

Streszczenie rozprawy doktorskiej
**„Nanoporowate materiały węglowe – synteza, charakterystyka oraz
zastosowanie”**

Praca złożona przez mgr Katarzynę Michalak-Zwierz
Przygotowana pod kierunkiem promotora prof. dr. hab. Andrzeja Dąbrowskiego
oraz promotora pomocniczego dr Mariusza Barczaka

Przedłożona przeze mnie rozprawa doktorska zawiera 237 stron. W jej skład wchodzi dwie części: literaturowa oraz eksperymentalna. Na początku wyżej wymienionej dysertacji zawarty jest wstęp, cel pracy a także spis konferencji, w których uczestniczyłam oraz spis publikacji naukowych mojego współautorstwa.

Część literaturowa składa się z czterech rozdziałów o charakterze przeglądowym. Rozdział pierwszy przedstawia otrzymywanie, charakterystykę oraz zastosowanie wybranych materiałów węglowych – węgla aktywnego, aktywowanych włókien węglowych, węglowych sit molekularnych, nanorurek, fulerenów oraz grafenu.

Rozdział drugi stanowi studium dotyczące mezoporowatych materiałów węglowych. W opisywanej części w sposób szczegółowy przedstawione są trzy metody otrzymywania wymienionych materiałów: metoda „twardego” i „miękkiego” odwzorowania oraz z wykorzystaniem roztworów krzemionki koloidalnej. W rozdziale tym opisane jest również zastosowanie tych substancji w adsorpcji jonów metali, barwników oraz farmaceutyków.

Rozdział trzeci dotyczy metod oczyszczania wód z jonów metali ciężkich. Opisałam w nim tradycyjne metody separacyjne, do których należą: metoda strąceniowa, koagulacja, wykorzystanie adsorbentów i biosorbentów, wymiana jonowa oraz techniki membranowe. W części tej zwięźle przedstawiłam również wpływ metali ciężkich na organizmy żywe.

W rozdziale czwartym zawarłam metody oczyszczania wód z mikrozanieczyszczeń, którymi są farmaceutyki. Na końcu rozdziału zamieściłam także informacje dotyczące wpływu tych substancji na ekosystem.

Część doświadczalna składa się również z czterech rozdziałów. W piątym rozdziale umieściłam spis zastosowanych w badaniach odczynników, a także procedury syntez oraz

modyfikacji wykonane w ramach pracy doktorskiej. Rozdział zakończony jest opisem aparatury badawczej stosowanej w trakcie analiz.

Rozdział szósty opisuje proces optymalizacji syntezy mezoporowatego uporządkowanego materiału krzemowego – SBA-15 oraz mezoporowatego uporządkowanego materiału węglowego – CMK-3. Zamieściłam w nim wyniki niskotemperaturowej adsorpcji/desorpcji azotu, dyfraktometrii rentgenowskiej, analizy elementarnej, spektrometrii FT-IR, analizy XPS oraz mikroskopii SEM i TEM dla tychże materiałów.

W kolejnym rozdziale przedstawiłam metody modyfikacji powierzchniowych materiału węglowego CMK-3. Początek rozdziału zawiera wyniki badań przeprowadzonych celem zwiększenia ilości tlenowych grup funkcyjnych. Dalsza jego część traktuje o wprowadzeniu aminowych oraz tiolowych grup funkcyjnych na powierzchnię. Wyniki badań materiałów modyfikowanych wskazały na efektywność przeprowadzonej funkcjonalizacji.

Ostatni rozdział dysertacji opisuje potencjalne zastosowanie otrzymanych przeze mnie materiałów węglowych – wyjściowego oraz o modyfikowanych powierzchniach. Materiały te przebadalam jako adsorbenty jonów metali ciężkich – Cu(II), Cd(II), Pb(II), Zn(II) – oraz farmaceutyków – diklofenaku, ibuprofenu, 5-fluorouracylu oraz ryboflawiny. W części tej zamieściłam wyniki badań dotyczących wpływu pH, czasu oraz stężenia na adsorpcję, które porównałam z wynikami otrzymanymi dla handlowego węgla aktywnego NORIT SX2. W rozdziale tym zawarłam również rezultaty desorpcji jonów metali z powierzchni węgla CMK-3. Otrzymane wyniki wskazują, iż materiały typu CMK-3 – wyjściowy i modyfikowane – mogą być stosowane jako adsorbenty.

Niniejszą rozprawę zakończyłam wnioskami oraz spisem cytowanej literatury.