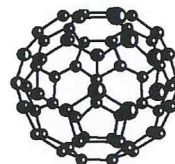


UNIwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie



Wydział Matematyczno-Przyrodniczy Szkoła Nauk Ścisłych

Auditorium Maximum, p. 113, ul. Wóycickiego 1/3, 01-938 Warszawa, tel./faks: (48 22) 569 96-70

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Karpiński, prof. zwyczajny
Instytut Chemii

Centrum Laboratoryjne Nauk Przyrodniczych
Laboratorium 109
ul. Wóycickiego 1/3, 01-938 Warszawa
e-mail: z.karpinski@uksw.edu.pl

Warszawa, 26 stycznia, 2015

RECENZJA

rozprawy habilitacyjnej pt.

„Nanoporowate katalizatory efektywne w procesach
przemian alkoholi”, oraz

OCENA

dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

dr. Macieja Trejdy

ubiegającego się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego

Informacje wstępne dotyczące Habilitanta

Dr Maciej Trejda (rocznik 1977), pracownik naukowy Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, uzyskał w roku 2005 stopień naukowy doktora nauk chemicznych w zakresie chemii, po przedłożeniu i obronie pracy doktorskiej pt. „Charakterystyka katalitycznie aktywnych form żelaza w materiałach mezoporowatych i krzemionce”. Badania te, wykonane w ramach studiów doktoranckich na Wydz. Chemii UAM pod kierunkiem prof. dr hab. Marii Ziółek - promotora wyróżnionej rozprawy, dotyczyły, między innymi, przygotowania, charakteryzacji fizykochemicznej i katalitycznej nowych materiałów opartych na mezoporowatych zeolitach w różny sposób modyfikowanych żelazem. Recenzentami rozprawy doktorskiej mgra Trejdy byli profesorowie Krystyna Nowińska i Jerzy Datka, uznani specjaliści z dziedziny wiedzy obejmującej tematykę rozprawy. Po zrobieniu doktoratu, w roku 2005 dr Trejda zostaje zatrudniony na swojej uczelni jako adiunkt, gdzie nieprzerwanie pracuje na tym stanowisku do chwili obecnej. W materiałach związanych z rozprawą nie doszukałem się wzmianki o ewentualnym wyjeździe dr. Macieja Trejdy na dłuższy staż podoktorski.

Ocena osiągnięcia naukowego na podstawie przedstawionego cyklu publikacji

Recenzowana rozprawa habilitacyjna zatytułowana „Nanoporowate katalizatory efektywne w procesach przemian alkoholi” obejmuje cykl ośmiu spójnych tematycznie artykułów naukowych, ponumerowanych od H1 do H8, opublikowanych w latach 2008-2013, w czasopismach: *Catalysis Today* (trzy prace), *Microporous and Mesoporous Materials* (dwie prace), *Applied Catalysis A: General, Journal of Catalysis* oraz *Applied Catalysis B: Environmental*. Czasopisma te mają zasięg ogólnościwiatowy i wysoki współczynnik wpływu (impact factor). Szczególnie dotyczy to dwóch ostatnich czasopism katalitycznych dla których IF wynosi ok. 6. Sumaryczny impact factor publikacji wchodzących w osiągnięcie naukowe wynosi 29,472, dając średnią wartość IF 3,684. Wszystkie prace wchodzące w skład rozprawy są wieloautorskie. Habilitant ocenia swój wkład w ich powstanie na ponad 73 %.

Oświadczenia współautorów, w tym prof. Marii Ziółek (współautora wszystkich prac wchodzących w osiągnięcie naukowe), dołączone do materiałów rozprawy potwierdzają dominującą i wiodącą rolę dr. Trejdy w powstawaniu tych prac. W olbrzymiej większości publikacji (prace H2-H8), dr Trejda pełnił rolę „autora do korespondencji”. Publikacjom towarzyszy obszernie omówienie w autoreferacie (w Załączniku nr 3), pełniące rolę „przewodnika” po nich.

