

Prof. dr hab. Piotr Grzesiak
Zakład Ekologii i Ochrony Środowiska IOR-PIB
ul. W. Węgorka 20
60-318 Poznań

Poznań, 26.03.2013 r.

RECENZJA

osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych dr. Michała Zielińskiego w postępowaniu habilitacyjnym w dziedzinie nauk chemicznych, w dyscyplinie chemia

Podstawa prawna

Decyzja Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów z dnia 14.02.2013 o powołaniu komisji habilitacyjnej do przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr. Michała Zielińskiego, wszczętego 29 listopada 2012 roku oraz pismo Dziekana Wydziału Chemii Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu nr L.dz.MIC/101/2013 z dnia 04.03.2013 roku

Informacje ogólne

Kariera naukowa i zawodowa dr Michała Zielińskiego jest związana z Wydziałem Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, gdzie w 1998 roku ukończył studia wyższe uzyskując stopień magistra chemii. Pracę magisterską pt.: *Katalizatory do usuwania tlenków azotu z gazów spalinowych - redukcja NO propenem* napisał pod kierunkiem prof. dr hab. Marii Wojciechowskiej. Po obronie pracy magisterskiej Habilitant rozpoczął studia doktoranckie, podczas których kontynuował badania związane z poszukiwaniem katalizatorów rozkładu i redukcji tlenku azotu(II). Sreparował szereg układów katalitycznych monotlenkowych (Cu, Mo, Cr, Mn) i bitlenkowych (Cu-Mn, Cu-Mo, Cu-Cr) osadzonych na nośniku MgF_2 i scharakteryzował je pod względem fizykochemicznym korzystając z najnowszych technik pomiarowych. Pracę doktorską pt.: *Katalizatory do usuwania tlenków azotu z gazów odlotowych* obronił w 2003 roku i został zatrudniony w Zakładzie Technologii Chemicznej Wydziału Chemii UAM na etacie adiunkta. Po doktoracie kontynuował badania w dziedzinie katalizy heterogenicznej, publikując wyniki swoich badań, przy czym koncentrował się na badaniach struktury powierzchni i właściwościach katalitycznych katalizatorów miedziowo-manganowych oraz miedziowo-kobaltowych i ich wykorzystaniem do usuwania NO_x z gazów odlotowych oraz do utleniania CO.

Habilitant ukończył także w 2011 roku studia podyplomowe w Wyższej Szkole Bankowości w Poznaniu w zakresie *Menadżer projektu badawczo-rozwojowego*.

Ocena rozprawy habilitacyjnej

Rozprawa pn. *Fluorek magnezu i fluorek magnezu modyfikowany tlenkiem magnezu jako nośnik katalizatorów metalicznych do procesu uwodornienia węglowodorów aromatycznych* stanowi cykl monotematycznych publikacji (H1-H11) poprzedzonych autoreferatem. Prawie wszystkie prace zostały opublikowane w czasopismach z listy filadelfijskiej, a ich sumaryczny IF wynosi 28,465 (IF z 5 lat wynosi 30,412). Średni IF dla 11 publikacji wynosi 2,588 (2,765). Udział Habilitanta w tych pracach jest dominujący, wynosi 71,4% i jest potwierdzony oświadczeniami współautorów. Publikacje zebrane w postaci rozprawy habilitacyjnej są oryginalne i mogą być przedstawione jako cykl prac monotematycznych.

Analizując przedstawione prace, za najważniejsze osiągnięcia Habilitanta można uznać:

- Zastosowanie MgF_2 jako nośnika fazy aktywnej katalizatorów metalicznych (Ni, Ir) do uwodornienia benzenu i toluenu o właściwościach lepszych od $\gamma-Al_2O_3$.
- Opracowanie nowej metody otrzymywania dwuskładnikowego MgF_2-MgO , jako nośnika fazy aktywnej katalizatorów nikielowych i irydowych do uwodornienia toluenu.

W pierwszej publikacji (H1) Habilitant przedstawił pełną charakterystykę katalizatorów nikielowych na nośniku węglowym i wpływ sposobów impregnacji nośnika oraz formowania katalizatora na jego właściwości. Ten okres i publikację należy traktować jako istotny czynnik kształtowania dalszego rozwoju naukowego Habilitanta i badań nad poszukiwaniem lepszych nośników dla katalizatorów uwodornienia benzenu, co jest istotną nowością naukową i najważniejszym elementem rozprawy habilitacyjnej.

