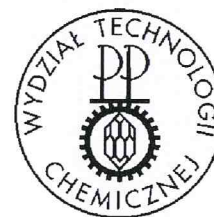




prof. dr hab. Elżbieta Frąckowiak

Politechnika Poznańska
Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej
Piotrowo 3, 60-965 Poznań



T: +48 61 665 36 32 F: ++48 61 665 37 91
E - mail: Elzbieta.Frackowiak@put.poznan.pl

Poznań, 20.10.2014 r.

**Opinia
dotycząca rozprawy habilitacyjnej oraz dorobku naukowego**

dr Marty Elizy Płońskiej-Brzezińskiej

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Dr Marta Płońska-Brzezińska ukończyła studia na Wydziale Biologiczno-Chemicznym Uniwersytetu Białostockiego w roku 1999. Dyplom doktora nauk chemicznych został nadany na tym samym Wydziale 21 czerwca 2005, a tytuł rozprawy doktorskiej to: "Elektrody modyfikowane solami bipirydynowych kompleksów metali przejściowych". Promotorem zarówno pracy magisterskiej jak i doktorskiej był prof. dr hab. Krzysztof Winkler – wybitny elektrochemik.

Rozprawa habilitacyjna dr Marty Płońskiej- Brzezińskiej stanowi spójny zbiór 14 publikacji z listy filadelfijskiej. Główne swoje osiągnięcie naukowe Habilitantka definiuje jako

„Otrzymywanie oraz badanie właściwości fizykochemicznych materiałów zawierających "małe" nanocebulki węglowe".

Tematyka prac wiąże się z otrzymywaniem nanocebulek węglowych z ang. *Carbon Nano Onions* (CNOs), licznymi modyfikacjami CNOs, ich charakterystyką fizykochemiczną i elektrochemiczną oraz potencjalnym zastosowaniem w kondensatorach elektrochemicznych, czy biosensorach. Jest to tematyka ważna uwzględniając aspekt teoretyczny. Aczkolwiek trudno spodziewać się szerszego praktycznego zastosowania CNOs biorąc pod uwagę ekonomiczny aspekt, skoro otrzymywanie ich polega na termicznym traktowaniu nanostruktur diamentowych w atmosferze helu i temperaturze 1800-2100K. Szczególnie trudno wyobrazić sobie aby takie materiały jak CNOs mogły konkurować ze stosunkowo tanim, powszechnie stosowanym materiałem kondensatorowym jakim jest węgiel aktywny.

Nie rozumiem dlaczego temat habilitacji brzmi „Otrzymywanie oraz badanie właściwości fizykochemicznych materiałów zawierających "małe" nanocebulki węglowe". Przecież przedimek „nano” określa wystarczająco dokładnie, że materiał badany posiada rozmiar nanometryczny czyli 10^{-9} nm. Rozgraniczanie przez autorkę nanocebulek o średnicy 5-6 nm jako „małe” natomiast 20-40 nm jako „duże” uważam za niefortunne.

Tym niemniej tematykę habilitacji dotyczącą egzotycznych form sferycznych węgla, w kształcie nanocebulek, uważam za interesującą. Warto podkreślić, że w cyklu 14 wybranych publikacji udział Habilitantki (udokumentowany oświadczeniami współautorów) jest znaczny i wynosi od 50% do 90%; za wyjątkiem 2 prac (H12, H13) o udziale 35% i jednej pracy H6 z 27% zaangażowaniem. Tym samym średni udział Habilitantki we wszystkich publikacjach wynosi ca. 56 %. Najczęściej pełniła ona w nich rolę inspirującą, planowała i wykonywała eksperymenty oraz interpretowała wyniki badań. **Bardzo istotny jest fakt, że we wszystkich 14 publikacjach dr Marta Płońska-Brzezińska pełniła rolę autora korespondencyjnego.** Szkoda, że jako niemal samodzielny naukowiec nie opublikowała żadnej pracy jednoautorskiej.

