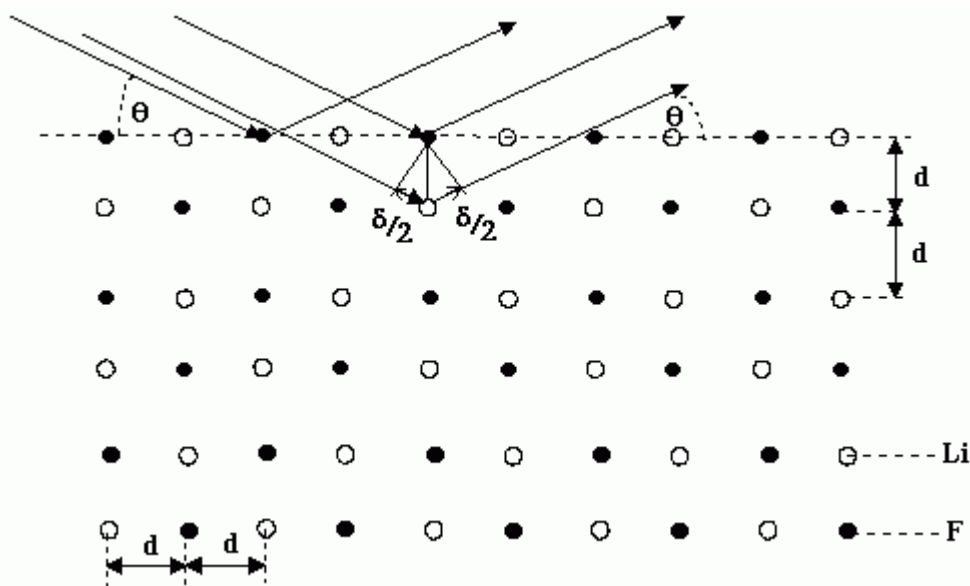


# RTG spektrum Cu anody - teorie

## Difrakce záření na krystalu

Studium interakce RTG záření s krystalem mělo svého času (po roce 1912) zásadní význam pro poznání jak vlastností tohoto záření, tak i struktury krystalů.

Jednoduchá interpretace difrakce RTG záření na krystalu pochází od otce a syna Braggových a vychází z představy, že difraktovaný paprsek vzniká "odrazem" od určité soustavy rovnoběžných rovin, v nichž jsou atomy v krystalu uspořádány. Situaci ilustruje obrázek. Dopadající i difraktovaný paprsek svírají s atomovými rovinami stejný úhel  $\theta$ , jak odpovídá zákonu odrazu. Je patrné, že paprsky difraktované



v daném směru různými atomy ze stejné atomové roviny se skládají se stejnou fází podobně, jako je tomu při obyčejném odrazu na rovinném rozhraní. Paprsky difraktované atomy ze sousední roviny získají vůči nim dráhový rozdíl  $2d \sin \theta$ , kde  $d$  je vzdálenost obou rovin. Paprsky difraktované různými rovinami se tedy skládají ve fázi, je-li splněna tzv. Braggova podmínka

$$2 d \sin \theta = n \lambda;$$

kde  $n$  je celé číslo (řád interference) a  $\lambda$  vlnová délka dopadajícího záření. Nejsou-li naopak obě strany rovnice stejné, pak již při malých odchylkách klesá intenzita záření difraktovaného od systému mnoha atomových rovin rychle k nule. Lze to ukázat v podstatě stejným způsobem, jako v jiných případech interference mnoha svazků, dobře známých z optiky (mřížka, Fabryho-Perotův interferometr).

