



UNIWERSYTET GDAŃSKI



KATEDRA CHEMII I RADIOCHEMII ŚRODOWISKA



80-308 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63, tel: 58 5235251; e-mail: bogdan.skwarzec@ug.edu.pl

Prof. zw. dr hab. Bogdan Skwarzec
Kierownik Katedry Chemii i
Radiochemii Środowiska

Gdańsk, 10.06.2019 r.

Recenzja pracy habilitacyjnej dra Krzysztofa Kiliana

pt. „Statyczne i przepływowe metody wydzielenia i zateżania jonów metali na stałych sorbentach – zastosowania analityczne i radiochemiczne”

oraz ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Kandydata

Dr Krzysztof Kilian (ur. 23.12.1973 r. w Radomiu) w latach 1993-1998 odbył studia na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego, uzyskując, z wyróżnieniem, dyplom magistra ochrony środowiska. Pracę magisterską pt. „Leszcz (*Abramis brama* L.) jako gatunek biomonitoringowy w polskim banku prób środowiskowych” wykonał pod opieką naukową prof. dra hab. Jerzego Golimowskiego. Po ukończeniu studiów, w latach 1998-2004, był słuchaczem Studium Doktoranckiego Wydziału Chemii UW. W dniu 26.05.2004 roku przedstawił Radzie Wydziału Chemii UW rozprawę doktorską pt. „Wykorzystanie ligandów porfiryńowych do kompleksowania i zateżania jonów metali”, uzyskując z wyróżnieniem, stopień doktora nauk chemicznych w zakresie chemii. Rozprawa została wykonana pod promotorstwem prof. dr hab. Krystyny Pyrzyńskiej. Po obronie pracy doktorskiej został zatrudniony na stanowisku adiunkta na Wydziału Chemii UW, najpierw w Środowiskowym Laboratorium Jonów Ciężkich UW (2010-2012) oraz Centrum Badań Przyklinicznych i Technologii UW (2013-2017), gdzie pełnił funkcje dyrektora i zastępcy dyrektora, a obecnie w Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych jako kierownik Laboratorium CePT oraz w Środowiskowym Laboratorium Jonów Ciężkich Wydziału Chemii UW jako specjalista naukowo-techniczny. Ponadto w latach 2007-2008 odbył studia podyplomowe w zakresie radiochemii i radiofarmacji w Szwajcarii (ETH, Zurich), gdzie w 2014 r. uzyskał certyfikat Certificate in Radiopharmaceutical Chemistry Radiopharmacy.

Dr Krzysztof Kilian od wielu lat zajmuje się badaniami dotyczącymi udoskonalania procesu adsorpcji jonów metali na potrzeby analityki środowiskowej i medycznej. Prowadzone przez Habilitanta badania naukowe są interdyscyplinarne i należą do nauk z zakresu pogranicza chemii analitycznej, chemii środowiska i medycyny nuklearnej. Pomimo tak szerokiego zakresu zainteresowań, należy zaznaczyć, że tematyka badawcza Kandydata jest

spójna i dotyczy doboru warunków optymalizacji, mechanizacji i automatyzacji procesów wydzielania i zateżania jonów metali z próbek środowiskowych. Ponadto, tematyka ta jest aktualna, ponieważ wzrasta obecnie zapotrzebowanie na metody analityczne związane z wydzielaniem i zateżaniem analitu w próbkach o różnym składzie chemicznym.

Ocena całokształtu działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej oraz współpracy krajowej i międzynarodowej

Dorobek naukowy dra Krzysztofa Kiliana obejmuje:

