

## **Projekt 3.6 Wykorzystanie zewnętrznych pól elektromagnetycznych do kontroli procesów fizykochemicznych**

**Promotor:** dr hab. Jan Paczesny

**Instytut:** Instytut Chemii Fizycznej PAN

**Zespół:** Zespół 2. Żywe Materiały

**www:** <https://www.livingmaterials.org/>

### **Opis:**

W nanotechnologii następuje zmiana paradygmatów - ze statycznej staje się ona dynamiczną, rekonfigurowalną i dobrze kontrolowaną. Jednym z przejawów tej zmiany jest wzrost znaczenia bodźców zewnętrznych dla kontroli procesów. Proponujemy wykorzystanie zewnętrznego pola elektrycznego jako czynnika umożliwiającego dostrojenie parametrów fizykochemicznych. Przykładem zastosowania takiego podejścia jest kataliza.

Reakcje katalityczne stanowią główną część chemii i konieczne jest ich ciągłe badanie i ulepszanie w celu uczynienia ich bardziej trwałymi przy jednoczesnym osiągnięciu wysokiej aktywności i selektywności. Pomimo postępu w rozwoju katalizatorów, enzymy pozostają najbardziej wydajnymi katalizatorami, głównie ze względu na ich selektywność i specyficzność w warunkach otoczenia. Jednak katalizatory mogą pracować w rozpuszczalnikach organicznych, wysokich temperaturach i są znacznie bardziej stabilne. Obserwuje się próby kontrolowania katalizy chemicznej poprzez opracowywanie systemów "katalizy na żądanie" (<https://doi.org/10.1021/acsami.7b15253>) lub poprzez dostrajanie specyficzności substratów (<https://doi.org/10.1021/jacs.0c09408>).

W tym projekcie planujemy wykorzystać oddziaływania elektrostatyczne do wymuszenia określonej ścieżki reakcji poprzez zwiększenie prawdopodobieństwa wystąpienia pożądanego zderzenia. Wykazaliśmy (<https://doi.org/10.1016/j.bios.2020.112124>), że możliwe jest przyciąganie cząsteczek do powierzchni za pomocą pola elektrycznego. Jeśli powierzchnia ma właściwości katalityczne, przyłożenie pola elektrycznego powinno zwiększyć szybkość reakcji.

### **Cel projektu:**

Głównym celem projektu jest opracowanie sposobów 1) kontrolowania szybkości konwersji w katalizie heterogenicznej za pomocą zewnętrznego pola elektrycznego, 2) umożliwienia selektywnej katalizy w mieszaninie przeciwnie naładowanych substratów, 3) kontrolowania selektywności, gdy substraty nie są naładowane, ale różnią się ruchliwością elektroforetyczną (zmieniając częstotliwość przyłożonego pola elektrycznego). Taki protokół powinien być połączony z odpowiednim katalizatorem lub katalizatorami, aby zademonstrować jego przydatność na przykładzie reakcji modelowych.

### **Wymagania:**

- stopień magistra (lub równoważny) w dziedzinie chemii, fizyki lub pokrewnej, uzyskany nie wcześniej niż pięć lat przed terminem zakończenia rekrutacji,
- umiejętność pracy samodzielnej, jak i w grupie,
- wiedza związana z nanonauką, szczególnie z punktu widzenia chemii fizycznej,
- doświadczenie w technikach eksperymentalnych pozwalających na charakteryzację materiałów i nanomateriałów,
- biegła znajomość języka angielskiego (w mowie i piśmie).