

SOME ASPECTS OF THE MINERAL CHEMISTRY

OF THE PERIDOTITE XENOLITH SUITE FROM

THE BULTFONTEIN DIAMOND MINE, KIMBERLEY,

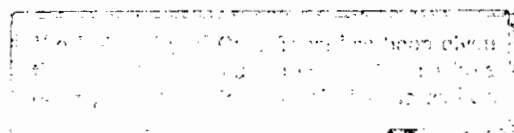
SOUTH AFRICA

P.J. LAWLESS

Thesis submitted in fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in the Department of Geochemistry of the University of Cape Town.

Department of Geochemistry,
University of Cape Town.

June 1978.



The copyright of this thesis vests in the author. No quotation from it or information derived from it is to be published without full acknowledgement of the source. The thesis is to be used for private study or non-commercial research purposes only.

Published by the University of Cape Town (UCT) in terms of the non-exclusive license granted to UCT by the author.

VOLUME 2(2)

VOLUME 1 Abstract
 Contents
 Chapters I - VII
 Acknowledgements
 References

VOLUME 2 Tables 1 - 204
 Plates 1 - 10
 Figures 1 - 77
 Appendix 1

LIST OF TABLES

No.

- 1 Short descriptions of the Bultfontein peridotitic xenoliths analysed in this study (non-polymict).
- 2 Bultfontein peridotitic xenoliths analysed in this study classified by rock type.

Mineral analyses of Bultfontein peridotitic xenoliths (non-polymict)

Rock	No.	Rock	No.	Rock	
3	JJG62	31	BD2350	59	BD2409
4	JJG155	32	BD2354	60	BD2419
5	JJG201	33	BD2356	61	BD2421
6	JJG319	34	BD2358	62	BD2425
7	JJG337	35	BD2360	63	BD2426
8	JJG347	36	BD2362	64	BD2427
9	JJG1417	37	BD2363	65	BD2431
10	KBULT15	38	BD2365	66	BD2433
11	XBULT9	39	BD2367	67	BD2434
12	XBULT12	40	BD2368	68	BD2435
13	XBULT19	41	BD2371	69	BD2436
14	BD2301	42	BD2373	70	BD2437
15	BD2302	43	BD2376	71	BD2439
16	BD2304	44	BD2377	72	BD2441
17	BD2306	45	BD2379	73	BD2442
18	BD2308	46	BD2381	74	BD2443
19	BD2310	47	BD2382	75	BD2444
20	BD2313	48	BD2385	76	BD2445
21	BD2316	49	BD2386	77	BD2446
22	BD2319	50	BD2387	78	BD2447
23	BD2320	51	BD2388	79	BD2448
24	BD2321	52	BD2389	80	BD2449
25	BD2325	53	BD2392	81	BD2450
26	BD2326	54	BD2393	82	BD2451
27	BD2328	55	BD2395	83	BD2453
28	BD2329	56	BD2396	84	BD2458
29	BD2346	57	BD2397		
30	BD2348	58	BD2408		

Analytical tables, polymict peridotite, JJG513

- 85 Homogeneous olivine porphyroclasts
- 86 Inhomogeneous olivine porphyroclasts
- 87 Neoblastic olivines
- 88 Homogeneous orthopyroxene porphyroclasts
- 89 Inhomogeneous orthopyroxene porphyroclasts
- 90 Zoned low-calcium garnet
- 91 Harzburgite-lherzolite and eclogite-type garnets
- 92 Harzburgite rock clast
- 93 Clinopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clasts
- 94 Clinopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (a)
- 95 Clinopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (b)
- 96 Clinopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (c)
- 97 Clinopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (d)
- 98 Clinopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (e)
- 99 Clinopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (f)

Table

No. Analytical tables, polymict peridotite, JJG513

- 100 Clinopyroxenes in pyroxenite rock clast
- 101 Orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (a)
- 102 Orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (b)
- 103 Orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (c)
- 104 Orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (d)
- 105 Orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (e)
- 106 Orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (f)
- 107 Orthopyroxenes in a pyroxenite rock clast
- 108 Ranges of variation in clinopyroxenes and orthopyroxenes in the
clinopyroxene-orthopyroxene clasts
- 109 Primary phlogopites
- 110 Phlogopites associated with clinopyroxene-orthopyroxene clast (a)
- 111 Phlogopites in clinopyroxene-orthopyroxene clast (d)
- 112 Phlogopites associated with clinopyroxene-orthopyroxene clasts and a
pyroxenite rock clast
- 113 Zoned phlogopites associated with serpentine
- 114 Inhomogeneous ilmenite blebs, representative analyses
- 115 Representative analyses of ilmenites in clinopyroxene-orthopyroxene
clast (f)
- 116 Representative rutile analyses
- 117 Representative analyses of chromites in clinopyroxene-orthopyroxene
clast (f)
- 118 Other chromites

Analytical tables, polymict peridotite, BD2666

- 119 Homogeneous olivine porphyroclasts
- 120 Inhomogeneous olivine porphyroclasts
- 121 Neoblastic olivines
- 122 Homogeneous orthopyroxene porphyroclasts
- 123 Inhomogeneous orthopyroxene porphyroclasts
- 124 Disrupted orthopyroxenes
- 125 Neoblastic orthopyroxenes
- 126 Low-calcium garnets
- 127 Eclogite-type garnets
- 128 Low TiO_2 , harzburgite-lherzolite-type garnets
- 129 High TiO_2 , harzburgite-lherzolite-type garnets
- 130 Clinopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast
- 131 Orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast
- 132 Small clinopyroxenes surrounded by orthopyroxene
- 133 Representative analyses of tiny ilmenite vein (a)
- 134 Ilmenites in tiny vein (b) with associated rutile
- 135 Representative analyses of ilmenite in a small vein (c)
- 136 Representative analyses of ilmenite vein (d)
- 137 Representative analyses from ilmenite vein (e)
- 138 Representative analyses from ilmenite vein (f)
- 139 Representative analyses from ilmenite vein (g)
- 140 Representative analyses from ilmenite vein (h)
- 141 Representative analyses from ilmenite vein (i)
- 142 Representative analyses from ilmenite vein (j)
- 143 Representative analyses from ilmenite vein (k)
- 144 Representative analyses from ilmenite vein (l)

Table

No. Analytical tables, polymict peridotite, BD2666

- 145 Representative analyses of ilmenite vein (m)
- 146 Representative analyses of small ilmenite vein (n)
- 147 Representative analyses from ilmenite vein (o)
- 148 Representative analyses from ilmenite vein (p)
- 149 Ilmenites in a small vein (q) with associated rutile
- 150 Representative analyses of ilmenite vein (r)
- 151 Representative analyses from ilmenite vein (s)
- 152 Representative analyses of a small ilmenite bleb (a)
- 153 Representative analyses of small ilmenite bleb (b)
- 154 Representative analyses of an ilmenite bleb (c) associated with rutile
- 155 Rutiles associated with ilmenite vein (b) and bleb (d)
- 156 Rutiles associated with ilmenite bleb (c)

Analytical tables, polymict peridotite, BD2394

- 157 Homogeneous olivine porphyroclasts
- 158 Inhomogeneous olivine porphyroclasts
- 159 Neoblastic olivines
- 160 Homogeneous orthopyroxene porphyroclasts
- 161 Inhomogeneous orthopyroxene porphyroclasts
- 162 Eclogite-type garnets
- 163 Low TiO_2 , harzburgite-lherzolite-type garnets
- 164 High TiO_2 , harzburgite-lherzolite-type garnets
- 165 Zoned garnet
- 166 Mauve garnet with yellow garnet overgrowth
- 167 Clinopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast
- 168 Orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast
- 169 Phlogopites
- 170 Ilmenite blebs, homogeneous
- 171 Ilmenite blebs, inhomogeneous
- 172 Representative ilmenite analyses from ilmenite bleb mantled by rutile
- 173 Representative rutile analyses mantling ilmenite bleb

Analytical tables, polymict peridotite, JJG1414

- 174 Homogeneous olivine porphyroclasts
- 175 Homogeneous orthopyroxene porphyroclasts
- 176 Inhomogeneous orthopyroxene porphyroclasts
- 177 Orthopyroxenes in an aggregated heterogeneous clast
- 178 Altered orthopyroxenes, porphyroclasts, near megacryst garnet
- 179 Orthopyroxene inclusion in garnet, analysis
- 180 Clinopyroxene inclusions in megacryst garnet
- 181 Megacryst garnet
- 182 Low TiO_2 , harzburgite-lherzolite-type garnets
- 183 Zoned harzburgite-lherzolite-type garnets
- 184 Representative analyses of a heterogeneous garnet clast
- 185 Representative analyses of garnets associated with a clinopyroxene-orthopyroxene megacryst
- 186 Clinopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (a)
- 187 Clinopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (c)
- 188 Clinopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (d)
- 189 Clinopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (e)

Table

No. Analytical tables, polymict peridotite, JJG1414

- 190 Representative analyses of orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (a)
- 191 Orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (b)
- 192 Orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (c)
- 193 Orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (d)
- 194 Orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clast (e)
- 195 Ranges of variation in clinopyroxenes and orthopyroxenes in the clinopyroxene-orthopyroxene clasts
- 196 Representative analyses from ilmenite vein (a)
- 197 Representative analyses from ilmenite vein (b)
- 198 Representative analyses from ilmenite vein (c)
- 199 Ilmenite analyses, tiny vein
- 200 Rutiles associated with ilmenite vein (c)
-
- 201 Estimated equilibration temperatures and pressures using phase relations of Davis and Boyd (1966); MacGregor (1974) as applied by Boyd (1973) to rocks analysed in this study
- 202 Estimated equilibration temperatures and pressures using phase relations of Davis and Boyd (1966); MacGregor (1974) as applied by Boyd (1973) to Bultfontein peridotitic xenoliths analysed by Boyd and Nixon (1976)
- 203 Estimated equilibration temperatures and pressures applying various geothermometers and geobarometers to rocks analysed in this study
- 204 Estimated equilibration temperatures and pressures applying various geothermometers and geobarometers to Bultfontein peridotitic xenoliths analysed by Boyd and Nixon (1976)

LIST OF PLATES

1. JYG513: Slab B, face B; showing garnets, ilmenite blebs, clinopyroxene megacrysts.
2. JYG513: Slab 1C, face A; showing garnets, sulphide blebs, phlogopite megacrysts.
3. JYG513: Thin section S5/FD/3; showing ilmenite blebs, phlogopites, garnets, olivines, orthopyroxenes. BD2394 looks similar to this in thin section.
4. BD2666: Slab 1, face A; showing garnets, sulphide blebs, disrupted silicates, ilmenite veining is not clearly seen.
5. BD2666: Thin section S4/FA/4; showing ilmenite veining, olivine with garnet inclusion, disrupted orthopyroxene, garnets, phlogopite stringers.
6. BD2666: Thin section S4/FA/4; showing ilmenite veins examined in detail.
7. BD2394: Slab 18, face F; showing ilmenite blebs, one mantled by rutile, altered rock clast, garnets, olivine porphyroclasts.
8. JYG1414: Slab 1, face A; showing large garnet megacryst, large ilmenite veins, smaller garnets, olivine porphyroclasts, clinopyroxene-orthopyroxene clasts.
9. JYG1414: Slab 7, face B; showing clinopyroxene-orthopyroxene megacryst and clasts, garnets, olivine porphyroclasts, ilmenite veins and blebs.
10. JYG1414: Thin section S2/FA/13; showing olivine porphyroclasts, neoblastic olivine groundmass, orthopyroxene porphyroclast, ilmenite vein with serpophite, clinopyroxene-orthopyroxene clasts.

LIST OF FIGURES

1. Locality map of Southern Africa showing the positions of some of the major kimberlite pipes, i.e. Kimberley, Roberts Victor, Monastery, Matsoku, Thaba Putsoa, Jagersfontein, Premier.
2. Locality map of the Kimberley area showing relative positions of the kimberlite pipes (after Wagner, 1914).
3. Ca-Mg-Cr ternary diagram for garnets analysed in this study.
4. Ca-Mg-Fe ternary diagram for garnets analysed in this study.
5. Ca-Mg-Cr ternary diagram for garnets analysed by Boyd and Nixon (1976).
6. Ca-Mg-Fe ternary diagram for garnets analysed by Boyd and Nixon (1976).
7. Plot of CaO versus Cr_2O_3 for garnets analysed in this study.
8. Plot of CaO versus Cr_2O_3 for garnets analysed by Boyd and Nixon (1976).
9. Distribution of $\text{Mg}/(\text{Mg}+\text{Fe})$ values for olivines.
10. Distribution of $\text{Mg}/(\text{Mg}+\text{Fe})$ values for orthopyroxenes.
11. Distribution of TiO_2 values for orthopyroxenes.
12. Distribution of Al_2O_3 values for orthopyroxenes.
13. Distribution of Cr_2O_3 values for orthopyroxenes.
14. Distribution of CaO values for orthopyroxenes.
15. Distribution of Na_2O values for orthopyroxenes.
16. Distribution of TiO_2 values for garnets.
17. Distribution of Cr_2O_3 values for garnets.
18. Distribution of $\text{Ca}/(\text{Ca}+\text{Mg})$ values for clinopyroxenes.
19. Distribution of $\text{Mg}/(\text{Mg}+\text{Fe})$ values for clinopyroxenes.
20. Distribution of TiO_2 values for clinopyroxenes.
21. Distribution of Cr_2O_3 values for clinopyroxenes.
22. Distribution of Na_2O values for clinopyroxenes.
23. Distribution of Al_2O_3 values for clinopyroxenes.
24. 'Expanded spinel prism' representation of chromite compositions.
25. Ca-Mg-Fe ternary diagram for clinopyroxenes, garnets and orthopyroxenes from the xenoliths analysed in this study.
26. Ca-Mg-Cr ternary diagram for clinopyroxenes, garnets and orthopyroxenes from the Bultfontein xenoliths analysed by Boyd and Nixon (1976).
27. Ca-Mg-Fe ternary diagram for clinopyroxenes, garnets and orthopyroxenes from Matsoku xenoliths (Cox, Gurney and Harte, 1973; Gurney, Harte and Cox, 1975).
28. Ca-Mg-Fe ternary diagram for clinopyroxenes, garnets and orthopyroxenes from Thaba Putsoa xenoliths (Nixon and Boyd, 1973b).
29. Pressure-temperature diagram for xenoliths analysed in this study, using phase relations of Davis and Boyd (1966); MacGregor (1974) as applied by Boyd (1973).
30. Pressure-temperature diagram for Bultfontein xenoliths analysed by Boyd and Nixon (1976) using phase relations of Davis and Boyd (1966); MacGregor (1974) as applied by Boyd (1973).

31. JJG513: indicating size and shape of the rock and positions of slabs after cutting; and diagram showing positions of thin sections cut from slabs 2A and 2B, face B.
32. BD2666: indicating size and shape of the rock and positions of slabs after cutting; plan view of slabs after cutting to indicate size and shape of slabs; diagram showing positions of thin sections cut from slab 4, face A.
33. BD2394: indicating size and shape of the rock and positions of slabs after cutting looking at face C; diagram showing positions of thin sections cut from slab 2, face A upwards.
34. BD2394: indicating size and shape of the rock and positions of slabs after cutting, looking at face B; diagram showing positions of thin sections cut from slab 14, face C upwards.
35. JJG1414: indicating size and shape of the rock and positions of slabs after first sets of cuts; positions of thin sections cut from slab 3, face A; positions of thin sections cut from slab 2, face A.
36. Distribution of Mg/(Mg+Fe) values for olivines; JJG513, BD2666, BD2394.
37. Distribution of Mg/(Mg+Fe) values for orthopyroxenes; JJG513, BD2666, BD2394, JJG1414.
38. Distribution of Al₂O₃ values for orthopyroxenes; JJG513, BD2666, BD2394, JJG1414.
39. Distribution of Cr₂O₃ values for orthopyroxenes; JJG513, BD2666, BD2394, JJG1414.
40. Distribution of CaO values for orthopyroxenes; JJG513, BD2666, BD2394, JJG1414.
41. JJG513: Low-calcium zoned garnet with analytical values for CaO and TiO₂.
42. JJG513: Ca-Mg-Cr ternary diagram for garnets.
43. JJG513: Ca-Mg-Fe ternary diagram for garnets.
44. JJG513: Al₂O₃ distribution in orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clasts.
45. JJG513: Cr₂O₃ distribution in orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clasts.
46. JJG513: CaO distribution in orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clasts.
47. JJG513: Zoned phlogopite with analytical values for TiO₂.
48. BD2666: Ca-Mg-Cr ternary diagram for garnets.
49. BD2666: Ca-Mg-Fe ternary diagram for garnets.
50. BD2666; BD2394: Al₂O₃ distribution in orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clasts.
51. BD2666; BD2394: Cr₂O₃ distribution in orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clasts.
52. BD2666; BD2394: CaO distribution in orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clasts.
53. BD2394: Ca-Mg-Cr ternary diagram for garnets.
54. BD2394: Ca-Mg-Fe ternary diagram for garnets.
55. BD2394: Zoned garnet, indicating positions of analyses in Table 165.
56. BD2394: Garnet with "corona-like" overgrowth, indicating positions of analyses in Table 166.

57. BD2394: Zoned garnet and garnet with "corona-like" overgrowth; Ca-Mg-Cr ternary diagram.
58. BD2394: Zoned garnet and garnet with "corona-like" overgrowth; Ca-Mg-Fe ternary diagram.
59. JJG1414: Ca-Mg-Cr ternary diagram for garnets.
60. JJG1414: Ca-Mg-Fe ternary diagram for garnets.
61. JJG1414: Zoned garnets; Ca-Mg-Cr ternary diagram.
62. JJG1414: Zoned garnets; Ca-Mg-Fe ternary diagram.
63. JJG1414: Al_2O_3 distribution in orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clasts.
64. JJG1414: Cr_2O_3 distribution in orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clasts.
65. JJG1414: CaO distribution in orthopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clasts.
66. Ca-Mg-Cr ternary diagram for most of the garnets in the polymict peridotites.
67. Ca-Mg-Fe ternary diagram for most of the garnets in the polymict peridotites.
68. Ca-Mg-Fe ternary diagram for clinopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clasts and a pyroxenite rock clast in JJG513.
69. Ca-Mg-Fe ternary diagram for clinopyroxenes in clinopyroxene-orthopyroxene clasts in JJG1414, BD2394, BD2666.
70. Fe_2O_3 - $FeTiO_3$ - $MgTiO_3$ ternary diagram; compositional fields for ilmenites in JJG513, BD2666, BD2394, JJG1414.
71. Fe_2O_3 - $FeTiO_3$ - $MgTiO_3$ ternary diagram; compositional fields for ilmenites in lamellar intergrowths with clinopyroxene and discrete grains from Monastery Mine (Mitchell, 1973, 1977; Jakob, 1977).
72. Fe_2O_3 - $FeTiO_3$ - $MgTiO_3$ ternary diagram; compositional fields for ilmenites in lamellar intergrowths with clinopyroxene and discrete grains from Kao, Sekameng and Frank Smith kimberlites (Mitchell, 1977).
73. Fe_2O_3 - $FeTiO_3$ - $MgTiO_3$ ternary diagram; compositional fields for primary metasomatic ilmenites in Matsoku xenoliths (Harte and Gurney, 1975); ilmenites from MARID suite xenoliths (Dawson and Smith, 1977) and ilmenites analysed by Haggerty (1975, 1976).
74. Plot of $Cr/(Cr+Al)$ versus $Fe^{2+}/(Fe^{2+}+Mg)$; primary metasomatic ilmenites in Matsoku xenoliths (Harte and Gurney, 1975); ilmenites in MARID suite xenoliths (Dawson and Smith, 1977); ilmenites in lamellar intergrowths with clinopyroxene; discrete nodules and ilmenites from the polymict peridotites.
75. Plot of Fe_2O_3 versus Cr_2O_3 for rutiles in the polymict peridotites; rutiles in MARID suite xenoliths (Dawson and Smith, 1977); primary metasomatic rutiles from Matsoku xenoliths (Harte and Gurney, 1975) and rutiles from Smith and Dawson (1975).
76. Expanded spinel prism representation of chromite compositions from JJG513.
77. Diagram showing ranges of bulk compositions of Bultfontein peridotite xenoliths.

TABLES

TABLE 1Short Descriptions of the Bultfontein Peridotitic Xenoliths
(non-polymict) analysed in this study.Notes

Most of the Bultfontein xenoliths were described by J. B. Dawson prior to the publication of Harte's (1977) new nomenclature system for peridotitic xenoliths. Although all the nodules examined in this study have been re-classified according to this system some of the original textural terminology of J. B. Dawson (unpublished, pers. comm.) has been retained where more detailed information is provided on the textures transitional between Harte's broad groups (op. cit.). The descriptions of these transitional textures have been provided by J. B. Dawson (unpublished manuscript, pers. comm.).

(a) Stressed Coarse Granular

Transitional between coarse and porphyroclastic textures. Olivines are strained, showing strong undulose extinction (as opposed to kink banding) and may be fractured with occasional slight rotation of fracture segments. There may be minor disruption of the margins of stressed olivines. Occasional stress is visible in the orthopyroxenes (though no marginal disruption) with rare incipient exsolution of clinopyroxene along 100 planes at the junction with kink bands.

(b) Recovered Stressed Granular

Similar to stressed coarse granular except that much of the fine-grained disrupted margin has recrystallised to produce a mosaic of olivine neoblasts that surround insets of original olivine. Logically there should be a complete gradation both into stressed granular fabric and into recovered porphyroclastic.

Stressed granular differs from recovered porphyroclastic in that the orthopyroxene is not strained.

(c) Recovered Porphyroclastic

Texture is similar to porphyroclastic except that the olivine neoblasts (0,2 mm in porphyroclastic-textured rocks) are considerably larger (up to 1 mm). The olivine neoblasts, in which are insets of stressed olivine and orthopyroxene may be either dominantly polygonal, dominantly tabular, or a mixture of the two. There is a gradation from porphyroclastic to recovered porphyroclastic.

(d) Banded and Disrupted

"Regarded as a more deformed extension of Bouiller and Nicholas' (1974) fluidal mosaic texture which comprises recrystallised orthopyroxene neoblasts strung out into bands that alternate with bands of fine-grained olivine neoblasts; furthermore garnet unaffected by lower degrees of deformation has been disrupted and strung out into chains of small crystals". (Dawson, Gurney and Lawless; p.299, 1975).

JJG 62 Coarse Garnet Lherzolite. Clinopyroxenes contain inclusions of chromite and are partly altered to phlogopite and secondary spinels. Some phlogopite appears to be texturally primary. Garnets are relatively unaltered and on a few edges there is development of phlogopite and tiny spinels. Orthopyroxenes show well developed cleavage traces and some contain exsolution lamellae of what appears to be rutile. Olivines are slightly serpentinised along cracks but serpentinisation is not widespread.

JJG 87 Coarse Laminated Garnet Lherzolite. Orthopyroxene,

clinopyroxene and garnet occur in irregular bands across the rock which are not chemically distinct. Some clinopyroxenes show evidence of exsolution lamellae and these pyroxenes form a very prominent band. Most clinopyroxenes are slightly phlogopitised along edges. A few orthopyroxenes have rutile exsolution lamellae, and most are slightly serpentinised. Garnets are little altered except on edges in contact with clinopyroxene where phlogopite and secondary spinels are developed. Olivines are heavily serpentinised in places and veins of serpentine occur throughout the rock. Some phlogopite looks primary in certain occurrences. Analyses are not presented.

JJG 155 Disrupted Mosaic Porphyroclastic Garnet Lherzolite.

All the olivine is recrystallized to small (0,5 mm) equigranular grains. Most of the garnets have been almost completely altered to fine grained, amorphous, dark-brown kelyphite. Orthopyroxenes have been severely deformed and disrupted into "stringers" with the development of very fine grained orthopyroxene crystals (<0,01 mm). Clinopyroxenes have not been so deformed but are also disrupted and occur in close proximity to garnets and orthopyroxenes.

JJG 201 Coarse Garnet Lherzolite. The olivines and a few

orthopyroxenes are heavily serpentinised along cracks and grain boundaries but the garnets, clinopyroxenes and most of the orthopyroxenes are relatively unaltered. There is slight phlogopitisation of the clinopyroxenes

and garnets peripherally. No opaque minerals were seen in the microprobe thin sections.

JJG 319 Coarse Garnet Lherzolite. Garnets are slightly phlogopitised along edges as are the very rare clinopyroxenes (none were seen in the microprobe sections). Some phlogopite appears to be primary but most of it is secondary. A few orthopyroxenes show exsolution lamellae and good cleavage traces. Olivines are extensively serpentinised along cracks and grain boundaries. Two serpentine veins cut through the rock. Some spinels with good crystal form appear to be primary.

JJG 337 Coarse Garnet Lherzolite. Orthopyroxenes contain garnets as inclusions and other garnets are small, rounded and sparsely distributed. Clinopyroxene is rare, relatively unaltered and shows well developed cleavage traces. Both olivines and orthopyroxenes are serpentinised along cracks and around grains and the serpentinisation is extensive.

JJG 347 Coarse Garnet Lherzolite. Alteration of minerals is common with large patches of secondary phlogopite associated with serpentine. Garnets are kelyphitised and phlogopitisation occurs along cracks. Orthopyroxenes contain stringers of small (0,5 mm) garnet grains which have been exsolved. Olivines are heavily serpentinised and some are partially recrystallised and form tiny (<0,05 mm) neoblasts.

JJG 1417 Coarse Garnet Olivine Websterite. This rock is one of the freshest found at Bultfontein with virtually no phlogopitisation of garnets or clinopyroxenes nor any serpentinitisation of olivines or orthopyroxenes. Phlogopite which is rare appears to be primary. Grain size varies from 5 to 10 mm. The term olivine websterite implies that there is more modal pyroxene (both ortho- and clino-) than olivine.

K Bult 15 Disrupted Mosaic Porphyroclastic Garnet Lherzolite.

Clinopyroxene is very rare and is not found in some thin sections. Orthopyroxenes are heavily disrupted into stringers, show uneven extinction patterns and occasionally kink banding and have formed tiny (<0,01 mm) neoblastic crystals. Garnets are not as disrupted as the orthopyroxenes and are kelyphitised with a little phlogopitisation. Only a few olivine porphyroclasts remain and are extensively and moderately serpentinitised.

X Bult 9 Coarse Garnet Lherzolite. Texture is bordering on porphyroclastic, with orthopyroxenes showing signs of kink banding. Alteration of clinopyroxene and garnet to large patches of phlogopite and serpentine is widespread, although not very severe. Clinopyroxene was not seen in the one microprobe thin section. Olivines are extensively serpentinitised.

X Bult 12 Coarse Garnet Lherzolite. There is slight deformation of some olivines and more rarely in orthopyroxenes some of which show wavy extinction patterns. There are

rare opaque mineral inclusions in garnets which may be peripherally phlogopitised.

X Bult 19 Coarse Garnet Lherzolite. Serpentinisation of this rock is extensive and severe. Phlogopite occurs around garnets and clinopyroxenes and within cracks. Serpentine veins intrude all the mineral species.

BD 2301 Porphyroclastic Garnet Lherzolite. Clinopyroxene is rare; \pm 2 modal per cent. This rock is highly serpentinitised and many garnets show extensive alteration to phlogopite and fine grained opaques. Both olivine porphyroclasts and neoblasts have been serpentinitised.

BD 2302 Porphyroclastic Phlogopite Lherzolite. No garnet was seen in thin section and it has all been altered to fine grained clear phlogopite and tiny opaque minerals. Rock shows signs of being strongly metasomatised.

BD 2304 Porphyroclastic Phlogopite Garnet Wehrlite. No orthopyroxene seen in thin sections. Garnet and clinopyroxene are partially replaced by phlogopite. Olivine is partially serpentinitised forming patches of fine grained serpentine and calcite.

BD 2306 Fluidal Disrupted Mosaic Porphyroclastic Garnet Lherzolite. Clinopyroxene was not found in the thin sections prepared for microprobe analysis but is present (J.B.D.). The texture is very variable from porphyroclastic to mosaic and to fluidal disrupted mosaic. Opaque minerals and phlogopite occur around garnets and olivine neoblasts are serpentinitised in parts.

BD 2308 Porphyroclastic Garnet Lherzolite. Clinopyroxene is rare; <5 modal per cent. Two types of stress features are found in this rock. Both olivines and orthopyroxenes in addition to showing internal strain features and marginal disruption are cut by linear shear zones, which are full of tiny neoblasts. With respect to the enstatites the shear zones separate rotated segments of the orthopyroxene crystals. Garnets also show a very strongly rotated fracture pattern. All these features suggest the rock has been subjected to brittle as well as plastic deformation, possibly due to two superimposed strain rates. Serpentinisation is moderate and garnets are marginally altered to phlogopite and tiny crystals of opaque minerals.

BD 2310 Coarse Phlogopite Lherzolite. No garnet was found and some phlogopite appears to be primary. Alteration is extensive, to serpentine and to amphiboles which replace orthopyroxene. Many tiny opaque minerals are also present. No primary-looking phlogopite was found in the microprobe thin sections.

BD 2313 Fluidal Mosaic Porphyroclastic Garnet Lherzolite. No garnet nor orthopyroxene were found in microprobe thin sections, but unusually large amounts of clinopyroxene are present. Very fine grained brown areas which are suspected to be the result of alteration of garnet-orthopyroxene laminations were irresolvable under the microscope and no relict crystals were discernible.

The rock is extensively serpentinised and has much secondary phlogopite.

BD 2316 Porphyroclastic Wehrlite. Rock is heavily altered with abundant serpentine and phlogopite and very fine grained brown patches of secondary minerals which may be the products of extensive garnet alteration. No fresh garnet or orthopyroxene was seen.

BD 2319 Coarse Garnet Olivine Websterite. Garnet and clinopyroxene are marginally altered to phlogopite and opaque minerals. Very little serpentinisation has taken place. The amounts of orthopyroxene and clinopyroxene are larger than the amount of olivine, hence classified as a garnet olivine websterite.

BD 2320 Coarse Wehrlite. Texturally shows signs of stress but no porphyroclasts have formed. Rare garnet and opaque minerals have been seen in some petrographic thin sections (J.B.D.) but not in the microprobe slides. Olivine is heavily serpentinised but clinopyroxene only partially so.

BD 2321 Coarse Lherzolite. A very extensively altered rock to both serpentine and phlogopite. Orthopyroxene was not found in the microprobe thin sections, and fresh-looking grains suitable for analysis were scarce.

BD 2325 Porphyroclastic Garnet Lherzolite. Grain sizes are not constant with orthopyroxene generally larger than the other minerals. One large enstatite has exsolved tiny rods of diopside and garnet. Both porphyroclastic and neoblastic olivines are well serpentinised but the pyroxenes are relatively unaltered. Garnets cluster

around orthopyroxenes,

BD 2326 Coarse Lherzolite. Rock has been strongly serpentinised and phlogopitised with phlogopite found particularly around margins of clinopyroxene. Phlogopite and small opaque minerals (chromites) form aggregates in places. Chromite also occurs as inclusions in clinopyroxene.

BD 2328 Coarse Chromite Harzburgite. This rock has been strongly recrystallised and has a texture which has been termed "recovered porphyroclastic" (J.B.D.) with many polygonally shaped grains. Chromite is found as largish (3 mm) grains and in fine grained intergrowths with ortho- and clinopyroxene.

BD 2329 Coarse Chromite Harzburgite. Very similar rock to BD 2328.

BD 2346 Coarse Richterite Mica Lherzolite. Rock only partially analysed. Orthopyroxenes are small and always associated with mica and amphibole. Serpentinisation is moderate.

BD 2348 Fluidal Porphyroclastic Chromite Phlogopite Lherzolite. The texture varies from porphyroclastic to fluidal porphyroclastic and appears to be laminated in some sections. Phlogopite may be a primary phase but has been too heavily deformed to analyse successfully. Small "pods" of very fine grained dark brown material might be the alteration products of former garnet. Chromite occurs as inclusions in clinopyroxene. Serpentinisation is extensive.

BD 2350 Coarse Garnet Lherzolite. Texture borders on porphyroclastic but no real porphyroclasts have been de-

veloped, and the rock has been described as "recovered stressed granular" (J.B.D.). Some phlogopite appears to be primary looking but is generally a product of alteration. Serpentinisation is not particularly marked nor extensive.

BD 2354 Porphyroclastic Garnet Harzburgite. Texture is variable from "stressed granular" (J.B.D.) to porphyroclastic. Overall this rock is extensively and heavily serpentinised. There is considerable development of phlogopite and opaque minerals around garnets, which are almost entirely replaced. No unaltered garnets suitable for analysis were found in the microprobe thin sections.

BD 2356 Coarse Garnet Lherzolite. Garnets are plentiful in this rock (+ 18 modal per cent). Grain size is largish (+ 6 mms) and both olivine and orthopyroxene show minor serpentinisation and alteration. Secondary phlogopite and tiny opaque minerals occur.

BD 2358 Coarse Garnet Lherzolite. Fresh-looking rock with moderate serpentinisation. Some phlogopite appears to be primary but most is secondary and replaces orthopyroxene, clinopyroxene and garnet. No opaque minerals were seen in the microprobe thin sections.

BD 2360 Porphyroclastic Garnet Harzburgite. Matrix is fine to medium grained neoblastic olivine. Orthopyroxene appears to be recrystallising along margins of grains. Garnet has been peripherally phlogopitised and olivine has been serpentinised but not the orthopyroxenes.

BD 2362 Porphyroclastic Phlogopite Lherzolite. Serpentinis-

ation is extensive though moderate and some phlogopite appears as though it may be primary. Alteration of garnets has produced much secondary phlogopite and fine grained opaque minerals.

BD 2363 Porphyroclastic Garnet Harzburgite. Rock is not strongly deformed and not many porphyroclasts are present. Texture has also been called "recovering stressed" (J.B.D.). There is extensive serpentinisation and phlogopitisation. Opaque phases sometimes accompany phlogopite.

BD 2365 Coarse Garnet Websterite. No olivine was found in thin section. Garnet is slightly altered along rims to phlogopite but the other phases are fresh. Serpentine and secondary mica have formed along the inter-grain boundaries.

BD 2367 Coarse Garnet Wehrlite. No orthopyroxene visible in thin sections, but clinopyroxene is plentiful. There is widespread serpentinisation with preferential replacement of olivine. Secondary phlogopite and tiny opaques form along altered edges of garnets.

BD 2368 Porphyroclastic Garnet Harzburgite. No clinopyroxene apparent. Coarse granular texture is almost preserved. Rock can also be described as having "recovering stressed" texture (J.B.D.). Corroded grain boundaries have annealed to form neoblasts when found in cross-grain shear zones. Rock has very fresh appearance.

BD 2371 Coarse Garnet Harzburgite. Garnet was not found in the microprobe thin sections, though was found by (J.B.D.). Rock shows signs of incipient deformation but no

porphyroclasts have formed. Orthopyroxenes are slightly kinked and olivines are granulated along margins.

Garnets occur in clusters up to 5 mm wide. Serpentinisation is light and not extensive.

BD 2373 Coarse Wehrlite. Rock is heavily altered and very extensively serpentinised. Brown very fine grained patches may be final alteration products of what may have originally been garnet. Some clinopyroxenes have inclusions of tiny opaque minerals.

BD 2376 Coarse Garnet Olivine Websterite/Garnet Websterite.

Olivine was found in two thin sections (J.B.D.) but in very small quantities. Olivine was not seen in the microprobe sections. Garnet distribution is very uneven and may be completely absent in some sections suggesting a possibility of banding. Grain size is large (5 mm) and secondary alteration minerals form along cracks and along grain boundaries. Garnet is usually surrounded by phlogopite and tiny opaques.

BD 2377 Coarse Harzburgite. A very altered rock with widespread and extensive serpentinisation and phlogopitisation with development of numerous tiny secondary opaque phases.

BD 2379 Coarse Opaque-bearing Garnet Lherzolite. A very fresh looking rock with very variable modal mineralogy which gives an appearance of banding and in places can be called a garnet olivine pyroxenite (garnet = opx > ol > cpx). There are many polygonal grain intersections and the rock has a very equigranular grain size. Primary chromite is found as inclusions in garnet, clinopyroxene and

TABLE 2

BULTFONTEIN PERIDOTITIC XENOLITHS ANALYSED IN THIS STUDYCLASSIFIED BY ROCK TYPEA. GARNET-BEARING XENOLITHS

Coarse Garnet Lherzo- lites	Deformed Garnet Lherzo- lites	Coarse Garnet Harz- burgites	Deformed Garnet Harz- burgites	Coarse Garnet Webs- terites	Deformed Garnet Webs- terites	Coarse Garnet Wehr- lites	Deformed Garnet Wehr- lites
JJG62	JJG155	BD2396	BD2354	JJG1417	BD2365	BD2320	BD2304
JJG201	KBULT15		BD2360	BD2319		BD2367	
JJG319	BD2301		BD2368	BD2376			
JJG337	BD2306		BD2371	BD2389			
JJG347	BD2308		BD2386	BD2458			
XBULT9	BD2313		BD2408				
XBULT12	BD2325		BD2436				
XBULT19	BD2385		BD2437				
BD2350	BD2395		BD2441				
BD2356	BD2421		BD2442				
BD2358	BD2426		BD2443				
BD2379	BD2427		BD2444				
BD2381	BD2431		BD2448				
BD2382	BD2433		BD2449				
BD2388	BD2435		BD2450				
BD2392	BD2439						
BD2393	BD2446						
BD2425	BD2447						
	BD2451						
	BD2453						

B. NON-GARNET-BEARING XENOLITHS

Coarse Lherzo- lites	Deformed Lherzo- lites	Coarse Wehr- lites	Deformed Wehr- lites	Coarse Harz- burgites	Coarse Richter- itic Lherzo- lites	Deformed Richter- itic Lherzo- lites
BD2310	BD2348	BD2316	BD2397	BD2328	BD2346	BD2409
BD2321	BD2362	BD2373		BD2329	BD2445	
BD2326				BD2377		
BD2419				BD2387		

TABLE 3

JJG62

	Olivine	Ortho- pyroxene	Clino- pyroxene	Garnet	Phlogopite	Chromite
SiO ₂	39,70	57,00	54,50	41,50	40,40	<0,01
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,09	0,04	0,34	1,12
Al ₂ O ₃	<0,01	0,74	3,50	21,20	12,90	11,00
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,23	2,18	3,45	0,82	50,00
Fe ₂ O ₃	---	---	---	---	---	8,33 ^a
FeO	9,98*	6,08*	3,04*	9,74*	3,37*	18,70 ^a
MnO	0,09	0,09	0,06	0,39	<0,01	0,24
MgO	49,40	35,30	14,70	19,50	25,30	10,20
CaO	<0,01	0,26	18,30	4,74	<0,01	0,02
Na ₂ O	<0,01	0,07	3,04	0,03	0,87	n.d.
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	8,23	n.d.
TOTALS	99,18	99,77	99,41	100,59	92,25	99,61
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12	22	4
Si	0,984	1,969	1,982	2,977	5,858	---
Ti	---	---	0,002	0,002	0,037	0,028
Al	---	0,030	0,150	1,793	2,205	0,429
Cr	---	0,006	0,063	0,196	0,094	1,308
Fe ³⁺	---	---	---	---	---	0,207 ^a
Fe ²⁺	0,207	0,176	0,092	0,584	0,409	0,518 ^a
Mn	0,002	0,003	0,002	0,024	---	0,007
Mg	1,824	1,817	0,797	2,085	5,467	0,503
Ca	---	0,010	0,713	0,364	---	0,001
Na	---	0,005	0,214	0,004	0,245	---
K	---	---	---	---	1,522	---
TOTALS	3,016	4,015	4,016	8,029	15,839	3,000
Mg/(Mg+Fe) at %	89,82	91,19	89,60	78,11	93,05	49,28 ^b
Ca/(Ca+Mg) at %		0,53	47,23			
Ca)		0,48	44,51	12,01		
Mg) %		90,75	49,72	68,73		
Fe)		8,77	5,77	19,26		
Ca)				13,76	Cr)	67,29
Mg) %				78,83	Al) %	22,06
Cr)				7,41	Fe ³⁺)	10,65

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined. ^a Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. ^b Mg/(Mg+Fe²⁺) at %.

TABLE 4

JJG155

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,3	57,3	56,0	41,5
TiO ₂	<0,01	0,23	0,54	1,15
Al ₂ O ₃	<0,01	0,97	2,81	19,1
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,40	1,69	4,59
FeO*	9,86	5,31	3,90	7,29
MnO	0,12	0,14	0,15	0,37
MgO	48,8	33,7	15,9	20,6
CaO	<0,01	0,93	15,7	4,98
Na ₂ O	<0,01	0,37	2,86	0,16
K ₂ O	<0,01	<0,01	0,03	<0,01
NiO	0,39	0,11	<0,01	<0,01
TOTALS	99,4	99,5	99,5	99,7
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,995	1,983	2,019	2,990
Ti	---	0,006	0,015	0,062
Al	---	0,040	0,119	1,621
Cr	---	0,011	0,048	0,262
Fe	0,204	0,154	0,118	0,439
Mn	0,003	0,004	0,005	0,023
Mg	1,796	1,739	0,852	2,214
Ca	---	0,034	0,606	0,385
Na	---	0,025	0,200	0,022
K	---	---	0,001	---
Ni	0,008	0,003	---	---
TOTALS	3,005	3,999	3,983	8,018
Mg/(Mg+Fe) at %	89,81	91,88	87,87	83,44
Ca/(Ca+Mg) at %		1,94	41,55	
Ca)		1,79	38,45	12,66
Mg) %		90,24	54,09	72,87
Fe)		7,97	7,46	14,47
Ca)				13,46
Mg) %				77,39
Cr)				9,15

* Total Fe as FeO.

TABLE 5

JJG201

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,7	57,3	55,4	42,3
TiO ₂	0,02	0,02	0,06	0,02
Al ₂ O ₃	0,02	0,74	2,48	22,1
Cr ₂ O ₃	0,02	0,20	1,50	2,16
FeO*	7,90	4,92	2,59	8,38
MnO	0,05	0,09	0,08	0,36
MgO	50,4	34,9	16,1	20,8
CaO	0,02	0,27	20,8	4,49
Na ₂ O	<0,01	0,06	2,00	<0,01
TOTALS	99,1	98,5	101,0	100,6
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,997	1,990	1,984	2,997
Ti	---	0,001	0,002	0,001
Al	0,001	0,030	0,105	1,846
Cr	---	0,005	0,042	0,121
Fe	0,162	0,143	0,078	0,496
Mn	0,001	0,003	0,002	0,022
Mg	1,840	1,807	0,859	2,196
Ca	0,001	0,010	0,798	0,341
Na	---	0,004	0,139	---
TOTALS	3,002	3,993	4,010	8,019
Mg/(Mg+Fe) at %	91,92	92,67	91,72	81,56
Ca/(Ca+Mg) at %		0,55	48,16	
Ca)		0,51	46,00	11,24
Mg) %		92,19	49,53	72,40
Fe)		7,29	4,47	16,37
Ca)				12,83
Mg) %				82,62
Cr)				4,55

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 6

JJG319

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,3	58,2	42,1
TiO ₂	0,02	<0,01	0,01
Al ₂ O ₃	0,02	0,75	22,5
Cr ₂ O ₃	0,02	0,22	2,42
FeO*	7,40	4,74	7,97
MnO	0,09	0,10	0,38
MgO	51,4	34,8	20,4
CaO	0,03	0,22	4,54
Na ₂ O	<0,01	0,05	0,04
K ₂ O	0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,3	99,1	100,4
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	0,985	2,005	2,986
Ti	---	---	0,001
Al	0,001	0,030	1,882
Cr	---	0,006	0,136
Fe	0,151	0,137	0,473
Mn	0,002	0,003	0,023
Mg	1,873	1,787	2,157
Ca	0,001	0,008	0,345
Na	---	0,003	0,006
K	---	---	---
TOTALS	3,014	3,979	8,007
Mg/(Mg+Fe) at %	92,52	92,90	82,02
Ca/(Ca+Mg) at %		0,45	
Ca)		0,42	11,60
Mg) %		92,51	72,50
Fe)		7,07	15,90
Ca)			13,08
Mg) %			81,77
Cr)			5,16

* Total Fe as FeO.

TABLE 7

JJG337

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	41,2	57,8	55,1	41,9
Al ₂ O ₃	<0,01	0,70	1,57	20,6
Cr ₂ O ₃	0,02	0,29	1,51	4,91
FeO*	7,80	4,62	2,02	7,31
MnO	0,08	0,08	0,06	0,31
MgO	51,6	36,5	17,6	19,8
CaO	0,01	0,43	21,2	5,65
Na ₂ O	<0,01	0,07	1,32	0,01
TOTALS	100,7	100,5	100,4	100,5
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,993	1,970	1,983	2,993
Al	---	0,028	0,067	1,735
Cr	---	0,008	0,043	0,277
Fe	0,157	0,132	0,061	0,437
Mn	0,002	0,002	0,002	0,019
Mg	1,854	1,854	0,944	2,108
Ca	---	0,016	0,817	0,432
Na	---	0,005	0,092	0,001
TOTALS	3,007	4,014	4,008	8,002
Mg/(Mg+Fe) at %	92,18	93,37	93,95	82,84
Ca/(Ca+Mg) at %		0,84	46,41	
Ca)		0,78	44,86	14,53
Mg) %		92,64	51,80	70,80
Fe)		6,58	3,34	14,67
Ca)				15,34
Mg) %				74,83
Cr)				9,83

* Total Fe as FeO. TiO₂ and K₂O below detection limits.

TABLE 8

JJG347

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,8	57,2	54,4	41,8
Al ₂ O ₃	<0,01	0,74	1,72	20,6
Cr ₂ O ₃	0,01	0,27	1,51	4,62
FeO*	7,46	4,50	2,03	7,05
MnO	0,07	0,09	0,06	0,31
MgO	51,1	36,3	17,5	20,0
CaO	0,03	0,45	20,7	5,47
Na ₂ O	<0,01	0,08	1,51	0,01
K ₂ O	<0,01	0,01	0,01	<0,01
TOTALS	99,5	99,6	99,4	99,9
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,995	1,966	1,977	2,997
Al	---	0,030	0,074	1,742
Cr	---	0,007	0,043	0,262
Fe	0,152	0,129	0,062	0,423
Mn	0,001	0,003	0,002	0,019
Mg	1,856	1,860	0,948	2,137
Ca	0,001	0,017	0,806	0,420
Na	---	0,005	0,106	0,001
K	---	---	---	---
TOTALS	3,005	4,018	4,018	8,002
Mg/(Mg+Fe) at %	92,43	93,50	93,89	83,49
Ca/(Ca+Mg) at %		0,88	45,96	
Ca)		0,83	44,40	14,10
Mg) %		92,72	52,20	71,71
Fe)		6,45	3,40	14,19
Ca)				14,90
Mg) %				75,81
Cr)				9,29

* Total Fe as FeO. TiO₂ below detection limits.

TABLE 9

JJG1417

	Olivine	Ortho- pyroxene	Clino- pyroxene	Garnet 1	Garnet 2
SiO ₂	40,4	57,5	54,8	40,7	40,6
TiO ₂	0,03	0,08	0,19	0,18	0,18
Al ₂ O ₃	0,04	0,70	2,65	20,0	20,5
Cr ₂ O ₃	0,03	0,26	1,73	4,31	3,75
FeO*	14,2	8,56	4,05	12,9	12,9
MnO	0,10	0,09	0,08	0,50	0,50
MgO	45,9	33,2	15,4	16,6	16,9
CaO	0,03	0,37	18,9	5,40	5,08
Na ₂ O	<0,01	0,13	2,81	0,05	0,03
NiO	0,40	0,12	n.d.	n.d.	n.d.
TOTALS	101,1	101,0	100,6	100,6	100,4
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12	12
Si	0,999	1,982	1,980	2,977	2,971
Ti	0,001	0,002	0,005	0,010	0,010
Al	0,001	0,028	0,113	1,728	1,768
Cr	0,001	0,007	0,049	0,249	0,217
Fe	0,294	0,247	0,122	0,790	0,788
Mn	0,002	0,003	0,002	0,031	0,031
Mg	1,693	1,707	0,830	1,812	1,841
Ca	0,001	0,014	0,732	0,424	0,398
Na	---	0,009	0,197	0,007	0,004
Ni	0,008	0,003	---	---	---
TOTALS	2,999	4,002	4,032	8,028	8,028
Mg/(Mg+Fe) at %	85,20	87,37	87,15	69,63	70,03
Ca/(Ca+Mg) at %		0,79	46,87		
Ca)		0,69	43,47	14,00	13,16
Mg) %		86,76	49,27	59,88	60,82
Fe)		12,55	7,27	26,12	26,02
Ca)				17,06	16,20
Mg) %				72,92	74,96
Cr)				10,02	8,84

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined. K₂O below detection limits.

TABLE 10

KBULT15

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,4	56,1	55,2	41,9
TiO ₂	0,02	0,03	0,07	0,06
Al ₂ O ₃	0,03	0,84	2,78	21,5
Cr ₂ O ₃	0,01	0,29	1,98	3,88
FeO*	7,11	4,40	2,33	6,93
MnO	0,09	0,08	0,09	0,35
MgO	50,9	35,8	16,7	20,7
CaO	0,03	0,39	19,0	5,04
Na ₂ O	<0,01	0,13	2,34	<0,01
TOTALS	98,6	98,1	100,5	100,4
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,993	1,960	1,980	2,978
Ti	---	0,001	0,002	0,003
Al	0,001	0,035	0,118	1,801
Cr	---	0,008	0,056	0,218
Fe	0,146	0,129	0,070	0,412
Mn	0,002	0,002	0,003	0,021
Mg	1,864	1,864	0,893	2,192
Ca	0,001	0,015	0,730	0,384
Na	---	0,009	0,163	---
TOTALS	3,007	4,022	4,013	8,009
Mg/(Mg+Fe) at %	92,73	93,55	92,74	84,18
Ca/(Ca+Mg) at %		0,78	44,99	
Ca)		0,73	43,14	12,84
Mg) %		92,87	52,73	73,37
Fe)		6,41	4,13	13,78
Ca)				13,74
Mg) %				78,45
Cr)				7,80

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 11

XBULT9

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,4	57,5	41,8
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	0,76	20,3
Cr ₂ O ₃	0,01	0,29	4,76
FeO*	6,90	4,14	6,38
MnO	0,10	0,10	0,30
MgO	51,4	36,3	20,3
CaO	<0,01	0,47	5,39
Na ₂ O	0,02	0,11	0,03
TOTALS	98,8	99,7	99,3
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	0,990	1,972	3,007
Ti	---	---	0,001
Al	---	0,031	1,722
Cr	---	0,008	0,271
Fe	0,141	0,119	0,384
Mn	0,002	0,003	0,018
Mg	1,876	1,855	2,176
Ca	---	0,017	0,415
Na	0,001	0,007	0,004
TOTALS	3,011	4,012	7,998
Mg/(Mg+Fe) at %	92,99	93,98	85,01
Ca/(Ca+Mg) at %		0,92	
Ca)		0,87	13,96
Mg) %		93,17	73,14
Fe)		5,96	12,90
Ca)			14,50
Mg) %			76,03
Cr)			9,47

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limit.

TABLE 12

XBULT12

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,7	58,0	54,9	42,2
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,02	0,03
Al ₂ O ₃	0,01	0,75	1,66	20,3
Cr ₂ O ₃	0,03	0,30	1,50	4,49
FeO*	7,53	4,55	2,07	6,96
MnO	0,08	0,10	0,08	0,30
MgO	51,7	36,2	17,5	21,4
CaO	0,03	0,46	20,5	5,20
Na ₂ O	<0,01	0,06	1,52	<0,01
K ₂ O	<0,01	0,01	0,02	0,01
TOTALS	100,1	100,4	99,8	100,9
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,987	1,976	1,986	2,993
Ti	---	---	0,001	0,002
Al	---	0,030	0,071	1,697
Cr	0,001	0,008	0,043	0,252
Fe	0,153	0,130	0,063	0,413
Mn	0,002	0,003	0,002	0,018
Mg	1,869	1,838	0,943	2,262
Ca	0,001	0,017	0,795	0,395
Na	---	0,004	0,107	---
K	---	---	0,001	0,001
TOTALS	3,012	4,007	4,011	8,032
Mg/(Mg+Fe) at %	92,44	93,41	93,78	84,57
Ca/(Ca+Mg) at %		0,91	45,72	
Ca)		0,85	44,13	12,87
Mg) %		92,62	52,39	73,68
Fe)		6,53	3,48	13,45
Ca)				13,58
Mg) %				77,76
Cr)				8,66

* Total Fe as FeO.

TABLE 13

XBULT 19

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,3	57,4	54,6	42,4
TiO ₂	<0,01	0,04	0,11	0,03
Al ₂ O ₃	0,02	0,73	2,50	22,3
Cr ₂ O ₃	0,01	0,18	1,37	1,77
FeO*	8,10	5,04	2,59	8,45
MnO	0,08	0,08	0,06	0,38
MgO	50,3	35,2	15,7	20,7
CaO	0,01	0,25	20,2	4,28
Na ₂ O	<0,01	0,05	2,17	0,01
K ₂ O	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	98,8	99,0	99,3	100,3
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,992	1,986	1,988	3,007
Ti	---	0,001	0,003	0,002
Al	0,001	0,030	0,107	1,865
Cr	---	0,005	0,039	0,099
Fe	0,167	0,146	0,079	0,501
Mn	0,002	0,002	0,002	0,023
Mg	1,846	1,815	0,852	2,186
Ca	---	0,009	0,788	0,325
Na	---	0,003	0,153	0,001
K	---	---	---	---
TOTALS	3,008	3,998	4,012	8,010
Mg/(Mg+Fe) at %	91,72	92,56	91,53	81,35
Ca/(Ca+Mg) at %		0,51	48,05	
Ca)		0,47	45,85	10,80
Mg) %		92,13	49,56	72,56
Fe)		7,40	4,59	16,64
Ca)				12,45
Mg) %				83,75
Cr)				3,80

* Total Fe as FeO.

TABLE 14

BD2301

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,9	57,0	55,6	41,5
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
Al ₂ O ₃	0,04	0,75	1,75	19,0
Cr ₂ O ₃	0,02	0,40	2,15	6,79
FeO*	7,04	4,28	2,06	6,46
MnO	0,08	0,09	<0,01	0,30
MgO	51,3	35,9	17,6	19,9
CaO	0,03	0,47	19,7	5,95
Na ₂ O	0,05	0,09	1,68	<0,01
TOTALS	99,5	99,0	100,6	99,9
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,995	1,971	1,991	2,994
Ti	---	---	0,001	---
Al	0,001	0,031	0,074	1,616
Cr	---	0,011	0,061	0,387
Fe	0,143	0,124	0,062	0,390
Mn	0,002	0,003	---	0,018
Mg	1,860	1,850	0,939	2,140
Ca	0,001	0,017	0,756	0,460
Na	0,002	0,006	0,117	---
TOTALS	3,005	4,012	4,000	8,005
Mg/(Mg+Fe) at %	92,85	93,73	93,84	84,59
Ca/(Ca+Mg) at %		0,93	44,59	
Ca)		0,87	43,03	15,39
Mg) %		92,91	53,46	71,57
Fe)		6,22	3,51	13,04
Ca)				15,40
Mg) %				71,64
Cr)				12,96

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 15

BD2302

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Phlogopite
SiO ₂	40,8	57,5	55,8	42,0
TiO ₂	0,02	0,10	0,19	0,86
Al ₂ O ₃	0,02	0,46	1,68	13,2
Cr ₂ O ₃	0,07	0,41	3,37	0,96
FeO*	7,87	4,74	2,47	2,96
MnO	<0,01	0,10	0,10	0,04
MgO	52,5	36,1	16,6	26,3
CaO	0,03	0,47	18,5	0,01
Na ₂ O	<0,01	0,18	2,57	0,12
K ₂ O	0,03	0,03	0,02	10,5
TOTALS	101,3	100,1	101,3	96,9
Number of cations for n oxygens	4	6	6	22
Si	0,979	1,971	1,992	5,837
Ti	---	0,003	0,005	0,090
Al	0,001	0,019	0,071	2,163
Cr	0,001	0,011	0,095	0,105
Fe	0,158	0,136	0,074	0,344
Mn	---	0,003	0,003	0,005
Mg	1,878	1,845	0,883	5,447
Ca	0,001	0,017	0,708	0,001
Na	---	0,012	0,178	0,032
K	0,001	0,001	0,001	1,862
TOTALS	3,020	4,018	4,009	15,886
Mg/(Mg+Fe) at %	92,24	93,14	92,29	94,06
Ca/(Ca+Mg) at %		0,93	44,48	
Ca)		0,86	42,51	
Mg) %		92,33	53,06	
Fe)		6,80	4,43	

* Total Fe as FeO.

TABLE 16

BD2304

	Olivine	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,7	54,4	41,2
TiO ₂	0,02	0,45	0,67
Al ₂ O ₃	0,02	2,90	18,2
Cr ₂ O ₃	0,01	3,27	7,87
FeO*	8,73	2,54	7,22
MnO	0,02	0,02	0,34
MgO	50,9	15,8	17,6
CaO	0,03	17,9	6,20
Na ₂ O	<0,01	2,95	0,11
TOTALS	100,4	100,2	99,4
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	0,989	1,964	3,010
Ti	---	0,012	0,037
Al	0,001	0,123	1,568
Cr	---	0,093	0,455
Fe	0,177	0,077	0,441
Mn	---	0,001	0,021
Mg	1,842	0,850	1,917
Ca	0,001	0,692	0,485
Na	---	0,206	0,016
TOTALS	3,011	4,019	7,949
Mg/(Mg+Fe) at %	91,22	91,73	81,29
Ca/(Ca+Mg) at %		44,89	
Ca)		42,76	17,07
Mg) %		52,50	67,41
Fe)		4,74	15,52
Ca)			16,98
Mg) %			67,10
Cr)			15,93

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 17

BD2306

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,0	56,7	40,9
TiO ₂	0,01	0,03	0,24
Al ₂ O ₃	0,03	0,86	18,9
Cr ₂ O ₃	0,03	0,47	6,78
FeO*	7,08	4,14	6,84
MnO	0,09	0,09	0,34
MgO	50,7	35,6	20,4
CaO	0,04	0,47	5,94
Na ₂ O	<0,01	0,15	0,05
K ₂ O	<0,01	<0,01	0,01
TOTALS	98,0	98,5	100,4
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	0,989	1,969	2,949
Ti	---	0,001	0,013
Al	0,001	0,035	1,606
Cr	0,001	0,013	0,386
Fe	0,146	0,120	0,412
Mn	0,002	0,003	0,021
Mg	1,869	1,843	2,192
Ca	0,001	0,017	0,459
Na	---	0,010	0,007
K	---	---	0,001
TOTALS	3,010	4,011	8,046
Mg/(Mg+Fe) at %	92,73	93,87	84,16
Ca/(Ca+Mg) at %		0,94	
Ca)		0,88	14,98
Mg) %		93,04	71,56
Fe)		6,07	13,46
Ca)			15,11
Mg) %			72,18
Cr)			12,71

* Total Fe as FeO.

TABLE 18

BD2308

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,8	59,2	56,2	42,3
TiO ₂	0,01	<0,01	0,02	0,03
Al ₂ O ₃	0,02	0,80	1,20	21,9
Cr ₂ O ₃	0,01	0,17	1,52	4,89
FeO*	7,33	4,46	2,04	6,97
MnO	<0,01	0,01	<0,01	0,26
MgO	50,7	35,7	17,0	20,0
CaO	0,03	0,45	21,3	5,34
Na ₂ O	<0,01	0,10	1,69	0,02
K ₂ O	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
TOTALS	98,9	100,9	101,0	101,7
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,999	2,001	2,009	2,972
Ti	---	---	0,001	0,002
Al	0,001	0,032	0,051	1,814
Cr	---	0,005	0,043	0,272
Fe	0,150	0,126	0,061	0,410
Mn	---	---	---	0,015
Mg	1,850	1,798	0,906	2,095
Ca	0,001	0,016	0,816	0,402
Na	---	0,007	0,117	0,003
K	---	---	---	---
TOTALS	3,001	3,984	4,003	7,984
Mg/(Mg+Fe) at %	92,50	93,45	93,69	83,64
Ca/(Ca+Mg) at %		0,90	47,39	
Ca)		0,84	45,77	13,84
Mg) %		92,66	50,81	72,07
Fe)		6,50	3,42	14,09
Ca)				14,52
Mg) %				75,66
Cr)				9,82

* Total Fe as FeO.

TABLE 19

BD2310

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene
SiO ₂	40,9	59,0	55,0
TiO ₂	0,02	0,06	0,10
Al ₂ O ₃	0,01	0,03	0,12
Cr ₂ O ₃	<0,01	<0,01	1,72
FeO*	9,70	5,83	2,41
MnO	0,02	0,05	<0,01
MgO	50,2	35,4	17,2
CaO	0,01	0,27	22,9
Na ₂ O	0,01	0,03	1,19
TOTALS	100,9	100,7	100,6
Number of cations for n oxygens	4	6	6
Si	0,993	2,010	1,991
Ti	---	0,002	0,003
Al	---	0,001	0,005
Cr	---	---	0,049
Fe	0,197	0,166	0,073
Mn	---	0,001	---
Mg	1,816	1,797	0,928
Ca	---	0,010	0,888
Na	---	0,002	0,084
TOTALS	3,007	3,989	4,021
Mg/(Mg+Fe) at %	90,22	91,54	92,71
Ca/(Ca+Mg) at %		0,55	48,91
Ca)		0,50	47,02
Mg) %		91,08	49,12
Fe)		8,42	3,86

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 20

BD2313

	Olivine	Clinopyroxene	Chromite
SiO ₂	40,00	55,70	<0,01
TiO ₂	0,02	0,22	2,01
Al ₂ O ₃	<0,01	0,68	3,20
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,66	57,80
Fe ₂ O ₃	---	---	8,50 ^a
FeO	11,00*	3,03*	20,55 ^a
MnO	0,07	<0,01	0,57
MgO	49,70	17,30	8,91
CaO	0,04	22,10	<0,01
Na ₂ O	<0,01	1,33	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,84	101,02	101,55
Number of cations for n oxygens	4	6	4
Si	0,979	2,001	---
Ti	---	0,006	0,051
Al	---	0,029	0,128
Cr	---	0,019	1,552
Fe ³⁺	---	---	0,217 ^a
Fe ²⁺	0,225	0,091	0,584 ^a
Mn	0,001	---	0,016
Mg	1,813	0,926	0,451
Ca	0,001	0,851	---
Na	---	0,093	---
K	---	---	---
TOTALS	3,020	4,015	3,000
Mg/(Mg+Fe) at %	88,95	91,05	43,59 ^b
Ca/(Ca+Mg) at %		47,87	
Ca)		45,54	
Mg) %		49,58	
Fe)		4,88	
Cr)			81,8
Al) %			6,7
Fe ³⁺)			11,5

* Total Fe as FeO. ^a Fe₂O₃ and FeO calculated from total Fe and the structural formula. ^b Mg/(Mg+Fe²⁺) at %.

TABLE 21

BD2316

	Olivine	Clinopyroxene
SiO ₂	40,5	55,3
TiO ₂	0,03	0,39
Al ₂ O ₃	0,03	2,28
Cr ₂ O ₃	0,07	3,22
FeO*	7,29	2,16
MgO	52,8	16,2
CaO	0,02	18,2
Na ₂ O	<0,01	2,91
TOTALS	100,7	100,7
Number of cations for n oxygens	4	6
Si	0,976	1,983
Ti	0,001	0,011
Al	0,001	0,096
Cr	0,001	0,091
Fe	0,147	0,065
Mg	1,896	0,866
Ca	0,001	0,699
Na	---	0,202
TOTALS	3,022	4,014
Mg/(Mg+Fe) at %	92,81	93,04
Ca/(Ca+Mg) at %		44,68
Ca)		42,91
Mg) %		53,12
Fe)		3,97

* Total Fe as FeO. MnO and K₂O below detection limits.

TABLE 22

BD2319

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,2	58,2	54,3	40,1
TiO ₂	0,02	0,02	0,08	0,07
Al ₂ O ₃	0,02	0,86	3,55	20,1
Cr ₂ O ₃	0,02	0,23	2,76	6,87
FeO*	7,90	4,79	2,50	7,21
MnO	0,02	0,04	0,02	0,30
MgO	50,7	35,2	15,1	19,9
CaO	0,01	0,42	17,8	5,42
Na ₂ O	<0,01	0,16	3,30	0,03
K ₂ O	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
TOTALS	98,9	99,9	99,4	100,0
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,988	1,992	1,973	2,903
Ti	---	0,001	0,002	0,004
Al	0,001	0,035	0,152	1,715
Cr	---	0,006	0,079	0,393
Fe	0,162	0,137	0,076	0,436
Mn	---	0,001	0,001	0,018
Mg	1,858	1,795	0,818	2,147
Ca	---	0,015	0,693	0,420
Na	---	0,011	0,232	0,004
K	---	---	---	---
TOTALS	3,011	3,993	4,026	8,041
Mg/(Mg+Fe) at %	91,96	92,91	91,50	83,10
Ca/(Ca+Mg) at %		0,85	45,87	
Ca)		0,79	43,68	14,00
Mg) %		92,17	51,53	71,47
Fe)		7,04	4,79	14,53
Ca)				14,19
Mg) %				72,53
Cr)				13,28

* Total Fe as FeO.

TABLE 23

BD2320

	Olivine	Clinopyroxene
SiO ₂	41,3	55,4
TiO ₂	0,03	0,42
Al ₂ O ₃	0,02	2,58
Cr ₂ O ₃	<0,01	1,45
FeO*	8,04	2,61
MnO	0,01	0,01
MgO	52,6	17,4
CaO	0,03	19,5
Na ₂ O	<0,01	2,23
TOTALS	102,0	101,6
Number of cations for n oxygens	4	6
Si	0,984	1,968
Ti	0,001	0,011
Al	0,001	0,108
Cr	---	0,041
Fe	0,160	0,078
Mn	---	---
Mg	1,868	0,921
Ca	0,001	0,742
Na	---	0,154
TOTALS	3,015	4,023
Mg/(Mg+Fe) at %	92,10	92,24
Ca/(Ca+Mg) at %		44,62
Ca)		42,63
Mg) %		52,91
Fe)		4,45

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 24

BD2321

	Olivine	Clinopyroxene	Chromite
SiO ₂	39,40	54,20	0,03
TiO ₂	0,03	0,22	3,60
Al ₂ O ₃	<0,01	0,52	3,60
Cr ₂ O ₃	<0,01	1,28	55,10
Fe ₂ O ₃	---	---	7,20 ^a
FeO	9,30*	2,77*	21,22 ^a
MnO	0,04	0,02	0,60
MgO	49,90	16,50	9,28
CaO	0,02	21,60	<0,01
Na ₂ O	<0,01	1,60	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	98,70	98,71	100,63
Number of cations for n oxygens	4	6	4
Si	0,978	1,998	0,001
Ti	0,001	0,006	0,092
Al	---	0,023	0,145
Cr	---	0,037	1,484
Fe ³⁺	---	---	0,185 ^a
Fe ²⁺	0,193	0,085	0,605 ^a
Mn	0,001	0,001	0,017
Mg	1,847	0,906	0,471
Ca	0,001	0,853	---
Na	---	0,114	---
K	---	---	---
TOTALS	3,021	4,023	3,000
Mg/(Mg+Fe) at %	90,53	91,39	43,80 ^b
Ca/(Ca+Mg) at %		48,49	
Ca)		46,24	
Mg) %		49,13	
Fe)		4,63	
Cr)			81,8
Al) %			8,0
Fe ³⁺)			10,2

* Total Fe as FeO. ^a Fe₂O₃ and FeO calculated from total Fe and the structural formula. ^b Mg/(Mg+Fe²⁺) at %.

TABLE 25

BD2325

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	39,7	57,6	54,5	41,4
TiO ₂	<0,01	0,04	0,05	<0,01
Al ₂ O ₃	0,02	0,81	2,77	20,3
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,31	2,50	5,28
FeO*	7,22	4,57	2,15	6,99
MnO	0,01	0,02	0,11	0,35
MgO	50,7	35,7	16,4	19,9
CaO	0,02	0,38	18,8	5,64
Na ₂ O	<0,01	0,07	2,73	<0,01
K ₂ O	<0,01	0,04	0,01	<0,01
NiO	n.d.	n.d.	n.d.	0,02
TOTALS	97,7	99,5	100,0	99,9
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,986	1,979	1,968	2,977
Ti	---	0,001	0,001	---
Al	0,001	0,033	0,118	1,720
Cr	---	0,008	0,071	0,300
Fe	0,150	0,131	0,065	0,421
Mn	---	0,001	0,003	0,021
Mg	1,877	1,828	0,884	2,137
Ca	0,001	0,014	0,729	0,435
Na	---	0,005	0,191	---
K	---	0,002	---	---
Ni	---	---	---	0,001
TOTALS	3,014	4,002	4,031	8,013
Mg/(Mg+Fe) at %	92,60	93,30	93,15	83,55
Ca/(Ca+Mg) at %		0,76	45,19	
Ca)		0,71	43,44	14,53
Mg) %		92,64	52,68	71,41
Fe)		6,65	3,87	14,06
Ca)				15,15
Mg) %				74,41
Cr)				10,44

* Total Fe as FeO. n.d. - not determined.

TABLE 26

BD2326

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Chromite
SiO ₂	40,40	58,40	55,10	<0,01
TiO ₂	0,02	0,08	0,20	2,08
Al ₂ O ₃	<0,01	0,08	0,54	1,47
Cr ₂ O ₃	<0,01	---	3,51	62,70
Fe ₂ O ₃	---	---	---	4,49 ^a
FeO*	6,39	3,87	1,92	15,56 ^a
MnO	<0,01	<0,01	<0,01	0,55
MgO	51,10	36,20	16,00	11,40
CaO	<0,01	0,29	19,70	---
Na ₂ O	<0,01	0,06	2,34	---
K ₂ O	<0,01	<0,01	---	---
TOTALS	97,93	98,98	99,31	98,25
Number of cations for n oxygens	4	6	6	4
Si	0,995	2,007	2,010	---
Ti	---	0,002	0,005	0,054
Al	---	0,003	0,023	0,060
Cr	---	---	0,101	1,715
Fe ³⁺	---	---	---	0,117 ^a
Fe ²⁺	0,132	0,111	0,059	0,450 ^a
Mn	---	---	---	0,016
Mg	1,876	1,854	0,870	0,588
Ca	---	0,011	0,770	---
Na	---	0,004	0,166	---
K	---	---	---	---
TOTALS	3,004	3,992	4,005	3,000
Mg/(Mg+Fe) at %	93,44	94,34	93,69	56,62 ^b
Ca/(Ca+Mg) at %		0,57	46,96	
Ca)		0,54	45,34	
Mg) %		93,83	51,21	
Fe)		5,63	3,45	
Cr)				90,7
Al) %				3,2
Fe ³⁺)				6,2

* Total Fe as FeO. ^a Fe₂O₃ and FeO calculated from total Fe and the structural formula. ^b Mg/(Mg+Fe²⁺) at %.

TABLE 27

BD2328

	Olivine	Orthopyroxene	Chromite
SiO ₂	40,81	56,14	0,02
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,05
Al ₂ O ₃	<0,01	3,32	29,67
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,75	38,86
Fe ₂ O ₃	---	---	1,85 ^a
FeO	6,86*	4,45*	16,20 ^a
MnO	0,08	0,10	0,52
MgO	52,07	35,19	13,15
CaO	<0,01	0,81	0,06
Na ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01
K ₂ O	<0,01	0,02	<0,01
NiO	0,44	0,09	n.d.
TOTALS	100,26	100,87	100,37
Number of cations for n oxygens	4	6	4
Si	0,987	1,911	0,001
Ti	---	---	0,001
Al	---	0,133	1,041
Cr	---	0,020	0,915
Fe ³⁺	---	---	0,041 ^a
Fe ²⁺	0,139	0,127	0,403 ^a
Mn	0,002	0,003	0,013
Mg	1,877	1,785	0,584
Ca	---	0,030	0,002
Na	---	---	---
K	---	0,001	---
Ni	0,009	0,002	---
TOTALS	3,013	4,013	3,000
Mg/(Mg+Fe) at %	93,12	93,37	59,17 ^b
Ca/(Ca+Mg) at %		1,63	
Ca)		1,52	
Mg) %		91,95	
Fe)		6,53	
Cr)			45,8
Al) %			52,1
Fe ³⁺)			2,1

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined. ^a Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. ^b Mg/(Mg+Fe²⁺) at %.

TABLE 28

BD2329

	Olivine	Orthopyroxene	Chromite
SiO ₂	41,17	56,10	<0,01
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,03
Al ₂ O ₃	<0,01	2,66	23,75
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,77	45,04
Fe ₂ O ₃	---	---	2,11 ^a
FeO	6,77*	4,25*	15,27 ^a
MnO	0,09	0,10	0,57
MgO	51,87	34,99	13,01
CaO	<0,01	0,72	0,02
Na ₂ O	<0,01	0,02	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01
NiO	0,43	0,09	n.d.
TOTALS	100,33	99,70	99,81
Number of cations for n oxygens	4	6	4
Si	0,994	1,929	---
Ti	---	---	0,001
Al	---	0,108	0,858
Cr	---	0,021	1,091
Fe ³⁺	---	---	0,049 ^a
Fe ²⁺	0,137	0,122	0,391 ^a
Mn	0,002	0,003	0,015
Mg	1,866	1,793	0,594
Ca	---	0,027	0,001
Na	---	0,001	---
K	---	---	---
Ni	0,008	0,002	---
TOTALS	3,006	4,007	3,000
Mg/(Mg+Fe) at %	93,18	93,62	60,29 ^b
Ca/(Ca+Mg) at %		1,46	
Ca)		1,37	
Mg) %		92,34	
Fe)		6,29	
Cr)			54,6
Al) %			42,9
Fe ³⁺)			2,4

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined. ^a Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. ^b Mg/(Mg+Fe²⁺) at %.

TABLE 29

BD2346

	Olivine	Orthopyroxene	Richterite
SiO ₂	40,7	58,6	56,1
TiO ₂	0,01	0,07	1,18
Al ₂ O ₃	<0,01	0,05	0,78
Cr ₂ O ₃	<0,01	<0,01	0,65
FeO*	8,59	5,20	1,93
MnO	0,02	0,05	0,03
MgO	52,4	37,3	22,8
CaO	0,01	0,24	6,57
Na ₂ O	<0,01	0,05	4,18
K ₂ O	<0,01	<0,01	4,05
TOTALS	101,7	101,6	98,3
Number of cations for n oxygens	4	6	23
Si	0,976	1,979	7,800
Ti	---	0,002	0,123
Al	---	0,002	0,128
Cr	---	---	0,071
Fe	0,172	0,147	0,224
Mn	---	0,001	0,004
Mg	1,874	1,877	4,725
Ca	---	0,009	0,979
Na	---	0,003	1,127
K	---	---	0,718
TOTALS	3,023	4,020	15,899
Mg/(Mg+Fe) at %	91,58	92,74	95,47
Ca/(Ca+Mg) at %		0,46	
Ca)		0,43	
Mg) %		92,35	
Fe)		7,22	

* Total Fe as FeO.

TABLE 30

BD2348

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Chromite
SiO ₂	40,50	58,00	55,40	0,03
TiO ₂	0,01	0,05	0,14	1,25
Al ₂ O ₃	0,02	0,56	1,95	5,64
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,36	2,98	60,90
Fe ₂ O ₃	---	---	---	4,24 ^a
FeO	7,61*	4,62*	2,42*	15,84 ^a
MnO	0,03	0,05	0,03	0,46
MgO	51,00	35,80	16,50	11,60
CaO	0,02	0,47	18,40	0,01
Na ₂ O	0,02	0,17	2,65	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,21	100,08	100,47	99,96
Number of cations for n oxygens	4	6	6	4
Si	0,991	1,984	1,991	0,001
Ti	---	0,001	0,004	0,031
Al	0,001	0,023	0,083	0,222
Cr	---	0,010	0,085	1,607
Fe ³⁺	---	---	---	0,106 ^a
Fe ²⁺	0,156	0,132	0,073	0,442 ^a
Mn	0,001	0,001	0,001	0,013
Mg	1,860	1,825	0,884	0,577
Ca	0,001	0,017	0,709	---
Na	0,001	0,011	0,185	---
K	---	---	---	---
TOTALS	3,009	4,004	4,014	3,000
Mg/(Mg+Fe) at %	92,27	93,25	92,40	56,62 ^b
Ca/(Ca+Mg) at %		0,94	44,50	
Ca)		0,87	42,55	
Mg) %		92,43	53,08	
Fe)		6,69	4,37	
Cr)				83,0
Al) %				11,5
Fe ³⁺)				5,5

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined. ^a Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. ^b Mg/(Mg+Fe²⁺) at %.

TABLE 31

BD2350

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,1	57,6	54,9	41,6
TiO ₂	<0,01	0,01	0,03	0,04
Al ₂ O ₃	0,01	0,78	2,14	20,6
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,12	1,52	3,97
FeO*	7,47	4,63	2,19	7,01
MnO	<0,01	<0,01	<0,01	0,28
MgO	51,4	36,2	16,7	18,5
CaO	0,04	0,46	20,5	5,07
Na ₂ O	<0,01	0,10	1,94	0,02
TOTALS	99,0	99,9	99,9	97,1
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,983	1,973	1,984	3,053
Ti	---	---	0,001	0,002
Al	---	0,032	0,091	1,782
Cr	---	0,003	0,043	0,230
Fe	0,153	0,133	0,066	0,430
Mn	---	---	---	0,017
Mg	1,879	1,848	0,900	2,023
Ca	0,001	0,017	0,794	0,399
Na	---	0,007	0,136	0,003
TOTALS	3,016	4,013	4,016	7,940
Mg/(Mg+Fe) at %	92,46	93,30	93,15	82,46
Ca/(Ca+Mg) at %		0,91	46,88	
Ca)		0,85	45,12	13,98
Mg) %		92,51	51,12	70,94
Fe)		6,64	3,76	15,08
Ca)				15,05
Mg) %				76,28
Cr)				8,67

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 32

BD2354

	Olivine	Orthopyroxene
SiO ₂	39,5	56,2
TiO ₂	0,02	0,27
Al ₂ O ₃	0,05	1,02
FeO*	9,38	8,86
MnO	0,03	0,06
MgO	49,2	31,3
CaO	0,09	1,12
Na ₂ O	0,03	0,31
TOTALS	98,3	99,1
Number of cations for n oxygens	4	6
Si	0,985	1,981
Ti	---	0,007
Al	0,001	0,042
Fe	0,196	0,261
Mn	0,001	0,002
Mg	1,828	1,644
Ca	0,002	0,042
Na	0,001	0,021
TOTALS	3,015	4,001
Mg/(Mg+Fe) at %	90,34	86,29
Ca/(Ca+Mg) at %		2,51
Ca)		2,17
Mg) %		84,42
Fe)		13,41

* Total Fe as FeO. Cr₂O₃ below detection limits.

TABLE 33

BD2356

	Olivine	Ortho- pyroxene	Clino- pyroxene	Garnet	Phlogopite
SiO ₂	40,6	57,6	54,2	41,4	40,4
TiO ₂	0,03	0,06	0,10	<0,01	0,35
Al ₂ O ₃	0,02	0,76	2,41	22,6	13,8
Cr ₂ O ₃	0,02	0,21	1,46	2,16	0,76
FeO*	8,15	5,09	2,26	8,27	2,94
MnO	0,07	0,10	0,07	0,34	0,02
MgO	51,1	36,1	16,4	20,1	25,4
CaO	0,05	0,33	20,6	4,60	0,01
Na ₂ O	0,01	0,08	2,09	0,03	0,59
K ₂ O	0,01	0,01	0,06	<0,01	9,83
NiO	n.d.	n.d.	n.d.	0,02	n.d.
TOTALS	100,1	100,3	99,6	99,5	94,1
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12	22
Si	0,988	1,971	1,971	2,970	5,779
Ti	0,001	0,002	0,003	---	0,038
Al	0,001	0,031	0,103	1,906	2,325
Cr	---	0,006	0,042	0,122	0,086
Fe	0,166	0,146	0,069	0,496	0,352
Mn	0,001	0,003	0,002	0,021	0,002
Mg	1,852	1,837	0,887	2,145	5,416
Ca	0,001	0,012	0,802	0,353	0,002
Na	---	0,005	0,147	0,004	0,164
K	---	---	0,003	---	1,794
Ni	---	---	---	0,001	---
TOTALS	3,011	4,012	4,029	8,018	15,956
Mg/(Mg+Fe) at %	91,79	92,66	92,81	81,23	93,90
Ca/(Ca+Mg) at %		0,65	47,48		
Ca)		0,61	45,63	11,80	
Mg) %		92,10	50,46	71,65	
Fe)		7,30	3,91	16,55	
Ca)				13,47	
Mg) %				81,87	
Cr)				4,66	

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined.

TABLE 34

BD2358

	Olivine	Ortho- pyroxene	Clino- pyroxene	Garnet	Phlogopite
SiO ₂	41,0	57,1	54,6	42,0	40,7
TiO ₂	0,02	0,04	0,13	0,08	0,38
Al ₂ O ₃	<0,01	0,76	2,64	22,5	13,6
Cr ₂ O ₃	0,02	0,21	1,68	2,18	0,73
FeO*	8,30	5,21	2,35	8,41	2,92
MnO	0,09	0,11	0,09	0,47	0,03
MgO	50,1	35,8	16,1	20,1	25,7
CaO	0,05	0,27	20,7	4,56	0,02
Na ₂ O	0,02	0,08	2,25	0,04	0,51
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	8,78
TOTALS	99,6	99,6	100,5	100,3	93,4
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12	22
Si	1,001	1,969	1,968	2,986	5,823
Ti	---	0,001	0,004	0,004	0,041
Al	---	0,031	0,112	1,886	2,294
Cr	---	0,006	0,048	0,123	0,083
Fe	0,170	0,150	0,071	0,500	0,349
Mn	0,002	0,003	0,003	0,028	0,004
Mg	1,823	1,840	0,865	2,129	5,480
Ca	0,001	0,010	0,800	0,347	0,003
Na	0,001	0,005	0,157	0,006	0,141
K	---	---	---	---	1,603
TOTALS	2,999	4,015	4,027	8,009	15,820
Mg/(Mg+Fe) at %	91,49	92,45	92,43	80,98	94,01
Ca/(Ca+Mg) at %		0,54	48,04		
Ca)		0,50	46,07	11,67	
Mg) %		91,99	49,84	71,54	
Fe)		7,51	4,08	16,80	
Ca)				13,35	
Mg) %				81,92	
Cr)				4,73	

* Total Fe as FeO.

TABLE 35

BD2360

	Olivine	Orthopyroxene 1	Orthopyroxene 2	Garnet
SiO ₂	41,3	57,3	57,4	41,5
Al ₂ O ₃	<0,01	0,82	0,68	20,3
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,39	0,28	5,20
FeO*	6,68	4,14	4,10	6,46
MnO	0,07	0,10	0,08	0,32
MgO	51,8	36,5	36,6	20,7
CaO	0,01	0,30	0,27	4,54
Na ₂ O	<0,01	0,19	0,07	<0,01
NiO	0,41	0,10	0,13	0,03
TOTALS	100,3	99,8	99,6	99,1
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,996	1,964	1,969	2,989
Al	---	0,033	0,028	1,726
Cr	---	0,011	0,008	0,296
Fe	0,135	0,119	0,118	0,389
Mn	0,001	0,003	0,002	0,020
Mg	1,863	1,865	1,874	2,228
Ca	---	0,011	0,010	0,351
Na	---	0,013	0,005	---
Ni	0,008	0,003	0,004	0,002
TOTALS	3,004	4,020	4,016	8,000
Mg/(Mg+Fe) at %	93,25	94,01	94,09	85,13
Ca/(Ca+Mg) at %		0,59	0,53	
Ca)		0,55	0,50	11,81
Mg) %		93,49	93,62	75,07
Fe)		5,95	5,88	13,12
Ca)				12,64
Mg) %				76,69
Cr)				10,66

* Total Fe as FeO. TiO₂ and K₂O below detection limits.

TABLE 36

BD2362

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene
SiO ₂	40,0	56,9	54,0
TiO ₂	0,03	0,10	0,22
Al ₂ O ₃	0,01	0,50	1,84
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,09	2,25
FeO*	7,99	4,95	2,24
MnO	0,05	0,05	0,01
MgO	50,4	35,4	16,1
CaO	0,01	0,32	19,8
Na ₂ O	<0,01	0,09	2,42
TOTALS	98,5	98,4	98,9
Number of cations for n oxygens	4	6	6
Si	0,988	1,981	1,979
Ti	0,001	0,003	0,006
Al	---	0,021	0,080
Cr	---	0,002	0,065
Fe	0,165	0,144	0,069
Mn	0,001	0,001	---
Mg	1,856	1,837	0,879
Ca	---	0,012	0,778
Na	---	0,006	0,172
TOTALS	3,011	4,008	4,028
Mg/(Mg+Fe) at %	91,83	92,72	92,76
Ca/(Ca+Mg) at %		0,65	46,93
Ca)		0,60	45,06
Mg) %		92,17	50,96
Fe)		7,23	3,98

*-Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 37

BD2363

	Olivine 1	Olivine 2	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	41,0	41,5	57,5	42,1
Al ₂ O ₃	0,02	0,01	0,86	21,6
Cr ₂ O ₃	0,01	0,01	0,25	3,57
FeO*	8,14	6,89	4,25	7,35
MnO	0,10	0,07	0,10	0,37
MgO	50,6	52,1	36,5	20,7
CaO	0,04	<0,01	0,26	4,72
Na ₂ O	<0,01	<0,01	0,09	0,02
K ₂ O	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
NiO	0,41	0,42	0,11	<0,01
TOTALS	100,3	100,9	99,9	100,5
Number of cations for n oxygens	4	4	6	12
Si	0,995	0,995	1,969	2,986
Al	0,001	---	0,035	1,810
Cr	---	---	0,007	0,200
Fe	0,165	0,138	0,122	0,436
Mn	0,002	0,001	0,003	0,022
Mg	1,832	1,862	1,860	2,193
Ca	0,001	---	0,010	0,359
Na	---	---	0,006	0,003
K	---	---	---	---
Ni	0,008	0,008	0,003	---
TOTALS	3,004	3,005	4,014	8,010
Mg/(Mg+Fe) at %	91,72	93,09	93,86	83,41
Ca/(Ca+Mg) at %			0,51	
Ca)			0,48	12,01
Mg) %			93,41	73,39
Fe)			6,11	14,60
Ca)				13,05
Mg) %				79,69
Cr)				14,60

* Total Fe as FeO. TiO₂ below detection limits.

TABLE 38

BD2365

	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	57,2	55,0	40,4
TiO ₂	0,10	0,17	0,38
Al ₂ O ₃	0,67	1,95	18,2
Cr ₂ O ₃	0,38	2,03	6,24
FeO*	7,80	4,09	11,1
MnO	0,18	0,14	0,51
MgO	33,5	16,9	17,4
CaO	0,65	18,5	5,76
Na ₂ O	0,16	2,03	0,05
K ₂ O	<0,01	0,04	<0,01
TOTALS	100,6	100,8	100,0
Number of cations for n oxygens	6	6	12
Si	1,977	1,980	2,977
Ti	0,003	0,005	0,021
Al	0,027	0,083	1,581
Cr	0,010	0,058	0,364
Fe	0,225	0,123	0,684
Mn	0,005	0,004	0,032
Mg	1,725	0,907	1,911
Ca	0,024	0,714	0,455
Na	0,011	0,142	0,007
K	---	0,002	---
TOTALS	4,007	4,017	8,033
Mg/(Mg+Fe) at %	88,44	88,04	73,64
Ca/(Ca+Mg) at %	1,38	44,04	
Ca)	1,22	40,93	14,91
Mg) %	87,37	52,01	62,66
Fe)	11,42	7,06	22,43
Ca)			16,67
Mg) %			70,00
Cr)			13,33

* Total Fe as FeO.

TABLE 39

BD2367

	Olivine	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,0	54,1	41,9
TiO ₂	<0,01	0,40	0,41
Al ₂ O ₃	0,01	3,98	22,0
Cr ₂ O ₃	<0,01	1,99	1,48
FeO*	11,6	3,92	10,7
MnO	0,11	0,09	0,45
MgO	48,5	15,2	19,7
CaO	<0,01	16,0	3,82
Na ₂ O	<0,01	4,30	0,10
K ₂ O	<0,01	0,03	<0,01
NiO	0,31	0,06	0,05
TOTALS	100,5	100,0	100,6
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	0,986	1,961	2,992
Ti	---	0,011	0,022
Al	---	0,170	1,856
Cr	---	0,057	0,084
Fe	0,238	0,119	0,641
Mn	0,002	0,003	0,027
Mg	1,780	0,819	2,093
Ca	---	0,621	0,293
Na	---	0,302	0,014
K	---	0,001	---
Ni	0,006	0,002	0,003
TOTALS	3,014	4,066	8,023
Mg/(Mg+Fe) at %	88,18	87,34	76,56
Ca/(Ca+Mg) at %		43,11	
Ca)		39,83	9,67
Mg) %		52,55	69,16
Fe)		7,62	21,17
Ca)			11,86
Mg) -%			84,74
Cr)			3,40

* Total Fe as FeO.

TABLE 40

BD2368

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,5	57,8	42,5
TiO ₂	<0,01	0,05	0,17
Al ₂ O ₃	0,01	0,86	21,2
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,25	4,87
FeO*	6,01	3,58	5,54
MnO	<0,01	0,01	0,24
MgO	53,5	36,7	20,0
CaO	0,02	0,49	4,62
Na ₂ O	<0,01	0,13	0,04
TOTALS	100,0	99,9	99,2
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	0,977	1,972	3,033
Ti	---	0,001	0,009
Al	---	0,035	1,784
Cr	---	0,007	0,275
Fe	0,121	0,102	0,331
Mn	---	---	0,015
Mg	1,924	1,866	2,127
Ca	0,001	0,018	0,353
Na	---	0,009	0,006
TOTALS	3,023	4,010	7,932
Mg/(Mg+Fe) at %	94,07	94,81	86,55
Ca/(Ca+Mg) at %		0,95	
Ca)		0,90	12,57
Mg) %		93,95	75,67
Fe)		5,14	11,76
Ca)			12,81
Mg) %			72,21
Cr)			9,98

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 41

BD2371

	Olivine	Orthopyroxene	Chromite
SiO ₂	40,50	58,40	<0,01
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,05
Al ₂ O ₃	0,02	0,81	11,40
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,33	59,80
Fe ₂ O ₃	---	---	1,28 ^a
FeO	6,52*	3,96*	13,75 ^a
MnO	0,02	<0,01	0,05
MgO	52,40	36,80	13,00
CaO	0,01	0,27	<0,01
Na ₂ O	<0,01	0,03	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,47	100,60	99,33
Number of cations for n oxygens	4	6	4
Si	0,984	1,979	---
Ti	---	---	0,001
Al	0,001	0,032	0,435
Cr	---	0,009	1,531
Fe ³⁺	---	---	0,031 ^a
Fe ²⁺	0,133	0,112	0,372 ^a
Mn	0,001	---	0,001
Mg	1,898	1,858	0,627
Ca	---	0,010	---
Na	---	0,002	---
K	---	---	---
TOTALS	3,016	4,002	3,000
Mg/(Mg+Fe) at %	93,47	94,31	62,75 ^b
Ca/(Ca+Mg) at %		0,52	
Ca)		0,50	
Mg) %		93,84	
Fe)		5,67	
Cr)			76,7
Al) %			21,8
Fe ³⁺)			1,5

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined. ^a Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. ^b Mg/(Mg+Fe²⁺) at %.

TABLE 42

BD2373

	Olivine	Clinopyroxene
SiO ₂	40,9	55,2
TiO ₂	0,04	0,41
Al ₂ O ₃	0,01	2,30
Cr ₂ O ₃	<0,01	2,65
FeO*	6,50	2,10
MnO	0,01	<0,01
MgO	53,7	17,1
CaO	0,04	18,8
Na ₂ O	0,02	2,68
TOTALS	101,2	101,2
Number of cations for n oxygens	4	6
Si	0,977	1,969
Ti	0,001	0,011
Al	---	0,097
Cr	---	0,075
Fe	0,130	0,063
Mn	---	---
Mg	1,913	0,909
Ca	0,001	0,719
Na	0,001	0,185
TOTALS	3,023	4,027
Mg/(Mg+Fe) at %	93,64	93,55
Ca/(Ca+Mg) at %		44,15
Ca)		42,51
Mg) %		53,78
Fe)		3,71

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 43

BD2376

	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	57,7	54,4	40,7
TiO ₂	0,10	0,19	0,44
Al ₂ O ₃	0,72	1,95	17,9
Cr ₂ O ₃	0,37	1,97	6,07
FeO*	7,86	3,90	11,0
MgO	33,9	16,9	18,3
CaO	0,66	19,3	6,10
Na ₂ O	0,15	1,84	0,05
K ₂ O	0,01	0,04	0,01
TOTALS	101,5	100,5	100,6
Number of cations for n oxygens	6	6	12
Si	1,976	1,969	2,978
Ti	0,003	0,005	0,024
Al	0,029	0,083	1,544
Cr	0,010	0,056	0,351,
Fe	0,225	0,118	0,673
Mg	1,730	0,911	1,996
Ca	0,024	0,748	0,478
Na	0,010	0,129	0,007
K	---	0,002	0,001
TOTALS	4,007	4,022	8,054
Mg/(Mg+Fe) at %	88,49	88,53	74,78
Ca/(Ca+Mg) at %	1,38	45,09	
Ca)	1,22	42,09	15,20
Mg) %	87,40	51,27	63,41
Fe)	11,37	6,64	21,39
Ca)			16,92
Mg) %			70,65
Cr)			12,43

* Total Fe as FeO. MnO below detection limits.

TABLE 44

BD2377

	Olivine	Orthopyroxene	Chromite
SiO ₂	41,30	56,84	0,02
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,41
Al ₂ O ₃	<0,01	0,82	12,33
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,22	53,79
Fe ₂ O ₃	---	---	6,71 ^a
FeO	6,42*	4,03*	13,75 ^a
MnO	0,07	0,09	0,62
MgO	52,07	36,93	13,19
CaO	<0,01	0,41	0,03
Na ₂ O	<0,01	0,08	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01
NiO	0,42	0,11	n.d.
TOTALS	100,24	99,53	100,84
Number of cations for n oxygens	4	6	4
Si	0,995	1,995	0,001
Ti	---	---	0,010
Al	---	0,033	0,463
Cr	---	0,006	1,355
Fe ³⁺	---	---	0,161 ^a
Fe ²⁺	0,129	0,116	0,366 ^a
Mn	0,001	0,003	0,017
Mg	1,871	1,893	0,626
Ca	---	0,015	0,001
Na	---	0,005	---
K	---	---	---
Ni	0,008	0,003	---
TOTALS	3,005	4,028	3,000
Mg/(Mg+Fe) at %	93,53	94,23	63,10 ^b
Ca/(Ca+Mg) at %		0,79	
Ca)		0,75	
Mg) %		93,53	
Fe)		5,73	
Cr)			68,5
Al) %			23,4
Fe ³⁺)			8,1

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined. ^a Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. ^b Mg/(Mg+Fe²⁺) at %.

TABLE 45

BD2379

	Olivine	Ortho- pyroxene	Clino- pyroxene	Garnet	Chromite
SiO ₂	41,7	57,8	55,1	41,8	0,01
TiO ₂	0,01	0,02	0,07	0,06	0,40
Al ₂ O ₃	<0,01	0,80	2,17	21,3	11,2
Cr ₂ O ₃	0,02	0,29	1,78	4,16	52,1
Fe ₂ O ₃	---	---	---	---	10,62 ^a
FeO	7,53*	4,66*	2,14*	7,83*	13,54 ^a
MnO	0,09	0,09	0,06	0,39	0,65
MgO	50,4	35,2	16,4	19,7	13,3
CaO	0,03	0,28	20,7	5,41	0,02
Na ₂ O	0,02	0,07	1,87	0,02	0,02
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,80	99,21	100,29	100,67	101,86
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12	4
Si	1,011	1,991	1,985	2,980	---
Ti	---	0,001	0,002	0,003	0,010
Al	---	0,032	0,092	1,790	0,419
Cr	---	0,008	0,051	0,234	1,318
Fe ³⁺	---	---	---	---	0,254 ^a
Fe ²⁺	0,153	0,134	0,064	0,467	0,360 ^a
Mn	0,002	0,003	0,002	0,024	0,017
Mg	1,821	1,807	0,881	2,093	0,630
Ca	0,001	0,010	0,799	0,413	0,001
Na	0,001	0,005	0,131	0,003	0,001
K	---	---	---	---	---
TOTALS	2,989	3,991	4,007	8,006	3,000
Mg/(Mg+Fe) at %	92,26	93,08	93,18	81,76	63,64 ^b
Ca/(Ca+Mg) at %		0,57	47,57		
Ca)		0,53	45,82	13,90	
Mg) %		92,59	50,49	70,40	
Fe)		6,88	3,70	15,70	
Ca)				15,07	Cr) 66,0
Mg) %				76,39	Al) % 21,2
Cr)				8,54	Fe ³⁺) 12,8

* Total Fe as FeO. ^a Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. ^b Mg/(Mg+Fe²⁺) at %.

TABLE 46

BD2381

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,4	57,2	54,1	41,8
TiO ₂	0,03	0,07	0,15	<0,01
Al ₂ O ₃	0,04	0,82	2,57	22,5
Cr ₂ O ₃	0,01	0,21	1,64	2,13
FeO*	8,61	5,34	2,53	8,84
MnO	0,11	0,11	0,07	0,37
MgO	50,3	35,9	15,8	19,5
CaO	0,02	0,26	20,5	4,79
Na ₂ O	0,09	0,09	2,11	0,02
K ₂ O	0,04	0,03	0,04	<0,01
NiO	n.d.	n.d.	n.d.	0,02
TOTALS	99,7	100,0	99,5	100,0
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,989	1,965	1,971	2,987
Ti	0,001	0,002	0,004	---
Al	0,001	0,033	0,110	1,895
Cr	---	0,006	0,047	0,120
Fe	0,176	0,154	0,077	0,529
Mn	0,002	0,003	0,002	0,022
Mg	1,837	1,837	0,856	2,082
Ca	0,001	0,010	0,802	0,367
Na	0,004	0,006	0,149	0,003
K	0,001	0,001	0,002	---
Ni	---	---	---	0,001
TOTALS	3,012	4,017	4,022	8,007
Mg/(Mg+Fe) at %	91,24	92,29	91,74	79,75
Ca/(Ca+Mg) at %		0,52	48,37	
Ca)		0,48	46,22	12,32
Mg) %		91,85	49,33	69,92
Fe)		7,68	4,44	17,75
Ca)				14,29
Mg) %				81,04
Cr)				4,67

* Total Fe as FeO. n.d. - not determined.

TABLE 47

BD2382

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,0	57,9	54,9	41,4
TiO ₂	0,02	0,04	0,10	0,02
Al ₂ O ₃	0,01	0,78	2,06	22,3
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,12	1,18	2,37
FeO*	8,87	5,58	2,53	9,03
MnO	0,04	0,03	<0,01	0,37
MgO	51,0	35,9	16,6	19,7
CaO	0,02	0,28	22,5	4,74
Na ₂ O	<0,01	0,07	1,65	0,04
K ₂ O	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,0	100,7	101,5	100,0
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,978	1,974	1,966	2,965
Ti	---	0,001	0,003	0,001
Al	---	0,031	0,087	1,887
Cr	---	0,003	0,033	0,134
Fe	0,181	0,159	0,076	0,541
Mn	0,001	0,001	---	0,022
Mg	1,859	1,824	0,886	2,106
Ca	0,001	0,010	0,863	0,364
Na	---	0,005	0,115	0,006
K	---	---	---	---
TOTALS	3,021	4,010	4,029	8,026
Mg/(Mg+Fe) at %	91,11	91,98	92,12	79,56
Ca/(Ca+Mg) at %		0,56	49,35	
Ca)		0,51	47,31	12,08
Mg) %		91,51	48,54	69,95
Fe)		7,98	4,15	17,97
Ca)				13,98
Mg) %				80,88
Cr)				5,14

* Total Fe as FeO.

TABLE 48

BD2385

	Olivine	Ortho- pyroxene	Clino- pyroxene	Phlogopite	Phlogopite
SiO ₂	41,0	57,5	54,3	41,6	41,4
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	0,08
Al ₂ O ₃	0,02	0,74	1,78	12,4	13,3
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,29	1,88	0,90	0,90
FeO*	7,28	4,40	2,02	2,85	2,72
MnO	0,09	0,09	0,07	0,02	0,01
MgO	51,4	36,2	17,5	26,5	26,0
CaO	<0,01	0,41	20,3	0,03	0,01
Na ₂ O	<0,01	0,08	1,66	0,11	0,16
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	9,27	9,64
NiO	0,42	0,12	0,07	0,24	0,26
TOTALS	100,2	99,8	99,6	94,0	94,5
Number of cations for n oxygens	4	6	6	22	22
Si	0,993	1,971	1,973	5,920	5,877
Ti	---	---	---	0,009	0,009
Al	0,001	0,030	0,076	2,086	2,230
Cr	---	0,008	0,054	0,101	0,101
Fe	0,147	0,126	0,061	0,340	0,323
Mn	0,002	0,003	0,002	0,002	0,001
Mg	1,856	1,851	0,944	5,631	5,484
Ca	---	0,015	0,791	0,005	0,002
Na	---	0,005	0,117	0,030	0,044
K	---	---	---	1,685	1,744
Ni	0,008	0,003	0,002	0,028	0,030
TOTALS	3,007	4,012	4,021	15,836	15,843
Mg/(Mg+Fe) at %	92,64	93,61	93,90	94,31	94,44
Ca/(Ca+Mg) at %		0,81	45,59		
Ca)		0,76	44,04		
Mg) %		92,91	52,55		
Fe)		6,34	3,41		

* Total Fe as FeO.

TABLE 49

BD2386

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	41,0	58,9	43,0
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,01
Al ₂ O ₃	0,02	0,86	22,5
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,12	2,71
FeO*	6,47	3,93	5,84
MnO	<0,01	<0,01	0,16
MgO	52,0	35,8	20,8
CaO	0,03	0,51	3,93
Na ₂ O	<0,01	0,13	0,01
TOTALS	99,5	100,2	99,0
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	0,994	1,999	3,049
Ti	---	---	0,001
Al	0,001	0,034	1,881
Cr	---	0,003	0,152
Fe	0,131	0,112	0,346
Mn	---	---	0,010
Mg	1,879	1,811	2,198
Ca	0,001	0,019	0,299
Na	---	0,009	0,001
TOTALS	3,006	3,986	7,935
Mg/(Mg+Fe) at %	93,47	94,20	86,39
Ca/(Ca+Mg) at %		1,01	
Ca)		0,96	10,50
Mg) %		93,30	77,32
Fe)		5,75	12,18
Ca)			11,29
Mg) %			82,97
Cr)			5,74

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 50

BD2387

	Olivine	Orthopyroxene 1	Orthopyroxene 2	Orthopyroxene 3
SiO ₂	41,4	55,6	53,9	55,0
Al ₂ O ₃	<0,01	0,28	1,16	1,31
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,79	2,31	0,48
FeO*	6,91	4,70	4,95	4,50
MnO	0,10	0,13	0,12	0,12
MgO	51,6	36,5	34,8	35,6
CaO	<0,01	0,27	0,37	0,74
Na ₂ O	<0,01	0,04	0,20	0,31
K ₂ O	<0,01	<0,01	0,78	<0,01
NiO	0,45	0,10	0,12	0,08
TOTALS	100,4	98,4	98,7	98,1
Number of cations for n oxygens	4	6	6	6
Si	0,998	1,945	1,904	1,931
Al	---	0,012	0,048	0,054
Cr	---	0,022	0,065	0,013
Fe	0,139	0,138	0,146	0,132
Mn	0,002	0,004	0,004	0,004
Mg	1,854	1,904	1,830	1,861
Ca	---	0,010	0,014	0,028
Na	---	0,003	0,014	0,021
K	---	---	0,035	---
Ni	0,009	0,003	0,003	0,002
TOTALS	3,002	4,040	4,064	4,046
Mg/(Mg+Fe) at %	93,01	93,26	92,60	93,37
Ca/(Ca+Mg) at %		0,53	0,76	1,47
Ca)		0,49	0,70	1,38
Mg) %		92,80	91,95	92,08
Fe)		6,70	7,35	6,54

* Total Fe as FeO. TiO₂ below detection limits.

