



Rentgenová difrakce na nanokrystalických kovových oxidech

téma: difrakční studium (mikro)struktury, materiálový výzkum

experiment: rtg. difrakční měření

jádro práce: vyhodnocení difrakčních dat pomocí dostupných programů, nebo vlastních skriptů (např. v Matlabu)

Krystalické materiály s velikostí krystalků několik nanometrů (≈ 5 nm) mají široké uplatnění díky svým neobvyklým vlastnostem. Ty většinou souvisí s velkým podílem povrchových atomů, nebo jednoduše s velmi velkou plochou povrchu nanokrystalů vzhledem k jejich objemu (hmotnosti).

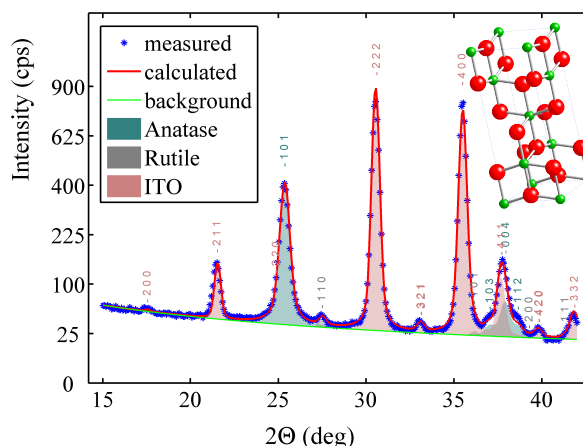
Nanokrystalické oxidy jednoduchých kovů (Ti, Ce, Zr, Zn) mají tradiční uplatnění především při katalýze. V pokročilejších aplikacích se naopak využívá jejich neobvyklých schopností: např. UV-světlem indukované super-hydrophilicity a katalytické aktivity TiO_2 . A tak i velmi jednoduchá sloučenina jako právě TiO_2 nalézá dnes nové uplatnění při přípravě samočistících a antibakteriálních povrchů; nezamřezujících se skel; v solárních DSC článcích; odstraňování ekologicky závadných látek; nebo při výrobě vodíku.

Materiálový výzkum se v oblasti těchto materiálů zaměřuje většinou na vyladění jejich vlastností. Např. u zmíněného TiO_2 je potřeba snížit energii světelné aktivace z UV do viditelné oblasti. Dalším cílem výzkumu bývá nalezení dobře definovaných podmínek přípravy materiálu daných vlastností.

Rtg. difrakce je metoda umožňující zkoumání struktury materiálů na mnoha úrovních: od té atomové až po mikroskopickou ($\sim \mu\text{m}$). Je možné studovat vztah mezi strukturou, vlastnostmi a přípravou daného materiálu.

V rámci práce by se měly zkoumat objemové vzorky oxidů kovů nebo jejich tenké vrstvy. V laboratoři rtg. difrakce na Karlově se provedou difrakční měření na sérii vzorků a ty se pak vyhodnotí pomocí dostupných programů a metod. V případě zájmu si je možné některé programy/skripty upravit, nebo i vytvořit i vlastní software. Jádro práce je ve vyhodnocení dat.

Práce je vhodná jak pro student(k)y, kteří by chtěli pokračovat ve studiu materiálů pomocí difrakce, nebo by mohli v budoucnu pracovat v jiném oboru, kde se objevují uspořádané atomové struktury, a mohli by tak využít nabyté zkušenosti s velmi univerzální analytickou metodou, která kromě laboratoří materiálního výzkumu má široké uplatnění v chemii, biologii, geologii, metalurgii, farmacii i jako forenzní metoda.



Kontakt: Zdeněk Matěj, matej@karlov.mff.cuni.cz
prof. Radomír Kužel, kuzel@karlov.mff.cuni.cz

budova: Ke Karlovu 5, [KFKL](#), v přízemí vlevo (poblíž výtahu, F042 – Rentgenová laboratoř)