



UNIwersytet
Warszawski

Wydział Chemii



Prof. dr hab. Agata Michalska-Maksymiuk

Tel. 22 5526331

E-mail: agatam@chem.uw.edu.pl

Warszawa, 2 lipca 2019 r.

Ocena rozprawy habilitacyjnej oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego doktora Krzysztofa Kiliana

Informacje ogólne

Pan dr Krzysztof Kilian jest obecnie zatrudniony w Środowiskowym Laboratorium Ciężkich Jonów Uniwersytetu Warszawskiego na stanowisku specjalisty naukowo-technicznego (od 2017 r.), pełni także funkcję kierownika laboratorium CePT Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych UW (od 2017 r.). W 1998 roku ukończył Międzywydziałowe Studia Ochrony Środowiska na UW, a stopień doktora nauk chemicznych, z wyróżnieniem, uzyskał w 2004 r. na podstawie rozprawy doktorskiej „Wykorzystanie ligandów porfirynowych do kompleksowania i zateżania jonów metali”, wykonanej na Wydziale Chemii UW pod kierunkiem Prof. dr hab. Krystyny Pyrzyńskiej.

Po uzyskaniu stopnia doktora Pan dr Kilian kontynuował pracę badawczą, która w dużej mierze dotyczyła zagadnień opisanych w rozprawie habilitacyjnej, czyli badania i wykorzystania różnych układów do zateżania jonów metali, pracując najpierw jako adiunkt na Wydziale Chemii, potem w Środowiskowym Laboratorium Ciężkich Jonów UW, a także w innych jednostkach organizacyjnych UW. W mojej opinii, czas jaki upłynął od uzyskania stopnia doktora do złożenia rozprawy habilitacyjnej, wynoszący 15 lat, jest relatywnie długi.

Dorobek naukowy Habilitanta obejmuje łącznie 29 wieloautorskich publikacji naukowych (9 prac wchodzących w skład rozprawy, w tym dwa artykuły przeglądowe oraz 20 innych prac, w tym 22 prace opublikowane po uzyskaniu stopnia naukowego, w zdecydowanej większości

zamieszczone w czasopiśmie z listy filadelfijskiej. Według załączonych dokumentów sumaryczna wartość IF prac Habilitanta według listy JCR (zgodnie z rokiem opublikowania) wynosi 61,657, a liczba cytowań według bazy Web of Science (bez autocytowań) wynosi 221, co stanowi średnio blisko 8 cytowań na pracę. Wartość indeksu Hirscha Habilitanta wynosi 9. Dr Kilian systematycznie i aktywnie uczestniczy głównie w krajowych, ale także zagranicznych konferencjach naukowych, jest również współautorem kilkunastu monografii opublikowanych głównie w wydawnictwach pokonferencyjnych i branżowych, współautorem licznych raportów rocznych środowiskowego Laboratorium Ciężkich Jonów. W świetle przedstawionych informacji dr Kilian był kierownikiem projektu typu „badania własne” przyznawanego na Wydziale Chemii UW oraz kierownikiem projektu Innowacyjna Gospodarka. Habilitant uczestniczył jako wykonawca w grantach, między innymi grantach Lider i w grantach NCN.

Zamieszczone wyżej wyniki charakteryzujące osiągnięcia naukowe Pana doktora Kiliana są dobre, choć biorąc pod uwagę czas, jaki upłynął od uzyskania stopnia doktora, pozostawiają pewien niedosyt. Może to być związane z zaangażowaniem Habilitanta w działalność o innym charakterze niż ściśle naukowo-badawcza, szczególnie w ostatnich latach. Zamieszczone we wniosku informacje pozwalają wstępnie stwierdzić, że Pan dr Krzysztof Kilian jest doświadczonym badaczem, o znacznym doświadczeniu w swojej dziedzinie.