Działalność naukowa dr Marty Płońskiej-Brzezińskiej

Działalność naukowa dr Marty Płońskiej-Brzezińskiej łączy się ściśle z Uniwersytetem Białostockim, gdzie jest ona zatrudniona na etacie adiunkta od stycznia 2008 r. Analizując dorobek publikacyjny należy stwierdzić, że dr Płońska-Brzezińska znacznie rozszerzyła go po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Na uwagę zasługuje wysoka liczba prac naukowych opublikowanych w czasopismach z listy filadelfijskiej. W wykazie dotyczącym habilitacji znajdują się prace o wysokim współczynniku oddziaływania tzw. Impact Factor (IF). Większość publikacji to artykuły, które zostały opublikowane w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, np. *Carbon, Journal of Materials Chemistry A, Electrochimica Acta, Electrochemical Solid State Letters, ChemPhysChem* oraz *Chemistry- A European Journal*. Podany w autoreferacie łączny IF po uzyskaniu doktora nauk chemicznych wynosi 111,952 (w tym 53,54 dla prac ujętych w habilitacji). Liczba cytowań należy do umiarkowanych 342 (285 bez autocytowań). Po eliminacji autocytowań wszystkich współautorów liczba ta spada niemal do połowy. Indeks Hirscha wynosi H=11, natomiast bez wszystkich autocytowań jest równy 8.

Warto zaznaczyć, że publikacje nie ujęte w zbiorze 14 prac habilitacyjnych są również wartościowe, ukazały się w prestiżowych czasopismach (*Journal of American Chemical Society, Journal of Electroanalytical Chemistry, Angewandte Chemie International Edition, Electroanalysis*). Za bardzo cenne należy uznać współautorstwo w rozdziale pt. "Carbon Nano-onions" w *Encyclopedia of Nanotechnology* planowanej do druku na przełomie 2014/2015.

Powyższe zestawienie wskazuje, że kandydatka prezentuje wysoki poziom naukowy. Na szczególną uwagę zasługuje współpraca zagraniczna kandydatki. Ponad 1,5 roczny pobyt dr Marty Płońskiej-Brzezińskiej w ośrodku naukowym Clemson University (USA) był świetnym bodźcem do rozwinięcia jej kariery naukowej. Pozwolił na zdobycie unikatowego doświadczenia, przyczynił się do podniesienia poziomu naukowego, owocnej współpracy i opublikowania wielu wspólnych artykułów.

Analizując szczegółowo prace naukowe Habilitantki należy stwierdzić, że jest to osoba ambitna, zdolna do samodzielnej pracy naukowej. Prace dotyczą funkcjonalizacji nanocebulek węglowych biocząsteczkami [H13], utleniania nanocebulek w obecności różnych utleniaczy (3M kwasu azotowego lub ozonu) [H7, H10], grafityzacji i pokrycia pirolitycznym węglem [H1], modyfikacji za pomocą

polimerów przewodzących, tj. polianiliny [H5, H9], PEDOT [H7], tworzenia nanokompozytów z wodorotlenkiem niklu [H2].

Niektóre z prac poświęcone są szczegółowej charakterystyce utlenionych nanocebulek za pomocą metod spektroskopowych DRIFTS-FTIR, Ramanowskiej spektroskopii oraz ilościowego oznaczenia grup funkcyjnych [H11]. Jedną z prac dotyczy niskotemperaturowego traktowania nanocebulek węglowych w obecności węglowodanów (skrobi i glukozy) [H1]. Habilitantka rozważa zastosowanie nanocebulek węglowych w kondensatorach elektrochemicznych [H2, H3] ale również jako składniki biosensorów w celu wykrywania bioaktywnych cząsteczek, przykładowo dopaminy [H8, H4, H13]. Autorka tworzy również połączenia molekularne z użyciem CNOs i łańcuchów tiolowych oraz analizuje charakterystyki prąd-napięcie $i=f(V)$ [H7]. Określa także przewodnictwo elektryczne CNOs.

Do badania właściwości pojemnościowych w różnych roztworach elektrolitów [H1, H9, H10, H11, H14] Habilitantka wytworzyła cienkie filmy CNOs naniesione na węgiel szklisty. Wyniki pojemności (2 - 43 F/g) otrzymane w takich warunkach są dalekie od jakiegokolwiek ich praktycznego zastosowania. Dotyczy to także badań kompozytów z polimerami przewodzącymi czy tlenkami, tym niemniej mają one aspekt badań fundamentalnych [H2, H5, H7, H12]. Habilitantka niesłusznie określa dodatek CNOs do tlenku/wodorotlenku niklu jako domieszkowanie [H2]. Na szczególną uwagę zasługują badania bioelektrochemiczne w celu wykorzystania CNOs w biosensorach oraz wykazania ich niskiej cytotoksyczności [H4, H8, H13].

Spośród wymienionych tu oryginalnych prac jedna z nich [H3] jest pracą przeglądową (na zaproszenie).

