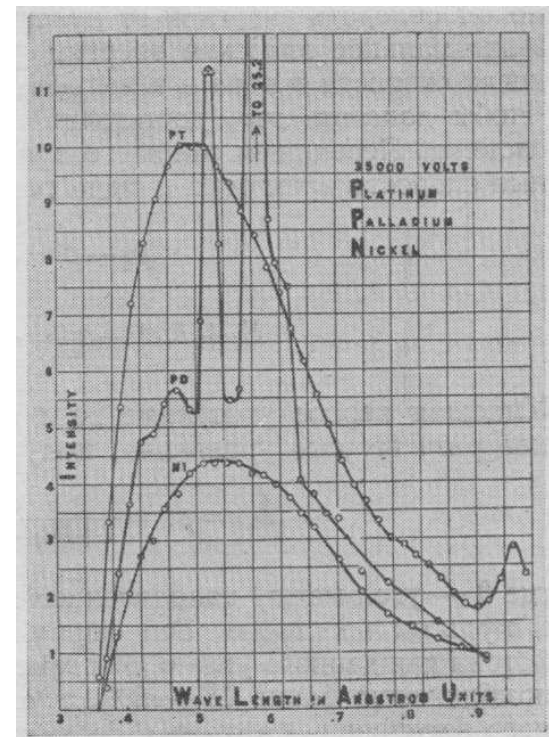
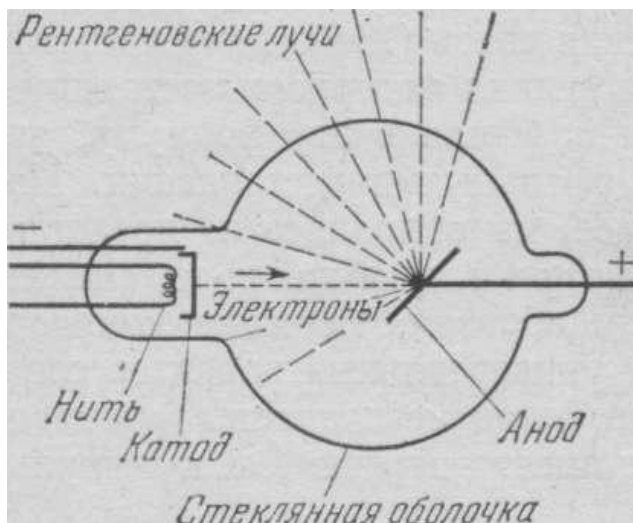


Рентгеновское излучение



Wilhelm Conrad Röntgen
(1895)

Нобелевская премия (1901)

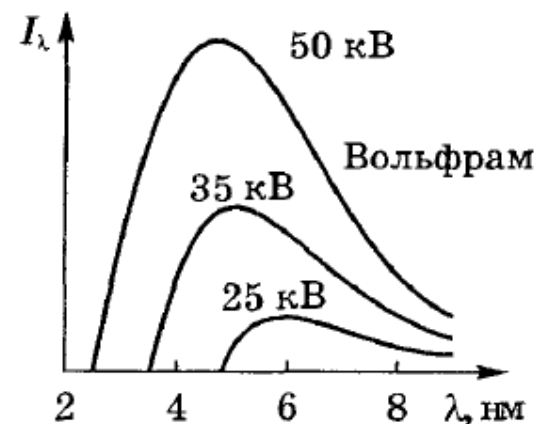


Коротковолновая граница

$$e\Delta V = h\nu_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}}$$

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{e\Delta V} \approx \frac{12345}{e\Delta V[\text{эВ}]} [\text{А}]$$

История открытия



Спектры рентгеновского излучения

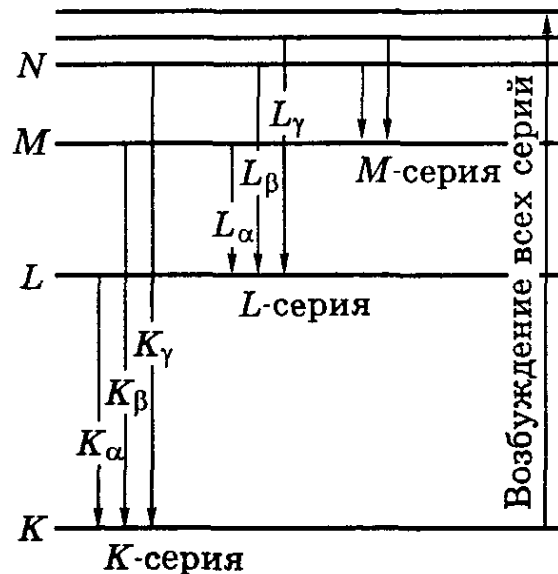
Заполнение электронных оболочек (слоев)

