

6. Auger-Electron Intensities

Table 8 lists intensities for K-Auger electrons whose intensities are greater than 0.001 per 100 vacancies in the K atomic shell. The first column identifies the Auger transitions, using the notation K-XY, where X and Y represent the inner atomic shells involved in the K-Auger-electron emission process. The following columns give, for each element, the K-Auger-electron intensities, I_{K-XY} . These have been derived from the theoretical emission probabilities through the relationship

$$I_{K-XY} = 100(1 - \omega_K) \frac{P_{K-XY}}{\sum P_{K-XY}}, \quad (1)$$

where P_{K-XY} is the theoretical emission probability of a K-XY Auger electron, from Chen, et al.,¹ ω_K is the K fluorescence yield, from Krause,² and the summation is over all Auger electrons which are energetically possible.

Approximate Auger-electron energies can be calculated with the empirical equations of Dillman.³ The average energy for a K- L_i X Auger transition is given by

$$\bar{E}(K-L_iX) = E_K - E_{L_i} - E_{M_3} - 0.75(E_{M_{3+}} - E_{M_3}), \quad (2)$$

and for higher atomic shells, by

$$\bar{E}(K-XY) = E_K - 2E_{M_3} - 0.75(E_{M_{3+}} - E_{M_3}). \quad (3)$$

E_{L_i} is the binding energy of the L_i atomic shell for the element, E_K and E_{M_3} are the corresponding binding energies of the K and M_3 atomic shells, $E_{M_{3+}}$ is the binding energy of the M_3 atomic subshell for the next higher element, and X and Y are designations for the higher atomic subshells. For more precise Auger-electron energies, one is referred to the publication of Larkins.⁴

¹ M.H. Chen, B. Crasemann, and H. Mark, Atomic Data and Nucl. Data Tables **24**, 13 (1979).

² M.O. Krause, J. Phys. Chem. Ref. Data **8**, 307 (1979).

³ EDISTR - A Computer Program to Obtain a Nuclear Decay Data Base for Radiation Dosimetry, L.T. Dillman, Oak Ridge National Lab. Report ORNL/TM-6689 (1980).

⁴ F.B. Larkins, Atomic Data and Nucl. Data Tables **20**, 313 (1977).