Część z przedstawionych publikacji dotyczy możliwości zastosowania MgF_2 jako nośnika fazy aktywnej katalizatorów metalicznych (Ni, Ir). Habilitant przebadął wpływ sposobu nanoszenia i formowania fazy aktywnej na aktywność katalizatorów (H2). Były to fundamentalne badania dla określenia warunków preparatyki katalizatorów i zdefiniowania ich wpływu na aktywność układów katalitycznych. Habilitant przeprowadził badania wpływu struktury układów katalitycznych na ich aktywność, co pozwoliło zoptymalizować warunki formowania fazy aktywnej katalizatorów (H3). Niezmiernie ważnym było także wyjaśnienie przyczyn zmian aktywności katalizatorów. W przypadku katalizatorów heterogenicznych, w których faza aktywna jest naniesiona na nośniku, kluczowym jest stopień napełnienia nośnika fazą aktywną definiowany jako stosunek objętości fazy aktywnej do porowatości nośnika. Jeżeli będzie on źle dobrany (za mały lub za duży), wtedy powierzchnia całkowita nośnika nie będzie optymalnie wykorzystana w procesie kinetycznym (niższa aktywność katalizatora) i może dodatkowo wpływać na właściwości mechaniczne katalizatora. Analizując publikacje mogę stwierdzić, że ta zasada była znana Habilitantowi, dlatego poszukiwał możliwości poprawy aktywności katalizatorów poprzez modyfikację sposobu preparatyki i aktywacji katalizatorów (H6). Określił wpływ sposobów impregnacji nośnika na powierzchnię właściwą katalizatorów i wykorzystał te wyniki do optymalizacji preparatyki układów katalitycznych. Wyznaczenie właściwego kierunku i wykorzystanie wyników badań do dalszych prac nad układami katalitycznym potwierdza dojrzałość badawczą Habilitanta i umiejętność samodzielnego programowania badań. Te doświadczenia Habilitant umiejętnie wykorzystał do opracowania metody nanoszenia irydu na jednoskładnikowy nośnik MgF_2 (H7) i otrzymania nowych układów katalitycznych, które przebadał w reakcji uwodornienia węglowodorów aromatycznych.

Drugim bardzo ważnym problemem rozwiązany przez Habilitanta są katalizatory, w których faza aktywna (Ni, Ir) osadzona została na dwuskładnikowym nośniku MgF_2-MgO . Stwierdził, że modyfikacja fluorku magnezu tlenkiem magnezu wpływa na poprawę odporności termicznej nośnika i jego powierzchnię właściwą (H4, H5). Habilitant przebadał możliwości syntezy układów MgF_2-MgO różnymi metodami i opracował jednoetapową metodę preparatyki tych układów zol-żel (H4), a szczegółową charakterystykę nośników otrzymanych tą metodą przedstawił w pracach (H4 i H5). Uzyskane wyniki badań były podstawą zmiany reagentów w preparatyce układów mieszanych MgF_2-MgO , która umożliwiała otrzymanie nośnika pozbawionego domieszek organicznych (H10, H11). Wykazał, że sposób obróbki termicznej nośników dwuskładnikowych typu MgF_2-MgO podwyższa stabilność tekstury oraz odporność na rekrytalizację w porównaniu do nośnika jednoskładnikowego MgF_2 . Wykazał wpływ MgO na wzrost zasadowości powierzchni nośnika MgF_2-MgO i dominację centrów o dużej mocy. Otrzymane układy podwójne wykorzystał jako nośniki fazy aktywnej katalizatorów nikielowych (H5 i H11) oraz irydowych (H8). Przebadał wpływ temperatury formowania fazy aktywnej katalizatorów nikielowych na ich aktywność w reakcji uwodornienia toluenu. Ustalił zależności wpływu temperatury redukcji katalizatorów na aktywność hydrogenacyjną wraz z ilością wprowadzonego MgO

do nośnika, niezależnie od metody otrzymywania nośnika (H5, H11). Wykazał, że spadek aktywności jest związany z obecnością grup hydroksylowych na powierzchni nośnika. Ustalił, że rodzaj nośnika oraz prekursor irydu wpływają przede wszystkim na dyspersję fazy aktywnej (H8 i H9).