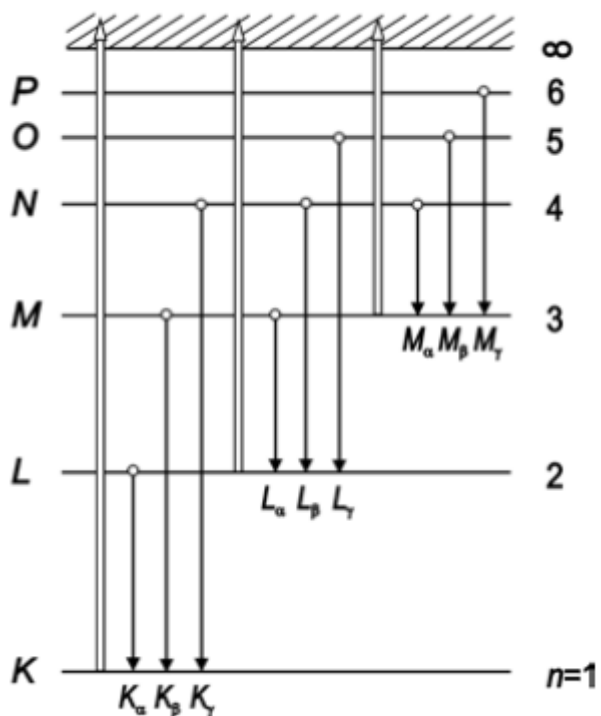
## Měření spektra RTG záření

Při měření spektra obvykle dopadá paprsek RTG záření na stěnu krystalu, která je rovnoběžná se soustavou „difraktujících“ atomových rovin. Postupným otáčením krystalu měníme úhel a určujeme intenzitu difraktovaného paprsku. Z úhlů určíme hodnoty vlnové délky  $\lambda$ . Tak získáme závislost intenzity na vlnové délce. Užíváme-li k detekci záření např. počítače částic, musíme ovšem tento počítač otáčet o dvojnásobek úhlu otočení krystalu, abychom zachovali podmínku odrazu.

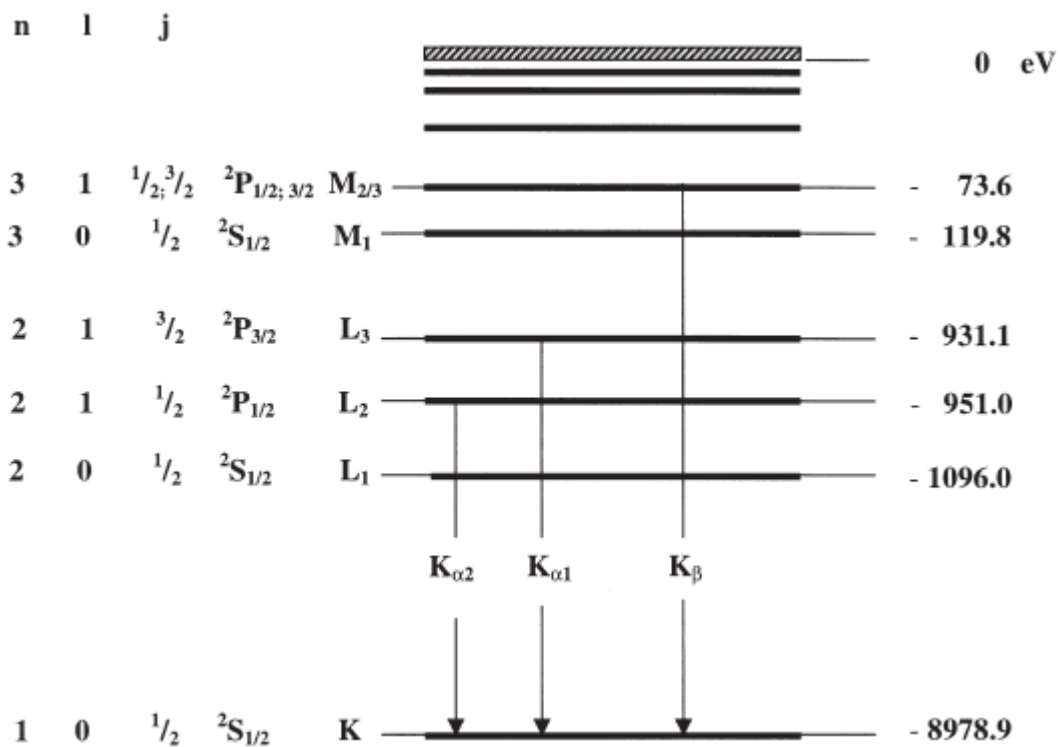
$$E = hf = \frac{hc}{\lambda};$$

Známe-li vlnové délky, lze pomocí rovnice určit rozdíly mezi energetickými hladinami atomu. Na vzniku RTG spektra se podílejí elektrony vnitřních slupek atomu. Při nepružné

srážce atomu s dostatečně rychlým elektronem může dojít k vytržení elektronu ze slupky K. Volné místo může být zaplněno elektronem z některé ze slupek L, M, N, atd., čímž vzniká celá série spektrálních čar K a následně další série L, M, atd.



Čáry mohou mít jemnou strukturu, konkrétně v našem případě - Cu anoda - vypadá výsledek takto.



## Literatura

<http://physics.mff.cuni.cz/vyuka/zfp/>

[http://physics.mff.cuni.cz/vyuka/zfp/txt\\_421.pdf](http://physics.mff.cuni.cz/vyuka/zfp/txt_421.pdf)

<http://facultyfiles.deanza.edu/gems/lunaeduardo/CharacteristicXraysofCopper.pdf>