



Dr. Ivo Starý

Posudek habilitační práce

Vysoká škola chemicko-technologická

Fakulta Fakulta chemické technologie
Habilitační obor Organická chemie

Uchazeč Ing. Michal Kohout, Ph.D.
Pracoviště VŠCHT Praha
Habilitační práce Design a syntéza nových funkčních materiálů: lomené kapalně krystaly a chirální selektory

Oponent RNDr. Ivo Starý, CSc.
Pracoviště Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, Flemingovo nám. 2, Praha 6

Předkládaná habilitační práce shrnuje základní poznání a vlastní příspěvek autora v oblasti (i) přípravy lomených kapalných krystalů a studia jejich mesofází a (ii) separace enantiomerů pomocí kapalinové chromatografie za použití chirálních kolon. Ačkoli se jedná o dvě vědní oblasti tematicky a metodicky rozdílné, společným motivem je návrh, příprava a studium vlastností nových funkčních organických resp. organicko-anorganických hybridních materiálů. Habilitační práce má multioborový přesah a její klíčovou součástí v kontextu habilitačního oboru organické chemie je extenzivní využití organické syntézy pro přípravu navržených molekul a materiálů.

Obor habilitační práce a zvolené oblasti výzkumné aktivity Ing. Michala Kohouta, Ph.D. jsou důležité jak z hlediska základního výzkumu tak i praktických aplikací. Technologické a komerční využití kapalných krystalů v oblasti zobrazovací techniky je významné a perspektivní i v době mohutného nástupu OLED technologie displejů. Využití chirálních kolon v kapalinové chromatografii pro analytické a preparativní účely je nezastupitelné a stejně tak tomu bude i v budoucnosti. Téma habilitační práce je významné a aktuální. Habilitační práce shrnuje kvalitní vědecké výsledky ve více oborech, které získal Ing. Michal Kohout, Ph.D. ve spolupráci s prof. Jiřím Svobodou (VŠCHT Praha) a prof. Wolfgangem Lindnerem (Universität Wien) jakož i v rámci samostatné výzkumné činnosti v posledních letech na VŠCHT Praha. Jeho vědecký zájem pokrývá oblast organické syntézy, katalýzy, materiálové chemie, analytické chemie, fyzikální a strukturní chemie, separace enantiomerů, chromatografie, nanočástic a molekulového modelování. Předkládaná práce demonstruje způsobilost Ing. Michala Kohouta, Ph.D., aby úspěšně absolvoval habilitační řízení na fakultě chemické technologie VŠCHT v Praze.

Ing. Michal Kohout, Ph.D. se řadí k nastupující generaci chemiků v České republice, která se seznámila s moderním základním výzkumem a jeho aplikací v praxi a to jak v rámci České republiky (VŠCHT Praha) tak i v průběhu dlouhodobé stáže na významném pracovišti v zahraničí (Universität Wien). Získané zkušenosti tvůrčím způsobem rozvíjí v kontextu samostatného výzkumu. Ing. Michal Kohout, Ph.D. je vědecky profilovaná osobnost, má odpovídající výsledky a vykazuje

potenciál dalšího odborného růstu. Dle Web of Science je spoluautorem *ca* 31 původních prací v impaktovaných mezinárodních časopisech (včetně prací v *J. Mater. Chem.* (2x), *J. Mater. Chem. C* (2x), *Chem. Commun.* (1x), *J. Org. Chem.* (1x), IF > 4.7) a ohlas jeho vědeckého díla je odpovídající (celkem *ca* 146 citací bez autocitací). U významné části publikací po roce 2012, kdy se stal odborným asistentem na Ústavu organické chemie VŠCHT Praha, je hlavním/korespondenčním autorem.

Habilitační práce je odpovídající svým rozsahem a zpracováním. Literární poznatky a výsledky vlastního výzkumu prezentuje přehledným způsobem. V rozsahu 16 stran autor shrnuje problematiku lomených kapalných krystalů z hlediska klíčového vztahu struktura molekul vs. jejich mesomorfní chování. Na dalších 12 stránkách pak autor prezentuje nejdůležitější výsledky svého originálního výzkumu v dané oblasti. Jsou diskutovány design a syntéza lomených kapalných krystalů obsahujících jako centrální aromatické jádro jednotku 3-hydroxyskořicové kyseliny či 3-hydroxybenzoové kyseliny a jejich substitučních derivátů jakož i mesomorfní vlastnosti *ca* 80 připravených látek. Optimalizace struktury látek vedla k návrhu a přípravě molekul hokejkovitého tvaru s připojenou TEMPO skupinou, které představují lomené kapalně krystalové s nepárovým elektronem lokalizovaným na jejich konci. U těchto kapalně-krystalických perzistentních radikálů byl pozorován polymorfismus čtyř mesofází a bylo prvně popsáno mesomorfní chování charakteristické pro lomené mesogeny (výsledky byly publikovány v prestižním časopise *J. Mater. Chem. C* **2016**, 4, 11540-11547). Tím se otvírá cesta k novým lomeným kapalným krystalům, které vykazují magnetické vlastnosti. Spinový coupling u těchto mesogenů však prokázán nebyl. Na jedné stránce, která uzavírá tuto kapitolu, autor prezentuje perspektivy dalšího výzkumu v oblasti multifunkčních kapalných krystalů a kapalně-krystalických nanokompozitů a uvádí projekty, na nichž pracuje či kterým se již věnuje. V druhé části habilitační práce na 10 stránkách autor představuje problematiku kapalinové chromatografie za použití chirálních kolon. Pozornost je věnována principům chirálního rozpoznávání a separaci enantiomerů jakož i základním typům chirálních stacionárních fází. Na následujících 6 stránkách autor uvádí vlastní příspěvek k problematice chirálních stacionárních fází v kapalinové chromatografii. Autor prokázal, že lze úspěšně využít chirální katexy v superkritické fluidní chromatografii (SCF má významné uplatnění ve farmaceutickém průmyslu při přípravě neracemických chirálních léčiv). Věnoval se také přípravě a studiu nových chirálních katexů a anexů včetně přípravy nových chirálních selektorů a způsobu jejich imobilizace na stacionární fázi (silikagel). Hlavní výsledky byly publikovány ve významném oborovém časopise *J. Chromatogr. A* **2013**, 1289, 94-104 a 1317, 59-66. Na závěr v rozsahu jedné stránky autor uvádí další perspektivy výzkumu v oblasti chirálních separací pomocí kapalinové chromatografie a jejích aplikací s uvedením témat, jimž se chce v budoucnosti věnovat. Habilitační práce se odvolává na 199 literárních pramenů. Oponent nemá pochybnosti o věrohodnosti a originalitě předkládaných výsledků, které jsou významné v daném oboru. Práce obsahuje minimum formálních chyb.

Závěr

Habilitační práce Ing. Michala Kohouta, Ph.D. "Design a syntéza nových funkčních materiálů: lomené kapalně krystalové a chirální selektory" splňuje požadavky standardně kladené na habilitační práce v oboru organická chemie a doporučuji ji k obhajobě.


RNDr. Ivo Starý, CSc.

Praha, 19. května 2017