

Posudek školitele na bakalářskou práci Kamila Raka:

Laktámy jako redoxní systémy pro organické průtočné baterie

Předkládaná práce se zabývá organickými redoxně-aktivními sloučeninami využívanými v redoxních průtočných bateriích (RPB). Bakalářská práce je rozdělena na rešeršní a experimentální část. V první, teoretické části, je nejprve čtenář seznámen s historií a obecnou problematikou redoxních průtočných baterií. Srozumitelně jsou popsány jednotlivé části RPB a následně vysvětleny jednotlivé fyzikální charakteristiky RPB. Rovněž jsou komentovány rozdíly mezi vodnými a nevodnými typy RPB a jejich výhody/nevýhody oproti jiným druhům baterií. Fundamentální část rešeršní práce tvoří organické redoxně-aktivní sloučeniny aplikované v reálných RPB. Vybrané redoxní sloučeniny jsou pak rozděleny do skupin dle typu redoxně-aktivního centra/struktury. Hlavní pozornost je věnována především redoxním karbonylovým sloučeninám na bázi chinonů a heterocyklickým karbonylovým sloučeninám (cyklické amidy/imidy, laktámy, deriváty močoviny, apod.). Rešeršní část je sepsána přehledně, je logicky členěna do jednotlivých kapitol a je doplněna o vhodná schémata, obrázky a tabulky. Citace jsou uvedeny konzistentním způsobem a jsou aktuální. Je překvapivé, že se v oblasti RPB doposud nikdo nezabýval imidazolidin-2,4,5-trionem (parabanovou kyselinou). Její velmi jednoduchá struktura, nesoucí tři redoxně-aktivní karbonylové (laktámové) skupiny, je předurčena k potenciálnímu využití v RPB. Proto byla v rámci experimentální části věnována pozornost právě parabanové kyselině a jejím derivátům.

V souladu se zadáním bakalářské práce byla v experimentální části ověřena příprava alespoň dvou vybraných cyklických karbonylových sloučenin. V rámci syntézy byla nejprve vzájemnou kondenzací (thio)močoviny s dimethyl oxalátem připravena (thio)parabanová kyselina. Jelikož je pro využití ve vodných RPB velmi žádoucí vysoká rozpustnost redoxně-aktivního materiálu, byla následně syntéza modifikována tak, aby byl základní skelet parabanového kruhu substituován dvěma solubilizujícími $-CH_2COOH$ skupinami. Na základě toho byl tříkrokovou syntézou dále připraven zcela nový derivát parabanové kyseliny. Při snaze získat identický thioanalog však navržená reakční cesta poskytla derivát thiohydantoinu nesoucí pouze jednu solubilizující skupinu. I tato sloučenina však splňuje zadání bakalářské práce. Celkově byly připraveny čtyři finální redoxně-aktivní sloučeniny (jedna zcela nová), jejichž struktura a čistota byla ověřena moderními analytickými metodami. Interpretaci získaných dat provedl student samostatně. Rovněž byla stanovena rozpustnost všech cílových sloučenin ve vodě při 25 °C.

Kamil Rak prokázal v rámci rešeršní práce velice dobrou úroveň práce s elektronickými databázemi, um vyhledat podstatné informace a schopnost samostatně sepsat teoretickou část. S pomocí školitele pak postupně překonával i obtíže spojené s ne zcela osvojeným užíváním terminologie a odborným vyjadřováním. Student se naučil pracovat se základními nástroji pro vizualizaci chemických struktur a interpretaci NMR a MS spekter. V rámci syntetické práce v organické laboratoři se nejprve potýkal s nervozitou a ne zcela osvojenými postupy při přípravě a čištění organických substancí. Nebylo výjimkou, že svojí zbrklostí a unáhleným, nepromyšleným jednáním nedodržel zadaný pracovní postup, což vedlo k nemožnosti izolace kýženého produktu. Postupem času si však pozvolna osvojoval základní dovednosti a techniky organického chemika. Pod dohledem školitele se nakonec adaptoval na práci v laboratoři organické syntézy.

Veškeré literární prameny a informace, které student v práci využil, jsou řádně uvedeny v seznamu použité literatury v závěru práce. Bakalářská práce splňuje všechny předpoklady vyplývající ze zákona č 121/2000 Sb., autorský zákon. Dále splňuje všechny podmínky plynoucí ze směrnice UPA FChT 09/2012 týkajících se pravidel pro zveřejňování závěrečných prací a jejich základní jednotnou úpravu (č.j. RPO/0043/12). Z výše uvedených důvodů hodnotím bakalářskou práci Kamila Raka známkou

A

a doporučuji

ji k obhajobě na Fakultě chemicko-technologické, Univerzity Pardubice.

V Pardubicích 7. 6. 2018

Ing. Milan Klikar, Ph.D.

