

Oponentní posudek disertační práce

student: RNDr. Tereza Košutová

Název: Study of microstructure and real structure of nanoparticles prepared by gas aggregation cluster source

Oddělení: Katedra fyziky kondenzovaných látek, MFF UK

Vedoucí: RNDr. Milan Dopita, Ph.D.

Předložená práce se zabývá charakterizací nanočástic vytvořených agregací z plynné fáze. Hlavním cílem práce bylo zkoumání jejich mikrostruktury a reálné struktury pomocí metod nízkohledového rozptylu RTG záření, RTG práškové difrakce, elektronové mikroskopie a dalších optických měření. Práce zahrnuje přípravu nanočástic celé řady materiálů pomocí různých plynových agregačních zdrojů. Byla podrobně popsána mikrostruktura a jejich teplotní a časová stabilita homogenních nanočástic Au, Ag a Nb, heterogenních nanočástic Ag s hexamethyldisiloxanem a TiOx, nanočástic Ag a Au v tekutém polymeru PEG. Dále byly k práci přiloženy důležité výsledky z několika dalších nanočásticových systémů, které autorka během studia zkoumala.

K práci je přiložen seznam úctyhodného počtu 27 publikací v impaktovaných časopisech, na kterých se autorka podílela. Řada z nich přímo souvisí s prací a jsou v práci také citovány. Výsledky některých kapitol tak vlastně prošly recenzním řízením v minulosti, což se v samém závěru promítlo i do vysoké kvality diskuse předkládaných výsledků.

Práce samotná je rozdělena do několika částí, kde úvodní a teoretická část obsahující popis použité metodiky pro přípravu a analýzu vzorků je v kapitolách 1 až 3, a praktická část zahrnující přípravu a analýzu jednotlivých nanočásticových systémů je v kapitolách 4 až 7. Obě části jsou psány srozumitelně a čtivě. Výsledky jsou řádně diskutovány a v případě nejasností jsou podpořeny dalšími experimenty, případně je řádně zdůvodněno, proč nelze dojít k jasným závěrům. Obecně lze říci, že autorka má obsáhlý přehled v dané problematice o čemž kromě množství publikací v oboru také vypovídá schopnost korelovat výsledky své práce s výsledky v literatuře.

Poznámky k práci:

K teoretické části mám pouze jednu poznámku. V kapitole 3.1.1 Powder X-ray diffraction bych očekával podrobnější popis metodiky, kterou používá program MStruct. Tento program byl v práci několikrát použit pro zjištění velikosti částic, mikronapětí a „stacking faults“. Popis metodiky, která je v programu použita, mi v práci chyběla.

V praktické části mi v případě výsledků Rietveldova fitování chybí diferenční křivky, na kterých by byly patrné případné rozdíly mezi naměřeným a vypočteným záznamem.

Ke disertační práci mám tyto otázky:

1. *Byla pro Au nanočástice také provedena BCDI analýza jako v případě Ag částic?*

2. *Str. 52, kap 4.4.1: Proč nebyla tenká vrstva Au-Ag částic také studována RTG práškovou analýzou?*
3. *Str. 83, Fig. 64 a: Jak se řešilo zavedení dvou distribucí velikostí částic do upřesnění Rietveldovou metodou?*
4. *Str 84, Fig. 66 a: Proč mají čisté Ag nanočástice jiné chování v závislosti na teplotě než v případě předchozího měření uvedeném na str 43, Fig 21?*
5. *Str 96, 5.2.4: Co by mohlo v tomto případě podpořit růst fáze anatasu oproti rutilu?*

Po prostudování předložené disertační práce RNDr. Terezy Košutové konstatuji, že práce splnila své cíle a autorka v rámci práce prokázala širokou znalost v problematice a schopnost zpracovat, interpretovat a publikovat výsledky svého vědeckého bádání. Doporučuji disertační práci RNDr. Terezy Košutové k obhajobě.

V Praze dne 8.9.2023

.....
Ing. Jan Rohlíček, Ph.D.