

Posudek školitele

Diplomová práce

Milan Bouša: Stabilita fullerenu v organických rozpouštědlech

Předkládaná diplomová práce se, jak název napovídá, zabývá stabilitou fullerenu C_{60} a C_{70} ve vybraných organických rozpouštědlech při bodu varu. Svým způsobem tak navazuje na výzkum prováděný v naší skupině již dříve, nyní ovšem studuje procesy, které stojí úplně na počátku, a to jak extrakce fullerenu z horniny, tak i simuluje možné vlivy prostředí na uchování těchto molekul v geologickém prostředí. Přestože o fullerech bylo z chemického hlediska zpracováno nespočet prací, v podstatě žádné nezkušují fullereny přítomné v systému pouze ve stopovém množství. Jak se ukázalo při experimentech, které student prováděl, jsou dostupné informace týkající se chování fullerenu v roztocích kvantitativně téměř bezcenné. Mnohé experimenty pak bylo nutno upravovat a opakovat pouze na základě vlastních, v podstatě v té chvíli nabytých, zkušeností.

Rozsah diplomové práce je odpovídající, 53 stran textu je přehledně členěno na Úvod, rešeršní Obecnou část, dále rozsáhlou a detailní Metodiku, a samozřejmě také Výsledky, Diskuzi a Závěr. Rešeršní část je zpracována svědomitě a zejména v její druhé části týkající se stability fullerenu student prokázal velmi dobrou orientaci v záplavě dostupných informací. Nutno podotknout, že student začínal tuto diplomovou práci v podstatě od bodu nula, téměř bez znalostí o dané problematice. Metodická část je i přes mnoho popsaných experimentů přehledně zpracovaná. Zajímavým způsobem, téměř detektivně, předkládá i chronologický vývoj experimentů a dává tak možnost vhlédnout i do obtíží, se kterými se student v průběhu práce potýkal. Pro snažší orientaci je přímo v metodice uváděna i změna barvy roztoků, která téměř okamžitě indikuje probíhající procesy. Kapitola výsledků je členěna na několik podkapitol. V první jsou popsány pokusy týkající se stability fullerenu v toluenu při bodu varu. Toluén, přestože je nejběžnějším rozpouštědlem pro fullereny, se ukázal být pro stopová množství fullerenu velmi nevhodný. Pouze důkladné použití inertního plynu snižuje alespoň částečně úbytek fullerenu. Jako experimentálně vhodnější se tak ukázalo použití inhibitorů radikálových reakcí. V druhé části jsou popsány experimenty s alternativním rozpouštědlem, cyklohexanem, ve kterém v čistém stavu k rozkladům fullerenu v podstatě nedochází. Student zde zkoumal vliv jednoduchých aromatických uhlovodíků na fullereny C_{60} a C_{70} . K fullere C_{70} se váže asi má jediná drobná výtka k předkládané práci, a to je menší počet opakování pokusů. Na druhou stranu musím říct, že původně byla práce zaměřena pouze na C_{60} , a experimenty s C_{70} byly vybrány k provedení až dodatečně. Jsem si proto vědom toho, že i kvůli trvání jednotlivých experimentů nebylo možné z časových důvodů mnohokrát opakovat všechny pokusy s C_{70} a přednost byla dána kvalitnímu zpracování C_{60} . I přesto však mají výsledky získané s fullere C_{70} svojí vypovídající hodnotu a jsou v diskuzi porovnané s C_{60} , což může být velmi zajímavě rozvedeno v některém z následujících výzkumů. Posledním výsledkem je předběžná identifikace některých rozpadových produktů fullerenu. I zde se jedná o velmi náročný výzkum, který nebyl původně náplní práce, a z toho důvodu nebyl v této chvíli rozváděn dále.

V diskuzi jsou pak stručně, ale výstižně, rozvedena jednotlivá podstatná zjištění a jsou uvedeny jejich možné dopady na výskyt fullerenu v horninách a také na jejich laboratorní extrakci.

Student v průběhu práce prokázal schopnost pracovat jak velmi samostatně, tak i v týmu, zejména na Fyzikálním ústavu AV ČR. Výrazně prohloubil své znalosti o dané problematice a prokázal schopnost experimentální práce ve velmi čistých podmínkách, stejně jako značnou pracovitost a trpělivost při provádění těchto časově náročných pokusů.

Průběžné výsledky byly prezentovány na mezinárodních konferencích Carbon 2007 a 2008, v současné době je připravována publikace.

Závěr: Práce splňuje všechny formální i obsahové požadavky, kladené na diplomovou práci. Doporučuji proto předloženou práci přijmout a schválit jako výbornou.

V Patrasu, 26.8.2009

Mgr. Otakar Frank, Ph.D.