

Prof. dr hab. Józef Mieczkowski

Pracownia Syntezy Nanomateriałów Organicznych i Biomolekuł

Wydział Chemii Uniwersytetu Warszawskiego

mieczkow@chem.uw.edu.pl

RECENZJA

dorobku naukowo – dydaktyczno – organizacyjnego doktora Marcina Śmigłaka
wystawiona dla potrzeb przewodu habilitacyjnego

Tytuł osiągnięcia naukowego:

„Wielofunkcyjność cieczy jonowych w pojęciu aplikacyjnym – elastyczność doboru struktury soli organicznych w formie cieczy jonowych do wytwarzania związków o modyfikowanych właściwościach fizycznych, chemicznych lub biologicznych”

I. Ocena osiągnięć naukowych

Podstawowym celem prowadzonych przez habilitanta badań było, rozumiane jak najszerszej, projektowanie, synteza i praktyczne zastosowanie otrzymanych, dwufunkcyjnych cieczy jonowych. Idea dwufunkcyjności polegała na tym, że łączono ze sobą fragmenty związków organicznych o interesujących cechach otrzymując hybrydy (z reguły sole) łączące właściwości pierwotnych substratów. Tego typu idea, z którą kandydat zapoznał się podczas doktoratu i stażu podoktorskiego w laboratorium prof. Rogersa jest niezwykle użyteczna. Pozwala w sposób kontrolowany sterować właściwościami badanych molekuł. Można więc było zwiększyć np. trwałość związku dwufunkcyjnego bądź jego lipo- lub hydrofilowość. W niektórych przypadkach otrzymane ciecze jonowe wykazywały korzystniejszą aktywność

biologiczną niż wyjściowe substraty. Dwufunkcyjne ciecze jonowe można względnie łatwo modyfikować wymieniając w sposób kontrolowany i zamierzony fragment kationowy lub anionowy.

W badaniach prowadzonych przez habilitanta można wyróżnić szereg głównych nurtów:

1. wykorzystanie dwufunkcyjnych cieczy jonowych wykazujących interesujące właściwości biologiczne – biostatyczne (mikrobiologiczne, antybakteryjne i przeciwgrzybicze)
2. wykorzystanie dwufunkcyjnych cieczy jonowych w syntezie leków, w celu uniknięcia polimorfizmu, co sprzyjało poprawie przyswajalności wielu farmaceutyków
3. wykorzystanie dwufunkcyjnych cieczy jonowych do syntezy herbicydów. Dostępne handlowo herbicydy (mekoprop, dikamb, mekoprop P) przekształcano w dwufunkcyjne ciecze jonowe zawierające czwartorzędowe sole amoniowe. Dla większości zsyntetyzowanych soli udowodniono, że wykazują one co najmniej tak samo wysokie działanie chwastobójcze jak komercyjnie dostępne herbicydy.
4. Wykorzystując wiedzę o dwufunkcyjnych cieczach jonowych zaproponowano uniwersalną platformę syntetyczną dla tworzenia układów heterocyklicznych (w tym także materiałów wysokoenergetycznych). Otrzymano odpowiednio halogenki imidazoliowe, azotany i dicyjanoamidki. Wykorzystując reakcje typu "click" otrzymano bi- i tricykliczne sole imidazolowo – tetrazoliowe. Przedstawiona platforma syntetyczna pozwoli na projektowanie i syntezę nowych związków wieloheterocyklicznych i soli materiałów wysokoenergetycznych.
5. Wykorzystanie dwufunkcyjnych cieczy jonowych pozwoliło na opracowanie hipergolowego układu ciecz jonowa / katalizator (diazotan 2-hydroksyetylohydrazyniowy / iryd na nośniku z tlenku glinu).
6. W oparciu o handlowo dostępny ester (S) – metylowy kwasu benzo-[1,2,3]-tiadiazolo-7-karboksylowego (BHT), znanego jako induktor odporności dla roślin, zsyntetyzowano ponad 30 nowych soli dwufunkcyjnych. Otrzymane sole wykazywały właściwość indukcji odporności roślin, jak również właściwości przeciwbakteryjne.

Wyniki prowadzonych przez habilitanta badań zamieszczono w szeregu publikacji o zasięgu międzynarodowym (35), patentach (2) i zgłoszeniach patentowych (8). Referowano je również na konferencjach krajowych i międzynarodowych (45, w tym 4 wykłady na zaproszenie). Znaczny jest też tzw. dorobek okołohabilitacyjny (23 publikacje).

Zaprezentowane wyniki oceniam bardzo wysoko. O wysokiej jakości badań habilitanta świadczą dane scjentometryczne: indeks Hirscha = 17 oraz liczba cytowań (1546). Sumaryczny impact factor (138) świadczy, że kandydat publikuje swoje prace w bardzo dobrych czasopismach o wysokich IF. Po zapoznaniu się z przedstawionymi wynikami badań stwierdzam, że dr Marcin Śmiglak jest ekspertem w skali międzynarodowej w dziedzinie cieczy jonowych, a w szczególności w projektowaniu, syntezie i wykorzystaniu praktycznym dwufunkcyjnych cieczy jonowych. Przedstawiony dorobek naukowy potwierdza, że habilitant jest w pełni dojrzałym pracownikiem nauki, co zapewne zaowocuje dalszymi publikacjami i patentami jego zespołu badawczego. Wykazał doskonałe przygotowanie warsztatowe, także umiejętność komercjalizacji wyników badań (sprzedane patenty). To wszystko dobrze wróży dla jego dalszego rozwoju naukowego. Moim zdaniem przedstawiony dorobek naukowy z nadatkiem spełnia wymogi stawiane rozprawom habilitacyjnym przez Komisję do spraw Stopni i Tytułów Naukowych.

II. Ocena działalności dydaktyczno – organizacyjnych

W przedstawionym opracowaniu znalazłem bardzo niewiele informacji na temat działalności dydaktycznej kandydata. Są one na tyle skąpe, że zamierzam je zacytować: „nadzór nad pracami 6 doktorantów, 4 postdoków, 3 pracowników technicznych i 2 licencjatów”. Prawdopodobnie habilitant jest na etapie tworzenia własnego zespołu badawczego (to bardzo dobrze), ale niestety brakuje mi wykładu, choćby monograficznego (Podstawy chemii cieczy jonowych) i innych zajęć ze studentami.

Działalność organizacyjna kandydata, moim zdaniem, jest na najwyższym poziomie. Finansowanie zdobyte w ramach projektów NCN, FNP, NCBiR oraz Cost-Action pozwoliło na pozyskanie znacznych funduszy (5,5 mln PLN) w krótkim okresie, co pozwoliło na rozpoczęcie budowy zespołu.

Podsumowując moją recenzję stwierdzam, że dorobek naukowo – organizacyjno – dydaktyczny habilitanta spełnia wymagania stawiane kandydatom przez Komisję do Spraw Stopni i Tytułów Naukowych. Habilitant rozwija dynamicznie własną tematykę badawczą a otrzymane wyniki badań jego zespołu są rozpoznawalne w skali światowej. Posiada umiejętność pozyskiwania funduszy na badania dla siebie i swojego zespołu. Obecnie podjął próbę tworzenia własnej grupy badawczej. Wszystkie warunki, których oczekiwaliśmy od samodzielnego pracownika nauki są spełnione, dlatego rekomenduję Radzie Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza nadanie doktorowi Marcinowi Śmigłakowi stopnia doktora habilitowanego.

Józef Mieczkowski