Оболочка	K		L			M								
Подоболочка (n, l)	1s	2s	2p		3s	3p		3d						
m_l	0	0	+1	0	-1	0	+1	0	-1	+2	+1	0	-1	-2
m_s	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓
Число электронов	2	2	6			2	6		10					

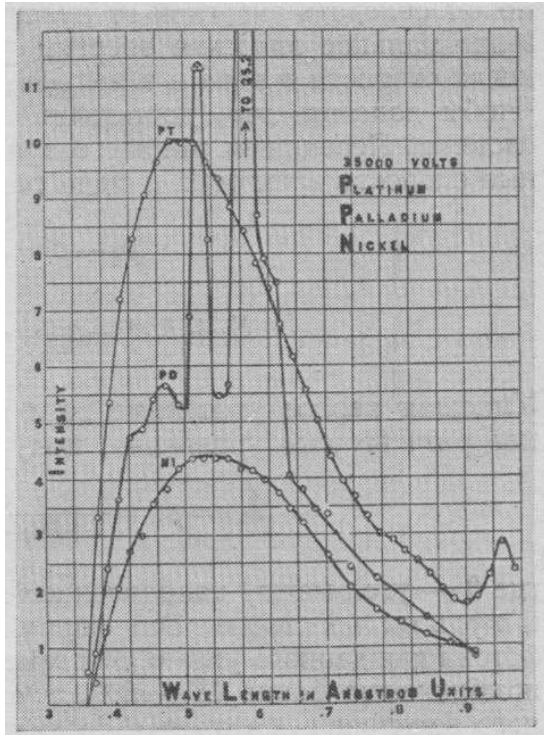
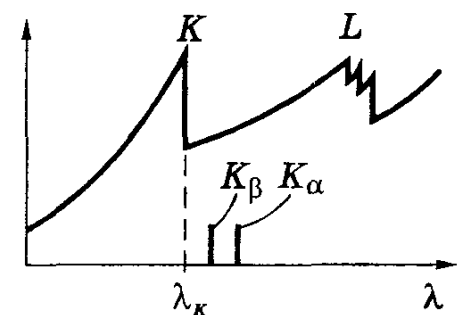
Полностью заполненные оболочки (замкнутые)

