

Dr hab. Robert Bronisz
Wydział Chemii
Uniwersytet Wrocławski
ul. F. Joliot-Curie 14
50-383 Wrocław

Wrocław, 16.07.2017

Recenzja rozprawy habilitacyjnej oraz dorobku naukowego dr Joanny Kurczewskiej

Dr Joanna Kurczewska ukończyła studia magisterskie w 2003 roku na Wydziale Chemii Uniwersytetu A. Mickiewicza w Poznaniu. W 2007 roku uzyskała stopień doktora nauk chemicznych na podstawie rozprawy „Dwufunkcyjne receptory jonowe - synteza, właściwości, zastosowanie”, zrealizowanej pod kierunkiem prof. dr hab. Grzegorza Schroedera. W tym samym roku została zatrudniona na stanowisku adiunkta w Zakładzie Chemii Supramolekularnej macierzystej uczelni.

Opinia o osiągnięciu naukowym oraz całkowitym dorobku

Zainteresowania naukowe dr Joanny Kurczewskiej koncentrują się w obszarze chemii supramolekularnej. W początkowym okresie związane były z badaniami podandów krzemowych jako układów przeniesienia międzyfazowego. Część tych badań została zrealizowana we współpracy z zagranicznymi ośrodkami podczas stażu naukowego. Kolejnym obszarem zainteresowań Habilitantki była synteza układów makrocyklicznych oraz charakterystyka ich właściwości, także realizowana we współpracy podczas zagranicznego stażu naukowego. Jakkolwiek badania prowadzone były w obszarze podstawowym, to niewątpliwie motywacją do ich podjęcia był potencjalnie aplikacyjny charakter.

Habilitantka jest współautorem 38 publikacji (w tym 33 opublikowanych po doktoracie) dla których sumaryczny wskaźnik wpływu (IF) podany w bazie JCR wynosi 65.026. Na całkowity dorobek przypada 67 prac obejmujących także monografie oraz skrypty akademickie. Liczba cytowań wszystkich prac wynosi 119 a Index Hirscha 6 (Web of Science). Wyniki prowadzonych badań zostały zaprezentowane na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych, na których między innymi wygłosiła 8 referatów. Za uzyskane w ramach działalności naukowej wyniki została dwukrotnie uhonorowana przez Rektora Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu Nagrodą Zespołową. O poziomie prowadzonych badań świadczą także zaproszenia do recenzowania artykułów naukowych (11) oraz monografii (1). Pani dr Joanna Kurczewska była wykonawcą

w czterech projektach badawczych; dotychczas nie kierowała własnym. Habilitantka odbyła trzy zagraniczne staże naukowe (6 miesięcy, 1 miesiąc, 2 tygodnie).

Na przedłożone do oceny osiągnięcie naukowe „Otrzymywanie i badanie właściwości hybrydowych nieorganiczno-organicznych układów o sprecyzowanym zastosowaniu” składa się 12 prac opublikowanych w specjalizowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym takich jak: *Sensors and Actuators B: Chemical* (1 praca), *Thin Solid Films* (1 praca), *Journal of Materials Science* (1 praca), *Central European Journal of Chemistry* (2 prace), *International Journal of Materials Research* (1 praca), *Water Environment Research* (1 praca), *Environmental Chemistry Letters* (1 praca), *International Journal of Pharmaceutics* (3 prace), *Saudi Pharmaceutical Journal* (1 praca). Prace wchodzące w skład rozprawy charakteryzuje sumaryczna wartość współczynnika wpływu wynosząca 27.307.

Przedstawiony cykl prac stanowiących osiągnięcie naukowe obejmuje trzy grupy zagadnień. Pierwsza dotyczy poszukiwania sorbentów modyfikowanych powierzchniowo zdolnych do kompleksowania jonów sodu. Najbardziej efektywną modyfikacją okazał się sorbent zawierający chemicznie związane z krzemionką cząsteczki, zawierające fragmenty etoksyłowe. Wykazano, że jego zastosowanie pozwala efektywnie usuwać barwniki organiczne obecne w roztworach wodnych w formie soli sodowych (czerwień Kongo, oranż β -naftolowy, zieleń trwała FCF). Interesujące właściwości tego materiału stały się bodźcem do modyfikacji cząstek sorbentu mających na celu ułatwienie ich późniejszego usuwania. Problem ten skutecznie rozwiązano wprowadzając rdzeń magnetyczny (γ -Fe₂O₃), który następnie pokryto powłoką krzemionkową i zmodyfikowano powierzchniowo, wiążąc fragmenty organiczne zawierające grupy etoksyłowe. Taka modyfikacja materiału hybrydowego umożliwiła usuwanie sorbentu z wykorzystaniem pola magnetycznego, co przetestowano także w układzie przepływowym.

