



Recenzja

osiągnięcia naukowego p.t.

„Porfirynoidy i ich kompleksy – nowe koncepcje i zastosowania analityczne”

oraz całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego **dr inż.**

Mariusza Pietrzaka w ramach postępowania o nadanie stopnia doktora

habilitowanego

Pan dr inż. Mariusz Pietrzak ukończył studia na Politechnice Warszawskiej na Wydziale Chemicznym w roku 2003 uzyskując tytuł magistra inżyniera. W tej samej uczelni uzyskał stopień doktora nauk chemicznych w zakresie chemii w roku 2008 na podstawie przedstawionej rozprawy doktorskiej zatytułowanej „Badania wybranych metaloporfiryn jako jonoforów membran do detekcji potencjometrycznej i optycznej” oraz po złożeniu wymaganych egzaminów.

Bezpośrednio po obronie doktoratu w styczniu 2008 odbył staż podoktorski na University of Michigan, USA, w grupie światowej sławy profesora Marka Meyerhoff'a, gdzie przebywał do kwietnia 2009 roku. Od maja 2009 roku jest zatrudniony na stanowisku adiunkta na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej.

Ocena osiągnięcia naukowego przedłożonego w celu uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego

Przedstawione do oceny opracowanie zatytułowane „Porfirynoidy i ich kompleksy – nowe koncepcje i zastosowania analityczne” oparte jest na czternastu pracach opublikowanych w czasopiśmie naukowych o zasięgu międzynarodowym, w latach 2009 - 2017. Wśród nich wyróżniają się pod względem współczynnika oddziaływania Analytical Chemistry (IF₂₀₀₉=5,214) jedna praca o udziale Habilitanta ocenionym na 80%, Sensors and Actuators B-Chemical (IF₂₀₁₅=4,758) jedna praca o udziale Habilitanta ocenionym na 60%, Analyst (IF₂₀₁₁=4,230)) jedna praca o udziale Habilitanta ocenionym na 55%, Analytica Chimica Acta (IF₂₀₀₉=3,757) dwie prace, jedna o udziale Habilitanta ocenionym na 30% i

jedna o udziale 25%, *Electroanalysis* (IF₂₀₁₂=2,817) jedna praca o udziale Habilitanta ocenionym na 70%, *Microchemical Journal* (IF₂₀₁₄=2,746) jedna praca o udziale Habilitanta ocenionym na 60%. W większości tych prac udział Habilitanta jest znaczny i wynosi ponad 50%. Tylko cztery czasopisma, w których są opublikowane prace Habilitanta wchodzące do ocenianego cyklu publikacji, charakteryzują się współczynnikiem oceny IF lub SJR mniejszym niż 2. Biorąc pod uwagę, że są to cztery prace w stosunku do innych dziewięciu o bardzo dobrych współczynnikach oceny – nie ma to istotnego znaczenia. Ostatnia publikacja z roku 2017 jest jednoautorską publikacją Habilitanta o charakterze obszernej pracy przeglądowej z tematyki objętej zakresem jego badań przedstawionych do oceny, opartej na bardzo znacznej bibliografii obejmującej 194 pozycje literaturowe. Sumaryczny współczynnik oddziaływania cyklu publikacji wchodzących w skład rozprawy habilitacyjnej wynosi IF=35,965, co jest dobrym wynikiem. Większość prac ma charakter wieloautorski. W 10 pracach dr Mariusz Pietrzak jest autorem korespondencyjnym. W trzech pracach jest pierwszym autorem, w pięciu – drugim, co świadczy o jego wyjątkowo dużym udziale. Umiejętność współpracy jest cenną cechą we współczesnych badaniach naukowych. Wszyscy współautorzy złożyli zgodne oświadczenia o wiodącej roli dr Mariusza Pietrzaka i tym samym wyrazili zgodę na zaliczenie tych prac do rozprawy habilitacyjnej dr Mariusza Pietrzaka. Przedstawiony zestaw prac stanowi zwartą i logiczną całość i spełnia wymagania stawiane pracom habilitacyjnym.

Zakres przedstawionej tematyki można podzielić na kilka nurtów:

- opracowanie czujników potencjometrycznych do oznaczania anionów, przede wszystkim jonów fluorkowych i azotanowych(III), w klasycznym układzie elektrod z roztworem wewnętrznym oraz w układzie planarnym ze stałym kontaktem, [H1, H2, H4, H5, H6],
- szerokie badania nad składem membran, w tym polimerowej matrycy i składem stałego kontaktu zastępującego roztwór wewnętrzny, [H3, H4, H6, H7],
- wykorzystanie reakcji enzymatycznej przemiany acetylocholinę do jonu octanowego i detekcji potencjometrycznej i optycznej acetylocholinę, ważnego neuroprzekaźnika, [H8, H9],
- badania nad możliwością zastosowania porfiryn i ich metalokompleksów do znakowania wybranych białek oraz możliwości ich detekcji spektrometrycznej, fluorymetrycznej i elektrochemicznej, [H10 – H13].

