

Nieorganiczno-organiczne materiały hybrydowe o kontrolowanych właściwościach fizykochemicznych do separacji membranowej

Projekt jest przykładem badań podstawowych, prowadzących do nowatorskich metod wytwarzania materiałów o kontrolowanych właściwościach separacyjno-transportowych, przeznaczonych do membranowego rozdzielania mieszanin ciekłych (techniką destylacji membranowej i perwaporacji).

Membrana to przegroda rozdzielająca dwie fazy, pozwalająca na selektywny transport wybranych składników mieszanin, przy zastosowaniu odpowiedniego bodźca (mechanicznego, chemicznego lub elektrycznego). Potrzeba wytwarzania nowych materiałów membranowych oraz modyfikacji już istniejących jest źródłem inspiracji dla wielu badaczy. Sprawdzone materiały membranowe próbuje się modyfikować, co powinno prowadzić do polepszenia ich właściwości separacyjnych i transportowych.

Wytwarzanie materiałów o kontrolowanych właściwościach ma bardzo istotne znaczenie z aplikacyjnego punktu widzenia. Dzięki temu, możliwe jest dobranie odpowiednich materiałów do konkretnych zastosowań, które będą wykazywały wymaganą odporność np. na zwilżanie wodą, na ścieranie czy zarysowania. Takie "sterowanie" właściwościami można prowadzić poprzez przyłączanie odpowiednich cząsteczek (np. silanów) do powierzchni materiałów np. nieorganicznych materiałów ceramicznych. Należy podkreślić, iż w celu wytworzenia materiałów o kontrolowanych właściwościach należy najpierw szczegółowo poznać, w jaki sposób związki modyfikujące przyłączane są do podłoża, jak również szczegółowo poznać charakter fizykochemiczny tego podłoża. Ponadto, istotną właściwością materiałów jest ich charakter powierzchniowy (hydrofilowy – wsiąkanie wody lub hydrofobowy – odporność na zwilżanie wodą).

W projekcie badawczym zostaną zaprojektowane i wytworzone innowacyjne hybrydowe materiały (organiczno-nieorganiczne) o przewidywalnych właściwościach materiałowych i transportowo-separacyjnych. Autorzy skupiać się będą na kontrolowaniu właściwości fizykochemicznych (np. odporności na zwilżanie przez wodę i inne ciecze/rozpuszczalniki) oraz tribologicznych (związanych z odpornością mechaniczną przygotowanych materiałów – odpornością na ścieranie) oraz polepszeniu właściwości transportowych i separacyjnych. Ponadto, bardzo istotnym zadaniem będzie poznanie i zrozumienie mechanizmu modyfikacji (funkcjonalizacji) prowadzonej w różnych warunkach eksperymentalnych. Przygotowane innowacyjne materiały będą testowane w procesach rozdzielczych - destylacji membranowej i perwaporacji do oczyszczania wody z mikrozanieczyszczeń czy usuwania lotnych związków organicznych z wody. Bardzo ciekawym elementem badań będzie immobilizacja enzymów na powierzchni ceramicznego podłoża i sprawdzenie w jakiś sposób tak zmodyfikowana powierzchnia zmieni swoje właściwości.

Istotnym elementem projektu będzie rozpowszechnianie jego wyników nie tylko w formie publikacji naukowych czy prezentacji konferencyjnych, ale także podczas festiwali nauki, publikacji popularnonaukowych czy też z wykorzystaniem możliwości, jakie stwarza powszechny dostęp do Internetu.