TABLE 51

BD2388

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	39,9	58,6	56,2	43,0
TiO ₂	<0,01	0,01	0,04	0,05
Al ₂ O ₃	0,02	0,89	2,74	21,1
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,20	1,88	4,42
FeO*	8,09	4,95	2,57	7,60
MnO	0,01	<0,01	0,01	0,25
MgO	52,1	34,7	16,1	18,6
CaO	0,03	0,44	18,7	5,06
Na ₂ O	0,01	0,15	2,52	0,02
TOTALS	100,2	99,9	100,8	100,1
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,971	2,003	2,005	3,065
Ti	---	---	0,001	0,003
Al	0,001	0,036	0,115	1,773
Cr	---	0,005	0,053	0,249
Fe	0,165	0,142	0,077	0,453
Mn	---	---	---	0,015
Mg	1,890	1,768	0,856	1,976
Ca	0,001	0,016	0,715	0,386
Na	---	0,010	0,174	0,003
TOTALS	3,029	3,981	3,997	7,923
Mg/(Mg+Fe) at %	91,98	92,59	91,78	81,35
Ca/(Ca+Mg) at %		0,90	45,51	
Ca)		0,84	43,39	13,73
Mg) %		91,81	51,96	70,18
Fe)		7,35	4,65	16,09
Ca)				14,78
Mg) %				75,68
Cr)				9,54

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 52

BD2389

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,4	57,5	54,6	42,0
TiO ₂	<0,01	0,01	0,03	0,02
Al ₂ O ₃	0,02	0,79	2,73	22,8
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,05	1,42	2,04
FeO*	7,36	4,57	2,12	7,71
MnO	<0,01	0,02	<0,01	0,30
MgO	51,4	36,0	16,2	18,7
CaO	<0,01	0,26	20,5	4,64
Na ₂ O	<0,01	0,07	2,09	<0,01
TOTALS	99,2	99,3	99,7	98,2
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,988	1,979	1,977	3,030
Ti	---	---	0,001	0,001
Al	0,001	0,032	0,117	1,939
Cr	---	0,001	0,041	0,116
Fe	0,151	0,132	0,064	0,465
Mn	---	0,001	---	0,018
Mg	1,873	1,847	0,874	2,011
Ca	---	0,010	0,796	0,359
Na	---	0,005	0,147	---
TOTALS	3,012	4,006	4,016	7,941
Mg/(Mg+Fe) at %	92,56	93,35	93,16	81,21
Ca/(Ca+Mg) at %		0,52	47,64	
Ca)		0,48	45,87	12,65
Mg) %		92,90	50,42	70,93
Fe)		6,62	3,70	16,41
Ca)				14,44
Mg) %				80,89
Cr)				4,67

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 53

BD2392

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,7	57,4	54,0	42,1
TiO ₂	0,03	0,04	0,06	<0,01
Al ₂ O ₃	0,03	0,76	2,68	23,1
Cr ₂ O ₃	0,01	0,20	1,49	1,84
FeO*	8,61	5,28	2,60	8,59
MnO	0,06	0,10	0,06	0,33
MgO	50,1	35,8	16,0	19,8
CaO	0,04	0,27	19,8	4,51
Na ₂ O	<0,01	0,11	2,21	0,01
K ₂ O	<0,01	0,01	0,01	<0,01
TOTALS	99,5	100,0	99,0	100,3
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,995	1,972	1,975	2,989
Ti	0,001	0,001	0,002	---
Al	0,001	0,031	0,115	1,932
Cr	---	0,005	0,043	0,103
Fe	0,176	0,152	0,079	0,510
Mn	0,001	0,003	0,002	0,020
Mg	1,828	1,831	0,873	2,095
Ca	0,001	0,010	0,777	0,343
Na	---	0,007	0,157	0,001
K	---	---	---	---
TOTALS	3,004	4,013	4,023	7,994
Mg/(Mg+Fe) at %	91,20	92,35	91,65	80,43
Ca/(Ca+Mg) at %		0,54	47,09	
Ca)		0,50	44,92	11,63
Mg) %		91,89	50,48	71,07
Fe)		7,61	4,60	17,29
Ca)				13,50
Mg) %				82,45
Cr)				4,05

* Total Fe as FeO.

TABLE 54

BD2393

	Olivine	Ortho- pyroxene	Clino- pyroxene	Garnet	Phlogopite
SiO ₂	40,5	57,5	54,5	41,3	40,7
TiO ₂	0,04	0,08	0,17	0,21	0,69
Al ₂ O ₃	0,04	0,80	2,94	21,6	12,6
Cr ₂ O ₃	0,01	0,21	1,52	3,43	0,60
FeO*	7,51	4,52	2,17	6,98	2,80
MnO	0,09	0,11	0,08	0,28	0,61
MgO	51,1	35,8	16,5	21,1	25,1
CaO	0,06	0,50	18,7	4,58	0,03
Na ₂ O	0,07	0,13	2,36	0,06	0,24
K ₂ O	0,03	<0,01	0,02	<0,01	10,6
NiO	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
TOTALS	99,4	99,7	99,0	99,5	93,9
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12	22
Si	0,989	1,974	1,981	2,957	5,861
Ti	0,001	0,002	0,005	0,011	0,075
Al	0,001	0,032	0,126	1,822	2,145
Cr	---	0,006	0,044	0,194	0,068
Fe	0,153	0,130	0,066	0,418	0,337
Mn	0,002	0,003	0,002	0,017	0,074
Mg	1,860	1,834	0,894	2,247	5,388
Ca	0,002	0,018	0,729	0,351	0,005
Na	0,003	0,009	0,166	0,008	0,067
K	0,001	---	0,001	---	1,941
Ni	---	---	---	0,001	---
TOTALS	3,012	4,009	4,014	8,028	15,961
Mg/(Mg+Fe) at %	92,38	93,39	93,13	84,32	94,11
Ca/(Ca+Mg) at %		0,99	44,94		
Ca)		0,93	43,18	11,64	
Mg) %		92,52	52,91	74,51	
Fe)		6,55	3,90	13,85	
Ca)				12,57	
Mg) %				80,48	
Cr)				6,95	

* Total Fe as FeO.

TABLE 55

BD2395

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	39,8	57,2	41,0
TiO ₂	<0,01	0,07	0,23
Al ₂ O ₃	<0,01	0,86	17,0
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,56	8,40
FeO*	6,20	3,81	5,83
MnO	0,06	0,08	0,39
MgO	50,3	35,5	21,1
CaO	<0,01	0,45	5,54
Na ₂ O	<0,01	0,18	<0,01
NiO	0,36	<0,01	<0,01
TOTALS	96,7	98,7	99,5
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	0,995	1,979	2,984
Ti	---	0,002	0,013
Al	---	0,035	1,455
Cr	---	0,015	0,483
Fe	0,130	0,110	0,355
Mn	0,001	0,002	0,024
Mg	1,871	1,828	2,289
Ca	---	0,017	0,432
Na	---	0,012	---
Ni	0,007	---	---
TOTALS	3,005	4,000	8,034
Mg/(Mg+Fe) at %	93,53	94,32	86,58
Ca/(Ca+Mg) at %		0,90	
Ca)		0,85	14,04
Mg) %		93,51	74,42
Fe)		5,63	11,53
Ca)			13,48
Mg) %			71,44
Cr)			15,07

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 56

BD2396

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	41,7	57,0	42,4
Al ₂ O ₃	0,01	0,82	22,1
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,20	3,12
FeO*	6,20	3,73	5,82
MnO	0,08	0,08	0,24
MgO	52,0	36,6	22,8
CaO	<0,01	0,36	3,44
Na ₂ O	<0,01	0,12	0,02
K ₂ O	<0,01	0,01	<0,01
NiO	0,39	0,12	0,02
TOTALS	100,4	99,0	100,1
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	1,002	1,965	2,987
Al	---	0,033	1,836
Cr	---	0,005	0,174
Fe	0,125	0,108	0,342
Mn	0,002	0,002	0,014
Mg	1,862	1,880	2,394
Ca	---	0,013	0,259
Na	---	0,008	0,003
K	---	---	---
Ni	0,008	0,003	0,001
TOTALS	2,998	4,019	8,010
Mg/(Mg+Fe) at %	93,73	94,59	87,48
Ca/(Ca+Mg) at %		0,70	
Ca)		0,66	8,66
Mg) %		93,96	79,91
Fe)		5,38	11,43
Ca)			9,16
Mg) %			84,68
Cr)			6,15

* Total Fe as FeO. TiO₂ below detection limits.

TABLE 57

BD2397

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene
SiO ₂	40,1	58,1	55,3
TiO ₂	0,01	0,06	0,12
Al ₂ O ₃	0,03	0,52	1,61
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,24	2,30
FeO*	7,18	4,32	2,13
MnO	0,01	0,03	<0,01
MgO	51,6	36,9	16,9
CaO	0,04	0,51	19,1
Na ₂ O	<0,01	0,12	2,08
TOTALS	99,0	100,8	99,5
Number of cations for n oxygens	4	6	6
Si	0,983	1,972	2,001
Ti	---	0,002	0,003
Al	0,001	0,021	0,069
Cr	---	0,006	0,066
Fe	0,147	0,123	0,064
Mn	---	0,001	---
Mg	1,885	1,866	0,911
Ca	0,001	0,019	0,741
Na	---	0,008	0,146
TOTALS	3,017	4,017	4,001
Mg/(Mg+Fe) at %	92,76	93,84	93,39
Ca/(Ca+Mg) at %		0,98	44,83
Ca)		0,92	43,15
Mg) %		92,97	53,10
Fe)		6,11	3,76

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 58

BD2408

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,6	56,4	41,9
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,08
Al ₂ O ₃	0,01	0,73	20,8
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,28	4,19
FeO*	7,06	4,23	6,48
MnO	0,07	0,07	0,29
MgO	51,7	36,6	20,8
CaO	<0,01	0,48	5,01
Na ₂ O	<0,01	0,14	0,02
NiO	0,41	0,11	0,01
TOTALS	99,9	99,0	99,6
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	0,987	1,953	2,997
Ti	---	---	0,004
Al	---	0,030	1,752
Cr	---	0,008	0,237
Fe	0,143	0,122	0,388
Mn	0,001	0,002	0,018
Mg	1,873	1,887	2,222
Ca	---	0,018	0,384
Na	---	0,009	0,003
Ni	0,008	0,003	0,001
TOTALS	3,013	4,033	8,005
Mg/(Mg+Fe) at %	92,88	93,91	85,14
Ca/(Ca+Mg) at %		0,93	
Ca)		0,88	12,83
Mg) %		93,08	74,21
Fe)		6,04	12,96
Ca)			13,51
Mg) %			78,16
Cr)			8,34

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 59

BD2409

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Richterite
SiO ₂	40,1	58,1	54,9	54,4
TiO ₂	0,02	0,07	0,25	0,47
Al ₂ O ₃	<0,01	0,07	0,30	1,29
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,10	2,52	0,60
FeO*	8,21	5,10	2,46	2,06
MnO	0,01	0,06	0,01	0,03
MgO	51,2	37,0	17,2	22,5
CaO	0,04	0,32	21,3	7,65
Na ₂ O	<0,01	0,05	1,68	3,68
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	4,42
TOTALS	99,6	100,9	100,6	97,1
Number of cations for n oxygens	4	6	6	23
Si	0,981	1,976	1,986	7,706
Ti	---	0,002	0,007	0,050
Al	---	0,003	0,013	0,215
Cr	---	0,003	0,072	0,067
Fe	0,168	0,145	0,074	0,244
Mn	---	0,002	---	0,004
Mg	1,867	1,876	0,927	4,750
Ca	0,001	0,012	0,826	1,161
Na	---	0,003	0,118	1,011
K	---	---	---	0,799
TOTALS	3,018	4,021	4,024	16,007
Mg/(Mg+Fe) at %	91,74	92,82	92,57	95,11
Ca/(Ca+Mg) at %		0,62	47,10	
Ca)		0,57	45,18	
Mg) %		92,29	50,75	
Fe)		7,14	4,07	

* Total Fe as FeO.

TABLE 60

BD2419

	Olivine	Orthopyroxene	Orthopyroxene	Clinopyroxene
SiO ₂	41,3	57,6	57,3	54,0
TiO ₂	<0,01	0,08	0,10	0,28
Al ₂ O ₃	<0,01	0,18	0,65	1,76
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,41	0,43	3,31
FeO*	5,38	3,27	3,26	1,63
MnO	0,07	0,10	0,09	0,05
MgO	52,6	36,9	36,6	17,0
CaO	<0,01	0,44	0,44	18,5
Na ₂ O	<0,01	0,18	0,17	2,95
K ₂ O	<0,01	0,01	0,01	<0,01
NiO	0,40	0,12	0,10	0,06
TOTALS	99,7	99,3	99,1	99,6
Number of cations for n oxygens	4	6	6	6
Si	0,996	1,978	1,970	1,964
Ti	---	0,002	0,003	0,008
Al	---	0,007	0,026	0,075
Cr	---	0,011	0,012	0,095
Fe	0,109	0,094	0,094	0,050
Mn	0,001	0,003	0,003	0,002
Mg	1,891	1,890	1,876	0,924
Ca	---	0,016	0,016	0,721
Na	---	0,012	0,011	0,208
K	---	---	---	---
Ni	0,008	0,003	0,003	0,002
TOTALS	3,004	4,017	4,014	4,047
Mg/(Mg+Fe) at %	94,57	95,27	95,24	94,91
Ca/(Ca+Mg) at %		0,85	0,86	43,84
Ca)		0,81	0,82	42,56
Mg) %		94,50	94,46	54,52
Fe)		4,69	4,72	2,92

* Total Fe as FeO.

TABLE 61

BD2421

	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	58,4	41,1
TiO ₂	0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	0,87	19,9
Cr ₂ O ₃	0,41	5,59
FeO*	4,35	6,61
MnO	<0,01	0,28
MgO	35,0	21,0
CaO	0,44	4,66
Na ₂ O	0,15	0,03
K ₂ O	0,01	<0,01
TOTALS	99,6	99,1
Number of cations for n oxygens	6	12
Si	1,999	2,971
Ti	---	---
Al	0,035	1,692
Cr	0,011	0,319
Fe	0,125	0,400
Mn	---	0,017
Mg	1,786	2,261
Ca	0,016	0,361
Na	0,010	0,004
K	---	---
TOTALS	3,983	8,025
Mg/(Mg+Fe) at %	93,48	84,98
Ca/(Ca+Mg) at %	0,90	
Ca)	0,84	11,94
Mg) %	92,70	74,83
Fe)	6,47	13,22
Ca)		12,27
Mg) %		76,88
Cr)		10,85

* Total Fe as FeO.

TABLE 62

BD2425

	Olivine	Ortho- pyroxene	Clino- pyroxene	Garnet	Phlogopite
SiO ₂	40,7	58,9	55,5	41,7	39,6
TiO ₂	0,04	0,06	0,10	<0,01	0,26
Al ₂ O ₃	0,04	0,82	2,36	22,9	14,3
Cr ₂ O ₃	0,02	0,17	1,16	1,56	0,66
FeO*	8,48	5,46	2,54	8,64	3,08
MnO	0,08	0,12	0,07	0,31	0,03
MgO	49,8	33,9	15,6	19,9	23,8
CaO	0,03	0,28	20,5	4,53	0,01
Na ₂ O	<0,01	0,11	1,98	0,02	0,60
K ₂ O	<0,01	0,01	0,06	<0,01	9,82
NiO	n.d.	n.d.	n.d.	0,01	n.d.
TOTALS	99,2	99,8	99,9	99,6	92,1
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12	22
Si	0,999	2,017	2,005	2,984	5,789
Ti	0,001	0,002	0,003	---	0,029
Al	0,001	0,033	0,101	1,928	2,457
Cr	---	0,005	0,033	0,088	0,076
Fe	0,174	0,156	0,077	0,517	0,376
Mn	0,002	0,003	0,002	0,019	0,004
Mg	1,821	1,732	0,839	2,124	5,182
Ca	0,001	0,010	0,795	0,347	0,002
Na	---	0,007	0,139	0,003	0,170
K	---	---	0,003	---	1,831
Ni	---	---	---	0,001	---
TOTALS	2,999	3,966	3,996	8,010	15,916
Mg/(Mg+Fe) at %	91,28	91,72	91,62	80,44	93,23
Ca/(Ca+Mg) at %		0,59	48,63		
Ca)		0,54	46,45	11,61	
Mg) %		91,22	49,06	71,10	
Fe)		8,24	4,49	17,29	
Ca)				13,56	
Mg) %				83,00	
Cr)				3,44	

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined.

TABLE 63

BD2426

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,6	58,5	55,6	42,5
TiO ₂	0,01	0,08	0,17	0,23
Al ₂ O ₃	0,02	0,87	2,52	21,2
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,29	1,78	4,25
FeO*	7,74	4,71	2,43	6,96
MnO	0,03	0,04	0,02	0,27
MgO	50,6	36,1	16,7	19,3
CaO	0,02	0,52	19,0	4,96
Na ₂ O	<0,01	0,16	2,31	0,04
TOTALS	99,0	101,3	100,5	99,7
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,995	1,978	1,991	3,035
Ti	---	0,002	0,005	0,012
Al	0,001	0,035	0,106	1,785
Cr	---	0,008	0,050	0,240
Fe	0,159	0,133	0,073	0,416
Mn	0,001	0,001	0,001	0,016
Mg	1,849	1,819	0,891	2,054
Ca	0,001	0,019	0,729	0,380
Na	---	0,010	0,160	0,006
TOTALS	3,004	4,004	4,006	7,943
Mg/(Mg+Fe) at %	92,09	93,18	92,45	83,17
Ca/(Ca+Mg) at %		1,03	44,99	
Ca)		0,96	43,06	13,32
Mg) %		92,29	52,64	72,09
Fe)		6,76	4,30	14,59
Ca)				14,21
Mg) %				76,81
Cr)				8,98

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 64

BD2427

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,2	58,2	55,3	42,2
TiO ₂	<0,01	0,03	0,21	0,20
Al ₂ O ₃	<0,01	0,80	3,31	21,0
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,30	3,79	4,97
FeO*	8,26	5,02	2,64	7,64
MnO	0,04	0,05	0,03	0,35
MgO	50,5	35,3	14,5	18,2
CaO	0,02	0,41	16,7	4,36
Na ₂ O	0,04	0,16	3,89	0,06
TOTALS	99,1	100,3	100,3	99,0
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,989	1,988	1,990	3,046
Ti	---	0,001	0,006	0,011
Al	---	0,032	0,140	1,787
Cr	---	0,008	0,108	0,284
Fe	0,170	0,143	0,079	0,461
Mn	0,001	0,001	0,001	0,021
Mg	1,851	1,797	0,777	1,958
Ca	0,001	0,015	0,644	0,337
Na	0,002	0,011	0,271	0,008
TOTALS	3,012	3,996	4,016	7,913
Mg/(Mg+Fe) at %	91,59	92,61	90,73	80,93
Ca/(Ca+Mg) at %		0,83	45,30	
Ca)		0,77	42,90	12,23
Mg) %		91,90	51,81	71,03
Fe)		7,33	5,29	16,73
Ca)				13,07
Mg) %				75,92
Cr)				11,01

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 65

BD2431

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,3	57,9	41,8
Al ₂ O ₃	0,01	0,77	21,5
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,26	4,14
FeO*	6,64	4,07	6,96
MgO	51,2	36,4	21,0
CaO	0,01	0,30	5,67
Na ₂ O	<0,01	0,05	<0,01
TOTALS	98,2	99,7	101,1
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	0,992	1,980	2,955
Al	---	0,031	1,792
Cr	---	0,007	0,231
Fe	0,137	0,116	0,412
Mg	1,878	1,855	2,213
Ca	---	0,011	0,430
Na	---	0,003	---
TOTALS	3,008	4,003	8,033
Mg/(Mg+Fe) at %	93,22	94,10	84,32
Ca/(Ca+Mg) at %		0,59	
Ca)		0,55	14,07
Mg) %		93,57	72,46
Fe)		5,87	13,48
Ca)			14,96
Mg) %			77,00
Cr)			8,04

* Total Fe as FeO. TiO₂, MnO and K₂O below detection limits.

TABLE 66

BD2433

	Olivine	Ortho- pyroxene	Clino- pyroxene	Garnet	Phlogopite
SiO ₂	40,6	58,5	55,4	41,8	40,9
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,13
Al ₂ O ₃	0,01	0,79	2,41	20,3	13,1
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,29	1,80	4,10	0,80
FeO*	7,16	4,31	2,43	6,54	2,54
MnO	<0,01	<0,01	0,09	0,26	0,02
MgO	50,9	36,4	17,0	20,7	25,9
CaO	0,02	0,47	19,0	5,37	0,06
Na ₂ O	<0,01	0,14	2,22	0,01	0,28
K ₂ O	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	10,4
NiO	n.d.	n.d.	n.d.	0,02	n.d.
TOTALS	98,7	100,9	100,4	99,0	94,1
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12	22
Si	0,996	1,980	1,989	3,010	5,845
Ti	---	---	---	---	0,014
Al	---	0,032	0,102	1,723	2,216
Cr	---	0,008	0,051	0,234	0,090
Fe	0,147	0,122	0,073	0,394	0,304
Mn	---	---	0,003	0,016	0,002
Mg	1,861	1,836	0,909	2,218	5,519
Ca	0,001	0,017	0,731	0,415	0,009
Na	---	0,009	0,155	0,001	0,078
K	---	---	---	---	1,898
Ni	---	---	---	0,001	---
TOTALS	3,004	4,005	4,012	8,012	15,976
Mg/(Mg+Fe) at %	92,68	93,77	92,57	84,91	94,78
Ca/(Ca+Mg) at %		0,92	44,55		
Ca)		0,86	42,66	13,70	
Mg) %		92,96	53,08	73,28	
Fe)		6,18	4,26	13,02	
Ca)				14,48	
Mg) %				77,36	
Cr)				8,16	

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined.

TABLE 67

BD2434

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,6	58,8	55,4	41,5
TiO ₂	<0,01	0,04	0,08	0,04
Al ₂ O ₃	0,02	0,79	3,07	22,2
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,26	2,37	2,88
FeO*	7,52	4,88	2,43	7,90
MnO	0,08	0,11	0,08	0,39
MgO	50,6	36,0	15,5	20,8
CaO	0,02	0,24	19,1	4,27
Na ₂ O	<0,01	0,08	2,74	0,04
TOTALS	98,8	101,2	100,8	100,0
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,996	1,987	1,985	2,959
Ti	---	0,001	0,002	0,002
Al	0,001	0,031	0,130	1,866
Cr	---	0,007	0,067	0,162
Fe	0,154	0,138	0,073	0,471
Mn	0,002	0,003	0,002	0,024
Mg	1,850	1,813	0,828	2,210
Ca	0,001	0,009	0,733	0,326
Na	---	0,005	0,190	0,006
TOTALS	3,004	3,995	4,010	8,027
Mg/(Mg+Fe) at %	92,30	92,93	91,91	82,43
Ca/(Ca+Mg) at %		0,48	46,98	
Ca)		0,44	44,88	10,85
Mg) %		92,52	50,66	73,49
Fe)		7,04	4,46	15,66
Ca)				12,08
Mg) %				81,91
Cr)				6,01

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 68

BD2435

	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	58,7	55,7	42,0
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,01
Al ₂ O ₃	0,73	1,45	19,7
Cr ₂ O ₃	0,32	1,47	6,34
FeO*	4,44	2,01	6,63
MnO	0,02	0,01	0,27
MgO	36,6	17,8	17,4
CaO	0,50	20,9	5,97
Na ₂ O	0,08	1,27	0,01
TOTALS	101,4	100,6	98,3
Number of cations for n oxygens	6	6	12
Si	1,979	1,995	3,064
Ti	---	---	0,001
Al	0,029	0,061	1,694
Cr	0,009	0,042	0,366
Fe	0,125	0,060	0,405
Mn	0,001	---	0,017
Mg	1,839	0,950	1,892
Ca	0,018	0,802	0,467
Na	0,005	0,088	0,001
TOTALS	4,005	3,998	7,906
Mg/(Mg+Fe) at %	93,63	94,04	82,38
Ca/(Ca+Mg) at %	0,97	45,78	
Ca)	0,91	44,25	16,89
Mg) %	92,77	52,42	68,47
Fe)	6,32	3,32	14,64
Ca)			17,14
Mg) %			69,43
Cr)			13,43

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 69

BD2436

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	41,5	57,6	40,8
Al ₂ O ₃	0,03	0,76	20,7
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,27	4,69
FeO*	6,77	4,16	6,46
MnO	0,10	0,09	0,27
MgO	51,4	36,8	20,7
CaO	<0,01	0,39	5,39
Na ₂ O	<0,01	0,13	0,04
NiO	0,45	0,13	0,04
TOTALS	100,3	100,3	99,2
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	1,001	1,964	2,949
Al	0,001	0,031	1,765
Cr	---	0,007	0,268
Fe	0,137	0,119	0,390
Mn	0,002	0,003	0,017
Mg	1,848	1,871	2,225
Ca	---	0,014	0,417
Na	---	0,009	0,006
Ni	0,009	0,004	0,002
TOTALS	2,998	4,021	8,038
Mg/(Mg+Fe) at %	93,12	94,03	85,08
Ca/(Ca+Mg) at %		0,76	
Ca)		0,71	13,75
Mg) %		93,37	73,38
Fe)		5,92	12,86
Ca)			14,33
Mg) %			76,46
Cr)			9,21

* Total Fe as FeO. TiO₂ and K₂O below detection limits.

TABLE 70

BD2437

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	41,3	57,7	41,7
Al ₂ O ₃	0,02	0,74	20,2
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,26	5,40
FeO*	7,48	4,48	7,06
MnO	0,08	0,09	0,31
MgO	51,5	36,3	20,0
CaO	0,02	0,40	5,79
Na ₂ O	<0,01	0,08	0,10
NiO	0,44	0,12	0,02
TOTALS	100,9	100,2	100,6
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	0,995	1,972	2,980
Al	0,001	0,030	1,703
Cr	---	0,007	0,305
Fe	0,151	0,128	0,422
Mn	0,002	0,003	0,019
Mg	1,848	1,849	2,135
Ca	0,001	0,015	0,444
Na	---	0,005	0,014
Ni	0,009	0,003	0,001
TOTALS	3,005	4,012	8,023
Mg/(Mg+Fe) at %	92,47	93,53	83,49
Ca/(Ca+Mg) at %		0,79	
Ca)		0,73	14,79
Mg) %		92,84	71,14
Fe)		6,42	14,07
Ca)			15,40
Mg) %			74,03
Cr)			10,58

* Total Fe as FeO. TiO₂ and K₂O below detection limits.

TABLE 71

BD2439

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet	Chromite
SiO ₂	40,6	57,6	42,1	0,01
TiO ₂	0,01	0,05	0,18	0,64
Al ₂ O ₃	0,01	0,82	18,7	9,12
Cr ₂ O ₃	0,03	0,47	7,76	57,9
Fe ₂ O ₃	---	---	---	5,00 ^a
FeO	6,67*	4,20*	6,25*	17,30 ^a
MnO	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
MgO	50,7	35,5	20,5	13,4
CaO	0,03	0,47	5,57	0,01
Na ₂ O	0,01	0,26	0,02	<0,01
K ₂ O	<0,01	0,03	<0,01	<0,01
TOTALS	98,06	99,40	101,08	99,37
Number of cations for n oxygens	4	6	12	4
Si	1,000	1,981	2,998	---
Ti	---	0,001	0,010	0,016
Al	---	0,033	1,570	0,351
Cr	0,001	0,013	0,437	1,495
Fe ³⁺	---	---	---	0,123 ^a
Fe ²⁺	0,137	0,121	0,372	0,363 ^a
Mn	---	---	---	---
Mg	1,861	1,819	2,176	0,652
Ca	0,001	0,017	0,425	---
Na	---	0,017	0,003	---
K	---	0,001	---	---
TOTALS	3,000	4,004	7,990	3,000
Mg/(Mg+Fe) at %	93,12	93,77	85,39	64,22 ^b
Ca/(Ca+Mg) at %		0,94		
Ca)		0,88	14,30	
Mg) %		92,94	73,18	
Fe)		6,17	12,52	
Ca)			13,99	Cr) 75,9
Mg) %			71,62	Al)% 17,8
Cr)			14,39	Fe ³⁺) 6,2

* Total Fe as FeO. ^a Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. ^b Mg/(Mg+Fe²⁺) at %.

TABLE 72

BD2441

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	41,6	57,6	42,2
Al ₂ O ₃	0,02	0,84	22,5
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,22	3,32
FeO*	6,19	3,77	6,23
MnO	0,07	0,07	0,26
MgO	52,3	36,7	22,5
CaO	<0,01	0,23	3,19
Na ₂ O	<0,01	0,10	0,02
NiO	0,46	0,12	0,02
TOTALS	100,5	99,7	100,1
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	0,997	1,970	2,969
Al	0,001	0,034	1,866
Cr	---	0,006	0,185
Fe	0,124	0,108	0,367
Mn	0,001	0,002	0,016
Mg	1,870	1,875	2,360
Ca	---	0,008	0,241
Na	---	0,007	0,003
Ni	0,009	0,003	0,001
TOTALS	3,002	4,013	8,007
Mg/(Mg+Fe) at %	93,77	94,56	86,54
Ca/(Ca+Mg) at %		0,45	
Ca)		0,42	8,11
Mg) %		94,16	79,52
Fe)		5,42	12,37
Ca)			8,65
Mg) %			84,71
Cr)			6,64

* Total Fe as FeO. TiO₂ and K₂O below detection limits.

TABLE 73

BD2442

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet	Phlogopite	Chromite
SiO ₂	41,08	57,70	41,24	40,20	0,02
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,10	1,77	1,10
Al ₂ O ₃	0,04	0,80	17,85	15,36	26,26
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,41	7,23	1,91	38,07
Fe ₂ O ₃	---	---	---	---	5,55 ^a
FeO	7,21*	4,38*	6,83*	2,93*	9,56 ^a
MnO	0,08	0,11	0,34	0,04	0,24
MgO	51,57	36,22	20,25	24,04	17,37
CaO	0,01	0,43	5,56	<0,01	0,02
Na ₂ O	<0,01	0,18	0,04	0,26	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	9,21	<0,01
NiO	0,44	0,12	0,02	n.d.	0,25
TOTALS	100,43	100,35	99,46	95,72	98,44
Number of cations for n oxygens	4	6	12	22	4
Si	0,993	1,970	3,000	5,636	0,001
Ti	---	---	0,005	0,187	0,025
Al	0,001	0,032	1,531	2,538	0,925
Cr	---	0,011	0,416	0,212	0,900
Fe ³⁺	---	---	---	---	0,125 ^a
Fe ²⁺	0,146	0,125	0,416	0,344	0,239 ^a
Mn	0,002	0,003	0,021	0,005	0,006
Mg	1,857	1,843	2,195	5,023	0,774
Ca	---	0,016	0,433	---	0,001
Na	---	0,012	0,006	0,071	---
K	---	---	---	1,647	---
Ni	0,009	0,003	0,001	---	0,006
TOTALS	3,007	4,015	8,024	15,662	3,000
Mg/(Mg+Fe) at %	92,73	93,65	84,08		76,40 ^b
Ca/(Ca+Mg) at %		0,85			
Ca)		0,79	14,24		
Mg) %		92,90	72,11		
Fe)		6,30	13,65		
Ca)			14,22	Cr)	46,1
Mg) %			72,11	Al)%	47,4
Cr)			13,67	Fe ³⁺)	6,4

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined. ^a Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. ^b Mg/(Mg+Fe²⁺) at %.

TABLE 74

BD2443

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,5	57,2	42,2
TiO ₂	<0,01	0,03	0,06
Al ₂ O ₃	0,01	0,65	21,5
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,35	5,12
FeO*	6,69	4,08	6,45
MnO	0,02	0,02	0,29
MgO	52,2	36,3	19,4
CaO	0,02	0,87	4,86
Na ₂ O	<0,01	0,50	<0,01
NiO	0,40	n.d.	n.d.
TOTALS	99,8	100,0	99,9
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	0,983	1,962	3,008
Ti	---	0,001	0,003
Al	---	0,026	1,807
Cr	---	0,009	0,289
Fe	0,136	0,117	0,385
Mn	---	0,001	0,018
Mg	1,889	1,855	2,061
Ca	0,001	0,032	0,371
Na	---	0,033	---
Ni	0,008	---	---
TOTALS	3,017	4,036	7,941
Mg/(Mg+Fe) at %	93,29	94,07	84,28
Ca/(Ca+Mg) at %		1,69	
Ca)		1,60	13,18
Mg) %		92,57	73,17
Fe)		5,84	13,65
Ca)			13,63
Mg) %			75,74
Cr)			10,63

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined. K₂O below detection limits.

TABLE 75

BD2444

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,2	56,1	41,3
Al ₂ O ₃	0,01	0,68	18,7
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,31	6,45
FeO*	6,71	4,11	6,38
MnO	0,06	0,08	0,29
MgO	51,9	36,8	19,8
CaO	<0,01	0,43	6,04
Na ₂ O	<0,01	0,09	0,01
NiO	0,45	0,13	0,02
TOTALS	99,3	98,7	99,0
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	0,981	1,948	3,008
Al	---	0,028	1,604
Cr	---	0,009	0,371
Fe	0,137	0,119	0,388
Mn	0,001	0,002	0,018
Mg	1,891	1,905	2,144
Ca	---	0,016	0,471
Na	---	0,006	0,001
Ni	0,009	0,004	0,001
TOTALS	3,019	4,037	8,006
Mg/(Mg+Fe) at %	93,24	94,10	84,67
Ca/(Ca+Mg) at %		0,83	
Ca)		0,78	15,68
Mg) %		93,36	71,39
Fe)		5,85	12,93
Ca)			15,77
Mg) %			71,80
Cr)			12,43

* Total Fe as FeO. TiO₂ and K₂O below detection limits.

TABLE 76

BD2445

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Richterite
SiO ₂	39,9	58,4	54,9	54,8
TiO ₂	0,01	0,04	0,56	1,52
Al ₂ O ₃	<0,01	0,02	0,45	0,99
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,03	1,34	0,50
FeO*	10,4	6,31	3,81	2,99
MnO	0,10	0,09	0,03	0,04
MgO	48,8	35,0	16,8	22,3
CaO	0,02	0,19	19,6	7,23
Na ₂ O	0,07	0,03	1,33	3,87
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	3,56
TOTALS	99,3	100,1	98,8	97,8
Number of cations for n oxygens	4	6	6	23
Si	0,989	2,006	2,014	7,696
Ti	---	0,001	0,015	0,161
Al	---	0,001	0,019	0,164
Cr	---	0,001	0,039	0,056
Fe	0,216	0,181	0,117	0,351
Mn	0,002	0,003	0,001	0,005
Mg	1,802	1,792	0,918	4,667
Ca	0,001	0,007	0,770	1,088
Na	0,003	0,002	0,095	1,054
K	---	---	---	0,638
TOTALS	3,013	3,993	3,989	15,879
Mg/(Mg+Fe) at %	89,32	90,81	88,71	93,00
Ca/(Ca+Mg) at %		0,39	45,62	
Ca)		0,35	42,66	
Mg) %		90,49	50,86	
Fe)		9,16	6,47	

* Total Fe as FeO.

TABLE 77

BD2446

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	41,5	57,0	54,8	42,0
TiO ₂	<0,01	0,05	0,07	0,06
Al ₂ O ₃	0,02	0,82	2,51	20,6
Cr ₂ O ₃	0,02	0,36	2,53	5,04
FeO*	6,88	4,22	1,88	6,96
MnO	<0,01	0,09	0,07	0,36
MgO	51,4	36,5	16,5	20,3
CaO	0,01	0,31	18,9	5,03
Na ₂ O	0,03	0,01	0,02	0,01
K ₂ O	0,06	0,09	2,27	0,07
TOTALS	99,9	99,4	99,5	100,4
Number of cations for no oxygens	4	6	6	12
Si	1,003	1,962	1,992	2,994
Ti	---	0,001	0,002	0,003
Al	0,001	0,033	0,108	1,731
Cr	---	0,010	0,073	0,284
Fe	0,139	0,121	0,057	0,415
Mn	---	0,003	0,002	0,022
Mg	1,851	1,871	0,894	2,157
Ca	---	0,011	0,736	0,384
Na	0,001	0,001	0,001	0,001
K	0,002	0,004	0,105	0,006
TOTALS	2,998	4,018	3,970	7,999
Mg/(Mg+Fe) at %	93,01	93,90	93,99	83,86
Ca/(Ca+Mg) at %		0,61	45,16	
Ca)		0,57	43,63	13,00
Mg) %		93,37	52,98	72,96
Fe)		6,06	3,39	14,04
Ca)				13,59
Mg) %				76,35
Cr)				10,05

* Total Fe as FeO.

TABLE 78

BD2447

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,5	57,8	55,7	41,6
TiO ₂	<0,01	0,06	0,09	0,15
Al ₂ O ₃	0,03	0,78	2,11	20,0
Cr ₂ O ₃	0,02	0,36	1,90	4,94
FeO*	7,90	4,79	2,42	7,33
MnO	0,09	0,06	0,10	0,29
MgO	50,9	35,6	17,6	19,6
CaO	0,05	0,46	19,1	5,28
Na ₂ O	<0,01	0,12	1,93	0,04
TOTALS	99,5	100,0	100,9	99,2
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	0,990	1,979	1,987	3,008
Ti	---	0,002	0,002	0,008
Al	0,001	0,031	0,089	1,705
Cr	---	0,010	0,054	0,282
Fe	0,161	0,137	0,072	0,443
Mn	0,002	0,002	0,003	0,018
Mg	1,854	1,817	0,936	2,112
Ca	0,001	0,017	0,730	0,409
Na	---	0,008	0,133	0,006
TOTALS	3,010	4,003	4,006	7,992
Mg/(Mg+Fe) at %	91,99	92,98	92,84	82,65
Ca/(Ca+Mg) at %		0,92	43,83	
Ca)		0,86	42,01	13,80
Mg) %		92,18	53,84	71,25
Fe)		6,96	4,15	14,95
Ca)				14,59
Mg) %				75,35
Cr)				10,05

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 79

BD2448

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	41,9	58,6	41,7
TiO ₂	<0,01	0,01	0,05
Al ₂ O ₃	<0,01	0,82	21,0
Cr ₂ O ₃	0,04	0,35	4,52
FeO*	6,79	4,17	6,52
MnO	0,08	0,09	0,35
MgO	51,1	35,5	20,9
CaO	0,03	0,49	4,91
Na ₂ O	0,01	0,13	0,04
TOTALS	99,9	100,2	100,0
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	1,011	1,995	2,976
Ti	---	---	0,003
Al	---	0,033	1,767
Cr	0,001	0,009	0,255
Fe	0,137	0,119	0,389
Mn	0,002	0,003	0,021
Mg	1,837	1,802	2,223
Ca	0,001	0,018	0,375
Na	---	0,009	0,006
TOTALS	2,989	3,987	8,014
Mg/(Mg+Fe) at %	93,06	93,82	85,10
Ca/(Ca+Mg) at %		0,98	
Ca)		0,92	12,57
Mg) %		92,95	74,41
Fe)		6,13	13,03
Ca)			13,14
Mg) %			77,92
Cr)			8,94

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 80

BD2449

	Olivine	Orthopyroxene	Garnet
SiO ₂	40,8	57,2	42,2
TiO ₂	0,05	0,04	0,06
Al ₂ O ₃	0,04	0,91	20,5
Cr ₂ O ₃	0,03	0,46	6,02
FeO*	7,28	3,83	5,69
MnO	0,09	0,08	0,27
MgO	51,3	35,7	22,7
CaO	0,01	0,45	3,80
Na ₂ O	<0,01	0,18	0,06
K ₂ O	<0,01	0,01	<0,01
TOTALS	99,6	98,9	101,3
Number of cations for n oxygens	4	6	12
Si	0,993	1,975	2,964
Ti	0,001	0,001	0,003
Al	0,001	0,037	1,698
Cr	0,001	0,013	0,334
Fe	0,148	0,111	0,334
Mn	0,002	0,002	0,016
Mg	1,860	1,837	2,376
Ca	---	0,017	0,286
Na	---	0,012	0,008
K	---	---	---
TOTALS	3,006	4,005	8,021
Mg/(Mg+Fe) at %	92,62	94,32	87,67
Ca/(Ca+Mg) at %		0,90	
Ca)		0,85	9,54
Mg) %		93,52	79,30
Fe)		5,63	11,15
Ca)			9,55
Mg) %			79,31
Cr)			11,14

* Total Fe as FeO.

TABLE 81

BD2450

	Olivine	Orthopyroxene	Chromite
SiO ₂	40,30	58,00	0,01
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,14
Al ₂ O ₃	0,02	0,82	10,40
Cr ₂ O ₃	---	0,38	59,20
Fe ₂ O ₃	---	---	3,87 ^a
FeO	6,48*	3,98*	13,12 ^a
MnO	0,02	0,02	0,50
MgO	51,80	36,70	13,30
CaO	0,02	0,35	<0,01
Na ₂ O	<0,01	0,10	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	98,64	100,35	100,54
Number of cations for n oxygens	4	6	4
Si	0,987	1,973	---
Ti	---	---	0,003
Al	0,001	0,033	0,394
Cr	---	0,010	1,505
Fe ³⁺	---	---	0,094 ^a
Fe ²⁺	0,133	0,113	0,353 ^a
Mn	---	0,001	0,014
Mg	1,891	1,860	0,637
Ca	0,001	0,013	---
Na	---	0,007	---
K	---	---	---
TOTALS	3,013	4,009	3,000
Mg/(Mg+Fe) at %	93,44	94,26	64,37 ^b
Ca/(Ca+Mg) at %		0,68	
Ca)		0,64	
Mg) %		93,66	
Fe)		5,70	
Cr)			75,5
Al) %			19,8
Fe ³⁺)			4,7

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined. ^a Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. ^b Mg/(Mg+Fe²⁺) at %.

TABLE 82

BD2451

	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	41,2	57,4	54,7	41,8
TiO ₂	<0,01	0,02	0,13	0,19
Al ₂ O ₃	<0,01	0,80	2,71	19,8
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,32	2,44	5,37
FeO*	7,66	4,67	2,48	7,35
MnO	0,10	0,10	0,09	0,36
MgO	50,7	36,0	16,4	19,6
CaO	<0,01	0,39	18,0	5,76
Na ₂ O	<0,01	0,19	0,19	0,05
NiO	0,44	0,11	0,08	0,02
TOTALS	100,2	100,0	97,2	100,2
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12
Si	1,000	1,970	2,008	3,003
Ti	---	0,001	0,004	0,010
Al	---	0,032	0,117	1,674
Cr	---	0,009	0,071	0,305
Fe	0,155	0,134	0,076	0,441
Mn	0,002	0,003	0,003	0,022
Mg	1,834	1,838	0,897	2,095
Ca	---	0,014	0,709	0,443
Na	---	0,013	0,014	0,007
Ni	0,009	0,003	0,002	0,001
TOTALS	3,000	4,016	3,901	8,001
Mg/(Mg+Fe) at %	92,19	93,21	92,18	82,59
Ca/(Ca+Mg) at %		0,77	44,13	
Ca)		0,72	42,14	14,88
Mg) %		92,53	53,34	70,30
Fe)		6,74	4,53	14,82
Ca)				15,58
Mg) %				73,69
Cr)				10,73

* Total Fe as FeO. K₂O below detection limits.

TABLE 83

BD2453

	Olivine	Ortho- pyroxene	Clino- pyroxene	Garnet	Chromite
SiO ₂	40,91	57,46	54,02	42,28	<0,01
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,46
Al ₂ O ₃	0,03	0,81	3,11	21,88	13,00
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,23	2,69	3,49	54,20
Fe ₂ O ₃	---	---	---	---	5,39 ^a
FeO	6,92*	4,24*	2,06*	7,35*	14,75 ^a
MnO	0,08	0,09	0,06	0,34	0,47
MgO	51,32	36,30	15,26	20,54	12,80
CaO	<0,01	0,24	18,85	4,78	<0,01
Na ₂ O	<0,01	0,10	3,04	0,01	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
NiO	0,48	0,13	0,05	0,02	n.d.
TOTALS	99,74	99,60	99,14	100,69	101,07
Number of cations for n oxygens	4	6	6	12	4
Si	0,994	1,972	1,971	2,992	---
Ti	---	---	---	---	0,011
Al	0,001	0,033	0,134	1,825	0,487
Cr	---	0,006	0,078	0,195	1,362
Fe ³⁺	---	---	---	---	0,129 ^a
Fe ²⁺	0,141	0,122	0,063	0,435	0,392 ^a
Mn	0,002	0,003	0,002	0,020	0,013
Mg	1,859	1,857	0,830	2,166	0,606
Ca	---	0,009	0,737	0,362	---
Na	---	0,007	0,215	---	---
K	---	---	---	---	---
Ni	0,009	0,004	0,001	0,001	---
TOTALS	3,005	4,012	4,031	7,999	3,000
Mg/(Mg+Fe) at %	92,97	93,85	92,96	83,28	60,73 ^b
Ca/(Ca+Mg) at %		0,47	47,04		
Ca)		0,44	45,22	12,23	
Mg) %		93,43	50,92	73,09	
Fe)		6,12	3,86	14,68	
Ca)				13,29	Cr) 68,9
Mg) %				79,55	Al) % 24,6
Cr)				7,16	Fe ³⁺) 6,5

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined. ^a Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. ^b Mg/(Mg+Fe²⁺) at %.

TABLE 84

BD2458

	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Garnet
SiO ₂	56,6	53,5	40,9
TiO ₂	0,05	0,15	0,50
Al ₂ O ₃	0,65	1,84	18,3
Cr ₂ O ₃	0,32	1,85	6,23
FeO*	7,63	3,88	10,5
MnO	0,13	0,10	0,44
MgO	34,4	17,1	15,8
CaO	0,63	18,5	5,62
Na ₂ O	0,17	2,29	0,06
K ₂ O	<0,01	0,04	<0,01
NiO	0,11	0,05	<0,01
TOTALS	100,7	99,3	98,3
Number of cations for n oxygens	6	6	12
Si	1,958	1,962	3,047
Ti	0,001	0,004	0,028
Al	0,027	0,080	1,607
Cr	0,009	0,054	0,367
Fe	0,221	0,119	0,654
Mn	0,004	0,003	0,028
Mg	1,773	0,936	1,754
Ca	0,023	0,725	0,449
Na	0,011	0,163	0,009
K	---	0,002	---
Ni	0,003	0,001	---
TOTALS	4,029	4,049	7,942
Mg/(Mg+Fe) at %	88,93	88,72	72,84
Ca/(Ca+Mg) at %	1,30	43,67	
Ca)	1,16	40,75	15,70
Mg) %	87,90	52,56	61,40
Fe)	10,95	6,69	22,90
Ca)			17,47
Mg) %			68,25
Cr)			14,28

* Total Fe as FeO.

TABLE 85

HOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, JJG513

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	42,07	41,52	40,48	40,91	41,75	41,99	40,24
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,01	0,04	<0,01	0,03	0,01	0,03	0,03
FeO*	5,88	6,45	6,58	6,58	6,66	6,71	6,91
MnO	0,05	0,06	0,07	0,07	0,06	0,05	0,08
MgO	51,96	52,02	52,25	51,44	52,07	51,83	52,18
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Na ₂ O	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,99	100,11	99,38	99,04	100,56	100,62	99,44
Average of n analyses	1	3	5	1	2	1	3
Number of cations for 4 oxygens							
Si	1,010	1,000	0,985	0,997	1,001	1,006	0,981
Ti	---	---	---	---	---	---	---
Al	---	---	---	---	---	---	---
Cr	---	0,001	---	0,001	---	0,001	0,001
Fe	0,118	0,130	0,134	0,134	0,134	0,134	0,141
Mn	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002
Mg	1,860	1,867	1,895	1,869	1,861	1,851	1,895
Ca	---	---	---	---	---	---	---
Na	---	---	---	---	---	---	---
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	2,990	3,000	3,015	3,003	2,998	2,993	3,019
Mg/(Mg+Fe) at %	94,0	93,5	93,4	93,3	93,3	93,2	93,1

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 85 contd.

HOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, JJG513

	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	40,67	41,38	40,25	40,20	41,68	41,27	40,08
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	0,02	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,04	0,04	0,01	0,01	0,03	<0,01	<0,01
FeO*	6,96	7,08	8,24	8,33	8,24	8,75	8,80
MnO	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,13	0,11
MgO	51,65	52,28	51,20	51,47	50,29	50,71	50,72
CaO	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Na ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,02	0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,45	100,88	99,82	100,12	100,35	100,92	99,72
Average of n analyses	1	2	2	2	1	2	3
Number of cations for 4 oxygens							
Si	0,990	0,993	0,983	0,979	1,008	0,997	0,982
Ti	---	---	---	---	---	---	---
Al	0,001	0,001	---	---	---	0,001	---
Cr	0,001	0,001	---	---	0,001	---	---
Fe	0,142	0,142	0,168	0,170	0,167	0,177	0,180
Mn	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002
Mg	1,874	1,869	1,864	1,869	1,813	1,825	1,853
Ca	0,001	---	---	---	---	---	---
Na	---	---	---	---	---	0,001	---
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,009	3,007	3,017	3,021	2,991	3,003	3,018
Mg/(Mg+Fe) at %	93,0	92,9	91,7	91,7	91,6	91,2	91,1

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 85 contd.

HOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, JIG513

	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	41,36	41,33	41,46	40,82	41,22	39,71
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	0,02	<0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01
FeO*	9,16	9,76	9,92	9,79	10,13	10,65
MnO	0,07	0,07	0,06	0,09	0,08	0,09
MgO	50,31	49,19	49,04	48,05	49,63	49,05
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02
Na ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,94	100,35	100,51	98,78	101,08	99,53
Average of n analyses	2	2	2	1	2	3
Number of cations for 4 oxygens						
Si	1,000	1,007	1,009	1,011	0,999	0,983
Ti	---	---	---	---	---	---
Al	0,001	---	---	---	---	---
Cr	---	0,001	---	---	---	---
Fe	0,185	0,199	0,202	0,203	0,205	0,221
Mn	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002
Mg	1,812	1,786	1,778	1,773	1,793	1,810
Ca	---	---	---	---	---	0,001
Na	---	---	---	---	---	---
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,000	2,993	2,991	2,989	3,001	3,017
Mg/(Mg+Fe) at %	90,7	90,0	89,8	89,7	89,7	89,1

* Total Fe as FeO

TABLE 86

INHOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, JJG513

	1 ^a	1 ^b	2 ^c	2 ^b	3 ^a	3 ^b
SiO ₂	40,32	40,10	40,98	41,27	40,23	40,28
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	0,03	0,04	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,03	0,04	0,04	0,08	0,03	0,02
FeO*	6,63	7,01	7,35	8,96	7,91	8,34
MnO	0,07	0,08	0,06	0,06	0,07	0,10
MgO	52,06	51,82	50,95	51,16	51,25	51,07
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	0,01	0,01
Na ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,11	99,04	99,46	101,68	99,50	99,82
Number of cations for 4 oxygens						
Si	0,984	0,982	0,998	0,991	0,984	0,984
Ti	---	---	---	---	---	---
Al	---	---	0,001	0,001	---	---
Cr	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	---
Fe	0,135	0,144	0,150	0,180	0,162	0,170
Mn	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002
Mg	1,894	1,890	1,850	1,831	1,868	1,859
Ca	---	---	---	0,002	---	---
Na	---	---	---	0,001	---	---
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,015	3,018	3,001	3,008	3,016	3,016
Mg/(Mg+Fe) at %	93,3	92,9	92,5	91,1	92,0	91,6

^a Centre and 3 edges, mean value; ^b Edge, differing from rest of porphyroclast; ^c Central section, mean value. * Total Fe as FeO.

Contd.

TABLE 86 contd.

INHOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, JJG513

	4 ^c	4 ^b	5 ^a	5 ^b	6 ^a	6 ^b
SiO ₂	40,48	40,07	41,00	40,63	40,19	40,05
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	0,02	0,02	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
FeO*	8,13	8,72	8,37	9,99	8,91	9,28
MnO	0,09	0,08	0,06	0,05	0,10	0,09
MgO	51,14	50,84	50,48	49,25	50,41	49,98
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Na ₂ O	<0,01	<0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,86	99,75	99,96	99,98	99,65	99,44
Number of cations for 4 oxygens						
Si	0,987	0,981	0,998	0,996	0,986	0,986
Ti	---	---	---	---	---	---
Al	---	---	0,001	0,001	---	---
Cr	---	0,001	0,001	---	---	---
Fe	0,166	0,179	0,170	0,205	0,183	0,191
Mn	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002
Mg	1,858	1,856	1,831	1,800	1,843	1,834
Ca	---	---	---	---	---	---
Na	---	---	0,001	0,001	---	---
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,013	3,018	3,002	3,004	3,014	3,014
Mg/(Mg+Fe) at %	91,8	91,2	91,5	89,8	91,0	90,6

^a Centre and 3 edges, mean value; ^b Edge, differing from rest of porphyroclast; ^c Central section, mean value. * Total Fe as FeO.

Contd.

TABLE 86 contd.

INHOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, JJG513

	7 ^c	7 ^b	8 ^c	8 ^b
SiO ₂	41,18	40,96	41,05	40,93
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	0,01	0,02	0,04
Cr ₂ O ₃	0,02	0,03	0,04	0,05
FeO*	9,00	10,28	11,75	12,20
MnO	0,06	0,08	0,07	0,08
MgO	49,83	49,65	47,92	47,35
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Na ₂ O	0,01	<0,01	<0,01	0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,10	101,01	100,84	100,67
Number of cations for 4 oxygens				
Si	1,003	0,995	1,004	1,005
Ti	---	---	---	---
Al	---	---	0,001	0,001
Cr	---	0,001	0,001	0,001
Fe	0,183	0,209	0,240	0,251
Mn	0,001	0,002	0,001	0,002
Mg	1,809	1,798	1,747	1,733
Ca	---	---	---	---
Na	---	---	---	---
K	---	---	---	---
TOTALS	2,997	3,004	2,995	2,994
Mg/(Mg+Fe) at %	90,8	89,6	87,9	87,4

^b Edge, differing from rest of porphyroclast; ^c Central section, mean value. * Total Fe as FeO.

TABLE 87 contd.

NEOBLASTIC OLIVINES, JJG513

	6	7	8	9
SiO ₂	39,57	41,04	40,20	39,30
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,02	0,02	<0,01	0,04
FeO*	11,53	11,53	11,63	12,30
MnO	0,10	0,08	0,12	0,11
MgO	48,51	47,72	47,80	48,15
CaO	0,03	<0,01	0,04	0,07
Na ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	0,04
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,76	100,40	99,86	100,01
Number of cations for 4 oxygens				
Si	0,982	1,008	0,995	0,977
Ti	---	---	---	---
Al	---	---	---	---
Cr	---	---	---	0,001
Fe	0,239	0,237	0,241	0,256
Mn	0,002	0,002	0,003	0,002
Mg	1,794	1,746	1,763	1,784
Ca	0,001	---	0,001	0,002
Na	---	---	---	0,002
K	---	---	---	---
TOTALS	3,018	2,992	3,003	3,024
Mg/(Mg+Fe) at %	88,2	88,1	88,0	87,5

* Total Fe as FeO

TABLE 88

HOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, JJG513

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	56,16	57,21	57,63	57,00	57,07	57,18	57,28
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	0,78	0,68	0,77	0,76	0,69	0,68	0,72
Cr ₂ O ₃	0,34	0,38	0,35	0,34	0,46	0,32	0,33
FeO*	3,99	4,05	3,93	3,98	4,09	4,22	4,31
MnO	0,06	0,07	0,09	0,08	0,10	0,06	0,08
MgO	36,49	36,86	35,42	35,63	36,62	36,06	35,93
CaO	0,36	0,31	0,32	0,49	0,52	0,41	0,52
Na ₂ O	0,13	0,04	0,15	0,13	0,15	0,09	0,16
K ₂ O	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	98,31	99,60	98,69	98,47	99,70	99,02	99,33
Average of n analyses	5	2	1	2	2	2	2
Number of cations for 6 oxygens							
Si	1,955	1,963	1,991	1,977	1,960	1,974	1,973
Ti	---	---	---	0,002	---	---	---
Al	0,032	0,028	0,031	0,031	0,028	0,028	0,029
Cr	0,009	0,010	0,010	0,009	0,012	0,009	0,009
Fe	0,116	0,116	0,114	0,115	0,117	0,122	0,124
Mn	0,002	0,002	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002
Mg	1,893	1,885	1,823	1,842	1,874	1,855	1,845
Ca	0,013	0,011	0,012	0,018	0,019	0,015	0,019
Na	0,009	0,003	0,010	0,009	0,010	0,006	0,011
K	---	---	0,001	---	---	---	---
TOTALS	4,029	4,019	3,994	4,006	4,025	4,011	4,013
Ca)	0,7	0,6	0,6	0,9	1,0	0,8	0,9
Mg) %	93,6	93,7	93,6	93,2	93,2	93,1	92,8
Fe)	5,7	5,7	5,8	5,9	5,8	6,1	6,3
Mg/(Mg+Fe) at %	94,2	94,2	94,1	94,1	94,1	93,8	93,7
Ca/(Ca+Mg) at %	0,70	0,60	0,65	0,98	1,01	0,81	1,03

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 88 contd.

HOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, JJG513

	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	56,66	56,65	57,46	56,97	56,84	56,40	57,90
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02
Al ₂ O ₃	0,75	0,65	0,06	0,70	0,67	0,52	0,72
Cr ₂ O ₃	0,43	0,47	0,11	0,35	0,32	0,42	0,33
FeO*	4,36	4,39	4,45	4,47	4,49	4,55	4,63
MnO	0,08	0,07	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08
MgO	36,34	35,99	36,21	36,23	36,19	36,63	35,78
CaO	0,43	0,59	0,20	0,57	0,55	0,46	0,52
Na ₂ O	0,14	0,14	0,06	0,16	0,15	0,12	0,19
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01
TOTALS	99,19	98,95	98,65	99,54	99,30	99,23	100,22
Average of n analyses	3	1	2	2	2	2	2
Number of cations for 6 oxygens							
Si	1,958	1,963	1,990	1,963	1,963	1,952	1,979
Ti	---	---	---	---	---	0,001	0,001
Al	0,031	0,027	0,002	0,028	0,027	0,021	0,029
Cr	0,012	0,013	0,003	0,010	0,009	0,011	0,009
Fe	0,126	0,127	0,129	0,129	0,130	0,132	0,132
Mn	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002
Mg	1,872	1,859	1,869	1,860	1,863	1,890	1,823
Ca	0,016	0,022	0,007	0,021	0,020	0,017	0,019
Na	0,009	0,009	0,004	0,011	0,010	0,008	0,013
K	---	---	---	---	---	0,001	---
TOTALS	4,026	4,022	4,009	4,024	4,024	4,036	4,007
Ca)	0,8	1,1	0,4	1,0	1,0	0,8	1,0
Mg) %	92,9	92,6	93,2	92,6	92,6	92,7	92,3
Fe)	6,3	6,3	6,4	6,4	6,4	6,5	6,7
Mg/(Mg+Fe) at %	93,7	93,6	93,6	93,5	93,5	93,5	93,2
Ca/(Ca+Mg) at %	0,84	1,16	0,40	1,12	1,08	0,89	1,03

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 88 contd.

HOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, JJG513

	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	57,08	56,71	58,41	58,61	56,94	55,37
TiO ₂	0,01	0,09	0,04	0,07	0,01	0,05
Al ₂ O ₃	0,17	0,54	0,74	0,48	<0,01	0,91
Cr ₂ O ₃	0,13	0,24	0,20	0,19	0,05	0,06
FeO*	4,80	5,25	5,47	6,26	6,75	8,88
MnO	0,10	0,11	0,08	0,14	0,13	0,10
MgO	36,77	35,87	35,38	35,24	35,52	32,72
CaO	0,20	0,53	0,26	0,25	0,28	0,62
Na ₂ O	0,06	0,13	0,02	0,03	0,03	0,39
K ₂ O	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,32	99,47	100,61	101,27	99,71	99,10
Average of n analyses	2	2	2	2	2	2
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,971	1,962	1,990	1,992	1,975	1,956
Ti	---	0,002	0,001	0,002	---	0,001
Al	0,007	0,022	0,030	0,019	---	0,038
Cr	0,004	0,007	0,005	0,005	0,001	0,002
Fe	0,139	0,152	0,156	0,178	0,196	0,262
Mn	0,003	0,003	0,002	0,004	0,004	0,003
Mg	1,892	1,849	1,797	1,785	1,836	1,723
Ca	0,007	0,020	0,009	0,009	0,010	0,023
Na	0,004	0,009	0,001	0,002	0,002	0,027
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,026	4,026	3,992	3,996	4,025	4,036
Ca)	0,4	1,0	0,5	0,5	0,5	1,2
Mg) %	92,8	91,5	91,5	90,5	89,9	85,8
Fe)	6,8	7,5	8,0	9,0	9,6	13,0
Mg/(Mg+Fe) at %	93,2	92,4	92,0	90,9	90,4	86,8
Ca/(Ca+Mg) at %	0,39	1,05	0,53	0,51	0,56	1,32

* Total Fe as FeO

TABLE 89

INHOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, JJG513

	1 ^a	1 ^b	1 ^b	2 ^a	2 ^b	3 ^c	3 ^b
SiO ₂	57,03	56,39	54,96	56,96	56,51	56,98	56,48
TiO ₂	<0,01	0,12	0,20	<0,01	0,06	0,03	0,16
Al ₂ O ₃	0,61	1,16	1,87	0,82	0,79	0,78	0,78
Cr ₂ O ₃	0,29	0,66	0,81	0,29	0,31	0,35	0,35
FeO*	3,87	5,73	6,82	4,13	5,16	4,39	5,04
MnO	0,07	0,12	0,11	0,07	0,08	0,08	0,07
MgO	37,11	34,95	34,03	36,32	35,44	35,82	35,05
CaO	0,37	0,70	0,79	0,40	0,44	0,51	0,67
Na ₂ O	0,01	0,23	0,17	0,11	0,07	0,18	0,15
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,04	0,05
TOTALS	99,36	100,05	99,76	99,12	98,87	99,16	98,81
Number of cations for 6 oxygens							
Si	1,961	1,947	1,917	1,965	1,964	1,969	1,966
Ti	---	0,003	0,005	---	0,002	0,001	0,004
Al	0,025	0,047	0,077	0,033	0,032	0,032	0,032
Cr	0,008	0,018	0,022	0,008	0,009	0,010	0,010
Fe	0,111	0,165	0,199	0,119	0,150	0,127	0,147
Mn	0,002	0,004	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002
Mg	1,902	1,799	1,769	1,868	1,836	1,844	1,818
Ca	0,014	0,026	0,030	0,015	0,016	0,019	0,025
Na	0,001	0,015	0,011	0,007	0,005	0,012	0,010
K	---	---	---	---	---	0,002	0,002
TOTALS	4,023	4,025	4,034	4,018	4,016	4,017	4,016
Ca)	0,7	1,3	1,5	0,7	0,8	0,9	1,3
Mg) %	93,8	90,4	88,6	93,3	91,7	92,7	91,4
Fe)	5,5	8,3	9,9	6,0	7,5	6,4	7,4
Mg/(Mg+Fe) at %	94,5	91,6	89,9	94,0	92,5	93,6	92,5
Ca/(Ca+Mg) at %	0,71	1,42	1,64	0,79	0,88	1,01	1,36

^a Central section; ^b Edges differing from rest of porphyroclast; ^c Centre and 2 edges. * Total Fe as FeO.

TABLE 89 contd.

INHOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, JJG513

	4 ^c	4 ^b	4 ^b	5 ^a	5 ^b	5 ^b
SiO ₂	57,26	55,08	55,10	56,50	55,86	55,37
TiO ₂	0,13	0,18	0,17	0,11	0,13	0,16
Al ₂ O ₃	0,79	1,47	1,80	0,73	1,19	1,64
Cr ₂ O ₃	0,19	0,74	0,78	0,23	0,74	0,86
FeO*	4,96	6,35	6,80	5,85	5,73	6,77
MnO	0,07	0,10	0,08	0,11	0,09	0,12
MgO	35,87	33,78	32,98	35,20	34,62	32,90
CaO	0,54	0,86	1,20	0,55	0,69	1,33
Na ₂ O	0,20	0,24	0,44	0,17	0,25	0,38
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,01	98,81	99,38	99,45	99,30	99,54
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,966	1,935	1,931	1,960	1,945	1,937
Ti	0,003	0,005	0,004	0,003	0,003	0,004
Al	0,032	0,061	0,074	0,030	0,049	0,068
Cr	0,005	0,021	0,022	0,006	0,020	0,024
Fe	0,142	0,187	0,199	0,170	0,167	0,198
Mn	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,004
Mg	1,835	1,768	1,723	1,820	1,796	1,716
Ca	0,020	0,032	0,045	0,020	0,026	0,050
Na	0,013	0,016	0,030	0,011	0,017	0,026
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,019	4,028	4,031	4,024	4,026	4,026
Ca)	1,0	1,6	2,3	1,0	1,3	2,5
Mg) %	91,9	89,0	87,6	90,5	90,3	87,4
Fe)	7,1	9,4	10,1	8,5	8,4	10,1
Mg/(Mg+Fe) at %	92,8	90,5	89,6	91,5	91,5	89,7
Ca/(Ca+Mg) at %	1,07	1,80	2,55	1,11	1,41	2,82

^a Central section; ^b Edges differing from rest of porphyroclast; ^c Centre and 2 edges. * Total Fe as FeO.

Contd.

TABLE 89 contd.

INHOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, JJG513

	6 ^d	6 ^b	6 ^b	6 ^b
SiO ₂	56,20	55,99	55,68	55,22
TiO ₂	0,12	0,13	0,17	0,19
Al ₂ O ₃	0,86	1,25	1,59	1,79
Cr ₂ O ₃	0,19	0,69	0,68	0,81
FeO*	6,60	5,65	6,95	7,06
MnO	0,11	0,09	0,12	0,12
MgO	34,51	34,65	33,23	32,69
CaO	0,63	0,68	1,04	1,28
Na ₂ O	0,23	0,25	0,33	0,38
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,45	99,38	99,79	99,54
Number of cations for 6 oxygens				
Si	1,957	1,946	1,941	1,934
Ti	0,003	0,003	0,004	0,005
Al	0,035	0,051	0,065	0,074
Cr	0,005	0,019	0,019	0,022
Fe	0,192	0,164	0,203	0,207
Mn	0,003	0,003	0,004	0,004
Mg	1,791	1,795	1,727	1,706
Ca	0,024	0,025	0,039	0,048
Na	0,016	0,017	0,022	0,026
K	---	---	---	---
TOTALS	4,027	4,024	4,024	4,026
Ca)	1,2	1,3	2,0	2,5
Mg) %	89,2	90,4	87,7	87,0
Fe)	9,6	8,3	10,3	10,5
Mg/(Mg+Fe) at %	90,3	91,6	89,5	89,2
Ca/(Ca+Mg) at %	1,30	1,39	2,20	2,74

^b Edges differing from rest of prophyroclast; ^d Central section and 3 edges. * Total Fe as FeO.

TABLE 90

ZONED LOW-CALCIUM GARNET, JJG513

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	42,20	41,79	42,00	42,10	42,10	41,51	41,78
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	19,61	19,55	19,64	19,59	19,31	19,59	19,14
Cr ₂ O ₃	6,90	6,94	6,94	7,05	7,08	7,06	7,04
FeO*	5,29	5,32	5,31	5,31	5,30	5,29	5,33
MnO	0,21	0,21	0,20	0,21	0,19	0,21	0,24
MgO	24,18	24,30	24,50	24,64	24,27	24,37	23,63
CaO	1,12	1,12	1,13	1,14	1,14	1,16	1,21
Na ₂ O	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04
TOTALS	99,55	99,25	99,75	100,06	99,41	99,22	98,44
Number of cations for 12 oxygens							
Si	2,994	2,977	2,977	2,976	2,994	2,961	3,002
Ti	---	---	---	---	---	---	---
Al	1,640	1,642	1,641	1,632	1,619	1,648	1,622
Cr	0,387	0,391	0,389	0,394	0,398	0,398	0,400
Fe	0,314	0,317	0,315	0,314	0,315	0,316	0,320
Mn	0,013	0,013	0,012	0,013	0,011	0,013	0,015
Mg	2,557	2,580	2,588	2,595	2,572	2,591	2,531
Ca	0,085	0,085	0,086	0,086	0,087	0,089	0,093
Na	0,004	0,003	0,003	0,003	0,001	0,003	0,004
K	---	---	---	---	---	---	0,004
TOTALS	7,994	8,008	8,010	8,013	7,998	8,017	7,991
Ca)	2,8	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	3,1
Mg) %	84,4	84,4	84,5	84,4	84,1	84,2	83,7
Cr)	12,8	12,8	12,7	12,8	13,0	12,9	13,2
Ca)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,2
Mg) %	86,5	86,5	86,6	86,6	86,5	86,5	86,0
Fe)	10,6	10,6	10,5	10,5	10,6	10,5	10,8
Mg/(Mg+Fe) at %	89,1	89,1	89,2	89,2	89,1	89,1	88,8

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 90 contd.

ZONED LOW-CALCIUM GARNET, JJG513

	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	41,76	42,09	41,84	41,94	42,97	41,80	41,85
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,06	0,07	0,11
Al ₂ O ₃	19,25	19,42	19,41	19,54	19,63	19,78	19,78
Cr ₂ O ₃	7,10	6,93	6,97	6,72	6,76	6,73	6,48
FeO*	5,36	5,35	5,35	5,31	5,29	5,26	5,28
MnO	0,25	0,25	0,23	0,25	0,19	0,20	0,20
MgO	23,81	23,82	23,77	23,61	23,85	23,62	23,37
CaO	1,21	1,23	1,25	1,68	1,85	1,91	2,43
Na ₂ O	0,02	0,01	0,01	0,06	0,04	0,07	0,06
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	98,76	99,10	98,83	99,15	100,15	99,41	99,56
Number of cations for 12 oxygens							
Si	2,992	3,002	2,994	2,993	3,017	2,976	2,979
Ti	---	---	---	0,002	0,003	0,004	0,006
Al	1,626	1,633	1,637	1,644	1,625	1,660	1,660
Cr	0,402	0,391	0,394	0,379	0,375	0,379	0,365
Fe	0,321	0,319	0,320	0,317	0,311	0,313	0,314
Mn	0,015	0,015	0,014	0,015	0,011	0,012	0,012
Mg	2,543	2,532	2,535	2,511	2,496	2,506	2,479
Ca	0,093	0,094	0,096	0,128	0,139	0,146	0,185
Na	0,003	0,001	0,001	0,008	0,005	0,010	0,008
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	7,995	7,987	7,991	7,998	7,982	8,006	8,008
Ca)	3,1	3,1	3,2	4,2	4,6	4,8	6,1
Mg) %	83,7	83,9	85,9	83,2	82,9	82,7	81,8
Cr)	13,2	13,0	10,9	12,6	12,5	12,5	12,1
Ca)	3,1	3,2	3,3	4,4	4,7	4,9	6,2
Mg) %	86,0	86,0	85,9	84,9	84,7	84,5	83,2
Fe)	10,9	10,8	10,9	10,7	10,6	10,6	10,6
Mg/(Mg+Fe) at %	88,8	88,8	88,8	88,8	88,9	88,9	88,8

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 90 contd.

ZONED LOW-CALCIUM GARNET, JJG513

	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	41,81	41,60	42,00	42,03	41,87	41,73
TiO ₂	0,12	0,13	0,14	0,13	0,17	0,13
Al ₂ O ₃	19,70	19,70	19,64	19,48	19,95	19,38
Cr ₂ O ₃	6,41	6,37	6,63	6,45	6,42	6,64
FeO*	5,27	5,23	5,26	5,28	5,27	5,28
MnO	0,20	0,19	0,19	0,26	0,18	0,25
MgO	23,19	23,18	23,16	22,67	23,16	22,54
CaO	2,50	2,58	2,69	2,87	2,92	2,98
Na ₂ O	0,03	0,05	0,01	0,05	0,04	0,05
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,22	99,04	99,73	99,22	99,98	98,98
Number of cations for 12 oxygens						
Si	2,985	2,977	2,986	3,004	2,971	2,974
Ti	0,006	0,007	0,007	0,007	0,009	0,007
Al	1,658	1,662	1,646	1,641	1,669	1,639
Cr	0,362	0,360	0,373	0,364	0,360	0,377
Fe	0,315	0,313	0,313	0,316	0,313	0,317
Mn	0,012	0,012	0,011	0,016	0,011	0,015
Mg	2,467	2,472	2,454	2,415	2,449	2,410
Ca	0,191	0,198	0,205	0,220	0,222	0,229
Na	0,004	0,007	0,001	0,007	0,006	0,007
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	8,001	8,008	7,997	7,990	8,009	7,995
Ca)	6,3	6,5	6,8	7,3	7,3	7,6
Mg) %	81,7	81,6	80,9	80,5	80,8	79,9
Cr)	12,0	11,9	12,3	12,1	11,9	12,5
Ca)	6,4	6,6	6,9	7,5	7,4	7,8
Mg) %	83,0	82,9	82,6	81,9	82,1	81,5
Fe)	10,6	10,5	10,5	10,7	10,5	10,7
Mg/(Mg+Fe) at %	88,7	88,8	88,7	88,4	88,7	88,4

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 90 contd.

ZONED LOW-CALCIUM GARNET, JJG513

	21	22	23	24	25	26
SiO ₂	41,81	41,68	41,94	41,89	41,52	41,71
TiO ₂	0,17	0,15	0,13	0,15	0,19	0,15
Al ₂ O ₃	19,61	19,36	19,40	19,58	19,88	19,54
Cr ₂ O ₃	6,54	6,53	6,56	6,17	6,06	6,17
FeO*	5,27	5,30	5,29	5,33	5,27	5,34
MnO	0,22	0,26	0,24	0,25	0,21	0,27
MgO	22,86	22,61	22,51	22,35	22,52	22,22
CaO	3,12	3,16	3,17	3,36	3,41	3,51
Na ₂ O	0,06	0,05	0,04	0,05	0,04	0,06
K ₂ O	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,65	99,10	99,30	99,12	99,11	98,96
Number of cations for 12 oxygens						
Si	2,980	2,989	2,999	3,000	2,974	2,995
Ti	0,009	0,008	0,007	0,008	0,010	0,008
Al	1,648	1,637	1,636	1,653	1,679	1,654
Cr	0,368	0,370	0,371	0,349	0,343	0,350
Fe	0,314	0,318	0,317	0,319	0,316	0,321
Mn	0,013	0,016	0,015	0,015	0,013	0,016
Mg	2,428	2,416	2,400	2,385	2,404	2,377
Ca	0,238	0,243	0,243	0,258	0,262	0,270
Na	0,008	0,007	0,006	0,007	0,006	0,008
K	---	0,001	---	---	---	---
TOTALS	8,007	8,004	7,993	7,994	8,007	8,000
Ca)	7,8	8,0	8,1	8,6	8,7	9,0
Mg) %	80,0	79,8	79,6	79,7	79,9	79,3
Cr)	12,2	12,2	12,3	11,7	11,4	11,7
Ca)	8,0	8,2	8,2	8,7	8,8	9,1
Mg) %	81,5	81,2	81,1	80,5	80,6	80,1
Fe)	10,5	10,6	10,7	10,8	10,6	10,8
Mg/(Mg+Fe) at %	88,6	88,4	88,4	88,2	88,4	88,1

* Total Fe as FeO

TABLE 91

HARZBURGITE-LHERZOLITE AND ECLOGITE TYPE GARNETS, JJG513

	1	2	3	4	5	6 Edge	6 Centre
SiO ₂	42,00	43,05	41,25	41,28	41,43	41,77	41,67
TiO ₂	0,01	0,06	0,53	0,53	0,08	0,36	0,46
Al ₂ O ₃	21,26	19,87	21,19	20,19	14,75	23,53	22,84
Cr ₂ O ₃	4,23	4,50	2,32	4,42	11,35	0,16	0,64
FeO*	5,43	5,41	11,17	7,15	5,30	9,25	9,35
MnO	0,22	0,19	0,35	0,29	0,28	0,30	0,29
MgO	22,21	21,45	18,48	20,23	17,55	20,16	19,81
CaO	3,69	3,81	4,24	4,96	7,06	3,72	4,01
Na ₂ O	0,03	<0,01	0,10	0,07	n.d.	0,08	0,06
K ₂ O	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.d.	<0,01	<0,01
TOTALS	98,99	98,34	99,63	99,12	97,80	99,33	99,13
Average of n analyses	3	1	2	2	1	4	2
Number of cations for 12 oxygens							
Si	2,995	3,086	2,994	2,983	3,090	2,984	2,992
Ti	0,001	0,003	0,029	0,029	0,004	0,019	0,025
Al	1,779	1,679	1,813	1,720	1,297	1,982	1,933
Cr	0,238	0,255	0,133	0,253	0,669	0,009	0,036
Fe	0,324	0,324	0,678	0,432	0,331	0,553	0,561
Mn	0,013	0,012	0,022	0,018	0,018	0,018	0,018
Mg	2,361	2,292	1,999	2,179	1,951	2,146	2,120
Ca	0,282	0,293	0,330	0,384	0,564	0,285	0,309
Na	0,004	---	0,014	0,010	---	0,011	0,008
K	0,001	---	---	---	---	---	---
TOTALS	7,998	7,944	8,011	8,007	7,923	8,007	8,002
Ca)	9,8	10,3	13,4	13,6	19,8	11,7	12,5
Mg) %	82,0	80,7	81,2	77,4	68,6	87,9	86,0
Cr)	8,2	9,0	5,4	9,0	23,6	0,4	1,5
Ca)	9,4	10,1	11,0	12,8	19,8	9,5	10,3
Mg) %	79,6	78,8	66,5	72,8	68,6	71,9	70,9
Fe)	11,0	11,1	22,5	14,4	11,6	18,6	18,8
Mg/(Mg+Fe) at %	87,9	87,6	74,7	83,5	85,5	79,5	79,1

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined.

TABLE 92

HARZBURGITE ROCK CLAST, JJG513

	Olivine	Ortho- pyroxene	Altered or recrystallised edges of orthopyroxenes				
SiO ₂	41,29	57,19	56,99	55,75	54,63	55,18	53,30
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,01	0,29	0,23	0,31	0,28
Al ₂ O ₃	0,01	0,73	0,71	1,70	2,13	2,67	2,97
Cr ₂ O ₃	0,03	0,35	0,31	0,79	0,96	0,57	1,03
FeO*	7,29	4,43	5,55	7,06	6,85	6,84	6,76
MnO	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08
MgO	51,53	36,25	35,84	33,68	33,43	34,22	33,49
CaO	<0,01	0,55	0,50	0,40	0,79	0,37	0,58
Na ₂ O	<0,01	0,14	0,13	0,18	0,30	0,11	0,24
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,21	99,71	100,12	99,96	99,41	100,34	98,73
Average of n analyses	3	8					
No of cations for n oxygens	4	6	6	6	6	6	6
Si	0,997	1,965	1,961	1,937	1,914	1,908	1,881
Ti	---	---	---	0,008	0,006	0,008	0,007
Al	---	0,030	0,029	0,070	0,088	0,109	0,124
Cr	0,001	0,010	0,008	0,022	0,027	0,016	0,029
Fe	0,147	0,127	0,160	0,205	0,201	0,198	0,200
Mn	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,002	0,002
Mg	1,855	1,857	1,838	1,744	1,745	1,764	1,762
Ca	---	0,020	0,018	0,015	0,030	0,014	0,022
Na	---	0,009	0,009	0,012	0,020	0,007	0,016
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,002	4,020	4,025	4,016	4,033	4,025	4,043
Ca)		1,0	0,9	0,8	1,5	0,7	1,1
Mg) %		92,6	91,2	88,8	88,3	89,3	88,8
Fe)		6,4	7,9	10,4	10,2	10,0	10,1
Mg/(Mg+Fe) at %	92,6	93,6	92,0	89,5	89,7	89,9	89,8
Ca/(Ca+Mg) at %		1,08	0,99	0,85	1,67	0,77	1,23

* Total Fe as FeO.

TABLE 93

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPIROXENECLASTS JJG513

	1	2	3
SiO ₂	54,88	55,00	55,00
TiO ₂	0,23	0,40	0,42
Al ₂ O ₃	0,87	2,38	2,68
Cr ₂ O ₃	0,60	1,28	1,48
FeO*	3,21	3,23	3,36
MnO	0,07	0,07	0,07
MgO	16,88	16,16	15,96
CaO	21,81	18,94	18,35
Na ₂ O	1,39	2,45	2,66
K ₂ O	0,03	0,03	0,02
TOTALS	99,97	99,96	100,04
Number of cations for 6 oxygens			
Si	1,996	1,990	1,988
Ti	0,006	0,011	0,011
Al	0,037	0,101	0,114
Cr	0,017	0,037	0,042
Fe	0,098	0,098	0,102
Mn	0,002	0,002	0,002
Mg	0,915	0,871	0,859
Ca	0,850	0,734	0,710
Na	0,098	0,172	0,186
K	0,001	0,001	0,001
TOTALS	4,020	4,017	4,016
Ca)	45,6	43,1	42,5
Mg) %	49,1	51,2	51,4
Fe)	5,2	5,7	6,1
Mg/(Mg+Fe) at %	90,4	90,0	89,4
Ca/(Ca+Mg) at %	48,2	45,7	45,3

* Total Fe as FeO

TABLE 94

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPIROXENE CLAST (a), JJG513

	Mean	σ	Range for 31 Analyses	1	2
SiO ₂	54,70	(0,334)	54,07-55,27	53,65	53,81
TiO ₂	0,17	(0,036)	0,15-0,29	0,39	0,36
Al ₂ O ₃	0,66	(0,033)	0,63-0,72	1,26	1,03
Cr ₂ O ₃	1,08	(0,056)	0,98-1,26	1,91	1,58
FeO*	2,79	(0,093)	2,66-3,11	3,57	3,51
MnO	0,07	(0,012)	0,05-0,11	0,11	0,11
MgO	17,26	(0,177)	16,73-17,83	17,48	17,83
CaO	22,13	(0,273)	21,71-22,24	19,81	19,98
Na ₂ O	1,36	(0,083)	1,23-1,51	1,38	1,36
K ₂ O	0,02	(0,011)	0,01-0,03	0,02	0,04
TOTALS	100,24			99,59	99,61
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,986			1,962	1,966
Ti	0,005			0,011	0,010
Al	0,028			0,054	0,044
Cr	0,031			0,055	0,046
Fe	0,085			0,109	0,107
Mn	0,002			0,003	0,003
Mg	0,934			0,953	0,971
Ca	0,861			0,776	0,782
Na	0,096			0,098	0,096
K	0,001			0,001	0,002
TOTALS	4,028			4,022	4,028
Ca)	45,8			42,2	42,1
Mg) %	49,7			51,8	52,2
Fe)	4,5			6,0	5,7
Mg/(Mg+Fe) at %	91,7			89,7	90,1
Ca/(Ca+Mg) at %	48,0			44,9	44,6

* Total Fe as FeO.

Contd.

TABLE 94 contd.

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPIROXENE CLAST (a), JJG513

	3	4	5	Mean ^a	^a (3 analyses)
SiO ₂	54,31	54,36	53,28	54,60	(0,185)
TiO ₂	0,35	0,36	0,49	0,17	(0,030)
Al ₂ O ₃	0,97	1,04	1,29	0,69	(0,023)
Cr ₂ O ₃	1,38	1,55	2,09	1,05	(0,016)
FeO*	3,46	3,51	4,02	3,04	(0,082)
MnO	0,08	0,10	0,10	0,07	(0,006)
MgO	18,12	17,81	17,75	16,99	(0,235)
CaO	20,29	19,94	19,78	21,56	(0,450)
Na ₂ O	1,36	1,32	1,28	1,48	(0,030)
K ₂ O	0,08	0,02	0,05	0,02	(0,010)
TOTALS	100,39	100,01	100,23	99,67	
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,968	1,975	1,944	1,993	
Ti	0,010	0,010	0,013	0,005	
Al	0,041	0,045	0,055	0,029	
Cr	0,040	0,045	0,060	0,030	
Fe	0,105	0,107	0,123	0,093	
Mn	0,002	0,003	0,003	0,002	
Mg	0,979	0,964	0,965	0,924	
Ca	0,788	0,776	0,773	0,843	
Na	0,096	0,093	0,091	0,105	
K	0,004	0,001	0,002	0,001	
TOTALS	4,032	4,018	4,031	4,025	
Ca)	42,1	42,0	41,5	45,3	
Mg) %	52,3	52,2	51,9	49,7	
Fe)	5,6	5,8	6,6	5,0	
Mg/(Mg+Fe) at %	90,3	90,0	88,7	90,9	
Ca/(Ca+Mg) at %	44,6	44,6	44,5	47,7	

* Total Fe as FeO. ^a smaller grain, off edge.

TABLE 95

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (b), JJG513

	Mean	σ	Mean for 13 analyses	1	2
SiO ₂	54,20	(0,401)	53,64-54,90	53,18	52,86
TiO ₂	0,21	(0,027)	0,17-0,25	0,35	0,40
Al ₂ O ₃	2,12	(0,034)	2,05-2,17	1,61	1,45
Cr ₂ O ₃	2,95	(0,151)	2,75-3,24	2,22	1,83
FeO*	2,59	(0,105)	2,51-2,81	3,52	3,12
MnO	0,07	(0,008)	0,05-0,07	0,07	0,06
MgO	16,39	(0,233)	15,94-16,91	17,26	17,53
CaO	18,32	(0,373)	17,77-18,98	19,22	20,06
Na ₂ O	2,81	(0,098)	2,68-3,00	1,63	1,44
K ₂ O	0,03	(0,022)	0,02-0,06	0,01	0,01
TOTALS	99,69			99,06	98,77
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,971			1,954	1,949
Ti	0,006			0,010	0,011
Al	0,091			0,070	0,063
Cr	0,085			0,064	0,053
Fe	0,079			0,108	0,096
Mn	0,002			0,002	0,002
Mg	0,888			0,945	0,963
Ca	0,714			0,757	0,792
Na	0,198			0,116	0,103
K	0,001			---	---
TOTALS	4,035			4,027	4,034
Ca)	42,5			41,8	42,8
Mg) %	52,9			52,2	52,0
Fe)	4,6			6,0	5,2
Mg/(Mg+Fe) at %	91,9			89,7	90,9
Ca/(Ca+Mg) at %	44,6			44,5	45,1

* Total Fe as FeO.

TABLE 96

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (c), JJG513

	Mean	σ	Range for 25 Analyses	1	2	3
SiO ₂	53,77	(0,363)	53,30-54,71	52,27	53,60	53,91
TiO ₂	0,38	(0,015)	0,30-0,41	1,22	0,30	0,40
Al ₂ O ₃	2,20	(0,095)	2,13-2,46	0,51	1,07	1,80
Cr ₂ O ₃	1,39	(0,211)	1,36-1,46	1,14	1,71	1,43
FeO*	3,20	(0,076)	3,08-3,35	2,87	3,07	3,19
MnO	0,08	(0,010)	0,06-0,10	0,08	0,09	0,08
MgO	17,08	(0,147)	16,86-17,39	18,16	17,82	17,39
CaO	19,30	(0,189)	19,06-19,52	22,29	21,32	20,44
Na ₂ O	2,35	(0,120)	2,13-2,55	0,91	1,48	1,57
K ₂ O	0,04	(0,019)	0,01-0,08	0,01	<0,01	0,01
TOTALS	99,79			99,45	100,45	100,23
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,957			1,925	1,948	1,957
Ti	0,010			0,034	0,008	0,011
Al	0,094			0,022	0,046	0,077
Cr	0,040			0,033	0,049	0,041
Fe	0,097			0,088	0,093	0,097
Mn	0,002			0,002	0,003	0,002
Mg	0,927			0,997	0,965	0,940
Ca	0,753			0,880	0,830	0,795
Na	0,166			0,065	0,104	0,110
K	0,002			---	---	0,002
TOTALS	4,049			4,046	4,048	4,030
Ca)	42,4			44,8	44,0	43,3
Mg) %	52,2			50,7	51,1	51,3
Fe)	5,5			4,5	4,9	5,3
Mg/(Mg+Fe) at %	90,5			91,9	91,2	90,7
Ca/(Ca+Mg) at %	44,8			46,9	46,2	45,8

* Total Fe as FeO.

Conte

TABLE 96 contd.

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPIROXENE CLAST (c), JJG513

	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	52,72	53,24	53,73	51,64	52,56	51,94
TiO ₂	0,35	0,41	0,41	0,53	1,00	0,35
Al ₂ O ₃	1,23	1,50	1,46	2,93	0,94	1,51
Cr ₂ O ₃	1,49	1,88	2,16	1,54	0,44	1,29
FeO*	3,07	3,50	3,66	3,48	4,13	3,61
MnO	0,07	0,09	0,10	0,09	0,12	0,10
MgO	17,89	17,81	17,93	17,81	19,43	18,96
CaO	20,70	19,89	19,35	18,70	19,88	18,52
Na ₂ O	1,89	1,78	1,58	1,94	0,95	1,92
K ₂ O	0,06	0,02	0,02	0,11	0,02	0,03
TOTALS	99,47	100,13	100,39	98,76	99,46	98,21
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,938	1,941	1,950	1,906	1,928	1,927
Ti	0,010	0,011	0,011	0,015	0,028	0,010
Al	0,053	0,064	0,062	0,127	0,041	0,066
Cr	0,043	0,054	0,062	0,045	0,013	0,038
Fe	0,094	0,107	0,111	0,107	0,127	0,112
Mn	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003
Mg	0,980	0,968	0,970	0,979	1,062	1,049
Ca	0,815	0,777	0,752	0,739	0,781	0,736
Na	0,135	0,126	0,111	0,139	0,068	0,138
K	0,003	0,001	0,001	0,005	0,001	0,001
TOTALS	4,073	4,052	4,033	4,066	4,052	4,081
Ca)	43,1	42,0	41,0	40,5	39,7	38,8
Mg) %	51,9	52,3	52,9	53,6	53,9	55,3
Fe)	5,0	5,8	6,1	5,9	6,4	5,9
Mg/(Mg+Fe) at %	91,2	90,1	89,7	90,1	89,3	90,4
Ca/(Ca+Mg) at %	45,4	44,5	43,7	43,0	42,4	41,3

* Total Fe as FeO.

TABLE 97

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (d), JJG513

	Mean	σ	Range for 14 analyses	1
SiO ₂	53,63	(0,287)	52,94 - 54,15	52,88
TiO ₂	0,43	(0,017)	0,41 - 0,46	0,44
Al ₂ O ₃	2,74	(0,195)	2,42 - 3,03	2,08
Cr ₂ O ₃	1,59	(0,079)	1,43 - 1,74	1,58
FeO*	3,35	(0,119)	3,26 - 3,69	3,50
MnO	0,07	(0,008)	0,05 - 0,08	0,08
MgO	16,50	(0,363)	15,95 - 17,16	17,43
CaO	18,18	(0,291)	17,80 - 18,63	19,64
Na ₂ O	2,70	(0,320)	2,00 - 2,98	1,44
K ₂ O	0,03	(0,009)	0,01 - 0,04	0,02
TOTALS	99,22			99,09
Number of cations for 6 oxygens				
Si	1,960			1,942
Ti	0,012			0,012
Al	0,118			0,090
Cr	0,046			0,046
Fe	0,102			0,107
Mn	0,002			0,002
Mg	0,899			0,954
Ca	0,712			0,773
Na	0,191			0,103
K	0,001			0,001
TOTALS	4,043			4,030
Ca)	41,6			42,1
Mg) %	52,4			52,0
Fe)	6,0			5,9
Mg/(Mg+Fe) at %	89,8			89,9
Ca/(Ca+Mg) at %	44,2			44,8

* Total Fe as FeO

TABLE 98

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (e), JJG513

	Mean	σ	Range for 7 analyses	1
SiO ₂	53,74	(0,149)	53,46 - 53,88	52,92
TiO ₂	0,14	(0,007)	0,13 - 0,15	0,35
Al ₂ O ₃	2,47	(0,100)	2,31 - 2,57	1,63
Cr ₂ O ₃	2,32	(0,078)	2,21 - 2,42	2,33
FeO*	2,33	(0,054)	2,30 - 2,44	3,35
MnO	0,06	(0,007)	0,05 - 0,07	0,09
MgO	16,12	(0,219)	15,97 - 16,58	17,58
CaO	19,16	(0,129)	19,04 - 19,39	19,35
Na ₂ O	2,80	(0,099)	2,65 - 2,91	1,68
K ₂ O	0,01	---		0,01
TOTALS	99,14			99,30
Number of cations for oxygens				
Si	1,965			1,943
Ti	0,004			0,010
Al	0,106			0,071
Cr	0,067			0,068
Fe	0,071			0,103
Mn	0,002			0,003
Mg	0,878			0,962
Ca	0,751			0,761
Na	0,199			0,120
K	---			---
TOTALS	4,044			4,039
Ca)	44,2			41,7
Mg) %	51,6			52,7
Fe)	4,2			5,6
Mg/(Mg+Fe) at %	92,5			90,3
Ca/(Ca+Mg) at %	46,1			44,2

* Total Fe as FeO

TABLE 99

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPIROXENECLAST (f), JJG513

	1	2
SiO ₂	53,58	52,72
TiO ₂	0,30	0,83
Al ₂ O ₃	2,17	0,51
Cr ₂ O ₃	2,95	1,52
FeO*	2,87	3,73
MnO	0,07	0,08
MgO	16,51	18,32
CaO	17,70	19,29
Na ₂ O	2,66	1,37
K ₂ O	0,07	<0,01
TOTALS	98,88	98,38
Number of cations for 6 oxygens		
Si	1,965	1,954
Ti	0,008	0,023
Al	0,094	0,022
Cr	0,086	0,045
Fe	0,088	0,116
Mn	0,002	0,003
Mg	0,902	1,012
Ca	0,696	0,766
Na	0,189	0,098
K	0,003	0,000
TOTALS	4,033	4,039
Ca)	41,3	40,5
Mg) %	53,5	53,4
Fe)	5,2	6,1
Mg/(Mg+Fe) at %	91,1	89,8
Ca/(Ca+Mg) at %	43,5	43,1

* Total Fe as FeO

TABLE 100

CLINOPYROXENES IN A PYROXENITE ROCK CLAST, JJG513

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	54,04	53,49	54,22	54,07	54,07	53,70	53,80
TiO ₂	0,29	0,34	0,25	0,29	0,26	0,35	0,30
Al ₂ O ₃	1,04	0,99	1,02	1,07	1,16	1,14	1,11
Cr ₂ O ₃	3,24	3,16	3,63	3,63	3,67	4,40	4,14
FeO*	4,20	4,46	4,30	4,28	4,33	4,31	4,42
MnO	0,10	0,09	0,11	0,11	0,10	0,11	0,12
MgO	16,96	16,34	16,80	16,93	16,60	16,42	16,49
CaO	17,17	16,48	16,68	16,72	16,26	15,80	15,67
Na ₂ O	2,86	2,75	3,01	3,02	3,12	3,44	3,22
K ₂ O	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,01
TOTALS	99,94	98,13	100,05	100,15	99,62	99,72	99,27
Number of cations for 6 oxygens							
Si	1,974	1,987	1,978	1,972	1,980	1,969	1,978
Ti	0,008	0,010	0,007	0,008	0,007	0,010	0,008
Al	0,045	0,043	0,044	0,046	0,050	0,049	0,048
Cr	0,094	0,093	0,105	0,105	0,106	0,128	0,120
Fe	0,128	0,139	0,131	0,131	0,133	0,132	0,136
Mn	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004
Mg	0,923	0,905	0,913	0,920	0,906	0,897	0,903
Ca	0,672	0,656	0,652	0,653	0,638	0,621	0,617
Na	0,203	0,198	0,213	0,214	0,222	0,245	0,230
K	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	---
TOTALS	4,051	4,035	4,048	4,053	4,046	4,056	4,045
Ca)	39,0	38,6	38,4	38,3	38,1	37,6	37,3
Mg) %	53,6	53,2	53,8	54,0	54,0	54,4	54,5
Fe)	7,4	8,2	7,8	7,7	7,9	8,0	8,2
Mg/(Mg+Fe) at %	87,8	86,7	87,4	87,6	87,2	87,2	86,9
Ca/(Ca+Mg) at %	42,1	42,0	41,7	41,5	41,3	40,9	40,6

* Total Fe as FeO

Contd

TABLE 100 contd.

CLINOPYROXENES IN A PYROXENITE ROCK CLAST, JJG513

	8	9	10	11	12	13
SiO ₂	54,00	54,04	53,91	53,90	53,95	53,61
TiO ₂	0,23	0,23	0,22	0,24	0,31	0,28
Al ₂ O ₃	1,12	1,03	1,13	0,98	1,24	1,10
Cr ₂ O ₃	3,74	3,70	3,69	3,88	4,94	4,60
FeO*	4,45	4,59	4,57	4,50	4,17	4,23
MnO	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,09
MgO	16,91	17,03	17,04	17,10	16,65	17,15
CaO	16,02	15,99	16,00	15,85	15,27	15,06
Na ₂ O	3,74	3,06	3,19	3,10	3,73	3,48
K ₂ O	0,03	0,04	0,03	0,04	0,10	0,11
TOTALS	99,74	99,80	99,89	99,70	100,48	99,71
Total number of cations for 6 oxygens						
Si	1,968	1,976	1,971	1,974	1,963	1,964
Ti	0,006	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008
Al	0,048	0,044	0,049	0,042	0,053	0,048
Cr	0,108	0,107	0,107	0,112	0,142	0,133
Fe	0,136	0,140	0,140	0,138	0,127	0,130
Mn	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003
Mg	0,919	0,928	0,929	0,933	0,903	0,936
Ca	0,626	0,627	0,627	0,622	0,595	0,591
Na	0,264	0,217	0,226	0,220	0,263	0,247
K	0,001	0,002	0,001	0,002	0,005	0,005
TOTALS	4,080	4,051	4,059	4,053	4,064	4,064
Ca)	37,2	37,0	37,0	36,7	36,6	35,7
Mg) %	54,7	54,7	54,8	55,1	55,6	56,5
Fe)	8,1	8,3	8,2	8,2	7,8	7,8
Mg/(Mg+Fe) at %	87,1	86,9	86,9	87,1	87,7	87,8
Ca/(Ca+Mg) at %	40,5	40,3	40,3	40,0	39,7	38,7

* Total Fe as FeO

TABLE 101

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (a), JJG513

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	56,50	56,94	56,61	56,64	56,76	56,52
TiO ₂	0,16	0,18	0,28	0,25	0,26	0,24
Al ₂ O ₃	0,50	0,48	1,04	0,72	0,64	0,71
Cr ₂ O ₃	0,64	0,60	0,10	0,24	0,28	0,28
FeO*	6,77	6,80	6,95	7,13	7,14	7,20
MnO	0,10	0,14	0,11	0,11	0,10	0,09
MgO	34,59	34,49	35,17	35,07	34,74	34,99
CaO	1,09	1,07	0,37	0,47	0,44	0,49
Na ₂ O	0,13	0,15	0,07	0,06	0,05	0,06
K ₂ O	0,01	0,01	<0,01	0,03	0,01	0,01
TOTALS	100,49	100,86	101,11	100,72	100,41	100,58
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,954	1,961	1,948	1,952	1,960	1,951
Ti	0,004	0,005	0,007	0,006	0,007	0,006
Al	0,020	0,019	0,042	0,029	0,026	0,029
Cr	0,017	0,016	0,003	0,007	0,008	0,008
Fe	0,196	0,196	0,200	0,205	0,206	0,208
Mn	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003
Mg	1,783	1,770	1,803	1,801	1,788	1,800
Ca	0,040	0,039	0,014	0,017	0,016	0,018
Na	0,009	0,010	0,005	0,004	0,003	0,004
K	---	---	---	0,001	---	---
TOTALS	4,027	4,022	4,025	4,026	4,018	4,027
Ca)	2,0	2,0	0,7	0,9	0,8	0,9
Mg) %	88,3	88,3	89,4	89,0	88,9	88,9
Fe)	9,7	9,7	9,9	10,1	10,3	10,2
Mg/(Mg+Fe) at %	90,1	90,0	90,0	89,8	89,7	89,7
Ca/(Ca+Mg) at %	2,22	2,18	0,75	0,95	0,90	1,00

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 101 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (a), JJG513

	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	57,34	55,29	56,53	56,56	56,86	56,60
TiO ₂	0,15	0,24	0,17	0,17	0,18	0,24
Al ₂ O ₃	0,64	2,68	0,91	0,58	0,55	0,85
Cr ₂ O ₃	0,49	1,09	0,64	0,72	0,46	0,46
FeO*	7,15	6,96	7,08	7,17	7,25	7,24
MnO	0,12	0,10	0,10	0,10	0,14	0,14
MgO	34,41	33,51	34,03	34,39	34,59	34,40
CaO	0,77	0,74	0,69	1,09	0,92	0,69
Na ₂ O	0,13	0,26	0,37	0,13	0,11	0,11
K ₂ O	<0,01	<0,01	0,04	0,01	0,01	0,01
TOTALS	101,19	100,87	100,56	100,92	101,07	100,74
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,967	1,908	1,955	1,952	1,957	1,953
Ti	0,004	0,006	0,004	0,004	0,005	0,006
Al	0,026	0,109	0,037	0,024	0,022	0,035
Cr	0,013	0,030	0,017	0,020	0,013	0,013
Fe	0,205	0,201	0,205	0,207	0,209	0,209
Mn	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004
Mg	1,759	1,723	1,754	1,768	1,774	1,769
Ca	0,028	0,027	0,026	0,040	0,034	0,026
Na	0,009	0,017	0,025	0,009	0,007	0,007
K	---	---	0,002	---	---	---
TOTALS	4,014	4,025	4,027	4,027	4,025	4,021
Ca)	1,4	1,4	1,3	2,0	1,7	1,3
Mg) %	88,3	88,3	88,4	87,7	88,0	88,3
Fe)	10,3	10,3	10,3	10,3	10,4	10,4
Mg/(Mg+Fe) at %	89,6	89,6	89,6	89,5	89,5	89,4
Ca/(Ca+Mg) at %	1,58	1,56	1,44	2,23	1,88	1,42

* Total Fe as FeO

Contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (a), JJG513

	13	14	15	16	17
SiO ₂	56,05	57,00	57,18	56,77	56,72
TiO ₂	0,17	0,18	0,16	0,14	0,17
Al ₂ O ₃	0,91	0,51	0,49	0,57	0,56
Cr ₂ O ₃	0,89	0,47	0,73	0,84	0,80
FeO*	7,16	7,26	7,25	7,22	7,15
MnO	0,12	0,11	0,11	0,10	0,11
MgO	33,97	34,41	34,28	33,96	33,63
CaO	0,86	0,97	1,04	1,08	1,13
Na ₂ O	0,24	0,13	0,13	0,15	0,15
K ₂ O	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,26	101,03	101,37	100,83	100,42
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,945	1,962	1,962	1,960	1,965
Ti	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004
Al	0,037	0,021	0,020	0,023	0,023
Cr	0,024	0,013	0,020	0,023	0,022
Fe	0,208	0,209	0,208	0,208	0,207
Mn	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003
Mg	1,757	1,765	1,753	1,747	1,736
Ca	0,032	0,036	0,038	0,040	0,042
Na	0,016	0,009	0,009	0,010	0,010
K	---	---	---	---	---
TOTALS	4,028	4,021	4,018	4,018	4,013
Ca)	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1
Mg) %	88,0	87,8	87,7	87,6	87,5
Fe)	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
Mg/(Mg+Fe) at %	89,4	89,4	89,4	89,3	89,3
Ca/(Ca+Mg) at %	1,79	1,99	2,13	2,24	2,36

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 101 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (a), JJG513

	18	19	20	21	22
SiO ₂	55,75	55,88	54,49	55,46	55,40
TiO ₂	0,21	0,27	0,23	0,20	0,22
Al ₂ O ₃	0,90	0,95	0,74	1,44	1,62
Cr ₂ O ₃	0,83	1,01	0,60	0,93	1,18
FeO*	7,47	7,60	7,81	7,81	8,00
MnO	0,14	0,13	0,11	0,12	0,11
MgO	33,08	33,21	33,36	32,94	32,56
CaO	1,00	1,14	0,98	1,05	1,12
Na ₂ O	0,14	0,16	0,64	0,22	0,29
K ₂ O	<0,01	<0,01	0,06	<0,01	<0,01
TOTALS	99,52	100,36	99,02	100,18	100,51
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,953	1,945	1,930	1,935	1,930
Ti	0,006	0,007	0,006	0,005	0,006
Al	0,037	0,039	0,031	0,059	0,067
Cr	0,023	0,028	0,017	0,026	0,033
Fe	0,219	0,221	0,231	0,228	0,233
Mn	0,004	0,004	0,003	0,004	0,003
Mg	1,727	1,723	1,761	1,713	1,691
Ca	0,038	0,043	0,037	0,039	0,042
Na	0,010	0,011	0,044	0,015	0,020
K	---	---	0,003	---	---
TOTALS	4,016	4,020	4,063	4,024	4,024
Ca)	1,9	2,1	1,8	2,0	2,1
Mg) %	87,1	86,7	86,8	86,5	86,0
Fe)	11,0	11,2	11,4	11,5	11,9
Mg/(Mg+Fe) at %	88,8	88,6	88,4	88,3	87,9
Ca/(Ca+Mg) at %	2,13	2,41	2,07	2,24	2,41

* Total Fe as FeO

TABLE 102

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (b), JJG513

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	55,11	55,22	54,71	55,57	55,82	55,88	56,36
TiO ₂	0,22	0,22	0,19	0,21	0,25	0,12	0,26
Al ₂ O ₃	1,50	1,06	1,06	0,77	0,65	0,61	0,90
Cr ₂ O ₃	1,02	0,23	0,72	0,49	0,38	0,59	0,69
FeO*	7,51	7,37	7,40	7,14	6,77	7,03	7,28
MnO	0,12	0,09	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09
MgO	32,61	33,85	33,51	34,52	34,54	34,15	33,93
CaO	1,04	0,90	0,78	0,56	0,54	0,66	0,55
Na ₂ O	0,18	0,16	0,12	0,09	0,08	0,11	0,09
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,34	100,10	98,62	99,46	99,14	99,24	100,15
Number of cations for 6 oxygens							
Si	1,937	1,927	1,935	1,943	1,953	1,955	1,956
Ti	0,006	0,006	0,005	0,006	0,007	0,007	0,003
Al	0,062	0,044	0,044	0,032	0,027	0,037	0,025
Cr	0,028	0,034	0,020	0,014	0,011	0,019	0,016
Fe	0,221	0,215	0,219	0,209	0,198	0,211	0,206
Mn	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Mg	1,708	1,761	1,767	1,799	1,801	1,754	1,782
Ca	0,039	0,034	0,030	0,021	0,020	0,020	0,025
Na	0,012	0,011	0,008	0,006	0,005	0,006	0,007
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,018	4,034	4,031	4,032	4,025	4,013	4,024
Ca)	2,0	1,7	1,5	1,0	1,0	1,0	1,2
Mg) %	86,8	87,6	87,6	88,7	89,2	88,3	88,5
Fe)	11,2	10,7	10,9	10,3	9,8	10,7	10,2
Mg/(Mg+Fe) at %	88,6	89,1	89,0	89,6	90,1	89,3	89,6
Ca/(Ca+Mg) at %	2,24	1,88	1,65	1,15	1,11	1,15	1,37

* Total Fe as FeO.

