



**Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny
Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej
90-924 Łódź, ul. Żeromskiego 116
tel. +48 42 631-30-91, fax +48 42 631-31-28**

Prof. dr hab. inż. Joanna Kałużna-Czaplińska

**Recenzja
rozprawy doktorskiej mgr Darii Lisewskiej**

**„Wpływ warunków wyłaczania polimerów na właściwości
mechaniczne
oraz gazowe produkty degradacji termicznej”**

wykonanej w wyniku realizacji programu „Doktorat wdrożeniowy”
w ramach zatrudnienia w Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytut
Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników w Toruniu.

Promotorem rozprawy doktorskiej jest:

Prof. dr hab. Tomasz Ligor

z katedry Chemii Środowiska i Bioanalitiky UMK

Ocena wyboru tematyki badawczej

Tematyka badawcza podjęta w rozprawie doktorskiej przez mgr Darię Lisewską dotyczy z jednej strony wpływu warunków procesu wyłaczania tworzyw polimerowych na ich właściwości fizykochemiczne a z drugiej strony dotyka bardzo istotnego środowiskowego i analitycznego zagadnienia dotyczącego identyfikacji produktów degradacji termicznej powstających w trakcie tego procesu. Połączenie badań z obszaru technologicznego i analitycznego z wykorzystaniem chromatografii gazowej łączonej ze spektrometrią mas uważam za bardzo dobry pomysł a zaprezentowane w rozprawie doktorskiej wyniki są aktualne i ciekawe. Ponadto, bardzo doceniam wkład pracy laboratoryjnej mgr Darii Lisewskiej związany z badaniami właściwości, mechanicznych, termicznych, reologicznych i analizą produktów gazowych powstających w czasie procesu wyłaczania. Pragnę także podkreślić, że zrealizowanie tej ciekawej tematyki badawczej przez Doktorantkę

w tak obszernym zakresie było zapewne możliwe dzięki współpracy w ramach zatrudnienia w Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników w Toruniu oraz opiece naukowej Pana Prof. dr hab. Tomasza Ligora, który od wielu lat realizuje środowiskowe badania z wykorzystaniem technik chromatograficznych.

Ocena formalna i merytoryczna rozprawy

Praca doktorska mgr Darii Lisewskiej napisana jest w formie tradycyjnej, w części teoretycznej znajduje się wstęp, cel pracy, materiały i metody badawcze. Ta część dysertacji jest odpowiednim wprowadzeniem do zagadnień związanych z tworzywami polimerowymi. Część eksperymentalna zawiera omówienie wyników, podsumowanie i wnioski końcowe, które są istotnym elementem rozprawy doktorskiej, choć przyznam, że zabrakło mi jeszcze bardziej szczegółowej dyskusji otrzymanych wyników dotyczących produktów gazowych powstających w trakcie procesu wytlaczania. Cytowana bibliografia jest obszerna i obejmuje aż 210 pozycji naukowych. Ponadto, w przedstawionej do recenzji pracy znalazło się streszczenie oraz abstrakt napisany w języku polskim i angielskim, wykaz skrótów, spis rysunków i tabel.

W części teoretycznej rozprawy znalazły się informacje dotyczące tworzyw polimerowych naturalnych i syntetycznych oraz ich zastosowania. Omówiono biodegradowalne tworzywa polimerowe, proces wytlaczania, degradację oraz metody badania zmian degradacyjnych tworzyw polimerowych. Te informacje zawarte w części teoretycznej rozprawy są dobrym wprowadzeniem do części eksperymentalnej.

Wykaz dorobku naukowego Doktorantki jest bardzo dobry składa się z 8 publikacji naukowych, które ukazały się w dobrych czasopismach o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Wśród nich są takie czasopisma jak: *Environments*, *Materials*, czy *Journal of Composites Science*. Ponadto, w dorobku naukowym Doktorantki znajduje się rozdział w monografii pt.: „Na pograniczu chemii, biologii i fizyki: rozwój nauk T.1” Wydawnictwa Naukowego Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. Doktorantka jest współautorką 5 zgłoszeń patentowych oraz brała udział w aż 10 projektach badawczych i badawczo-rozwojowych głównie jako wykonawca, a w jednym projekcie jako kierownik. Warto także podkreślić, że wyniki badań były prezentowane podczas licznych konferencji naukowych. Uważam ten dorobek naukowy za bardzo dobry.

Cel główny badań został sformułowany dość jasno, choć osobiście uważam, że można było to zrobić jeszcze bardziej czytelnie. W moim odczuciu cel zasadniczy dotyczył opracowania optymalnych warunków procesu wytlaczania LDPE i PLA dla zminimalizowania degradacji i zachowanie pożądanych właściwości produktów.