Koncepcja badań wchodzących w zakres habilitacji została przejrzyście przedstawiona w autoreferacie Habilitanta. Katalityczne przemiany alkoholi, tj. utlenienia metanolu oraz estryfikacji glicerolu stanowiły główny temat zainteresowania Habilitanta. Towarzyszyły temu szeroko zakrojone badania związane z opracowaniem nowych syntez materiałów katalitycznych oraz ich staranną charakteryzacją fizykochemiczną.

W pracy habilitacyjnej dr. Trejdy można wydzielić kilka większych wątków, których najważniejsze rezultaty, jako istotne dla rozprawy, chciałbym w skrócie skomentować. Jako podstawę takiego rozdzielenia wezmę pod uwagę typy badanych materiałów katalitycznych. Należy nadmienić, że podział rezultatów rozprawy również można przeprowadzić biorąc pod uwagę aspekt „reakcyjny”, tzn. omówić osobno wyniki uzyskane dla reakcji katalitycznego utlenienia lub estryfikacji. Inne badane procesy miały charakter reakcji-sond i były wykorzystane do charakteryzowania właściwości centrów aktywnych zsyntezowanych materiałów.

Jeden z wątków podjęty w rozprawie obejmuje wkład Habilitanta w rozwój metod przygotowania krzemianowych materiałów katalitycznych, charakteryzujących się właściwą strukturą mezoporowatą oraz korzystną populacją stosownych centrów aktywnych. W tym celu dr Trejda określił wpływ prekursora krzemu, rodzaju templaty oraz warunków syntezy na

właściwości powierzchniowe mezoporowatych materiałów krzemianowych, MCM-41, SBA-3, SBA-15 oraz pianek mezostrukturalnych (MCF). W pracy H3 bardzo starannie został przebadany wpływ zanieczyszczeń (Fe, Cl, związanych z metodą syntezy) na właściwości powierzchniowe i katalityczne. Badania te są ważne, ponieważ wytyczają postęp w zakresie syntez nowych materiałów mezoporowatych. Dobór prekursora niobu i typ jego wprowadzania do struktury mają istotne znaczenie dla finalnych właściwości uzyskanych katalizatorów. Habilitant opracował nową metodę wprowadzania znacznych ilości niobu, co zaowocowało radykalnym wzrostem liczby centrów aktywnych (centrów kwasowych Lewisa).

Najważniejsze wyniki Habilitacji związane z badaniem katalizatorów zawierających niob w procesach przemian alkoholi to według mnie wykazanie, że w reakcji utlenienia metanolu formy niobu mogą zarówno odgrywać rolę centrów typu redoks, aktywnych w tworzeniu formaldehydu lub centrów kwasowych, aktywnych w tworzeniu eteru dimetylowego. Jednocześnie Habilitant wykazał, że nie wszystkie formy niobu tworzą centra aktywne tej reakcji.

Innym ważnym wątkiem rozprawy były badania nad katalizatorami estryfikacji glicerolu. Należy podkreślić, że jest to bardzo aktualne zagadnienie badawcze z uwagi na konieczność zagospodarowania ogromnych ilości glicerolu wytwarzanego podczas produkcji biopaliw. Jednocześnie jest to temat trudny, ponieważ wymaga specjalnie skomponowanych katalizatorów cechujących się zarówno dużym stężeniem kwasowych miejsc aktywnych o wysokiej mocy, jak i odpowiednią strukturą porowatą. Habilitant uzyskał bardzo interesujące wyniki w wyniku zastosowania niobowo-krzemianowych materiałów SBA-15 modyfikowanych (3-merkaptopropylo)trimetoksysilanem (MPTMS). Kluczowymi, dla uzyskania wysokiej selektywności do triacetyloglicerolu (produkt pożądaný) okazały się skuteczne utlenienie grup tiolowych modyfikatora (wspomagane obecnością niobu), jak i korzystna struktura porowata użytych nośników krzemionkowych. Zsyntezowane przez dr. Trejda katalizatory wykazały porównywalną bądź wyższą stabilność katalityczną w odniesieniu do komercyjnych katalizatorów kwasowych, takich jak Amberlyst-15 czy Nafion SAC 13.

