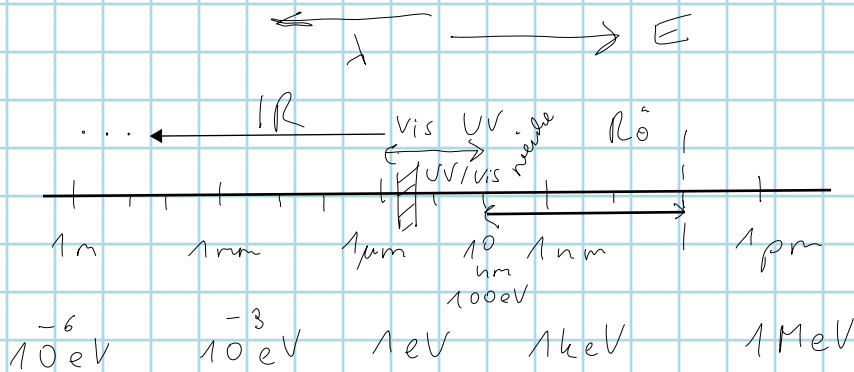


Spektroskopie

Manster



$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

$$E = \frac{1236}{\lambda [\text{nm}]} [\text{eV}]$$

Historie

Absorptionslinien im kontinuierl. Spektrum

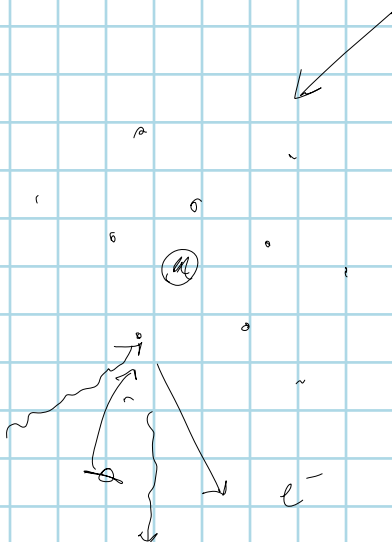
Spektalanalyse ; Röntgenstrahlen

Spektroskopie im Röntgen-bereich

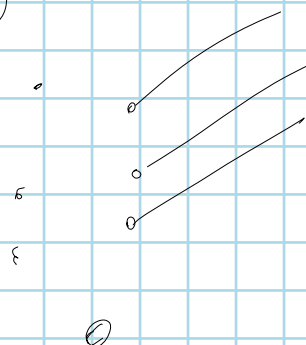
100 eV - 100 keV

Wechselwirkungen : Streuung
 - kohärent
 - inkohärent (Compton)

Photoeffekt



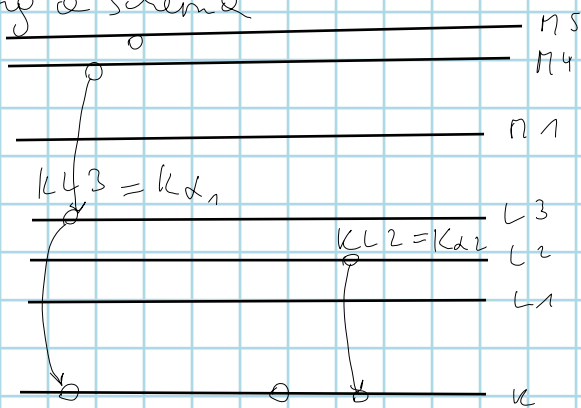
hohe Streuung :



Strahlung versetzt e⁻ in Schwingung
 Diese senden wieder Strahlung aus

kohärent: feste Phasenbeziehung zwischen eingestrahelter & ausgesendeter Strahlung

Energieschema

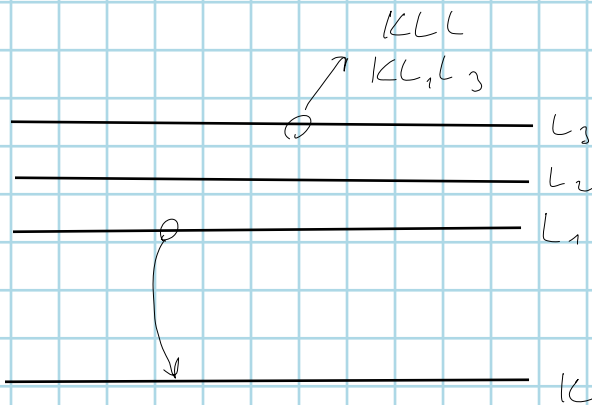


L3 M5 $L\alpha_1$
L3 M4 $L\alpha_2$

Übergänge passieren "gleichzeitig"

Nach $K\alpha_1$ ist Platz frei

→ es kommt zu $L\alpha_1$



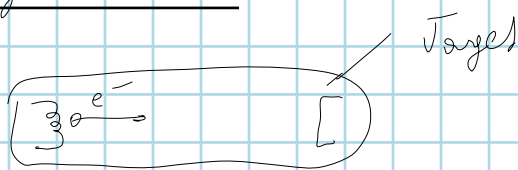
Auswahlregeln für Übergänge sind nicht absolut, gelten nur für Strahlungsübergänge

Es gibt kosten Kranig Übergänge von L nach K (Auger Übergang)

L_3 - Vakuum wird erzeugt

Wenn ein Photon ein $K e^-$ ionisieren kann, wird es das auch tun...

Röntgenröhren



V einige kV

5 - 60 kV (100 kV)

(450 keV)

// für diese Art von Analyse

Röntgenradiografie: Strahlung soll möglichst nicht im Körper bleiben

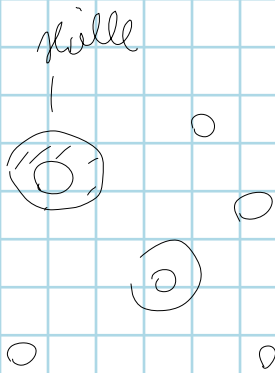
Weiche Strahlung wird von obersten Schichten absorbiert

- man muss sie filtern (niederenergetischen Teil)

Alu / Kupferfilter

Sehr kurze Bestrahlungszeiten bei organischen Sachen

Ziel:



2 Möglichkeiten

Fluoreszenzstrahlung des Targetmaterials

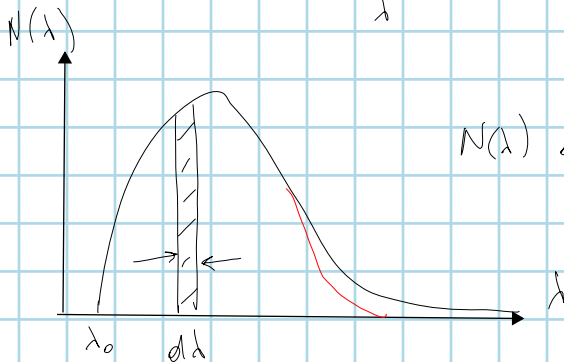
(e^- ausschlagen)

Bremsstrahlung im Coulombfeld des Kerns

Abbremsung an e^- Hülle viel schwächer & nicht so häufig
weiches Bremspektrum

Photon kann max. die ges. Energ. d. e^- sein!

$$eU = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{hc}{eU}$$



$$N(\lambda) d\lambda = \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0 \lambda^2} d\lambda$$



Formeln gelten nicht für sehr kleine Energien

und auch nicht wenn Strahlung nicht aus Target kommt

$$\eta \propto U \cdot Z \sim \frac{1}{10} \%$$

$$\text{Wirkungsgrad} = \frac{\text{Strahlungsleist.}}{\text{el. Leistung}}$$

sehr viel Verlustwärme