American Mineralogist, Volume 68, pages 130–142, 1983

The crystal structure of a Li,Be-rich brittle mica: a dioctahedral–trioctahedral intermediate

JIUNN-CHORNG LIN AND STEPHEN GUGGENHEIM

Department of Geological Sciences
University of Illinois at Chicago
Chicago, Illinois 60680

Abstract

The crystal structure of a Li,Be-rich mica from Zimbabwe, intermediate in composition between the trioctahedral mica bityite-2M_1 [$Ca(LiAl_2)(AlBeSi_2)O_{10}(OH)_2$] and the dioctahedral mica margarite-2M_1 [$CaAl_2(Al_2Si_2)O_{10}(OH)_2$], has been studied by single crystal X-ray analysis ($R_1 = 0.030$, $R_2 = 0.031$) in space group Cc. On a statistical basis, the M(1) site (mean M(1)–O = 2.14Å) contains 0.55 Li and 0.45 vacancy, whereas the M(2) and M(3) sites (mean M(2)–O, = 1.902, M(3)–O = 1.903Å) are fully occupied by Al. In the tetrahedral sites, the ordering of Al,Be relative to Si is nearly complete (mean T–O: 1.723, 1.721, 1.632, 1.628Å) with a similar pattern to that found in margarite. This pattern violates the center of symmetry of the ideal space group $C2/c$. Such ordering is not environmentally induced and is a consequence of a more stable cation charge distribution. Hydrogen positions at ρ values of 22° and 58° are associated at each hydroxyl and indicate the effect on the O—H vector of vacancy and lithium substitutions in M(1), respectively. Apparent thermal parameters are explained by positional deviations of atoms between dioctahedral and trioctahedral regions. Generally, for all micas, the counter rotation of octahedral upper and lower oxygen triads in M(2) is related linearly to the difference in size of neighboring octahedra, and causes a small reduction in the lateral dimensions of the octahedral sheet. Octahedral flattening is most greatly affected by the field strength of neighboring octahedral cations, and less affected by either tetrahedral/octahedral misfit or the octahedral cation size.

Introduction

Bityite, $Ca(LiAl_2)(AlBeSi_2)O_{10}(OH)_2$, was described by Lacroix (1908) using material from Mt. Bity, Madagascar and again in 1947 by Rowledge and Hayton using impure material from Londonderry, Western Australia. Strunz (1956) gave X-ray powder and optical data of the Mt. Bity material. He found the structure to be a two layer modification and illustrated also the complex nature of the twinning found in this material. More recently, reported occurrences of bityite or micas of intermediate compositions between bityite and the dioctahedral mica, margarite-2M_1, $Ca(Al_2)(Al_2Si_2)O_{10}(OH)_2$, have been noted from the Middle Urals (Kutukova, 1959), three pegmatites in Zimbabwe (Gallagher and Hawkes, 1966), and a tin vein in Uganda (Gallagher and Hawkes, 1966). Unpublished data (Lin and Guggenheim) confirm that material from Pizzo Marcio, Val Vigezzo, Piemonte, Italy is lithium and beryllium rich also. Infrared data of material from Salisbury, Zimbabwe and Bikita, Zimbabwe have been presented by Farmer and Velde (1973).

Although early workers (*e.g.*, Holzner, 1936) have suggested that certain micas intermediate in composition may be composed of varying proportions of interleaved dioctahedral and trioctahedral layers, no such examples have been found. It is generally agreed that a complete simple solid solution series between dioctahedral and trioctahedral micas (where an octahedral cation substitutes for a vacancy) does not appear to exist in nature, although it has been documented in synthetic systems (Toraya *et al.*, 1978a). Cases do exist in nature when the vacancy is ordered in the M(1) site (for example, lepidolite-2M_2 as refined by Takeda *et al.*, 1971) but cations are disordered over the other octahedral sites, thereby discounting a simple solid solution relationship between two end members. However, bityite represents a special case for sev-

0003–004X/83/0102–0130$02.00

APPENDIX 1 OBSERVED AND CALCULATED STRUCTURE AMPLITUDES

Read across →

H = 0

K	L	10FO	10FC
0	2	151	132
0	4	52	29
0	6	953	947
0	8	125	74
0	10	1022	1027
0	12	552	536
0	14	236	232
0	16	528	524
0	18	131	134
0	20	559	592
0	22	369	376
0	26	272	279
0	28	360	365
0	30	117	125
0	34	247	249
0	36	264	266
2	0	136	135
2	1	91	77
2	2	226	219
2	3	404	411
2	4	544	531
2	5	683	643
2	6	156	139
2	7	307	320
2	8	117	117
2	9	53	51
2	10	183	176
2	12	146	150
2	13	307	307
2	14	117	112
2	15	322	317
2	16	276	272
2	17	65	62
2	18	80	83
2	20	112	112
2	21	80	82
2	22	105	102
2	23	240	231
2	24	153	149
2	25	172	168
2	26	95	93
2	28	73	70
2	31	86	79
2	32	92	93
2	33	144	144
2	35	93	94
2	36	84	83
4	0	102	96
4	1	167	154
4	2	159	155
4	3	325	311
4	4	452	458
4	5	277	286
4	6	86	81
4	8	180	180
4	9	58	60
4	10	335	335
4	11	87	78
4	12	351	348
4	13	363	351
4	14	253	253
4	15	306	325
4	16	262	267
4	17	52	59
4	19	75	76
4	22	75	83
4	23	226	223
4	24	219	222
4	25	188	197
4	28	147	151
4	32	117	111
4	33	111	93
4	35	93	90
6	1	176	172
6	2	113	115
6	3	44	39
6	5	68	69
6	6	502	521
6	8	259	264
6	9	141	144
6	10	526	537
6	11	157	159
6	12	312	312
6	14	317	323
6	16	338	345
6	20	478	470
6	21	87	93
6	22	294	284
6	26	138	146
6	28	304	306
6	30	103	96
6	34	203	199
8	0	106	101
8	1	80	77
8	2	153	155
8	3	180	190
8	4	187	190
8	5	350	362
8	7	162	169
8	8	64	59
8	10	64	61
8	13	149	151
8	15	227	211
8	16	109	102
8	17	81	79
8	18	100	103
8	20	105	113
8	21	75	70
8	22	74	67
8	23	129	125
8	24	69	77
8	25	90	97
8	26	89	59
8	31	81	90
8	33	97	104
10	1	77	81
10	2	129	131
10	3	99	102
10	4	225	233
10	5	83	85
10	6	86	91
10	7	94	92
10	8	128	123
10	9	81	79
10	10	241	249
10	11	62	66
10	12	292	298
10	13	208	208
10	14	203	201
10	15	175	180
10	16	127	117
10	19	100	100
10	20	100	100
10	23	109	106
10	24	224	211
10	25	144	136
10	28	130	142
12	0	491	496
12	1	129	123
12	2	71	93
12	6	187	187
12	8	218	221
12	9	118	125
12	10	171	175
12	11	117	118
12	12	104	105
12	14	215	218
12	16	149	145
12	20	272	259
12	21	81	82
12	22	151	148
14	2	70	82
14	3	81	80
14	5	121	123
14	13	91	90
14	15	121	117
16	2	87	82
16	4	109	97
16	6	68	69
16	8	88	79
16	10	161	153
16	12	179	180
16	14	105	101
16	15	90	84

