

Pracovní úkol

1. S využitím krystalu LiF jako analyzátoru byla provedena měření následujících rentgenových spekter:
 - a. **Rentgenka s Cu anodou:**
 - I. jemné proměření (s krokem $0,1^\circ$ a clonou o průměru 2mm) krátkovlnných oblastí spekter brzdného záření při napětích od 9 kV (10 kV) do 33 kV při vhodných podmínkách (emisní proud katody mezi 0,8 a 1 mA, časový interval odpovídající intenzitě měřeného záření) a v takové oblasti Braggova úhlu, aby byla proměřena i charakteristická spektra, případně spektrum druhého řádu;
 - II. tvar spektra s Zr absorbérem tloušťky 0,05 mm;
 - III. tvar spektra s Ni absorbérem tloušťky 0,01 mm.
 - b. **Rentgenka s Fe anodou:**
 - I. charakteristické spektrum rentgenky při napětí 33 kV/0,8 mA, krok $0,1^\circ$ a clona 2mm ;
 - II. tvar spektra se Zr absorbérem;
 - III. tvar spektra s Ni absorbérem.
 - c. **Rentgenka s Mo anodou:**
 - I. charakteristické spektrum rentgenky při napětí 33 kV/0,8 mA, krok $0,1^\circ$ a clona 2mm ;
2. Interpretujte naměřené výsledky (pro mezirovinnou vzdálenost krystalu LiF používejte hodnotu $d = 201,4$ pm):
 - a. **Krátkovlnná mez brzdného záření**
 - I. Ze změřených mezních vlnových délek (respektive frekvencí) určete hodnotu Planckovy konstanty a oceňte přesnost měření
 - II. Jaký je původ počátečního (pro úhel 2°) poklesu intenzit? Proč jej pozorujeme pouze pro dostatečně vysoká napětí?
 - b. **Moseleyův zákon**
 - I. Přesvědčte se, že naměřené úhlové frekvence spektrálních čar K_α a K_β pro různé prvky splňují Moseleyův zákon. Ze směrnice příslušné závislosti určete hodnotu Rydbergovy úhlové frekvence a využitím této hodnoty určete též průměrnou hodnotu stínící konstanty.
 - II. Přesvědčte se, že i naměřené polohy absorpčních hran Zr a Ni splňují Moseleyův zákon.
 - III. Všimněte si, že absorpční hrana Ni koinciduje se spektrální čarou K_β mědi; této skutečnosti se využívá v rentgenové difraktoografii pro monochromatizaci charakteristického spektra mědi. Z provedeného měření určete filtrační efekt niklu pro čáru K_β . Jste schopni odhadnout filtrační efekt niklu pro čáru K_β druhého řádu?
 - c. **Úhlová disperze**
 - I. Ze změřených spekter molybdenu určete velikost úhlové disperze pro různé řády difrakce.

Poznámka I: mřížková konstanta LiF je 201,4 pm!!!

Poznámka II:

Složky charakteristického záření (v 10^{-10} m)				
anoda	$K_{\alpha 1}$	$K_{\alpha 2}$	K_α	K_β
Cu	1,54050	1,54434	1,5418	1,39217
Co	1,78889	1,792801	1,79019	1,620703
Mo	0,70261	0,71354	0,706253	0,632253

Střední vlnová délka K_α se používá, není-li dublet rozlišitelný.

Poznámka III: Úhel orientace krystalu LiF přesně neodpovídá zobrazovanému úhlu. Pomocí tabelovaných hodnot charakteristického spektra určete systematickou odchylku a vylučte chybu tím vzniklou.