10**	**2.19**	**2.21**
Mg	0.85	0.85	0.85	0.82	0.73	0.73	0.73	0.91
Mn	0.12	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09
Oct Fe	3.79	3.80	3.86	3.82	3.82	3.88	3.81	3.82
Oct Ti	0.63	0.61	0.62	0.64	0.71	0.71	0.71	0.58
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.39**	**5.36**	**5.42**	**5.38**	**5.37**	**5.42**	**5.34**	**5.39**
Tet Al	1.96	1.94	1.96	1.94	1.99	1.92	1.97	1.95
Tet Fe	0.28	0.30	0.28	0.32	0.27	0.26	0.29	0.24
Si	5.77	5.77	5.77	5.74	5.73	5.81	5.74	5.80
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.67	0.72	0.53	0.52	0.38	0.43	0.25	0.78
Total Cations	**16.02**	**16.05**	**15.89**	**15.82**	**15.64**	**15.68**	**15.49**	**16.14**

GJM06-07								
Wt. %	07-1-1	07-3-1	07-3-2	07-4-1	07-5-1	07-6-1	07-7-1	07-8-1
Na_2O	1.09	1.03	1.07	1.09	0.93	0.70	0.09	0.83
MgO	6.31	5.50	5.12	5.86	5.13	8.73	9.51	6.20
Al_2O_3	13.32	13.25	12.34	13.22	13.46	12.96	12.81	12.98
SiO_2	33.75	35.94	33.89	35.03	36.01	36.95	33.52	35.66
K_2O	9.99	9.59	9.39	9.53	9.91	10.18	7.11	9.63
CaO	0.12	0.44	0.38	0.24	0.00	0.09	0.11	0.00
TiO_2	5.77	5.07	5.32	5.05	5.22	3.28	0.05	4.73
MnO	0.34	0.52	0.43	0.41	0.40	0.40	0.62	0.47
FeO	24.67	25.24	26.04	23.87	26.55	23.52	27.42	25.45
F	0.24	0.17	0.22	0.12	0.07	0.00	0.11	0.19
Total	95.60	96.75	94.19	94.42	97.69	96.81	91.34	96.15
O≡F	0.10	0.07	0.09	0.05	0.03	0.00	0.05	0.08
Total	**95.49**	**96.67**	**94.10**	**94.37**	**97.66**	**96.81**	**91.29**	**96.06**
Fe/(Fe+Mg)	0.68	0.72	0.73	0.70	0.74	0.60	0.62	0.70
Al/(Al+Si)	0.17	0.15	0.16	0.16	0.15	0.11	0.00	0.14
Cations per 22 oxygen								
K	2.01	1.90	1.93	1.92	1.95	2.00	1.50	1.92
Na	0.33	0.31	0.34	0.33	0.28	0.21	0.03	0.25
Ca	0.02	0.07	0.06	0.04	0.00	0.01	0.02	0.00
Interlayer site	**2.37**	**2.28**	**2.33**	**2.30**	**2.23**	**2.22**	**1.55**	**2.17**
Mg	1.49	1.27	1.23	1.38	1.18	2.00	2.35	1.45
Mn	0.05	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.09	0.06
Oct Fe	3.13	3.28	3.38	3.16	3.43	3.02	3.80	3.33
Oct Ti	0.69	0.59	0.65	0.60	0.61	0.38	0.01	0.56
Oct Al	0.00	0.05	0.00	0.06	0.06	0.07	0.11	0.03
Octahedral Site	**5.35**	**5.26**	**5.32**	**5.26**	**5.33**	**5.52**	**6.36**	**5.43**
Tet Al	2.53	2.42	2.40	2.46	2.44	2.32	2.44	2.42
Tet Fe	0.13	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Si	5.34	5.58	5.47	5.54	5.56	5.68	5.56	5.58
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.12	0.08	0.11	0.06	0.04	0.00	0.06	0.10
Total Cations	**15.71**	**15.57**	**15.63**	**15.56**	**15.53**	**15.67**	**15.86**	**15.67**

GJM06-07								
Wt. %	07-9-1	07-10-1	07-10-2	07-11-1	07-11-2	07-12-1	07-13-1	07-14-1
Na_2O	0.63	0.74	0.69	0.93	0.61	0.66	0.74	0.55
MgO	3.10	4.87	7.01	8.20	4.11	3.95	6.04	1.81
Al_2O_3	12.35	13.17	13.00	13.44	12.41	12.69	12.63	12.03
SiO_2	34.30	34.23	35.35	36.09	34.87	34.85	34.76	32.70
K_2O	9.52	9.68	9.48	10.23	10.01	10.24	9.81	10.11
CaO	0.01	0.00	0.04	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00
TiO_2	4.66	5.26	3.60	5.89	6.71	6.15	5.00	7.01
MnO	0.61	0.59	0.52	0.32	0.29	0.41	0.38	0.22
FeO	29.71	26.83	25.06	22.10	27.03	27.17	24.68	30.36
F	0.00	0.02	0.00	1.07	0.00	0.00	0.02	0.00
Total	94.90	95.38	94.75	98.26	96.07	96.13	94.07	94.79
O≡F	0.00	0.01	0.00	0.45	0.00	0.00	0.01	0.00
Total	**94.90**	**95.37**	**94.75**	**97.81**	**96.07**	**96.13**	**94.06**	**94.79**
Fe/(Fe+Mg)	0.84	0.75	0.67	0.60	0.78	0.79	0.70	0.90
Al/(Al+Si)	0.12	0.15	0.11	0.19	0.18	0.17	0.15	0.17
Cations per 22 oxygen								
K	1.98	1.97	1.92	1.99	2.02	2.07	2.00	2.13
Na	0.20	0.23	0.21	0.27	0.19	0.20	0.23	0.18
Ca	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**2.18**	**2.20**	**2.14**	**2.26**	**2.22**	**2.28**	**2.23**	**2.30**
Mg	0.75	1.16	1.65	1.86	0.97	0.93	1.44	0.44
Mn	0.08	0.08	0.07	0.04	0.04	0.05	0.05	0.03
Oct Fe	4.04	3.57	3.32	2.76	3.47	3.56	3.30	3.96
Oct Ti	0.57	0.63	0.43	0.67	0.80	0.73	0.60	0.87
Oct Al	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.45**	**5.43**	**5.55**	**5.34**	**5.28**	**5.28**	**5.39**	**5.31**
Tet Al	2.42	2.53	2.40	2.46	2.36	2.42	2.43	2.38
Tet Fe	0.00	0.01	0.00	0.05	0.11	0.05	0.01	0.22
Si	5.58	5.46	5.60	5.49	5.53	5.53	5.56	5.39
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.00	0.01	0.00	0.51	0.00	0.00	0.01	0.00
Total Cations	**15.63**	**15.63**	**15.61**	**16.06**	**15.39**	**15.51**	**15.63**	**15.39**