H = 1

K	L	10FO	10FC
1	-35	139	129
1	-34	171	175
1	-33	69	56
1	-32	92	98
1	-27	104	104
1	-26	79	80
1	-25	141	137
1	-24	246	241
1	-23	249	243
1	-22	142	137
1	-21	103	96
1	-19	65	58
1	-17	147	139
1	-16	167	160
1	-15	363	355
1	-14	347	336
1	-12	56	61
1	-11	149	142
1	-10	55	49
1	-9	68	69
1	-8	205	189
1	-7	290	278
1	-6	581	538
1	-5	176	160
1	-4	549	526
1	-3	432	415
1	-2	79	68
1	-1	361	371
1	0	187	181
1	1	287	282
1	2	212	213
1	3	141	131
1	4	620	621
1	5	566	559
1	6	413	407
1	7	132	132
1	8	87	97
1	9	145	154
1	10	42	45
1	11	112	107
1	12	184	194
1	13	258	272
1	14	378	392
1	15	67	68
1	16	103	98
1	17	158	165
1	21	223	234
1	22	182	182
1	23	113	111
1	24	230	239
1	25	93	93
1	27	130	133
1	31	65	59
1	32	94	99
1	33	201	205
1	34	147	141
3	-37	166	157
3	-35	167	155
3	-33	221	210
3	-31	217	218
3	-27	270	262
3	-25	139	136
3	-22	60	35
3	-21	355	348
3	-20	94	79
3	-19	586	578
3	-18	73	62
3	-17	231	215
3	-15	69	63
3	-14	82	75
3	-13	776	745
3	-11	1349	1307
3	-10	95	96
3	-9	645	623
3	-8	77	73
3	-7	518	492
3	-6	52	49
3	-5	422	434
3	-4	36	34
3	-2	37	23
3	-1	478	465
3	0	124	115
3	1	1031	1047
3	3	352	346
3	5	1035	1057
3	7	385	386
3	9	968	1009
3	10	76	79
3	11	224	236
3	13	313	329
3	16	57	52
3	17	563	590
3	18	56	38
3	19	410	425
3	20	52	18
3	21	276	282
3	23	579	596
3	25	194	196
3	26	66	63
3	27	73	76
3	29	384	400
3	33	75	81
5	-35	93	95
5	-34	129	125
5	-32	81	83
5	-26	96	94
5	-25	69	69
5	-24	198	194
5	-23	100	103
5	-22	86	92
5	-21	58	52
5	-19	60	62
5	-17	120	114
5	-16	240	240
5	-15	306	296
5	-14	349	342
5	-13	152	150
5	-12	73	74
5	-11	94	98
5	-10	111	107
5	-9	137	136
5	-8	45	43
5	-7	103	101
5	-6	410	410
5	-5	202	188
5	-4	500	500
5	-3	167	168
5	-2	186	166
5	-1	107	108
5	0	65	67
5	1	143	146
5	2	41	41
5	3	204	208
5	4	293	302
5	5	320	324
5	6	281	284
5	7	116	121
5	8	118	118
5	9	160	167
5	10	109	111
5	12	200	209
5	13	128	132
5	14	259	265
5	15	72	80
5	19	58	61
5	20	78	75
5	21	157	172
5	22	231	229
5	24	232	227
5	25	115	123
5	27	110	110
5	28	65	56
5	32	121	116
5	33	102	106
5	34	151	147
7	-34	147	143
7	-28	101	95
7	-27	68	57
7	-25	106	101
7	-24	186	185
7	-23	322	319
7	-22	134	137
7	-21	87	88
7	-19	67	73
7	-17	116	112
7	-15	182	175
7	-14	143	138
7	-13	176	171
7	-12	52	49
7	-11	65	62
7	-10	73	64
7	-8	140	139
7	-7	329	339
7	-6	254	259
7	-4	124	130
7	-3	295	298
7	-2	147	149
7	-1	366	383
7	0	133	139
7	1	170	170
7	2	173	173
7	3	269	276
7	4	410	425
7	5	338	353
7	6	233	236
7	7	132	134
7	8	85	89
7	9	65	69
7	10	146	150
7	11	166	176
7	12	60	48
7	13	312	317
7	14	260	263
7	16	122	125
7	17	242	240
7	21	133	140
7	23	108	119
7	24	106	115
7	27	70	74
7	29	74	74
7	32	76	69
7	33	218	229
7	34	97	83
9	-31	150	142
9	-27	203	193
9	-25	123	117
9	-24	95	89
9	-21	150	148
9	-20	123	126
9	-19	362	354
9	-18	113	109
9	-17	92	79
9	-14	110	108
9	-13	380	366
9	-11	587	585
9	-10	137	139
9	-9	202	202
9	-8	92	93
9	-7	206	212
9	-5	312	321
9	-4	56	53
9	-2	60	68
9	-1	232	239
9	0	151	154
9	1	454	467
9	3	305	320
9	5	202	208
9	7	128	132
9	8	68	70
9	9	592	605
9	10	125	125
9	11	73	76
9	13	127	126
9	15	113	117
9	16	65	70
9	17	307	301
9	19	225	223
9	21	178	186
9	23	315	323
9	25	134	129
9	26	109	113
9	28	75	88
9	29	253	240
11	-26	73	75
11	-24	116	117
11	-22	86	71
11	-19	74	70
11	-17	81	80
11	-16	119	124
11	-15	104	106
11	-14	163	166
11	-13	129	135
11	-9	62	53
11	-7	61	56
11	-6	179	184
11	-4	187	191
11	-1	62	70
11	3	106	102
11	4	157	161
11	5	101	98
11	6	146	150
11	7	99	98
11	12	86	83
11	14	116	116
11	20	57	71
11	22	151	137
11	23	86	87
11	24	99	100
11	25	84	86
13	-24	92	87
13	-23	253	246
13	-19	80	73
13	-13	120	119
13	-7	209	212
13	-6	89	96
13	-3	155	167
13	-2	106	107
13	-1	232	245
13	1	75	79
13	2	71	72
13	3	190	188
13	4	181	186
13	5	154	155
13	6	95	103
13	7	84	89
13	8	66	79
13	9	91	90
13	10	79	85
13	11	115	120
13	13	219	223
13	14	99	102
13	17	151	179
13	23	93	87
15	-19	178	164
15	-18	79	82
15	-13	146	143
15	-11	216	203
15	-10	97	81
15	-7	88	89
15	-5	143	145
15	-3	86	80
15	-2	69	62
15	-1	91	100
15	0	99	93
15	1	155	159
15	3	173	168
15	9	293	280
15	10	89	88
15	15	112	116
15	17	109	113
16	12	91	75
17	-6	73	68
17	4	93	94
17	6	74	79