Contd

TABLE 102 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (b), JJG513

	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	55,07	56,00	55,22	56,69	55,93	56,54	56,26
TiO ₂	0,21	0,30	0,22	0,30	0,35	0,12	0,27
Al ₂ O ₃	1,48	0,71	1,38	0,59	0,65	0,63	0,72
Cr ₂ O ₃	1,10	0,35	1,04	0,29	0,53	0,58	0,42
FeO*	7,12	7,04	7,52	6,97	7,18	7,35	7,04
MnO	0,09	0,09	0,12	0,08	0,12	0,10	0,08
MgO	33,36	34,46	32,94	34,78	33,93	33,86	34,05
CaO	0,85	0,49	1,00	0,45	0,76	0,93	0,46
Na ₂ O	0,14	0,05	0,19	0,05	0,08	0,13	0,08
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
TOTALS	99,44	99,49	99,63	100,19	99,56	100,24	99,37
Number of cations for 6 oxygens							
Si	1,930	1,935	1,935	1,961	1,954	1,962	1,963
Ti	0,006	0,008	0,006	0,008	0,007	0,003	0,007
Al	0,061	0,029	0,057	0,024	0,027	0,026	0,030
Cr	0,030	0,010	0,029	0,008	0,015	0,016	0,012
Fe	0,209	0,205	0,220	0,202	0,210	0,213	0,205
Mn	0,003	0,003	0,004	0,002	0,004	0,003	0,002
Mg	1,743	1,791	1,721	1,793	1,767	1,751	1,771
Ca	0,032	0,018	0,038	0,017	0,028	0,035	0,017
Na	0,010	0,003	0,013	0,003	0,005	0,009	0,005
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,023	4,021	4,022	4,017	4,017	4,018	4,012
Ca)	1,6	0,9	1,9	0,8	1,4	1,7	0,9
Mg) %	87,9	88,9	87,0	89,2	88,1	87,6	88,8
Fe)	10,5	10,2	11,1	10,0	10,5	10,7	10,3
Mg/(Mg+Fe) at %	89,3	89,7	88,6	89,9	89,4	89,1	89,6
Ca/(Ca+Mg) at %	1,80	1,01	2,14	0,92	1,58	1,94	0,96

* Total Fe as FeO.

TABLE 103

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (c), JJG513

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	54,63	54,56	54,23	53,77	52,68	54,22
TiO ₂	0,26	0,26	0,22	0,24	0,24	0,31
Al ₂ O ₃	2,71	2,70	2,51	2,40	2,03	1,45
Cr ₂ O ₃	1,43	1,58	1,59	1,68	0,98	1,42
FeO*	6,97	6,94	7,00	7,20	7,20	7,23
MnO	0,14	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13
MgO	33,14	32,74	33,00	33,86	33,37	33,25
CaO	1,20	1,23	1,18	0,79	0,88	1,39
Na ₂ O	0,40	0,44	0,39	0,16	0,23	0,30
K ₂ O	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	0,13	<0,01
TOTALS	100,89	100,61	100,26	100,21	97,88	99,71
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,893	1,896	1,893	1,879	1,886	1,906
Ti	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,008
Al	0,111	0,111	0,103	0,099	0,086	0,060
Cr	0,039	0,043	0,044	0,046	0,028	0,039
Fe	0,202	0,202	0,204	0,210	0,216	0,213
Mn	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Mg	1,711	1,696	1,717	1,763	1,781	1,742
Ca	0,045	0,046	0,044	0,030	0,034	0,052
Na	0,027	0,030	0,026	0,011	0,016	0,020
K	---	0,002	---	---	0,006	---
TOTALS	4,039	4,036	4,041	4,048	4,062	4,046
Ca)	2,3	2,4	2,3	1,5	1,7	2,6
Mg) %	87,4	87,3	87,4	88,0	87,7	86,8
Fe)	10,3	10,4	10,4	10,5	10,6	10,6
Mg/(Mg+Fe) at %	89,4	89,4	89,4	89,3	89,2	89,1
Ca/(Ca+Mg) at %	2,54	2,63	2,51	1,65	1,86	2,92

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 103 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (c), JJG513

	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	54,71	54,38	55,13	53,08	55,26	54,26
TiO ₂	0,27	0,19	0,21	0,21	0,19	0,20
Al ₂ O ₃	1,31	0,90	1,17	2,23	1,02	0,83
Cr ₂ O ₃	1,34	0,62	1,19	1,36	0,77	0,66
FeO*	7,35	7,41	7,42	7,19	7,88	8,08
MnO	0,16	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12
MgO	33,44	33,60	33,38	32,34	33,71	33,18
CaO	1,41	0,97	1,13	1,61	0,94	1,01
Na ₂ O	0,27	0,14	0,24	0,32	0,15	0,17
K ₂ O	<0,01	0,38	<0,01	0,01	<0,01	0,03
TOTALS	100,24	98,73	100,01	98,48	100,06	98,55
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,913	1,929	1,928	1,891	1,932	1,930
Ti	0,007	0,005	0,006	0,006	0,005	0,005
Al	0,054	0,038	0,048	0,094	0,042	0,035
Cr	0,037	0,017	0,033	0,038	0,021	0,019
Fe	0,215	0,220	0,217	0,214	0,230	0,240
Mn	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Mg	1,742	1,776	1,740	1,717	1,756	1,759
Ca	0,053	0,037	0,042	0,061	0,035	0,039
Na	0,018	0,010	0,016	0,022	0,010	0,012
K	---	0,017	---	---	---	0,001
TOTALS	4,044	4,052	4,034	4,048	4,036	4,044
Ca)	2,6	1,8	2,1	3,1	1,7	1,9
Mg) %	86,7	87,4	87,0	86,2	86,9	86,3
Fe)	10,7	10,8	10,9	10,7	11,4	11,8
Mg/(Mg+Fe) at %	89,0	89,0	88,9	88,9	88,4	88,0
Ca/(Ca+Mg) at %	2,94	2,03	2,38	3,46	1,97	2,14

* Total Fe as FeO

TABLE 104

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (d), JJG513

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	56,43	56,51	56,38	55,50	55,97	55,28
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,14	0,22	0,26	0,26
Al ₂ O ₃	0,67	0,64	0,54	0,70	1,02	1,01
Cr ₂ O ₃	0,28	0,27	0,47	0,39	0,38	0,46
FeO*	5,37	5,40	6,18	6,76	6,85	6,88
MnO	0,11	0,10	0,12	0,10	0,10	0,10
MgO	36,06	36,24	35,43	35,16	34,94	34,36
CaO	0,33	0,38	0,63	0,49	0,37	0,74
Na ₂ O	0,09	0,08	0,15	0,06	0,06	0,10
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,06
TOTALS	99,34	99,64	100,03	99,38	99,95	99,25
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,955	1,953	1,951	1,939	1,942	1,937
Ti	---	---	0,004	0,006	0,007	0,007
Al	0,027	0,026	0,022	0,029	0,042	0,042
Cr	0,008	0,007	0,013	0,011	0,010	0,013
Fe	0,156	0,156	0,179	0,198	0,199	0,202
Mn	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003
Mg	1,862	1,867	1,827	1,831	1,807	1,794
Ca	0,012	0,014	0,023	0,018	0,014	0,028
Na	0,006	0,005	0,010	0,004	0,004	0,007
K	---	---	---	---	---	0,003
TOTALS	4,030	4,032	4,033	4,038	4,027	4,034
Ca)	0,6	0,7	1,2	0,9	0,7	1,4
Mg) %	91,7	91,6	90,0	89,5	89,5	88,6
Fe)	7,7	7,7	8,8	9,6	9,8	10,0
Mg/(Mg+Fe) at %	92,3	92,3	91,1	90,3	90,1	89,9
Ca/(Ca+Mg) at %	0,65	0,75	1,26	1,00	0,76	1,52

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 104 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (d), JJG513

	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	55,45	55,03	55,48	54,11	53,97	54,78
TiO ₂	0,23	0,16	0,18	0,23	0,31	0,21
Al ₂ O ₃	1,13	1,70	1,52	2,65	2,85	2,12
Cr ₂ O ₃	0,59	1,20	1,03	1,43	1,53	0,93
FeO*	7,05	7,01	7,09	6,94	6,88	7,25
MnO	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10
MgO	34,58	33,43	33,55	32,65	32,20	32,67
CaO	0,56	1,00	1,02	1,06	1,56	1,02
Na ₂ O	0,11	0,29	0,28	0,37	0,47	0,34
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,87	99,93	100,27	99,53	99,87	99,42
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,932	1,921	1,929	1,899	1,891	1,922
Ti	0,006	0,004	0,005	0,006	0,008	0,006
Al	0,046	0,070	0,062	0,110	0,118	0,088
Cr	0,016	0,033	0,028	0,040	0,042	0,026
Fe	0,205	0,205	0,206	0,204	0,202	0,213
Mn	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003
Mg	1,796	1,739	1,739	1,707	1,682	1,709
Ca	0,021	0,037	0,038	0,040	0,059	0,038
Na	0,007	0,020	0,019	0,025	0,032	0,023
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,034	4,033	4,030	4,033	4,036	4,027
Ca)	1,0	1,9	1,9	2,0	3,0	2,0
Mg) %	88,8	87,8	87,7	87,5	86,6	87,1
Fe)	10,2	10,3	10,4	10,5	10,4	10,9
Mg/(Mg+Fe) at %	89,7	89,5	89,4	89,3	89,3	88,9
Ca/(Ca+Mg) at %	1,15	2,11	2,14	2,28	3,37	2,20

* Total Fe as FeO

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (e), JJJ513

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	53,36	55,37	55,19	54,15	53,86	54,14	55,14
TiO ₂	0,18	0,32	0,33	0,16	0,21	0,19	0,18
Al ₂ O ₃	1,11	0,95	0,83	1,28	1,98	0,82	0,70
Cr ₂ O ₃	0,76	0,60	0,43	1,18	1,50	0,60	0,57
FeO*	6,81	7,13	7,14	7,06	7,19	7,47	7,11
MnO	0,10	0,11	0,13	0,12	0,11	0,14	0,11
MgO	34,45	34,55	34,57	33,95	33,72	34,93	32,91
CaO	0,85	0,70	0,67	0,99	0,96	0,82	1,63
Na ₂ O	0,15	0,09	0,08	0,25	0,19	0,10	0,19
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	<0,01	0,03	<0,01
TOTALS	99,76	99,87	99,43	99,20	99,73	99,23	98,60
Number of cations for 6 oxygens							
Si	1,931	1,932	1,934	1,910	1,891	1,909	1,952
Ti	0,005	0,008	0,009	0,004	0,006	0,005	0,005
Al	0,046	0,039	0,034	0,053	0,082	0,034	0,029
Cr	0,021	0,017	0,012	0,033	0,042	0,017	0,016
Fe	0,199	0,208	0,209	0,208	0,211	0,220	0,211
Mn	0,003	0,003	0,004	0,004	0,003	0,004	0,003
Mg	1,791	1,796	1,805	1,784	1,764	1,836	1,736
Ca	0,032	0,026	0,025	0,037	0,036	0,031	0,062
Na	0,010	0,006	0,005	0,017	0,013	0,007	0,013
K	---	---	---	0,003	---	0,001	---
TOTALS	4,036	4,035	4,037	4,053	4,048	4,064	4,027
Ca)	1,6	1,3	1,2	1,8	1,8	1,5	3,1
Mg) %	88,6	88,5	88,5	87,9	87,7	88,0	86,4
Fe)	9,8	10,2	10,3	10,3	10,5	10,5	10,5
Mg/(Mg+Fe) at %	90,0	89,6	89,6	89,6	89,3	89,3	89,2
Ca/(Ca+Mg) at %	1,74	1,44	1,37	2,05	2,01	1,66	3,44

* Total Fe as FeO

TABLE 106

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (f), JJG513

	1	2	3	4	5
SiO ₂	53,33	55,96	56,47	54,93	55,79
TiO ₂	0,18	0,15	0,28	0,19	0,15
Al ₂ O ₃	1,99	0,95	0,81	1,45	0,90
Cr ₂ O ₃	1,11	0,96	0,28	1,00	0,74
FeO*	5,82	6,78	7,17	6,98	7,06
MnO	0,09	0,11	0,08	0,09	0,11
MgO	33,62	33,67	34,39	33,48	33,51
CaO	0,99	0,98	0,50	0,80	0,94
Na ₂ O	0,26	0,19	0,05	0,24	0,19
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,39	99,75	100,04	99,16	99,38
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,929	1,950	1,958	1,930	1,953
Ti	0,005	0,004	0,007	0,005	0,004
Al	0,082	0,039	0,033	0,060	0,037
Cr	0,031	0,026	0,008	0,028	0,020
Fe	0,170	0,198	0,208	0,205	0,207
Mn	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003
Mg	1,747	1,749	1,777	1,753	1,748
Ca	0,037	0,037	0,019	0,030	0,035
Na	0,018	0,013	0,003	0,016	0,013
K	---	---	---	---	---
TOTALS	4,019	4,019	4,016	4,030	4,021
Ca)	1,9	1,8	0,9	1,5	1,8
Mg) %	89,4	88,2	88,7	88,2	87,8
Fe)	8,7	10,0	10,4	10,3	10,4
Mg/(Mg+Fe) at %	91,2	89,9	89,5	89,5	89,4
Ca/(Ca+Mg) at %	2,07	2,05	1,03	1,69	1,98

* Total Fe as FeO

Contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (f), JJG513

	6	7	8	9
SiO ₂	55,01	54,90	54,84	55,00
TiO ₂	0,20	0,23	0,23	0,20
Al ₂ O ₃	1,54	1,35	1,59	1,07
Cr ₂ O ₃	1,62	1,28	1,54	0,82
FeO*	7,03	7,10	7,16	7,30
MnO	0,10	0,12	0,11	0,10
MgO	32,56	32,51	32,63	32,89
CaO	1,04	1,24	1,21	1,20
Na ₂ O	0,30	0,29	0,33	0,15
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,41	99,02	99,63	98,70
Number of cations for 6 oxygens				
Si	1,932	1,936	1,924	1,943
Ti	0,005	0,006	0,006	0,005
Al	0,064	0,056	0,066	0,045
Cr	0,045	0,036	0,043	0,023
Fe	0,206	0,209	0,210	0,216
Mn	0,003	0,004	0,003	0,003
Mg	1,704	1,709	1,706	1,732
Ca	0,039	0,047	0,045	0,045
Na	0,020	0,020	0,022	0,010
K	---	---	---	---
TOTALS	4,019	4,022	4,027	4,023
Ca)	2,0	2,4	2,3	2,3
Mg) %	87,4	87,0	87,0	86,9
Fe)	10,6	10,6	10,7	10,8
Mg/(Mg+Fe) at %	89,2	89,1	89,0	88,9
Ca/(Ca+Mg) at %	2,24	2,67	2,60	2,56

TABLE 107

ORTHOPYROXENES IN A PYROXENITE CLAST, JJG513

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	56,68	56,83	57,39	56,75	55,81	56,95
TiO ₂	0,03	0,03	<0,01	0,03	0,03	0,01
Al ₂ O ₃	0,29	0,31	0,19	0,18	0,23	0,17
Cr ₂ O ₃	0,99	1,06	0,83	1,01	1,15	0,68
FeO*	5,90	6,10	6,28	6,24	6,15	6,52
MnO	0,12	0,11	0,10	0,11	0,10	0,13
MgO	33,89	33,79	34,70	34,38	33,42	34,50
CaO	1,19	1,30	0,89	0,95	1,08	0,95
Na ₂ O	0,51	0,53	0,38	0,42	0,47	0,30
K ₂ O	0,02	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
TOTALS	99,62	100,07	100,77	100,09	98,49	100,22
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,972	1,971	1,974	1,968	1,969	1,971
Ti	0,001	0,001	---	0,001	0,001	---
Al	0,012	0,013	0,008	0,007	0,010	0,007
Cr	0,027	0,029	0,023	0,028	0,032	0,019
Fe	0,172	0,177	0,181	0,181	0,181	0,189
Mn	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004
Mg	1,758	1,747	1,778	1,777	1,757	1,780
Ca	0,044	0,048	0,033	0,035	0,041	0,035
Na	0,034	0,036	0,025	0,028	0,032	0,020
K	0,001	---	---	0,001	0,002	0,001
TOTALS	4,025	4,025	4,024	4,029	4,027	4,026
Ca)	2,3	2,4	1,7	1,8	2,1	1,8
Mg) %	89,0	88,6	89,3	89,1	88,8	88,8
Fe)	8,7	9,0	9,0	9,1	9,1	9,4
Mg/(Mg+Fe) at %	91,1	90,8	90,8	90,8	90,6	90,4
Ca/(Ca+Mg) at %	2,46	2,69	1,81	1,95	2,27	1,94

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 107 contd.

ORTHOPYROXENES IN A PYROXENITE CLAST, JJG513

	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	56,80	56,98	56,92	56,20	56,56	56,64
TiO ₂	<0,01	0,09	0,13	0,13	0,02	0,06
Al ₂ O ₃	0,20	0,15	0,15	0,27	0,25	0,16
Cr ₂ O ₃	0,68	0,61	0,43	0,67	1,15	0,72
FeO*	6,55	6,56	7,11	6,61	6,63	6,76
MnO	0,12	0,13	0,13	0,10	0,09	0,14
MgO	34,45	34,42	34,28	34,17	33,55	34,11
CaO	1,06	1,25	0,83	0,71	0,91	1,44
Na ₂ O	0,36	0,26	0,21	0,24	0,48	0,45
K ₂ O	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01
TOTALS	100,24	99,96	100,09	99,10	99,64	100,49
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,968	1,964	1,968	1,967	1,973	1,963
Ti	---	0,002	0,003	0,003	0,001	0,002
Al	0,008	0,006	0,006	0,011	0,010	0,007
Cr	0,019	0,017	0,017	0,019	0,032	0,020
Fe	0,190	0,191	0,190	0,194	0,193	0,196
Mn	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,004
Mg	1,779	1,783	1,774	1,783	1,744	1,762
Ca	0,039	0,047	0,046	0,027	0,034	0,053
Na	0,024	0,018	0,017	0,016	0,032	0,030
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,031	4,032	4,026	4,023	4,022	4,037
Ca)	1,9	2,3	2,3	1,3	1,7	2,7
Mg) %	88,6	88,3	88,3	89,0	88,5	87,6
Fe)	9,5	9,4	9,4	9,7	9,8	9,7
Mg/(Mg+Fe) at %	90,4	90,3	90,3	90,2	90,0	90,0
Ca/(Ca+Mg) at %	2,16	2,54	2,54	1,47	1,91	2,95

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 107 contd.

ORTHOPYROXENES IN A PYROXENITE CLAST, JJG513

	13	14	15	16	17	18
SiO ₂	56,67	54,39	56,47	55,01	56,84	56,20
TiO ₂	0,03	0,05	0,07	0,11	0,02	0,02
Al ₂ O ₃	0,30	0,24	0,24	0,25	0,19	0,21
Cr ₂ O ₃	0,84	0,50	0,82	0,60	0,63	0,42
FeO*	6,71	7,06	7,18	7,00	7,26	7,38
MnO	0,12	0,13	0,13	0,12	0,13	0,12
MgO	33,87	34,19	34,04	32,87	34,04	34,08
CaO	1,16	0,84	0,89	2,10	0,88	0,88
Na ₂ O	0,44	0,23	0,35	0,56	0,34	0,29
K ₂ O	0,01	0,03	0,02	0,08	0,02	0,01
TOTALS	100,15	97,65	100,21	98,72	100,34	99,60
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,968	1,943	1,963	1,952	1,971	1,965
Ti	0,001	0,001	0,002	0,003	0,001	0,001
Al	0,012	0,010	0,010	0,010	0,008	0,009
Cr	0,023	0,014	0,023	0,017	0,017	0,012
Fe	0,195	0,211	0,209	0,208	0,211	0,216
Mn	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Mg	1,753	1,820	1,764	1,738	1,760	1,776
Ca	0,043	0,032	0,033	0,080	0,033	0,033
Na	0,030	0,016	0,024	0,039	0,023	0,020
K	---	---	0,001	0,004	0,001	---
TOTALS	4,029	4,053	4,031	4,053	4,027	4,034
Ca)	2,2	1,6	1,7	3,9	1,6	1,6
Mg) %	88,0	88,2	87,9	85,8	87,9	87,7
Fe)	9,8	10,2	10,4	10,3	10,5	10,7
Mg/(Mg+Fe) at %	90,0	89,6	89,4	89,3	89,3	89,2
Ca/(Ca+Mg) at %	2,40	1,74	1,85	4,39	1,82	1,82

* Total Fe as FeO

TABLE 108

RANGES OF VARIATION IN CLINOPYROXENES AND ORTHOPYROXENES
IN THE CLINOPYROXENE-ORTHOPIROXENE CLASTS, JJG513

	Clast (a)		Clast (b)		Clast (c)	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
<u>Clinopyroxenes</u>						
TiO ₂ wt.%	0,15	0,49	0,17	0,40	0,30	1,22
Al ₂ O ₃ wt.%	0,63	1,29	1,45	2,05	0,51	2,93
Cr ₂ O ₃ wt.%	0,98	2,09	1,83	3,24	0,44	2,16
FeO wt.%	2,66	4,02	2,51	3,52	2,87	4,13
MgO wt.%	16,73	18,12	15,94	17,53	16,86	19,43
CaO wt.%	19,78	22,24	17,77	20,06	18,52	22,29
Na ₂ O wt.%	1,23	1,51	1,44	3,00	0,91	2,55
Mg/(Mg+Fe) at %	88,7	92,0	89,7	92,1	89,3	91,9
Ca/(Ca+Mg) at %	44,0	48,4	43,5	45,1	41,3	46,9
Data from Table	94	94	95	95	96	96
<u>Orthopyroxenes</u>						
TiO ₂ wt.%	0,16	0,28	0,12	0,35	0,19	0,31
Al ₂ O ₃ wt.%	0,44	2,68	0,59	1,50	0,83	2,71
Cr ₂ O ₃ wt.%	0,10	1,18	0,25	1,23	0,62	1,68
FeO wt.%	6,77	8,00	6,77	7,52	6,94	8,08
MgO wt.%	32,56	35,17	32,61	34,78	32,74	33,86
CaO wt.%	0,37	1,14	0,46	1,04	0,79	1,61
Na ₂ O wt.%	0,05	0,64	0,05	0,19	0,15	0,44
Mg/(Mg+Fe) at %	87,9	90,1	88,6	90,1	88,0	89,4
Ca/(Ca+Mg) at %	0,75	2,41	0,92	2,24	1,65	3,46
Data from Table	101	101	102	102	103	103

Contd.

TABLE 108 contd.

RANGES OF VARIATION IN CLINOPYROXENES AND ORTHOPYROXENESIN THE CLINOPYROXENE-ORTHOPIYROXENE CLASTS, JJG513

	Clast (d)		Clast (e)		Clast (f)	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
<u>Clinopyroxenes</u>						
TiO ₂ wt.%	0,41	0,46	0,13	0,35	0,30	0,83
Al ₂ O ₃ wt.%	2,08	3,03	1,63	2,57	0,51	2,17
Cr ₂ O ₃ wt.%	1,43	1,74	2,21	2,42	1,52	2,95
FeO wt.%	3,26	3,69	2,30	3,35	2,87	3,73
MgO wt.%	15,95	17,43	15,97	17,58	16,51	18,32
CaO wt.%	17,80	19,64	19,04	19,39	17,70	19,29
Na ₂ O wt.%	1,44	2,98	1,68	2,91	1,37	2,66
Mg/(Mg+Fe) at %	89,4	91,3	90,3	92,8	89,8	91,1
Ca/(Ca+Mg) at %	43,0	44,8	42,7	46,5	43,1	43,5
Data from Table	97	97	98	98	99	99
<u>Orthopyroxenes</u>						
TiO ₂ wt.%	<0,01	0,31	0,16	0,32	0,15	0,28
Al ₂ O ₃ wt.%	0,54	2,85	0,70	1,98	0,81	1,99
Cr ₂ O ₃ wt.%	0,27	1,53	0,43	1,50	0,28	1,62
FeO wt.%	5,37	7,25	6,81	7,47	5,82	7,16
MgO wt.%	32,20	36,24	32,91	34,93	32,51	34,39
CaO wt.%	0,33	1,56	0,67	1,63	0,50	1,24
Na ₂ O wt.%	0,06	0,47	0,08	0,25	0,05	0,33
Mg/(Mg+Fe) at %	88,9	92,3	89,2	90,0	88,9	91,2
Ca/(Ca+Mg) at %	0,65	3,37	1,37	3,44	1,03	2,67
Data from Table	104	104	105	105	106	106

TABLE 109

PRIMARY PHLOGOPITES, JJG513

	1 ^a	2 ^b	3 ^b	4 ^a
SiO ₂	41,76	41,15	41,08	41,52
TiO ₂	0,42	0,88	1,17	1,30
Al ₂ O ₃	9,95	11,70	12,66	11,74
Cr ₂ O ₃	0,16	0,38	0,66	0,22
FeO*	5,22	3,33	3,40	3,94
MnO	0,03	0,01	0,01	0,02
MgO	26,35	25,16	24,23	25,67
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Na ₂ O	0,09	0,12	0,17	0,14
K ₂ O	10,00	10,49	10,12	10,43
TOTALS	93,98	93,22	93,10	94,98
Number of cations for 22 oxygens				
Si	6,042	5,961	5,920	5,917
Ti	0,046	0,096	0,127	0,139
Al	1,697	1,998	2,151	1,972
Cr	0,018	0,044	0,075	0,025
Fe	0,632	0,403	0,410	0,470
Mn	0,004	0,001	0,001	0,002
Mg	5,681	5,432	5,203	5,452
Ca	---	---	---	0,002
Na	0,025	0,034	0,047	0,039
K	1,846	1,939	1,860	1,896
TOTALS	15,990	15,908	15,795	15,913
Na/K at %	1,35	1,75	2,53	2,06
Mg/(Mg+Fe) at %	90,0	93,1	92,7	92,1

^a Average of 2 analyses, centre and edge

^b Average of 3 analyses, centre and edge

* Total Fe as FeO

TABLE 110

PHLOGOPITES ASSOCIATED WITH CLINOPYROXENE-ORTHOPIROXENE CLAST (a), JJG513

	1	2	3	4	5
SiO ₂	41,66	41,34	41,53	40,92	39,13
TiO ₂	0,76	0,80	0,81	0,84	2,88
Al ₂ O ₃	11,42	11,54	11,75	11,69	12,94
Cr ₂ O ₃	0,18	0,17	0,18	0,17	0,68
FeO*	4,15	4,31	4,22	4,12	4,31
MnO	0,01	0,01	0,03	0,03	0,01
MgO	25,91	26,01	26,20	25,94	24,80
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Na ₂ O	0,11	0,16	0,15	0,15	0,27
K ₂ O	10,52	10,97	10,74	10,91	10,02
TOTALS	94,72	95,32	95,58	94,75	95,04
Number of cations for 22 oxygens					
Si	5,960	5,905	5,900	5,876	5,608
Ti	0,082	0,086	0,087	0,091	0,310
Al	1,926	1,943	1,968	1,979	2,186
Cr	0,020	0,019	0,020	0,019	0,077
Fe	0,497	0,515	0,501	0,495	0,517
Mn	0,001	0,001	0,004	0,004	0,001
Mg	5,524	5,537	5,547	5,551	5,297
Ca	---	---	---	---	---
Na	0,031	0,044	0,041	0,042	0,075
K	1,920	1,999	1,946	1,999	1,832
TOTALS	15,960	16,050	16,014	16,055	15,904
Na/K at %	1,61	2,20	2,11	2,10	4,09
Mg/(Mg+Fe) at %	91,8	91,5	91,7	91,8	91,1

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 110 contd.

PHLOGOPITES ASSOCIATED WITH CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (a), JJG513

	6	7	8	9	10
SiO ₂	39,04	39,78	38,59	39,50	39,26
TiO ₂	3,35	3,54	3,62	3,78	3,81
Al ₂ O ₃	14,15	13,71	13,67	13,73	13,09
Cr ₂ O ₃	0,74	0,73	0,75	1,23	0,83
FeO*	4,66	5,05	4,82	4,89	4,42
MnO	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02
MgO	23,21	22,39	23,05	22,52	23,81
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Na ₂ O	0,24	0,31	0,28	0,22	0,35
K ₂ O	10,44	10,49	10,49	10,61	10,45
TOTALS	95,84	96,02	95,29	96,51	96,05
Number of cations for 22 oxygens					
Si	5,562	5,661	5,547	5,603	5,587
Ti	0,359	0,379	0,391	0,403	0,408
Al	2,377	2,300	2,316	2,296	2,196
Cr	0,083	0,082	0,085	0,138	0,093
Fe	0,555	0,601	0,579	0,580	0,526
Mn	0,001	0,001	0,004	0,002	0,002
Mg	4,928	4,749	4,938	4,761	5,050
Ca	---	---	---	0,002	---
Na	0,066	0,086	0,078	0,061	0,097
K	1,898	1,905	1,924	1,920	1,897
TOTALS	15,831	15,764	15,862	15,767	15,857
Na/K at %	3,48	4,51	4,05	3,18	5,11
Mg/(Mg+Fe) at %	89,9	88,8	89,5	89,1	90,6

* Total Fe as FeO

TABLE 111

PHLOGOPITES IN CLINOPYROXENE-
ORTHOPIROXENE CLAST (d), JJG513

	1	2
SiO ₂	41,95	38,57
TiO ₂	0,78	3,99
Al ₂ O ₃	11,74	12,85
Cr ₂ O ₃	0,12	0,87
FeO*	4,31	4,45
MnO	<0,01	0,03
MgO	26,07	22,17
CaO	0,01	0,06
Na ₂ O	0,15	0,27
K ₂ O	10,96	10,60
TOTALS	96,07	93,87
No. of cations for 22 oxygens		
Si	5,932	5,628
Ti	0,083	0,438
Al	1,957	2,211
Cr	0,013	0,100
Fe	0,510	0,543
Mn	---	0,004
Mg	5,494	4,821
Ca	---	0,009
Na	0,041	0,076
K	1,977	1,973
TOTALS	16,009	15,804
Mg/(Mg+Fe) at %	91,5	89,9

* Total Fe as FeO

TABLE 112'

PHLOGOPITES ASSOCIATED WITH CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLASTS
AND A PYROXENITE ROCK CLAST, JJG513

	1 ^a	2 ^b	3 ^b
SiO ₂	39,84	39,11	39,31
TiO ₂	4,06	4,05	4,30
Al ₂ O ₃	13,29	13,14	12,93
Cr ₂ O ₃	2,11	1,95	1,76
FeO*	4,52	4,60	4,45
MnO	0,03	0,01	0,03
MgO	22,42	22,99	22,87
CaO	<0,01	0,02	<0,01
Na ₂ O	0,23	0,44	0,32
K ₂ O	9,06	9,96	10,28
TOTALS	95,56	96,27	96,24
Number of cations for 22 oxygens			
Si	5,654	5,559	5,589
Ti	0,433	0,433	0,460
Al	2,224	2,202	2,167
Cr	0,237	0,219	0,198
Fe	0,537	0,547	0,529
Mn	0,004	0,001	0,004
Mg	4,742	4,870	4,846
Ca	---	0,003	---
Na	0,063	0,121	0,088
K	1,640	1,806	1,865
TOTALS	15,534	15,701	15,745
Na/K at %	3,84	6,69	4,71
Mg/(Mg+Fe) at %	89,8	89,9	90,2

^a Clinopyroxene-orthopyroxene clast (b); ^b Clinopyroxene-orthopyroxene clast (c). * Total Fe as FeO.

Contd.

TABLE 112 contd.

PHLOGOPITES ASSOCIATED WITH CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLASTSAND A PYROXENITE ROCK CLAST, JJG513

	4 ^c	5 ^c	6 ^c	7 ^c	8 ^d	9 ^d
SiO ₂	39,01	39,37	39,50	39,42	41,56	39,46
TiO ₂	4,13	4,17	4,22	4,23	3,93	4,40
Al ₂ O ₃	13,07	12,87	13,71	13,75	11,09	12,45
Cr ₂ O ₃	2,18	2,17	2,40	2,45	1,74	0,99
FeO*	4,51	4,37	4,69	4,78	4,47	4,49
MnO	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,04
MgO	21,77	22,00	21,79	21,86	22,73	23,04
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Na ₂ O	0,26	0,31	0,20	0,23	0,31	0,47
K ₂ O	9,73	9,61	9,83	9,54	10,18	9,94
TOTALS	94,70	94,91	96,36	96,27	96,05	95,27
Number of cations for 22 oxygens						
Si	5,623	5,652	5,595	5,583	5,893	5,650
Ti	0,448	0,450	0,450	0,451	0,419	0,474
Al	2,221	2,178	2,289	2,296	1,854	2,102
Cr	0,248	0,246	0,269	0,274	0,195	0,112
Fe	0,544	0,525	0,556	0,566	0,530	0,538
Mn	0,004	0,002	0,004	0,002	0,005	0,005
Mg	4,677	4,707	4,600	4,614	4,804	4,916
Ca	---	---	---	---	---	---
Na	0,073	0,086	0,055	0,063	0,085	0,130
K	1,789	1,760	1,776	1,724	1,842	1,816
TOTALS	15,626	15,608	15,592	15,574	15,627	15,743
Na/K at %	4,08	4,89	3,10	3,65	4,61	7,16
Mg/(Mg+Fe) at %	89,6	90,0	89,2	89,1	90,1	90,1

^c Clinopyroxene-orthopyroxene clast (f); ^d Pyroxenite rock clast.

* Total Fe as FeO.

TABLE 113

ZONED PHLOGOPITES ASSOCIATED WITH SERPENTINE, JJG513

	1	2	3	4	5
	Central Section			Towards Edges	
SiO ₂	41,47	41,51	41,44	41,28	38,52
TiO ₂	0,58	0,62	0,62	1,32	4,01
Al ₂ O ₃	10,37	10,66	11,00	11,59	12,58
Cr ₂ O ₃	0,38	0,40	0,41	0,42	0,85
FeO*	4,00	4,07	4,20	3,91	4,37
MnO	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01
MgO	25,93	25,43	24,87	24,69	23,11
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Na ₂ O	0,20	0,18	0,21	0,36	0,28
K ₂ O	9,41	9,82	10,30	10,02	9,36
TOTALS	92,36	92,72	93,06	93,59	93,10
Number of cations for 22 oxygens					
Si	6,050	6,046	6,033	5,961	5,624
Ti	0,064	0,068	0,068	0,143	0,440
Al	1,784	1,830	1,888	1,973	2,165
Cr	0,044	0,046	0,047	0,048	0,098
Fe	0,488	0,496	0,511	0,472	0,534
Mn	0,002	0,004	0,001	0,001	0,001
Mg	5,638	5,520	5,396	5,313	5,029
Ca	---	---	---	---	---
Na	0,057	0,051	0,059	0,101	0,079
K	1,751	1,825	1,913	1,846	1,744
TOTALS	15,877	15,886	15,918	15,859	15,715
Na/K at %	3,25	2,79	3,08	5,47	4,53
Mg/(Mg+Fe) at %	92,0	91,8	91,3	91,8	90,4

* Total Fe as FeO.

Contd.

TABLE 113 contd.

ZONED PHLOGOPITES ASSOCIATED WITH SERPENTINE, JJG513

	6	7	8	9	10	11	12
	Edges				Centre	Edge	Edge
SiO ₂	38,96	39,17	38,74	38,96	40,54	39,69	39,64
TiO ₂	4,14	4,17	4,18	4,33	0,23	3,61	4,00
Al ₂ O ₃	13,36	13,31	13,40	13,34	13,74	12,92	13,31
Cr ₂ O ₃	1,01	0,76	1,12	1,09	0,97	1,08	1,37
FeO*	4,45	4,34	4,35	4,31	3,09	4,33	4,45
MnO	0,01	0,03	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01
MgO	21,90	22,16	21,96	22,07	25,41	24,45	22,86
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Na ₂ O	0,33	0,38	0,37	0,36	0,37	0,22	0,29
K ₂ O	9,76	9,94	9,89	9,63	9,48	8,39	9,93
TOTALS	93,92	94,26	94,02	94,11	93,87	94,70	95,87
Number of cations for 22 oxygens							
Si	5,643	5,653	5,613	5,627	5,801	5,649	5,631
Ti	0,451	0,453	0,455	0,470	0,025	0,386	0,427
Al	2,281	2,265	2,289	2,271	2,318	2,168	2,229
Cr	0,116	0,087	0,128	0,124	0,110	0,122	0,154
Fe	0,539	0,524	0,527	0,521	0,370	0,515	0,529
Mn	0,001	0,004	0,001	0,002	0,004	0,002	0,001
Mg	4,728	4,766	4,742	4,751	5,418	5,186	4,840
Ca	---	---	---	---	---	---	---
Na	0,093	0,106	0,104	0,101	0,103	0,061	0,080
K	1,804	1,830	1,828	1,774	1,731	1,523	1,800
TOTALS	15,655	15,687	15,689	15,642	15,878	15,612	15,690
Na/K at %	5,15	5,79	5,69	5,69	5,95	4,01	4,44
Mg/(Mg+Fe) at %	89,8	90,1	90,0	90,1	93,6	91,0	90,2

* Total Fe as FeO.

Contd.

TABLE 113 contd.

ZONED PHLOGOPITES ASSOCIATED WITH SERPENTINE, JJG513

	13	14	15	16	17
	Centre	Edge	Edge	Centre	Edge
SiO ₂	41,38	39,47	39,06	41,95	38,57
TiO ₂	0,37	3,89	4,17	0,78	3,99
Al ₂ O ₃	9,85	12,17	13,25	11,74	12,85
Cr ₂ O ₃	0,07	0,68	0,91	0,12	0,87
FeO*	5,51	4,57	4,50	4,31	4,45
MnO	0,03	0,02	0,01	0,01	0,03
MgO	25,19	23,12	22,06	26,07	22,17
CaO	0,03	0,02	<0,01	<0,01	0,06
Na ₂ O	0,18	0,27	0,34	0,15	0,27
K ₂ O	9,93	9,20	9,90	10,96	10,60
TOTALS	92,55	93,41	94,20	96,07	93,87
Number of cations for 22 oxygens					
Si	6,088	5,729	5,646	5,932	5,628
Ti	0,041	0,425	0,453	0,083	0,438
Al	1,708	2,083	2,258	1,957	2,211
Cr	0,008	0,078	0,104	0,013	0,100
Fe	0,678	0,555	0,544	0,510	0,543
Mn	0,004	0,002	0,001	0,001	0,004
Mg	5,523	5,001	4,752	5,494	4,821
Ca	0,005	0,003	---	---	0,009
Na	0,051	0,076	0,095	0,041	0,076
K	1,864	1,704	1,826	1,977	1,973
TOTALS	15,970	15,656	15,680	16,009	15,804
Na/K at %	2,74	4,46	5,20	2,07	3,85
Mg/(Mg+Fe) at %	89,1	90,0	89,7	91,5	89,9

* Total Fe as FeO.

Contd.

TABLE 113 contd.

ZONED PHLOGOPITES ASSOCIATED WITH SERPENTINE, JJG513

	18	19	20	21	22
	<u>Centre</u>	<u>Edge</u>		Single Grains	
SiO ₂	39,33	39,78	39,43	39,50	38,88
TiO ₂	3,51	3,69	4,05	4,26	4,95
Al ₂ O ₃	12,08	13,08	12,24	13,34	13,49
Cr ₂ O ₃	0,80	0,57	0,89	0,77	1,33
FeO*	4,67	4,58	4,39	4,48	4,47
MnO	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01
MgO	24,72	23,59	23,07	22,57	22,14
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Na ₂ O	0,22	0,26	0,30	0,27	0,33
K ₂ O	9,78	10,73	9,80	10,23	10,34
TOTALS	95,12	96,28	94,20	95,42	95,94
Number of cations for 22 oxygens					
Si	5,638	5,646	5,697	5,640	5,544
Ti	0,378	0,394	0,440	0,457	0,531
Al	2,042	2,189	2,085	2,245	2,268
Cr	0,091	0,064	0,102	0,087	0,150
Fe	0,560	0,544	0,530	0,535	0,533
Mn	0,001	0,001	0,004	0,001	0,001
Mg	5,282	4,990	4,967	4,802	4,705
Ca	---	---	---	---	---
Na	0,061	0,072	0,084	0,075	0,091
K	1,789	1,943	1,806	1,863	1,881
TOTALS	15,842	15,841	15,715	15,706	15,703
Na/K at %	3,41	3,71	4,65	4,03	4,84
Mg/(Mg+Fe) at %	90,4	90,2	90,4	90,0	89,8

* Total Fe as FeO.

TABLE 114

INHOMOGENEOUS ILMENITE BLEBS, JJG513. REPRESENTATIVE ANALYSES

	1	2	3
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	53,88	53,72	53,90
Al ₂ O ₃	0,10	0,10	0,11
Cr ₂ O ₃	1,72	2,12	2,54
Fe ₂ O ₃ *	6,16	6,08	5,61
FeO	22,99	22,64	23,26
MnO	0,20	0,23	0,23
MgO	14,13	14,23	13,95
CaO	0,05	0,05	0,08
Na ₂ O	n.d. ⁺	n.d. ⁺	n.d. ⁺
K ₂ O	n.d. ⁺	n.d. ⁺	n.d. ⁺
TOTALS	99,24	99,17	99,68
Number of cations normalised for 3 oxygens			
Si	---	---	---
Ti	0,930	0,927	0,927
Al	0,003	0,003	0,003
Cr	0,031	0,038	0,046
Fe ³⁺ *	0,106	0,105	0,097
Fe ²⁺	0,441	0,434	0,445
Mn	0,004	0,004	0,004
Mg	0,483	0,487	0,476
Ca	0,001	0,001	0,002
Na	---	---	---
K	---	---	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	45,1	44,6	45,9
Geikielite) %	49,4	50,0	49,1
Hematite)	5,4	5,4	5,0

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ are calculated from total Fe and the structural formula.

⁺ n.d. - not determined.

TABLE 115

REPRESENTATIVE ANALYSES OF ILMENITESIN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (f), JJG513

	1 ^a	1 ^b	2	3	4 ^a	4 ^b	4 ^c
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	53,94	52,82	53,57	55,63	54,01	52,70	66,05
Al ₂ O ₃	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,19
Cr ₂ O ₃	5,81	7,00	5,84	6,30	5,34	5,79	10,88
Fe ₂ O ₃ *	2,89	4,16	4,22	NIL	2,77	4,65	NIL
FeO	23,05	22,60	21,87	24,00 ^d	23,16	21,37	11,25 ^d
MnO	0,17	0,17	0,16	0,17	0,18	0,18	0,10
MgO	14,14	13,84	14,62	13,63	14,10	14,46	5,91
CaO	0,06	0,04	0,06	0,05	0,07	0,05	1,73
Na ₂ O	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,35
K ₂ O	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,29
TOTALS	100,09	100,66	100,36	99,80	99,64	99,22	96,75
Number of cations normalised for 3 oxygens							
Si	---	---	---	---	---	---	---
Ti	0,923	0,901	0,912	0,952	0,928	0,907	
Al	0,001	0,001	0,001	0,001	---	0,001	
Cr	0,104	0,126	0,104	0,113	0,096	0,105	
Fe ^{3+*}	0,049	0,429	0,072	NIL	0,048	0,080	
Fe ²⁺	0,438	0,071	0,414	0,457	0,442	0,409	
Mn	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	
Mg	0,479	0,468	0,493	0,463	0,480	0,494	
Ca	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	
Na	---	---	---	---	---	---	
K	---	---	---	---	---	---	
TOTALS	2,000	2,000	2,000	1,991	2,000	2,000	
Ilmenite)	46,5	46,0	43,9	49,7	46,7	43,4	
Geikielite) %	50,9	50,2	52,3	50,3	50,7	52,4	
Hematite)	2,6	3,8	3,8	NIL	2,5	4,2	

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^a Lowest Cr₂O₃ value in grain; ^b Highest Cr₂O₃ value in grain;

^c Probable mixture, atomic proportions not calculated; ^d Total Fe expressed as FeO; n.d. - not determined.

TABLE 116

REPRESENTATIVE RUTILE ANALYSES, JG513

	1 ^a	2 ^a	3 ^b	4 ^b
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	(94)	(96)	(96)	(93)
Al ₂ O ₃	0,02	0,03	0,02	0,03
Cr ₂ O ₃	3,97	3,14	3,25	3,73
Fe ₂ O ₃ *	0,61	0,29	0,28	1,54
MnO	0,03	0,01	0,01	0,12
MgO	0,07	0,04	0,04	0,72
CaO	0,05	0,03	0,03	0,04
Na ₂ O	n.d.	n.d.	0,01	0,01
K ₂ O	n.d.	n.d.	0,02	0,02

	5 ^b	6 ^c	7 ^c	8 ^c
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	(95)	(97)	(96)	(96)
Al ₂ O ₃	0,03	0,03	0,01	0,03
Cr ₂ O ₃	4,01	1,98	2,92	3,00
Fe ₂ O ₃ *	0,53	0,31	0,29	0,15
MnO	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
MgO	0,13	0,05	0,02	0,05
CaO	0,04	0,02	0,02	0,02
Na ₂ O	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
K ₂ O	0,02	<0,01	<0,01	<0,01

* Total Fe expressed as Fe₂O₃.

Bracketed values of TiO₂ by difference after semi-quantitative check.

^a Single grains not associated with ilmenite; within clinopyroxene-orthopyroxene clast (f); ^b High Cr₂O₃ rutiles associated with serpentine near a clinopyroxene-orthopyroxene clast; ^c Rutiles associated with zoned phlogopite (Table 113, analyses 1-9).

TABLE 117

REPRESENTATIVE ANALYSES OF CHROMITESIN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (f), JJG513

	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a
SiO ₂	<0,01	0,01	0,07	<0,01	0,18
TiO ₂	2,51	2,93	2,94	4,98	5,82
Al ₂ O ₃	6,97	10,15	10,43	7,67	5,55
Cr ₂ O ₃	53,58	48,66	47,40	45,88	45,32
Fe ₂ O ₃ *	6,86	8,02	8,02	9,63	9,88
FeO	17,43	16,97	16,57	17,23	19,38
MnO	0,21	0,19	0,20	0,19	0,19
MgO	11,38	12,23	12,33	12,85	11,80
CaO	0,03	0,07	0,05	0,04	0,05
TOTALS	99,24	99,23	98,01	98,48	98,17
Number of cations normalised for 4 oxygens					
Si	---	---	0,002	---	0,006
Ti	0,063	0,072	0,073	0,125	0,149
Al	0,275	0,393	0,407	0,301	0,222
Cr	1,426	1,264	1,242	1,208	1,216
Fe ^{3+*}	0,173	0,198	0,200	0,241	0,252
Fe ²⁺	0,488	0,466	0,459	0,480	0,550
Mn	0,006	0,005	0,006	0,005	0,005
Mg	0,568	0,599	0,609	0,638	0,597
Ca	0,001	0,002	0,002	0,001	0,002
TOTALS	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Al)	14,7	21,2	22,0	17,2	13,2
Cr) %	76,1	68,1	67,2	69,0	71,9
Fe ³⁺)	9,2	10,7	10,8	13,8	14,9
Cr/(Cr+Al) at %	83,8	76,3	75,3	80,1	84,6

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^a Single grains, only one analysis available. Na₂O and K₂O not determined.

Contd.

TABLE 117 contd.

REPRESENTATIVE ANALYSES OF CHROMITESIN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (f), JJG513

	6 ^b	6 ^c	6 ^d	6 ^e	7 ^b	7 ^c	7 ^{d,e}
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	2,75	2,86	2,99	3,62	2,75	3,35	4,03
Al ₂ O ₃	6,62	6,88	5,85	6,39	6,86	9,41	5,81
Cr ₂ O ₃	52,79	52,24	52,21	49,89	52,64	47,02	48,89
Fe ₂ O ₃ *	6,94	6,73	7,59	8,33	7,63	8,72	9,17
FeO	17,38	17,19	17,35	17,72	17,01	17,03	17,60
MnO	0,18	0,21	0,21	0,21	0,20	0,18	0,23
MgO	11,27	11,37	11,18	11,42	11,45	12,26	11,60
CaO	0,03	0,03	0,08	0,04	0,05	0,07	0,05
TOTALS	97,96	97,51	97,46	97,62	98,08	98,54	97,38
Number of cations normalised for 4 oxygens							
Si	---	---	---	---	---	---	---
Ti	0,070	0,073	0,077	0,093	0,070	0,083	0,104
Al	0,265	0,276	0,236	0,257	0,253	0,386	0,234
Cr	1,417	1,405	1,414	1,344	1,412	1,230	1,322
Fe ³⁺ *	0,177	0,172	0,196	0,214	0,195	0,217	0,236
Fe ²⁺	0,493	0,489	0,497	0,505	0,483	0,471	0,504
Mn	0,005	0,006	0,003	0,006	0,006	0,005	0,007
Mg	0,571	0,577	0,571	0,580	0,580	0,605	0,592
Ca	0,001	0,001	0,003	0,001	0,002	0,002	0,002
TOTALS	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Al)	14,2	14,9	12,8	14,1	13,6	21,1	13,0
Cr) %	76,2	75,8	76,6	74,1	75,9	67,1	73,8
Fe ³⁺)	9,5	9,3	10,6	11,8	10,5	11,8	13,2
Cr/(Cr+Al) at %	84,3	83,6	85,7	84,0	84,8	76,1	85,0

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^b Lowest TiO₂ value in grain; ^c Highest Al₂O₃ value in grain; ^d Lowest Al₂O₃ value in grain; ^e Highest TiO₂ value in grain. Na₂O and K₂O not determined.

Contd.

TABLE 117 contd.

REPRESENTATIVE ANALYSES OF CHROMITESIN CLINOPYROXENE-ORTHOPIROXENE CLAST (f), JJG513

	8 ^{b,d}	8 ^e	9 ^c	9 ^d
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	3,28	4,17	2,86	2,97
Al ₂ O ₃	5,88	6,02	6,27	5,91
Cr ₂ O ₃	51,75	49,80	54,02	53,51
Fe ₂ O ₃ *	7,52	8,21	6,56	7,09
FeO	18,45	19,04	18,28	17,36
MnO	0,20	0,21	0,20	0,22
MgO	10,75	11,03	10,95	11,38
CaO	0,06	0,05	0,04	0,10
TOTALS	97,88	98,53	99,18	98,54
Number of cations normalised for 4 oxygens				
Si	---	---	---	---
Ti	0,084	0,106	0,072	0,076
Al	0,237	0,241	0,249	0,236
Cr	1,400	1,337	1,440	1,432
Fe ^{3+*}	0,194	0,210	0,166	0,181
Fe ²⁺	0,528	0,540	0,515	0,491
Mn	0,006	0,006	0,006	0,006
Mg	0,549	0,558	0,550	0,574
Ca	0,002	0,002	0,001	0,004
TOTALS	3,000	3,000	3,000	3,000
Al)	13,0	13,5	13,4	12,7
Cr) %	76,5	74,8	77,6	77,5
Fe ³⁺)	10,5	11,7	9,0	9,8
Cr/(Cr+Al) at %	85,5	84,7	85,3	85,9

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. Na₂O and K₂O not determined.

^b lowest TiO₂ value in grain; ^c highest Al₂O₃ value in grain;
^d lowest Al₂O₃ value in grain; ^e highest TiO₂ value in grain.

TABLE 118

OTHER CHROMITES, JJG513

	Inclusion in Garnet	Inclusion in Olivine	In pyroxenite rock clast	
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	0,08	0,57	1,94	2,22
Al ₂ O ₃	36,37	10,46	0,22	1,47
Cr ₂ O ₃	29,46	54,58	61,87	62,54
Fe ₂ O ₃ *	4,77	5,83	7,01	5,06
FeO	9,82	14,26	19,49	17,00
MnO	0,12	0,18	0,29	0,31
MgO	17,85	12,54	9,01	10,87
CaO	0,06	0,02	0,02	0,14
Na ₂ O	n.d. ⁺	n.d. ⁺	0,03	<0,01
K ₂ O	n.d. ⁺	n.d. ⁺	<0,01	<0,01
TOTALS	98,53	98,43	99,88	99,61
Number of cations normalised for 4 oxygens				
Si	---	---	---	---
Ti	0,002	0,014	0,051	0,057
Al	1,227	0,406	0,009	0,059
Cr	0,667	1,421	1,707	1,696
Fe ^{3+*}	0,103	0,144	0,184	0,131
Fe ²⁺	0,235	0,393	0,569	0,487
Mn	0,003	0,005	0,009	0,009
Mg	0,762	0,616	0,469	0,556
Ca	0,002	0,001	0,001	0,005
Na	---	---	0,002	---
K	---	---	---	---
TOTALS	3,000	3,000	3,000	3,000
Al)	61,5	20,6	0,5	3,2
Cr) %	33,4	72,1	89,8	89,9
Fe ³⁺)	5,1	7,3	9,7	6,9
Cr/(Cr+Al) at %	35,2	77,8	99,5	96,6

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ are calculated from total Fe and the structural formula. ⁺ n.d. - not determined.

TABLE 119

HOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, BD2666

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	41,18	40,74	41,19	40,95	41,00	40,90	40,56
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,03	0,05	0,05	0,02	0,04	0,03	0,03
FeO*	5,57	5,90	6,04	6,29	6,65	6,56	6,79
MnO	0,08	0,04	0,02	0,05	0,08	0,08	0,07
MgO	52,44	53,71	53,11	53,83	52,64	51,69	53,22
CaO	<0,01	0,02	0,04	0,02	<0,01	0,01	0,03
Na ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,30	100,46	100,47	101,16	100,42	99,28	100,71
Average of n analyses	2	1	1	1	2	3	1
Number of cations for 4 oxygens							
Si	0,997	0,979	0,988	0,978	0,987	0,995	0,976
Ti	---	---	---	---	---	---	---
Al	---	---	0,001	---	---	---	---
Cr	0,001	0,001	0,001	---	0,001	0,001	0,001
Fe	0,113	0,118	0,121	0,126	0,134	0,133	0,137
Mn	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001
Mg	1,891	1,921	1,899	1,916	1,889	1,874	1,908
Ca	---	0,001	0,001	0,001	---	---	0,001
Na	---	---	---	---	---	---	---
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,003	3,021	3,011	3,022	3,012	3,005	3,024
Mg/(Mg+Fe) at %	94,4	94,2	94,0	93,9	93,4	93,4	93,3

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 119 contd.

HOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, BD2666

	8	9	10	11	12	13
SiO ₂	40,53	40,90	40,76	40,48	41,33	41,67
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02
Cr ₂ O ₃	<0,01	0,01	0,03	<0,01	0,02	0,03
FeO*	6,74	6,80	6,77	6,84	6,88	7,25
MnO	0,08	0,07	0,06	0,05	0,07	0,07
MgO	51,95	52,20	52,02	51,86	51,62	51,46
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
Na ₂ O	0,02	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,35	100,00	99,65	99,26	99,93	100,50
Average of n analyses	1	3	1	4	1	3
Number of cations for 4 oxygens						
Si	0,987	0,990	0,989	0,987	0,999	1,003
Ti	---	---	---	---	---	---
Al	---	0,001	---	---	---	0,001
Cr	---	---	0,001	---	---	0,001
Fe	0,137	0,137	0,137	0,139	0,139	0,146
Mn	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001
Mg	1,886	1,881	1,886	1,885	1,860	1,845
Ca	---	---	---	---	---	---
Na	0,001	---	0,001	---	---	---
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,013	3,010	3,011	3,013	3,000	2,997
Mg/(Mg+Fe) at %	93,2	93,2	93,2	93,1	93,0	92,7

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 119 contd.

HOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, BD2666

	14	15	16	17	18	19
SiO ₂	41,17	40,67	39,55	40,70	40,20	41,04
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,03	<0,01
Al ₂ O ₃	0,04	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,02	0,02	0,04	0,05	0,02	0,02
FeO*	7,40	7,34	7,50	7,62	7,84	7,85
MnO	0,09	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08
MgO	52,34	51,44	51,76	50,87	51,73	50,80
CaO	<0,01	0,01	0,03	<0,01	0,05	0,01
Na ₂ O	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	101,09	99,57	99,01	99,34	99,96	99,79
Average of n analyses	1	1	1	2	1	1
Number of cations for 4 oxygens						
Si	0,988	0,990	0,972	0,994	0,979	0,998
Ti	---	---	---	---	0,001	---
Al	0,001	---	0,001	---	---	---
Cr	---	---	0,001	0,001	---	---
Fe	0,148	0,149	0,154	0,156	0,160	0,160
Mn	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Mg	1,871	1,867	1,896	1,852	1,878	1,841
Ca	---	---	0,001	---	0,001	---
Na	0,001	---	---	---	---	---
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,012	3,009	3,027	3,005	3,020	3,002
Mg/(Mg+Fe) at %	92,7	92,6	92,5	92,3	92,2	92,0

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 119 contd.

HOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, BD2666

	20	21	22	23	24	25
SiO ₂	40,17	40,40	40,36	39,74	41,07	40,21
TiO ₂	0,02	<0,01	0,02	0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,03	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,02	<0,01	0,05	0,02	0,04	0,04
FeO*	8,29	8,34	8,72	8,79	8,90	9,30
MnO	0,10	0,08	0,09	0,08	0,11	0,10
MgO	51,22	50,53	51,64	51,45	49,63	49,91
CaO	0,01	<0,01	0,03	0,03	<0,01	<0,01
Na ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,84	99,35	100,94	100,14	99,77	99,57
Average of n analyses	1	8	1	1	1	1
Number of cations for 4 oxygens						
Si	0,981	0,991	0,977	0,971	1,003	0,988
Ti	---	---	---	---	---	---
Al	---	---	---	---	0,001	---
Cr	---	---	0,001	---	0,001	0,001
Fe	0,169	0,171	0,177	0,180	0,182	0,191
Mn	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Mg	1,865	1,846	1,864	1,874	1,807	1,829
Ca	---	---	0,001	0,001	---	---
Na	---	---	---	---	---	---
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,018	3,009	3,022	3,028	2,996	3,011
Mg/(Mg+Fe) at %	91,7	91,5	91,3	91,3	90,9	90,5

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 119 contd.

HOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, BD2666

	26	27	28	29	30	31
SiO ₂	40,03	40,04	40,08	40,48	40,12	39,69
TiO ₂	<0,01	0,03	0,04	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,02	0,05	0,02	0,02	0,03	0,01
FeO*	9,43	9,78	10,06	10,86	11,32	13,30
MnO	0,12	0,11	0,09	0,09	0,09	0,16
MgO	49,51	50,64	50,63	48,67	48,93	46,66
CaO	0,02	0,04	0,04	<0,01	0,01	0,08
Na ₂ O	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,15	100,71	100,99	100,12	100,53	99,40
Average of n analyses	2	1	1	1	1	2
Number of cations for 4 oxygens						
Si	0,989	0,977	0,976	0,995	0,986	0,990
Ti	---	0,001	0,001	---	---	---
Al	---	---	---	---	---	---
Cr	---	---	---	---	0,001	---
Fe	0,195	0,200	0,205	0,223	0,233	0,278
Mn	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003
Mg	1,823	1,841	1,838	1,784	1,792	1,735
Ca	0,001	0,001	0,001	---	---	0,002
Na	0,001	---	---	---	---	---
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,011	3,022	3,023	3,004	3,014	3,010
Mg/(Mg+Fe) at %	90,3	90,2	90,0	88,9	88,5	86,2

* Total Fe as FeO

TABLE 120

INHOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, BD2666

	1 ^a	1 ^b	1 ^b	1 ^b	2 ^a	2 ^b
SiO ₂	40,86	41,11	40,45	40,54	41,41	41,58
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,03	0,03	0,03	0,01	0,02	0,02
FeO*	5,56	6,00	7,21	8,58	6,52	7,06
MnO	0,07	0,07	0,04	0,09	0,05	0,05
MgO	52,41	52,10	51,20	50,08	51,71	52,11
CaO	<0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01	<0,01
Na ₂ O	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	98,93	99,32	98,95	99,32	99,77	100,83
Number of cations for 4 oxygens						
Si	0,993	0,997	0,991	0,995	1,001	0,997
Ti	---	---	---	---	---	---
Al	---	---	---	---	0,001	---
Cr	0,001	0,001	0,001	---	---	---
Fe	0,113	0,122	0,148	0,176	0,132	0,142
Mn	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Mg	1,898	1,883	1,869	1,831	1,863	1,862
Ca	---	---	---	0,001	---	---
Na	---	---	---	---	---	---
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,007	3,003	3,009	3,005	2,998	3,003
Mg/(Mg+Fe) at %	94,4	93,9	92,7	91,2	93,4	92,9

^a Central section, mean value; ^b Edge, differing from rest of porphyroclast.

* Total Fe as FeO.

Contd.

TABLE 120 contd.

INHOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, BD2666

	3 ^a	3 ^b	4 ^a	4 ^b	5 ^c	5 ^b
SiO ₂	41,04	40,46	40,31	40,23	40,58	40,14
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
FeO*	6,83	8,71	7,96	9,05	9,41	10,13
MnO	0,07	0,08	0,07	0,08	0,09	0,10
MgO	53,53	51,67	50,99	49,80	49,36	48,79
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02
Na ₂ O	<0,01	<0,01	0,01	0,04	0,02	0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	101,50	100,93	99,35	99,53	99,49	99,21
Number of cations for 4 oxygens						
Si	0,979	0,991	0,987	0,991	0,998	0,994
Ti	---	---	---	---	---	---
Al	0,001	---	---	---	---	---
Cr	---	---	---	---	---	---
Fe	0,136	0,178	0,163	0,186	0,193	0,210
Mn	0,001	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002
Mg	1,903	1,838	1,861	1,828	1,808	1,800
Ca	---	---	---	---	---	---
Na	---	---	---	0,002	0,001	---
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,021	3,009	3,013	3,010	3,003	3,007
Mg/(Mg+Fe) at %	93,3	91,2	92,0	90,8	90,3	89,6

^a Central section, mean value; ^b Edge, differing from rest of porphyroclast;
^c Centres and 2 edges, mean value. * Total Fe as FeO.

Contd.

TABLE 120 contd.

INHOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, BD2666

	6 ^d	6 ^b	6 ^b	6 ^e	6 ^e	6 ^e
SiO ₂	40,64	41,03	40,56	40,51	40,08	40,51
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03
FeO*	6,60	6,58	7,87	9,29	9,57	10,22
MnO	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08	0,10
MgO	51,97	51,88	51,03	49,74	50,58	49,14
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,01
Na ₂ O	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,32	99,26	99,57	99,66	100,39	99,69
Number of cations for 4 oxygens						
Si	0,989	0,995	0,990	0,994	0,979	0,994
Ti	---	---	---	---	---	---
Al	---	---	---	---	---	---
Cr	0,001	0,001	0,001	---	---	0,001
Fe	0,134	0,133	0,161	0,191	0,196	0,210
Mn	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002
Mg	1,885	1,875	1,856	1,819	1,842	1,798
Ca	---	---	---	---	0,001	---
Na	---	---	---	---	---	0,001
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,011	3,005	3,010	3,006	3,021	3,006
Mg/(Mg+Fe) at %	93,4	93,4	92,0	90,5	90,4	89,6

^b Edge, differing from rest of porphyroclast; ^d Central section and 3 edges, mean value; ^e Recrystallised olivine crystal within clast boundary.
* Total Fe as FeO.

Contd.

TABLE 120 contd.

INHOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, BD2666

	7 ^c	7 ^e	7 ^e
SiO ₂	40,86	40,49	40,39
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,03	0,02	0,01
FeO*	6,63	8,16	9,63
MnO	0,08	0,09	0,12
MgO	52,00	50,71	49,32
CaO	0,01	0,01	0,01
Na ₂ O	<0,01	<0,01	0,02
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,61	99,48	99,51
Number of cations for 4 oxygens			
Si	0,991	0,991	0,994
Ti	---	---	---
Al	---	---	---
Cr	0,001	---	---
Fe	0,135	0,167	0,198
Mn	0,002	0,002	0,003
Mg	1,880	1,849	1,810
Ca	---	---	---
Na	---	---	0,001
K	---	---	---
TOTALS	3,008	3,009	3,006
Mg/(Mg+Fe) at %	93,3	91,7	90,1

^c Centres and 2 edges, mean value; ^e Recrystallised olivine crystal within clast boundary. * Total Fe as FeO.

TABLE 121

NEOBLASTIC OLIVINES, BD2666

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	40,63	40,57	40,13	40,37	40,20	40,88	40,49
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,01	0,02	0,02	<0,01	0,02	0,02	0,01
FeO*	10,21	10,45	10,58	10,63	10,60	10,71	10,50
MnO	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09
MgO	49,78	50,43	50,37	50,50	50,70	50,66	49,54
CaO	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01
Na ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,73	101,58	101,20	101,64	101,64	102,38	100,64
Number of cations for 4 oxygens							
Si	0,991	0,983	0,977	0,978	0,978	0,983	0,989
Ti	---	---	---	---	---	---	---
Al	---	---	---	---	---	---	---
Cr	---	---	---	---	---	---	---
Fe	0,208	0,212	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215
Mn	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Mg	1,809	1,820	1,828	1,824	1,824	1,815	1,804
Ca	---	---	---	---	---	---	---
Na	---	---	---	---	---	---	---
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,009	3,017	3,023	3,021	3,021	3,017	3,010
Mg/(Mg+Fe) at %	89,7	89,6	89,5	89,4	89,4	89,4	89,4

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 121 contd.

NEOBLASTIC OLIVINES, BD2666

	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	40,10	40,81	40,75	39,84	39,95	40,50	41,36
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	0,03	0,01	<0,01	0,04	0,04
Cr ₂ O ₃	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
FeO*	10,44	10,51	10,66	10,75	10,54	10,62	10,79
MnO	0,11	0,07	0,11	0,10	0,10	0,11	0,12
MgO	48,86	48,84	49,22	49,53	48,52	48,86	49,24
CaO	0,01	0,02	<0,01	0,03	0,01	<0,01	<0,01
Na ₂ O	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01	0,04	0,03
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,53	100,26	100,81	100,35	99,15	100,19	100,59
Number of cations for 4 oxygens							
Si	0,991	1,000	0,994	0,979	0,992	0,994	1,001
Ti	---	---	---	0,001	---	---	---
Al	---	---	0,001	---	---	0,001	0,001
Cr	---	---	---	0,001	---	---	---
Fe	0,216	0,215	0,217	0,221	0,219	0,218	0,218
Mn	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Mg	1,799	1,783	1,790	1,814	1,795	1,788	1,775
Ca	---	0,001	---	0,001	---	---	---
Na	---	---	0,001	---	---	0,002	0,001
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,009	3,000	3,006	3,019	3,008	3,006	2,999
Mg/(Mg+Fe) at %	89,3	89,2	89,2	89,1	89,1	89,1	89,1

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 121 contd.

NEOBLASTIC OLIVINES, BD2666

	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	40,48	40,46	40,17	40,20	39,92	40,03
TiO ₂	<0,01	0,08	<0,01	0,11	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,01	0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,02
FeO*	10,76	10,94	10,94	10,93	10,85	10,96
MnO	0,08	0,10	0,10	0,13	0,10	0,10
MgO	48,99	49,55	48,55	48,46	47,97	48,36
CaO	<0,01	0,01	0,12	0,02	0,02	0,01
Na ₂ O	0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,33	101,15	99,79	99,98	98,88	99,49
Number of cations for 4 oxygens						
Si	0,986	0,986	0,991	0,992	0,995	0,992
Ti	---	0,001	---	0,002	---	---
Al	---	---	---	---	---	---
Cr	0,001	---	---	---	---	---
Fe	0,233	0,223	0,226	0,226	0,226	0,227
Mn	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002
Mg	1,792	1,800	1,786	1,782	1,782	1,786
Ca	---	---	0,003	0,001	0,001	---
Na	---	---	---	0,001	---	---
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,007	3,012	3,008	3,006	3,005	3,008
Mg/(Mg+Fe) at %	89,0	89,0	88,8	88,8	88,7	88,7

* Total Fe as FeO

TABLE 122

HOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, BD2666

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	57,81	57,49	57,64	58,38	58,28	57,98	56,16
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
Al ₂ O ₃	0,75	0,68	0,66	0,62	0,58	0,16	0,39
Cr ₂ O ₃	0,39	0,31	0,36	0,31	0,30	0,41	0,38
FeO*	3,60	3,67	3,83	4,04	4,03	4,23	4,27
MnO	0,06	0,07	0,09	0,07	0,04	0,09	0,09
MgO	36,96	37,07	36,26	37,69	37,35	36,51	37,04
CaO	0,40	0,32	0,53	0,48	0,48	0,45	0,40
Na ₂ O	0,17	0,04	0,12	0,01	0,01	0,16	0,12
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,15	99,66	99,49	101,61	101,05	100,01	98,85
Average of n analyses	2	1	2	1	1	3	1
Number of cations for 6 oxygens							
Si	1,969	1,968	1,978	1,964	1,970	1,983	1,949
Ti	---	---	---	---	---	0,001	---
Al	0,030	0,027	0,027	0,025	0,023	0,006	0,016
Cr	0,011	0,008	0,010	0,008	0,008	0,011	0,010
Fe	0,103	0,105	0,110	0,114	0,114	0,121	0,124
Mn	0,002	0,002	0,003	0,002	0,001	0,003	0,003
Mg	1,876	1,891	1,854	1,890	1,881	1,861	1,916
Ca	0,015	0,012	0,019	0,017	0,017	0,016	0,015
Na	0,011	0,003	0,008	0,001	0,001	0,011	0,008
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,016	4,016	4,008	4,020	4,015	4,013	4,041
Ca)	0,7	0,6	1,0	0,9	0,86	0,8	0,7
Mg) %	94,1	94,2	93,5	93,5	93,48	93,1	93,2
Fe)	5,2	5,2	5,5	5,6	5,66	6,1	6,1
Mg/(Mg+Fe) at %	94,8	94,7	94,4	94,3	94,3	93,9	93,9
Ca/(Ca+Mg) at %	0,77	0,62	1,04	0,91	0,92	0,88	0,77

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 122 contd.

HOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, BD2666

	8	9	10	11	12	13
SiO ₂	57,42	58,22	57,60	57,76	57,86	57,75
TiO ₂	0,05	0,09	0,04	0,01	0,04	0,01
Al ₂ O ₃	0,74	0,74	0,66	0,77	0,66	0,61
Cr ₂ O ₃	0,35	0,44	0,18	0,30	0,16	0,30
FeO*	4,32	4,41	4,36	4,42	4,93	4,60
MnO	0,03	0,09	0,15	0,09	0,08	0,08
MgO	36,56	36,89	36,16	36,38	36,27	36,11
CaO	0,45	0,40	0,54	0,44	0,54	0,52
Na ₂ O	0,17	0,20	0,13	0,14	0,12	0,08
K ₂ O	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01
TOTALS	100,10	101,48	99,82	100,30	100,16	100,05
Average of n analyses	1	1	1	8	1	2
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,964	1,965	1,975	1,971	1,976	1,981
Ti	0,001	0,002	0,001	---	0,001	0,002
Al	0,030	0,029	0,027	0,031	0,027	0,015
Cr	0,009	0,012	0,005	0,008	0,004	0,012
Fe	0,124	0,124	0,125	0,126	0,127	0,128
Mn	0,001	0,003	0,004	0,003	0,002	0,003
Mg	1,864	1,856	1,848	1,850	1,846	1,841
Ca	0,016	0,014	0,020	0,016	0,020	0,016
Na	0,011	0,013	0,009	0,009	0,008	0,012
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,021	4,019	4,013	4,014	4,011	4,010
Ca)	0,8	0,7	1,0	0,8	1,0	0,8
Mg) %	93,0	93,7	92,7	92,9	92,7	92,7
Fe)	6,2	6,3	6,3	6,3	6,3	6,5
Mg/(Mg+Fe) at %	93,8	93,7	93,7	93,6	93,6	93,5
Ca/(Ca+Mg) at %	0,88	0,77	1,06	0,86	1,06	0,87

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 122 contd.

HOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, BD2666

	14	15	16	17	18	19
SiO ₂	57,73	57,66	57,24	57,96	59,11	56,53
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	0,15	0,07	0,09
Al ₂ O ₃	0,71	0,79	0,66	0,73	0,05	0,33
Cr ₂ O ₃	0,23	0,28	0,35	0,44	0,14	0,42
FeO*	4,54	4,58	4,59	4,64	4,91	5,02
MnO	0,08	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09
MgO	36,63	36,52	35,97	36,08	36,72	37,13
CaO	0,25	0,24	0,55	0,56	0,24	0,52
Na ₂ O	0,07	0,07	0,11	0,29	0,02	0,07
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,24	100,25	99,58	100,96	101,38	100,21
Average of n analyses	2	2	2	2	2	2
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,971	1,969	1,970	1,969	1,995	1,944
Ti	---	---	---	0,004	0,002	0,002
Al	0,029	0,032	0,027	0,029	0,002	0,013
Cr	0,006	0,008	0,010	0,012	0,004	0,011
Fe	0,130	0,131	0,132	0,132	0,139	0,144
Mn	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Mg	1,863	1,858	1,845	1,827	1,847	1,903
Ca	0,009	0,009	0,020	0,020	0,009	0,019
Na	0,005	0,005	0,007	0,019	0,001	0,005
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,014	4,014	4,015	4,016	4,001	4,044
Ca)	0,5	0,4	1,0	1,0	0,4	0,9
Mg) %	93,1	93,0	92,4	92,3	92,6	92,1
Fe)	6,4	6,6	6,6	6,7	7,0	7,0
Mg/(Mg+Fe) at %	93,5	93,4	93,3	93,3	93,0	93,0
Ca/(Ca+Mg) at %	0,49	0,47	1,09	1,10	0,47	1,00

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 122 contd.

HOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, BD2666

	20	21	22	23	24	25
SiO ₂	57,40	58,90	57,90	57,90	57,31	55,84
TiO ₂	0,10	0,09	0,04	0,04	0,20	0,12
Al ₂ O ₃	0,10	0,07	0,70	0,04	0,65	0,41
Cr ₂ O ₃	0,54	0,14	0,23	0,09	0,30	0,31
FeO*	4,96	4,99	5,12	5,31	5,96	6,04
MnO	0,09	0,11	0,11	0,03	0,09	0,09
MgO	35,80	36,44	35,99	36,73	35,29	36,25
CaO	0,67	0,33	0,45	0,24	0,43	0,43
Na ₂ O	0,19	0,04	0,05	0,03	0,06	0,06
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,84	101,15	100,60	100,40	100,28	99,56
Average of n analyses	2	1	1	1	1	1
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,976	1,994	1,975	1,979	1,969	1,941
Ti	0,003	0,002	0,001	0,001	0,005	0,003
Al	0,004	0,003	0,028	0,002	0,026	0,017
Cr	0,015	0,004	0,006	0,002	0,008	0,009
Fe	0,143	0,141	0,146	0,152	0,171	0,176
Mn	0,003	0,003	0,003	0,001	0,003	0,003
Mg	1,837	1,839	1,829	1,871	1,807	1,878
Ca	0,025	0,012	0,016	0,009	0,016	0,016
Na	0,013	0,003	0,003	0,002	0,004	0,004
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,018	4,001	4,009	4,019	4,010	4,046
Ca	1,2	0,6	0,8	0,4	0,8	0,8
Mg) %	91,6	92,3	91,8	92,1	90,6	90,7
Fe	7,2	7,1	7,4	7,5	8,6	8,5
Mg/(Mg+Fe) at %	92,8	92,8	92,6	92,5	91,3	91,4
Ca/(Ca+Mg) at %	1,33	0,65	0,89	0,47	0,87	0,85

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 122 contd.

HOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, BD2666

	26	27	28	29	30	31
SiO ₂	55,90	56,02	57,27	55,76	56,30	56,06
TiO ₂	0,12	0,12	0,04	0,19	0,04	0,08
Al ₂ O ₃	0,41	0,46	0,63	0,67	0,59	0,61
Cr ₂ O ₃	0,27	0,25	0,20	0,52	0,19	0,19
FeO*	6,33	6,76	7,58	7,70	8,63	8,79
MnO	0,10	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11
MgO	36,00	35,18	33,92	33,84	33,54	33,26
CaO	0,62	0,58	0,64	0,94	0,70	0,63
Na ₂ O	0,20	0,22	0,18	0,11	0,15	0,14
K ₂ O	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,98	99,69	100,58	99,86	100,26	99,86
Average of n analyses	1	1	2	2	2	1
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,939	1,950	1,977	1,949	1,962	1,963
Ti	0,003	0,003	0,001	0,005	0,001	0,002
Al	0,017	0,019	0,026	0,028	0,024	0,025
Cr	0,007	0,007	0,005	0,014	0,005	0,005
Fe	0,184	0,197	0,219	0,225	0,252	0,257
Mn	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,003
Mg	1,861	1,825	1,745	1,762	1,742	1,736
Ca	0,023	0,022	0,024	0,035	0,026	0,024
Na	0,013	0,015	0,012	0,007	0,010	0,010
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,053	4,041	4,012	4,029	4,027	4,025
Ca)	1,1	1,1	1,2	1,7	1,3	1,2
Mg) %	90,0	89,3	87,8	87,1	86,3	86,1
Fe)	8,9	9,6	11,0	11,2	12,4	12,7
Mg/(Mg+Fe) at %	91,0	90,3	88,9	88,7	87,4	87,1
Ca/(Ca+Mg) at %	1,22	1,17	1,34	1,96	1,48	1,34

* Total Fe as FeO

TABLE 123

INHOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, BD2666

	1 ^a	1 ^a	1 ^b	1 ^b	1 ^b
SiO ₂	57,83	58,06	56,87	57,21	56,29
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,09	0,13	0,17
Al ₂ O ₃	0,70	0,72	0,86	0,97	0,90
Cr ₂ O ₃	0,57	0,58	0,65	0,47	0,59
FeO*	3,15	3,27	5,46	5,85	6,23
MnO	0,06	0,08	0,11	0,10	0,11
MgO	36,58	36,88	34,68	34,70	34,63
CaO	0,44	0,45	0,68	0,68	0,58
Na ₂ O	0,18	0,16	0,25	0,20	0,11
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,52	100,19	99,64	100,31	99,64
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,978	1,974	1,967	1,967	1,955
Ti	---	---	0,002	0,003	0,004
Al	0,028	0,029	0,035	0,039	0,037
Cr	0,015	0,016	0,018	0,013	0,016
Fe	0,090	0,093	0,158	0,168	0,181
Mn	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003
Mg	1,865	1,869	1,788	1,778	1,792
Ca	0,016	0,016	0,025	0,025	0,022
Na	0,012	0,011	0,017	0,013	0,007
K	---	---	---	---	---
TOTALS	4,006	4,009	4,013	4,010	4,018
Ca)	0,8	0,8	1,3	1,3	1,1
Mg) %	94,6	94,5	90,7	90,2	89,9
Fe)	4,6	4,7	8,0	8,5	9,0
Mg/(Mg+Fe) at %	95,4	95,3	91,9	91,4	90,8
Ca/(Ca+Mg) at %	0,86	0,87	1,39	1,39	1,19

^a Central section; ^b Edges, differing from rest of porphyroclast;

^c Recrystallised grain within clast boundary.

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 123 contd.

INHOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, BD2666

	2 ^a	2 ^b	2 ^c	3 ^a	3 ^b
SiO ₂	57,58	56,42	56,31	55,73	56,21
TiO ₂	0,12	0,14	0,14	0,15	<0,01
Al ₂ O ₃	0,73	1,11	1,52	0,39	0,16
Cr ₂ O ₃	0,64	0,27	0,30	0,16	0,10
FeO*	5,52	6,99	7,22	8,33	9,97
MnO	0,07	0,10	0,11	0,15	0,18
MgO	34,77	33,40	32,98	32,87	31,64
CaO	0,64	1,00	0,89	0,72	0,88
Na ₂ O	0,18	0,26	0,31	0,13	0,14
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
TOTALS	100,27	99,70	99,79	98,65	99,28
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,977	1,964	1,969	1,972	1,989
Ti	0,003	0,004	0,004	0,004	---
Al	0,030	0,046	0,063	0,016	0,007
Cr	0,017	0,007	0,008	0,004	0,003
Fe	0,159	0,203	0,211	0,247	0,295
Mn	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005
Mg	1,779	1,733	1,719	1,733	1,669
Ca	0,024	0,037	0,003	0,027	0,033
Na	0,012	0,018	0,021	0,009	0,010
K	---	---	---	---	---
TOTALS	4,002	4,015	4,002	4,018	4,011
Ca)	1,2	1,9	0,2	1,4	1,7
Mg) %	90,7	87,8	88,9	86,4	83,5
Fe)	8,1	10,3	10,9	12,2	14,8
Mg/(Mg+Fe) at %	91,8	89,5	89,1	87,6	85,0
Ca/(Ca+Mg) at %	1,31	2,11	1,04	1,55	1,96

^a Central section; ^b Edges, differing from rest of porphyroclast;

^c Recrystallised grain within clast boundary.

* Total Fe as FeO.

TABLE 124

DISRUPTED ORTHOPYROXENES, BD2666

	1		2		3		
SiO ₂	57,18	57,20	57,34	57,46	57,73	58,04	57,46
TiO ₂	0,05	0,05	<0,01	<0,01	0,06	0,05	0,06
Al ₂ O ₃	0,70	0,73	0,67	0,65	0,38	0,35	0,41
Cr ₂ O ₃	0,36	0,36	0,36	0,36	0,44	0,40	0,48
FeO*	4,44	4,51	4,41	4,45	4,47	4,53	4,55
MnO	0,08	0,08	0,08	0,07	0,12	0,10	0,10
MgO	35,96	36,51	35,81	35,74	36,02	36,19	35,23
CaO	0,51	0,51	0,52	0,52	0,44	0,46	0,43
Na ₂ O	0,18	0,19	0,13	0,14	0,18	0,17	0,16
K ₂ O	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,47	100,15	99,32	99,39	99,84	100,29	98,89
Average of n analyses	2	1	3	1	2	3	1
Number of cations for 6 oxygens							
Si	1,969	1,959	1,976	1,979	1,980	1,982	1,989
Ti	0,001	0,001	---	---	0,002	0,001	0,002
Al	0,028	0,029	0,027	0,026	0,015	0,014	0,017
Cr	0,010	0,010	0,010	0,010	0,012	0,011	0,013
Fe	0,128	0,129	0,127	0,128	0,128	0,129	0,132
Mn	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003
Mg	1,846	1,864	1,839	1,834	1,841	1,842	1,818
Ca	0,019	0,019	0,019	0,019	0,016	0,017	0,016
Na	0,012	0,013	0,009	0,009	0,012	0,011	0,011
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,016	4,027	4,010	4,008	4,010	4,010	4,010
Ca)	0,9	0,9	1,0	1,0	0,8	0,9	0,8
Mg) %	92,6	92,7	92,6	92,6	92,7	92,7	92,5
Fe)	6,5	6,4	6,4	6,4	6,5	6,4	6,7
Mg/(Mg+Fe) at %	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5	93,4	93,2
Ca/(Ca+Mg) at %	1,01	0,99	1,03	1,04	0,87	0,91	0,87

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 124 contd.

DISRUPTED ORTHOPYROXENES, BD2666

	4		5	
SiO ₂	57,19	57,87	57,81	57,67
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,03	0,04
Al ₂ O ₃	0,76	0,76	0,22	0,20
Cr ₂ O ₃	0,30	0,31	0,11	0,11
FeO*	4,60	4,34	6,24	6,27
MnO	0,09	0,09	0,14	0,13
MgO	36,01	36,35	35,50	35,51
CaO	0,47	0,45	0,25	0,25
Na ₂ O	0,10	0,14	0,07	0,07
K ₂ O	0,01	0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,53	100,32	100,30	100,26
Average of n analyses	2	4	3	1
Number of cations for 6 oxygens				
Si	1,969	1,970	1,985	1,983
Ti	---	---	0,001	0,001
Al	0,031	0,031	0,009	0,008
Cr	0,008	0,008	0,003	0,003
Fe	0,132	0,132	0,179	0,180
Mn	0,003	0,003	0,004	0,004
Mg	1,848	1,854	1,816	1,820
Ca	0,017	0,016	0,009	0,009
Na	0,007	0,009	0,005	0,005
K	---	---	---	---
TOTALS	4,015	4,015	4,011	4,013
Ca)	0,9	0,8	0,4	0,4
Mg) %	92,5	93,0	90,6	90,6
Fe)	6,6	6,2	9,0	9,0
Mg/(Mg+Fe) at %	93,3	93,8	91,0	91,0
Ca/(Ca+Mg) at %	0,93	0,88	0,50	0,50

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 124 contd.

DISRUPTED ORTHOPYROXENES, BD2666

	6		7	
SiO ₂	57,38	57,41	56,55	57,09
TiO ₂	<0,01	0,05	0,05	0,04
Al ₂ O ₃	<0,01	0,02	0,60	0,62
Cr ₂ O ₃	0,05	0,06	0,20	0,20
FeO*	8,04	7,94	8,77	8,86
MnO	0,14	0,12	0,12	0,12
MgO	34,37	34,40	33,80	34,05
CaO	0,27	0,39	0,63	0,64
Na ₂ O	0,04	0,06	0,13	0,12
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,29	100,40	100,85	101,73
Average of n analyses	2	2	2	1
Number of cations for 6 oxygens				
Si	1,988	1,986	1,960	1,960
Ti	---	0,001	0,001	0,001
Al	---	0,001	0,025	0,025
Cr	0,001	0,002	0,005	0,005
Fe	0,233	0,229	0,254	0,255
Mn	0,004	0,004	0,004	0,003
Mg	1,774	1,773	1,746	1,744
Ca	0,010	0,014	0,023	0,024
Na	0,003	0,004	0,009	0,008
K	---	---	---	---
TOTALS	4,013	4,014	4,028	4,026
Ca	0,5	0,7	1,2	1,2
Mg) %	88,0	87,9	86,3	86,2
Fe	11,5	11,4	12,5	12,6
Mg/(Mg+Fe) at %	88,4	88,6	87,3	87,3
Ca/(Ca+Mg) at %	0,56	0,81	1,32	1,33

* Total Fe as FeO

TABLE 125

NEOBLASTIC ORTHOPYROXENES, BD2666

	1	2	3	4	5
SiO ₂	57,31	54,66	56,34	54,26	55,50
TiO ₂	0,20	0,27	0,29	0,24	0,24
Al ₂ O ₃	0,65	0,80	1,54	0,94	0,21
Cr ₂ O ₃	0,30	0,55	0,55	0,67	0,12
FeO*	5,96	6,59	6,46	6,91	7,52
MnO	0,09	0,09	0,08	0,11	0,12
MgO	35,29	35,44	34,48	34,48	35,47
CaO	0,43	0,48	0,35	0,82	0,71
Na ₂ O	0,06	0,13	0,12	0,25	0,09
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,01
TOTALS	100,28	99,01	100,22	98,73	99,99
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,969	1,920	1,944	1,918	1,936
Ti	0,005	0,007	0,008	0,006	0,006
Al	0,026	0,033	0,063	0,039	0,009
Cr	0,008	0,015	0,015	0,019	0,003
Fe	0,171	0,194	0,186	0,204	0,219
Mn	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004
Mg	1,807	1,855	1,773	1,816	1,844
Ca	0,016	0,018	0,013	0,031	0,027
Na	0,004	0,009	0,008	0,017	0,006
K	---	---	---	0,002	---
TOTALS	4,010	4,053	4,013	4,056	4,055
Ca)	0,8	0,9	0,7	1,5	1,3
Mg) %	90,6	89,8	89,9	88,5	88,2
Fe)	8,6	9,4	9,4	10,0	10,5
Mg/(Mg+Fe) at %	91,3	90,6	90,5	89,9	89,4
Ca/(Ca+Mg) at %	0,87	0,96	0,72	1,68	1,42

* Total Fe as FeO

TABLE 126

LOW CALCIUM GARNETS, BD2666

	1	2	3	4	5
SiO ₂	42,02	42,69	42,03	42,67	42,32
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	18,93	19,71	21,39	20,95	21,12
Cr ₂ O ₃	7,48	5,94	4,38	4,35	4,38
FeO*	5,61	5,06	5,18	5,09	5,46
MnO	0,24	0,09	0,21	0,23	0,23
MgO	23,37	24,27	23,48	23,01	22,93
CaO	1,67	2,47	2,56	2,83	2,84
Na ₂ O	<0,01	n.d.	<0,01	0,02	<0,01
K ₂ O	<0,01	n.d.	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,32	100,23	99,24	99,16	99,28
Average of n analyses	6	1	5	4	3
Number of cations for 12 oxygens					
Si	3,003	3,007	2,979	3,024	3,002
Ti	---	---	---	---	---
Al	1,594	1,636	1,786	1,749	1,766
Cr	0,423	0,331	0,245	0,244	0,246
Fe	0,335	0,298	0,307	0,302	0,324
Mn	0,015	0,005	0,013	0,014	0,014
Mg	2,490	2,548	2,481	2,430	2,425
Ca	0,128	0,186	0,194	0,215	0,216
Na	---	---	---	0,003	---
K	---	---	---	---	---
TOTALS	7,988	8,010	8,005	7,981	7,992
Ca)	4,2	6,1	6,6	7,4	7,5
Mg) %	81,9	83,1	85,0	84,1	84,0
Cr)	13,9	10,8	8,4	8,5	8,5
Ca)	4,3	6,1	6,5	7,3	7,3
Mg) %	84,3	84,0	83,2	82,5	81,8
Fe)	11,3	9,9	10,3	10,2	10,9
Mg/(Mg+Fe) at %	88,1	89,5	89,0	89,0	88,2

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined.

TABLE 127

ECLOGITE TYPE GARNETS, BD2666

	1	2	3	4
SiO ₂	41,04	41,69	41,38	40,77
TiO ₂	0,17	0,39	0,23	0,38
Al ₂ O ₃	22,98	22,98	23,07	22,07
Cr ₂ O ₃	0,14	0,80	0,41	0,08
FeO*	16,33	8,48	10,66	18,52
MnO	0,29	0,29	0,33	0,29
MgO	15,81	20,32	18,99	12,88
CaO	2,83	4,15	4,25	5,01
Na ₂ O	0,09	0,08	0,05	0,05
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	n.d.
TOTALS	99,68	99,18	99,37	99,97
Average of n analyses	4	7	5	1
Number of cations for 12 oxygens				
Si	3,008	2,984	2,983	3,028
Ti	0,009	0,021	0,012	0,021
Al	1,985	1,938	1,960	1,932
Cr	0,008	0,045	0,023	0,005
Fe	1,001	0,507	0,643	1,150
Mn	0,018	0,018	0,020	0,018
Mg	1,727	2,168	2,040	1,426
Ca	0,222	0,318	0,328	0,399
Na	0,013	0,011	0,007	0,007
K	---	---	---	---
TOTALS	7,992	8,009	8,017	7,986
Ca)	11,3	12,6	13,7	21,8
Mg) %	88,3	85,7	85,3	77,9
Cr)	0,4	1,7	1,0	0,3
Ca)	7,5	10,6	10,9	13,4
Mg) %	58,6	72,4	67,8	47,9
Fe)	33,9	17,0	21,3	38,7
Mg/(Mg+Fe) at %	63,3	81,0	76,0	55,4

* Total Fe as FeO. n.d. = not determined.

TABLE 128

LOW TiO₂, HARZBURGITE-LHERZOLITE TYPE GARNETS, BD2666

	1	2	3	4	5
SiO ₂	41,77	42,13	41,87	41,97	41,21
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,05	0,05	<0,01
Al ₂ O ₃	18,99	20,05	22,84	21,32	17,42
Cr ₂ O ₃	7,03	5,17	2,71	2,81	9,10
FeO*	5,46	5,71	8,43	8,59	5,89
MnO	0,23	0,25	0,39	0,36	0,29
MgO	21,47	21,40	19,84	19,25	20,68
CaO	4,18	4,34	4,50	4,78	5,06
Na ₂ O	0,03	0,04	<0,01	<0,01	0,02
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,16	99,09	100,62	99,13	99,67
Average of n analyses	3	2	1	1	2
Number of cations for 12 oxygens					
Si	3,007	3,021	2,970	3,028	2,989
Ti	---	---	0,003	0,003	---
Al	1,611	1,694	1,909	1,812	1,489
Cr	0,400	0,293	0,152	0,160	0,522
Fe	0,329	0,342	0,500	0,518	0,357
Mn	0,014	0,015	0,023	0,022	0,018
Mg	2,304	2,287	2,098	2,070	2,236
Ca	0,322	0,333	0,342	0,369	0,393
Na	0,004	0,003	0,000	0,000	0,003
K	---	---	---	---	---
TOTALS	7,990	7,989	7,996	7,983	8,007
Ca)	10,6	11,4	13,2	14,2	12,5
Mg) %	76,1	78,5	80,9	79,6	71,0
Cr)	13,3	10,1	5,9	6,2	16,5
Ca)	10,9	11,2	11,6	12,5	13,2
Mg) %	78,0	72,2	71,4	70,0	74,9
Fe)	11,1	11,6	17,0	17,5	11,9
Mg/(Mg+Fe) at %	87,5	87,0	80,8	80,0	86,2

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 128 contd.