W części doświadczałnej znalazły się szczegółowe informacje na temat przeprowadzonych eksperymentów z wykorzystaniem wytlaczarki dwuślimakowej, parametrach procesu (temperatura, prędkość obrotowa ślimaków, konstrukcja

ślimaka) oraz zastosowanych materiałach. Omówiono uzyskane wyniki i porównano z danymi literaturowymi.

Badania zaprezentowane w rozprawie mgr Darii Lisewskiej dostarczają cennych informacji na temat wpływu parametrów wytlaczania na degradację LDPE i PLA. Wyniki te mają istotne znaczenie praktyczne dla optymalizacji procesów przetwórstwa tych tworzyw i minimalizacji negatywnych skutków ich degradacji.

Za najbardziej wartościowe w przedstawionej do recenzji dysertacji uważam:

- wykorzystanie GC-MS jako alternatywnej metody oceny stopnia degradacji w stosunku do analiz mechanicznych, termicznych i reologicznych tworzyw,
- opracowanie procedury badawczej analizy produktów gazowych w celu usprawnienia kontroli procesu wytłaczania, a tym samym kontroli jakości wytłaczanego materiału,
- porównanie różnych parametrów, które są najkorzystniejsze dla wytłaczania, tak aby ograniczyć ilości szkodliwych produktów gazowych.

Uwagi szczegółowe

Rolą Recenzenta poza oczywistym podkreśleniem walorów i zalet dysertacji jest także wskazanie błędów, niedociągnięć, uwag i postawienia pytań.

Wśród niedociągnięć w pracy, uwag dyskusyjnych, merytorycznych i pytań można wymienić:

1. błędne sformułowania, np. na str. 50, powinno być: sprzężenie chromatografii gazowej ze spektrometrią mas, bądź chromatografu gazowego ze spektrometrem mas, w tekście jeden człon pochodzi od metody a drugi od aparatu (chromatografii gazowej ze spektrometrem mas), na str. 68 znalazło się niefortunne zdanie „Wyniki wskazują na brak wpływu przechowywania na wartość wyników” i o jakie wyniki chodzi?
2. Brak szczegółowego opisu w tekście odnośnie produktów degradacji (Rysunek 21, str. 46),
3. Zupełnie niepotrzebnie pozostawione puste strony (str.55, czy str.58),
4. Na str. 67, brak informacji do identyfikacji czego stosowano bazę widm NIST,
5. Proszę o wyjaśnienie na jakiej podstawie wybrano aceton jako rozpuszczalnik (str.68)?
6. Jaka była powtarzalność wyników pobierania próbek produktów gazowych ?
7. Jaki rodzaj wytrząsanie był stosowany i dlaczego?
8. Jaka jest potencjalna toksyczność produktów degradacji?
9. Proszę o podanie w jaki sposób były dobrane warunki analizy chromatograficznej, w przypadku analizy lotnych składników.

Podsumowanie recenzji

Stwierdzam, że mgr Daria Lisewska wykazała się wiedzą w aktualnej tematyce będącej przedmiotem rozprawy doktorskiej, a wskazane w recenzji uwagi nie umniejszają wartości dysertacji.

Praca spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (aktualne odniesienie do aktu prawnego - tekst jednolity: DzU z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.).

Wniosek końcowy

Podsumowując, recenzowana rozprawa mgr Darii Lisewskiej zatytułowana „*Wpływ warunków wytłaczania polimerów na właściwości mechaniczne oraz gazowe produkty degradacji termicznej*” spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim, wnosząc o dopuszczenie jej Autorki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Biorąc pod uwagę wysoki poziom naukowy uzyskanych wyników badań, jakie zostały zaprezentowane w rozprawie, w publikacjach naukowych oraz w zgłoszeniach patentowych wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej. Uważam, że badania prowadzone przez Panią mgr Darię Lisewską wnoszą cenne rozwiązania metodologiczne. Na podkreślenie zasługuje fakt przedstawienia wyników badań uzyskanych przez Doktorantkę w ośmiu oryginalnych publikacjach, które ukazały się w bardzo dobrych czasopiśmie, także tych z listy JCR o wysokich współczynnikach oddziaływania. Doktorantka występuje również w trzech zgłoszeniach patentowych i brała aktywny udział w konferencjach naukowych. Jest to w moim odczuciu wyróżniający dorobek na tym etapie kariery naukowej.

Janina Kucińska-Czaplińska

Łódź, 19 września 2024 r.