

## POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Dobrze zdefiniowane materiały jak metale, ceramika czy tworzywa sztuczne nie są już w stanie sprostać wymaganiom, jakie stawiają materiałom nowe kierunki zastosowań. Obecny rozwój technologiczny, a także dążenie do wytworzenia materiałów o coraz nowszych właściwościach powoduje ogromny popyt na tego typu produkty. Nowatorskie materiały o ściśle zdefiniowanej strukturze oraz właściwościach projektowane są w oparciu o przeprowadzone badania podstawowe. Nie można bowiem wytworzyć pożądanego materiału bez uprzedniego przebadania zagadnienia na poziomie molekularnym i poznania zjawisk mu towarzyszących. W wielu przypadkach modyfikacja powierzchni danego materiału (bez konieczności zmiany jego struktury) umożliwia nadanie mu określonych właściwości. Dla wielu kierunków aplikacji właściwości powierzchniowe odgrywają istotną rolę, gdyż to one decydują o zwilżalności powierzchni różnymi cieczami, o osadzaniu się różnych substancji, o zdolnościach separacji mieszanin cieczy niemieszających się ze sobą. W życiu codziennym istnieje duże zapotrzebowanie na tego typu materiały, które np., byłyby hydrofobowe i oleofobowe (i tym samym nie ulegałyby zabrudzeniu lub się samooczyszczały) ale także hydrofobowe i oleofilowe (pozwalające na łatwe rozdzielanie mieszaniny olej/woda), a także wiele innych, które nie ulegałyby zaparowywaniu, były antystatyczne lub antyrefleksyjne. Te wszystkie cechy można uzyskać poprzez odpowiednią modyfikację powierzchni wyjściowego materiału. Takimi modyfikatorami powierzchni mogą być organofunkcyjne związki krzemu, które są przykładem materiału hybrydowego łączącego w sobie funkcję związku organicznego (określona grupa funkcyjna) i nieorganicznego (rdzeń krzemowy). Ten hybrydowy charakter powoduje, że modyfikatory te wykazują dużą kompatybilność do większości materiałów a jednocześnie dużą odporność i trwałość, co jest cechą charakterystyczną pochodnych krzemu.

Przedmiotem niniejszego projektu mają być badania wpływu struktury związku krzemooorganicznego a także rodzaju i ilości grup funkcyjnych (w nim obecnych) na właściwości powierzchniowe powłok lub materiałów z nich wytworzonych. W badaniach zastosowane zostaną dwa podstawowe typy związków krzemu a mianowicie, organofunkcyjne silany polisiloksany. Zdecydowana większość funkcjonalizowanych związków krzemu jest otrzymywana w procesie hydrosililowania czyli addycji wodorosilanów do wiązań wielokrotnych. Nasza grupa badawcza specjalizuje się w syntezie związków krzemu opartej na procesie hydrosililowania i jesteśmy w pełni przekonani co do jej dużej uniwersalności i efektywności. Aczkolwiek w niektórych przypadkach, zwłaszcza, gdy w reakcji hydrosililowania uczestniczą pochodne zawierające grupy hydroksylowe, karboksylowe lub aminowe (czyli te charakteryzujące się hydrofilowością i polarnością) pojawiają się problemy z selektywnością, wydajnością, zatruciem katalizatora lub wręcz przebiegiem głównie konkurencyjnych (niepożądanych) procesów. Dlatego przedmiotem badań będzie synteza związków krzemooorganicznych z wykorzystaniem alternatywnej metody, czyli addycji pochodnych tiolowych do wiązań wielokrotnych. W przeciwieństwie do procesów hydrosililowania nie stosuje się drogich katalizatorów opartych na metalach przejściowych (głównie rod i platyna) co wpływa na korzyści ekonomiczne a także ekologiczne i zdrowotne (produkt nie zawiera metali ciężkich). Cechą wspólną wszystkich tych pochodnych będzie obecność w ich składzie analogicznych grup funkcyjnych, dzięki czemu możliwe będzie porównanie efektywności ich działania. Grupy funkcyjne będą tak dobierane aby uzyskiwać materiały o zróżnicowanych właściwościach. Wszystkie powyższe związki będą zastosowane do modyfikacji powierzchni, stosując zwykłą impregnację w roztworach a także nanoszenie techniką zol-żel. Tak wytworzone materiały (powłoki) będą poddane badaniom zwilżalności różnymi cieczami. Ponadto badany będzie sposób i charakter wiązań związków krzemu z powierzchnią a także morfologia powierzchni po jej modyfikacji tymi związkami. Innym elementem badań będzie otrzymywanie funkcjonalizowanych krzemionek (ze związków krzemu otrzymanych w ramach tego projektu) w procesie zol-żel i określenie wpływu sposobu prowadzenia procesu zol-żel oraz suszenia wytworzonego żelu na strukturę wytworzonego materiału krzemionkowego. Zarówno powłoki wytworzone *in situ* jak również krzemionki otrzymane w procesie zol-żel posłużą do zwiększenia chropowatości powierzchni oraz uzyskania określonych właściwości powierzchniowych. Bez wątpienia tego typu materiały można zaliczyć do nowatorskich i wysoce zaawansowanych, o dużym potencjale aplikacyjnym.