2. Electron-Capture Subshell Ratios

Electron capture subshell ratios can be calculated as described below,[1] using decay-scheme information and the squared amplitudes of the bound-state electron radial wavefunctions given in Table 1.

The electron-capture transition probability per unit time from all atomic shells is

$$\lambda=\frac{G_\beta^2}{2\pi^3}\sum_x n_x C_x F_x \ , \tag{1}$$

where G_β is the fundamental weak coupling constant, n_x is the relative occupation number for partially filled shells (n_x=1 for closed shells), C_x contains the nuclear matrix elements, and the summation extends over all atomic subshells x from which electrons can be captured. The function F_x, which corresponds to the integrated Fermi function of β decay, is given by

$$F_x=\frac{\pi}{2}q_x^2\beta_x^2 B_x \ . \tag{2}$$

Here $q_x(=W_0+W_x)$ is the neutrino energy (neglecting the atomic recoil energy), W_0 ($=Q_\varepsilon-E_l$) is the electron-capture transition energy, Q_ε is the electron-capture decay energy (the difference between the atomic masses of the parent and daughter nuclei), E_l is the energy of the level populated in the daughter nucleus, W_x ($=1-|E_x'|$) is the energy of the bound electron in the parent atom, E_x' is the electron binding energy in the parent atom, β_x is the Coulomb amplitude of the bound-state electron radial wavefunction, and B_x is the associated electron exchange and overlap correction. W_0, W_x, and E_x' are in units of the electron rest-mass energy m_0c^2.

After a power series expansion of the wavefunctions, the (L–1)-forbidden-unique electron-capture transition probability, λ, from all atomic shells becomes

$$\lambda=M_L\ \frac{(2L-2)!!}{(2L-1)!!}\sum_x \frac{n_x p_x^{2(k_x-1)} q_x^{2(L-k_x+1)}\ \beta_x^2 B_x}{(2k_x-1)![2(L-k_x)+1]\ !} \ , \tag{3}$$

where L is the electron-capture transition angular momentum, p_x ($=(1-W_x^2)^{1/2}$) is the bound electron linear momentum, M_L contains the nuclear matrix elements, and

$$k_x=\begin{cases} 1 \text{ for capture from the } K,\ L_1,\ L_2,\ M_1,\ M_2,\ \cdots \text{ atomic shells} \\ 2 \text{ for capture from the } L_3,\ M_3,\ M_4,\ \cdots \text{ atomic shells} \\ 3 \text{ for capture from the } M_5,\ N_5,\ N_6,\ \cdots \text{ atomic shells} \end{cases}$$

Table 1 gives the squared amplitudes $\beta_x^2 B_x p_x^{2(k_x-1)}$ of the bound-state electron radial wavefunctions for Z=1-102, derived from calculations by Bambynek *et al.*[1] These are used to calculate electron-capture subshell ratios as follows:

For allowed decay, the terms for k_x=1 in equation (3) predominate, and the transition probability becomes

$$\lambda^{(k_x=1)}=M_1^2\ [n_K q_K^2\beta_K^2 B_K+n_{L1}q_{L1}^2\beta_{L1}^2 B_{L1}+n_{L2}q_{L2}^2\beta_{L2}^2 B_{L2}+...] \ . \tag{4}$$

The electron-capture subshell ratios are then easy to derive, e.g.,

$$\frac{\lambda_{L1}}{\lambda_K}=\frac{n_{L1}q_{L1}^2\beta_{L1}^2 B_{L1}}{n_K q_K^2\beta_K^2 B_K} \ . \tag{5}$$

For first forbidden unique transitions (L=2), the contribution of subshells with k_x=1,2 leads to

$$\lambda=\lambda^{(k_x=1)}+\lambda^{(k_x=2)} \ , \tag{6}$$

---

[1]W. Bambynek, H. Behrens, M. H. Chen, B. Crasemann, M. L. Fitzpatrick, K. W. D. Ledingham, H. Genz, M. Mutterer, and R. L. Intemann, *Rev. Mod. Phys.* **49***, 77 (1977).*

where

$$\lambda^{(k_x=1)}=M_2^2\ [n_K q_k^4 \beta_K^2 + n_{L1} q_{L1}^4 \beta_{L1}^2 B_{L1} + \ldots]\ , \tag{7}$$

and

$$\lambda^{(k_x=2)}=M_2^2\ [n_{L3} q_{L3}^2 p_{L3}^2 \beta_{L3}^2 B_{L3} + n_{M3} q_{M3}^2 p_{M3}^2 \beta_{M3}^2 B_{M3} + \ldots]\ . \tag{8}$$

The L_1/K ratio is then

$$\frac{\lambda_{L1}}{\lambda_K}=\frac{n_{L1} q_{L1}^4 \beta_{L1}^2 B_{L1}}{n_K q_K^4 \beta_K^2 B_K}\ . \tag{9}$$

Expressions for the L_2/K, M_1/K, L_2/L_1, and M_1/L_1 capture ratios may be derived in an analogous manner. The L_3/L_1 ratio, on the other hand, is given by

$$\frac{\lambda_{L3}}{\lambda_{L1}}=\frac{n_{L3} p_{L3}^2 q_{L3}^2 \beta_{L3}^2 B_{L3}}{n_{L1} q_{L1}^4 \beta_{L1}^2 B_{L1}}\ , \tag{10}$$

as are the other k_x=2 to k_x=1 electron-capture subshell ratios.

Table 1. Squared Amplitudes of the Bound-State Electron Radial Wavefunctions ($\beta_x^2 B_x p_x^{2(k_x-1)}$)

	$_1$H	$_2$He	$_3$Li	$_4$Be	$_5$B	$_6$C	$_7$N	$_8$O	$_9$F	$_{10}$Ne	$_{11}$Na	$_{12}$Mg
K	1.023×10^{-6}	6.975×10^{-6}	2.877×10^{-5}	7.579×10^{-5}	1.576×10^{-4}	2.844×10^{-4}	4.670×10^{-4}	7.147×10^{-4}	0.001038	0.001448	0.001955	0.002574
L_1			3.778×10^{-6}	8.519×10^{-6}	1.692×10^{-5}	2.783×10^{-5}	4.185×10^{-5}	6.072×10^{-5}	8.630×10^{-5}	1.198×10^{-4}	1.688×10^{-4}	2.227×10^{-4}
L_2							4.508×10^{-9}	1.016×10^{-8}	2.045×10^{-8}	3.785×10^{-8}	7.431×10^{-8}	1.343×10^{-7}
L_3											2.881×10^{-7}	5.180×10^{-7}

	$_{13}$Al	$_{14}$Si	$_{15}$P	$_{16}$S	$_{17}$Cl	$_{18}$Ar	$_{19}$K	$_{20}$Ca	$_{21}$Sc	$_{22}$Ti	$_{23}$V	$_{24}$Cr
K	0.003319	0.004205	0.005246	0.006461	0.007865	0.009475	0.01132	0.01342	0.01578	0.01843	0.02142	0.02477
L_1	2.952×10^{-4}	3.830×10^{-4}	4.882×10^{-4}	6.127×10^{-4}	7.587×10^{-4}	9.273×10^{-4}	0.001121	0.001339	0.001595	0.001885	0.002214	0.002585
L_2	2.287×10^{-7}	3.416×10^{-7}	5.343×10^{-7}	8.061×10^{-7}	1.180×10^{-6}	1.684×10^{-6}	2.353×10^{-6}	3.229×10^{-6}	4.357×10^{-6}	5.796×10^{-6}	7.609×10^{-6}	9.888×10^{-6}
L_3	8.747×10^{-7}	1.293×10^{-6}	2.013×10^{-6}	3.022×10^{-6}	4.402×10^{-6}	6.249×10^{-6}	8.667×10^{-6}	1.179×10^{-5}	1.580×10^{-5}	2.085×10^{-5}	2.716×10^{-5}	3.496×10^{-5}
M_1	2.425×10^{-5}	3.723×10^{-5}	5.279×10^{-5}	7.161×10^{-5}	9.398×10^{-5}	1.199×10^{-4}	1.567×10^{-4}	1.973×10^{-4}	2.430×10^{-4}	2.937×10^{-4}	3.505×10^{-4}	4.080×10^{-4}
M_2			3.110×10^{-8}	5.450×10^{-8}	8.930×10^{-8}	1.392×10^{-7}	2.309×10^{-7}	3.609×10^{-7}	5.178×10^{-7}	7.217×10^{-7}	9.842×10^{-7}	1.287×10^{-6}
M_3									1.874×10^{-6}	2.578×10^{-6}	3.463×10^{-6}	4.491×10^{-6}
M_4												5.799×10^{-10}

	$_{25}$Mn	$_{26}$Fe	$_{27}$Co	$_{28}$Ni	$_{29}$Cu	$_{30}$Zn	$_{31}$Ga	$_{32}$Ge	$_{33}$As	$_{34}$Se	$_{35}$Br	$_{36}$Kr
K	0.02848	0.03263	0.03723	0.04230	0.04791	0.05407	0.06086	0.06827	0.07642	0.08538	0.09516	0.1058
L_1	0.003001	0.003466	0.003983	0.004563	0.005202	0.005906	0.006697	0.007573	0.008533	0.009586	0.01075	0.01202
L_2	1.270×10^{-5}	1.618×10^{-5}	2.042×10^{-5}	2.559×10^{-5}	3.184×10^{-5}	3.927×10^{-5}	4.812×10^{-5}	5.866×10^{-5}	7.115×10^{-5}	8.585×10^{-5}	1.031×10^{-4}	1.233×10^{-4}
L_3	4.447×10^{-5}	5.603×10^{-5}	6.994×10^{-5}	8.663×10^{-5}	1.064×10^{-4}	1.298×10^{-4}	1.571×10^{-4}	1.892×10^{-4}	2.266×10^{-4}	2.699×10^{-4}	3.198×10^{-4}	3.776×10^{-4}
M_1	4.851×10^{-4}	5.649×10^{-4}	6.534×10^{-4}	7.527×10^{-4}	8.525×10^{-4}	9.833×10^{-4}	0.001126	0.001289	0.001473	0.001680	0.001913	0.002172
M_2	1.732×10^{-6}	2.245×10^{-6}	2.875×10^{-6}	3.646×10^{-6}	4.508×10^{-6}	5.705×10^{-6}	7.195×10^{-6}	9.039×10^{-6}	1.128×10^{-5}	1.398×10^{-5}	1.724×10^{-5}	2.113×10^{-5}
M_3	5.951×10^{-6}	7.654×10^{-6}	9.728×10^{-6}	1.224×10^{-5}	1.505×10^{-5}	1.884×10^{-5}	2.348×10^{-5}	2.910×10^{-5}	3.589×10^{-5}	4.398×10^{-5}	5.361×10^{-5}	6.498×10^{-5}
M_4	1.061×10^{-9}	1.602×10^{-9}	2.355×10^{-9}	3.387×10^{-9}	4.358×10^{-9}	6.621×10^{-9}	9.770×10^{-9}	1.407×10^{-8}	1.989×10^{-8}	2.760×10^{-8}	3.770×10^{-8}	5.077×10^{-8}
M_5							3.604×10^{-8}	5.180×10^{-8}	7.279×10^{-8}	1.004×10^{-7}	1.365×10^{-7}	1.828×10^{-7}
N_1									1.378×10^{-4}	1.748×10^{-4}	2.167×10^{-4}	2.638×10^{-4}

	$_{37}$Rb	$_{38}$Sr	$_{39}$Y	$_{40}$Zr	$_{41}$Nb	$_{42}$Mo	$_{43}$Tc	$_{44}$Ru	$_{45}$Rh	$_{46}$Pd	$_{47}$Ag	$_{48}$Cd
K	0.1174	0.1301	0.1441	0.1592	0.1756	0.1934	0.2129	0.2339	0.2568	0.2817	0.3087	0.3376
L_1	0.01342	0.01497	0.01665	0.01853	0.02057	0.02279	0.02522	0.02791	0.03085	0.03396	0.03752	0.04131
L_2	1.469×10^{-4}	1.745×10^{-4}	2.065×10^{-4}	2.437×10^{-4}	2.866×10^{-4}	3.363×10^{-4}	3.937×10^{-4}	4.595×10^{-4}	5.350×10^{-4}	6.219×10^{-4}	7.212×10^{-4}	8.341×10^{-4}
L_3	4.435×10^{-4}	5.194×10^{-4}	6.056×10^{-4}	7.042×10^{-4}	8.155×10^{-4}	9.423×10^{-4}	0.001086	0.001246	0.001427	0.001631	0.001858	0.002111
M_1	0.002463	0.002783	0.003138	0.003525	0.003960	0.004438	0.004965	0.005547	0.006188	0.006886	0.007666	0.008505
M_2	2.579×10^{-5}	3.131×10^{-5}	3.786×10^{-5}	4.557×10^{-5}	5.463×10^{-5}	6.519×10^{-5}	7.753×10^{-5}	9.189×10^{-5}	1.086×10^{-4}	1.278×10^{-4}	1.502×10^{-4}	1.760×10^{-4}
M_3	7.827×10^{-5}	9.380×10^{-5}	1.119×10^{-4}	1.327×10^{-4}	1.568×10^{-4}	1.844×10^{-4}	2.160×10^{-4}	2.522×10^{-4}	2.933×10^{-4}	3.400×10^{-4}	3.930×10^{-4}	4.528×10^{-4}
M_4	6.761×10^{-8}	8.903×10^{-8}	1.163×10^{-7}	1.505×10^{-7}	1.934×10^{-7}	2.458×10^{-7}	3.106×10^{-7}	3.892×10^{-7}	4.850×10^{-7}	6.003×10^{-7}	7.401×10^{-7}	9.075×10^{-7}
M_5	2.422×10^{-7}	3.175×10^{-7}	4.120×10^{-7}	5.294×10^{-7}	6.745×10^{-7}	8.532×10^{-7}	1.071×10^{-6}	1.336×10^{-6}	1.657×10^{-6}	2.043×10^{-6}	2.503×10^{-6}	3.050×10^{-6}
N_1	3.333×10^{-4}	4.145×10^{-4}	4.982×10^{-4}	5.895×10^{-4}	6.800×10^{-4}	7.881×10^{-4}	9.186×10^{-4}	7.025×10^{-4}	0.001184	0.001333	0.001520	0.001731
N_2	2.306×10^{-6}	3.229×10^{-6}	4.253×10^{-6}	5.467×10^{-6}	6.768×10^{-6}	8.525×10^{-6}	1.076×10^{-5}	1.310×10^{-5}	1.602×10^{-5}	1.928×10^{-5}	2.349×10^{-5}	2.851×10^{-5}
N_3			1.263×10^{-5}	1.611×10^{-5}	1.988×10^{-5}	2.448×10^{-5}	3.033×10^{-5}	3.604×10^{-5}	4.323×10^{-5}	5.090×10^{-5}	6.104×10^{-5}	7.296×10^{-5}
N_4						1.658×10^{-8}	2.596×10^{-8}	3.246×10^{-8}	4.380×10^{-8}	5.370×10^{-8}	7.585×10^{-8}	1.042×10^{-7}

