

Praca dyplomowa inżynierska

Oznaczanie stopnia hydrolizy estrów alifatycznych w roztworze wodnym na podstawie pomiaru pH

Autor: Emilia Warych

Nr albumu: 268720

Promotor: dr hab. inż. Antoni Rozeń

Rok akademicki: 2018/2019

Wprowadzenie

Mieszanie, rozumiane jako proces jednostkowy, prowadzi się w celu wyrównania stężenia i temperatury w układzie; intensyfikacji wymiany ciepła lub masy, równie połączony z reakcją chemiczną; tworzenie zawiesin i emulsji; kontaktowania fazy gazowej i ciekłej. Badanie procesów mieszania jest szczególnie istotne w inżynierii reaktorów chemicznych. Tylko po osiągnięciu wymieszania na poziomie molekularnym może zachodzić reakcja chemiczna. Do badania procesu mieszania możliwe jest zastosowanie układu reakcji testowych konkurencyjnych bądź następujących, różniących się znacznie stałymi szybkości reakcji. Wówczas mieszanie jest tym lepsze, im większy stopień przereagowania zostanie osiągnięty w reakcji o bardziej stałej szybkości reakcji. W przypadku układów reakcji testowych składających się z reakcji zobojętniania kwasu zasad i konkurencyjnej do niej reakcji zasadowej hydrolizy estru alifatycznego obiecującą wydaje się zastosowanie metody pomiaru pH i temperatury mieszaniny poreakcyjnej w celu ustalenia stopnia hydrolizy estru, a tym samym składu mieszaniny poreakcyjnej.

Cel i zakres pracy

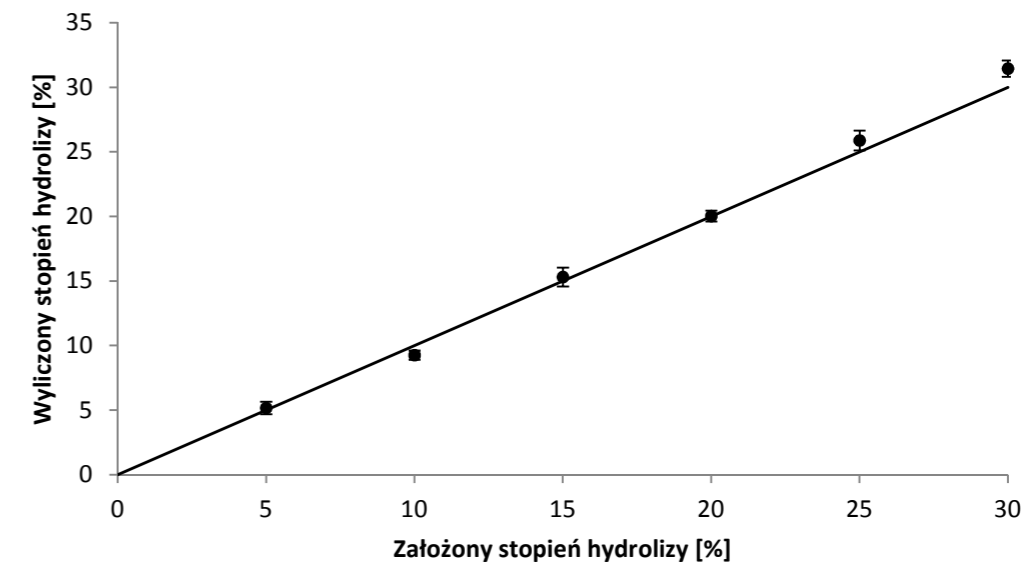
Celem pracy jest do wiadczalne wykazanie możliwości wyznaczenia stopnia hydrolizy estrów alifatycznych za pomocą pomiaru pH i temperatury. Badania przeprowadzono na układzie nieprzepływowym w stanie równowagi chemicznej. Metoda ta dotyczy badania dwóch równoległych, konkurencyjnych reakcji chemicznych: zobojętniania kwasu solnego zasad sodow i zasadowej hydrolizy estru - octanu lub chlorooctanu etylu. Praca miała na celu wstępnie zbadać możliwość zastosowania tej metody również do pomiarów w układach o zwikszonej gęstości, osiągniętej w tym przypadku poprzez dodatek chlorku potasu do roztworu.

Czy do wiadczalna

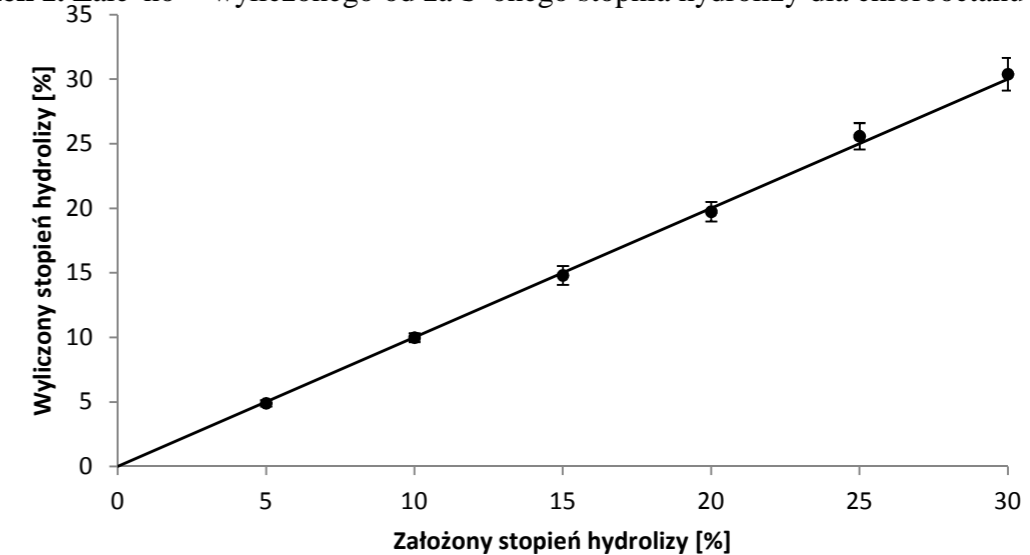
Przeprowadzono 6 serii do wiadczalnych dla każdego z dwóch badanych układów reakcji testowych, każda seria dla innego założonego stopnia hydrolizy estru z zakresu od 5 do 30%. Przeprowadzono również jedną serię pomiarów dla roztworu z dodatkiem KCl w celu zwikszenia gęstości. Eksperyment miał na celu sprawdzenie zgodności stopnia hydrolizy wyliczonego za pomocą metody obliczeniowej przedstawionej w części teoretycznej na podstawie zmierzonych pH i temperatury roztworu z założonym stopniem hydrolizy estru.

Wyniki

Na wykresach przedstawiono zależność wyliczonego średniego stopnia hydrolizy od założonego stopnia hydrolizy z uwzględnieniem odchylenia standardowego w postaci słupków błędów.



Rysunek 1. Zależność wyliczonego od założonego stopnia hydrolizy dla chlorooctanu etylu



Rysunek 2. Zależność wyliczonego od założonego stopnia hydrolizy dla octanu etylu

Wnioski

Dla octanu etylu wszystkie serie pomiarowe uzyskały oczekiwane zgodnie. Przy badaniu hydrolizy chlorooctanu etylu dla dwóch serii pomiarowych (10 i 30%) nie spełniono tego kryterium. Seria pomiarowa przygotowana z dodatkiem KCl również dała wyniki zgodne z zakładanymi. Stwierdzono, że metoda wyznaczenia stopnia hydrolizy estrów alifatycznych w mieszaninie poreakcyjnej za pomocą pomiaru pH i temperatury jest poprawna, może być stosowana i posiada szereg zalet: jest tania, szybka i nie wymaga zastosowania skomplikowanego sprzętu.