Table 8. Auger-Electron Intensities per 100 K-Shell Vacancies

	¹⁸ Ar	¹⁹ K	²⁰ Ca	²¹ Sc	²² Ti	²³ V	²⁴ Cr	²⁵ Mn	²⁶ Fe	²⁷ Co	²⁸ Ni	²⁹ Cu	³⁰ Zn	³¹ Ga	³² Ge
K-L ₁ L ₁	6.1	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.6	4.4	4.2	4.0	3.8	3.6	3.4	3.3
K-L ₁ L ₂	6.7	6.4	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.1	4.9	4.7	4.5	4.3	4.0	3.8	3.7
K-L ₁ L ₃	12.8	12.2	11.7	11.3	10.9	10.4	10.0	9.4	9.0	8.5	8.0	7.5	7.1	6.7	6.3
K-L ₁ M ₁	1.35	1.39	1.40	1.38	1.36	1.32	1.28	1.23	1.17	1.12	1.07	1.02	0.97	0.94	0.91
K-L ₁ M ₂	0.63	0.69	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.65	0.62	0.60	0.57	0.55	0.53	0.52	0.51
K-L ₁ M ₃	1.20	1.30	1.35	1.34	1.31	1.28	1.24	1.19	1.13	1.08	1.02	0.97	0.92	0.89	0.86
K-L ₁ M ₄								0.030	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.032	0.033
K-L ₁ M ₅								0.0076	0.0176	0.026	0.032	0.037	0.040	0.042	0.044
K-L ₂ N ₁			0.159	0.150	0.141	0.132	0.123	0.113	0.097	0.085	0.078	0.075	0.074	0.083	0.089
K-L ₂ L ₂	1.23	1.18	1.13	1.10	1.07	1.03	0.99	0.94	0.90	0.85	0.81	0.76	0.72	0.68	0.64
K-L ₂ L ₃	30	29	28	27	26	24.9	23.8	22.5	21.4	20.3	19.1	18.0	16.8	15.8	14.9
K-L ₂ M ₁	0.65	0.67	0.67	0.66	0.65	0.63	0.61	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49	0.46	0.45	0.43
K-L ₂ M ₂	0.221	0.239	0.248	0.247	0.244	0.239	0.233	0.224	0.214	0.204	0.195	0.185	0.176	0.170	0.165
K-L ₂ M ₃	2.53	2.7	2.8	2.8	2.7	2.7	2.6	2.46	2.33	2.21	2.10	1.98	1.88	1.81	1.74
K-L ₂ M ₄								0.043	0.042	0.041	0.041	0.041	0.041	0.043	0.044
K-L ₂ M ₅								0.028	0.065	0.096	0.119	0.137	0.148	0.156	0.162
K-L ₂ N ₁			0.074	0.070	0.066	0.062	0.057	0.053	0.045	0.040	0.037	0.035	0.034	0.038	0.041
K-L ₃ L ₃	17.2	16.5	15.7	15.2	14.6	14.0	13.3	12.6	12.0	11.3	10.6	9.9	9.3	8.6	8.0
K-L ₃ M ₁	1.25	1.28	1.28	1.25	1.22	1.18	1.13	1.08	1.02	0.97	0.92	0.86	0.81	0.72	0.66
K-L ₃ M ₂	2.53	2.7	2.8	2.8	2.7	2.7	2.6	2.46	2.34	2.22	2.10	1.99	1.88	1.66	1.54
K-L ₃ M ₃	2.9	3.1	3.2	3.2	3.1	3.0	2.9	2.8	2.6	2.50	2.37	2.24	2.11	1.88	1.74
K-L ₃ M ₄								0.194	0.188	0.184	0.181	0.180	0.179	0.144	0.132
K-L ₃ M ₅			0.142	0.083	0.046	0.028	0.0241	0.033	0.080	0.117	0.146	0.167	0.181	0.145	0.133
K-L ₃ N ₁								0.098	0.083	0.073	0.066	0.062	0.060	0.037	0.030
K-M ₁ M ₁	0.075	0.084	0.089	0.088	0.087	0.086	0.083	0.081	0.077	0.074	0.071	0.068	0.066	0.052	0.047
K-M ₁ M ₂	0.063	0.072	0.078	0.079	0.080	0.079	0.078	0.075	0.071	0.068	0.065	0.063	0.060	0.046	0.040
K-M ₁ M ₃	0.117	0.137	0.149	0.149	0.147	0.145	0.141	0.136	0.129	0.123	0.117	0.112	0.107	0.087	0.078
K-M ₁ N ₁			0.0213	0.0199	0.0187	0.0175	0.0163	0.0151	0.0130	0.0115	0.0107	0.0103	0.0104	0.0032	
K-M ₂ M ₃	0.217	0.26	0.29	0.30	0.29	0.29	0.28	0.27	0.26	0.245	0.234	0.223	0.214	0.177	0.160
K-M ₂ N ₁			0.0106	0.0100	0.0094	0.0088	0.0082	0.0076	0.0065	0.0058	0.0054	0.0052	0.0052	0.00214	0.00120
K-M ₃ M ₃	0.125	0.153	0.170	0.172	0.171	0.169	0.165	0.158	0.149	0.140	0.133	0.126	0.121	0.10	0.091
K-M ₃ M ₄								0.0176	0.0171	0.0169	0.0169	0.0170	0.0173	0.0123	0.0108
K-M ₃ M ₅								0.00252	0.0070	0.0106	0.0135	0.0157	0.0173	0.0123	0.0108
K-M ₃ N ₁			0.0177	0.0166	0.0156	0.0146	0.0136	0.0126	0.0108	0.0096	0.0089	0.0086	0.0086	0.0043	0.0030
	³³ As	³⁴ Se	³⁵ Br	³⁶ Kr	³⁷ Rb	³⁸ Sr	³⁹ Y	⁴⁰ Zr	⁴¹ Nb	⁴² Mo	⁴³ Tc	⁴⁴ Ru	⁴⁵ Rh	⁴⁶ Pd	⁴⁷ Ag
K-L ₁ L ₁	3.1	2.9	2.6	2.40	2.27	2.14	2.02	1.90	1.79	1.67	1.58	1.49	1.40	1.32	1.25
K-L ₁ L ₂	3.5	3.2	3.0	2.7	2.55	2.41	2.28	2.15	2.03	1.90	1.80	1.71	1.61	1.53	1.45
K-L ₁ L ₃	5.9	5.5	4.9	4.4	4.1	3.9	3.6	3.3	3.1	2.9	2.7	2.49	2.31	2.15	2.01
K-L ₁ M ₁	0.88	0.83	0.77	0.71	0.68	0.65	0.63	0.60	0.57	0.54	0.51	0.49	0.47	0.44	0.42
K-L ₁ M ₂	0.49	0.47	0.44	0.41	0.39	0.38	0.36	0.35	0.33	0.32	0.31	0.29	0.28	0.27	0.26
K-L ₁ M ₃	0.83	0.78	0.72	0.66	0.63	0.60	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45	0.43	0.40	0.38	0.36
K-L ₁ M ₄	0.034	0.034	0.033	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028	0.027	0.026	0.0255	0.0245	0.0237	0.0229
K-L ₁ M ₅	0.045	0.044	0.041	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.034	0.033	0.032	0.030	0.029	0.027	0.026
K-L ₁ N ₁	0.094	0.096	0.094	0.092	0.096	0.098	0.099	0.098	0.096	0.094	0.091	0.089	0.086	0.084	0.081
K-L ₁ N ₂			0.040	0.040	0.044	0.047	0.049	0.050	0.049	0.048	0.048	0.047	0.047	0.046	0.045
K-L ₁ N ₃			0.049	0.065	0.071	0.074	0.076	0.076	0.075	0.073	0.071	0.068	0.066	0.064	0.062
K-L ₁ O ₁													0.0042	0.0033	0.0036
K-L ₂ L ₂	0.60	0.56	0.50	0.46	0.43	0.40	0.37	0.34	0.32	0.30	0.28	0.26	0.239	0.223	0.208
K-L ₂ L ₃	13.9	12.9	11.5	10.4	9.7	9.0	8.3	7.7	7.1	6.6	6.1	5.7	5.2	4.8	4.5
K-L ₂ M ₁	0.42	0.39	0.36	0.34	0.32	0.31	0.30	0.28	0.27	0.26	0.246	0.235	0.223	0.214	0.206
K-L ₂ M ₂	0.158	0.149	0.137	0.126	0.120	0.114	0.108	0.102	0.097	0.091	0.085	0.080	0.075	0.071	0.067
K-L ₂ M ₃	1.66	1.57	1.44	1.32	1.25	1.18	1.12	1.05	0.99	0.93	0.87	0.82	0.76	0.72	0.68
K-L ₂ M ₄	0.045	0.044	0.043	0.041	0.040	0.039	0.039	0.037	0.037	0.035	0.034	0.032	0.031	0.029	0.028
K-L ₂ M ₅	0.164	0.162	0.155	0.147	0.145	0.141	0.137	0.132	0.128	0.122	0.117	0.111	0.106	0.101	0.096
K-L ₂ N ₁	0.043	0.044	0.044	0.043	0.045	0.046	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.038
K-L ₂ N ₂			0.0123	0.0130	0.0140	0.0144	0.0146	0.0144	0.0139	0.0133	0.0130	0.0126	0.0122	0.0119	0.0116
K-L ₂ N ₃			0.098	0.128	0.138	0.144	0.147	0.145	0.141	0.136	0.132	0.128	0.122	0.117	0.112
K-L ₂ N ₅													0.0075	0.0095	0.0108
K-L ₂ O ₁													0.00188	0.00145	0.00160
K-L ₃ L ₃	7.5	6.9	6.3	5.7	5.3	4.9	4.5	4.1	3.8	3.5	3.2	3.0	2.7	2.53	2.34
K-L ₃ M ₁	0.63	0.62	0.61	0.61	0.56	0.51	0.47	0.44	0.41	0.39	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28
K-L ₃ M ₂	1.47	1.45	1.44	1.46	1.33	1.22	1.13	1.05	0.99	0.92	0.86	0.81	0.76	0.71	0.67
K-L ₃ M ₃	1.66	1.63	1.59	1.60	1.46	1.34	1.24	1.15	1.08	1.0	0.94	0.88	0.82	0.77	0.72