Kolejny problem, z którym zmierzyła się Habilitantka, związany był z wykorzystaniem materiałów hybrydowych do usuwania metali ciężkich. W badaniach prowadzonych dla roztworów wodnych zastosowano w pierwszym rzędzie materiały zawierające zmodyfikowany rdzeń magnetyczny. W toku dalszych prac Habilitantka dokonała pokrycia matrycy amorficzną krzemionką. Stała się ona nośnikiem dla związanych chemicznie fragmentów organicznych zawierających: grupę aminową, pierścień cyklamu czy chitozan, jako elementów strukturalnych odpowiedzialnych za kompleksowanie jonów metali. Szczegółowe badania materiału hybrydowego zawierającego pierścień cyklamowy

doprowadziły do określenia warunków (pH, ilość sorbenta, czas trwania procesu oraz obecności innych metali w roztworze wodnym), w których proces usuwania jonów Cu(II) przebiega selektywnie w obecności jonów Ni(II). Badania zdolności sorpcyjnej kolejnego materiału hybrydowego, opartego tym razem na chitozanie jako czynnika kompleksującym, ujawniły jego skuteczność w usuwaniu kationów Pb(II) i Cu(II) oraz w mniejszym stopniu Cd(II), Ni(II) i Zn(II). Możliwość usuwania jonów Cu(II), Ni(II), Ca(II), Co(II) i Mn(II) sprawdzono wykorzystując układ hybrydowy zawierający wyłącznie krzemionkę amorficzną, z powierzchnią której związane zostały N,O-donorowe fragmenty organiczne. W warunkach zoptymalizowanych wartości pH, czasu sorpcji oraz ilości sorbenta stwierdzono wysoką selektywność w stosunku do jonów Cu(II).

Ciekawym rozwinięciem koncepcji zastosowania materiałów hybrydowych do usuwania zanieczyszczeń metalami ciężkimi jest modyfikacja polegająca na chemicznym związaniu z powierzchnią krzemionki barwnika azowego. W efekcie uzyskano materiał dwufunkcyjny, wiążący jony Cu(II) oraz Ag(I), a jednocześnie wykazującego cechy stałego wskaźnika pH. Dalszym rozwinięciem badań nad materiałami hybrydowymi było zastosowanie haloizytu do wiązania metali ciężkich zawartych w glebie. Stwierdzono, że największą skuteczność w usuwaniu miedzi, kadmu, cynku, ołowiu oraz arsenu wykazał układ z chemicznie związanymi fragmentami organicznymi, zawierającymi donorowe atomy siarki i azotu.

Trzecią grupę stanowią prace, których istotą również są badania procesów transportu substancji. Tym razem jednak Habilitantka skupiła się na wykorzystaniu układów mezoporowatych jako nośników do dostarczania leków. Badania przeprowadzono dla dwóch rodzajów substancji: ibuprofenu oraz wankomycyny. Wprowadzenie ibuprofenu do porów układu mezoporowatego MCM-41 oraz zamknięcie ich poprzez utworzenie dodatkowej bariery żelowej z alginianu wapnia, pociągnęło za sobą korzystne zmniejszenie szybkości uwalniania substancji leczniczej w porównaniu do leku znajdującego się wyłącznie w porach nośnika MCM-41 lub tylko w żelu alginianowym. Kolejne badania, tym razem z udziałem wankomycyny jako substancji leczniczej, przeprowadzono wykorzystując funkcjonalizowaną krzemionkę amorficzną. Odpowiedni profil czasowy uwalniania leku, jak i wartość minimalnego stężenia hamującego, uzyskano w przypadku kowalencyjnego związania substancji terapeutycznej. Dalsze badania przeprowadzono z użyciem materiałów hybrydowych zawierających grupy funkcyjne występujące w antybiotyku. Najbardziej korzystny profil uwalniania leku oraz odpowiednią strefę zahamowania wzrostu uzyskano dla nośnika z grupami aminowymi, zamkniętego dodatkowo w żelu alginianowym. Podobny

efekt zaobserwowano w przypadku haloizytu funkcjonalizowanego grupami 3-aminopropylowymi.