Mezoporowate krzemianowe materiały modyfikowane niobem stanowiły spinający element prac wchodzących w rozprawę habilitacyjną. Wyjątkiem są badania układu VSiBEA, przeprowadzone we współpracy z naukowcami z Paryża (profesorowie Che i Dźwigaj). W wyniku tej współpracy dr Trejda po raz pierwszy wprowadził znaczne ilości wanadu do struktury zeolitu BEA, określił strukturę centrów aktywnych powierzchni oraz zbadał

zachowanie katalityczne takich materiałów w reakcji utleniania metanolu. Stwierdził zależność selektywności tworzenia formaldehydu od ilości form wanadu $(\text{SiO})_2(\text{HO})\text{V}=\text{O}$ w materiałach typu BEA, przypisując wysoką selektywność do formaldehydu umiarkowanej nukleofilowości zasadowego tlenu w grupie wanadylowej ($\text{V}=\text{O}$) modyfikowanej grupą hydroksylową.

Jak wcześniej zauważyłem, wszystkie prace wchodzące w skład rozprawy są wieloautorskie. Wynika to nie tylko z faktu prowadzenia pracy zespołowej, ale również z konieczności wykorzystania różnych technik eksperymentalnych dla uzyskania komplementarnych wyników pozwalających na całościową i bardzo gruntowną analizę mechanizmu badanych zjawisk. Fakt ten odzwierciedla umiejętność Habilitanta w prowadzeniu wspólnych badań oraz do zainteresowania innych swoją tematyką badawczą.

Reasumując, całość rozprawy dostarcza wielu nowych, bardzo ciekawych wyników i korelacji ważnych dla katalizy kwasowo-zasadowej oraz nauki o nanomateriałach. Rozprawa habilitacyjna wnosi znaczący wkład do dziedziny naukowej reprezentowanej przez dr. Macieja Trejdy, tzn. nauki o katalizie, szczególnie w odniesieniu do jej roli w wyjaśnieniu czynników wpływających na strukturę powierzchni oraz reaktywności nowych katalizatorów kwasowo-zasadowych. Wyniki pracy dr. Trejdy przyniosły ważne rezultaty dla badaczy, którzy są zainteresowani rozwojem tej gałęzi katalizy.

Ocena dorobku naukowego

W poprzedniej sekcji oceny podałem dane scjentometryczne publikacji, które wchodzą w skład osiągnięcia naukowego tworzącego habilitację. W moim przekonaniu są one znakomite. Podobnie, biorąc ponadto młody wiek Habilitanta, jego cały dorobek naukowy należy uznać za znaczący. Z przekazanych mi dokumentów wynika, że dr Trejda jest współautorem 63 publikacji, z czego 27 prac opublikowano w czasopismach z listy JCR. Większość swoich prac dr Trejda opublikował w prestiżowych czasopismach, bardzo cenionych przez fizykochemików: *Catalysis Today*, *Microporous and Mesoporous Materials*, *Applied Catalysis A: General*, *Journal of Catalysis*, *Applied Catalysis B: Environmental*, *Journal of Physical Chemistry C* oraz szereg innych. Czasopisma te, w których opublikowano olbrzymią większość prac po uzyskaniu doktoratu (19 pozycji), charakteryzują się wysoką wartością współczynnika wpływu (*Impact Factor*). Łączny *Impact Factor* opublikowanych prac Habilitanta wyniósł 74.810, z czego zasadnicza część IF została zebrana po uzyskaniu doktoratu. Według Web of Science, po mojej aktualizacji, łączna liczba cytowań dr Trejdy wynosi ok. 320, z czego ponad 250 bez autocytowań. Liczby te, łącznie z