Table 8. Auger-Electron Intensities per 100 K-Shell Vacancies (continued)

	³³ As	³⁴ Se	³⁵ Br	³⁶ Kr	³⁷ Rb	³⁸ Sr	³⁹ Y	⁴⁰ Zr	⁴¹ Nb	⁴² Mo	⁴³ Tc	⁴⁴ Ru	⁴⁵ Rh	⁴⁶ Pd	⁴⁷ Ag
K-L ₃ M ₄	0.138	0.158	0.183	0.214	0.194	0.177	0.164	0.154	0.147	0.140	0.133	0.127	0.120	0.114	0.108
K-L ₃ M ₅	0.140	0.160	0.185	0.217	0.196	0.179	0.167	0.156	0.150	0.142	0.135	0.129	0.122	0.116	0.110
K-L ₃ N ₁	0.036	0.052	0.073	0.098	0.088	0.081	0.075	0.070	0.068	0.065	0.062	0.060	0.057	0.054	0.052
K-L ₃ N ₂			0.130	0.202	0.181	0.165	0.154	0.145	0.141	0.135	0.132	0.128	0.122	0.117	0.112
K-L ₃ N ₃			0.108	0.222	0.20	0.182	0.170	0.160	0.154	0.148	0.143	0.138	0.132	0.125	0.120
K-L ₃ N ₄				0.0090	0.0058	0.0045	0.0049	0.0065	0.010	0.0121	0.0125	0.0127	0.0127	0.0124	0.0124
K-L ₃ N ₅										0.00181	0.0041	0.0064	0.0085	0.0109	0.0124
K-L ₃ O ₁				0.0120	0.0055	0.00170			0.00132	0.0036	0.0033	0.0031	0.0028	0.00229	0.00241
K-M ₁ M ₁	0.046	0.050	0.056	0.064	0.058	0.052	0.049	0.046	0.045	0.043	0.041	0.040	0.038	0.037	0.036
K-M ₁ M ₂	0.041	0.046	0.054	0.064	0.058	0.052	0.049	0.046	0.045	0.043	0.042	0.040	0.039	0.038	0.037
K-M ₁ M ₃	0.077	0.081	0.089	0.099	0.090	0.082	0.076	0.071	0.068	0.065	0.062	0.059	0.056	0.053	0.050
K-M ₁ N ₁	0.00249	0.0071	0.0135	0.0210	0.0185	0.0167	0.0157	0.0151	0.0153	0.0151	0.0148	0.0145	0.0141	0.0139	0.0136
K-M ₁ N ₂			0.0045	0.0090	0.0078	0.0071	0.0067	0.0065	0.0066	0.0066	0.0067	0.0067	0.0066	0.0065	0.0064
K-M ₁ N ₃			0.0067	0.0140	0.0125	0.0113	0.0106	0.0101	0.0099	0.0097	0.0094	0.0091	0.0089	0.0089	0.0088
K-M ₂ M ₃	0.158	0.168	0.182	0.202	0.183	0.167	0.155	0.145	0.139	0.132	0.126	0.119	0.113	0.107	0.102
K-M ₂ N ₁	0.00193	0.0040	0.0067	0.010	0.0088	0.0079	0.0075	0.0072	0.0073	0.0073	0.0072	0.0072	0.0071	0.0069	0.0068
K-M ₂ N ₃			0.0123	0.028	0.0249	0.0226	0.0212	0.0201	0.0199	0.0194	0.0189	0.0185	0.0179	0.0173	0.0168
K-M ₃ M ₃	0.089	0.095	0.102	0.113	0.102	0.094	0.087	0.081	0.077	0.073	0.069	0.066	0.062	0.059	0.056
K-M ₃ M ₄	0.0119	0.0150	0.0191	0.0240	0.0215	0.0195	0.0182	0.0173	0.0169	0.0163	0.0159	0.0153	0.0146	0.0139	0.0132
K-M ₃ M ₅	0.0119	0.0150	0.0191	0.0240	0.0215	0.0195	0.0182	0.0173	0.0169	0.0163	0.0159	0.0153	0.0146	0.0139	0.0132
