

## OPONENTSKÝ POSUDOK

na diplomovú prácu Bc. Evy Zahradníkovéj s názvom:

### **„15-17členné piperazinové makrocyclické ligandy a jejich komplexy s přechodnými kovy a lanthanoidy.“**

Predložená diplomová práca má celkový rozsah 182 strán z čoho 76 strán tvoria prílohy. Práca obsahuje 58 obrázkov, 7 tabuliek a 143 literárnych odkazov. V časti prílohy sa nachádza ďalších 57 obrázkov ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$  a 2D NMR spektrá, IR spektrá), 4 tabuľky a jeden článok, ktorý bol publikovaný v časopise Dalton Transactions.

Práca je členená na kapitoly: *Úvod a cíle práce, Teoretická část, Experimentální část, Diskuze, Závěr, Seznam použité literatury a Přílohy*.

V kapitole „*Úvod a cíle práce*“ je stručne a jasne definovaná téma a taktiež aj jednotlivé ciele práce. V druhej kapitole (Teoretická část) je prehľad doteraz pripravených dusíkatých makrocyclických ligandov obsahujúcich aspoň jeden pyridínový kruh vo svojom skelete. V rámci prehľadu sú taktiež diskutované ich komplexy s dôrazom na ich magnetické vlastnosti. Ďalej sa v tejto kapitole nachádza časť venovaná magnetickým vlastnostiam látok, pričom sú spomenuté a vysvetlené pojmy ako je magnetická anizotropia, štiepenie v nulovom poli a molekulový magnetizmus.

V kapitole „*Experimentální část*“ sú popísané syntézne postupy pre prípravu viacerých prekurzorov, 7 ligandov ( $\text{L}_{2\text{diEt}}$ ,  $\text{L}_{\text{etProp}}$ ,  $\text{L}_{\text{diProp}}$ ,  $\text{py}_2\text{-L}_{\text{diProp}}$ ,  $(\text{NH}_2\text{et})_2\text{-L}_{\text{diProp}}$ ,  $\text{bn}_2\text{-L}_{\text{diProp}}$ ,  $(\text{NH}_2\text{Prop})_2\text{-L}_{\text{diProp}}$ ) a 15 komplexov. Pripravené látky boli väčšinou charakterizované pomocou NMR spektroskopie a hmotnostnej spektrometrie, v prípade komplexov aj infračervenou spektroskopiou a elementárnou analýzou. Z uvedených komplexov bolo 12 charakterizovaných aj RTG štruktúrnou analýzou. Detailnejší popis pokusov spolu s analýzou pozorovaní sa nachádza v kapitole „*Diskuze a výsledky*“.

Práca je zakončená kapitolou „*Závěr*“, v ktorej sú zhrnuté dosiahnuté výsledky. V časti „*Prílohy*“ sa nachádzajú NMR ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$  a 2D) a IR spektrá študovaných zlúčenín, výsledky analýzy tvarov koordinačných polyédrov pre komplexy a publikácia v časopise Dalton Transactions.

Z práce jednoznačne vyplýva, že autorka vykonala veľké množstvo experimentálnej práce, čo v konečnom dôsledku viedlo k úspešnej syntéze viacerých ligandov a ich komplexov. Aj napriek tomu, že ligand  $\text{L}_{\text{diEt}}$  nebol pripravený možno konštatovať, že stanovené ciele práce boli splnené. Autorka preukázala schopnosť samostatne a systematicky pracovať a riešiť problémy pri syntéze a charakterizácii produktov. Chvályhodný je fakt, že sa časť získaných výsledkov podarilo publikovať v renovovanom časopise a to ešte pred ukončením samotnej práce.

V práci sa nachádza len menší počet formálnych nedostatkov:

- v niektorých prípadoch nie sú značky fyzikálnych veličín uvedené kurzívou (napr.: str. 27 „ $m_e$ “, str. 31 „ $T = 2\text{K}$ ,  $B = 3\text{T}$ ,...“, atď.),
- v texte sa na niektorých miestach používa názov a na inom mieste značka prvku (napr.: str. 17 „ $\text{Cr(III)}$ “ a  $\text{Cu(II)}$  komplexy vykazovali ..... Kobaltnaté komplexy pak...“
- v texte je nejednotné používanie označenia vodného roztoku amoniaku (napr. str. 56 „25% vodný roztok amoniaku“, str. 58 „25% vodný roztok  $\text{NH}_4\text{OH}$ “),
- obrázky 25 (str. 61), 26 (str. 62), 27 (str. 63) a 28 (str. 65) nie sú citované v texte.

K práci by som mal niekoľko otázok:

1. Ligand s označením  $L_{diEt}$  sa i napriek veľkému úsiliu nepodarilo úspešne pripraviť. Vedeli by ste vysvetliť dôvody, prečo nebol 15členný makrocyclus pripravený? Poznáte ešte nejaké možnosti modifikácie postupu, ktoré by potenciálne mohli dopomôcť k úspešnej príprave uvedeného ligandu?
2. Medzi ciele práce patrila okrem prípravy 15-17členných makrocyclických ligandov aj príprava ich komplexov s prechodnými kovmi a lantanoidmi. V práci sú uvedené pokusy o prípravu komplexov dysprózia. Boli študované aj systémy obsahujúce ióny iných lantanoidov, alebo ste sa cielene zameriavali na Dy?
3. Predpokladám, resp. predložená práca to potvrdzuje, že charakterizácia produktov syntéz pomocou použitých spektrálnych, resp. analytických metód (NMR, IR, MS) je pre Vás takmer rutinou. Pripravované komplexy sú zaujímavé z hľadiska ich magnetických vlastností. Do akej miery ste sa počas riešenia témy Vašej práce oboznámili s technikami vhodnými na charakterizáciu magnetických vlastností látok?

Záverom možno konštatovať, že predložená diplomová práca jednoznačne splňuje a v niektorých ohľadoch aj prekračuje požiadavky kladené na tento typ práce, a preto ju k obhajobe

**= ODPORÚČAM =**

Navrhnuté hodnotenie diplomovej práce: **A**

V Olomouci, 19. 6. 2020

.....  
Mgr. Peter Antal, PhD.  
„oponent“  
Katedra anorganickej chémie  
Přírodovědecká fakulta  
Univerzita Palackého v Olomouci