H = 2

K	L	10FO	10FC
0	-34	88	72
0	-30	401	405
0	-28	94	83
0	-26	168	153
0	-24	562	553
0	-22	277	267
0	-20	425	410
0	-18	591	563
0	-16	45	44
0	-14	292	270
0	-12	228	190
0	-10	958	929
0	-8	413	359
0	-6	1056	939
0	-4	333	312
0	0	458	443
0	4	402	401
0	6	530	549
0	8	645	628
0	10	1302	1401
0	12	802	866
0	14	47	54
0	16	193	201
0	18	569	632
0	22	325	344
0	24	131	144
0	26	259	313
0	30	214	235
0	32	234	256
0	34	145	156
0	36	162	164
2	-35	100	96
2	-34	136	125
2	-33	102	93
2	-30	77	78
2	-28	138	130
2	-27	62	58
2	-26	168	157
2	-25	238	222
2	-24	101	95
2	-23	142	135
2	-22	95	87
2	-18	55	44
2	-17	141	135
2	-16	87	81
2	-15	435	410
2	-14	303	279
2	-13	329	309
2	-12	171	159
2	-10	277	252
2	-9	78	73
2	-8	215	159
2	-7	115	117
2	-6	331	316
2	-5	413	408
2	-4	93	73
2	-3	306	301
2	-2	63	66
2	-1	229	204
2	0	164	147
2	1	232	232
2	2	238	241
2	3	409	421
2	4	39	30
2	5	209	208
2	6	194	196
2	7	60	65
2	8	302	315
2	9	55	56
2	10	306	322
2	11	222	231
2	12	145	158
2	13	466	493
2	14	270	281
2	15	266	279
2	16	93	102
2	17	69	77
2	18	68	67
2	19	58	64
2	22	216	228
2	23	254	268
2	24	78	74
2	25	145	146
2	26	122	135
2	28	83	99
2	33	88	103
2	34	73	74
4	-35	87	73
4	-34	209	192
4	-33	94	91
4	-31	75	82
4	-30	79	73
4	-28	102	103
4	-26	95	85
4	-25	151	145
4	-24	126	123
4	-23	82	81
4	-22	118	109
4	-18	171	168
4	-17	177	162
4	-15	354	335
4	-14	349	341
4	-13	172	166
4	-12	214	204
4	-11	173	159
4	-10	85	93
4	-9	107	97
4	-8	91	87
4	-7	219	213
4	-6	377	371
4	-5	514	495
4	-4	271	260
4	-3	279	268
4	-2	143	129
4	-1	41	39
4	0	218	219
4	1	91	85
4	2	332	347
4	3	232	242
4	4	67	70
4	5	257	261
4	6	337	346
4	7	116	116
4	8	104	101
4	10	207	210
4	11	98	101
4	12	220	232
4	13	270	286
4	14	210	215
4	15	144	155
4	16	123	134
4	17	65	69
4	20	78	74
4	21	83	87
4	22	338	356
4	23	226	232
4	24	103	105
4	25	75	87
4	26	92	96
4	28	84	90
4	31	81	63
4	32	78	85
4	33	127	123
4	34	111	117
6	-30	327	312
6	-29	89	87
6	-28	67	74
6	-27	88	87
6	-26	140	131
6	-24	438	417
6	-23	64	47
6	-22	221	213
6	-20	283	271
6	-19	68	73
6	-18	438	410
6	-17	88	86
6	-16	87	81
6	-14	161	150
6	-12	83	77
6	-11	80	86
6	-10	701	684
6	-8	225	230
6	-6	380	370
6	-4	343	341
6	-3	64	62
6	-2	728	750
6	-1	158	159
6	0	312	312
6	1	67	63
6	2	149	153
6	3	51	57
6	4	409	420
6	6	275	276
6	7	71	76
6	8	344	370
6	9	102	113
6	10	826	870
6	12	501	540
6	13	83	87
6	16	133	140
6	17	105	106
6	18	449	475
6	19	77	92
6	20	191	198
6	23	85	91
6	24	89	105
6	26	246	262
6	27	73	70
6	30	175	179
6	32	222	228
6	34	113	118
8	-33	79	77
8	-30	93	84
8	-28	104	92
8	-26	137	135
8	-25	179	165
8	-24	76	76
8	-23	118	112
8	-17	80	80
8	-16	84	78
8	-15	266	250
8	-14	138	126
8	-13	199	195
8	-12	110	110
8	-10	152	151
8	-8	180	180
8	-7	70	73
8	-6	146	138
8	-5	222	221
8	-4	60	58
8	-3	114	114
8	-1	82	82
8	0	76	79
8	1	122	132
8	2	89	97
8	3	223	231
8	5	130	139
8	6	92	87
8	7	57	76
8	8	204	216
8	9	54	54
8	10	154	160
8	11	171	180
8	12	102	116
8	13	312	308
8	14	136	141
8	15	193	195
8	17	71	78
8	19	82	81
8	22	90	90
8	23	188	194
8	25	131	135
8	26	73	77
8	30	77	71