Podsumowując należy stwierdzić, że Habilitant przeprowadził nowatorskie badania nad zastosowaniem fluorku magnezu oraz fluorku magnezu modyfikowanego tlenkiem magnezu, jako nośników fazy aktywnej katalizatorów niklowych i irydowych. Wykorzystał bardzo dobre właściwościach tego związku/związków takie jak: twardość, rozwinięta powierzchnia właściwa, odporność termiczna. Dokonał uzasadnionego wyboru nośnika, rozszerzającego zastosowanie tych katalizatorów. Sposób syntezy i zastosowanie nośnika dwuskładnikowego jest przedmiotem patentu, którego współautorem jest Habilitant. W mojej ocenie badania Habilitanta wnoszą istotny wkład w rozwój nauki, zgodnie z wymogami ustawy z 2003 roku.

Ocena aktywności naukowej

Działalność naukowa dr. Michała Zielińskiego jest związana głównie z katalizatorami heterogenicznymi, w której można wyróżnić trzy obszary aktywności badawczej.

W początkowym okresie pracy badawczej Habilitant zajmował się badaniami nad katalizatorami w których tlenki metali przejściowych były osadzone na MgF_2 i przeznaczone do wielu ważnych procesów technologicznych, między innymi do usuwania tlenku azotu(II) z gazów odlotowych i utleniania CO. Efektem tych badań było opracowanie katalizatorów do eliminacji zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery. Ponieważ wadą tych układów katalitycznych był brak odporności na parę wodną i związki siarki, dlatego podjął badania nad osadzeniem tlenku miedzi(II) na fluorek magnezu, a efektem tych badań było opracowanie nowego typu katalizatorów na bazie MgF_2 charakteryzujących się wysoką aktywnością i selektywnością w reakcjach redukcji tlenku azotu(II) propenem, rozkładu tlenku azotu(II) i utlenianiu tlenku węgla(II).

Drugim obszarem badawczym były katalizatory typu Ru/MgF_2 , przy których wykorzystał łatwość redukcji prekursorów rutenu i nie tworzenie węglików w warunkach reakcji z tlenkiem węgla(II) i węglowodorami. Opracował nowy typ katalizatorów RuS_x/MgF_2 charakteryzujących się bardzo wysoką aktywnością w procesie hydrodesulfuryzacji tiofenu oraz katalizatorów aktywnych w reakcji redukcji tlenku azotu(II) tlenkiem węgla(II). Określił także mechanizm redukcji tlenku azotu(II) tlenkiem węgla(II) na katalizatorze Ru/MgF_2 z udziałem tlenu zaadsorbowanego na powierzchni metalicznego Ru.

Trzecim obszarem badawczym rozwijanym przez Habilitanta było zastosowanie fluorku magnezu i fluorku magnezu modyfikowanego MgO jako nośników niklowych i irydowych katalizatorów do uwodornienia węglowodorów aromatycznych oraz do zastosowania w procach hydrogenacji, hydrodesulfuryzacji, usuwania tlenku azotu(II) z gazów odlotowych i utleniania CO. Ten obszar badawczy wchodzi w zakres rozprawy habilitacyjnej i osiągnięcia zostały omówione wcześniej.

Należy podkreślić, że badania prowadzone przez Habilitanta nad nowymi, aktywnymi i selektywnymi układami katalitycznymi są niezmiernie ważne ze względu na wymogi środowiskowe wynikające z nowej dyrektywy IED o emisjach przemysłowych. Środowiskowy kierunek badań jest obecnie kierunkiem preferowanym. Katalizatory opracowane przez Habilitanta mogą mieć praktyczne zastosowanie do usuwania związków aromatycznych z paliw silnikowych i zmniejszenia emisji tlenków azotu. Możliwość ich praktycznego zastosowania wytycza jednocześnie kierunek badań nad polepszeniem właściwości katalizatorów uwodornienia poprzez optymalizację ich struktury i tekstury oraz dobór odpowiednich metod syntezy i aktywacji otrzymanych katalizatorów, co wpływa

bezpośrednio na koszty ich produkcji i eksploatacji. O możliwości przemysłowego zastosowania katalizatora decydują jego właściwości i niska cena.

