



Politechnika Wrocławska

Wydziałowy Zakład Chemii i Technologii Paliw, Wydział Chemiczny

prof. dr hab. inż. Janusz Trawczyński
kierownik Zakładu
tel.: +71 3206572
e-mail: Janusz.trawczynski@pwr.wroc.pl

Wrocław, 27 lipca 2012

Recenzja

osiągnięć naukowych oraz istotnej aktywności naukowej Pani dr Izabeli Sobczak

Podstawa

Recenzja została opracowana na podstawie pisma Pana Dziekana Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, prof. dr hab. Andrzeja Molskiego, L.dz. MIC/312/2012 z dnia 3 lipca 2012. Przedstawiona analiza została wykonana w oparciu o dostarczoną przez Wydział dokumentację.

Informacje ogólne

Pani dr Izabela Sobczak jest absolwentką Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Studia doktoranckie odbyła na Wydziale Chemicznym UAM i tam też w roku 2001, obroniła pracę doktorską zatytułowaną „Fizykochemiczne i katalityczne właściwości sit molekularnych zawierających wybrane metale przejściowe”. Promotorem była prof. Maria Ziółek a rozprawa została wyróżniona przez Dziekana macierzystego Wydziału. Obecnie, pani dr I. Sobczak pracuje na stanowisku adiunkta w Zakładzie Katalizy Heterogenicznej Wydziału Chemii UAM.

Na potrzeby postępowania habilitacyjnego, pani dr I. Sobczak przygotowała następujące dokumenty: potwierdzony odpis dyplomu doktorskiego, autoreferat, kopie prac naukowych stanowiących jednotematyczny cykl publikacji wraz z oświadczeniami współautorów, wykaz wszystkich opublikowanych prac naukowych, wykaz komunikatów naukowych, zestawienie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej a także dane kontaktowe.

Przedstawiony przez panią dr Izabelę Sobczak autoreferat zawiera wyczerpujące omówienie wyników i osiągnięć zawartych w jednotematycznym cyklu artykułów stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego. Ponadto, zawiera on informację dotyczące innych osiągnięć naukowo-badawczych oraz przebiegu pracy zawodowej i naukowej.

Osiągnięcia naukowe

Jako osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, pani dr Izabela Sobczak wskazała cykl publikacji zatytułowany: „Platyna i złoto na nośnikach – preparatyka, charakterystyka oraz zastosowanie w adsorpcji i katalizie”. Ten tematycznie spójny cykl ten zawiera 13 artykułów naukowych, które ukazały się w latach 2005 – 2011. Sumaryczna wartość współczynnika oddziaływania (*Impact Factor IF*) tych publikacji (zgodnie z rokiem publikacji) wynosi ponad 37.234, co daje średnią 2.864 na jedną publikację, jednoznacznie wskazując na dobry poziom czasopism, w których je zamieszczono. W zdecydowanej większości tych prac, Habilitantka jest autorem wiodącym („*corresponding autor*”). Zgodnie z dołączonymi oświadczeniami współautorów, średni udział Habilitantki w pracach składających się na omawiany cykl publikacji wynosi 75% co nie pozostawia wątpliwości co jej decydującej wkładu w powstanie tych prac. Pani dr I. Sobczak była autorką koncepcji badań, kierowała realizacją eksperymentów, znaczną ich część wykonała sama oraz, po dyskusji ze współautorami, napisała wspomniane artykuły. Prace składające się na cykl „Platyna i złoto na nośnikach – preparatyka, charakterystyka oraz zastosowanie w adsorpcji i katalizie”, zostały opublikowane w liczących się czasopismach, cieszących się uznaniem w środowisku naukowym.