10	-30	76	67
10	-24	92	97
10	-19	195	197
10	-17	100	106
10	-15	156	151
10	-14	260	255
10	-13	61	58
10	-12	168	158
10	-11	124	123
10	-10	56	56
10	-9	80	78
10	-8	109	101
10	-7	132	135
10	-6	233	229
10	-5	283	271
10	-4	211	206
10	-3	94	97
10	-2	78	74
10	-1	86	80
10	0	258	260
10	1	128	130
10	2	231	229
10	3	61	60
10	5	151	149
10	6	248	256
10	7	84	85
10	10	56	47
10	12	166	165
10	13	64	66
10	14	90	82
10	16	88	89
10	18	65	66
10	20	70	65
10	22	297	306
10	23	119	126
10	27	83	84
12	-27	104	92
12	-26	84	79
12	-24	225	206
12	-22	131	131
12	-20	73	76
12	-18	207	192
12	-16	96	92
12	-11	87	89
12	-10	327	317
12	-8	111	111
12	-4	207	217
12	-2	350	365
12	-1	138	138
12	0	145	156
12	4	237	235
12	7	69	64
12	8	115	115
12	9	106	102
12	10	338	345
12	12	190	198
12	13	73	68
12	16	72	76
12	17	90	96
12	18	231	231
12	19	84	81
12	23	79	85
14	-15	95	100
14	-12	86	78
14	-8	77	84
14	-5	122	125
14	5	68	69
14	8	87	87
14	11	89	95
14	12	84	86
14	13	109	105
16	-12	101	101
16	-10	82	75
16	-8	84	61
16	-6	97	89
16	-5	103	109
16	-4	119	128
16	0	169	166
16	1	82	75
16	2	129	121
16	6	150	142
16	12	100	95

H = 3

K	L	10FO	10FC
1	-36	104	98
1	-34	116	110
1	-33	78	64
1	-27	77	74
1	-26	179	176
1	-25	218	203
1	-24	291	270
1	-23	97	90
1	-22	62	60
1	-21	117	102
1	-18	83	69
1	-17	180	171
1	-16	210	199
1	-15	162	154
1	-14	294	280
1	-13	94	91
1	-12	140	126
1	-11	115	108
1	-10	64	46
1	-9	254	231
1	-8	169	170
1	-6	264	252
1	-5	456	430
1	-4	139	142
1	-3	274	259
1	-2	96	97
1	-1	125	110
1	0	64	58
1	1	161	162
1	2	391	401
1	3	360	368
1	4	520	540
1	5	164	173
1	6	113	123
1	7	56	46
1	8	88	91
1	9	261	279
1	10	102	115
1	11	289	309
1	12	241	257
1	13	93	91
1	14	288	314
1	15	286	327
1	16	94	95
1	17	86	86
1	20	74	60
1	21	77	88
1	22	137	152
1	23	99	111
1	24	120	139
1	26	64	75
1	27	107	114
1	30	88	91
1	31	127	136
1	32	131	140
1	34	81	89
3	-35	203	186
3	-31	85	88
3	-29	315	295
3	-27	138	143
3	-23	264	233
3	-21	475	439
3	-17	308	289
3	-15	320	295
3	-13	376	349
3	-12	91	89
3	-11	562	529
3	-10	75	73
3	-9	250	260
3	-7	556	533
3	-6	45	44
3	-3	69	56
3	-2	94	79
3	-1	1574	1579
3	0	98	92
3	1	150	146
3	5	490	515
3	7	311	316
3	8	65	73
3	9	557	597
3	10	65	74
3	11	275	290
3	13	343	370
3	15	345	378
3	19	498	533
3	21	289	319
3	25	143	149
3	27	281	313
3	29	105	100
3	33	180	197
5	-34	116	107
5	-27	68	74
5	-26	142	136
5	-25	158	156
5	-24	232	225
5	-23	111	105
5	-22	106	105
5	-21	152	149
5	-19	105	93
5	-17	89	81
5	-16	161	142
5	-15	76	73
5	-14	173	165
5	-13	72	66
5	-12	103	97
5	-11	49	40
5	-10	101	96
5	-9	167	157
5	-8	232	229
5	-7	60	50
5	-6	283	276
5	-5	303	293
5	-4	72	74
5	-3	363	357
5	-2	188	189
5	-1	116	118
5	1	75	74
5	2	334	347
5	3	205	213
5	4	518	542
5	5	162	170
5	6	163	175
5	7	67	71
5	8	110	128
5	9	130	139
5	10	124	146
5	11	136	149
5	13	74	79
5	14	271	282
5	15	230	250
5	16	163	164
5	17	94	99
5	18	61	59
5	19	95	94
5	20	67	67
5	22	76	89
5	24	74	79
5	25	80	82
5	30	120	125
5	31	102	115
5	32	125	139
7	-29	110	107
7	-26	142	145
7	-25	210	202
7	-24	177	175
7	-20	89	81
7	-18	76	66