K-M ₃ N ₁	0.0042	0.0072	0.0112	0.0160	0.0143	0.0130	0.0121	0.0115	0.0113	0.0109	0.0105	0.0102	0.0099	0.0098	0.0096
K-M ₃ N ₂			0.0168	0.028	0.0249	0.0226	0.0212	0.0201	0.0198	0.0194	0.0192	0.0189	0.0183	0.0178	0.0172
K-M ₃ N ₃			0.0135	0.031	0.028	0.0252	0.0235	0.0223	0.0218	0.0212	0.0209	0.0204	0.0198	0.0190	0.0184
	⁴⁸ Cd	⁴⁹ In	⁵⁰ Sn	⁵¹ Sb	⁵² Te	⁵³ I	⁵⁴ Xe	⁵⁵ Cs	⁵⁶ Ba	⁵⁷ La	⁵⁸ Ce	⁵⁹ Pr	⁶⁰ Nd	⁶¹ Pm	⁶² Sm
K-L ₁ L ₁	1.17	1.11	1.05	1.0	0.95	0.91	0.86	0.82	0.79	0.76	0.73	0.69	0.67	0.64	0.61
K-L ₁ L ₂	1.37	1.30	1.24	1.18	1.14	1.09	1.04	1.0	0.97	0.94	0.90	0.87	0.85	0.82	0.79
K-L ₁ L ₃	1.85	1.73	1.61	1.51	1.42	1.33	1.24	1.17	1.10	1.04	0.98	0.92	0.87	0.82	0.78
K-L ₁ M ₁	0.40	0.38	0.36	0.35	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.248	0.240	0.231
K-L ₁ M ₂	0.248	0.238	0.229	0.221	0.214	0.207	0.20	0.193	0.189	0.184	0.179	0.173	0.169	0.165	0.161
K-L ₁ M ₃	0.34	0.32	0.30	0.28	0.27	0.26	0.241	0.228	0.218	0.208	0.197	0.187	0.179	0.170	0.162
K-L ₁ M ₄	0.0217	0.0208	0.0199	0.0192	0.0185	0.0178	0.0170	0.0165	0.0160	0.0155	0.0149	0.0143	0.0138	0.0133	0.0128
K-L ₁ M ₅	0.0245	0.0233	0.0221	0.0211	0.0202	0.0190	0.0180	0.0171	0.0164	0.0157	0.0149	0.0141	0.0135	0.0128	0.0121
K-L ₁ N ₁	0.079	0.077	0.075	0.073	0.071	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.061	0.059	0.057	0.056	0.054
K-L ₁ N ₂	0.044	0.044	0.043	0.043	0.042	0.042	0.041	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036
K-L ₁ N ₃	0.059	0.058	0.056	0.054	0.053	0.051	0.049	0.048	0.047	0.045	0.043	0.041	0.039	0.038	0.036
K-L ₁ O ₁	0.0061	0.0079	0.0090	0.0095	0.0099	0.0101	0.0104	0.0112	0.0116	0.0112	0.0108	0.0103	0.0100	0.0096	0.0092
K-L ₁ O ₂			0.0037	0.0042	0.0046	0.0047	0.0051	0.0058	0.0062	0.0061	0.0060	0.0058	0.0056	0.0053	0.0051
K-L ₁ O ₃					0.0027	0.0045	0.0058	0.0066	0.0070	0.0066	0.0063	0.0059	0.0056	0.0053	0.0050
K-L ₂ L ₂	0.192	0.179	0.167	0.156	0.147	0.138	0.128	0.121	0.114	0.108	0.101	0.095	0.090	0.085	0.080
K-L ₂ L ₃	4.1	3.8	3.6	3.3	3.1	2.9	2.7	2.50	2.35	2.21	2.06	1.92	1.81	1.70	1.59
K-L ₂ M ₁	0.195	0.187	0.179	0.173	0.167	0.161	0.155	0.150	0.146	0.142	0.138	0.133	0.130	0.127	0.124
