

Streszczenie rozprawy doktorskiej

Epoksydacja oleju rzepakowego na katalizatorach heterogenicznych

mgr inż. Kornelia Malarczyk-Matusiak

promotor: prof. dr hab. inż. Eugeniusz Milchert
promotor pomocniczy: dr inż. hab. Robert Pełech

Badania nad procesem epoksydacji olejów roślinnych są prowadzone od kilkudziesięciu lat. W zastosowaniach przemysłowych wykorzystuje się nadkwas karboksylowy, który wprowadza się do układu reakcyjnego lub generuje w środowisku reakcji, głównie w reakcji kwasu mrówkowego lub octowego z nadtlenkiem wodoru, w obecności silnego kwasu mineralnego, zwykle siarkowego(VI). Kwas mineralny uniemożliwia jednak osiąganie wysokich selektywności przemiany wiązań nienasyconych do grup epoksydowych, intensyfikuje bowiem reakcje uboczne otwierania i izomeryzacji pierścienia epoksydowego. Niedogodności te można ograniczyć prowadząc procesy w obecności katalizatorów heterogenicznych.

Prezentowana rozprawa doktorska obejmuje badania epoksydacji oleju rzepakowego w obecności materiałów tytanowo-silikatowych i kwaśnych żywic jonowymiennych.

Część literaturowa przedstawia problematykę epoksydacji olejów roślinnych przy wykorzystaniu różnych metod. Zawiera także charakterystykę olejów roślinnych: budowę, właściwości, rynek, otrzymywanie i zastosowania.

Część doświadczalna składa się z czterech zasadniczych etapów. Pierwszy obejmuje analizę zawartości kwasów tłuszczowych w stosowanym oleju rzepakowym metodą chromatografii gazowej.

W drugim etapie sprawdzono przydatność różnych metod i katalizatorów w epoksydacji oleju rzepakowego. Przedstawiono wyniki badań epoksydacji za pomocą nadtlenu wodoru i wodoronadtlenku *tert*-butylu w obecności materiałów tytanowo-silikatowych (TS-1, Ti-MWW, Ti-MCM-41) oraz wyniki epoksydacji za pomocą nadkwasu mrówkowego i octowego, otrzymywanych *in situ* w obecności kwaśnych żywic jonowymiennych (Amberlite IR-120, Amberlyst 15, Dowex 50WX2). Wielkościami opisującymi przebieg procesu były: konwersja wiązań nienasyconych, selektywność przemiany wiązań nienasyconych do grup epoksydowych i wydajność epoksydowanego oleju rzepakowego. Szczególną uwagę poświęcono ustaleniu parametrów procesu, przy których uzyskiwano epoksydowany olej rzepakowy z najwyższą selektywnością przy korzystnych wartościach pozostałych wielkości opisujących proces. Produkt otrzymywany w procesie

epoksydacji charakteryzowano za pomocą oznaczeń liczby jodowej i epoksydowej. W wyniku przeprowadzonych badań za najkorzystniejszy sposób prowadzenia epoksydacji uznano metodę z wykorzystaniem nadkwasu octowego i kwaśnej żywicy jonowymiennej Dowex 50WX2. Ten układ wybrano do dalszych badań.

Metodą jednej zmiennej zbadano wpływ takich parametrów technologicznych jak: temperatura, stosunek molowy nadtlenu wodoru do wiązania nienasyconego, stosunek molowy kwasu octowego do wiązania nienasyconego, ilość katalizatora, czas oraz szybkość mieszania na przebieg procesu epoksydacji.

Głównym aspektem pracy było przeprowadzenie optymalizacji procesu epoksydacji oleju rzepakowego, w oparciu o matematyczną metodę planowania doświadczeń. Optymalizacja pozwoliła na uzyskanie matematycznej zależności opisującej wpływ warunków prowadzenia procesu tj. temperatury, stosunku molowego nadtlenu wodoru do wiązania nienasyconego, stosunku molowego kwasu octowego do wiązania nienasyconego i czasu na konwersję wiązań nienasyconych, selektywność przemiany wiązań nienasyconych do grup epoksydowych i wydajność epoksydowanego oleju rzepakowego. Określono parametry technologiczne pozwalające uzyskać maksymalne wartości badanych funkcji.

Kornelia Malarszyk-Matysiat
10.12.2018r.