

Chociaż często nie mamy tego świadomości nasze kontakty z katalizą zaczęły się na długo przed tym, kiedy chemia poznała istotę tego procesu. Przyroda opiera się na enzymach, które kontrolują życie, a codzienna chemia jak produkcja mydła czy wina opiera się na procesach katalitycznych. Katalizator wprowadzony do układu reakcyjnego modyfikuje przebieg reakcji. Staje się ona łatwiejsza do prowadzenia, a sam katalizator odtwarza się na końcu reakcji w swojej pierwotnej formie. Katalizatory prowadzą do czystszych produktów, które mogą być otrzymywane w procesach bardziej przyjaznych środowisku często w niższych temperaturach. Obecnie kataliza jest dziedziną badań, która ma wiele praktycznych aplikacji.

Projekt związany jest z badaniami nowych metalicznych nanokoniugatów jako potencjalnych katalizatorów procesów redukcji tlenków węgla w fazie gazowej. Kontrola tego procesu jest jednym z najważniejszych wyzwań cywilizacji człowieka zagrożonej przez efekt cieplarniany. Jest to także potencjalny chemiczny układ przechowywania energii zastępujący ciągle nieefektywne systemy akumulatorowe w nowej przyjaznej środowisku ekonomii wodorowej. Nasza wiedza dotycząca tego procesu jest wciąż niewystarczająca. Reakcja jest złożonym wieloetapowym procesem, który musimy w pełni zrozumieć, aby można było projektować wysokowydajne katalizatory niskotemperaturowego heterogenicznego procesu metanizacji.

Aktywość katalizatora heterogenicznego określa reguła Sabatiera, która twierdzi, że powinien on być aktywny na tyle, by adsorbować reagenty, przy czym zaabsorbowane reagenty i produkty powinny desorbować na tyle łatwo, by możliwa była stała cyrkulacja reagentów. Tak więc istnieje pewna optymalna energia adsorpcji między katalizatorem a reagentami. W naszych badaniach planujemy poszukiwanie możliwości rozszerzenia tego optymalnego obszaru przez zastosowanie niestopowych nanokombinacji metali. W odróżnieniu do stopów, które testowano jako potencjalne katalizatory wielu procesów, kombinacje niestopowe pozostają obszarem dotychczas badanym rzadko. Ostatnio opracowaliśmy metodę syntezy takich materiałów i udowodniliśmy, że można przy jej pomocy otrzymać interesujące katalizatory wykazujące efekt synergii. Ideą obecnego projektu jest synteza nowych katalizatorów z zastosowaniem plazmowego spiekania laserowego jako niskotemperaturowej metody uzyskiwania samonośnej porowatej struktury katalizatora oraz badania przydatności tak otrzymanych katalizatorów w reakcji metanizacji.

Termin badania podstawowe odnosi się do badań raczej ukierowanych na uzyskiwanie nowej wiedzy, niż na uzyskiwanie pewnych korzyści praktycznych. Nie oznacza to jednak, że badania takie nie powinny być związane z odkryciami, które mogą znaleźć zastosowanie lub mogą mieć potencjał korzyści ekonomicznych lub społecznych. Ilustruje to dobrze znana anegdota, kiedy królowa Wikotria, rozmawiając z Michaelem Faradayem zapytała, czy elektryczności ma jakieś zastosowanie. Usłyszała, nie wiem, ale kiedyś będą z tego podatki. Projekt nasz jest związany z nowymi materiałami, w szczególności wytwarzanymi metodami nanotechnologicznymi. Nanomateriały są różnicowane nawet poprzez drobne zmiany strukturalne. Ich charakterystyka i aplikacje zależą nie tylko od rodzaju nanometalu, lecz także typu podłoża, rozmiaru, kształtu i składu. Ciągłe nie rozumiemy wielu praw związanych z efektami w tej skali. Potrzebne są nowe badania w tym obszarze, by zaspokoić naszą ciekawość. W wymiarze metanauki nanomateriały przypominają elektryczność sprzed lat.