Streszczenie rozprawy doktorskiej

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska

„Preparatyka i badania sorbentów na bazie TiO_2 do wychwytu ditlenku węgla"

mgr inż. Ewa Piróg

Promotor: prof. dr hab. inż. Antoni Waldemar Morawski

Promotor pomocniczy: dr hab. inż. Joanna Sreńscek-Nazzal

Celem niniejszej dysertacji było otrzymanie sorbentów na bazie ditlenku tytanu (Z.Ch. Police S.A., P25 Evonik, Niemcy) modyfikowanych aminami (DEA, TEA, TEPA), które charakteryzowały się wyższą pojemności adsorpcyjną w kierunku ditlenku węgla w stosunku do materiału wyjściowego. Surowy TiO_2 poddawano obróbce w reaktorze ciśnieniowym z 10 M KOH lub

NaOH w celu otrzymania kompozytów nanorurek tytanianowych. Proces prowadzono w temperaturze 140°C przez 24 godziny. Następnie po samoistnym ostudzeniu materiału płukano 0,1 M HCl do uzyskania pH silnie kwaśnego, a następnie materiał przemywano wodą destylowaną do uzyskania pH obojętnego. W ostatnim etapie materiał suszono w temperaturze 350°C.

W celu zwiększenia pojemności adsorpcyjnej kompozyty nanorurek tytanianowych poddano modyfikacji aminami. Do badań użyto 2 cm^3 aminy którą rozpuszczano w 20 cm^3 wody destylowanej. Roztwór mieszano 30 minut na mieszadle magnetycznym, po czym dodawano 0,5 g nanomateriału i mieszano przez kolejne 6 godzin w temperaturze pokojowej. Po upływie tego czasu materiał suszono w temperaturze 80°C przez 2 godzin.

Uzyskane adsorbenty poddawano następnie dokładnej charakterystyce, w celu określenia struktury krystalicznej, składu fazowego, właściwości teksturalnych, oraz zdefiniowanie znajdujących się na powierzchni grup funkcyjnych. Do najważniejszych badań należało określenie pojemności adsorpcyjnej, w tym celu wykorzystano analizę termograwimetryczną (TG). Metoda termograwimetryczna została również wykorzystana do zbadania reakcji chemicznych i przemian fazowych zachodzących podczas ogrzewania materiału, a także wyznaczeniu stabilności podczas cyklicznej adsorpcji/desorpcji.

Wszystkie wykorzystane techniki badawcze umożliwiły dokładną interpretację badanych materiałów. Na postawie przeprowadzonych badań stwierdzono, iż głównymi czynnikami wpływającymi na zdolność adsorpcyjną w kierunku CO_2 są uzyskane struktury w postaci kompozytów nanorurek tytanianowych oraz rzędowość aminy. Badania potwierdziły również, że wyższa objętość porów otrzymanych kompozytów przełożyła się bezpośrednio na lepsze zdyspergowanie konglomeratów aminowych w próbkach. Ponadto przebadane materiały wykazały stabilność podczas cyklicznej adsorpcji/desorpcji.

5.11.2020

Ewa Piróg