Podsumowując powyższy cykl publikacji należy stwierdzić, że ich wspólnym elementem jest projektowanie i synteza nieorganiczno-organiczných układów hybrydowych o precyzyjnie zaplanowanych właściwościach. Habilitantka wykorzystywała potencjał tkwiący w możliwości chemicznej funkcjonalizacji tych układów. Zastosowane modyfikacje doprowadziły do zwiększenia zdolności sorpcyjnych, a w wielu przypadkach także wzrostu selektywności w stosunku do wybranych jonów metali. Jednocześnie zademonstrowano, że materiały hybrydowe są także doskonałą platformą umożliwiającą jednoczesną implementację dwóch funkcji fizykochemicznych. Niewątpliwie więc podstawą sukcesu był wybór układu o strukturze hybrydowej jako nośnika różnych właściwości fizykochemicznych. Potwierdziły to wyniki dalszych badań nad zastosowaniem funkcjonalizowanych materiałów porowatych jako nośników leków. Należy podkreślić, że jakkolwiek badania prowadzone były w obszarze podstawowym, to aspekt aplikacyjny jest ich istotną częścią.

We wszystkich przedstawionych do recenzji pracach Habilitantka jest autorem korespondencyjnym. Z załączonych oświadczeń wynika, że była zarówno twórcą koncepcji badań jak również głównym ich wykonawcą, w absolutnej większości przypadków samodzielnie przeprowadzając syntezy materiałów, pomiary fizykochemiczne wraz z interpretacją wyników oraz przygotowując manuskrypty prac. We wszystkich pracach jej udział był znaczący i wynosił 40-90 %. Warto dodać, że szeroki zakres przeprowadzonych badań był także rezultatem nawiązania współpracy z innymi grupami badawczymi kierowanymi przez Profesor Urszulę Narkiewicz z Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (synteza rdzeni magnetycznych w otoczce węglowej), prof. Piotra Grzesiaka (Zakład Ekologii i Ochrony Środowiska, Instytutu Ochrony Roślin - Państwowego Instytutu Badawczego w Poznaniu (wiązanie metali ciężkich zawartych w glebie) oraz prof. Marzeną Gajęką z Katedry i Zakładu Genetyki i Mikrobiologii Farmaceutycznej, Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu (badania mikrobiologiczne). W bagażu swoich doświadczeń ma także współpracę z przedsiębiorcami (w ramach projektu systemowego PO KL „Wsparcie współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw w Wielkopolsce”)

Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego

Dr Kurczewska prowadziła dla studentów zajęcia laboratoryjne z „Podstaw chemii analitycznej, „Chemii ogólnej”, „Fizykochemii receptorów” oraz „Fizykochemicznych podstaw funkcjonowania środowiska przyrodniczego”. Jest współautorem skryptu dla studentów.

Z przedstawionych dokumentów wynika, że była promotorem pomocniczym pracy doktorskiej, natomiast nie była promotorem prac magisterskich, aczkolwiek sprawowała trzykrotnie opiekę nad studentami II roku studiów drugiego stopnia.

W ramach pracy popularyzatorskiej uczestniczyła w „Poznańskim Festiwalu Nauki i Sztuki” oraz dwukrotnie w „Nocy Naukowców”.

Podsumowanie

Na podstawie analizy przedstawionych do oceny materiałów stwierdzam, że dr Joanna Kurczewska jest bardzo aktywnym naukowcem. Przedstawiła wartościowy dorobek wnoszący wkład w rozwój nauk chemicznych. W prowadzonych przez siebie badaniach wykazała się samodzielnością, ale także wszechstronnością w wykorzystaniu różnych technik eksperymentalnych. O dojrzałości naukowej świadczy umiejętność perspektywicznego planowania badań, co znalazło swoje odbicie w konsekwentnym dążeniu do realizacji postawionego celu. Jednocześnie żywię nadzieję, że w przyszłości Habilitantka podejmie próbę publikowania wyników w wiodących w swoim obszarze czasopismach.

Biorąc pod uwagę znaczący dorobek naukowy, jak również moją pozytywną ocenę osiągnięcia naukowego oraz spełnienie wymogów ustawowych, popieram wniosek o nadanie dr Joannie Kurczewskiej stopnia doktora habilitowanego.

Robert Bronim