Flinks Dal Formation

GJM06-87								
Wt. %	87-1-2	87-1-3	87-2-2	87-2-3	87-2-4	87-2-5	87-3-2	87-4-2
Na_2O	0.48	0.46	0.63	0.68	0.36	0.53	0.44	0.62
MgO	9.71	9.00	5.21	9.59	8.81	5.19	5.99	9.48
Al_2O_3	12.69	13.38	16.94	12.82	13.43	16.62	15.42	12.73
SiO_2	35.84	35.65	32.67	35.09	33.63	33.42	34.83	36.49
K_2O	9.77	9.92	9.62	9.79	10.13	9.52	9.48	9.71
CaO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00
TiO_2	3.19	3.90	2.67	3.81	3.42	2.63	2.67	3.56
MnO	0.50	1.51	1.13	1.06	1.54	1.87	1.52	1.06
FeO	20.40	21.99	24.45	20.25	23.45	24.60	23.15	20.11
F	1.82	1.35	0.87	2.16	1.30	0.02	0.59	2.04
Total	94.40	97.16	94.19	95.25	96.16	94.41	94.09	95.80
O≡F	0.77	0.57	0.37	0.91	0.55	0.01	0.25	0.86
Total	**93.64**	**96.59**	**93.82**	**94.34**	**95.61**	**94.40**	**93.84**	**94.94**
Fe/(Fe+Mg)	0.54	0.58	0.72	0.54	0.39	0.73	0.68	0.54
Al/(Al+Si)	0.12	0.14	0.09	0.14	0.12	0.09	0.09	0.14
Cations per 22 oxygen								
K	1.98	1.97	1.98	1.98	2.06	1.94	1.93	1.94
Na	0.15	0.14	0.20	0.21	0.11	0.16	0.14	0.19
Ca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**2.13**	**2.10**	**2.17**	**2.19**	**2.19**	**2.10**	**2.07**	**2.13**
Mg	2.30	2.08	1.25	2.27	2.10	1.23	1.42	2.21
Mn	0.07	0.20	0.15	0.14	0.21	0.25	0.21	0.14
Oct Fe	2.71	2.86	3.30	2.69	1.31	3.29	3.09	2.63
Oct Ti	0.38	0.46	0.32	0.45	0.41	0.32	0.32	0.42
Oct Al	0.12	0.04	0.55	0.01	1.76	0.53	0.51	0.11
Octahedral Site	**5.58**	**5.63**	**5.58**	**5.56**	**5.78**	**5.62**	**5.55**	**5.51**
Tet Al	2.31	2.46	2.73	2.44	0.82	2.66	2.45	2.29
Tet Fe	0.00	0.00	0.00	0.00	1.82	0.00	0.00	0.00
Si	5.69	5.54	5.27	5.56	5.36	5.34	5.55	5.71
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.91	0.66	0.44	1.08	0.66	0.01	0.30	1.01
Total Cations	**16.50**	**16.36**	**15.65**	**16.82**	**13.05**	**15.21**	**15.40**	**16.54**

GJM06-87								
Wt. %	87-4-3	87-4-4	87-4-5	87-4-6	87-4-7	87-5-2	87-5-3	87-6-2
Na_2O	0.60	0.41	0.61	0.60	0.59	0.46	0.54	0.59
MgO	9.40	9.33	10.19	10.18	9.30	10.57	10.30	10.77
Al_2O_3	12.39	13.21	12.42	12.78	13.05	12.71	12.30	12.83
SiO_2	36.46	34.83	36.33	36.69	35.04	36.79	35.91	36.84
K_2O	9.87	8.06	9.76	9.89	9.75	9.60	9.75	9.74
CaO	0.13	0.00	0.00	0.03	0.00	0.10	0.11	0.05
TiO_2	4.20	2.81	3.53	3.93	2.86	3.79	3.45	3.50
MnO	2.29	1.08	1.09	1.23	1.47	0.42	0.95	1.95
FeO	21.59	21.74	18.80	19.55	21.47	20.26	19.49	19.00
F	2.10	1.18	1.94	2.46	2.59	1.86	3.35	1.83
Total	99.03	92.65	94.67	97.35	96.13	96.56	96.14	97.10
O≡F	0.88	0.50	0.82	1.04	1.09	0.78	1.41	0.77
Total	**98.14**	**92.16**	**93.86**	**96.31**	**95.04**	**95.78**	**94.73**	**96.33**
Fe/(Fe+Mg)	0.39	0.57	0.51	0.52	0.56	0.52	0.51	0.50
Al/(Al+Si)	0.15	0.10	0.14	0.15	0.11	0.14	0.14	0.14
Cations per 22 oxygen								
K	1.93	1.66	1.96	1.95	1.98	1.89	1.97	1.91
Na	0.18	0.13	0.19	0.18	0.18	0.14	0.17	0.18
Ca	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.01
Interlayer site	**2.13**	**1.78**	**2.15**	**2.13**	**2.16**	**2.05**	**2.15**	**2.09**
Mg	2.15	2.24	2.39	2.34	2.20	2.43	2.43	2.47
Mn	0.30	0.15	0.15	0.16	0.20	0.06	0.13	0.25
Oct Fe	1.35	2.93	2.48	2.53	2.86	2.62	2.58	2.44
Oct Ti	0.49	0.34	0.42	0.46	0.34	0.44	0.41	0.40
Oct Al	1.32	0.16	0.08	0.04	0.07	0.05	0.02	0.04
Octahedral Site	**5.60**	**5.82**	**5.51**	**5.53**	**5.67**	**5.59**	**5.57**	**5.61**
Tet Al	0.97	2.39	2.28	2.33	2.43	2.32	2.32	2.34
Tet Fe	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Si	5.60	5.61	5.72	5.67	5.57	5.68	5.68	5.66
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	1.02	0.60	0.97	1.20	1.30	0.91	1.67	0.89
Total Cations	**14.01**	**16.04**	**16.55**	**16.82**	**17.06**	**16.51**	**17.37**	**16.55**

