

Popularnonaukowe streszczenie projektu

Celem naukowym zaproponowanego projektu jest wyjaśnienie roli jaką odgrywa oddziaływanie pomiędzy nośnikiem a tzw. fazą aktywną katalizatorów heterogenicznych. W katalizie heterogenicznej reakcje katalityczne zachodzą na granicy ciało stałe – gaz a katalizatory są zazwyczaj złożone z nośnika i fazy aktywnej. Nośnik ma bardzo duży wpływ na działanie katalizatora. Do tej pory badania nośników ograniczały się do stosowania różnego typu związków, takich jak tlenki, glinokrzemiany, zeolity itp., bez zwracania wnikliwej uwagi na problem: w jaki sposób struktura danego nośnika wpływa na właściwości katalityczne całego katalizatora. Istnieją doniesienia literaturowe mówiące, że nośnik otrzymany konkretną metodą syntezy ma określoną strukturę, jednak zagadnienie jej wpływu na właściwości katalityczne jest, jak do tej pory, bardzo słabo zbadane. Nasze wcześniejsze badania katalizatorów srebrowych i miedziowych naniesionych na tlenek cyrkonu pokazały, że w reakcji syntezy metanolu z mieszaniny wodoru i tlenku węgla, jak i wodoru i dwutlenku węgla, katalizatory otrzymane w oparciu o tetraedryczną odmianę tlenku cyrkonu są bardziej sprawne niż katalizatory otrzymane w oparciu o jednoskośną odmianę tlenku cyrkonu.

W obecnym projekcie zaproponowane zostały badania naukowe mające na celu wyjaśnienie, czy taki wpływ struktury nośnika istnieje także w niskotemperaturowej reakcji parowego reformingu bio-etanolu w kierunku otrzymywania wodoru. Reakcja ta jest aktualnie intensywnie badana ze względu na fakt, że spalanie paliw kopalnych takich jak węgiel, ropa naftowa czy gaz ziemny prowadzi do emisji do atmosfery olbrzymich ilości zanieczyszczeń, co zaburza równowagę w cyklu węglowym. Współczesna gospodarka światowa jest oparta głównie na paliwach kopalnych, co prowadzi do szkodliwych skutków w chwili obecnej, a prawdopodobnie także w przyszłości. Gaz ziemny jest najczystszy paliwem (zawiera głównie metan), natomiast ropa naftowa i węgiel składają się z bardziej złożonych związków organicznych zawierających np. azot i siarkę, co - podczas ich spalania - powoduje uwalnianie tlenków azotu i siarki, pyłów oraz produktów niecałkowitego spalania. Związki te w górnych warstwach atmosfery ulegają przemianom do metanu, zwiększając dodatkowo efekt cieplarniany. Należy zdawać sobie również sprawę, że olbrzymie ilości paliw kopalnych, które przez miliony lat były głęboko pod ziemią w obecnej chwili znajdują się w atmosferze w postaci CO₂. Stężenie dwutlenku węgla w 2015 roku przekroczyło 400ppm i proces ten stale przyspiesza.

Bezpośrednia konwersja etanolu w miejscu użycia jest, jak do tej pory, najlepszym sposobem przejścia z ekonomii opartej na paliwach kopalnych do ekonomii opartej na wodorze. Reforming parowy jest procesem zdolnym do konwersji etanolu do wodoru, jednak ciągle jest on na etapie badań. Niniejszy projekt ma zatem na celu wyjaśnienie związku pomiędzy właściwościami fizykochemicznymi katalizatorów a ich wydajnością do wodoru w w/w reakcji, co przyczyni się do wdrożenia tej technologii.