



Politechnika Łódzka

Instytut Chemii Organicznej

Prof. dr hab. inż. Łukasz Albrecht

Ocena wniosku habilitacyjnego „Asymetryczna kataliza organiczna w warunkach wysokociśnieniowych - nowe możliwości i zastosowania” oraz osiągnięć naukowych dr. Piotra Kwiatkowskiego w postępowaniu habilitacyjnym

Sylwetka Habilitanta

Dr Piotr Kwiatkowski ukończył Międzywydziałowe Indywidualne Studia Matematyczno-Przyrodnicze na Uniwersytecie Warszawskim w 2001 roku. Bardzo duży wpływ na rozwój ścieżki naukowej Habilitanta miała niewątpliwie osoba Pana prof. dr. hab. Janusza Jurczaka, którego osiągnięcia w zakresie stereokontrolowanej syntezy organicznej są dobrze znane i cenione w środowisku naukowym. Jest On również gorącym entuzjastą i popularyzatorem technik wysokociśnieniowych w praktyce chemicznej. To właśnie dzięki Panu prof. Jurczakowi dr Kwiatkowski miał szansę zapoznać się z tymi dwoma niezwykle istotnymi zagadnieniami badawczymi. Pracę magisterską zatytułowaną „Badanie enancjoselektywności katalitycznych [4+2]cykloaddycji 1,3-dienów do gliksalanów alkilowych” Kandydat obronił w 2001 roku, a w kolejnych latach kontynuował współpracę naukową z Panem prof. Jurczakiem, już po przeniesieniu się do Instytutu Chemii Organicznej Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. W 2005 roku uzyskał stopień doktora nauk chemicznych na podstawie rozprawy zatytułowanej „Enancjoselektywne metody syntezy pochodnych 3,6-dihydropiranu z użyciem chiralnych kompleksów salenowych”. Dysertacja ta została wyróżniona aż trzema prestiżowymi nagrodami: (1) Nagrodą Prezesa Rady Ministrów za najlepszą rozprawę doktorską; (2) Nagrodą Polskiego Towarzystwa Chemicznego i firmy Sigma-Aldrich za najlepszą pracę doktorską z dziedziny szeroko pojętej chemii organicznej oraz (3) Nagrodą im. Grzegorza Białkowskiego za pracę doktorską w dziedzinie chemii ufundowaną przez Towarzystwo Popierania i Krzewienia Nauk. Następnie w latach 2005-2007 kontynuował zatrudnienie w tej prestiżowej Jednostce PAN na stanowisku asystenta. W 2007 roku rozpoczął roczny staż podoktorski u jednego z pionierów asymetrycznej organokatalizy prof. Davida W. C. MacMillana (Princeton University, Department of Chemistry, USA). Pobyt ten był finansowany w ramach programu Kolumb Fundacji na rzecz Nauki Polskiej i bez wątpienia miał duże znaczenie w kontekście rozwoju samodzielnej problematyki badawczej Habilitanta. Podejmowana w trakcie stażu tematyka dotyczyła rozwoju aminokatalitycznych metod syntezy związków biologicznie ważnych. Projekt zakończony sukcesem dotyczył enancjoselektywnego α -fluorowania





Politechnika Łódzka

Instytut Chemii Organicznej

Prof. dr hab. inż. Łukasz Albrecht

ketonów. Reakcja była promowana przez pierwszorzędowe aminy będące pochodnymi alkaloidów kory chinowej. Po powrocie ze stażu w latach 2009-2012 Habilitant był pracownikiem Instytutu Chemii Organicznej PAN w Warszawie w niepełnym wymiarze czasu pracy. Od marca 2009 roku dr Kwiatkowski jest zatrudniony na stanowisku adiunkta na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego. Swoją niezależność badawczą i tematyczną rozwija niezwykle konsekwentnie działając w ramach Pracowni Stereokontrolowanej Syntezy Organicznej.

Ocena osiągnięcia naukowego

Podstawę ocenianego wniosku habilitacyjnego zatytułowanego „Asymetryczna kataliza organiczna w warunkach wysokociśnieniowych - nowe możliwości i zastosowania” stanowi sześć oryginalnych artykułów naukowych oraz jeden rozdział w książce. Prace te zostały opublikowane w latach 2011-2018 w dobrych i bardzo dobrych czasopismach chemicznych z listy JCR. Na podkreślenie zasługuje fakt, że we wszystkich publikacjach wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego Kandydat jest autorem korespondencyjnym, a w dwóch przypadkach dodatkowo pierwszym autorem. Wskazuje to na Jego wiodący wkład w powstanie tych publikacji. Fakt ten potwierdzają jednoznacznie dołączone do wniosku oświadczenia dr. Kwiatkowskiego oraz pozostałych współautorów. W tym miejscu chciałbym również wyraźnie podkreślić, że wśród współautorów prac będących podstawą recenzowanej habilitacji są wyłącznie młodzi adepci nauk chemicznych zdobywający doświadczenie badawcze pod opieką Kandydata. Jest to niezwykle ważna obserwacja potwierdzająca samodzielność naukową dr. Kwiatkowskiego. Określając swój wkład w powstanie poszczególnych publikacji cyklu Habilitant w swoich oświadczeniach napisał „*Mój wkład polegał na stworzeniu koncepcji badań oraz określeniu celu naukowego, zaplanowaniu eksperymentów, koordynacji prac i analizie uzyskanych wyników*” jednocześnie wysoko oceniając swój udział procentowy (od 45% do 75%). Nie mam wątpliwości co do prawdziwości tych danych. Tym bardziej, że zgodnie z tymi oświadczeniami Kandydat aktywnie uczestniczył w pracach eksperymentalnych, analizie danych i przygotowaniu manuskryptów wraz z ich informacjami uzupełniającymi (Supporting Information) zawierającymi dokładny opis eksperymentów oraz danych spektroskopowych otrzymanych połączeń organicznych. Wymienione powyżej fakty potwierdzają również dołączone do autoreferatu oświadczenia współautorów. W tym miejscu chciałbym podkreślić, że o wysokiej jakości ocenianego osiągnięcia habilitacyjnego świadczy również poziom czasopism w których ukazały się publikacje Habilitanta (ich sumaryczny IF wynosi bowiem aż 32.111 zgodnie z rokiem opublikowania), a czasopisma





Politechnika Łódzka

Instytut Chemii Organicznej

Prof. dr hab. inż. Łukasz Albrecht

takie jak *Organic Letters*, *Advanced Synthesis and Catalysis*, *ChemCatChem* czy *Organic and Biomolecular Chemistry* cieszą się dużym uznaniem w środowisku. Warto również zauważyć, że dwa z tych artykułów, ogłoszone drukiem w czasopiśmie *Organic Letters*, zostały wyróżnione opisem w periodyku *Synfacts*. Prace wchodzące w skład cyklu charakteryzują się również wysoką cytowalnością (posiadają aż 111 cytowań).

Opisane w autoreferacie badania są bardzo interesujące i atrakcyjne naukowo. Są one ulokowane w dynamicznie rozwijającym się obszarze stereokontrolowanej syntezy organicznej powszechnie znanym jako asymetryczna organokataliza. Reakcje tego typu pozwalają na otrzymywanie enancjomerycznie wzbogaconych produktów przy użyciu chiralnych katalizatorów organicznych. Takie podejście ma wiele istotnych zalet związanych z ograniczoną toksycznością organokatalizatorów (w porównaniu z ich metalicznymi odpowiednikami), niską ceną oraz możliwością prowadzenia reakcji w obecności wody i powietrza dzięki czemu bardzo dobrze wpisuje się w aktualne trendy rozwoju nowoczesnej syntezy organicznej. Rozwiązania zaproponowane przez Habilitanta są jednak bardzo nieklasyczne. Dotyczą bowiem wykorzystania technik wysokociśnieniowych w celu inicjowania i promowanie przebiegu „trudnych” reakcji organicznych. Wybrane przez dr. Kwiatkowskiego transformacje są wymagające, co jest powodowane przede wszystkim zatłoczeniem przestrzennym wykorzystywanych substratów. Badania Habilitanta pokazują jednoznacznie bardzo pozytywny wpływ aktywacji wysokim ciśnieniem na wynik reakcji organokatalitycznych realizowanych w oparciu o różnorodne sposoby katalitycznej aktywacji reagentów. Przeprowadzone w wielu przypadkach eksperymenty kontrolne pokazywały brak reaktywności substratów lub jej zdecydowane obniżenie pod ciśnieniem atmosferycznym. Pierwszą grupą reakcji szczegółowo zbadaną przez Habilitanta były reakcje addycji typu Michaela do wybranych akceptorów, ze szczególnym uwzględnieniem β,β -dipodstawionych- α,β -nienasyconych związków karbonylowych. W pierwszej z publikacji Habilitant wykazał możliwość zastosowania techniki wysokociśnieniowej w addycji nitroalkanów do β,β -dipodstawionych enonów. Reakcja została zrealizowana w warunkach aktywacji iminiowej przy użyciu pierwszorzędowej aminy będącej pochodną alkaloidu kory chinowej jako katalizatora (publikacja H1). Praca H3 stanowi ciekawą kontynuację i rozszerzenie tych badań. Habilitant wykazał, możliwość przeprowadzenia omówionej addycji Michaela nitrometanu z udziałem zmodyfikowanych β,β -dipodstawionych enonów zawierających grupy perfluoroalkilowe w położeniu β . Tym razem reakcja została zrealizowana w warunkach katalizy bifunkcyjnej. Za bardzo atrakcyjny fragment tych badań należy uznać zaprezentowaną przez Autorów możliwość przekształcenia adduktów Michaela w γ -aminokwasy zawierające czwartorzędowe centrum stereogeniczne.