Read across →

K	L	10FO	10FC
7	-17	165	149
7	-16	192	182
7	-15	192	178
7	-14	248	232
7	-13	210	197
7	-12	69	78
7	-11	229	220
7	-10	68	67
7	-9	161	162
7	-6	121	118
7	-5	287	260
7	-4	147	144
7	0	59	64
7	1	139	144
7	2	125	139
7	3	263	276
7	4	184	192
7	5	52	53
7	7	95	93
7	8	59	58
7	9	236	247
7	11	315	322
7	12	216	219
7	13	160	167
7	14	185	198
7	15	167	173
7	22	122	121
7	23	166	151
7	24	131	145
7	27	130	134
7	31	120	111
9	-29	218	192
9	-23	132	119
9	-22	70	73
9	-21	310	291
9	-17	152	147
9	-15	279	263
9	-13	225	224
9	-12	143	137
9	-11	283	278

K	L	10FO	10FC
9	-10	136	123
9	-9	261	251
9	-7	267	252
9	-6	78	77
9	-3	80	81
9	-2	113	118
9	-1	679	659
9	0	127	130
9	1	56	91
9	3	62	67
9	5	245	260
9	7	259	270
9	8	109	119
9	9	224	229
9	10	92	99
9	11	91	88
9	13	223	240
9	14	69	62
9	15	207	215
9	18	76	82
9	19	330	349
9	20	89	95
9	21	218	231
9	27	207	216
9	29	84	84
11	-26	84	79
11	-25	107	103
11	-24	105	106
11	-23	79	53
11	-21	87	90
11	-19	94	85
11	-16	95	97
11	-14	84	78
11	-9	83	81
11	-8	104	104
11	-7	72	74
11	-6	148	148
11	-5	121	103
11	-3	185	192
11	-2	55	67

K	L	10FO	10FC
11	-1	72	77
11	2	152	157
11	3	59	63
11	4	239	251
11	6	75	74
11	8	84	96
11	9	58	49
11	10	61	61
11	12	83	95
11	13	81	92
11	14	155	162
11	15	81	87
11	16	112	108
11	17	69	76
13	-16	108	103
13	-15	122	122
13	-14	107	103
13	-13	184	178
13	-11	156	159
13	-9	101	92
13	-8	67	55
13	-5	142	140
13	1	92	96
13	3	129	133
13	4	63	59
13	7	89	82
13	9	152	163
13	11	211	212
13	12	106	99
13	13	114	110
13	14	99	97
13	18	73	69
13	19	54	77
15	-15	209	193
15	-13	120	109
15	-12	85	67
15	-11	97	99
15	-10	95	87
15	-9	155	163
15	-7	79	55

K	L	10FO	10FC
15	-6	70	63
15	-2	74	74
15	-1	237	221
15	0	74	78
15	3	92	84
15	5	114	108
15	7	153	152
15	8	86	80
15	12	74	50
15	13	123	115

H = 4

K	L	10FO	10FC
0	-36	122	124
0	-34	168	151
0	-32	191	182
0	-28	200	179
0	-26	134	130
0	-22	247	240
0	-20	509	453
0	-18	170	149
0	-16	69	46
0	-14	484	435
0	-12	692	819
0	-10	362	348
0	-8	258	235
0	-6	436	422
0	-4	91	76
0	-2	373	360
0	0	714	730
0	2	395	397
0	4	393	405
0	6	217	230
0	8	748	792
0	10	96	120
0	12	167	182
0	16	432	457
0	18	266	283
0	20	190	206

K	L	10FO	10FC
0	22	433	479
0	24	205	220
0	26	84	103
0	28	303	330
0	32	95	100
2	-35	164	153
2	-33	113	108
2	-26	103	104
2	-25	128	121
2	-24	62	61
2	-23	109	95
2	-22	70	62
2	-20	123	114
2	-19	115	104
2	-18	94	85
2	-17	172	168
2	-16	355	318
2	-15	232	212
2	-14	136	121
2	-13	63	54
2	-11	121	118
2	-10	62	55
2	-9	69	60
2	-8	101	92
2	-7	452	420
2	-6	265	243
2	-5	430	412
2	-4	175	169
2	-3	106	102
2	-2	228	230
2	-1	202	206
2	0	213	208
2	1	62	66
2	2	199	208
2	3	233	234
2	4	337	350
2	5	291	303
2	7	134	148
2	8	83	91
2	9	114	119

