

Prof. Zbigniew Stojek
Wydział Chemii Uniwersytetu Warszawskiego
E-mail: stojek@chem.uw.edu.pl
Tel.: 602-289-705

Warszawa, 7.11.2012

**Ocena pracy habilitacyjnej oraz całokształtu dorobku naukowego,
dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Joanny Cabaj**

Pani Joanna Cabaj uzyskała stopień doktora nauk chemicznych w 2005 r na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej. Akcent w doktoracie położony był na syntezę nowych związków heterocyklicznych do zastosowań w elektronice molekularnej i sensoryce. Doktorat nie ograniczał się do syntezy. Otrzymane związki badane były fizykochemicznie i już tworzono z nich warstwy na elektrodach. Badania ograniczone były do pomiarów przewodnictwa warstw, w tym w obecności różnych gazów, i prób konstrukcji prostych czujników gazowych. Powyższa tematyka została po doktoracie znacznie rozszerzona. Pani Cabaj realizowała ją jako asystent a następnie adiunkt Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej. Lista pochodnych układów heterocyklicznych, w porównaniu do doktoratu, została odpowiednio powiększona. Otrzymane związki były analizowane pod kątem ich przydatności do tworzenia warstw o odpowiednich właściwościach na elektrodach metalicznych. Właściwie dwie procedury były użyte do tworzenia warstw: 1) technika Langmuira-Blodgett i Langmuira-Schaefera po której następowało odpowiednie przeniesienie warstwy oraz 2) elektropolimeryzacja. Dodatkowym ważnym elementem w badaniach było unieruchomienie, czy też zakotwiczenie białek enzymatycznych / enzymów na tych warstwach. Zrobienie tego w taki sposób, aby aktywność enzymu nie została zmniejszona a sam enzym był dobrze dostępny dla analitu jest niebanalnym zadaniem.

Objętość zestawu dokumentów złożonych dla postępowania habilitacyjnego jest spora. Jednak organizacja tego zestawu nie jest zadowalająco przejrzysta. Załączone publikacje nie zostały odpowiednio ponumerowane. Tytułu rozprawy habilitacyjnej, nazwanej zresztą osiągnięciem (w domyśle: osiągnięciem naukowym) trzeba szukać. Znajduje się dopiero w tytule podrozdziału 1.4 w autoreferacie. Podrozdział 1.4 ma długość około 10 stron i można uznać go za omówienie cyklu prac stanowiących podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Podrozdział ten pokrywa się w pewnym stopniu ze stwierdzeniami i wnioskami umieszczonymi w podrozdziale 1.3 dotyczącym opisu działalności naukowej po uzyskaniu stopnia doktora. Można by oczekiwać, że to krótkie omówienie swojego dorobku habilitacyjnego powinno być zrobione bardzo starannie. Co do tego mam jednak wątpliwości. Przykładowo, autorka pisze o wytwarzaniu macierzy do unieruchamiania białka, gdy

macierze to raczej występują w matematyce i informatyce, oraz twierdzi, że zaletą warstw typu Langmuir-Blodgett jest ich mała powierzchnia, co tylko czasami jest prawdą. Dodatkowo, w komentarzach Pani dr Joanny Cabaj jest zbyt dużo nie zawsze uzasadnionego optymizmu; koncentruje się na zaletach swoich rozwiązań a pomija niekorzystne zjawiska.

Do swojej pracy habilitacyjnej Pani Caban załączyła 17 publikacji i 2 rozdziały w monografiach. Te publikacje podzieliła na trzy grupy: prace dotyczące charakterystyki uporządkowanych warstw organicznych (tu właściwie są dwie podgrupy), publikacje opisujące unieruchomienie enzymów i prace przeglądowe. Cały dorobek naukowy habilitantki liczy 19 publikacji, 2 rozdziały w monografiach, 4 polskie patenty, 2 publikacje w materiałach konferencyjnych, 7 publikacji o zasięgu lokalnym i 15 zgłoszeń patentowych. Były też liczne wystąpienia na konferencjach naukowych zagranicznych i krajowych. Jest to ewidentnie niezły dorobek. Średni IF publikacji jest też zupełnie niezły; wynosi około 2, ale niestety nie towarzyszy mu zadowalająca ilość cytowań (w końcu czerwca: 71 cytowań obcych i 45 własnych). W konsekwencji indeks Hirsha nie jest duży i wynosi 6. Być może związane jest to z faktem, że analizujemy okres o długości tylko ok. 7 lat po doktoracie, a aktywność naukowa habilitantki wzrosła istotnie w ostatnich 2 latach. W tabeli na stronie 47, gdzie zestawione są czasopisma, w których ukazały się publikacje i odpowiadające im wartości IF jest błąd, bo kolumna IF zawiera już sumaryczną wartość tego parametru równa iloczynowi IF i ilości prac.