Problematyka naukowa recenzowanego cyklu publikacji, dotyczy materiałów zawierających platynę (bądź złoto) wprowadzone do mikro- i mezoporowatych materiałów typu sit cząsteczkowych oraz wybranych nośników tlenkowych. Habilitantka postawiła sobie konkretne i jasno sformułowane cele naukowe, a mianowicie syntezę tych materiałów, ich charakterystykę oraz określenie właściwości adsorpcyjnych i katalitycznych w wybranych reakcjach. Zawierające platynę katalizatory to chyba w najlepiej poznana grupa tych materiałów. Z kolei katalizatory na bazie krystalicznych glinokrzemianów, szczególnie tych o strukturze mezoporowatej, stanowią ważną, intensywnie badaną rodzinę materiałów katalitycznie aktywnych. Wiedza na temat katalitycznych właściwości tych obu grup materiałów, struktury i budowy centrów aktywnych, mechanizmów reakcji na nich zachodzących jest ogromna i może się wydawać, że trudno jest dodać do niej nowe informacje. Uważam, że sztuka ta udała się pani dr I. Sobczak a rezultaty jej badań wnoszą istotny element nowości do uprawianej przez nią dyscypliny naukowej; niektóre z wytworzonych i zbadanych przez nią materiałów, nie były wcześniej opisane.

W grupie prac dotyczących katalizatorów osadzonych na sitach cząsteczkowych, za ważne uważam ustalenia dotyczące ilości i form tlenu występującego w zawierających platynę materiałach NbMCM-41 i MCM-41 a także form Pt-Cl obecnych w materiałach po modyfikacji kwasem chloroplatynowym oraz wykazanie szczególnie silnej interakcji tych form z powierzchnią NbMCM-41. Równie istotne jest potwierdzenie roli niobu w Pt/NbMCM-41, jako składnika zwiększającego dyspersję platyny (w porównaniu do Pt/MCM-41); interakcja powierzchniowych form platyny z niobem obecnym w matrycy MCM-41, przeciwdziała migracji i aglomeracji platyny na powierzchni NbMCM-41. Do pełnej charakterystyki syntezowanych i badanych przez panią dr I. Sobczak materiałów brakuje mi ich składu – w analizowanych pracach opisywane one są poprzez skład założony (zawartość Au, Pd, stosunek Si/Nb itd.) a nie rzeczywisty.

Jak niemal każdy katalityk zajmujący się krystalicznymi glinokrzemianami, pani dr I. Sobczak próbowała wykorzystać unikalne cechy wytworzonych przez siebie materiałów typu NbMCM-41 i MCM-41, w reakcji selektywnej katalitycznej redukcji NO, w tym przypadku propenem. Uzyskane wyniki ponownie wykazały korzystny efekt obecności niobu w strukturze MCM-41 – w przypadku Pt/NbMCM-41 umożliwia on utlenienie NO do NO₂, czyli zajęcie etapu warunkującego redukcję propenem. Ponadto, niob wbudowany w strukturę MCM-41 pełni rolę „magazynu” tlenków azotu. Badania redukcji NO_x propenem na katalizatorach Pt/DHY i Pt/NaY+NbMCM-41 oraz Pt/NbNCM-41 oraz Pt/NaY+NbMCM-41 pozwoliły ustalić mechanizm tej reakcji na Pt/DHY oraz określić rolę niobu, jako „magazynu tlenków azotu” w tych katalizatorach.

Określenie czynników determinujących katalityczne właściwości złota w ostatnich latach jest celem wielu prac badawczych. Pani dr I. Sobczak wytworzyła materiały MCM-41 i NbMCM-41 zawierające ten składnik i stwierdziła, że złoto występuje w nich w formie metalicznej oraz otoczonej jonami chlorkowymi. Interesujące i ważne są ustalenia dotyczące przemian prowadzących do obecności jonów chlorkowych w otoczeniu złota i roli niobu w tych zjawiskach, lokalizacji jonów chlorkowych, ich oddziaływania ze złotem i wpływu na właściwości powierzchni odpowiedniego katalizatora. Łączne wprowadzenie złota i niobu, do MCM-41 podczas syntezy tego materiału skutkuje jego silną zasadowością, co objawia się m.in., całkowitym utlenieniem metanolu do CO₂ na takim katalizatorze. Natomiast częściowe zastąpienie niobu wanadem oraz użycie kwasu siarkowego(VI) do syntezy, prowadzi do materiału o większej mobilności tlenu powierzchniowego i dużej selektywności w utlenianiu metanolu do formaldehydu.

