



prof. UAM dr hab. Renata Jastrząb
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Chemii
Zakład Chemii Koordynacyjnej
e-mail: renatad@amu.edu.pl
tel.: 61 829 17 12

Poznań 18.05.2018

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Jana Krajczewskiego

pt. „Uruchamiana przez rezonans plazmowy synteza różnych nanostruktur ze srebra”

Przedstawiona do recenzji praca doktorska Pana mgr. Jana Krajczewskiego została wykonana na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego w Pracowni Oddziaływań Międzymolekularnych pod kierunkiem specjalisty w dziedzinie wzmocnień plazmonowych Pana dr. hab. Andrzeja Kudelskiego, prof. UW. Tematyka badawcza „uprawiana” przez tę grupę to właściwości katalityczne różnych nano-klastrów metalicznych oraz plazmonowa synteza metalowych nanostruktur, a także rejestrowanie i analiza widm rozpraszania Ramana (SERS) o wzmocnionej powierzchni. Praca doktorska Pana mgr. Jana Krajczewskiego doskonale wpisuje się w tematykę Pracowni Oddziaływań Międzymolekularnych i przyczynia się do rozwijania dotychczasowych osiągnięć grupy.

Otrzymana do recenzji rozprawa doktorska poświęcona jest udoskonaleniom fotochemicznej transformacji nanostruktur srebra oraz ich zastosowaniu jako podłoż do pomiarów SERS. Nanocząstki srebra, ale także złota czy też platyny mają wiele zastosowań w różnych dziedzinach nauki i techniki. Wzbudzenie pod wpływem naświetlania rezonansu plazmonów powierzchniowych w nanocząstkach metali plazmowych może generować lokalny wzrost natężenia pola elektromagnetycznego.

Praca doktorska, została napisana w układzie klasycznym, obejmuje 122 strony, w tym 44 strony części literaturowej, opartej na 91 bardzo dobrze dobranych odnośnikach literaturowych oraz 57 stron części doświadczalnej, a jej podstawę stanowi spójny

tematycznie zbiór 5 publikacji naukowych indeksowanych na liście Journal Citation Reports (JCR):

- 1/ Krajczewski, J., Joubert, V., Kudelski, A., Light-induced transformation of citrate-stabilized silver nanoparticles: Photochemical method of increase of SERS activity of silver colloids, *Colloids and Surfaces A*, 456(1), pp. 41-48 (2014)
- 2/ Krajczewski, J., Kołątaj, K., Parzyszek, S., Abdulrahman, H.B., Kudelski, A., The role of oxygen in plasmon-driven transformation of silver nanoparticles, *Applied Surface Science*, 388, pp. 710-715 (2016)
- 3/ Krajczewski, J., Kołątaj, K., Kudelski, A., Light-induced growth of various silver seed nanoparticles: A simple method of synthesis of different silver colloidal SERS substrates, *Chemical Physics Letters* 625,32830, pp. 84-90 (2015)
- 4/ Stasieńko, S., Krajczewski, J., Wojtysiak, S., Czajkowski, K., Kudelski, A., Preparation of silver hollow nanostructures by plasmon-driven transformation, *Colloids and Surfaces A*, 443, pp. 102-109 (2014)
- 5/ Krajczewski, J., Kołątaj, K., Kudelski, A., Plasmonic nanoparticles in chemical analysis, *RSC Advances*, 7(28), pp. 17559-17576 (2017)

Łączny IF prac będących podstawą doktoratu wynosi 14,07, a całkowita liczba cytowań tych prac wynosi 27 (19 bez autocytowań), co jak na dorobek doktoranta jest doskonałym wynikiem. Na uwagę zasługuje fakt, że w 4 pracach stanowiących cykl wchodzący w skład dysertacji doktorant jest pierwszym autorem.

Obowiązkiem każdego recenzenta jest wskazanie drobnych uchybień, potknięć językowych, interpunkcyjnych błędów itp. Drobne omyłki edytorskie jak również anglojęzyczne zapożyczenia jak „lite”, targety itp, które pojawiają się w pracy w żaden sposób nie umniejszają jej wartości. Sformułowania typu „red shift” odnośnie przesunięcia maksimum absorpcji choć powszechnie przyjęte w polskim języku naukowym mogłyby być zastąpione zamiennikami jak np. „przesunięcie ku czerwieni”. Ponadto na stronie 13 autor opisuje metale szlachetne jako te, które znajdują się w grupie IB układu okresowego. Biorąc pod uwagę fakt, że od 1988 roku IUPAC znormalizował numerację grup w układzie okresowym należałoby używać oznaczenia grupy jako 11. Dysertacja napisana jest w sposób logiczny i zrozumiały to jedynie w części: wyniki i wnioski można zaobserwować narrację w pierwszej osobie, co jest dość nietypowe jak na prace naukowe gdzie preferowana jest narracja bezosobowa niemniej jednak może to wynikać z „emocjonalnego” przywiązania do badań własnych doktoranta, co jest w pełni zrozumiałe zwłaszcza na początku kariery naukowej.