$$L = 0 \quad S = 0 \quad J = 0$$

Характеристические рентгеновские спектры



Полосы поглощения

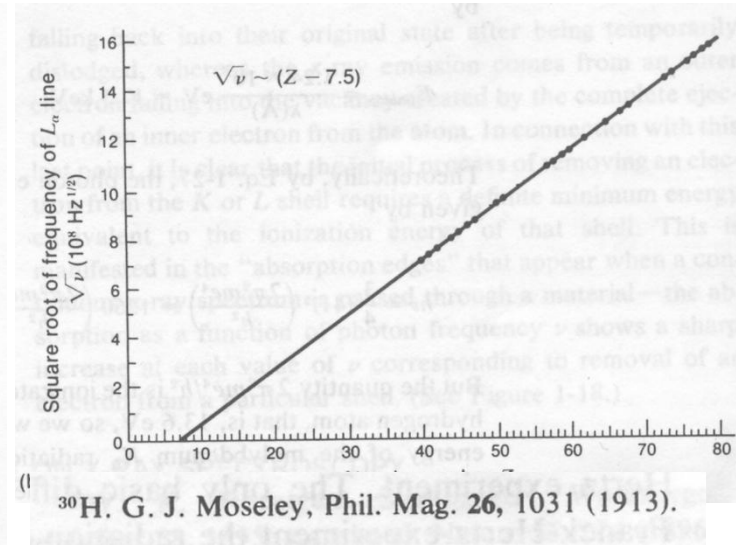
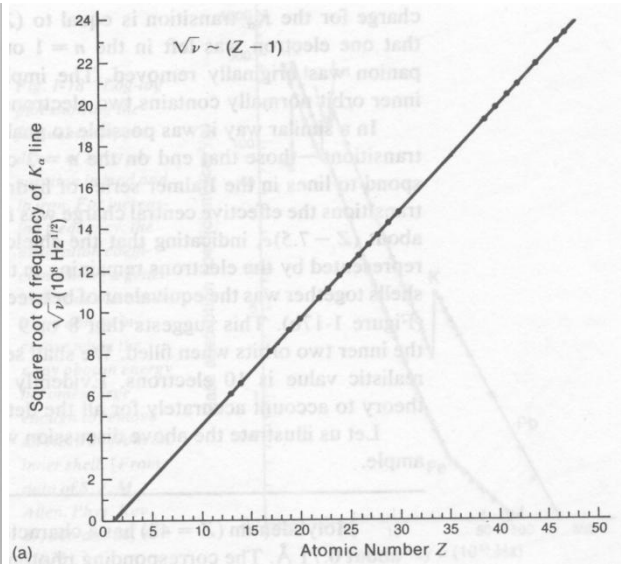
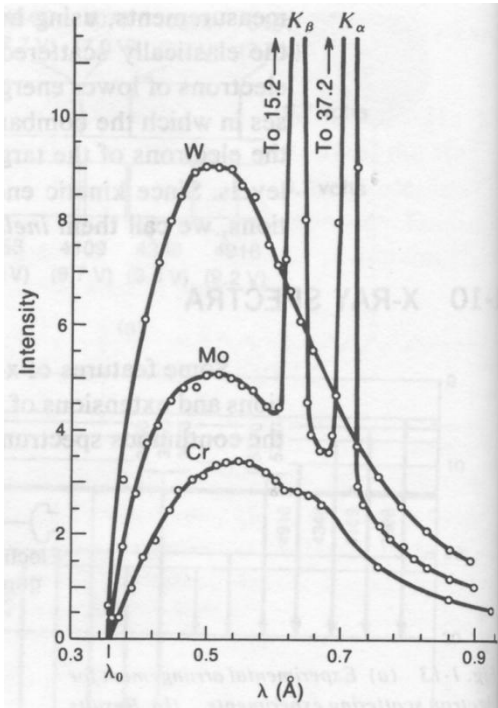


Ulrey C. T., Experimental Investigation of the Energy in the Continuous X-Ray Spectra of Certain Elements, Phys. Rev. 11, 401 (1918).

Формула Мозли:

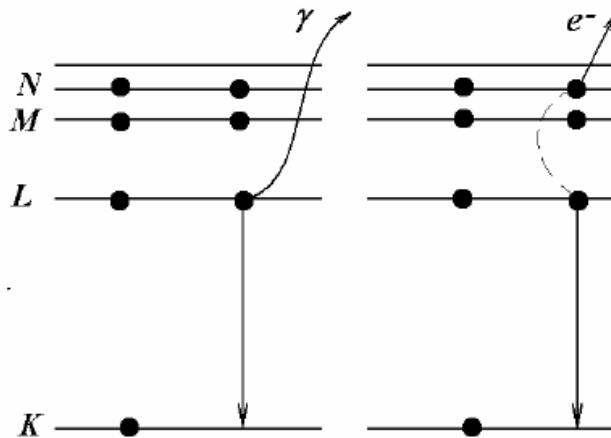
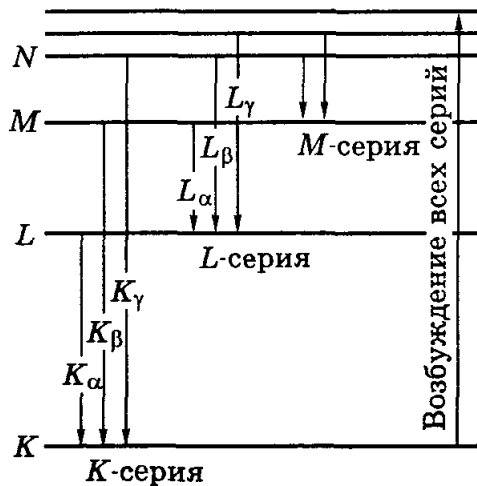
$$\Delta E = 13.6 \frac{3}{4} (Z - 1)^2$$