LOW TiO₂, HARZBURGITE-LHERZOLITE TYPE GARNETS, BD2666

	6	7	8	9	10
SiO ₂	41,45	41,00	42,24	41,19	39,24
TiO ₂	0,03	<0,01	0,02	0,09	0,05
Al ₂ O ₃	21,03	18,79	19,70	16,59	11,79
Cr ₂ O ₃	4,32	7,01	5,97	9,42	14,69
FeO*	7,80	6,08	5,32	6,69	6,21
MnO	0,32	0,42	0,24	0,33	0,35
MgO	20,11	20,23	20,74	18,64	15,26
CaO	5,11	5,40	5,57	6,74	10,80
Na ₂ O	<0,01	0,06	0,02	0,03	<0,01
K ₂ O	<0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,19	99,00	99,83	99,69	98,39
Average of n analyses	1	2	2	2	5
Number of cations for 12 oxygens					
Si	2,970	2,982	3,018	3,015	3,007
Ti	0,002	---	0,001	0,005	0,003
Al	1,775	1,611	1,658	1,431	1,064
Cr	0,245	0,403	0,337	0,545	0,890
Fe	0,467	0,370	0,318	0,410	0,398
Mn	0,019	0,026	0,015	0,020	0,023
Mg	2,148	2,193	2,209	2,034	1,743
Ca	0,392	0,421	0,426	0,529	0,886
Na	0,000	0,008	0,003	0,004	---
K	---	0,001	0,001	---	---
TOTALS	8,018	8,015	7,985	7,994	8,013
Ca)	14,1	14,0	14,3	17,0	25,2
Mg) %	77,1	72,7	74,3	65,4	49,5
Cr)	8,8	13,3	11,4	17,6	25,3
Ca)	13,0	14,1	14,4	17,8	29,3
Mg) %	71,4	73,5	74,8	68,4	57,5
Fe)	15,6	12,4	10,8	13,8	13,2
Mg/(Mg+Fe) at %	82,1	85,6	87,4	83,2	81,4

*Total Fe as FeO

TABLE 129

HIGH TiO₂, HARZBURGITE-LHERZOLITE TYPE GARNETS, BD2666

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	41,17	42,04	41,08	41,69	41,59	40,96
TiO ₂	0,27	0,64	0,28	0,59	0,59	0,67
Al ₂ O ₃	21,66	20,64	21,18	20,17	19,93	16,23
Cr ₂ O ₃	3,22	3,34	2,56	4,06	4,21	8,69
FeO*	9,17	7,52	11,27	7,70	7,85	7,60
MnO	0,32	0,30	0,35	0,28	0,30	0,10
MgO	19,03	20,12	17,90	19,73	19,46	19,02
CaO	4,73	4,90	5,06	5,10	5,27	6,41
Na ₂ O	0,03	0,10	0,05	0,08	0,08	0,08
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,56	99,60	99,73	99,40	99,28	99,76
Average of n analyses	1	2	6	2	4	1
Number of cations for 12 oxygens						
Si	2,972	3,014	2,989	3,007	3,010	3,003
Ti	0,015	0,035	0,015	0,032	0,032	0,037
Al	1,842	1,744	1,816	1,714	1,699	1,402
Cr	0,184	0,189	0,147	0,232	0,241	0,504
Fe	0,553	0,451	0,686	0,464	0,475	0,466
Mn	0,020	0,018	0,022	0,017	0,018	0,006
Mg	2,047	2,150	1,941	2,121	2,099	2,079
Ca	0,366	0,376	0,394	0,394	0,409	0,504
Na	0,004	0,014	0,007	0,011	0,011	0,011
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	8,003	7,992	8,018	7,993	7,994	8,012
Ca)	14,1	13,8	15,9	14,3	14,9	16,3
Mg) %	78,8	79,2	78,2	77,2	76,4	67,4
Cr)	7,1	7,0	5,9	8,4	8,7	16,3
Ca)	12,3	12,6	13,0	13,2	13,7	16,5
Mg) %	69,0	72,2	64,3	71,2	70,4	68,2
Fe)	18,7	15,2	27,7	15,6	15,9	15,3
Mg/(Mg+Fe) at %	78,7	82,7	73,9	82,1	81,6	81,7

* Total Fe as FeO

TABLE 130

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST BD2666

	Mean	σ	Range for 22 analyses
SiO ₂	53,68	(0,330)	52,81 - 54,27
TiO ₂	0,30	(0,03)	0,27 - 0,33
Al ₂ O ₃	1,96	(0,09)	1,77 - 2,12
Cr ₂ O ₃	1,15	(0,04)	1,08 - 1,23
FeO*	3,24	(0,16)	3,06 - 3,53
MnO	0,08	(0,01)	0,06 - 0,10
MgO	17,18	(0,26)	16,84 - 17,76
CaO	19,59	(0,23)	19,26 - 20,67
Na ₂ O	1,97	(0,18)	1,65 - 2,33
K ₂ O	0,03	(0,01)	0,01 - 0,05
TOTAL	99,18		
Number of cations for 6 oxygens			
Si	1,965		
Ti	0,008		
Al	0,085		
Cr	0,033		
Fe	0,099		
Mn	0,002		
Mg	0,937		
Ca	0,768		
Na	0,140		
K	0,001		
TOTAL	4,039		
Ca)	42,6		
Mg) %	51,9		
Fe)	5,5		
Mg/(Mg+Fe) at %	90,4		
Ca/(Ca+Mg) at %	45,1		

* Total Fe as FeO

TABLE 131

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST, BD2666

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	56,99	57,26	56,96	56,38	55,56	55,95
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	0,12	0,15	0,22
Al ₂ O ₃	0,84	0,87	0,80	0,96	0,69	0,78
Cr ₂ O ₃	0,40	0,27	0,30	0,68	0,26	0,44
FeO*	4,10	4,21	4,22	5,11	5,91	6,71
MnO	0,08	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12
MgO	37,24	37,09	37,04	35,78	35,58	34,91
CaO	0,27	0,27	0,40	0,55	0,34	0,52
Na ₂ O	0,11	0,13	0,09	0,22	0,07	0,09
K ₂ O	0,02	0,01	0,02	0,02	0,22	0,04
TOTALS	100,04	100,31	99,94	99,93	98,88	99,77
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,950	1,956	1,953	1,945	1,944	1,946
Ti	---	---	---	0,003	0,004	0,006
Al	0,034	0,035	0,032	0,039	0,028	0,032
Cr	0,011	0,007	0,008	0,019	0,007	0,012
Fe	0,117	0,120	0,121	0,147	0,173	0,195
Mn	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004
Mg	1,899	1,888	1,892	1,839	1,856	1,809
Ca	0,010	0,010	0,015	0,020	0,013	0,019
Na	0,007	0,009	0,006	0,015	0,005	0,006
K	0,001	---	0,001	0,001	0,005	0,002
TOTALS	4,032	4,028	4,031	4,031	4,039	4,031
Ca)	0,5	0,5	0,7	1,0	0,6	1,0
Mg) %	93,7	93,5	93,3	91,6	90,9	89,4
Fe)	5,8	6,0	6,0	7,4	8,5	9,6
Mg/(Mg+Fe) at %	94,2	94,0	94,0	92,6	91,5	90,3
Ca/(Ca+Mg) at %	0,52	0,52	0,77	1,09	0,68	1,06

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 131 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST, BD2666

	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	55,56	55,39	56,36	56,23	56,21	56,65
TiO ₂	0,22	0,18	0,22	0,24	0,13	0,11
Al ₂ O ₃	0,66	0,53	0,64	0,42	0,47	0,45
Cr ₂ O ₃	0,31	0,27	0,20	0,23	0,50	0,51
FeO*	6,79	6,86	7,01	7,01	7,01	7,00
MnO	0,12	0,13	0,12	0,13	0,15	0,13
MgO	35,16	35,32	35,44	35,06	34,84	34,77
CaO	0,54	0,69	0,40	0,45	0,79	0,82
Na ₂ O	0,07	0,12	0,06	0,09	0,12	0,10
K ₂ O	0,03	0,07	0,01	<0,01	0,02	0,02
TOTALS	99,46	99,57	100,46	99,86	100,23	100,56
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,940	1,936	1,947	1,954	1,950	1,958
Ti	0,006	0,005	0,006	0,006	0,003	0,003
Al	0,027	0,022	0,026	0,017	0,019	0,018
Cr	0,009	0,007	0,005	0,006	0,014	0,014
Fe	0,198	0,200	0,203	0,204	0,203	0,202
Mn	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Mg	1,830	1,839	1,824	1,816	1,802	1,791
Ca	0,020	0,026	0,015	0,017	0,029	0,030
Na	0,005	0,008	0,004	0,006	0,008	0,007
K	0,001	0,003	---	---	0,001	0,001
TOTALS	4,039	4,051	4,034	4,031	4,034	4,027
Ca)	1,0	1,3	0,7	0,8	1,4	1,5
Mg) %	89,3	89,0	89,4	89,2	88,6	88,5
Fe)	9,7	9,7	9,9	10,0	10,0	10,0
Mg/(Mg+Fe) at %	90,2	90,2	90,0	90,0	89,9	89,9
Ca/(Ca+Mg) at %	1,09	1,40	0,80	0,91	1,60	1,67

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 131 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST, BD2666

	13	14	15	16	17	18
SiO ₂	56,82	55,91	56,21	55,86	56,24	55,80
TiO ₂	0,13	0,16	0,19	0,25	0,27	0,23
Al ₂ O ₃	0,50	0,80	0,86	1,60	0,97	0,83
Cr ₂ O ₃	0,53	0,71	0,67	0,56	0,29	0,56
FeO*	7,01	6,95	7,09	7,00	7,06	7,17
MnO	0,15	0,13	0,13	0,13	0,12	0,14
MgO	34,68	34,46	34,83	34,26	34,47	34,48
CaO	0,93	0,84	0,86	0,42	0,39	0,77
Na ₂ O	0,14	0,16	0,14	0,13	0,08	0,12
K ₂ O	0,02	0,01	<0,01	0,02	0,02	0,01
TOTALS	100,92	100,13	100,98	100,22	99,89	100,12
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,961	1,940	1,938	1,935	1,952	1,932
Ti	0,003	0,004	0,005	0,007	0,007	0,006
Al	0,020	0,033	0,035	0,065	0,040	0,034
Cr	0,006	0,019	0,018	0,015	0,008	0,015
Fe	0,202	0,202	0,204	0,203	0,205	0,208
Mn	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Mg	1,784	1,782	1,790	1,769	1,783	1,805
Ca	0,034	0,031	0,032	0,016	0,015	0,029
Na	0,009	0,031	0,009	0,009	0,005	0,008
K	0,001	---	---	0,001	0,001	---
TOTALS	4,027	4,046	4,035	4,023	4,020	4,041
Ca)	1,7	1,6	1,6	0,8	0,7	1,4
Mg) %	88,3	88,4	88,3	89,0	89,0	88,4
Fe)	10,0	10,0	10,1	10,2	10,2	10,2
Mg/(Mg+Fe) at %	89,8	89,8	89,8	89,7	89,7	89,7
Ca/(Ca+Mg) at %	1,89	1,72	1,74	0,87	0,81	1,56

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 131 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST, BD2666

	19	20	21	22	23	24
SiO ₂	56,29	55,99	55,55	54,63	55,87	56,06
TiO ₂	0,18	0,16	0,20	0,20	0,22	0,21
Al ₂ O ₃	0,63	0,67	0,88	0,86	1,04	1,13
Cr ₂ O ₃	0,42	0,50	0,73	0,74	0,80	1,07
FeO*	7,10	7,18	7,05	7,01	7,13	7,13
MnO	0,14	0,13	0,14	0,10	0,15	0,14
MgO	34,60	34,89	34,20	33,75	34,30	34,26
CaO	0,85	0,83	0,91	2,49	0,85	1,01
Na ₂ O	0,11	0,11	0,17	0,81	0,18	0,17
K ₂ O	<0,01	0,01	0,02	0,16	<0,01	0,01
TOTALS	100,33	100,49	99,85	100,75	100,53	101,17
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,951	1,941	1,938	1,909	1,936	1,932
Ti	0,005	0,004	0,005	0,005	0,006	0,005
Al	0,026	0,027	0,036	0,035	0,042	0,046
Cr	0,012	0,014	0,020	0,020	0,022	0,029
Fe	0,206	0,208	0,206	0,205	0,207	0,206
Mn	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004	0,004
Mg	1,787	1,802	1,778	1,758	1,771	1,760
Ca	0,032	0,031	0,034	0,093	0,032	0,037
Na	0,007	0,007	0,012	0,055	0,012	0,011
K	---	---	0,001	0,003	---	---
TOTALS	4,029	4,039	4,035	4,087	4,032	4,031
Ca)	1,6	1,5	1,7	4,5	1,6	1,9
Mg) %	88,3	88,3	88,1	85,5	88,2	87,9
Fe)	10,1	10,2	10,2	10,0	10,2	10,2
Mg/(Mg+Fe) at %	89,7	89,7	89,6	89,6	89,6	89,5
Ca/(Ca+Mg) at %	1,74	1,68	1,88	5,04	1,75	2,08

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 131 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST, BD2666

	25	26	27	28	29	30
SiO ₂	55,46	56,02	54,76	55,81	55,53	56,24
TiO ₂	0,23	0,19	0,21	0,20	0,21	0,17
Al ₂ O ₃	1,17	1,29	2,01	1,21	1,21	0,76
Cr ₂ O ₃	1,13	1,15	1,07	1,01	0,87	0,70
FeO*	7,05	7,17	7,12	7,19	7,13	7,33
MnO	0,15	0,13	0,13	0,13	0,14	0,12
MgO	33,72	34,16	33,93	34,05	33,59	34,33
CaO	1,04	1,01	0,87	0,96	0,95	1,00
Na ₂ O	0,23	0,18	0,24	0,22	0,18	0,16
K ₂ O	0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,20	101,30	100,34	100,79	99,66	100,82
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,931	1,929	1,905	1,931	1,941	1,945
Ti	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,004
Al	0,048	0,052	0,082	0,049	0,044	0,031
Cr	0,031	0,031	0,029	0,028	0,024	0,019
Fe	0,205	0,206	0,207	0,208	0,208	0,212
Mn	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Mg	1,750	1,753	1,759	1,756	1,750	1,769
Ca	0,039	0,037	0,032	0,036	0,036	0,037
Na	0,016	0,012	0,016	0,015	0,012	0,011
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,031	4,030	4,042	4,032	4,025	4,031
Ca)	1,9	1,9	1,6	1,8	1,8	1,8
Mg) %	87,8	87,8	88,0	87,8	87,8	87,7
Fe)	10,3	10,3	10,4	10,4	10,4	10,5
Mg/(Mg+Fe) at %	89,5	89,5	89,5	89,4	89,4	89,3
Ca/(Ca+Mg) at %	2,17	2,08	1,81	1,99	1,99	2,05

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 131 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST, BD2666

	31	32	33	34	35	36
SiO ₂	56,24	55,10	56,11	55,37	56,26	56,14
TiO ₂	0,16	0,18	0,15	0,22	0,11	0,11
Al ₂ O ₃	0,39	1,04	0,37	1,40	0,84	0,84
Cr ₂ O ₃	0,44	0,83	0,49	0,95	0,09	0,08
FeO*	7,42	7,28	7,53	7,52	9,04	9,30
MnO	0,13	0,15	0,13	0,12	0,14	0,14
MgO	34,32	33,63	33,90	33,47	33,30	33,34
CaO	0,80	1,07	0,86	1,08	0,63	0,64
Na ₂ O	0,13	0,20	0,15	0,15	0,22	0,17
K ₂ O	0,01	0,02	0,02	<0,01	0,01	0,02
TOTALS	100,05	99,50	99,72	100,28	100,63	100,78
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,957	1,934	1,961	1,929	1,957	1,953
Ti	0,004	0,005	0,004	0,006	0,003	0,003
Al	0,016	0,043	0,015	0,057	0,034	0,034
Cr	0,012	0,023	0,014	0,026	0,002	0,002
Fe	0,216	0,214	0,220	0,219	0,263	0,271
Mn	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Mg	1,780	1,759	1,766	1,738	1,726	1,729
Ca	0,030	0,040	0,032	0,040	0,023	0,024
Na	0,009	0,014	0,010	0,010	0,015	0,011
K	---	0,001	0,001	---	---	0,001
TOTALS	4,029	4,036	4,026	4,029	4,029	4,032
Ca)	1,5	2,0	1,6	2,0	1,2	1,2
Mg) %	87,9	87,4	87,5	87,0	85,8	85,4
Fe)	10,6	10,6	10,9	11,0	13,0	13,4
Mg/(Mg+Fe) at %	89,2	89,2	88,9	88,8	86,8	86,5
Ca/(Ca+Mg) at %	1,65	2,24	1,79	2,27	1,34	1,36

* Total Fe as FeO

TABLE 132

SMALL CLINOPYROXENES SURROUNDEDBY ORTHOPYROXENE, BD2666

	1	2	3
SiO ₂	53,50	54,44	54,80
TiO ₂	0,01	0,11	0,10
Al ₂ O ₃	2,59	2,26	2,33
Cr ₂ O ₃	1,84	1,94	1,97
FeO*	2,37	2,25	2,29
MnO	0,04	0,05	0,04
MgO	16,14	15,38	15,52
CaO	19,66	20,67	20,56
Na ₂ O	2,29	2,19	2,17
K ₂ O	0,01	0,01	0,01
TOTALS	98,53	99,30	99,80
Number of cations for 6 oxygens			
Si	1,969	1,986	1,988
Ti	---	0,003	0,003
Al	0,112	0,097	0,100
Cr	0,053	0,056	0,056
Fe	0,073	0,069	0,069
Mn	0,001	0,002	0,001
Mg	0,884	0,836	0,839
Ca	0,774	0,808	0,799
Na	0,163	0,155	0,153
K	---	---	---
TOTALS	4,030	4,012	4,008
Ca)	44,7	47,2	46,8
Mg) %	51,1	48,8	49,1
Fe)	4,2	4,0	4,1
Mg/(Mg+Fe) at %	92,4	92,4	92,4
Ca/(Ca+Mg) at %	46,7	49,1	48,8

* Total Fe as FeO

TABLE 133

REPRESENTATIVE ANALYSES OF TINY ILMENITE VEIN (a), BD2666

	1	2	3	4
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,07	54,85	54,45	54,52
Al ₂ O ₃	0,34	0,20	0,17	0,14
Cr ₂ O ₃	2,23	2,58	3,23	3,24
Fe ₂ O ₃ *	4,10	5,24	5,10	5,54
FeO	23,38	22,32	23,01	22,41
MnO	0,26	0,25	0,23	0,29
MgO	14,51	14,99	14,42	14,73
CaO	0,01	0,02	0,01	0,05
TOTALS	99,90	100,46	100,62	100,91
Number of cations normalised for 3 oxygens				
Si	---	---	---	---
Ti	0,940	0,930	0,926	0,922
Al	0,009	0,005	0,005	0,004
Cr	0,040	0,046	0,058	0,058
Fe ³⁺ *	0,070	0,089	0,087	0,094
Fe ²⁺	0,444	0,421	0,435	0,422
Mn	0,005	0,005	0,004	0,006
Mg	0,491	0,504	0,486	0,494
Ca	---	---	---	0,001
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite	45,8	43,4	45,1	43,8
Geikielite	50,6	52,0	50,4	51,3
Hematite	3,6	4,6	4,5	4,9

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 134

ILMENITES IN TINY VEIN (b)WITH ASSOCIATED RUTILE, BD2666

	1	2
SiO ₂	<0,01	<0,01
TiO ₂	54,24	54,29
Al ₂ O ₃	0,17	0,10
Cr ₂ O ₃	3,72	3,96
Fe ₂ O ₃ *	5,26	4,53
FeO	22,66	23,11
MnO	0,25	0,25
MgO	14,49	14,27
CaO	0,02	0,01
TOTALS	100,82	100,52
Number of cations normalised for 3 oxygens		
Si	---	---
Ti	0,920	0,925
Al	0,005	0,003
Cr	0,066	0,071
Fe ³⁺ *	0,089	0,077
Fe ²⁺	0,427	0,438
Mn	0,005	0,005
Mg	0,487	0,482
Ca	---	---
TOTALS	2,000	2,000
Ilmenite)	44,6	45,7
Geikielite) %	50,8	50,3
Hematite)	4,7	4,0

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 135

REPRESENTATIVE ANALYSES OF ILMENITE IN A SMALL VEIN (c), BD2666

	1 ^a	1 ^b	1 ^c	2 ^a	2 ^b	2 ^c	3
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,34	55,00	55,19	55,09	55,21	55,44	55,18
Al ₂ O ₃	0,39	0,36	0,26	0,40	0,38	0,20	0,34
Cr ₂ O ₃	1,38	1,59	1,78	1,87	1,99	2,32	2,85
Fe ₂ O ₃ *	5,90	6,59	5,16	5,10	5,37	5,16	4,50
FeO	21,93	21,64	22,88	22,71	22,73	22,97	22,42
MnO	0,28	0,26	0,26	0,27	0,24	0,25	0,27
MgO	15,44	14,97	14,84	14,88	14,95	14,89	15,08
CaO	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03
TOTALS	100,68	100,93	100,40	100,34	100,89	101,31	100,67
Number of cations normalised for 3 oxygens							
Si	---	---	---	---	---	---	---
Ti	0,933	0,925	0,937	0,935	0,932	0,933	0,932
Al	0,010	0,010	0,007	0,011	0,010	0,005	0,009
Cr	0,024	0,028	0,032	0,033	0,035	0,041	0,051
Fe ³⁺ *	0,100	0,111	0,088	0,087	0,091	0,087	0,076
Fe ²⁺	0,411	0,405	0,432	0,429	0,427	0,430	0,421
Mn	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Mg	0,516	0,515	0,499	0,501	0,500	0,497	0,505
Ca	---	---	---	---	---	0,001	0,001
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	42,1	41,5	44,3	44,1	43,9	44,3	43,7
Geikielite) %	52,8	52,8	51,2	51,5	51,5	51,2	52,4
Hematite)	5,1	5,7	4,5	4,5	4,7	4,5	3,9

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^a Centre of flow; ^{b,c} Opposite of flow on either side of corresponding centres.

Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 136

REPRESENTATIVE ANALYSES OF ILMENITE VEIN (d), BD2666

	1 ^a	1 ^b	1 ^c	2 ^a	2 ^b	2 ^c
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,52	55,26	55,58	55,47	55,34	55,31
Al ₂ O ₃	0,32	0,38	0,36	0,34	0,39	0,41
Cr ₂ O ₃	1,40	1,97	1,98	1,52	2,10	2,22
Fe ₂ O ₃ *	4,53	4,20	3,68	4,62	4,31	4,44
FeO	23,51	23,74	23,92	23,29	23,38	23,13
MnO	0,29	0,23	0,36	0,25	0,24	0,26
MgO	14,64	14,41	14,40	14,76	14,76	14,74
CaO	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05
TOTALS	100,22	100,21	100,30	100,27	100,43	100,57
Number of cations normalised for 3 oxygens						
Si	---	---	---	---	---	---
Ti	0,945	0,942	0,946	0,943	0,939	0,937
Al	0,009	0,010	0,010	0,009	0,010	0,011
Cr	0,025	0,035	0,035	0,027	0,037	0,040
Fe ³⁺ *	0,077	0,072	0,063	0,079	0,073	0,075
Fe ²⁺	0,445	0,450	0,453	0,440	0,441	0,436
Mn	0,006	0,004	0,007	0,005	0,005	0,005
Mg	0,494	0,487	0,486	0,497	0,493	0,495
Ca	---	---	---	---	---	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	45,5	46,3	46,7	45,1	45,4	45,0
Geikielite) %	50,5	50,1	50,1	50,9	50,8	51,1
Hematite)	3,9	3,7	3,2	4,0	3,8	3,9

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^a Centre of flow; ^{b,c} Opposite edges of flow on either side of corresponding centre. Na₂O and K₂O not determined.

Contd.

TABLE 136 contd.

REPRESENTATIVE ANALYSES OF ILMENITE VEIN (d), BD2666

	3 ^a	3 ^b	3 ^c	4 ^a	5 ^d	6 ^d
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,75	55,26	55,09	55,01	55,51	55,61
Al ₂ O ₃	0,33	0,36	0,35	0,44	0,41	0,26
Cr ₂ O ₃	1,54	1,84	2,40	2,40	2,72	3,18
Fe ₂ O ₃ *	3,72	4,05	3,83	4,44	5,09	4,36
FeO	23,83	23,58	23,53	22,82	20,96	21,22
MnO	0,30	0,27	0,27	0,24	0,26	0,25
MgO	14,57	14,48	14,42	14,79	16,04	15,96
CaO	0,02	0,02	0,02	0,03	0,08	0,06
TOTALS	100,06	99,76	99,91	99,72	101,72	100,91
Number of cations normalised for 3 oxygens						
Si	---	---	---	---	---	---
Ti	0,950	0,945	0,941	0,935	0,928	0,932
Al	0,009	0,007	0,009	0,012	0,010	0,007
Cr	0,028	0,033	0,043	0,043	0,048	0,056
Fe ³⁺ *	0,064	0,069	0,065	0,075	0,085	0,073
Fe ²⁺	0,452	0,449	0,447	0,431	0,390	0,396
Mn	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Mg	0,492	0,491	0,488	0,498	0,532	0,530
Ca	---	---	---	0,001	0,002	0,001
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	46,3	46,0	46,2	44,6	40,4	41,1
Geikielite) %	50,5	50,4	50,4	51,5	55,2	55,1
Hematite)	3,3	3,6	3,4	3,9	4,4	3,8

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^a Centre of flow; ^{b,c} Opposite edges of flow on either side of corresponding centre; ^d Edges of flow. Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 137

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (e), BD2666

	1	2 ^a	2 ^b	2 ^c	3 ^e
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	54,98	52,95	53,87	57,56	55,86
Al ₂ O ₃	0,20	0,56	0,41	0,19	0,07
Cr ₂ O ₃	3,49	3,70	3,76	3,88	4,06
Fe ₂ O ₃ *	2,69	6,70	4,63	NIL	2,57
FeO	23,67	22,06	23,23	24,02	22,96
MnO	0,25	0,26	0,25	0,25	0,25
MgO	13,75	14,15	13,98	14,02	15,15
CaO	0,02	0,05	0,03	0,04	0,01
TOTALS	99,61	100,43	100,15	99,96	100,93
Number of cations normalised for 3 oxygens					
Si	---	---	---	---	---
Ti	0,943	0,902	0,921	0,978	0,941
Al	0,005	0,015	0,011	0,005	0,002
Cr	0,063	0,066	0,068	0,069	0,072
Fe ³⁺	0,046	0,114	0,079	NIL	0,043
Fe ²⁺	0,451	0,418	0,442	0,454	0,430
Mn	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Mg	0,485	0,478	0,474	0,472	0,506
Ca	---	0,001	0,001	0,001	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	47,0	43,9	46,2	49,0	44,9
Geikielite) %	50,6	50,1	49,6	51,0	52,8
Hematite)	2,4	6,0	4,2	0,0	2,3

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^a Centre of flow; ^{b,c} Opposite edges on either side of centre; ^e Extreme end of flow.

TABLE 138

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (f), BD2666

	1 ^a	2 ^a	3 ^a	3 ^b	3 ^c
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,57	55,49	55,34	55,25	55,43
Al ₂ O ₃	0,34	0,35	0,38	0,37	0,41
Cr ₂ O ₃	2,01	2,07	2,08	2,29	2,40
Fe ₂ O ₃ *	4,00	3,08	3,57	3,70	3,98
FeO	23,87	24,63	23,88	24,03	23,99
MnO	0,34	0,24	0,25	0,27	0,24
MgO	14,44	14,03	14,37	14,23	14,34
CaO	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04
TOTALS	100,58	99,90	99,91	100,15	100,83
Number of cations normalised for 3 oxygens					
Si	---	---	---	---	---
Ti	0,944	0,950	0,945	0,943	0,939
Al	0,009	0,009	0,011	0,010	0,011
Cr	0,036	0,037	0,037	0,041	0,043
Fe ^{3+*}	0,068	0,053	0,061	0,063	0,068
Fe ²⁺	0,451	0,469	0,454	0,456	0,452
Mn	0,007	0,005	0,005	0,005	0,005
Mg	0,486	0,476	0,487	0,481	0,482
Ca	---	---	---	---	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	46,4	48,3	46,7	47,0	46,7
Geikielite) %	50,1	49,0	50,1	49,7	49,8
Hematite)	3,5	2,7	3,2	3,3	3,5

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^a Centre of flow; ^{b,c} Opposite edges on either side of centre. Na₂O and K₂O not determined.

Contd.

TABLE 138 contd.

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (f), BD2666

	4 ^a	4 ^b	4 ^c	5 ^a	5 ^b	5 ^c
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,53	55,14	54,94	54,77	54,93	55,46
Al ₂ O ₃	0,36	0,47	0,40	0,37	0,48	0,37
Cr ₂ O ₃	2,08	2,64	2,67	2,09	2,15	2,25
Fe ₂ O ₃ *	3,75	3,15	3,78	4,92	4,22	3,53
FeO	23,94	23,69	24,02	22,78	23,33	24,20
MnO	0,25	0,26	0,25	0,25	0,26	0,25
MgO	14,43	14,35	14,08	14,70	14,43	14,25
CaO	0,01	0,04	0,02	0,01	0,06	0,01
TOTALS	100,36	99,74	100,17	99,89	99,86	100,32
Number of cations normalised for 3 oxygens						
Si	---	---	---	---	---	---
Ti	0,945	0,943	0,938	0,934	0,938	0,945
Al	0,010	0,013	0,011	0,010	0,013	0,010
Cr	0,037	0,047	0,048	0,037	0,039	0,040
Fe ^{3+*}	0,064	0,054	0,065	0,084	0,072	0,060
Fe ²⁺	0,453	0,450	0,456	0,432	0,443	0,458
Mn	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Mg	0,487	0,487	0,477	0,497	0,489	0,481
Ca	---	---	---	---	0,001	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	46,6	46,7	47,3	44,5	45,8	47,3
Geikielite) %	50,1	50,5	49,4	51,2	50,5	49,6
Hematite)	3,3	2,8	3,3	4,3	3,7	3,1

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^a Centre of flow; ^{b,c} Opposite edges on either side of centre. Na₂O and K₂O not determined.

Contd.

TABLE 138 contd.

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (f), BD2666

	6 ^d	7 ^d	8 ^e
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	56,06	55,49	55,35
Al ₂ O ₃	0,40	0,42	0,17
Cr ₂ O ₃	2,27	2,54	3,38
Fe ₂ O ₃ *	2,80	3,79	3,58
FeO	24,20	22,64	22,84
MnO	0,25	0,28	0,26
MgO	14,53	15,09	14,94
CaO	0,04	0,06	0,03
TOTALS	100,55	100,31	100,55
Number of cations normalised for 3 oxygens			
Si	---	---	---
Ti	0,951	0,940	0,937
Al	0,011	0,011	0,005
Cr	0,040	0,045	0,060
Fe ^{3+*}	0,047	0,064	0,061
Fe ²⁺	0,456	0,426	0,430
Mn	0,005	0,005	0,005
Mg	0,489	0,507	0,502
Ca	0,001	0,001	0,001
TOTALS	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	47,1	44,2	44,7
Geikielite) %	50,4	52,5	52,1
Hematite)	2,5	3,3	3,2

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^d Edge of flow; ^e End of flow. Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 139

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (g), BD2666

	1	2 ^a	2 ^b	2 ^c	3 ^a	3 ^b	3 ^c
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,17	55,27	55,44	54,92	55,17	54,89	55,43
Al ₂ O ₃	0,37	0,43	0,42	0,43	0,40	0,31	0,41
Cr ₂ O ₃	2,27	2,29	2,32	3,12	2,30	2,64	2,82
Fe ₂ O ₃ *	5,20	3,51	3,81	4,60	3,71	3,97	3,75
FeO	23,24	23,80	23,83	21,60	23,80	24,22	22,81
MnO	0,28	0,25	0,24	0,25	0,27	0,26	0,26
MgO	14,62	14,37	14,44	15,40	14,31	13,94	14,99
CaO	0,02	0,02	0,03	0,06	0,02	0,02	0,04
TOTALS	101,17	99,94	100,53	100,35	99,98	100,25	100,51
Number of cations normalised for 3 oxygens							
Si	---	---	---	---	---	---	---
Ti	0,931	0,944	0,941	0,928	0,942	0,938	0,938
Al	0,010	0,012	0,011	0,011	0,011	0,008	0,011
Cr	0,040	0,041	0,041	0,055	0,041	0,047	0,050
Fe ³⁺ *	0,088	0,060	0,065	0,078	0,063	0,068	0,063
Fe ²⁺	0,436	0,452	0,450	0,406	0,452	0,460	0,429
Mn	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Mg	0,489	0,486	0,486	0,516	0,485	0,472	0,503
Ca	---	---	0,001	0,001	---	---	0,001
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	45,0	46,7	46,5	42,3	46,7	47,6	44,5
Geikielite) %	50,5	50,2	50,2	53,7	50,0	48,9	52,2
Hematite)	4,5	3,1	3,3	4,0	3,3	3,5	3,3

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^a Centre of flow; ^{b,c} Opposite edges on either side of centre. Na₂O and K₂O not determined.

Contd.

TABLE 139 contd.

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (g), BD2666

	4 ^a	4 ^b	4 ^c	5 ^d	6 ^d	7 ^d
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,35	55,36	55,43	55,37	55,14	55,20
Al ₂ O ₃	0,38	0,46	0,33	0,38	0,45	0,53
Cr ₂ O ₃	2,34	2,51	2,52	2,70	2,78	2,85
Fe ₂ O ₃ *	3,56	3,67	3,79	2,20	5,49	4,03
FeO	24,00	24,15	22,67	24,51	21,74	22,86
MnO	0,23	0,25	0,27	0,25	0,29	0,27
MgO	14,31	14,23	15,06	14,03	15,44	14,83
CaO	0,02	0,01	0,04	0,01	0,02	0,05
TOTALS	100,20	100,64	100,11	99,45	101,35	100,62
Number of cations normalised for 3 oxygens						
Si	---	---	---	---	---	---
Ti	0,944	0,940	0,941	0,952	0,924	0,934
Al	0,010	0,012	0,009	0,010	0,012	0,014
Cr	0,042	0,045	0,045	0,049	0,049	0,051
Fe ^{3+*}	0,061	0,062	0,064	0,038	0,092	0,068
Fe ²⁺	0,455	0,456	0,428	0,468	0,405	0,430
Mn	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Mg	0,484	0,479	0,507	0,478	0,405	0,497
Ca	---	---	0,001	---	---	0,001
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	47,0	47,2	44,3	48,5	42,0	44,7
Geikielite) %	49,9	49,6	52,4	49,5	53,2	51,7
Hematite)	3,1	3,2	3,3	2,0	4,8	3,5

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^a Centre of flow; ^{b,c} Opposite edges on either side of centre; ^d Edge of flow;

Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 140

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (h), BD2666

	1 ^a	2 ^a	2 ^b	2 ^c	3 ^d
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,46	55,19	55,18	55,23	54,97
Al ₂ O ₃	0,31	0,36	0,41	0,32	0,30
Cr ₂ O ₃	1,67	2,01	2,55	2,63	2,19
Fe ₂ O ₃ *	3,43	2,89	4,18	2,91	3,99
FeO	24,35	24,34	22,17	24,28	24,09
MnO	0,26	0,27	0,23	0,28	0,26
MgO	14,16	14,02	15,24	14,06	14,04
CaO	0,01	0,02	0,04	0,03	0,04
TOTALS	99,65	99,10	100,00	99,74	99,88
Number of cations normalised for 3 oxygens					
Si	---	---	---	---	---
Ti	0,951	0,952	0,936	0,947	0,942
Al	0,008	0,010	0,011	0,009	0,008
Cr	0,030	0,036	0,045	0,047	0,039
Fe ³⁺ *	0,059	0,050	0,071	0,050	0,068
Fe ²⁺	0,465	0,467	0,418	0,463	0,459
Mn	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005
Mg	0,482	0,479	0,513	0,478	0,477
Ca	---	---	0,001	0,001	0,001
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite	47,6	48,1	43,3	47,9	47,3
Geikielite) %	49,4	49,4	53,0	49,5	49,2
Hematite)	3,0	2,6	3,7	2,6	3,5

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^a Centre of flow; ^{b,c} Opposite edges on either side of corresponding centre; ^d Closer to edge of flow than centre. Na₂O and K₂O not determined.

Contd.

TABLE 140 contd.

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (h), BD2666

	4 ^d	5 ^e	6 ^e	7 ^f
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,20	56,15	55,41	56,26
Al ₂ O ₃	0,41	0,40	0,48	0,32
Cr ₂ O ₃	2,49	2,80	2,85	3,18
Fe ₂ O ₃ *	3,18	3,49	3,07	2,40
FeO	24,49	21,19	22,83	22,65
MnO	0,24	0,25	0,26	0,26
MgO	13,94	16,28	15,01	15,48
CaO	0,04	0,02	0,02	0,06
TOTALS	99,99	100,58	99,93	100,61
Number of cations normalised for 3 oxygens				
Si	---	---	---	---
Ti	0,945	0,941	0,941	0,947
Al	0,011	0,011	0,013	0,008
Cr	0,045	0,049	0,051	0,056
Fe ³⁺ *	0,054	0,058	0,052	0,040
Fe ²⁺	0,466	0,395	0,430	0,424
Mn	0,005	0,005	0,005	0,005
Mg	0,473	0,541	0,505	0,517
Ca	0,001	---	---	0,001
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	48,2	40,9	44,8	44,1
Geikielite) %	48,9	56,0	52,5	53,8
Hematite)	2,8	3,0	2,7	2,1

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^d Closer to edge of flow than centre; ^e Edges of flow; ^f Extreme end of flow. Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 141

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (i), BD2666

	1 ^a	2 ^a	2 ^b	2 ^c
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	54,85	54,98	56,52	54,99
Al ₂ O ₃	0,27	0,30	0,21	0,37
Cr ₂ O ₃	2,09	2,10	2,21	2,45
Fe ₂ O ₃ *	5,49	4,29	2,14	4,32
FeO	23,74	24,15	23,55	22,65
MnO	0,26	0,25	0,28	0,26
MgO	14,19	14,03	15,11	14,87
CaO	0,02	0,02	0,04	0,02
TOTALS	100,91	100,12	99,85	99,93
Number of cations normalised for 3 oxygens				
Si	---	---	---	---
Ti	0,931	0,940	0,959	0,936
Al	0,007	0,008	0,006	0,010
Cr	0,037	0,038	0,039	0,044
Fe ³⁺ *	0,093	0,073	0,036	0,074
Fe ²⁺	0,448	0,459	0,445	0,429
Mn	0,005	0,005	0,005	0,005
Mg	0,478	0,476	0,508	0,502
Ca	---	---	0,001	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	46,1	47,3	45,8	44,3
Geikielite) %	49,1	49,0	52,4	51,9
Hematite)	4,8	3,8	1,9	3,8

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^a Centre of flow; ^{b,c} Opposite edges on either side of corresponding centres. Na₂O and K₂O not determined.

Contd.

TABLE 141 contd.

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (i), BD2666

	3 ^a	3 ^b	3 ^c	3 ^d	4 ^a
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	54,98	54,86	54,98	55,18	54,97
Al ₂ O ₃	0,29	0,38	0,42	0,40	0,28
Cr ₂ O ₃	2,10	2,31	2,48	2,73	2,11
Fe ₂ O ₃ *	4,24	3,79	3,81	3,80	3,68
FeO	24,04	24,00	23,56	22,79	24,58
MnO	0,28	0,27	0,23	0,25	0,26
MgO	14,08	14,04	14,38	14,88	13,78
CaO	0,01	0,02	0,01	0,04	0,02
TOTALS	99,61	99,67	99,87	100,07	99,68
Number of cations normalised for 3 oxygens					
Si	---	---	---	---	---
Ti	0,941	0,942	0,939	0,938	0,945
Al	0,008	0,010	0,011	0,011	0,008
Cr	0,038	0,042	0,045	0,049	0,038
Fe ^{3+*}	0,073	0,065	0,065	0,065	0,063
Fe ²⁺	0,458	0,458	0,448	0,431	0,470
Mn	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005
Mg	0,478	0,458	0,487	0,501	0,470
Ca	---	---	---	0,001	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	47,1	47,3	46,3	44,7	48,4
Geikielite) %	49,2	49,3	50,4	52,0	48,4
Hematite)	3,7	3,4	3,4	3,4	3,3

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^a Centre of flow; ^{b,c} Opposite edges on either side of corresponding centres; ^d Extreme edges of flow in between silicate grains outside b or c analyses. Na₂O and K₂O not determined.

Contd.

TABLE 141 contd.

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (i), BD2666

	5 ^a	5 ^b	5 ^c	5 ^d	6 ^e
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	54,99	54,87	54,94	56,25	54,86
Al ₂ O ₃	0,31	0,34	0,47	0,33	0,18
Cr ₂ O ₃	2,12	2,20	2,20	2,37	3,06
Fe ₂ O ₃ *	3,77	4,01	3,37	1,98	5,07
FeO	24,15	23,56	24,41	22,61	22,44
MnO	0,26	0,24	0,24	0,25	0,27
MgO	14,03	14,31	13,87	15,52	14,89
CaO	0,02	0,02	0,02	0,04	0,06
TOTALS	99,65	99,55	99,52	99,35	100,83
Number of cations normalised for 3 oxygens					
Si	---	---	---	---	---
Ti	0,944	0,941	0,945	0,958	0,928
Al	0,008	0,009	0,013	0,009	0,005
Cr	0,038	0,040	0,040	0,042	0,054
Fe ^{3+*}	0,065	0,069	0,058	0,034	0,086
Fe ²⁺	0,461	0,449	0,467	0,428	0,422
Mn	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Mg	0,478	0,487	0,473	0,524	0,499
Ca	---	---	---	0,001	0,001
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	47,5	46,3	48,2	44,2	43,8
Geikielite) %	49,2	50,1	48,8	54,1	51,8
Hematite)	3,3	3,5	3,0	1,7	4,5

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^a Centre of flow; ^{b,c} Opposite edges on either side of corresponding centres; ^d Extreme edges of flow in between silicate grains, outside b or c analyses; ^e Edge of flow. Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 142

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM SMALL ILMENITE VEIN (j), BD2666

	1 ^a	2	3	4 ^b
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	53,74	53,52	53,52	53,76
Al ₂ O ₃	0,25	0,43	0,34	0,43
Cr ₂ O ₃	3,90	4,42	4,60	4,63
Fe ₂ O ₃ *	5,12	4,55	4,73	5,08
FeO	23,00	23,49	23,68	23,40
MnO	0,28	0,26	0,26	0,24
MgO	14,02	13,66	13,56	13,84
CaO	0,04	0,02	0,02	0,04
TOTALS	100,34	100,35	100,69	101,40
Number of cations normalised for 3 oxygens				
Si	---	---	---	---
Ti	0,918	0,916	0,914	0,910
Al	0,007	0,012	0,009	0,011
Cr	0,070	0,080	0,083	0,082
Fe ³⁺ *	0,087	0,078	0,081	0,086
Fe ²⁺	0,437	0,447	0,450	0,441
Mn	0,005	0,005	0,005	0,005
Mg	0,475	0,463	0,459	0,464
Ca	0,001	---	---	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	45,7	47,1	47,4	46,5
Geikielite) %	49,7	48,8	48,4	49,0
Hematite)	4,6	4,1	4,3	4,5

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. Na₂O and K₂O not determined.

^a Centre of flow; ^b End of flow.

TABLE 143

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM SMALL ILMENITE VEIN (k), BD2666

	1	2	3
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	54,82	53,53	52,59
Al ₂ O ₃	0,12	0,43	0,70
Cr ₂ O ₃	4,10	4,36	4,67
Fe ₂ O ₃ *	3,51	5,25	5,76
FeO	23,52	23,24	22,79
MnO	0,27	0,24	0,24
MgO	14,29	13,83	13,62
CaO	0,02	<0,01	0,02
TOTALS	100,65	100,88	100,43
Number of cations normalised for 3 oxygens			
Si	---	---	---
Ti	0,932	0,911	0,899
Al	0,003	0,011	0,019
Cr	0,073	0,078	0,084
Fe ³⁺ *	0,060	0,089	0,097
Fe ²⁺	0,445	0,440	0,433
Mn	0,005	0,005	0,005
Mg	0,482	0,466	0,461
Ca	---	---	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	46,5	46,2	45,9
Geikielite) %	50,4	49,1	48,9
Hematite)	3,1	4,7	5,2

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 144

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM SMALL ILMENITE VEIN (1), BD2666

	1	2	3	4
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	57,88	54,83	55,51	54,83
Al ₂ O ₃	0,07	0,41	0,08	0,26
Cr ₂ O ₃	2,79	2,85	3,16	3,27
Fe ₂ O ₃ *	NIL	4,10	2,93	3,70
FeO	25,40	23,99	23,67	23,94
MnO	0,24	0,27	0,31	0,25
MgO	14,21	14,04	14,62	14,08
CaO	0,01	0,01	0,01	0,01
TOTALS	100,59	100,50	100,29	100,34
Number of cations normalised for 3 oxygens				
Si	---	---	---	---
Ti	0,981	0,934	0,944	0,936
Al	0,002	0,011	0,002	0,007
Cr	0,050	0,051	0,056	0,059
Fe ³⁺ *	NIL	0,070	0,052	0,063
Fe ²⁺	0,479	0,454	0,447	0,454
Mn	0,005	0,005	0,006	0,005
Mg	0,477	0,474	0,492	0,476
Ca	---	---	---	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	50,1	47,2	46,4	47,2
Geikielite) %	49,9	49,2	51,1	49,5
Hematite)	0,0	3,6	2,6	3,3

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 145

REPRESENTATIVE ANALYSES OF ILMENITE VEIN (m), BD2666

	1 ^a	2 ^a	2 ^b	3 ^a
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,83	55,52	56,26	55,77
Al ₂ O ₃	0,30	0,35	0,30	0,36
Cr ₂ O ₃	1,23	1,32	1,98	1,36
Fe ₂ O ₃ *	4,90	4,64	2,99	4,09
FeO	23,90	24,04	24,58	24,43
MnO	0,27	0,24	0,25	0,25
MgO	14,58	14,37	14,44	14,27
CaO	0,03	0,02	0,01	0,02
TOTALS	101,04	100,49	100,81	100,55
Number of cations normalised for 3 oxygens				
Si	---	---	---	---
Ti	0,944	0,944	0,953	0,948
Al	0,008	0,009	0,008	0,010
Cr	0,022	0,024	0,035	0,024
Fe ³⁺ *	0,083	0,079	0,051	0,070
Fe ²⁺	0,449	0,455	0,463	0,462
Mn	0,005	0,005	0,005	0,005
Mg	0,489	0,484	0,485	0,481
Ca	0,001	---	---	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	45,9	46,5	47,6	47,2
Geikielite) %	49,9	49,5	49,8	49,2
Hematite)	4,2	4,0	2,6	3,6

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. Na₂O and K₂O not determined.

^a Centre of flow; ^b Edge corresponding to the centre;

^c Edges of flow.

Contd.

TABLE 145 contd.

REPRESENTATIVE ANALYSES OF ILMENITE VEIN (m), BD2666

	4 ^a	5 ^c	6 ^c	7 ^c
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,54	56,36	55,32	55,92
Al ₂ O ₃	0,45	0,21	0,24	0,26
Cr ₂ O ₃	1,68	2,08	2,08	2,22
Fe ₂ O ₃ *	4,73	2,61	4,41	3,05
FeO	23,96	24,40	22,65	23,73
MnO	0,26	0,27	0,29	0,26
MgO	14,37	14,55	14,99	14,69
CaO	0,08	0,05	0,06	0,08
TOTALS	101,07	100,53	100,04	100,22
Number of cations normalised for 3 oxygens				
Si	---	---	---	---
Ti	0,939	0,957	0,941	0,951
Al	0,012	0,006	0,006	0,007
Cr	0,030	0,037	0,037	0,040
Fe ³⁺ *	0,080	0,044	0,075	0,052
Fe ²⁺	0,450	0,461	0,428	0,449
Mn	0,005	0,005	0,006	0,005
Mg	0,482	0,490	0,505	0,495
Ca	0,002	0,001	0,001	0,002
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	46,3	47,4	44,1	46,3
Geikielite) %	49,5	50,5	52,0	51,0
Hematite)	4,2	2,3	3,9	2,7

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. Na₂O and K₂O not determined.

^a Centre of flow; ^b Edge corresponding to the centre;

^c Edges of flow.

TABLE 146

REPRESENTATIVE ANALYSES OF SMALL ILMENITE VEIN (n), BD2666

	1 ^a	2 ^b
SiO ₂	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,99	55,09
Al ₂ O ₃	0,23	0,35
Cr ₂ O ₃	2,49	3,03
Fe ₂ O ₃ *	2,54	3,89
FeO	23,28	22,50
MnO	0,24	0,26
MgO	14,97	14,97
CaO	0,11	0,07
TOTALS	99,84	100,16
Number of cations normalised for 3 oxygens		
Si	---	---
Ti	0,953	0,935
Al	0,006	0,009
Cr	0,045	0,054
Fe ³⁺ *	0,043	0,066
Fe ²⁺	0,441	0,425
Mn	0,005	0,005
Mg	0,505	0,504
Ca	0,003	0,002
TOTALS	2,000	2,000
Ilmenite)	45,5	44,2
Geikielite) %	52,2	52,4
Hematite)	2,3	3,4

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. Na₂O and K₂O not determined.

^a Centre of flow; ^b End of flow.

TABLE 147

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (o), BD2666

	1	2 ^a	2 ^b	2 ^c	3	4	5
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,19	54,42	54,38	54,56	55,23	56,17	53,86
Al ₂ O ₃	0,31	0,35	0,39	0,22	0,30	0,10	0,15
Cr ₂ O ₃	2,04	2,22	2,54	2,62	2,77	2,94	3,41
Fe ₂ O ₃ *	4,00	4,96	4,64	4,70	3,89	0,83	4,62
FeO	23,86	23,48	23,56	22,95	23,24	25,76	22,58
MnO	0,26	0,27	0,26	0,26	0,26	0,24	0,26
MgO	14,29	14,11	14,05	14,48	14,66	13,73	14,34
CaO	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
TOTALS	99,97	99,84	99,85	99,82	100,37	99,79	99,24
Number of cations normalised for 3 oxygens							
Si	---	---	---	---	---	---	---
Ti	0,943	0,933	0,932	0,933	0,938	0,965	0,927
Al	0,008	0,009	0,010	0,006	0,008	0,003	0,004
Cr	0,037	0,040	0,046	0,047	0,049	0,053	0,062
Fe ³⁺ *	0,068	0,085	0,080	0,081	0,066	0,014	0,080
Fe ²⁺	0,454	0,448	0,449	0,436	0,439	0,492	0,432
Mn	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Mg	0,484	0,479	0,477	0,491	0,494	0,468	0,489
Ca	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	46,7	46,2	46,5	45,1	45,5	50,9	45,0
Geikielite) %	49,8	49,4	49,4	50,7	51,1	48,4	50,9
Hematite)	3,5	4,4	4,1	4,2	3,4	0,7	4,1

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^a Centre of flow; ^{b,c} Opposite edges of flow on either side of centre.

Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 148

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (p), BD2666

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,02	54,98	54,52	54,87	54,78	54,60
Al ₂ O ₃	0,15	0,08	0,13	0,07	0,15	0,09
Cr ₂ O ₃	2,76	2,88	2,92	2,99	3,15	3,40
Fe ₂ O ₃ *	4,01	4,15	3,98	4,12	4,43	3,66
FeO	23,94	22,15	24,13	23,93	22,91	24,35
MnO	0,26	0,29	0,23	0,30	0,30	0,28
MgO	14,16	15,12	13,83	14,07	14,59	13,86
CaO	0,02	0,03	0,01	0,02	0,03	0,02
TOTALS	100,32	99,69	99,75	100,37	100,33	100,56
Number of cations normalised for 3 oxygens						
Si	---	---	---	---	---	---
Ti	0,939	0,938	0,938	0,937	0,932	0,937
Al	0,004	0,002	0,004	0,002	0,004	0,002
Cr	0,050	0,052	0,053	0,054	0,056	0,061
Fe ³⁺ *	0,068	0,071	0,069	0,070	0,075	0,062
Fe ²⁺	0,454	0,420	0,461	0,454	0,433	0,462
Mn	0,005	0,006	0,004	0,006	0,006	0,005
Mg	0,479	0,511	0,472	0,476	0,492	0,469
Ca	---	0,001	---	---	0,001	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	47,0	43,5	47,7	47,0	45,0	48,0
Geikielite) %	49,5	52,9	48,8	49,3	51,1	48,7
Hematite)	3,5	3,7	3,5	3,6	3,9	3,2

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.
Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 150

REPRESENTATIVE ANALYSES OF ILMENITE VEIN (r), BD2666

	1	2	3	4	5
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,31	55,74	53,97	54,13	53,83
Al ₂ O ₃	0,37	0,21	0,39	0,35	0,45
Cr ₂ O ₃	2,82	3,17	3,44	3,52	3,89
Fe ₂ O ₃ *	3,69	1,42	4,31	5,26	4,24
FeO	23,33	24,55	23,61	21,38	22,93
MnO	0,23	0,24	0,26	0,22	0,23
MgO	14,66	14,20	13,81	15,13	14,13
CaO	0,03	0,01	0,03	0,08	0,04
TOTALS	100,44	99,54	99,82	100,07	99,75
Number of cations normalised for 3 oxygens					
Si	---	---	---	---	---
Ti	0,939	0,956	0,927	0,919	0,923
Al	0,010	0,006	0,010	0,009	0,012
Cr	0,050	0,057	0,062	0,063	0,070
Fe ³⁺ *	0,063	0,024	0,074	0,089	0,073
Fe ²⁺	0,440	0,468	0,451	0,404	0,437
Mn	0,004	0,005	0,005	0,004	0,004
Mg	0,493	0,483	0,470	0,404	0,480
Ca	---	---	0,001	0,002	0,001
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	45,6	48,6	47,1	42,1	45,8
Geikielite) %	51,2	50,1	49,1	53,2	50,4
Hematite)	3,2	1,3	3,9	4,7	3,8

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.
Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 151

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (s), BD2666

	1 ^a	2 ^a	3 ^b	4 ^c
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	53,90	54,34	54,01	53,99
Al ₂ O ₃	0,14	0,22	0,25	0,27
Cr ₂ O ₃	1,03	1,06	1,27	1,38
Fe ₂ O ₃ *	6,88	6,27	6,00	5,39
FeO	23,91	24,14	22,96	24,24
MnO	0,30	0,29	0,25	0,23
MgO	13,59	13,68	14,18	13,50
CaO	0,02	0,03	0,06	0,01
TOTALS	99,77	100,04	98,98	99,01
Number of cations normalised for 3 oxygens				
Si	---	---	---	---
Ti	0,929	0,934	0,933	0,937
Al	0,004	0,006	0,007	0,007
Cr	0,019	0,019	0,023	0,025
Fe ³⁺ *	0,119	0,108	0,104	0,094
Fe ²⁺	0,459	0,461	0,441	0,468
Mn	0,006	0,006	0,005	0,004
Mg	0,465	0,466	0,486	0,464
Ca	---	0,001	0,001	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	46,7	47,0	45,1	47,8
Geikielite) %	47,3	47,5	49,6	47,4
Hematite)	6,0	5,5	5,3	4,8

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^a Centre of flow; ^b Edge of flow; ^c Opposite edge of flow.

Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 152

REPRESENTATIVE ANALYSES OF A SMALL ILMENITE BLEB (a), BD2666

	1	2	3	4
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	54,82	54,88	55,09	55,50
Al ₂ O ₃	0,34	0,14	0,06	0,09
Cr ₂ O ₃	2,50	2,89	2,91	3,26
Fe ₂ O ₃ *	4,68	4,42	3,91	3,92
FeO	22,79	23,10	23,05	22,14
MnO	0,28	0,28	0,29	0,31
MgO	14,69	14,55	14,68	15,39
CaO	0,03	0,02	0,02	0,01
TOTALS	100,13	100,28	100,01	100,62
Number of cations normalised for 3 oxygens				
Si	---	---	---	---
Ti	0,933	0,935	0,940	0,937
Al	0,009	0,004	0,002	0,002
Cr	0,045	0,052	0,052	0,058
Fe ³⁺ *	0,080	0,075	0,067	0,066
Fe ²⁺	0,431	0,437	0,437	0,416
Mn	0,005	0,005	0,006	0,006
Mg	0,496	0,491	0,496	0,515
Ca	0,001	---	---	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	44,6	45,3	45,2	43,1
Geikielite) %	51,3	50,8	51,3	53,4
Hematite)	4,1	3,9	3,5	3,4

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 153

REPRESENTATIVE ANALYSES OF SMALL ILMENITE BLEB (b), BD2666

	1 ^a	2 ^b	3 ^c	4 ^c
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,95	56,37	55,35	55,60
Al ₂ O ₃	0,47	0,32	0,40	0,27
Cr ₂ O ₃	1,73	1,88	2,04	2,26
Fe ₂ O ₃ *	3,16	2,79	4,12	3,93
FeO	23,92	23,33	23,79	23,59
MnO	0,26	0,26	0,28	0,27
MgO	14,63	15,15	14,40	14,63
CaO	0,04	0,07	0,02	0,04
TOTALS	100,16	100,17	100,40	100,59
Number of cations normalised for 3 oxygens				
Si	---	---	---	---
Ti	0,951	0,955	0,941	0,943
Al	0,013	0,008	0,011	0,007
Cr	0,031	0,034	0,036	0,040
Fe ^{3+*}	0,054	0,047	0,070	0,067
Fe ²⁺	0,452	0,440	0,450	0,445
Mn	0,005	0,005	0,005	0,005
Mg	0,493	0,509	0,486	0,492
Ca	0,001	0,002	---	0,001
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	46,5	45,2	46,4	45,9
Geikielite) %	50,7	52,4	50,0	50,7
Hematite)	2,8	2,4	3,6	3,4

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. Na₂O and K₂O not determined.

^a Centre of flow; ^b Edge of flow; ^c Ends of flow.

TABLE 154

REPRESENTATIVE ANALYSES OF AN ILMENITE BLEB (c)ASSOCIATED WITH RUTILE, BD2666

	1	2	3
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	54,07	55,11	53,57
Al ₂ O ₃	0,08	0,03	0,07
Cr ₂ O ₃	4,57	4,61	4,71
Fe ₂ O ₃ *	3,49	0,33	4,67
FeO	23,72	25,25	22,91
MnO	0,27	0,26	0,25
MgO	13,87	13,60	14,02
CaO	0,02	0,02	0,01
TOTALS	100,19	99,40	100,21
Number of cations normalised for 3 oxygens			
Si	---	---	---
Ti	0,926	0,951	0,917
Al	0,002	0,001	0,002
Cr	0,082	0,084	0,085
Fe ³⁺ *	0,060	0,006	0,080
Fe ²⁺	0,451	0,484	0,436
Mn	0,005	0,005	0,005
Mg	0,471	0,465	0,476
Ca	---	---	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	47,4	50,9	45,8
Geikielite) %	49,4	48,8	50,0
Hematite)	3,2	0,3	4,2

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 156

RUTILES ASSOCIATED WITH
ILMENITE BLEB (c), BD2666

	1	2
SiO ₂	<0,01	<0,01
TiO ₂	(96)	(96)
Al ₂ O ₃	0,03	0,14
Cr ₂ O ₃	3,48	3,12
Fe ₂ O ₃ *	0,43	0,47
MnO	0,01	0,01
MgO	0,06	0,01
CaO	<0,01	<0,01

* Total Fe expressed as Fe₂O₃
Bracketed values of TiO₂ by difference after
semiquantitative check. Na₂O and K₂O not
determined.

TABLE 157

HOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, BD2394

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	41,64	41,01	41,09	40,76	40,97	40,61
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,04	0,04	0,01	<0,01	0,02	0,04
FeO*	4,34	6,38	6,54	7,42	8,41	8,56
MnO	0,07	0,10	0,08	0,09	0,12	0,06
MgO	54,32	52,70	52,26	51,55	51,21	50,66
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
Na ₂ O	0,02	0,02	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,43	100,26	99,98	99,82	100,75	99,93
Average of n analyses	2	2	4	3	4	3
Number of cations for 4 oxygens						
Si	0,991	0,988	0,992	0,990	0,991	0,991
Ti	---	---	---	---	---	---
Al	---	---	---	---	---	---
Cr	0,001	0,001	---	---	---	0,001
Fe	0,086	0,129	0,132	0,151	0,170	0,175
Mn	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001
Mg	1,928	1,892	1,881	1,867	1,845	1,842
CaO	---	---	---	---	---	---
Na	0,001	0,001	---	---	---	---
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,009	3,012	3,007	3,010	3,009	3,009
Mg/(Mg+Fe) at %	95,7	93,6	93,4	92,5	91,6	91,3

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 157 contd.

HOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, BD2394

	7	8	9	10	11
SiO ₂	40,70	40,67	40,51	40,50	40,44
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,01	0,03	0,03	0,02	0,01
FeO*	8,63	9,41	9,72	10,63	10,66
MnO	0,11	0,10	0,09	0,14	0,16
MgO	50,72	49,96	49,70	49,36	49,27
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Na ₂ O	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,19	100,19	100,07	100,53	100,56
Average of n analyses	3	4	3	2	5
Number of cations for 4 oxygens					
Si	0,991	0,993	0,992	0,990	0,990
Ti	---	---	---	---	---
Al	---	---	---	---	---
Cr	---	0,001	0,001	---	---
Fe	0,176	0,192	0,199	0,217	0,218
Mn	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003
Mg	1,840	1,818	1,814	1,798	1,798
Ca	---	---	---	---	---
Na	0,001	0,001	0,001	---	---
K	---	---	---	---	---
TOTALS	3,010	3,007	3,008	3,010	3,010
Mg/(Mg+Fe) at %	91,3	90,4	90,1	89,2	89,2

* Total Fe as FeO

TABLE 158

INHOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, BD2394

	1 ^a	1 ^a	1 ^b	1 ^b	1 ^c	1 ^c	1 ^c
SiO ₂	41,07	40,91	40,76	40,64	40,75	40,96	40,28
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
FeO*	7,63	7,72	8,63	8,96	9,54	9,68	10,83
MnO	0,12	0,11	0,12	0,10	0,11	0,11	0,14
MgO	51,30	51,37	50,75	50,92	49,97	49,73	49,04
CaO	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01
Na ₂ O	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	<0,01	0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,17	100,14	100,31	100,50	100,43	100,50	100,50
Number of cations for 4 oxygens							
Si	0,995	0,992	0,991	0,986	0,993	0,997	0,989
Ti	---	---	---	---	---	---	---
Al	---	---	---	---	---	---	---
Cr	0,001	0,001	---	0,001	0,001	---	---
Fe	0,155	0,157	0,175	0,182	0,194	0,197	0,222
Mn	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003
Mg	1,852	1,856	1,839	1,842	1,815	1,805	1,795
Ca	---	---	---	---	---	---	---
Na	0,001	0,001	---	0,001	0,001	---	---
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,005	3,008	3,009	3,014	3,007	3,002	3,011
Mg/(Mg+Fe) at %	92,3	92,2	91,3	91,0	90,3	90,2	89,0

* Total Fe as FeO

^a Central section; ^b Edges, differing from rest of porphyroclast;^c Recrystallised orthopyroxenes within porphyroclast boundary.

Contd.

TABLE 158 contd.

INHOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, BD2394

	2 ^a	2 ^b	3 ^a	3 ^b	4 ^a	4 ^b
SiO ₂	40,73	40,46	40,14	40,93	40,72	40,41
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,01	0,01	<0,01	0,02	0,01	0,02
FeO*	8,51	9,66	8,80	9,85	9,95	10,59
MnO	0,11	0,12	0,11	0,13	0,07	0,15
MgO	50,75	50,07	50,21	49,84	49,44	49,08
CaO	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01
Na ₂ O	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,12	100,33	99,29	100,80	100,21	100,28
Number of cations for 4 oxygens						
Si	0,991	0,988	0,988	0,995	0,996	0,992
Ti	---	---	---	---	---	---
Al	---	---	---	---	---	---
Cr	---	---	---	---	---	---
Fe	0,173	0,197	0,181	0,200	0,204	0,217
Mn	0,002	0,002	0,002	0,003	0,001	0,003
Mg	1,841	1,823	1,841	1,806	1,802	1,795
Ca	---	---	---	---	---	---
Na	---	---	---	---	0,001	0,001
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,009	3,011	3,013	3,005	3,004	3,009
Mg/(Mg+Fe) at %	91,4	90,2	91,1	90,0	89,9	89,2

* Total Fe as FeO

^a Central section; ^b Edges, differing from rest of porphyroclast.

Contd.

TABLE 158 contd.

INHOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, BD2394

	5 ^a	5 ^b	5 ^c	5 ^c
SiO ₂	40,40	40,74	40,18	40,58
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,03	0,02	0,02	0,03
FeO*	10,05	10,21	10,32	10,47
MnO	0,12	0,11	0,14	0,11
MgO	49,60	49,70	49,44	49,27
CaO	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Na ₂ O	0,01	0,03	0,02	0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,21	100,81	100,13	100,47
Number of cations for 4 oxygens				
Si	0,990	0,992	0,987	0,993
Ti	---	---	---	---
Al	---	---	---	---
Cr	---	---	---	0,001
Fe	0,206	0,208	0,212	0,214
Mn	0,002	0,002	0,003	0,002
Mg	1,811	1,804	1,810	1,796
Ca	---	---	---	---
Na	---	0,001	0,001	---
K	---	---	---	---
TOTALS	3,010	3,008	3,013	3,007
Mg/(Mg+Fe) at %	89,8	89,7	89,5	89,4

* Total Fe as FeO

^a Central section; ^b Edges, differing from rest of porphyroclast;

^c Recrystallised orthopyroxenes within porphyroclast boundary.

TABLE 159

NEOBLASTIC OLIVINES, BD2394

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	40,51	40,38	40,32	40,37	40,78	40,13	40,18
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,05	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
FeO*	10,32	10,64	10,66	10,82	11,26	11,36	11,65
MnO	0,10	0,09	0,10	0,11	0,10	0,13	0,12
MgO	49,54	49,61	49,46	48,98	49,87	48,46	48,71
CaO	<0,01	0,01	0,01	<0,01	0,02	0,01	0,01
Na ₂ O	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,54	100,77	100,53	100,31	102,05	100,11	100,70
Number of cations for 4 oxygens							
Si	0,990	0,987	0,987	0,991	0,986	0,990	0,987
Ti	---	---	---	---	---	---	---
Al	---	---	---	---	0,001	---	---
Cr	---	---	---	---	---	---	---
Fe	0,211	0,217	0,218	0,222	0,228	0,234	0,239
Mn	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002
Mg	1,805	1,807	1,805	1,792	1,797	1,782	1,783
Ca	---	---	---	---	0,001	---	---
Na	---	---	---	---	---	---	---
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,009	3,013	3,013	3,009	3,014	3,010	3,013
Mg/(Mg+Fe) at %	89,5	89,3	89,2	89,0	88,8	88,4	88,2

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 159 contd.

NEOBLASTIC OLIVINES, BD2394

	8	9	10	11	12	13
SiO ₂	40,23	40,12	40,63	40,24	40,22	40,00
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,04	0,02	0,03	0,06	0,01	0,02
FeO*	11,62	12,34	12,54	12,48	12,60	12,60
MnO	0,13	0,13	0,11	0,14	0,15	0,14
MgO	48,07	47,77	48,09	47,81	47,93	47,58
CaO	0,01	<0,01	0,02	0,01	<0,01	0,02
Na ₂ O	0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,02
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,12	100,38	101,42	100,74	100,91	100,38
Number of cations for 4 oxygens						
Si	0,993	0,991	0,994	0,991	0,990	0,990
Ti	---	---	---	---	---	---
Al	---	---	---	---	---	---
Cr	0,001	0,001	0,001	---	---	---
Fe	0,240	0,255	0,256	0,257	0,259	0,261
Mn	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003
Mg	1,769	1,759	1,753	1,755	1,758	1,755
Ca	---	---	0,001	---	---	0,001
Na	---	---	---	---	---	0,001
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,006	3,008	3,006	3,008	3,010	3,010
Mg/(Mg+Fe) at %	88,1	87,3	87,2	87,2	87,1	87,1

* Total Fe as FeO

TABLE 160

HOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, BD2394

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	56,04	57,40	57,59	58,05	57,12	58,11
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01
Al ₂ O ₃	0,68	0,62	0,59	0,74	0,71	0,02
Cr ₂ O ₃	0,24	0,27	0,28	0,27	0,32	0,06
FeO*	4,07	4,20	4,28	4,99	4,99	5,53
MnO	0,09	0,07	0,08	0,12	0,09	0,16
MgO	35,82	36,67	36,61	36,05	36,00	36,65
CaO	0,39	0,57	0,56	0,44	0,56	0,22
Na ₂ O	0,07	0,09	0,08	0,10	0,19	0,05
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	97,43	99,89	100,07	100,77	100,01	100,82
Average of n analyses	1	2	2	2	2	2
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,967	1,966	1,970	1,976	1,963	1,981
Ti	---	---	---	---	0,001	---
Al	0,028	0,025	0,024	0,030	0,029	0,001
Cr	0,007	0,007	0,008	0,007	0,009	0,002
Fe	0,119	0,120	0,122	0,142	0,143	0,158
Mn	0,003	0,002	0,002	0,003	0,003	0,005
Mg	1,874	1,872	1,866	1,828	1,844	1,862
Ca	0,015	0,021	0,021	0,016	0,021	0,008
Na	0,005	0,006	0,005	0,007	0,013	0,003
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,018	4,020	4,017	4,009	4,024	4,019
Ca)	0,7	1,0	1,0	0,8	1,0	0,4
Mg) %	93,3	93,0	92,9	92,0	91,8	91,8
Fe)	6,0	6,0	6,1	7,2	7,2	7,8
Mg/(Mg+Fe) at %	94,0	94,0	93,9	92,8	92,8	92,2
Ca/(Ca+Mg) at %	0,78	1,11	1,09	0,87	1,11	0,43

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 160 contd.

HOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, BD2394

	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	56,96	56,86	56,93	56,75	56,26	56,34
TiO ₂	0,14	0,12	0,24	0,10	0,15	0,20
Al ₂ O ₃	0,70	0,79	0,59	0,73	0,60	0,59
Cr ₂ O ₃	0,36	0,18	0,34	0,07	0,58	0,12
FeO*	6,16	7,42	7,56	7,87	8,13	8,16
MnO	0,10	0,10	0,13	0,11	0,16	0,14
MgO	35,36	34,33	34,06	33,99	33,32	33,49
CaO	0,44	0,59	0,65	0,64	0,96	0,91
Na ₂ O	0,12	0,20	0,10	0,17	0,12	0,10
K ₂ O	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,34	100,59	100,62	100,43	100,29	100,05
Average of n analyses	2	2	2	3	1	2
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,961	1,963	1,967	1,966	1,960	1,964
Ti	0,004	0,003	0,006	0,003	0,004	0,005
Al	0,028	0,032	0,024	0,030	0,025	0,024
Cr	0,010	0,005	0,009	0,002	0,016	0,003
Fe	0,177	0,214	0,218	0,228	0,237	0,238
Mn	0,003	0,003	0,004	0,003	0,005	0,004
Mg	1,814	1,766	1,754	1,755	1,730	1,740
Ca	0,016	0,022	0,024	0,024	0,036	0,034
Na	0,008	0,013	0,007	0,011	0,008	0,007
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,021	4,022	4,014	4,021	4,020	4,020
Ca)	0,8	1,1	1,2	1,2	1,8	1,7
Mg) %	90,4	88,2	87,9	87,4	86,4	86,5
Fe)	8,8	10,7	10,9	11,4	11,8	11,8
Mg/(Mg+Fe) at %	91,1	89,2	88,9	88,5	88,0	88,0
Ca/(Ca+Mg) at %	0,89	1,22	1,35	1,34	2,03	1,92

* Total Fe as FeO

TABLE 161

INHOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, BD2394

	1 ^a	1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
SiO ₂	57,15	56,16	56,42	55,18	55,86	54,42
TiO ₂	<0,01	0,24	0,23	0,36	0,32	0,23
Al ₂ O ₃	0,68	0,71	0,87	1,20	1,24	2,33
Cr ₂ O ₃	0,39	0,20	0,21	0,46	0,36	1,16
FeO*	4,22	7,30	7,23	6,71	7,05	7,17
MnO	0,08	0,10	0,11	0,10	0,09	0,12
MgO	36,56	35,33	34,97	33,27	34,77	33,00
CaO	0,54	0,41	0,42	1,21	0,38	0,97
Na ₂ O	0,14	0,08	0,04	1,15	0,10	0,32
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01
TOTALS	99,76	100,54	100,51	99,99	100,18	99,73
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,962	1,942	1,949	1,933	1,936	1,906
Ti	---	0,006	0,006	0,009	0,008	0,006
Al	0,028	0,029	0,035	0,050	0,051	0,096
Cr	0,011	0,005	0,006	0,013	0,010	0,032
Fe	0,121	0,211	0,209	0,197	0,204	0,210
Mn	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004
Mg	1,871	1,821	1,800	1,737	1,796	1,723
Ca	0,020	0,015	0,016	0,045	0,014	0,036
Na	0,009	0,005	0,003	0,078	0,007	0,022
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,024	4,037	4,026	4,066	4,029	4,035
Ca)	1,0	0,7	0,7	2,3	0,7	1,8
Mg) %	93,0	88,9	88,9	87,8	89,2	87,5
Fe)	6,0	10,3	10,4	9,9	10,1	10,7
Mg/(Mg+Fe) at %	93,9	89,6	89,6	89,8	89,8	89,1
Ca/(Ca+Mg) at %	1,05	0,83	0,86	2,55	0,78	2,07

^a Central section, mean value; ^b Edge, differing from rest of porphyroclast.

* Total Fe as FeO.

Contd.

TABLE 161 contd.

INHOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, BD2394

	2 ^a	2 ^b	3 ^c	3 ^d	4 ^c	4 ^d	4 ^e
SiO ₂	58,25	57,03	56,80	56,67	56,92	56,03	55,51
TiO ₂	0,02	0,21	0,09	0,09	0,12	0,16	0,29
Al ₂ O ₃	0,60	0,46	0,66	0,74	0,76	1,53	3,21
Cr ₂ O ₃	0,46	0,19	0,17	0,17	0,14	0,85	0,29
FeO*	4,30	7,09	6,64	7,56	6,66	6,83	6,90
MnO	0,10	0,16	0,08	0,12	0,10	0,11	0,06
MgO	36,20	34,73	34,72	33,82	34,40	32,99	33,48
CaO	0,49	0,45	0,54	0,56	0,63	1,13	0,43
Na ₂ O	0,17	0,08	0,15	0,21	0,19	0,27	0,12
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,58	100,40	99,85	99,94	99,92	99,90	100,30
Number of cations for 6 oxygens							
Si	1,981	1,969	1,968	1,970	1,971	1,949	1,917
Ti	0,001	0,005	0,002	0,002	0,003	0,004	0,008
Al	0,024	0,019	0,027	0,030	0,031	0,063	0,131
Cr	0,012	0,005	0,005	0,005	0,004	0,023	0,008
Fe	0,122	0,205	0,192	0,220	0,193	0,199	0,199
Mn	0,003	0,005	0,002	0,004	0,003	0,003	0,002
Mg	1,834	1,787	1,793	1,752	1,775	1,711	1,723
Ca	0,018	0,017	0,020	0,021	0,023	0,042	0,016
Na	0,011	0,005	0,010	0,014	0,013	0,018	0,008
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,006	4,016	4,019	4,017	4,015	4,013	4,011
Ca)	0,9	0,8	1,0	1,1	1,2	2,2	0,8
Mg) %	92,9	89,0	89,4	87,9	89,1	87,6	88,9
Fe)	6,2	10,2	9,6	11,0	9,7	10,2	10,3
Mg/(Mg+Fe) at %	93,8	89,7	90,3	88,9	90,2	89,6	89,6
Ca/(Ca+Mg) at %	0,96	0,92	1,11	1,18	1,30	2,40	0,91

^a Central section, mean value; ^b Edge, differing from rest of porphyroclast;
^c Centres and 2 edges, mean value; ^d Edges, 2 or more differing from central part, mean value; ^e Recrystallised grain within clast boundary.

* Total Fe as FeO.

Contd.

TABLE 161 contd.

INHOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, BD2394

	5 ^a	5 ^b	6 ^a	6 ^b	7 ^a	7 ^b
SiO ₂	55,69	54,86	56,37	54,69	56,33	55,54
TiO ₂	0,22	0,18	<0,01	0,25	0,11	0,25
Al ₂ O ₃	0,98	2,57	0,61	2,35	0,73	2,45
Cr ₂ O ₃	0,33	1,24	0,24	1,11	0,36	1,01
FeO*	6,97	6,25	7,26	6,98	7,54	7,34
MnO	0,09	0,13	0,08	0,10	0,09	0,11
MgO	34,87	33,09	35,11	33,15	34,07	32,91
CaO	0,43	1,09	0,62	1,04	0,55	0,94
Na ₂ O	0,04	0,34	0,11	0,28	0,20	0,22
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,63	99,75	100,40	99,95	99,98	100,73
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,940	1,912	1,951	1,908	1,959	1,921
Ti	0,006	0,005	---	0,007	0,003	0,007
Al	0,040	0,106	0,025	0,097	0,030	0,100
Cr	0,009	0,034	0,007	0,031	0,010	0,028
Fe	0,203	0,182	0,210	0,204	0,219	0,212
Mn	0,003	0,004	0,002	0,003	0,003	0,003
Mg	1,811	1,719	1,811	1,724	1,766	1,696
Ca	0,016	0,041	0,023	0,039	0,021	0,035
Na	0,003	0,023	0,007	0,019	0,013	0,015
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,031	4,025	4,037	4,031	4,024	4,016
Ca)	0,8	2,1	1,1	2,0	1,0	1,8
Mg) %	89,2	88,5	88,6	87,7	88,0	87,3
Fe)	10,0	9,4	10,3	10,3	11,0	10,9
Mg/(Mg+Fe) at %	89,9	90,4	89,6	89,4	89,0	88,9
Ca/(Ca+Mg) at %	0,88	2,31	1,25	2,21	1,15	2,01

^a Central section, mean value; ^b Edge, differing from rest of porphyroclast;

* Total Fe as FeO.

TABLE 162

ECLOGITE TYPE GARNETS, BD2394

	1	2	3	4	5
SiO ₂	40,91	41,61	41,26	42,12	41,70
TiO ₂	0,19	0,20	0,53	0,41	0,45
Al ₂ O ₃	23,12	23,38	22,63	23,31	23,02
Cr ₂ O ₃	0,14	0,39	0,76	0,59	0,50
FeO*	16,91	13,07	10,27	8,75	10,16
MnO	0,27	0,25	0,28	0,22	0,30
MgO	15,68	17,96	19,38	20,70	19,45
CaO	3,23	3,70	4,14	4,17	4,19
Na ₂ O	0,08	0,07	0,28	0,07	0,08
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
TOTALS	100,53	100,63	99,53	100,36	99,85
Average of n analyses	5	3	3	3	4
Number of cations for 12 oxygens					
Si	2,985	2,985	2,971	2,979	2,984
Ti	0,010	0,011	0,029	0,022	0,024
Al	1,989	1,977	1,921	0,943	1,942
Cr	0,008	0,022	0,043	0,033	0,028
Fe	1,032	0,784	0,618	0,518	0,608
Mn	0,017	0,015	0,017	0,013	0,018
Mg	1,705	1,920	2,080	2,182	2,074
Ca	0,253	0,284	0,319	0,316	0,321
Na	0,011	0,010	0,039	0,010	0,011
K	---	---	---	0,002	---
TOTALS	8,011	8,009	8,038	8,017	8,012
Ca)	12,9	12,8	13,0	12,5	13,3
Mg) %	86,7	86,2	85,2	86,2	85,6
Cr)	0,4	1,0	1,8	1,3	1,1
Ca)	8,5	9,5	10,6	10,5	10,7
Mg) %	57,0	64,3	68,9	72,4	69,1
Fe)	34,5	26,2	20,5	17,1	20,2
Mg/(Mg+Fe) at %	62,3	71,0	77,1	80,8	77,3

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 162 contd.

ECLOGITE TYPE GARNETS, BD2394

	6	7	8	9
SiO ₂	41,61	40,33	41,30	40,22
TiO ₂	0,02	0,33	0,20	0,17
Al ₂ O ₃	23,60	22,63	23,07	22,83
Cr ₂ O ₃	0,49	0,07	0,20	0,09
FeO*	11,37	19,08	13,33	14,90
MnO	0,29	0,29	0,33	0,33
MgO	18,67	11,94	15,67	12,73
CaO	4,32	6,39	6,60	8,80
Na ₂ O	0,02	0,12	0,06	0,07
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,39	101,18	100,76	100,14
Average of n analyses	3	3	5	4
Number of cations for 12 oxygens				
Si	2,976	2,983	2,988	2,972
Ti	0,001	0,018	0,011	0,009
Al	1,990	1,973	1,968	1,989
Cr	0,028	0,004	0,011	0,005
Fe	0,680	1,180	0,807	0,921
Mn	0,018	0,018	0,020	0,021
Mg	1,990	1,316	1,690	1,402
Ca	0,331	0,506	0,512	0,697
Na	0,003	0,017	0,008	0,010
K	---	---	---	---
TOTALS	8,015	8,019	8,015	8,026
Ca)	14,1	27,7	23,1	33,1
Mg) %	84,7	72,1	76,4	66,7
Cr)	1,2	0,2	0,5	0,2
Ca)	11,0	16,9	17,0	23,1
Mg) %	66,3	43,8	56,2	46,4
Fe)	22,7	39,3	26,8	30,5
Mg/(Mg+Fe) at %	74,5	52,7	67,7	60,4

* Total Fe as FeO

TABLE 163

LOW TiO₂, HARZBURGITE-LHERZOLITE TYPE GARNETS, BD2394

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	41,85	41,01	41,83	41,70	41,84	40,98
TiO ₂	<0,01	0,09	0,01	<0,01	<0,01	0,08
Al ₂ O ₃	21,16	21,86	22,50	22,47	19,82	18,61
Cr ₂ O ₃	4,26	2,42	2,28	2,48	5,78	7,07
FeO*	6,85	10,70	8,43	7,85	6,38	7,01
MnO	0,27	0,34	0,35	0,33	0,28	0,36
MgO	20,76	18,60	20,19	20,18	20,64	19,82
CaO	4,40	4,41	4,42	4,58	5,15	5,39
Na ₂ O	0,02	0,04	0,03	0,01	<0,01	0,06
K ₂ O	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,57	99,43	100,06	99,60	99,89	99,38
Average of n analyses	2	3	5	6	3	4
Number of cations for 12 oxygens						
Si	2,992	2,975	2,981	2,980	2,998	2,982
Ti	---	0,005	---	---	---	0,004
Al	1,784	1,870	1,890	1,893	1,674	1,596
Cr	0,241	0,139	0,128	0,140	0,327	0,407
Fe	0,410	0,649	0,502	0,469	0,382	0,427
Mn	0,016	0,021	0,021	0,020	0,017	0,022
Mg	2,212	2,011	2,144	2,149	2,204	2,149
Ca	0,337	0,343	0,338	0,351	0,395	0,420
Na	0,001	0,006	0,002	0,001	---	0,008
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	7,998	8,018	8,014	8,005	8,002	8,017
Ca)	12,1	13,7	13,0	13,3	13,5	14,1
Mg) %	79,3	80,1	82,1	81,4	75,3	72,2
Cr)	8,6	5,6	4,9	5,3	11,2	13,7
Ca)	11,4	11,4	11,3	11,8	13,3	14,0
Mg) %	74,8	67,0	71,9	72,4	73,9	71,7
Fe)	13,8	21,6	16,8	15,8	12,8	14,3
Mg/(Mg+Fe) at %	84,4	75,6	81,0	82,1	85,2	83,4

* Total Fe as FeO

TABLE 164

HIGH TiO₂ HARZBURGITE-LHERZOLITE TYPE GARNETS, BD2394

	1 Centre	1 Edge	2	3
SiO ₂	41,65	41,58	41,64	40,92
TiO ₂	0,58	0,61	0,29	0,21
Al ₂ O ₃	22,26	21,78	21,40	20,78
Cr ₂ O ₃	1,14	1,61	3,17	3,21
FeO*	10,74	10,78	6,73	10,90
MnO	0,26	0,26	0,30	0,35
MgO	19,16	18,97	20,86	17,91
CaO	4,16	4,27	4,63	5,41
Na ₂ O	0,09	0,10	0,05	0,03
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,04	99,96	99,07	99,72
Average of n analyses	1	2	5	4
Number of cations for 12 oxygens				
Si	2,989	2,993	2,987	2,982
Ti	0,031	0,033	0,016	0,012
Al	1,884	1,849	1,810	1,786
Cr	0,065	0,092	0,180	0,185
Fe	0,645	0,649	0,404	0,664
Mn	0,016	0,016	0,018	0,022
Mg	2,049	2,035	2,230	1,945
Ca	0,320	0,329	0,356	0,422
Na	0,013	0,014	0,007	0,004
K	---	---	---	---
TOTALS	8,011	8,010	8,006	8,022
Ca)	13,2	13,4	12,9	16,5
Mg) %	84,2	82,9	80,6	76,2
Cr)	2,6	3,7	6,5	7,3
Ca)	10,6	10,9	11,9	13,9
Mg) %	68,0	67,6	74,6	64,2
Fe)	21,4	21,5	13,5	21,9
Mg/(Mg+Fe)at %	76,1	75,8	84,7	74,5

*Total Fe as FeO

TABLE 165

ZONED GARNET, BD2394

	1	2	3	4	5	6	7
	Central	Sections	Edge	Edge	Edge	Edge	Edge
SiO ₂	41,26	41,31	41,51	41,72	41,72	41,28	41,43
TiO ₂	0,20	0,19	0,23	0,30	0,33	0,57	0,54
Al ₂ O ₃	23,26	23,24	23,19	23,25	23,27	22,05	22,03
Cr ₂ O ₃	0,17	0,19	0,18	0,17	0,21	1,21	1,42
FeO*	14,00	13,90	15,11	12,82	12,55	12,42	12,29
MnO	0,33	0,32	0,39	0,33	0,32	0,37	0,37
MgO	17,56	17,74	17,00	18,25	18,40	18,31	18,43
CaO	3,65	3,63	3,63	3,74	3,80	4,18	4,24
Na ₂ O	0,07	0,06	0,05	0,05	0,06	0,08	0,09
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,50	100,64	101,29	100,63	100,65	100,47	100,83
Number of cations for 12 oxygens							
Si	2,977	2,977	2,986	2,990	2,986	2,977	2,977
Ti	0,011	0,010	0,012	0,016	0,018	0,031	0,029
Al	1,979	1,975	1,967	1,964	1,964	1,875	1,866
Cr	0,010	0,011	0,010	0,010	0,012	0,069	0,081
Fe	0,845	0,838	0,909	0,768	0,751	0,749	0,739
Mn	0,020	0,020	0,024	0,020	0,019	0,023	0,023
Mg	1,888	1,905	1,822	1,949	1,963	1,968	1,974
Ca	0,282	0,280	0,280	0,287	0,291	0,323	0,326
Na	0,010	0,008	0,007	0,007	0,008	0,011	0,013
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	8,022	8,024	8,017	8,011	8,013	8,026	8,027
Ca)	12,9	12,8	13,3	12,8	12,8	13,7	13,7
Mg) %	86,6	86,8	86,3	86,8	86,6	83,4	82,9
Cr)	0,5	0,5	0,5	0,4	0,6	2,9	3,4
Ca)	9,4	9,3	9,3	9,6	9,7	10,6	10,7
Mg) %	62,6	63,0	60,5	64,9	65,3	64,7	65,0
Fe)	28,0	27,7	30,2	25,5	25,0	24,7	24,3
Mg/(Mg+Fe) at %	69,1	69,5	66,7	71,7	72,3	72,4	72,8

* Total Fe as FeO

TABLE 166

MAUVE GARNET WITH YELLOW GARNET OVERGROWTH, BD2394

	1 ^a Mauve core	σ	2 Yellow overgrowth	3
SiO ₂	42,10	(0,167)	41,41	41,21
TiO ₂	0,07	(0,010)	0,31	1,02
Al ₂ O ₃	21,01	(0,178)	22,04	21,81
Cr ₂ O ₃	4,01	(0,109)	1,93	1,26
FeO*	6,58	(0,019)	9,70	10,03
MnO	0,23	(0,007)	0,25	0,26
MgO	20,70	(0,164)	19,98	20,03
CaO	5,01	(0,087)	3,59	3,86
Na ₂ O	0,03	(0,008)	0,01	0,08
K ₂ O	<0,01		<0,01	<0,01
TOTALS	99,74		99,22	99,56
Number of cations for 12 oxygens				
Si	3,004		2,984	2,967
Ti	0,004		0,017	0,055
Al	1,768		1,873	1,851
Cr	0,226		0,110	0,072
Fe	0,393		0,585	0,604
Mn	0,014		0,015	0,016
Mg	2,201		2,146	2,149
Ca	0,383		0,277	0,298
Na	0,004		0,001	0,011
K	---		---	---
TOTALS	7,997		8,008	8,022
Ca)	13,6		10,9	11,8
Mg) %	78,3		84,7	85,3
Cr)	8,1		4,4	2,9
Ca)	12,9		9,2	9,8
Mg) %	73,9		71,4	70,4
Fe)	13,2		19,4	19,8
Mg/(Mg+Fe) at %	84,9		78,6	78,1

^a Average of 5 analyses

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 166 contd.

MAUVE GARNET WITH YELLOW GARNET OVERGROWTH, BD2394

	4	5	6	7
	Yellow overgrowth			
SiO ₂	41,32	41,66	41,74	39,86
TiO ₂	1,33	1,26	1,39	2,81
Al ₂ O ₃	21,73	22,10	21,90	21,44
Cr ₂ O ₃	1,07	0,91	0,91	1,27
FeO*	9,91	9,31	9,72	10,28
MnO	0,23	0,19	0,22	0,19
MgO	20,56	21,25	20,71	19,98
CaO	3,51	3,11	3,38	3,56
Na ₂ O	0,07	0,03	0,07	0,02
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,72	99,82	100,05	99,42
Number of cations for 12 oxygens				
Si	2,964	2,969	2,977	2,886
Ti	0,072	0,068	0,075	0,153
Al	1,838	1,857	1,841	1,830
Cr	0,061	0,051	0,051	0,073
Fe	0,595	0,555	0,580	0,622
Mn	0,014	0,011	0,013	0,012
Mg	2,198	2,257	2,201	2,156
Ca	0,270	0,238	0,258	0,276
Na	0,010	0,004	0,010	0,003
K	---	---	---	---
TOTALS	8,020	8,011	8,007	8,011
Ca)	10,7	9,4	10,3	11,0
Mg) %	86,9	88,6	87,7	86,1
Cr)	2,4	2,0	2,0	2,9
Ca)	8,8	7,8	8,5	9,0
Mg) %	71,8	74,0	72,4	70,6
Fe)	19,4	18,2	19,1	20,4
Mg/(Mg+Fe) at %	78,7	80,3	79,2	77,6

* Total Fe as FeO

TABLE 167

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST BD2394

	Mean	σ	Range, for 20 analyses
SiO ₂	54,49	(0,33)	
TiO ₂	0,20	(0,008)	0,19 - 0,21
Al ₂ O ₃	0,99	(0,030)	0,98 - 1,05
Cr ₂ O ₃	0,57	(0,026)	0,50 - 0,65
FeO*	3,33	(0,049)	3,21 - 3,44
MnO	0,06	(0,009)	0,05 - 0,08
MgO	17,33	(0,140)	17,08 - 17,56
CaO	21,67	(0,159)	21,32 - 21,91
Na ₂ O	1,44	(0,041)	1,36 - 1,51
K ₂ O	0,01	(0,012)	0,01 - 0,02
TOTAL	100,09		
Number of cations for 6 oxygens			
Si	1,982		
Ti	0,005		
Al	0,042		
Cr	0,016		
Fe	0,101		
Mn	0,002		
Mg	0,939		
Ca	0,844		
Na	0,102		
K	---		
TOTAL	4,035		
Ca)	44,8		
Mg) %	49,8		
Fe)	5,4		
Mg/(Mg+Fe) at %	90,3		
Ca/(Ca+Mg) at %	47,3		

* Total Fe as FeO

TABLE 168

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST, BD2394

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	56,51	56,59	57,20	55,89	55,91	56,40
TiO ₂	0,14	0,30	0,18	0,29	0,13	0,24
Al ₂ O ₃	0,89	0,56	0,33	0,76	0,76	0,93
Cr ₂ O ₃	0,71	0,49	0,42	0,70	0,18	0,55
FeO*	6,48	7,01	7,15	7,08	7,25	7,48
MnO	0,10	0,11	0,12	0,12	0,11	0,13
MgO	35,07	34,60	34,93	33,62	34,20	34,63
CaO	0,73	0,96	1,11	1,23	0,57	0,88
Na ₂ O	0,15	0,14	0,11	0,24	0,21	0,12
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
TOTALS	100,78	100,77	101,55	99,93	99,34	101,36
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,945	1,953	1,959	1,949	1,956	1,939
Ti	0,004	0,008	0,005	0,008	0,003	0,006
Al	0,036	0,023	0,013	0,031	0,031	0,038
Cr	0,019	0,013	0,011	0,019	0,005	0,015
Fe	0,187	0,202	0,205	0,206	0,212	0,215
Mn	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003	0,004
Mg	1,799	1,779	1,783	1,747	1,783	1,775
Ca	0,027	0,035	0,041	0,046	0,021	0,032
Na	0,010	0,009	0,007	0,016	0,014	0,008
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,029	4,026	4,028	4,026	4,030	4,032
Ca)	1,3	1,8	2,0	2,3	1,1	1,6
Mg) %	89,4	88,2	87,9	87,4	88,4	87,8
Fe)	9,3	10,0	10,1	10,3	10,5	10,6
Mg/(Mg+Fe) at %	90,6	89,8	89,7	89,4	89,4	89,2
Ca/(Ca+Mg) at %	1,47	1,96	2,23	2,56	1,18	1,80

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 168 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST, BD2394

	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	56,70	55,68	56,21	56,16	56,48	55,47
TiO ₂	0,20	0,25	0,18	0,24	0,20	0,21
Al ₂ O ₃	0,74	0,64	0,91	1,21	0,96	0,65
Cr ₂ O ₃	0,40	0,67	0,51	0,57	0,65	0,39
FeO*	7,55	7,40	7,58	7,56	7,66	7,89
MnO	0,12	0,12	0,14	0,13	0,13	0,12
MgO	34,70	33,77	34,34	33,31	33,54	33,69
CaO	0,99	1,32	0,98	1,33	1,19	0,80
Na ₂ O	0,12	0,18	0,14	0,22	0,16	0,11
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	101,52	100,07	100,96	100,73	100,98	99,33
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,946	1,944	1,941	1,945	1,951	1,949
Ti	0,005	0,007	0,005	0,006	0,005	0,006
Al	0,030	0,026	0,037	0,049	0,039	0,027
Cr	0,011	0,018	0,014	0,016	0,018	0,011
Fe	0,217	0,216	0,219	0,219	0,221	0,232
Mn	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Mg	1,775	1,757	1,768	1,720	1,727	1,764
Ca	0,036	0,049	0,036	0,049	0,044	0,030
Na	0,008	0,012	0,009	0,015	0,011	0,007
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,032	4,033	4,033	4,023	4,020	4,030
Ca)	1,8	2,4	1,8	2,5	2,2	1,5
Mg) %	87,5	86,9	87,4	86,5	88,7	87,1
Fe)	10,7	10,7	10,8	11,0	11,1	11,4
Mg/(Mg+Fe) at %	89,1	89,1	89,0	88,7	88,6	88,4
Ca/(Ca+Mg) at %	2,00	2,70	2,01	2,79	2,49	1,68

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 168 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE¹-ORTHOPYROXENE CLAST, BD2394

	13	14	15	16	17
SiO ₂	56,44	52,55	56,44	55,47	55,28
TiO ₂	0,29	0,40	0,13	0,21	0,24
Al ₂ O ₃	0,75	1,24	0,71	0,97	3,35
Cr ₂ O ₃	0,63	0,66	0,31	0,40	0,45
FeO*	7,98	7,80	8,23	8,60	8,47
MnO	0,14	0,11	0,10	0,14	0,13
MgO	33,50	32,73	33,97	32,91	31,40
CaO	1,41	1,76	0,87	1,03	1,09
Na ₂ O	0,16	0,63	0,14	0,22	0,28
K ₂ O	<0,01	0,56	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	101,31	98,44	100,90	100,44	100,68
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,949	1,889	1,953	1,951	1,919
Ti	0,008	0,011	0,003	0,006	0,006
Al	0,031	0,053	0,029	0,040	0,137
Cr	0,017	0,019	0,008	0,011	0,012
Fe	0,230	0,234	0,238	0,251	0,246
Mn	0,004	0,003	0,003	0,004	0,004
Mg	1,724	1,753	1,752	1,710	1,625
Ca	0,052	0,068	0,032	0,038	0,041
Na	0,011	0,044	0,009	0,015	0,019
K	---	0,026	---	---	---
TOTALS	4,025	4,099	4,029	4,025	4,009
Ca)	2,6	3,3	1,6	1,9	2,1
Mg) %	85,9	85,3	86,6	85,5	85,0
Fe)	11,5	11,4	11,8	12,6	12,9
Mg/(Mg+Fe) at %	88,2	88,2	88,0	87,2	86,9
Ca/(Ca+Mg) at %	2,94	3,72	1,81	2,20	2,44

* Total Fe as FeO

TABLE 169

PHLOGOPITES, BD2394

	1 ^a	2	2	3	3
		Centre	Edge	Centre	Edge
SiO ₂	41,46	39,97	39,35	42,21	39,75
TiO ₂	1,46	3,57	3,85	0,66	3,57
Al ₂ O ₃	12,30	12,68	12,68	9,97	12,89
Cr ₂ O ₃	0,24	1,05	1,19	0,11	0,84
FeO*	3,74	4,74	4,64	4,25	4,65
MnO	0,01	0,03	0,01	0,02	0,02
MgO	25,20	23,65	23,66	27,42	23,87
CaO	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Na ₂ O	0,13	0,28	0,24	0,20	0,30
K ₂ O	10,33	10,57	10,37	10,15	10,39
TOTALS	94,85	96,55	95,98	95,00	96,29
Number of cations for 22 oxygens					
Si	5,901	5,665	5,610	6,019	5,640
Ti	0,156	0,381	0,413	0,071	0,381
Al	2,064	2,119	2,131	1,676	2,156
Cr	0,027	0,118	0,134	0,012	0,094
Fe	0,445	0,562	0,553	0,507	0,552
Mn	0,001	0,004	0,001	0,002	0,002
Mg	5,346	4,995	5,027	5,827	5,047
Ca	---	---	---	---	---
Na	0,036	0,077	0,066	0,055	0,083
K	1,876	1,911	1,886	1,847	1,881
TOTALS	15,853	15,831	15,821	16,017	15,836
Na/K at %	1,92	4,03	3,50	2,98	4,41
Mg/(Mg+Fe) at %	92,3	89,9	90,1	92,0	90,2

^a Average of 3 analyses, centre and 2 edges

* Total Fe as FeO

TABLE 170

ILMENITE BLEBS, BD2394

	Homogeneous blebs		
	1 ^a	σ	2 ^b
SiO ₂	<0,01		<0,01
TiO ₂	54,69	(0,23)	54,76
Al ₂ O ₃	0,39	(0,038)	0,27
Cr ₂ O ₃	2,72	(0,091)	2,83
Fe ₂ O ₃ *	4,44		4,18
FeO	23,45		23,30
MnO	0,26	(0,026)	0,27
MgO	14,28	(0,152)	14,39
CaO	0,01	(0,004)	0,01
TOTALS	100,23		100,01
Number of cations normalised for 3 oxygens			
Si	---		---
Ti	0,933		0,935
Al	0,010		0,007
Cr	0,049		0,051
Fe ³⁺ *	0,076		0,071
Fe ²⁺	0,445		0,443
Mn	0,005		0,005
Mg	0,483		0,487
Ca	---		---
TOTALS	2,000		2,000
Ilmenite)	46,1		45,8
Geikielite) %	50,0		50,5
Hematite)	3,9		3,7

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula. Na₂O and K₂O not determined.

^a Mean and standard deviation for 25 analyses.

^b Mean for 3 analyses.

TABLE 171

ILMENITE BLEBS, BD2394

	Inhomogeneous Blebs					
	3 ^c	3 ^d	3 ^d	3 ^d	4 ^c	4 ^d
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,08	54,65	54,77	54,83	54,72	54,80
Al ₂ O ₃	0,34	0,29	0,20	0,14	0,31	0,24
Cr ₂ O ₃	1,83	2,07	2,24	2,44	2,09	2,32
Fe ₂ O ₃ *	4,75	4,25	4,31	4,23	4,64	4,88
FeO	23,62	23,53	23,84	23,97	23,37	23,28
MnO	0,26	0,26	0,28	0,24	0,26	0,28
MgO	14,38	14,21	14,09	14,07	14,34	14,41
CaO	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
TOTALS	100,45	99,28	99,73	99,92	99,73	100,23
Number of cations normalised for 3 oxygens						
Si	---	---	---	---	---	---
Ti	0,937	0,941	0,940	0,940	0,937	0,934
Al	0,009	0,008	0,005	0,004	0,008	0,006
Cr	0,036	0,037	0,040	0,044	0,038	0,042
Fe ³⁺ *	0,081	0,073	0,074	0,073	0,080	0,083
Fe ²⁺	0,447	0,451	0,455	0,457	0,445	0,441
Mn	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Mg	0,485	0,485	0,479	0,478	0,487	0,487
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	46,0	46,3	46,8	47,0	45,8	45,5
Geikielite) %	49,9	49,9	49,4	49,3	50,1	50,2
Hematite)	4,1	3,8	3,8	3,7	4,1	4,3

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

^c Centre of bleb; ^d Edge(s) of bleb differing from centre.

Na₂O and K₂O not determined. CaO atomic proportions not significant.

TABLE 172

REPRESENTATIVE ILMENITE ANALYSES FROM ILMENITE BLEBMANTLED BY RUTILE, BD2394

	1	2	3	4	5
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	53,57	54,38	55,89	52,90	52,25
Al ₂ O ₃	0,20	0,49	0,47	0,63	0,31
Cr ₂ O ₃	3,97	3,99	5,10	5,66	6,75
Fe ₂ O ₃ *	6,06	4,92	NIL	4,61	3,14
FeO	20,18	20,83	23,22 [†]	20,65	25,20
MnO	0,29	0,24	0,21	0,25	0,22
MgO	15,46	15,58	13,76	14,93	12,08
CaO	0,11	0,04	0,03	0,04	0,02
TOTALS	99,22	100,47	98,68	99,67	99,97
Number of cations normalised for 3 oxygens					
Si	---	---	---	---	---
Ti	0,910	0,917	0,962	0,902	0,937
Al	0,005	0,013	0,013	0,017	0,008
Cr	0,071	0,071	0,092	0,101	0,038
Fe ^{3+*}	0,103	0,083	NIL	0,079	0,080
Fe ²⁺	0,381	0,390	0,444	0,391	0,445
Mn	0,006	0,005	0,004	0,005	0,005
Mg	0,521	0,521	0,470	0,504	0,487
Ca	0,003	0,001	0,001	0,001	---
TOTALS	2,000	2,000	1,986	2,000	2,000
Ilmenite)	40,0	41,0	48,6	41,8	45,8
Geikielite) %	54,6	54,7	51,4	53,9	50,1
Hematite)	5,4	4,3	0,0	4,3	4,1

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

[†] Total Fe expressed as FeO. Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 173

REPRESENTATIVE RUTILE ANALYSES MANTLING ILMENITE BLEB, BD2394

	1	2	3	4	5
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	(95)	(94)	(95)	(95)	(94)
Al ₂ O ₃	0,10	0,24	0,12	0,06	0,15
Cr ₂ O ₃	4,35	4,33	4,43	4,45	4,55
Fe ₂ O ₃ *	0,46	0,77	0,49	0,31	1,20
MnO	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
MgO	0,03	0,04	0,04	0,01	0,04
CaO	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01

	6	7	8	9
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	(92)	(91)	(91)	(90)
Al ₂ O ₃	0,08	0,60	0,50	0,26
Cr ₂ O ₃	5,32	5,75	5,86	6,32
Fe ₂ O ₃ *	1,55	1,90	2,26	2,50
MnO	0,01	<0,01	0,02	0,03
MgO	0,23	0,15	0,22	1,02
CaO	<0,01	0,01	<0,01	<0,01

* Total Fe expressed as Fe₂O₃.

Bracketed values of TiO₂ by difference after semi-quantitative check.

TABLE 174

HOMOGENEOUS OLIVINE PORPHYROCLASTS, JJG1414

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	40,34	40,70	40,82	40,85	40,61	40,71	41,12
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cr ₂ O ₃	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03
FeO*	6,88	7,37	8,35	8,43	8,37	8,68	8,63
MnO	0,05	0,08	0,08	0,07	0,10	0,07	0,06
MgO	52,20	52,12	51,57	51,27	51,28	50,96	51,02
CaO	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Na ₂ O	0,02	0,01	0,01	0,02	<0,01	0,02	0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,54	100,30	100,86	100,68	100,39	100,50	100,91
Number of cations for 4 oxygens							
Si	0,982	0,985	0,986	0,989	0,986	0,988	0,993
Ti	---	---	---	---	---	---	---
Al	---	---	---	---	---	---	---
Cr	0,001	---	---	---	---	0,001	0,001
Fe	0,140	0,149	0,169	0,171	0,170	0,176	0,174
Mn	0,001	0,002	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001
Mg	1,893	1,879	1,857	1,849	1,855	1,844	1,836
Ca	0,001	---	---	0,001	0,001	0,001	0,001
Na	0,001	---	---	0,001	---	0,001	---
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	3,018	3,015	3,014	3,012	3,014	3,012	3,007
Mg/(Mg+Fe) at %	93,1	92,6	91,7	91,6	91,5	91,3	91,3

* Total Fe as FeO

TABLE 175

HOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, JJG1414

	1	2	3	4	5
SiO ₂	57,36	57,08	56,71	56,25	56,54
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,13
Al ₂ O ₃	0,51	0,74	0,75	0,83	0,76
Cr ₂ O ₃	0,47	0,44	0,44	0,45	0,61
FeO*	2,80	4,36	4,39	4,36	4,59
MnO	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08
MgO	37,78	36,22	36,66	35,98	36,11
CaO	0,42	0,49	0,48	0,57	0,57
Na ₂ O	0,13	0,13	0,14	0,32	0,23
K ₂ O	<0,01	0,02	<0,01	0,03	<0,01
TOTALS	99,53	99,54	99,64	98,87	99,61
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,962	1,964	1,952	1,953	1,951
Ti	---	---	---	---	0,003
Al	0,021	0,030	0,030	0,034	0,031
Cr	0,013	0,012	0,012	0,012	0,017
Fe	0,080	0,125	0,126	0,127	0,132
Mn	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Mg	1,925	1,858	1,881	1,862	1,857
Ca	0,015	0,018	0,018	0,021	0,021
Na	0,009	0,009	0,009	0,022	0,015
K	---	0,001	---	0,001	---
TOTALS	4,026	4,019	4,031	4,035	4,030
Ca)	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0
Mg) %	95,3	92,9	92,9	92,6	92,4
Fe)	3,9	6,2	6,2	6,4	6,6
Mg/(Mg+Fe) at %	96,0	93,7	93,7	93,6	93,4
Ca/(Ca+Mg) at %	0,79	0,96	0,93	1,12	1,12

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 175 contd.

HOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, JJG1414

	6	7	8	9
SiO ₂	56,63	56,73	55,84	55,84
TiO ₂	0,01	<0,01	0,11	0,06
Al ₂ O ₃	0,69	1,00	1,24	1,21
Cr ₂ O ₃	0,36	0,40	0,56	0,17
FeO*	4,68	4,76	4,88	6,20
MnO	0,06	0,07	0,08	0,09
MgO	36,22	35,86	36,01	34,11
CaO	0,51	1,11	0,58	1,55
Na ₂ O	0,11	0,10	0,18	0,27
K ₂ O	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,21	99,93	99,48	99,49
Number of cations for 6 oxygens				
Si	1,958	1,951	1,933	1,946
Ti	---	---	0,003	0,002
Al	0,028	0,041	0,051	0,050
Cr	0,010	0,011	0,015	0,005
Fe	0,135	0,137	0,141	0,181
Mn	0,002	0,002	0,002	0,003
Mg	1,866	1,838	1,858	1,772
Ca	0,019	0,041	0,022	0,058
Na	0,007	0,007	0,012	0,018
K	---	---	---	---
TOTALS	4,027	4,027	4,037	4,034
Ca)	0,9	2,0	1,1	2,9
Mg) %	92,4	91,2	91,9	88,1
Fe)	6,7	6,8	7,0	9,0
Mg/(Mg+Fe) at %	93,2	93,0	92,9	90,7
Ca/(Ca+Mg) at %	1,00	2,18	1,14	3,2

* Total Fe as FeO

TABLE 176

INHOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, JJG1414

	1 ^c	1 ^b	2 ^a	2 ^b	2 ^b
SiO ₂	56,99	55,31	56,81	55,24	55,06
TiO ₂	<0,01	0,15	<0,01	0,19	0,32
Al ₂ O ₃	0,65	1,48	0,70	1,72	2,45
Cr ₂ O ₃	0,45	0,34	0,30	0,48	0,71
FeO*	4,35	6,87	4,30	5,98	5,83
MnO	0,07	0,10	0,08	0,09	0,08
MgO	36,76	33,73	36,91	34,53	34,55
CaO	0,56	1,21	0,56	0,83	0,61
Na ₂ O	0,16	0,30	0,09	0,25	0,14
K ₂ O	0,01	0,02	<0,01	0,07	<0,01
TOTALS	99,99	99,49	99,75	99,36	99,75
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,955	1,932	1,952	1,926	1,910
Ti	---	0,004	---	0,005	0,008
Al	0,026	0,061	0,028	0,071	0,100
Cr	0,012	0,009	0,008	0,013	0,019
Fe	0,125	0,201	0,124	0,174	0,169
Mn	0,002	0,003	0,002	0,003	0,002
Mg	1,879	1,762	1,891	1,794	1,786
Ca	0,021	0,045	0,021	0,031	0,023
Na	0,011	0,020	0,006	0,017	0,009
K	---	0,001	---	0,003	---
TOTALS	4,031	4,039	4,032	4,037	4,027
Ca)	1,0	2,2	1,0	1,6	1,2
Mg) %	92,8	87,8	92,9	89,7	90,3
Fe)	6,2	10,0	6,1	8,7	8,5
Mg/(Mg+Fe) at %	93,8	89,8	93,8	91,2	91,4
Ca/(Ca+Mg) at %	1,08	2,50	1,10	1,70	1,30

^a Central section mean value; ^b Edge differing from rest of porphyroclast;
^c Central section and 1 edge mean value. * Total Fe as FeO.

Contd.

TABLE 176 contd.

INHOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, JJG1414

	3 ^c	3 ^b	4 ^a	4 ^b
SiO ₂	57,20	56,40	56,62	54,79
TiO ₂	<0,01	0,05	<0,01	0,15
Al ₂ O ₃	0,75	0,93	0,61	1,24
Cr ₂ O ₃	0,45	0,45	0,27	0,46
FeO*	4,37	4,58	5,15	5,67
MnO	0,07	0,07	0,09	0,07
MgO	36,61	36,30	36,32	35,07
CaO	0,53	0,69	0,57	0,70
Na ₂ O	0,14	0,37	0,09	0,16
K ₂ O	0,01	0,03	<0,01	<0,01
TOTALS	100,12	99,86	99,69	98,37
Number of cations for 6 oxygens				
Si	1,958	1,943	1,954	1,928
Ti	---	0,001	---	0,004
Al	0,030	0,038	0,025	0,051
Cr	0,012	0,012	0,007	0,013
Fe	0,125	0,132	0,149	0,167
Mn	0,002	0,002	0,003	0,002
Mg	1,868	1,864	1,868	1,839
Ca	0,019	0,025	0,021	0,026
Na	0,009	0,025	0,006	0,011
K	---	0,001	---	---
TOTALS	4,025	4,044	4,033	4,042
Ca)	1,0	1,2	1,0	1,3
Mg) %	92,8	92,2	91,7	90,5
Fe)	6,2	6,6	7,3	8,2
Mg/(Mg+Fe) at %	93,7	93,4	92,6	91,7
Ca/(Ca+Mg) at %	1,03	1,30	1,10	1,40

^a Central section mean value; ^b Edge differing from rest of porphyroclast;
^c Central section and 1 edge mean value. * Total Fe as FeO.

