

Gdańsk, dnia 27 kwietnia 2016.

Prof. dr hab. inż. Jacek Namieśnik, prof. zw. PG
Katedra Chemii Analitycznej
Wydział Chemiczny Politechniki Gdańskiej
80-233 Gdańsk
ul. G. Narutowicza 11/12
tel: 58 - 347-10-10
58 - 347-21-10
fax: 58 - 347-26-94
e-mail: jacek.namiesnik@pg.gda.pl
lub chemanal@pg.gda.pl

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Krzysztofa Żamojcia pt . "Badania fizykochemiczne potencjalnych biosensorów molekularnych reaktywnych form tlenu i azotu" wykonanej w Pracowni Fizykochemii Związków Kompleksowych Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego pod kierownictwem prof. dr hab. inż. Lecha Chmurzyńskiego prof. zw. UG i przy udziale dr Dariusza Wyrzykowskiego jako promotora pomocniczego.

Organizmy żywe wytwarzają reaktywne formy tlenu (RFT) w wielu podstawowych procesach biochemicznych, takich jak łańcuch oddechowy, metabolizm nukleotydów purynowych, mikrosomalny cykl hydroksylacyjny (cytochrom P-450) i reakcje zachodzące z udziałem oksydoreduktaz w warunkach homeostazy. Związki RFT pełnią funkcję mediatorów i regulatorów metabolizmu, natomiast nadmierna produkcja związków zaliczanych do tej grupy oraz wyczerpanie przez organizm rezerw antyoksydacyjnych, co określa się mianem "stresu oksydacyjnego", może prowadzić do wywołania w organizmie żywym szeregu niekorzystnych zjawisk i procesów.

Nie ma więc wątpliwości, że dostęp do odpowiednich narzędzi analitycznych zapewniających możliwość wykrycia i ilościowego oznaczenia związków zaliczanych do grupy RFT ma bardzo istotne znaczenie, tak aby możliwe było postawienie diagnozy i podjęcie odpowiednich zabiegów naprawczych.

W literaturze można znaleźć informacje o wykorzystaniu w praktyce szeregu instrumentalnych technik pomiarowych. Charakteryzują się one szeregiem wad i niedogodności, z których najważniejsze to:

- mała czułość,
- konieczność wykorzystania urządzeń kontrolno-pomiarowych charakteryzujących się złożoną budową,
- możliwość wystąpienia interferencji mogących w istotny sposób zniekształcić wynik pomiaru - co prowadzi do uzyskania dezinformacji zamiast miarodajnej informacji analitycznej.

Nie ma wątpliwości, że zastosowanie specyficznych bioczuJNIKÓW, których zasada pracy oparta jest na wykorzystaniu zjawiska fluorescencji może stanowić podstawę do rozwiązania tego ważnego problemu analitycznego. W wielu ośrodkach naukowych prowadzone są badania podstawowe związane m. in. z zapewnieniem stabilności poszczególnych analitów czyli określonych RFT poprzez ich związanie z innymi indywiduami chemicznymi.

W tym kontekście należy rozpatrywać rozprawę doktorską mgr inż. Krzysztofa Żamojcia, który potrafił dobrze wykorzystać współpracę z prof. dr hab. inż. Lechem Chmurzyńskim, przygotowując wartościową pracę doktorską.

Pracę doktorską stanowi zestaw 10 publikacji, które ukazały się w okresie 2012-2016 w czasopismach naukowych z listy JCR o dużej renomie naukowej. W tym cyklu 7 prac to prace oryginalne opublikowane w takich czasopismach jak:

- *Research on Chemical Intermediates* IF = 1,221
- *Analytical Letters* IF = 1,031
- *Journal of Fluorescence* IF = 1,927
- *Spectrochimica Acta Part A* (2 prace) IF = 1,166
- *RSC Advances* IF = 3,840
- *Talanta* (w recenzji) IF = 3,545

Na dobro Doktoranta należy zaliczyć również przygotowanie trzech prac przeglądowych (na zaproszenie Redakcji), w tym dwóch opublikowanych w czasopiśmie *Critical Reviews in Analytical Chemistry* (IF = 2,692).

