



Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Rolnictwa i Leśnictwa
Katedra Chemii
pl. Łódzki 4, 10-957 Olsztyn
Prof. Paweł Kafarski



Olsztyn 05.12.2024

Recenzja pracy doktorskiej Pani mgr inż. Anny WOLNY
„Projektowalne układy katalityczne dla sektora lekkiej syntezy organicznej”

Praca doktorska Pani mgr inż. Anny Wolny wykonana została pod opieką Pani prof. dr hab. inż. Anny Chrobok na Politechnice Śląskiej w Gliwicach. Moje doświadczenie z pracami doktorskimi wykonywanymi pod opieką tej Promotorki obiecywało, że będzie to ciekawa i wartościowa praca - i się nie zawiodłem. Doktorantka opisuje projektowanie i ewaluację nowatorskich katalizatorów spełniających założenia zielonej chemii, co znalazło odzworowanie w tytule pracy, chociaż wolałbym, aby był on mniej ogólny. Badania Pani mgr inż. Anny Wolny polegały na otrzymaniu nowatorskich katalizatorów wykorzystujących krzemionkę, ciecze jonowe i/lub lipazę z *Aspergillus oryzae*. Otrzymane katalizatory zastosowane zostały z powodzeniem w reakcjach Dielsa-Aldera (katalizator nieenzymatyczny), procesie rozdziału ibuprofenu na enancjomery i estryfikacji kwasu oktanowego alkoholem furfurylowym. Uzyskana forma biokatalizatora okazała się konkurencyjną w stosunku do powszechnie stosowanego, komercyjnego *Novozymu 435*. Ważne jest to, że katalizator Pani mgr inż. Anny Wolny zachowuje wysoką aktywność nawet po dziesięciokrotnym zastosowaniu. W dwóch przypadkach Doktorantka pokusiła się z sukcesem o opracowanie wersji tych reakcji w układzie przepływowym, używając komercyjnego kolumnowego reaktora przepływowego brytyjskiej firmy *Syrris*.

Warto dodać, że praca doktorska była realizowana w ramach konsorcjum dziewięciu uczelni europejskich tworzących projekt EURECA-PRO (co nie zostało odnotowane w publikacjach) oraz we współpracy z Politechniką Poznańską. Doktorantka odbyła także miesięczny staż w *Monash University* w Australii w ramach programu *NAWA*, oraz w *Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN* w Krakowie sfinansowany

przez JM Rektora Politechniki Śląskiej. Staże naukowe odbywane na tym etapie rozwoju naukowego uważam za celowe i bardzo ważne.

Rozprawę doktorską stanowi cykl sześciu publikacji zaopatrzonych stosownym komentarzem. Zestaw ten zawiera również informacje dodatkowe (*Supporting Informations*) stanowiące integralne fragmenty tych publikacji. Ich dołączenie chciałbym szczególnie pochwalić. Dwie spośród tych publikacji to obszerne przeglądy literatury napisane wspólnie z Promotorką i umieszczone w porządnym czasopiśmie jakimi są *Molecules* i *Nanomaterials*. Trzecia publikacja to krótki krytyczny komentarz naukowy dotyczący zastosowania immobilizowanych cieczy jonowych w biokatalizie. Jego współautorką jest także Pani Prof. Anna Chrobok. Te trzy publikacje bardzo dobrze wprowadzają w tematykę pracy doktorskiej Pani mgr inż. Anny Wolny.

Pozostałe prace są wieloautorskie (dwie to 6 i jedna 9 współautorów) i opublikowane w czasopiśmie o bardzo solidnej reputacji (w tym w szczególności cenionym *Green Chemistry*). Analiza oświadczeń współautorów publikacji oraz sposób prezentacji wyników w komentarzu pokazują, że wkład Doktorantki w opisaną w tej pracy badanią jest wiodący. Tu pozwolę sobie na komentarz – nie lubię procentowej wyceny udziału współautorów (choć wiem, że wymaga tego Ustawa) - tego nie da się po prostu wycenić. Co więcej nie rozumiem jakim udziałem jest ten wyceniony na 5% – to mało, wystarczająco czy dużo? Za integralną część dysertacji uznałbym także dwa patenty krajowe, gdzie liczba autorów jest znacznie niższa.