Table 1. Squared Amplitudes of the Bound-State Electron Radial Wavefunctions ($\beta_x^2 B_x p_x^{2(k_x-1)}$) (continued)

	$_{49}$In	$_{50}$Sn	$_{51}$Sb	$_{52}$Te	$_{53}$I	$_{54}$Xe	$_{55}$Cs	$_{56}$Ba	$_{57}$La	$_{58}$Ce	$_{59}$Pr	$_{60}$Nd
K	0.3691	0.4030	0.4399	0.4793	0.5231	0.5696	0.6204	0.6747	0.7341	0.7986	0.8685	0.9441
L_1	0.04547	0.04994	0.05488	0.06014	0.06609	0.07238	0.07937	0.08691	0.09531	0.1044	0.1144	0.1252
L_2	9.645×10^{-4}	0.001112	0.001280	0.001471	0.001691	0.001937	0.002219	0.002539	0.002902	0.003315	0.003783	0.004310
L_3	0.002397	0.002713	0.003065	0.003458	0.003894	0.004375	0.004910	0.005504	0.006158	0.006882	0.007683	0.008560
M_1	0.009439	0.01045	0.01156	0.01277	0.01411	0.01556	0.01718	0.01893	0.02087	0.02300	0.02535	0.02790
M_2	2.058×10^{-4}	2.400×10^{-4}	2.793×10^{-4}	3.242×10^{-4}	3.764×10^{-4}	4.355×10^{-4}	5.036×10^{-4}	5.809×10^{-4}	6.698×10^{-4}	7.714×10^{-4}	8.876×10^{-4}	0.001019
M_3	5.204×10^{-4}	5.964×10^{-4}	6.821×10^{-4}	7.780×10^{-4}	8.864×10^{-4}	0.001007	0.001142	0.001292	0.001460	0.001648	0.001858	0.002090
M_4	1.108×10^{-6}	1.347×10^{-6}	1.630×10^{-6}	1.964×10^{-6}	2.361×10^{-6}	2.826×10^{-6}	3.373×10^{-6}	4.012×10^{-6}	4.760×10^{-6}	5.634×10^{-6}	6.651×10^{-6}	7.826×10^{-6}
M_5	3.698×10^{-6}	4.464×10^{-6}	5.367×10^{-6}	6.424×10^{-6}	7.665×10^{-6}	9.108×10^{-6}	1.079×10^{-5}	1.274×10^{-5}	1.499×10^{-5}	1.762×10^{-5}	2.067×10^{-5}	2.414×10^{-5}
N_1	0.001966	0.002230	0.002524	0.002848	0.003216	0.003614	0.004066	0.004565	0.005116	0.005682	0.006263	0.006933
N_2	3.459×10^{-5}	4.183×10^{-5}	5.031×10^{-5}	6.023×10^{-5}	7.197×10^{-5}	8.556×10^{-5}	1.015×10^{-4}	1.200×10^{-4}	1.416×10^{-4}	1.649×10^{-4}	1.901×10^{-4}	2.203×10^{-4}
N_3	8.699×10^{-5}	1.033×10^{-4}	1.223×10^{-4}	1.441×10^{-4}	1.693×10^{-4}	1.982×10^{-4}	2.309×10^{-4}	2.680×10^{-4}	3.103×10^{-4}	3.540×10^{-4}	3.994×10^{-4}	4.529×10^{-4}
N_4	1.402×10^{-7}	1.854×10^{-7}	2.422×10^{-7}	3.123×10^{-7}	3.986×10^{-7}	5.034×10^{-7}	6.312×10^{-7}	7.856×10^{-7}	9.730×10^{-7}	1.175×10^{-6}	1.390×10^{-6}	1.663×10^{-6}
N_5	4.644×10^{-7}	6.131×10^{-7}	7.951×10^{-7}	1.017×10^{-6}	1.289×10^{-6}	1.616×10^{-6}	2.012×10^{-6}	2.488×10^{-6}	3.057×10^{-6}	3.658×10^{-6}	4.291×10^{-6}	5.084×10^{-6}
N_6			1.297×10^{-10}	1.613×10^{-10}	1.972×10^{-10}	2.373×10^{-10}	2.977×10^{-10}	3.678×10^{-10}	4.398×10^{-10}	5.203×10^{-10}	6.170×10^{-10}	8.309×10^{-10}
N_7							1.941×10^{-14}	2.604×10^{-14}	3.293×10^{-14}	1.274×10^{-12}	1.330×10^{-12}	1.468×10^{-12}

