

Uzyskanie kontroli and szybkością reakcji chemicznej oraz jej produktami to odwieczne marzenie chemików. Istnieje wiele sposobów, aby przyspieszyć daną reakcję, co zwykle oznacza też zwiększenie jej wydajności: zmiana temperatury, ciśnienia, parametrów rozpuszczalnika (polarność, lepkość). Jeszcze inna metoda – na której oparta jest fotochemia – polega na wzbudzeniu cząsteczki do wyższego stanu elektronowego, w którym może ona całkowicie zmienić swoje właściwości.

Od kilku lat bardzo intensywnie rozwijany jest kierunek badań, w którym próbuje się zmienić reaktywność poprzez umieszczenie cząsteczek w tzw. fonicznych wnękach, obszarach o rozmiarach rzędu mikro- i nanometrów. Są to układy złożone np. z dwóch równoległych luster umieszczonych bardzo blisko siebie. Przepuszczają one tylko określoną długość fali promieniowania. Jeśli odpowiada ona energii przejścia w badanej cząsteczce, dochodzi do bardzo efektywnego mieszania stanów promieniowania i materii. Nazywamy takie oddziaływanie silnym sprzężeniem, a powstający stan został nazwany polarytonem. Przewiduje się, że chemia układów polarytonowych może okazać się zupełnie inna niż chemia „normalnych” molekuł.

Planujemy przebadanie, w warunkach silnego sprzężenia, podstawowych reakcji chemicznych: przenoszenia protonu lub elektronu. Obiektami zainteresowania będą zbadane przez nas wcześniej cząsteczki o dobrze znanej reaktywności. Eksperymenty oparte będą na pomiarach absorpcji, emisji oraz rozpraszania światła i promieniowania podczerwonego przez cząsteczki umieszczone we wnękach. Zaobserwowanie istotnych różnic reaktywności w takich warunkach może mieć bardzo istotny wpływ na dalszy rozwój nie tylko w obszarze syntezy chemicznej, ale także spektroskopii, fotofizyki, czy też inżynierii materiałowej.