GJM06-87								
Wt. %	87-6-3	87-7-2	87-7-3	87-7-4	87-7-5	87-8-2	87-8-3	87-9-2
Na_2O	1.05	0.51	0.59	0.57	0.57	0.31	0.45	0.41
MgO	10.71	9.44	8.97	10.57	10.11	3.63	4.26	2.65
Al_2O_3	12.95	13.64	13.72	12.45	12.75	16.49	16.20	17.21
SiO_2	35.81	33.96	33.92	33.83	33.28	32.29	33.27	31.89
K_2O	9.58	9.86	9.66	9.75	9.68	9.46	9.55	9.69
CaO	1.07	0.12	0.05	0.06	0.07	0.00	0.16	0.05
TiO_2	3.56	2.95	2.37	3.22	2.83	3.16	3.90	3.39
MnO	1.53	0.97	0.89	1.40	1.33	1.77	2.63	0.63
FeO	19.65	21.36	22.46	20.57	20.02	25.14	25.60	27.16
F	2.45	1.44	1.26	2.62	2.06	0.14	0.00	0.00
Total	98.35	94.28	93.89	95.03	92.71	92.41	96.01	93.08
O≡F	1.03	0.61	0.53	1.10	0.87	0.06	0.00	0.00
Total	**97.31**	**93.67**	**93.35**	**93.93**	**91.84**	**92.35**	**96.01**	**93.08**
Fe/(Fe+Mg)	0.26	0.56	0.58	0.28	0.27	0.80	0.77	0.85
Al/(Al+Si)	0.14	0.11	0.09	0.12	0.11	0.10	0.12	0.10
Cations per 22 oxygen								
K	1.88	2.02	1.99	2.00	2.03	1.99	1.93	2.03
Na	0.31	0.16	0.19	0.18	0.18	0.10	0.14	0.13
Ca	0.18	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.03	0.01
Interlayer site	**2.36**	**2.20**	**2.18**	**2.19**	**2.22**	**2.09**	**2.10**	**2.17**
Mg	2.45	2.26	2.16	2.54	2.47	0.89	1.01	0.65
Mn	0.20	0.13	0.12	0.19	0.18	0.25	0.35	0.09
Oct Fe	0.84	2.87	3.03	1.01	0.91	3.46	3.40	3.73
Oct Ti	0.41	0.36	0.29	0.39	0.35	0.39	0.47	0.42
Oct Al	1.57	0.08	0.13	1.63	1.81	0.58	0.37	0.62
Octahedral Site	**5.47**	**5.69**	**5.72**	**5.76**	**5.73**	**5.57**	**5.58**	**5.50**
Tet Al	0.82	2.55	2.53	0.78	0.70	2.68	2.72	2.77
Tet Fe	1.68	0.00	0.00	1.77	1.84	0.00	0.00	0.00
Si	5.50	5.45	5.47	5.45	5.46	5.32	5.28	5.23
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	1.19	0.73	0.64	1.34	1.07	0.07	0.00	0.00
Total Cations	**13.78**	**16.54**	**16.42**	**13.89**	**13.36**	**15.15**	**15.31**	**15.04**

GJM06-87								
Wt. %	87-9-3	87-10-2	87-10-3	87-10-4	87-11-2	87-11-3	87-11-4	87-11-5
Na_2O	0.28	0.54	0.63	0.63	0.56	0.54	0.49	0.44
MgO	4.03	4.94	4.21	9.15	10.04	10.04	9.78	9.12
Al_2O_3	16.80	16.33	17.02	13.45	12.73	12.72	12.74	13.95
SiO_2	33.08	34.11	33.46	37.01	37.05	36.74	36.63	36.18
K_2O	9.64	9.52	9.65	9.86	9.75	9.96	10.11	9.95
CaO	0.01	0.04	0.00	0.05	0.07	0.00	0.14	0.08
TiO_2	3.11	3.16	3.06	3.51	3.38	3.51	3.19	2.32
MnO	1.66	1.97	1.16	1.23	1.44	1.23	1.90	1.02
FeO	25.06	25.31	25.75	20.31	20.60	19.79	20.76	21.62
F	0.52	0.80	0.58	2.89	2.51	2.43	2.38	1.91
Total	94.18	96.73	95.53	98.09	98.14	96.95	98.12	96.59
O≡F	0.22	0.34	0.25	1.22	1.06	1.02	1.00	0.81
Total	**93.96**	**96.39**	**95.29**	**96.87**	**97.08**	**95.93**	**97.11**	**95.79**
Fe/(Fe+Mg)	0.78	0.74	0.77	0.55	0.54	0.53	0.54	0.57
Al/(Al+Si)	0.10	0.10	0.10	0.13	0.13	0.14	0.12	0.09
Cations per 22 oxygen								
K	1.99	1.91	1.96	1.94	1.91	1.97	2.00	1.98
Na	0.09	0.17	0.19	0.19	0.17	0.16	0.15	0.13
Ca	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	0.01
Interlayer site	**2.07**	**2.08**	**2.15**	**2.13**	**2.09**	**2.14**	**2.17**	**2.13**
Mg	0.97	1.16	1.00	2.10	2.30	2.32	2.26	2.12
Mn	0.23	0.26	0.16	0.16	0.19	0.16	0.25	0.13
Oct Fe	3.39	3.33	3.42	2.62	2.65	2.57	2.69	2.82
Oct Ti	0.38	0.37	0.37	0.41	0.39	0.41	0.37	0.27
Oct Al	0.61	0.46	0.57	0.19	0.06	0.08	0.04	0.27
Octahedral Site	**5.57**	**5.58**	**5.52**	**5.48**	**5.59**	**5.55**	**5.60**	**5.63**
Tet Al	2.66	2.63	2.68	2.30	2.30	2.29	2.33	2.35
Tet Fe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Si	5.34	5.37	5.32	5.70	5.70	5.71	5.67	5.65
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.27	0.40	0.29	1.41	1.22	1.19	1.17	0.95
Total Cations	**15.30**	**15.61**	**15.39**	**16.83**	**16.85**	**16.80**	**16.90**	**16.43**

