

Politechnika Śląska
Wydział Górnictwa i Geologii
Instytut Geologii Stosowanej

Ewa Makosz

Hydrotermalna synteza materiału zeolitowego
na bazie popiołu lotnego ze spalania węgla kamiennego

Rozprawa doktorska

Promotor

Dr hab. Zdzisław Adameczyk, prof. nzw. w Pol. Śl.

Gliwice 2016

Hydrotermalna synteza materiału zeolitowego na bazie popiołu lotnego ze spalania węgla kamiennego

Streszczenie

Na podstawie ustalonego składu chemicznego i mineralnego popiołów lotnych, powstałych w wyniku spalania węgla kamiennego, współspalania węgla kamiennego z biomasą oraz spalania węgla brunatnego w kotłach pyłowych i fluidalnych, wytypowano popiół lotny do hydrotermalnej syntezy materiału zeolitowego.

Spośród 20 popiołów lotnych pochodzących z 11 polskich elektrowni i elektrociepłowni, optymalną przydatność do hydrotermalnej syntezy materiału zeolitowego wykazały popioły lotne pochodzące ze spalania węgla kamiennego i współspalania węgla kamiennego z biomasą z Elektrowni Rybnik.

Hydrotermalną syntezę prowadzono w czasie 6h, przy zmiennej naważce popiołu lotnego (25g, 50g, 100g, 200g), oraz przy zmiennym stężeniu NaOH roztworu aktywowującego (0,0M; 0,5M; 1,0M; 2,0M; 3,0M NaOH).

W wyniku przeprowadzonej hydrotermalnej syntezy materiału zeolitowego z popiołów lotnych z Elektrowni Rybnik, otrzymano dwa rodzaje materiału zeolitowego – monomineralny i polimineralny.

Przyjęty proces syntezy materiału zeolitowego na bazie popiołu lotnego z Elektrowni Rybnik wskazuje na jego wysoką skuteczność, bowiem udział zeolitów w uzyskanych materiałach jest bardzo wysoki i wynosi średnio 90% mas.

Stężenie większości pierwiastków w roztworach poreakcyjnych powstałych w wyniku syntezy zwykle wzrasta wraz ze wzrostem stężenia NaOH roztworu aktywowującego i ilości popiołu zastosowanego w syntezie.

Parametry teksturalne uzyskanych materiałów zeolitycznych wskazują, że są to w każdym przypadku materiały mezoporowate. Powierzchnia właściwa porów oraz powierzchnia mikroporów tych materiałów są kilkukrotnie wyższe od surowego popiołu lotnego, co przy wysokich wartościach całkowitej objętości porów i średniej średnicy porów stwarza możliwości ich zastosowania jako materiały sorpcyjne.

Uzyskane materiały zeolityczne wykazują możliwości sorpcyjne dla ołowiu, niklu, cynku i manganu. Redukcję stężeń w roztworach tych metali osiągnęto powyżej 96% w krótkim czasie – 0,5h.

Dzięki przeprowadzonym eksperymentom, w ustalonych warunkach procesu, możliwe jest wytworzenie określonego materiału zeolitowego (typ zeolitu, parametry teksturalne, możliwości sorpcyjne Pb, Ni, Zn i Mn).