	$_{61}$Pm	$_{62}$Sm	$_{63}$Eu	$_{64}$Gd	$_{65}$Tb	$_{66}$Dy	$_{67}$Ho	$_{68}$Er	$_{69}$Tm	$_{70}$Yb	$_{71}$Lu	$_{72}$Hf
K	1.025	1.113	1.208	1.309	1.420	1.539	1.668	1.808	1.961	2.122	2.300	2.490
L_1	0.1369	0.1498	0.1638	0.1790	0.1956	0.2138	0.2335	0.2553	0.2789	0.3045	0.3329	0.3632
L_2	0.004906	0.005579	0.006345	0.007199	0.008184	0.009281	0.01052	0.01193	0.01352	0.01530	0.01732	0.01959
L_3	0.009527	0.01059	0.01176	0.01303	0.01446	0.01600	0.01770	0.01955	0.02158	0.02379	0.02622	0.02886
M_1	0.03067	0.03373	0.03705	0.04066	0.04464	0.04899	0.05377	0.05901	0.06475	0.07096	0.07781	0.08525
M_2	0.001168	0.001338	0.001532	0.001750	0.002001	0.002283	0.002605	0.002970	0.003385	0.003851	0.004382	0.004979
M_3	0.002346	0.002630	0.002946	0.003291	0.003676	0.004098	0.004565	0.005080	0.005647	0.006268	0.006953	0.007703
M_4	9.186×10^{-6}	1.075×10^{-5}	1.258×10^{-5}	1.465×10^{-5}	1.707×10^{-5}	1.983×10^{-5}	2.299×10^{-5}	2.661×10^{-5}	3.075×10^{-5}	3.545×10^{-5}	4.079×10^{-5}	4.685×10^{-5}
M_5	2.813×10^{-5}	3.269×10^{-5}	3.789×10^{-5}	4.377×10^{-5}	5.051×10^{-5}	5.812×10^{-5}	6.676×10^{-5}	7.652×10^{-5}	8.756×10^{-5}	9.997×10^{-5}	1.140×10^{-4}	1.296×10^{-4}
N_1	0.007660	0.008457	0.009331	0.01032	0.01132	0.01247	0.01373	0.01511	0.01662	0.01825	0.02012	0.02216
N_2	2.547×10^{-4}	2.938×10^{-4}	3.389×10^{-4}	3.916×10^{-4}	4.479×10^{-4}	5.138×10^{-4}	5.891×10^{-4}	6.748×10^{-4}	7.723×10^{-4}	8.822×10^{-4}	0.001011	0.001158
N_3	5.123×10^{-4}	5.781×10^{-4}	6.516×10^{-4}	7.364×10^{-4}	8.227×10^{-4}	9.221×10^{-4}	0.001032	0.001154	0.001288	0.001435	0.001604	0.001791
N_4	1.982×10^{-6}	2.352×10^{-6}	2.783×10^{-6}	3.317×10^{-6}	3.855×10^{-6}	4.516×10^{-6}	5.277×10^{-6}	6.152×10^{-6}	7.157×10^{-6}	8.303×10^{-6}	9.685×10^{-6}	1.129×10^{-5}
N_5	5.997×10^{-6}	7.045×10^{-6}	8.263×10^{-6}	9.739×10^{-6}	1.126×10^{-5}	1.308×10^{-5}	1.516×10^{-5}	1.753×10^{-5}	2.022×10^{-5}	2.327×10^{-5}	2.689×10^{-5}	3.103×10^{-5}
N_6	1.099×10^{-9}	1.433×10^{-9}	1.852×10^{-9}	2.553×10^{-9}	2.999×10^{-9}	3.769×10^{-9}	4.703×10^{-9}	5.833×10^{-9}	7.194×10^{-9}	8.824×10^{-9}	1.133×10^{-8}	1.442×10^{-8}
N_7	1.616×10^{-12}	1.777×10^{-12}	6.049×10^{-9}	8.475×10^{-9}	9.791×10^{-9}	1.229×10^{-8}	1.531×10^{-8}	1.895×10^{-8}	2.331×10^{-8}	2.851×10^{-8}	3.675×10^{-8}	4.678×10^{-8}
O_1							0.001708	0.001873	0.002054	0.002249	0.002573	0.002935
O_2											1.252×10^{-4}	1.492×10^{-4}