Całościowy dorobek naukowy dr. M. Zielińskiego jest spójny tematycznie i obejmuje 60 oryginalnych prac naukowych opublikowanych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports, w tym po doktoracie 50 prac. Sześć prac (6), w tym po doktoracie cztery (4) prace zostały opublikowane w czasopismach spoza bazy Journal Citation Reports. Jedenaście publikacji (11), w tym osiem (8) po doktoracie ukazało się w wydawnictwach zbiorowych. Cztery (4) autorstwa rozdziałów w monografii w języku polskim – trzy (3) po doktoracie oraz trzy skrypty (3) – wszystkie po doktoracie. Sumaryczny IF publikacji wynosi 67,703, natomiast sumaryczny IF publikacji naukowych wg bazy Journal Citation Reports (średnia 5-letnia) wynosi 82,600. Sumaryczna liczba cytowań na dzień 01.10.2012 wynosi 289 (wg bazy Web of Science) i 304 wg bazy SCOPUS. Liczba cytowań bez autocytowań wynosi odpowiednio 227 i 241. Indeks Hirscha wynosi 10 wg obu baz, w tym bez autocytowań wynosi 9. Liczba wygłoszonych referatów na konferencjach krajowych i międzynarodowych wynosi 7, w tym 6 po doktoracie, natomiast sumaryczna liczba wystąpień wynosi 87, w tym po doktoracie 74. Habilitant jest współautorem 1 patentu udzielonego i 1 zgłoszenia patentowego.

Dane bibliometryczne dorobku naukowego Habilitanta są wysokie, a dorobek naukowy został w sposób znaczący zwiększony po doktoracie, co jest zgodne z wymaganiami ustawowymi z 2003 roku o *Stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki*.

Analizując dorobek naukowy należy podkreślić przygotowanie Habilitanta do samodzielnego realizowania prac naukowych. Dr M. Zieliński był wykonawcą, głównym wykonawcą oraz kierownikiem sześciu projektów badawczych realizowanych w zespołach badawczych. Potwierdza to umiejętności opracowywania takich projektów, pozyskiwania środków finansowych na ich realizację oraz kierowania zespołami badawczymi, co jest wymagane od samodzielnego pracownika naukowego. Posiada także odbyte staże naukowe w jednostkach naukowych krajowych i zagranicznych, co skutkuje znajomością realiów prac naukowo-badawczych realizowanych w innych jednostkach naukowych i możliwością efektywnej współpracy międzynarodowej.

Ocena aktywności dydaktycznej i organizacyjnej

Habilitant bardzo aktywnie uczestniczył w działalności dydaktycznej Wydziału. Prowadził ćwiczenia laboratoryjne i seminaria naukowe dla różnych grup studenckich z Chemii Nieorganicznej, Chemii Ciała Stałego i Chemii Środowiska oraz Technologii Chemicznej, a także małotonazowych technologii związków nieorganicznych, zastosowań Temperaturowo Programowanych Techniek do Badań Adsorbentów i Katalizatorów. Jest współautorem kilku ćwiczeń z Technologii Chemicznej, Chemii Ciała Stałego oraz ćwiczeń laboratoryjnych z chemii dla geologów. Jest także współautorem ćwiczeń laboratoryjnych z Zastosowań Temperaturowo Programowanych Techniek do Badań Adsorbentów i Katalizatorów oraz Chemii Ciała Stałego.

Habilitant sprawował opiekę nad dyplomantami przygotowującymi prace magisterskie (16 prac) i doktorantami przygotowującymi rozprawy doktorskie - 2 prace.

Habilitant odbył 3 staże długoterminowe w Laboratoire de Catalyse-Heterogene w Universite Henri Poincare, Nancy Francja, co pozwala szerzej spojrzeć na problemy związane katalizatorami heterogenicznymi i ich zastosowaniem w ochronie środowiska – obecnie niezmiernie ważne zagadnienie, a umiejętność oczekiwana od naukowców.

Habilitant jest członkiem Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Polskiego Klubu Katalizy.