- współautorstwo 29-u artykułów naukowych, z których 23 stanowią oryginalne prace twórcze opublikowane w czasopismach indeksowanych przez Filadelfijski Instytut Informacji Naukowej (ISI). Ponadto jest współautorem 2 książek i 12 artykułów zamieszczonych w monografiach oraz 44 opracowań w rocznych raportach Środowiskowego Laboratorium Ciężkich Jonów UW w latach 2007-2017,
- zestawienie danych biometrycznych dorobku naukowego Habilitanta na dzień 3.03.2019 r. przedstawia się następująco: sumaryczny współczynnik wpływu IF dla wszystkich 23-ch publikacji z listy filadelfijskiej wynosi 65,657 (wg JCR), natomiast dla 9-u publikacji, stanowiących osiągnięcie naukowe, będące podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, wynosi 31,282 (około 3,5 na publikację). Liczba cytowań wszystkich publikacji (wg WSc) wynosi 237 (221 bez autocytowań), a dla cyklu habilitacyjnego 93. Liczba punktów MNiSzW dla cyklu habilitacyjnego wynosi 305, natomiast wielkość indeksu Hirscha (wg WSc) 9.

W cyklu habilitacyjnym dr Krzysztof Kilian występuje w 4-ch publikacjach jako pierwszy autor, a w pozostałych 5 jako drugi autor, natomiast w 6 pracach był autorem korespondencyjnym. Opublikowane prace twórcze Habilitanta są kilkauktorskie i stanowią wynik współpracy naukowej w trakcie realizacji badań, głównie w ramach zespołu kierowanego przez prof. dr hab. Krystynę Pyrzyńską. Średnia liczba autorów dla cyklu habilitacyjnego wynosi 3 (od 2 do 6). Wieloautorskość prac naukowych nie obniża udziału własnego Kandydata w dorobku publikacyjnym, zwłaszcza dla cyklu habilitacyjnego, który jest znaczący i wg załączonych oświadczeń wynosi powyżej 40%. Nie mam wątpliwości, że pomysłodawcą, inicjatorem i głównym wykonawcą każdej z 9-u publikacji cyklu habilitacyjnego był dr Krzysztof Kilian. Podane powyżej parametry wskazują na dobry poziom badawczy oraz dużą samodzielność naukową Kandydata w realizacji zaplanowanych eksperymentów. Wyniki swoich badań Habilitant prezentował na 65-u konferencjach naukowych, podczas których wygłosił 24 komunikaty i referaty, w tym 2-ch na

międzynarodowych. Wygłosił na zaproszenie 6 wykładów, w tym 4 na konferencjach międzynarodowych. Ponadto, wykonał 16 recenzji artykułów naukowych opublikowanych w uznanych na arenie międzynarodowej czasopismach naukowych oraz 1 ekspertyzę dla Agencji Oceny Technologii Medycznej i 1 grantu zagranicznego (Belgia).

Ważnym elementem oceny naukowej Kandydata do stopnia naukowego doktora habilitowanego jest udział w projektach i pozyskiwanie funduszy na prowadzenie badań naukowych. W tym zakresie dorobek dra Krzysztofa Kiliana jest znaczący, bowiem w latach 2006-2018 brał udział w realizacji 6-u projektów (w tym 1 międzynarodowego, w 1 jako kierownik, w 1 jako główny wykonawca i w 4 jako wykonawca) oraz uczestniczył w 8-u programach europejskich i innych programach krajowych (w tym 1 międzynarodowego, w 2 jako kierownik, w 2 jako główny wykonawca i w 4 jako wykonawca). Obecnie bierze udział w sieci badawczej H2020 w ramach konsorcjum z Join Research Activity MAIA i INFN (Włochy). Do tej pory odbył 6 staży naukowych (w tym 5 zagranicznych) trwających od 1 miesiąca do 2 lat na: Uniwersytecie w Debreczynie (Węgry), ETH Zurich (Szwajcaria), GlaxoSmithKline (Wielka Brytania) oraz Uniwersytecie w Saarland i Ministerstwie Środowiska (Niemcy). Ponadto, Habilitant był członkiem komitetów organizacyjnych 8-u konferencji i sympozjów (w tym 2-ch o zasięgu międzynarodowym). W 2012 roku został zaproszony jako Guest Editor do udziału w radzie naukowej Nuclear Medicine Review.

