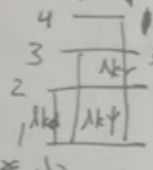
系别_____ 班级_____ 姓名 艾明旭 2111033 第 页

6.5. ①K层电子结合能 $E_K=\frac{hc}{\lambda_K}=\frac{1.24\ KeV\cdot nm}{0.0141nm}=87.9keV$

由Kα线能量体系，$E_K \rightarrow E_{K\alpha}=E_K-E_L$ 得L层电子结合能 $E_L=E_K-E_{K\alpha}=87.9keV-\frac{1.24keV\cdot nm}{0.0167nm}=13.6keV$

同理可得M,N层电子结合能为 $E_M=3.0keV$ $E_N=0.6keV$

由此可得能级图



② 要产生L系谱线，必须使L层电空穴所以产生L系的最小能量是将L电子电离此能量为13.6eV $h\nu_{L\alpha}=E_{L\alpha}=E_L-E_M=13.6-3.0=10.6keV$，$\lambda=\frac{hc}{E_{L\alpha}}=0.117nm$

6.8 反冲电子动能 $E_k=\frac{h\nu r(1-\cos\theta)}{1+r(1-\cos\theta)}$ 当$\theta=180°$，E_k最大

$E_k=\frac{h\nu r}{\frac{1}{1-\cos\theta}+r}=\frac{2h\nu r}{1+2r}=10keV$

将 $r=\frac{h\nu}{m_0c^2}$ 代入，$m_0c^2=511keV$ 得 $(h\nu)^2-10h\nu-5\times511=0$

解得 $h\nu=16keV$ 为入射光子质量

18.1 $\lambda_{min}=\frac{6.626\times10^{-34}J\cdot s\times3.00\times10^8m/s}{1.602\times10^{-19}C\times40\times10^3V}\approx3.12\times10^{-12}m$ 在X射线区域

18.2 ① $E_{(H)}=\frac{6.626\times10^{-34}J\cdot s\times3.00\times10^8m/s}{121.6\times10^{-9}m}\approx1.036\times10^{-18}J$

② $E_{(Co)}=\frac{6.626\times10^{-34}J\cdot s\times3\times10^8m/s}{1.785\times10^{-10}m}\approx1.104\times10^{-15}J$

Co的能级差远远大于氢，这是因为Co原子结构复杂，电子排布更加密集导致能级之间能量差较大，相比之下，氢原子只有1个电子，能级之间能量差小

18.4 $E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.626\times10^{-34}\,J\cdot s \times 3.00\times10^{8}\,m/s}{2.16\times10^{-10}\,m} \approx 9.16\,keV$

由莫斯利定律 $69.5\,keV = k(74-41)^2 = k(Z-41)^2$

$\therefore Z = 13$，样品可能是铝

18.8 a. $E_K = -\frac{13.6\times74^2}{1^2}\,eV$ $E_L = -\frac{13.6\times74^2}{2^2}\,eV$

$E_M = -\frac{13.6\times74^2}{3^2}\,eV$ $E_N = -\frac{13.6\times74^2}{4^2}\,eV$

b. $E = E_L - E_K = -3.4\times74^2 - (-13.6\times74^2) = 10.2\times74^2\,eV$

$E = 10.2\times74^2\times\frac{1}{12.398} \approx 39.57\,\text{Å}$

由 $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}\right) = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right)$

$\lambda = \frac{36}{5\times13.6} \approx 0.5294\,\text{Å}$