

Prof. dr hab. n. farm. Włodzimierz Opoka
ul. Medyczna 9
30-688 Kraków



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM
MEDICUM

Katedra
Chemii
Nieorganicznej
i Analitycznej

Opinia niniejsza została przygotowana na podstawie materiałów przesłanych przez Panią Kanclerz Kolegium Nauk Farmaceutycznych Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu prof. dr hab. Judytę Cielecką-Piontek w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki farmaceutyczne Panu Tomaszowi Władysławowi Koczorowskiemu.

OCENA

Osiągnięcia naukowego, dorobku naukowego oraz działalności dydaktycznej i organizacyjnej dr n. farm. Tomasza Władysława Koczorowskiego pracującego na stanowisku adiunkta w Katedrze i Zakładzie Technologii Chemicznej Środków Leczniczych Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu.

Po zapoznaniu się z przedstawionym przez Habilitanta dr n. farm. Tomasza Władysława Koczorowskiego dorobkiem naukowym, organizacyjnym i dydaktycznym stwierdzam co następuje:

1. Rozwój naukowy i zawodowy

Dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski w 2011 roku uzyskał dyplom magistra farmacji na Wydziale Farmaceutycznym Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu po obronie pracy magisterskiej zatytułowanej „Nowe porfirynoidy z peryferyjnymi ugrupowaniami dimetyloaminowymi i 2,5-dimetylopirolowymi, jako aktywne fotosensybilizatory o potencjalnym zastosowaniu w terapii fotodynamicznej”. W roku 2012 uzyskał dyplom licencjata ratownictwa medycznego na Wydziale Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu. Tytuł pracy licencjackiej „Obraz zatrucia monotlenkiem węgla”. W roku 2015 uzyskał dyplom ukończenia studiów podyplomowych organizowanych przez Centrum NanoBioMedyczne Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu „Zaawansowane materiały i nanotechnologia w praktyce”. W roku 2017 dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski uzyskał stopień naukowy doktora nauk farmaceutycznych nadany przez Radę Wydziału Farmaceutycznego Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu po obronie pracy doktorskiej zatytułowanej: „Porfirazyny o potencjalnym zastosowaniu w biomimetyce cytochromów – synteza i charakterystyka fizykochemiczna”. Od 01.10.2016 do 01.10.2017 r. Habilitant był zatrudniony na stanowisku asystenta, a następnie i obecnie na stanowisku adiunkta

ul. Medyczna 9
PL 30-688 Kraków
tel. +48(12) 620 54 80
fax +48(12) 620 54 95
e-mail:
wladzimierz.opoka@uj.edu.pl

W. Opoka

w Katedrze i Zakładzie Technologii Chemicznej Środków Leczniczych Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu.

2. Dorobek naukowy

Po uzyskaniu stopnia magistra farmacji dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski opublikował przed doktoratem 5 artykułów w czasopismach naukowych o punktacji MEiN=105 punktów, w tym 3 o łącznym IF=8,56. Natomiast po uzyskaniu stopnia dr n. farm. Habilitant opublikował 18 artykułów naukowych o punktacji MEiN=1655 pkt., z czego 17 o łącznym IF=59,592. Łączny dorobek naukowy wraz z publikacjami ujętymi w osiągnięciu naukowym dr n. farm. Tomasza Władysława Koczorowskiego wyraża się współczynnikiem oddziaływania IF=95,242 i łączną punktacją MEiN wynoszącą 2434 przy liczbie cytowań 202. Indeks Hirscha wynosi 7. Habilitant opublikował również 2 rozdziały w monografiach naukowych oraz wygłosił 3 wystąpienia ustne na konferencjach naukowych.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) zatytułowane: „Wykorzystanie elektro- i fotokatalitycznych właściwości metalicznych kompleksów porfirazyn do amperometrycznego oznaczania i degradacji substancji aktywnych farmaceutycznie” to cykl 6 monotematycznych prac opublikowanych w międzynarodowych renomowanych czasopismach naukowych w latach 2019-2022. We wszystkich pracach ujętych w osiągnięciu naukowym pierwszym autorem jest dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski. Publikacje przedstawione jako osiągnięcie naukowe posiadają łączną wartość IF=27,09 przypisany według Journal Citation Reports, a punktacja MEiN wynosi 620 punktów. Prace są wieloautorskie, lecz indywidualny wkład Habilitanta jest znaczący, ponieważ w każdej z podanych prac jest: autorem hipotezy i koncepcji, zajmował się przygotowaniem manuskryptu, współredagował publikacje oraz pełnił obowiązki autora korespondencyjnego. Ponadto:

W publikacji H.1. „Reduced graphene oxide/iron(II) porphyrazine hybrids on glassy carbon electrode for amperometric detection of NADH and L-cysteine” – wkład Habilitanta polegał na syntezie docelowej porfirazyny, charakterystyce fizykochemicznej i elektrochemicznej związku, przeprowadzeniu badań elektrokatalitycznych, a udział dr n. farm. Tomasza Władysława Koczorowskiego w powstaniu pracy wg oświadczeń współautorów wynosi 60%.

W publikacji H.2. „Electrochemical and catalytic assessment of peripheral bromoaryl-substituted manganese and iron porphyrazines” – udział Habilitanta w powstaniu pracy polegał na syntezie 8 docelowych związków makrocyclicznych, interpretacji badań z zakresu spektroskopii FTIR i NMR, przeprowadzeniu i interpretacji pomiarów elektrochemicznych i spektroelektrochemicznych. Udział dr n. farm. Tomasza Władysława Koczorowskiego w powstaniu pracy wg oświadczeń współautorów wynosi 75%.

W publikacji H.3. „Sulfanyl porphyrazines with morpholinylethyl periphery – synthesis, electrochemistry, and photocatalytic studies after deposition on titanium(IV) oxide P25 nanoparticles” – udział Habilitanta w powstaniu pracy polegał na syntezie 2 nowych symetrycznych porfirazyn siarkowych wraz z opracowaniem wyjściowych związków

maleonitrylowych, charakterystyce fizykochemicznej i spektralnej otrzymanych związków, przeprowadzeniu i interpretacji pomiarów elektrochemicznych, otrzymaniu heterogenicznych katalizatorów opartych na porfirazynach osadzonych na powierzchni tlenku tytanu(IV) wraz z wykonaniem pomiarów ich wielkości i przeprowadzeniu badań fotokatalitycznych. Udział dr n. farm. Tomasza Władysława Koczorowskiego w powstaniu pracy według oświadczeń współautorów wynosi aż **85%**.

W publikacji **H.4. „Azaporphyrins embedded on carbon-based nanomaterials for potential use in electrochemical sensing – a review”** – udział Habilitanta w powstaniu pracy polegał na wyszukiwaniu piśmiennictwa i jego analizie, opracowaniu rycin i zestawień tabelarycznych. Udział Habilitanta w powstaniu pracy wg oświadczeń współautorów wynosi **70%**.

W publikacji **H.5. „Electrochemical properties and electrocatalytic activity of novel iron and manganese tribenzopyrazinoporphyrazine complexes”** – udział Habilitanta w powstaniu pracy polegał na syntezie 2 niesymetrycznych porfirazyn z ugrupowaniami pirazynowymi, przeprowadzeniu i interpretacji badań spektralnych NMR i FTIR, przeprowadzeniu pomiarów elektrochemicznych, przygotowaniu elektrody pracującej poprzez osadzenie na jej powierzchni porfirazyn z nanorurkami węglowymi, przeprowadzeniu i interpretacji badań elektrokatalitycznych. Udział Habilitanta w powstaniu pracy wg oświadczeń współautorów wynosi **60%**.

W publikacji **H.6. „Photocatalytic activity of sulfanyl porphyrazine/titanium dioxide nanocomposites in degradation of organic pollutants”** – udział Habilitanta w powstaniu pracy polegał na przygotowaniu fotokatalizatorów opartych o porfirazyny osadzone na powierzchni tlenku tytanu(IV), interpretacji pomiarów FTIR-ATR, przeprowadzeniu badań fotokatalitycznych z wykorzystaniem spektrofotometrii UV-Vis i przeprowadzeniu analizy z wykorzystaniem wysokosprawnej chromatografii cieczowej – dobranie warunków analizy. Udział dr n. farm. Tomasza Władysława Koczorowskiego w powstaniu pracy wg oświadczeń współautorów wynosi **60%**.