Contd.

TABLE 176 contd.

INHOMOGENEOUS ORTHOPYROXENE PORPHYROCLASTS, JJG1414

	5 ^a	5 ^b	6 ^a	6 ^b	7 ^a	7 ^b
SiO ₂	55,48	55,56	55,77	53,33	55,72	55,55
TiO ₂	0,23	0,26	0,09	0,16	0,19	0,16
Al ₂ O ₃	1,88	2,01	1,41	2,13	1,15	1,63
Cr ₂ O ₃	0,63	0,67	0,83	1,04	0,25	0,27
FeO*	5,85	5,75	6,06	6,01	7,80	6,89
MnO	0,07	0,07	0,09	0,12	0,08	0,08
MgO	34,48	34,84	33,34	33,40	33,12	33,16
CaO	0,80	0,60	1,61	1,69	1,38	1,68
Na ₂ O	0,18	0,19	0,35	0,38	0,37	0,33
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,59	99,94	99,54	98,26	100,07	99,74
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,927	1,922	1,945	1,893	1,945	1,939
Ti	0,006	0,007	0,002	0,004	0,005	0,004
Al	0,077	0,082	0,058	0,089	0,067	0,047
Cr	0,017	0,018	0,023	0,029	0,007	0,007
Fe	0,170	0,166	0,177	0,178	0,228	0,201
Mn	0,002	0,002	0,003	0,004	0,002	0,002
Mg	1,785	1,796	1,733	1,768	1,724	1,725
Ca	0,030	0,022	0,060	0,064	0,052	0,063
Na	0,012	0,013	0,024	0,026	0,025	0,022
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,026	4,028	4,024	4,056	4,035	4,031
Ca)	1,5	1,1	3,0	3,2	2,6	3,2
Mg) %	89,9	90,5	88,0	88,0	86,0	86,7
Fe)	8,6	8,4	9,0	8,8	11,4	10,1
Mg/(Mg+Fe) at %	91,3	91,5	90,7	90,9	88,3	89,6
Ca/(Ca+Mg) at %	1,7	1,2	3,5	3,3	2,9	3,5

^a Central section mean value; ^b Edge differing from rest of porphyroclast;
^c Central section and 1 edge mean value. * Total Fe as FeO.

TABLE 177

ORTHOPYROXENES IN AN AGGREGATED, HETEROGENEOUS CLAST, JJG1414

	1	2	3	4	5
SiO ₂	55,73	54,82	55,78	55,05	53,47
TiO ₂	0,24	0,28	0,30	0,29	0,27
Al ₂ O ₃	1,78	2,14	2,17	2,37	5,94
Cr ₂ O ₃	0,57	0,79	0,70	0,86	0,66
FeO*	5,27	5,33	5,33	5,57	5,30
MnO	0,07	0,09	0,09	0,09	0,07
MgO	35,37	34,86	35,37	34,85	33,83
CaO	0,51	0,64	0,43	0,68	0,50
Na ₂ O	0,16	0,22	0,16	0,18	0,22
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,70	99,18	100,34	99,45	100,26
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,927	1,910	1,917	1,906	1,842
Ti	0,006	0,007	0,008	0,008	0,005
Al	0,073	0,088	0,089	0,097	0,241
Cr	0,016	0,022	0,019	0,024	0,018
Fe	0,152	0,155	0,153	0,161	0,153
Mn	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002
Mg	1,823	1,811	1,817	1,798	1,737
Ca	0,019	0,024	0,016	0,025	0,018
Na	0,011	0,015	0,011	0,012	0,015
K	---	---	---	---	---
TOTALS	4,028	4,035	4,027	4,033	4,031
Ca)	1,0	1,2	0,8	1,3	0,9
Mg) %	91,4	91,0	91,5	90,6	91,0
Fe)	7,6	7,8	7,7	8,1	8,1
Mg/(Mg+Fe) at %	92,3	92,1	92,2	91,8	91,9
Ca/(Ca+Mg) at %	1,0	1,3	0,9	1,4	1,0

* Total Fe as FeO

TABLE 178

ALTERED ORTHOPYROXENES, PORPHYROCLASTS, NEAR MEGACRYST GARNET, JJG1414

	1	2	3
SiO ₂	55,19	55,32	55,45
TiO ₂	0,13	0,24	0,15
Al ₂ O ₃	1,63	2,05	2,41
Cr ₂ O ₃	0,84	0,39	1,46
FeO*	6,16	6,56	6,21
MnO	0,10	0,09	0,09
MgO	33,76	33,91	33,09
CaO	1,28	0,76	1,46
Na ₂ O	0,29	0,25	0,39
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,43	99,57	100,19
Number of cations for 6 oxygens			
Si	1,929	1,927	1,916
Ti	0,003	0,006	0,004
Al	0,067	0,084	0,098
Cr	0,023	0,011	0,040
Fe	0,180	0,191	0,179
Mn	0,003	0,003	0,003
Mg	1,758	1,761	1,704
Ca	0,048	0,028	0,054
Na	0,020	0,017	0,026
K	---	---	---
TOTALS	4,034	4,028	4,024
Ca)	2,4	1,4	2,8
Mg) %	88,5	88,9	88,0
Fe)	9,1	9,7	9,2
Mg/(Mg+Fe) at %	90,7	90,2	90,5
Ca/(Ca+Mg) at %	2,7	1,6	3,1

* Total Fe as FeO.

TABLE 179

ORTHOPYROXENE INCLUSION IN GARNET

(Analysis 5, Table 182)

SiO ₂	56,79
TiO ₂	<0,01
Al ₂ O ₃	0,78
Cr ₂ O ₃	0,50
FeO*	4,38
MnO	0,09
MgO	36,43
CaO	0,47
Na ₂ O	0,14
K ₂ O	<0,01
TOTAL	99,57
Number of cations for 6 oxygens	
Si	1,956
Ti	---
Al	0,032
Cr	0,014
Fe	0,126
Mn	0,003
Mg	1,870
Ca	0,017
Na	0,009
K	---
TOTAL	4,026
Ca)	0,8
Mg) %	92,9
Fe)	6,3
Mg/(Mg+Fe) at %	93,7

* Total Fe as FeO

TABLE 180

CLINOPYROXENE INCLUSIONS IN MEGACRYST GARNET, JJG1414

	Large Inclusion	Smaller Inclusions		
	1 ^a	2 ^a	3	4
SiO ₂	53,63	53,19	53,45	53,77
TiO ₂	0,48	0,40	0,40	0,44
Al ₂ O ₃	3,60	3,13	3,36	3,13
Cr ₂ O ₃	1,86	1,83	1,88	1,81
FeO*	3,16	3,03	3,11	3,13
MnO	0,08	0,06	0,05	0,07
MgO	16,22	15,80	16,01	16,12
CaO	17,06	18,13	17,94	18,14
Na ₂ O	3,19	2,77	2,89	2,91
K ₂ O	0,03	0,02	0,01	0,02
TOTALS	99,31	98,37	99,10	99,70
Number of cations for 6 oxygens				
Si	1,952	1,958	1,953	1,957
Ti	0,013	0,011	0,011	0,012
Al	0,154	0,136	0,145	0,134
Cr	0,054	0,053	0,054	0,052
Fe	0,096	0,093	0,095	0,095
Mn	0,002	0,002	0,002	0,002
Mg	0,880	0,867	0,872	0,874
Ca	0,665	0,715	0,702	0,707
Na	0,225	0,198	0,205	0,205
K	0,001	0,001	---	0,001
TOTALS	4,044	4,035	4,039	4,041
Ca)	40,5	42,7	42,1	42,2
Mg) %	53,6	51,7	52,2	52,1
Fe)	5,9	5,6	5,7	5,7
Mg/(Mg+Fe) at %	90,1	90,3	90,2	90,2
Ca/(Ca+Mg) at %	43,1	45,2	44,6	44,7

^a Average of 2 analyses

* Total Fe as FeO

TABLE 181

MEGACRYST GARNET, JJG1414

	Central section and edges	σ	Along crack	Altered edge
SiO ₂	41,35	(0,224)	40,97	41,04
TiO ₂	0,50	(0,037)	0,78	0,98
Al ₂ O ₃	21,27	(0,168)	20,72	20,41
Cr ₂ O ₃	3,32	(0,118)	3,29	4,39
FeO*	8,27	(0,072)	8,56	7,80
MnO	0,30	(0,010)	0,31	0,25
MgO	20,22	(0,088)	20,72	20,79
CaO	4,71	(0,116)	5,42	4,49
Na ₂ O	0,09	(0,016)	0,13	0,08
K ₂ O	<0,01		<0,01	<0,01
TOTALS	100,03		99,72	100,23
Average of n analyses	6		2	2
Number of cations for 12 oxygens				
Si	2,963		2,929	2,941
Ti	0,027		0,042	0,053
Al	1,797		1,745	1,724
Cr	0,188		0,186	0,249
Fe	0,496		0,512	0,467
Mn	0,018		0,019	0,015
Mg	2,160		2,208	2,221
Ca	0,362		0,415	0,345
Na	0,013		0,018	0,011
K	---		---	---
TOTALS	8,023		8,073	8,025
Ca)	13,3		14,8	12,3
Mg) %	79,7		78,6	78,9
Cr)	7,0		6,6	8,8
Ca)	12,0		13,2	11,4
Mg) %	71,6		70,4	73,2
Fe)	16,4		16,4	15,4
Mg/(Mg+Fe) at %	81,3		81,2	82,6

* Total Fe as FeO

TABLE 182

LOW TiO₂ HARZBURGITE-LHERZOLITE TYPE GARNETS, JJG1414

	1	2	3	4	5
SiO ₂	41,66	41,28	41,49	41,32	40,97
TiO ₂	0,09	0,03	<0,01	0,02	0,07
Al ₂ O ₃	21,02	21,67	20,00	19,48	18,36
Cr ₂ O ₃	3,31	2,10	4,94	5,13	7,64
FeO*	5,68	10,37	6,28	6,37	6,61
MnO	0,22	0,28	0,21	0,26	0,30
MgO	22,45	19,15	21,45	21,14	19,85
CaO	4,08	4,94	5,27	5,31	6,20
Na ₂ O	0,04	0,02	0,02	0,03	0,04
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	98,55	99,84	99,66	99,05	100,04
Average of n analyses	3	4	3	3	3
Number of cations for 12 oxygens					
Si	2,987	2,981	2,977	2,987	2,968
Ti	0,005	0,002	---	0,001	0,004
Al	1,777	1,845	1,692	1,660	1,568
Cr	0,188	0,120	0,280	0,293	0,438
Fe	0,341	0,626	0,377	0,385	0,401
Mn	0,013	0,017	0,013	0,016	0,018
Mg	2,399	2,061	2,293	2,278	2,143
Ca	0,313	0,382	0,405	0,411	0,481
Na	0,006	0,003	0,003	0,004	0,006
K	---	---	---	---	---
TOTALS	8,029	8,037	8,039	8,036	8,028
Ca)	10,8	14,9	13,6	13,8	15,7
Mg) %	82,7	80,4	77,0	76,4	70,0
Cr)	6,5	4,7	9,4	9,8	14,3
Ca)	10,3	12,5	13,2	13,4	15,9
Mg) %	82,5	67,1	74,6	74,1	70,9
Fe)	11,2	20,4	12,2	12,5	13,2
Mg/(Mg+Fe) at %	87,6	76,7	85,9	85,5	84,3

* Total Fe as FeO

TABLE 183

ZONED HARZBURGITE-LHERZOLITE TYPE GARNETS, JJG1414

	1 ^a	1 ^b	1 ^c	1 ^d
	Centre	Central	Edge	Edge
SiO ₂	40,77	40,68	41,07	40,69
TiO ₂	0,11	0,12	0,73	1,09
Al ₂ O ₃	20,65	20,15	19,38	18,24
Cr ₂ O ₃	2,68	2,95	4,77	5,32
FeO*	10,83	10,85	7,13	7,69
MnO	0,34	0,35	0,24	0,23
MgO	18,96	19,05	22,31	20,83
CaO	4,71	4,93	3,61	4,94
Na ₂ O	0,03	0,02	0,06	0,09
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,07	99,09	99,31	99,15

Number of cations for 12 oxygens

Si	2,982	2,981	2,960	2,966
Ti	0,006	0,007	0,040	0,060
Al	1,780	1,741	1,647	1,567
Cr	0,155	0,171	0,272	0,307
Fe	0,662	0,665	0,430	0,469
Mn	0,021	0,022	0,015	0,014
Mg	2,066	2,081	2,396	2,263
Ca	0,369	0,387	0,279	0,386
Na	0,004	0,003	0,008	0,013
K	---	---	---	---
TOTALS	8,046	8,057	8,045	8,043
Ca)	14,2	14,7	9,5	13,0
Mg) %	79,8	78,8	81,3	76,6
Cr)	6,0	6,5	9,2	10,4
Ca)	11,9	12,4	9,0	12,4
Mg) %	66,7	66,4	77,2	72,6
Fe)	21,4	21,2	13,8	15,0
Mg/(Mg+Fe) at %	75,7	75,8	84,8	82,8

* Total Fe as FeO. ^a Centre; ^b Off centre; ^c Separate edges; ^d Separate edges.

Contd.

TABLE 183 contd.

ZONED HARZBURGITE-LHERZOLITE TYPE GARNETS, JJG1414

	2 ^a	2 ^c	2 ^d	2 ^e
	Centre	Edge	Edge	Edge
SiO ₂	41,47	41,69	41,83	41,44
TiO ₂	<0,01	0,07	0,26	1,15
Al ₂ O ₃	20,63	20,95	20,62	19,58
Cr ₂ O ₃	4,27	4,38	4,39	4,12
FeO*	6,59	6,65	6,60	7,60
MnO	0,27	0,28	0,23	0,22
MgO	21,30	21,59	22,06	21,73
CaO	5,02	4,33	4,87	4,14
Na ₂ O	0,03	0,02	0,04	0,06
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,58	99,95	100,91	100,04

Number of cations for 12 oxygens

Si	2,973	2,971	2,960	2,968
Ti	---	0,004	0,014	0,062
Al	1,744	1,760	1,720	1,653
Cr	0,242	0,247	0,246	0,233
Fe	0,395	0,396	0,391	0,455
Mn	0,016	0,017	0,014	0,013
Mg	2,276	2,293	2,327	2,320
Ca	0,386	0,331	0,369	0,318
Na	0,004	0,003	0,005	0,008
K	---	---	---	---
TOTALS	8,036	8,023	8,046	8,031
Ca)	13,3	11,5	12,5	11,1
Mg) %	78,4	79,9	79,1	80,8
Cr)	8,3	8,6	8,4	8,1
Ca)	12,6	11,0	12,0	10,3
Mg) %	74,5	75,9	75,4	75,0
Fe)	12,9	13,1	12,6	14,7
Mg/(Mg+Fe) at %	85,2	85,3	85,6	83,6

* Total Fe as FeO. ^a Centre; ^{c,d,e} Separate edges.

Contd.

TABLE 183 contd.

ZONED HARZBURGITE-LHERZOLITE TYPE GARNETS, JJG1414

	3 ^a	3 ^c	3 ^d	3 ^e	3 ^f
	Centre	Edge	Edge	Edge	Edge
SiO ₂	40,73	40,70	40,91	41,16	40,83
TiO ₂	0,15	0,20	0,98	0,99	1,10
Al ₂ O ₃	18,91	18,32	18,43	18,83	19,52
Cr ₃ O ₃	6,44	6,52	5,43	4,82	4,31
FeO*	6,57	6,71	7,75	7,80	7,74
MnO	0,30	0,29	0,25	0,24	0,23
MgO	20,58	20,77	20,65	21,04	20,85
CaO	5,09	5,22	4,78	4,43	4,27
Na ₂ O	0,05	0,05	0,09	0,06	0,09
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	98,82	98,78	99,28	99,34	98,94

Number of cations for 12 oxygens

Si	2,968	2,973	2,975	2,980	2,963
Ti	0,008	0,011	0,054	0,054	0,060
Al	1,624	1,578	1,580	1,607	1,670
Cr	0,371	0,377	0,312	0,276	0,247
Fe	0,400	0,410	0,471	0,472	0,470
Mn	0,019	0,018	0,015	0,015	0,014
Mg	2,235	2,261	2,238	2,271	2,255
Ca	0,397	0,409	0,372	0,344	0,332
Na	0,007	0,007	0,013	0,008	0,013
K	---	---	---	---	---
TOTALS	8,030	8,043	8,032	8,029	8,024
Ca)	13,2	13,4	12,7	12,0	11,7
Mg) %	74,4	74,2	76,6	78,5	79,6
Cr)	12,4	12,4	10,7	9,5	8,7
Ca)	13,1	13,3	12,1	11,1	10,9
Mg) %	73,7	73,4	72,6	73,6	73,7
Fe)	13,2	13,3	15,3	15,3	15,4
Mg/(Mg+Fe) at %	84,8	84,7	82,6	82,8	82,7

* Total Fe as FeO. ^a Centre; ^{c,d,e,f} Separate edges.

TABLE 184

REPRESENTATIVE ANALYSES OF A HETEROGENEOUS GARNET CLAST, JJG1414

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	41,24	42,17	41,55	41,53	41,05	42,09
TiO ₂	1,18	0,80	1,27	1,34	0,65	0,81
Al ₂ O ₃	19,90	21,82	20,11	21,29	21,53	20,97
Cr ₂ O ₃	4,33	2,20	4,27	2,21	3,51	3,31
FeO*	7,26	6,88	7,40	7,38	7,11	6,92
MnO	0,20	0,19	0,22	0,21	0,29	0,21
MgO	21,10	21,48	21,30	21,05	21,54	20,56
CaO	4,05	4,09	4,27	4,81	5,14	5,55
Na ₂ O	0,09	0,10	0,08	0,15	0,09	0,07
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,34	99,73	100,38	99,97	100,92	100,49
Number of cations for 12 oxygens						
Si	2,969	2,992	2,961	2,960	2,911	2,988
Ti	0,064	0,043	0,068	0,072	0,035	0,043
Al	1,689	1,825	1,689	1,789	1,800	1,755
Cr	0,246	0,123	0,241	0,125	0,197	0,186
Fe	0,437	0,408	0,441	0,440	0,422	0,411
Mn	0,012	0,011	0,013	0,013	0,017	0,013
Mg	2,264	2,271	2,262	2,236	2,277	2,175
Ca	0,312	0,311	0,326	0,367	0,391	0,422
Na	0,013	0,014	0,011	0,021	0,012	0,010
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	8,006	7,998	8,012	8,022	8,062	8,003
Ca)	11,1	11,5	11,5	13,5	13,6	15,2
Mg) %	80,2	84,0	80,0	82,0	79,5	78,1
Cr)	8,7	4,5	8,5	4,5	6,9	6,7
Ca)	10,4	10,4	10,8	12,1	12,6	14,0
Mg) %	75,1	75,9	74,7	73,5	73,7	72,3
Fe)	14,5	13,7	14,5	14,5	13,7	13,7
Mg/(Mg+Fe) at %	83,8	84,8	83,7	83,6	84,4	84,1

* Total Fe as FeO

TABLE 185

REPRESENTATIVE ANALYSES OF GARNETS ASSOCIATED WITH
A CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE MEGACRYST, JJG1414

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	41,59	41,04	41,33	41,37	41,61	41,29
TiO ₂	1,25	0,68	1,50	0,50	1,87	1,31
Al ₂ O ₃	22,40	20,30	19,68	22,23	19,48	19,99
Cr ₂ O ₃	1,40	4,93	4,17	2,37	2,89	4,03
FeO*	6,31	7,06	7,42	7,03	6,87	7,28
MnO	0,17	0,25	0,20	0,22	0,17	0,25
MgO	23,25	21,41	20,50	21,17	20,94	20,53
CaO	3,37	4,20	4,68	4,94	5,20	5,73
Na ₂ O	0,08	0,07	0,07	0,07	0,09	0,20
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,84	99,93	99,57	99,90	99,12	100,60
Number of cations for 12 oxygens						
Si	2,934	2,941	2,976	2,945	2,996	2,951
Ti	0,066	0,037	0,081	0,027	0,101	0,070
Al	1,863	1,715	1,670	1,865	1,654	1,684
Cr	0,078	0,279	0,237	0,133	0,165	0,228
Fe	0,372	0,423	0,447	0,418	0,414	0,435
Mn	0,010	0,015	0,012	0,013	0,010	0,015
Mg	2,445	2,287	2,200	2,246	2,247	2,187
Ca	0,255	0,323	0,361	0,377	0,401	0,439
Na	0,011	0,010	0,010	0,010	0,013	0,028
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	8,034	8,030	7,994	8,034	8,000	8,037
Ca)	9,2	11,2	12,9	13,7	14,3	15,4
Mg) %	88,0	79,2	78,6	81,5	79,9	76,6
Cr)	2,8	9,7	8,5	4,8	5,8	8,0
Ca)	8,3	10,6	12,0	12,4	13,1	14,3
Mg) %	79,6	75,4	73,1	73,8	73,4	71,5
Fe)	12,1	14,0	14,9	13,8	13,5	14,2
Mg/(Mg+Fe) at %	86,8	84,4	83,1	84,3	84,5	83,4

* Total Fe as FeO

TABLE 186

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPIROXENE CLAST (a), JJG1414

	1	2	3	4	5
SiO ₂	53,24	54,53	53,66	54,44	54,46
TiO ₂	0,44	0,30	0,32	0,27	0,32
Al ₂ O ₃	2,47	1,78	1,71	1,64	1,89
Cr ₂ O ₃	2,45	2,56	2,52	2,53	2,51
FeO*	2,66	2,57	2,48	2,49	2,54
MnO	0,08	0,08	0,06	0,09	0,08
MgO	17,23	16,91	16,62	16,90	16,84
CaO	19,95	19,23	18,87	19,12	19,04
Na ₂ O	2,37	2,53	2,57	2,43	2,60
K ₂ O	0,03	0,04	0,06	0,04	0,04
TOTALS	100,94	100,53	98,88	99,96	100,30
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,923	1,969	1,970	1,975	1,969
Ti	0,012	0,008	0,009	0,007	0,009
Al	0,105	0,076	0,074	0,070	0,081
Cr	0,070	0,073	0,073	0,073	0,072
Fe	0,080	0,078	0,076	0,076	0,077
Mn	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002
Mg	0,928	0,910	0,909	0,914	0,908
Ca	0,772	0,744	0,742	0,743	0,737
Na	0,166	0,177	0,183	0,171	0,182
K	0,001	0,002	0,003	0,002	0,002
TOTALS	4,061	4,038	4,041	4,033	4,038
Ca)	43,4	43,0	43,0	42,9	42,8
Mg) %	52,1	52,5	52,6	52,7	52,5
Fe)	4,5	4,5	4,4	4,4	4,5
Mg/(Mg+Fe) at %	92,1	92,1	92,3	92,3	92,2
Ca/(Ca+Mg) at %	45,4	45,0	44,9	44,8	44,8

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 186 contd.

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPIROXENE CLAST (a), JJG1414

	6	7	8	9	10
SiO ₂	53,84	54,63	54,08	54,31	54,26
TiO ₂	0,33	0,36	0,34	0,34	0,33
Al ₂ O ₃	1,76	1,94	1,84	1,98	1,77
Cr ₂ O ₃	2,54	2,58	2,53	2,48	2,50
FeO*	2,59	2,57	2,58	2,55	2,64
MnO	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08
MgO	16,82	16,83	16,80	16,70	17,06
CaO	19,01	18,97	18,88	18,69	19,06
Na ₂ O	2,54	2,62	2,54	2,66	2,48
K ₂ O	0,05	0,03	0,04	0,03	0,03
TOTALS	99,57	100,63	99,73	99,83	100,21
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,964	1,969	1,968	1,972	1,965
Ti	0,009	0,010	0,009	0,009	0,009
Al	0,076	0,082	0,079	0,085	0,076
Cr	0,073	0,074	0,073	0,071	0,072
Fe	0,079	0,077	0,078	0,077	0,080
Mn	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002
Mg	0,915	0,904	0,911	0,904	0,921
Ca	0,743	0,732	0,736	0,727	0,740
Na	0,180	0,183	0,179	0,187	0,174
K	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
TOTALS	4,043	4,036	4,038	4,036	4,040
Ca)	42,8	42,7	42,7	42,6	42,5
Mg) %	52,7	52,8	52,8	52,9	52,9
Fe)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6
Mg/(Mg+Fe) at %	92,1	92,2	92,1	92,2	92,0
Ca/(Ca+Mg) at %	44,8	44,7	44,7	44,6	44,6

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 186 contd.

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (a), JJG1414

	11	12	13	14	15
SiO ₂	53,71	54,04	53,07	54,06	53,54
TiO ₂	0,36	0,33	0,40	0,37	0,46
Al ₂ O ₃	2,19	1,90	2,26	2,15	2,63
Cr ₂ O ₃	2,46	2,53	2,70	2,47	2,46
FeO*	2,55	2,50	2,75	2,64	2,72
MnO	0,07	0,07	0,12	0,07	0,10
MgO	16,62	16,83	17,77	16,80	16,89
CaO	18,50	18,71	19,47	18,41	18,18
Na ₂ O	2,77	2,59	2,35	2,64	2,55
K ₂ O	0,04	0,04	0,05	0,03	0,02
TOTALS	99,27	99,54	100,94	99,64	99,55
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,962	1,968	1,918	1,966	1,949
Ti	0,010	0,009	0,011	0,010	0,013
Al	0,094	0,082	0,096	0,092	0,113
Cr	0,071	0,073	0,077	0,071	0,071
Fe	0,078	0,076	0,083	0,080	0,083
Mn	0,002	0,002	0,004	0,002	0,003
Mg	0,905	0,914	0,957	0,911	0,916
Ca	0,724	0,730	0,754	0,717	0,709
Na	0,196	0,183	0,165	0,186	0,180
K	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001
TOTALS	4,044	4,038	4,068	4,036	4,037
Ca)	42,4	42,4	42,0	42,0	41,5
Mg) %	53,0	53,1	53,3	53,3	53,6
Fe)	4,6	4,5	4,7	4,7	4,9
Mg/(Mg+Fe) at %	92,1	92,3	92,0	91,9	91,7
Ca/(Ca+Mg) at %	44,4	44,4	44,1	44,0	43,6

* Total Fe as FeO

TABLE 187

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPIROXENE CLAST (c), JJG1414

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	54,16	54,24	54,29	54,08	53,86	53,56
TiO ₂	0,35	0,35	0,36	0,33	0,37	0,36
Al ₂ O ₃	2,17	1,98	2,36	2,01	1,91	2,27
Cr ₂ O ₃	2,54	2,55	2,48	2,59	2,69	2,51
FeO*	2,61	2,57	2,56	2,65	2,63	2,71
MnO	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06
MgO	16,41	16,65	16,52	16,75	16,90	16,73
CaO	18,79	18,79	18,68	18,79	18,77	18,47
Na ₂ O	2,43	2,52	2,62	2,39	2,39	2,40
K ₂ O	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
TOTALS	99,54	99,72	99,97	99,69	99,61	99,12
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,971	1,971	1,967	1,967	1,962	1,959
Ti	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010	0,010
Al	0,093	0,085	0,101	0,086	0,082	0,098
Cr	0,073	0,073	0,071	0,074	0,077	0,073
Fe	0,079	0,078	0,078	0,081	0,080	0,083
Mn	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Mg	0,890	0,902	0,892	0,908	0,917	0,912
Ca	0,732	0,731	0,725	0,732	0,732	0,724
Na	0,171	0,177	0,184	0,168	0,169	0,170
K	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
TOTALS	4,023	4,030	4,030	4,029	4,034	4,032
Ca)	43,0	42,7	42,8	42,5	42,3	42,1
Mg) %	52,3	52,7	52,6	52,8	53,0	53,1
Fe)	4,7	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8
Mg/(Mg+Fe) at %	91,8	92,0	92,0	91,8	92,0	91,7
Ca/(Ca+Mg) at %	54,1	44,8	44,8	44,6	44,4	44,3

* Total Fe as FeO.

Contd.

TABLE 187 contd.

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPIROXENE CLAST (c), JJG1414

	7	8	9	Mean	σ
SiO ₂	53,72	54,01	52,91	53,99	(0,258)
TiO ₂	0,37	0,37	0,37	0,36	(0,014)
Al ₂ O ₃	2,18	2,23	2,27	2,15	(0,153)
Cr ₂ O ₃	2,49	2,57	2,48	2,54	(0,067)
FeO*	2,70	2,84	2,74	2,67	(0,089)
MnO	0,06	0,08	0,06	0,06	(0,007)
MgO	16,97	16,85	16,96	16,74	(0,195)
CaO	18,74	18,49	18,51	18,67	(0,140)
Na ₂ O	2,37	2,40	2,29	2,42	(0,095)
K ₂ O	0,03	0,02	0,12	0,03	(0,031)
TOTALS	99,63	99,85	98,71	99,63	
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,956	1,961	1,947	1,964	
Ti	0,010	0,010	0,010	0,010	
Al	0,094	0,095	0,098	0,092	
Cr	0,072	0,074	0,072	0,073	
Fe	0,082	0,086	0,084	0,081	
Mn	0,002	0,002	0,002	0,002	
Mg	0,921	0,912	0,930	0,908	
Ca	0,731	0,719	0,730	0,728	
Na	0,167	0,169	0,163	0,171	
K	0,001	0,001	0,006	0,001	
TOTALS	4,036	4,030	4,042	4,030	
Ca)	42,2	41,9	41,9	42,4	
Mg) %	53,1	53,1	53,3	52,9	
Fe)	4,7	5,0	4,8	4,7	
Mg/(Mg+Fe) at %	91,8	91,4	91,7	91,8	
Ca/(Ca+Mg) at %	44,2	44,1	44,0	44,5	

* Total Fe as FeO.

TABLE 188

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPIYROXENECLAST (d), JJG1414

	1	2
SiO ₂	54,22	54,47
TiO ₂	0,35	0,33
Al ₂ O ₃	2,06	2,48
Cr ₂ O ₃	2,51	2,48
FeO*	2,71	2,74
MnO	0,06	0,07
MgO	16,78	17,11
CaO	18,81	17,94
Na ₂ O	2,49	2,46
K ₂ O	0,04	0,03
TOTALS	100,04	100,10
Number of cations for 6 oxygens		
Si	1,966	1,966
Ti	0,010	0,009
Al	0,088	0,105
Cr	0,072	0,071
Fe	0,082	0,083
Mn	0,002	0,002
Mg	0,907	0,920
Ca	0,731	0,694
Na	0,175	0,172
K	0,002	0,001
TOTALS	4,033	4,024
Ca)	42,5	40,9
Mg) %	52,7	54,2
Fe)	4,8	4,9
Mg/(Mg+Fe) at %	91,7	91,7
Ca/(Ca+Mg) at %	44,6	43,0

* Total Fe as FeO

TABLE 189

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPIROXENE CLAST (e), JJG1414

	1	2	3	4
	Central Section		Edge	Edge
SiO ₂	54,04	54,31	54,12	53,82
TiO ₂	0,32	0,31	0,34	0,36
Al ₂ O ₃	1,86	1,85	2,16	2,32
Cr ₂ O ₃	2,45	2,52	2,52	2,33
FeO*	2,52	2,53	2,54	2,64
MnO	0,07	0,08	0,09	0,08
MgO	16,72	16,86	16,64	16,59
CaO	18,93	19,23	18,83	18,68
Na ₂ O	2,46	2,38	2,71	2,62
K ₂ O	0,03	0,05	0,03	0,03
TOTALS	99,40	100,11	99,98	99,48
Number of cations for 6 oxygens				
Si	1,971	1,968	1,963	1,962
Ti	0,009	0,008	0,009	0,010
Al	0,080	0,079	0,092	0,100
Cr	0,071	0,072	0,072	0,067
Fe	0,077	0,077	0,077	0,080
Mn	0,002	0,002	0,003	0,002
Mg	0,909	0,911	0,900	0,901
Ca	0,740	0,746	0,732	0,729
Na	0,174	0,167	0,191	0,185
K	0,001	0,002	0,001	0,001
TOTALS	4,033	4,033	4,041	4,038
Ca)	42,9	43,0	42,8	42,6
Mg) %	52,7	52,5	52,7	52,7
Fe)	4,4	4,5	4,5	4,7
Mg/(Mg+Fe) at %	92,2	92,2	92,1	91,8
Ca/(Ca+Mg) at %	44,8	45,0	44,8	44,7

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 189 contd.

CLINOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPIROXENE GLAST (e), JJG1414

	5	6	7	8
	Edge	Edge	Edges in contact with orthopyroxene	
SiO ₂	53,56	53,66	54,33	53,92
TiO ₂	0,32	0,36	0,34	0,35
Al ₂ O ₃	2,18	2,28	1,96	2,00
Cr ₂ O ₃	2,48	2,32	2,45	2,46
FeO*	2,57	2,59	2,60	2,59
MnO	0,07	0,06	0,07	0,07
MgO	16,69	16,57	17,00	16,87
CaO	18,60	18,55	18,89	18,77
Na ₂ O	2,62	2,54	2,40	2,47
K ₂ O	0,03	0,04	0,03	0,04
TOTALS	99,14	98,98	100,08	99,53
Number of cations for 6 oxygens				
Si	1,960	1,964	1,967	1,967
Ti	0,009	0,010	0,009	0,010
Al	0,094	0,098	0,084	0,086
Cr	0,072	0,067	0,070	0,071
Fe	0,079	0,079	0,079	0,079
Mn	0,002	0,002	0,002	0,002
Mg	0,910	0,904	0,918	0,916
Ca	0,729	0,727	0,733	0,732
Na	0,186	0,180	0,168	0,174
K	0,001	0,002	0,001	0,002
TOTALS	4,042	4,034	4,031	4,036
Ca)	42,4	42,5	42,4	42,4
Mg) %	53,0	52,9	53,1	53,0
Fe)	4,6	4,6	4,5	4,6
Mg/(Mg+Fe) at %	92,0	92,0	92,1	92,1
Ca/(Ca+Mg) at %	44,5	44,6	44,4	44,4

* Total Fe as FeO

TABLE 190

REPRESENTATIVE ANALYSES OF ORTHOPYROXENESIN CLINOPYROXENE-ORTHOPIROXENE CLAST (a), JJG1414

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	55,79	55,79	54,93	55,39	55,94	56,58	56,27
TiO ₂	0,15	0,27	0,23	0,15	0,28	0,15	0,15
Al ₂ O ₃	2,03	2,04	1,80	2,88	2,05	1,62	1,58
Cr ₂ O ₃	1,10	0,81	0,84	1,61	0,76	0,73	0,80
FeO*	5,11	5,36	5,48	5,25	5,43	5,45	5,48
MnO	0,10	0,08	0,10	0,09	0,11	0,09	0,12
MgO	34,38	34,91	35,45	33,58	34,69	34,77	34,93
CaO	1,15	0,55	0,77	1,07	0,56	0,73	0,85
Na ₂ O	0,32	0,20	0,23	0,40	0,21	0,21	0,27
K ₂ O	0,04	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
TOTALS	100,17	100,01	99,82	100,42	100,03	100,25	100,45
Number of cations for 6 oxygens							
Si	1,925	1,925	1,906	1,909	1,929	1,945	1,936
Ti	0,004	0,007	0,006	0,004	0,007	0,004	0,004
Al	0,083	0,083	0,074	0,117	0,083	0,066	0,064
Cr	0,030	0,022	0,023	0,044	0,021	0,020	0,022
Fe	0,147	0,155	0,159	0,151	0,157	0,157	0,158
Mn	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Mg	1,768	1,795	1,833	1,725	1,783	1,781	1,791
Ca	0,043	0,020	0,029	0,040	0,021	0,027	0,031
Na	0,021	0,013	0,015	0,027	0,014	0,014	0,018
K	0,002	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,026	4,023	4,048	4,020	4,018	4,016	4,027
Ca)	2,2	1,0	1,4	2,1	1,1	1,4	1,6
Mg) %	90,3	91,1	90,7	90,0	90,9	90,6	90,4
Fe)	7,5	7,9	7,9	7,9	8,0	8,0	8,0
Mg/(Mg+Fe) at %	92,3	92,1	92,0	92,0	91,9	91,9	91,9
Ca/(Ca+Mg) at %	2,4	1,1	1,6	2,3	1,2	1,5	1,7

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 190 contd.

REPRESENTATIVE ANALYSES OF ORTHOPYROXENES
IN CLINOPYROXENE-ORTHOPIYROXENE CLAST (a), JJG1414

	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	54,54	55,70	54,71	55,71	55,06	55,07	54,48
TiO ₂	0,19	0,23	0,25	0,37	0,37	0,32	0,29
Al ₂ O ₃	3,52	1,33	3,35	2,10	2,80	3,01	4,01
Cr ₂ O ₃	1,89	1,08	1,66	1,31	1,62	1,80	1,84
FeO*	5,16	5,57	5,43	5,77	5,72	5,80	5,79
MnO	0,09	0,11	0,09	0,11	0,08	0,10	0,10
MgO	33,14	34,15	32,98	33,74	33,33	32,87	32,13
CaO	1,11	1,03	1,47	1,16	1,14	1,20	1,11
Na ₂ O	0,39	0,30	0,40	0,36	0,34	0,41	0,46
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,03	99,50	100,35	100,65	100,47	100,58	100,31
Number of cations for 6 oxygens							
Si	1,890	1,919	1,893	1,921	1,903	1,902	1,889
Ti	0,005	0,007	0,007	0,010	0,010	0,008	0,008
Al	0,144	0,087	0,137	0,085	0,114	0,123	0,164
Cr	0,052	0,036	0,045	0,036	0,044	0,049	0,050
Fe	0,149	0,158	0,157	0,166	0,165	0,168	0,168
Mn	0,003	0,004	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003
Mg	1,711	1,754	1,701	1,734	1,717	1,693	1,658
Ca	0,041	0,039	0,054	0,043	0,042	0,044	0,041
Na	0,026	0,023	0,027	0,024	0,023	0,027	0,031
K	---	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,021	4,025	4,023	4,021	4,020	4,017	4,011
Ca)	2,2	2,0	2,8	2,2	2,2	2,3	2,2
Mg) %	90,0	89,9	89,0	89,3	89,2	88,9	88,8
Fe)	7,8	8,1	8,2	8,5	8,6	8,8	9,0
Mg/(Mg+Fe) at %	91,9	91,7	91,6	91,3	91,2	91,0	90,8
Ca/(Ca+Mg) at %	2,3	2,2	3,1	2,4	2,4	2,5	2,4

* Total Fe as FeO

TABLE 191

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (b), JJG1414

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	57,30	55,99	56,62	55,53	55,65	56,41	56,02
TiO ₂	0,13	0,16	0,13	0,18	0,27	0,22	0,23
Al ₂ O ₃	0,71	1,57	1,39	1,76	2,05	1,73	1,84
Cr ₂ O ₃	0,44	0,72	1,03	0,76	0,86	0,84	0,81
FeO*	5,13	5,36	5,37	5,47	5,50	5,56	5,60
MnO	0,09	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08
MgO	36,10	35,43	34,79	35,01	34,79	34,79	34,77
CaO	0,59	0,61	1,01	0,71	0,72	0,90	0,75
Na ₂ O	0,16	0,17	0,27	0,19	0,19	0,23	0,18
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,66	100,07	100,69	99,73	100,10	100,76	100,27
Number of cations for 6 oxygens							
Si	1,959	1,931	1,943	1,924	1,921	1,934	1,930
Ti	0,003	0,004	0,003	0,005	0,007	0,006	0,006
Al	0,029	0,064	0,056	0,072	0,083	0,070	0,075
Cr	0,012	0,020	0,028	0,021	0,023	0,023	0,022
Fe	0,147	0,155	0,154	0,159	0,159	0,159	0,161
Mn	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Mg	1,839	1,821	1,779	1,808	1,790	1,778	1,785
Ca	0,022	0,023	0,037	0,026	0,027	0,033	0,028
Na	0,011	0,011	0,018	0,013	0,013	0,015	0,012
K	---	---	---	0,001	---	---	---
TOTALS	4,023	4,029	4,021	4,032	4,025	4,021	4,022
Ca)	1,1	1,1	1,9	1,3	1,4	1,7	1,4
Mg) %	91,6	91,2	90,3	90,7	90,6	90,3	90,4
Fe)	7,3	7,7	7,8	8,0	8,0	8,0	8,2
Mg/(Mg+Fe) at %	92,6	92,2	92,0	91,9	91,8	91,8	91,7
Ca/(Ca+Mg) at %	1,2	1,2	2,0	1,4	1,5	1,8	1,5

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 191 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (b), JJG1414

	8	9	10	11	12	13
SiO ₂	55,49	55,29	56,28	55,15	55,67	55,31
TiO ₂	0,20	0,24	0,14	0,19	0,22	0,32
Al ₂ O ₃	2,79	2,66	1,24	2,67	2,11	2,64
Cr ₂ O ₃	1,35	1,69	0,78	1,24	1,17	1,21
FeO*	5,50	5,40	5,69	5,49	5,65	5,71
MnO	0,08	0,09	0,07	0,09	0,08	0,09
MgO	33,99	33,56	34,74	33,37	34,16	33,86
CaO	1,07	1,28	0,91	1,09	0,85	0,86
Na ₂ O	0,34	0,39	0,21	0,39	0,23	0,19
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,81	100,60	100,06	99,67	100,15	100,19
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,907	1,906	1,944	1,916	1,924	1,911
Ti	0,005	0,006	0,004	0,005	0,006	0,008
Al	0,113	0,108	0,050	0,109	0,086	0,107
Cr	0,037	0,046	0,021	0,034	0,032	0,033
Fe	0,158	0,156	0,164	0,159	0,163	0,165
Mn	0,002	0,003	0,002	0,003	0,002	0,003
Mg	1,741	1,725	1,789	1,728	1,759	1,744
Ca	0,039	0,047	0,034	0,041	0,031	0,032
Na	0,023	0,026	0,014	0,026	0,015	0,013
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,025	4,023	4,023	4,021	4,020	4,016
Ca)	2,0	2,5	1,7	2,1	1,6	1,6
Mg) %	89,8	89,5	90,0	89,6	90,1	89,9
Fe)	8,2	8,0	8,3	8,3	8,3	8,5
Mg/(Mg+Fe) at %	91,7	91,7	91,6	91,6	91,5	91,4
Ca/(Ca+Mg) at %	2,2	2,7	1,9	2,3	1,7	1,8

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 191 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (b), JJG1414

	14	15	16	17	18	19
SiO ₂	53,97	55,79	55,26	55,10	56,02	55,50
TiO ₂	0,22	0,20	0,19	0,28	0,17	0,22
Al ₂ O ₃	2,92	1,94	2,48	2,70	1,86	2,20
Cr ₂ O ₃	1,39	0,97	1,30	1,26	0,96	1,31
FeO*	5,72	5,83	5,64	5,76	5,91	5,91
MnO	0,07	0,09	0,09	0,07	0,09	0,10
MgO	34,16	34,50	33,51	33,90	34,43	34,05
CaO	1,43	0,74	1,13	0,95	0,92	0,92
Na ₂ O	0,40	0,23	0,31	0,27	0,27	0,28
K ₂ O	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,03	<0,01
TOTALS	100,33	100,29	99,91	100,30	100,64	100,50
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,874	1,925	1,917	1,905	1,928	1,916
Ti	0,006	0,005	0,005	0,007	0,004	0,006
Al	0,119	0,079	0,101	0,110	0,075	0,089
Cr	0,038	0,026	0,036	0,034	0,026	0,036
Fe	0,166	0,168	0,164	0,166	0,170	0,171
Mn	0,002	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003
Mg	1,768	1,775	1,732	1,747	1,766	1,752
Ca	0,053	0,027	0,042	0,035	0,034	0,034
Na	0,027	0,015	0,021	0,018	0,018	0,019
K	---	---	---	0,001	0,001	---
TOTALS	4,054	4,024	4,021	4,025	4,026	4,025
Ca	2,7	1,4	2,2	1,8	1,7	1,7
Mg) %	89,0	90,1	89,4	89,7	89,7	89,6
Fe	8,3	8,5	8,4	8,5	8,6	8,7
Mg/(Mg+Fe) at %	91,4	91,4	91,4	91,3	91,2	91,1
Ca/(Ca+Mg) at %	2,9	1,5	2,4	2,0	1,9	1,9

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 191 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (b), JJG1414

	20	21	22	23	24	25
SiO ₂	55,42	54,82	55,36	55,44	54,95	55,11
TiO ₂	0,20	0,22	0,20	0,20	0,20	0,29
Al ₂ O ₃	2,58	2,64	2,64	2,64	3,00	3,06
Cr ₂ O ₃	1,23	1,23	1,24	1,40	1,36	1,42
FeO*	5,95	5,94	6,00	6,10	6,34	6,42
MnO	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,07
MgO	33,68	33,50	33,42	33,30	33,30	32,77
CaO	1,01	1,08	1,01	1,05	0,91	1,26
Na ₂ O	0,29	0,32	0,27	0,30	0,38	0,43
K ₂ O	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,45	99,82	100,23	100,51	100,53	100,82
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,913	1,906	1,915	1,915	1,901	1,903
Ti	0,005	0,006	0,005	0,005	0,005	0,008
Al	0,105	0,108	0,108	0,107	0,122	0,125
Cr	0,034	0,034	0,034	0,038	0,037	0,039
Fe	0,172	0,173	0,174	0,176	0,183	0,185
Mn	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002
Mg	1,733	1,737	1,724	1,714	1,717	1,686
Ca	0,037	0,040	0,037	0,039	0,034	0,047
Na	0,019	0,022	0,018	0,020	0,025	0,029
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,022	4,028	4,018	4,017	4,027	4,023
Ca)	1,9	2,0	1,9	2,0	1,7	2,4
Mg) %	89,2	89,1	89,1	88,9	88,8	87,9
Fe)	8,9	8,9	9,0	9,1	9,5	9,7
Mg/(Mg+Fe) at %	91,0	90,9	90,8	90,7	90,4	90,1
Ca/(Ca+Mg) at %	2,1	2,3	2,1	2,2	1,9	2,7

* Total Fe as FeO

TABLE 192

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (c), JJG1414

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	54,88	56,62	56,37	55,72	55,14	55,46	55,68
TiO ₂	0,22	0,15	0,12	0,23	0,22	0,20	0,13
Al ₂ O ₃	2,64	1,36	2,35	2,19	2,45	2,52	2,07
Cr ₂ O ₃	1,52	0,79	0,91	1,10	1,50	1,21	0,93
FeO*	5,34	5,61	5,52	5,59	5,65	5,74	5,72
MnO	0,09	0,07	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08
MgO	33,71	34,68	33,84	34,00	33,98	33,67	33,94
CaO	1,22	0,81	1,02	0,93	1,00	0,95	1,11
Na ₂ O	0,33	0,22	0,33	0,27	0,29	0,31	0,28
K ₂ O	0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,96	100,30	100,56	100,10	100,32	100,15	99,95
Number of cations for 6 oxygens							
Si	1,904	1,949	1,936	1,925	1,907	1,918	1,929
Ti	0,006	0,004	0,003	0,006	0,006	0,005	0,003
Al	0,108	0,055	0,095	0,089	0,100	0,103	0,084
Cr	0,042	0,021	0,025	0,030	0,041	0,033	0,025
Fe	0,155	0,161	0,159	0,162	0,163	0,166	0,166
Mn	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Mg	1,743	1,779	1,733	1,751	1,751	1,736	1,752
Ca	0,045	0,030	0,038	0,034	0,037	0,035	0,041
Na	0,022	0,015	0,022	0,018	0,019	0,021	0,019
K	---	---	0,001	---	---	---	---
TOTALS	4,027	4,016	4,012	4,018	4,027	4,019	4,022
Ca)	2,3	1,5	2,0	1,8	1,9	1,8	2,1
Mg) %	89,7	90,3	89,8	89,9	89,7	89,6	89,4
Fe)	8,0	8,2	8,2	8,3	8,4	8,6	8,5
Mg/(Mg+Fe) at %	91,8	91,7	91,6	91,5	91,5	91,3	91,3
Ca/(Ca+Mg) at %	2,5	1,7	2,1	1,9	2,1	2,0	2,3

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 192 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (c), JJG1414

	8	9	10	11	12	13
SiO ₂	56,33	54,76	56,04	54,74	53,89	54,26
TiO ₂	0,19	0,18	0,16	0,20	0,20	0,22
Al ₂ O ₃	1,59	2,28	1,83	2,79	2,88	3,12
Cr ₂ O ₃	1,06	1,16	1,03	1,26	1,34	1,73
FeO*	5,90	5,90	5,93	5,95	6,07	6,10
MnO	0,08	0,08	0,09	0,08	0,10	0,11
MgO	34,26	33,81	34,16	33,74	32,84	32,88
CaO	1,05	0,87	0,99	0,90	0,97	1,10
Na ₂ O	0,29	0,29	0,26	0,26	0,37	0,42
K ₂ O	<0,01	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,76	99,41	100,48	99,93	98,69	99,96
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,937	1,912	1,932	1,901	1,899	1,891
Ti	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,006
Al	0,064	0,094	0,074	0,114	0,120	0,128
Cr	0,029	0,032	0,028	0,035	0,037	0,048
Fe	0,170	0,172	0,171	0,173	0,179	0,178
Mn	0,002	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003
Mg	1,756	1,759	1,755	1,747	1,725	1,708
Ca	0,039	0,033	0,037	0,033	0,037	0,041
Na	0,019	0,020	0,017	0,018	0,025	0,028
K	---	0,004	---	---	---	---
TOTALS	4,021	4,032	4,021	4,028	4,030	4,030
Ca)	2,0	1,7	1,9	1,7	1,9	2,1
Mg) %	89,4	89,6	89,4	89,4	88,9	88,6
Fe)	8,6	8,7	8,7	8,9	9,2	9,3
Mg/(Mg+Fe) at %	91,2	91,1	91,1	91,0	90,6	90,6
Ca/(Ca+Mg) at %	2,2	1,8	2,1	1,9	2,1	2,3

* Total Fe as FeO

TABLE 193

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (d), JJG1414

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	55,26	55,17	55,98	55,27	55,96	53,98
TiO ₂	0,21	0,24	0,15	0,16	0,19	0,25
Al ₂ O ₃	1,98	2,09	1,75	1,85	2,26	2,58
Cr ₂ O ₃	0,86	0,86	1,02	0,91	0,93	0,92
FeO*	5,43	5,40	5,45	5,62	5,48	5,50
MnO	0,10	0,07	0,09	0,07	0,07	0,10
MgO	34,99	34,85	34,90	35,17	34,56	34,56
CaO	0,82	0,89	1,16	0,81	0,80	0,90
Na ₂ O	0,23	0,23	0,25	0,24	0,25	0,23
K ₂ O	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,87	99,79	100,74	100,11	100,51	99,01
No of cations for 6 oxygens						
Si	1,914	1,912	1,923	1,912	1,923	1,890
Ti	0,005	0,006	0,004	0,004	0,005	0,007
Al	0,081	0,085	0,071	0,075	0,092	0,106
Cr	0,024	0,024	0,028	0,025	0,025	0,025
Fe	0,157	0,156	0,157	0,163	0,158	0,161
Mn	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002	0,003
Mg	1,806	1,800	1,787	1,814	1,771	1,804
Ca	0,030	0,033	0,043	0,030	0,029	0,034
Na	0,015	0,015	0,017	0,016	0,017	0,016
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,036	4,035	4,032	4,042	4,022	4,045
Ca)	1,5	1,7	2,2	1,5	1,5	1,7
Mg) %	90,6	90,5	89,9	90,4	90,4	90,2
Fe)	7,9	7,8	7,9	8,1	8,1	8,1
Mg/(Mg+Fe) at %	92,0	92,0	91,9	91,8	91,8	91,8
Ca/(Ca+Mg) at %	1,6	1,8	2,3	1,6	1,6	1,8

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 193 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (d), JJG1414

	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	54,83	54,18	55,69	53,83	54,24	53,29
TiO ₂	0,29	0,20	0,20	0,32	0,25	0,36
Al ₂ O ₃	1,94	3,13	1,97	4,23	3,76	4,16
Cr ₂ O ₃	1,03	1,45	0,85	1,62	1,69	1,69
FeO*	5,54	5,42	5,70	5,48	5,57	5,69
MnO	0,10	0,11	0,10	0,08	0,08	0,08
MgO	34,53	34,01	34,32	33,16	32,60	32,52
CaO	1,04	1,22	0,94	1,23	1,51	1,54
Na ₂ O	0,28	0,32	0,20	0,31	0,43	0,39
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	99,58	100,03	99,96	100,26	100,15	99,73
Number of cations for 6 oxygens						
Si	1,909	1,881	1,927	1,864	1,883	1,861
Ti	0,008	0,005	0,005	0,008	0,007	0,009
Al	0,080	0,128	0,080	0,173	0,154	0,171
Cr	0,028	0,040	0,023	0,044	0,046	0,047
Fe	0,161	0,157	0,165	0,159	0,162	0,166
Mn	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002
Mg	1,792	1,760	1,770	1,712	1,687	1,693
Ca	0,039	0,045	0,035	0,046	0,056	0,058
Na	0,019	0,022	0,013	0,021	0,029	0,026
K	---	---	---	---	---	---
TOTALS	4,039	4,041	4,022	4,029	4,025	4,034
Ca)	2,0	2,3	1,8	2,4	2,9	3,0
Mg) %	90,0	89,7	89,8	89,3	88,6	88,3
Fe)	8,0	8,0	8,4	8,3	8,5	8,7
Mg/(Mg+Fe) at %	91,8	91,8	91,5	91,5	91,2	91,1
Ca/(Ca+Mg) at %	2,1	2,5	1,9	2,6	3,2	3,3

* Total Fe as FeO

TABLE 194

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (e), JJG1414

	1	2	3	4	5
SiO ₂	55,34	54,15	54,33	54,98	54,69
TiO ₂	0,28	0,23	0,27	0,20	0,19
Al ₂ O ₃	1,93	3,68	3,89	3,52	3,22
Cr ₂ O ₃	0,98	1,72	1,65	1,07	1,11
FeO*	5,46	5,30	5,34	5,55	5,58
MnO	0,10	0,11	0,08	0,08	0,09
MgO	34,49	33,27	33,14	33,94	34,01
CaO	1,24	1,18	1,51	0,59	0,74
Na ₂ O	0,27	0,33	0,34	0,23	0,25
K ₂ O	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,10	99,98	100,55	100,15	99,89
Number of cations for 6 oxygens					
Si	1,916	1,879	1,876	1,897	1,895
Ti	0,007	0,006	0,007	0,005	0,005
Al	0,079	0,150	0,158	0,143	0,131
Cr	0,027	0,047	0,045	0,029	0,030
Fe	0,158	0,154	0,154	0,160	0,162
Mn	0,003	0,003	0,002	0,002	0,003
Mg	1,780	1,721	1,706	1,745	1,757
Ca	0,046	0,044	0,056	0,022	0,027
Na	0,018	0,022	0,023	0,015	0,017
K	---	0,000	---	---	---
TOTALS	4,033	4,027	4,027	4,019	4,027
Ca)	2,3	2,3	2,9	1,1	1,4
Mg) %	89,7	89,7	89,0	90,6	90,3
Fe)	8,0	8,0	8,1	8,3	8,3
Mg/(Mg+Fe) at %	91,8	91,8	91,7	91,6	91,6
Ca/(Ca+Mg) at %	2,5	2,5	3,2	1,2	1,5

* Total Fe as FeO

Contd.

TABLE 194 contd.

ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLAST (e), JJG1414

	6	7	8	9
SiO ₂	55,21	54,26	54,78	54,07
TiO ₂	0,15	0,21	0,12	0,21
Al ₂ O ₃	2,57	2,85	2,45	3,35
Cr ₂ O ₃	1,17	1,85	1,18	1,88
FeO*	5,53	5,58	5,54	5,66
MnO	0,09	0,10	0,11	0,09
MgO	33,85	33,42	33,56	32,88
CaO	1,26	1,20	1,33	1,05
Na ₂ O	0,30	0,44	0,33	0,38
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOTALS	100,12	99,91	99,41	99,57
Number of cations for 6 oxygens				
Si	1,911	1,889	1,911	1,887
Ti	0,004	0,005	0,003	0,006
Al	0,105	0,117	0,101	0,138
Cr	0,032	0,051	0,033	0,052
Fe	0,160	0,162	0,162	0,165
Mn	0,003	0,003	0,003	0,003
Mg	1,746	1,734	1,745	1,710
Ca	0,047	0,045	0,050	0,039
Na	0,020	0,030	0,022	0,026
K	---	---	---	---
TOTALS	4,027	4,036	4,030	4,025
Ca)	2,4	2,3	2,6	2,0
Mg) %	89,4	89,3	89,1	89,3
Fe)	8,2	8,4	8,3	8,7
Mg/(Mg+Fe) at %	91,6	91,5	91,5	91,2
Ca/(Ca+Mg) at %	2,6	2,5	2,8	2,2

* Total Fe as FeO

TABLE 195

RANGES OF VARIATION IN CLINOPYROXENES AND ORTHOPYROXENESIN THE CLINOPYROXENE-ORTHOPIYROXENE CLASTS, JJG1414

	Clast (a)		Clast (b)		Clast (c)	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
<u>Clinopyroxenes</u>						
TiO ₂ wt.%	0,27	0,46	None found		0,27	0,33
Al ₂ O ₃ wt.%	1,64	2,63			1,91	2,36
Cr ₂ O ₃ wt.%	2,45	2,70			2,48	2,69
FeO wt.%	2,49	2,75			2,61	2,84
MgO wt.%	16,62	17,77			16,41	16,97
CaO wt.%	18,18	19,95			18,47	18,79
Na ₂ O wt.%	2,37	2,77			2,37	2,62
Mg/(Mg+Fe) at %	91,7	92,3			91,4	92,0
Ca/(Ca+Mg) at %	43,6	45,4			44,0	45,1
Data from Table	186				187	
<u>Orthopyroxenes</u>						
TiO ₂ wt.%	0,15	0,37	0,12	0,32	0,12	0,23
Al ₂ O ₃ wt.%	1,33	4,01	0,73	3,06	1,36	3,12
Cr ₂ O ₃ wt.%	0,73	1,89	0,45	1,69	0,79	1,33
FeO wt.%	5,11	5,80	5,14	6,42	5,34	6,10
MgO wt.%	32,13	35,45	32,77	36,05	32,88	34,68
CaO wt.%	0,55	1,47	0,59	1,43	0,81	1,22
Na ₂ O wt.%	0,21	0,46	0,16	0,43	0,22	0,42
Mg/(Mg+Fe) at %	90,8	92,3	90,1	92,6	90,6	91,8
Ca/(Ca+Mg) at %	1,1	3,1	1,2	2,9	1,7	2,5
Data from Table	190		191		192	

Contd.

TABLE 195 contd.

RANGES OF VARIATION IN CLINOPYROXENES AND ORTHOPYROXENESIN THE CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLASTS, JJG1414

	Clast (d)		Clast (e)	
	Min.	Max.	Min.	Max.
<u>Clinopyroxenes</u>				
TiO ₂ wt.%	0,33	0,35	0,29	0,36
Al ₂ O ₃ wt.%	2,06	2,48	1,82	2,32
Cr ₂ O ₃ wt.%	2,48	2,51	2,32	2,52
FeO wt.%	2,71	2,74	2,50	2,64
MgO wt.%	16,78	17,11	16,57	17,00
CaO wt.%	17,94	18,81	18,55	19,23
Na ₂ O wt.%	2,46	2,49	2,38	2,75
Mg/(Mg+Fe) at %	91,7	91,7	91,8	92,3
Ca/(Ca+Mg) at %	43,0	44,6	44,4	45,1
Data from Table	188		189	
<u>Orthopyroxenes</u>				
TiO ₂ wt.%	0,15	0,36	0,12	0,28
Al ₂ O ₃ wt.%	1,75	4,23	1,93	3,89
Cr ₂ O ₃ wt.%	0,85	1,69	0,98	1,88
FeO wt.%	5,42	5,70	5,30	5,66
MgO wt.%	32,52	35,17	32,88	34,49
CaO wt.%	0,80	1,54	0,59	1,51
Na ₂ O wt.%	0,20	0,43	0,23	0,44
Mg/(Mg+Fe) at %	91,1	92,0	91,2	91,8
Ca/(Ca+Mg) at %	1,6	3,3	1,2	3,2
Data from Table	193		194	

TABLE 196

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (a), JJG1414

	1	2	3	4	5
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	53,32	55,49	54,88	54,60	56,22
Al ₂ O ₃	0,45	0,40	0,77	0,79	0,24
Cr ₂ O ₃	2,20	2,29	2,34	3,44	3,70
Fe ₂ O ₃ *	9,05	5,02	3,89	4,55	3,47
FeO	17,06	22,67	22,04	21,18	21,47
MnO	0,24	0,28	0,27	0,23	0,23
MgO	16,67	15,11	15,15	15,51	16,17
CaO	0,72	0,01	0,02	0,03	0,02
TOTALS	99,72	101,26	99,36	100,33	101,52
Number of cations normalised for 3 oxygens					
Si	---	---	---	---	---
Ti	0,898	0,932	0,936	0,921	0,936
Al	0,012	0,011	0,021	0,021	0,006
Cr	0,039	0,040	0,042	0,061	0,065
Fe ³⁺ *	0,153	0,084	0,066	0,077	0,058
Fe ²⁺	0,320	0,423	0,418	0,397	0,397
Mn	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004
Mg	0,557	0,503	0,512	0,519	0,534
Ca	0,017	---	---	---	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	33,6	43,7	43,4	41,6	41,4
Geikielite) %	58,4	51,9	53,2	54,4	55,6
Hematite)	8,0	4,4	3,4	4,0	3,0

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.
Na₂O and K₂O not determined.

Contd.

TABLE 196 contd.

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (a), JJG1414

	6	7	8	9	10
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	53,62	54,19	53,75	52,99	52,16
Al ₂ O ₃	0,67	0,43	0,45	0,49	0,58
Cr ₂ O ₃	4,67	5,14	5,70	6,69	7,08
Fe ₂ O ₃ *	5,58	4,51	4,22	4,59	6,36
FeO	21,17	21,13	21,84	20,55	19,49
MnO	0,24	0,22	0,24	0,21	0,23
MgO	15,02	15,35	15,62	15,08	15,23
CaO	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
TOTALS	100,99	100,98	100,47	100,60	101,16
Number of cations normalised for 3 oxygens					
Si	---	---	---	---	---
Ti	0,903	0,911	0,934	0,895	0,876
Al	0,018	0,011	0,017	0,013	0,015
Cr	0,083	0,091	0,044	0,119	0,125
Fe ³⁺ *	0,094	0,076	0,071	0,078	0,107
Fe ²⁺	0,396	0,395	0,409	0,386	0,364
Mn	0,005	0,004	0,005	0,004	0,004
Mg	0,501	0,512	0,520	0,505	0,507
Ca	---	---	---	---	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	42,0	41,8	42,4	41,5	39,4
Geikielite) %	53,1	54,2	53,9	54,3	54,8
Hematite)	5,0	4,0	3,7	4,2	5,8

* Fe²⁺O³ and Fe³⁺ calculated from total Fe and the structural formula.

Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 197

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (b), JJG1414

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	54,20	55,12	54,46	55,32	55,20	56,01	54,47
Al ₂ O ₃	0,44	0,34	0,48	0,63	0,64	0,50	0,37
Cr ₂ O ₃	2,19	2,22	2,22	2,55	3,44	4,14	4,67
Fe ₂ O ₃ *	5,12	5,53	4,71	4,06	2,73	1,90	3,63
FeO	21,56	22,03	22,34	21,83	21,60	21,27	22,17
MnO	0,25	0,28	0,28	0,23	0,21	0,25	0,22
MgO	14,96	15,26	14,70	15,53	15,57	16,17	14,91
CaO	0,20	0,04	0,11	0,01	0,05	0,01	0,01
TOTALS	98,92	100,81	99,30	100,15	99,44	100,25	100,44
Number of cations normalised for 3 oxygens							
Si	---	---	---	---	---	---	---
Ti	0,930	0,929	0,933	0,935	0,938	0,941	0,923
Al	0,012	0,009	0,013	0,017	0,017	0,013	0,010
Cr	0,040	0,039	0,040	0,045	0,061	0,073	0,083
Fe ³⁺ *	0,088	0,093	0,081	0,069	0,046	0,032	0,062
Fe ²⁺	0,412	0,413	0,426	0,410	0,408	0,397	0,418
Mn	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004	0,005	0,004
Mg	0,509	0,510	0,499	0,520	0,524	0,539	0,501
Ca	0,005	0,001	0,003	---	0,001	---	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	42,7	42,6	44,1	42,5	42,7	41,7	44,0
Geikielite) %	52,8	52,6	51,7	53,9	54,9	56,6	52,8
Hematite)	4,5	4,8	4,2	3,6	2,4	1,7	3,2

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ are calculated from total Fe and the structural formula.
Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 198

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (c), JJG1414

	1	2	3	4	5
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,32	55,99	55,33	54,90	54,57
Al ₂ O ₃	0,51	0,70	0,57	0,70	0,56
Cr ₂ O ₃	1,99	2,20	2,55	3,47	3,91
Fe ₂ O ₃ *	3,80	3,56	4,05	2,68	4,43
FeO	21,85	21,37	21,40	22,61	21,13
MnO	0,25	0,24	0,23	0,24	0,25
MgO	15,50	16,11	15,76	14,86	15,50
CaO	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04
TOTALS	99,23	100,19	99,91	99,48	100,39
Number of cations normalised for 3 oxygens					
Si	---	---	---	---	---
Ti	0,943	0,941	0,936	0,937	0,921
Al	0,014	0,018	0,015	0,019	0,015
Cr	0,036	0,039	0,045	0,062	0,069
Fe ³⁺ *	0,065	0,060	0,068	0,046	0,075
Fe ²⁺	0,414	0,400	0,402	0,429	0,396
Mn	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005
Mg	0,524	0,537	0,528	0,503	0,518
Ca	---	---	---	---	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	42,7	41,3	41,7	44,9	41,6
Geikielite) %	54,0	55,6	54,8	52,7	54,4
Hematite)	3,3	3,1	3,5	2,4	3,9

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ are calculated from total Fe and the structural formula.
Na₂O and K₂O not determined.

Contd.

TABLE 198 contd.

REPRESENTATIVE ANALYSES FROM ILMENITE VEIN (c), JJG1414

	6	7	8	9	10
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	55,08	53,45	53,89	52,62	52,48
Al ₂ O ₃	0,22	0,59	0,49	0,76	0,54
Cr ₂ O ₃	4,26	4,96	5,23	5,69	5,77
Fe ₂ O ₃ *	3,63	4,78	4,41	5,43	5,51
FeO	20,56	21,33	20,03	20,49	21,17
MnO	0,22	0,25	0,21	0,21	0,21
MgO	16,11	14,84	15,82	14,92	14,47
CaO	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
TOTALS	100,10	100,22	100,09	100,13	100,16
Number of cations normalised for 3 oxygens					
Si	---	---	---	---	---
Ti	0,929	0,907	0,910	0,893	0,894
Al	0,006	0,016	0,013	0,020	0,014
Cr	0,076	0,089	0,093	0,102	0,103
Fe ³⁺ *	0,061	0,081	0,075	0,092	0,094
Fe ²⁺	0,386	0,403	0,376	0,387	0,401
Mn	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004
Mg	0,539	0,499	0,530	0,502	0,489
Ca	---	---	---	---	---
TOTALS	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	40,4	42,7	39,9	41,4	42,8
Geikielite) %	56,4	53,0	56,2	53,7	52,2
Hematite)	3,2	4,3	4,0	4,9	5,0

* Fe₂O₃ and Fe³⁺ are calculated from total Fe and the structural formula.
Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 199

ILMENITE ANALYSES, TINY VEIN, JJG1414

	1	2	3
SiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	54,81	53,17	52,56
Al ₂ O ₃	0,52	0,49	0,51
Cr ₂ O ₃	4,67	6,28	6,62
Fe ₂ O ₃ *	2,99	4,43	5,35
FeO	21,43	20,07	19,99
MnO	0,22	0,24	0,19
MgO	15,50	15,41	15,17
CaO	<0,01	0,02	0,03
TOTALS	100,14	100,11	100,42
Number of cations normalised for 3 oxygens			
Si	---	---	---
Ti	0,926	0,900	0,889
Al	0,014	0,013	0,014
Cr	0,083	0,112	0,118
Fe ³⁺ *	0,051	0,075	0,091
Fe ²⁺	0,403	0,378	0,376
Mn	0,004	0,005	0,004
Mg	0,519	0,517	0,509
Ca	---	---	0,001
TOTALS	2,000	2,000	2,000
Ilmenite)	42,5	40,5	40,4
Geikielite) %	54,8	55,5	54,7
Hematite)	2,7	4,0	4,9

*Fe₂O₃ and Fe³⁺ are calculated from total Fe and the structured formula. Na₂O and K₂O not determined.

TABLE 200

RUTILES ASSOCIATED WITH
ILMENITE VEIN (c), JJG1414

	1	2
SiO ₂	<0,01	<0,01
TiO ₂	(95)	(96)
Al ₂ O ₃	0,16	0,08
Cr ₂ O ₃	2,50	2,97
Fe ₂ O ₃ *	1,68	0,34
MnO	0,05	0,02
MgO	0,60	0,03
CaO	0,02	0,04

* Total Fe expressed as Fe₂O₃
Bracketed values of TiO₂ by difference after
semiquantitative check. Na₂O and K₂O not
determined.

TABLE 201

Estimated Equilibration Temperatures and Pressures for
xenoliths analysed in this study, using phase relations
of Davis and Boyd (1966); Macgregor (1974)
as applied by Boyd (1973)

Rock Number	Davis and Boyd (1966) Temp. °C	Macgregor (1974) Press. KBars
JJG62	960	42,0
JJG87	950	41,5
JJG155	1155	52,2
JJG201	925	41,6
JJG337	990	46,6
JJG347	1010	46,8
JJG1417	970	45,4
KBULT15	1050	48,4
XBULT12	1030	48,0
XBULT19	925	41,2
BD2301	1025	47,8
BD2308	950	42,0
BD2319	1015	45,0
BD2325	1040	47,6
BD2350	970	43,6
BD2356	950	42,8
BD2358	925	41,2
BD2365	1085	54,0
BD2376	1045	49,6
BD2379	945	41,6
BD2381	915	39,0
BD2382	860	36,2
BD2388	1030	45,8
BD2389	945	41,8
BD2392	965	43,8
BD2393	1050	47,4

Contd.

TABLE 201 contd.

Rock Number	Davis and Boyd (1966) Temp. °C	Macgregor (1974) Press. KBars
BD2425	900	38,2
BD2426	1050	47,4
BD2427	1035	47,4
BD2433	1065	49,4
BD2434	970	43,6
BD2435	1020	48,0
BD2446	1045	47,6
BD2447	1090	51,6
BD2451	1080	50,5
BD2453	970	42,8
BD2458	1090	54,2

TABLE 202

Estimated Equilibration Temperatures and Pressures for
Bultfontein xenoliths analysed by Boyd and Nixon (1976), using
phase relations of Davis and Boyd (1966); Macgregor (1974)
as applied by Boyd (1973)

Rock Number	Davis and Boyd (1966) Temp. °C	Macgregor (1974) Press. KBars
PHN2755	1015	47,6
PHN2759	1050	48,3
PHN2760	1070	52,4
PHN2766/1	1005	46,6
PHN2766/2	1045	48,9
PHN2766/3	1000	46,8
PHN2767/1	1035	46,6
PHN2768/1	910	41,2
PHN2768/2	1040	47,4
PHN2770	940	41,9
PHN2772	1035	48,3
KBBF11	1055	54,4
FRB347	1025	45,8
FRB348	985	45,4
FRB349	910	41,7
FRB350	925	40,1
FRB351	990	46,4

TABLE 203

ESTIMATED EQUILIBRATION TEMPERATURES AND PRESSURES USING VARIOUS GEOTHERMOMETERS AND GEOBAROMETERS

Data from this study. Pressure estimates rounded off to nearest kilobar.

Rock Number	Wood and Banno (1973) Temp. °C	Wood (1974) Press. K. Bars	Fraser (1977) Press. K. Bars	Davis and Boyd (1966) Temp. °C	Wood (1974) Press. K. Bars	Fraser (1977) Press. K. Bars	Wells (1977) Temp. °C	Wood (1974) Press. K. Bars	Fraser (1977) Press. K. Bars
JJG62	1014	38	33	967	36	30	900	32	27
JJG87	1073	46	39	957	38	33	958	38	33
JJG155	1200	49	43	1157	47	41	1116	44	39
JJG201	1010	40	35	931	35	31	883	32	28
JJG337	1084	42	37	996	37	32	962	35	30
JJG347B	1079	41	36	1012	37	33	954	34	30
JJG1417	972	35	27	979	35	27	882	29	22
KBULT15	1095	40	40	1046	38	37	972	33	33
XBULT12	1099	44	39	1021	39	34	979	36	32
XBULT19	999	40	35	935	36	31	872	32	28
BD2301	1154	44	38	1060	38	33	1039	37	32
BD2308	1073	40	35	960	33	29	948	33	28
BD2319	1012	34	31	1015	34	31	884	27	24
BD2325	1053	37	33	1039	36	32	927	30	26
BD2350	1021	38	32	979	35	30	891	30	25
BD2356	966	36	32	956	35	31	835	28	25
BD2358	948	35	31	935	34	30	816	27	23
BD2365	1104	40	34	1078	38	33	1035	36	30
BD2376	1077	38	33	1043	36	30	1000	33	28

Contd.

TABLE 203 contd.

ESTIMATED EQUILIBRATION TEMPERATURES AND PRESSURES USING VARIOUS GEOTHERMOMETERS AND GEOBAROMETERS

Data from this study. Pressure estimates rounded off to nearest kilobar.

Rock Number	Wood and Banno (1973) Temp. °C	Wood (1974) Press. K. Bars	Fraser (1977) Press. K. Bars	Davis and Boyd (1966) Temp. °C	Wood (1974) Press. K. Bars	Fraser (1977) Press. K. Bars	Wells (1977) Temp. °C	Wood (1974) Press. K. Bars	Fraser (1977) Press. K. Bars
BD2379	1033	38	32	953	33	28	908	31	26
BD2381	958	35	30	922	33	28	829	27	23
BD2382	850	29	24	883	31	26	712	21	16
BD2388	1091	40	35	1028	37	32	978	34	29
BD2389	990	38	32	950	36	31	856	30	25
BD2392	999	39	33	971	38	31	874	32	26
BD2393	1087	43	38	1048	41	36	965	36	31
BD2425	997	34	33	912	34	28	877	31	26
BD2426	1101	41	38	1046	38	35	983	34	32
BD2427	1051	39	33	1036	38	32	931	32	27
BD2433	1110	42	38	1061	39	35	988	35	31
BD2434	1042	41	36	975	37	32	918	33	29
BD2435	1126	42	36	1019	36	30	1008	35	30
BD2446	1193	48	41	1040	39	33	1084	41	36
BD2447	1155	44	39	1085	40	36	1049	38	34
BD2451	1300	52	44	1075	39	33	1223	48	40
BD2453	961	34	30	973	35	31	820	26	22
BD2458	1082	40	28	1091	40	29	1003	35	25

TABLE 204

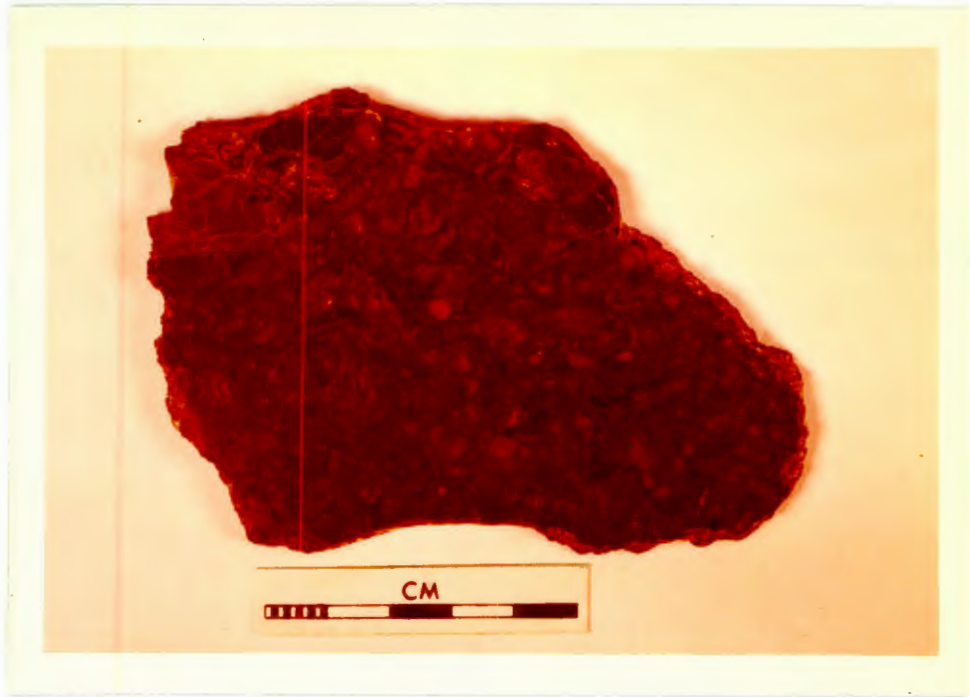
ESTIMATED EQUILIBRATION TEMPERATURES AND PRESSURES USING VARIOUS GEOTHERMOMETERS AND GEOBAROMETERS

Data from Boyd and Nixon (1976). Pressure estimates rounded off to nearest kilobar.

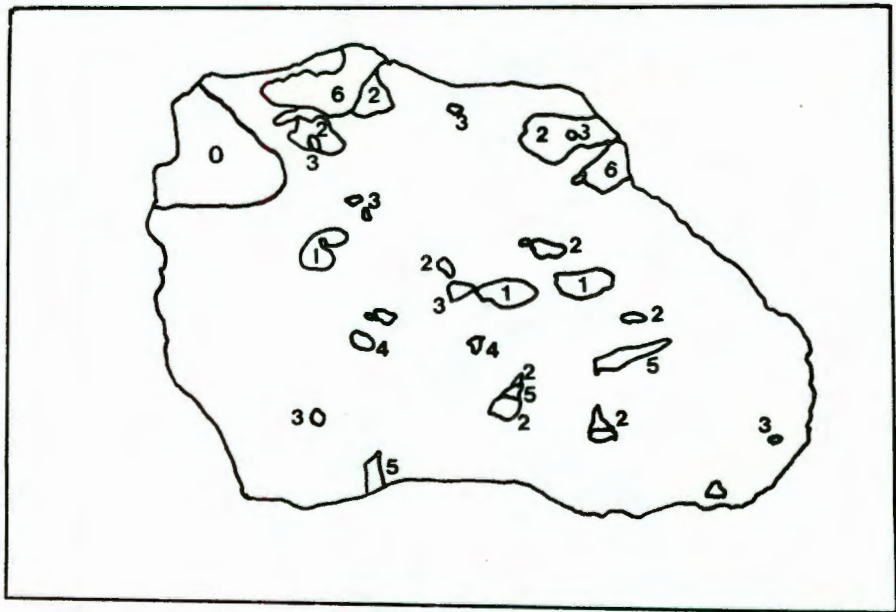
Rock Number	Wood and Banno(1973) Temp. °C	Wood(1974) Press. K.Bars	Fraser(1977) Press. K.Bars	Davis and Boyd(1966) Temp. °C	Wood(1974) Press. K.Bars	Fraser(1977) Press. K.Bars	Wells(1977) Temp. °C	Wood(1974) Press. K.Bars	Fraser(1977) Press. K.Bars
PHN2755	1105	43	38	1017	38	33	984	36	32
PHN2759	1108	42	41	1046	38	37	983	35	33
PHN2760	1139	41	36	1065	37	32	1017	34	29
PHN2766/1	1085	42	38	1012	37	33	962	34	31
PHN2766/2	1069	41	38	1044	39	36	938	33	30
PHN2766/3	1065	41	37	1000	37	34	934	33	30
PHN2767/1	1080	41	39	1038	38	37	948	33	32
PHN2768/1	959	35	32	922	33	30	821	27	24
PHN2768/2	1069	39	36	1038	37	34	940	32	29
PHN2770	1023	40	36	947	35	32	895	32	29
PHN2772	1127	42	37	1035	36	32	1006	35	31
KBBF-11	1067	42	40	1050	41	39	935	35	32
FRB347	1092	40	38	1028	37	34	964	33	31
FRB348	1042	40	36	988	37	33	913	33	29
FRB349	929	35	30	925	35	30	788	27	22
FRB350	948	35	29	936	34	29	811	26	21
FRB351	1064	43	37	991	38	33	937	35	30

PLATES

PLATE 1

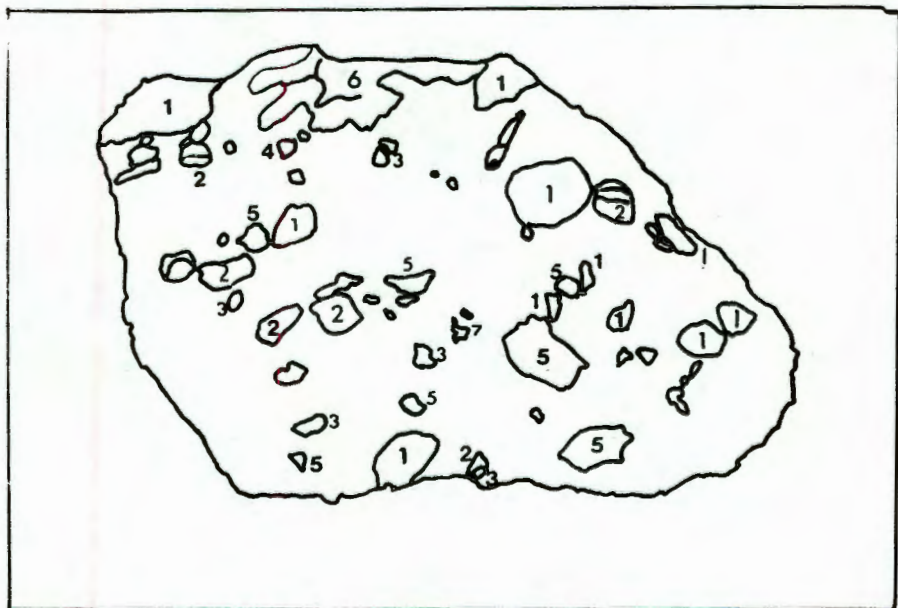


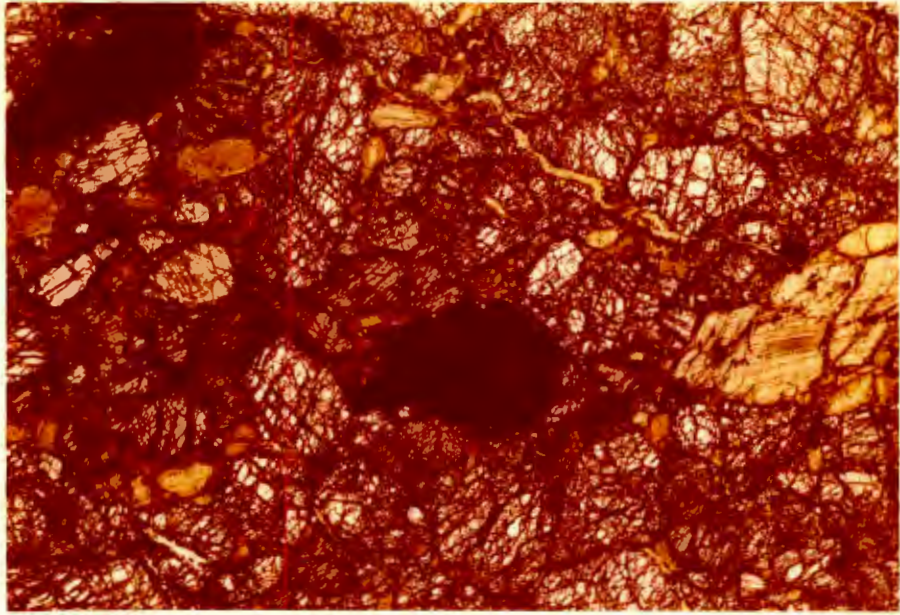
JJG513: Slab B, face B; and diagram showing olivines (1), orthopyroxenes (2), garnets (3), clinopyroxenes (4), clinopyroxene-orthopyroxene megacryst (0), phlogopites (5), ilmenite blebs (6).



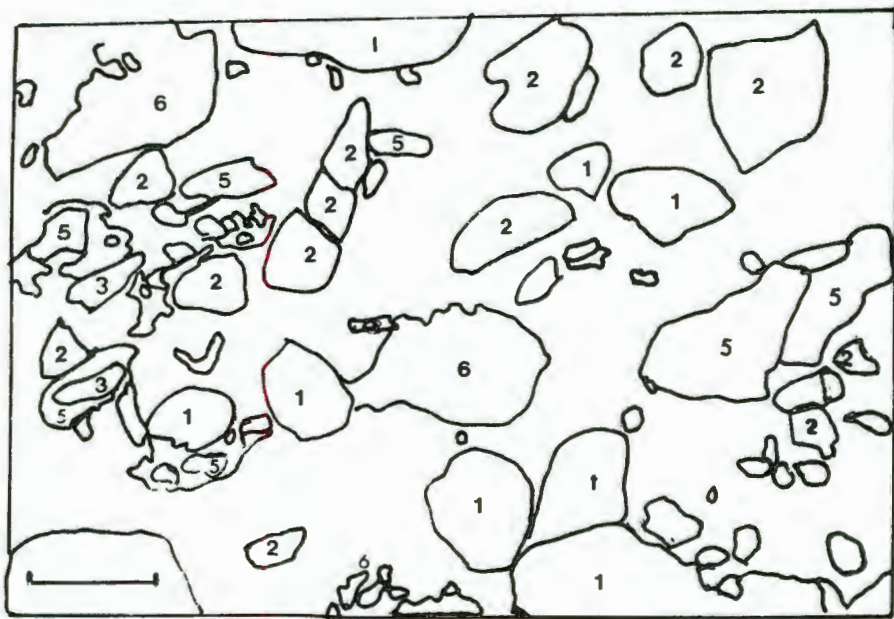


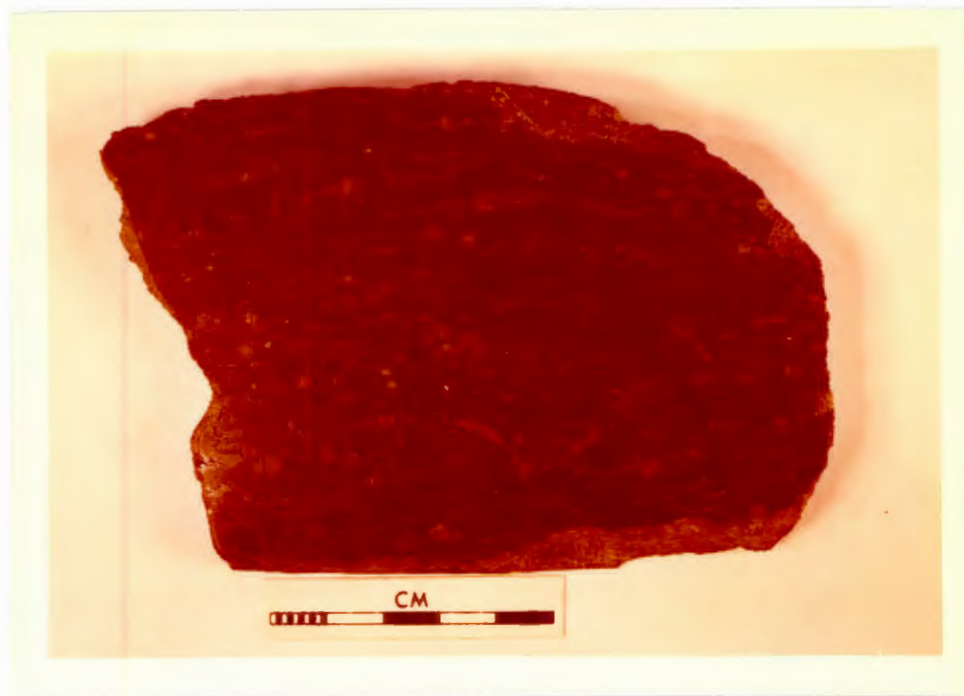
JJG513: Slab 1C, face A; and diagram showing olivines (1), orthopyroxenes (2), garnets (3), clinopyroxenes (4), phlogopites (5), ilmenite blebs (6), sulphide blebs (7).



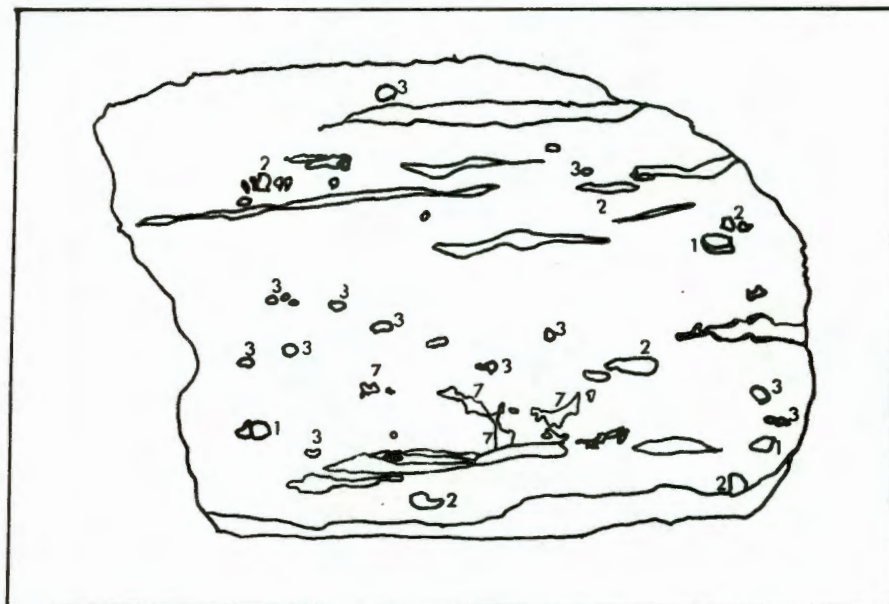


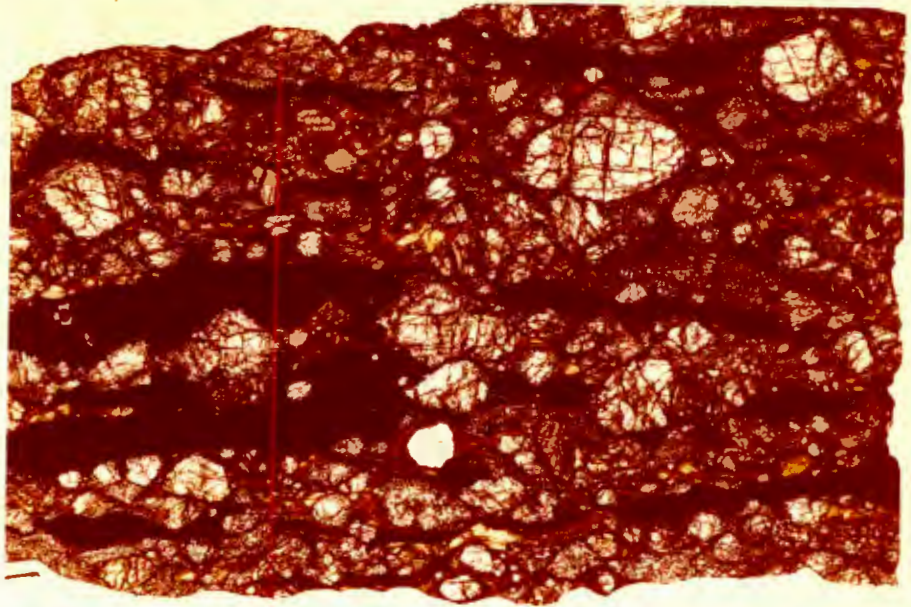
JYG513: Thin section S5/FD/3; and diagram showing olivines (1), orthopyroxenes (2), garnets (3), phlogopites (5), ilmenite blebs (6), serpentine veins (8). BD2394 looks similar in thin section. Scale bar = 5 mm.



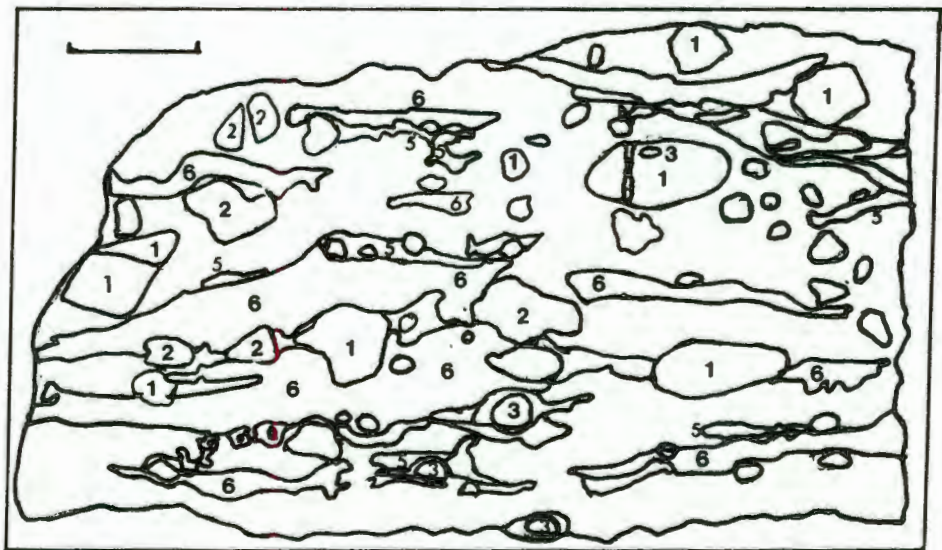


BD2666: Slab 1, face A; and diagram showing olivines (1), orthopyroxenes (2) (one set disrupted), garnets (3), phlogopite and ilmenite veining cannot be clearly seen, sulphide blebs (7).





BD2666: Thin section S4/FA/4; and diagram showing olivines (1), orthopyroxenes (2), (three grains of disrupted orthopyroxene (0)), garnets (3), phlogopite stringers (5), ilmenite veins (6). Scale bar = 5 mm.



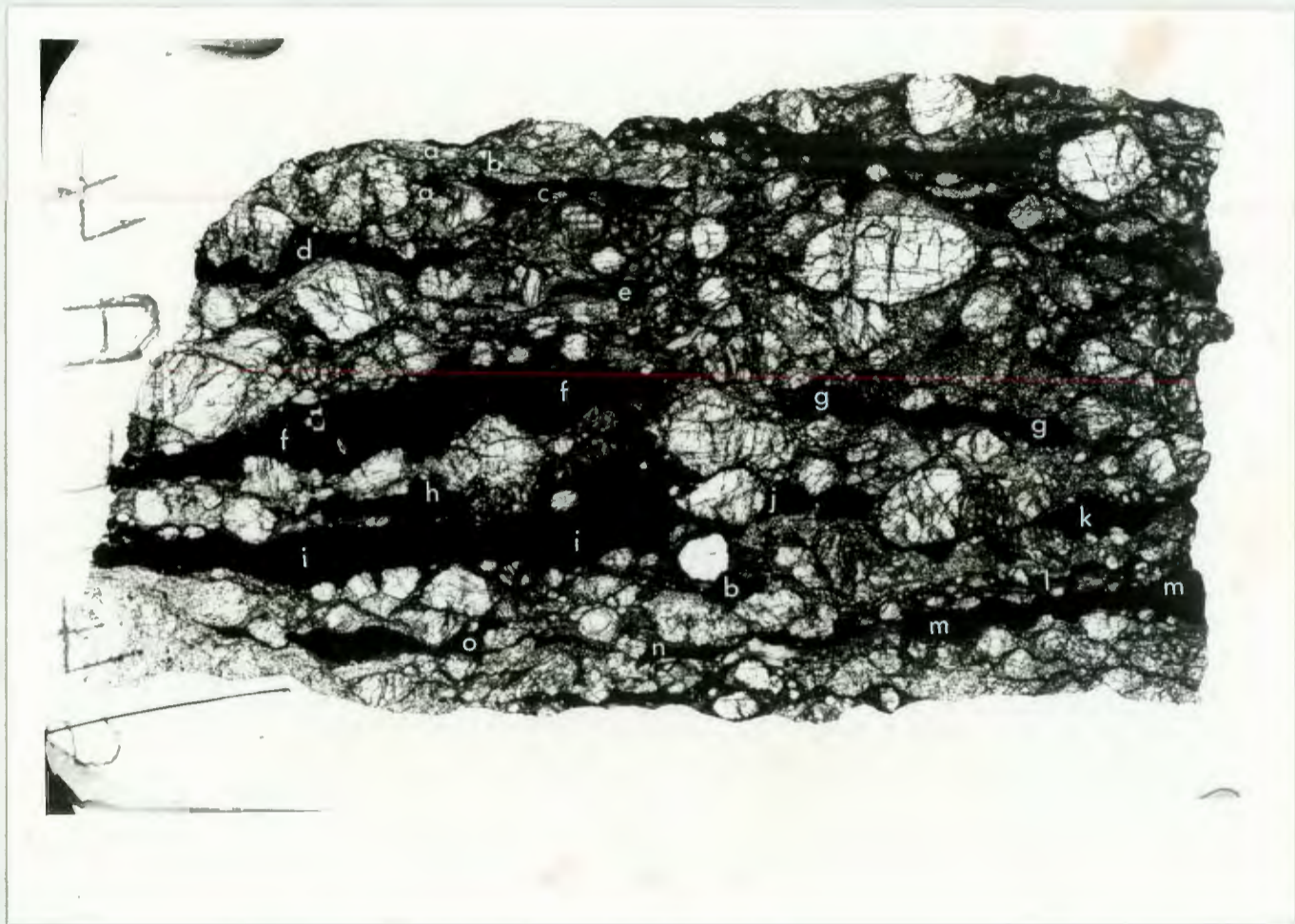
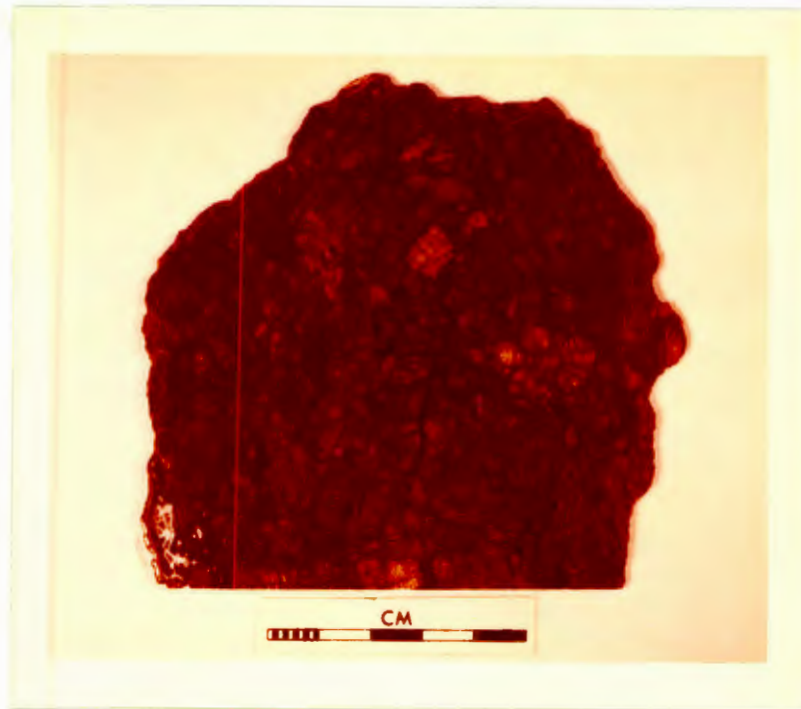
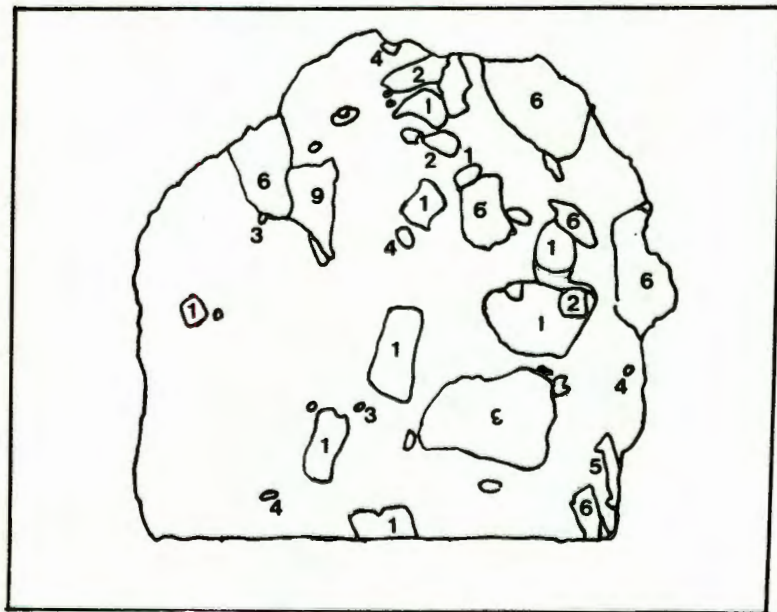


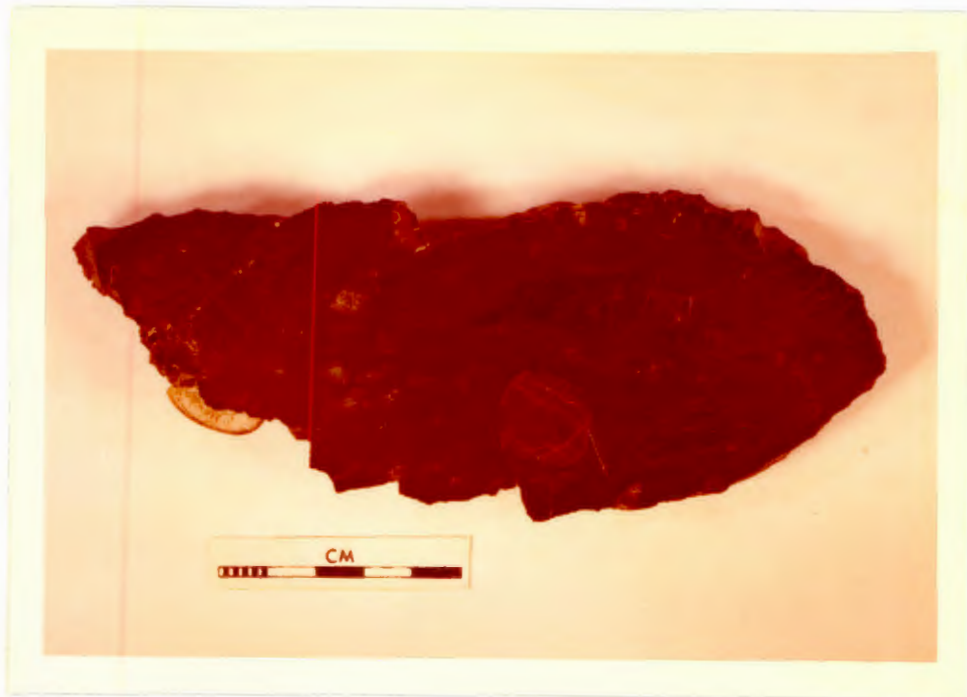
PLATE 6

BD2666; Thin section
S4/FA/4 showing ilmenite
veins and blebs examined
in detail. Analyses are
given in Tables 133 to
156.