	$_{73}$Ta	$_{74}$W	$_{75}$Re	$_{76}$Os	$_{77}$Ir	$_{78}$Pt	$_{79}$Au	$_{80}$Hg	$_{81}$Tl	$_{82}$Pb	$_{83}$Bi	$_{84}$Po
K	2.697	2.920	3.163	3.422	3.707	4.012	4.346	4.704	5.090	5.511	5.970	6.472
L_1	0.3969	0.4335	0.4733	0.5167	0.5648	0.6165	0.6740	0.7355	0.8033	0.8781	0.9605	1.051
L_2	0.02216	0.02504	0.02831	0.03198	0.03615	0.04083	0.04614	0.05214	0.05885	0.06647	0.07510	0.08490
L_3	0.03175	0.03490	0.03833	0.04206	0.04615	0.05058	0.05543	0.06073	0.06644	0.07268	0.07943	0.08682
M_1	0.09343	0.1023	0.1122	0.1228	0.1345	0.1474	0.1617	0.1770	0.1938	0.2125	0.2329	0.2557
M_2	0.005659	0.006426	0.007298	0.008277	0.009394	0.01065	0.01209	0.01370	0.01552	0.01759	0.01995	0.02263
M_3	0.008527	0.009431	0.01042	0.01151	0.01270	0.01400	0.01543	0.01699	0.01869	0.02055	0.02260	0.02483
M_4	5.374×10^{-5}	6.155×10^{-5}	7.039×10^{-5}	8.037×10^{-5}	9.168×10^{-5}	1.044×10^{-4}	1.189×10^{-4}	1.350×10^{-4}	1.533×10^{-4}	1.738×10^{-4}	1.970×10^{-4}	2.231×10^{-4}
M_5	1.472×10^{-4}	1.670×10^{-4}	1.891×10^{-4}	2.138×10^{-4}	2.414×10^{-4}	2.722×10^{-4}	3.067×10^{-4}	3.448×10^{-4}	3.873×10^{-4}	4.346×10^{-4}	4.871×10^{-4}	5.455×10^{-4}
N_1	0.02442	0.02691	0.02964	0.03263	0.03597	0.03962	0.04371	0.04818	0.05306	0.05849	0.06448	0.07117
N_2	0.001327	0.001519	0.001739	0.001989	0.002276	0.002601	0.002975	0.003397	0.003879	0.004431	0.005062	0.005784
N_3	0.002000	0.002231	0.002488	0.002771	0.003086	0.003435	0.003819	0.004242	0.004707	0.005221	0.005789	0.006416
N_4	1.314×10^{-5}	1.529×10^{-5}	1.775×10^{-5}	2.056×10^{-5}	2.380×10^{-5}	2.749×10^{-5}	3.172×10^{-5}	3.653×10^{-5}	4.202×10^{-5}	4.828×10^{-5}	5.541×10^{-5}	6.353×10^{-5}
N_5	3.577×10^{-5}	4.118×10^{-5}	4.736×10^{-5}	5.437×10^{-5}	6.234×10^{-5}	7.140×10^{-5}	8.165×10^{-5}	9.312×10^{-5}	1.060×10^{-4}	1.206×10^{-4}	1.370×10^{-4}	1.554×10^{-4}
N_6	1.819×10^{-8}	2.279×10^{-8}	2.842×10^{-8}	3.520×10^{-8}	4.336×10^{-8}	5.314×10^{-8}	6.479×10^{-8}	7.862×10^{-8}	9.501×10^{-8}	1.144×10^{-7}	1.374×10^{-7}	1.644×10^{-7}
N_7	5.895×10^{-8}	7.365×10^{-8}	9.123×10^{-8}	1.123×10^{-7}	1.375×10^{-7}	1.673×10^{-7}	2.028×10^{-7}	2.448×10^{-7}	2.943×10^{-7}	3.526×10^{-7}	4.210×10^{-7}	5.011×10^{-7}
O_1	0.003345	0.003803	0.004320	0.004893	0.005538	0.006397	0.006993	0.007935	0.008978	0.01016	0.01149	0.01299
O_2	1.773×10^{-4}	2.099×10^{-4}	2.505×10^{-4}	2.976×10^{-4}	3.528×10^{-4}	4.140×10^{-4}	4.877×10^{-4}	5.762×10^{-4}	6.811×10^{-4}	8.052×10^{-4}	9.491×10^{-4}	0.001117
O_3			3.490×10^{-4}	4.020×10^{-4}	4.616×10^{-4}	5.217×10^{-4}	5.956×10^{-4}	6.860×10^{-4}	7.902×10^{-4}	9.087×10^{-4}	0.001044	0.001197
O_4									4.614×10^{-6}	5.745×10^{-6}	7.128×10^{-6}	8.757×10^{-6}
O_5											1.723×10^{-5}	2.097×10^{-5}