K	L	10FO	10FC
2	10	92	99
2	11	117	119
2	12	77	87
2	13	195	195
2	14	53	58
2	16	61	72
2	18	78	85
2	19	80	85
2	20	249	269
2	21	215	234
2	23	200	227
2	24	71	78
2	26	81	96
2	27	84	97
2	32	105	116
2	33	144	160
4	-35	160	158
4	-33	96	88
4	-26	105	105
4	-25	154	144
4	-24	147	145
4	-23	125	119
4	-22	97	83
4	-20	93	85
4	-18	73	60
4	-17	71	66
4	-16	291	266
4	-15	175	161
4	-10	55	70
4	-9	81	80
4	-8	216	203
4	-7	307	292
4	-6	135	132
4	-5	233	225
4	-4	229	225
4	-3	57	57
4	-2	275	272
4	-1	163	158
4	0	196	195
4	1	83	82

K	L	10FO	10FC
4	2	88	83
4	3	284	291
4	4	317	328
4	5	216	217
4	6	54	45
4	8	61	62
4	11	63	73
4	12	193	204
4	13	234	251
4	16	131	149
4	20	199	209
4	21	110	120
4	23	165	186
4	24	64	66
4	32	160	175
6	-32	159	153
6	-28	183	158
6	-26	151	136
6	-22	173	171
6	-21	101	102
6	-20	398	367
6	-18	88	77
6	-15	94	80
6	-14	381	337
6	-12	612	576
6	-11	115	106
6	-10	222	208
6	-9	61	68
6	-8	206	200
6	-6	329	317
6	-2	261	260
6	-1	104	103
6	0	461	466
6	2	329	337
6	4	206	211
6	6	114	124
6	7	64	62
6	8	618	648
6	9	95	101
6	10	63	82

K	L	10FO	10FC
6	12	119	129
6	14	94	105
6	16	299	323
6	18	219	230
6	20	162	170
6	22	315	346
6	24	169	172
6	25	92	90
6	28	243	259
8	-25	86	70
8	-20	117	110
8	-19	85	81
8	-18	102	99
8	-17	162	154
8	-16	203	193
8	-15	174	157
8	-14	171	162
8	-11	95	83
8	-7	299	282
8	-6	150	145
8	-5	304	288
8	-3	68	72
8	-2	134	132
8	-1	114	119
8	0	136	133
8	2	185	187
8	3	130	128
8	4	185	178
8	5	211	217
8	6	67	73
8	7	85	96
8	9	96	97
8	10	90	100
8	11	74	80
8	13	79	88
8	18	87	88
8	19	80	93
8	20	159	177
8	21	185	203
8	22	73	77

K	L	10FO	10FC
8	23	129	135
8	27	79	94
10	-25	108	99
10	-24	192	185
10	-23	85	83
10	-22	78	63
10	-16	132	120
10	-15	81	76
10	-14	82	80
10	-8	198	193
10	-7	123	114
10	-5	62	61
10	-4	163	156
10	-3	70	72
10	-2	210	208
10	-1	73	65
10	0	102	107
10	1	73	77
10	2	137	145
10	3	172	179
10	4	174	177
10	5	99	102
10	7	61	69
10	8	64	59
10	10	72	69
10	12	209	220
10	13	150	156
10	16	142	141
10	20	101	91
10	23	78	77
12	-21	103	92
12	-20	237	213
12	-15	84	82
12	-14	188	185
12	-12	252	241
12	-11	83	91
12	-8	132	142
12	-6	155	153
12	-4	92	95
12	-2	124	124

K	L	10FO	10FC
12	-1	81	89
12	0	139	143
12	2	197	197
12	7	75	75
12	8	382	389
12	9	106	98
12	14	136	137
12	16	128	131
12	18	139	138
12	20	104	101
14	-18	78	80
14	-15	78	70
14	-14	120	109
14	-7	128	121
14	-5	112	108
14	-2	76	71
14	0	74	75
14	2	107	91
14	5	114	110
14	10	68	59

H = 5

K	L	10FO	10FC
1	-30	73	75
1	-29	97	91
1	-27	162	156
1	-26	148	144
1	-25	65	74
1	-24	72	66
1	-18	126	113
1	-17	74	71
1	-16	303	267
1	-15	265	232
1	-14	230	213
1	-13	147	129
1	-12	73	63
1	-11	174	162
1	-10	89	86
1	-9	120	119

K	L	10FO	10FC
1	-8	51	54
1	-7	213	204
1	-6	254	246
1	-5	58	59
1	-4	156	156
1	-3	64	56
1	-2	77	80
1	-1	61	57
1	1	186	190
1	2	222	226
1	4	103	104
1	5	155	159
1	6	51	39
1	7	215	239
1	9	232	240
1	10	119	125
1	11	115	114
1	12	285	305
1	13	155	167
1	14	193	205
1	16	75	83
1	17	74	76
1	21	202	225
1	22	168	187
1	24	110	114
1	25	88	106
1	27	92	110
3	-31	306	272
3	-29	87	71
3	-27	104	105
3	-25	315	289
3	-23	179	158
3	-21	240	220
3	-19	326	290
3	-17	134	105
3	-15	77	69
3	-11	611	559
3	-9	162	144
3	-7	166	176
3	-5	280	266

K	L	10FO	10FC
3	-3	527	519
3	-2	63	59
3	-1	239	235
3	3	311	321
3	5	256	266
3	7	231	245
3	9	564	597
3	11	430	462
3	17	450	449
3	19	131	137
3	21	78	90
3	23	123	150
3	25	221	247
3	29	158	181
5	-31	98	89
5	-29	97	95
5	-27	174	158
5	-25	181	163
5	-20	76	77
5	-18	97	90
5	-17	105	88
5	-16	295	267
5	-15	180	159
5	-14	234	225
5	-13	154	138
5	-11	201	180
5	-10	87	84
5	-9	202	184
5	-7	141	129
5	-6	182	180
5	-4	139	136
5	-3	56	51
5	-2	137	139
5	-1	145	147
5	0	119	119
5	1	86	91
5	2	173	183
5	5	55	89
5	6	87	92
5	7	262	269

