

Streszczenie rozprawy doktorskiej

Metody wytwarzania i charakteryzacji nanostruktur hybrydowych na bazie disiarczku molibdenu i nanomateriałów węglowych do zastosowań katalitycznych i smarnych

Niniejsza rozprawa doktorska poświęcona jest opracowaniu nowej metody syntezy hybrydowych nanostruktur na bazie disiarczku molibdenu i nanomateriałów węglowych (MoS_2/CNMs). Pierwszym etapem pracy było określenie wpływu parametrów prowadzenia syntezy czystego disiarczku molibdenu otrzymywanego z wykorzystaniem reaktorów zderzeniowych na właściwości produktu. Uzyskane wyniki umożliwiły określenie korzystnych warunków procesowych wytwarzania hybrydowych nanostruktur. W wyniku heterogenicznej nukleacji nanocząstki MoS_2 powstają na powierzchni nanomateriałów węglowych. Obca substancja obecna w roztworze przesyconym zmniejsza energię zarodkowania, dzięki czemu nukleacja heterogeniczna następuje wcześniej niż homogeniczna. W ten sposób powierzchnia nanomateriałów węglowych pokryta zostaje nanocząstkami MoS_2 . Mokłą syntezę chemiczną można przeprowadzić w powszechnie stosowanych reaktorach zbiornikach, ale także w reaktorach zderzeniowych. W szczególności te drugie nadają się do kontrolowanej produkcji takich cząstek. Wysoka intensywność mieszania związana jest z tworzeniem się obszaru o dużej szybkości rozpraszania energii w strefie kontaktu strumieni wlotowych. Pozwala to uzyskać materiały o pożądanym i powtarzalnym właściwościach w tani, ciągły oraz łatwy do przeskalowania sposób. Ze względu na potencjalne zastosowanie MoS_2 jako katalizatora reakcji wydzielania wodoru, sprawdzono właściwości hybrydowych nanostruktur pod kątem tej aplikacji. Maksymalna gęstość prądu uzyskiwana przy potencjale 0.2 V vs. RHE dla najlepszej próbki hybrydowej wynosi 16 razy więcej niż w przypadku czystego disiarczku molibdenu. Ponadto MoS_2 powszechnie jest stosowany jako lubrykant, dlatego też sprawdzono jak hybrydowe nanostruktury wpływają na właściwości smarne oleju silnikowego. Badania rozkładu rozmiarów cząstek stałych w spalinach silnika wykazały, że użycie oleju z dodatkiem MoS_2/CNMs pozwoliły na zmniejszenie całkowitej objętości cząstek stałych w spalinach o 91% i 49% w warunkach biegu jałowego i z obciążeniem w stosunku do pracy z olejem bazowym.

Słowa kluczowe: disiarczek molibdenu, nanomateriały węglowe, reaktory zderzeniowe, reakcja wydzielania wodoru, nanododatki do olejów silnikowych