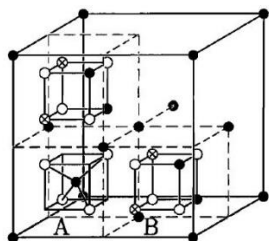


Rozložení kationtů Fe a Cu v kubické a tetragonální fázi feritu měďnatého

Typ práce	SFG / bakalářská práce
Jazyk práce	česky
Vedoucí	doc. Mgr. Jaroslav Kohout, Dr.
Kontakt	jaroslav.kohout@matfyz.cuni.cz
Pracoviště	KFNT MFF UK (MFF Troja)
Klíčová slova	Mössbauerova spektroskopie; hyperjemné interakce, CuFe_2O_4
Časová náročnost	1 semestr / cca 100 hodin



Ferit měďnatý (CuFe_2O_4) je keramický materiál, který obvykle krystalizuje ve spinelové struktuře, ale vzhledem k přítomnosti dvojmocných iontů Cu^{2+} tato struktura často vykazuje odchylky od ideální krychlové symetrie. Při vyšších teplotách je struktura kubická (prostorová grupa $Fd-3m$), ale při pomalém ochlazení pod určitou teplotu (cca 350-500°C) dochází k přeměně na tetragonální krystalovou strukturu (prostorová grupa $I4_1/amd$). Tetragonální deformace je způsobena tzv. Jahn-Tellerovým efektem dvojmocných iontů Cu^{2+} v oktaedrických B-polohách, což vede k prodloužení mřížky ve směru osy c ($c/a > 1$). Při rychlém ochlazení z vysoké teploty (kalením), např. za použití kapalného dusíku o teplotě 77 K zůstane krystalová struktura kubická i po ohřátí vzorku na pokojovou teplotu. Ferit měďnatý je známý svými ferrimagnetickými vlastnostmi, které jsou závislé na přesném rozmístění kationtů mědi a železa v krystalové mřížce.

Projekt se zaměřuje na systematické studium magnetických vlastností feritu měďnatého v závislosti na struktuře a rozmístění dvojmocných kationtů Cu^{2+} v krystalové struktuře. Na studium rozložení kationtů v krystalové struktuře je možné s výhodou použít Mössbauerovu spektroskopii ^{57}Fe , která využívá atomová jádra jako lokální sondy v materiálu a na základě hyperjemných interakcí s elektronovým obalem je schopná rozlišit množství iontů železa v tetraedrických A- a oktaedrických B-polohách krystalové mřížky feritu.

Cíl projektu

Cílem je studium magnetických vlastností feritu měďnatého v závislosti na krystalové struktuře a rozmístění dvojmocných kationtů Cu^{2+} v oktaedrických a tetraedrických polohách spinelové struktury feritu.

Co se naučíte

Základní experimenty rentgenové práškové difrakce (PXRD), Mössbauerovy spektroskopie a měření základních magnetických vlastností studovaných vzorků, vyhodnocení experimentálních dat.

Postup řešení projektu

- Příprava kubické fáze feritů kalením do kapalného dusíku
- Experimenty PXRD a vyhodnocení dat
- Experimenty Mössbauerovu spektroskopie a vyhodnocení dat
- Měření magnetických vlastností připravených vzorků
- analýza a porovnání výsledků z jednotlivých vzorků

Další informace osobně nebo emailem