

mgr Joanna Karasiewicz

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Wydział Chemii

Pracownia Chemii i Technologii Polimerów Nieorganicznych

Promotor: prof. UAM, dr hab. Hieronim Maciejewski

FLUOROKARBOFUNKCYJNE ZWIĄZKI KRZEMOORGANICZNE JAKO PREKURSORY MATERIAŁÓW SILNIE HYDROFOBOWYCH

W pewnym sensie, rozwój ludzkiego społeczeństwa opiera się na rozwoju materiałów. Materiały efektywnie przyspieszają rozwój naszego społeczeństwa, a rozwój ów domaga się większych ilości nowych materiałów o specyficznych właściwościach. W XXI wieku cel nauk materiałowych zmienił się z badań nad zależnościami pomiędzy składem chemicznym, strukturą a zastosowaniem materiałów do systematycznych badań materiałów, uwzględniających ich wytwarzanie i przetwarzanie. Głównym powodem takiego stanu jest fakt, że nauki i technologie materiałowe stały się blisko powiązane, a głównym zagadnieniem ich rozwoju jest odkrywanie i rozwinięcie nowatorskich, zaawansowanych materiałów.

Jednym z takich przykładów są materiały o właściwościach silnie hydrofobowych, które w ostatnich latach wzbudzają zainteresowanie wielu ośrodków naukowych i dużych koncernów produkcyjnych. Jest to głównie spowodowane możliwością ich użycia zarówno w kontekście powłok ochronnych (np. „niewidzialna wycieraczka samochodowa”, „samoczyszczące się szyby”, preparaty „antygraffiti”), czynników antypieniących jak również materiałów polimerowych do specjalnych zastosowań (np. elementy o wysokiej odporności termicznej, chemicznej i antyadhezyjne). Właściwości silnie hydrofobowe materiałów uzyskuje się poprzez połączenie określonych właściwości związku chemicznego (niska energia powierzchniowa) z osobliwymi cechami topograficznymi powierzchni opartymi na jej chropowatości (szorstkości). Związkami, które charakteryzują się bardzo niską energią powierzchniową są fluoropolimery oraz fluorofunkcyjne związki krzemooorganiczne, które wykazują także unikalne połączenie wielu innych właściwości. Zainteresowanie materiałami silnie hydrofobowymi jest bardzo duże, jednakże otrzymywanie ich przy użyciu fluorofunkcyjnych związków

krzemoorganicznych jest ciągle bardzo rzadkie. Jest to spowodowane głównie wysoką ceną i trudną syntezą tej grupy związków, pomimo, że ich właściwości w szczególny sposób predestynują je do wytwarzania materiałów silnie hydrofobowych.

Dlatego zasadnym jest podjęcie tej tematyki i opracowanie efektywnych metod wytwarzania fluorofunkcyjnych związków krzemu oraz ich zastosowanie jako prekursorów tychże materiałów.

Głównym czynnikiem ograniczającym szerokie wykorzystanie fluorofunkcyjnych związków krzemoorganicznych do wytwarzania nowoczesnych materiałów o właściwościach silnie hydrofobowych jest wysoka cena i mała dostępność surowców oraz trudności w syntezie tej grupy związków. Fluoropochodne krzemoorganiczne były dotychczas otrzymywane w procesie hydrosililowania fluorowanych olefin. Na skalę przemysłową fluorowane olefiny otrzymuje się z jodku fluoroalkilowego, jako prekursora, co powoduje, że olefina zawiera pewne ilości jonów jodkowych, które niekorzystnie wpływają na przebieg procesu hydrosililowania, powodując zatrucia katalizatora. W ostatnim czasie, w naszym Zespole opracowano metodę syntezy alternatywnego surowca a mianowicie nienasyconych eterów fluoroalkilowych, które otrzymuje się w reakcji Williamsona z fluorowanych alkoholi i chlorku allilu. Dostępność i cena fluorowanych alkoholi jest znacznie korzystniejsza w porównaniu do jodków fluoroalkilowych.

Zasadniczym celem niniejszej pracy jest przeprowadzenie kompleksowych badań syntetycznych, analitycznych, optymalizacyjnych oraz aplikacyjnych, począwszy od opracowania efektywnych syntez fluorofunkcyjnych pochodnych krzemoorganicznych (silanów, polisiloksanów i silseskwioxanów) w oparciu o nienasycone etery fluoroalkilowe, poprzez optymalizację procesu ich wytwarzania i na badaniach aplikacyjnych wybranych związków skończywszy. Biorąc pod uwagę, że większość zsyntezowanych trakcie badań związków, będzie nowymi pochodnymi dlatego wszystkie związki będą izolowane i charakteryzowane spektroskopowo. Integralną częścią badań będzie zastosowanie niektórych spośród zsyntezowanych pochodnych do wytworzenia powłok i określenia ich właściwości hydrofobowych a także określenie optymalnej metody wytwarzania powłok dzięki której możliwe będzie uzyskanie właściwości superhydrofobowych.