

# Praca dyplomowa inżynierska

## Charakterystyka procesu chromatografii reaktywnej



**Autor: Krzysztof Wróblewski**

Nr albumu: 234973

Promotor: prof. dr hab. inż. Eugeniusz Molga

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Anna Ostaniewicz-Cydzik

Rok akademicki: 2013/2014

### Wprowadzenie

We współczesnej inżynierii chemicznej kładzie się duży nacisk na intensyfikację procesów, a jednym ze sposobów praktycznej realizacji tego trendu jest wykorzystanie reaktorów wielofunkcyjnych. W niniejszej pracy opisano korzyści i ograniczenia towarzyszące integracji procesów oraz szczegółowo przedstawiono chromatografię reaktywną – proces łączący reakcję chemiczną z chromatograficznym rozdziałem produktów.

### Cel i zakres pracy

Celem pracy jest przedstawienie reaktorów chromatograficznych wraz z propozycją innowacyjnego ich zastosowania, a także wykonanie badań laboratoryjnych w celu określenia charakterystyki reaktora.

Wykonano prace w zakresie:

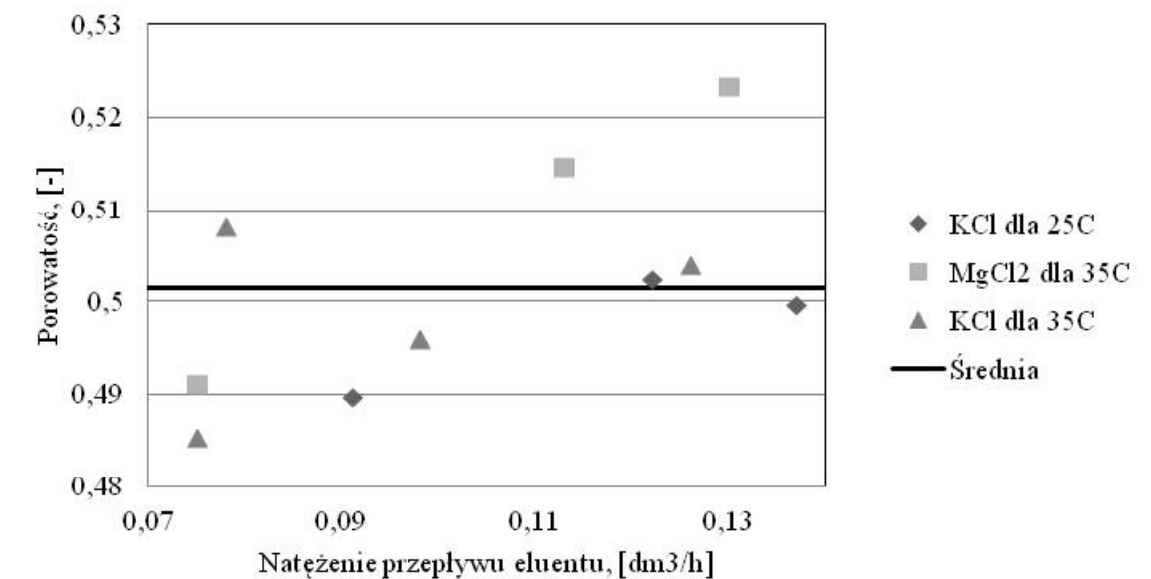
- przeglądu literatury traktującej o reaktorach wielofunkcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem chromatografii reaktywnej,
- przeprowadzenia pomiarów laboratoryjnych na stanowisku badawczym wyposażonym w kolumnowy reaktor chromatograficzny,
- określenia parametrów pracy złoża i wpływu warunków prowadzenia procesu na przebieg reakcji testowej - hydrolizy mrówczanu metylu.

### Opis używanego reaktora chromatograficznego

Badania zostały przeprowadzone z użyciem kolumnowego reaktora chromatograficznego o działaniu okresowym. Jako wypełnienie posłużyła żywica jonowymienna typu silnie kwasowego pełniąca jednocześnie funkcję adsorbentu i katalizatora reakcji hydrolizy. Zmiany stężeń na wylocie z reaktora rejestrowane były poprzez cyfrowy refraktometr.

### Badanie porowatości złoża reaktora

Porowatość złoża katalityczno-adsorpcyjnego jest podstawowym parametrem opisującym wypełnienie reaktora, a jej znajomość jest potrzebna do dalszych obliczeń. Do wyznaczania porowatości wykorzystuje się traserzy – substancje nie ulegające adsorpcji na powierzchni złoża. Rolę traserów mogą pełnić substancje wielkocząsteczkowe takie jak dekstran lub roztwory soli takich jak chlorek potasu czy chlorek magnezu. W celu określenia porowatości złoża wykonano serię pomiarów z użyciem dwóch traserów w różnych warunkach procesowych, a następnie przeprowadzono analizę uzyskanych chromatogramów z użyciem metody momentów statystycznych. Obliczone porowatości zestawiono wobec średniej na rys.1.



Rysunek 1. Zestawienie wyników pomiarów porowatości.

Na podstawie kolejnych pomiarów oszacowano stałe równowagi adsorpcyjnej dla produktów hydrolizy mrówczanu metylu – kwasu mrówkowego i metanolu, a także zbadano wpływ temperatury i natężenia przepływu eluentu na przebieg reakcji testowej.

### Wnioski

Bliższe zapoznanie się z zagadnieniem reaktorów chromatograficznych pozwoliło na zaproponowanie nowego ich zastosowania. Nowatorski pomysł przeprowadzenia kondensacji Knoevenagela w tego typu reaktorach wydaje się być bardzo obiecujący. Wykonane badania są doskonałym wprowadzeniem do dalszej pracy z reaktorami chromatograficznymi, a uzyskane dane posłużyły do określenia parametrów pracy złoża reaktora i mogą zostać wykorzystane podczas opracowywania modelu matematycznego.