

Radom. 14.08.2023

dr hab. Anita Bocho-Janiszewska, prof. uczelni
Katedra Chemii Przemysłowej
Wydział Inżynierii Chemicznej i Towaroznawstwa
Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Victorii Paientko

pt. *Kompozyty z immobilizowanymi związkami bioaktywnymi na osnovach nieorganicznych (glina, hydroksyapatyt, krzemionka)*

Formalną podstawą do sporządzenia recenzji było pismo Zastępcy Dyrektora Instytutu Nauk Chemicznych Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie, Pani dr hab. Katarzyny Szymczyk, prof. UMCS, skierowane w imieniu Rady Instytutu, z dnia 25 lipca 2023 r.

Praca doktorska pt. „Kompozyty z immobilizowanymi związkami bioaktywnymi na osnovach nieorganicznych (glina, hydroksyapatyt, krzemionka)” została wykonana w Katedrze Radiochemii i Chemii Środowiskowej Wydziału Chemii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, pod kierunkiem dr hab. Ewy Skwarek, prof. UMCS.

Ogólna charakterystyka rozprawy doktorskiej

Przedstawione do recenzji dzieło stanowi spójny tematycznie zbiór artykułów w recenzowanych czasopismach naukowych i monografiach. Wymienione artykuły zostały opublikowane w czterech czasopismach: Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects (P1), Chemistry, Physics and Technology of Surface (P2), Molecules (P3) oraz Nanoscale Research Letters (P4). Trzy z nich są

indeksowane w Journal Citation Report. Pozostałe artykuły (P5 – P12) stanowią rozdziały w monografiach naukowych.

Publikacje wchodzące w skład rozprawy są wieloautorskie. Doktorantka wpisana jest jako pierwszy autor w dwóch artykułach oraz we wszystkich rozdziałach w monografiach. Ponadto w dołączonych do opracowania oraz opublikowanych w artykułach oświadczeniach Doktorantka deklaruje wysoki udział w przedstawionym dziele naukowym. Jej udział jest widoczny w każdym etapie prac naukowych: od przedstawienia konceptu, poprzez planowanie eksperymentu, wykonanie oraz analizę badań, aż do przygotowania manuskryptów oraz odpowiedzi na recenzje. Dodatkowym potwierdzeniem pracy wykonanej przez Doktorantkę jest seria certyfikatów tajemnic handlowych oraz know-how, które powstały w ramach badań prowadzonych nad dysertacją. We wszystkich certyfikatach Doktorantka figuruje jako pierwszy autor. **W efekcie nie mam zastrzeżeń do udziału autorskiego Doktorantki w przedstawionym do recenzji dziele. Uważam, że jej rola jest znacząca.**

Przedłożona do recenzji dysertacja została przedstawiona w formie 225 stronicowego opracowania, podzielonego logicznie na kilka części w układzie typowym dla prac doświadczalnych. W pierwszej części opracowania znajduje się tytuł pracy, spis treści, wykaz skrótów i akronimów oraz streszczenie w języku polskim i angielskim.

Następnie Doktorantka prezentuje wykaz publikacji wchodzących w skład spójnego tematycznego cyklu. Spis publikacji zawiera również informację o wartości współczynnika IF oraz liczbę punktów przypisanych przez MEiN. Ponadto przedstawiono również opis dodatkowej aktywności naukowej związanej z pracą doktorską.

W kolejnych rozdziałach przedstawiono informacje dotyczące prowadzonych badań: wprowadzenie, cele pracy, stosowane materiały i metody badawcze. Następnie

zostały omówione rezultaty badań, wskazane aspekty nowości w pracy oraz przedstawiono podsumowanie i wnioski. Część merytoryczną pracy wieńczy obszerna bibliografia.

W ostatniej części opracowania umieszczono przedruki publikacji stanowiących podstawę dysertacji, oświadczenia autorów o udziale oraz certyfikaty tajemnic handlowych oraz know-how.

Opiniowana dysertacja jest starannie przygotowana pod względem edytorskim. Rysunki i wykresy są czytelne i odpowiednio opisane. Wprawdzie można wskazać drobne błędy edytorskie, skróty myślowe lub omyłki pisarskie, jednak nie mają one większego wpływu na odbiór pracy.

