

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

鉻尖晶石类矿物化学成分换算表

王 永 超

鉻尖晶石类矿物化学成分的换算, 目前国内大多数地质学家均使用 P. E. 斯蒂文斯的换算方法。其换算步骤是: 1. 把氧化物重量百分数换算成分子数; 2. 按照蛇紋石的理論分子式, 除去相应的蛇紋石分子数, 求得剩余的分子数; 3. 把剩余分子数换算成剩余重量; 4. 把剩余重量换算成重量百分数; 5. 把换算得的重量百分数换算成分子数, 并分别求出三价和二价金属氧化物分子数之和; 6. 調整三价金属氧化物分子数之和与二价金属氧化物分子数之和的比值等于 1, 并令三价金属氧化物分子数之和等于 16, 二价金属氧化物分子数之和等于 8, 据此计算出金属元素在鉻尖晶石类矿物基础晶胞中的原子数。

本文主要討論第四步及第六步。把剩余重量换算成重量百分数, 为了便于計算, 編制了“百分数調整换算表”和金属元素在鉻尖晶石类矿物基础晶胞中的原子数换算表。

表 1 的纵列第一行为相当于总和的数值, 每格相差为 0.1。总和相应数值之右表示相当于百分数位从 1 到 9 的百分数。对于十位数小数点应右移一位; 对于千位小数, 小数点应向左移一位。在查表之前先将需换算的数分解为从 1 到 9 的个数之和, 如: $31.5 + 35.4 + 4.3 + 11.7 + 15.4 = 98.3$, 令 98.3 为 100, 换算各值相应之百分数。

31.5 = 30 + 1 + 0.5	
30.0.....30.52	
1.0.....(30/98.3)1.017	
+ 0.5.....0.5087	
31.5.....32.0457 ~ 32.05	
35.4 = 30 + 5 + 0.4	
30.0.....30.52	
5.0.....5.087	
+ 0.4.....0.407	
35.4.....36.01	
4.3 = 4 + 0.3	
4.....4.07	
+ 0.3.....0.3052	
4.3.....4.38	

11.7 = 10 + 1 + 0.7	
10.....10.17	
1.....1.02	
+ 0.7.....0.71	
11.7.....11.90	
15.4 = 10 + 5 + 0.4	
10.....10.17	
5.....5.087	
+ 0.4.....0.407	
15.4.....15.66	
32.05 + 36.01 + 4.38 + 11.90 + 15.66 = 100	

把三价金属氧化物分子数之和与二价金属氧化物之和的比值調整到 1 并分别令三价金属氧化物分子数之和和二价金属氧化物分子数之和为 16 和 8。从而計算某一金属在該尖晶石基础晶胞中的原子数。作者据巴氏方法編制了“金属元素在鉻尖晶石类矿物基础晶胞中的原子数换算表”(表 2)。

表 2 是根据二价金属元素在鉻尖晶石类矿物基础晶胞中的原子数等于 8 編制的。所以, 在計算三价金属元素在鉻尖晶石类矿物基础晶胞中的原子数时, 应将表中所求得之数值乘 2。

表的纵列第一行为相当于二价金属氧化物分子数之和的数字, 每格之差为 5。横行列有从 60 到 500 九个数值, 其中从 60 到 100 每数之差为 10, 从 100 到 500 每数之差为 100。这种排法是根据鉻尖晶石类矿物的化学成分特点和計算精度而确定的。欲求得分子数为 1 到 5 的个位数, 則以 100 到 500 所得之数值縮小百倍(小数点左移两位), 欲求分子数为 6 到 9 的个位数, 則从 60 到 90 所得数縮小十倍(即小数点向左移一位)即可。其查法如下:

氧化物	分子数	元素在鉻尖晶石类矿物基础晶胞中的原子数
Al ₂ O ₃	312}	8.7
Cr ₂ O ₃	237, 570 = 16	6.7
Fe ₂ O ₃	21}	0.6
FeO	179}	2.5
MgO	392} 571 = 8	5.5
再以其中之 Cr ₂ O ₃ 为例		
237 = 200 + 30 + 7		
200.....2.81 × 2 = 5.62		
30.....0.42 × 2 = 0.84		
+ 7.....0.098 × 2 = 0.196		
237.....6.656 ~ 6.7		

