

## POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

Zahamowanie wzrostu stężenia CO<sub>2</sub> w atmosferze pochodzącego głównie ze spalania paliw stanowi wyzwanie dla współczesnego świata. Pojawia się pytanie, co zrobić, aby zmniejszyć stężenie CO<sub>2</sub> w atmosferze. W ostatnich latach proponuje się ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> przez wychwytywanie go z gazów spalinowych i magazynowanie w głębokich formacjach skalnych. Jest to metoda bardzo droga, a samo składowanie sprężonego CO<sub>2</sub> budzi wiele kontrowersji. Rozważa się więc nowe sposoby zagospodarowania wychwyconego CO<sub>2</sub>. Wydaje się, że najlepszym sposobem rozwiązania tego problemu jest wykorzystanie dwutlenku węgla jako surowca do produkcji użytecznych związków, takich jak metan, metanol, eter dimetylowy, kwas mrówkowy i inne. Takie podejście pozwoli ograniczyć stężenie CO<sub>2</sub> w atmosferze i włączyć go w proces przemysłowej recykulacji. Metanol i inne wymienione wyżej związki otrzymuje się obecnie w reakcji tlenku węgla i wodoru. Tlenek węgla można zastąpić dwutlenkiem węgla, ale cząsteczka CO<sub>2</sub>, w porównaniu do cząsteczki CO jest znacznie mniej reaktywna i wymaga zastosowania w reakcji z gazowym wodorem drastyczniejszych warunków reakcji, regulowanych przez temperaturę i ciśnienie. Podstawowym jednak warunkiem wydajnej reakcji CO<sub>2</sub> z wodorem jest użycie sprawniejszych katalizatorów niż stosowane w reakcjach z CO.

Otrzymanie wydajnych katalizatorów dla reakcji uwodornienia CO<sub>2</sub> w kierunku użytecznych produktów stanowi poważne wyzwanie dla nauki. W Katedrze Inżynierii Molekularnej Politechniki Łódzkiej prowadzimy badania nad plazmowymi metodami wytwarzania nowej generacji nanokatalizatorów. W komorze próżniowej reaktora generowana jest plazma – stan materii, gdy gaz występuje w postaci zjonizowanej. Technologia plazmowa jest bardzo atrakcyjną, niekonwencjonalną metodą, która otworzyła drogę w kierunku zupełnie nowych materiałów, często o unikalnych właściwościach, nieosiągalnych w inny sposób. Metoda ta pozwala na przykład zmieniać strukturę powierzchni ciała stałego nadając mu wyjątkowe właściwości katalityczne, hydrofobowe, adhezyjne.

Celem projektu jest zaprojektowanie na poziomie molekularnym i wytworzenie za pomocą plazmy cienkowarstwowych układów katalitycznych o wysokiej stabilności i aktywności. Opracowana nowa generacja katalitycznych wypełnień strukturalnych, opartych na tlenkach metali przejściowych może znaleźć zastosowanie w przemysłowych nowoczesnych reaktorach strukturalnych przeznaczonych do procesów uwodornienia CO<sub>2</sub>.

Zastosowanie metody plazmowej umożliwia wytworzenie bardzo cienkich warstw, o grubości rzędu kilku–kilkunastu nanometrów, z dokładnie zaprojektowaną strukturą molekularną. Metoda ta pozwala na wytwarzanie złożonych nanostruktur na różnego rodzaju wypełnieniach strukturalnych reaktorów katalitycznych w postaci metalicznych siatek lub odpowiednio ukształtowanych płytek, używanych jako nośniki warstwy aktywnej. Otrzymane w ten sposób katalityczne układy cienkowarstwowe badane będą z punktu widzenia ich struktury molekularnej i nanostruktury za pomocą nowoczesnych metod spektroskopowych i mikroskopowych. Z kolei badania kinetyczne zostaną przeprowadzone w przepływowym reaktorze katalitycznym, dla wybranych procesów uwodornienia CO<sub>2</sub>. Wyniki badań pozwolą na ocenę przydatności nowych katalizatorów pod kątem ich praktycznych zastosowań w reakcjach CO<sub>2</sub> i wodoru, prowadzących do otrzymania użytecznych produktów.

Wykonane prace stanowiąc będą niewątpliwym postępem, zarówno w zakresie badań nad nową generacją katalizatorów do procesów uwodornienia CO<sub>2</sub>, jak też poszukiwania rozwiązań dotyczących kryzysu klimatycznego.