Ocena rozprawy habilitacyjnej

Na rozprawę habilitacyjną składa się monotematyczny cykl 9 publikacji (oznaczonych [H1] – [H9]) zamieszczonych w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym, poprzedzony komentarzem (autoreferatem). Prace te ukazywały się w okresie od 2007 do 2008 roku ([H1] – [H4]) i od 2016 do 2019 roku ([H5] – [H9]). Publikacje z wymienianych grup, wyraźnie należą do innych etapów rozwoju zainteresowań naukowych Habilitanta, choć łączy je wspólna idea ujęta w tytule osiągnięcia naukowego. Znaczna różnica czasu, jaki upłynął od opublikowania prac należących do grupy „starszych” ([H1] – [H4]) i „młodszych” ([H5] – [H9]) znajduje także odzwierciedlenie w danych scjentometrycznych publikacji tworzących rozprawę habilitacyjną. Prace te były cytowane (bez autocytowań) sumarycznie 93 razy, największy udział w liczbie cytowań (w sumie 90 cytowań) mają prace z lat 2007 – 2008 ([H1]-[H4]), szczególnie zaś praca przeglądowa [H2] cytowana 39 razy, jest to również praca o obecnie najwyższym IF z prac składających się na rozprawę (IF = 7.051). Sumaryczny IF prac składających się na rozprawę wynosi 31,282 (biorąc pod uwagę wartości IF z 2018 roku). Wszystkie prace są wieloautorskie, jednak w załączonych oświadczeniach współautorzy w sposób jednoznaczny podkreślili istotny

udział Habilitanta (w dwóch pracach na poziomie 40 %, a w pozostałych powyżej 50 %). W czterech pracach Pan dr Kilian jest pierwszym autorem, w sześciu jest autorem korespondującym, w pozostałych pracach składających się na rozprawę habilitacyjną autorem korespondującym jest Pani prof. Krystyna Pyrzyńska. Pani prof. Krystyna Pyrzyńska, która była opiekunem naukowym i promotorem rozprawy doktorskiej Habilitanta, jest w sumie współautorem ośmiu z dziewięciu prac składających się na rozprawę habilitacyjną. Udział Pani Promotor i siłą rzeczy Jej zainteresowań badawczych nieco osłabia wagę rozprawy habilitacyjnej jako nowatorskiego i samodzielnego osiągnięcia Habilitanta. Jednak korzystnym efektem w tym przypadku jest kontynuacja współpracy naukowej z doświadczonym badaczem, o uznanej renomie w dziedzinie.

Prace z lat 2007- 2008, [H1] do [H4], dotyczą metod wydzielenia i zateżnienia jonów metali w kontekście analitycznym. W tej części rozprawy wyróżnić można trzy grupy prac: [H1] – poświęconą zateżnieniu i oznaczaniu jonów manganu(II) z wykorzystaniem oddziaływań kationów metalu z ligandem porfiryńowym w roztworze lub z sorbentem zmodyfikowanym ligandem porfiryńowym. Ta praca tematycznie jest jeszcze związana z zainteresowaniami badawczymi Habilitanta z okresu powstawania rozprawy doktorskiej. Opracowana metoda oznaczania jonów manganu(II) charakteryzowała się korzystnymi parametrami analitycznymi.

Publikacja oznaczona jako [H2] to praca przeglądowa poświęcona metodom sorpcji i oznaczania kadmu z wykorzystaniem metod spektrometrii atomowej. Ta praca stanowiąca istotny wkład w dorobek sejentometryczny Habilitanta zawiera omówienie różnych metod zateżnienia i oznaczania jonów kadmu stosowanych w analizie. Jest to z pewnością ważna pozycja literaturowa dla osób zajmujących się zateżnieniem i oznaczeniem jonów tego pierwiastka. Choć w autoreferacie o swojej motywacji do przygotowania tej pracy Autor pisze „Próbie usystematyzowania zagadnień, związanych z porównaniem wydajności metod zateżnienia i wydzielenia w układach przepływowych podjąłem w pracy [H2]”, pewien niedosyt pozostawia fakt, że opis różnych prac jest raczej zastawieniem danych literaturowych niż ich krytyczną dyskusją.

Prace [H3] i [H4] są poświęcone zateżnieniu jonów metali, głównie jonów miedzi(II) na poli(1,8-diaminonafalenie). Polimer ten był syntetyzowany na potrzeby badań z wykorzystaniem utleniaczy z roztworu monomeru. Po otrzymaniu scharakteryzowano otrzymany materiał i sprawdzono jego użyteczność do zateżnienia wybranych jonów metali dwuwartościowych w środowiskach o różnym pH, uzyskując znaczną selektywność dla jonów miedzi(II) w porównaniu z innymi badanymi jonami. Obie prace powstały w bardzo podobnym czasie, praca

