

Praca dyplomowa inżynierska

Utlenianie Lotnych Zanieczyszczeń Organicznych

Autor: Marcin Dulny

Nr albumu: 227220

Promotor: dr Piotr Machniewski

Opiekun pomocniczy:

Rok akademicki: 2014/2015

Wprowadzenie

Przemysł chemiczny odpowiada za znaczną część emitowanych do atmosfery zanieczyszczeń. Szczególnie niebezpieczną grupą wytwarzanych produktów ubocznych są lotne zanieczyszczenia organiczne (LZO). W pracy opisano najczęściej stosowane metody usuwania LZO z gazów odlotowych. Skupiono się na utlenianiu tych związków, zwłaszcza na metodzie wykorzystującej do tego celu ozon.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie skuteczności tlenku kobaltu (II) jako katalizatora utleniania LZO przy pomocy ozonu. Badania przeprowadzono w reaktorze ze złożem stałym w postaci silikażelu z zaadsorbowanym uprzednio katalizatorem. Jako modelowy LZO wybrany został toluen. Podczas badań wzięto pod uwagę trzy zmienne: stężenie katalizatora, temperaturę i stężenie wlotowe toluenu. Na podstawie zebranych danych obliczono stopień przemiany toluenu i ozonu, oraz stopień mineralizacji toluenu w założonych warunkach.

Zakres pracy obejmuje:

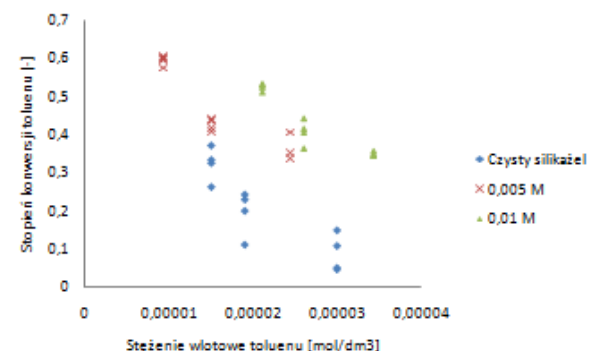
- Opis metod usuwania lotnych zanieczyszczeń organicznych
- Opis stosowanej aparatury
- Podstawy teoretyczne procesu
- Przedstawienie wyników badań

Metody usuwania LZO oraz opis wykorzystywanych zjawisk

W tej części opisano współcześnie metody usuwania LZO : absorpcję, adsorpcję, metody biologiczne, spalanie termiczne i katalityczne. Opisano też sposoby wytwarzania ozonu i podstawy mechanizmów katalizy heterogenicznej.

Wyniki pomiarów

Pomiary przeprowadzono przy stężeniach toluenu w zakresie $9,3 \cdot 10^{-6}$ - $3,4 \cdot 10^{-5}$ mol/dm³ i temperaturach nominalnych 35 °C, 65 °C i 90 °C. Na podstawie zebranych danych obliczono stopień konwersji toluenu, stopień konwersji ozonu i stopień mineralizacji toluenu w badanych warunkach.



Rys.1. Przykładowy wykres przedstawiający dane doświadczalne, tu przedstawiono stopień konwersji toluenu dla trzech badanych złożów - nieimpregnowanego i impregnowanego roztworami azotanu kobaltu o stężeniach 0,005 M i 0,01 M

Przy zastosowaniu złożów impregnowanych katalizatorem w prawie poprawie uległ stopień konwersji toluenu. Nie zaobserwowano jednak wzrostu stopnia mineralizacji toluenu. Wpływ katalizatora na zwiększenie stopnia konwersji ozonu widoczny był dopiero w temperaturze 90 °C

Wnioski

Z zebranych danych wynika, że tlenek kobaltu może być wykorzystywany jako katalizator w procesie utleniania LZO przy użyciu ozonu, jednak jego skuteczność nie jest wyjątkowo duża. Ze względu na stopnie konwersji ozonu 40% i toluenu na poziomie około 30% nawet w najwyższej badanej temperaturze wskazane byłoby dalsze oczyszczanie gazu przez np. sorpcję na węglu aktywnym. Ponadto wskazane byłoby dalsze badania w celu dokładnej analizy produktów wytwarzanych w badanym procesie.