

Posudek na disertační práci RNDr. Marka Scholze

Spectroscopic Study of Singlet Oxygen in Cells and Model Systems

Disertační práce se zabývá studiem procesu generace singletového kyslíku v buňkách a v modelových systémech. Toto téma má úzkou spojitost z fotodynamickou terapií nádorů užívanou v medicíně, kde je singletový kyslík považován za klíčovou komponentu způsobující selektivní ničení nádorů. Vybrané téma je tedy velmi aktuální a fotofyzikální pohled do této oblasti může vést k optimalizaci léčebných procesů. Na druhé straně výsledky mohou najít aplikaci i v oblasti materiálových věd, kde potlačení fotogenerace singletního kyslíku vede v některých případech ke zvýšení stability těchto materiálů.

Práce se skládá z literární rešerše, krátkého souhrnu výsledků a experimentální části, kde jsou popsány metody měření, jedná se celkem o 77 stran textu i s přílohami. Přiloženo je celkem 6 původních článků, 1 kapitola v knize a 2 příspěvky ve sbornících na konferencích, ve kterých je RNDr. Scholz prvním autorem, ve většině případů i autorem korespondenčním. Protože se jedná o publikace několika autorů (zpravidla 4 a více), uchazeč specifikoval svůj podíl na publikacích, který je ve většině případů majoritní. Práce je sepsána v anglickém jazyce, což ji činí dostupnou pro širší vědeckou obec.

Literární rešerše vykazuje v oblasti spektroskopické a biologické v některých případech ne zcela přesná tvrzení např. Soretův pás u tetrafenylporfyrinu se obvykle přiřazuje přechodu do S_2 excitovaného stavu (nikoliv S_n) a Q pásy přechodu do S_1 stavu (nikoliv S_1 a S_2), ačkoliv skutečnost je složitější a bývá často zjednodušeně vysvětlována pomocí Goutermanova čtyřorbitalového modelu. Nicméně především v oblasti singletního kyslíku a chemické kinetiky je zpracování velmi zdařilé.

Těžiště práce vidím v aplikaci pokročilých spektroskopických a mikroskopických metod na velmi jednoduché systémy (zpravidla roztoky porfyrinů nebo suspenze buněk). Práce navazuje na výzkum prováděný na pracovišti žadatele. Podobné systémy byly již studovány dříve, ale s omezeným experimentálním zázemím a méně podrobně. Získané výsledky tedy ve většině případů rozšiřují a doplňují již publikované údaje. Tomu odpovídá i čtenářské auditorium časopisů, ve které jsou výsledky práce publikovány, tvoří spíše fyzici a chemici než potenciální uživatelé výsledků – lékaři a fotobiologové eventuálně lidé zabývající se výzkumem materiálů. Výraznou změnu v kvalitě publikací přinesly studijní pobyty ve skupinách prof. Ogilby a prof. Nonella, kteří jsou předními odborníky na oblast singletního kyslíku.

Znalost problematiky singletního kyslíku prokázal uchazeč sepsáním kapitoly o “delayed“ (zpožděné) fluorescenci do knihy Singlet Oxygen: Applications in Biosciences and Nanosciences, která vychází v těchto dnech v Royal Society of Chemistry (publikace **VI**). Tento příspěvek pokládám za velmi cenný, neboť byl k sepsání vyzván editorem této knihy

a jedná se spíše o učebnici pro širší čtenářské auditorium a nikoliv o vyčerpávající rešerši o dané problematice.

Ačkoliv výsledky práce byly již publikovány v časopisech s recenzním řízením (impakt faktor u všech časopisů je větší než 1), domnívám se, že některé interpretace vyvolávají dodatečné otázky. To je ale většinou způsobeno tím, že diskuse není podložena až na výjimky experimentálními měřeními jiného typu než je luminiscence. Např. detekce tripletních stavů porfyrinů pomocí luminescence není příliš obvyklá (publikace **I**) v důsledku velmi slabého signálu zvláště při laboratorní teplotě, používá se spíše měření triplet-tripletové absorpce metodou laserové zábleskové fotolýzy, která je v práci popisována jako jedna z experimentálních metod a je použita např. v publikaci **II** a **III**.

Velkou pozornost je věnována měření a interpretaci “ Singlet Oxygen Feedback-induced Delayed Fluorescence (SOFDF)“ Tím spíše poněkud překvapí, že ve svých původních pracech (především publikace **IV**, kde bylo měření provedeno v roztoku) nezahrnuje do modelu možný vliv ostatních faktorů jako je triplet-tripletová anihilace (nebo i zpožděná fluorescence senzitivovaná dvěma molekulami singletního kyslíku), která může být významná při kratších časech (viz experiment se zhášením singletního kyslíku azidem sodným v publikaci **IV**), i když je nesporné, že příspěvek SOFDF je majoritní.

Formální zpracování disertační práce je na vysoké úrovni s minimem pravopisných chyb a překlepů.

Závěr

Disertační práce RNDr. Marka Scholze obsahuje původní vědecké poznatky, jejichž množství, originalita i vysoká odborná úroveň je dokumentována i publikační aktivitou autora v odborných časopisech s recenzním řízením.

Tato práce vyhovuje podmínkám kladeným na disertační práce, a proto doporučuji, aby byla s kladným hodnocením přijata.

V Praze dne 26.1.2016

RNDr. Pavel Kubát, CSc.
Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR