

Praca dyplomowa inżynierska

Reaktywna ekstrakcja kwasów karboksylowych z zastosowaniem płynów w stanie nadkrytycznym



Autor: Martyna Zbrzeźna

Nr albumu: 234975

Promotor: prof. nzw. dr hab. inż. Marek Henczka
Opiekun pomocniczy: mgr inż. Małgorzata Djas

Rok akademicki: 2014/2015

Wprowadzenie

Zastosowanie reaktywnej ekstrakcji kwasów karboksylowych pozwala na otrzymanie czystego produktu, który może być całkowicie odzyskany. Jednak podstawową trudnością w zastosowaniu procesu reaktywnej ekstrakcji jest dobranie skutecznego i selektywnego ekstrahenta. Ponadto zastosowane w tej metodzie rozpuszczalniki organiczne czynią ją nieprzyjazną dla środowiska. Z tego powodu coraz częściej rozpuszczalniki organiczne zastępuje się płynami w stanie nadkrytycznym.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest doświadczalne zbadanie efektywności reaktywnej ekstrakcji kwasów karboksylowych z zastosowaniem dwutlenku węgla w stanie nadkrytycznym. W badaniach zastosowano dwa kwasy karboksylowe: cytrynowy i bursztynowy. Jako reagenty zastosowano alifatyczne aminy trzeciorzędowe: tripropyloaminę, tributylloaminę, tripentyloaminę oraz trioktyloaminę. Kolejnym celem pracy jest porównanie wyników badań z wynikami procesu reaktywnej ekstrakcji tych samych kwasów karboksylowych, ale w rozpuszczalniku organicznym, takim jak 1-oktanol i n-heptan.

Zakres pracy obejmuje:

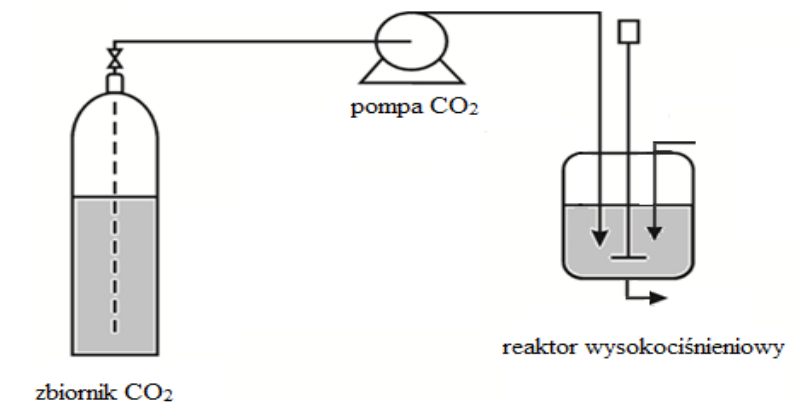
- przeprowadzenie przeglądu literaturowego,
- przeprowadzenie badań doświadczalnych,
- omówienie uzyskanych wyników badań,
- sformułowanie wniosków końcowych.

Dwutlenek węgla w stanie nadkrytycznym

Odkryto, że reaktywna ekstrakcja z zastosowaniem dwutlenku węgla w stanie nadkrytycznym ma wielki potencjał jako alternatywny sposób w stosunku do konwencjonalnych metod ekstrakcji z użyciem rozpuszczalników organicznych. Jest to spowodowane niskimi wartościami jego parametrów krytycznych oraz małą lepkością kinetyczną a wysoką dyfuzyjnością, co umożliwia dogłębną penetrację substratu w celu uzyskania z surowca wszystkich pożądanych składników. Ponadto CO₂ jest nietoksyczny, obojętny, posiada niepolarną strukturę. Charakteryzuje się dużą lotnością, dzięki czemu jego usuwanie w procesie ekstrakcji jest bardzo łatwe. Dodatkową zaletą jest fakt, że dwutlenek węgla jest nieszkodliwy dla środowiska naturalnego a przy tym jest niedrogą substancją.

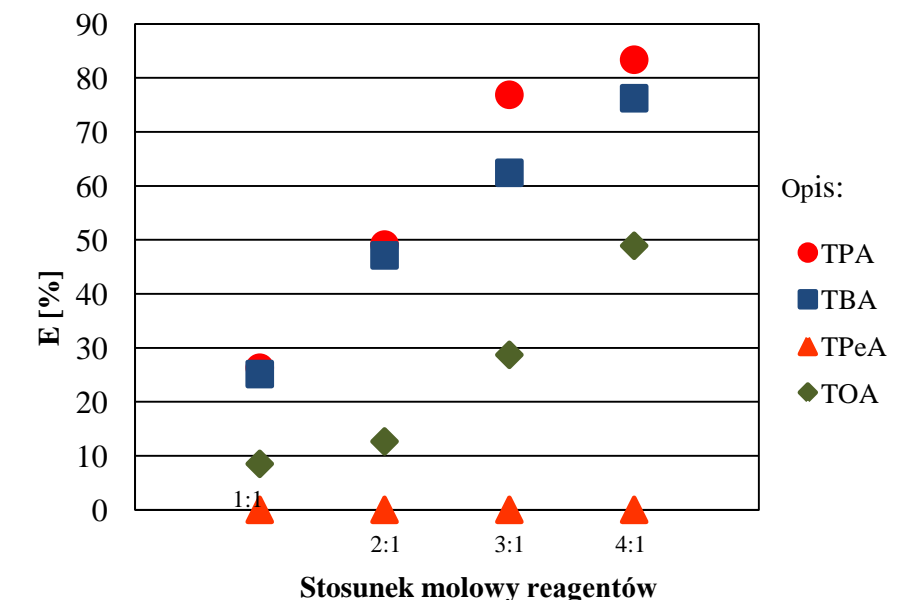
Badania doświadczalne

Badania prowadzono w reaktorze ciśnieniowym zaopatrzonym w mieszadło mechaniczne.



Rysunek 1. Schemat instalacji doświadczalnej do prowadzenia procesu reaktywnej ekstrakcji z zastosowaniem dwutlenku węgla w stanie nadkrytycznym.

W pracy wykazano efektywność zastosowania dwutlenku węgla w stanie nadkrytycznym w procesie reaktywnej ekstrakcji kwasu cytrynowego i bursztynowego z roztworu wodnego. Wydajność reaktywnej ekstrakcji jest mniejsza niż w przypadku zastosowania dotychczasowych technik przy użyciu rozpuszczalników organicznych. Jednak wydajność reaktywnej ekstrakcji kwasów karboksylowych z zastosowaniem CO₂ w stanie nadkrytycznym rośnie wraz z zastosowaniem większych stosunków molowych w zależności od długości łańcucha aminy.



Rysunek 2. Wpływ długości łańcucha trzeciorzędowej aminy oraz stosunku molowego reagentów na efektywność procesu reaktywnej ekstrakcji kwasu cytrynowego z zastosowaniem CO₂ w stanie nadkrytycznym.

Wnioski

Zastosowanie dwutlenku węgla w stanie nadkrytycznym w reaktywnej ekstrakcji kwasów karboksylowych jest metodą przyszłościową. Stosując dwutlenek węgla w stanie nadkrytycznym w reaktywnej ekstrakcji kwasów karboksylowych można osiągnąć porównywalne efekty jak w przypadku zastosowania rozpuszczalników organicznych, jednak jest to uwarunkowane użyciem dużych nadmiarów alifatycznej aminy w stosunku do kwasu w procesie.