

Katalizatory są nieodłącznym elementem współczesnej cywilizacji, ponieważ umożliwiają syntezę tysięcy materiałów i związków kluczowych dla funkcjonowania człowieka. Przykładami są tu polimery produkowane na skalę setek milionów ton rocznie czy też liczne farmaceutyki. Ze względu na skalę na jaką te materiały są wykorzystywane, trwają nieustanne badania nad otrzymaniem katalizatorów, które będą „lepsze”, tj. tańsze, łatwe w operowaniu i kontroli aktywności oraz pozwalające na osiągnięcie tej samej ilości czystszeo produktu szybciej i przy mniejszym nakładzie materiałów i energii.

Spośród wielu różnych układów badanych pod kątem przydatności w procesach katalitycznych, na uwagę zasługują kationy metali znajdujące się w środowisku słabo zasadowym, tj. w otoczeniu cząsteczek z którymi nie są w stanie tworzyć silnych wiązań. Jak się okazuje, w takim otoczeniu reaktywność kationu zmienia się dramatycznie w porównaniu do klasycznych układów, w których wspomniane oddziaływania są znacznie silniejsze. Przykładowo, w takim środowisku mogą powstawać egzotyczne i dotąd nieznanne związki, ale również obserwuje się w nim znacznie wyższą aktywność katalityczną centrów kationowych. W celu uzyskania tego typu układów konieczne jest dobranie odpowiedniego rozpuszczalnika oraz, co niezwykle ważne, anionu. W tej dziedzinie niezwykle pomocne okazały się być tzw. aniony słabo koordynujące, które dzięki znacznym rozmiarom i specyficznej budowie nie są w stanie tworzyć silnych wiązań z kationami, tym samym indukując ich niespotykane wysoką reaktywność.

Przedstawiony projekt ma na celu przebadanie obiecującej grupy nowych katalizatorów polimeryzacji i cyklotrimeryzacji opartych o sole anionów słabo koordynujących i powszechnie dostępnych dwuwartościowych metali, m.in. magnezu, wapnia czy manganu. Oba te procesy są kluczowe ze względu na duże znaczenie powstających w nich związków, tj. polimerów oraz związków organicznych zawierających sześcioczłonowy pierścień aromatyczny. Jak wskazują już wstępne wyniki badań, niektóre z ww. soli wykazują niezwykle własności katalityczne we wspomnianych reakcjach. Rozumie się np. setki razy wyższe szybkości reakcji względem obecnie stosowanych katalizatorów.

Z tego względu uzasadnione jest wnikliwe przebadanie roli i możliwości ww. reaktywnych kationów metali dwuwartościowych jako katalizatorów w przemianach węglowodorów nienasyconych z podwójnym lub potrójnym wiązaniem pomiędzy atomami węgla. Cel ten zostanie osiągnięty na podstawie analizy wyników otrzymanych dla szeregu reakcji z wykorzystaniem różnych substratów (tj. węglowodorów o różnej budowie), szczegółowej analizy struktury i własności fizykochemicznych powstających produktów oraz przy wsparciu metodami chemii kwantowej. W perspektywie długofalowej, sięgającej poza okres realizacji niniejszego projektu, wyniki te pozwolą na stworzenie i zastosowanie bardziej wydajnych katalizatorów kluczowych reakcji chemicznych niezbędnych z punktu widzenia nowoczesnej gospodarki.