Dr Krzysztof Kilian ma istotne osiągnięcia w zakresie działalności dydaktycznej i promocji kadry naukowej. Prowadzi na Wydziale Chemii UW zajęcia z chemii ogólnej, analitycznej i chemii środowiska oraz pracownię radiofarmaceutyków, jak również wygłosił 2 wykłady z metod izotopowych oraz chemii radiofarmaceutyków. Do tej pory sprawował opiekę naukową, jako promotor pomocniczy w 1 przewodzie doktorskim (mgr Maria Pęgier, w toku), w 9-u pracach magisterskich oraz nad 11-a studentami w ramach praktyk. Ponadto, posiada liczny udział w promowaniu innowacyjnych form dydaktycznych oraz nowych programów i podręczników studenckich. Habilitanta wyróżnia również szeroka działalność na rzecz popularyzacji nauki: wygłosił 7 wykładów i poprowadził 7 seminarium na Wydziałach: Chemii, Biologii i Fizyki UW.

Dr Krzysztof Kilian prowadzi współpracę naukową z wieloma instytucjami naukowymi zarówno krajowymi: Politechnika Warszawska, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, Wojskowy Instytut Medyczny, Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej oraz Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, jak również międzynarodowymi: Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej,

Uniwersytet w Debreczynie (Węgry), GlaxoSmithkline (Wielka Brytania), oraz Uniwersytet w Saarland i Ministerstwo Środowiska (Niemcy).

Uznaniem osiągnięć naukowych Habilitanta są liczne nagrody i wyróżnienia: najlepszego absolwenta kierunku studiów związanych z ochroną środowiska (1999) w konkursie organizowanym przez Niemiecką Fundację Środowiska (DBU) i Fundację im. Prof. Macieja Nowickiego, za najlepszą rozprawę doktorską z chemii analitycznej (2005) przyznaną przez Komitet Chemii Analitycznej PAN oraz nagrody Rektora UW (2007, 2008, 2010, 2014 i 2016), Dziekana Wydziału Fizyki UW (2018). Został również odznaczony medalem Uniwersytetu Warszawskiego (2014).

Ocena osiągnięcia naukowego, czyli pracy habilitacyjnej

Osiągnięcie naukowe dra Krzysztofa Kiliana pt. „Statyczne i przepływowe metody wydzielania i zateżania jonów metali na stałych sorbentach – zastosowania analityczne i radiochemiczne” składa się z jednotematycznego cyklu 9-u artykułów naukowych (w tym 1 pracy przeglądowej) opublikowanych w czasopismach o międzynarodowym znaczeniu, takich jak: *Talanta*, *Water Research*, *Reactive and Functional Polymers*, *European Polymer Journal*, *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, *Solvent Extraction and Ion Exchange*, *Microchemical Journal*, *Separation & Purification Reviews* i *Molecules*.

W mojej ocenie celem badań, których efektem jest rozprawa habilitacyjna, była charakterystyka stałych sorbentów oraz dobór warunków do wydzielania i zateżania jonów metali, jak również mechanizacja i automatyzacja procesu na potrzeby analityki środowiskowej oraz wytwarzania i kontroli jakości radiofarmaceutyków stosowanych w diagnostyce medycznej.

W pracy H1 Habilitant zaprezentował skonstruowany przez siebie układ przepływowy do zateżania i wydzielania manganu z modyfikacją fizykochemiczną złoża. Jako modyfikator zastosował tetrakarboksyfenyloporfiryne (TCPP), który kompleksuje głównie kationy metali przejściowych oraz wykazał brak lub umiarkowane powinowactwo tego sorbenta do kationów grupy I i II. W procesie statycznym wyznaczył optymalne warunki sorpcji, natomiast połączenie systemu przepływowego z zateżaniem w układzie on-line okazało się bardzo dobrym sposobem zwiększenia czułości i zmniejszenia wartości granicy oznaczalności Mn metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej z atomizacją w płomieniu (FAAS). Przeanalizował dwa systemy przepływowe wykorzystujące modyfikację fizykochemiczną sorbentu IRA904 z TCPP [H1] i wykazał lepsze parametry analityczne kompleksu MnTCPP w roztworze. Efektywność opracowanej metody sprawdził, analizując odzysk Mn(II)

w próbkach wód wykorzystywanych do zaopatrzenia ludności oraz porównując uzyskane wyniki z metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją w piecu grafitowym (ETAAS). Opracowana przez Habilitanta metoda charakteryzuje się wysokim odzyskiem ($98,1 \pm 3,9\%$) oraz dobrą zgodnością z wynikami metody referencyjnej. Wskazuje to na wyższą efektywność procesu zateżniania oraz znaczącą poprawę parametrów analitycznych oznaczania Mn techniką FAAS w zaproponowanym w pracy H1 układzie.