Wszystkie badania wykorzystują porfiryny, porfirynoidy i ich metalokompleksy. Całość spina obszerna jednoautorska praca przeglądowa zatytułowana „Porphyrins and metalloporphyrins in electroanalytical chemistry” opublikowana w 2017 roku.

Habilitant opracował nowe metody analityczne służące do oznaczania anionów – azotanów (III), fluorków i acetylocholinę. Opracował czujniki o dobrej selektywności, pozwalające na ich zastosowanie praktyczne w analizie chemicznej. Stosowane jonofory, kompleksy tetraazaporfiry z Zr(IV) i Al(III) wprowadzały istotną poprawę współczynników selektywności odbiegając od klasycznej kolejności szeregu Homeistera i preferując jony fluorkowe. Kompleksy pochodnych porfiryny z Rh(III) preferowały jony azotanowe(III). Kompleksy porfiryn z Zr(IV) wykorzystał w membranach selektywnych względem octanów. Było to pierwsze zastosowanie tego typu membrany do oznaczania octanów. Skonstruowany czujnik został zastosowany z powodzeniem jako detektor w oznaczaniu acetylocholinę, po reakcji jej enzymatycznego rozkładu z uzyskaniem jonów octanowych, w układzie przepływowo-wstrzykowym tzw. FIA – flow injection analysis.

Przeprowadzone badania istotnie wpłynęły na rozwój wiedzy dotyczącej oddziaływań porfiryn, metaloporfiryn i metaloporfirynoidów z anionami w fazie różnorodnych membran polimerowych. Habilitant zwrócił uwagę na niebezpieczeństwo interferencji grup funkcyjnych polimerów stanowiących matrycę membran jonoselektywnych, co wypłynęło w jego badaniach a nie było przedtem brane pod uwagę. W konstrukcji czujników zastąpił roztwór wewnętrzny stałym kontaktem wykorzystując polimery przewodzące.

Połączenie właściwości optycznych, elektrochemicznych i katalitycznych porfiryn, porfirynoidów i ich metalokompleksów pozwoliło na detekcję kilkoma technikami ich koniugatów z wybranymi białkami. Tę ostatnią tematykę uważam za niezwykle interesującą i wartą kontynuacji, również w kierunku znakowania innych związków biologicznie aktywnych jak np. kwasy nukleinowe, co Autor sam sugeruje.

Habilitant wykazał się dojrzałością naukową, umiejętnością zaplanowania i prowadzenia szeroko zakrojonej tematyki naukowej w dążeniu do rozwiązania postawionego problemu. Stosował różnorodne współczesne fizykochemiczne techniki instrumentalne. Niespodziewane efekty uzyskiwane w pomiarach skłaniały go do dociekliwego poszukiwania przyczyn. Znajdował wytłumaczenie na podstawie możliwych przemian chemicznych lub

fizykochemicznych. Pozwalało to na znajdowanie nowych kierunków swoich badań. Jego badania prowadziły do oryginalnych, nieopisanych wcześniej, interesujących wyników. Habilitant nie boi się wyzwań i podejmuje się badań, które niosą ryzyko niepowodzenia. Umie wyciągać wnioski z negatywnych wyników i wykorzystywać je do planowania kierunku dalszych badań.

Badania Habilitanta bardzo dobrze wpisują się w aktualne kierunki rozwoju chemii analitycznej.

Podsumowując stwierdzam, że badania Pana dr Mariusza Pietrzaka przedstawione w cyklu czternastu publikacji świadczą o dobrym przygotowaniu Autora do pracy eksperymentalnej, dużej umiejętności samodzielnego stawiania problemów i ich rozwiązywania oraz dobrej znajomości stanu wiedzy w ramach uprawianej specjalności. Wyniki badań stanowią istotny wkład w rozwój konstrukcji czujników chemicznych i bioczujników oraz ich zastosowania w analizie chemicznej.

