

## Posudek školitele na diplomovou práci:

### **„Viologen a jeho strukturní analoga jako aktivní redoxní systémy pro organické průtočné baterie“ – Bc. Kamil Rak.**

Předkládaná diplomová práce se zabývá vývojem nových organických elektrolytů pro využití v moderních průtočných bateriích. V rámci pracovní skupiny se jedná o aktuální téma, které je řešeno s podporou OP VVV projektu „ORGBAT“.

Teoretická část diplomové práce nejprve stručně vysvětluje technologii redoxních průtočných baterií (RPB) a jejich klíčových komponentů. Dále komentuje rozdíly mezi vodnými a nevodnými typy RPB a jejich výhody/nevýhody oproti jiným druhům baterií. Fundamentální část rešeršní práce je však cílena na organické redoxně-aktivní sloučeniny aplikované v reálných RPB. Vybrané redoxní sloučeniny jsou rozděleny do skupin dle typu redoxně-aktivního centra, přičemž hlavní pozornost je věnována především chinonům a dusíkatým heteroaromatickým sloučeninám. Rešerše je zevrubná, přehledná a doplněna o struktury jednotlivých sloučenin a jejich základní elektrochemické chování. Odkazy do literatury jsou aktuální a úzce se vztahující k tématu.

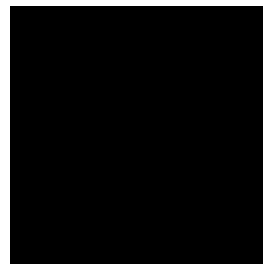
V návaznosti na bakalářskou práci nejprve diplomant v experimentální části připravil sérii derivátů ftalimidu, chinolinimidu a indandionu. Z důvodu jejich snadné hydrolýzy se však tyto látky ukázaly jako zcela nevhodné pro potenciální využití ve vodných RPB. 4,4'-Bipyridinia (deriváty viologenu) jsou v současnosti široce zkoumanými organickými skelety v oblasti vodných RPB. Proto diplomant dále navrhl a syntetizoval systematickou sérii dusíkatých heteroaromátů, které vycházely ze struktury mateřského viologenu. V rámci experimentální práce diplomant připravil celkově 21 nových molekul. Jelikož se při syntéze látek pro redoxní průtočné baterie hledí rovněž na ekonomickou stránku, byly všechny cílové molekuly připraveny jednoduchými postupy z levných výchozích látek, přičemž syntézy nevyžadovaly využití drahých katalyzátorů, složité separační techniky ani práci pod inertní atmosférou. Strukturní charakterizace všech (mezi)produktů zahrnovala dostupné analytické metodiky v rámci ústavu. Základní elektrochemickou charakterizaci připravených substancí

provedl diplomant ve spolupráci se školitelem. Pozornost byla rovněž věnována studiu rozpustnosti a stability vybraných cílových látek ve vodných elektrolytech.

Diplomant si během magisterského studia osvojil základní laboratorní techniky a vyrostl v téměř samostatně fungujícího člena pracovní skupiny. Rutinou se pro diplomanta stala práce s elektronickými databázemi a interpretace získaných experimentálních dat včetně práce se základními nástroji pro zpracování a vizualizaci získaných analytických dat. Avšak ve vyjadřovacích schopnostech diplomanta stále spatřuji velký prostor pro zlepšení. Diplomová práce Bc. K. Raka je sepsána logicky a v členění, které je standardem pro daný typ dokumentu. Experimentální data a výsledky práce jsou jasně formulovány a zevrubně diskutovány. Proto považuji zadání DP za splněné.

Z výše uvedených důvodů **doporučuji** diplomovou práci Bc. K. Raka k obhajobě na Ústavu organické chemie a technologie a hodnotím ji známkou

**A**



V Pardubicích 17. 6. 2020

Ing. Milan Klikar, Ph.D.