

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Kamil Peckh

Badania reakcji utleniającego rozszczepienia podwójnego wiązania węgiel-węgiel z wykorzystaniem nadtlenu wodoru i tlenu jako czynników utleniających

Promotor pracy: Prof. dr hab. inż. Beata Orlńska

Celem pracy było opracowanie dwuetapowej metody utleniającego rozszczepienia o potencjale aplikacyjnym, z wykorzystaniem ekologicznych czynników utleniających. Przegląd literaturowy dotyczy czynników utleniających stosowanych przemysłowo ze szczególnym uwzględnieniem nadtlenu wodoru oraz tlenu a także procesu utleniającego rozszczepienia i stosowanych w nim warunków oraz katalizatorów. Następnie omówiono opisane w literaturze procesy utleniającego rozszczepienia wybranych do badań surowców – olefin długołańcuchowych oraz cykloheksenu.

W części badawczej opisano opracowanie dwuetapowej metody utleniającego rozszczepienia z wykorzystaniem ekologicznych czynników utleniających. Do badań nad utlenianiem liniowych alkenów zastosowano frakcję C30+ pochodzącą z procesu oligomeryzacji etylenu, zawierającą liniowe α -olefiny o 28 – 36 atomach węgla w łańcuchu. Wybrana frakcja jest dostępnym w przemyśle produktem niskomarżowym o niewielkich zastosowaniach, a poddanie jej procesowi utleniania pozwala otrzymać szeroką gamę wosków polarnych o wysokiej wartości dodanej.

Produktem utleniającego rozszczepienia cykloheksenu jest kwas adypinowy stosowany do produkcji nylonu 66, poliuretanów, plastifikatorów oraz jako regulator kwasowości.

Badania dla każdego surowca obejmowały dwa kolejne etapy opracowywanego procesu:

- I. utlenianie surowca nadtlakiem wodoru
- II. utlenianie produktu z etapu I tlenem.

Ze względu na analogię do długołańcuchowych olefin i jednocześnie możliwość oznaczenia składu mieszaniny poreakcyjnej wstępne badania przeprowadzono dla modelowej olefiny dodek-1,2-enu.

W ramach pracy opracowano metodę otrzymywania długołańcuchowych kwasów karboksylowych o potencjale aplikacyjnym. W badaniach wykazano, że możliwe jest znaczące zredukowanie ilości nadtlenu wodoru stosowanego w procesie do epoksydacji wiązania podwójnego. Opracowano również nowe układy katalityczne do II etapu procesu realizowanego za pomocą tlenu. Ze względów bezpieczeństwa procesowego przeprowadzono również badania utleniania długołańcuchowych wosków tlenem z zastosowaniem rozpuszczalnika, nieopisane wcześniej w literaturze. Biorąc pod uwagę aspekt ekologiczny, zdecydowano się na rozpuszczalniki o niskim wpływie na środowisko – wodę oraz scCO_2 .

Wykazano również, że przy odpowiednim doborze warunków, możliwe jest osiągnięcie przewidywalnych parametrów fizykochemicznych produktu. Jest to szczególnie istotne w przypadku utleniania frakcji C30+ ze względu na aplikacyjny potencjał procesu. Opracowano wstępne założenia technologii utleniania AlphaPlus C30+ do wosków polarnych (TRL 4), które mogą być stosowane do tworzenia emulsji lub jako gotowy produkt.

Opracowane rozwiązanie ma charakter uniwersalny i może być zaadaptowane do otrzymywania innych kwasów karboksylowych o znaczeniu przemysłowym z odpowiednich olefin, np. kwasu adypinowego z cykloheksenu oraz kwasu azelainowego i pelargonowego z kwasu oleinowego.