

Unikalne właściwości fizykochemiczne porowatych materiałów, decydują o ich niegasnącym zainteresowaniu w wielu dziedzinach nauki. Ich szczególne właściwości związane są głównie z ich budową – trójwymiarową porowatą strukturą (liczbą, kształtem i rozmiarami porów). Głównym celem niniejszego projektu są wielodyscyplinarne badania, które będą polegały na syntezie żywic i oligomerów, a następnie otrzymywaniu z nich **porowatych hydrożeli** oraz **aerożeli nanokompozytowych** (nazywanych również hydro-gąbkami lub aero-gąbkami) zawierającymi **nanocebulki węglowe**. Celem projektu będzie również pełna charakterystyka fizykochemiczna otrzymanych materiałów, biorąc pod uwagę ich najważniejsze funkcje: zdolność do magazynowania ładunku elektrycznego oraz możliwość ich wykorzystania w elektrokatalizie. Opracowanie metod syntezy hydrożeli i aerożeli, pozwoli stworzyć grupę porowatych materiałów o wszechstronnym zastosowaniu bazujących na tych samych wyjściowych komponentach. Taka wielofunkcyjność umożliwi wykorzystanie jednego typu materiałów w wielu dziedzinach, takich jak: kondensatory i ogniwa paliwowe, elektrokataliza, elastomery dielektryczne, czujniki elektrochemiczne oraz matryca do unieruchamiania enzymów, przeciwciał lub innych związków biologicznie czynnych.

Pomimo wielu doniesień literaturowych wydaje się, że potencjał hydro- i aerożeli nie został jeszcze do tej pory w pełni wykorzystany, szczególnie biorąc pod uwagę ich potencjał elektrochemiczny i elektrokatalityczny. W świetle ciągle rosnącego zainteresowania właściwościami fizykochemicznymi i potencjałem porowatych materiałów, poszukiwania hydro- i aerożeli o nietypowych oraz kontrolowanych właściwościach fizykochemicznych są ciągle realizowane i konieczne. Ograniczenia związane z wykorzystaniem tej grupy związków w chemii i inżynierii materiałowej, wynikają głównie z problemów związanych z formowaniem porowatej struktury oraz niskiej trwałości mechanicznej tych materiałów. W związku z powyższym wydaje się, że poszukiwanie nowych materiałów w tej grupie związków, wymaga ciągle kontynuowania badań podstawowych. W projekcie proponuje się, wykorzystanie porowatych materiałów w dziedzinach, w których konieczne jest poszukiwanie związków chemicznych o rozwiniętej powierzchni aktywnej, czyli niezwykle dużej porowatości, głównie związanej z obecnością mikro-, mezo- i makroporów, niskiej przewodności termicznej oraz wysokiego przewodnictwa. Wszystkie te wyżej wymienione właściwości, mogą wykazywać hydrożele oraz aerożele nanokompozytowe, których otrzymywanie planowane jest w ramach tego projektu.

Synteza nowych materiałów i opracowanie metod syntezy hydrożeli oraz aerożeli, pozwoli stworzyć grupę porowatych materiałów o wszechstronnym zastosowaniu bazujących na tych samych wyjściowych komponentach. Takie podejście, oparte na wielofunkcyjności, w jednej grupie związków jest niestandardowe. Nieznaczne zmiany budowy chemicznej prekursorów lub warunków eksperymentalnych ich otrzymywania, mogą doprowadzić do zmiany właściwości fizykochemicznych otrzymanych produktów. Badania będą prowadzone wielokierunkowo, biorąc pod uwagę różne aspekty, jakie powinny spełniać otrzymane materiały. Takie podejście umożliwi opracowanie nowych procedur otrzymywania materiałów o kontrolowanej porowatości i „celowanych” właściwościach fizykochemicznych.