GJM06-87								
Wt. %	87-1-1	87-1-2	87-2-1	87-2-2	87-3-1	87-4-1	87-4-2	87-5-1
Na_2O	0.43	0.44	0.42	0.44	0.43	0.28	0.37	0.31
MgO	4.31	6.04	3.42	2.51	2.40	1.41	1.22	1.85
Al_2O_3	17.11	16.13	17.85	19.63	18.81	18.00	18.42	18.75
SiO_2	31.79	34.15	29.89	30.20	30.84	30.76	30.86	30.19
K_2O	9.60	9.83	9.01	9.65	9.21	9.24	9.22	9.19
CaO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TiO_2	3.00	3.11	2.96	2.43	3.41	3.69	4.17	3.00
MnO	1.72	1.54	1.62	1.62	1.69	1.58	1.81	1.44
FeO	27.13	24.44	28.50	27.69	28.78	30.01	29.37	30.06
F	0.61	1.22	0.10	0.00	0.10	0.05	0.00	0.05
Total	95.70	96.89	93.77	94.16	95.67	95.01	95.45	94.85
O≡F	0.26	0.51	0.04	0.00	0.04	0.02	0.00	0.02
Total	**95.45**	**96.38**	**93.73**	**94.16**	**95.63**	**94.99**	**95.45**	**94.83**
Fe/(Fe+Mg)	0.78	0.69	0.82	0.86	0.87	0.92	0.93	0.90
Al/(Al+Si)	0.09	0.10	0.09	0.07	0.10	0.10	0.11	0.08
Cations per 22 oxygen								
K	1.97	1.97	1.90	2.01	1.89	1.93	1.91	1.92
Na	0.13	0.13	0.13	0.14	0.13	0.09	0.12	0.10
Ca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**2.11**	**2.10**	**2.03**	**2.15**	**2.03**	**2.02**	**2.02**	**2.02**
Mg	1.04	1.42	0.84	0.61	0.58	0.34	0.30	0.45
Mn	0.23	0.21	0.23	0.22	0.23	0.22	0.25	0.20
Oct Fe	3.66	3.21	3.93	3.78	3.88	4.10	3.98	4.12
Oct Ti	0.36	0.37	0.37	0.30	0.41	0.45	0.51	0.37
Oct Al	0.44	0.42	0.47	0.79	0.61	0.57	0.59	0.64
Octahedral Site	**5.73**	**5.62**	**5.85**	**5.70**	**5.71**	**5.69**	**5.63**	**5.78**
Tet Al	2.88	2.63	3.07	3.07	3.03	2.97	3.00	3.05
Tet Fe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Si	5.12	5.37	4.93	4.93	4.97	5.03	5.00	4.95
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.31	0.61	0.05	0.00	0.05	0.03	0.00	0.02
Total Cations	**15.71**	**15.91**	**15.45**	**15.06**	**15.18**	**15.16**	**15.06**	**15.19**

GJM06-87								
Wt. %	87-5-2	87-6-1	87-7-1	87-7-2	87-7-3	87-7-4	87-8-1	87-8-2
Na_2O	0.22	0.26	0.48	0.32	0.47	0.44	0.47	0.41
MgO	1.22	1.39	5.01	5.15	8.32	8.72	9.76	8.92
Al_2O_3	19.45	18.63	17.99	18.25	13.42	12.49	13.16	13.58
SiO_2	30.28	28.94	31.18	30.50	33.91	31.73	35.73	35.08
K_2O	9.50	8.67	9.61	9.38	10.11	9.91	9.97	10.02
CaO	0.04	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
TiO_2	3.09	4.14	2.50	2.31	4.44	4.11	3.38	3.14
MnO	1.56	1.38	1.54	1.63	1.46	1.40	1.66	1.71
FeO	30.86	30.19	26.07	26.64	22.84	23.48	22.21	22.84
F	0.00	0.12	0.61	0.44	2.80	2.23	2.63	1.86
Total	96.23	93.71	94.99	94.70	97.78	94.51	98.95	97.56
O≡F	0.00	0.05	0.26	0.18	1.18	0.94	1.11	0.78
Total	**96.23**	**93.66**	**94.73**	**94.51**	**96.60**	**93.57**	**97.85**	**96.78**
Fe/(Fe+Mg)	0.93	0.92	0.74	0.74	0.60	0.58	0.56	0.59
Al/(Al+Si)	0.08	0.11	0.08	0.07	0.15	0.14	0.12	0.11
Cations per 22 oxygen								
K	1.96	1.84	1.98	1.94	2.04	2.09	1.97	2.00
Na	0.07	0.08	0.15	0.10	0.14	0.14	0.14	0.12
Ca	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**2.04**	**1.92**	**2.13**	**2.06**	**2.19**	**2.23**	**2.11**	**2.13**
Mg	0.29	0.34	1.21	1.25	1.97	2.15	2.25	2.08
Mn	0.21	0.19	0.21	0.22	0.20	0.20	0.22	0.23
Oct Fe	4.18	4.20	3.52	3.62	2.96	2.97	2.86	2.99
Oct Ti	0.38	0.52	0.30	0.28	0.53	0.51	0.39	0.37
Oct Al	0.70	0.54	0.53	0.52	0.00	0.00	0.00	0.06
Octahedral Site	**5.76**	**5.80**	**5.77**	**5.89**	**5.65**	**5.82**	**5.72**	**5.73**
Tet Al	3.09	3.19	2.96	3.04	2.56	2.48	2.45	2.50
Tet Fe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.28	0.02	0.00
Si	4.91	4.81	5.04	4.96	5.37	5.24	5.53	5.50
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.00	0.06	0.31	0.22	1.40	1.17	1.29	0.92
Total Cations	**15.11**	**15.24**	**15.68**	**15.65**	**17.17**	**16.94**	**17.10**	**16.72**

