

Transportery molekularne, cząsteczki chemiczne mogące stanowić nośniki dla innych, mniejszych cząsteczek czy jonów są niezwykle interesującymi i atrakcyjnymi obiektami badań. Odpowiedzialne są za dostarczanie dedykowanych związków chemicznych w ściśle określone miejsca np. w ludzkim organizmie, chronią umieszczone w nich cząsteczki przed szkodliwym wpływem środowiska oraz modyfikują szybkość ich uwalniania. Możliwości aplikacyjne transporterów molekularnych są bardzo szerokie, począwszy od systemów terapeutycznych, służących dostarczaniu leków do organizmu człowieka, poprzez układy stosowane jako kontenery molekularne do przechowywania energii, a skończywszy na układach służących do oczyszczania, bądź separacji gazów.

Aby móc skutecznie stosować transportery molekularne we wspomnianych wyżej dziedzinach oraz projektować nowe nośniki o pożądanych cechach, konieczne jest poznanie mechanizmów decydujących o ich właściwościach i funkcjach. Temu zagadnieniu poświęcony jest niniejszy projekt. Planowane badania obejmują układy zbudowane z krzemionek o strukturze porowatej, we wnętrzu których można zamknąć cząsteczki leków. Zajmiemy się problemem samoorganizacji połączeń peptydowych i analizą utworzonych w wyniku tego procesu układów nano- i mikrorurek. Zbadamy porowate peptydy, które mogą służyć do separacji gazów oraz modyfikowane chemicznie układy porfiryno-peptydów, które mogą być wykorzystane w teranostyce, jako nośniki jonów metali. Opiszemy elementy strukturalne decydujące o zdolności badanych układów (lub jej braku) do samoorganizacji, odpowiemy na pytania jakie oddziaływania międzycząsteczkowe decydują o tym, czy dany system jest efektywnym nośnikiem wybranych związków chemicznych oraz jakie czynniki i w jaki sposób wpływają na szybkość uwalniania mediów zamkniętych we wnętrzu nośników. Dzięki temu nie tylko nasza wiedza o transporterach molekularnych zostanie pogłębiona, ale także powstaną nowe systemy transportujące, o dużym potencjale aplikacyjnym, m. in. w przemyśle farmaceutycznym.

Główną techniką badawczą, jaka będzie stosowana w niniejszym projekcie będzie spektroskopia NMR w ciele stałym. Pozwala ona na dokładną analizę struktury i dynamiki badanych układów, bez konieczności ich rozpuszczania w jakimkolwiek rozpuszczalniku. Umożliwia precyzyjny opis subtelnych lokalnych kontaktów, które często decydują o specyfice oddziaływań w układach typu gość – gospodarz i określają perspektywę przyszłych zastosowań.