Ocena całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego

Całkowity dorobek Pana dr Mariusza Pietrzaka obejmuje 37 prac naukowych, z czego 7 ukazało się przed uzyskaniem stopnia doktora. Łącznie 31 prac jest opublikowanych w czasopismach naukowych znajdujących się na liście filadelfijskiej, w większości o wysokim współczynniku oddziaływania (IF wyższy niż 2, wyższy niż 3, wyższy niż 4 i wyższy niż 5). Jest autorem 2 rozdziałów w monografiach zagranicznych. Jest autorem publikacji o charakterze przeglądowym w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym. Sumaryczny współczynnik oddziaływania wszystkich publikacji zgodnie z rokiem opublikowania wynosi $IF=92,382$ wg JCR, co jest wysoką wartością. Liczba cytowań publikacji bez autocytowań wg bazy Web of Science wynosi 257, a indeks Hirscha H-index=10. Publikacje Habilitanta znajdują oddźwięk w światowym środowisku naukowym, a trzy najczęściej cytowane prace to:

1. Reinoso-Garcia M.M., Selucky P., Gruttner C., Janczewski D., Reinhoudt D.N., verboom W., Malinowska E., Pietrzak M., Hill C., Baca J., Gruner B., CMP(O) tripodands: synthesis, potentiometric studies and extractions, *New Journal of Chemistry* 30 (2006) 1480, **33** cytowania

2. Mitchell-Koch J.T., Pietrzak M., Malinowska E., Meyerhoff M.E., Aluminum(III) porphyrins as ionophores for fluoride selective polymeric membrane electrodes, *Electroanalysis* 18 (2006) 551, **30** cytowań,
3. Pietrzak M., Meyerhoff M.E., Malinowska E., Polymeric membrane electrodes with improved fluoride selectivity and life time based on Zr(IV)- and Al.(III)-tetraphenylporphyrin derivatives, *Analytica Chimica Acta* 596 (2007) 201, **30** cytowań.

Najczęściej cytowane prace spośród włączonych do cyklu publikacji stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego to prace [H2] – **18** cytowań, [H7] – **13** cytowań i [H8] – **8** cytowań.

Przegląd dorobku naukowego Habilitanta pozwala na stwierdzenie jego istotnej działalności naukowej na wysokim poziomie.

Habilitant jest kierownikiem grantu naukowego NCN (2017-2018). Był wykonawcą w sześciu grantach naukowych.

Za działalność naukową został wielokrotnie uhonorowany nagrodami JM Rektora Politechniki Warszawskiej, stypendium dla Młodych Uczonych START Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, uzyskał wyróżnienie dla obronionej pracy doktorskiej.

Moim zdaniem całkowity dorobek naukowy Habilitanta mieści się w zakresie wykazywanym przez osoby starające się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego.

Habilitant aktywnie uczestniczy w życiu naukowym w kraju i za granicą o czym świadczy wygłoszenie czterech referatów na konferencjach zagranicznych oraz sześciu - na konferencjach krajowych, wygłoszenie ośmiu komunikatów ustnych na konferencjach międzynarodowych i jedenastu - na konferencjach krajowych oraz innego rodzaju aktywny udział w 37 konferencjach zagranicznych oraz w 30 konferencjach krajowych. Był członkiem komitetu organizacyjnego jednej konferencji międzynarodowej. Kilkakrotnie przebywał na stażach naukowych w grupie profesora Marka Meyerhoffa w USA.

Habilitant ma również znaczące osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne oraz w dziedzinie popularyzacji nauki. Był kierownikiem 12 prac magisterskich, 16 prac inżynierskich. Był promotorem pomocniczym jednej obronionej już pracy doktorskiej w 2016 roku i jest promotorem pomocniczym aktualnie wykonywanej pracy doktorskiej, której przewód został otwarty w 2017 roku. Prowadzi wykłady dla studentów kilku kierunków studiów. Bierze udział w prowadzeniu wielu laboratoriów dla studentów w ramach kilku kierunków. Był m.in. wykładowcą w letniej szkole „Lab-on-a-chip in medical diagnostics”.

Jest aktywnym recenzentem publikacji w wielu czasopismach naukowych, w tym wielu znajdujących się na liście filadelfijskiej.

Tak więc mogę stwierdzić, że w każdej dziedzinie życia zawodowego wykazuje się wielkim zaangażowaniem i ma istotne osiągnięcia.

Wniosek końcowy

Na podstawie wnikliwej analizy przedłożonego jednotematycznego cyklu publikacji będącego podstawą przewodu habilitacyjnego zatytułowanego „Porfirynoidy i ich kompleksy – nowe koncepcje i zastosowania analityczne” oraz osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę **stwierdzam, że Pan dr inż. Mariusz Pietrzak spełnia zarówno zwyczajowe jak i ustawowe wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk chemicznych określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.** Na tej podstawie wnioskuję o nadanie dr inż. Mariuszowi Pietrzakowi stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk chemicznych, w dyscyplinie chemia.


prof. dr hab. Magdalena Maj-Żurawska

Warszawa, 6.03.2018 r.