W pracy H2 Habilitant opisał porównanie wydajności metod zateżniania i wydzielania Cd w układach przepływowych oraz jego oznaczania metodami: spektrometrii atomowej z atomizacją w płomieniu (FAAS) lub w piecu grafitowym (ETAAS), plazmy indukcyjnie sprzężonej z detekcją optyczną (ICP OES) oraz spektrometrii mas (ICP MS). Badania wykazały, że największe wartości współczynnika zateżenia kadmu i najmniejsze zużycie próbki (0,06 mL) osiągnięto w przypadku oznaczenia techniką FAAS [H2]. Pozostałe techniki charakteryzowały się większymi wartościami współczynnika zużycia próbki (GFAAS) oraz mniejszymi stężeniami składników matrycowych analizowanych próbek (ICP) [H2]. Ważnym zagadnieniem, przed którym stanął Habilitant był wybór odpowiednich żywic i temu zagadnieniu poświęcone są prace H3 i H4, w których wykorzystał jako sorbent materiał polimeryczny selektywny względem jonów miedzi i użył go w zastosowaniu analitycznym jako fazę stacjonarną w reaktorze węzłkowym. Jedną z metod otrzymywania sorbentów chelatujących jest polimeryzacja monomerów, w strukturze którego można wyróżnić grupy tworzące połączenia kompleksowe z jonami metali. Taką strategię Habilitant zastosował w pracy H3 dla polimeru 1,8-diaminonaftalenu, ze względu na jego powinowactwo do niektórych jonów metali. Jednakże używane do tych celów warstwy modyfikujące nie zapewniały wystarczającej pojemności sorpcyjnej w ekstrakcji do fazy stałej. Dlatego zaproponował i sprawdził dwie strategie polimeryzacji i otrzymania poli-1,8-diaminonaftalenu, polegające na utlenieniu monomeru chlorkiem żelaza FeCl_3 lub nadsiarczanem amonu $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$. Porównał powinowactwo obu sorbentów i zaobserwował znaczące różnice w sorpcji jonów metali, takich jak: Mn, Cd, Zn, Cu, Ni, Co i Pb. Efektywne zateżnianie jonów metali wykazywał polimer o strukturze nieregularnej zsyntezowany z wykorzystaniem FeCl_3 , natomiast drugi polimer o strukturze sferycznej wykazywał dużą specyficzność dla jonów Cu(II) i z tego powodu został zastosowany do budowy układu przepływowego, opartego o reaktor węzłkowy, do selektywnego zateżniania miedzi. W toku dalszych prac Habilitant ustalił optymalne warunki zateżniania Cu(II) oraz dokładne i precyzyjne oznaczanie jej techniką FAAS w wodach podziemnych [H4].