GJM06-87								
Wt. %	87-8-3	87-9-1	87-10-1	87-10-2	87-11-1	87-11-2	87-12-1	87-12-2
Na_2O	0.39	0.38	0.14	0.09	0.26	0.13	0.31	0.39
MgO	9.60	2.54	2.16	2.37	0.49	0.63	4.44	4.23
Al_2O_3	12.91	17.18	19.10	19.84	19.88	19.82	17.01	17.01
SiO_2	35.24	29.99	30.05	26.86	29.95	28.44	31.65	32.13
K_2O	9.69	9.60	8.62	4.83	8.99	7.50	9.10	9.42
CaO	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.16	0.06	0.00
TiO_2	3.54	3.22	3.04	2.21	2.82	2.14	3.11	2.80
MnO	1.67	1.66	1.94	1.72	1.64	1.29	1.86	1.72
FeO	21.27	27.03	29.20	32.92	31.23	33.03	27.16	25.91
F	2.67	0.24	0.05	0.14	0.28	0.05	0.22	0.25
Total	96.96	91.84	94.30	91.07	95.55	93.18	94.92	93.86
O≡F	1.12	0.10	0.02	0.06	0.12	0.02	0.09	0.10
Total	**95.84**	**91.74**	**94.28**	**91.01**	**95.43**	**93.16**	**94.83**	**93.75**
Fe/(Fe+Mg)	0.55	0.86	0.88	0.89	0.97	0.97	0.77	0.77
Al/(Al+Si)	0.13	0.10	0.09	0.06	0.08	0.06	0.09	0.09
Cations per 22 oxygen								
K	1.95	2.06	1.80	1.05	1.88	1.61	1.88	1.95
Na	0.12	0.12	0.04	0.03	0.08	0.04	0.10	0.12
Ca	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.01	0.00
Interlayer site	**2.07**	**2.19**	**1.85**	**1.10**	**1.96**	**1.68**	**1.98**	**2.08**
Mg	2.25	0.64	0.53	0.60	0.12	0.16	1.07	1.02
Mn	0.22	0.24	0.27	0.25	0.23	0.18	0.26	0.24
Oct Fe	2.80	3.81	4.00	4.71	4.27	4.65	3.67	3.52
Oct Ti	0.42	0.41	0.37	0.28	0.35	0.27	0.38	0.34
Oct Al	0.00	0.54	0.69	0.67	0.81	0.80	0.43	0.55
Octahedral Site	**5.71**	**5.64**	**5.87**	**6.51**	**5.78**	**6.06**	**5.80**	**5.67**
Tet Al	2.44	2.94	3.07	3.41	3.10	3.21	2.88	2.78
Tet Fe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Si	5.56	5.06	4.93	4.59	4.90	4.79	5.12	5.22
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	1.33	0.13	0.02	0.07	0.15	0.02	0.11	0.13
Total Cations	**17.10**	**15.41**	**15.05**	**15.02**	**15.07**	**14.97**	**15.47**	**15.33**

GJM06-87								
Wt. %	87-13-1	87-14-1	87-15-1	87-16-1	87-16-2	87-17-1	87-17-2	87-18-1
Na_2O	0.41	0.10	0.48	0.40	0.35	0.38	0.48	0.35
MgO	4.28	3.81	7.34	7.44	8.93	8.16	9.92	8.73
Al_2O_3	17.32	19.08	13.67	15.35	14.13	13.83	13.08	13.47
SiO_2	31.69	24.98	29.22	34.59	35.09	34.61	35.08	35.16
K_2O	9.40	1.68	9.64	9.93	10.11	9.37	9.95	9.82
CaO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TiO_2	2.67	0.73	3.35	3.17	3.42	3.61	4.01	3.76
MnO	1.67	2.14	1.45	1.38	1.48	1.19	1.15	1.32
FeO	27.04	37.79	21.12	23.83	22.72	22.79	20.79	23.52
F	0.00	0.00	2.49	1.51	2.76	2.53	2.50	1.78
Total	94.46	90.32	88.76	97.59	99.01	96.49	96.97	97.90
O≡F	0.00	0.00	1.05	0.63	1.16	1.07	1.05	0.75
Total	**94.46**	**90.32**	**87.71**	**96.96**	**97.84**	**95.42**	**95.92**	**97.15**
Fe/(Fe+Mg)	0.78	0.85	0.62	0.64	0.59	0.61	0.54	0.60
Al/(Al+Si)	0.08	0.02	0.12	0.11	0.12	0.12	0.15	0.13
Cations per 22 oxygen								
K	1.94	0.38	2.16	1.98	2.01	1.90	1.99	1.95
Na	0.13	0.03	0.16	0.12	0.11	0.12	0.15	0.10
Ca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**2.07**	**0.41**	**2.33**	**2.10**	**2.11**	**2.02**	**2.14**	**2.06**
Mg	1.03	0.99	1.92	1.73	2.07	1.93	2.32	2.03
Mn	0.23	0.32	0.22	0.18	0.20	0.16	0.15	0.17
Oct Fe	3.66	5.52	3.11	3.11	2.95	3.03	2.70	3.07
Oct Ti	0.33	0.10	0.44	0.37	0.40	0.43	0.47	0.44
Oct Al	0.51	0.38	0.03	0.28	0.10	0.14	0.00	0.01
Octahedral Site	**5.76**	**7.31**	**5.72**	**5.68**	**5.71**	**5.69**	**5.65**	**5.73**
Tet Al	2.87	3.63	2.86	2.60	2.54	2.50	2.47	2.51
Tet Fe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
Si	5.13	4.37	5.14	5.40	5.46	5.50	5.50	5.49
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.00	0.00	1.38	0.74	1.36	1.27	1.24	0.88
Total Cations	**15.32**	**15.34**	**17.40**	**16.24**	**17.09**	**16.84**	**17.00**	**16.65**

