

Poznań, 14.08.2023 r.

RECENZJA**pracy doktorskiej Pani mgr Victorii PAIENTKO****pt.: „Kompozyty z immobilizowanymi związkami bioaktywnymi na osnowach nieorganicznych (glinka, hydroksyapatyt, krzemionka)”****Ogólna charakterystyka rozprawy doktorskiej**

Rozprawa doktorska mgr Victorii Paientko została zrealizowana w Katedrze Radiochemii i Chemii Środowiskowej, Instytutu Nauk Chemicznych, Wydziału Chemii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie pod kierunkiem naukowym dr hab. Ewy Skwarek, prof. UMCS. Recenzowana rozprawa ma formę spójnego tematycznie cyklu składającego się z 12 artykułów opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych i monografiach. Oparta jest na czterech oryginalnych pracach (P1-P4), które ukazały się w: *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* (P1), *Chemistry, Physics and Technology of Surface* (P2); *Molecules* (P3) i *Nanoscale Research Letters* (P4). Pozostałe osiem prac zostało opublikowane w recenzowanych monografiach (P5-P12). Należy zaznaczyć, że żadna z tych ośmiu prac nie została opublikowana w języku angielskim - siedem z nich jest w języku ukraińskim (P5-P11) a jedna w języku polskim (P-12). Sumaryczny współczynnik wpływu (*Impact Factor*) wszystkich publikacji, które stanowią przedstawiony cykl wynosi, 15,372 co daje średni IF przypadający na jedną pracę 1,281. Biorąc pod uwagę tylko prace opublikowane w języku angielskim w czasopismach naukowych (P1-P4) średni ich IF wynosi 3,843. Przedstawiona do oceny dysertacja stanowi zwarte liczące 225 stron opracowanie, podzielone na kilka części i skonstruowane w taki sposób, aby spełnić wymagane przepisy. Tytuł rozprawy został sformułowany poprawnie i odpowiada przedstawionym wynikom badań. Na początku opracowania Doktorantka umieściła wykaz skrótów i akronimów stosowanych w pracy, streszczenie w języku polskim oraz angielskim, spis artykułów wchodzących w skład cyklu, informacje dotyczące swojej

działalności naukowej (spis komunikatów prezentowanych na konferencjach międzynarodowych i polskich, współpracę z przemysłem, tajemnice handlowe, oprogramowanie, know-how, projekty badawcze, nagrody i osiągnięcia oraz pozostałe osiągnięcia publikacyjne). Następnie umieściła wstęp, cel pracy, przybliżyła materiały i metody jakie stosowała w swoich badaniach, autoreferat, aspekty nowości pracy, podsumowanie i wnioski, spis literatury cytowanej w rozprawie, publikacje naukowe wchodzące w skład rozprawy doktorskiej wraz z materiałami dodatkowymi, certyfikaty tajemnic handlowych, know-how oraz oprogramowania komputerowego. Podsumowując można uznać przedstawioną dokumentację za kompletną i nie budzącą większych zastrzeżeń pod względem formalnym, aczkolwiek oświadczenia współautorów dotyczące ich udziału w poszczególnych artykułach dołączone są tylko do publikacji P-1. Nasuwa się tutaj pytanie dlaczego nie zostały dołączone oświadczenia współautorów chociaż do pozostałych oryginalnych artykułów opublikowanych w czasopismach P2-P4.

Publikacje wchodzące w skład rozprawy doktorskiej i opublikowane jako prace oryginalne są wieloautorskie (od 11 do 3 autorów). W dwóch z nich mgr Victoriia Paientko jest pierwszym autorem, w żadnej niestety nie jest wymieniana jako autor korespondencyjny. Na podstawie oświadczeń współautorów do pracy P1, z których wynika, że doktorantka miała 50 %-owy wpływ na jej przygotowanie i opracowanie można jedynie przypuszczać, że podobnie było w przypadku pozostałych prac stanowiących cykl rozprawy. Jeżeli chodzi o artykuły opublikowane w monografiach, są to prace zawierające od 2 do 4 współautorów i we wszystkich z nich mgr Victoriia Paientko jest pierwszym autorem.

Należy w tym miejscu nadmienić, że każda z tych prac (przede wszystkim prac P1-P4) przeszła już zarówno formalną, jak i merytoryczną ocenę przez niezależnych, międzynarodowych lub krajowych ekspertów powołanych przez edytorów tychże czasopism lub monografii.

Ważnym aspektem przedstawionej dysertacji jest fakt, iż część badań została przeprowadzona w ramach finansowania otrzymanego z Ministerstwa Edukacji i Nauki oraz Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej w postaci projektu

BPS/UKR/2022/1/00065/U/00001 (NAWA Solidarni z Ukrainą) oraz z Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu UMO-2022/01/4/ST5/00025.