Stwierdzam, że układ pracy i sposób przedstawienia wyników jest prawidłowy, dokumentacja jest kompletna i nie budzi zastrzeżeń pod względem formalnym.

Merytoryczna ocena rozprawy doktorskiej

Praca doktorska wpisuje się w nurt badań naukowych dotyczących otrzymywania, modyfikacji oraz zastosowań nowoczesnych materiałów. Przedmiotem pracy są materiały kompozytowe z immobilizowanymi związkami bioaktywnymi na osnowach nieorganicznych, głównie glinach, hydroksyapatycie oraz krzemionce. W założeniu materiały te są przeznaczone do zastosowań w produktach farmaceutycznych oraz kosmetycznych. Wymagania dotyczące składu i właściwości tego rodzaju produktów z uwagi na bezpośredni kontakt z organizmem człowieka są bardzo restrykcyjne i w większości przypadków regulowane prawnie. Dlatego bardzo ważna jest dokładna wiedza na temat pochodzenia, struktury oraz właściwości materiałów stanowiących potencjalny składnik.

Osobnym problemem jest obecność substancji biologicznie czynnych pochodzenia roślinnego w produktach kosmetycznych i farmaceutycznych. Substancje te, jak powszechnie wiadomo, mają wpływ na właściwości lecznicze lub pielęgnacyjne produktu. Wprowadza się je w różnej postaci: bezpośrednio w formie sproszkowanej lub jako różnego rodzaju ekstrakty, czy wyciągi. Żadna ze stosowanych obecnie metod nie jest idealna, nie zapewnia pełnego wykorzystania potencjału rośliny, nie pozwala również na kontrolę uwalniania poszczególnych substancji w trakcie użytkowania. Dlatego poszukiwanie nowych surowców i materiałów, nowych nośników substancji aktywnych, ich analiza i modyfikacja jest bardzo potrzebne, jednocześnie jednak bardzo trudne i czasochłonne.

Trud ten podjęto w niniejszej dysertacji starając się utworzyć i rozwinąć podstawy naukowe syntezy, projektowania i kontroli właściwości nowoczesnych materiałów opartych na matrycy nieorganicznej. Prace naukowe były prowadzone w kilku etapach, w początkowej fazie, po analizie literatury, opracowano metody syntezy kompozytów, następnie dokonano doboru odpowiedniej osnowy nieorganicznej oraz materiału roślinnego i utworzono kompozyty. W kolejnym etapie dokonano dokładnej analizy struktury oraz właściwości uzyskanych kompozytów. W końcowej fazie pracy dokonano udanej próby zastosowania badanych kompozytów w konkretnych produktach kosmetycznych i wykonano badania właściwości użytkowych. Podjęto również współpracę z potencjalnymi producentami kosmetyków, by wprowadzić badany produkt na rynek. W tym miejscu chciałabym podkreślić ogromne znaczenie użytkowe zarówno podjętej tematyki, jak i zrealizowanych badań naukowych.

Merytoryczny opis przeprowadzonych prac przedstawiono w przedłożonym opracowaniu. Wprowadzenie do tematyki pracy, zawarte w rozdziale 1, skupia się na zagadnieniach tworzenia i wykorzystania kompozytów do celów kosmetycznych. Opisano stan wiedzy dotyczący form kosmetyków, w których jednym ze składników są substancje stałe, a więc kosmetyki w postaci stałej oraz układy w postaci zawiesin. Przedstawiono wymagania dotyczące funkcjonalności takich form kosmetyków,

możliwości zastosowania w nich układów na osnowie nieorganicznej i analizowano przeprowadzone w tym zakresie badania naukowe.

Przeglądu stanu wiedzy dokonano w oparciu o znane w świecie naukowym pozycje literaturowe, w większości opublikowane w przeciągu ostatnich 10 lat. Informacje zostały przedstawione rzetelnie i przejrzysto. Dokonując opisu Doktorantka wskazała problem badawczy, który zamierza rozwiązać i przedstawiła go w postaci celu rozprawy.