Спектры рентгеновского излучения



$$\Delta E_{K\alpha} = R_y \frac{3}{4} (Z - 1)^2$$

$$\Delta E_{L\alpha} = R_y \frac{5}{36} (Z - 7.5)^2$$

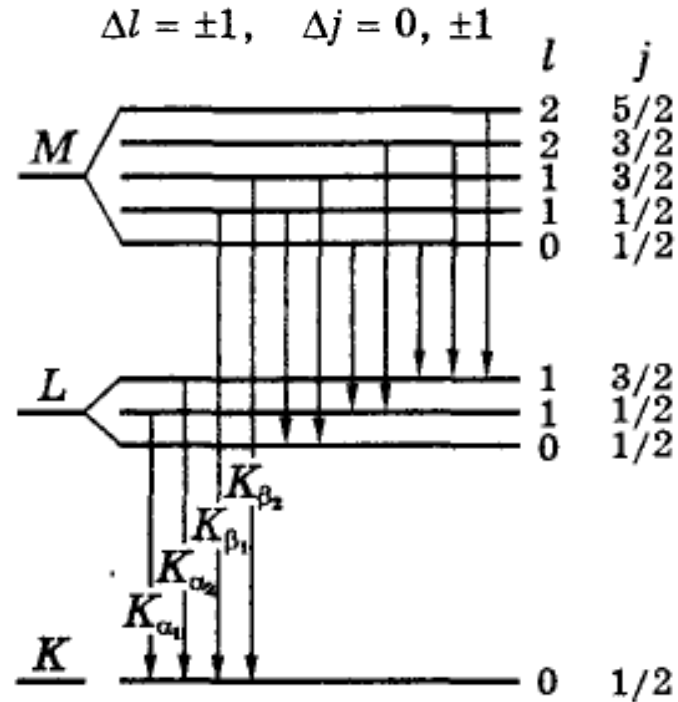
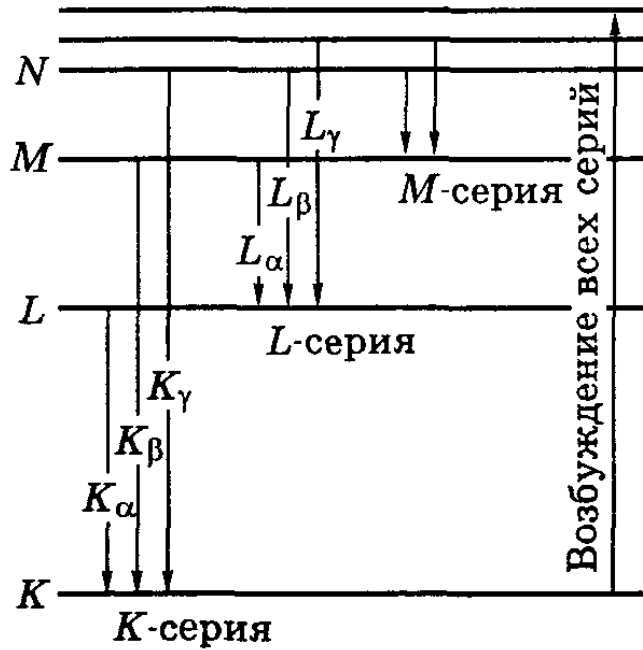


Конкурирующие процессы: испускание рентгеновского кванта и Оже - электрона.

Формула Мозли

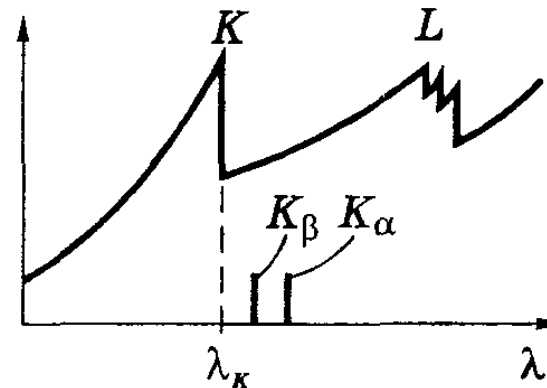
Эффект Оже

Тонкая структура рентгеновских спектров



K-край полосы поглощения (λ_K)

$$E_K = \hbar\omega_K = \frac{2\pi\hbar c}{\lambda_K} = \frac{1,24}{\lambda_K(\text{нм})} \text{ кэВ}$$



Полосы поглощения