

PLAZMOWO-KATALITYCZNE PRZETWARZANIE METANU

Agnieszka Górską, Krzysztof Schmidt-Szałowski, Krzysztof Krawczyk

*Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej,
ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa, agulta@wp.pl*

Metan jest cząsteczką o dużej trwałości i obojętności chemicznej, ale w zależności od sposobu prowadzenia procesu i zastosowanych substratów, z metanu można otrzymać szeroką gamę produktów. W ostatnich latach nastąpił intensywny rozwój badań nad przetwarzaniem metanu metodami plazmowymi lub połączonymi metodami plazmowo-katalitycznymi m.in. w węglowodory składające się z łańcuchów krótkich i prostych (etan, eten, etyn, propan), związki aromatyczne (benzen), alkohole (metanol) i aldehydy (formaldehyd).

Celem pracy było zbadanie procesu przetwarzania metanu w wyższe węglowodory w warunkach sprzęgania nieutleniającego w skojarzonym procesie plazmowo-katalitycznym oraz zbadanie stabilności katalizatora $\text{Cu/ZnO/Al}_2\text{O}_3$ w trakcie długotrwałych badań.

Nieutleniające sprzęganie metanu prowadzono w reaktorze wyładowania barierowego, w którym generowana była plazma o charakterze nierównowagowym. Wysokoenergetyczne elektrony, które są głównym nośnikiem energii w plazmie nierównowagowej, są inicjatorem reakcji (rodnikowych) ułatwiających przetwarzanie trwałych cząsteczek, takich jak metan. Dodatkowo specyfika wyładowania barierowego pozwala na umieszczenie ziaren stałego katalizatora bezpośrednio w szczelinie wyładowczej (w strefie plazmy), przez co zrealizowano skojarzony proces plazmowo-katalitycznego przetwarzania metanu.

Produktami przetwarzania metanu w procesach plazmowym i plazmowo-katalitycznym były węglowodory zawierające do 5 atomów węgla w cząsteczce, wodór oraz niewielkie ilości sadzy i polimerów. W obecności katalizatora $\text{Cu/ZnO/Al}_2\text{O}_3$ w temperaturze 240 °C uzyskano wzrost selektywności przetwarzania metanu w węglowodory C_2 , w tym przede wszystkim w etan. W obecności ziaren katalizatora w strefie plazmy otrzymano bardzo dobrą powtarzalność i stabilność procesu. Początkowo aktywność katalizatora w czasie procesu malała, ale po ok. 50 godzinach ulegała stabilizacji. Bez zastosowania plazmy, w temperaturze 240 °C katalizator nie wykazywał aktywności w reakcji przetwarzania metanu.