K	L	10FO	10FC
5	8	53	60
5	9	233	241
5	10	183	193
5	11	67	68
5	12	300	312
5	13	108	119
5	14	187	199
5	16	87	102
5	17	110	111
5	18	82	96
5	21	100	118
5	22	173	188
5	24	128	139
5	25	105	124
5	27	92	96
7	-29	70	62
7	-27	101	85
7	-26	81	75
7	-25	82	77
7	-19	110	95
7	-18	83	86
7	-16	160	150
7	-15	206	197
7	-14	102	102
7	-13	116	103
7	-12	88	85
7	-9	60	56
7	-8	86	86
7	-7	204	197
7	-6	218	208
7	-5	88	80
7	-4	69	75
7	-1	100	106
7	0	58	60
7	1	206	205
7	2	130	135
7	4	136	131
7	5	167	173
7	7	97	99
7	9	97	99

K	L	10FO	10FC
7	11	112	115
7	12	121	125
7	13	117	126
7	14	109	116
7	21	224	236
7	22	106	111
9	-28	79	65
9	-27	68	81
9	-25	223	196
9	-23	115	108
9	-21	77	78
9	-20	66	68
9	-19	204	190
9	-18	80	70
9	-17	91	84
9	-11	333	312
9	-9	125	116
9	-5	201	197
9	-3	386	386
9	-2	103	109
9	-1	143	154
9	3	230	239
9	5	68	78
9	7	121	135
9	9	326	345
9	11	210	223
9	16	91	94
9	17	251	269
9	22	76	80
11	-16	163	154
11	-14	126	116
11	-13	120	116
11	-11	106	111
11	-9	119	130
11	-7	72	60
11	-6	114	108
11	-4	67	59
11	-2	78	76
11	-1	94	95
11	0	72	73

K	L	10FO	10FC
11	2	73	84
11	7	165	166
11	9	129	131
11	10	132	136
11	12	156	157
11	14	107	107
11	16	80	74
11	18	74	73
13	-18	67	46
13	-15	137	131
13	-13	84	78
13	-7	127	116
13	-6	114	111
13	-5	84	76
13	-2	71	38
13	-1	121	128
13	0	73	62
13	1	147	138
13	4	75	81
13	5	125	120
13	11	79	80
13	13	69	61
15	-5	122	130
15	-3	245	243
15	-2	91	86
15	-1	74	69

H = 6

K	L	10FO	10FC
0	-32	83	69
0	-30	235	204
0	-24	154	144
0	-22	346	312
0	-18	134	131
0	-16	227	199
0	-14	180	167
0	-12	274	250
0	-10	261	236
0	-8	320	255

K	L	10FO	10FC
0	-6	77	78
0	-2	724	704
0	0	132	136
0	2	86	89
0	4	222	226
0	6	343	361
0	8	317	332
0	10	156	156
0	12	324	355
0	14	170	186
0	18	343	385
0	20	144	174
0	26	175	198
2	-27	112	99
2	-26	163	145
2	-25	222	204
2	-24	95	89
2	-23	72	79
2	-22	144	141
2	-20	64	60
2	-19	63	66
2	-18	70	57
2	-17	77	77
2	-16	64	63
2	-15	125	110
2	-14	83	81
2	-13	97	94
2	-10	159	148
2	-9	164	155
2	-7	152	140
2	-6	244	222
2	-4	292	275
2	-3	144	135
2	-2	80	80
2	0	64	63
2	1	216	212
2	2	153	151
2	3	357	360
2	4	135	136
2	5	95	88

K	L	10FO	10FC
2	6	90	89
2	7	76	80
2	8	105	110
2	9	122	133
2	10	158	171
2	11	86	105
2	12	64	54
2	13	182	194
2	14	202	222
2	15	102	115
2	16	95	106
2	20	71	74
2	25	68	68
2	27	69	46
4	-27	103	98
4	-26	150	137
4	-25	190	174
4	-22	82	81
4	-18	114	104
4	-17	116	108
4	-16	75	73
4	-15	143	134
4	-12	74	61
4	-10	147	139
4	-9	82	77
4	-7	122	119
4	-6	230	223
4	-5	103	91
4	-4	143	143
4	1	118	113
4	2	190	195
4	3	238	237
4	4	66	68
4	8	112	119
4	9	70	70
4	10	195	208
4	11	107	111
4	13	132	140
4	14	155	159
4	16	89	95

K	L	10FO	10FC
4	22	73	93
4	23	80	94
4	25	72	87
6	-24	112	97
6	-22	287	257
6	-18	93	90
6	-16	220	196
6	-14	162	149
6	-13	82	76
6	-12	215	204
6	-11	73	65
6	-10	235	217
6	-8	225	208
6	-3	68	66
6	-2	531	517
6	-1	78	70
6	0	95	96
6	4	176	178
6	6	273	288
6	7	68	76
6	8	208	214
6	10	84	80
6	12	238	264
6	14	146	158
6	18	289	316
6	20	156	170
6	22	68	56
8	-27	80	70
8	-26	132	119
8	-25	162	139
8	-24	123	104
8	-23	87	84
8	-22	127	115
8	-20	78	75
8	-14	90	92
8	-13	64	67
8	-11	85	81
8	-10	94	89
8	-9	127	129
8	-8	70	63