Dorobek naukowy doktorantki

Jak wynika z przedłożonej dokumentacji Doktorantka jest współautorką 5 prac znajdujących się w bazie *Journal Citation Reports* (3 z nich wchodzi w cykl rozprawy doktorskiej), 14 prac w czasopiśmie z poza listy, 20 prac opublikowanych w monografiach i 49 w materiałach pokonferencyjnych. Ponadto jest współautorką 10 komunikatów i 16 posterów na międzynarodowych konferencjach naukowych oraz 2 komunikatów i 3 posterów na konferencjach krajowych. Brała udział w 4 projektach naukowych z czego w jednym była głównym wykonawcą (projekt NCN UMO-2022/01/4/ST5/00025), 8 zgłoszeniach Know how, 12 tajemnicach handlowych i 1 oprogramowaniu komputerowym. Na uwagę zasługuje także bardzo dobra współpraca mgr Victorii Paientko z przemysłem, która polegała na opracowaniu różnych formułacji kosmetycznych z czym związane są również liczne przyznane Jej nagrody.

Celowość podjęcia tematu badawczego

Recenzowana rozprawa dotyczy badań mających na celu otrzymanie kompozytów z wybranymi immobilizowanymi związkami bioaktywnymi na osnowach nieorganicznych (glinka, hydroksyapatyt, krzemionka) ich charakterystykę oraz możliwości zastosowania jako składników kosmetyków. Tematyka recenzowanej rozprawy wchodzi w istotny obszar szeroko pojętej chemii i technologii kosmetycznej oraz medycznej ze szczególnym uwzględnieniem pomiarów fizykochemicznych, adsorpcyjnych, mikrobiologicznych oraz przemian fazowych.

Człowiek XXI wieku jest uzależniony od kosmetyków i upiększania ciała a nowoczesna kosmetyka opiera się i wykorzystuje najnowsze osiągnięcia medycyny, chemii i biologii. Postęp technologiczny doprowadził do utworzenia w latach 50. XX wieku nowej dziedziny nauki jaką jest nanotechnologia. Pojęcie to funkcjonuje stosunkowo od niedawna, po raz pierwszy użył go japoński badacz Norio Taniguchi w 1974 roku. Objasniał on wówczas możliwości inżynierii materiałów na poziomie nanometrów. „Historia”

nanotechnologii zaczęła się jednak już w roku 1959 od wypowiedzi fizyka-noblisty Richarda Feynmana, że możliwe będzie budowanie obiektów atom po atomie. Nanotechnologia to ogólna nazwa całego zestawu technik i sposobów tworzenia rozmaitych struktur nanometrycznych, czyli na poziomie pojedynczych atomów i cząsteczek. Nanotechnologia zajmuje się tworzeniem, badaniem, produkcją i zastosowaniem struktur, urządzeń i systemów poprzez kontrolowanie rozmiaru i kształtu obiektów w skali nanometrycznej. Właśnie, dlatego nanotechnologia jest obiecującym obszarem badań, które mogą prowadzić do wytworzenia materiałów o niespotykanych wcześniej właściwościach. Otrzymywanie nanomateriałów wiąże się przede wszystkim z zastosowaniem dwóch podstawowych technik. Pierwszą z nich jest technika top-down polegająca na rozdrabnianiu danego materiału do bardzo małej postaci podczas procesu mechanicznego, jakim jest na przykład mielenie lub cięcie materiału. Zaletami tego procesu są przede wszystkim proste oprzyrządowanie i niski koszt, natomiast posiada również szereg wad takich, jak na przykład: brak precyzji w wielkości i rozkładzie wielkości otrzymywanych cząstek, powstawanie procesu aglomeracji rozdrobnionych cząstek (zbijania się w większe, szczególnie w przypadku substancji organicznych), które powodują, że procesy te są stosowane w ograniczonym zakresie. Drugą techniką otrzymywania nanomateriałów jest technika bottom-up polegająca na otrzymywaniu większych struktur z pojedynczych atomów, czy cząsteczek. Zaletą tej metody jest przede wszystkim czystość otrzymywanych produktów, różnorodność form otrzymywanych produktów, prostota procesu wytwarzania, a także możliwość otrzymywania produktów o precyzyjnie określonych właściwościach, ze względu na to, że procesy wytwarzania można skutecznie sterować. Obecnie pracuje się również nad połączeniem obu podejść i sugeruje się, że metody połączone stanowiącą będą przyszłość nanotechnologii. Nanocząsteczki, jako stosunkowo nowy twór współczesnego świata znalazły już swoich zwolenników w wielu dziedzinach życia m.in. zainteresowały się nimi duże koncerny kosmetyczne, używając ich przy produkcji nowoczesnych kosmetyków.

