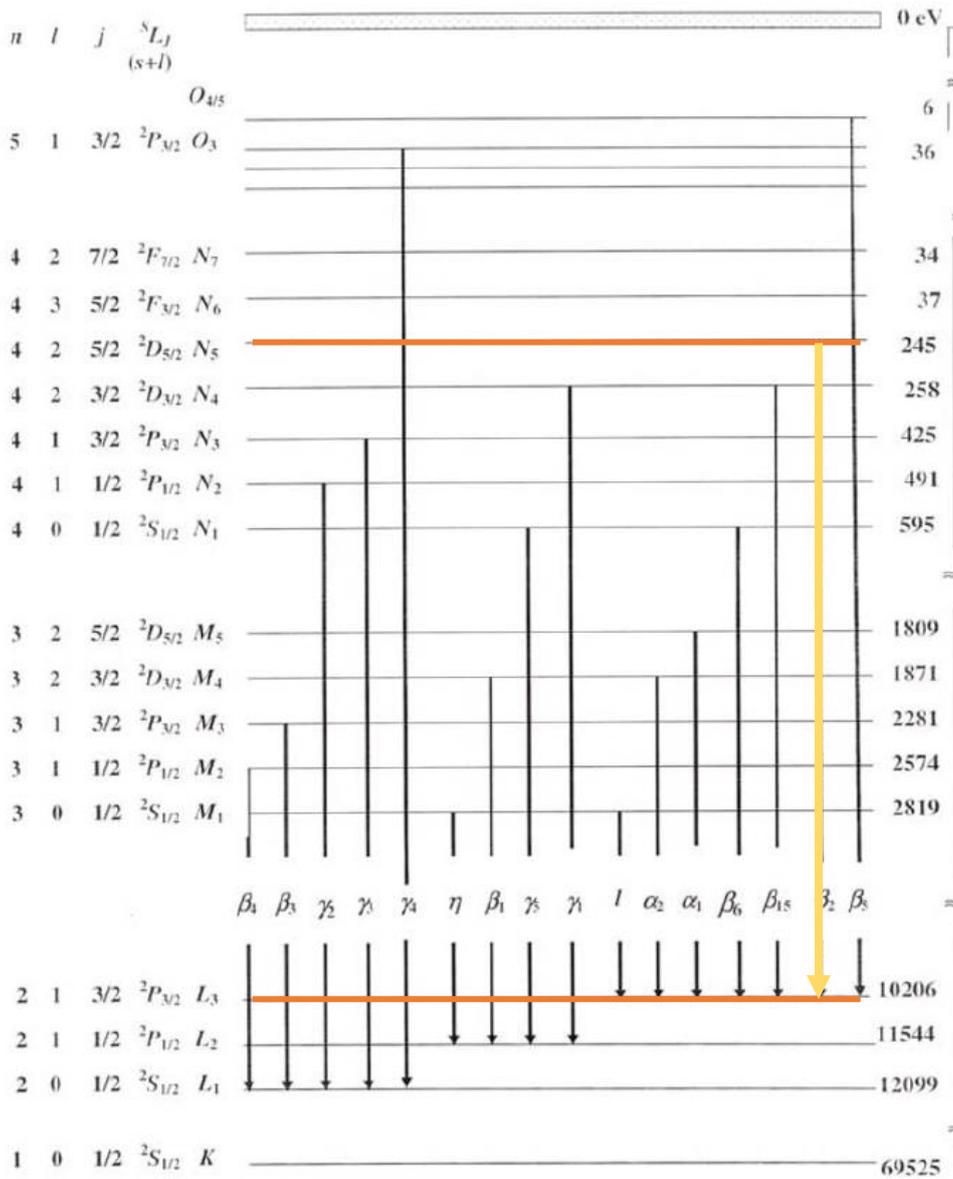


# Arbeitsblatt zu Röntgenstrahlung - Wechselwirkung zwischen Schalen der Atomhülle

Planck-Konstante	$h$	= $6,6256 \cdot 10^{-34}$ Js
Lichtgeschwindigkeit	$c$	= $2,9979 \cdot 10^8$ m/s
Netzebenenabstand LiF (200)	$d$	= $2,014 \cdot 10^{-10}$ m
Äquivalent	1 eV	= $1,6021 \cdot 10^{-19}$ J

Abb. 9 zeigt das Energieniveauschema eines Wolframatoms. Da die Energie der K-Schale ungefähr 70 keV beträgt, die höchste Energie des primären Röntgenstrahls aber nur 35 keV ist, kann die K-Schale mit diesem Gerät nicht angeregt werden. Es kann nur das L-Level ionisiert werden. Abb. 3 zeigt die nach den quantenmechanischen Auswahlregeln möglichen L-Übergänge für die Dipol-Strahlung bis zur N-Schale. Die Quadrupol-Strahlung kann wegen ihrer geringeren Intensität vernachlässigt werden.

Auswahlregeln für die Dipolstrahlung:  $\Delta l = \pm 1$  und  $\Delta j = 0, \pm 1$   
 ( $l$  = Bahndrehimpuls,  $j$  = Gesamtdrehimpuls)



Bestimme  $\Delta E, f$  und  $\lambda$  für den Übergang von  $n = 4, l = 2, j = \frac{5}{2}$  auf  $n = 2, l = 1, j = \frac{3}{2}$   
 aus dem Diagramm:  $\Delta E = 20206 \text{ eV} - 245 \text{ eV} = 19961 \text{ eV}$

$$19962 \text{ eV} = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 1,2 * \frac{10^{-6} \text{ eVm}}{19962 \text{ eV}} = 60 * 10^{-12} \text{ m} = 60 * 10^{-3} \text{ nm}$$

$\ll 400 \text{ nm}$ , d. h. sehr viel energiereicher als Strahlung im optischen Spektrum

$$19962 \text{ eV} = h * f \Rightarrow f = 19962 \frac{\text{eV}}{4,1 * 10^{-15} \text{ eVs}} = 4,9 * 10^{18} \left[ \frac{1}{\text{s}} = \text{Hz} \right]$$

Ordne zu ( im Vergleich zum optischen Spektrum ):

optisches Spektrum, energiereicher, energeschwächer, sehr viel energiereicher, sehr viel energeschwächer

Arbeitsauftrag:

Reaktionsgleichungen I und Reaktionsgleichungen II - siehe Anleitungen weiter oben

HA

aus der Liste weiter oben „radioaktive Strahlung: Eigenschaften“ oder eigene Recherche