表1 百分数调整换算表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
95.0	1.053	2.105	3.158	4.211	5.263	6.316	7.368	8.421	9.474
95.1	1.052	2.103	3.154	4.206	5.258	6.309	7.361	8.412	9.464
95.2	1.050	2.101	3.151	4.202	5.252	6.302	7.352	8.403	9.454
95.3	1.049	2.099	3.148	4.197	5.247	6.296	7.345	8.394	9.444
95.4	1.048	2.096	3.145	4.193	5.241	6.292	7.337	8.386	9.434
95.5	1.047	2.094	3.142	4.189	5.237	6.284	7.331	8.378	9.426
95.6	1.046	2.092	3.138	4.184	5.230	6.276	7.322	8.368	9.414
95.7	1.045	2.090	3.135	4.180	5.225	6.269	7.314	8.359	9.404
95.8	1.044	2.088	3.131	4.175	5.219	6.263	7.307	8.350	9.394
95.9	1.043	2.086	3.128	4.171	5.214	6.257	7.299	8.342	9.385
96.0	1.042	2.083	3.125	4.167	5.208	6.250	7.292	8.333	9.375
96.1	1.040	2.081	3.122	4.162	5.203	6.243	7.284	8.324	9.365
96.2	1.039	2.079	3.119	4.158	5.198	6.237	7.277	8.316	9.356
96.3	1.038	2.077	3.116	4.154	5.193	6.231	7.270	8.308	9.347
96.4	1.037	2.074	3.112	4.149	5.187	6.224	7.261	8.299	9.336
96.5	1.036	2.072	3.109	4.145	5.181	6.218	7.254	8.290	9.326
96.6	1.035	2.070	3.105	4.140	5.176	6.211	7.246	8.282	9.317
96.7	1.034	2.068	3.102	4.136	5.171	6.204	7.239	8.273	9.307
96.8	1.033	2.066	3.099	4.132	5.165	6.198	7.231	8.264	9.297
96.9	1.032	2.064	3.096	4.128	5.160	6.192	7.224	8.256	9.288
97.0	1.031	2.062	3.093	4.124	5.155	6.186	7.217	8.248	9.279
97.1	1.030	2.060	3.090	4.119	5.149	6.179	7.209	8.239	9.269
97.2	1.029	2.058	3.086	4.115	5.144	6.173	7.202	8.230	9.259
97.3	1.028	2.055	3.083	4.111	5.139	6.166	7.194	8.222	9.250
97.4	1.027	2.053	3.080	4.107	5.133	6.160	7.187	8.213	9.240
97.5	1.026	2.051	3.077	4.102	5.128	6.154	7.179	8.205	9.231
97.6	1.025	2.049	3.074	4.098	5.123	6.148	7.172	8.197	9.221
97.7	1.024	2.047	3.071	4.094	5.118	6.141	7.164	8.188	9.212
97.8	1.022	2.045	3.067	4.090	5.112	6.133	7.157	8.180	9.202
97.9	1.021	2.043	3.064	4.086	5.107	6.129	7.150	8.171	9.193
98.0	1.020	2.041	3.061	4.082	5.102	6.122	7.143	8.165	9.184
98.1	1.019	2.039	3.058	4.077	5.097	6.116	7.136	8.155	9.174
98.2	1.018	2.037	3.055	4.074	5.092	6.111	7.130	8.148	9.166
98.3	1.017	2.035	3.052	4.070	5.087	6.104	7.122	8.139	9.157
98.4	1.016	2.033	3.049	4.065	5.081	6.098	7.114	8.130	9.146
98.5	1.015	2.030	3.046	4.061	5.076	6.091	7.107	8.122	9.137
98.6	1.014	2.028	3.043	4.057	5.071	6.085	7.099	8.114	9.128
98.7	1.013	2.026	3.040	4.053	5.066	6.079	7.092	8.105	9.119
98.8	1.012	2.024	3.037	4.048	5.061	6.072	7.085	8.097	9.109
98.9	1.011	2.022	3.033	4.044	5.056	6.067	7.078	8.089	9.100
99.0	1.010	2.020	3.030	4.040	5.051	6.061	7.071	8.081	9.091
99.1	1.009	2.018	3.027	4.036	5.045	6.054	7.064	8.073	9.082
99.2	1.008	2.016	3.024	4.032	5.040	6.048	7.056	8.064	9.073
99.3	1.007	2.014	3.021	4.028	5.035	6.042	7.049	8.056	9.063
99.4	1.006	2.012	3.018	4.024	5.030	6.036	7.042	8.048	9.054
99.5	1.005	2.010	3.015	4.020	5.025	6.030	7.035	8.041	9.046
99.6	1.004	2.008	3.012	4.016	5.020	6.024	7.028	8.032	9.036
99.7	1.003	2.006	3.009	4.012	5.015	6.018	7.021	8.024	9.023
99.8	1.002	2.004	3.006	4.008	5.010	6.012	7.014	8.016	9.018
99.9	1.001	2.002	3.003	4.004	5.005	6.006	7.007	8.008	9.009