Na podkreślenie zasługuje znajomość Habilitantki różnych metod eksperymentalnych stosowanych podczas realizacji badań. CNOs były wytwarzane w Uniwersytecie Texas-El Paso (USA) z udziałem profesora Luisa Echegoyena. Do fizykochemicznej charakterystyki CNOs, modyfikowanych CNOs, ich kompozytów wykorzystywała ona obserwacje mikroskopowe (HRTEM, SEM, AFM), Ramanowską spektroskopię, technikę TGA, XPS, DRIFT-FTIR, spektroskopię fluorescencyjną, analizę grup funkcyjnych metodą Boehma, a także metody elektrochemiczne (cykliczna woltamperometria, spektroskopia impedancyjna).

Podsumowując dorobek naukowy dr Marty Płońskiej-Brzezińskiej uważam, że jest on solidny.

Działalność dydaktyczna i organizacyjna

Dr Marta Płońska-Brzezińska jest zaangażowanym pracownikiem dydaktycznym. Aktywnie popularyzuje chemię. Była opiekunem 10 prac dyplomowych oraz pełni rolę opiekuna i/lub promotora pomocniczego 4 doktorantów w macierzystej uczelni.

Dr Marta Płońska-Brzezińska wykazuje bardzo dużą aktywność w pozyskiwaniu i kierowaniu projektami badawczymi. Pełniła/pełni funkcję kierownika kilku projektów badawczych (SONATA BIS, OPUS, PRELUDIUM) oraz była wykonawcą projektów FNP, KBN oraz projektu realizowanego w Clemson, USA.

Wyniki prac badawczych były wygłaszane przez Habilitantkę (5 referatów) ale tylko w Polsce. Poza tym brała aktywny udział jako współautorka prac w 22 konferencjach. Dr Marta Płońska-Brzezińska współpracuje z kilkoma ośrodkami zagranicznymi (USA, Niemcy, Grecja), jak również polskimi placówkami naukowymi, np. w zakresie cytotoksyczności nanocebulek węglowych.

Warto zaznaczyć, że Autoreferat Habilitantki jest starannie przygotowany. Jednakże w całej dokumentacji można znaleźć pewne błędy, oto kilka przykładów.

- przy opisie swoich dokonań naukowych Habilitantka kilkakrotnie pisze, że glukoza i skrobia to są węglowodory (str. 10,11, 20 autoreferatu) co jest nieprawdą.
- Autorka określa wartości powierzchni rzeczywistej (jednostki m^2/g), stosując zbyt dużą dokładność. Przykładowo powierzchnię rzeczywistą BET można oznaczyć co najwyżej z dokładnością $\pm 10m^2/g$ (ewentualnie $\pm 1m^2/g$). Stosowanie dziesiątego miejsca jest przesadne. Wg mnie powierzchnia mikroporów dla modyfikowanych CNOs Tab. 1 [H1], jak również S_{BET} jest taka sama we wszystkich przypadkach (różnice wynikają jedynie z dokładności pomiaru). Interpretacja wzrostu całkowitej porowatości (Tab. 1) jest niepoprawna.
- Nie zgadzam się, że Pt, Mo czy Pd ulegają interkalacji w CNOs. Uważam, że Habilitantka powinna być bardziej krytyczna do niektórych doniesień literaturowych.
- Sądzę, że wielokrotnie Autorka nie „rozpuszczała” CNOs a raczej dyspergowwała je. Proces utleniania powoduje tylko funkcjonalizację.
- Dokładność pomiaru pojemności kondensatora może wynosić $\pm 1 F/g$ a nie $\pm 0,01F/g$ (Tabela 4).
- „grafitizacja” poprawnie „grafityzacja”
- CNOs nie są „egzohedralnymi kondensatorami” mogą jedynie służyć jako ich materiały elektrodowe
- Osobiście zamiast słowa "wyżarzanie" użyłabym "termiczne traktowanie" czy "piroliza" lub „grafityzacja”
- w literaturze (ref. 48 - autorem jest Kierzek nie Kierczek)

W podsumowaniu uważam, że rozprawa habilitacyjna stanowi znaczący wkład w zakresie badań podstawowych nad strukturami węgla w postaci nanocebulek węglowych CNOs. Całokształt dorobku czyli działalność naukowa, dydaktyczna i organizacyjna dr Marty Płońskiej-Brzezińskiej spełnia wymagania ustawowe do nadania jej stopnia doktora habilitowanego. Wniosuję o dopuszczenie Kandydatki do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Prof. dr hab. Elżbieta Frąckowiak