Ciekawym spostrzeżeniem jest stwierdzenie pozytywnego wpływu jonów chlorkowych na aktywność katalizatorów złotych i platynowych w niektórych reakcjach oraz braku prostej korelacji pomiędzy dyspersją Au a aktywnością katalizatorów AuVMCM-41 i AuNbMCM-41 w redukcji NO propenem. Istotne są również rezultaty badań efektu wywieranego przez rodzaj kwasu stosowanego do nastawiania pH podczas syntezy modyfikowanego tymi metalami MCM-41, na właściwości kwasowo-zasadowe powierzchni uzyskiwanego materiału oraz stopień uporządkowania mezoporów.

Badania właściwości katalitycznych zawierających złoto materiałów MCM-41 i NbMCM-41 w redukcji NO propenem pozwoliły stwierdzić, że Au stanowi centrum aktywne, na którym zachodzi utlenianie propenu i redukcja NO. W tym miejscu chciałbym wskazać, że Habilitantka często opisuje właściwości swoich katalizatorów, jako „atrakcyjne”. Określenie to jest mało precyzyjne, tego typu ocen czy porównań należy dokonywać w bardziej wymierny sposób, np. na podstawie wartości szybkości reakcji, wielkości TOF czy porównując z katalizatorem komercyjnym.

Pani dr I. Sobczak wykazała, że rozmiary krystalitów Au osadzonych na: Nb₂O₅, V₂O₅ i Ta₂O₅, silnie zależą od sposobu wprowadzania złota oraz składu chemicznego nośnika. Ponadto stwierdziła, że oddziaływanie złota z tymi nośnikami hamuje migrację tego metalu, w wyniku czego, dyspersja Au jest większa niż na klasycznym nośniku - tlenku glinu. Z rozmiarami krystalitów Au wiąże się stwierdzona przez Habilitantkę, strukturalna czułość reakcji utleniania glicerolu. Natomiast osadzony na Nb₂O₅ katalizator złotowy okazał się

bardzo aktywny w selektywnym utlenianiu glicerolu do kwasu glicerynowego, co stało się podstawą do odpowiedniego wniosku patentowego.

Habilitantka wykazała również, że ilość złota osadzonego (metodą strącania-osadzania) na zeolitach maleje ze wzrostem wartości stosunku Si/Al a osadzone złoto, występuje na powierzchni nośnika w formie Au^δ. Zaproponowała schemat reakcji redukcji NO propenem na katalizatorach złotych osadzonych na zeolitach ZSM-5 i Beta oraz wykazała, że rodzaj zeolitu i wartość stosunku Si/Al wpływają na skład pośrednich produktów w tej reakcji oraz ich wzajemne oddziaływanie.

Adsorpcyjne (zeolit) i katalityczne (złoto) właściwości badanych przez siebie materiałów, pani dr I. Sobczak proponuje połączyć i wykorzystać również do usuwania odorów. Najkorzystniejsze cechy w tym zakresie wykazał zeolit typu Beta – po osadzeniu złota, zeolit ten częściowo utlenia zaadsorbowany siarczek dibutyliu.