W ostatniej z prac dotyczących tego zagadnienia (publikacja H6) Habilitant zajął się addycją nitrozwiązków do chalkonów. Pomimo tego, że reakcja ta jest stosunkowo dobrze poznana udało mu się uzyskać wartościowe rezultaty. W artykule tym wykazano bowiem, że poprzez zastosowanie technik wysokociśnieniowych można zrealizować tę przemianę w obecności niewielkiej ilości katalizatora bifunkcyjnego (zaledwie 0.5 %-molowego), skracając jednocześnie czas reakcji i zapewniając wyższą enancjoselektywność procesu (w porównaniu z wcześniejszymi doniesieniami literaturowymi).

Drugą grupą przemian szeroko badaną przez dr. Kwiatkowskiego były reakcje typu Friedela-Craftsa. Aktywacja za pomocą wysokiego ciśnienia miała bowiem bardzo korzystny wpływ na przebieg addycji indoli do enonów (w tym również tych β,β -dipodstawionych, publikacja H2) oraz ketonów trifluorometylowych (publikacja H4). Pierwsza z tych reakcji została zrealizowana w warunkach aktywacji iminiowej, a druga w obecności prostego alkaloidu kory chinowej, cynchonidyny, jako katalizatora. Ponadto, przemiana ta została z powodzeniem przeprowadzona z udziałem 7-azaindolu jako nukleofila. Za bardzo atrakcyjny fragment omawianego cyklu uznaję opracowanie addycji indoli do ketonów trifluorometylowych w warunkach aktywacji kwasami Brønsteda (publikacja H6). Habilitant wykazał, że zastosowanie techniki wysokociśnieniowej pozwala na znaczące obniżenie ilości wykorzystywanego promotora reakcji (nawet do 0.02 %-molowego). Jest to szczególnie cenna obserwacja ponieważ katalizatory te charakteryzują się wysokimi masami cząsteczkowymi i w wielu przypadkach używa się je w znaczących ilościach (10-20 %-molowych).

Omówione powyżej oryginalne artykuły naukowe uzupełnia niezwykle rzeczowo przygotowane opracowanie o charakterze monograficznym „*Non-Classical Activation of Organocatalytic Reactions*”, które ukazało się w książce „*Comprehensive Enantioselective Organocatalysis: Catalysts, Reactions, and Applications*” opublikowanej przez wydawnictwo Wiley. Dotyczy ono wykorzystania nieklasycznych sposobów aktywacji reagentów w reakcjach organokatalitycznych i stanowi wartościowe uzupełnienie dorobku habilitacyjnego Kandydata.

Omówiony powyżej cykl habilitacyjny jest bardzo zwarty tematycznie. Opisane badania zostały zrealizowane w oparciu o właściwie dobrany warsztat metodologiczny, zgodny ze standardami nowoczesnej syntezy organicznej. Prace zawierają obszerny materiał eksperymentalny obejmujący zarówno doświadczenia optymalizacyjne jak i te zmierzające do określenia zakresu stosowalności danej metody. W wielu przypadkach zaprezentowane zostały przykładowe transformacje produktów reakcji organokatalitycznych potwierdzające ich ogromny potencjał do dalszej funkcjonalizacji.