GJM06-87					
Wt. %	87-18-2	87-18-3	87-18-4	87-19-1	87-20-1
Na_2O	0.52	0.39	0.35	0.25	0.08
MgO	9.71	10.03	6.68	9.03	6.98
Al_2O_3	13.05	13.21	15.78	14.65	16.95
SiO_2	35.80	36.11	33.64	33.11	28.14
K_2O	9.84	9.99	9.98	7.43	2.96
CaO	0.00	0.00	0.00	0.13	0.03
TiO_2	4.15	4.50	3.57	2.45	1.82
MnO	1.04	0.99	1.41	2.15	1.92
FeO	22.53	21.19	26.15	23.66	31.84
F	2.53	2.85	0.86	0.05	0.23
Total	99.17	99.28	98.42	92.91	90.95
O≡F	1.06	1.20	0.36	0.02	0.10
Total	**98.10**	**98.08**	**98.05**	**92.89**	**90.85**
Fe/(Fe+Mg)	0.56	0.54	0.69	0.60	0.72
Al/(Al+Si)	0.14	0.16	0.11	0.09	0.05
Cations per 22 oxygen					
K	1.93	1.95	1.98	1.53	0.64
Na	0.16	0.12	0.11	0.08	0.03
Ca	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01
Interlayer site	**2.09**	**2.07**	**2.09**	**1.63**	**0.67**
Mg	2.23	2.29	1.55	2.17	1.76
Mn	0.14	0.13	0.19	0.29	0.27
Oct Fe	2.83	2.69	3.41	3.18	4.50
Oct Ti	0.48	0.52	0.42	0.30	0.23
Oct Al	0.00	0.00	0.20	0.16	0.19
Octahedral Site	**5.68**	**5.63**	**5.76**	**6.10**	**6.95**
Tet Al	2.42	2.43	2.76	2.67	3.25
Tet Fe	0.07	0.03	0.00	0.00	0.00
Si	5.51	5.54	5.24	5.33	4.75
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	1.23	1.38	0.42	0.03	0.12
Total Cations	**16.92**	**17.06**	**16.08**	**15.59**	**15.55**

GJM06-99								
Wt. %	99-1-1	99-2-1	99-3-1	99-4-1	99-5-1	99-6-1	99-7-2	99-8-2
Na_2O	0.33	0.25	0.34	0.39	0.25	0.29	0.31	0.36
MgO	3.59	3.41	3.65	3.29	3.45	3.33	3.44	3.43
Al_2O_3	9.65	10.41	10.19	10.00	9.70	10.22	10.35	10.24
SiO_2	33.04	33.96	34.90	34.05	30.85	34.10	34.25	34.31
K_2O	8.89	9.44	9.05	9.33	9.58	9.61	9.52	9.50
CaO	0.04	0.04	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TiO_2	3.45	3.51	3.57	3.21	3.31	3.46	3.36	3.39
MnO	2.47	2.58	2.53	2.34	2.66	2.38	2.34	2.46
FeO	30.94	31.94	31.99	32.16	32.96	32.28	32.48	32.12
F	0.13	0.17	0.00	0.17	0.06	0.04	0.02	0.30
Total	92.53	95.70	96.32	94.94	92.82	95.72	96.07	96.12
O≡F	0.05	0.07	0.00	0.07	0.03	0.02	0.01	0.13
Total	**92.47**	**95.63**	**96.32**	**94.87**	**92.80**	**95.70**	**96.06**	**96.00**
Fe/(Fe+Mg)	0.82	0.83	0.82	0.84	0.83	0.84	0.83	0.83
Al/(Al+Si)	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09
Cations per 22 oxygen								
K	1.94	2.00	1.89	1.99	2.14	2.04	2.01	2.01
Na	0.11	0.08	0.11	0.13	0.09	0.09	0.10	0.12
Ca	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interlayer site	**2.06**	**2.09**	**2.02**	**2.12**	**2.23**	**2.13**	**2.11**	**2.12**
Mg	0.92	0.84	0.89	0.82	0.90	0.82	0.85	0.84
Mn	0.36	0.36	0.35	0.33	0.39	0.33	0.33	0.35
Oct Fe	4.09	4.15	4.10	4.21	4.26	4.18	4.20	4.16
Oct Ti	0.44	0.44	0.44	0.40	0.44	0.43	0.42	0.42
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.81**	**5.80**	**5.78**	**5.77**	**5.99**	**5.77**	**5.79**	**5.77**
Tet Al	1.99	2.08	2.01	2.01	2.04	2.04	2.06	2.04
Tet Fe	0.35	0.28	0.28	0.29	0.56	0.30	0.29	0.29
Si	5.66	5.64	5.71	5.70	5.40	5.66	5.66	5.68
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.07	0.09	0.00	0.09	0.03	0.02	0.01	0.16
Total Cations	**15.59**	**15.69**	**15.51**	**15.69**	**15.69**	**15.63**	**15.63**	**15.76**

