

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie desorpcji termicznej w wadze termogravimetrycznej



Autor: Emilia Górzyńska

Nr albumu: 258301

Promotor: dr inż. Robert Cherbański

Rok akademicki: 2018/2019

Wprowadzenie

Nowoczesne wagi termogravimetryczne zapewniają doskonałe warunki do badania desorpcji termicznej. Precyzja ważenia próbek jest zazwyczaj zapewniona na poziomie 0,1 µg. Maksymalna temperatura pracy w specjalnych ceramicznych mikropiecach jest zazwyczaj wyższa od 1000 °C. Dodatkowo, nowoczesne aparaty zapewniają kontrolę i sterowanie warunkami realizowanego procesu, takich jak: temperatura, szybkość grzania (0,001 – 200 K/min) i strumienie gazów doprowadzanych do aparatu. Te cechy w połączeniu z bogatymi możliwościami prezentowania i edycji danych pomiarowych stanowią o dużym potencjale termogravimetrii.

W pracy przedstawiono zastosowanie termowagi TG 209 F1 Libra firmy Netzsch do badania desorpcji termicznej toluenu z węgla aktywnego. Zaprezentowano wpływ różnych parametrów na przebieg procesu wraz z interpretacją wyników.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest sprawdzenie możliwości zastosowania wagi termogravimetrycznej do badania desorpcji termicznej.

Praca swoim zakresem obejmuje następujące zagadnienia:

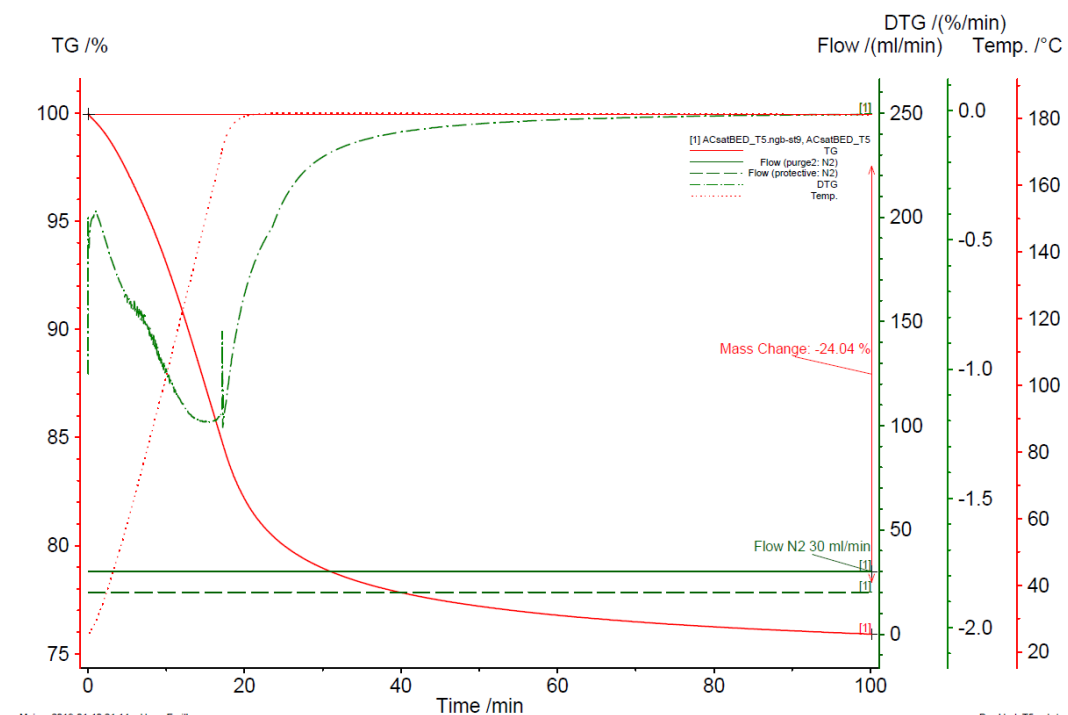
- W części teoretycznej przedstawiono podstawowe wiadomości dotyczące adsorpcji i desorpcji, chromatografii i termogravimetrii.
- W części doświadczalnej zaprezentowano stanowiska pomiarowe wykorzystane do przeprowadzenia pomiarów, metodykę badań oraz przedstawiono wyniki badań i ich dyskusję.
- W ostatnim merytorycznym rozdziale pracy przedstawiono wnioski.

Część teoretyczna

W części teoretycznej pracy omówiono zjawisko adsorpcji oraz sposoby regeneracji węgla aktywnego. Opisano również chromatografię i analizę termogravimetryczną.

Część doświadczalna

W części doświadczalnej przeprowadzono dwanaście pomiarów w termowadze. Przygotowanie próbki do badań polegało na nasyceniu adsorbentu toluenem. Adsorbent był nasycony w stałej temperaturze, identycznej dla wszystkich pomiarów. Takie podejście zapewniało takie same warunki początkowe dla właściwych pomiarów desorpcji prowadzonych w termowadze.



Rys.1. Przebieg typowego pomiaru desorpcji termicznej. Linia czerwona ciągła - względna zmiana masy (TG, %), linia czerwona kropkowana – temperatura próbki (Temp., °C), linia zielona (-.-.-) – względna szybkość zmian masy (DTG, %/min), linia zielona ciągła – strumień gazu nośnego (Flow, ml/min), linie zielona (- - -) strumień gazu zabezpieczającego piec (Flow, ml/min).

W wyniku przeprowadzonych pomiarów otrzymano wykresy przedstawiające zależność względnego ubytku masy badanej próbki w funkcji czasu, czyli krzywe termogravimetryczne, TG, oraz względną szybkość zmian masy, DTG, w funkcji czasu. Wyniki przedstawiono na zbiorczych wykresach na podstawie których sprawdzono ich powtarzalność, a także zinterpretowano wpływ strumienia gazu nośnego, temperatury, szybkości ogrzewania i czasu pomiaru na proces desorpcji termicznej.

Wnioski

Wykazano silny wpływ temperatury i szybkości ogrzewania na szybkość ubytku masy. Zmiana strumienia gazu nośnego nie wpływała na przebieg desorpcji. Czas desorpcji miał wpływ na stopień regeneracji adsorbentu. Na podstawie analizy wyników stwierdzono, że waga termogravimetryczna umożliwia przeprowadzenie pomiarów z dużą precyzją i jest odpowiednim urządzeniem do badania desorpcji termicznej.