



doc. RNDr. Juraj Bujdák, DrSc.
Katedra fyzikálnej a teoretickej chémie
Univerzita Komenského v Bratislave
Prírodovedecká fakulta
Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava 4

juraj.bujdak@uniba.sk

tel.: +421 2 602 96 602



Posudok na doktorskú dizertačnú prácu Mgr. Barbory Hyklovej

Vrstevnaté hydroxidy prechodných kovů, jejich delaminace a vlastnosti

Hlavným zameraním predloženej práce bola príprava a charakterizácia vrstevnatých hydroxidov niklu a kobaltu, hlavne možnosti prípravy stabilných koloidných sústav týchto látok s úplne delaminovanými časticami. Takéto sústavy sú veľmi výhodnými prekurzormi pre prípravu ďalších foriem týchto materiálov, ako sú napr. tenké filmy, hybridné materiály s ďalšími látkami a podobne. Na dosiahnutie týchto cieľov bolo potrebné nájsť správne reakčné postupy a podmienky prípravy týchto látok. Bolo potrebné zvoliť správne zložky reaktantov, aby sa získali dobré finálne vlastnosti častíc. Dôležitou sa ukázala vhodná voľba aniónov, ktoré kompenzujú kladný náboj povrchu vrstevnatých častíc. Na charakterizáciu materiálov sa využilo niekoľko nezávislých fyzikálno-chemických metód. K tradičným metódam, ako sú spektrálne metódy, mikroskopické metódy a Röntgenová difrakcia, bola použité aj metóda rozptylu RTG pri nízkych uhloch, elektrochemické metódy, termická a elementárna analýza. Pozitívne hodnotím spoluprácu s ďalšími inštitúciami Českej akadémie vied a pražských univerzít, čo prispelo k vysokej úrovni vedeckej práce.

Práca je vyhotovená na kvalitnej odbornej úrovni. Je napísaná v kvalitnej angličtine a obsahovo vychádza z vynikajúcich troch článkov, ktoré boli publikované v prestížnych časopisoch: Journal of Materials Chemistry A, Dalton Transactions, Journal of Colloid and Interface Science. Kópie publikácií sú súčasťou prílohy tejto práce. Vo všetkých troch publikáciách je predkladateľka dizertačnej práce prvou autorkou. Členenie dizertačnej práce je vhodné a prehľadné. Úvodom sú analyzované základné princípy vzniku vrstevnatých nanomateriálov. Sú popísané rôzne typy nanomateriálov s hlbšou analýzou vrstevnatých hydroxidov. Nechýba ani vysvetlenie základných pojmov a javov súvisiacich s danou problematikou. Asi by som sa vyhol termínu "celkovej termodynamickej stability koloidných roztokov" (str. 13). Koloidné sústavy sú vo svojej podstate termodynamicky nestabilné systémy, ktoré však môžu byť stabilné z hľadiska reakčnej kinetiky. V časti výsledkov vysoko cením porovnanie vlastností rôznych pripravených materiálov. V tejto časti je práca jedinečným podrobným zhrnutím a kritickou analýzou výsledkov troch časopiseckých prác autorky, a táto analýza vhodne dopĺňa vedomosti iných prác analyzovaných v úvode. Textová časť práce končí

s prehľadom literatúry s vyše 100 citovanými prácami. Ako už bolo spomenuté vyššie, prílohu tvoria kópie publikovaných prác autorky. Veľmi sa mi páči aj prehľadný zoznam pripravených materiálov.

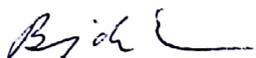
Ako námet do diskusie mám niekoľko otázok.

1. Väčšina syntéz prebiehala pri laboratórnej teplote. Na druhej strane, v teoretickom úvode práce sa uvádza, že teplota predstavuje dôležitý faktor, ktorý ovplyvňuje niektoré parametre syntetizovaných vrstevnatých hydroxidov, ako sú napríklad veľkosť častíc. Čo možno predpokladať pre vplyv teploty pri príprave uvedených materiálov?
2. Aká je rozpustnosť pripravených zlúčenín? Existujú nejaké práce zamerané na využitie Ostwaldovho zrenia pri príprave takýchto typov materiálov?
3. Z mojej skúsenosti so záporne nabitými časticami kremičitanov môžem zhodnotiť, že expanzia a úspešná delaminácia vrstevnatých častíc vo vode závisí okrem iónovej sily, veľkosti častíc a typu iónov, ktoré kompenzujú náboj častíc, aj od optimálnej distribúcie povrchového náboja častíc. Akým spôsobom by bolo možné v procese syntézy resp. chemickou modifikáciou ovplyvniť (meniť) náboj častíc hydroxidov kobaltu a niklu?

Záver

Predložená dizertačná práca dokazuje, že Mgr. Barbora Hyklová preukázala schopnosti samostatnej vedeckej práce, zvládla vedeckú metodiku a osvojila si základy viacerých experimentálnych metód. Výsledky získané v priebehu práce dokázala využiť pre konečné naplnenie cieľov a pripraviť sériu nanomateriálov s vrstevnatou štruktúrou so zaujímavými vlastnosťami. Najvýznamnejšie nové poznatky sú súčasťou vedeckých publikácií v prestížnych medzinárodných časopisoch. Preto dizertačnú prácu Mgr. Barbory Hyklovej doporučujem k obhajobe a ako podklad pro udelenie titulu Ph.D.

V Bratislave 15. 1. 2018



doc. RNDr. Juraj Bujdák, DrSc.