Dlatego, tak ważne stają się badania dotyczące syntezy, projektowania i kontroli właściwości materiałów nanostrukturalnych, które mogą być stosowane nie tylko w chemii i biologii ale również w medycynie i szeroko pojętej kosmetyce. Szczególnie cenne są wśród nich badania

dotyczące projektowania nowoczesnych nanostrukturalnych kompozytów podczas których można kontrolować morfologię nanocząstek, ich strukturę powierzchni i właściwości fizykochemiczne. Wiadomo przecież, że synergizm składników decyduje o tym, że podczas otrzymywania z nich kompozytów otrzymujemy inny i lepszy materiał w porównaniu do składników wyjściowych. Powyższe fakty potwierdzają zasadność podjętego tematu i przedstawionego w ramach przedłożonej do recenzji dysertacji mgr Victorii Paientko.

Ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej

Doktorantka na wstępie swojej rozprawy umieściła streszczenie w języku polskim i angielskim, spis artykułów wchodzących w skład autoreferatu oraz listę pozostałych osiągnięć naukowych. Następny rozdział, który stanowi zasadniczą treść rozprawy doktorskiej Autorka rozpoczęła od wprowadzenia do przedstawionej w dysertacji tematyki. Po krótkim wstępie uzasadniającym celowość podjętej tematyki przedstawiła sposoby tworzenia materiałów kompozytowych do celów kosmetycznych, koncepcje kosmetycznych wypełniaczy, omówiła wypełniacze funkcjonalne, oraz materiały kompozytowe na bazie glinokrzemianów stosowane do celów kosmetycznych. Następnie przedstawiła cel rozprawy i główne zadania wykonane w ramach realizacji rozprawy. Kolejny podrozdział poświęciła materiałom i metodom jakie wykorzystywała i stosowała w swoich badaniach.

W rozdziale następnym zatytułowanym „Omówienie i dyskusja wyników badań” Doktorantka skupił się na najważniejszych aspektach przedstawionych w pracach oraz istotnych wnioskach uzyskanych na podstawie przeprowadzonych badań. W rozdziale tym przedstawiła i omówiła wyniki uzyskane na podstawie przeprowadzonych licznych badań (i) fizykochemicznych stosowanych w badaniach naturalnych glin jak również otrzymanych na bazie glin i materiału roślinnego materiałów kompozytowych; (ii) procesów uwalniania chlorofilów, karotenoidów i antocyjanów oraz (iii) określających właściwości antybakteryjnych. Na podstawie wyników otrzymanych z pomiarów charakteryzujących podwójną warstwę elektryczną na granicy faz kompozyt/elektrolit gęstość ładunku powierzchniowego i potencjał dzeta w zależności od pH omówiła właściwości elektrochemiczne wybranych wypełniaczy. Za pomocą programu „Rana” Doktorantka

dokonała oceny toksyczności otrzymanych produktów, która to ocena opiera się na trzech wskaźnikach: rakotwórczości, toksyczności rozwojowej i reprodukcyjnej oraz alergenicności i immunotoksyczności. Ostatni fragment tego rozdziału mgr Victoriia Paientko poświęciła formułacjom kosmetycznym (pasty do zębów, kremy do ciała, odżywki), które to zawierały jako dodatek w swoim składzie materiały kompozytowe przez Nią otrzymane. Produkty z dodatkiem materiałów kompozytowych zostały opracowane na zamówienie różnych firm i pomimo, jak to napisała Doktorantka, że otrzymała materiały kompozytowe które aktywowały działanie niektórych kosmetyków, to trwająca rejestracja tajemnic handlowych i know-how nie pozwalają na szczegółowe przedstawienie otrzymanych wyników. W tym miejscu chciałbym wyraźnie zaznaczyć, że właśnie to zagadnienie uważam za najbardziej nowatorskie i najważniejsze osiągnięcie przedstawione w recenzowanej dysertacji.

Uwagi do merytorycznej strony rozprawy doktorskiej

Obowiązkiem recenzenta jest również wskazanie niedokładności, błędnych sformułowań, niejasności i błędów czy też fragmentów polemicznych które występują w pracy. Niestety z przykrością muszę przyznać, iż w treści recenzowanej rozprawy doktorskiej można się doszukać bardzo wielu błędów językowych, stylistycznych i korektorskich. Jest wiele elementów budzących pewne wątpliwości lub niedosyt informacji. Pozwolę sobie pominąć i nie wymieniać tych licznych błędów typu: brak litery w wyrazie, liczne powtórzenia tego samego wyrazu po wyrazie, często występujący niezrozumiały dla czytelnika szyk zdania czy też angielskie zatytułowanie podrozdziału 3.12 lub pisanie w tabelach chlorophyll zamiast chlorofil . Jednak o niektóre umieszczone w dysertacji informacje i sformułowania chciałbym się zapytać:

