

Název: Krystalografické a elektronové vlastnosti vzácnozeminných $A_2B_2O_7$ oxidů v extrémních podmínkách

Autor: Daniel Staško

Katedra: Katedra fyziky kondenzovaných látek

Vedoucí dizertační práce: RNDr. Milan Klicpera, Ph.D., Katedra fyziky kondenzovaných látek

Abstrakt: Táto práca prezentuje systematickú štúdiu vzácnozeminných $A_2B_2O_7$ oxidov, sústrediac sa na sériu $B = \text{Ir}$ iridátov. Štruktúrne, elektro-transportné a magnetické vlastnosti väčšiny $A_2\text{Ir}_2\text{O}_7$ iridátov boli skúmané v extrémnych podmienkach, menovite v nízkych teplotách, vo vysokých magnetických poliach, a pod vysokým externým tlakom. Polykryštalické aj monokryštalické vzorky boli syntetizované a charakterizované. Prezentovaná synchrotronová štúdiá stlačiteľnosti pyrochlórovej štruktúry, stabilnej v teplotách dolu do 4 K, v tlakoch do 20 GPa, a so substitúciou A , vydlážďujú cestu pre pochopenie elektrónových a magnetických vlastností $A_2\text{Ir}_2\text{O}_7$ iridátov. Magnetický fázový prechod a pridružený prechod polovodič-izolátor boli pozorované v ťažkovzácnozeminatej časti série. Charakter prechodu je pripísaný mechanizmu Slaterovho typu (tvorba gapu kvôli antiferromagnetickému usporiadaniu magnetických momentov) bez skladania Brillouinovej zóny, na základe dát elektrického odporu a magnetizácie. Aplikácia externého tlaku zosilňuje izolujúcu aj antiferromagnetickú fázu, čo je demonštrované na $\text{Lu}_2\text{Ir}_2\text{O}_7$. Je ukázané, že magnetické vlastnosti týchto materiálov sú vysoko závislé na antiferromagnetickej doménovej štruktúre, teda hlavne na malej ferromagnetickej komponente zaseknutej na hraniciach domén. Teoretické výpočty predpovedajú veľkosti magnetických domén.

Kľúčová slova: $A_2B_2O_7$ oxidy, pyrochlórová štruktúra, prechod kov-izolátor, doménové steny