GJM06-99								
Wt. %	99-9-2	99-10-2	99-11-2	99-12-2	99-13-2	99-14-2	99-15-2	99-17-2
Na_2O	0.33	0.34	0.23	0.25	0.28	0.40	0.48	0.36
MgO	3.55	3.68	4.16	3.94	3.80	3.58	3.56	3.67
Al_2O_3	9.84	10.57	10.73	11.11	10.73	10.00	10.05	10.48
SiO_2	34.46	34.84	34.87	36.21	34.04	33.81	33.51	34.61
K_2O	9.27	9.46	9.44	9.13	9.71	8.74	8.96	9.37
CaO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.10	0.00
TiO_2	3.48	3.53	3.11	3.09	3.17	3.15	3.39	3.21
MnO	2.35	2.37	2.30	2.38	2.24	2.40	2.50	2.52
FeO	31.84	30.67	31.62	32.10	30.89	30.94	32.16	32.19
F	0.00	0.26	0.20	0.58	0.18	0.00	0.00	0.37
Total	95.13	95.71	96.67	98.77	95.03	93.12	94.71	96.78
O≡F	0.00	0.11	0.08	0.24	0.08	0.00	0.00	0.16
Total	**95.13**	**95.60**	**96.59**	**98.53**	**94.96**	**93.12**	**94.71**	**96.63**
Fe/(Fe+Mg)	0.82	0.82	0.80	0.82	0.81	0.82	0.82	0.82
Al/(Al+Si)	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08
Cations per 22 oxygen								
K	1.97	1.98	1.97	1.85	2.06	1.89	1.91	1.96
Na	0.11	0.11	0.07	0.08	0.09	0.13	0.16	0.11
Ca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00
Interlayer site	**2.07**	**2.09**	**2.04**	**1.93**	**2.15**	**2.03**	**2.09**	**2.08**
Mg	0.88	0.90	1.01	0.93	0.94	0.90	0.89	0.90
Mn	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32	0.34	0.35	0.35
Oct Fe	4.12	4.03	4.11	4.17	4.10	4.13	4.14	4.16
Oct Ti	0.43	0.44	0.38	0.37	0.40	0.40	0.43	0.40
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.77**	**5.70**	**5.82**	**5.80**	**5.75**	**5.77**	**5.82**	**5.80**
Tet Al	1.97	2.09	2.10	2.13	2.14	2.03	2.02	2.07
Tet Fe	0.31	0.19	0.21	0.11	0.20	0.25	0.36	0.26
Si	5.73	5.72	5.69	5.77	5.66	5.72	5.61	5.68
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.00	0.14	0.10	0.29	0.10	0.00	0.00	0.19
Total Cations	**15.53**	**15.74**	**15.76**	**15.91**	**15.80**	**15.56**	**15.54**	**15.81**

GJM06-99					
Wt. %	99-18-2	99-19-2	99-20-2	99-22-2	99-23-2
Na_2O	0.35	0.30	0.26	0.38	0.27
MgO	3.47	3.62	3.84	3.58	3.62
Al_2O_3	9.90	9.37	10.74	9.88	10.21
SiO_2	33.06	31.16	34.40	34.30	33.97
K_2O	9.06	9.27	9.44	9.37	9.21
CaO	0.07	0.00	0.00	0.03	0.01
TiO_2	3.05	3.15	3.07	3.50	3.32
MnO	2.37	2.19	2.33	2.53	2.34
FeO	30.75	29.78	31.65	31.41	32.40
F	0.23	0.06	0.00	0.00	0.24
Total	92.30	88.89	95.73	94.97	95.58
O≡F	0.10	0.02	0.00	0.00	0.10
Total	**92.20**	**88.87**	**95.73**	**94.97**	**95.48**
Fe/(Fe+Mg)	0.82	0.81	0.82	0.82	0.82
Al/(Al+Si)	0.08	0.09	0.08	0.09	0.08
Cations per 22 oxygen					
K	1.99	2.12	1.99	1.99	1.96
Na	0.12	0.10	0.08	0.12	0.09
Ca	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
Interlayer site	**2.12**	**2.23**	**2.07**	**2.12**	**2.04**
Mg	0.89	0.97	0.94	0.89	0.90
Mn	0.34	0.33	0.33	0.36	0.33
Oct Fe	4.15	4.08	4.16	4.06	4.20
Oct Ti	0.39	0.43	0.38	0.44	0.42
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.78**	**5.81**	**5.81**	**5.74**	**5.85**
Tet Al	2.05	2.02	2.13	1.98	2.04
Tet Fe	0.27	0.39	0.20	0.31	0.31
Si	5.68	5.59	5.67	5.71	5.65
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.12	0.03	0.00	0.00	0.12
Total Cations	**15.75**	**15.68**	**15.68**	**15.55**	**15.71**

GJM06-91								
Wt. %	91-1-1	91-2-1	91-2-2	91-3-1	91-4-1	91-5-1	91-6-1	91-6-2
Na_2O	0.63	0.68	0.57	0.75	0.63	0.59	0.51	0.69
MgO	3.29	3.89	4.47	4.71	5.23	4.44	3.73	4.74
Al_2O_3	10.29	9.73	9.95	9.74	10.58	9.99	8.70	9.76
SiO_2	35.76	35.97	36.58	36.62	36.75	36.36	31.41	36.74
K_2O	9.70	9.22	9.83	9.21	9.29	9.44	7.89	9.52
CaO	0.00	0.04	0.00	0.08	0.07	0.09	0.04	0.19
TiO_2	3.35	3.04	3.50	3.48	3.48	3.69	3.01	3.59
MnO	2.06	1.79	1.84	1.91	1.46	1.72	1.25	1.66
FeO	31.74	30.64	29.72	29.63	28.64	30.21	41.23	29.87
F	0.19	0.19	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.19
Total	97.01	95.19	96.46	96.12	96.27	96.52	97.77	96.95
O≡F	0.08	0.08	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.08
Total	**96.93**	**95.11**	**96.46**	**96.12**	**96.21**	**96.52**	**97.77**	**96.87**
Fe/(Fe+Mg)	0.84	0.81	0.78	0.77	0.75	0.78	0.84	0.77
Al/(Al+Si)	0.09	0.08	0.10	0.10	0.10	0.10	0.06	0.10
Cations per 22 oxygen								
K	2.01	1.93	2.02	1.89	1.89	1.93	1.70	1.94
Na	0.20	0.22	0.18	0.23	0.20	0.18	0.17	0.21
Ca	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03
Interlayer site	**2.20**	**2.15**	**2.19**	**2.14**	**2.10**	**2.13**	**1.87**	**2.19**
Mg	0.79	0.95	1.07	1.13	1.24	1.06	0.94	1.13
Mn	0.28	0.25	0.25	0.26	0.20	0.23	0.18	0.23
Oct Fe	4.10	4.01	3.80	3.75	3.70	3.84	4.90	3.75
Oct Ti	0.41	0.37	0.42	0.42	0.42	0.45	0.38	0.43
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.59**	**5.58**	**5.55**	**5.56**	**5.56**	**5.58**	**6.40**	**5.54**
Tet Al	2.01	1.92	1.92	1.88	2.03	1.93	1.77	1.88
Tet Fe	0.20	0.19	0.19	0.23	0.11	0.23	0.92	0.25
Si	5.80	5.89	5.88	5.89	5.86	5.84	5.31	5.88
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.10	0.10	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.10
Total Cations	**15.69**	**15.65**	**15.55**	**15.46**	**15.61**	**15.49**	**15.35**	**15.57**

