



**Posudek školitele na bakalářskou práci Hany Stehlíkové:**

## **Deriváty 2,5-dihydropyrrolo[3,4-c]pyrrol-1,4-dionu jako barviva v solárních článcích**

Předkládaná práce se zabývá organickými barvivy na bázi 2,5-dihydropyrrolo[3,4-c]pyrrol-1,4-dionu (DPP) aplikovanými v solárních článcích. Bakalářská práce je rozdělena na rešeršní a experimentální část. V první, teoretické části, je nejprve čtenář seznámen s problematikou organických push-pull chromoforů a s jejich moderním využitím v optoelektronických zařízeních. Z tohoto pohledu je představen zejména princip barvívem senzitivovaného solárního článku (DSSC) a podmínky, které jsou kladeny na organická barviva tak, aby byla vhodnými kandidáty pro tato zařízení. Následně jsou přehledně shrnuty metody příprav DPP kruhu a uvedeny nejběžnější aplikační stránky DPP derivátů. Poslední kapitola je věnována DPP barvivům, která našla uplatnění v oblasti DSSC. Pro tuto oblast se lze v literatuře setkat pouze s několika zástupci DPP barviv. Na základě porovnání jejich strukturních obměn, optických i fotovoltaiických vlastností jsou závěrem komentovány obecné vztahy mezi strukturou DPP barviva a jeho optoelektronickým chováním. Rešeršní část je sepsána přehledně, je logicky členěna a je doplněna o vhodná schémata, obrázky a tabulky. Citace jsou uvedeny konzistentním způsobem a jsou aktuální. Na základě této rešerše byly navrženy nové, potencionálně slibné DPP deriváty využitelné v DSSC technologii, kterým byla dále věnována pozornost v experimentální části práce.

V souladu se zadáním bakalářské práce byla v experimentální části ověřena příprava alespoň dvou vybraných push-pull chromoforů na bázi DPP. V rámci syntézy byl  $\pi$ -konjugovaný systém základního DPP derivátu rozšiřován o (bi)thiofenové jednotky nesoucí periferní formylskupiny a to za využití moderních syntetických metod. Cílové DPP chromofory byly následně připraveny Knoevenagelovou kondenzací mezi připravenými aldehydy a kyanoctovou kyselinou. Celkově byla připravena čtyři nová finální barviva, která jsou tvořena centrálním DPP kruhem, který je od dvou periferních kyanakrylových kotvicích skupin oddělen postupně prodlužovaným  $\pi$ -můstkem. Rozpustnost cílových molekul byla v běžných organických rozpouštědlech značně omezena, proto byla jejich struktura a čistota ověřena pouze HR-MALDI-MS spektrometrií a elementární analýzou. Naopak připravené DPP aldehydy byly plně charakterizovány pomocí  $^1\text{H}$  a  $^{13}\text{C}$  NMR spektroskopie. Interpretaci získaných dat provedla studentka samostatně. Základní termické a optické vlastnosti cílových sloučenin pak byly studovány pomocí diferenční skenovací kalorimetrie DSC a UV-Vis absorpční spektroskopie.

Hana Stehlíková prokázala během vypracovávání své bakalářské práce, zejména pak v rámci experimentální části, velice dobrou schopnost rychle si osvojovat základní dovednosti a techniky potřebné pro práci v laboratoři organické syntézy. Rovněž se naučila pracovat s elektronickými databázemi a základními nástroji pro vizualizaci chemických struktur a interpretaci NMR a MS spekter. Z důvodu stáže svého školitele v zahraničí již zvládla v posledním ročníku bakalářského studia pracovat v laboratoři zcela samostatně. Plně se adaptovala na individuální práci v organické laboratoři, kde prokázala svoji chemickou zručnost a schopnost řešit zadané téma. S pomocí školitele pak postupně překonávala i obtíže při psaní teoretické části práce, zejména pak ne zcela osvojené užívání terminologie a odborného vyjadřování. Veškeré literární prameny a informace, které studentka

v práci využila, 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 týkající se pravidel pro zveřejňování závěrečných prací a jejich základní jednotnou úpravu (č.j. RPO/0043/12). Z výše uvedených důvodů hodnotím bakalářskou práci Hany Stehlíkové známkou

**A**

**a doporučuji**

ji k obhajobě na Katedře biologických a biochemických věd.

V Pardubicích 7. 6. 2018

Ing. Milan Klikar, Ph.D.

