

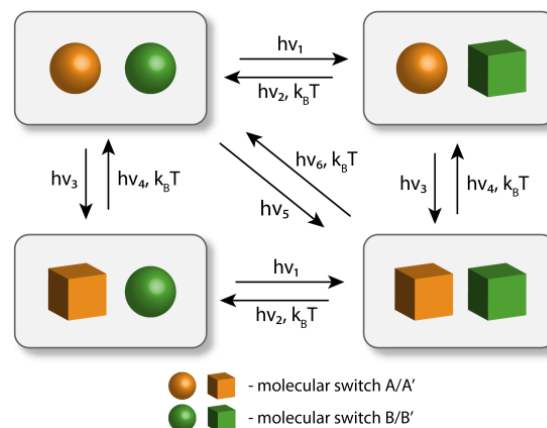
## Fotoresponsywne polimery w nowym świetle: ortogonalne fotoprzełączniki molekularne do konstrukcji funkcjonalnych materiałów polimerowych

Oko to wyrafinowany narząd ludzkiego organizmu, który wielokrotnie był inspiracją dla naukowców. Jednym z białek występujących w oku jest rodopsyna, która odpowiada za mechanizm widzenia. Kluczowym elementem rodopsyny jest 11-*cis*-retinal, który pod wpływem światła izomeryzuje do *trans*-retinalu. Związek ten oraz fotoprzemiana, której ulega, stanowią archetyp **fotoprzełączników molekularnych**, czyli molekuł, które można odwracalnie „przełączać” pomiędzy dwoma stabilnymi stanami naświetlając światłem o odpowiedniej długości fali. Atrakcyjną możliwością jest stworzenie układu zawierającego dwa przełączniki. Dzięki odpowiednio dobranym przełącznikom, można uzyskać **foto-ortogonalny układ**, czyli taki, w którym minimum dwa przełączniki funkcjonują niezależnie od siebie i można je foto-izomeryzować w dowolnej kolejności. Materiał zawierający opisany układ może posiadać co najmniej cztery odrębne stany (Rys. 1). Identyfikacyjny system wykorzystuje ludzkie oko, zawierające szereg złożonych białek, zwanych opsynami, które są w stanie reagować na inne zakresy promieniowania elektromagnetycznego co stanowi podstawę procesu widzenia barw.

Jedną z możliwości utworzenia syntetycznego ortogonalnego układu jest wprowadzenie foto-przełączników molekularnych do materiałów polimerowych. Polimery obecne są w niemal każdym aspekcie życia codziennego, od siatek foliowych, w których przynosimy zakupy ze sklepu, aż do zaawansowanych materiałów będących elementami finezyjnych urządzeń elektronicznych. Szczególną klasą polimerów są **kopolimery blokowe**, czyli makrocząsteczki składające się przynajmniej z dwóch różnych merów, ułożonych segmentami. Kopolimery blokowe, zbudowane jednocześnie z hydrofilowych i hydrofobowych bloków, zwane **amfifilowymi**, wykazują zdolność do **samoorganizacji** ulegając spontanicznemu uporządkowaniu w większe struktury. Wzbogacenie kopolimerów blokowych o elementy ulegające odwracalnym przemianom pod wpływem światła otwiera nowe możliwości przy projektowaniu funkcjonalnych materiałów.

Celem projektu jest uzyskanie **fotoresponsywnych cienkich warstw oraz membran bazujących na foto-ortogonalnym układzie azobenzenu i spiropiranu inkorporowanych w amfifilowe kopolimery blokowe** oraz szczegółowe zbadanie ich właściwości fizykochemicznych oraz fotochemicznych, jak również zdolności do samoorganizacji w uporządkowane struktury. Uzyskanie kopolimerów blokowych będzie możliwe dzięki zastosowaniu kontrolowanej polimeryzacji rodnikowej z przeniesieniem atomu (ATRP). Cienkie warstwy i membrany wytworzone zostaną za pomocą metod ukierunkowanej samoorganizacji wspomagananej rozpuszczalnikiem (DSA - SNIPS). W projekcie wykorzystany będzie szereg technik badawczych, takich jak: analiza termiczna, metody spektroskopowe, rozproszeniowe, mikroskopowe, spektrometryczne oraz połączenie powyższych technik z jednoczesnym naświetlaniem.

Uzyskane wyniki wprowadzą zupełnie nowe pojęcie foto-ortogonalności przełączników molekularnych w materiałach na bazie amfifilowych BCP oraz pozwolą poszerzyć wiedzę na temat ich fotochemii i samoorganizacji. Pomyślny przebieg badań otworzy nowe perspektywy w konstruowaniu „*inteligentnych materiałów*”, które są jednym z szerzej rozwijających się trendów w naukach chemicznych. Do takich materiałów zaliczają się nanoporowate membrany, które znajdują swoje zastosowanie w separacji gazów, medycynie (kontrolowane dostarczanie leków, dializa) oraz oczyszczaniu wody.



Rys. 1: Schematyczna reprezentacja idei układu ortogonalnych przełączników molekularnych.