Współpracuje z ośrodkami naukowymi w kraju i za granicą, między innymi z wymienionym wyżej Laboratorium Katalizy Heterogenicznej w Nancy oraz Instytutem Fizykochemii PAN w Krakowie, Instytutem Metali Nieżelaznych Oddział w Poznaniu oraz Instytutem Fizyki Molekularnej PAN w Poznaniu.

Recenzuje artykuły w czasopismach naukowych zagranicznych. Bierze aktywny udział w organizowaniu konferencji naukowych. Oprócz tego znajduje czas na działalność społeczną i organizacyjną.

Za działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną Habilitant był nagradzany nagrodami 3 i 2^o JM Rektora Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza za osiągnięcia w pracy naukowej, Dziekana Wydziału Chemii za najlepszą pracę doktorską w roku 2003/2004. Uzyskał stypendium krajowe Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej na rok 2005, Stypendium Naukowe Miasta Poznania na rok 2005, Stypendium Krajowe Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej na rok 2006

Ocena formalna

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. (DU nr 196 poz. 1165) *W sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego* ocenę osiągnięć dr. Michała Zielińskiego przeprowadziłem w dwóch zakresach:

- osiągnięć naukowo-badawczych (§3, pkt. 3, obszar nauk ścisłych i §4),
- dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej (§5 oceny formalnej zgodnie z wymogami MNiSW).

§ 3 (p. 3a) *Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)*

kryterium spełnione

§ 3 (p. 3b) *wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach*

kryterium spełnione

§ 4. *Kryteria oceny w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych:*

1) *autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazach lub na liście, o których mowa w § 3, dla danego obszaru wiedzy*

kryterium spełnione

2) *autorstwo lub współautorstwo odpowiednio dla danego obszaru: opracowań zbiorowych, katalogów zbiorów, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz, utworów i dzieł artystycznych*

kryterium spełnione

3) *sumaryczny impact factor publikacji naukowych*

kryterium spełnione

4) *liczbę cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS)*

kryterium spełnione

5) *indeks Hirscha*

kryterium spełnione

6) *kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach*

kryterium spełnione

7) *międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową*

kryterium spełnione

8) *wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych*

kryterium spełnione

§ 5. Kryteria oceny w zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej habilitanta obejmują:

1) uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych

kryterium spełnione

2) udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji

kryterium spełnione

3) otrzymane nagrody i wyróżnienia

kryterium spełnione

4) udział w konsorcjach i sieciach badawczych

kryterium niespełnione

5) kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych

kryterium spełnione

6) udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

kryterium prawdopodobnie spełnione (recenzuje art. w czasopismach zagranicznych)

7) członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

kryterium spełnione

8) osiągnięcia dydaktyczne

kryterium spełnione

9) opiekę naukową nad studentami

kryterium spełnione

10) opiekę naukową nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego

kryterium spełnione

11) staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich

kryterium spełnione

12) wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej

kryterium niespełnione

13) udział w zespołach eksperckich i konkursowych

kryterium niespełnione

14) recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych

kryterium spełnione

Na podstawie materiałów zawartych we wniosku można stwierdzić, że spełnione zostało kryterium podane w §3, wszystkie kryteria określone w §4 oraz większość kryteriów w §5 rozporządzenia MNiSW.

Wniosek końcowy

Stwierdzam, że wyodrębniony cykl publikacji stanowiący podstawę habilitacji, dorobek naukowy, dorobek dydaktyczny i organizacyjny oraz współpraca z ośrodkami krajowymi i zagranicznymi dr. Michała Zielińskiego, ocenione zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. (Dz. U nr 196 poz. 1165) *W sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego*, spełniają wymogi prawne dotyczące nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego wynikające z ustawy z dnia 14 marca 2003 *O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dz. U. nr 65 poz. 595, z późniejszymi

zmianami Dz. U. z 2005 roku nr 164 pozycja 1365, Dz. U z 2011r. nr 84, poz.455) i wnioskuje o wystapienie Komisji ds. Habilitacji do Rady Wydzialu Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu o nadanie dr. Michalowi Zielińskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk chemicznych w dyscyplinie chemia.



Prof. dr hab. Piotr Grzesiak