K-L ₂ M ₂	0.063	0.059	0.056	0.052	0.049	0.047	0.044	0.041	0.039	0.037	0.035	0.033	0.032	0.030	0.029
K-L ₂ M ₃	0.63	0.59	0.55	0.52	0.49	0.46	0.43	0.41	0.39	0.36	0.34	0.32	0.31	0.29	0.27
K-L ₂ M ₄	0.027	0.0255	0.0243	0.0233	0.0223	0.0213	0.0203	0.0192	0.0184	0.0177	0.0170	0.0162	0.0156	0.0150	0.0143
K-L ₂ M ₅	0.091	0.086	0.081	0.077	0.074	0.070	0.066	0.063	0.060	0.057	0.054	0.051	0.049	0.046	0.044
K-L ₂ N ₁	0.037	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028
K-L ₂ N ₂	0.0111	0.0107	0.0103	0.0100	0.0097	0.0093	0.0090	0.0087	0.0084	0.0081	0.0077	0.0073	0.0070	0.0066	0.0062
K-L ₂ N ₃	0.107	0.103	0.099	0.096	0.093	0.089	0.086	0.083	0.080	0.076	0.072	0.069	0.065	0.062	0.058
K-L ₂ N ₅	0.0113	0.0116	0.0118	0.0120	0.0121	0.0122	0.0122	0.0121	0.0120	0.0116	0.0112	0.0107	0.0103	0.0098	0.0093
K-L ₂ O ₁	0.0030	0.0038	0.0044	0.0044	0.0046	0.0046	0.0048	0.0053	0.0056	0.0056	0.0054	0.0053	0.0051	0.0049	0.0047
K-L ₂ O ₃					0.0048	0.0079	0.0099	0.0112	0.0118	0.0111	0.0105	0.0098	0.0092	0.0087	0.0081
K-L ₃ L ₃	2.14	1.97	1.82	1.69	1.57	1.46	1.35	1.25	1.17	1.10	1.02	0.95	0.89	0.83	0.77
K-L ₃ M ₁	0.26	0.247	0.232	0.219	0.207	0.195	0.183	0.173	0.165	0.156	0.148	0.140	0.133	0.126	0.120
K-L ₃ M ₂	0.62	0.58	0.54	0.51	0.48	0.45	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28	0.27
K-L ₃ M ₃	0.67	0.62	0.58	0.54	0.51	0.48	0.45	0.42	0.40	0.37	0.35	0.33	0.31	0.29	0.27
K-L ₃ M ₄	0.101	0.095	0.090	0.085	0.081	0.076	0.072	0.067	0.064	0.061	0.057	0.054	0.051	0.048	0.046
K-L ₃ M ₅	0.103	0.097	0.092	0.087	0.082	0.078	0.073	0.069	0.065	0.062	0.058	0.055	0.052	0.049	0.047
K-L ₃ N ₁	0.050	0.047	0.046	0.044	0.042	0.040	0.038	0.037	0.036	0.034	0.032	0.031	0.029	0.028	0.026
K-L ₃ N ₂	0.107	0.103	0.099	0.095	0.092	0.088	0.084	0.081	0.078	0.075	0.071	0.067	0.064	0.061	0.057
K-L ₃ N ₃	0.114	0.109	0.105	0.101	0.097	0.094	0.089	0.086	0.082	0.078	0.074	0.070	0.067	0.063	0.059
K-L ₃ N ₄	0.0126	0.0128	0.0131	0.0135	0.0137	0.0136	0.0134	0.0131	0.0128	0.0123	0.0118	0.0112	0.0108	0.0103	0.0098
K-L ₃ N ₅	0.0126	0.0128	0.0131	0.0135	0.0137	0.0137	0.0136	0.0134	0.0132	0.0126	0.0120	0.0114	0.0109	0.0104	0.0099