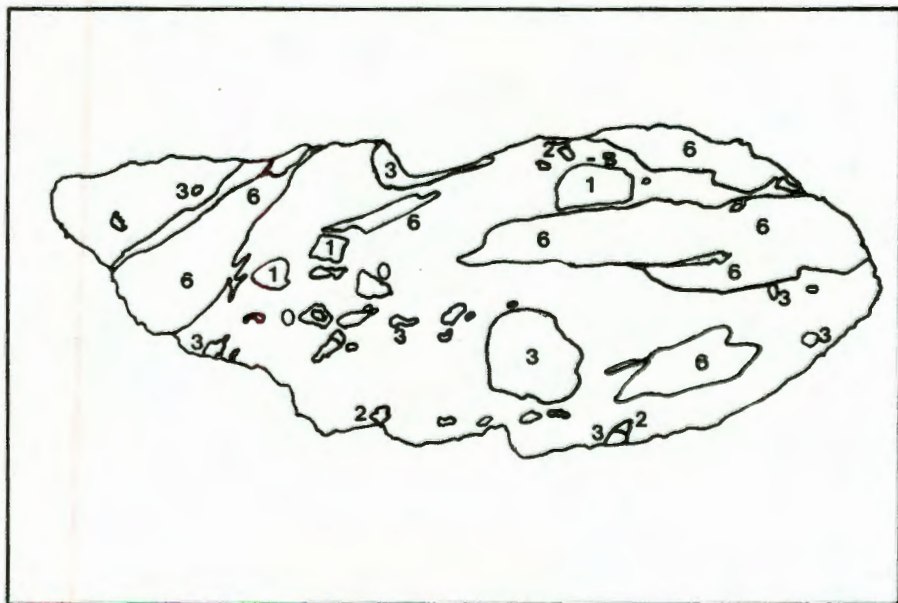


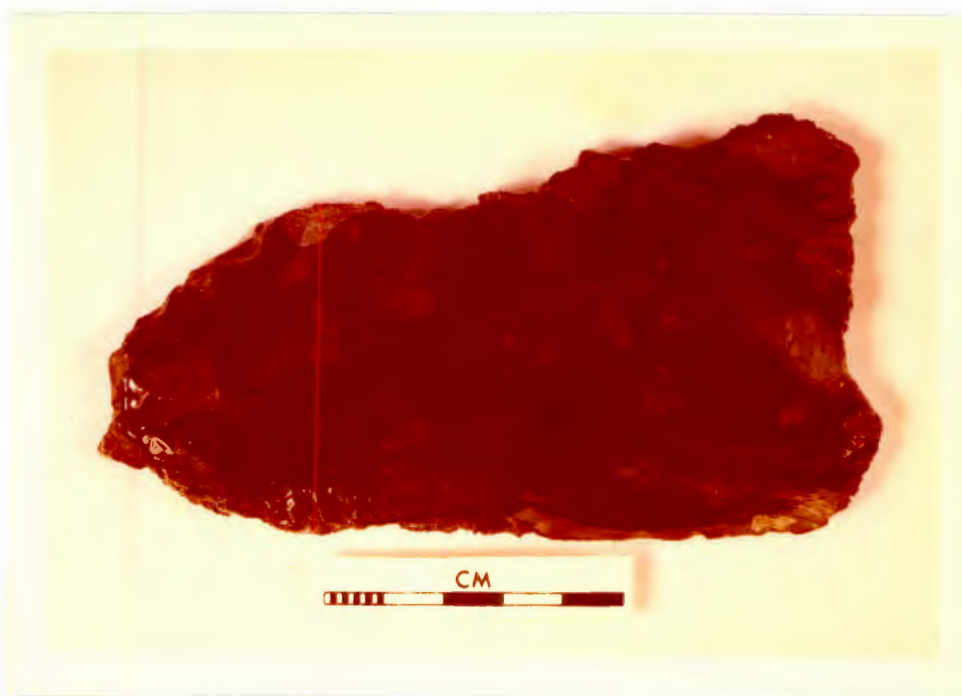
BD2394: Slab 18, face F; and diagram showing olivines (1), orthopyroxenes (2) (some with garnet inclusions), clinopyroxenes (3), garnets (4), phlogopites (5), ilmenite blebs (one mantled by rutile) (6), altered rock clast (9).



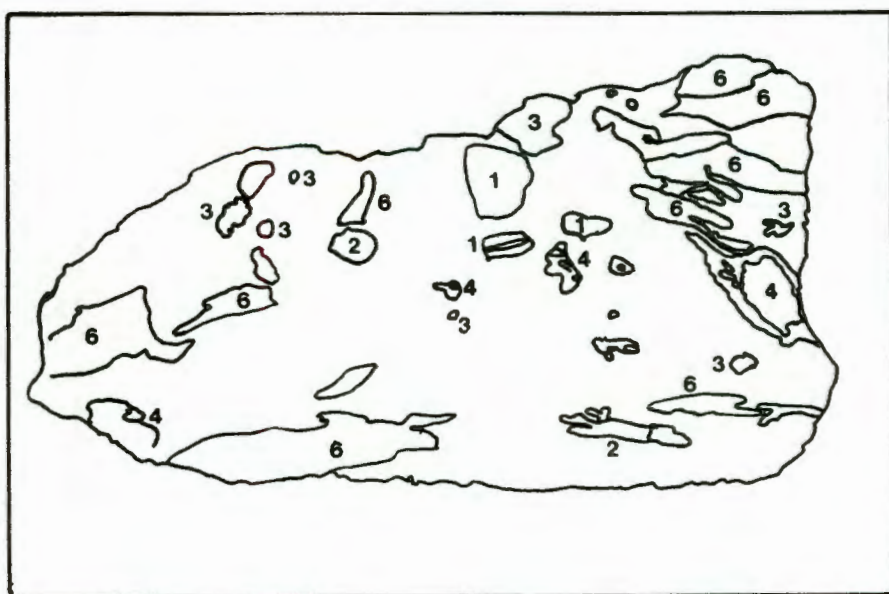


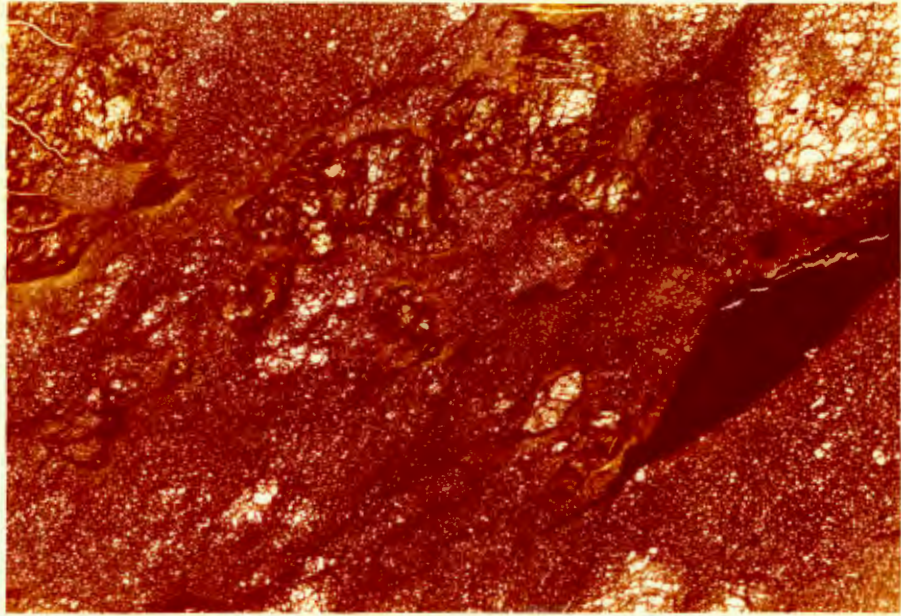
JJG1414: Slab 1, face A; and diagram showing olivines (1), orthopyroxenes (2), garnets (3), clinopyroxenes (4), clinopyroxene-orthopyroxene megacrysts (0), ilmenite veins and blebs (6).



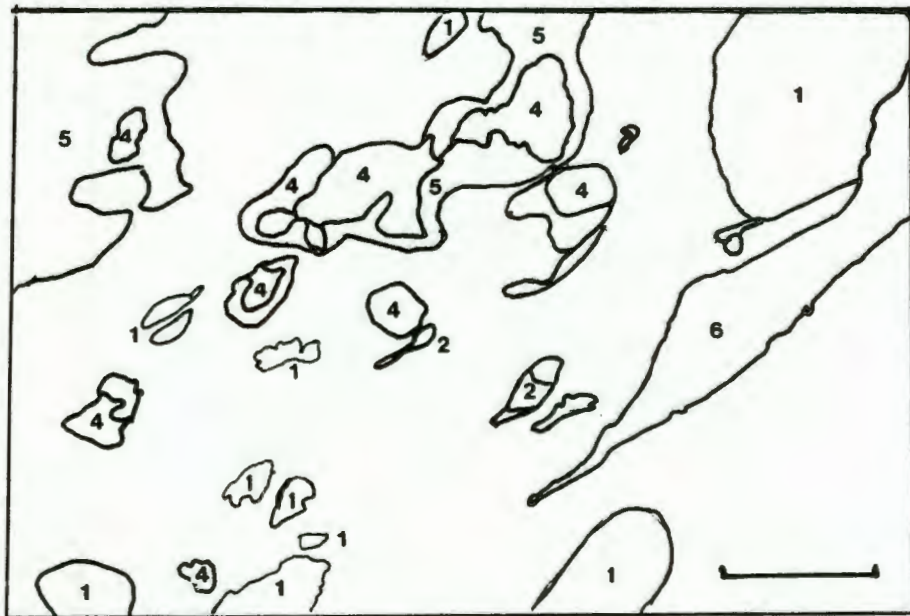


JJG1414: Slab 7, face B; and diagram showing olivines (1), orthopyroxenes (2), garnets (3), clinopyroxene-orthopyroxene megacrysts (4), ilmenite veins and blebs (6).





JJG1414: Thin section S2/FA/13; and diagram showing olivine porphyroclasts (1), neoblastic olivine groundmass, orthopyroxene porphyroclast (2), clinopyroxene-orthopyroxene clasts (4), phlogopites within these clasts (5), ilmenite vein with serphophite (6). Scale bar = 5 mm.



FIGURES

Figure 1

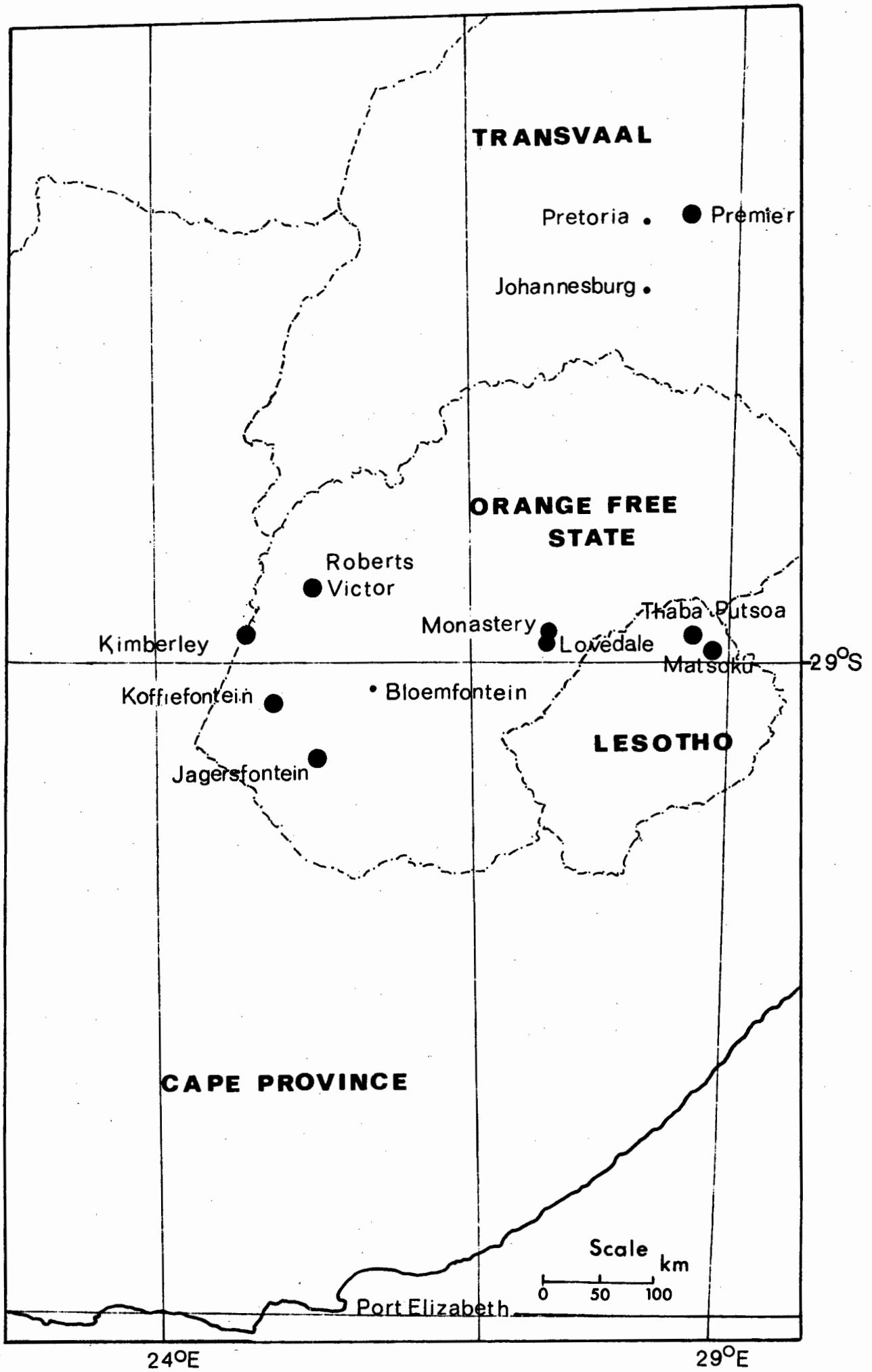
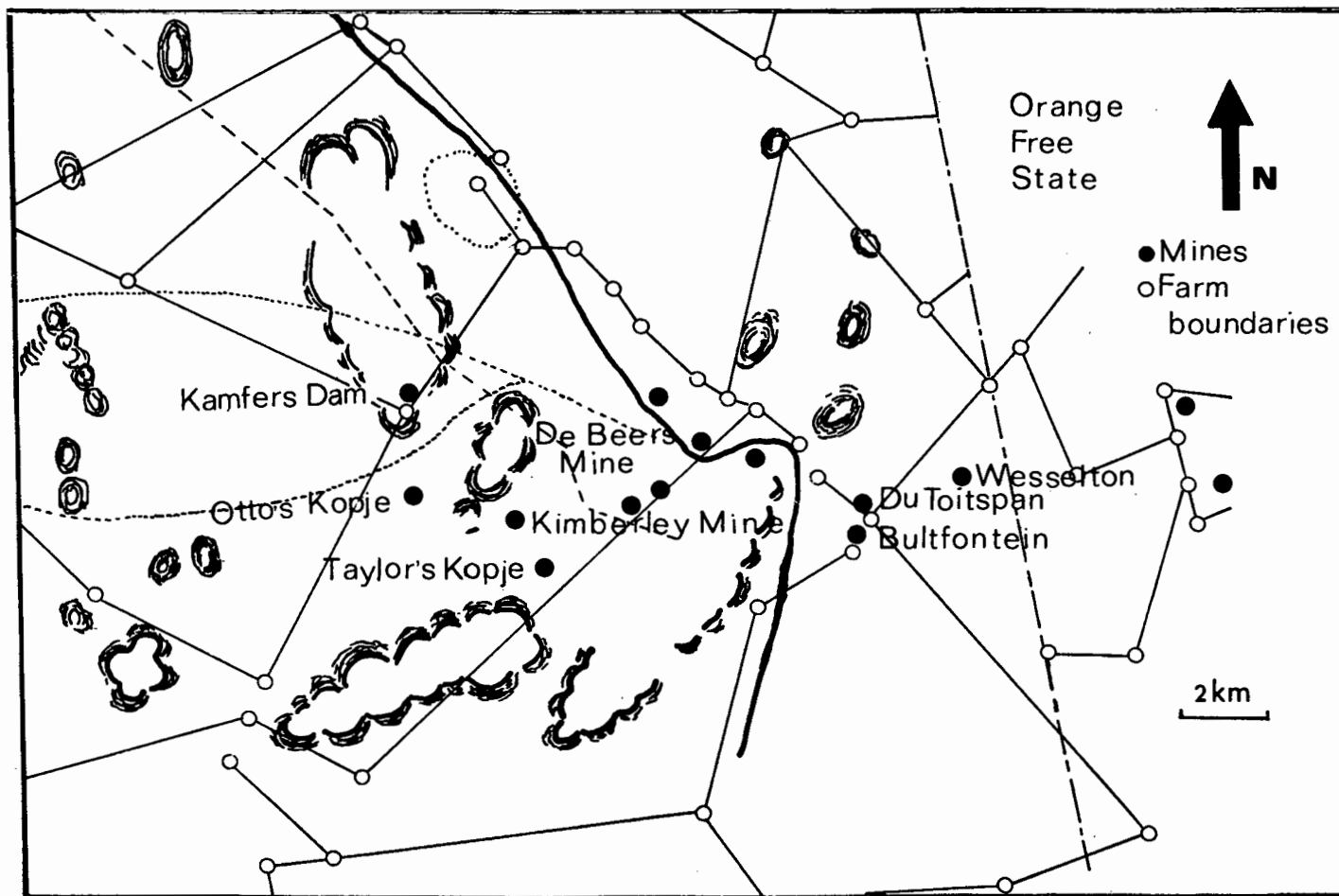
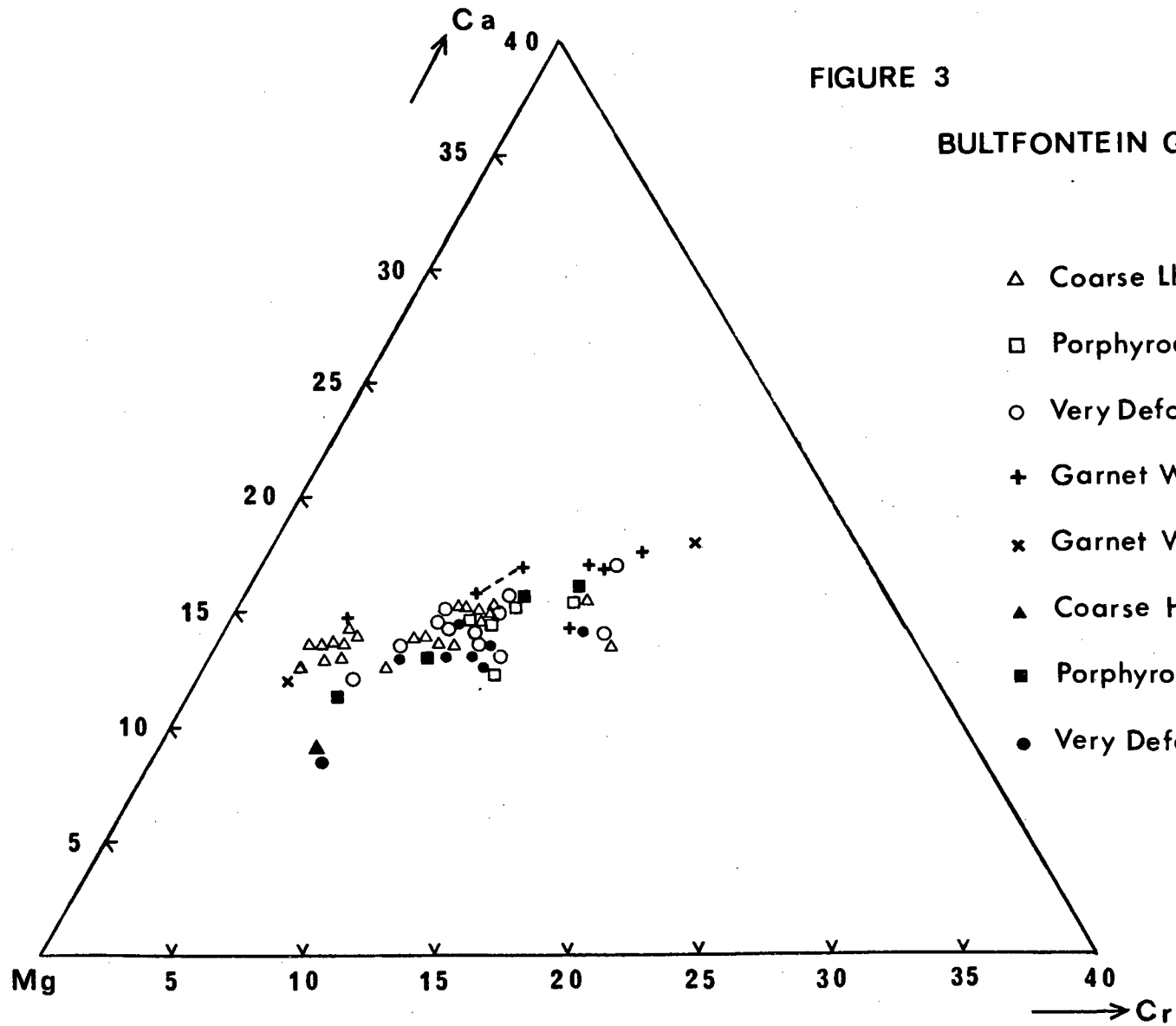


FIGURE 2

Map showing location of mines around Kimberley at turn of century (after Wagner, 1914)





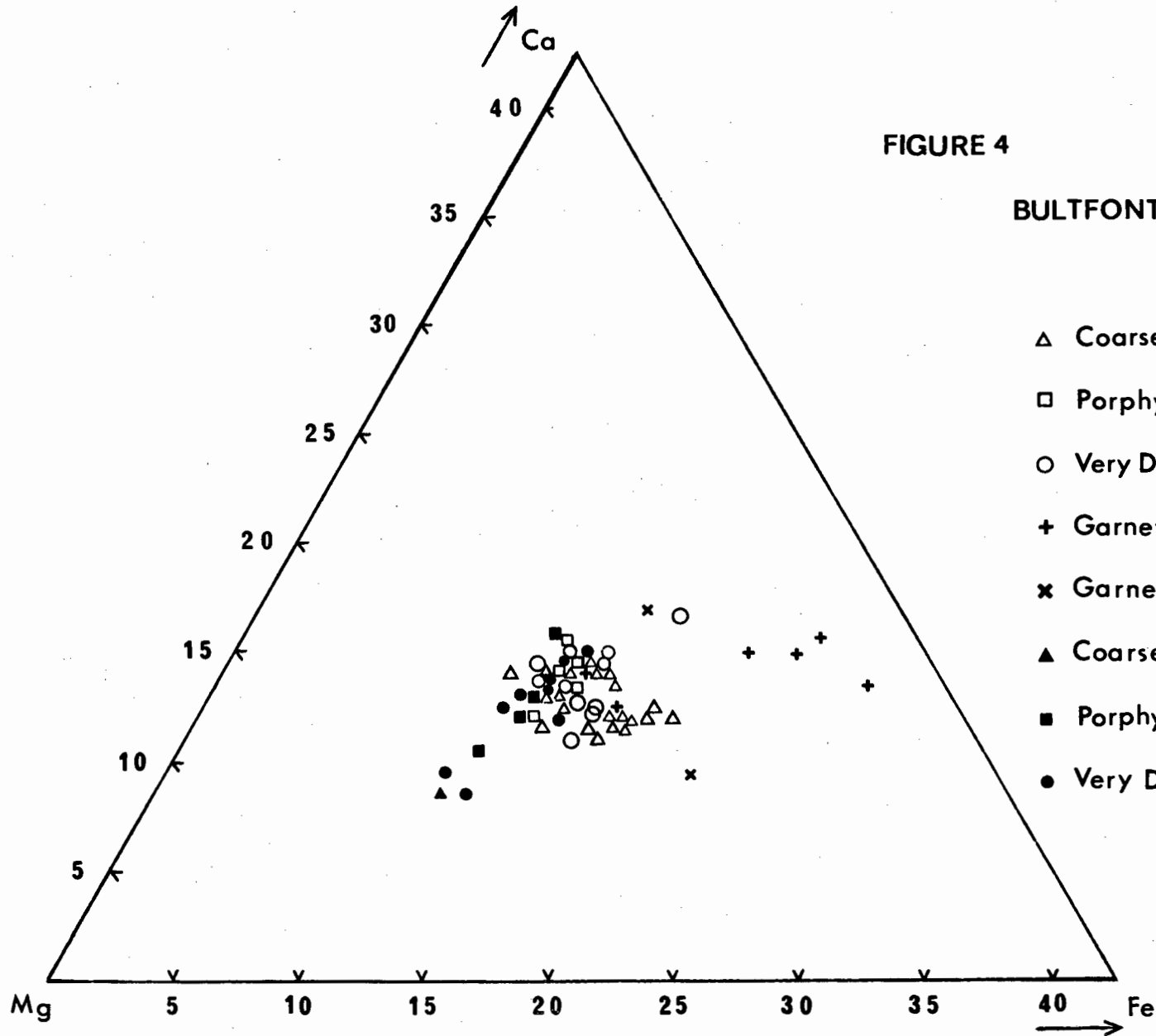
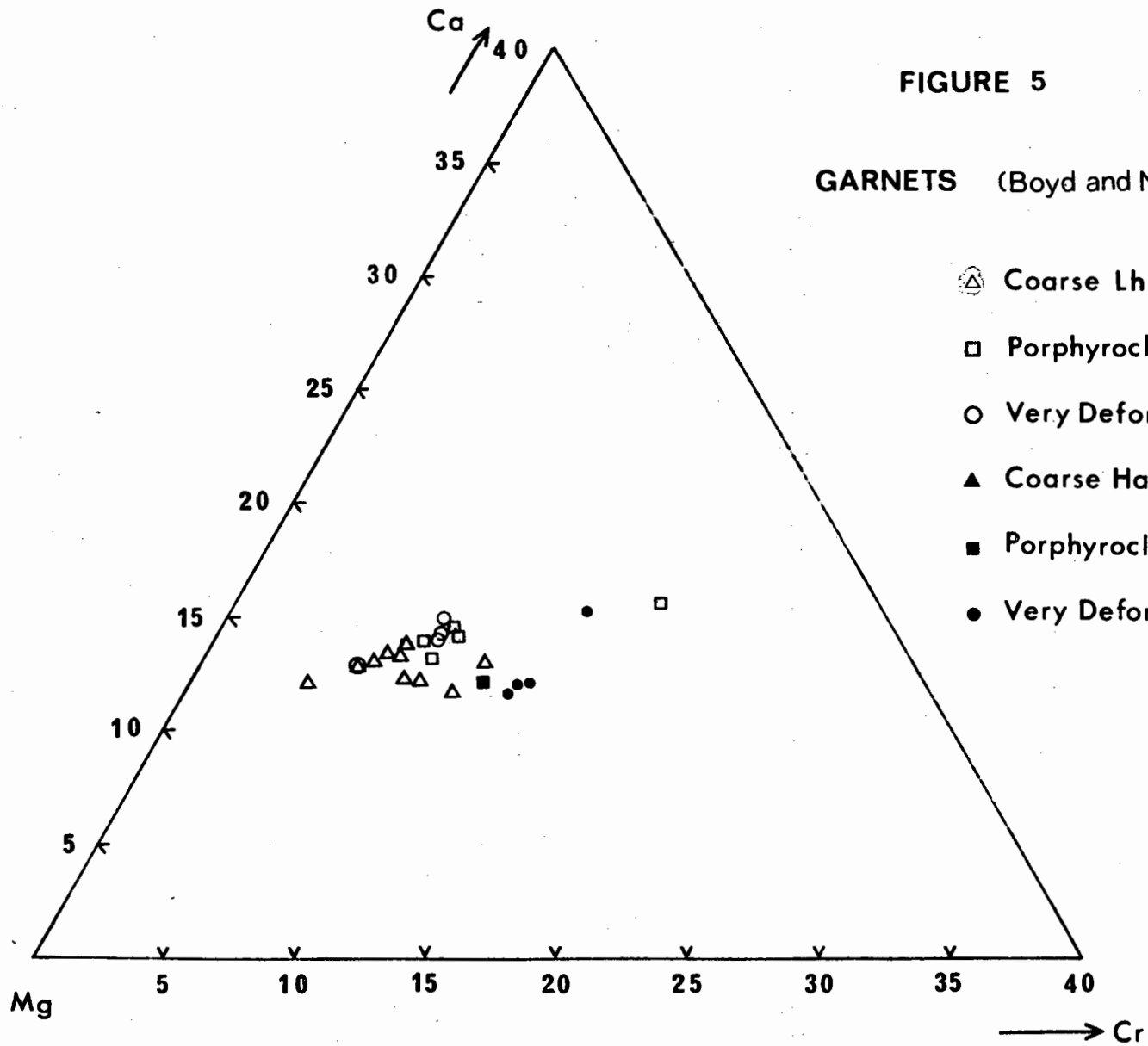


FIGURE 4

BULTFONTEIN GARNETS

- △ Coarse Lherzolites
- Porphyroclastic Lherzolites
- Very Deformed Lherzolites
- + Garnet Websterites
- × Garnet Wehrlites
- ▲ Coarse Harzburgites
- Porphyroclastic Harzburgites
- Very Deformed Harzburgites



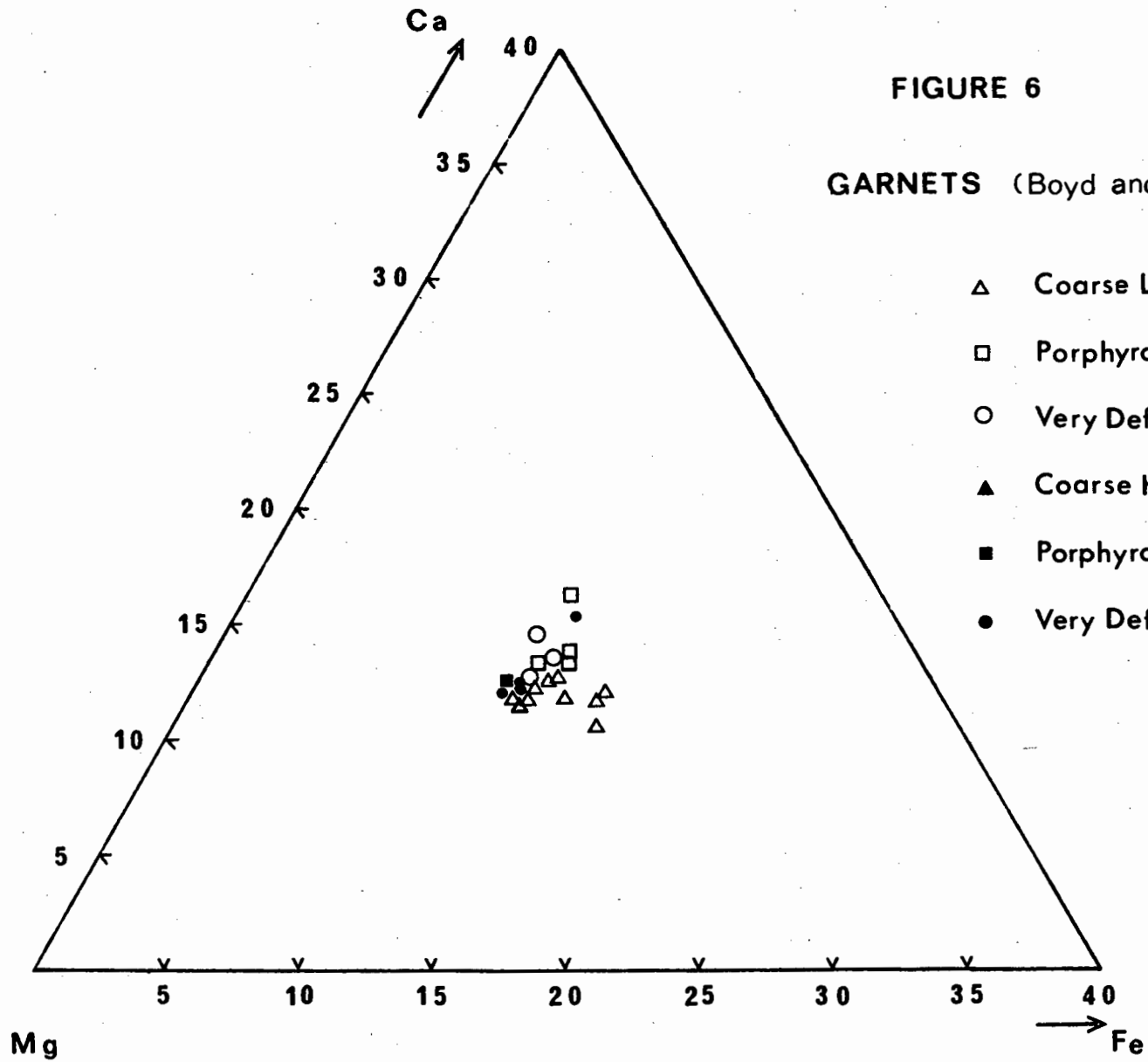
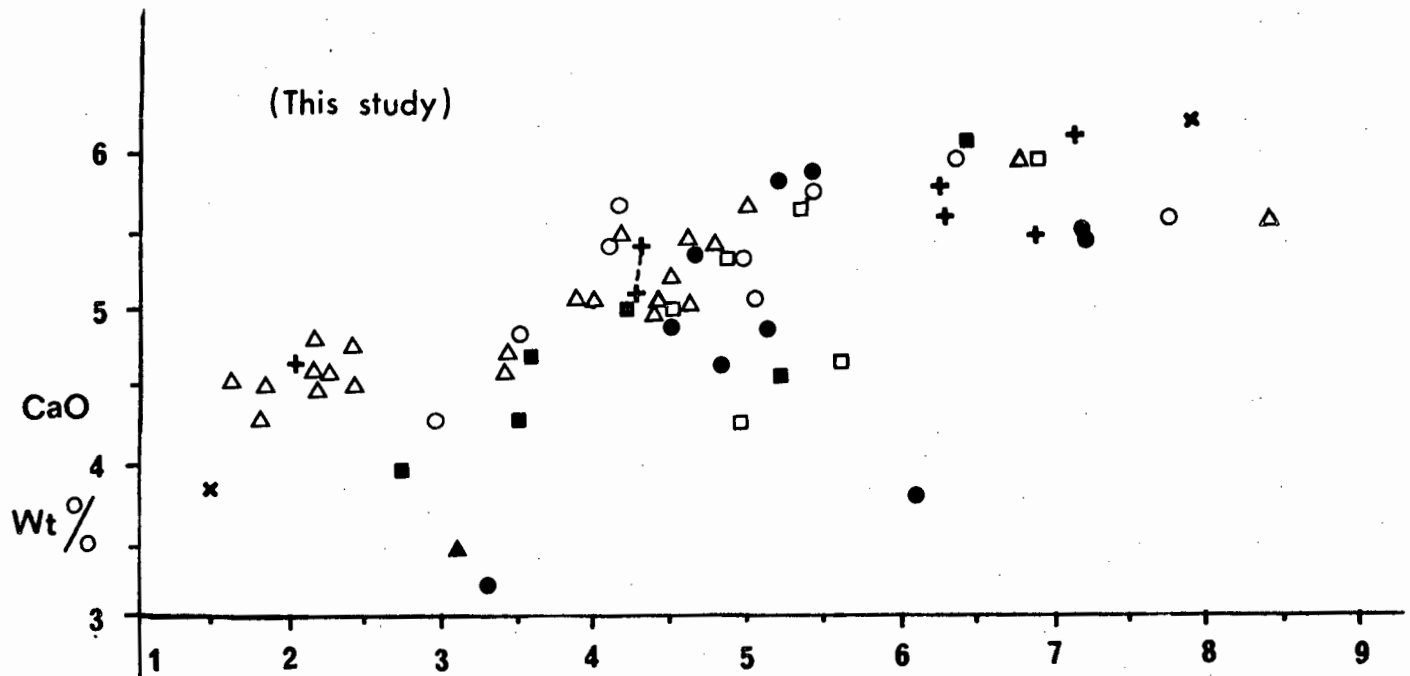
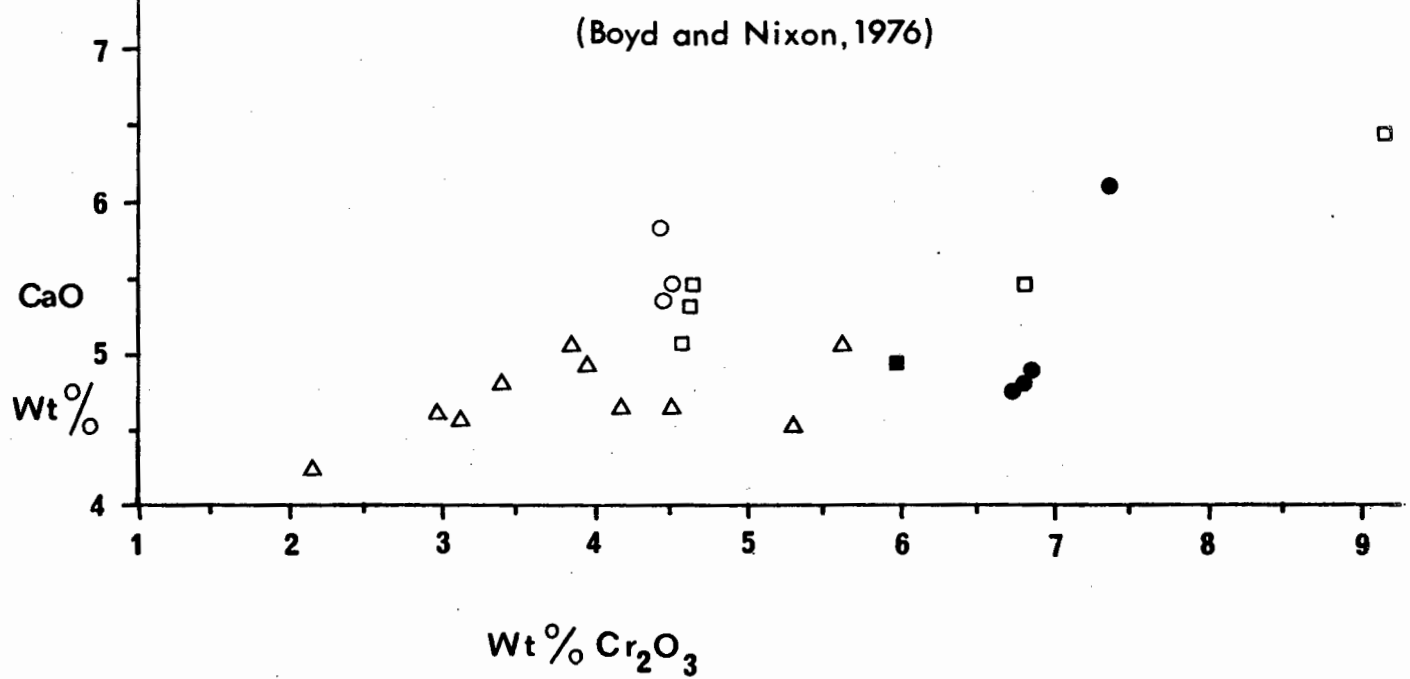


FIGURE 7
GARNETS IN BULTFONTEIN PERIDOTITES



Symbols as for figures 3,4,5 and 6

FIGURE 8



Preface to Figures 9 to 23

The histograms in Figures 9 to 23 have been drawn such that the data for the coarse and deformed xenoliths have been superimposed upon each other.

For example in Figure 9: the histogram interval has been chosen as 0,5 atomic percent $Mg/(Mg + Fe)$. There is one coarse Bultfontein garnet lherzolite xenolith with an $Mg/(Mg + Fe)$ value between 93,5 and 94,0 atomic percent and one deformed xenolith which has a similar value. There are four deformed xenoliths and ten coarse xenoliths with $Mg/(Mg + Fe)$ values between 92,5 and 93,0 atomic percent.

Similarly in Figure 14: The histogram interval is 0,05 wt % CaO. Five coarse garnet lherzolite xenoliths and five deformed xenoliths have between 0,40 and 0,45 wt % CaO in the orthopyroxenes. Six deformed xenoliths and seven coarse xenoliths have between 0,45 and 0,50 wt % CaO.

FIGURE 9

$\frac{Mg}{Mg+Fe}$ DISTRIBUTION IN OLIVINES

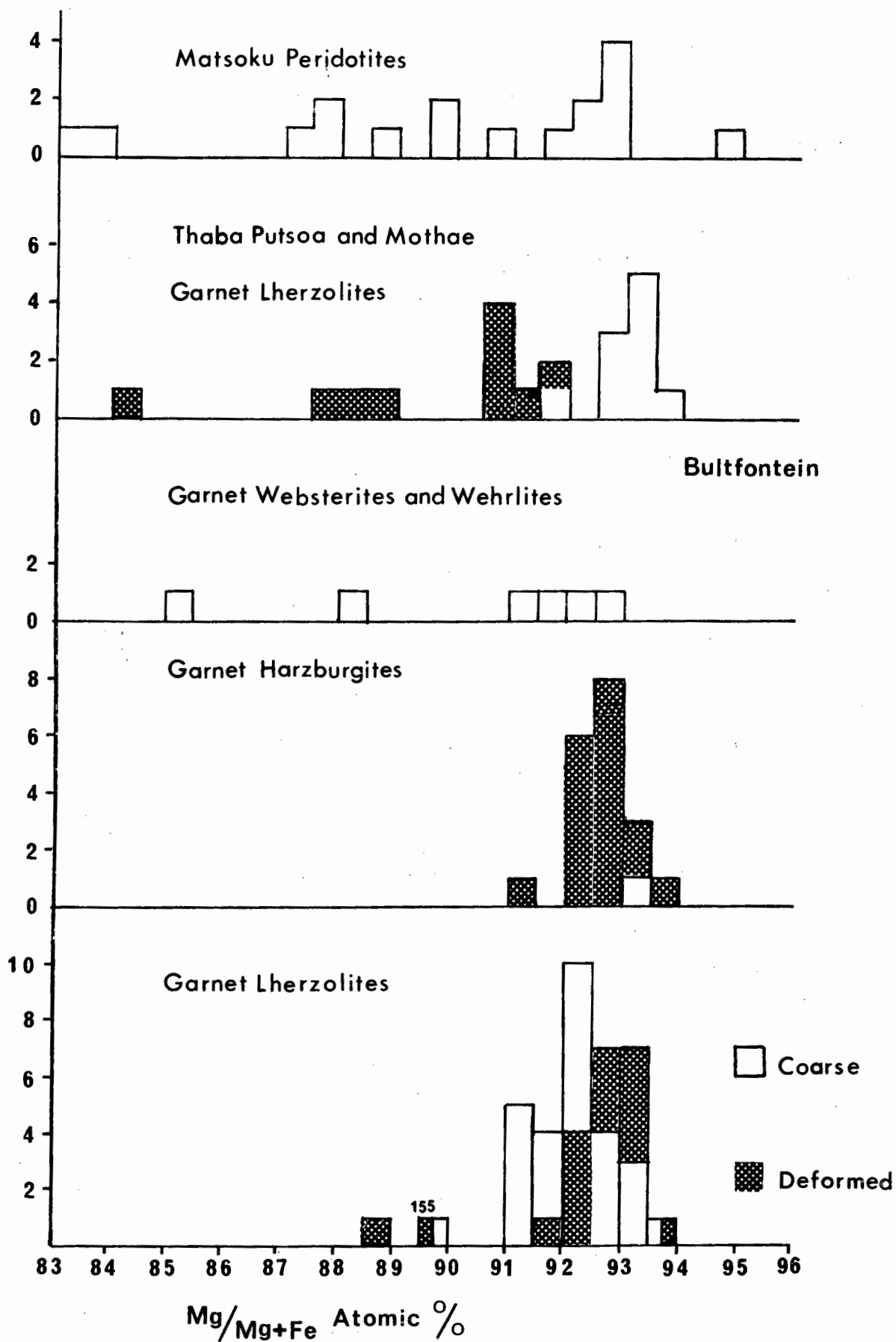


FIGURE 10

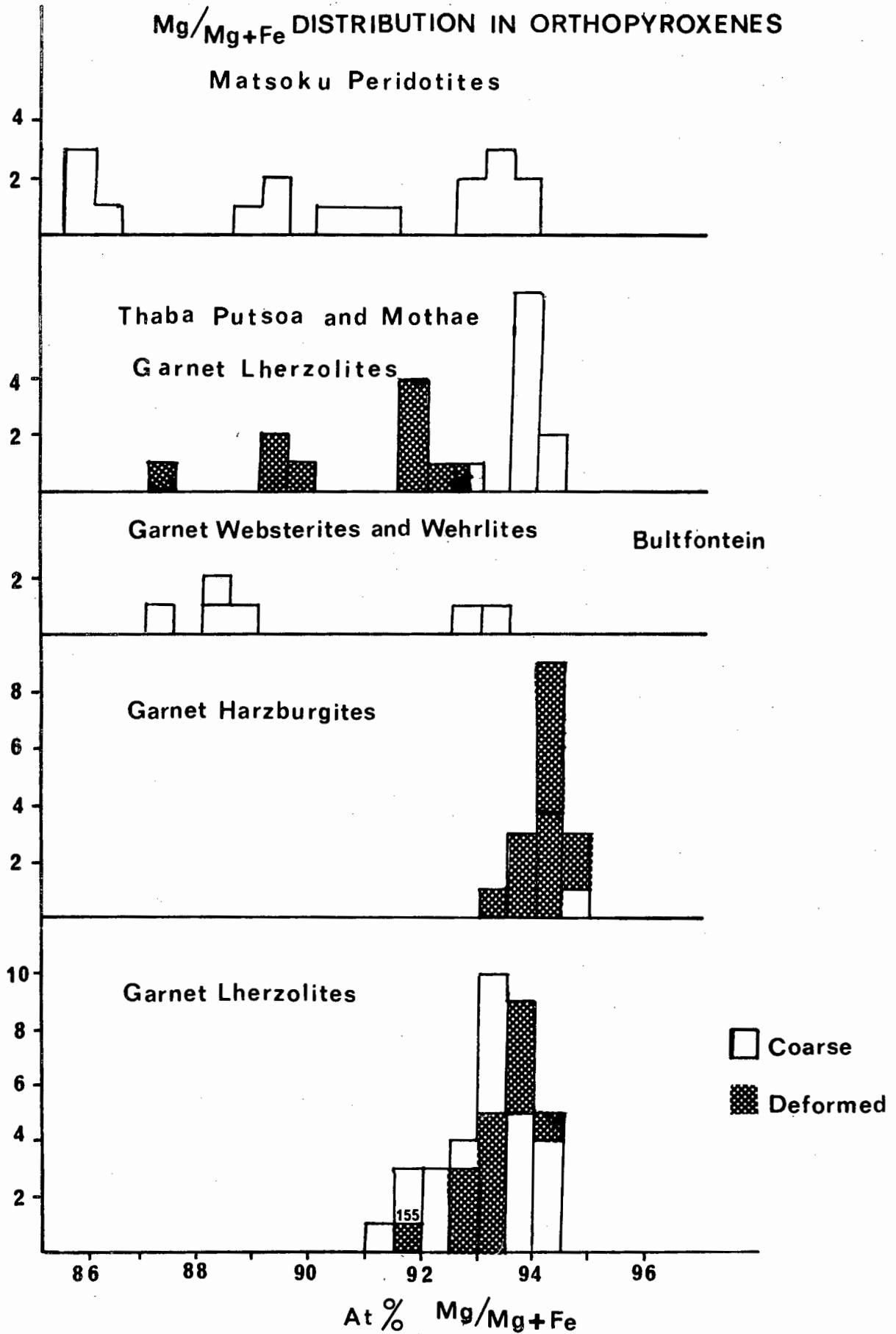


FIGURE 11

TiO₂ DISTRIBUTION IN ORTHOPYROXENES

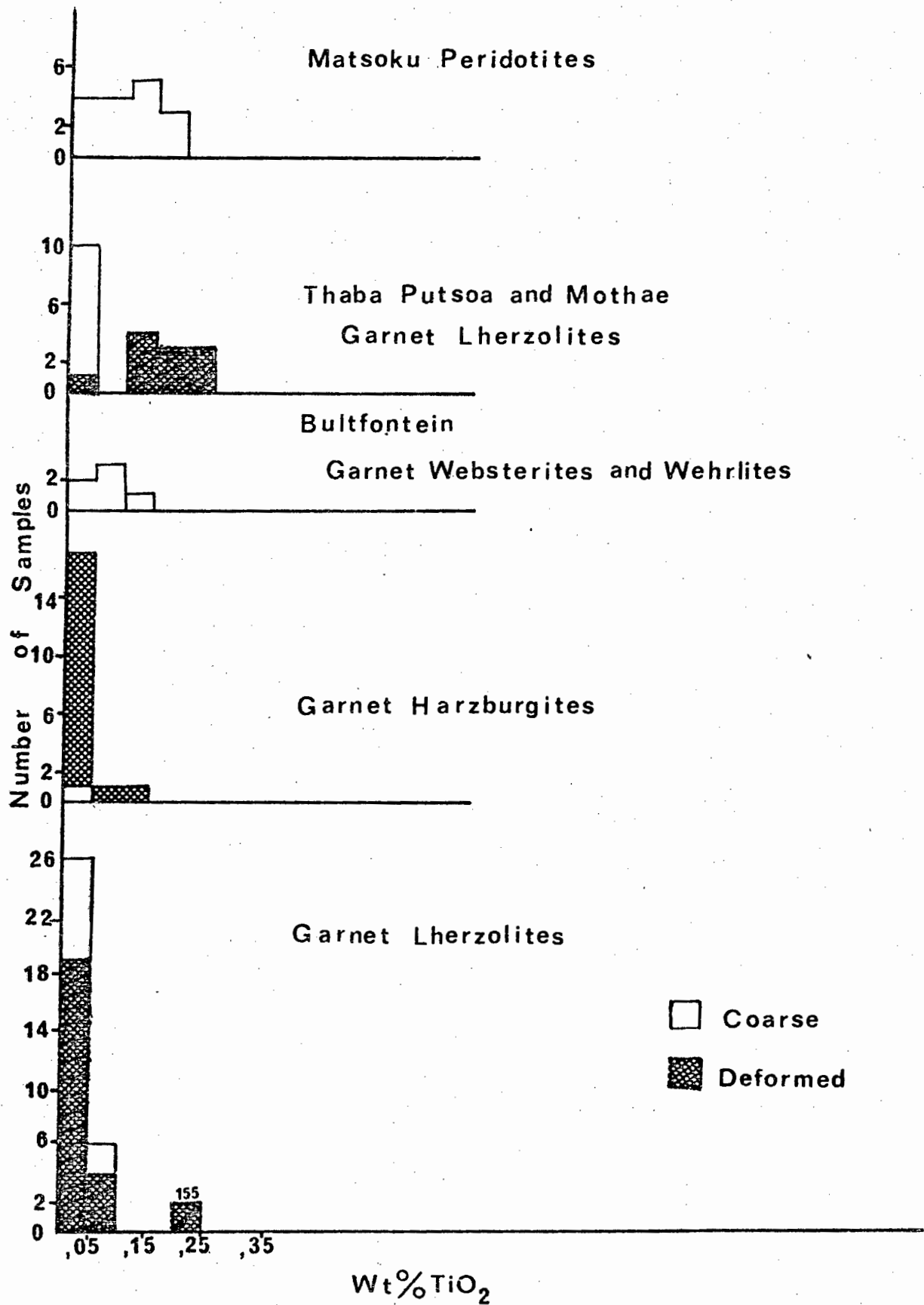


FIGURE 12

AL₂O₃ DISTRIBUTION IN ORTHOPYROXENES

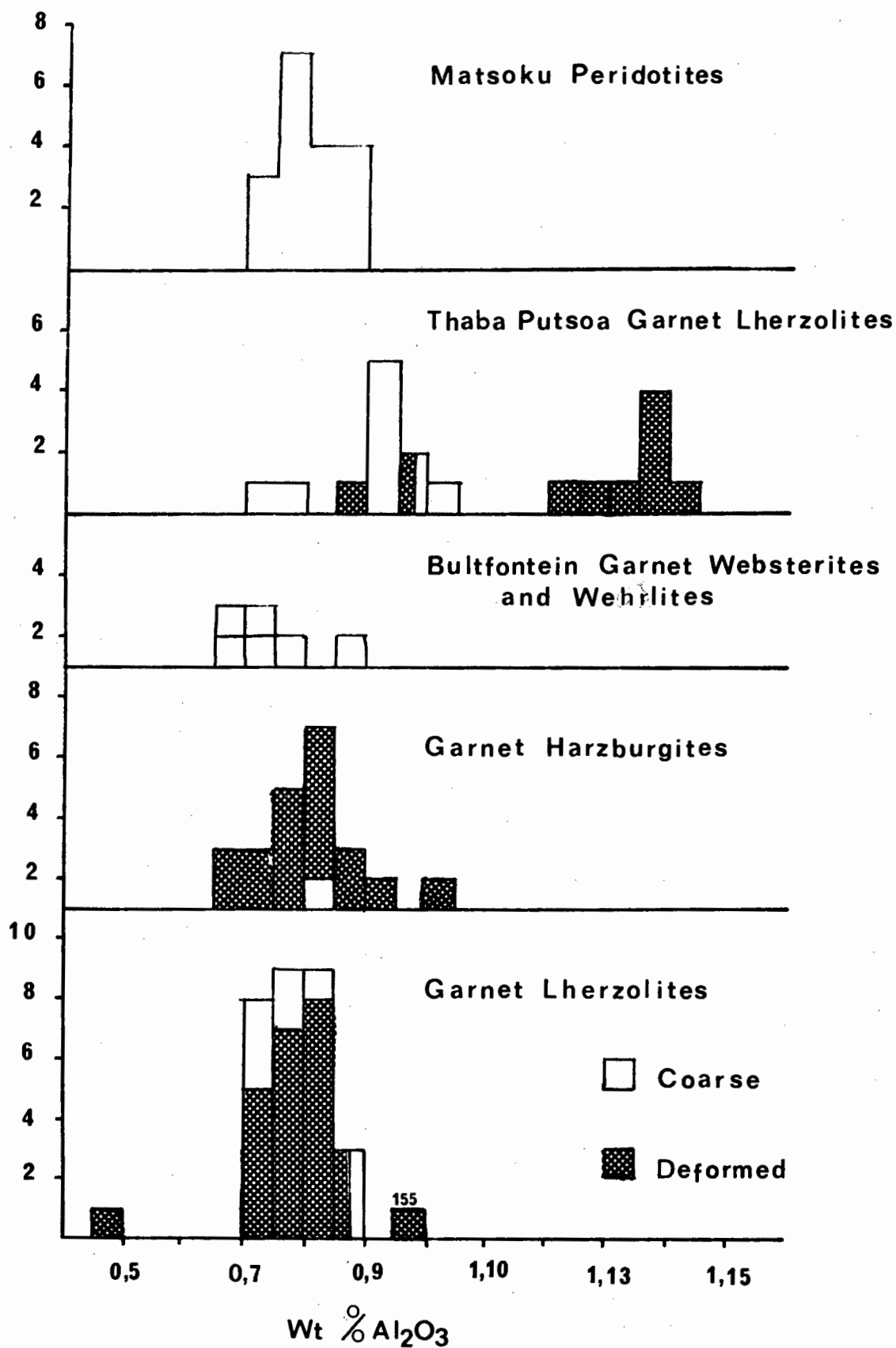


FIGURE 13

Cr₂O₃ DISTRIBUTION IN ORTHOPYROXENES

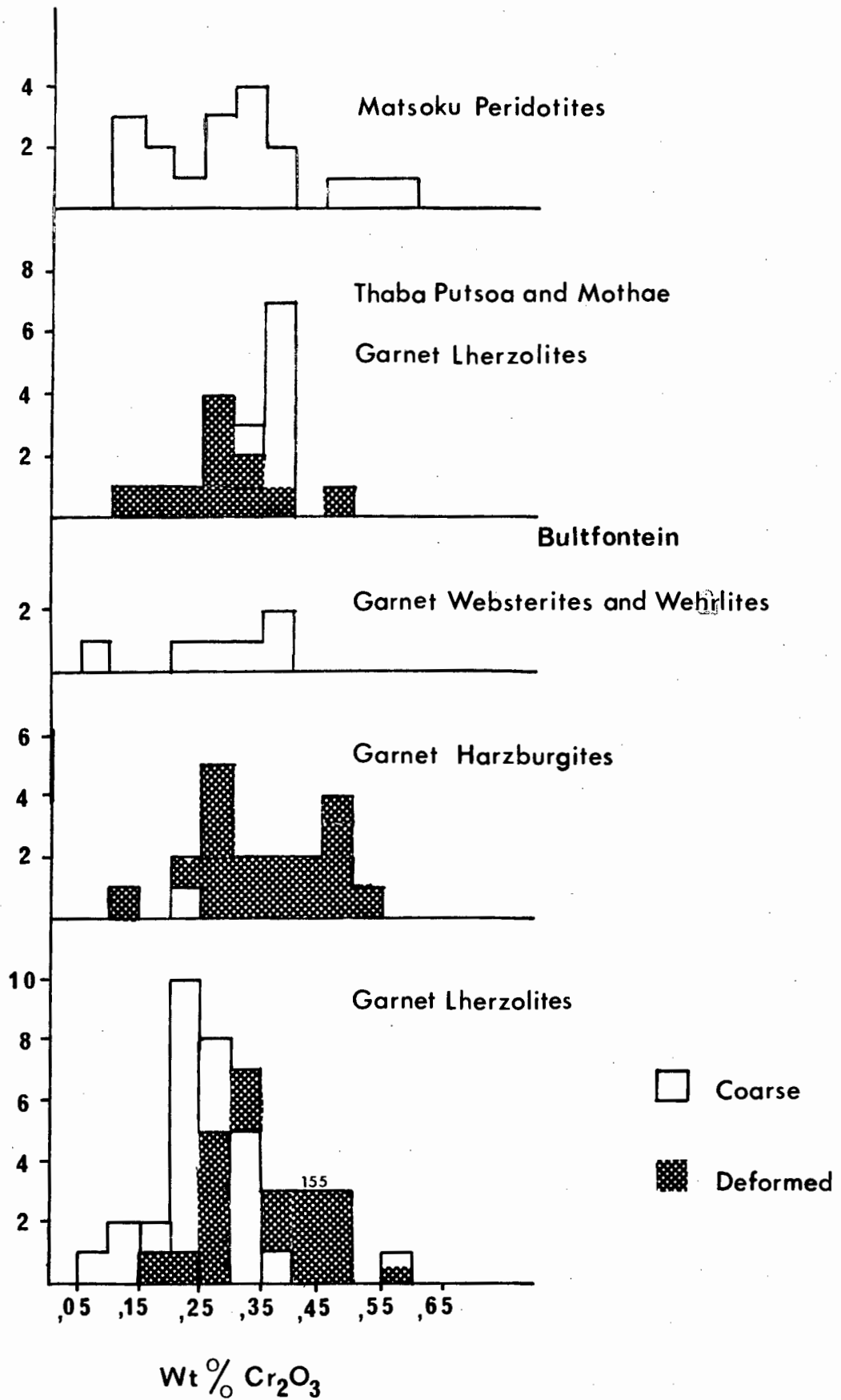


FIGURE 14

CaO DISTRIBUTION IN ORTHOPYROXENES

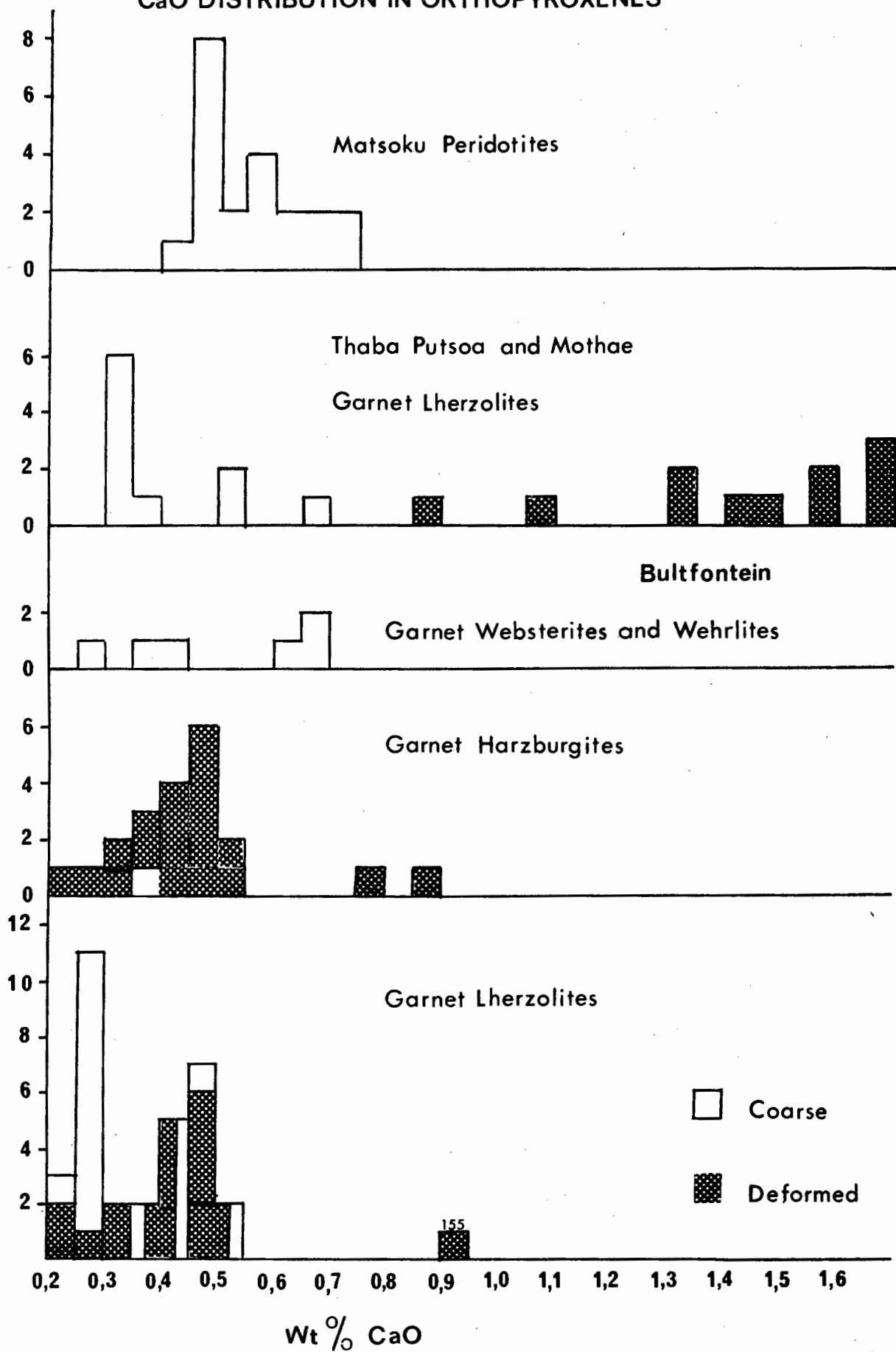


FIGURE 15

Na₂O DISTRIBUTION IN ORTHOPYROXENES

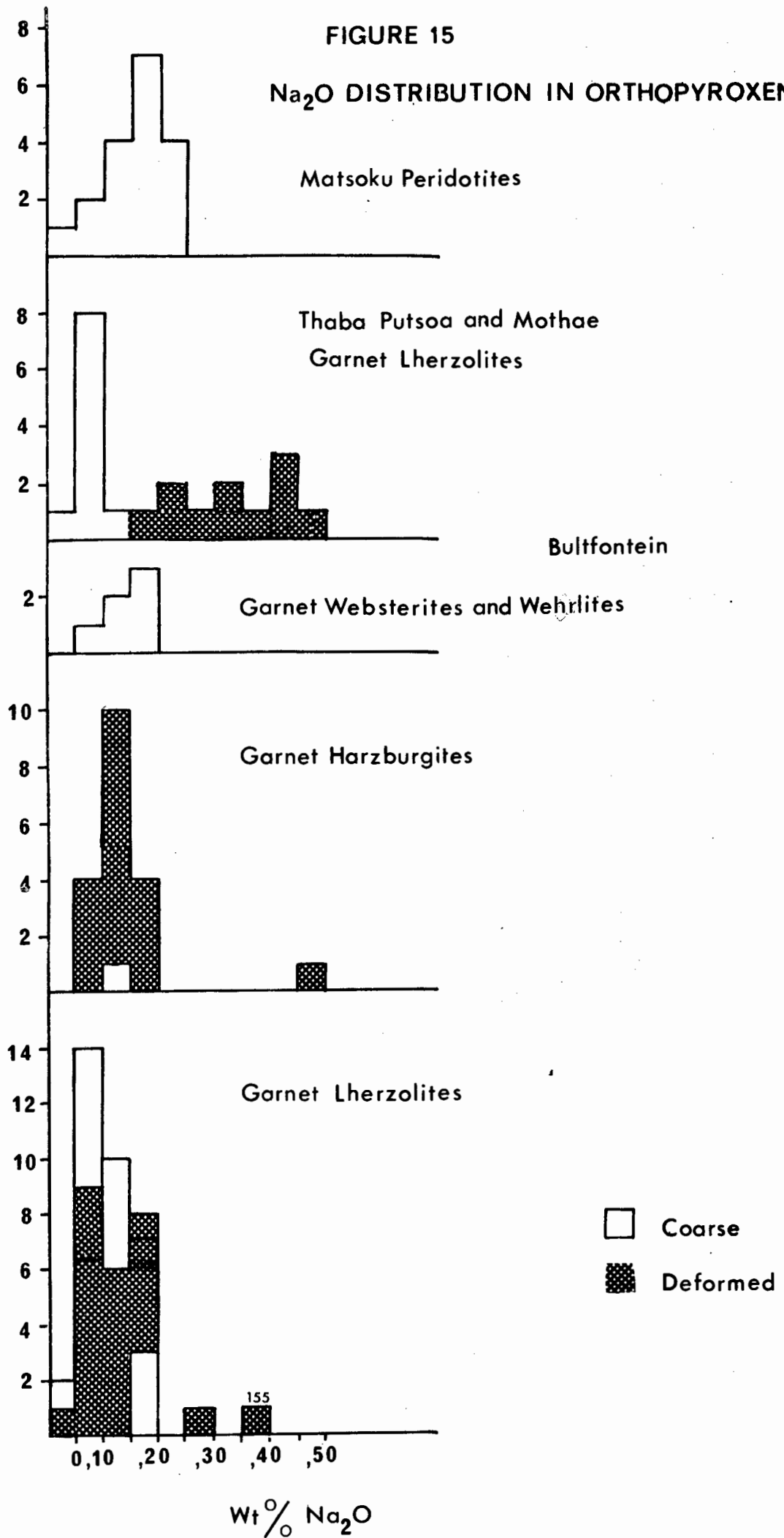


FIGURE 16

TiO₂ DISTRIBUTION IN GARNETS

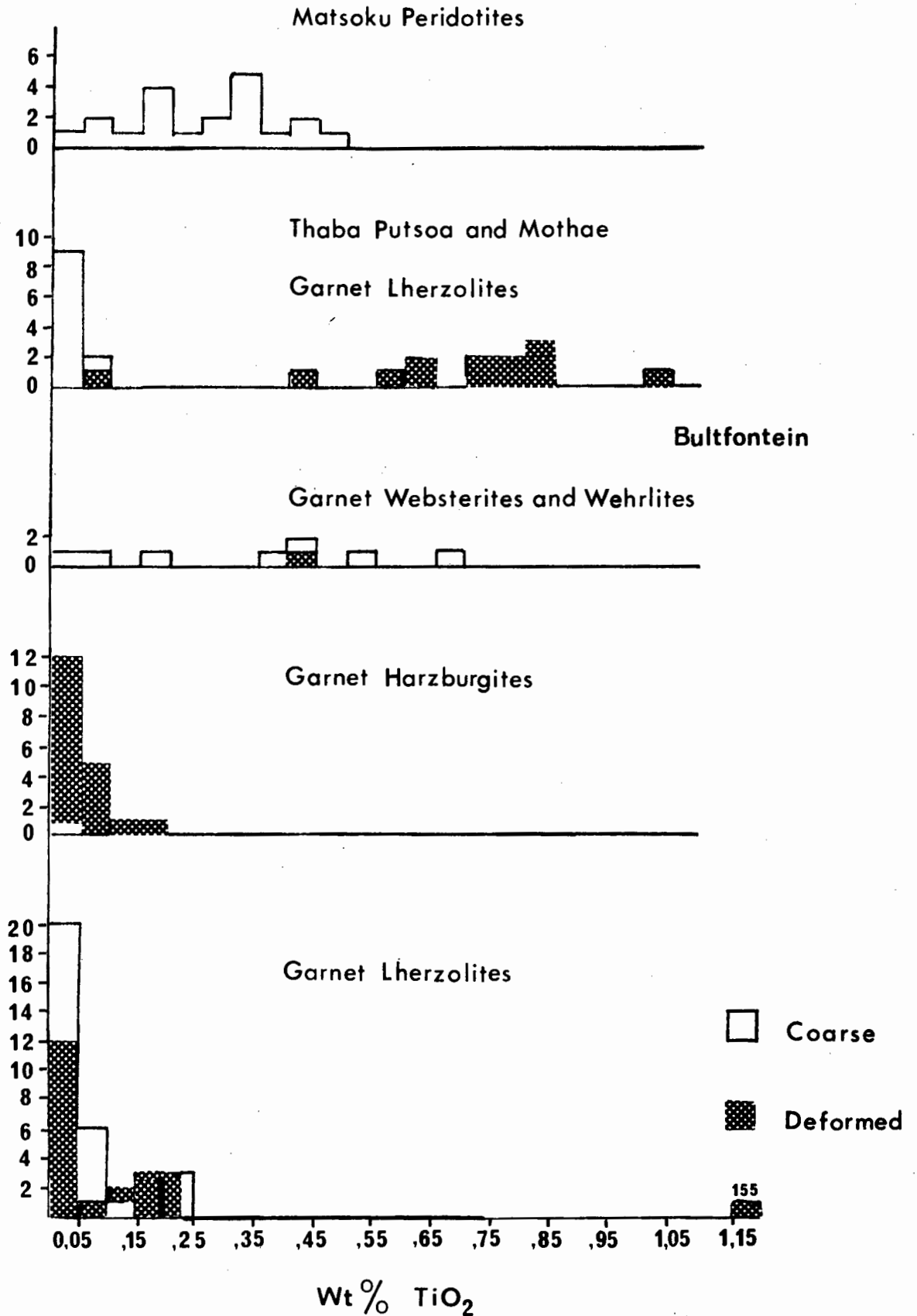


FIGURE 17

Cr₂O₃ DISTRIBUTION IN GARNETS

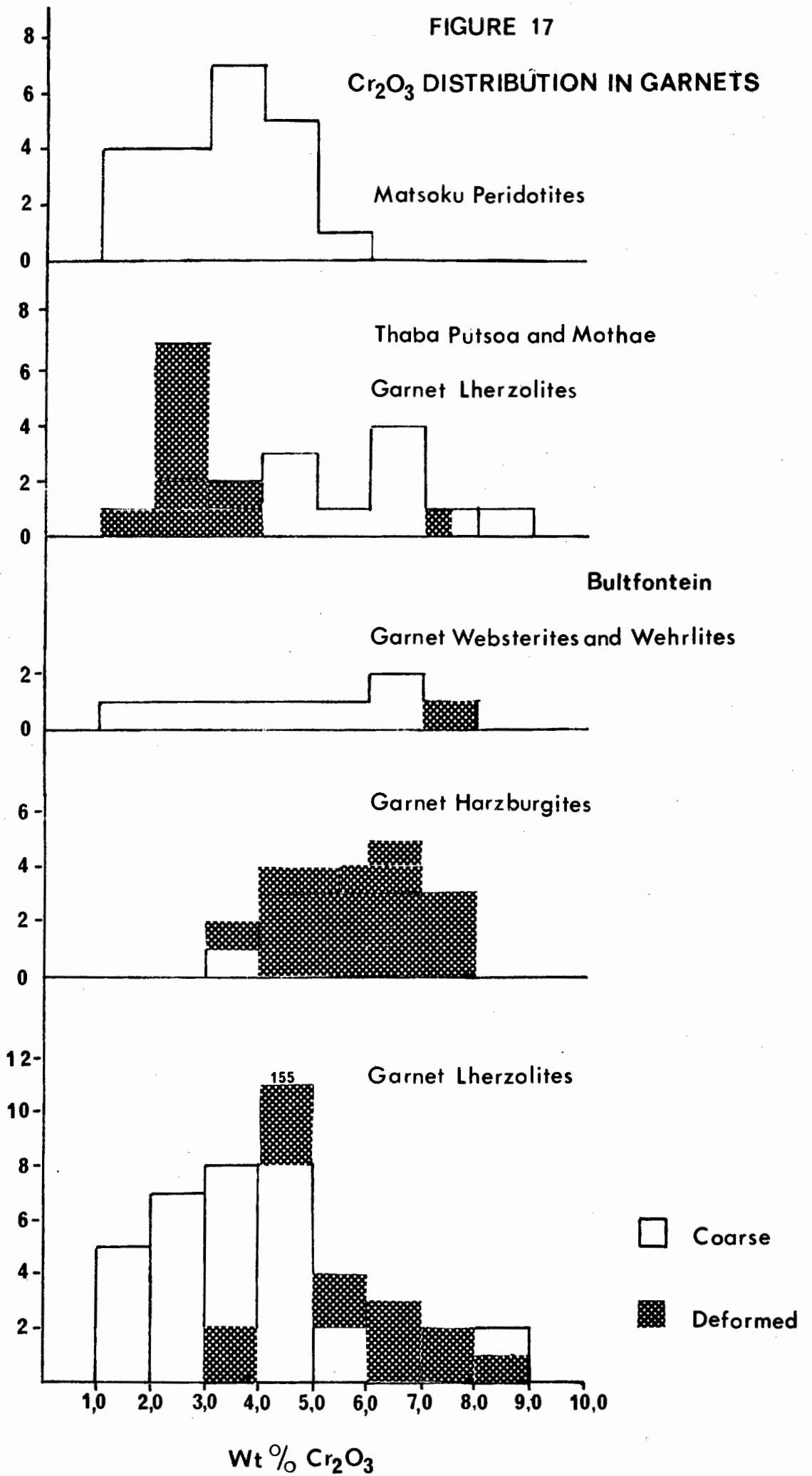


FIGURE 18

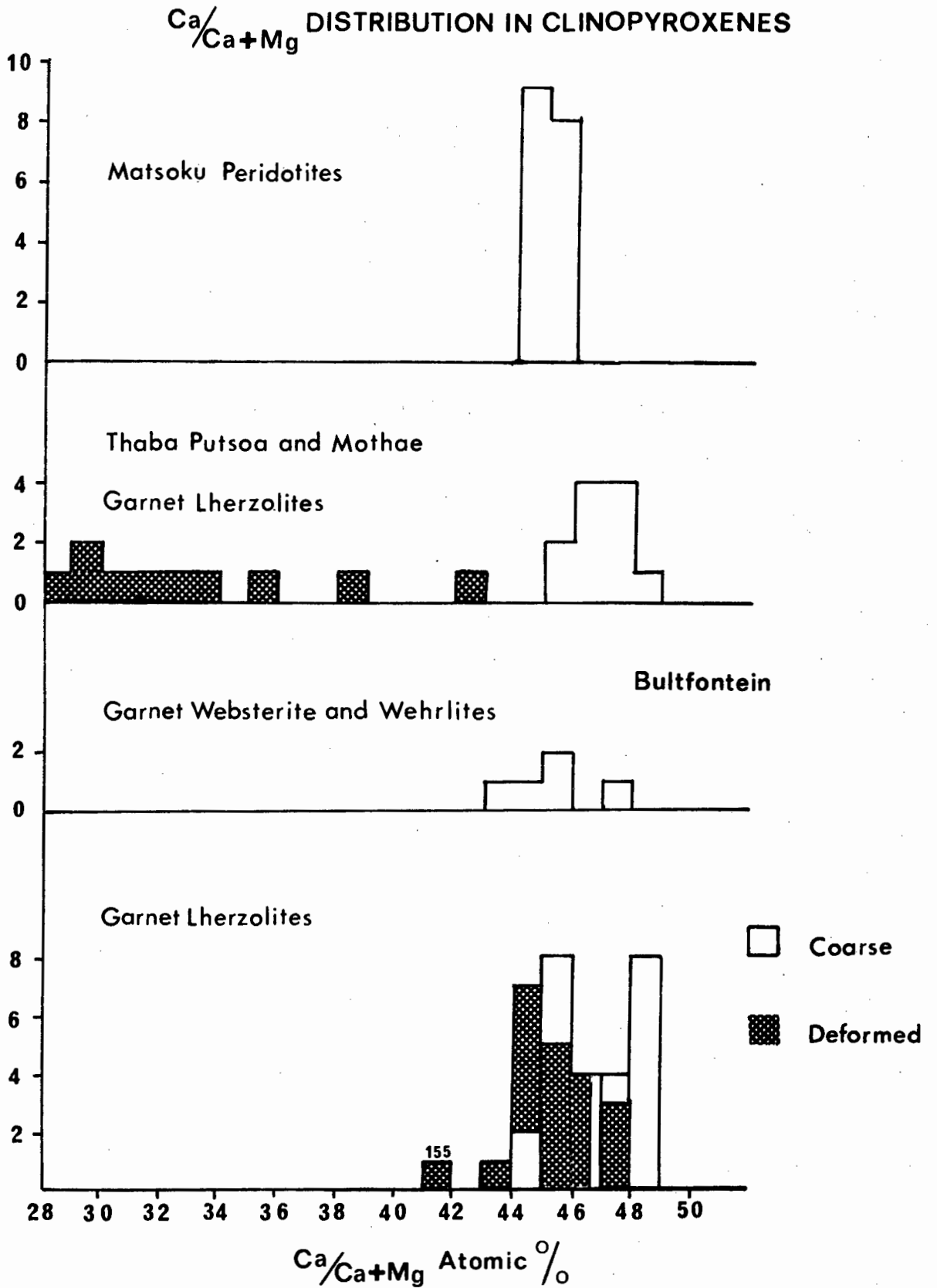


FIGURE 19

Mg/Mg+Fe DISTRIBUTION IN CLINOPYROXENES

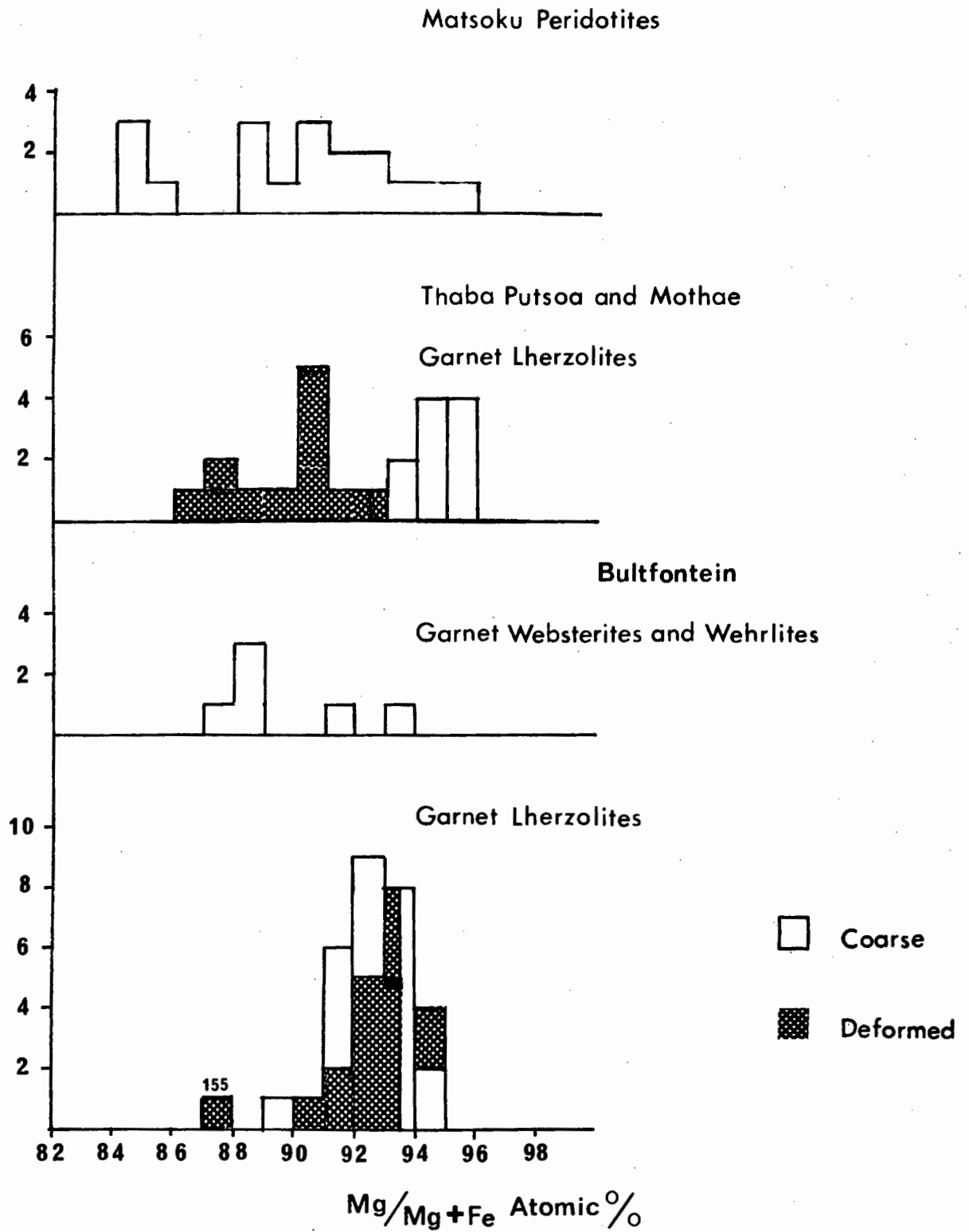


FIGURE 20

TiO₂ DISTRIBUTION IN CLINOPYROXENES

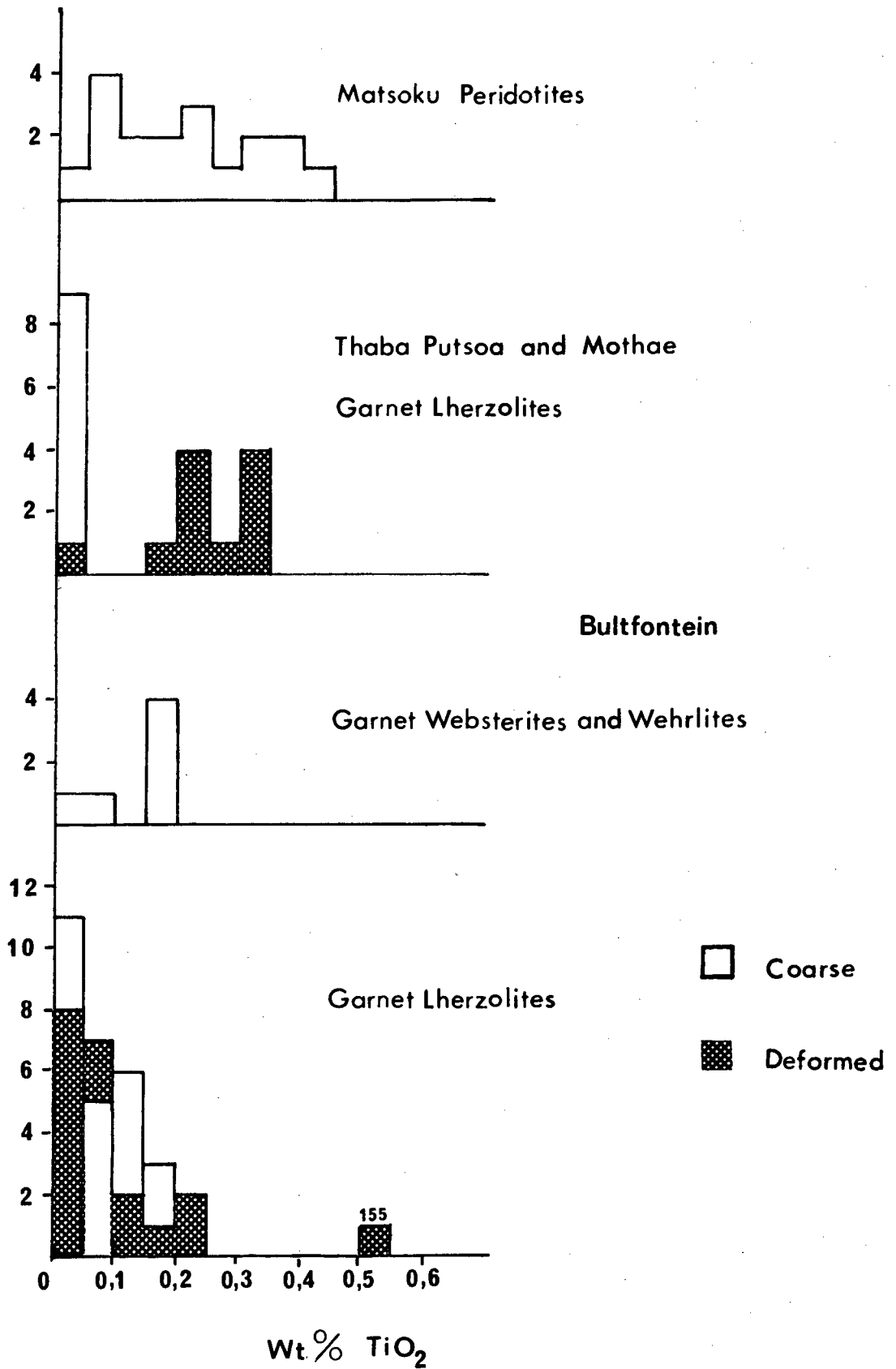


FIGURE 21

Cr₂O₃ DISTRIBUTION IN CLINOPYROXENES

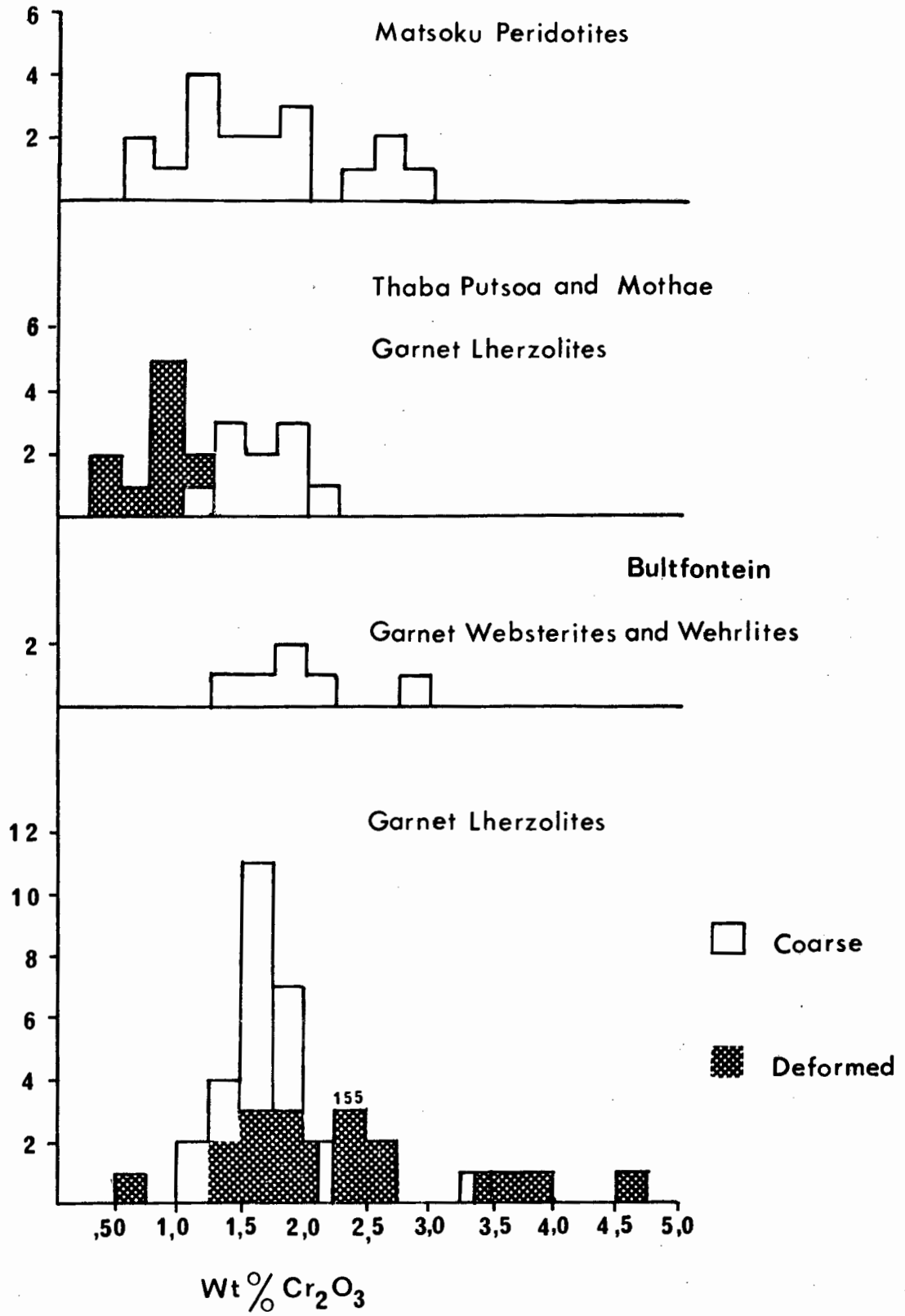


FIGURE 22

Na₂O DISTRIBUTION IN CLINOPYROXENES

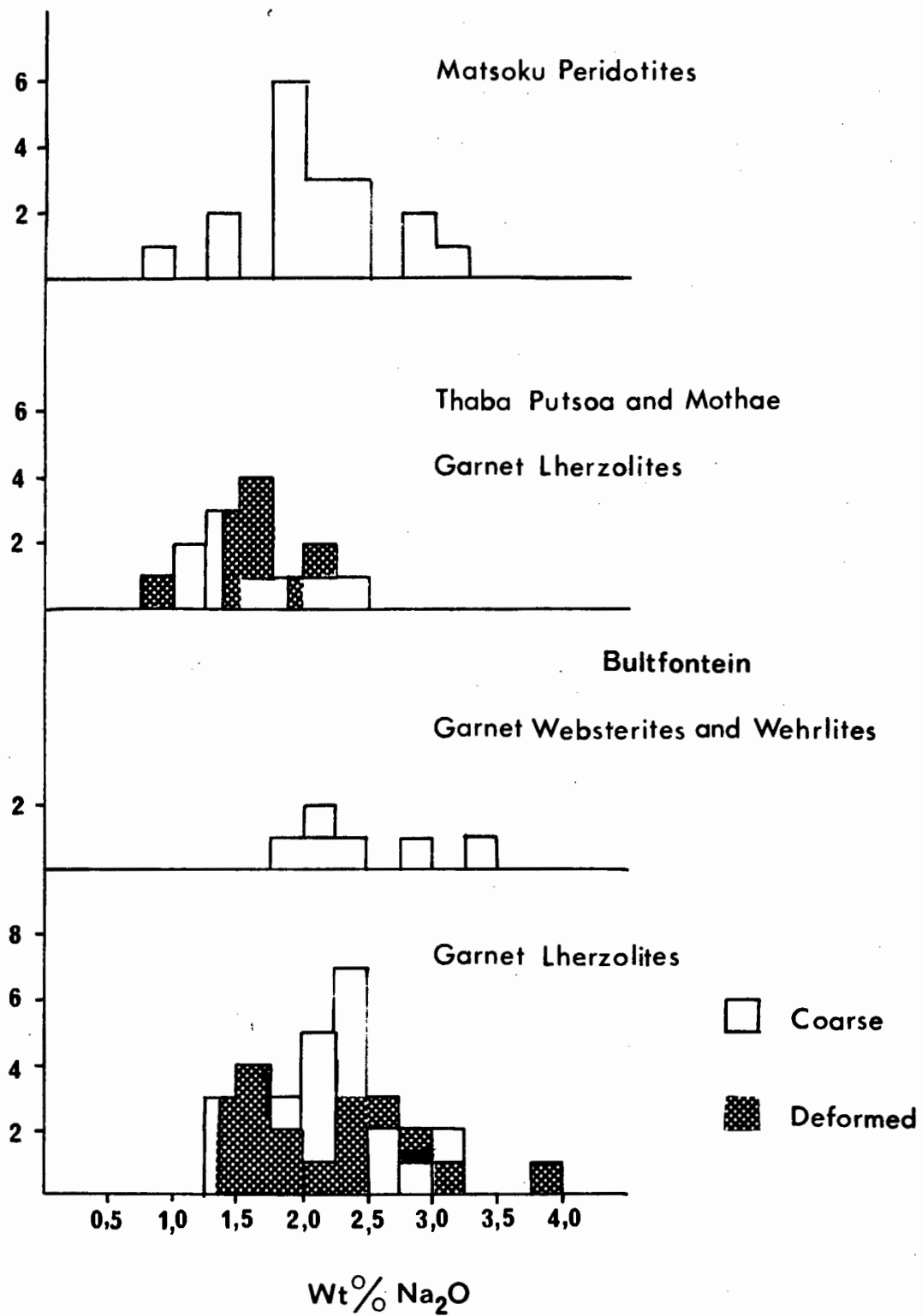


FIGURE 23

Al₂O₃ DISTRIBUTION IN CLINOPYROXENES

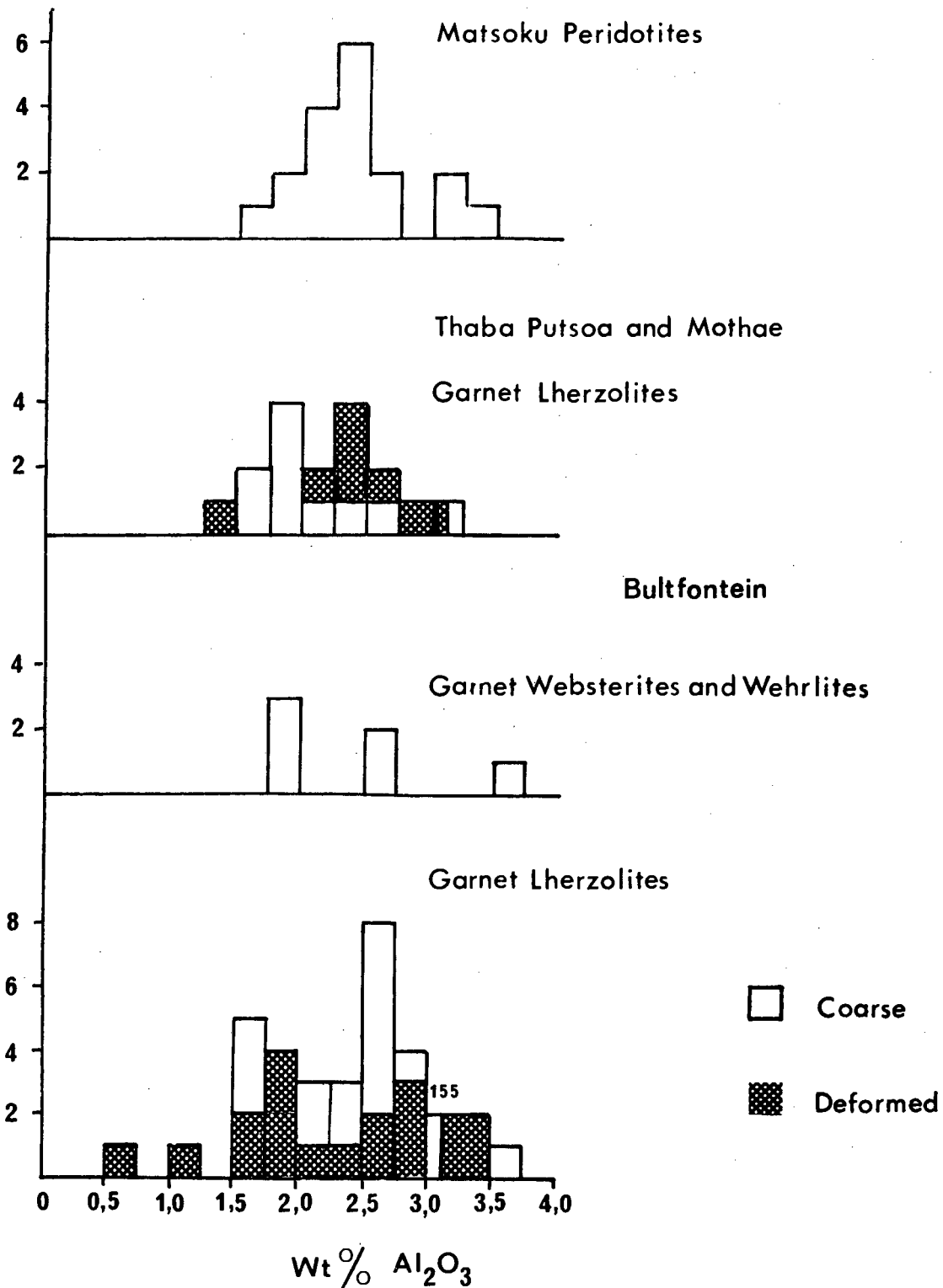
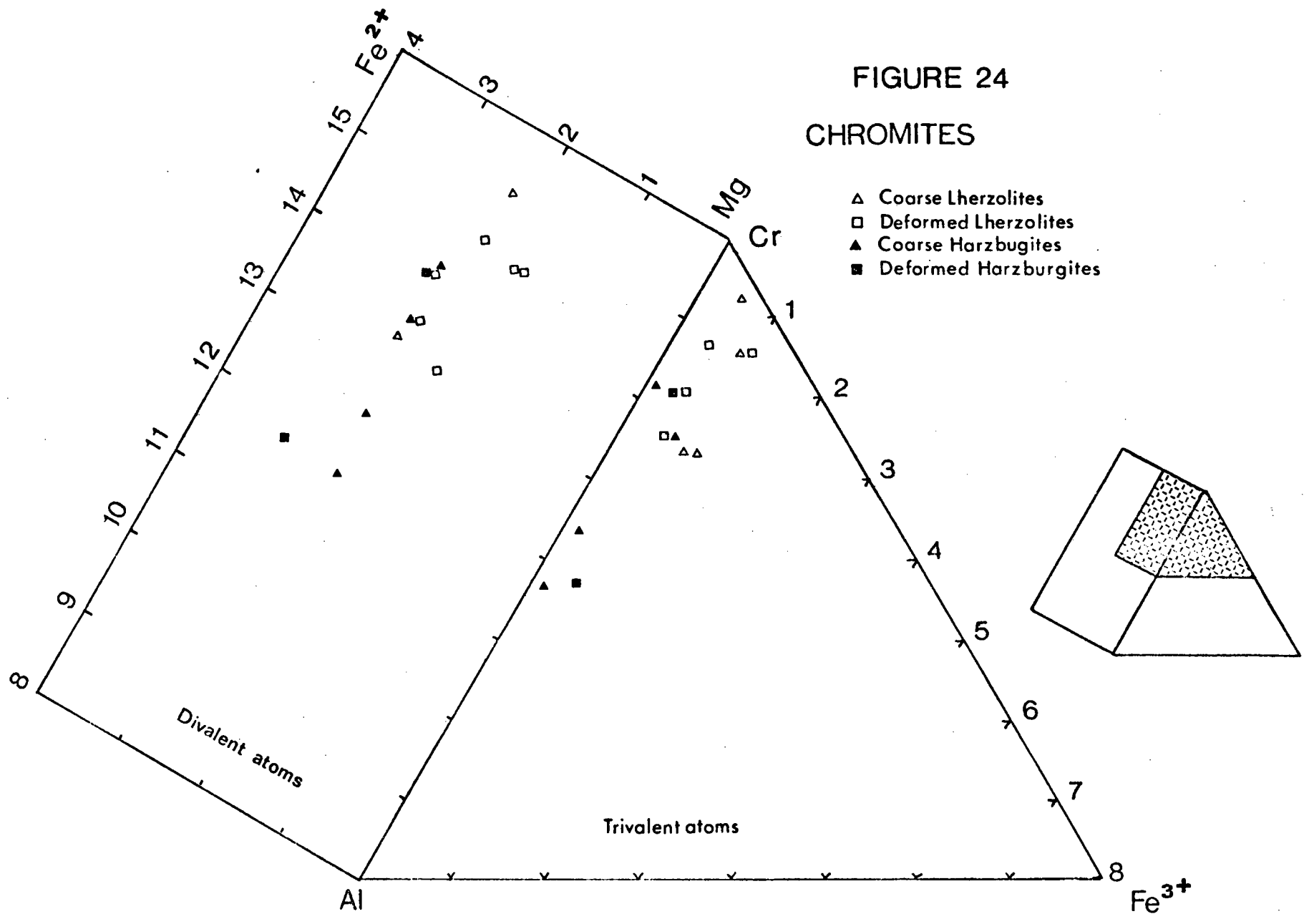


FIGURE 24
CHROMITES



- △ Coarse Lherzolites
- Deformed Lherzolites
- ▲ Coarse Harzburgites
- Deformed Harzburgites

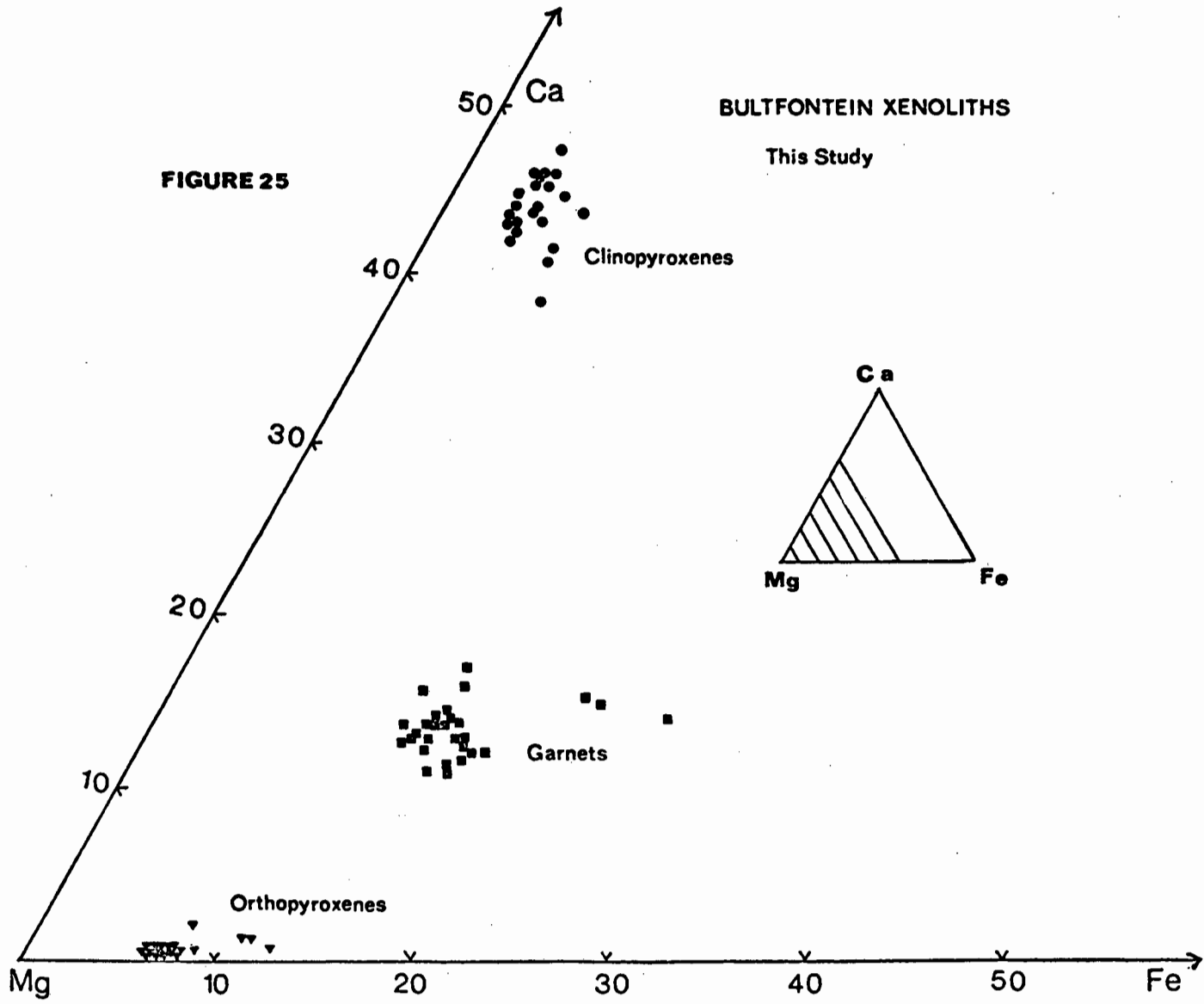


FIGURE 25

BULTFONTEIN XENOLITHS

This Study

Clinopyroxenes

Garnets

Orthopyroxenes

Ca

Ca

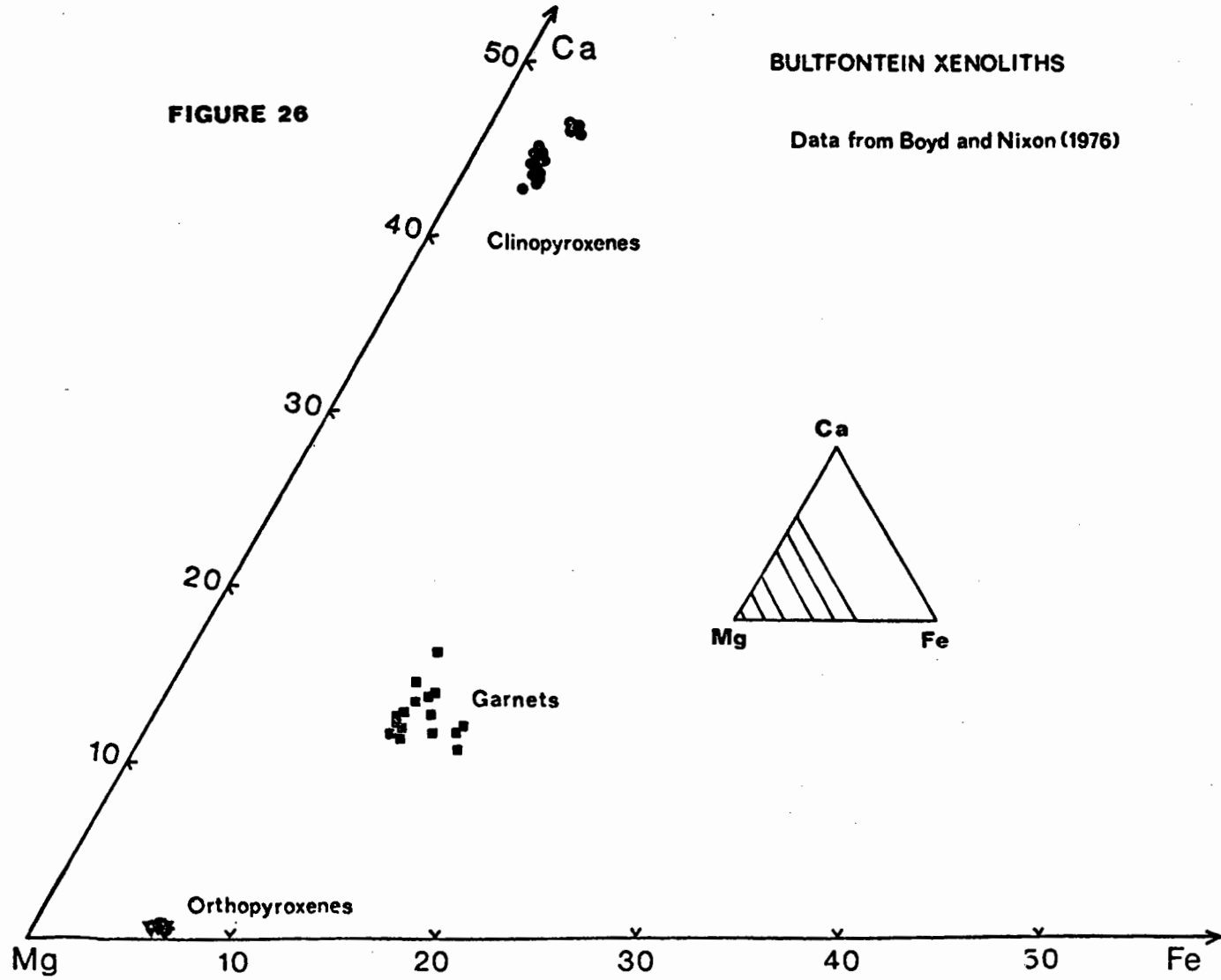
Mg

Fe

Mg

Fe

FIGURE 26



BULTFONTEIN XENOLITHS

Data from Boyd and Nixon (1976)