Celem badań przedstawionych przez dr n. farm. Tomasza Władysława Koczorowskiego ujętych w osiągnięciu naukowym było opracowanie i ocena aktywności elektro- i fotokatalitycznej wybranych porfirazyn o zróżnicowanym peryferium, osadzonych na nanoosiłkach, jako potencjalnych materiałów sensorycznych i mediatorów reakcji fotochemicznych. W trakcie prowadzonych badań Habilitant dokonał oceny i przedstawił perspektywy wykorzystania metalicznych kompleksów porfirazyn do elektrokatalitycznej detekcji substancji biologicznie czynnych, a efekty prac eksperymentalnych przedstawił w trzech publikacjach, a także wykorzystanie fotokatalitycznej degradacji zanieczyszczeń środowiska wodnego, w tym substancji lekowych – uzyskane eksperymentalne wyniki przedstawił w dwóch publikacjach. Na uwagę zasługuje fakt, że Habilitant dokonał syntezy dziewięciu nowych porfirazyn, które w centrum koordynacji zawierały kationy następujących metali: Fe(II)/(III), Mn(III), Mg(II), oraz Zn(II). Otrzymane porfirazyny zostały kompleksowo scharakteryzowane fizykochemicznie z wykorzystaniem różnych technik analitycznych – pomiary dla kompleksów paramagnetycznych Fe(III) metodą NMR były możliwe dzięki zastosowaniu deuterowanej pirydyny umożliwiającej tworzenie ze związkiem makrocyclicznym sześciokoordynacyjnego diamagnetycznego kompleksu żelaza(II). Scharakteryzowano również elektrochemicznie porfirazyny – określając ilość, położenie

i pochodzenie sygnałów redoks. Znaczące osiągnięcia uzyskane w cyklu prac naukowo-badawczych stanowiących dorobek habilitacyjny to: fotokatalizator stanowiący połączenie TiO_2 i porfirazyny, który może być z powodzeniem wykorzystywany do fotodegradacji związków organicznych, obecnych w środowisku wodnym, a tym samym w procesie remediacji wody z zanieczyszczeń farmaceutycznych. Przedstawione w cyklu prace wpisują się w szeroki nurt badań i poszukiwań ukierunkowanych na fotodegradację powszechnie występujących syntetycznych związków organicznych, w tym zanieczyszczeń lekowych obecnych w środowisku wodnym. Stwierdzono, że porfirazyny Zn(II) i Mg(II) osadzone na ditlenku tytanu umożliwiają aktywację otrzymanego fotokatalizatora światłem widzialnym poszerzając zakres stosowanego promieniowania elektromagnetycznego. Ponadto z przeprowadzonych badań wynika, że porfirazyny np. Fe(II/III) wykazują znaczną aktywność elektrokatalityczną względem substancji biologicznie aktywnych, a w roztworach odpowiednich rozpuszczalników wykazują od 4 do 6 procesów redukcyjno-oksydacyjnych, co jest zależne od budowy peryferium pierścienia makrocyklicznego oraz od kationu metalu znajdującego się w jego centrum. Ze względu na to, że materiał zawierający porfirazynę magnezu był bardziej aktywnym, to zastosowano go do fotodegradacji błękitu metylenowego, bisfenolu A oraz karbamazepiny.

Z obowiązku recenzenta pragnę zwrócić uwagę na niektóre określenia użyte przez Habilitanta w przekazanych materiałach, których w przyszłości proponowałbym unikać, np. „badania naukowe wykazały”, „uzyskane wyniki wykazały”, „przeprowadzone pomiary wykazały”, „przeprowadzone pomiary nie wykazały”, „uzyskane wyniki pokazały”, „pochodne z atomem azotu w części peryferyjnej wykazały”.

Po przeanalizowaniu osiągnięcia naukowego wynikającego z art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) zatytułowanego: **„Wykorzystanie elektro- i fotokatalitycznych właściwości metalicznych kompleksów porfirazyn do amperometrycznego oznaczania i degradacji substancji aktywnych farmaceutycznie”** na uwagę zasługuje fakt, że dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski zarówno w publikacjach ujętych w osiągnięciu naukowym jak i pozostałych pracach imponuje biegłością w stosowaniu różnych metod analitycznych, w tym metod elektrochemicznych należących do metod farmakopealnych, które były przydatne w przeprowadzanych oznaczeniach. Umiejętne wykorzystanie metod elektrochemicznych wymaga rzetelnej wiedzy teoretycznej i praktycznej, czym niewątpliwie wykazał się dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski. Na uwagę zasługuje również przeprowadzenie przez Habilitanta rozszerzonej charakterystyki heterogenicznego katalizatora (materiał 8@P25), a przy tym wykonywanie pomiarów termogravimetrycznych, proszkowej analizy dyfraktometrycznej oraz wykorzystywanie skaningowej mikroskopii elektronowej, a także spektroskopii w zakresie IR.