wysoką wartością indeksu Hirscha (11) należy uznać za znaczące, często obserwowane u kandydatów ubiegających się o tytuł profesora. Wysoka wartość indeksu Hirscha jest dowodem na to, że naukowe artykuły Habilitanta są cytowane. Dlatego uważam, że dr Maciej Trejda jest liczącym się w świecie naukowcem pracującym w dziedzinie chemii katalitycznej, którego prace znajdują szeroki oddźwięk w literaturze naukowej. Zapraszanie dr. Trejdy do recenzowania artykułów w ważnych czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym potwierdza jego wysoką reputację. Dr Trejda był zapraszany do recenzowania manuskryptów przesyłanych do ważnych czasopism naukowych o zasięgu międzynarodowym, takich jak *J. Catal.*, *Appl. Catal. B*, *J. Mater. Chem. A*, *J. Mol. Catal. A*.

Poza materiałem wchodzącym w zakres niniejszej rozprawy należy wysoko ocenić wkład Autora w badania dość podobne do tego co znalazło się w materiale habilitacyjnym, ale dotyczące innych układów katalitycznych, np. modyfikowanych żelazem.

Należy z uznaniem odnotować duży udział dr. Trejdy w konferencjach naukowych (81 prac z jego współautorstwem). 14 referatów na konferencjach krajowych i międzynarodowych było wygłoszonych przez Habilitanta. 4 referaty były wygłoszone na zaproszenie.

Dr Trejda brał aktywny udział w realizacji projektów badawczych, finansowanych przez stosowne ciała decyzyjne w Polsce i UE, najpierw jako wykonawca, a następnie jako główny wykonawca. Niektóre z realizowanych grantów (np. COST) należy uznać za bardzo prestiżowe. Habilitant ma rozwiniętą współpracę naukową z placówkami zagranicznymi. Otrzymał też szereg różnych nagród za działalność naukową.

Jako pracownik naukowo-dydaktyczny uczelni wyższej dr Trejda z obowiązku wykazuje aktywność na polu dydaktycznym. Jego zajęcia ze studentami kilku kierunków studiów obejmują prowadzenie wykładów z technologii chemicznej i katalizy oraz szeregu cykli ćwiczeń laboratoryjnych dla studentów i uczniów szkół średnich. Był już promotorem pomocniczym wyróżnionej pracy doktorskiej. Sprawował opiekę merytoryczną i techniczną nad 11 magistrantami. Uczestniczył w pisaniu skryptów na rzecz swojego uniwersytetu.

Od roku 2011 dr Trejda działał jako członek Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia (Zespół ds. Zapewniania Jakości Kształcenia), a także jako członek Rady Programowej działającej przy Wydziale Chemii UAM. Uczestniczył w opracowaniu standardów i procedur oceniania efektów kształcenia w celu poprawy jakości zdobywania kwalifikacji na swoim Wydziale. Brał udział w organizacji dwóch ważnych konferencji.

W moim przekonaniu rozprawa habilitacyjna dr. Macieja Trejdy spełnia warunki określone w art. 20 ust. 5a pkt. 2 *Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i*

tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. R.P. nr 65, poz. 595 ze zm. w Dz. U. z 2005 r., nr 164, poz. 1365). Ponadto w mojej ocenie dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny Habilitanta uzasadnia nadanie Mu stopnia naukowego doktora habilitowanego. Jego plany badawcze na następne lata związane z rozwijaniem tematyki związanej z poszukiwaniem katalizatorów drugiej generacji do procesów ukierunkowanych na otrzymanie biopaliw wydają się ciekawe i ważne dla rozwoju podstaw katalizy heterogenicznej. Dlatego wnoszę do Rady Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu **o dopuszczenie dr. Macieja Trejdy** do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.



Zbigniew Karpiński