

Warszawa, 08.03.2018 r.

Autor: mgr inż. Paweł Lisowski

Promotor: dr hab. inż. Juan Carlos Colmenares Quintero, prof. IChF PAN

Streszczenie rozprawy doktorskiej

„Synteza, charakterystyka oraz fotokatalityczne właściwości kompozytowych materiałów: TiO_2 /materiał węglowy pochodzący z biomasy”

Przedstawiona rozprawa doktorska dotyczy syntezy nowych nieorganiczno-organicznych kompozytowych materiałów na bazie TiO_2 naniesionego na nowe materiały węglowe (np. Starbon[®], materiały węglowe typu "biochar") poprzez zastosowanie konwencjonalnych metod takich jak zol-żel i mokra impregnacja promowanych niekonwencjonalnym źródłem energii (ultradźwięki) oraz nowych układów przygotowanych za pomocą laboratoryjnego układu pirolitycznego. Nośniki węglowe oferują szeroką gamę możliwości dla fotokatalizy heterogenicznej dzięki dużej powierzchni właściwej, wysokiej porowatości i łatwo dostępnej funkcjonalności ich powierzchni, co daje szeroką możliwość do chemicznych modyfikacji. Ich proste traktowanie termiczne powoduje, że możliwe jest preparowanie różnorodnych węglowych nośników z obiecującymi własnościami fizykochemicznymi. Materiały węglowe pochodzące z biomasy wykazują bardzo interesujące właściwości z powodu obecności różnych grup funkcyjnych na powierzchni nośnika, które zależą od jego obróbki wstępnej (np. traktowanie ultradźwiękami), mogą potencjalnie reagować w różny sposób z prekursorami TiO_2 , prowadząc do uzyskania kompozytowych materiałów, które różnią się właściwościami fizykochemicznymi. Zastosowanie promieniowania ultradźwiękowego w czasie wytwarzania takich materiałów powinno poprawić przenoszenie masy, stworzyć (dzięki kawitacji akustycznej) specjalne reaktywne środowisko i ułatwić migrację prekursora TiO_2 do porów nośnika. Dodatkowo, modulowanie parametrami preparatyki pozwala zgłębić istotę procesu oraz ustalić jego odpowiednie warunki, w celu preparowania wysoce wydajnych układów fotokatalitycznych. Plan badań przedstawionej rozprawy doktorskiej koncentruje się na przygotowaniu kompozytowych materiałów za pomocą mokrej impregnacji wspomagananej ultradźwiękami oraz zol-żel wspomagananej ultradźwiękami jak również za pomocą laboratoryjnego układu pirolitycznego, obszernej charakterystyki otrzymanych materiałów (np. XRD, BET, SEM, HR-XPS, FT-IR i DR UV-vis) oraz testowaniu właściwości fotokatalitycznych przygotowanych kompozytowych materiałów w reakcjach fotokatalitycznej degradacji fenolu (faza ciekła) i selektywnego utleniania metanolu w fazie gazowej pod wpływem światła w zakresie bliskiego UV jak i widzialnego.