W pierwszej części publikacji (1-7) habilitantka scharakteryzowała przewodnictwo oraz optyczne właściwości warstw utworzonych techniką LB. Substratami były związki syntezowane na miejscu. Były to pochodne *N*-alkilofenotiazyny, *N*-alkilokarbazolu, *N*-alkilofenoksazyny, *N*-alkilofenyloaminy i 9,9-dialkilofluorenu. Były również wnikliwe badania agregacyjne w układach zarówno jedno- jak i dwuskładnikowych. Agregacja właśnie stanowi często niepożądane zjawisko w tworzeniu samoporzadkujących się warstw w układach dwuskładnikowych. Do wniosków z badań prąd-potencjał mam zastrzeżenia. Akcentowanie, że charakterystyka prądowo-napięciowa wytworzonych warstw miała postać liniową wprowadza zamieszanie. Tym bardziej, że sporo jest w publikacjach woltamperogramów rejestrowanych właśnie w układzie prąd-potencjał. Z kolei przy opisie badań fizykochemicznych kopolimerów otrzymanych na bazie benzotiadiazolu oraz alkilowych pochodnych fenotiazyny i fenoksazyny autorka pisze o nieliniowej, półprzewodnikowej charakterystyce prądowo-napięciowej i nie odnosi tego to faktu, że właściwie to zaprezentowane woltamperogramy prezentują się naprawdę nieźle z punktu widzenia konstrukcji sensorów. Pomijając badania fizykochemiczne trzeba dodać, że synteza jest raczej mocną stroną tej części materiału habilitacyjnego.

W opisie części drugiej publikacji habilitacyjnych Pani dr Cabaj najwyraźniej czuła się mocniej. Pojawiło się tutaj więcej chemii sensorowej. Unieruchamiane były trzy różne enzymy z grupy oksydoreduktaz: lakaza, oksydaza glukozowa i inwertaza. Uważam, że sukcesem było takie unieruchomienie enzymów tyrozynazy i lakazy, które doprowadziło do czteromiesięcznej trwałości aktywności enzymów wobec fenolu, katecholu i podobnych związków. Ciekawe, że to skuteczne unieruchomienie mogło być po prostu adsorpcyjne jak i otrzymane poprzez nałożenie na elektrodę mieszanych warstw fosfolipid-enzym metodą liftingu horyzontalnego. Morfologia warstw była badana metodą mikroskopii atomowych sił. W tej części omówienia również znalazłem niefortunny zapis. Habilitantka twierdzi, że reakcje chemiczne przebiegające na powierzchni matrycy z udziałem związków w nich unieruchomionych są szybsze niż klasyczne reakcje przebiegające w roztworze; uzasadnia to wyższym lokalnym stężeniem reagentów oraz możliwością preferencyjnego zorientowania reagujących cząsteczek. Prawda, ale jak porównujemy szybkość reakcji to raczej myślimy o stałej szybkości i o barierze aktywacyjnej.

Ostatnich dwóch załączonych prac habilitantka nie omawia. Pewnie dlatego, że są to prace przeglądowe. W mojej opinii dobrze oddają one koncepcje konstrukcji sensorów z wykorzystaniem wanny Langmuira-Blodgett do detekcji związków fenolowych.

Omówienie publikacji habilitacyjnych kończy się podsumowaniem w formie punktów. Jest tych punktów 6 i są one identyczne z wymienionymi osiągnięciami podanymi w podrozdziale 1.3 w opisie działalności naukowej prowadzonej po uzyskaniu stopnia doktora. Kolejne punkty podsumowania odnoszą się praktycznie do kolejnych etapów konstrukcji i zastosowania biosensora. Mamy elektryczne i optyczne scharakteryzowanie cienkich błonek na elektrodach, a następnie wskazanie ich potencjalnych możliwości zastosowań. Za tym idzie konstruowanie prostych bioczuJNIKÓW, zastosowanie metody liftingu horyzontalnego i unieruchamianie enzymów na elektrodach już pokrytych kopolimerami. Tutaj przydałoby się jeszcze pokazanie zależności i uwarunkowań pomiędzy poszczególnymi etapami. Przypnieć trzeba, że pod względem faktologicznym potencjał przedłożonych do oceny prac jest znaczny.

Samodzielność naukową Pani dr Caban ocenić jest trudno. W 9 załącznikach do pracy habilitacyjnej jest pierwszym autorem, ale w każdej publikacji współautorem jest przynajmniej jeden, a w kilku innych pracach dwóch a nawet trzech pracowników samodzielnych. Habilitantka jest autorem korespondentem w dwóch przypadkach: w czasopiśmie *Materials Science – Poland* i *Optical Materials*, ale są to czasopisma mniej prestiżowe. Załączone do materiałów habilitacyjnych oświadczenia współautorów publikacji nie zawierają pomocnych dla recenzenta sformułowań. Habilitantka też złożyła

trzy oświadczenia dotyczące każdej wyodrębnionej grupy publikacji. Określa swój udział jako 50, 40, 95 i 70 %. Liczba 95 budzi wątpliwości, mimo iż dotyczy grupy prac, gdzie habilitantka jest w ośmiu przypadkach pierwszym autorem. Prace te są wieloautorskie (od 2 do 6 autorów) i znaczyłoby to, że średni udział poszczególnych współautorów może być niższy od 1 %. Rozmowa Komisji z habilitantką na temat jej dorobku naukowego mogłaby rozwiązać pojawiające się tutaj wątpliwości.

Aktywność dydaktyczna Pani dr Joanny Cabaj dotyczy głównie laboratoriów z chemii organicznej i medycznej. Opracowała między innymi angielsko języczny kurs dla studentów chemii medycznej. Na pozytywne podkreślenie zasługuje wypromowanie trzynastu magistrów i ośmiu inżynierów. Zaangażowana była również w działania promujące chemię, takie jak Festiwal Nauki, Olimpiada Chemiczna i pokazy chemiczne w szkołach.

W podsumowaniu chciałbym stwierdzić, że dorobek naukowy jaki habilitantka uzyskała po doktoracie jest już znaczny. Mimo pewnych wątpliwości zgłoszonych powyżej uważam, że powinna zostać dopuszczona do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