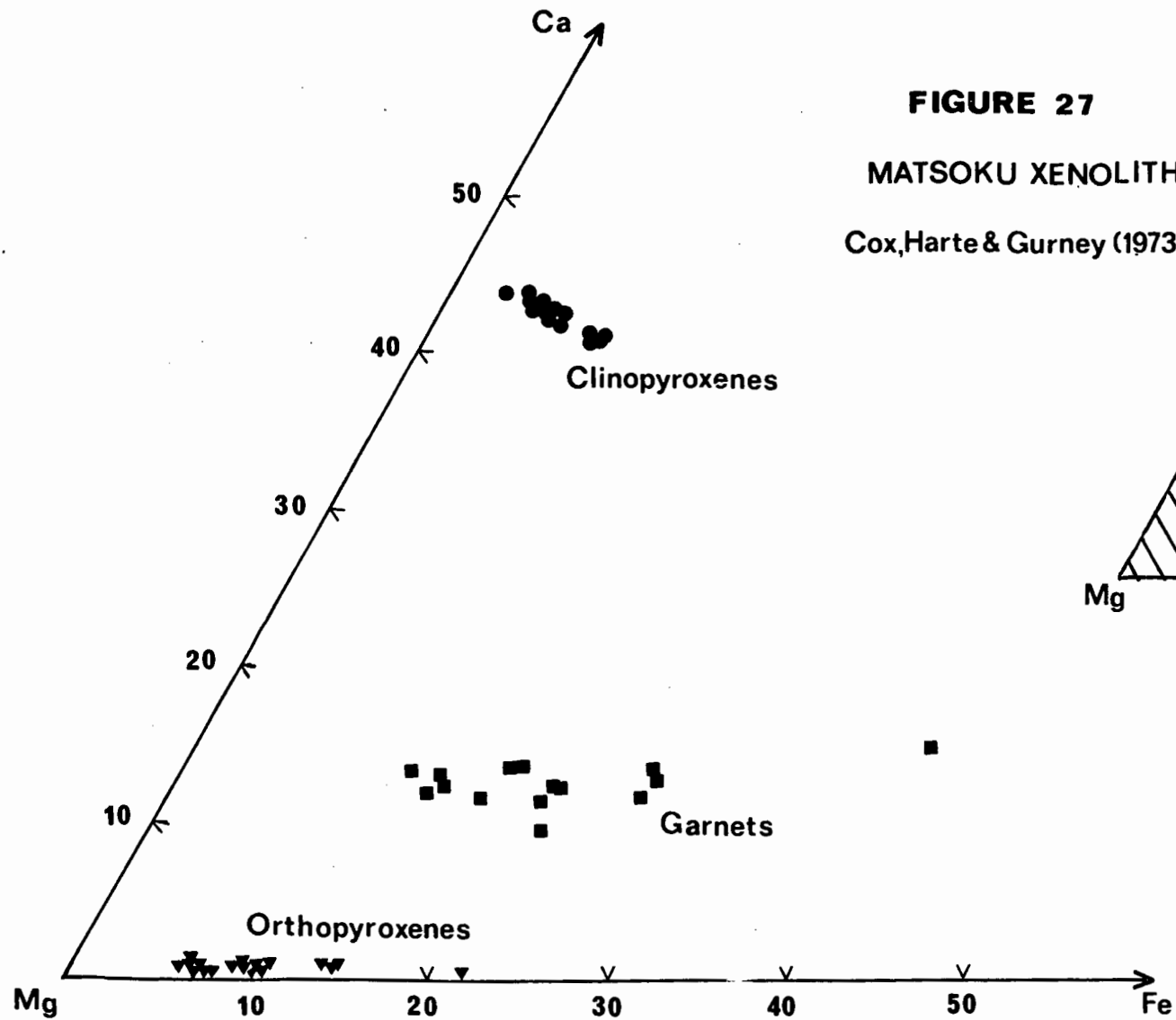


FIGURE 28

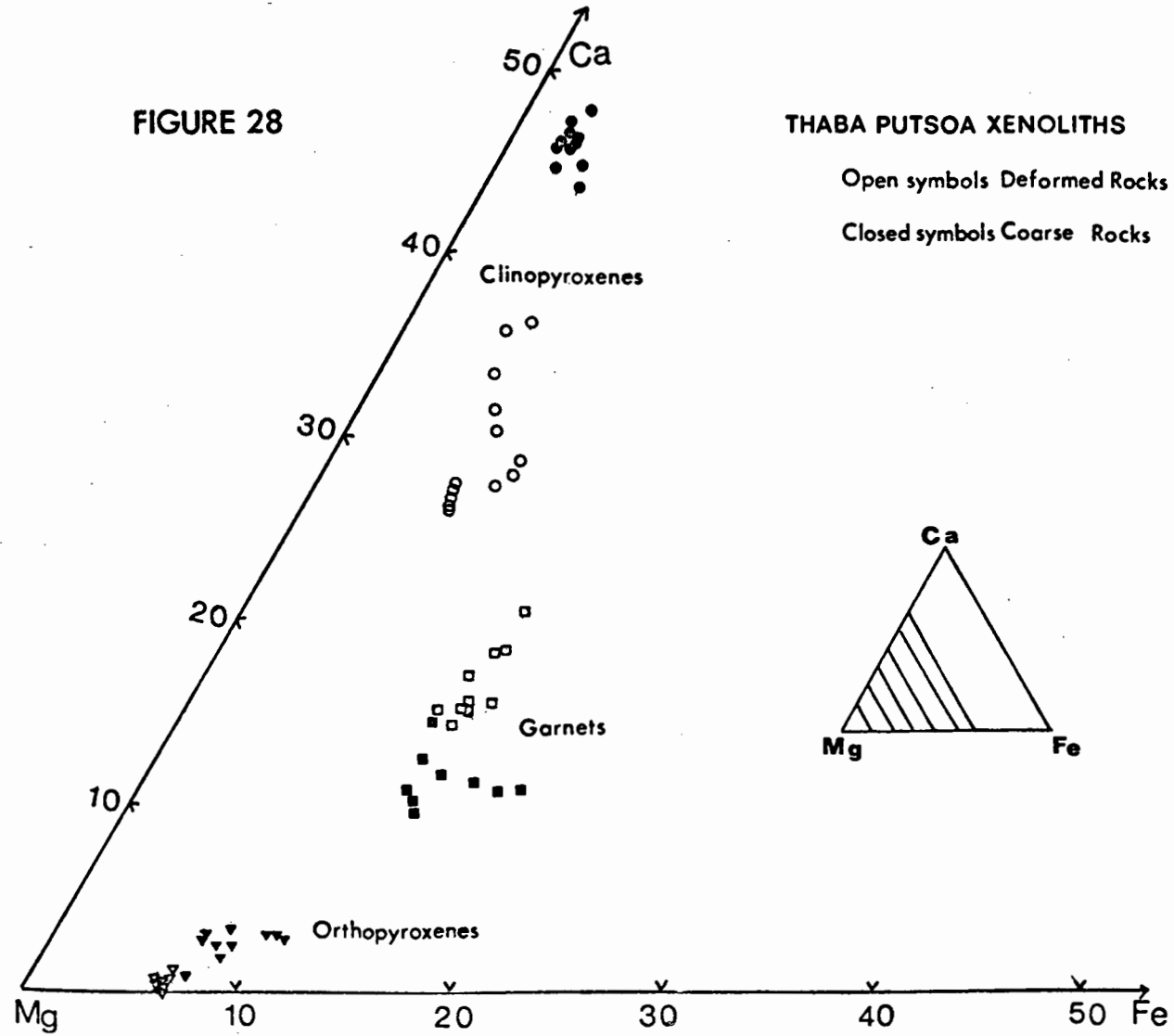


FIGURE 29

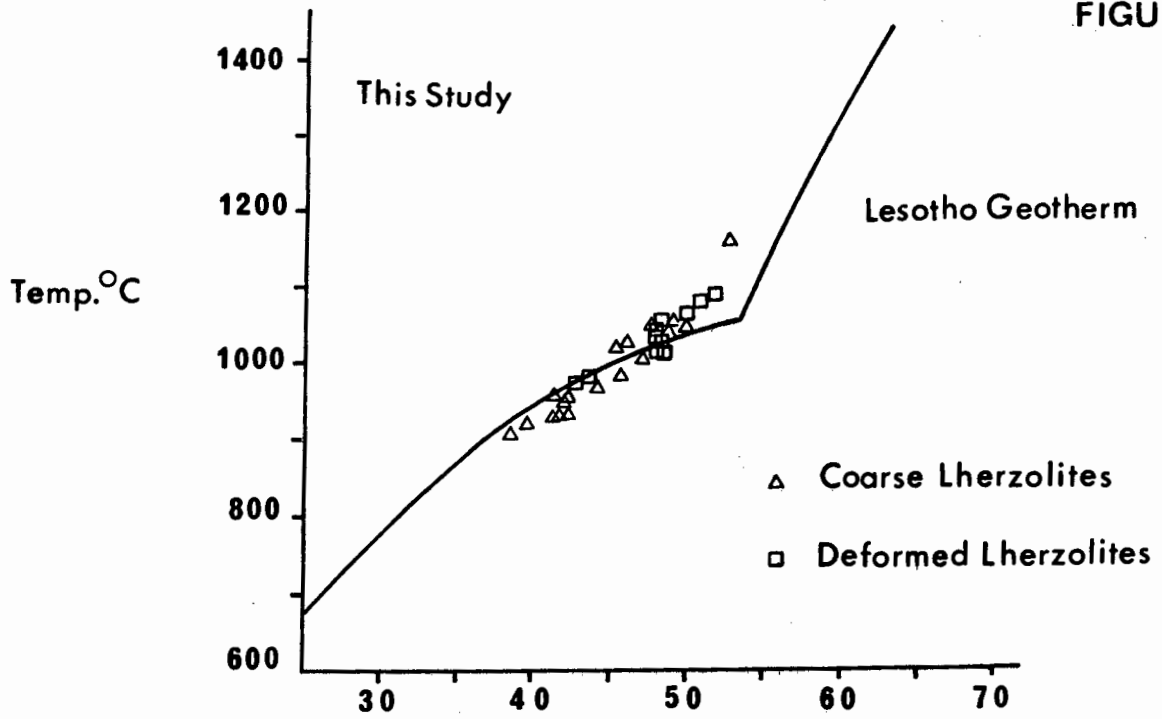


FIGURE 30

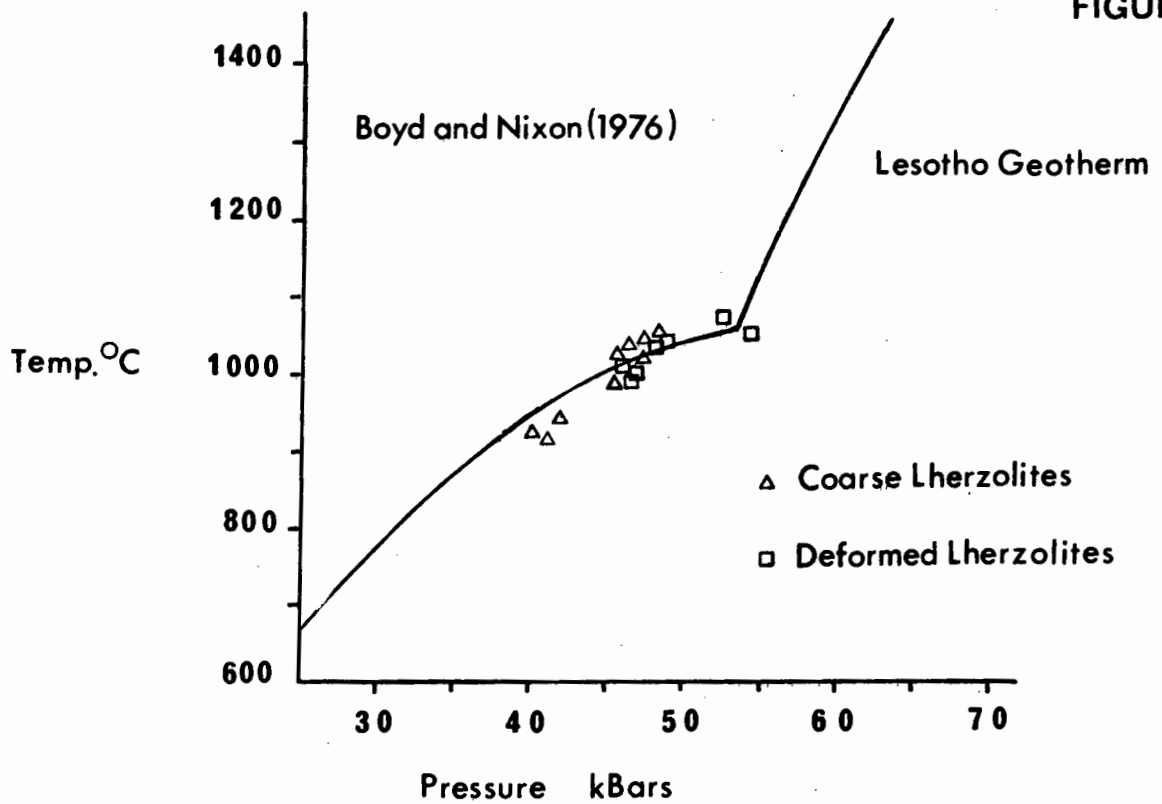


FIGURE 31

JJG 513

Diagram showing shape and position of slabs after rock cuts.

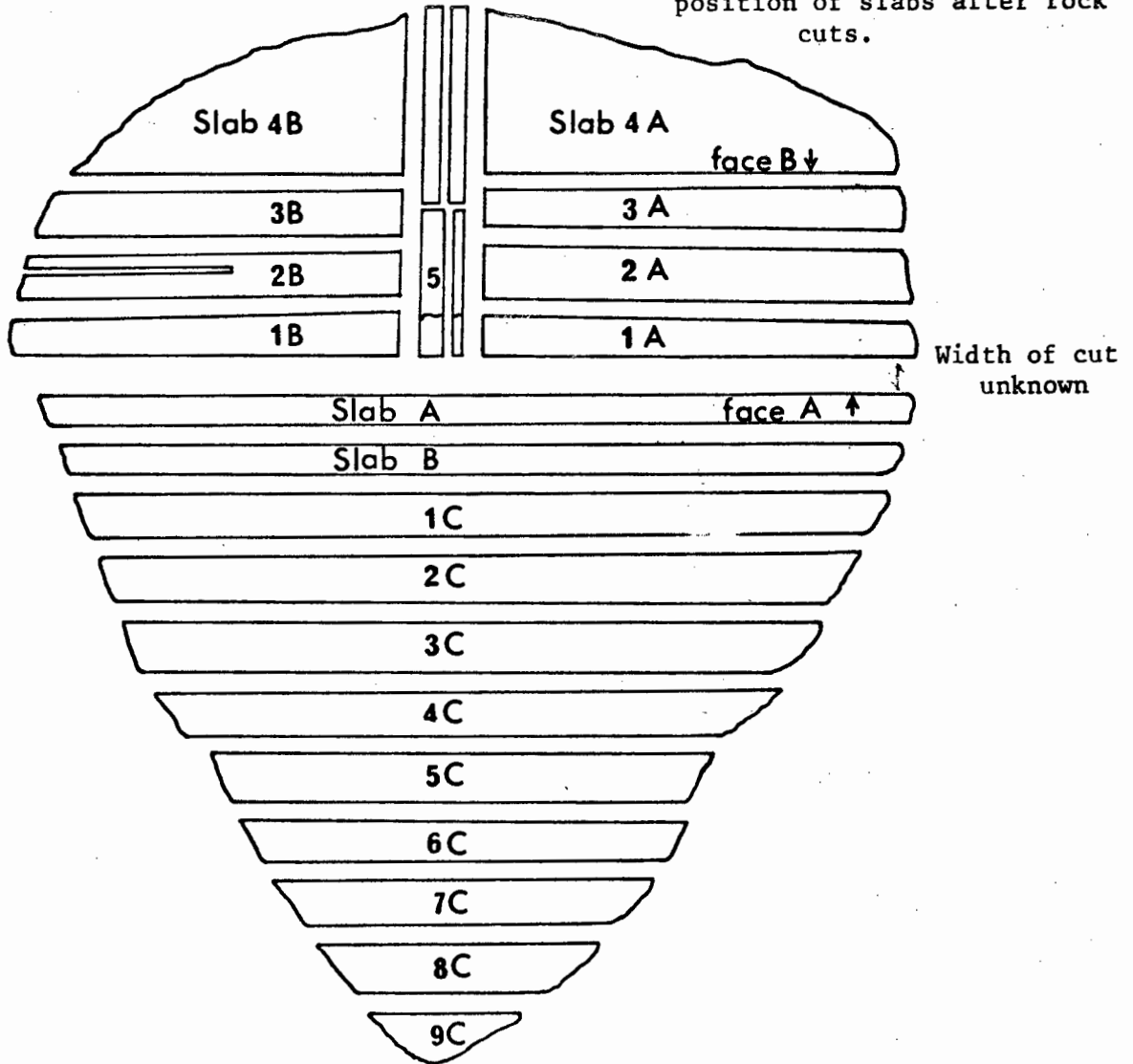
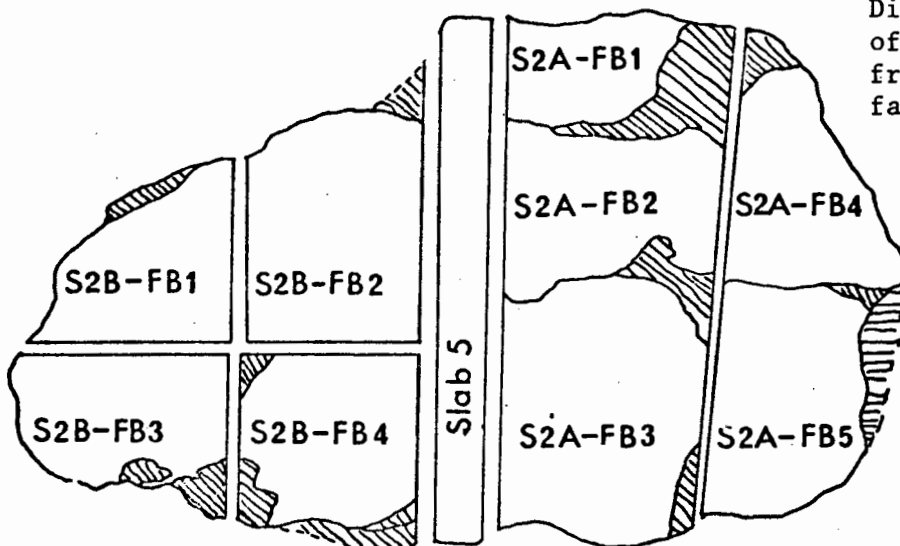


Diagram showing position of thin sections cut from Slabs 2A and 2B, face B.



Scale X1

FIGURE 32

BD2666

Diagram showing shape and position of slabs after cutting.

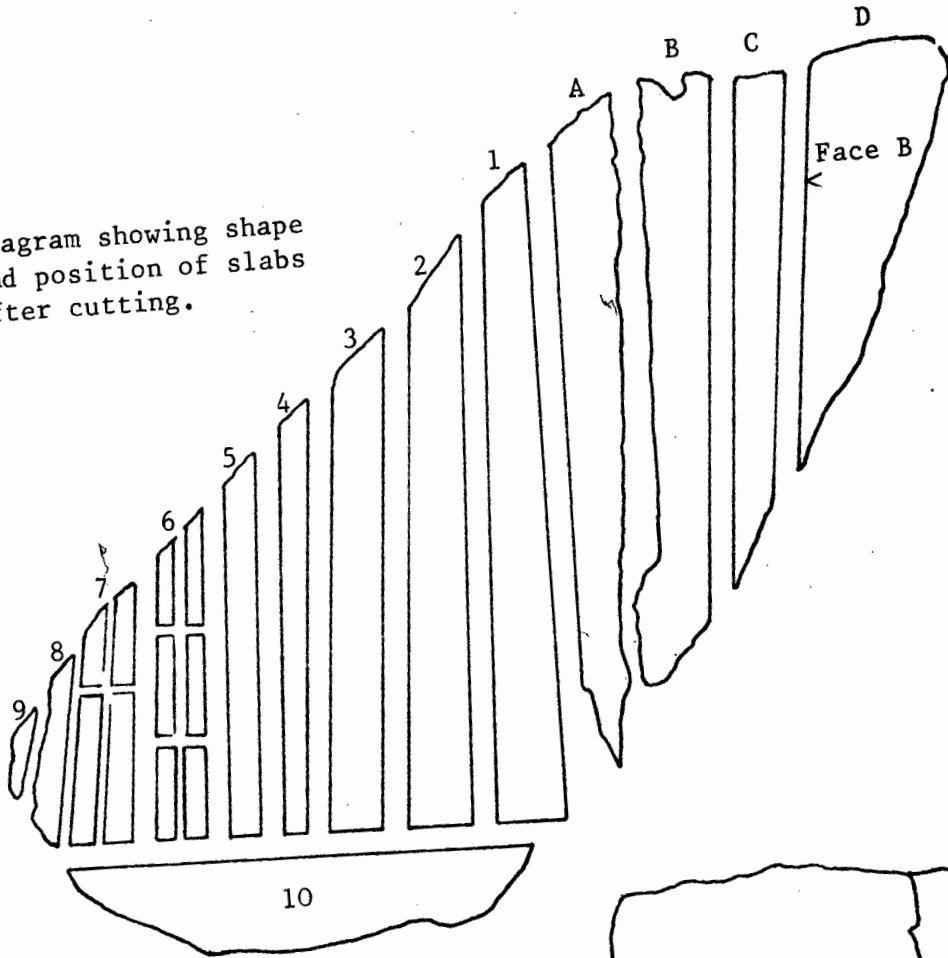


Diagram showing positions of thin sections cut from Slab 4.

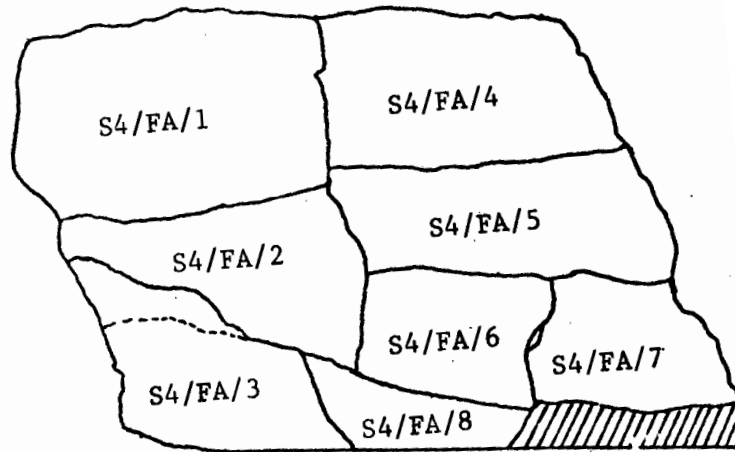
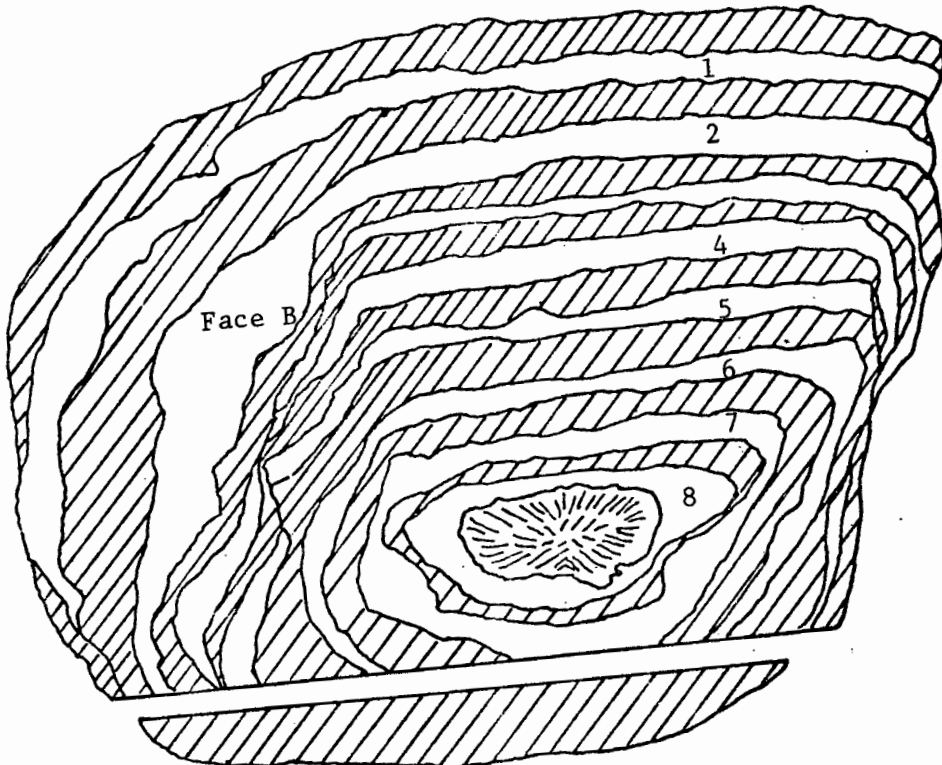


Diagram showing plan view of slabs after cutting, drawn at 90° to above diagram.



Scale X1

FIGURE 33

BD 2394

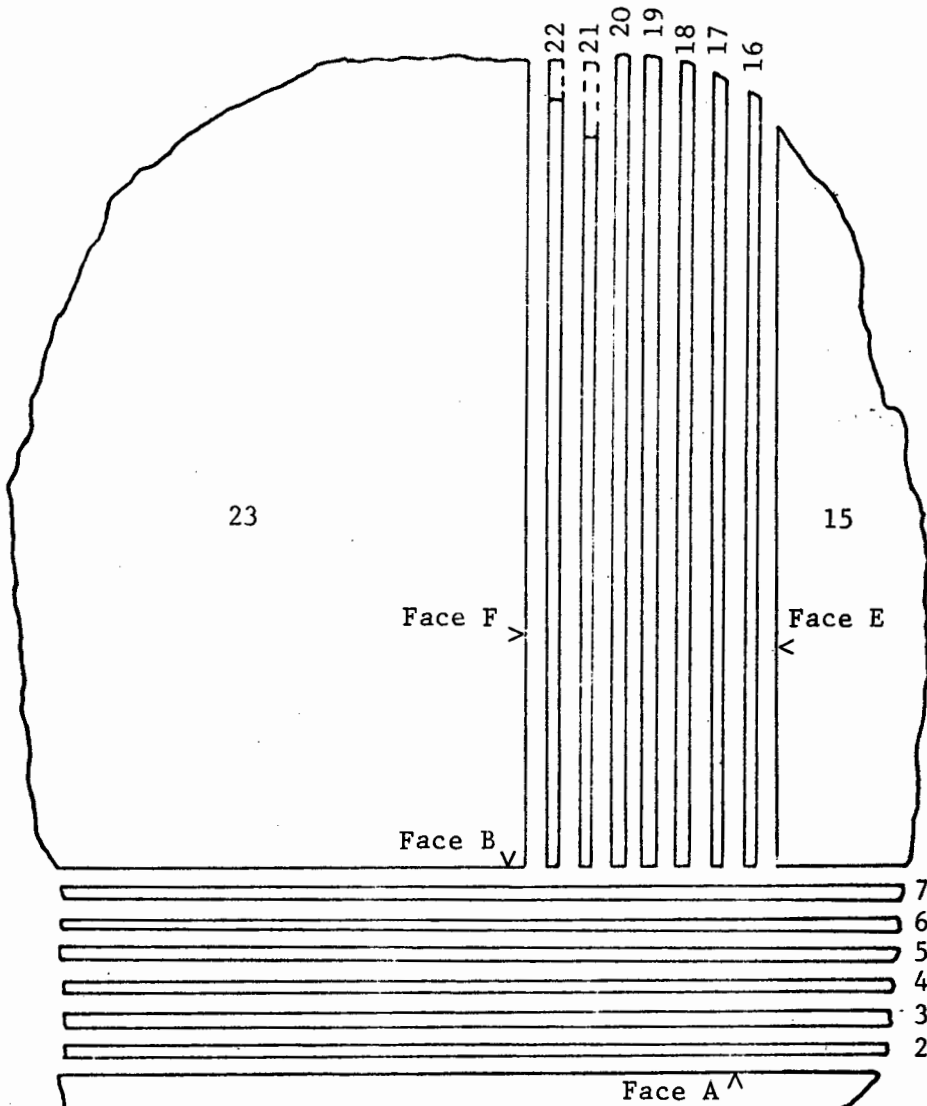


Diagram showing shape and position of slabs after cutting, plane of page would be face C.

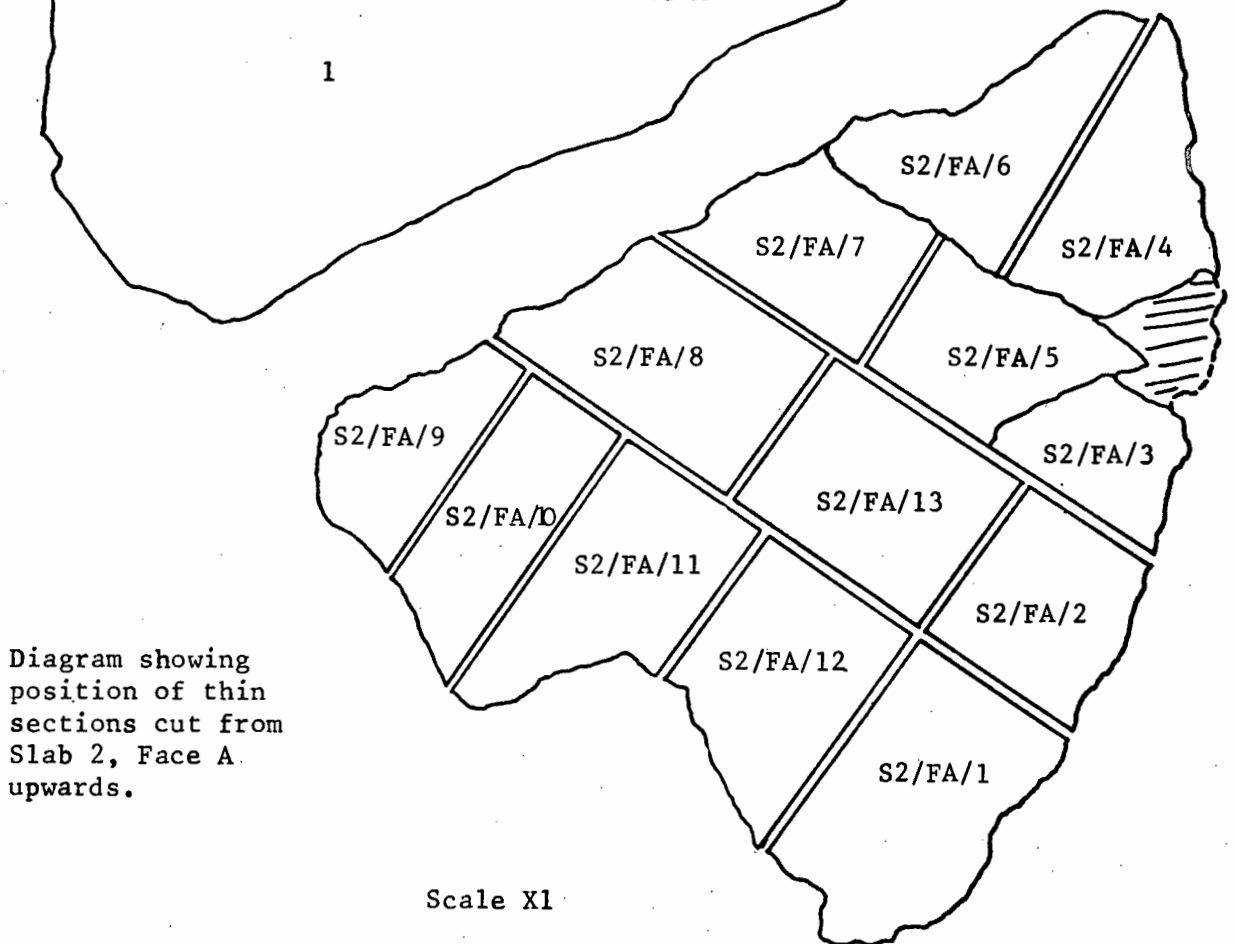


Diagram showing position of thin sections cut from Slab 2, Face A upwards.

Scale X1

FIGURE 34

BD2394

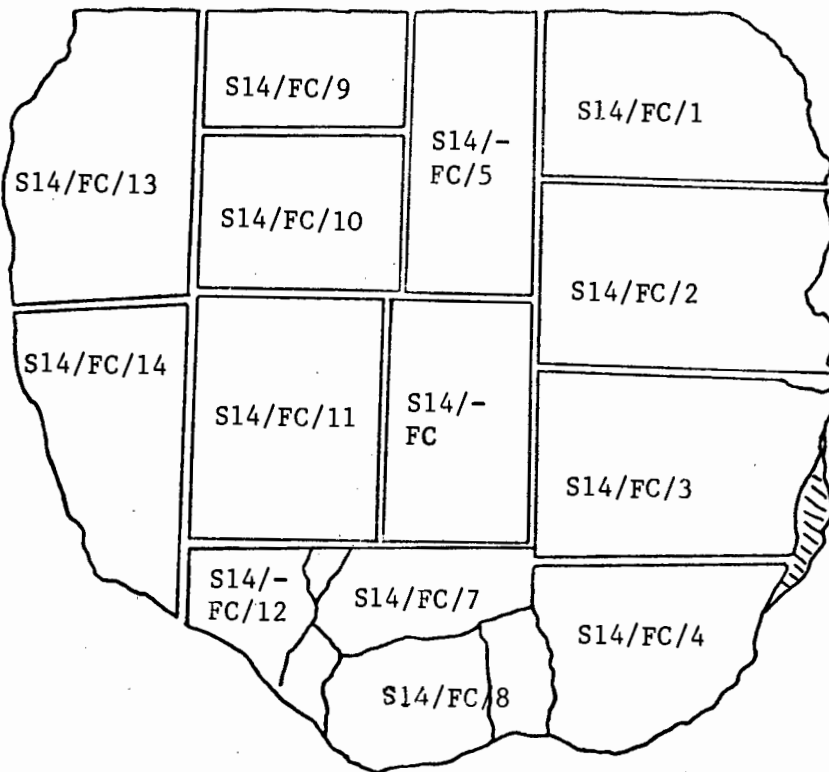


Diagram showing positions of thin sections cut from Slab 14, face C upwards.

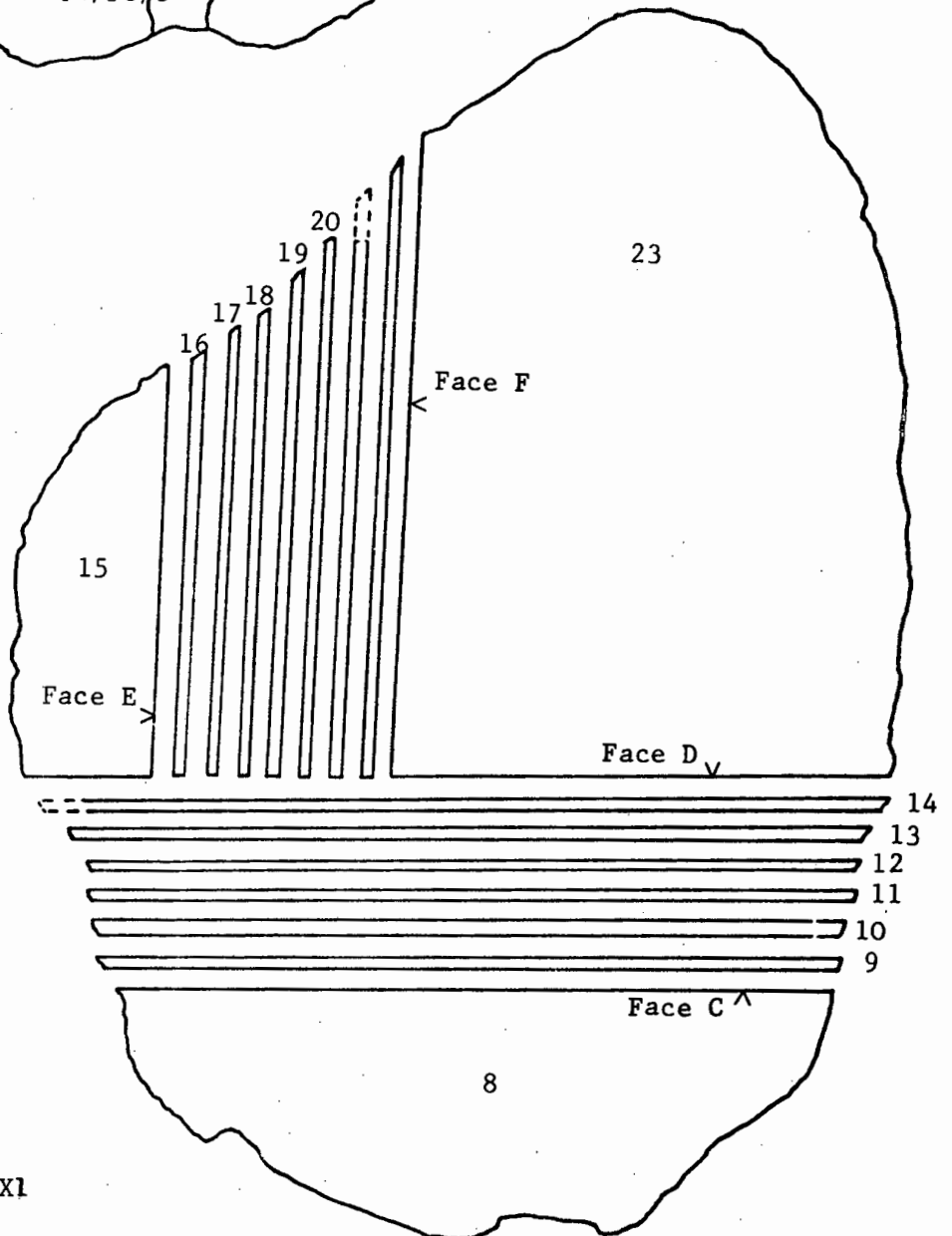


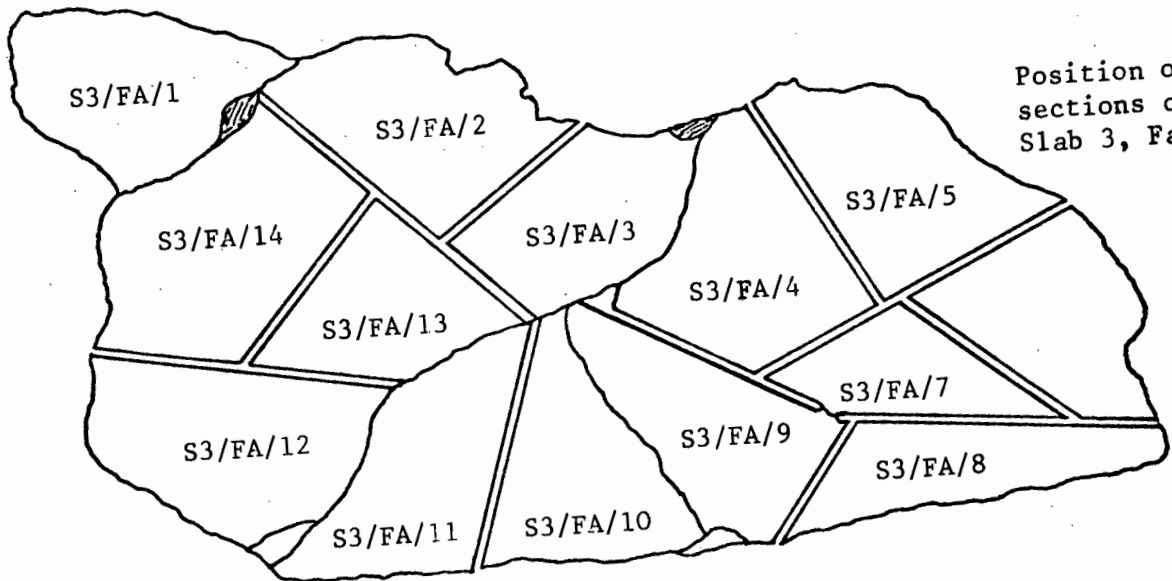
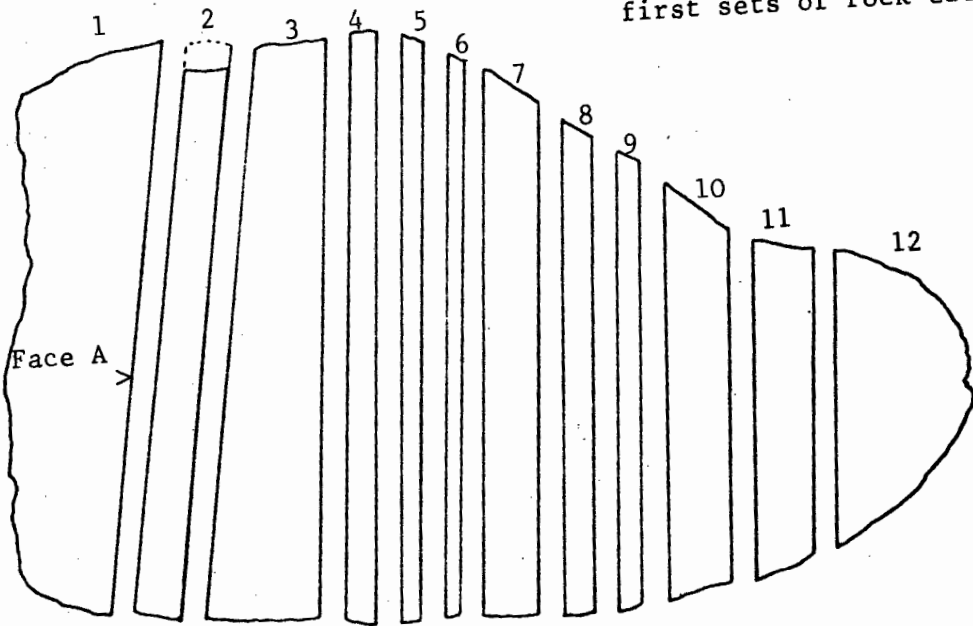
Diagram showing positions of slabs after cutting drawn at 90° to Figure. The plane of the page would be Face B.

Scale XI

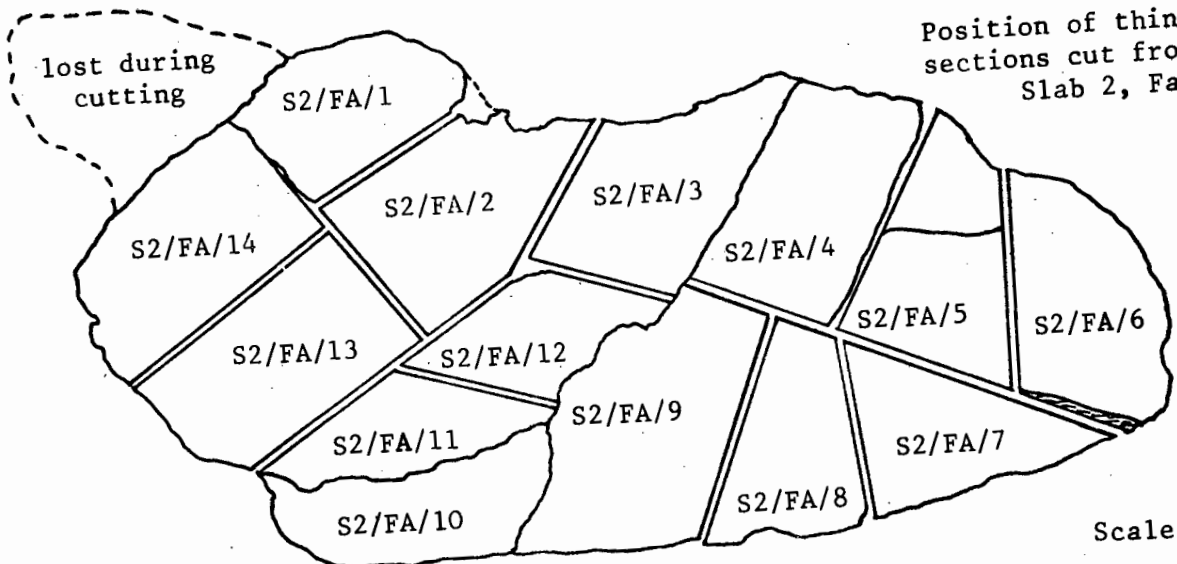
FIGURE 35

JJG 1414

Diagram showing shape and positions of slabs after first sets of rock cuts.



Position of thin sections cut from Slab 3, Face A.



Position of thin sections cut from Slab 2, Face A.

Scale X1

FIGURE 36
OLIVINES

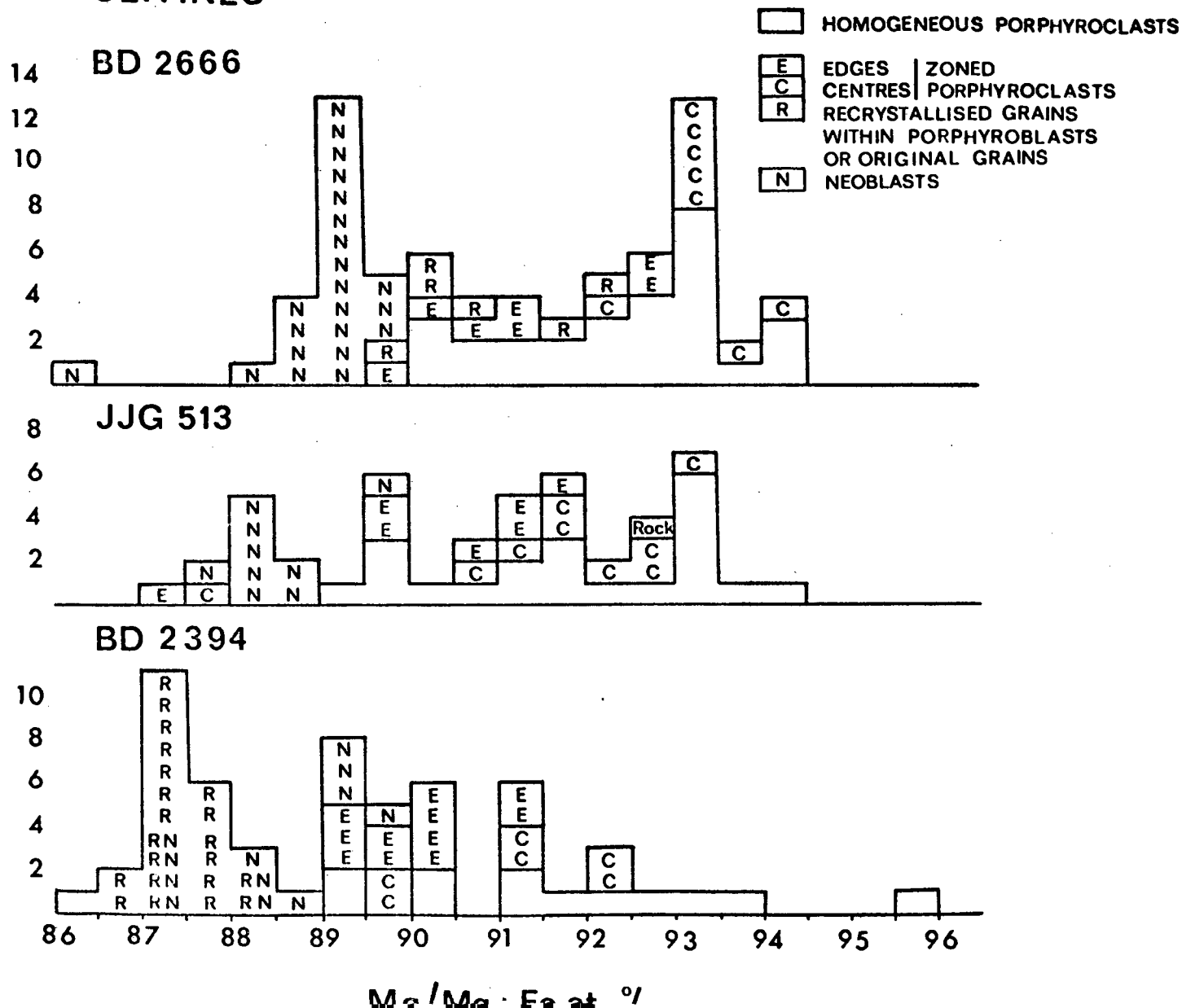


FIGURE 37 ORTHOPYROXENES

□ HOMOGENEOUS PORPHYROCLASTS

E	EDGES	ZONED PORPHYROCLASTS
C	CENTRES	

□ DISRUPTED CLASTS

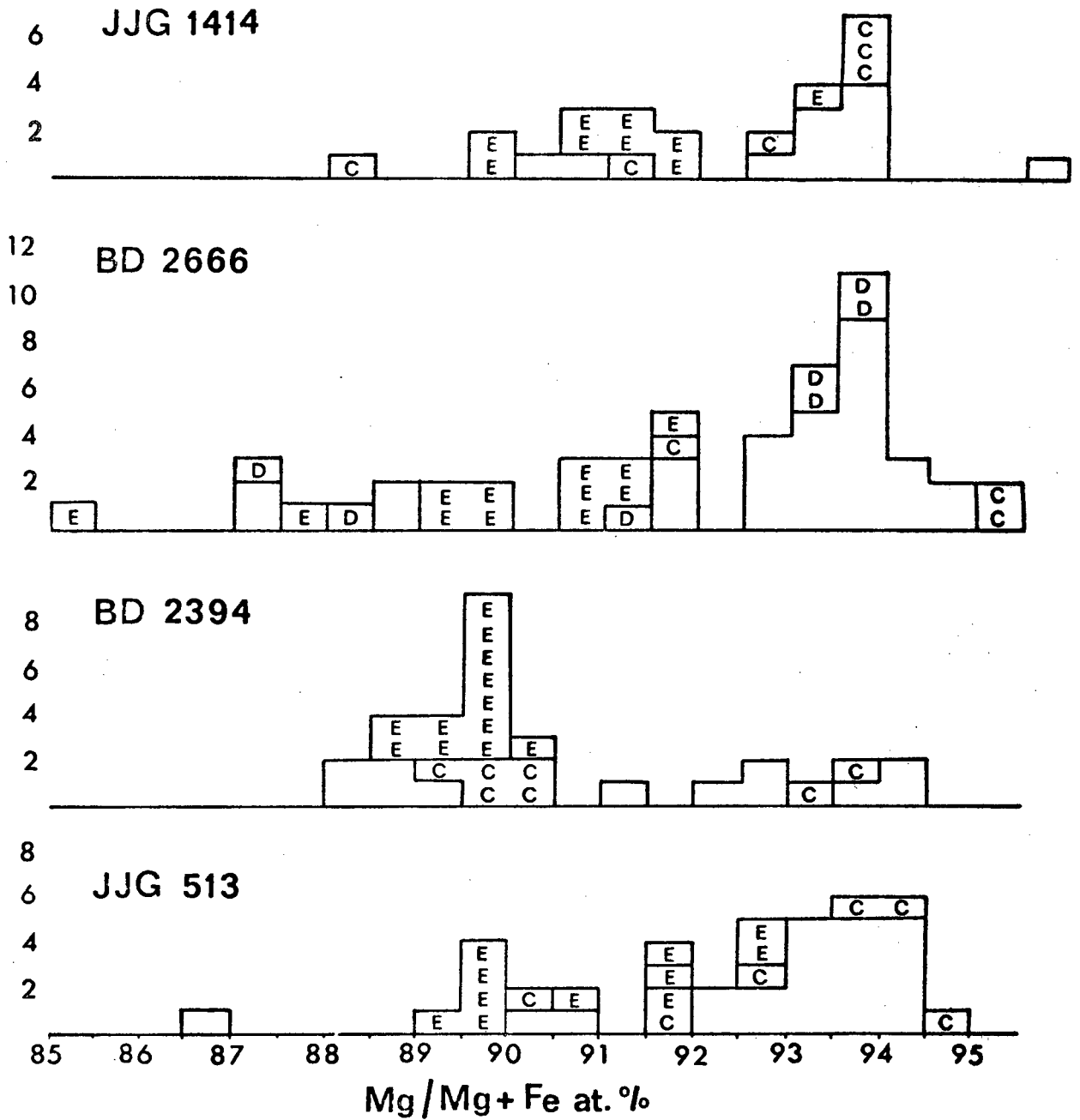


FIGURE 38 ORTHOPIYROXENES

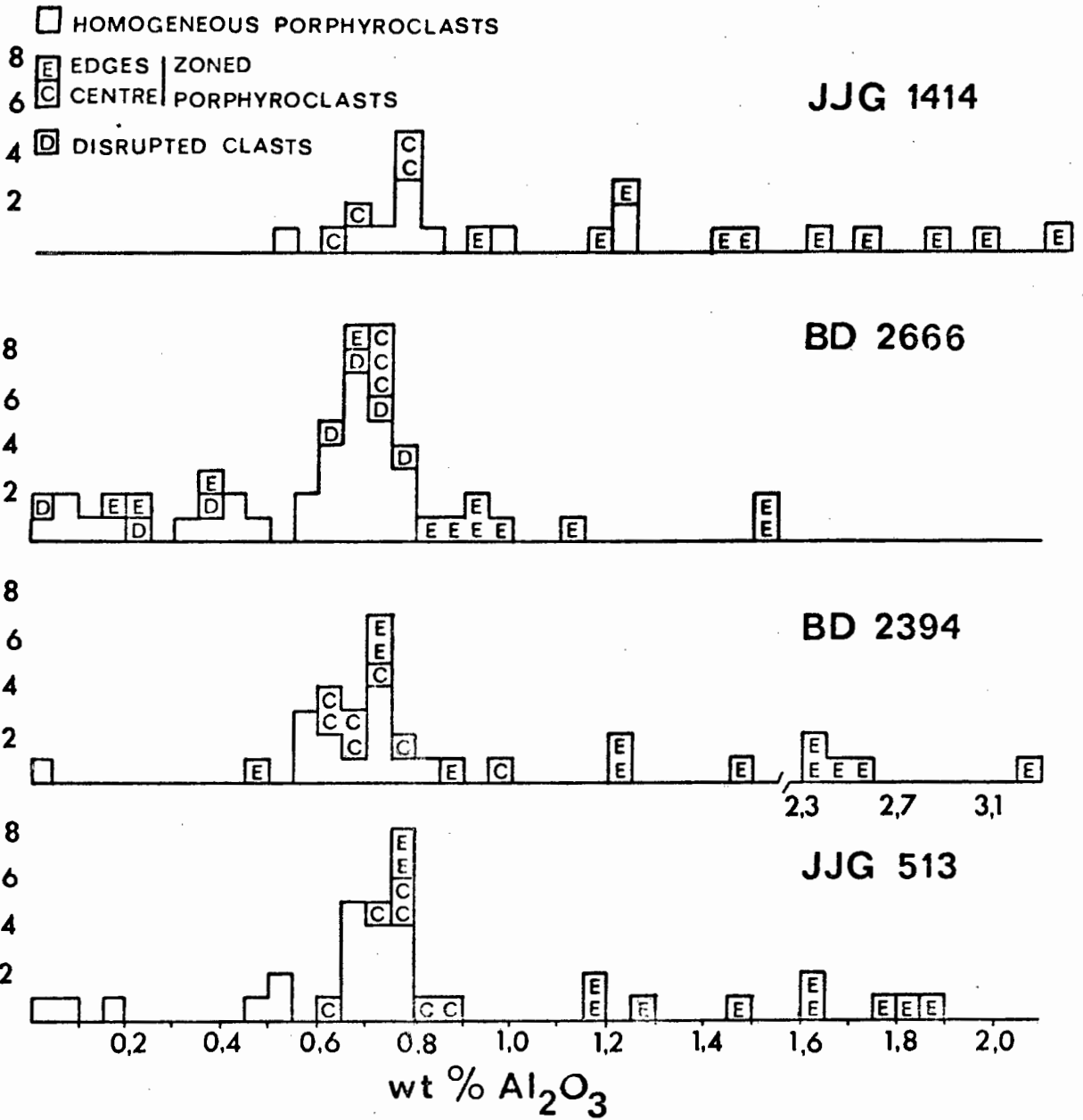


FIGURE 39 ORTHOPYROXENES

- HOMOGENEOUS PORPHYROCLASTS
- | | |
|---|----------------|
| E | ZONED |
| C | PORPHYROCLASTS |
- DISRUPTED CLASTS

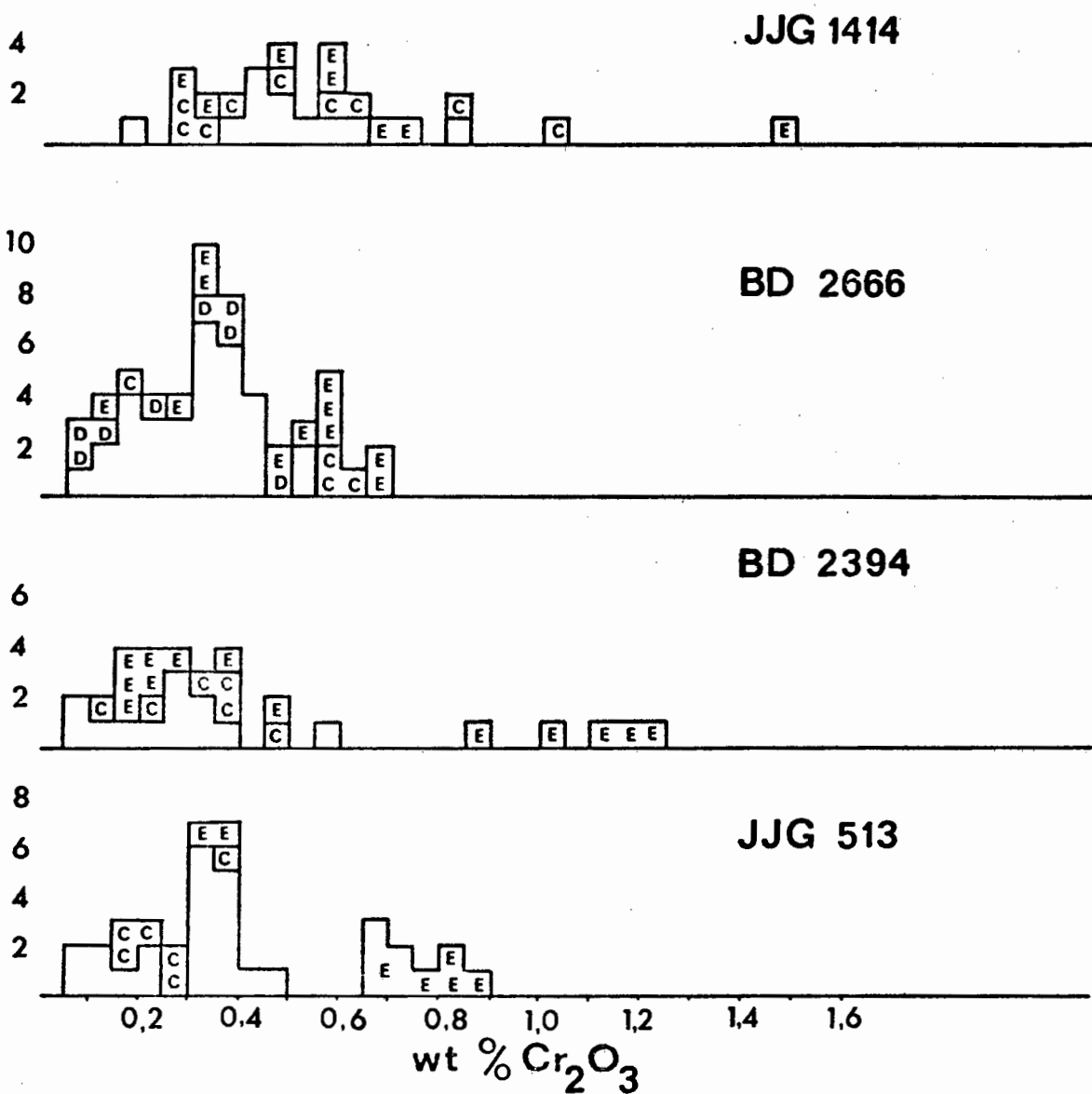


FIGURE 40 ORTHOPYROXENES

- HOMOGENEOUS PORPHYROCLASTS
- | |
|---|
| E |
| C |

 EDGES | ZONED
CENTRES | PORPHYROCLASTS
- DISRUPTED CLASTS

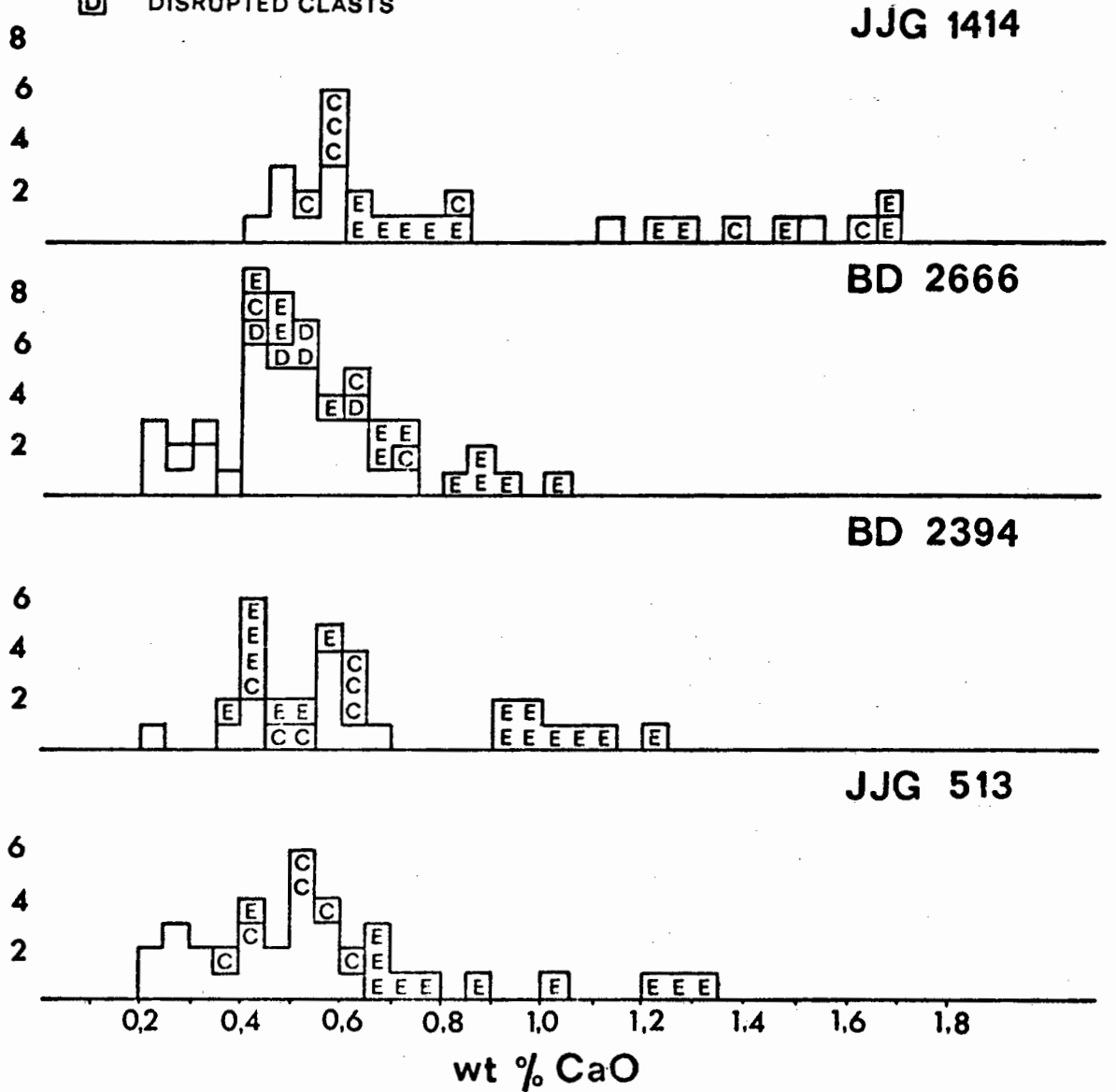


FIGURE 41



JJG513: "Low-calcium" zoned garnet and diagram indicating analytical values for CaO and TiO₂ at points analysed on the garnet. Values are CaO in wt.% and TiO₂ in wt.%. Photograph taken in plane polarised transmitted light. Scale bar indicates 0,5 mm.

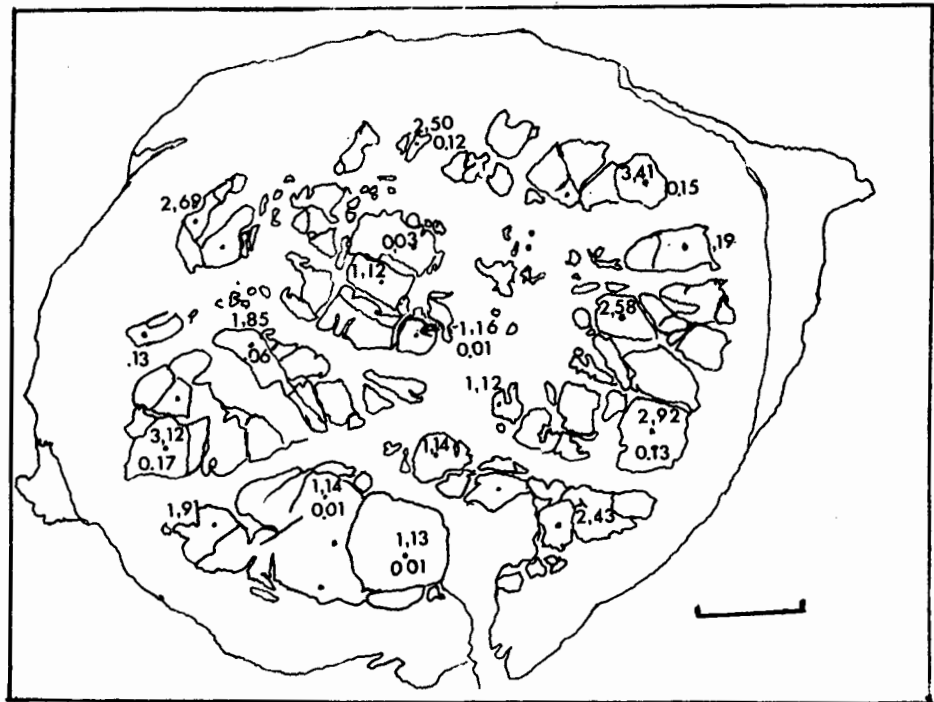
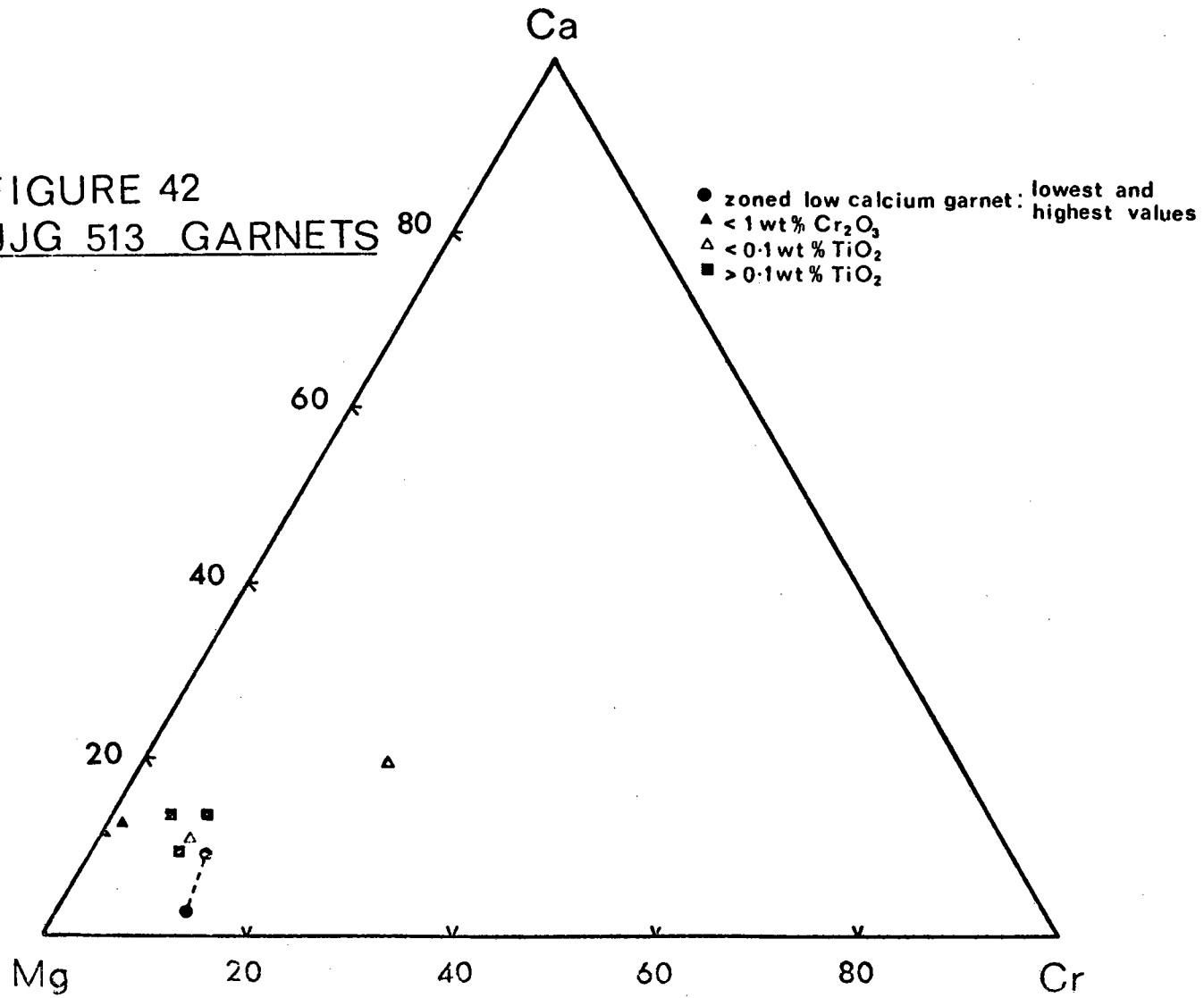


FIGURE 42
JJG 513 GARNETS



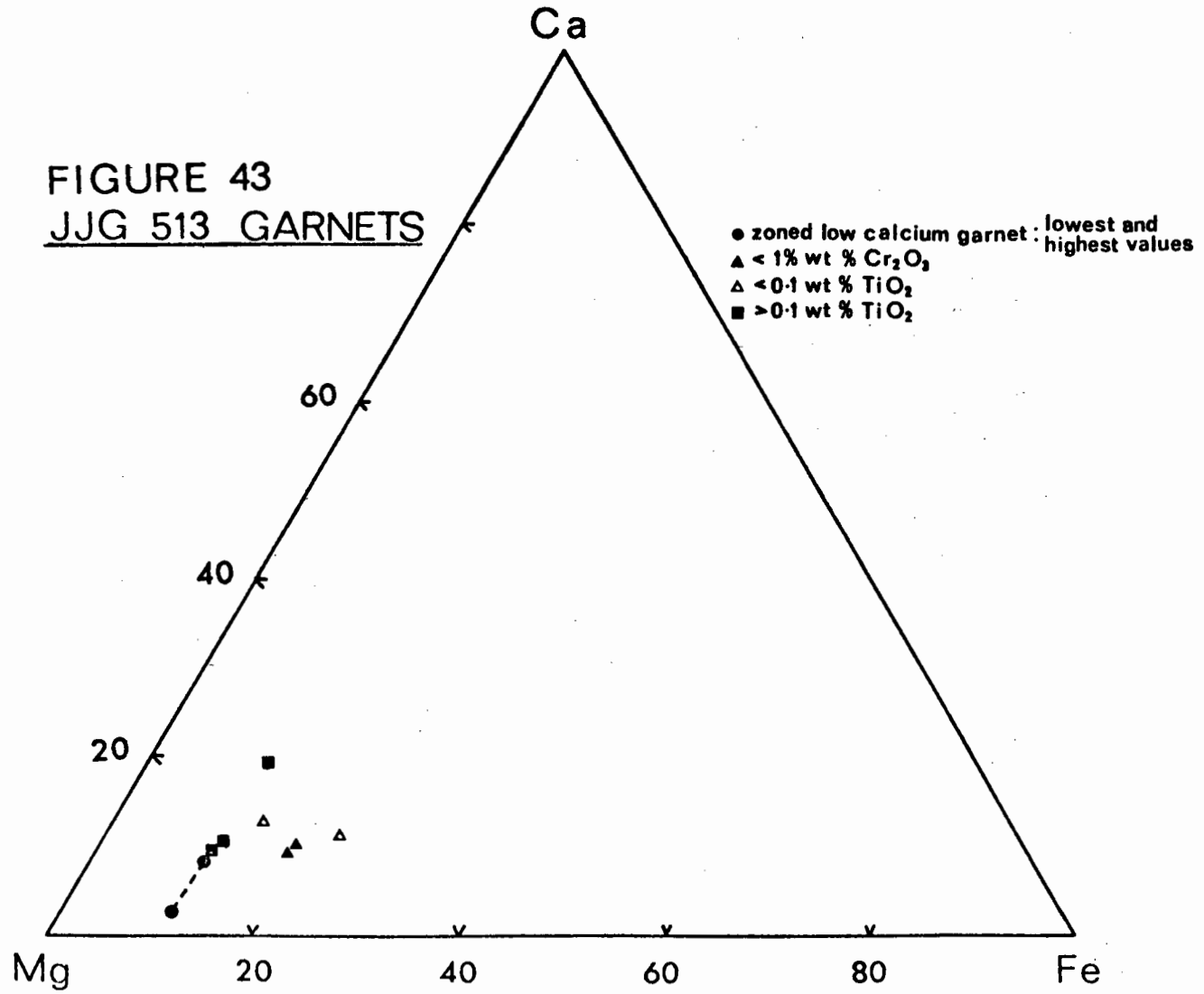


FIGURE 44

AL₂O₃ IN ORTHOPYROXENES IN
CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLASTS, JYG 513.

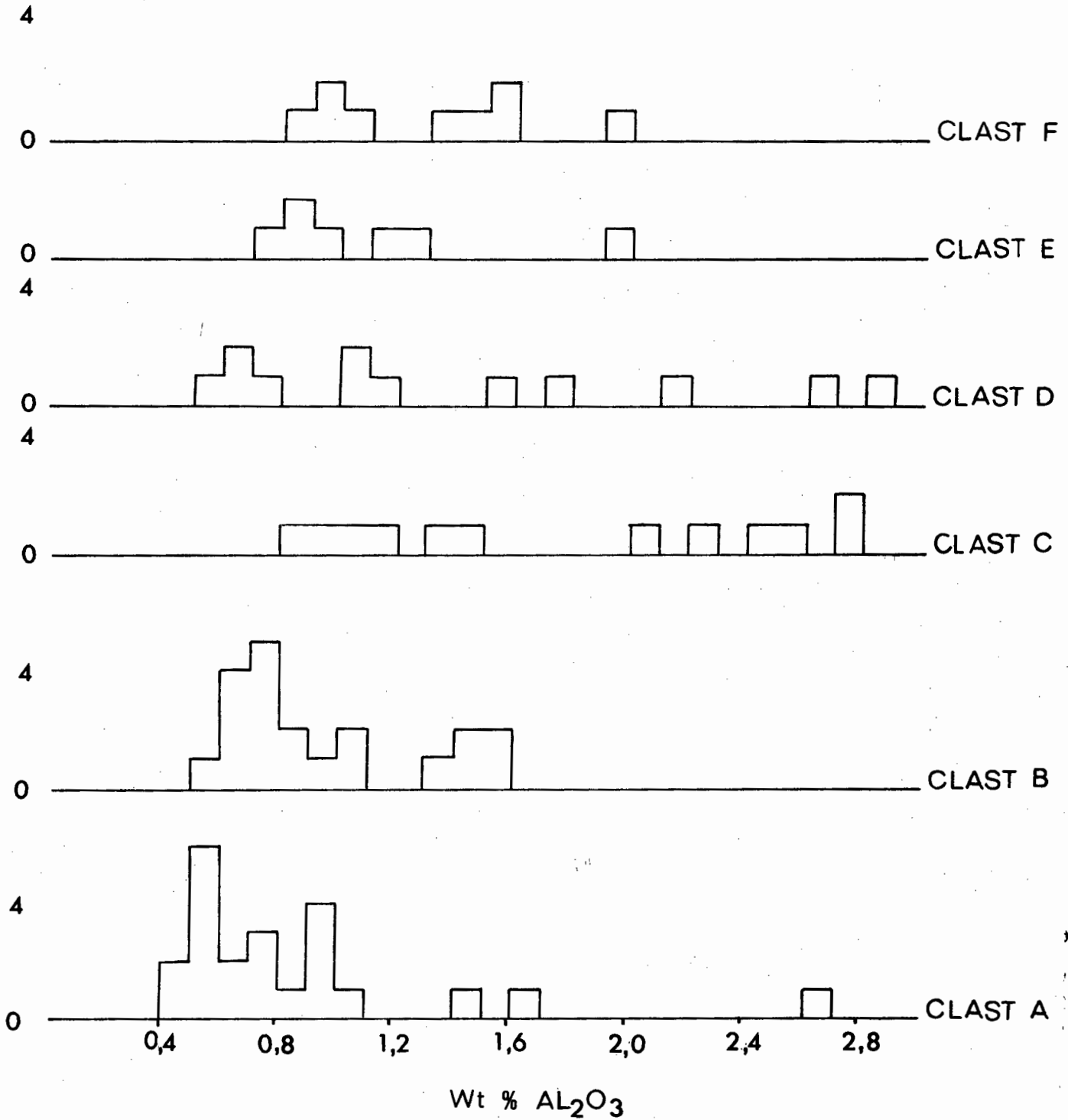


FIGURE 46

CaO IN ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE
ORTHOPYROXENE CLASTS; JIG 513

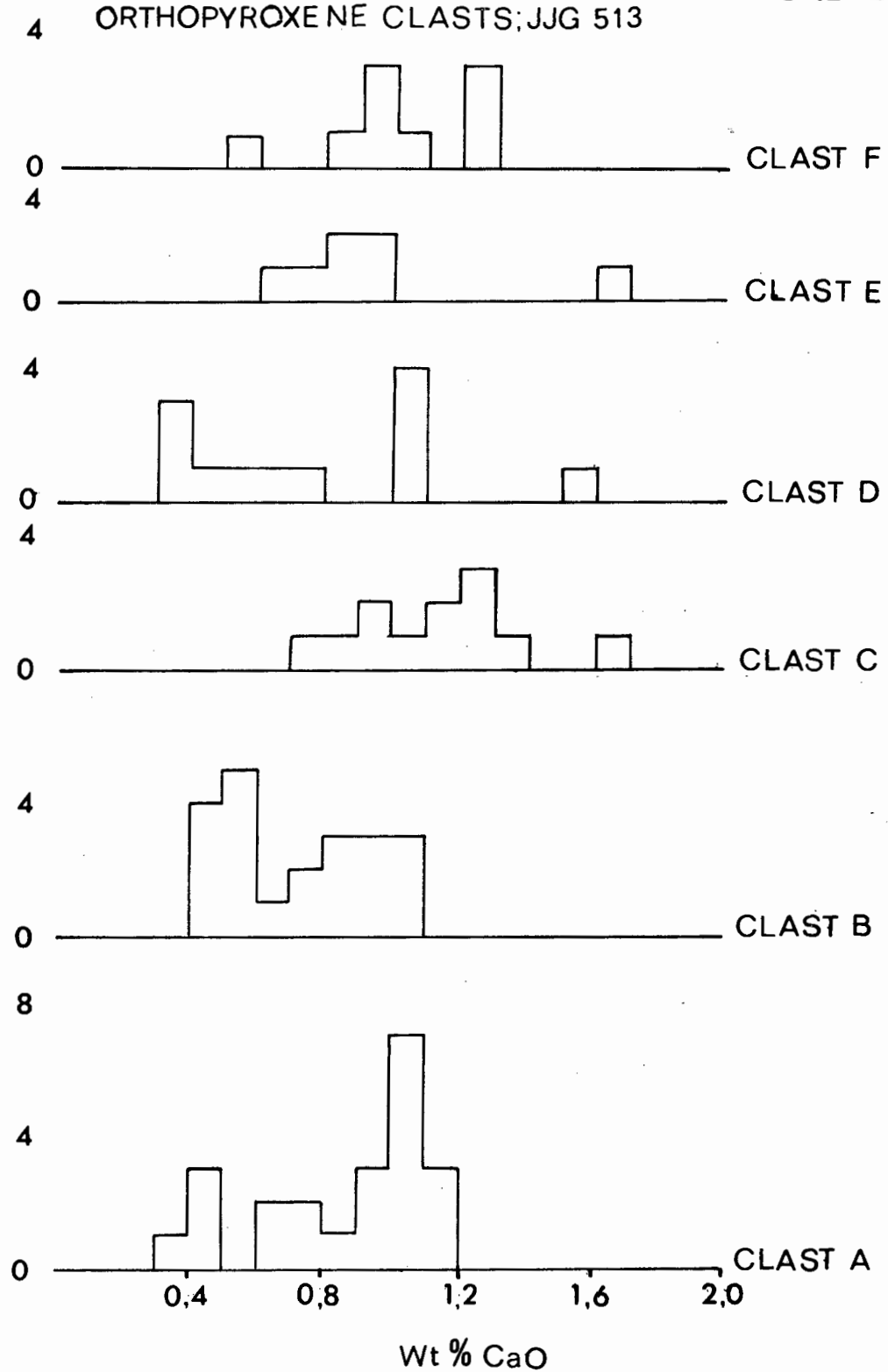
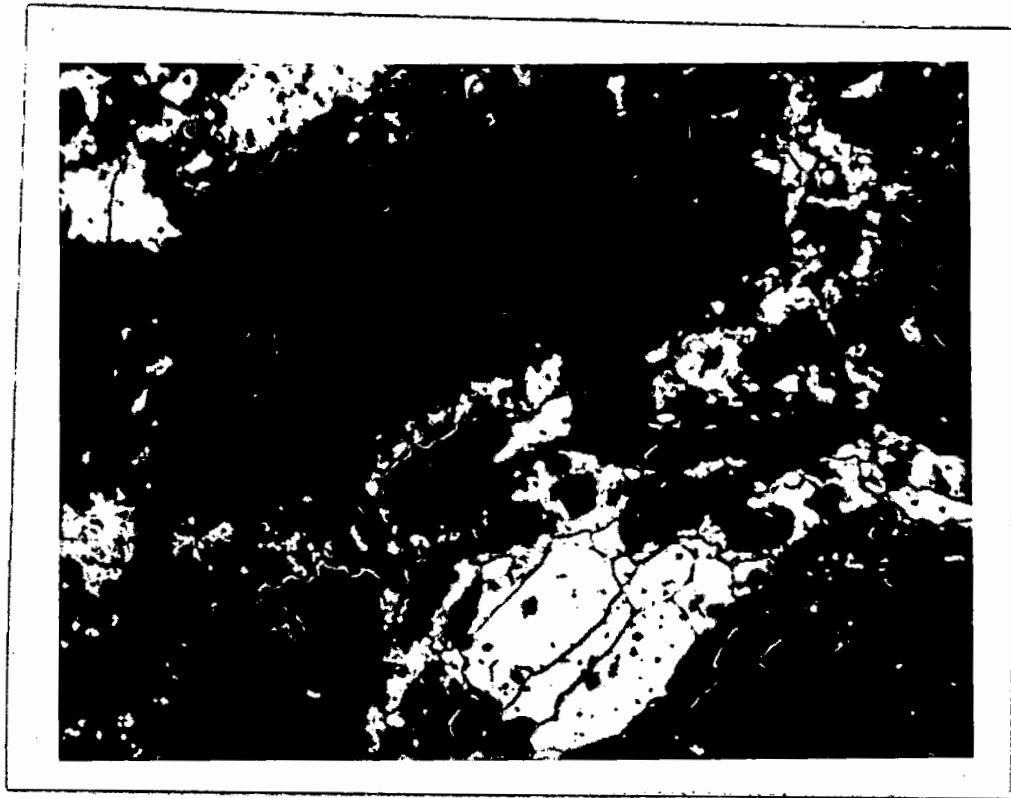


FIGURE 47



JJG513: Zoned phlogopite and diagram showing analytical values for TiO_2 in wt.%, presented in Table 113. (2) Rutile grains, analyses of which are presented in Table 116. Photograph taken in reflected light. Scale bar indicates 0,25 mm.

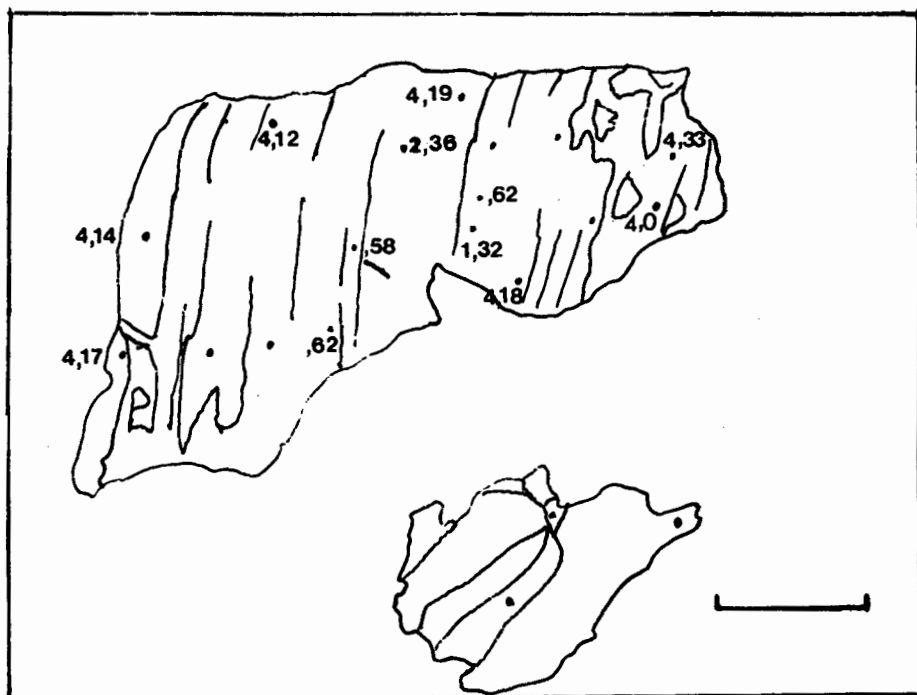


FIGURE 48
BD 2666 GARNETS

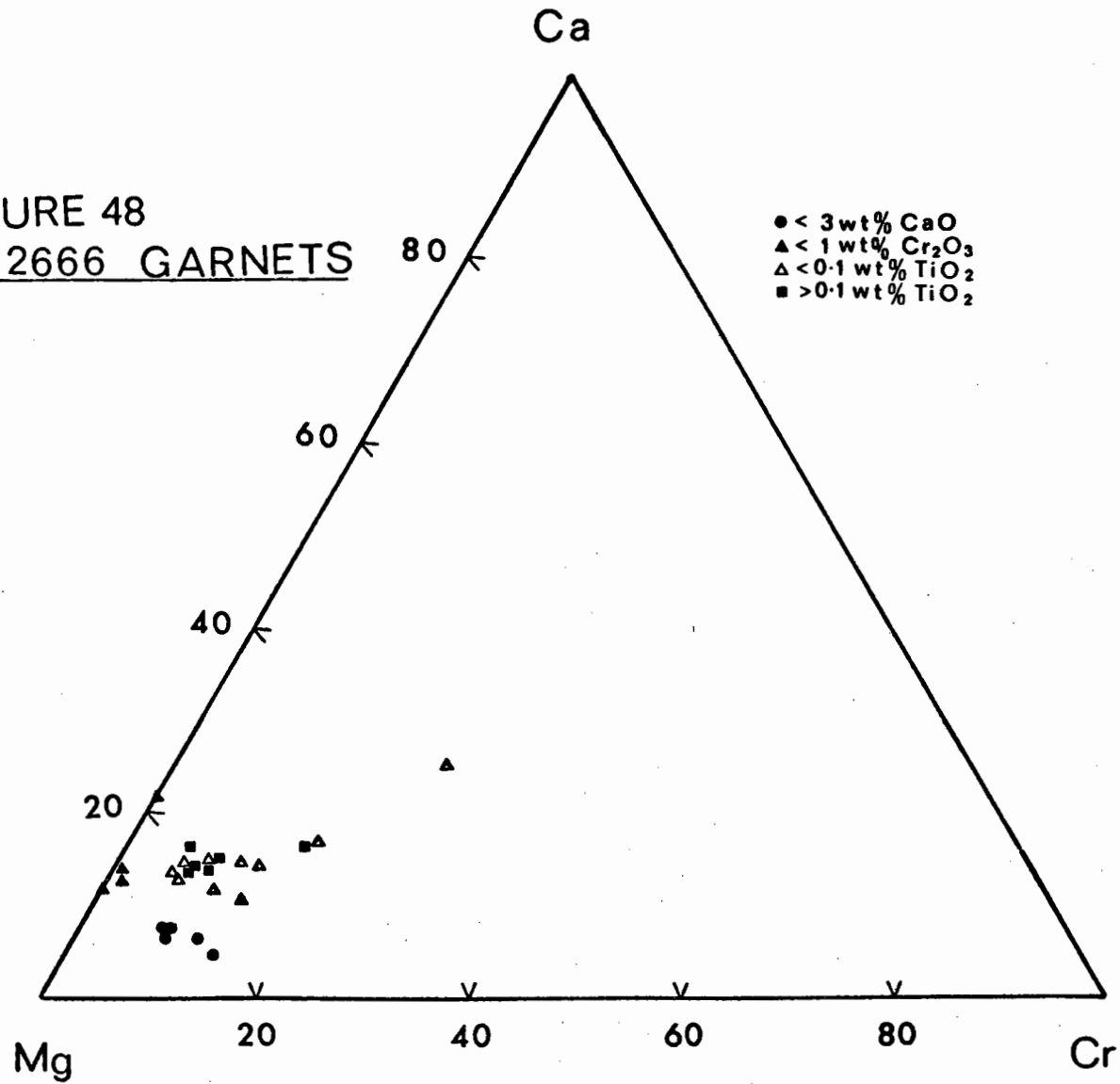


FIGURE 49
BD 2666 GARNETS

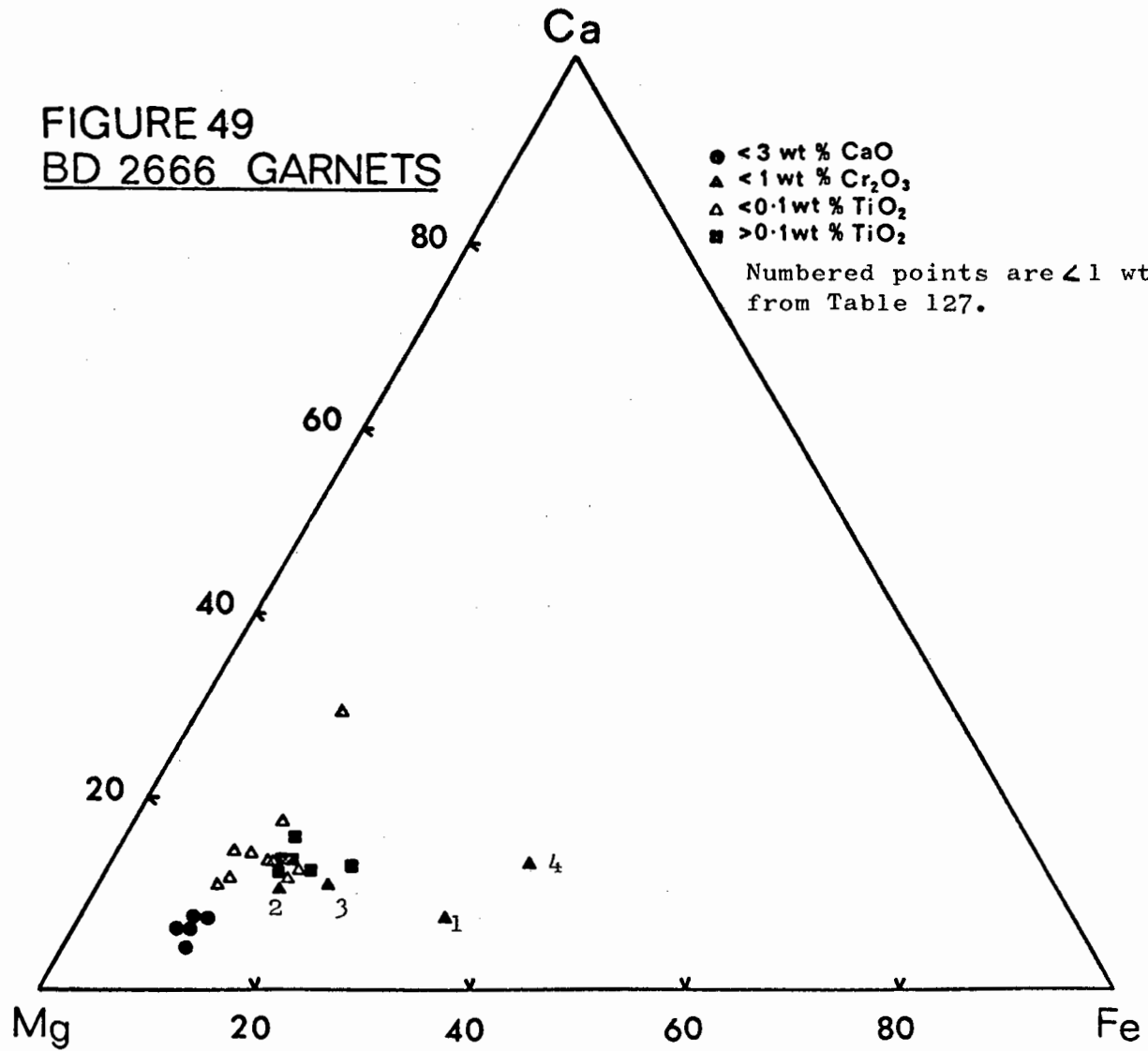


FIGURE 50

AL₂O₃ IN ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE -
ORTHOPYROXENE CLASTS; BD 2394, BD 2666.

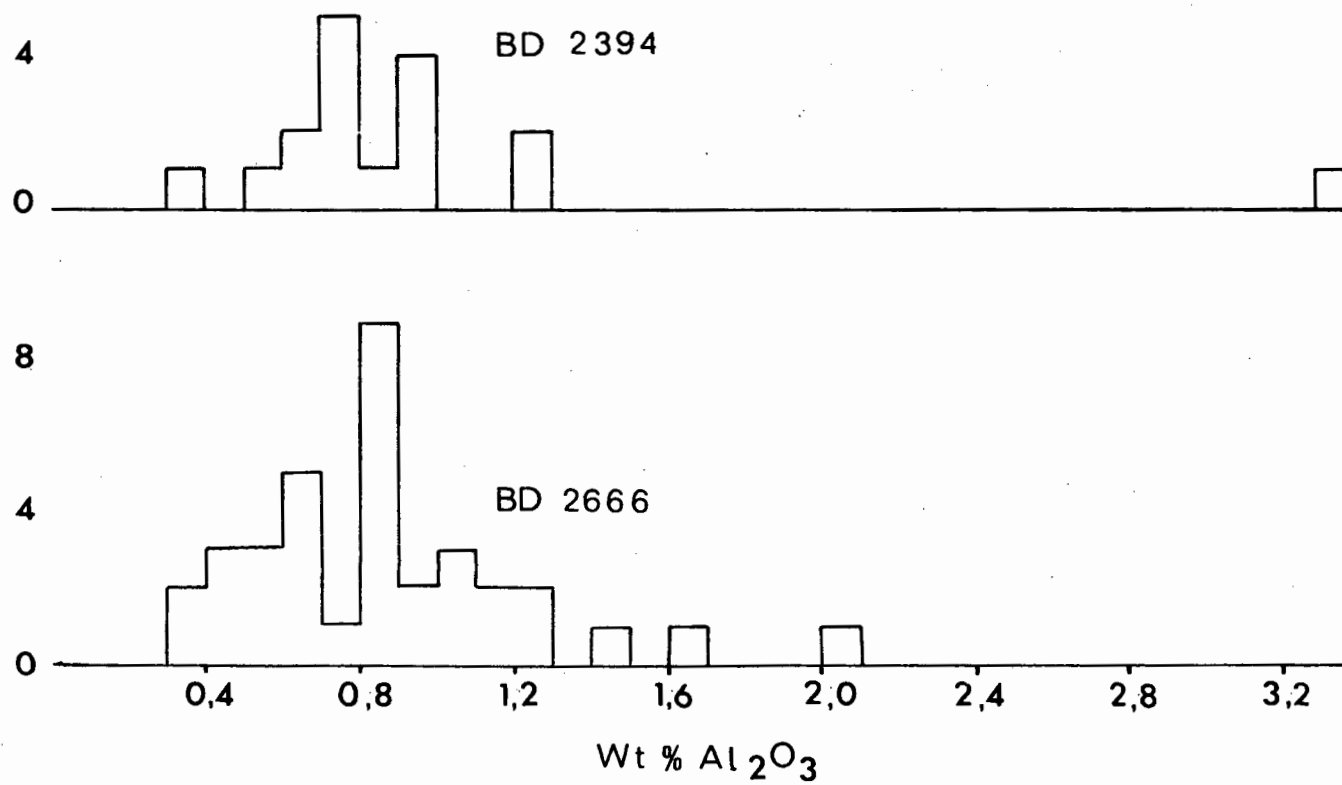


FIGURE 51

Cr_2O_3 IN ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-
ORTHOPYROXENE CLASTS; BD 2394, BD 2666.

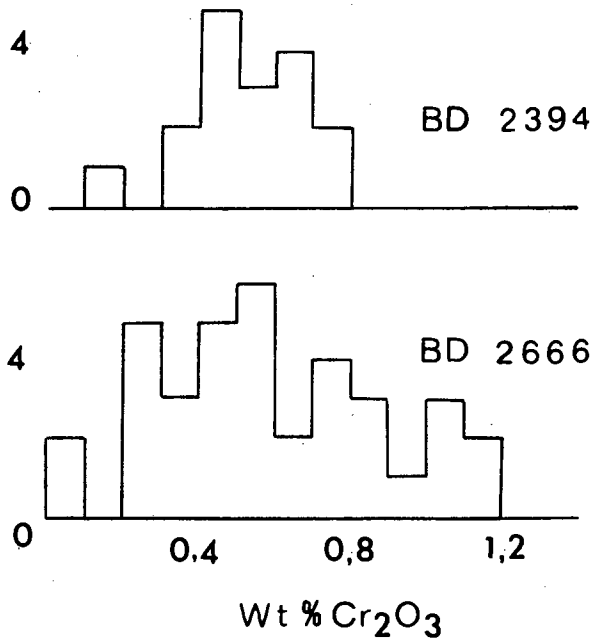
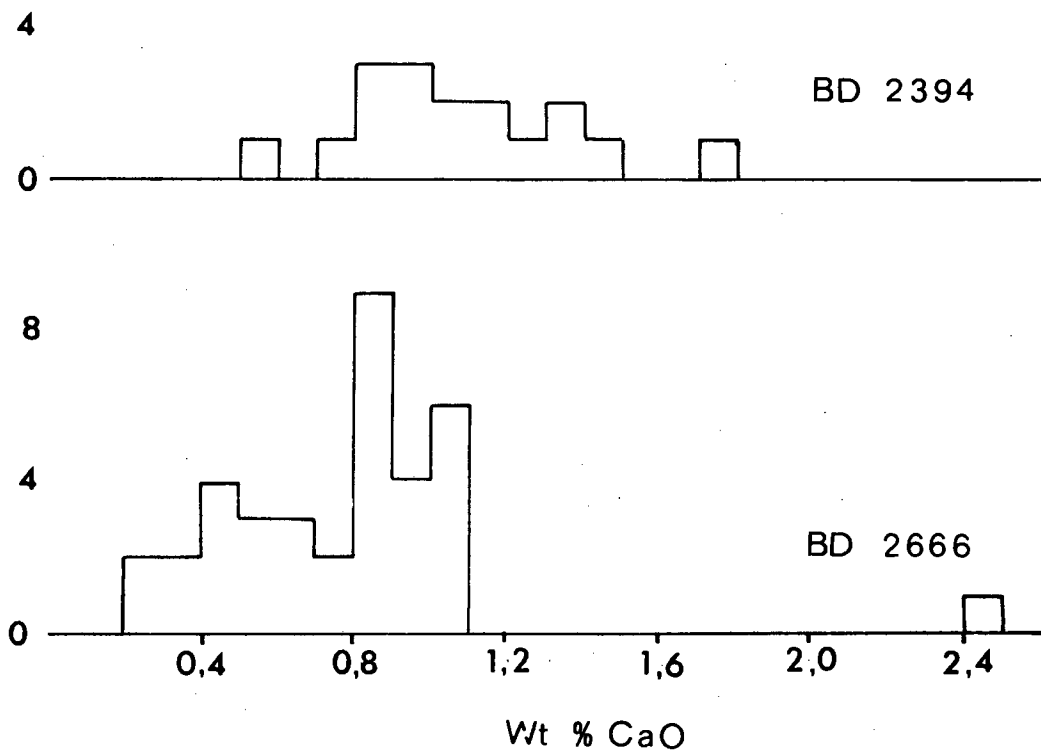


FIGURE 52

CaO IN ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-
ORTHOPYROXENE CLASTS; BD 2394, BD 2666.