Celem rozprawy było pogłębienie stanu wiedzy na temat kompozytów z wybranymi immobilizowanymi związkami bioaktywnymi na osnowach nieorganicznych (glinka, hydroksyapatyt, krzemionka) oraz możliwości ich zastosowania jako składników kosmetyków.

Cel został przedstawiony w rozdziale 2 opracowania wraz z celami szczegółowymi. Cele szczegółowe są sformułowane w postaci kamieni milowych i, jako całość, stanowią schemat planu badań. Ich realizacja, krok po kroku pozwoliła na osiągnięcie celu głównego oraz w efekcie rozwiązanie postawionego problemu badawczego. Przedstawiona w rozdziale 3 metodyka badań jest spójna z założonymi celami. Wybrane metody badań pozwalają na kompleksową analizę właściwości materiału badawczego. Warty podkreślenia jest fakt wykorzystania, poza metodami typowo laboratoryjnymi, również narzędzi obliczeniowych kwantowo-mechanicznych oraz informatycznych. Pozwala to na głębszą analizę struktury i zwiększa możliwości sterowania właściwościami badanych materiałów.

Wyniki badań i ich omówienie przedstawiono w rozdziale 4. Bardzo obszernie i szczegółowo omówiono wyniki dotyczące struktury badanych materiałów, w tym morfologii nanocząstek, topologii i tekstury powierzchni. Przebadano bardzo wiele układów, w różnych konfiguracjach. Dzięki temu uzyskany materiał badawczy pozwolił na opis mechanizmów, odnajdywanie wzajemnych korelacji oraz uogólnień

przedstawionych we wnioskach. Jest to bardzo istotny wkład Doktorantki w pogłębianie wiedzy w zakresie struktury i właściwości kompozytów nieorganicznych.

Podczas lektury nasuwa się kilka pytań i uwag o charakterze dyskusyjnym, które dotyczą głównie praktycznych aspektów realizacji pracy, wynikają one z ciekawości naukowej i nie umniejszają wartości pracy:

- w opracowaniu niewiele miejsca poświęcono na temat aktywacji mechanochemicznej, a przecież jest to główna metoda otrzymywania badanych kompozytów. Warto byłoby dołożyć krótki opis zachodzących procesów. Nie bardzo jasne dla mnie jest, czy po procesie aktywacji matrycę nieorganiczną oddzielano od proszku roślinnego, czy jako kompozyt traktowano całą mieszaninę?
- czy badano stopień uwalniania substancji czynnych z produktów kosmetycznych? W jakim stopniu możliwe jest kontrolowanie uwalniania substancji biologicznie czynnych podczas użytkowania kosmetyku?

Podsumowując uważam, że Doktorantka podjęła się realizacji aktualnego problemu badawczego, wnikliwie przeanalizowała istniejący stan wiedzy i trafnie sformułowała cele pracy. Prawidłowo zaplanowała i zrealizowała program badań. Wnioski z prowadzonych badań przedstawiła w jasny i czytelny sposób. Cel pracy został osiągnięty, a praca posiada elementy nowości.

Ponadto za bardzo wartościowe uważam działania podjęte w kierunku zastosowania analizowanych kompozytów w konkretnych produktach kosmetycznych. Doktorantce udało się opracować nowatorskie rozwiązania, które zostały zarejestrowane jako tajemnice handlowe. Zainteresowała swoimi produktami potencjalnych producentów kosmetyków, co dowodzi, że przeprowadzone badania są potrzebne.

Wnioski końcowe

Przedstawiona do recenzji dysertacja Pani mgr mgr Victorii Paientko pt. *Kompozyty z immobilizowanymi związkami bioaktywnymi na osnowach nieorganicznych (glinka, hydroksyapatyt, krzemionka)*, spełnia wymogi formalne i zwyczajowe stawiane rozprawom doktorskim. Stwierdzam, że niniejsza rozprawa spełnia warunki stawiane pracom doktorskim zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.). W związku z powyższym wnioskuję 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.

Anita Bodo-Jawieńska