Prace doktorskie, złożone z kilku publikacji są trudne do recenzowania, gdyż zawartość merytoryczna każdej z nich została już oceniona przez co najmniej dwóch recenzentów powołanych przez redakcje odpowiednich czasopism i dodatkowa ich ocena wydaje mi się przesadą. Pozostało mi zatem stwierdzić, że cykl załączonych publikacji stanowi realizację bardzo dobrego pomysłu i że jest to bardzo przemyślana, ciekawa praca a uzyskane w wyniku pracochłonnych i żmudnych badań wyniki są bardzo wartościowe i mają znaczenie technologiczne.

Ważną rolę ma komentarz naukowy – przeczytałem go z zainteresowaniem, gdyż jest napisany dobrze i ciekawie. Nie znaczy to, że Doktorantka ustrzegła się

niewielkich błędów edytorskich, czy niezręczności językowych. Zresztą jest ich bardzo mało - znalazłem je na stronach 21, 24, 29, 39 (dwa), 44, 48 i 57. Nie będę ich wymieniał a zabawę w ich znalezienie pozostawiam Doktorantce.

Pozwolę sobie jednak na trzy komentarze:

- 1./ dyskusja pod Schematem 3 dotyczy wpływu zmiany ilości katalizatora, ale niewiele ona mówi, bo brak jest zdefiniowania skali procesu;
- 2./ dyskusja pod Tabelą 3 dotyczy tak niewielkich zmian, że nie wiem, czy są one warte tak obszernego komentarza. Dodatkowo, czy taka precyzja w podawaniu procentów konwersji ma uzasadnienie w analizie błędów pomiarów?
- 3./ strona 51, pod Wykresem 6: czy chodzi o rozcieńczenie kwasem oktanowym, czy rozpuszczalnikiem?

To są drobne uwagi i raczej nie wymagają, aby Pani mgr inż. Anna Wolny do nich się odnosiła na obronie i nie mają żadnego wpływu na moją wysoką ocenę recenzowanej rozprawy doktorskiej.

Reasumując stwierdzam, że przyszło mi recenzować bardzo interesującą, dobrze zrealizowaną i napisaną pracę doktorską. Wszystkie opisane w niej pomysły dotyczące projektowania nietypowych katalizatorach zostały pozytywnie zweryfikowane przez ich zastosowanie w trzech procesach o znaczeniu technicznym. Wyniki badań stanowią podstawę trzech bardzo porządnych publikacji i dwóch patentów, a uzupełniają je trzy wartościowe prace stanowiące przeglądy i komentarz literatury. Oceniana praca spełnia wszystkie warunki, zarówno te ustawowe jak i zwyczajowe, jakie wymagane są od prac doktorskich. Zatem, wnoszę do Wysokiej Rady Dyscypliny Inżynieria Chemiczna Politechniki Śląskiej w Gliwicach o dopuszczenie Pani mgr inż. Anny Wolny do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Biorąc pod uwagę zakres i jakość wykonanych badań, ich stopień trudności i wartość uzyskanych wyników, a także nakład pracy włożony w ich uzyskanie, proponuję wyróżnienie tej rozprawy doktorskiej odpowiednią nagrodą. Nie bez znaczenia jest też fakt, że wyniki tych badań zostały już opublikowane w postaci trzech artykułów

umieszczonych w czasopismach o bardzo wysokim standardzie, oraz stanowią obiekt dwóch patentów. Za przyznaniem Doktorantce nagrody przemawia także przygotowanie dwóch obszernych i wymagających znacznego nakładu pracy, przeglądów literatury oraz krytycznego komentarza pokazującego możliwości zastosowania immobilizowanych cieczy jonowych w biokatalizie.