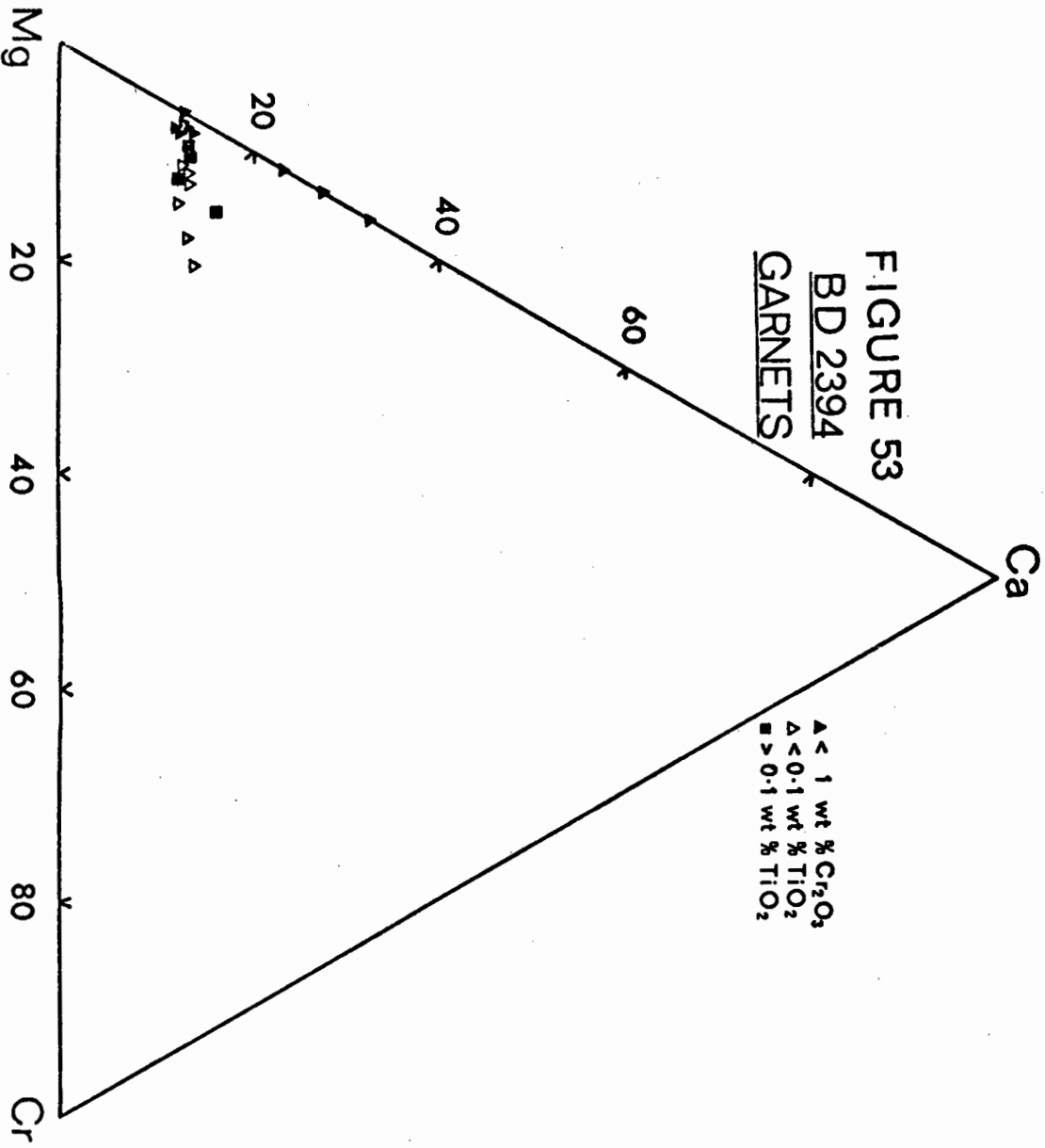


FIGURE 54
BD 2394 GARNETS

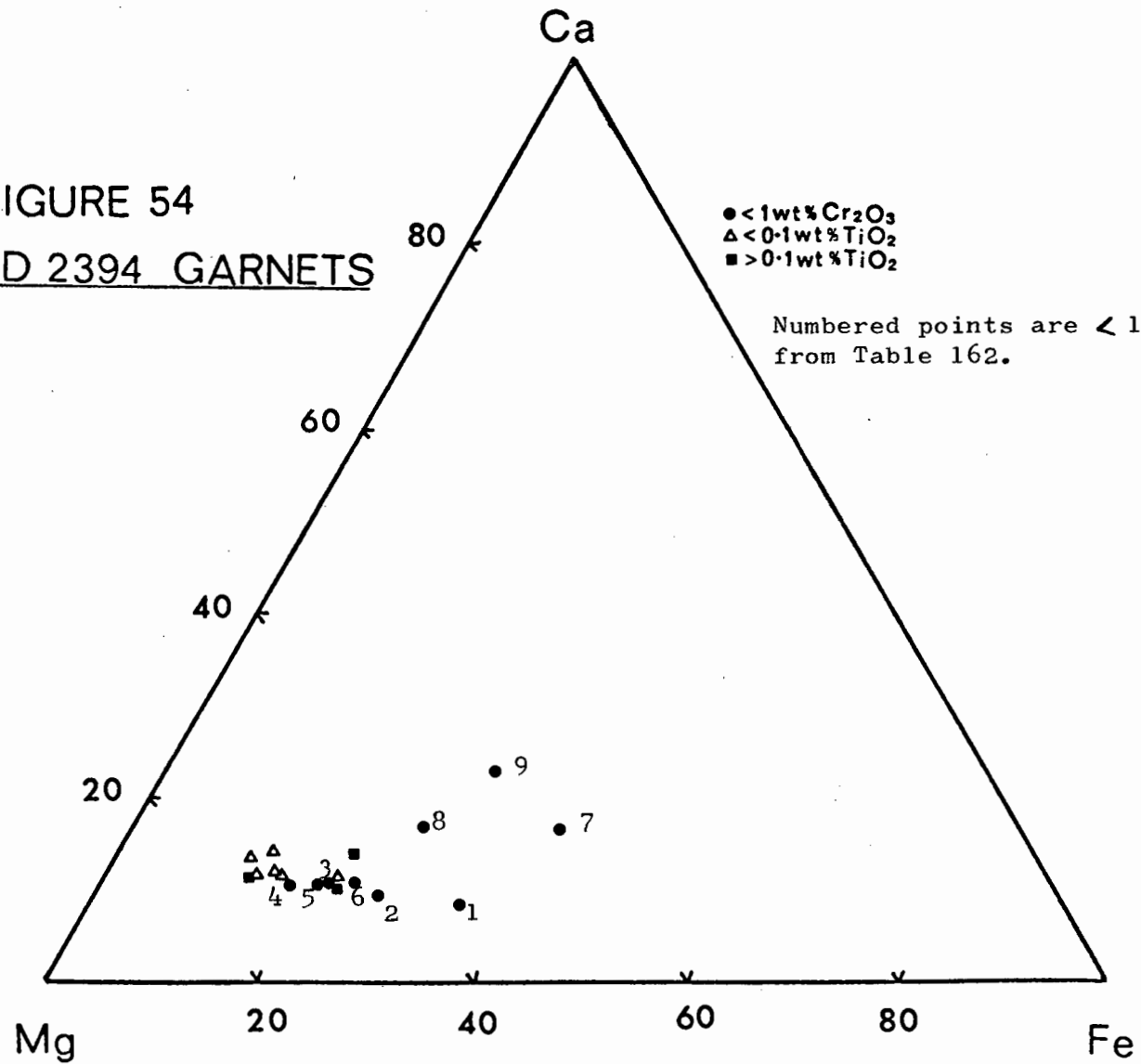
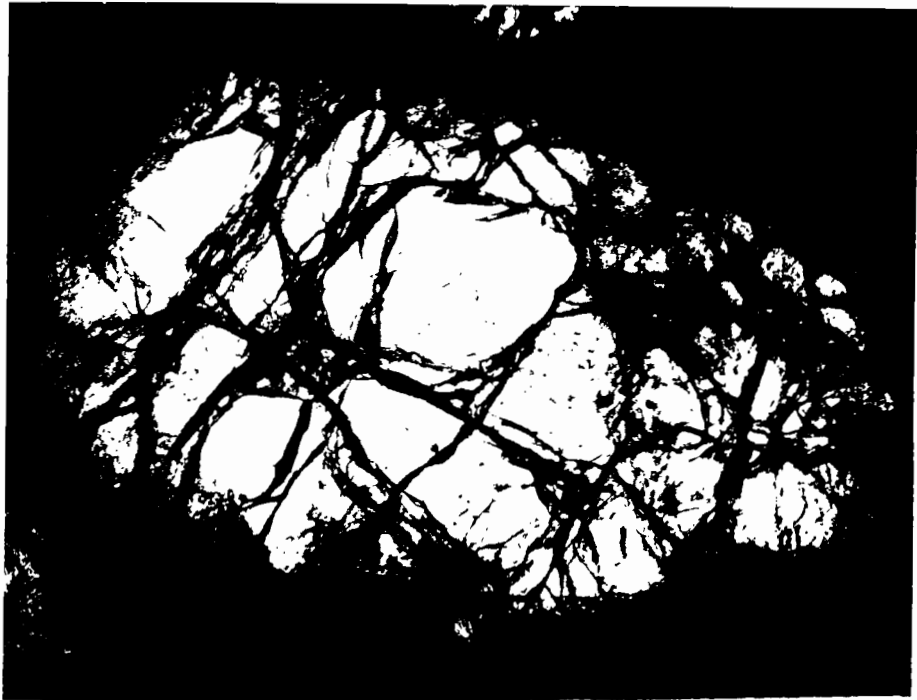


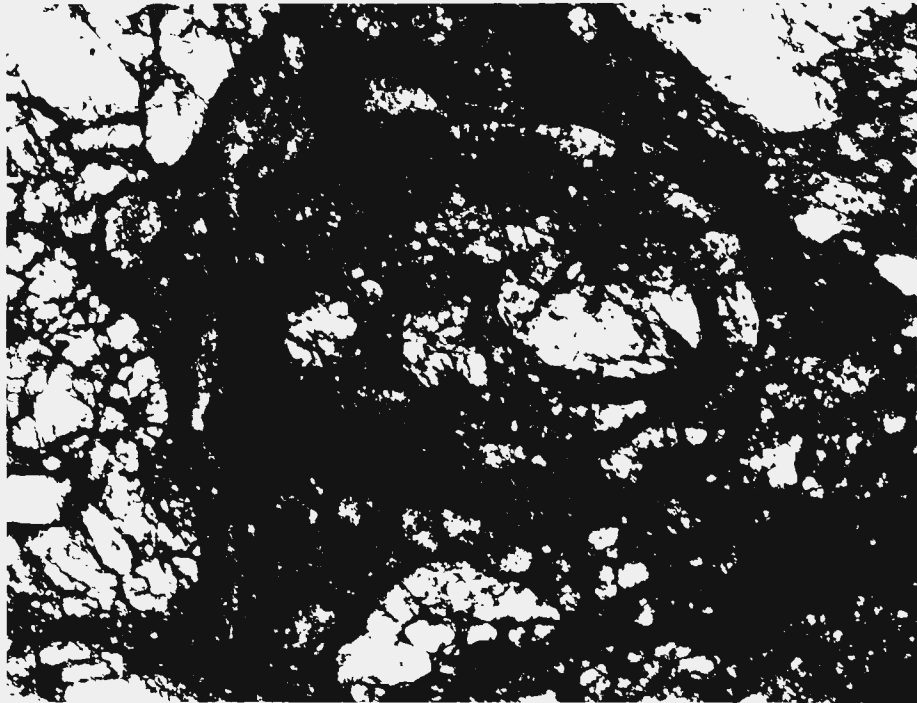
FIGURE 55



BD2394: Zoned garnet and diagram indicating positions of analyses presented in Table 165. Photograph taken in plane polarised transmitted light. Scale bar indicates 0,5 mm.



FIGURE 56



BD2394: Garnet with "corona-like" overgrowth and diagram indicating area analysed in detail. Photograph taken in plane polarised transmitted light. Scale bar indicates 0,5 mm.

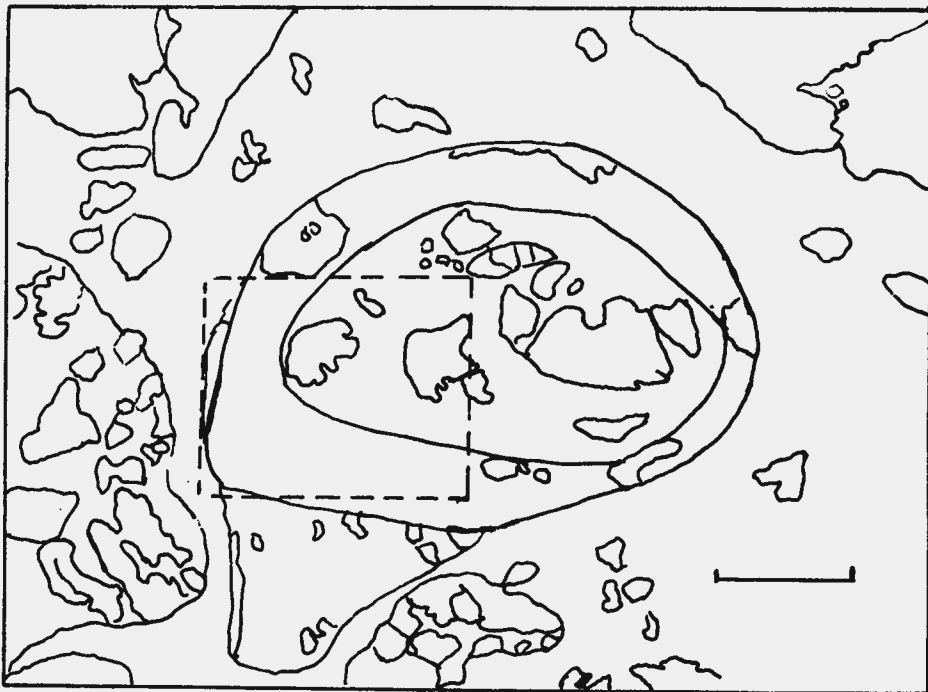
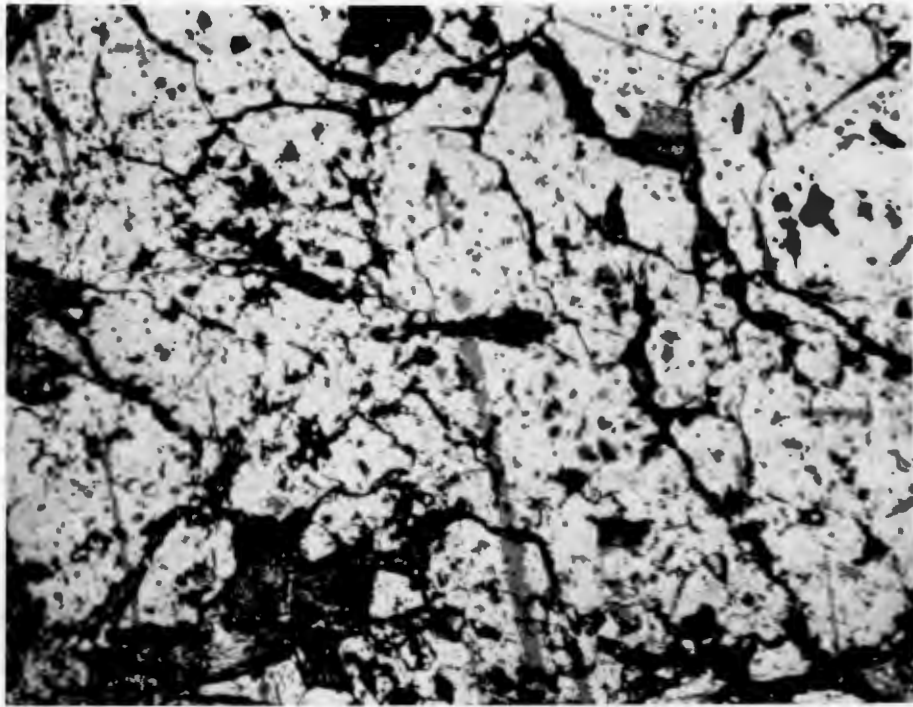


FIGURE 56B



BD2394: Reflected light image of area analysed in detail and diagram showing positions of analyses presented in Table 166. Scale bar indicates 0,1 mm.

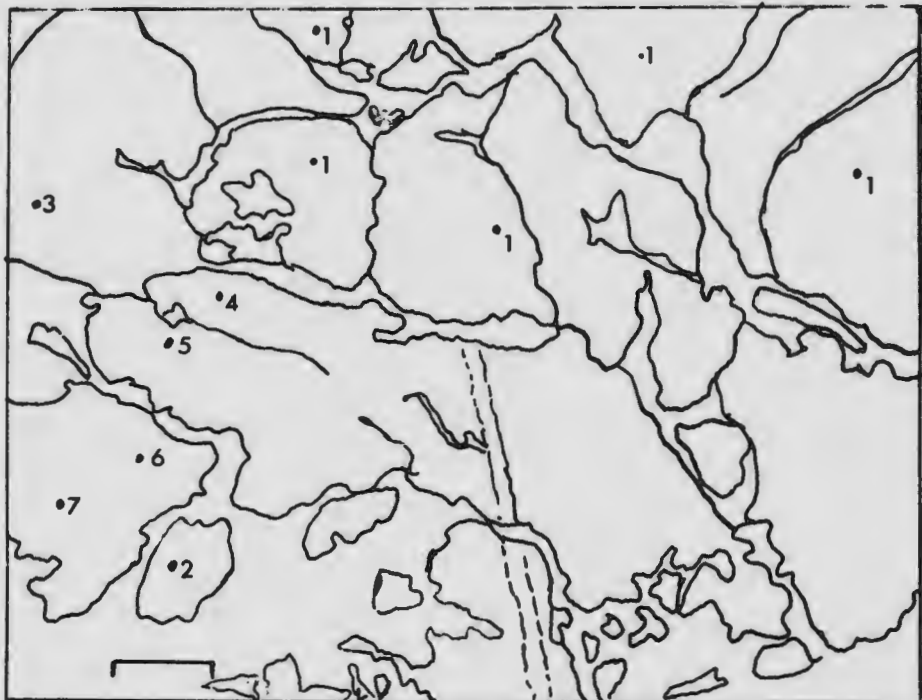


FIGURE 57
BD 2394 ZONED GARNET
AND GARNET WITH
OVERGROWTH

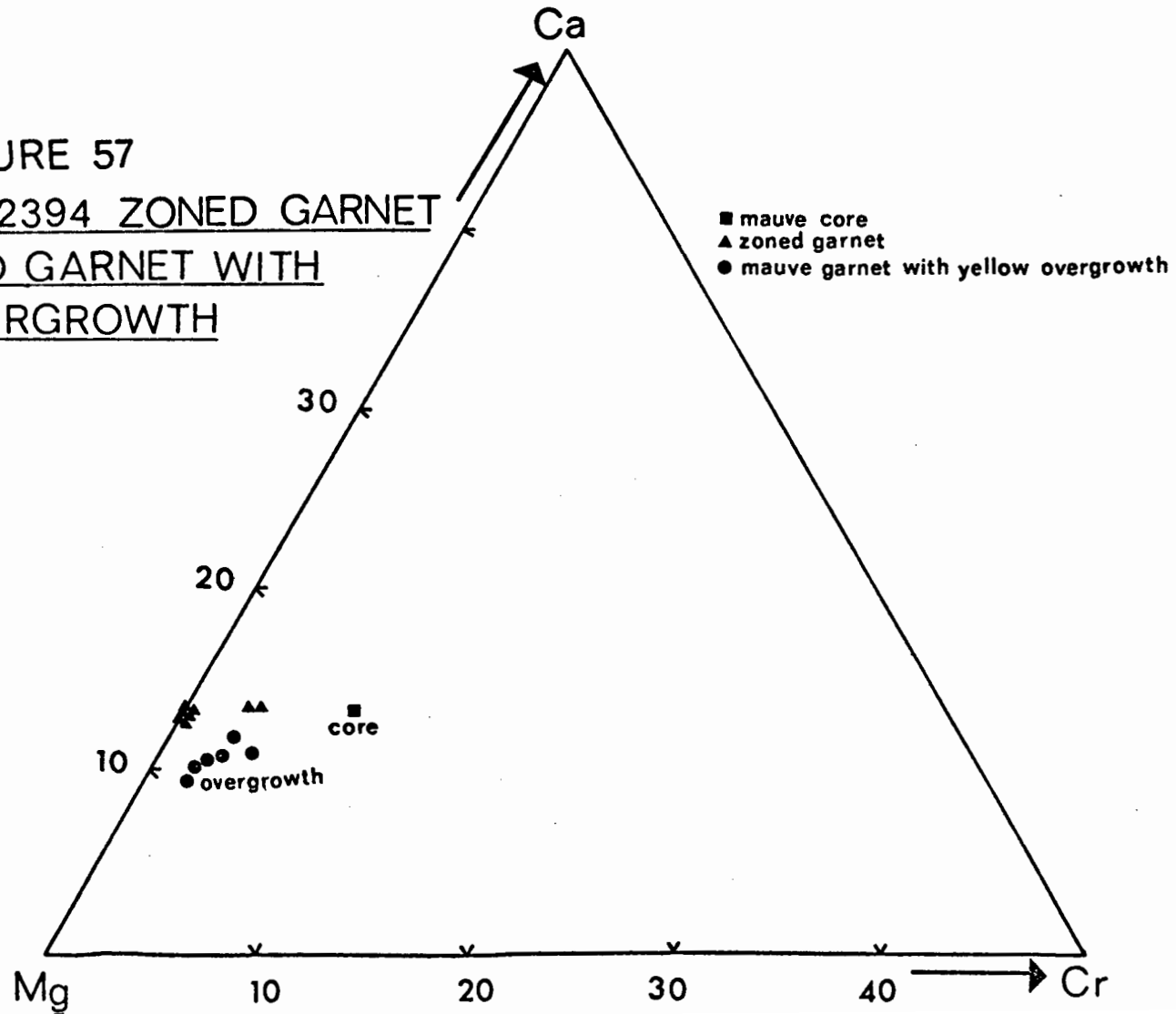


FIGURE 58
BD 2394 ZONED GARNET
AND GARNET WITH
OVERGROWTH

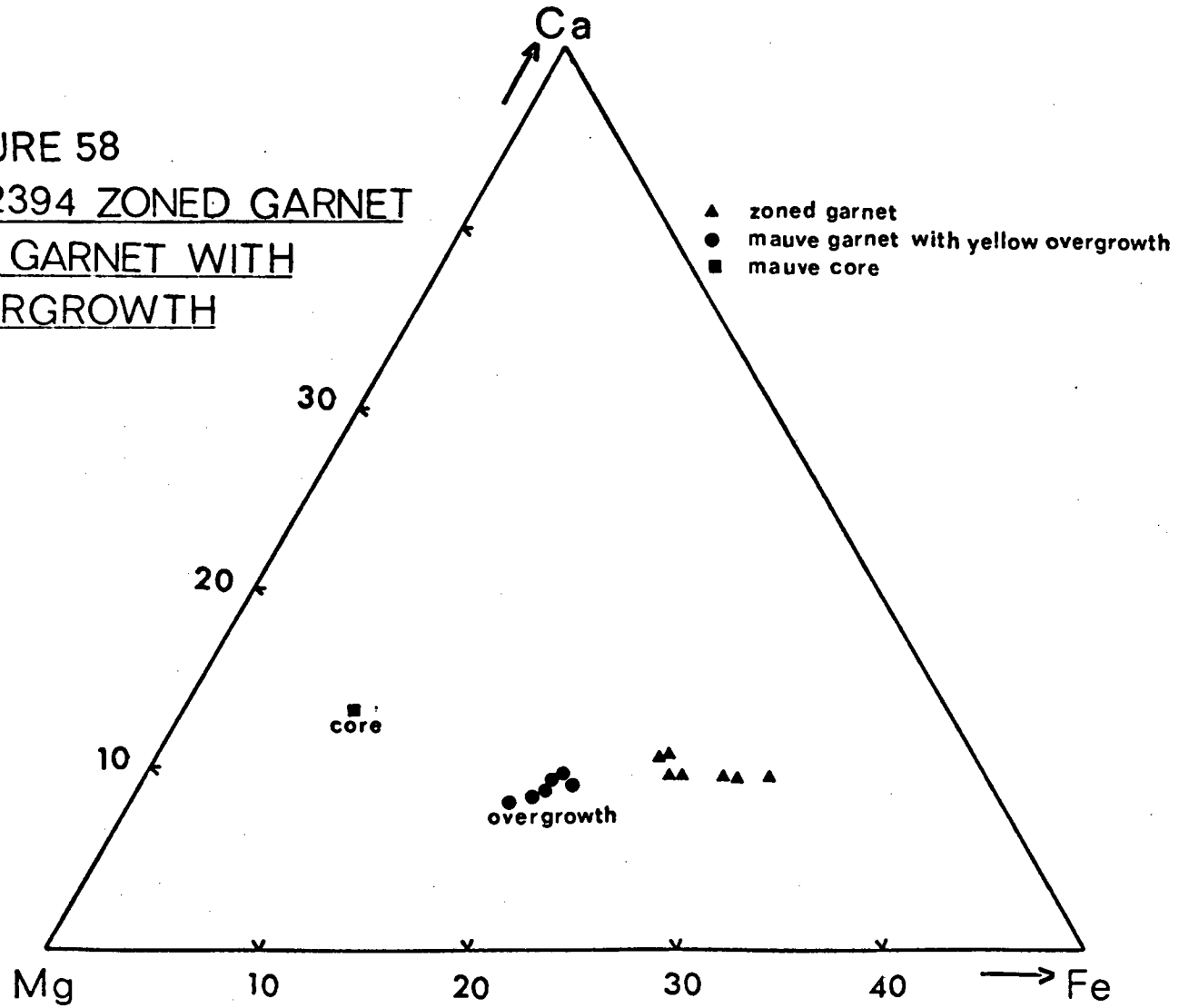


FIGURE 59
JJG 1414
GARNETS

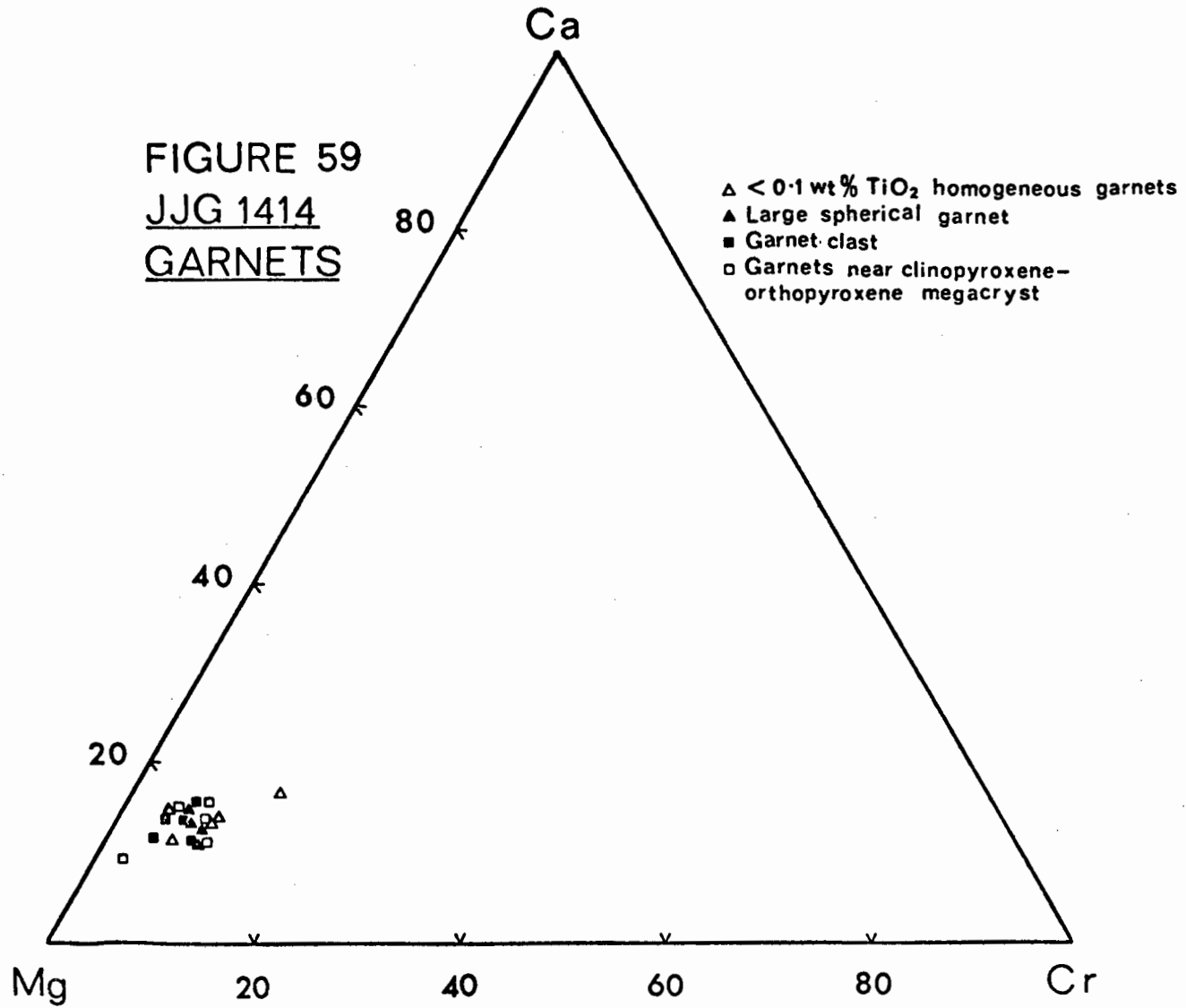


FIGURE 60
JJG 1414 GARNETS

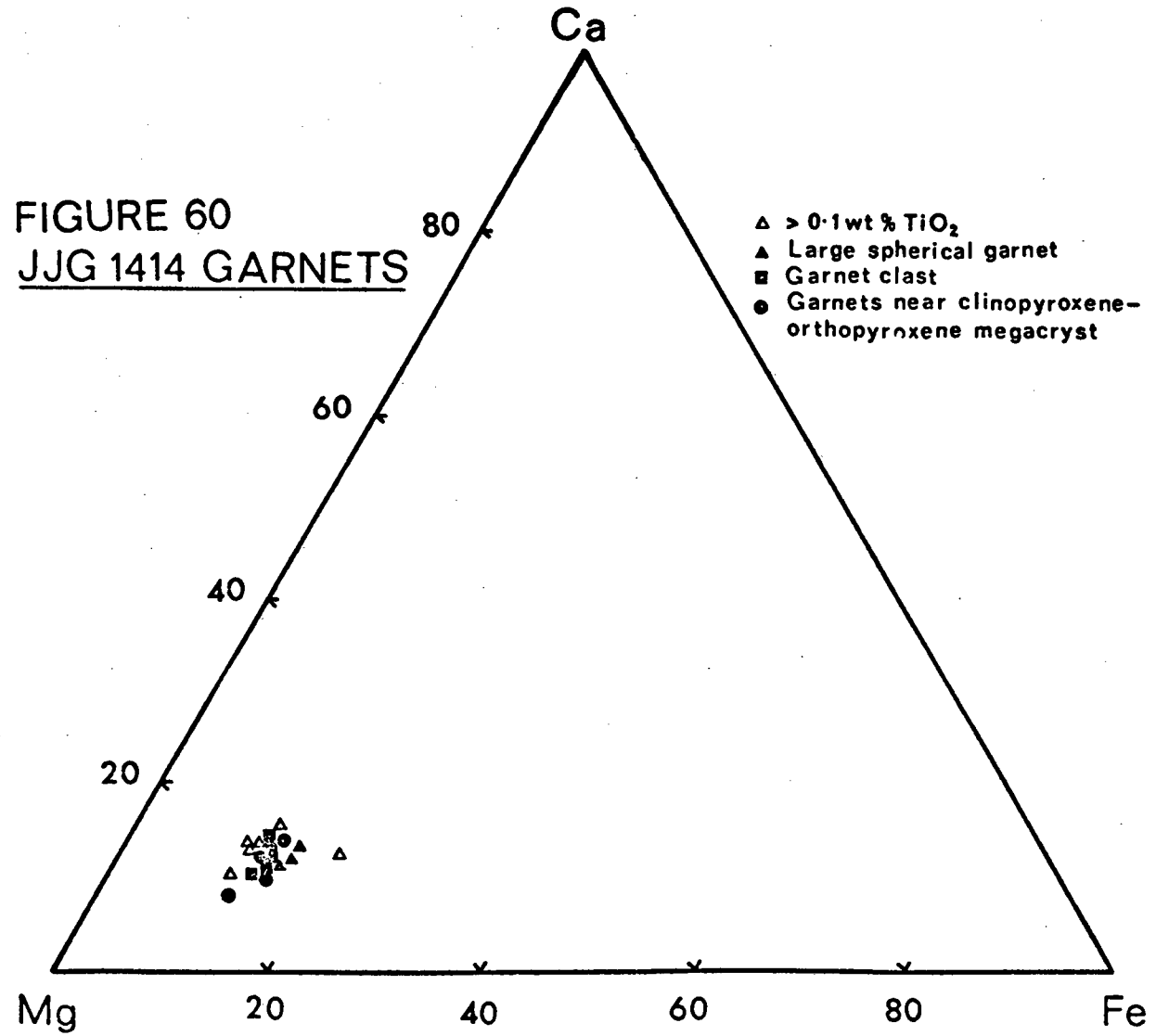


FIGURE 61
JJG 1414
ZONED GARNETS

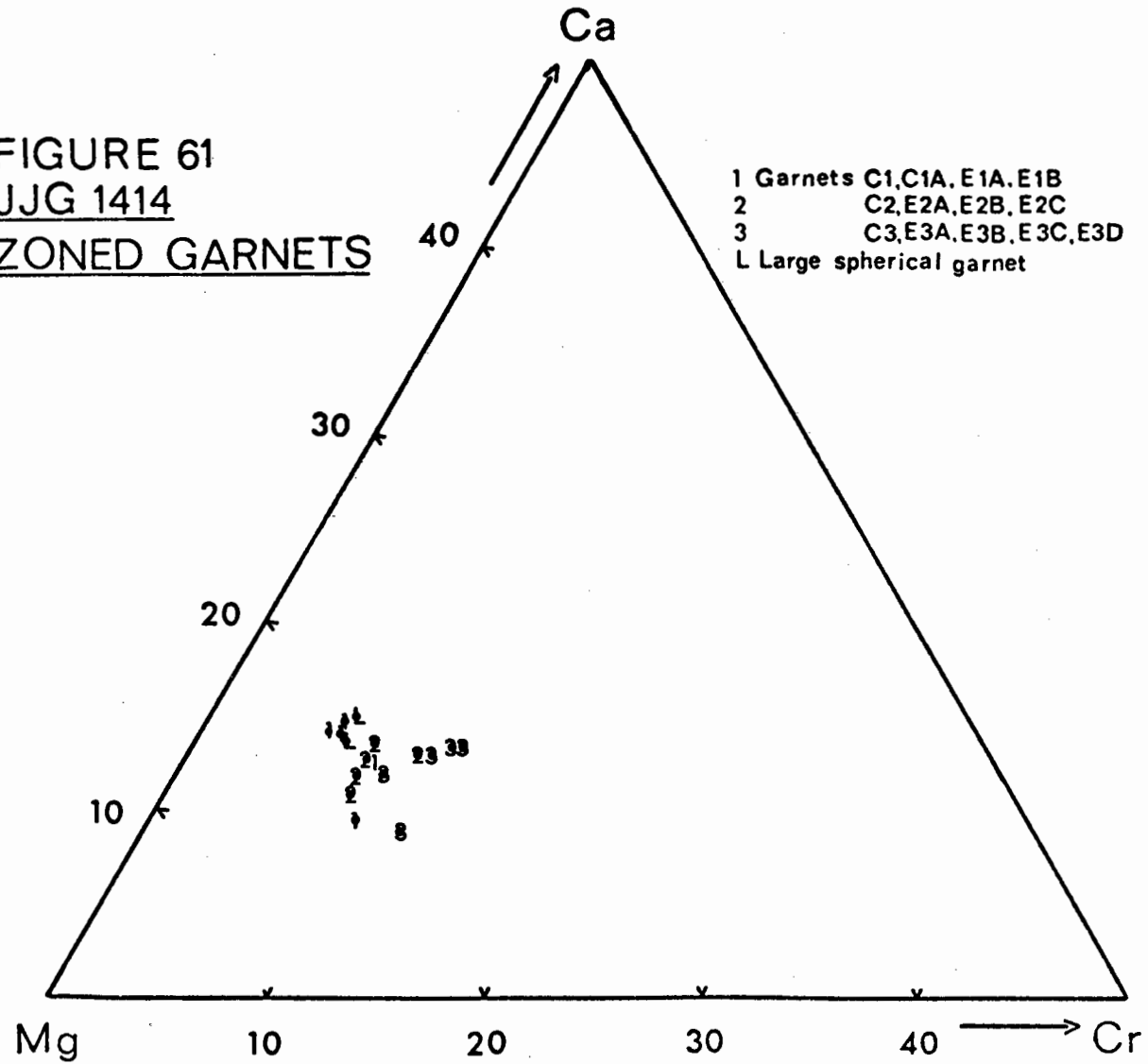


FIGURE 62
JYG 1414
ZONED GARNETS

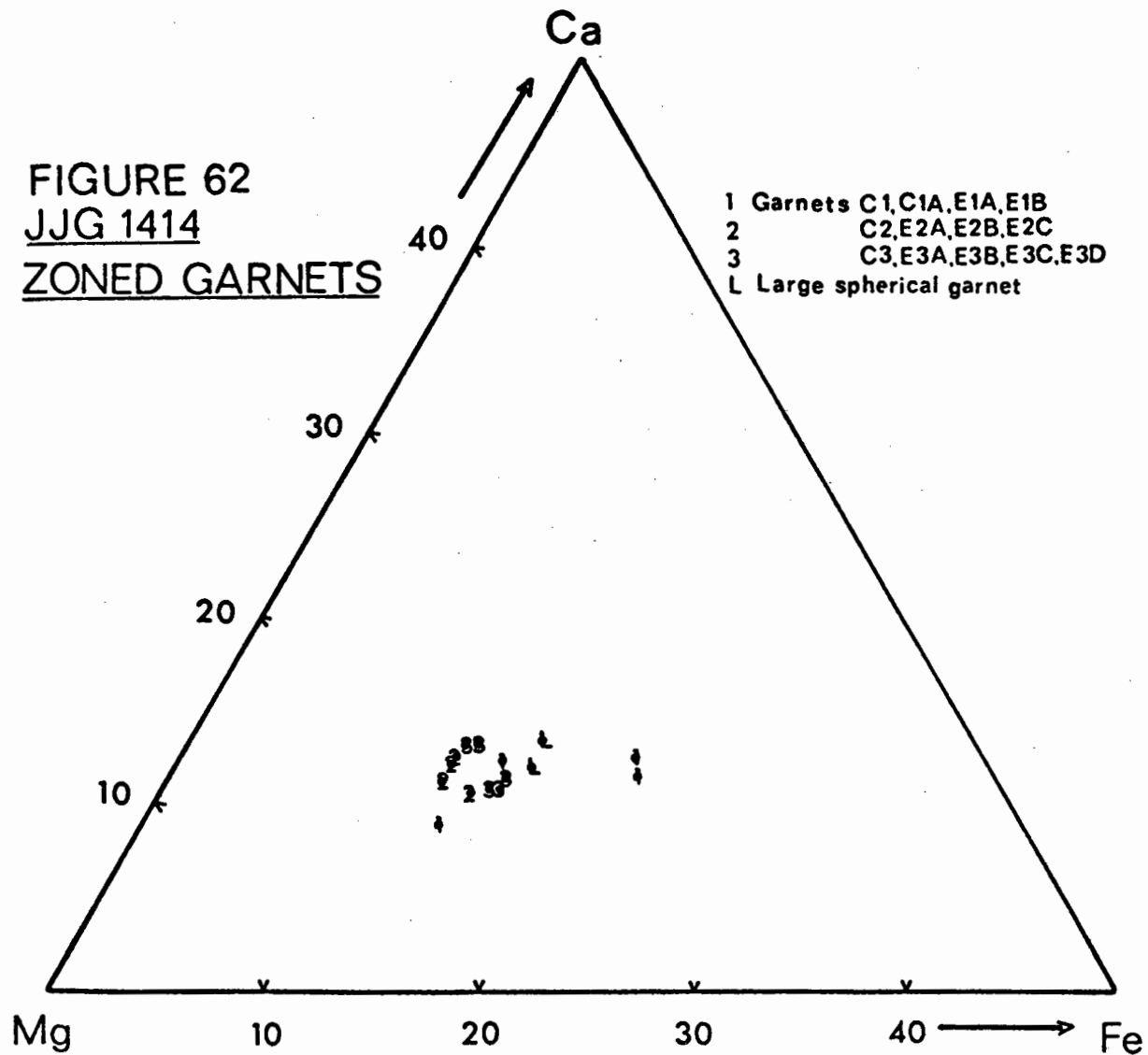


FIGURE 63

AL₂O₃ IN ORTHOPYROXENES IN
CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLASTS. JYG 1414.

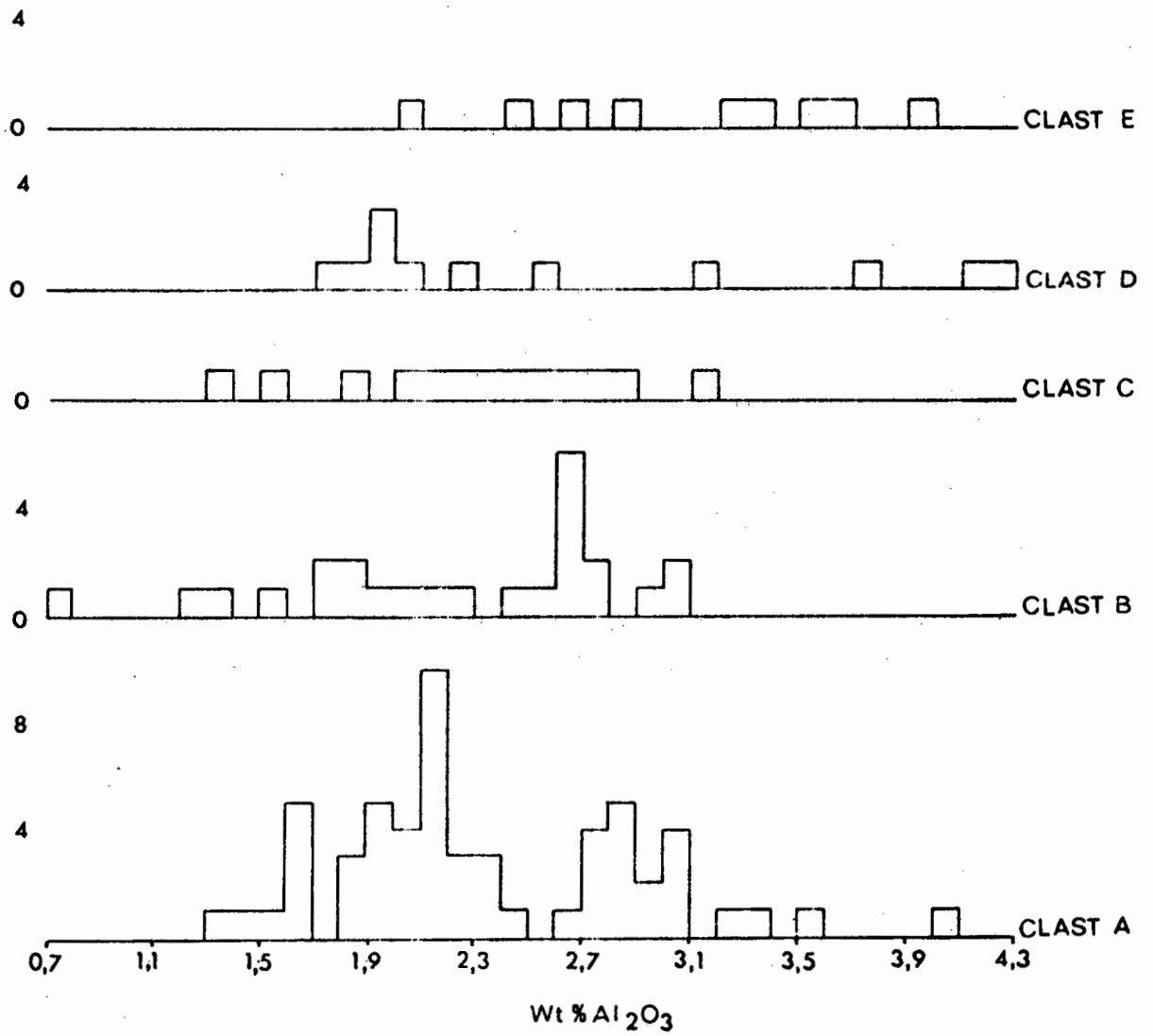


FIGURE 64

Cr_2O_3 IN ORTHOPYROXENES IN CLINOPYROXENE-
ORTHOPYROXENE CLASTS, JJG 14 14.

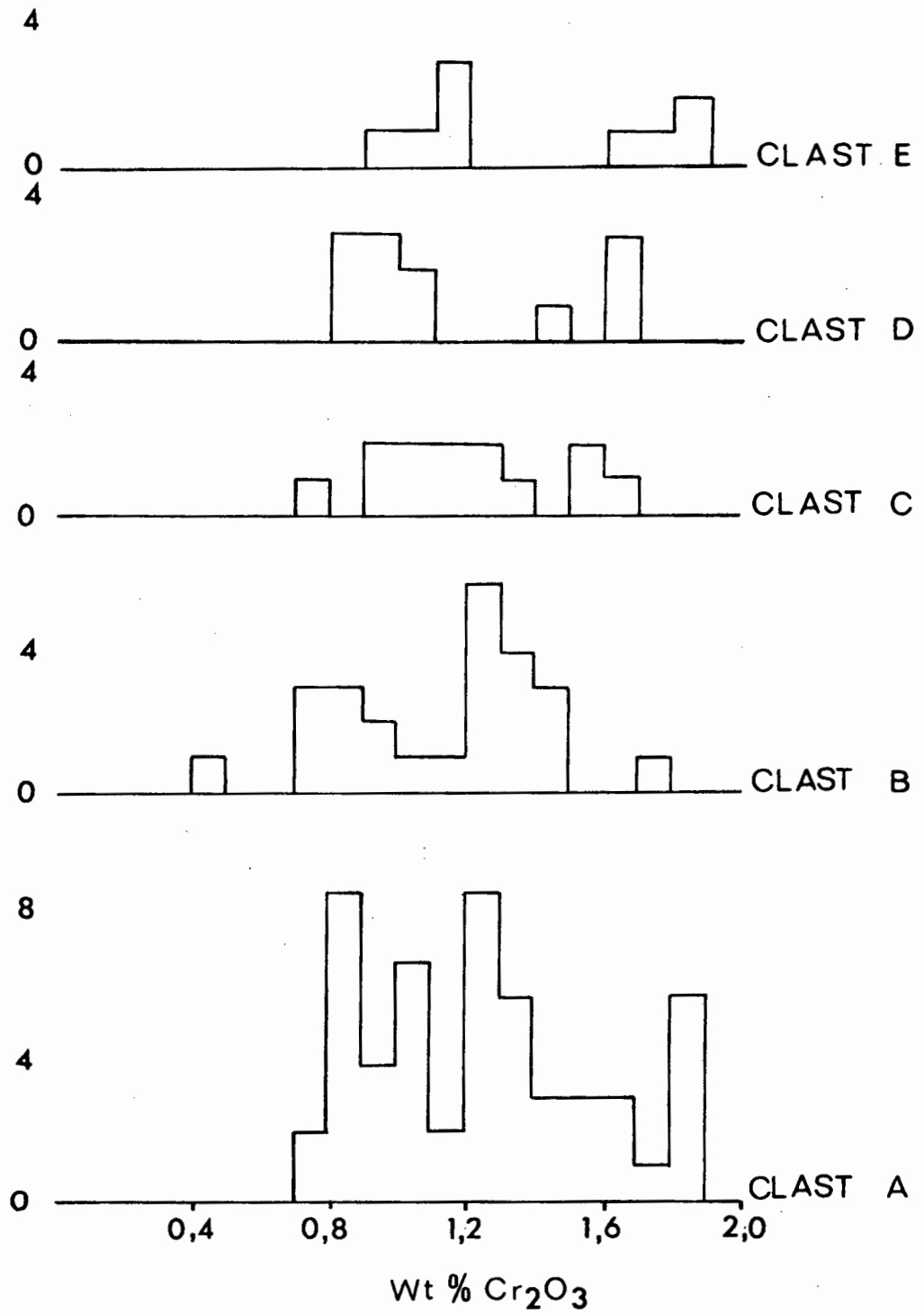


FIGURE 65

CaO IN ORTHOPYROXENES IN
CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE CLASTS, JJG 1414.

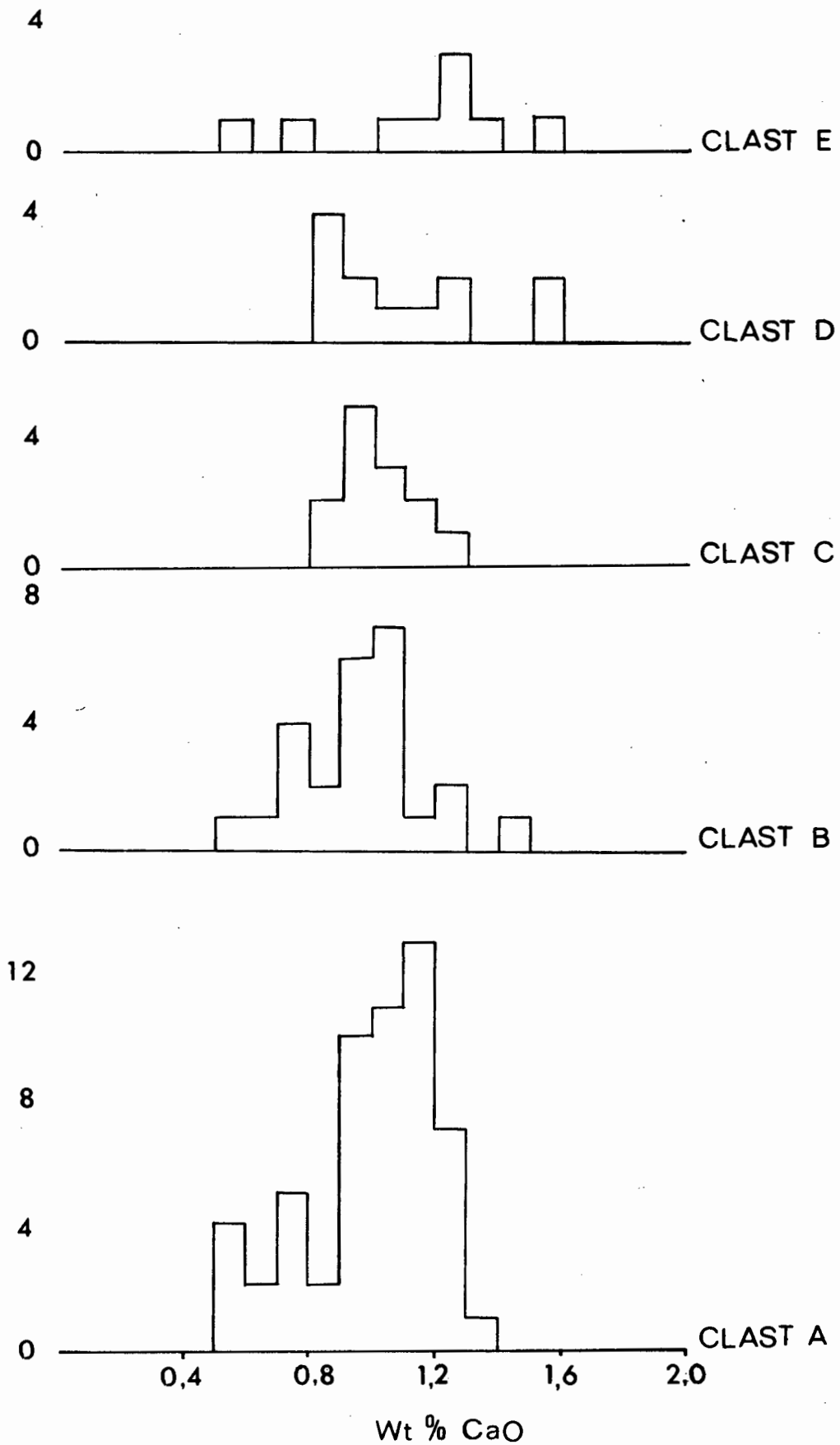
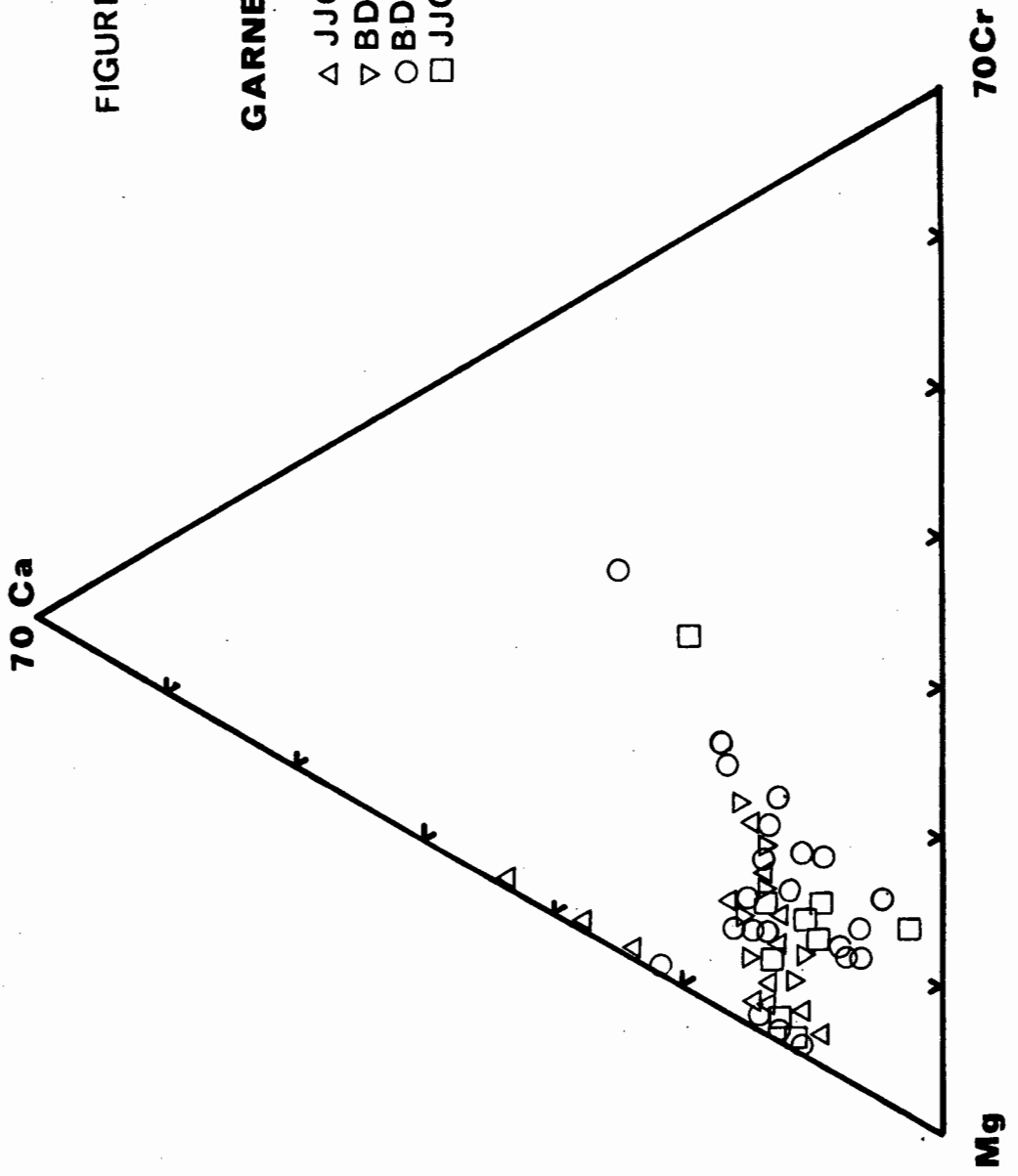


FIGURE 66

GARNETS

- △ JJG 1414
- ▽ BD 2394
- BD 2666
- JJG 513



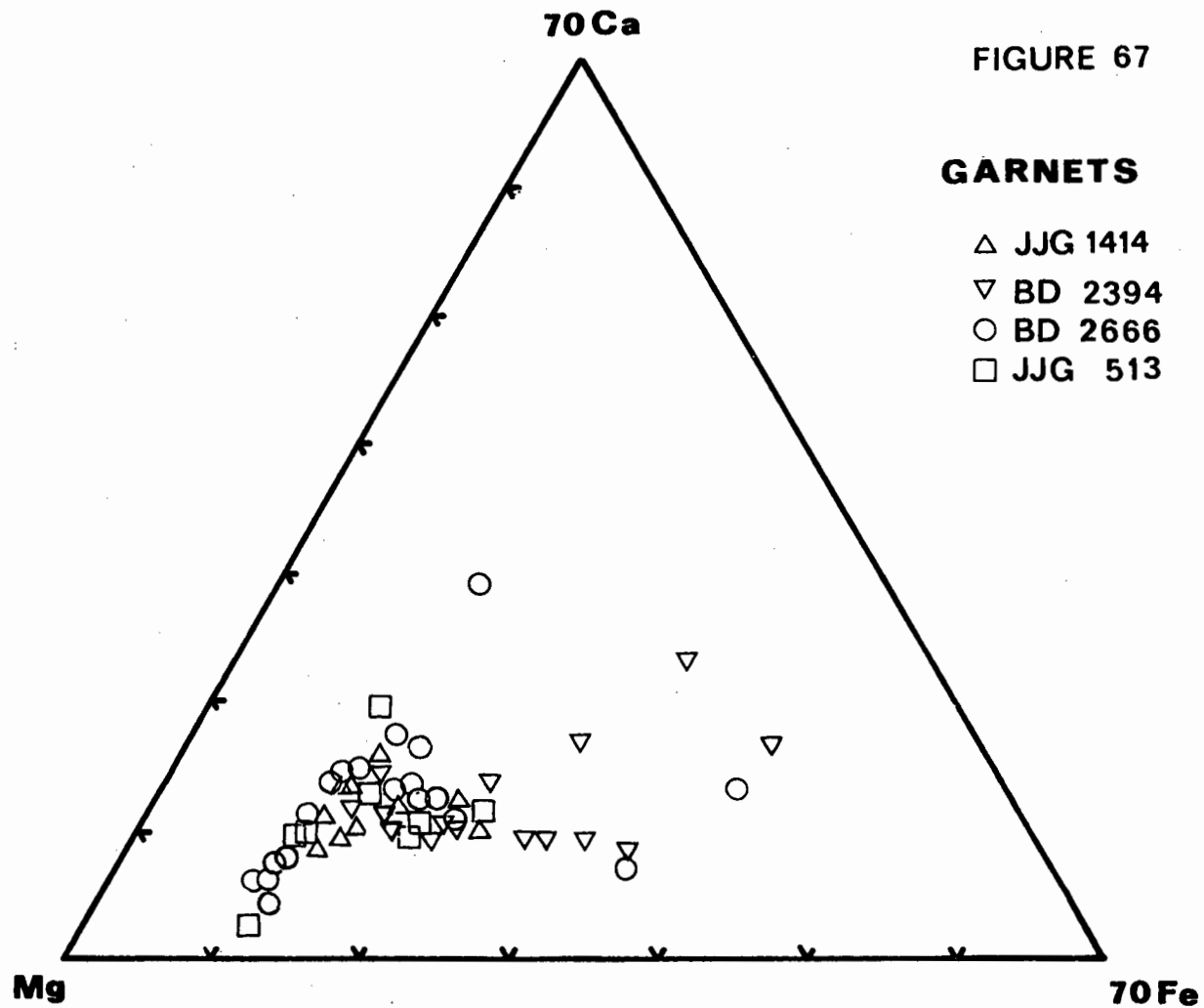


FIGURE 68

CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE

CLASTS; JJG513

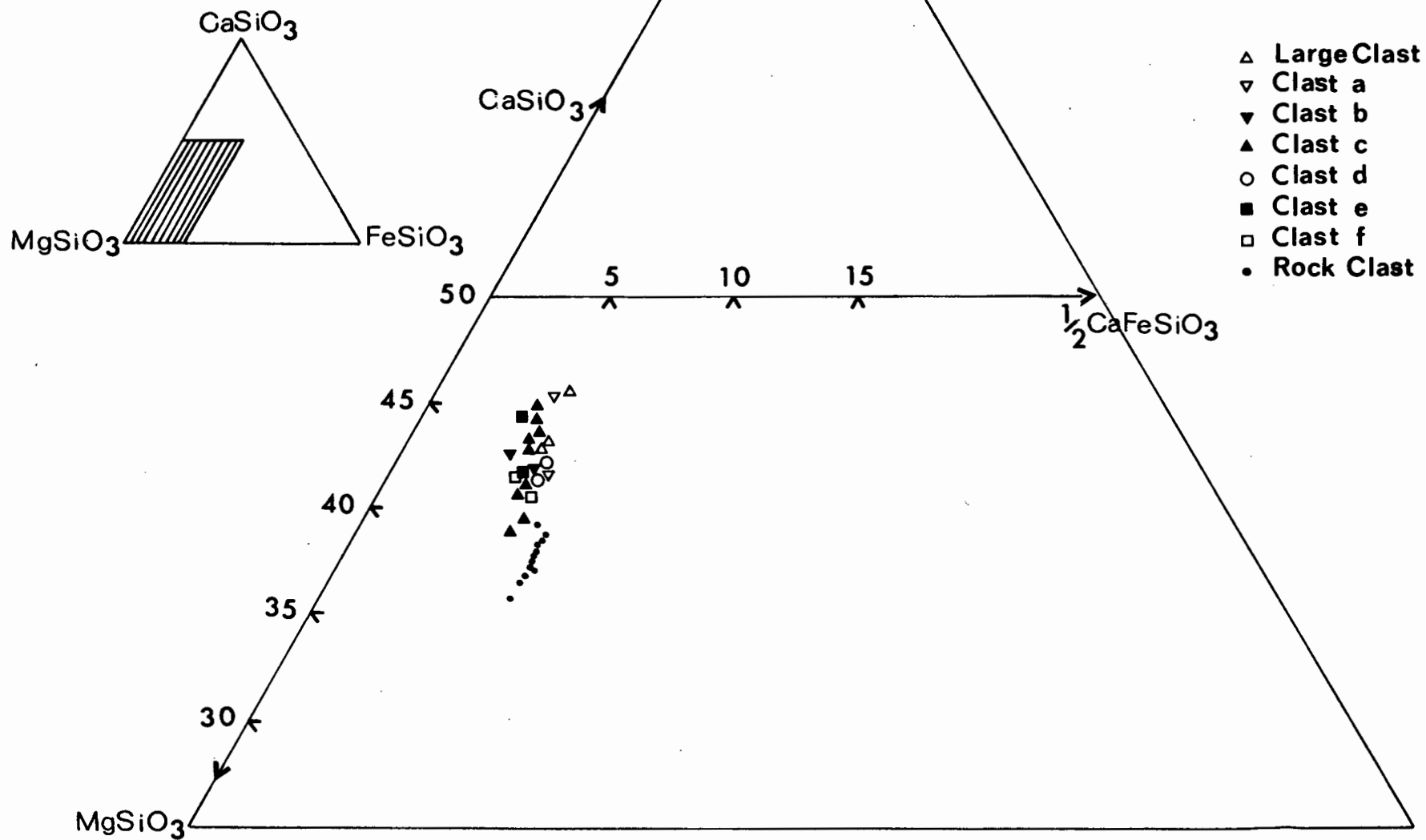


FIGURE 69

**CLINOPYROXENE-ORTHOPYROXENE
MEGACRYSTS**

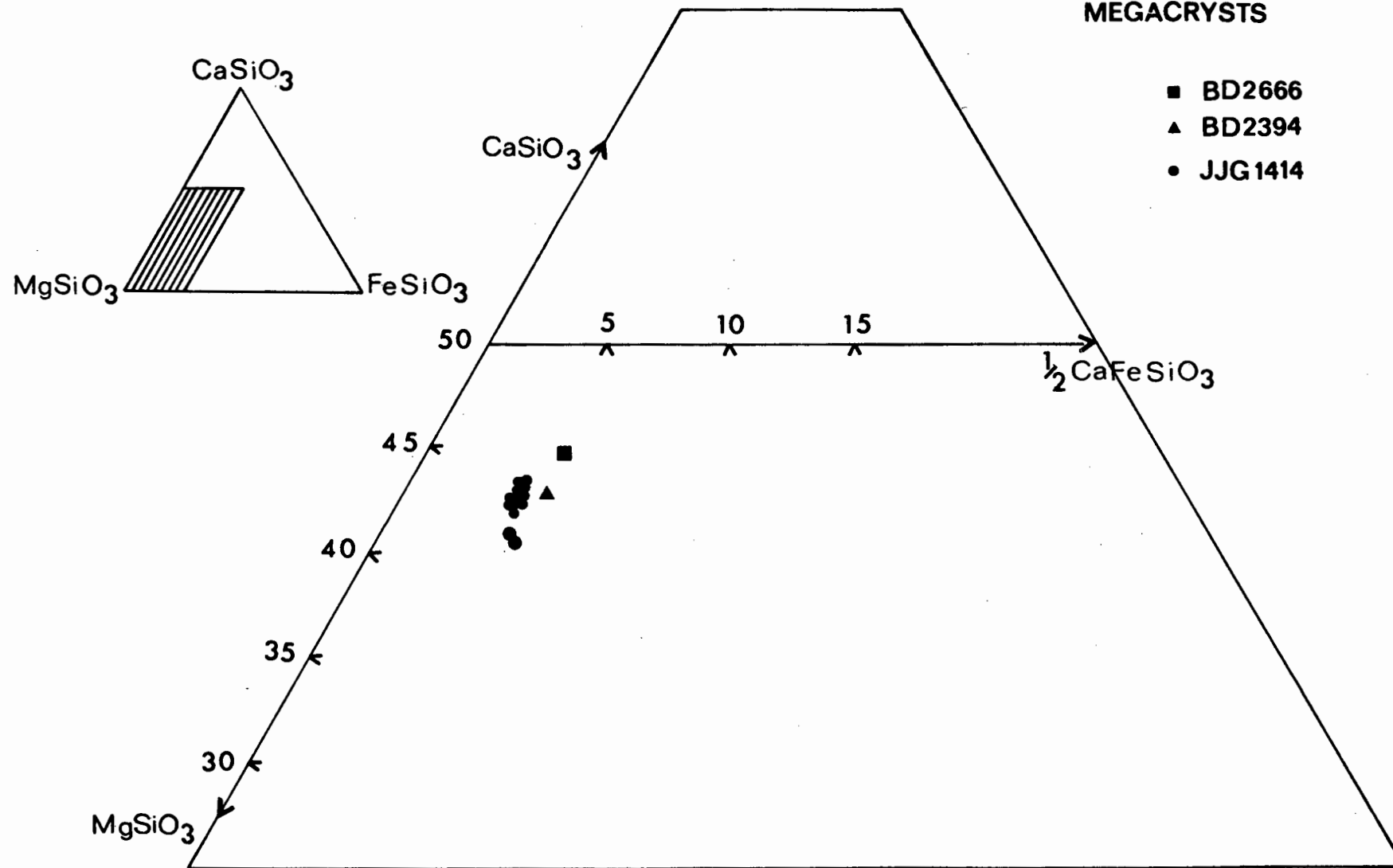


FIGURE 70

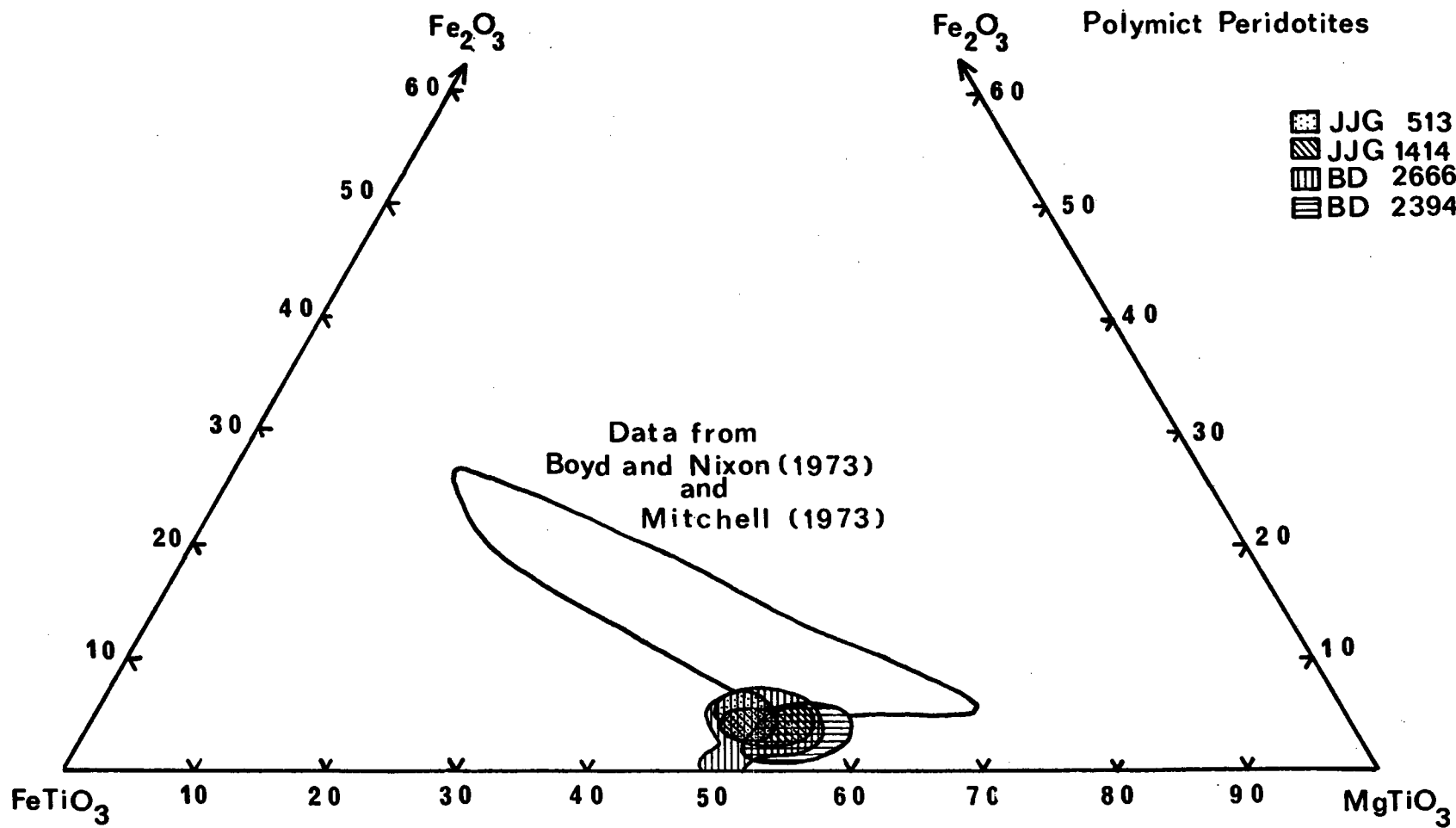
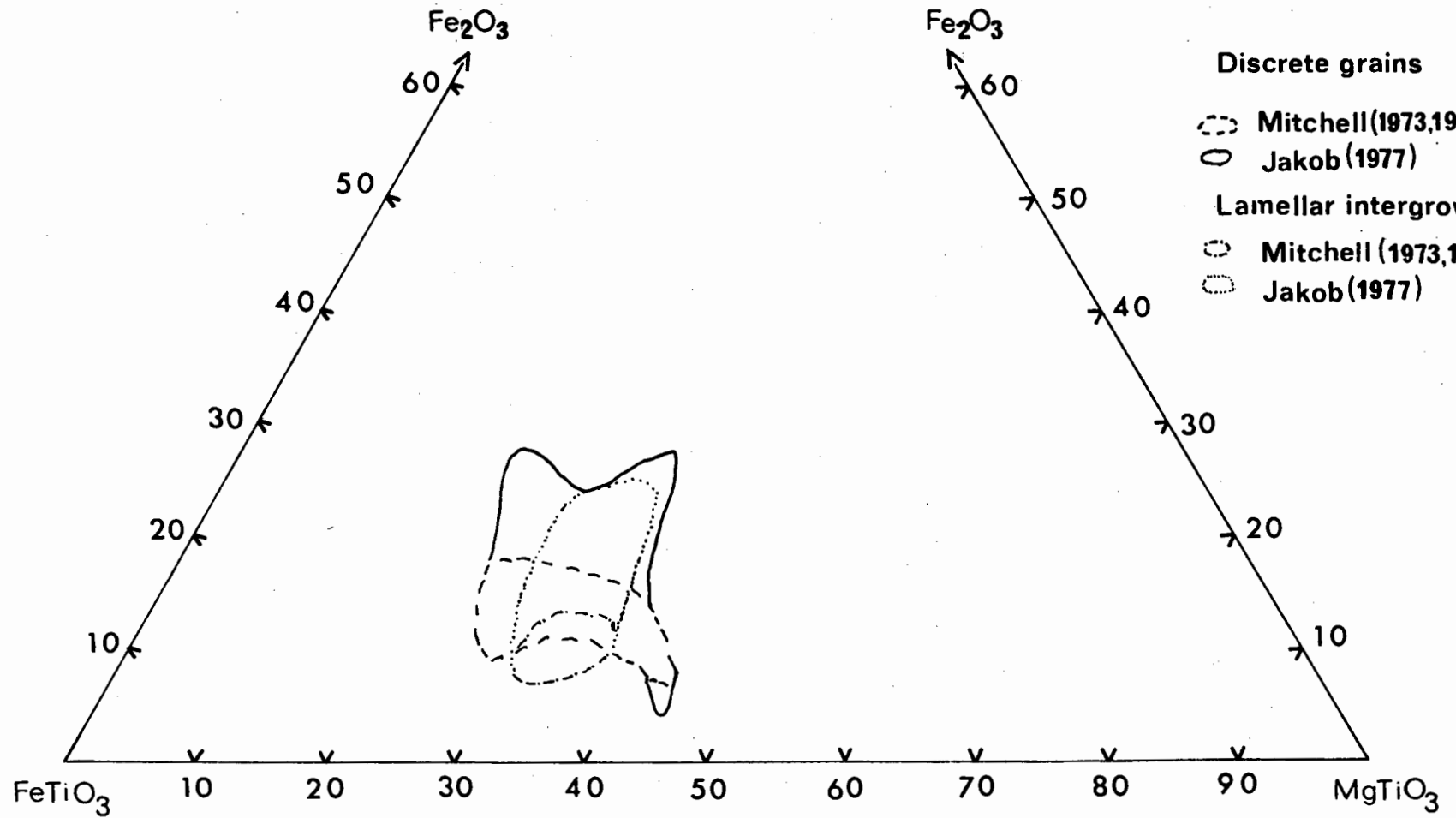


FIGURE 71



MONASTERY ILMENITES

FIGURE 72

ILMENITES

Data from
Mitchell (1977b)

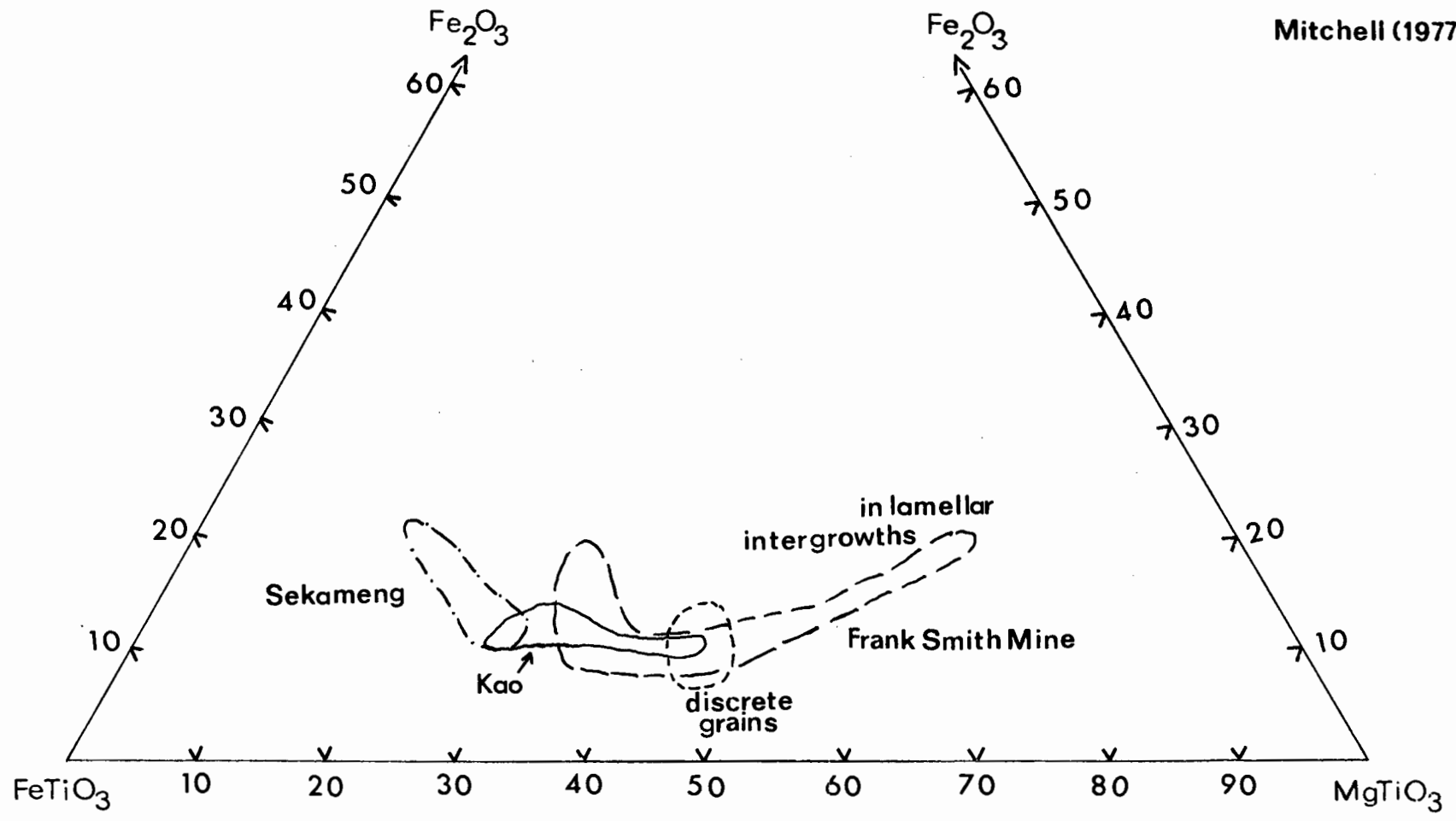


FIGURE 73

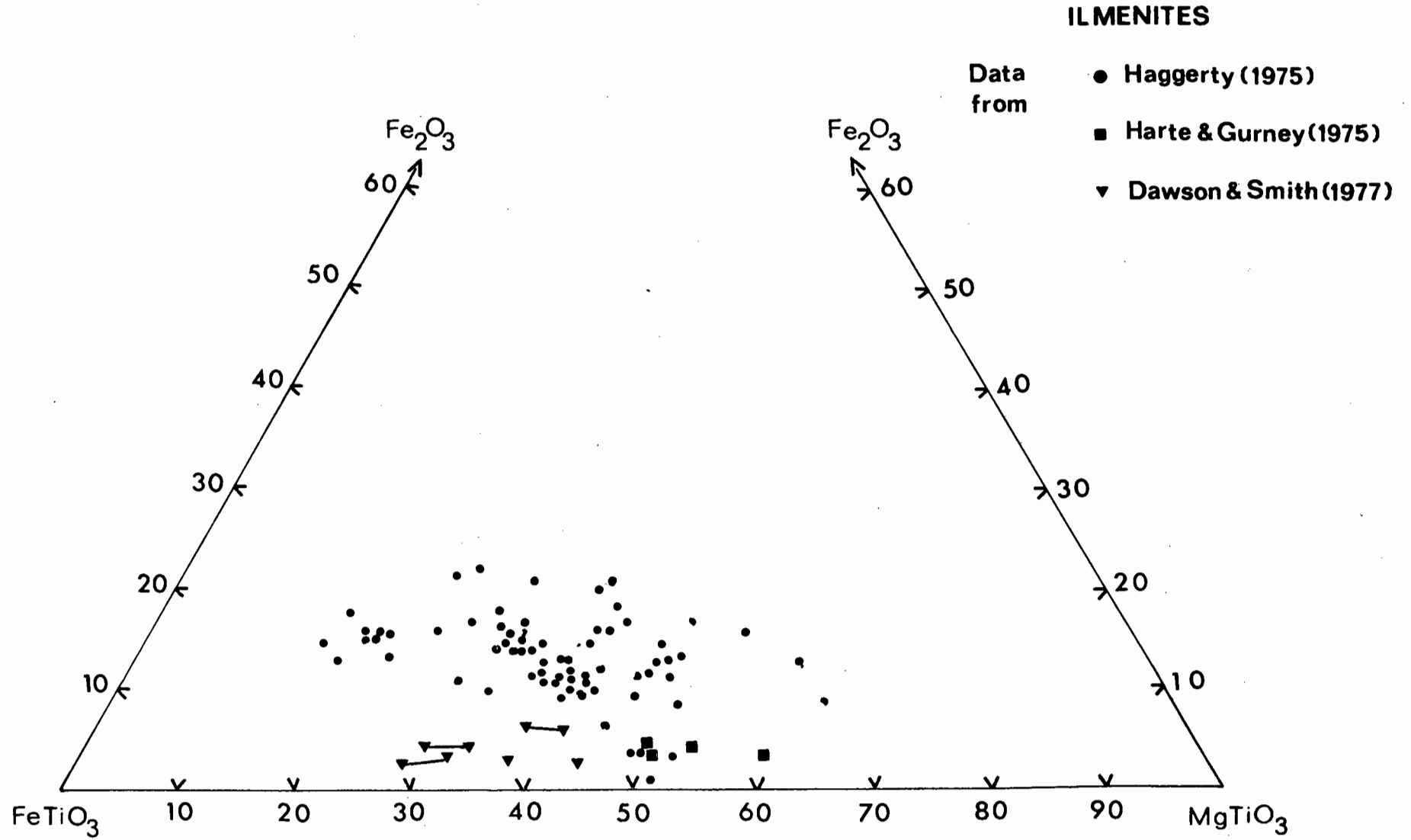


FIGURE 74

ILMENITES from various kimberlitic suites

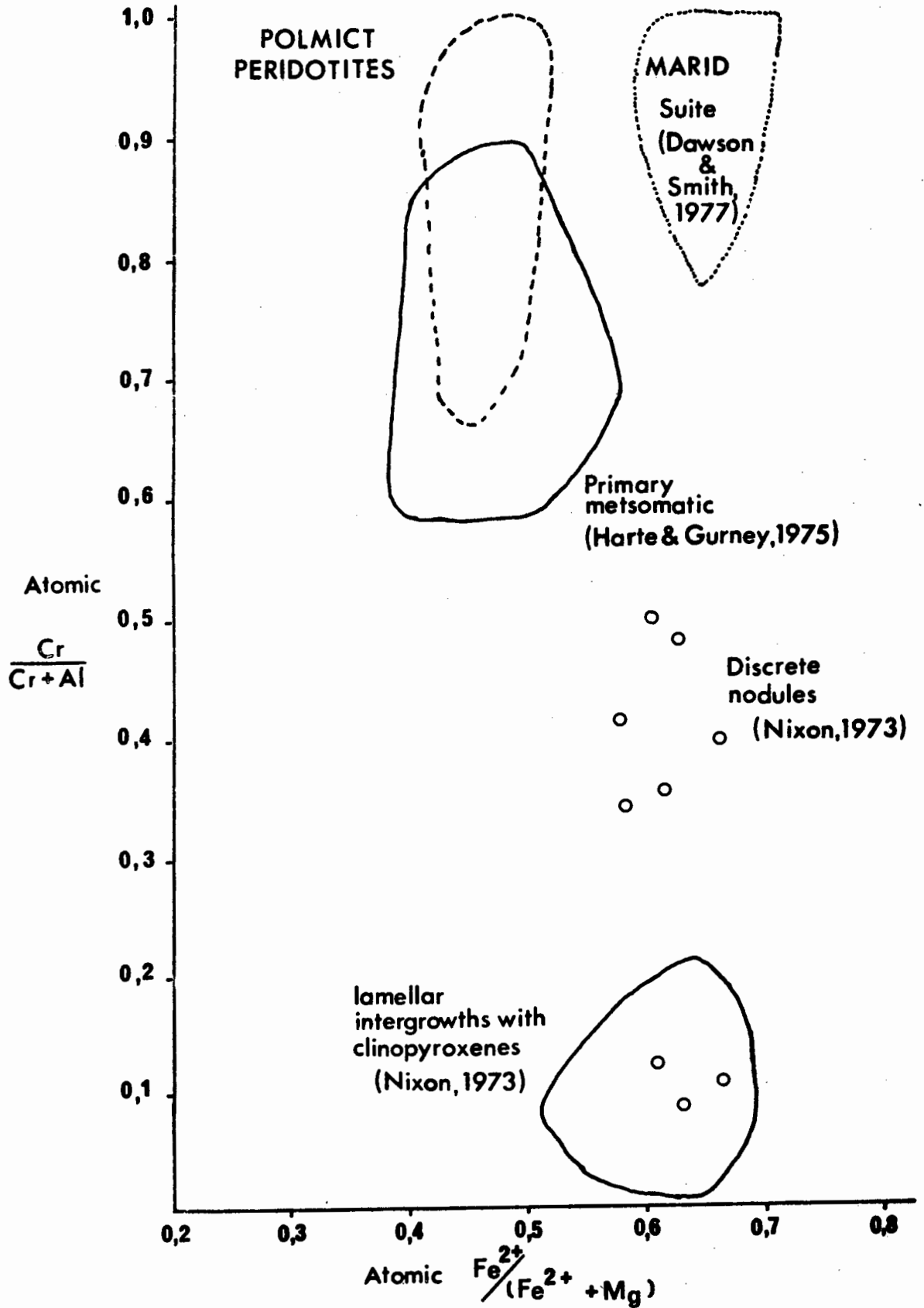


FIGURE 75

RUTILITES

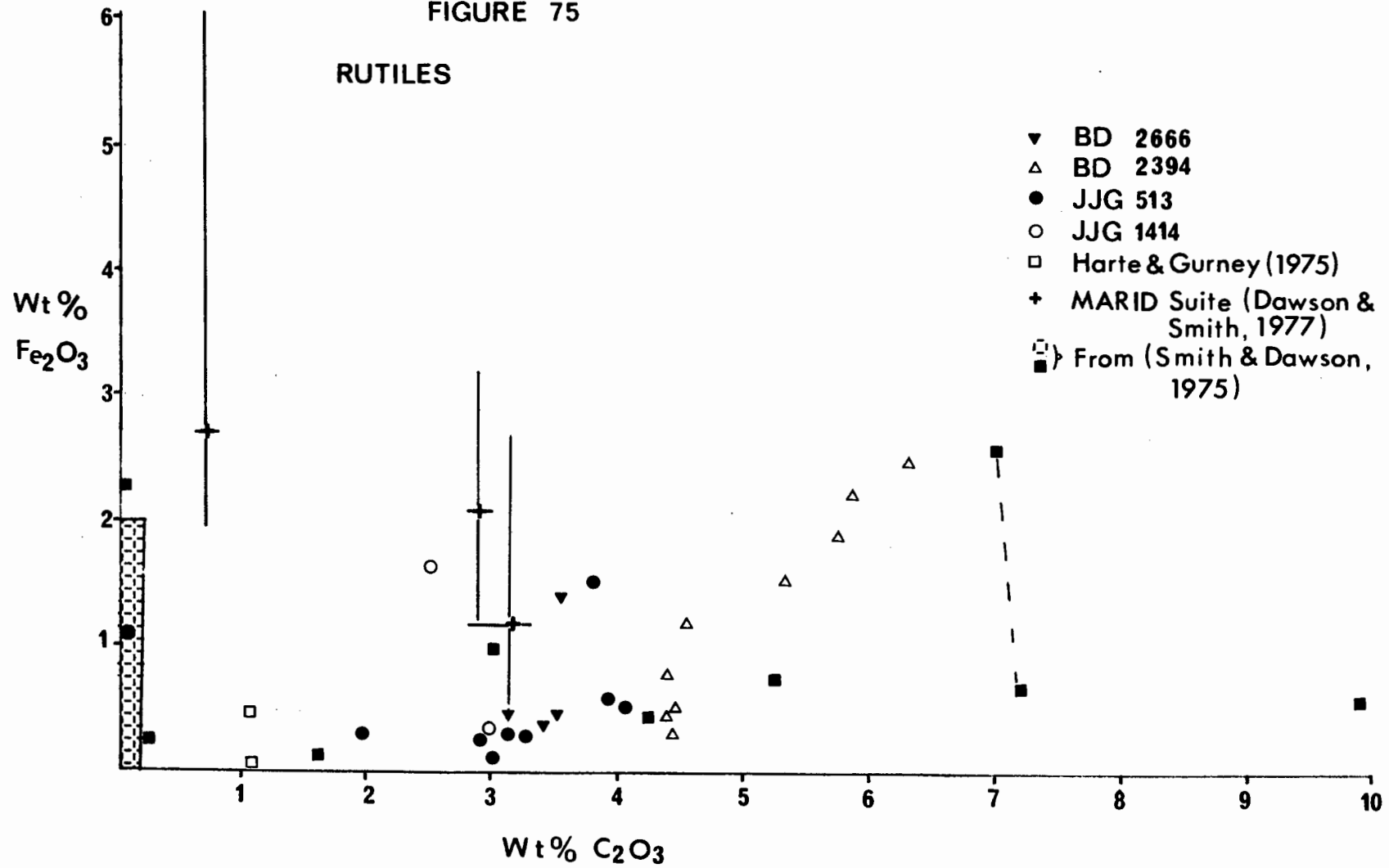


FIGURE 76

CHROMITES; JGG 513

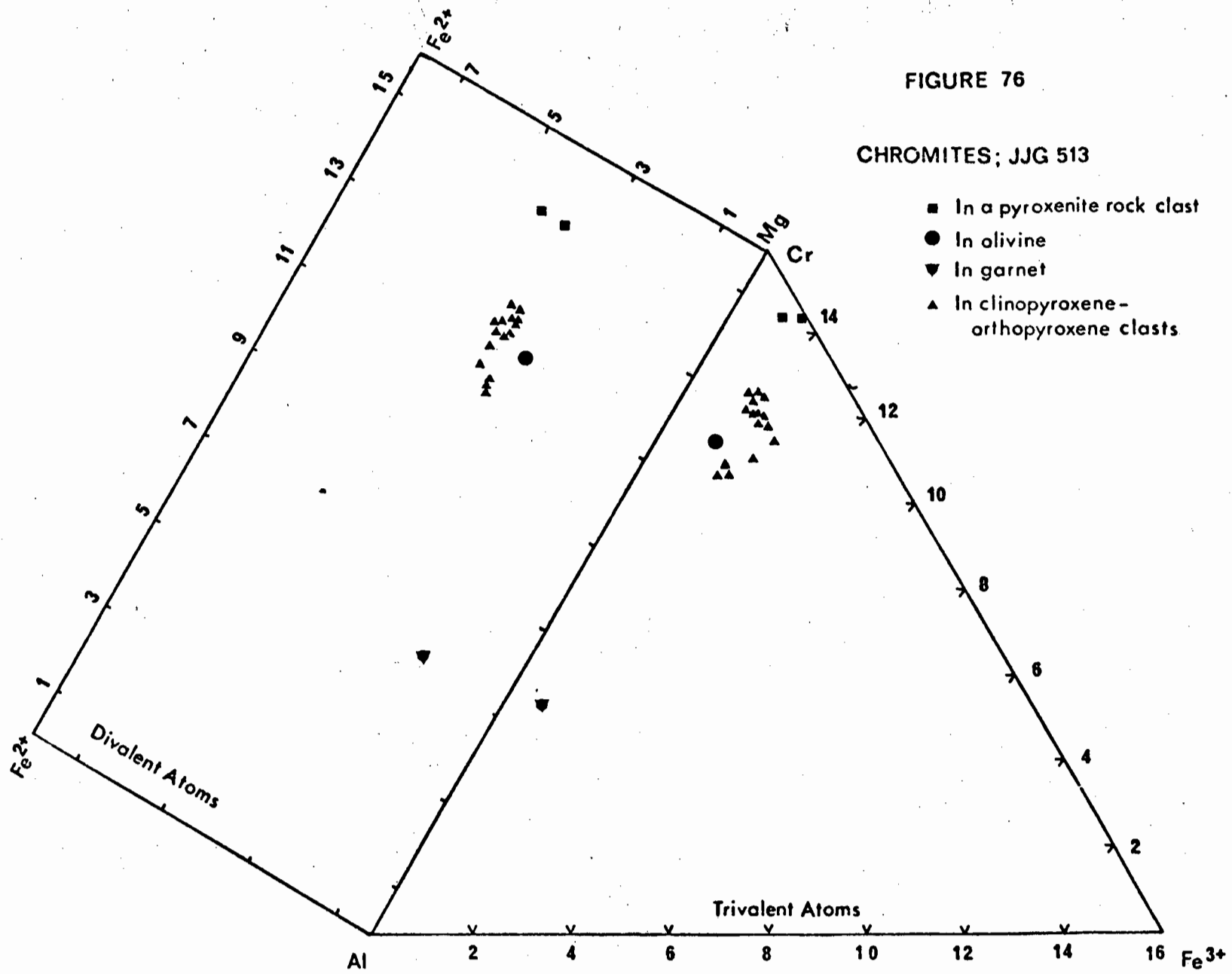
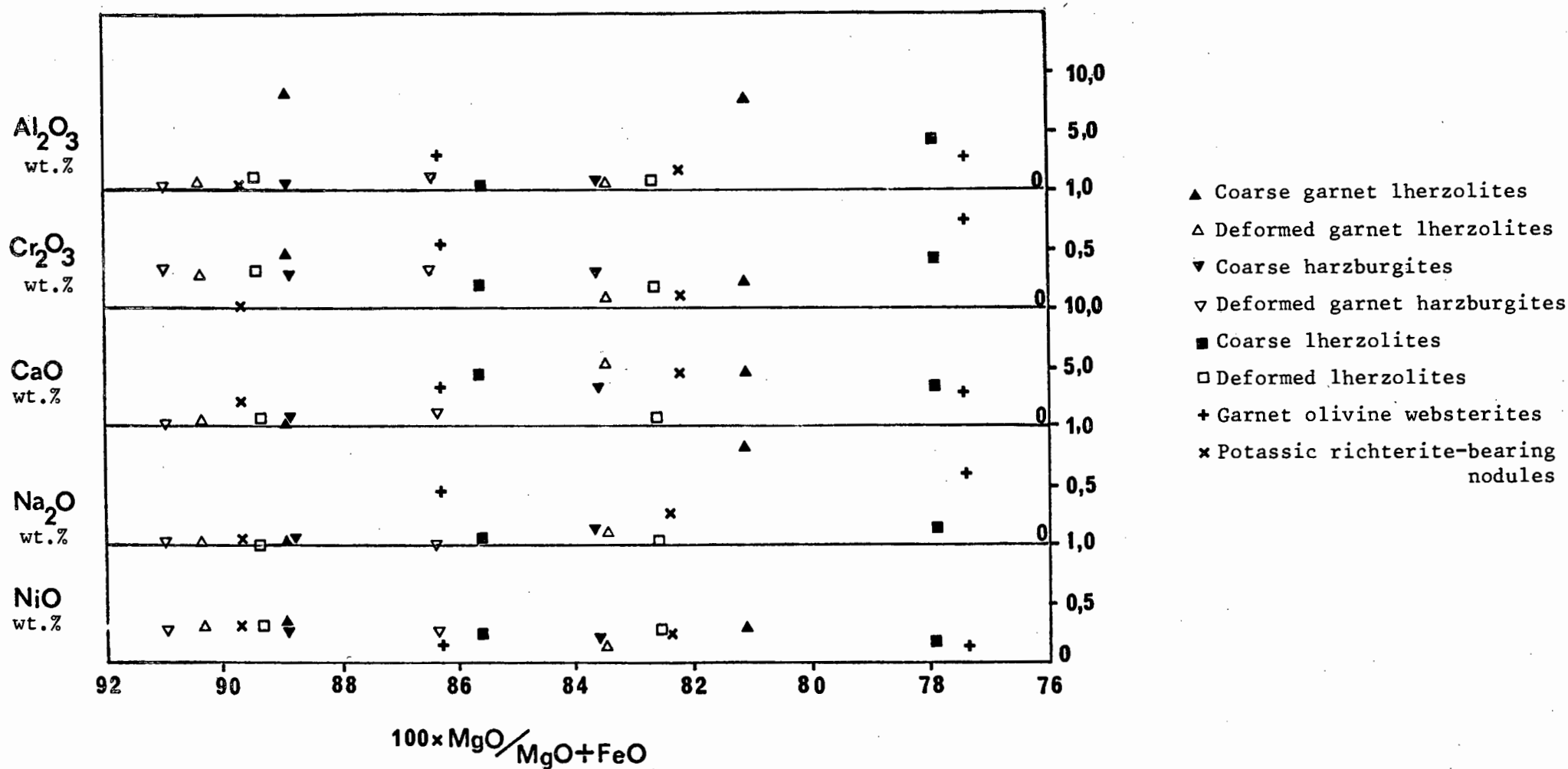


FIGURE 77

Bulk Rock Compositions of Bultfontein Peridotite xenoliths plotted against $MgO \times 100 / (MgO + FeO)$ (Total Fe as FeO). Maximum and minimum values of $MgO \times 100 / (MgO + FeO)$ for each xenolith type are shown.



APPENDIX 1

Procedure for calculating temperatures and pressures using the method devised by Fraser (1977)

The temperature is calculated, after the allocation of elements to sites has been completed, using the best-fit two pyroxene geothermometer of Wells (1977, Equation 5).

$$T(\text{Wells, 1977}) = \frac{7341}{3,355 + 2,44 X_{\text{Fe}}^{\text{opx}} - \ln K}$$

where $X_{\text{Fe}}^{\text{opx}} = \text{Fe}/(\text{Fe} + \text{Mg})$

$$\text{and } K = \frac{a_{\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6}^{\text{cpx}}}{a_{\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6}^{\text{opx}}} = \frac{X_{\text{Mg}}^{\text{M}_1} \cdot X_{\text{Mg}}^{\text{M}_2}}{X_{\text{Mg}}^{\text{M}_1} \cdot X_{\text{Mg}}^{\text{M}_2}}$$

The calculated temperature is then substituted into the equation for the orthopyroxene-garnet geobarometer of Wood (1974) allowing for mixing in the octahedral site in garnet. This equation is:

$$(P-1)\Delta V_{\text{rn}} = 7010 - 3,89T - RT \ln K$$

$$\text{where } K = \frac{(X_{\text{gt}}^{\text{Mg}})^3 \cdot (X_{\text{gt}}^{\text{Al}})^2}{(X_{\text{Mg}}^{\text{M}_2})^2 \cdot (X_{\text{Mg}}^{\text{M}_1})_{\text{opx}} \cdot (X_{\text{Mg}}^{\text{M}_1})_{\text{opx}} \cdot (X_{\text{Al}}^{\text{M}_1})_{\text{opx}}}$$

V_{rn} is obtained in each case by comparison with a least squares linear regression through the four points of lowest Al_2O_3 solubility calculated by Wood and Banno (1973), giving $\Delta V_{\text{rn}} = -7,796 - 5,62$ (% Al in M_1 site).

Detailed Site Assignment Procedure

This site assignment applies to both clinopyroxenes and

orthopyroxenes.

- (a) All Si is assigned to the tetrahedral site.
- (b) All Ti is assigned to the M_1 site, and the Ti^{4+} is used to make up a "molecule" of $Na Ti Si AlO_6$. Therefore a similar amount of Na is assigned to the M_2 site. An equivalent amount of Al is assigned to the tetrahedral site.
- (c) The excess Na is used up in making $Na Cr Si_2O_6$ and the Cr is allocated to the M_1 site and Na to the M_2 site. If, after using up all the Na in $Na Cr Si_2O_6$ there is still Cr left over it is allocated on a 1:1 basis between the M_1 and tetrahedral sites in making a Tschermak's type molecule $M^{2+} Cr Al SiO_6$ and all the Al is divided equally between the M_1 and tetrahedral sites in making $M^{2+} Al_2 SiO_6$. If there remains excess Na after the formation of $Na Cr Si_2O_6$, then the residual Na is balanced with Al and allocated to the M_1 site. This is equivalent to forming a jadeite molecule. The remaining Al is then allocated on a 1:1 basis between the M_1 and tetrahedral sites to make $M^2 Al_2 SiO_6$.
- (d) All Ca is assigned to the M_2 site.
- (e) Mn is allocated equally between the M_1 and M_2 sites.
- (f) The amounts required to fill both the M_1 and M_2 sites are then calculated by subtracting the total contents of each site respectively from 1,0.
- (g) Fe and Mg are then distributed equally between M_1 and M_2 sites to fill these sites; e.g. $X_{Mg}^{M_2} = \frac{Mg_{M_2}}{\sum(M_2)}$ and $X_{Mg}^{M_1} = \frac{Mg_{M_1}}{\sum(M_1)}$

The site allocation procedure for garnet is as follows:

- (a) All Na is assigned to the 8 co-ordinated site.
- (b) A similar amount of Ti is allocated to the 6 co-ordinated site. If there is any Ti remaining after this allocation it is allocated to the tetrahedral site.
- (c) All Al and Cr is allocated to the 6 co-ordinated site.
- (d) All Fe, Mn, Mg and Ca is assigned to the 8 co-ordinated site.
- (e) All Si is allocated to the tetrahedral site.

The assumptions involved in this procedure are:

- (1) That there is ideal mixing on sites with Al-Al coupling in Tschermak's-type molecules.
- (2) All Fe is regarded as Fe^{2+} .
- (3) That the various mineral phases have reached equilibrium conditions.

The major difference between this method and other pressure estimation procedures is in the allocation of aluminium during the assignment of the various elements to the sites available in pyroxene molecules. This calculation procedure differs from those of Wood and Banno (1973) and Boyd (1973a) in that the Na, Cr, and Ti contents of the orthopyroxenes are used to form sequentially the components: $Na Ti Si AlO_6$, $Na Cr Si_2O_6$, $M^{2+} Cr Si AlO_6$ (if $Cr > Na$), $Na Al Si_2O_6$ and $M^{2+} Al_2 SiO_6$ as required by the analytical data. It must be noted that $Na Ti Si AlO_6$ is formed instead of the Ti-Tschermak's type molecule $Ca Ti Al_2O_6$ and that $Na Cr Si_2O_6$ is formed instead of a Cr-Tschermak's type molecule. The formation of $Na Ti Si AlO_6$ and $Na Cr Si_2O_6$ allow for the strong coupling expected for $(Na^+ - Ti^{4+})$ and the crystal field stabilisation of Cr^{3+} in the smaller octahedral pyroxene site.