GJM06-91							
Wt. %	91-7-1	91-7-2	91-8-1	91-9-1	91-9-2	91-9-3	91-10-1
Na_2O	0.55	1.09	0.66	0.53	0.70	0.98	0.75
MgO	4.25	4.99	4.55	5.29	4.92	4.86	5.25
Al_2O_3	9.96	10.51	9.60	9.71	9.79	9.91	10.08
SiO_2	36.43	34.30	36.19	37.30	36.51	37.06	35.79
K_2O	9.51	8.24	9.36	9.83	9.63	9.48	9.48
CaO	0.00	0.22	0.10	0.00	0.03	0.00	0.15
TiO_2	3.66	2.34	3.67	2.88	2.68	2.71	3.49
MnO	1.73	1.55	1.70	1.61	1.31	1.43	1.56
FeO	30.90	31.05	30.57	30.08	30.26	30.57	29.90
F	0.19	0.00	0.00	0.46	0.00	0.17	0.00
Total	97.18	94.31	96.39	97.68	95.83	97.16	96.46
O≡F	0.08	0.00	0.00	0.20	0.00	0.07	0.00
Total	**97.10**	**94.31**	**96.39**	**97.49**	**95.83**	**97.09**	**96.46**
Fe/(Fe+Mg)	0.79	0.77	0.78	0.75	0.77	0.77	0.75
Al/(Al+Si)	0.10	0.06	0.10	0.08	0.07	0.07	0.09
Cations per 22 oxygen							
K	1.95	1.73	1.93	2.00	1.99	1.93	1.94
Na	0.17	0.35	0.21	0.16	0.22	0.30	0.24
Ca	0.00	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Interlayer site	**2.12**	**2.12**	**2.15**	**2.16**	**2.21**	**2.23**	**2.21**
Mg	1.02	1.23	1.09	1.25	1.19	1.15	1.26
Mn	0.23	0.22	0.23	0.22	0.18	0.19	0.21
Oct Fe	3.91	4.02	3.82	3.81	3.91	3.88	3.72
Oct Ti	0.44	0.29	0.45	0.35	0.33	0.32	0.42
Oct Al	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Octahedral Site	**5.61**	**5.76**	**5.60**	**5.62**	**5.60**	**5.55**	**5.62**
Tet Al	1.92	2.08	1.86	1.86	1.90	1.90	1.95
Tet Fe	0.23	0.26	0.30	0.20	0.19	0.19	0.30
Si	5.85	5.66	5.84	5.94	5.91	5.91	5.75
Tetrahedral Site	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**	**8.00**
F	0.10	0.00	0.00	0.23	0.00	0.08	0.00
Total Cations	**15.59**	**15.62**	**15.45**	**15.82**	**15.62**	**15.67**	**15.52**

Flinks Dal Formation Raft

GJM06-84								
Wt. %	84-1-1	84-1-2	84-1-3	84-1-4	84-2-1	84-2-2	84-3-1	84-4-1
Na_2O	0.53	0.51	0.45	0.53	0.46	0.44	0.32	0.27
MgO	3.23	3.35	3.28	3.34	2.12	2.23	1.99	2.47
Al_2O_3	17.59	17.67	17.98	17.45	19.98	18.32	18.06	18.77
SiO_2	33.99	34.78	34.60	33.61	33.63	33.29	31.96	32.86
K_2O	10.67	10.89	10.88	10.62	10.36	10.68	10.59	10.64
CaO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	1.97	0.00
TiO_2	3.14	3.50	3.57	3.27	1.48	2.37	2.64	2.11
MnO	0.21	0.17	0.31	0.23	0.25	0.36	0.38	0.54
FeO	26.08	25.35	25.78	26.50	27.11	27.09	26.97	26.11
F	0.85	1.13	0.80	1.53	0.98	0.78	1.16	0.17
Total	96.31	97.36	97.64	97.08	96.36	95.57	96.04	93.93
O≡F	0.36	0.48	0.34	0.64	0.41	0.33	0.49	0.07
Total	95.95	96.89	97.30	96.44	95.95	95.25	95.55	93.86
Fe/(Fe+Mg)	0.82	0.81	0.82	0.82	0.88	0.87	0.88	0.86
Al/(Al+Si)	0.10	0.11	0.11	0.10	0.05	0.07	0.08	0.07
K	2.15	2.17	2.16	2.15	2.09	2.19	2.19	2.20
Na	0.16	0.15	0.14	0.16	0.14	0.14	0.10	0.08
Ca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00
Interlayer site	2.32	2.32	2.29	2.31	2.23	2.33	2.63	2.28
Mg	0.76	0.78	0.76	0.79	0.50	0.53	0.48	0.60
Mn	0.03	0.02	0.04	0.03	0.03	0.05	0.05	0.07
Oct Fe	3.45	3.31	3.35	3.51	3.59	3.63	3.65	3.53
Oct Ti	0.37	0.41	0.42	0.39	0.18	0.29	0.32	0.26
Oct Al	0.72	0.74	0.74	0.66	1.12	0.87	0.70	0.96
Octahedral Site	5.34	5.27	5.31	5.38	5.42	5.37	5.20	5.42
Tet Al	2.62	2.57	2.62	2.67	2.68	2.66	2.82	2.69
Tet Fe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Si	5.38	5.43	5.38	5.33	5.32	5.34	5.18	5.31
Tetrahedral Site	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
F	0.43	0.56	0.39	0.77	0.49	0.39	0.60	0.08
Total Cations	15.36	15.40	15.25	15.80	15.02	15.22	15.74	14.82