

### **Projekt 3.1 Tworzenie łańcuchów cząstek z wykorzystaniem efektów dielektroforetycznych, magnetycznych i kapilarnych**

**Promotor:** Prof. Robert Hołyst / K. Giżyński

**Instytut:** Chemii Fizycznej

**Zespół:** Żywe Materiały

**www:** <https://janpacznesny.wixsite.com/pacznesny>,

#### **Opis:**

Bardzo obiecująca metoda, która może się okazać przełomem w masowej produkcji elastycznych urządzeń elektronicznych, została zaprezentowana dwa lata temu przez naukowców eksperymentalnych. Pokazali oni, że przy użyciu prądu zmiennego można tworzyć łańcuchy cząstek o centymetrowej długości i szerokości pojedynczych mikrometrów, które, ułożone na podłożu, mogą przewodzić ładunki elektryczne. W przeciwieństwie do stosowanych dzisiaj standardowych metod produkcji układów elektronicznych, zaproponowana metoda pozwala na układanie ścieżek na podłożach wklęsłych, wypukłych lub o nieregularnej geometrii, które mogą być zginane, rozciągane lub ściskane.

Planujemy rozszerzyć opisaną wyżej metodę o możliwość układania mikrościeżek przy użyciu pola magnetycznego. Pozwoli to na uzyskanie bardziej uporządkowanych struktur oraz na zastosowanie tej metody w miejscach gdzie użycie pola elektrycznego nie jest możliwe (np. do naprawy urządzeń elektronicznych wrażliwych na ładunki elektryczne). Takie podejście jest nowe w porównaniu do metody oryginalnej i stąd również interesujące z perspektywy badań podstawowych. Z drugiej strony, stanowi alternatywę dla fabrykacji przewodzących ścieżek złożonych z materiałów magnetycznych mających możliwość uwalniania energii w postaci ciepła w zmiennym polu magnetycznym.

W tym projekcie proponujemy wykorzystanie mechanochemii do: (a) tworzenia kapsuł molekularnych oraz (b) wymuszonej enkapsulacji innych cząsteczek (gości) w ich wnętrzu. Mimo wielu zalet mechanochemii, jej wykorzystanie do takich celów pozostaje praktycznie nieznane. Nowe kapsuły molekularne, które stanowią są jeden celów projektu mogą znaleźć potencjalnie zastosowanie jako nanokontenery to przechowywania małych cząsteczek, rozdzielania mieszanin, w dostarczaniu leków lub inspirowanych enzymami procesach katalitycznych.

#### **Cel projektu:**

Opracowanie metody produkcji mikrościeżek z cząstek magnetycznych. W tym celu zaprojektujemy układ eksperymentalny, gdzie do formowania ścieżek wykorzystamy elektromagnes. W wygenerowanym w ten sposób polu magnetycznym, cząstki zaczną zachowywać się jak małe magnesy i przyciągać się przeciwnymi biegunami tworząc podłużne łańcuchy, które tak jak poprzednio będą mogły zostać zdeponowane na dowolnym podłożu. W ten sposób będziemy mogli można uzyskać wysoką precyzję uporządkowania cząstek. Opracowana metoda ma szansę znaleźć zastosowanie w medycynie (produkcja implantów medycznych) czy elektronice (elastycznych układów elektronicznych).

#### **Wymagania:**

- tytuł magistra fizyki/chemii/inżynierii materiałowej lub pokrewny,
- silna motywacja i zaangażowanie,
- znajomość angielskiego na poziomie umożliwiającym korzystanie z literatury naukowej,
- list rekomendacyjny,
- mile widziane doświadczenie w programowaniu