Podsumowując pragnę stwierdzić, że wysoko oceniam poziom naukowy badań, których wyniki zawarto w wyodrębnionym zbiorze publikacji „Platyna i złoto na nośnikach – preparatyka, charakterystyka oraz zastosowanie w adsorpcji i katalizie”. Osiągnięcie to stanowi znaczny wkład jego Autorki w rozwój katalizy heterogenicznej oraz chemii zeolitów. Dr Izabela Sobczak zgromadziła obszerny materiał doświadczalny i opublikowała go w dobrych czasopismach o obiegu międzynarodowym. Publikacje składające się na ten zbiór tworzą logiczny ciąg: od syntezy modyfikowanych (szczególnie niobem, platyna i złotem) materiałów typu MCM-41, poprzez badania ich struktury aż po wyjaśnianie relacji pomiędzy ich charakterystyką fizykochemiczną a właściwościami katalitycznymi w reakcjach redukcji NO propenem oraz utleniania metanolu i glicerolu. Całość zawiera oryginalne i istotne elementy poznawcze. W publikacjach składających się na recenzowany cykl, wyczuwa się bardzo dobre opanowanie przez Habilitantkę warsztatu badawczego oraz wzrastające, wraz z kolejnymi publikacjami, kompetencje. Uważam, że jest to dorobek liczący się w zakresie katalizy i adsorpcji i wystarczający do starania się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk chemicznych, w dyscyplinie chemii.

Istotna aktywność naukowa

Po analizie pozostałego dorobku naukowego dr I. Sobczak, zwłaszcza po doktoracie, stwierdzam, że jest on interesujący i wartościowy. Składa się on z 75 prac naukowych, 48 z nich opublikowano w czasopismach znajdujących się w bazie JCR; po uzyskaniu stopnia doktora, Habilitantka opublikowała 38 prac (w tym 13 tworzących jednotematyczny cykl publikacji) w dobrych czasopismach drukujących prace z obszaru katalizy, takich, jak np.: *Journal of Catalysis*, *Journal of Physical Chemistry C*, *Topics in Catalysis*, *Applied Catalysis A: General*, *Applied Catalysis B: Environmental*, *Catalysis Today* i szereg innych. Sumaryczna wartość współczynnika *Impact Factor* publikacji z bazy JCR wynosi niemal 104 (średnia wartość IF na jedną publikację z bazy JCR = 2.162). Prace pani dr I. Sobczak (stan z 28.03.2012) cytowane były 309 razy (bez autocytowań) a wartość indeksu Hirscha wynosi 11. Rozpatrując ten dorobek z czysto formalnego punktu widzenia stwierdzam, że świadczy on o kreatywności i dużej aktywności naukowej Habilitantki a pod względem ilościowym i

jakościowym, odpowiada oczekiwaniom wobec kandydata do stopnia doktora habilitowanego.

Zainteresowania naukowe dr I. Sobczak obejmują obszar katalizy heterogenicznej, a konkretniej badania katalizatorów na bazie mikro- i mezoporowatych sit cząsteczkowych oraz nośników tlenkowych. Warto podkreślić, że w swojej pracy badawczej Habilitantka koncentruje się nie tylko na badaniach podstawowych, istotne są dla Niej również aspekty praktyczne, o czym świadczy współautorstwo w czterech wnioskach patentowych. Ponadto, jest współautorką 11 rozdziałów w monografiach języku polskim oraz dwóch rozdziałów w książkach w języku angielskim - wszystkie te prace ukazały się po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. O dużej aktywności naukowej pani dr I. Sobczak, świadczy również współautorstwo 97 komunikatów przedstawionych na konferencjach o zasięgu międzynarodowym i krajowym, w tym 71 po uzyskaniu stopnia doktora, wygłosiła 11 referatów (8 po doktoracie) w tym jeden na zaproszenie (po doktoracie). Przyniesione dane świadczą, że dorobek naukowy pani dr I. Sobczak (ilość prac, rodzaj czasopism, cytowania, itd.) przekracza zwyczajowe oczekiwania w stosunku do habilitacji w naukach chemicznych.