表 2 金属元素在铬尖晶石类矿物基础晶胞中的原子数换算表

	60	70	80	90	100	200	300	400	500
450	1.07	1.24	1.42	1.60	1.78	3.56	5.33	7.11	8.89
455	1.05	1.23	1.41	1.58	1.76	3.52	5.28	7.03	8.79
460	1.04	1.23	1.39	1.57	1.74	3.48	5.22	6.96	8.70
465	1.03	1.20	1.38	1.55	1.72	3.44	5.16	6.88	8.60
470	1.02	1.19	1.36	1.53	1.70	3.40	5.11	6.81	8.51
475	1.01	1.18	1.35	1.50	1.68	3.37	5.05	6.74	8.42
480	1.00	1.17	1.33	1.50	1.67	3.33	5.00	6.67	8.33
485	0.99	1.15	1.32	1.48	1.65	3.30	4.95	6.60	8.25
490	0.98	1.14	1.31	1.47	1.63	3.27	4.90	6.53	8.16
495	0.97	1.13	1.29	1.46	1.62	3.23	4.85	6.47	8.09
500	0.96	1.12	1.28	1.44	1.60	3.20	4.80	6.40	8.00
505	0.95	1.11	1.27	1.43	1.58	3.17	4.75	6.34	7.92
510	0.94	1.10	1.25	1.41	1.57	3.14	4.71	6.27	7.84
515	0.93	1.09	1.24	1.40	1.55	3.11	4.66	6.21	7.77
520	0.92	1.08	1.23	1.39	1.54	3.08	4.61	6.15	7.69
525	0.91	1.07	1.22	1.37	1.52	3.04	4.57	6.09	7.61
530	0.90	1.05	1.21	1.36	1.51	3.01	4.52	6.03	7.53
535	0.89	1.04	1.19	1.34	1.49	2.98	4.47	5.97	7.46
540	0.89	1.03	1.18	1.33	1.48	2.95	4.43	5.91	7.38
545	0.88	1.02	1.17	1.32	1.46	2.92	4.38	5.84	7.31
550	0.87	1.01	1.16	1.30	1.45	2.91	4.36	5.82	7.27
555	0.86	1.00	1.15	1.29	1.43	2.88	4.32	5.77	7.21
560	0.85	0.99	1.14	1.28	1.42	2.86	4.28	5.71	7.15
565	0.84	0.98	1.13	1.27	1.41	2.83	4.24	5.66	7.08
570	0.84	0.98	1.12	1.26	1.40	2.81	4.21	5.61	7.02
575	0.83	0.97	1.11	1.25	1.39	2.78	4.17	5.57	6.96
580	0.82	0.96	1.10	1.24	1.38	2.76	4.14	5.52	6.90
585	0.81	0.95	1.09	1.23	1.37	2.73	4.10	5.47	6.84
590	0.81	0.94	1.08	1.22	1.36	2.70	4.07	5.42	6.78
595	0.80	0.93	1.07	1.20	1.34	2.67	4.03	5.37	6.71