

Oponentský posudok habilitačnej práce RNDr. Cyrila Rajnáka, PhD., PhD. s názvom: „Pol'om indukovaná pomalá magnetická relaxácia v jednoiónových, jednomolekulových jednoreťazkových magnetoch“.

Výskum jednojadrových, jednomolekulových a jednoreťazkových komplexov zameraný na objasnenie vzťahov medzi ich štruktúrou a magnetizmom patrí celosvetovo medzi atraktívne oblasti bádania, keďže môžu byť základom pre technologický vývoj superpamäťových médií. Takéto látky sú perspektívne schopné fungovať na úrovni samostatných magnetických jednotiek v molekulovej škále, čo ich predurčuje na aplikácie v oblasti molekulovej spintroniky či pamäťových jednotiek budúcnosti s extra vysokou hustotou zápisu na úrovni zettabytov.

Predkladaná habilitačná práca je príspevkom k pochopeniu súvislostí medzi magnetizmom a štruktúrou vybranej série nových koordinačných zlúčenín na báze 3d prechodných kovov, a to jednojadrových, jednomolekulových a jednoreťazkových komplexov (Mn(II), Fe(III), Co(II) a Cu(II)).

V práci sa sumarizujú vlastné výsledky, získané a publikované v kolektíve autorov, zamerané na prípravu uvedených komplexov, ich charakterizáciu vybranými inštrumentálnymi analytickými metódami (molekulová spektroskopia, a RTG analýza, magnetometrické metódy). Významným príspevkom je komplexné magnetochemické štúdium, o.i. teplotných závislostí magnetickej susceptibility, pólovej závislosti magnetizácie i remanentnej magnetizácie, rovnako aj štúdium hysterézneho správania magnetizácie pri rôznych teplotách a správanie sa magnetizácie, či správanie magnetizácie v režime chladenia v nulovom poli, a aj v režime chladenia v poli.

Autor dospel k sérii originálnych výsledkov, ale i k novým poznatkom, ktoré napríklad v niektorých ohľadoch spochybnili doterajšie ustálené predstavy, že axiálna magnetická anizotropia dominantne ovplyvňuje pomalú magnetickú relaxáciu. Významná je aj identifikácia pomalej magnetickej relaxácie v komplexoch Mn(II), Fe(III) a Cu(II), ktoré sa nepovažovali za nádejné pre malé hodnoty magnetickej anizotropie. Spomenúť treba aj pozorovanie tzv. „recipročného správania niektorých komplexov“, ktoré je svojím charakterom nový objav.

Kvalitu práce potvrdzuje fakt, že jej výsledky boli publikované v karentovaných časopisoch (v práci sa uvádza 22 publikácií) s vysokým impakt faktorom (väčšinou v Inorganic Chemistry; tiež v Chemical Communications.; Dalton Transaction, a ďalšie).

Tiež konštatujem, že z Protokolu o kontrole originality vyplýva zhoda na úrovni 3,12%, čo prácu jednoznačne zaraďuje medzi originálne práce.

Formálne pripomienky :

- V práci by bol užitočný „Zoznam skratiek“, hlavne tých menej frekventovaných.
- Niektoré formulácie sú netradičné napr.: „skýta aj ďalšiu obštrukciu“ (str. 35).
- Nejasné, čo autor myslí „chemickým dizajnovaním, alebo doslovne manipulovaním medzimolekulovými interakciami“ (str. 20). Ide o „computer aided molecular design“, či návrhy na základe chemickej intuície?
- v poslednej vete (str.38) „výsledky boli publikované ...“ by bolo užitočné uviesť koľko to bolo publikácií, resp. urobiť odkaz na zoznam na str. 66.

Otázky:

- Aké sú perspektívy vývoja študovaných komplexov smerom do ich technologických aplikácií (super-pamäťové média), o.i. aj s ohľadom na jeden zo záverov pre Co(II) komplexy (str. 55) ?
- Aké je porovnanie s podobnými komplexami publikovanými nedávno inými tímami vo svete s ohľadom na ich parameter pomalej magnetickej relaxácie?

Záver:

Jednoznačne kladne hodnotím úroveň práce, aj s ohľadom na to, že výsledky boli publikované vo vyššie spomenutých viac ako 20 karentovaných časopisoch s vysokým impakt faktorom.

Práca má multidisciplinárny charakter, a zasahuje jednak do magnetochemie, anorganickej a organickej chémie, ale súčasne obohacuje aplikovanú analytickú chémiu, hlavne v aplikáciách molekulovej spektroskopie, RTG štruktúrálnej analýzy, i magnetometrie.

Preto konštatujem, že práca RNDr. Cyrila Rajnáka, PhD., PhD. vyhovuje všetkým požiadavkám, kladeným na habilitačné konanie v zmysle vyhlášky MŠ SR č. 6/2005 Z.z., a preto ju odporúčam prijať k obhajobe, a po jej obhájení a splnení všetkých náležitostí vyžadovaných zákonom odporúčam udeliť adeptovi titul docent v odbore Analytická chémia.



V Trnave 12.7.2020

dr.h.c. Prof. Ing. Stanislav Miertuš, DrSc.