



## Oponentský posudok na habilitačnú prácu RNDr. Miroslava ALMÁŠIHO, PhD.

### „Funkčné pórovité koordinačné polyméry“

Predložená habilitačná práca sa zaoberá výskumom hybridných pórovitých materiálov typu metal-organic frameworks (MOF), ktoré vďaka svojej štruktúre a vlastnostiam nachádzajú uplatnenie v oblastiach ako je adsorpcia plynov, heterogénna katalýza, iónová výmena alebo ako nosiče liečiv s postupným uvoľňovaním. Základom habilitačnej práce je súbor 15 pôvodných vedeckých prác autora publikovaných v rokoch 2013 - 2021 v renomovaných, zahraničných časopisoch, ktorý je doplnený sprievodným textom logicky rozčleneným do niekoľkých kapitol a podkapitol.

Úvodný text postupne uvádza čitateľa do problematiky MOF materiálov, ich histórie, popisuje metódy syntézy a ich aplikácie. Štúdium problematiky pórovitých koordinačných polymérov má bohatú históriu, odhaduje sa, že doteraz bolo pripravených viac ako 90 000 takýchto materiálov. Príprava nových zlúčenín je preto náročná a vyžaduje hlboké znalosti nielen z anorganickej a koordinačnej chémie, ale aj z organickej syntézy.

Hlavná časť sprievodného textu habilitačnej práce „Vlastný prínos“ prináša informácie o najdôležitejších výsledkoch, ktoré získal autor pri výskume MOF materiálov. Hlavný vedecký prínos RNDr. M. Almášiho, PhD. spočíva v syntéze a charakterizácii nových typov MOF materiálov obsahujúcich organické ligandy na báze rôzne rozmerných karboxylových kyselín v kombinácii s neprechodnými (Ca, Sr, Ba, Pb) prechodnými (Zn, Ni, Fe) a vnútorne prechodnými (Ce, Gd, Lu, Ho, Tm) kationmi kovov. Pripravené zlúčeniny boli testované ako adsorbenty plynov, heterogénne katalyzátory, nosiče liečiv, aditíva do Li-S batérií a taktiež boli študované ich magnetické vlastnosti. Zaujímavé výsledky sa získali napríklad pri testovaní materiálov, pripravených na UPJŠ, na adsorpciu CO<sub>2</sub>. Namerané adsorpčné kapacity možno zaradiť na popredné miesta adsorbentov CO<sub>2</sub> v rámci MOF materiálov, ktoré boli pripravené a testované pri rovnakých podmienkach (0°C, 1 atm) na iných pracoviskách.

V poslednej časti sprievodného textu je stručne uvedená ďalšia vedecko-výskumná činnosť Dr. Almášiho, na ktorej participoval v rámci riešenia projektov VEGA a APVV. Týka sa mezopórovitého oxidu kremičitého (silike) a koordinačných zlúčenín zinku a striebra. Výsledky sú zhrnuté v uvedených publikáciách.

K odbornému obsahu práce nemám pripomienky, pretože publikácie, tvoriace podklad habilitácie, prešli recenzným pokračovaním v zahraničných časopisoch, kde boli uverejnené. Vedecké výsledky popísané v práci a v priložených publikáciách ilustrujú významný prínos autora pre vedecké poznanie v danej vednej oblasti.

K práci mám niekoľko formálnych pripomienok:

- 1) V úvode časti „Vlastný prínos“ by sa hodila jasnejšia (stručná) formulácia vedeckých cieľov habilitačnej práce, ktoré sú len naznačené prostredníctvom objektov výskumu popísaných v nasledujúcich podkapitolách.
- 2) V Tab. 3. by bolo vhodné pridať citácie prác, v ktorých boli výsledky katalytických meraní publikované.

Námety do diskusie:

- 3) V tabuľkách 1 – 3 sú niektoré zlúčeniny označené ako „UPJS“ a niektoré ako „MOF“ prípadne „MIL“. Keďže tieto materiály boli pripravené na Vašom pracovisku, aký je medzi nimi rozdiel?
- 4) V časti 4.4. popisujete testovanie zlúčeniny MIL-101(Fe)-NH<sub>2</sub> ako nosiča liečiva naproxén. Aký je rozdiel medzi vami pripraveným materiálom a MIL-101(Fe)-NH<sub>2</sub> materiálmi syntetizovanými na iných pracoviskách?
- 5) Ktorú vami pripravenú MOF zlúčeninu považujete z aplikačného hľadiska za najperspektívnejšiu?

Uvedené formálne pripomienky a otázky neznižujú vysokú vedeckú úroveň práce.

RNDr. Miroslav Almáši, PhD. publikoval výsledky svojej vedeckej práce v 32 zahraničných karentovaných časopisoch (ADC). O aktuálnosti jeho prác svedčí aj počet citácií (217) v zahraničných publikáciách evidovaných v databázach WOS a SVCOPUS.

Dosiahnuté vedecké výsledky RNDr. Miroslava Almášiho, PhD. jednoznačne dokumentujú jeho vedecký prínos v oblasti výskumu hybridných pórovitých materiálov. Odporúčam prijať jeho habilitačnú prácu ako podklad pre habilitačné konanie a po úspešnej obhajobe mu udeliť **vedecko-pedagogický titul „docent s štúdiom odbore Anorganická chémia.**