[H3] została przyjęta do druku 17 lutego 2008, a praca [H4] została przesłana do redakcji 21 lutego 2008 roku. Wykorzystanie poli(1,8-diaminonaftalenu) do zateżenia jonów miedzi(II) jest z pewnością ciekawym i wartościowym rozwiązaniem, nowością naukową, pokazująca jak twórczo można wykorzystać doświadczenia jednostki (Wydziału Chemii, UW – grupy badawczej Pani prof. Krystyny Jackowskiej – prace 17 – 19 i 21 cytowane w pracy [H3] oraz prace 11, 15, 16 cytowane w pracy [H4]) dla rozwoju własnej tematyki badawczej. Jednak pewien niepokój budzi fakt, że w obu pracach wykorzystano (bez podawania odpowiednich informacji) to samo zdjęcie SEM otrzymanego polimeru – Fig 1B w pracy [H3] i Fig 1 w pracy [H4] (zdjęcie jest nawet podpisane numerem - w obu przypadkach jest to numer zdjęcia 9548). Ponadto w obu pracach przedstawiono bardzo podobne dane dotyczące oddziaływania jonów miedzi(II) z polimerem w różnych warunkach pH (3, 4 i 5) – raz jako procent sorpcji, rysunek 6, praca [H3], a raz jako „Sorption rate curves”, czyli stosunek oznaczonego stężenia do stężenia wyjściowego – rysunek 5, praca [H4]; czy też dane dotyczące wiązania różnych badanych jonów metali dwuwartościowych z polimerem, w różnych warunkach pH z zakresu od 3 do 6, raz jako procent sorpcji, rysunek 4 – praca [H4] a raz jako „Distribution coefficients for metal ions sorbed” rysunek 5, praca [H3]. W moim przekonaniu, szkoda, że Habilitant nie zdecydował się na włączenie tylko jednej z prac, albo [H3], albo [H4] do rozprawy.

W odniesieniu do tych prac recenzentka ubolewa również, że Autorzy nie pokusili się o próbę wyjaśnienia mechanizmu oddziaływania poli(1,8-diaminonaftalenu) z jonami miedzi(II) tak istotnie odbiegającego od oddziaływania z innymi jonami, o znacznie różnej pozycji w szeregu napięciowym metali.

Prace [H5] – [H9], zarówno biorąc pod uwagę daty powstania jak i tematykę, powstały w innej epoce rozwoju naukowego Habilitanta. Dotyczą zagadnień ściśle związanych z wytwarzaniem i oczyszczaniem radioizotopów medycznych – stąd obiektem zainteresowania naukowego Habilitanta stały się syntetyczne radionuklidy, a szczególnie związki skandu. Niewątpliwie doświadczenia zdobyte podczas badań ujętych w pracach od [H1] do [H4] były doskonałym punktem wyjścia do późniejszych prac. Zmieniły się również metody analizy badanych próbek, na rzecz szerszego wykorzystania metod spektrometrii mas, szczególnie metody emisyjnej, co pozwoliło na oznaczanie niższych stężeń badanych pierwiastków (w porównaniu do FAAS) i na identyfikację poszczególnych nuklidów. W pracy [H5] Habilitant zidentyfikował i oznaczył szereg zanieczyszczeń związanych z produkcją ^{18}F -fluorodeoksyglukozy. Przeprowadzenie tej drobiazgowej pracy analitycznej wymagało zastosowania szeregu technik rozdzielania i zateżenia, co pozwoliło na dyskusję źródeł zanieczyszczeń obecnych w preparacie medycznym.