Table 1. Squared Amplitudes of the Bound-State Electron Radial Wavefunctions ($\beta_x^2 B_x p_x^{2(k_x-1)}$) (continued)

	$_{85}$At	$_{86}$Rn	$_{87}$Fr	$_{88}$Ra	$_{89}$Ac	$_{90}$Th	$_{91}$Pa	$_{92}$U	$_{93}$Np	$_{94}$Pu	$_{95}$Am	$_{96}$Cm
K	5.068	7.560	8.197	8.879	9.650	10.419	11.321	12.234	13.298	14.427	15.633	16.941
L_1	1.152	1.253	1.372	1.499	1.646	1.796	1.971	2.153	2.365	2.591	2.838	3.109
L_2	0.09605	0.1079	0.1220	0.1378	0.1562	0.1759	0.1994	0.2248	0.2549	0.2886	0.3263	0.3691
L_3	0.09487	0.1033	0.1127	0.1229	0.1341	0.1459	0.1591	0.1730	0.1885	0.2051	0.2229	0.2423
M_1	0.2807	0.3058	0.3359	0.3681	0.4053	0.4429	0.4875	0.5332	0.5872	0.6449	0.7080	0.7767
M_2	0.02569	0.02895	0.03284	0.03721	0.04231	0.04779	0.05432	0.06141	0.06983	0.07925	0.08984	0.1019
M_3	0.02729	0.02987	0.03278	0.03593	0.03943	0.04311	0.04726	0.05166	0.05657	0.06188	0.06762	0.07386
M_4	2.524×10^{-4}	2.844×10^{-4}	3.212×10^{-4}	3.622×10^{-4}	4.087×10^{-4}	4.595×10^{-4}	5.177×10^{-4}	5.813×10^{-4}	6.538×10^{-4}	7.342×10^{-4}	8.236×10^{-4}	9.231×10^{-4}
M_5	6.104×10^{-4}	6.807×10^{-4}	7.599×10^{-4}	8.473×10^{-4}	9.446×10^{-4}	0.001050	0.001169	0.001298	0.001442	0.001600	0.001772	0.001962
N_1	0.07861	0.08615	0.09510	0.1048	0.1159	0.1273	0.1407	0.1547	0.1710	0.1887	0.2079	0.2291
N_2	0.006613	0.007504	0.008571	0.009777	0.01119	0.01272	0.01454	0.01654	0.01891	0.02157	0.02458	0.02802
N_3	0.007109	0.007845	0.008677	0.009587	0.01060	0.01168	0.01290	0.01419	0.01565	0.01723	0.01896	0.02084
N_4	7.277×10^{-5}	8.298×10^{-5}	9.481×10^{-5}	1.081×10^{-4}	1.234×10^{-4}	1.402×10^{-4}	1.596×10^{-4}	1.811×10^{-4}	2.057×10^{-4}	2.332×10^{-4}	2.640×10^{-4}	2.986×10^{-4}
N_5	1.761×10^{-4}	1.989×10^{-4}	2.247×10^{-4}	2.535×10^{-4}	2.859×10^{-4}	3.216×10^{-4}	3.617×10^{-4}	4.058×10^{-4}	4.554×10^{-4}	5.103×10^{-4}	5.710×10^{-4}	6.382×10^{-4}
N_6	1.962×10^{-7}	2.329×10^{-7}	2.763×10^{-7}	3.269×10^{-7}	3.860×10^{-7}	4.539×10^{-7}	5.340×10^{-7}	6.255×10^{-7}	7.323×10^{-7}	8.558×10^{-7}	9.961×10^{-7}	1.157×10^{-6}
N_7	5.946×10^{-7}	7.023×10^{-7}	8.284×10^{-7}	9.742×10^{-7}	1.144×10^{-6}	1.337×10^{-6}	1.561×10^{-6}	1.816×10^{-6}	2.111×10^{-6}	2.446×10^{-6}	2.830×10^{-6}	3.266×10^{-6}
O_1	0.01469	0.01646	0.01857	0.02090	0.02358	0.02639	0.02958	0.03300	0.03698	0.04126	0.04602	0.05136
O_2	0.001314	0.001531	0.001794	0.002096	0.002454	0.002851	0.003303	0.003813	0.004421	0.005096	0.005886	0.006801
O_3	0.001371	0.001561	0.001777	0.002017	0.002288	0.002584	0.002895	0.003241	0.003629	0.004040	0.004500	0.005021
O_4	1.067×10^{-5}	1.286×10^{-5}	1.546×10^{-5}	1.848×10^{-5}	2.205×10^{-5}	2.613×10^{-5}	3.011×10^{-5}	3.492×10^{-5}	4.046×10^{-5}	4.626×10^{-5}	5.349×10^{-5}	6.201×10^{-5}
O_5	2.530×10^{-5}	3.021×10^{-5}	3.601×10^{-5}	4.268×10^{-5}	5.040×10^{-5}	5.910×10^{-5}	6.787×10^{-5}	7.810×10^{-5}	8.967×10^{-5}	1.019×10^{-4}	1.160×10^{-4}	1.327×10^{-4}
O_6			1.939×10^{-9}	2.367×10^{-9}	2.831×10^{-9}	3.324×10^{-9}	4.439×10^{-8}	5.772×10^{-8}	7.344×10^{-8}	8.496×10^{-8}	1.062×10^{-7}	1.385×10^{-7}
O_7					6.591×10^{-13}	8.052×10^{-13}	9.564×10^{-12}	1.076×10^{-11}	1.214×10^{-11}	1.326×10^{-11}	2.825×10^{-7}	3.795×10^{-7}
O_8							9.295×10^{-13}	1.090×10^{-12}	1.279×10^{-12}	1.456×10^{-12}	1.489×10^{-11}	1.709×10^{-11}
O_9												8.657×10^{-15}