Analizując dorobek naukowy dr I. Sobczak należy podkreślić spójność tematyki, różnorodność stosowanych technik eksperymentalnych oraz wysoką wydajność pracy naukowej wyrażającą się w licznych publikacjach. Za najbardziej wartościowe z prac opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora a które nie wchodzi w skład cyklu publikacji „Platyna i złoto na nośnikach – preparatyka, charakterystyka oraz zastosowanie w adsorpcji i katalizie” uważam te, mające na celu rozwijanie funkcji zasadowej tlenków oraz sit MCM-41 w celu uzyskania zasadowych katalizatorów na potrzeby otrzymywania produktów typu *fine chemicals*. Niemniej interesujące z naukowego i praktycznego punktu widzenia są badania mające na celu określenie związku pomiędzy strukturą i właściwościami powierzchniowymi oraz katalitycznymi w konwersji glicerolu i metanolu, na materiałach zawierających centra zasadowe, kwasowe i redoks. Bardzo ciekawe i na czasie są badania dotyczące nowych materiałów katalitycznych dla procesu konwersji gazu wodnego.

Podsumowując uważam, że dorobek naukowy, który nie wszedł w skład cyklu publikacji „Platyna i złoto na nośnikach – preparatyka, charakterystyka oraz zastosowanie w adsorpcji i katalizie” stanowiącego podstawę ubiegania się o tytuł doktora habilitowanego, jest wartościowy oraz interesujący i dlatego oceniam go pozytywnie.

Na podstawie ilości (9) projektów badawczych, polskich i międzynarodowych, w których pani dr Izabela Sobczak uczestniczyła (jednym z nich kierowała), można wnioskować, że wykazuje ona dużą aktywność i pomysłowość w planowaniu zadań naukowych, pozyskiwaniu projektów badawczych oraz umiejętność organizowania i kierowania zespołami badawczymi. Pani dr I. Sobczak potrafi również efektywnie wykorzystywać międzynarodowe kontakty naukowe. Efektem jej licznych staży zagranicznych były nie tylko wspólne publikacje, ale także międzynarodowe projekty badawcze świadczące o nawiązaniu trwałej współpracy. Są to cechy charakteryzujące dojrzałego, samodzielnego pracownika naukowego, w pełni przygotowanego do kierowania zespołem i sprawowania opieki nad młodszymi pracownikami naukowymi. Świadczy o tym również powierzenie jej recenzji publikacji naukowych przez uznane czasopisma naukowe.

Za swoją działalność naukową otrzymała trzykrotnie nagrodę zespołową rektora UAM, nagrodę dziekana Wydziału Chemii UAM oraz stypendium krajowe Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej dla Młodych Naukowców (dwukrotnie).

Pani Dr I. Sobczak może również poszczycić się osiągnięciami dydaktycznymi i organizacyjnymi: sprawowała opiekę nad 16 pracami magisterskimi, opiekowała się merytorycznie i technicznie dwoma studentami zagranicznymi i dwoma zagranicznymi doktorantami, od roku akademickiego 2011/2012 jest opiekunem studentów I roku (studia pierwszego stopnia) kilku specjalności na Wydziale Chemii UAM, prowadzi również zajęcia dydaktyczne laboratoryjne z zakresu katalizy i technologii chemicznej, w tym dla studentów zagranicznych programu ERASMUS. Ponadto jest współautorką dwóch skryptów akademickich.

Wniosek

Na podstawie oceny cyklu prac pani dr Izabeli Sobczak: „Płatyna i złoto na nośnikach – preparatyka, charakterystyka oraz zastosowanie w adsorpcji i katalizie” oraz po analizie jej pozostałego dorobku naukowego, dydaktycznego i współpracy międzynarodowej stwierdzam, że dokonania pani dr Izabeli Sobczak wykazują znaczny wkład w rozwój uprawianej przez nią dyscypliny naukowej. Ponadto stwierdzam, że pani dr Izabela Sobczak wykazuje istotną aktywność naukową. Uważam, że osiągnięcia Pani dr Izabeli Sobczak w zupełności spełniają kryteria określone w *art. 16 Ustawy o stopniach i tytułach naukowych oraz o stopniach i tytułach w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 (z późniejszymi zmianami)* oraz rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Na tej podstawie wnoszę o dopuszczenie dr Izabeli Sobczak do dalszych etapów procedury związanej z nadaniem jej stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk chemicznych.