Kolejna publikacja wchodząca w skład rozprawy, [H6], jest kontynuacją zainteresowań badawczych Habilitanta nakierowanych na poszukiwanie nowych materiałów, które mogą być wykorzystane jako sorbenty dla rozdzielania jonów obecnych w próbkach naturalnych o złożonej matrycy. W tym przypadku obiektem badań były jony skandu(III), trudny analit o zmieniających się w funkcji pH formach, w jakich obecny jest w roztworze. Sorpcję prowadzono na materiałach węglowych takich jak węgiel aktywowany, nanorurki węglowe czy tlenek grafenu porównując uzyskane wyniki ze standardowymi materiałami sorpcyjnymi. Uzyskane dane wskazują, na pewną przewagę nanostrukturalnych materiałów węglowych szczególnie jeśli chodzi o pojemność sorpcyjną. Podobnie jak we wcześniejszych pracach [H3] i [H4], uzupełnieniem badań przepływowych było obrazowanie struktury otrzymanych warstw techniką SEM. W kolejnej pracy kontynuowane były badania nad sorpcją jonów skandu z wykorzystaniem nanorurek węglowych jako sorbentu, jednak w tym przypadku znacznym utrudnieniem była obecność jonów wapnia, praca [H7]. Zagadnienie to ma istotny aspekt praktyczny biorąc pod uwagę typowe metody otrzymywania skandu w cyklotronach poprzez napromienianie tarcz wapniowych. W pracy tej, podobnie jak w poprzednich: [H3], [H4] czy [H6] Habilitant zastosował typowy zestaw procedur, poszukując optymalnych warunków wydzielania jonowych związków skandu. W pracy [H7] uzyskano nieco wyższe wartości zaadsorbowanej masy skandu(III) przy $\text{pH} = 2$ na badanym sorbencie – karboksylowanych nanorurkach węglowych, wynoszące odpowiednio 37.9 mg g^{-1} w pracy [H6] i 42.0 mg g^{-1} w pracy [H7]. Wykazano, że zastosowany sorbent pozwala na oddzielenie skandu(III) w obecności nadmiaru jonów wapnia. W moim przekonaniu pomimo zbliżonej do stosowanej w poprzednich pracach metodyki – typowej dla dziedziny – praca jest istotnym wkładem Habilitanta w analizę przepływową związków skandu. Istotnym elementem nowości naukowej jest szczegółowe rozważenie wpływu powstawania nierozpuszczalnych związków skandu na ocenę zdolności sorpcyjnej, oraz wykazanie że w przypadku skandu(III) nanomateriały węglowe mogą być potencjalnie skutecznym alternatywnym sorbentem. Niestety w przypadku tych materiałów Habilitant obserwował silną kompresję złoża, co w efekcie uniemożliwiało wykorzystanie tych rozwiązań.

Kolejna praca wchodząca w skład rozprawy, [H8], to praca przeglądowa dotycząca metod wydzielania i oczyszczania jonowych związków skandu. W moim przekonaniu, praca ta mogłaby poprzedzać inne publikacje Habilitanta dotyczące badań nad zateżeniu jonów skandu(III), ponieważ, jak można sądzić, krytyczny przegląd literatury poprzedzał badania eksperymentalne. Uważam, że praca ta jest dobrym kompendium wiedzy o jonowych formach

skandiu zarówno jeśli chodzi o ich występowanie w przyrodzie, wydzielanie i zateżanie, jak i chemię. Publikacja ta jasno pokazuje, jakie trudności napotyka chemik analityk podejmujący się zateżania/ oddzielania istotnych z punktu widzenia medycyny izotopów, a w konsekwencji wyjaśnia również rozbieżności w publikowanych przez różnych autorów wynikach.

W pracy [H9] przedstawiono metodę pozwalającą na efektywne oddzielanie jonowych form skandiu(III) po procesie otrzymywania z wykorzystaniem tarcz wykonanych z węgla wapnia. Zaproponowana procedura pozwalała na otrzymywanie preparatów o znacznej czystości chemicznej, dzięki wykorzystaniu komercyjnego specjalnie dobranego sorbentu, co jest istotne z punktu widzenia zastosowań medycznych izotopów skandiu. Praca ta, o istotnym aspekcie aplikacyjnym, pokazuje że badania Habilitanta mają znaczenie dla otrzymywania radiofarmaceutyków.

Przedłożona do oceny rozprawa habilitacyjna stanowi istotne studium dotyczące metod wydzielania i zateżania jonów metali, szczególnie manganu(II), miedzi(II) i skandiu(III) na różnych sorbentach, potwierdzone przeglądami literaturowymi.

Najważniejsze zalety ocenianej rozprawy w moim przekonaniu to:

- próby wykorzystania nowych nanomateriałów do zateżania/ wydzielania jonów,
- dobre osadzenie badań własnych wśród innych badań prowadzonych w dziedzinie,
- podejmowanie tematyki istotnej z praktycznego punktu widzenia syntezy radiofarmaceutyków.

Zaprezentowana rozprawa udowadnia, że Pan dr Kilian jest doświadczonym badaczem, zaangażowanym w prowadzone badania, biele i konsekwentnie posługującym się różnymi technikami rozdzielania i technikami analitycznymi.