	$_{97}$Bk	$_{98}$Cf	$_{99}$Es	$_{100}$Fm	$_{101}$Md	$_{102}$No
K	18.391	19.970	21.673	23.601	25.626	27.879
L_1	3.413	3.747	4.112	4.529	4.974	5.469
L_2	0.4183	0.4742	0.5374	0.6112	0.6933	0.7882
L_3	0.2634	0.2862	0.3109	0.3380	0.3669	0.3984
M_1	0.8544	0.9392	1.033	1.140	1.253	1.382
M_2	0.1157	0.1315	0.1494	0.1702	0.1935	0.2204
M_3	0.08071	0.08816	0.09624	0.1052	0.1147	0.1252
M_4	0.001035	0.001159	0.001298	0.001453	0.001625	0.001817
M_5	0.002172	0.002402	0.002654	0.002933	0.003237	0.003571
N_1	0.2529	0.2792	0.3080	0.3409	0.3762	0.4160
N_2	0.03198	0.03650	0.04165	0.04767	0.05441	0.06223
N_3	0.02292	0.02519	0.02766	0.03040	0.03335	0.03660
N_4	3.375×10^{-4}	3.813×10^{-4}	4.302×10^{-4}	4.858×10^{-4}	5.473×10^{-4}	6.166×10^{-4}
N_5	7.128×10^{-4}	7.955×10^{-4}	8.867×10^{-4}	9.883×10^{-4}	0.001100	0.001223
N_6	1.342×10^{-6}	1.553×10^{-6}	1.795×10^{-6}	2.072×10^{-6}	2.386×10^{-6}	2.745×10^{-6}
N_7	3.768×10^{-6}	4.336×10^{-6}	4.980×10^{-6}	5.714×10^{-6}	6.542×10^{-6}	7.484×10^{-6}
O_1	0.05724	0.06384	0.07113	0.07948	0.08852	0.09872
O_2	0.007850	0.009065	0.01046	0.01209	0.01394	0.01609
O_3	0.005563	0.006176	0.006847	0.007593	0.008401	0.009293
O_4	7.100×10^{-5}	8.155×10^{-5}	9.345×10^{-5}	1.070×10^{-4}	1.222×10^{-4}	1.395×10^{-4}
O_5	1.494×10^{-4}	1.690×10^{-4}	1.908×10^{-4}	2.152×10^{-4}	2.422×10^{-4}	2.723×10^{-4}
O_6	1.602×10^{-7}	1.942×10^{-7}	2.340×10^{-7}	2.804×10^{-7}	3.342×10^{-7}	3.967×10^{-7}
O_7	4.272×10^{-7}	5.171×10^{-7}	6.207×10^{-7}	7.408×10^{-7}	8.782×10^{-7}	1.033×10^{-6}
O_8	1.868×10^{-11}	2.090×10^{-11}	2.336×10^{-11}	2.617×10^{-11}	2.922×10^{-11}	3.267×10^{-11}