

Technologia Chemiczna

.....
nazwa dyscypliny

.....
nazwa specjalności

Imię i nazwisko autora: Beata Rukowicz

Temat rozprawy doktorskiej:

Załącznik do zawiadomienia o nadaniu stopnia naukowego doktora (pkt.21) stanowiący podstawę do opracowania "Katalogu rozpraw doktorskich i habilitacyjnych"

Wydzielanie polioli z brzeczek fermentacyjnych metodami sorpcyjnymi

POLITECHNIKA POZNAŃSKA

.....
(nazwa szkoły wyższej - placówki naukowej)

Wydział Technologii Chemicznej- Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej

.....
nazwa wydziału - instytutu (dotyczy szkół wyższych)

.....
data uchwały Rady Wydziału
o nadaniu stopnia doktora

W pracy podjęto badania w celu oceny możliwości zastosowania metod sorpcyjnych w procesie oczyszczania polioli, otrzymywanych w wyniku biokonwersji odpadowej frakcji glicerynowej. Do badań wybrano dwa poliole: propano-1,3-diol i erytrytol, które mają praktyczne zastosowanie, odpowiednio w procesach syntezy poliestrów i poliuretanów oraz w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym.

W pierwszym etapie pracy przeprowadzono analizę literatury w zakresie metod oczyszczania wybranych polioli oraz wykonano badania wstępne. Na tej podstawie wybrano metody separacyjne do dalszych badań własnych. Następnie dobrano metody analizy jakościowej i ilościowej oraz opracowano odpowiednie procedury badawcze. Analizę ilościową oparto na metodzie wysokosprawnej chromatografii cieczowej oraz chromatografii gazowej.

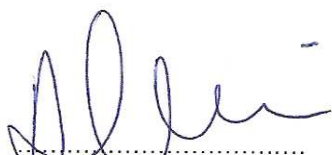
Przeprowadzone badania pozwoliły ocenić efektywność procesu bezpośredniej sorpcji z zastosowaniem polimerowego złoża mocnego kationitu w różnej formie jonowej. Badania wskazały na bardzo niską selektywność i wydajność procesu. Z tego powodu do dalszych badań wybrano inne metody separacyjne oparte na procesach chromatograficznych. W celu doboru selektywnej fazy stacjonarnej przeprowadzono szereg badań wstępnych w zakresie chromatografii sorpcyjnej, a następnie badania właściwe dla wybranych złożów. W pracy zastosowano również metody chromatografii jonowo-wykluczającej (ekskluzję jonów) z zastosowaniem kationitu w formie sodowej. Wykazano, że metoda zapewnia efektywne wydzielanie polioli z brzeczek fermentacyjnych.

Wyniki uzyskanych badań doświadczalnych wykorzystano do przeprowadzenia symulacji pracy kolumny chromatograficznej. Zdefiniowano model dynamiki kolumny chromatograficznej dla zastosowanych metod i warunków oraz równania izotermy sorpcji dla badanych substancji. W celu zastosowania wybranego modelu matematycznego przeprowadzono badania doświadczalne, na podstawie których wyznaczono parametry charakteryzujące dany sorbent, w tym porowatość całkowitą złoża, wysokość równoważną półce teoretycznej oraz gęstość właściwą. W pracy wyznaczono również izotermy sorpcji. Otrzymane wyniki poddano weryfikacji poprzez porównanie wyników modelowych z danymi doświadczalnymi. Wykazano możliwość zastosowania wybranego modelu kolumny chromatograficznej (model równowagowo-dyspersyjny) w celu opisu procesów chromatografii sorpcyjnej oraz jonowo-wykluczającej, prowadzonych na brzeczkach fermentacyjnych z zastosowaniem wybranych kationitów.

Na podstawie symulacji procesu chromatograficznego zaproponowano układ chromatograficzny z ciągłym odbiorem produktu. Wyznaczono również podstawowe zależności, w tym wpływ wymaganej czystości produktu na efektywność procesu, którą zwiększono poprzez zastosowanie recyklu w systemie wielokolumnowym.

Badania przedstawione w pracy dowiodły, że cieczowa chromatografia procesowa umożliwia selektywne wydzielanie polioli z brzeczek fermentacyjnych przy zachowaniu wysokiej wydajności. Główną jednak wadą procesu jest nieuniknione rozcieńczanie frakcji produktu, która wymaga zatężania. Z tego powodu dobrano warunki prowadzenia separacji zapewniające stosunkowo niski stopień rozcieńczenia produktu.

Dodatkowo przeprowadzono badania umożliwiające otrzymanie polioli w formie końcowego produktu. W tym celu zastosowano ekskluzję jonów, a następnie wymianę jonową i sorpcję na węglu aktywnym. Oczyszczone roztwory poddawano zatężeniu, a następnie w zależności od produktu, propano-1,3-diolu lub erytrytolu, przeprowadzano odpowiednio destylację lub krystalizację.



.....
podpis promotora

01.07.2016 Beata Złotnicka
.....
data i podpis autora