Do przedstawionej rozprawy mam też ogólną uwagę krytyczną. W pracach dotyczących wykorzystania nowych materiałów, jako sorbentów moim zdaniem brakuje pogłębionej analizy mechanizmów decydujących o obserwowanych różnych właściwościach sorpcyjnych, co być może wynika ze złożoności problemu.

Cykl publikacji poprzedzony jest dość zwięzłym, 21-stronicowym komentarzem. Komentarz ten został przygotowany starannie pod względem redakcyjnym, jest dość przejrzysty. Autor nie unikał drobnych błędów i niezręcznych sformułowań. W autoreferacie razi mnie nadmierne wykorzystanie żargonu, np. dość swobodne posługiwanie się nazwą pierwiastka w odniesieniu do jego form jonowych, które mogą ulegać reakcjom w roztworach w tym zateżaniu, np.

„...metoda zateżania kadmu...”, czy też nieprecyzyjne określanie badanych indywidualów chemicznych, np. „...względem jonów miedzi...”, „...specyficzność dla jonów miedzi...”.

Wspomniane wyżej uwagi krytyczne dotyczące zarówno prowadzonych badań, jak i ich opisu odnoszą się jednak do spraw drugorzędnych lub mają charakter dyskusyjny. Ogólnie uważam, że od strony merytorycznej rozprawa habilitacyjna reprezentuje dobry poziom, stanowi osiągnięcie naukowe i wnosi wkład w rozwój metod zateżania i rozdzielania, szczególnie jeśli chodzi o radionuklidy, co istotne wyniki tych prac mają przełożenie praktyczne.

Ocena pozostałego dorobku naukowego

Poza pracami składającymi się na rozprawę habilitacyjną Pan dr Kilian jest autorem kilkunastu (licząc od uzyskania stopnia doktora) publikacji dotyczących, szczególnie w ostatnich latach, zagadnień z pogranicza chemii analitycznej i radiochemii, kilkunastu monografii i opracowań.

Pan Krzysztof Kilian aktywnie uczestniczy w konferencjach, głównie krajowych, ale także zagranicznych. Wiele z tych wystąpień miało charakter prezentacji ustnych, w tym także były to wykłady na zaproszenie.

Ogólnie, dorobek pozahabilitacyjny oceniam jako wartościowy, choć niezbyt obszerny i mało odbiegający tematycznie od rozprawy habilitacyjnej.

Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Pan Krzysztof Kilian jest osobą bardzo zaangażowaną w pracę organizacyjną – pełnił i pełni różne funkcje, w tym między innymi w latach 2013 – 2017 pełnił funkcję dyrektora Centrum Badań Przedklinicznych i Technologii UW, a wcześniej przez 2 lata był zastępcą dyrektora tej jednostki. Obecnie (od 2017) roku pełni funkcję kierownika laboratorium CePT w Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych UW.

Pan Kilian jest/był też zaangażowany w prowadzenie prac dyplomowych, był kierownikiem 1 pracy magisterskiej i 8 prac licencjackich, opiekunem 8 prac magisterskich. Świadczy to w sposób jednoznaczny o Jego umiejętności kierowania pracami badawczymi młodszych współpracowników.

Wniosek końcowy

Przedłożona do oceny rozprawa habilitacyjna reprezentuje dobry poziom nie tylko naukowy, ale i aplikacyjny, jest dojrzałym opracowaniem dotyczącym metod rozdzielania i zateżenia jonów metali. Praca ta wnosi istotny wkład w rozwój chemii analitycznej, a szczególnie metod przepływowych zorientowanych na zastosowania radiochemiczne. Mimo pewnych uwag krytycznych czy wątpliwości, recenzowaną pracę oceniam dobrze. Również ogólny dorobek naukowy Habilitanta jest dobry i wartościowy. Kandydat prowadzi rozbudowaną działalność organizacyjną, aktywnie uczestniczy w powstawaniu prac dyplomowych na różnych szczeblach.

Podsumowując, uważam, że Pani dr Krzysztof Kilian jest wartościowym pracownikiem naukowo-dydaktycznym, zdolnym do samodzielnej pracy badawczej i owocnej działalności dydaktycznej. Dlatego wnoszę o dopuszczenie Pana dr Krzysztofa Kiliana do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.



A. Michalska-Maksymiuk