

Kataliza jest obecnie czołową nauką. Zdecydowanie przeważająca część procesów zachodzących w przemyśle realizowana jest z udziałem katalizatorów, których rolą ma być przyspieszenie ich przebiegu, a tym samym sprawia, że istnienie przemysłu chemicznego jest nieodzownym ogniwem z perspektywy nowoczesnej cywilizacji. Czołowym aspektem jest nieustannie kwestia ochrony środowiska, a w proponowanym projekcie badania nad dopalaniem metanu. Problem emisji metanu do środowiska uważanego za podstawowy gaz cieplarniany, a co za tym idzie prób jej redukcji emisji, jest często podejmowany przez naukowców, jednak nadal pozostaje nierozwiązany. Metan jest bowiem nie łatwą cząsteczką do badań w katalizie, przede wszystkim z uwagi na jego wysoką stabilność, przez co nie łatwo ulega spalaniu i wymaga wysokiego stężenia i temperatury obróbki. Domieszki metali szlachetnych, na których bazują stosowane katalizatory, znacznie podnoszą koszt produkcji takiego katalizatora. Problem redukcji emisji metanu jest więc kluczowym wyzwaniem w ujęciu ochrony środowiska, jak i ekonomii.

Celem proponowanego projektu jest opracowanie metodyki jakościowego i ilościowego badania centrów aktywnych na katalizatorach tlenkowych w oparciu o techniki spektroskopii w podczerwieni IR. Badania skupiają się na katalizatorach z tlenków metali do procesów utleniania i redukcji, w szczególności do całkowitego utleniania metanu.

Zjawisko katalizy odnosi się do najbardziej zewnętrznej powierzchni katalizatora, gdzie w rzeczywistości zachodzi adsorpcja cząsteczek, formowanie się kompleksów aktywnych i uwalnianie produktów reakcji. To właśnie centra aktywne obecne na powierzchni materiału, są odpowiedzialne za te etapy reakcji katalitycznej. Te atomy lub ich specyficzne ugrupowania, na których wymienione zjawiska mają miejsce decydują o aktywności katalizatora.

Projektowanie nowych przemysłowych katalizatorów w sposób racjonalny jest ustawicznie priorytetem dla inżynierów i naukowców, jednocześnie będąc poważnym wyzwaniem i wymaga rzetelnej wiedzy na temat centrów aktywnych. Istotne jest zatem zdefiniowanie centrów aktywnych, które może zostać określone poprzez charakterystykę ich natury, właściwości kwasowo-zasadowych i redoksowych oraz określenie ich ilości. Pomimo wieloletnich badań nad tlenkami metali, jako alternatywą dla katalizatorów opartych o metale szlachetne, w dziedzinie tej nadal istnieją luki materiałowe. Uzyskane wyniki podjętych badań w szczególności dostarczą informacji prowadzących do opisu struktury, w oparciu o analizę oddziaływania struktur powierzchniowych z wybranymi cząsteczkami sondami. W efekcie umożliwią oznaczenie ilości centrów aktywnych oraz ich chemicznego charakteru, do lepszej standaryzacji wartości szybkości reakcji. Rezultaty przełożą się wprost na rozwój narzędzi do poszukiwania istotnych dla badaczy i przemysłu korelacji pomiędzy strukturą, a aktywnością katalizatorów.