4. Promotor i działalność dydaktyczna

Dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski jest promotorem pomocniczym w dwóch przewodach doktorskich, a do chwili obecnej był promotorem 8 prac magisterskich oraz opiekunem kolejnych 8 prac. Jest również opiekunem Studenckiego Koła Naukowego „Chemii związków makrocyklicznych i nanotechnologii”. Habilitant prowadzi

wykłady, seminaria i ćwiczenia na kierunkach: farmacja, inżynieria farmaceutyczna, kosmetologia, biotechnologia medyczna. Prowadzi także zajęcia na studiach podyplomowych i w ramach kursu specjalizacyjnego z farmacji aptecznej. Jest koordynatorem przedmiotu Nanotechnologia, a także współautorem nowego skryptu do ćwiczeń zatytułowanego „Synteza i technologia chemiczna środków leczniczych z elementami biotechnologii” dla studentów kierunku farmacja. Bierze czynny udział w projekcie Uniwersytet z Misją oraz podejmuje działania na rzecz popularyzacji nauki poprzez organizowanie pokazów chemicznych, prelekcji i zajęć pokazowych. Habilitant jest autorem artykułu popularnonaukowego zatytułowanego „Sztuczne cytochromy, jako nowoczesne narzędzie w procesie tworzenia i badania leków” oraz monografii popularnonaukowej o tytule „Otaczający nas świat i chemia leków w kolorach”. Dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski wygłosił 3 wystąpienia ustne na międzynarodowych konferencjach oraz dokonał recenzji 76 artykułów naukowych.

5. Staże

Dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski odbył staż naukowy w przedsiębiorstwie farmaceutycznym Synteza Sp.zo.o. w okresie listopad-grudzień 2021 roku, a od 01.05.2023 roku rozpoczął staż w przedsiębiorstwie farmaceutycznym APC Ltd. z siedzibą w Dublinie (Irlandia). Jest to staż o charakterze badawczo-rozwojowym w ramach projektu „Development of a computer aided workflow to design API crystallizations to be nucleation or crystal growth dominant”.

6. Działalność ekspercka

Dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski projektował i wykonywał syntezę wraz z charakterystyką fizykochemiczną nowych substancji o potencjalnej aktywności farmaceutycznej dla takich podmiotów jak: Sandoz czy Boehringer Ingelheim. Ponadto dla przedsiębiorstwa farmaceutycznego Synteza Sp.zo.o. Habilitant wykonuje analizy metodą spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego NMR oraz analizy wielkości cząstek metodą NTA próbek substancji czynnych, interpretuje wyniki, opracowuje raporty.

7. Działalność organizacyjna

Dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski współorganizował konferencję „100-lecie nauczania farmacji oraz 40-lecie analityki medycznej w Poznaniu”, brał udział w pracach wydziałowego zespołu parametryzacyjnego. Istotnym elementem działalności organizacyjnej Kandydata jest praca na rzecz Centrum Innowacyjnej Technologii Farmaceutycznej UM w Poznaniu.

8. Nagrody

Dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski za swoją działalność naukową i organizacyjną był dotychczas nagradzany 9-krotnie w tym 5-krotnie Nagrodą Zespołową przyznaną przez JM Rektora UM w Poznaniu, 2-krotnie Nagrodą Indywidualną przyznaną przez JM Rektora UM w Poznaniu. W roku 2013 uzyskał

nagrodę „Hasik-Seige Award 2013” za najlepszą prezentację, a w roku 2014 zajął III miejsce w „Pharmacy session”.

9. Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach

Dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski uczestniczył w 8 projektach badawczych w tym: w latach 2016-2020 był kierownikiem projektu finansowanego przez NCN – konkurs Preludium. 5-krotnie jako wykonawca w projektach finansowanych ze środków NCN oraz w 1 projekcie finansowanym ze środków Unii Europejskiej i w jednym projekcie MNiSzW.