1. Jakie nowe rodzaje produktów kosmetycznych powstały w wyniku realizacji przedstawionej dysertacji o czym napisała Doktorantka we wstępie na str. 33.
2. Opisując metodę niskotemperaturowej adsorpcji/desorpcji azotu na str. 51, Autorka napisała: „Aby oszacować właściwości teksturalne próbek odgazowanych w 383K przez 12°C,”. Po pierwsze jak można „oszacować” właściwości, po drugie rozumiem, że „12°C” to pomyłka i powinno być „12 h”. Jednak moje pytanie dotyczy

- warunków przeprowadzenia odgazowania próbek. Dlaczego, jeżeli dobrze przypuszczam, że powinno być 12h zastosowano takie warunki? Czy osiągnięto stałe ciśnienie? Czy 12 godzin to nie za krótki czas przy takiej temperaturze?
3. W rozdziale opisującym stosowane metody w podrozdziale 3.2. „Mechanochemiczna synteza materiałów kompozytowych” Doktorantka napisała: „W celu dokładnego wymieszania wszystkich proszków, ale bez silnych naprężeń mechanicznych, przetwarzano je w młynie nożowym...” natomiast na stronie 59 napisała „Stosowano zarówno młyny kulowe, jak i nożowe. ...”? Jak była prowadzona obróbka mechanochemiczna dla poszczególnych materiałów wyjściowych?
4. Co doktorantka miała na myśli pisząc na stronie 60 „Wtedy efekty neem przekształcają się w lepszy stan nanostrukturalny, a minimalne efekty ograniczonej przestrzeni w związkach mezo/makroporowatych powinny być znaczące, aby poprawić wchłanianie związków bioaktywnych, które można znacznie zwiększyć w porównaniu z samą neem.”. Jak rozumieć tutaj słowo „neem” w kontekście jego używania w innych fragmentach dysertacji?
5. Dlaczego pozycja literaturowa [99]:
Paientko V.V., Skwarek E, Biedrzycka A., Matkovsky O.K., Oranska O.I., Gun'ko V.M., Babenko L.M. Preparation of composition systems of controlled isolation of biologically active substances for cosmetic purposes. Біоактивні сполуки, нові речовини і матеріали / за загальною ред. А.І. Вовка. Київ: Інтерсервіс, 2022. – s.272-274
nie została umieszczona w cyklu prac, skoro jest kilkakrotne odniesienie do niej w autoreferacie.
6. Wydaje mi się że załączone do monotematycznego cyklu prace napisane w języku ukraińskim powinny zawierać chociaż krótkie streszczenie w języku polskim (praca jest napisana w tym języku) ponieważ język ukraiński nie jest powszechnie znany i stosowany w świecie nauki.

Przedstawione i wymienione przeze mnie uwagi nie zmniejszają wartości i istoty prezentowanych wyników oraz mojej pozytywnej oceny recenzowanej pracy. Ponadto, należy przypomnieć, iż oryginalne publikacje (P1-P4) wchodzące w monotematyczny cykl przedstawionej do recenzji dysertacji zostały już poddane wnikliwym recenzjom merytorycznym i opublikowane w czasopismach dotyczących przedstawionego tematu.

Uwagi końcowe

Uważam, że rozprawa doktorska Pani mgr Victorii Paientko jest dziełem zawierającym walory poznawcze a przede wszystkim aplikacyjne. Po zapoznaniu się z treścią rozprawy mogę stwierdzić, że przeprowadzone i przedstawione w dysertacji badania poszerzają wiedzę w zakresie badań nad otrzymywaniem, charakterystyką i zastosowaniem materiałów kompozytowych. Cel pracy został osiągnięty i praca posiada elementy nowości.

Wniosek końcowy

Uznając walory merytoryczne ocenianej rozprawy, jako spełniające formalne i zwyczajowe wymagania stawiane dysertacjom doktorskim stwierdzam, że w moim przekonaniu rozprawa doktorska mgr Victorii Paientko spełnia warunki ujęte w art. 13 pkt.1 ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym z 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789), jak również stosowne zapisy ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2018r. poz. 1668). Wnioskuje zatem do Rady Instytutu Nauk Chemicznych Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie o przyjęcie pracy i dopuszczenie Pani mgr Victorii Paientko do dalszych etapów przewodu doktorskiego celem uzyskania stopnia doktora nauk chemicznych w dyscyplinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dziedzinie nauki chemiczne.



Prof. dr hab. Robert Pietrzak