

Posudek školitele diplomové práce

Předložená diplomová práce **Bc. Jana Smolíka** s názvem „**Foto-indukované jevy ve skle systému PbO-Ga₂O₃**“ se zabývá interakcí oxidických skel s kontinuálním laserovým paprskem. Student si sestavil jednocelovou expoziční aparaturu vybavenou pro fokusaci laserového paprsku až na intenzitu 1600 W/cm² s použitím běžného laboratorního laseru o vlnové délce 447 nm, která vykazovala nejintenzivnější zápis do materiálu PbO-Ga₂O₃. Student detekoval při různých kombinacích intenzit a expozičních časů různé děje a stanovil prahové intenzity vzniku mikro-čoček, krystalické fáze i kráterů.

V první části se zaměřil na vliv hrubosti skla na pozorované děje, kde hrubost popisuje na základě topologie. V rámci práce prokázal, že při nedostatečně vyleštěném materiálu probíhá vznik krystalické fáze na defektech již při čtvrtinové intenzitě v porovnání s materiálem vyleštěným do optické kvality. Vzhledem k tomu, že cílem bylo získat mikro-čočky, dále tedy pokračoval s materiály vyleštěnými do hrubosti popsané parametrem RMS < 3 nm.

Pro nejstabilnější sklo s obsahem 74,7 mol. % PbO popsal topologii vzniklých mikro-čoček pro expoziční časy 0,1; 0,5; 5 a 60 sekund s prahovou intenzitou vzniku mikro-čoček 600 – 1000 W/cm² dle doby expozice. Prokázal logaritmickou závislost výšky mikro-čoček na intenzitě záření odpovídajícím vztahům pro pulzní lasery. Vzniklé mikro-čočky vykazovaly stabilitu výšky po dobu 9 měsíců, kde se jejich výška měnila v rámci experimentální chyby. Na základě neměnnosti chemického složení (EDX analýza) a struktury (Ramanova spektroskopie) mikro-čoček oproti neexponovanému materiálu a výraznému snížení tuhosti materiálu (silová spektroskopie AFM) se předpokládá termický mechanismus vzniku mikro-čoček. Tento mechanismus byl nepřímo potvrzen odhadem přehřátí při fokusované expozici na základě změřeného přehřátí stejného materiálu při expozici záření o průměru 5 mm.

V poslední části práce byla porovnána tvorba mikro-čoček s ostatními připravenými skly. U skla s obsahem 79,1 mol. % PbO mikro-čočky vůbec nevznikaly. Po expozici byl pozorován pouze vznik krystalické fáze z důvodu nižší termické stability skla. Na skle s 69,8 mol. % PbO se podařilo připravit mikro-čočky s výškou srovnatelnou s mikro-čočkami připravenými na skle 74,7PbO-25,3Ga₂O₃. Prahová hodnota intenzity vyvolávající vznik mikro-čoček byla ale díky optickým a termickým vlastnostem skla poloviční v porovnání se sklem obsahujícím 74,7 mol. % PbO.

Student zvládl nelehkou tematiku multi-oborové práce pokrývající **chemii, fyziku, optiku a experimentální stanovení** fyzikálně-chemických vlastností mikro-čoček. Student si během výzkumu spojeného s jeho diplomovou prací osvojil základní použití **3 typů mikroskopii** (optická, digitální holografická a mikroskopie atomárních sil), **spektroskopií** (UV/Vis a Ramanovská spektroskopie) a **přípravu materiálů** (příprava objemových skel v optické kvalitě).

Vzhledem k množství získaných kvalitních výsledků z nové tematiky expozice oxidických skel intenzivním laserovým zářením, kvalitní práci s dostupnou literaturou i daty,

doporučuji práci k obhajobě a hodnotím známkou výborně.

V Pardubicích 22. 5. 2018

Ing. Petr Knotek, Ph.D.

Katedra obecné a anorganické chemie

FChT, Univerzita Pardubice