Table 8. Auger-Electron Intensities per 100 K-Shell Vacancies (continued)

	⁷⁸ Pt	⁷⁹ Au	⁸⁰ Hg	⁸¹ Tl	⁸² Pb	⁸³ Bi	⁸⁴ Po	⁸⁵ At	⁸⁶ Rn	⁸⁷ Fr	⁸⁸ Ra	⁸⁹ Ac	⁹⁰ Th	⁹¹ Pa	⁹² U
K-M ₃ M ₃	0.0117	0.0113	0.0108	0.0104	0.010	0.0096	0.0095	0.0090	0.0089	0.0085	0.0084	0.0080	0.0078	0.0074	0.0073
K-M ₃ M ₄	0.0031	0.0030	0.0028	0.0027	0.0026	0.00249	0.00246	0.00234	0.00230	0.00219	0.00215	0.00203	0.00199	0.00188	0.00184
K-M ₃ M ₅	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.00254	0.00241	0.00238	0.00226	0.00222	0.00210	0.00205	0.00192	0.00187	0.00177	0.00173
K-M ₃ N ₁	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0027	0.0027	0.0026	0.00255	0.00244	0.00243
K-M ₃ N ₂	0.0055	0.0053	0.0051	0.0050	0.0048	0.0046	0.0046	0.0044	0.0044	0.0042	0.0042	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037
K-M ₃ N ₃	0.0055	0.0053	0.0051	0.0050	0.0048	0.0046	0.0046	0.0044	0.0044	0.0042	0.0042	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037
	⁹³ Np	⁹⁴ Pu	⁹⁵ Am	⁹⁶ Cm	⁹⁷ Bk	⁹⁸ Cf	⁹⁹ Es	¹⁰⁰ Fm	¹⁰¹ Md	¹⁰² No	¹⁰³ Lr	¹⁰⁴ Rf			
K-L ₁ L ₁	0.32	0.33	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30	0.31	0.29	0.30			
K-L ₁ L ₂	0.61	0.62	0.61	0.62	0.61	0.62	0.64	0.62	0.63	0.65	0.63	0.64			
K-L ₁ L ₃	0.219	0.216	0.204	0.201	0.190	0.186	0.183	0.173	0.170	0.166	0.157	0.154			
K-L ₁ M ₁	0.134	0.135	0.131	0.132	0.128	0.130	0.131	0.126	0.127	0.128	0.124	0.124			
K-L ₁ M ₂	0.133	0.135	0.133	0.136	0.133	0.136	0.139	0.136	0.138	0.141	0.137	0.139			
K-L ₁ M ₃	0.054	0.053	0.051	0.050	0.048	0.047	0.046	0.044	0.043	0.043	0.040	0.040			
K-L ₁ M ₄	0.0053	0.0053	0.0050	0.0050	0.0047	0.0047	0.0046	0.0044	0.0043	0.0042	0.0040	0.0039			
K-L ₁ M ₅	0.0031	0.0030	0.0028	0.0027	0.0026	0.00249	0.00242	0.00225	0.00219	0.00213	0.00198	0.00193			
K-L ₁ N ₁	0.036	0.036	0.035	0.036	0.035	0.035	0.036	0.034	0.035	0.035	0.034	0.034			
K-L ₁ N ₂	0.035	0.036	0.035	0.036	0.036	0.036	0.037	0.037	0.037	0.038	0.037	0.038			
K-L ₁ N ₃	0.0144	0.0143	0.0137	0.0136	0.0129	0.0128	0.0127	0.0121	0.0120	0.0119	0.0112	0.0111			
K-L ₁ O ₁	0.0093	0.0095	0.0094	0.0096	0.0094	0.0096	0.0099	0.0096	0.0098	0.010	0.0098	0.0099			
K-L ₁ O ₂	0.0086	0.0089	0.0089	0.0092	0.0091	0.0094	0.0097	0.0096	0.0099	0.0101	0.0100	0.0102			
K-L ₁ O ₃	0.0035	0.0035	0.0034	0.0034	0.0033	0.0033	0.0033	0.0032	0.0032	0.0032	0.0030	0.0030			
K-L ₂ L ₂	0.0214	0.0210	0.0199	0.0195	0.0184	0.0181	0.0177	0.0167	0.0164	0.0161	0.0151	0.0148			
K-L ₂ L ₃	0.34	0.33	0.31	0.30	0.28	0.27	0.26	0.247	0.240	0.233	0.216	0.210			
K-L ₂ M ₁	0.104	0.107	0.105	0.108	0.106	0.108	0.110	0.108	0.110	0.112	0.109	0.111			
K-L ₂ M ₂	0.0082	0.0081	0.0077	0.0076	0.0072	0.0070	0.0069	0.0065	0.0064	0.0063	0.0060	0.0059			
K-L ₂ M ₃	0.071	0.069	0.065	0.064	0.060	0.058	0.057	0.054	0.052	0.051	0.048	0.047			
K-L ₂ M ₄	0.0051	0.0051	0.0049	0.0048	0.0046	0.0045	0.0045	0.0043	0.0042	0.0042	0.0040	0.0039			
K-L ₂ M ₅	0.0108	0.0105	0.0098	0.0096	0.0089	0.0087	0.0084	0.0078	0.0076	0.0073	0.0068	0.0066			
K-L ₂ N ₁	0.027	0.028	0.027	0.028	0.028	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.030	0.030			
K-L ₂ N ₂	0.00211	0.00209	0.00199	0.00197	0.00187	0.00185	0.00184	0.00175	0.00173	0.00171	0.00163	0.00161			
K-L ₂ N ₃	0.0180	0.0177	0.0168	0.0165	0.0156	0.0153	0.0150	0.0142	0.0139	0.0136	0.0128	0.0125			