Dzięki uruchomieniu Ośrodka Produkcji i Badań Radiofarmaceutyków na UW, wyposażonego w cyklotron protonowy do wytwarzania radioizotopów medycznych, dr Krzysztof Kilian zastosował w dalszych swoich badaniach techniki analityczne zbliżone metodycznie do neutronowej analizy aktywacyjnej (NNA) z wykorzystaniem opóźnionego promieniowania gamma. W pracy H5 przedstawił analizę zanieczyszczeń metalicznych i radiometalicznych w procesie produkcji radiofarmaceutyku ^{18}F -fluoro-2-deoksyglukozy (FDG). Do badań wybrał następujące elementy układu do syntezy: kolumnę anionowymienną Accel Plus QMA (używaną do zateżania i wydzielania ^{18}F z materiału tarczowego), kolumnę ekstrakcji do fazy stałej metodą faz odwróconych SepPack C18RP (stosowaną do przeprowadzenia hydrolizy zasadowej i oczyszczania produktu) oraz kolumnę wykonaną z tlenku aluminium SepPack NPlus (do usuwania zanieczyszczeń o charakterze jonowym). Przy pomocy spektrometru gamma wysokiej rozdzielczości z detektorem germanowym (HPGe) dokonał analizy zanieczyszczeń radionuklidów w produkcie końcowym (soli fizjologicznej), ciekłym odpadzie po syntezie oraz odzyskanym materiale tarczowym. Ponadto, zidentyfikował 15 izotopów stanowiących zanieczyszczenia ^{18}F , z których 90% to izotopy kobaltu: ^{56}Co , ^{57}Co i ^{58}Co . Izotopy renu ($^{183}\text{ReO}_4^-$) i technetu ($^{95,95\text{m},96}\text{TcO}_4^-$), były głównie wychwytywane przez kolumnę anionowymienną QMA. Z kolei w soli fizjologicznej aktywność zanieczyszczeń, głównie ^{52}Mn i ^{56}Co , nie przekraczała $10^{-8}\%$ i była znacznie niższa od limitów określonych w Farmakopei Europejskiej. Do oznaczania zanieczyszczeń metalicznych (Ag, Al, Cd, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Ti, V i Zn), pochodzących z folii i stali nierdzewnej oraz ołowianych materiałów osłonowych w procesie naświetlania, transportu i wytwarzania radiofarmaceutyku Habilitant wykorzystał technikę ICP MS.

Tematem dalszych prac dra Krzysztofa Kiliana były badania nad opracowaniem skutecznych metod wydzielania radioizotopów skandu z roztworów o bardzo dużym nadmiarze jonów wapnia. W pracach H6, H7 i H9 zastosował sorbenty z grupy węglowych, takie jak węgiel aktywny i nanorurki węglowe, modyfikowane grupami karboksylowymi oraz tlenek grafenu do optymalizacji stabilności i sorpcji skandu oraz wykazał, że nanomateriały węglowe są skuteczniejszymi sorbentami dla jonów Sc(III) w porównaniu z dotychczas wykorzystywanym wymienniczem Chelex-100. W dalszych badaniach wykorzystał nanorurki węglowe w postaci mikrokolumny w układzie przepływowym do wydzielania skandu w obecności znacznego nadmiaru jonów wapnia i wykazał skuteczną sorpcję jonów Sc(III) już dla pH 2, natomiast dla pH > 4 zaobserwował rosnący udział depozycji mechanicznej związanej z ilościowym osadzaniem się skandu na powierzchni filtra [H7]. Sprawdził parametry analityczne tej metody i możliwość wykorzystania zaprojektowanego układu do oznaczeń

Sc(III) w próbkach środowiskowych. Ponadto, zbadał możliwość wydzielania ^{44}Sc na tlenku grafenu i nanorurkach węglowych modyfikowanych grupami karboksylowymi i zaobserwował wydajną sorpcję, bardzo wysoką pojemność sorpcyjną oraz znaczące zmniejszenie ilości wapnia w eluacie [H7]. Po eksperymentach w układzie przepływowym Habilitant zrezygnował w dalszych prac z materiałów węglowych ze względu na silną kompresję złoża i z powodu osadzania na nim zawiesiny nierozpuszczalnych materiałów składowych tarczy. W oparciu o analizę metod wydzielania i zateżania Sc(III) zawartą w pracy przeglądowej H8 Habilitant dochodzi do wniosku, że dotychczas dominującymi sposobami wydzielania ^{44}Sc są metody strąceniowe, wykorzystujące żywice do sorpcji aktynowców i trójwartościowych metali ziem rzadkich. Jednak metody te odznaczają się dwiema niedogodnościami związanymi z współstrącaniem zanieczyszczeń oraz znaczną objętością użytego eluentu i koniecznością stosowania dwustopniowej procedury z zateżaniem na kationicie, które niekorzystnie wpływają na automatyzację procesu oznaczania skandu. Podjął więc próbę rozwiązania tego problemu i jako materiał do ekstrakcji jonów Sc(III) wybrał sorbent Nobias, charakteryzujący się bardzo wysokim powinowactwem do metali ziem rzadkich, przy bardzo ograniczonej sorpcji jonów matrycowych, takich jak: Ca, Mg, czy litowce [H9]. Zoptymalizował sorpcję jonów Sc(III) w środowisku kwaśnym (pH 3) i wykazał słabą sorpcję jonów wapnia, które obecne są w odcieku w postaci izotopu $^{44}\text{Ca(II)}$. Ponadto, stosując sorbent Nobias, otrzymał lepszą czystość chemiczną eluatu w porównaniu z innymi sorbentami oraz małą objętość eluatu [H9]. Proces wydzielania skandu z próbki medycznej Habilitant zautomatyzował i opracowaną metodykę wydzielania i syntezy ^{44}Sc zastosował do badań przedklinicznych peptydu ^{44}Sc -DOTATATE jako radiofarmaceutyku diagnostycznego w wykrywaniu guzów neuroendokrynych [H9].