Biorąc pod uwagę liczbę prac oryginalnych i renomę czasopism, w których te prace się ukazały można by z łatwością pominąć pracę, która podlega procesowi redakcyjnemu w czasopiśmie *Talanta*. Mam nadzieję, że ta praca zostanie zaakceptowana do druku jeszcze przed terminem publicznej obrony rozprawy.

W dokumentacji, jaką otrzymałem razem z rozprawą znajdują się oświadczenia, z których wynika, że Doktorant odegrał istotną rolę w realizacji programu badawczego związanego z rozprawą. Jego udział nie ograniczał się jedynie do przeprowadzenia odpowiednich prac doświadczalnych!

Za najważniejsze elementy nowości naukowej prac opisanych w publikacjach stanowiących podstawę rozprawy doktorskiej uważam:

- określenie mechanizmów reakcji oraz wyznaczenie wartości liczbowych stałych Sterna-Volmera i stałych szybkości wygaszania fluorescencji wybranych związków (wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, antybiotyki fluorochinolonowe oraz pochodne kumaryny),
- określenie mechanizmów reakcji oraz wyznaczenie wartości liczbowych stałych Sterna-Volmera i stałych szybkości wygaszania fluorescencji 7-amino-4-metylokumaryny z wykorzystaniem różnych pochodnych TEMPO jako wygaszaczy,
- określenie mechanizmu reakcji pomiędzy 6,7-dihydroksykumaryną i 4-hydroksy-TEMPO,
- zidentyfikowanie produktów reakcji pomiędzy 1,3-difenyloizobenzofuranem i różnymi reaktywnymi formami azotu i tlenu (NO_2 , ONOO^- , O_2 , H_2O_2 , OCl^-), które dotąd nie były przedmiotem badań w tym zakresie,
- wyznaczenie wartości liczbowych stałych reakcji pomiędzy 1,3-difenyloizobenzofuranem i tlenkiem azotu (IV) oraz nadtlakiem wodoru,
- zaproponowanie dihydroksylowych pochodnych kumaryny jako grupy związków wykazujących specyficzny i selektywny charakter oddziaływania względem 4-hydroksy-TEMPO zapewniających możliwość ilościowego oznaczania tego rodnika z wykorzystaniem spektroskopii fluorescencyjnej,
- wyznaczenie wartości liczbowych podstawowych parametrów metrologicznych (granica wykrywalności i granica oznaczalności)
- metodykę oznaczania nadtlenu wodoru z wykorzystaniem 1,3-difenyloizobenzofuranu,

- metodykę oznaczania 4-hydroksy-TEMPO z wykorzystaniem 6,7-dihydroksykumaryny.

Chciałbym też zwrócić uwagę na potencjał innowacyjny uzyskanych wyników, a mianowicie:

- opracowanie bezpośredniej metody wykrywania oraz ilościowego oznaczania nadtlenu wodoru z wykorzystaniem 1,3-difenyloizobenzofuranu, mogącego znaleźć zastosowanie w diagnostyce molekularnej do określania stężenia H_2O_2 w układach biologicznych;
- opracowanie innowacyjnej fluorymetrycznej metody oznaczania ilościowego 4-hydroksy-TEMPO, co stanowi pierwszy etap pośredniej metody oznaczania sumarycznej zawartości reaktywnych form azotu i tlenu w badanych próbkach.

Podsumowanie

Biorąc powyższe pod uwagę nie mam wątpliwości, że są spełnione wszystkie wymogi formalne i merytoryczne, aby Rada Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego mogła podjąć uchwałę o dopuszczeniu mgr inż. Krzysztofa M. Żamojcia do ostatniego etapu postępowania kwalifikacyjnego czyli publicznej prezentacji i obrony głównych tez rozprawy.

Uważam, że opiniowana rozprawa może stanowić podstawę do nadania mgr inż. K. M. Żamojcowi stopnia doktora nauk chemicznych.

Przedkładam również wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej. Przemawia za tym zarówno ładunek nowości naukowej jak i potencjał innowacyjny wyników i rozwiązań metodycznych będących wynikiem realizacji programu badawczego.

Uzyskane wyniki zostały wprowadzone do międzynarodowego obiegu informacji naukowej w postaci prac oryginalnych w czasopiśmie o dużej wartości współczynnika oddziaływania (IF). Spełnione są również wymogi zawarte w **Regulaminie wyróżniania doktorantów na Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego.**