K-L ₂ N ₅	0.0031	0.0031	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026	0.00255	0.00240	0.00235	0.00229	0.00215	0.00210			
K-L ₂ O ₁	0.0070	0.0073	0.0073	0.0075	0.0075	0.0077	0.0079	0.0078	0.0079	0.0081	0.0079	0.0080			
K-L ₂ O ₃	0.0043	0.0043	0.0042	0.0042	0.0040	0.0040	0.0040	0.0039	0.0039	0.0039	0.0037	0.0038			
K-L ₃ L ₃	0.146	0.141	0.132	0.128	0.119	0.115	0.111	0.103	0.100	0.096	0.089	0.086			
K-L ₃ M ₁	0.037	0.036	0.035	0.034	0.032	0.032	0.031	0.030	0.029	0.029	0.027	0.026			
K-L ₃ M ₂	0.065	0.063	0.059	0.058	0.054	0.053	0.052	0.048	0.047	0.046	0.043	0.042			
K-L ₃ M ₃	0.063	0.061	0.058	0.056	0.053	0.051	0.050	0.047	0.045	0.044	0.041	0.040			
K-L ₃ M ₄	0.0099	0.0096	0.0090	0.0087	0.0081	0.0078	0.0076	0.0070	0.0068	0.0066	0.0061	0.0059			
K-L ₃ M ₅	0.0096	0.0093	0.0086	0.0083	0.0077	0.0074	0.0071	0.0066	0.0063	0.0061	0.0056	0.0053			
K-L ₃ N ₁	0.0093	0.0092	0.0088	0.0087	0.0082	0.0081	0.0080	0.0076	0.0075	0.0073	0.0069	0.0068			
K-L ₃ N ₂	0.0162	0.0159	0.0150	0.0147	0.0138	0.0136	0.0133	0.0125	0.0122	0.0119	0.0112	0.0110			
K-L ₃ N ₃	0.0162	0.0159	0.0150	0.0147	0.0139	0.0136	0.0133	0.0125	0.0122	0.0120	0.0112	0.0110			
K-L ₃ N ₄	0.0028	0.0028	0.0026	0.0026	0.00243	0.00237	0.00231	0.00216	0.00210	0.00205	0.00191	0.00185			
K-L ₃ N ₅	0.0028	0.0027	0.00253	0.00247	0.00232	0.00227	0.00222	0.00208	0.00204	0.0020	0.00187	0.00184			
K-L ₃ O ₁	0.00239	0.00238	0.00228	0.00228	0.00218	0.00217	0.00216	0.00207	0.00206	0.00205	0.00195	0.00194			
K-L ₃ O ₂	0.0040	0.0039	0.0037	0.0037	0.0035	0.0034	0.0033	0.0031	0.0029	0.0028	0.0026	0.00248			
K-L ₃ O ₃	0.0039	0.0039	0.0037	0.0037	0.0035	0.0034	0.0033	0.0031	0.0030	0.0030	0.0028	0.0027			
K-M ₁ M ₁	0.0137	0.0138	0.0134	0.0136	0.0132	0.0133	0.0134	0.0130	0.0130	0.0131	0.0127	0.0127			
K-M ₁ M ₂	0.0244	0.0250	0.0246	0.0252	0.0248	0.0254	0.026	0.0254	0.026	0.026	0.026	0.026			
K-M ₁ M ₃	0.0088	0.0087	0.0083	0.0082	0.0078	0.0077	0.0076	0.0073	0.0072	0.0071	0.0067	0.0067			
K-M ₁ N ₁	0.0072	0.0073	0.0072	0.0073	0.0071	0.0072	0.0073	0.0071	0.0072	0.0073	0.0070	0.0071			
K-M ₁ N ₂	0.0064	0.0066	0.0065	0.0067	0.0066	0.0068	0.0069	0.0068	0.0070	0.0071	0.0069	0.0071			
K-M ₁ N ₃	0.00236	0.00235	0.00225	0.00223	0.00213	0.00211	0.00209	0.00199	0.00197	0.00195	0.00184	0.00182			
K-M ₂ M ₃	0.0131	0.0128	0.0121	0.0119	0.0112	0.0109	0.0107	0.0101	0.0099	0.0096	0.0090	0.0089			
K-M ₂ N ₁	0.0059	0.0061	0.0060	0.0062	0.0061	0.0062	0.0064	0.0063	0.0064	0.0065	0.0064	0.0065			
K-M ₂ N ₃	0.0034	0.0034	0.0032	0.0031	0.0029	0.0028	0.0027	0.00242	0.00228	0.00213	0.00189	0.00173			
K-M ₃ M ₃	0.0069	0.0068	0.0064	0.0063	0.0059	0.0058	0.0057	0.0053	0.0052	0.0051	0.0047	0.0046			
K-M ₃ M ₄	0.00174	0.00170	0.00161	0.00158	0.00149	0.00146	0.00144	0.00136	0.00133	0.00131	0.00124	0.00122			
K-M ₃ M ₅	0.00163	0.00159	0.00149	0.00144	0.00135	0.00130	0.00126	0.00117	0.00112	0.00108					
K-M ₃ N ₁	0.00232	0.00231	0.00220	0.00219	0.00209	0.00207	0.00206	0.00196	0.00194	0.00193	0.00183	0.00182			
K-M ₃ N ₂	0.0036	0.0035	0.0033	0.0033	0.0031	0.0031	0.0030	0.0028	0.0028	0.0027	0.0026	0.00254			
K-M ₃ N ₃	0.0036	0.0035	0.0034	0.0033	0.0031	0.0031	0.0031	0.0029	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026			