

Synteza i właściwości kryptandów zawierających rdzeń sacharozy

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Chemia supramolekularna, dziedzina bardzo dynamicznie rozwijana od wielu lat, zajmuje się oddziaływaniami niekowalencyjnymi 'gość-gospodarz'. Szczególnie interesującym aspektem tych badań jest enancjoselektywne kompleksowanie chiralnych kationów, tj. możliwość rozróżniania obu antypodów optycznych. Jak wiadomo, enancjomery, nierozróżnialne w środowisku achiralnym, mogą wykazywać różne powinowactwo do układów biologicznych. Przykładowo, jeden z enancjomerów może mieć właściwości terapeutyczne podczas gdy jego antypod optyczny może być toksyczny. Chiralne receptory zdolne do różnicowania enancjomerów są zatem obiektem badań wielu grup badawczych.

Jednym z bardzo interesujących obiektów są kryptandy, związki mające silne właściwości kompleksujące, zwykle znacznie bardziej zaznaczone niż np. etero koronowe czy ich aza-analogi. Kryptandy tworzą z cząsteczkami gościa struktury, w których ta cząsteczka znajduje się we wnętrzu luki tzw. krypty. Dzięki swoim własnościom koordynacyjnym kryptandy są wykorzystywane m.in. w chemii koordynacyjnej.

Kryptandy oparte o rdzeń cukru są znane już od dawna; jedno z pierwszych takich związków na bazie monosacharydów zostały otrzymane już w roku 1983. Jednak synteza oparta o di-sacharydy jest bardzo rzadko notowana.

Niniejszy projekt dotyczy syntezy i badania właściwości nowej klasy receptorów: kryptandów zawierających w swej strukturze cząsteczkę sacharozy. Tego typu pochodne są jak do tej pory nieznanne. Sacharoza jest najbardziej rozpowszechnionym w przyrodzie di-sacharydem; jego roczna produkcja przekracza 160 mln ton, z czego większość wchłania rynek spożywczy. Istnieje jednak olbrzymia 'nadwyżka produkcyjna' (kilka procent = kilka mln. ton), która skłania liczne zespoły badawcze do spożytkowania tej 'nadmiarowej' sacharozy na innych niż spożywcze polach. O ważności tych badań świadczy fakt, iż są one określane mianem 'sucrochemistry' (przez analogię do 'petrochemistry').

Synteza kryptandów, proponowana w tym projekcie, będzie oparta głównie o penta-*O*-benzylosacharozę, w której wszystkie pozycje terminalne są niezabezpieczone. Pozwoli to na ich połączenie mostkami tak, by utworzyć strukturę kryptandu.

Nasze wcześniejsze badania dotyczące receptorów na bazie sacharozy wykazały, że analogi eterów aza-koronowych wykazują interesujące właściwości kompleksujące. Nie tylko wiążą kationy amoniowe, ale wykazują bardzo wysoką enancjoselektywność. Przykładowo, kation *S*- α -fenyloetyloamoniowy jest kompleksowany przez niektóre z otrzymanych przez nas receptorów podczas gdy enancjomer *R*- nie jest zupełnie rozpoznany przez cząsteczki tego gospodarza.

Uważamy, że kryptandy na bazie sacharozy, które planujemy otrzymać, będą miały jeszcze lepsze właściwości kompleksujące niż analogi 'sacharozowych' eterów aza-koronowych. To przypuszczenie poparte jest doniesieniami literaturowymi, które jednoznacznie mówią, że kryptandy wykazują zwykle znacznie większe powinowactwo do soli amoniowych niż odpowiednie etero aza-koronowe

W proponowanym projekcie zamierzamy otrzymać dość szeroką gamę kryptandów zawierających w swej strukturze cząsteczkę sacharozy oraz zbadać ich właściwości kompleksujące w stosunku do chiralnych kationów amoniowych. Pierwszym krokiem będzie zbadanie zdolności kompleksujących względem chiralnej α -fenyloetyloaminy. Kolejnym zadaniem będzie zbadanie kompleksowania aminokwasów.

Otrzymane kryptandy, zawierające rdzeń benzyloowanej sacharozy, będzie można otrzymać w postaci odbezpieczonej po usunięciu (np. redukcja wodorem na katalizatorze palladowym) zabezpieczeń benzyloowych. Pozwoli to na badanie kompleksowania cząsteczek chiralnych gości w tak wymagającym rozpuszczalniku jakim jest woda.

Struktury kryptandów i/lub kompleksów (kryptatów) będziemy badać za pomocą rentgenografii (co może stanowić duże wyzwanie) jak również *in silico*.

Realizacja projektu powinna poszerzyć naszą wiedzę o chiralnych kryptandach zawierających rdzeń cukrowy, oraz o wpływie takiej struktury na kompleksowanie chiralnych cząsteczek gościa.