10. Współpraca naukowa

Dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski od roku 2016 współpracuje z dr Tomaszem Rębisem członkiem zespołu prof. Grzegorza Milczarka z Instytutu Chemii i Elektrochemii Technicznej Wydziału Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej. Efektem tej współpracy jest artykuł opublikowany w 2019 roku w Journal of Electroanalytical Chemistry „Reduced graphene oxide/iron(II) porphyrazine hybrids on glassy carbon electrode for amperometric detection of NADH and L-cysteine”, który zapoczątkował cykl prac habilitacyjnych oraz artykuł przeglądowy „Azaporphyrins embedded on carbon-based nanomaterials for potential use in electrochemical sensing – a review” opublikowany w Nanomaterials w roku 2021 wchodzący również w cykl publikacji osiągnięcia naukowego. Współpracę tę Habilitant kontynuuje do dziś, a jej efektem są aplikacje grantowe w ramach konkursów NCN. Współpraca z zespołem dr hab. Marty Borowskiej-Ziegler z Katedry Chemii Biomedycznej i Polimerów Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu zaowocowała publikacją „Photocatalytic activity of sulfanyl porphyrazine/titanium dioxide nanocomposites in degradation of organic pollutants” opublikowaną w 2022 roku w czasopiśmie Materials i będącą częścią osiągnięcia naukowego. Najdłużej Habilitant współpracuje z Panią prof. dr hab. Kvetoslavą Burdą z Katedry Zastosowań Fizyki Jądrowej Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. W latach 2014-2015 dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski uczestniczył w prowadzonych tu pomiarach zsyntetyzowanych przez siebie 4 porfirazyn żelaza(II/III) posiadających peryferyjne naprzemienne ugrupowania fenylopirolilowe i dimetyloaminowe w celu oceny walencyjności i stanu spinowego kationu $Fe^{2+/3+}$ z wykorzystaniem spektroskopii Mössbauera i uzyskiwał tu nową wiedzę oraz doświadczenie z zakresu rzadko wykorzystywanej techniki w naukach medycznych i farmaceutycznych. W roku 2015 wyniki tej współpracy opublikowano w czasopiśmie Dyes and Pigments w artykule „Influence of bulky pyrrolyl substituent on the physicochemical properties of porphyrazines”. Były to wstępne wyniki prac badawczo-naukowych, a szczegółowe wyniki tej współpracy zostały ujęte przez Habilitanta w pracy doktorskiej obronionej w 2017 r. i zatytułowanej „Porfirazyny o potencjalnym zastosowaniu w biomimetyce cytochromów – synteza i charakterystyka fizykochemiczna”. Całościowe wyniki pomiarów spektroskopii dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski zaprezentował w artykule „The Valence and Spin State Tuning of Iron(II/III) Porphyrazines with Bulky

Pyrrolyl Periphery in Solution and Solid State” opublikowanym w czasopiśmie Molecules w roku 2022.

11. Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

Dr n. farm. Tomasz Władysław Koczorowski należy do Polskiego Towarzystwa Farmaceutycznego O/ Poznań od 2021 roku i obecnie. W ramach tego towarzystwa bierze udział w pracach dwóch sekcji: Analitycznej oraz Ogólnopolskiej Sekcji Chemii Medycznej.

12. Wnioski końcowe

Uważam, że osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 ze zm). zatytułowane: „**Wykorzystanie elektro- i fotokatalitycznych właściwości metalicznych kompleksów porfirazyn do amperometrycznego oznaczania i degradacji substancji aktywnych farmaceutycznie**” składające się z 6 oryginalnych publikacji o wysokim IF=27,09, a także pozostały dorobek naukowy dr n. farm. Tomasza Władysława Koczorowskiego ze względu na publikowanie prac w renomowanych międzynarodowych czasopismach naukowych o łącznym IF=95,242 należy określić jako znaczący. Zaprezentowany dorobek naukowy posiada cechy nowatorstwa, znajduje szerokie zastosowanie w praktyce, a także daje nadzieję na wykorzystanie w terapii. Na uwagę zasługują również istotne osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne oraz inne aktywności Habilitanta, które są dokładnie udokumentowane i spełniają formalne wymagania ustawowe, upoważniając dr n. farm. Tomasza Władysława Koczorowskiego do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki farmaceutyczne.

W związku z powyższym z satysfakcją popieram gorąco wniosek do Rady Doskonałości Naukowej o nadanie dr n. farm. Tomaszowi Władysławowi Koczorowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki farmaceutyczne.

Prof. dr hab. n. farm. Włodzimierz Opoka

Kraków, 05.02.2024 r.