K	L	10FO	10FC
8	-7	115	109
8	-6	136	138
8	-4	237	240
8	-3	123	126
8	-2	74	84
8	1	160	165
8	3	260	274
8	4	96	101
8	5	71	74
8	6	88	94
8	7	91	94
8	9	96	98
8	10	89	95
8	12	103	107
8	13	135	148
8	14	144	151
8	15	120	121
8	16	70	84
10	-18	106	91
10	-17	110	83
10	-16	74	64
10	-15	89	86
10	-14	86	80
10	-12	120	105
10	-10	85	79
10	-7	75	71
10	-6	145	144
10	-5	80	84
10	2	123	137
10	3	87	89
10	8	94	90
10	10	162	160
12	-16	200	190
12	-14	129	118
12	-13	74	79
12	-12	124	112
12	-11	78	71
12	-10	175	166
12	-8	101	94
12	-7	67	53

K	L	10FO	10FC
12	-2	235	229
12	0	64	49
12	2	75	79
12	4	106	109
12	6	174	169
12	7	74	73
12	12	113	121

H = 7

K	L	10FO	10FC
1	-27	76	70
1	-24	76	58
1	-21	76	77
1	-18	81	76
1	-17	243	227
1	-16	125	119
1	-15	71	69
1	-11	57	45
1	-9	65	59
1	-8	214	202
1	-7	147	146
1	-6	171	178
1	-5	85	91
1	-4	64	64
1	-3	121	122
1	-2	104	103
1	-1	137	146
1	1	81	83
1	2	119	115
1	3	187	194
1	4	135	132
1	9	76	82
1	12	144	142
1	19	162	180
1	20	106	119
1	22	143	153
3	-27	110	99
3	-21	301	264
3	-19	82	76

K	L	10FO	10FC
3	-15	160	149
3	-13	353	341
3	-11	119	124
3	-7	240	228
3	-5	102	105
3	-3	192	197
3	-1	351	364
3	1	250	255
3	5	89	89
3	7	360	384
3	15	218	227
3	19	86	98
3	21	220	244
3	23	155	162
5	-21	107	100
5	-20	87	89
5	-18	130	110
5	-17	200	196
5	-16	123	107
5	-15	133	132
5	-12	87	79
5	-8	226	221
5	-7	152	153
5	-6	211	212
5	-3	120	117
5	-2	103	111
5	-1	131	135
5	1	150	156
5	2	80	79
5	3	164	169
5	4	151	161
5	6	72	74
5	8	82	85
5	9	104	110
5	11	67	52
5	12	66	69
5	17	73	78
5	18	87	64
5	19	164	196
5	20	135	153

K	L	10FO	10FC
5	22	110	115
7	-17	174	157
7	-16	108	97
7	-9	102	98
7	-8	94	94
7	-6	86	79
7	-5	94	93
7	-3	89	89
7	-1	95	103
7	2	88	94
7	3	124	134
7	11	137	142
7	12	140	147
7	19	80	95
9	-21	212	198
9	-15	135	126
9	-13	213	196
9	-12	84	72
9	-7	157	140
9	-5	106	104
9	-3	127	116
9	-1	159	161
9	1	175	181
9	7	297	310
9	13	88	101
9	15	129	128
11	-15	119	120
11	-8	141	134
11	-7	85	86
11	-6	136	135
11	-3	73	75
11	-2	68	64
11	-1	92	97
11	1	124	123
11	3	94	92
11	4	99	107
11	9	93	86

H = 8

K	L	10FO	10FC
0	-24	113	86
0	-22	155	135
0	-20	134	124
0	-18	160	137
0	-12	395	368
0	-6	150	151
0	-4	201	192
0	-2	125	128
0	2	141	154
0	4	183	196
0	8	206	233
0	10	246	263
0	16	266	293
0	20	86	85
2	-18	77	62
2	-17	163	148
2	-16	127	114
2	-15	151	141
2	-14	89	89
2	-12	139	136
2	-11	67	54
2	-10	114	113
2	-8	90	90
2	-7	110	103
2	-5	67	68
2	-3	69	74
2	-2	103	103
2	1	107	114
2	6	174	177
2	8	172	173
2	9	82	90
2	11	169	168
2	13	123	129
2	15	71	75
2	16	81	80
4	-17	100	97
4	-16	124	111
4	-15	114	103

K	L	10FO	10FC
4	-12	107	96
4	-8	115	115
4	-7	109	102
4	0	101	111
4	1	126	125
4	3	69	73
4	4	69	74
4	6	115	123
4	8	100	103
4	11	117	114
4	12	92	92
4	13	111	122
6	-20	116	106
6	-18	129	114
6	-12	297	279
6	-10	69	57
6	-6	143	133
6	-4	205	197
6	-2	99	105
6	0	71	64
6	2	147	148
6	4	119	120
6	8	192	195
6	10	178	192
6	16	223	233
8	-17	133	128
8	-15	112	112
8	-14	101	108
8	-12	129	118
8	-10	105	116
8	-7	84	72
8	-3	70	73
8	-2	108	110
8	6	155	159
8	8	134	154
8	9	117	106
8	11	112	125
10	-9	112	104
10	0	120	106
10	1	65	81

K	L	10FO	10FC
H = 9			
1	-11	82	81
1	-10	73	68
1	-7	131	124
1	-5	155	145
1	1	91	83
1	2	152	160
1	9	111	108
1	12	96	87
1	13	89	104
3	-17	122	101
3	-11	169	154
3	-9	149	134
3	-7	99	98
3	-3	251	238
3	-1	90	86
3	5	218	232
3	7	120	135
3	11	224	241
5	-15	82	83
5	-11	79	69
5	-7	111	109
5	-5	179	175
5	-4	79	80
5	0	92	89
5	2	179	168
5	5	90	85
5	9	81	89
7	-8	77	71
7	-7	91	101
7	-6	75	67
7	1	104	98
7	2	96	91
H = 10			
0	-6	117	108
0	-4	104	99
0	-2	250	239
0	0	162	166