Uzyskane, w toku przeprowadzonych badań wyniki nad statycznymi i przepływowymi metodami zateżania jonów metali, stanowiące podstawę osiągnięcia habilitacyjnego, pozwalają dr Krzysztofowi Kilianowi na sformułowanie następujących wniosków:

- wykazanie, że modyfikacja fizykochemiczna sorbentów może być skutecznym sposobem otrzymania pożądaných właściwości sorpcyjnych,
- zsyntetyzowanie i zbadanie właściwości sorpcyjnych polimeru 1,8-diaminonaftalenu oraz wykazanie jego selektywności względem jonów Cu(II) oraz konstrukcję układu przepływowego do oznaczania miedzi z wykorzystaniem modyfikacji polimerem powierzchni reaktora węzełkowego,
- zbadanie składu ilościowego i ocena zanieczyszczeń metalicznych i radiometalicznych w procesie produkcji radiofarmaceutyku FDG,

- wykorzystanie nanosorbentów węglowych (tlenek grafenu, nanorurki węglowe) do sorpcji Sc(III) w środowisku kwaśnym oraz wykazanie, że w roztworze obojętnym następuje strącenie skandu w postaci wodorotlenku $\text{Sc}(\text{OH})_3$, które wpływa na błędy tej metody,
- zastosowanie sorbenta Nobias o korzystnych właściwościach sorpcyjnych do zateżnienia skandu i opracowanie systemu do zautomatyzowanego wydzielania radioizotopu ^{44}Sc .

Podsumowując wyniki osiągnięcia naukowego dra Krzysztofa Kiliana, stwierdzam, że Habilitant, jako jeden z pierwszych zbadał i oznaczył zanieczyszczenia metaliczne i radiometaliczne w procesie produkcji radiofarmaceutyku FDG oraz wykorzystał nanosorbenty węglowe do sorpcji Sc(III), jak również zastosował sorbent Nobias do opracowania systemu do zautomatyzowanego wydzielania radioizotopu ^{44}Sc . Te aspekty pracy habilitacyjnej Kandydata są nowatorskie, przyszłościowe i dostarczają najwięcej nowości naukowej. Nie mam wątpliwości, że rozprawa habilitacyjna dra Krzysztofa Kiliana wnosi znaczny wkład do naszego stanu wiedzy na temat sorpcji jonów metali na fazie stałej oraz zastosowania zautomatyzowanych systemów do wydzielania metali i radioizotopów metalicznych z próbek środowiskowych i preparatów medycznych.

Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze

Poza publikacjami wchodzącymi w skład cyklu habilitacyjnego dr Krzysztof Kilian jest współautorem 20 artykułów naukowych, które były realizowane zarówno w ramach jego pracy doktorskiej, jak również współpracy z wieloma krajowymi i zagranicznymi zespołami naukowymi. Tematyka tych badań dotyczy syntezy kompleksów Cu(II), Pb(II), Hg(II) oraz Zn(II) z porfirynami, separacji Cr(III) metodą elektroforezy kapilarnej oraz badania kompleksów Ga(III) w terapii raka nerek. Od roku 2007 Habilitant wchodził w skład zespołu przygotowującego produkcję radiofarmaceutyków do diagnostyki metodą pozytonowej tomografii emisyjnej PET, jak również był odpowiedzialny za utworzenie laboratorium kontroli. W ostatnim okresie dr Krzysztof Kilian zajmował się syntezą radiofarmaceutyków znakowanych ^{11}C i ^{18}F oraz otrzymywaniem radiofarmaceutyków znakowanych izotopami metalicznymi: ^{68}Ga , ^{64}Cu oraz ^{43}Sc i ^{44}Sc . Opracowane przez Habilitanta technologie pozwoliły na wprowadzenie technik diagnostycznych do procesów biomedycznych. Wszystkie wymienione wyżej fakty, jak również współpraca naukowa z licznymi instytucjami badawczymi krajowymi i zagranicznymi oraz pozyskiwanie funduszy na badania, wskazują na istotną aktywność naukową dra Krzysztofa Kiliana.

Podsumowanie

Wyniki badań dra Krzysztofa Kiliana przedstawione w cyklu habilitacyjnym są naukowo interesujące, nowatorskie i powinny być w dalszym ciągu kontynuowane. Cieszy więc fakt, że przyszłe plany badawcze i naukowe Habilitanta są związane z opracowaniem i automatyzacją metod wydzielania izotopów metalicznych otrzymywanych w cyklotronie oraz łączenie ich z systemami do zautomatyzowanej syntezy radiofarmaceutyków.

Najbardziej istotnymi elementami decydującymi o naukowej wartości i oryginalności przedstawionej do recenzji rozprawy habilitacyjnej (osiągnięcia naukowego i istotnej aktywności naukowej) są badania mechanizmów sorpcji jonów metali oraz radiometali na sorbentach stałych. Zawarte w cyklu habilitacyjnym wyniki badań odsłoniły nowe, zarówno analityczne, jak również medyczne możliwości wykorzystania zautomatyzowanych systemów do rozdzielania i oznaczania metali w próbkach środowiskowych oraz preparatach medycznych. Habilitant, jako jeden z pierwszych, zbadał i oznaczył zanieczyszczenia metaliczne i radiometaliczne w procesie produkcji radiofarmaceutyku FDG oraz wykorzystał nanosorbenty węglowe do sorpcji Sc(III), jak również zastosował sorbent Nobias do opracowania systemu do zautomatyzowanego wydzielania radioizotopu ^{44}Sc .

Dr Krzysztof Kilian jest dojrzałym i pracowitym naukowcem o istotnym dorobku badawczym i dobrych perspektywach na przyszłość. Jego osiągnięcia naukowe, przedstawione w pracy habilitacyjnej są znacznym wkładem do rozwoju chemii analitycznej, chemii środowiska i medycyny nuklearnej. Dobrze oceniam także aktywność naukową Kandydata w zakresie nie wchodzącym w skład pracy habilitacyjnej: jego sumaryczny dorobek publikacyjny, aktywność organizacyjną i dydaktyczną oraz współpracę z wieloma instytucjami badawczymi. Jego osiągnięcia i umiejętności naukowe stanowią dobrą podstawę do dalszych badań oraz stworzenia własnej grupy badawczej na Wydziale Chemii UW.

W mojej ocenie, zarówno dobra ocena pracy habilitacyjnej, jak również dobra ocena ogólnej aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej dra Krzysztofa Kiliana upoważnia mnie do stwierdzenia, że spełnia On wszystkie warunki stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego, sformułowane w ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach w zakresie sztuki (Dz.U. Nr 65 poz. 595, z p.zm. Dz.U. z 2016 r. poz. 882 i 1311 oraz Dz.U. z 2017 r. poz.859).

Wnoszę zatem do Rady Wydziału Chemii UW wnioski o dopuszczenie dra Krzysztofa Kiliana do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

B. Antosia