Ocena pozostałego dorobku naukowego, działalności organizacyjnej i dydaktycznej

Na pozostały dorobek naukowy dr. Kwiatkowskiego składa się dodatkowo 31 prac (12 przed doktoratem i aż 19 po uzyskaniu stopnia doktora nauk chemicznych) opublikowanych w czasopismach chemicznych o uznanej renomie z listy JCR. Pewną wadę ocenianego dorobku stanowi niska aktywność publikacyjna Habilitanta po roku 2012 - jest to jedynie osiem publikacji, w tym dwie spoza cyklu habilitacyjnego. Ponadto, poza stanowiącym podstawę niniejszego wniosku rozdziału w książce, brakuje w nim artykułów o charakterze przeglądowym. Pomimo tego dane bibliometryczne dr. Kwiatkowskiego są na bardzo dobrym poziomie (indeks Hirscha 16, liczba cytowań 869) i spełniają z nawiązką wymagania zwyczajowo stawiane Kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego. Rozpoznawalność dr. Kwiatkowskiego w środowisku naukowym potwierdzają liczne zaproszenia do recenzowania artykułów naukowych (20 recenzji) i grantów badawczych (4 recenzje). Aktywnie uczestniczył On również w polskich i zagranicznych konferencjach naukowych prezentując wyniki swoich badań w postaci komunikatów ustnych oraz posterowych. Habilitant był również wielokrotnie nagradzany za swoją działalność naukową. Jest laureatem Nagrody im. Mieczysława Mąkoszy (Fundacja Wspierania Młodych Naukowców im. Mieczysława Mąkoszy) oraz beneficjentem stypendium naukowego dla wybitnych młodych naukowców Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Habilitant potwierdził również swoją niezwykle cenną z punktu widzenia samodzielności naukowej umiejętność pozyskiwania funduszy na badania naukowe. W latach 2009-2019 dr Kwiatkowski był Kierownikiem aż pięciu różnych grantów badawczych. Dwukrotnie realizował projekty finansowane w ramach programu Iuventus Plus Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Wśród przedstawionych w autoreferacie grantów szczególnie ważny wydaje się ten zatytułowany „*Asymetryczna kataliza organiczna w warunkach wysokociśnieniowych – nowe perspektywy i zastosowania*” finansowany przez Narodowe Centrum Nauki w ramach programu Sonata Bis, którego podstawowym zadaniem jest powołanie nowego zespołu badawczego.

Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej Habilitanta wypada również pozytywnie. Dr Kwiatkowski aktywnie angażuje się w prowadzenie zajęć na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego takich jak m. in. Laboratorium z Chemii Organicznej, Laboratorium Syntezy Organicznej, Pracownia z Syntezy Organicznej czy Proseminarium Chemii Organicznej. Jest również aktywnie zaangażowany w opiekę lub promotorstwo prac licencjackich oraz magisterskich. Pełni również rolę promotora pomocniczego w jednym



Politechnika Łódzka

Instytut Chemii Organicznej

Prof. dr hab. inż. Łukasz Albrecht

zakończonym przewodzie doktorskim oraz był opiekunem drugiej pracy doktorskiej. Był członkiem Komisji Dyscyplinarnej ds. Studenckich i Doktoranckich (2012-2016), Komisji Dyscyplinarnej dla Nauczycieli Akademickich (2012-2016) oraz Komisji ds. Zasobów Bibliotecznych i Informatyzacji Wydziału Chemii UW (2016-2018). Współpracował z Krajowym Funduszem na rzecz Dzieci, współorganizował Novartis Lectures na Wydziale Chemii UW oraz koordynował wyjazdy doktorantów Wydziału Chemii UW na pokazy chemiczne organizowane w ramach Pikniku Industrialnego w Stalowej Woli.

Podsumowanie

Podsumowując, wyrażam przekonanie, że wyniki prac badawczych zaprezentowane w ramach wniosku habilitacyjnego dr. Piotra Kwiatkowskiego są bardzo wartościowe, posiadają wyraźnie zaznaczone elementy nowości naukowej i wnoszą trwały wkład w rozwój reakcji organokatalitycznych przebiegających w oparciu o nieklasyczne techniki aktywacyjne. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk chemicznych Habilitant znacząco powiększył swój dorobek naukowy, zaproponował oryginalną tematykę oraz pokazał, że potrafi zdobyć fundusze na realizację swoich koncepcji. W ten sposób potwierdził, że posiada potencjał do tego aby zostać samodzielnym pracownikiem naukowym.

W mojej opinii przedstawiona do oceny dokumentacja habilitacyjna spełnia wymagania formalne Ustawy o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym jak również te zwyczajowe stawiane rozprawom habilitacyjnym. Dlatego też wnoszę do Komisji habilitacyjnej powołanej przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów oraz do Rady Dyscypliny Nauki Chemiczne Uniwersytetu Warszawskiego o nadanie dr. Piotrowi Kwiatkowskiemu stopnia doktora habilitowanego.

Prof. dr hab. inż. Łukasz Albrecht