Dysertacja została opracowana w sposób profesjonalny, a szata graficzna jest bardzo staranna i tylko nieliczne rysunki nieznacznie odbiegają od tego wysokiego standardu jak np. rysunek 14. Opisy rysunków są dobrze dobrane choć czasami zbyt szczegółowe jak w przypadku rysunku 19, lub zawierające luki w opisie jak w przypadku rysunku 23.

OCENA MERYTORYCZNA

Celem pracy doktorskiej Pana mgra Jana Krajczewskiego było udoskonalenie wybranych elementów fotochemicznej transformacji różnego rodzaju nanostruktur srebra oraz otrzymanie przy pomocy opracowanych fotochemicznych procedur kilku rodzajów przydatnych pod względem praktycznych srebrnych nanostruktur. W pracy przedstawiono również fotostabilność sferycznych nanostruktur Au@Ag oraz efektywność podłoży wykorzystywanych do wzmocnienia sygnału spektroskopii Ramana.

Dogłębną analizą zarówno prac wchodzących w skład rozprawy doktorskiej jak również przygotowanej przez doktoranta dysertacji, wskazuje że zawarto w nich wszystkie założenia pracy. Na uwagę zasługuje fakt, że główną metodą modyfikacji nanocząstek srebra, która została zastosowana w pracy było naświetlanie światłem o różnej długości. Zmieniając czas naświetlania oraz długość światła uzyskano nanocząstki o różnych kształtach. Niezwykle istotne w takiej sytuacji wydaje się opisanie dokładnych parametrów źródeł światła tym bardziej, że niewielka zmiana długości światła ma niezwykle istotne znaczenie w projektowaniu nanocząstek. Oczywiście wydaje się, że badania były przeprowadzane przy odcięciu światła widzialnego jednak nie zostało to wyraźnie podkreślone w tekście. Biorąc także pod uwagę fakt, że jednym z ważnych parametrów jest natężenie światła pojawia się pytanie czy było ono mierzone luksometrem czy tylko doktorant brał informacje jakie były dostarczone przez producenta. Ponadto nasuwa się pytanie czy zestandaryzowana została odległość w jakiej znajdowało się źródło światła od próbki ponieważ jest to czynnik, który wpływa na natężenie padającego światła. Doktorant w swojej dysertacji wspomina również o nagrzewaniu próbki (od 30°C do ponad 50°C) wynikającym z zastosowania żarówek jako źródła światła. Może warto pomyśleć o termostatowaniu naczynia z koloidem celem wyeliminowania efektu termicznego, który to może generować zmianę kształtu cząstek, a zwłaszcza powodować ich agregację.

Należy zauważyć, że Pan Jan Krajczewski w pełni zrealizował założone na wstępie cele pracy doktorskiej, co udokumentowane zostało w 5 pracach o zasięgu międzynarodowym oraz dużym współczynniku oddziaływania. Przedstawione wyniki są niezwykle ciekawe i poruszają istotne problemy związane z projektowaniem nanokolloidów mogących mieć zastosowanie w różnych dziedzinach chemii i techniki. Rozprawa jest spójna, doskonale zaplanowana doświadczalnie oraz zawiera bardzo ciekawą interpretację uzyskanych nowatorskich wyników. Charakter podjętych badań ma ogromne znaczenie, które stanowi znaczny dorobek badawczy, a do najważniejszych osiągnięć doktoranta zaliczyć należy: preparatykę koloidowych nanocząstek srebra oraz modyfikację otrzymanych kolodów za pomocą światła o różnej długości.

Podsumowując, stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca doktorska Pana mgr. Jana Krajczewskiego spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim, określone w art. 13 ust. 1 Ustawy z dnia 4 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. Ustaw nr 65 poz. 595 z późn. zm.) i wnioskuję o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Jednocześnie, chcąc podkreślić wysoki poziom rozprawy doktorskiej wnioskuję do Rady Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego o jej wyróżnienie.

Z poważaniem



Renata Jastrzęb