

Posudek vedoucího diplomové práce Josefa Kašíka: „Teplotně indukované změny v systému magnetit - maghemit“

Diplomová práce J. Kašíka je tématicky zaměřena na studium strukturních změn v systému magnetit-maghemit, na přípravu různě stechiometrických vzorků magnetitu (resp. maghemitu) a v neposlední řadě také na možnosti rozlišení nanokrystalického magnetitu a maghemitu pomocí RTG práškové difrakce, zejména využitím vysokoteplotních experimentů. Právě vysokoteplotní experimenty aplikované na tento komplikovaný systém mohou do budoucna výrazně zjednodušit rozlišení magnetitu/maghemitu v nanokrystalické formě. Student si velice dobře poradil s vysokoteplotními experimenty vedoucími k přípravě různě stechiometrických vzorků magnetitu a získané teoretické poznatky vhodně aplikoval zejména při zpracování výsledků. Toto téma plně zapadá do stěžejních výzkumných směrů řešených v rámci Regionálního Centra Pokročilých Technologí a Materiálů (RCPTM) UP Olomouc.

Cílem práce bylo seznámení se s metodami fázové a chemické analýzy oxidů železa, metodikou vysokoteplotních experimentů a zejména pochopení strukturních změn v systému magnetit (Fe_3O_4) - maghemit ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$), a to na základě experimentů realizovaných za různých podmínek ve vysokoteplotní reakční komůrce, která je součástí RTG práškového difraktometru. Pro dobré zvládnutí rešeršní části práce bylo nezbytné studium zahraniční časopisecké literatury. Student se detailně obeznámil s teoretickými i experimentálními aspekty vysokoteplotní RTG práškové difrakce a pronikl do problematiky studia fázových přechodů, identifikace krystalických fází a zpracování difrakčních záznamů pomocí rietveldovy analýzy. Experimentální práce studenta zahrnovala realizaci vysokoteplotních experimentů a následnou detailní charakterizaci výsledných vzorků s různou mírou stechiometrie zejména pomocí Mössbauerovy spektroskopie a měření magnetických vlastností (MPMS magnetometr) včetně interpretace. Interpretace výsledků byly detailně konzultovány s vedoucím diplomové práce. Lze ocenit, že se student věnoval experimentální práci víceméně samostatně, se zájmem a přicházel s vlastními nápady.

Text diplomové práce (71 stran, 75 citací) je strukturován přehledně a logicky bez většího počtu překlepů a neobratných vyjádření a je doplněn názornými ilustracemi a grafy (30 obrázků - z toho 5 převzatých, 17 tabulek). V „Teoretické části“ diplomové práce jsou rešeršní formou detailně rozebrány struktury magnetitu a maghemitu, jejich magnetické vlastnosti, možnosti přípravy nestechiometrického magnetitu a vlastnosti těchto fází. Detailně je rozebrána problematika stechiometrie daných fází a možnosti jejího popisu. V „Experimentální části“ DP jsou pak detailně popsány podmínky měření, zdroj a popř.

příprava jednotlivých výchozích vzorků a podmínky vysokoteplotních experimentů. Podstatná část kapitoly "Výsledky a diskuze" sestává z přehledné prezentace naměřených vysokoteplotních dat a jejich stručné diskusi; nejvýznamnější je ovšem část věnovaná charakterizaci výsledných nestechiometrických fází pomocí Mössbauerovy spektroskopie (včetně nízkoteplotních měření a měření ve vnějším magnetickém poli) a SQUID magnetometru. Následuje stručná, ale výstižná diskuze. Závěry DP jsou stručné a vystihují hlavní výsledky a zjištění prezentované v DP.

Cíle definované v zadání diplomové práce a v úvodních kapitolách samotné práce byly úspěšně splněny. Za hlavní vědecký přínos této diplomové práce považuji pochopení možnosti přípravy vzorků magnetitu s různou mírou stechiometrie a tedy s variabilními magnetickými vlastnostmi, což by bylo možné využít např. v metodách řízené hypertermie či biomagnetických separacích.

Diplomovou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím známkou „výborně“.

V Olomouci, 26.5.2011

Mgr. Jan Filip, Ph.D.