

Współczesna cywilizacja nieustannie dąży do poprawy warunków i wydłużenia życia człowieka. Wiąże się to z szukaniem wciąż nowych leków/środków ochrony roślin itp. (związków chemicznych), których pożądane działanie będzie możliwie najlepsze, przy jednoczesnym ograniczeniu efektów ubocznych. To z kolei pociąga za sobą konieczność otrzymywania związków optycznie czystych, gdyż niejednokrotnie tylko jeden enancjomer charakteryzuje się oczekiwanymi właściwościami biologicznymi. Zważywszy, że standardowo nawet nowoczesny przemysł chemiczny oferuje mieszaniny racemiczne, opracowanie efektywnych metod ich rozdziału na poszczególne enancjomery nabiera dużego znaczenia. Stosowana niekiedy metoda tzw. kinetycznego rozdziału, wykorzystująca właściwości enzymów (w głównej mierze lipaz) jako naturalnych, enancjoselektywnych katalizatorów, oferuje maksymalnie 50% wydajność procesu. Daleko skuteczniejszym narzędziem realizacji tego zadania jest metoda tzw. dynamicznego rozdziału kinetycznego (ang. DKR), będąca połączeniem rozdziału kinetycznego i jednoczesnej racemizacji „niepożądanego” enancjomeru, co teoretycznie oferuje nawet 100% wydajność. Technika ta wymaga jednoczesnego stosowania dwóch enancjoselektywnych katalizatorów, najczęściej są to lipazy (rozdział kinetyczny) i kompleksy lub nanocząstki metalu (racemizacja). **Dotychczasowe prace dotyczące DKR koncentrują się głównie na doborze katalizatorów racemizacji i rozdziału kinetycznego, oraz synchronizacji ich działania w procesach okresowych. Niewiele jest jednak doniesień o realizacji tego procesu z ponownym wykorzystaniem katalizatorów lub w sposób ciągły, co przyniosłoby nie tylko korzyści ekonomiczne, ale również ułatwiło prowadzenie procesu. W ramach niniejszego projektu wnioskodawcy pragną prowadzić badania dynamicznego rozdziału racematów alkoholi drugorzędowych i amin pierwszorzędowych w nowego typu mikroreaktorach: ciąglem monolitycznym i reaktorze wirowym typu SpinChem, stosując monolity o 3D hierarchicznej strukturze porowatej lub ich granulki.** Monolity krzemionkowe charakteryzujące się dużymi, przelotowymi makroporami (o średnicach mikrometrycznych) i mniejszymi mezoporami (o średnicach nanometrycznych), dużą powierzchnią właściwą, odporność termiczną i mechaniczną, odporność na biodegradację i rozpuszczalniki organiczne, mogą być otrzymywane w formie walca (np. o wymiarach 10 x 80 mm) stanowiącego rdzeń mikroreaktora przepływowego, lub w postaci stożkowych ziaren, które stanowiąc będą złożę reaktora rotacyjnego (typu SpinChem). Powierzchnia krzemionki będzie funkcjonalizowana w taki sposób by możliwe było przyłączenie enzymów oraz kompleksów rutenu lub nanocząstek palladu. Następnie tak unieruchomiony enzym oraz kompleks rutenu/nanocząstki palladu wykorzystane zostaną do dynamicznego rozdziału kinetycznego mieszanin racemicznych alkoholi drugorzędowych i amin pierwszorzędowych. Proponowane modelowe związki (alkohole i aminy) są budulcami wielu leków i/lub środków ochrony roślin. Niezależnie od stworzenia podstaw rozwiązania ważnego zagadnienia technologicznego, realizacja projektu powinna zaowocować budową fundamentów wiedzy i wskazać możliwości prowadzenia złożonych procesów/reakcji kaskadowych w sposób ciągły, a więc tak jak przebiegają one w przyrodzie. Proponowany projekt obejmuje nie tylko inżynierię (bio)procesów, ale łączy wiedzę z zakresu chemii kompleksów, funkcjonalizacji nanomateriałów i biotransformacji. Takie ujęcie tematu stworzy możliwości realizacji w przyszłości bardziej złożonych syntez naśladujących niedoścignioną naturę. Przyczyni się więc do torowania drogi dla dalszego postępu cywilizacyjnego opartego o nowe rozwiązania techniczno-technologiczne przyjazne dla człowieka.