

Badanie wpływu modyfikacji struktury induktorów chiralności na właściwości chiralnych nanocząstek złota

Filip Bandalewicz

Promotor: **dr. hab. Wiktor Lewandowski prof. UW**

Na przestrzeni ostatnich lat połączenie chiralnych związków naturalnych oraz plazmonicznych anizotropowych nanocząstek złota cieszyło się zainteresowaniem wielu grup badawczych oraz powstaniem szeregu imponujących zastosowań. Temat chiralnych nanocząstek złota przykuł uwagę ze względu na ich praktyczne implikacje na zwiększenie wydajności szczepionek¹, rozwój spektroskopii dichroizmu kołowego² i transporcie informacji z wykorzystaniem światła kołowo-spolaryzowanego³. Mimo imponujących zastosowań i wielu zoptymalizowanych procedur, syntezy ograniczają się do naturalnych peptydów - pochodnych cysteiny – co ogranicza możliwość odpowiedzi na fundamentalne pytania takie jak: wyjaśnienie zależności między budową związku indukującego a kształtem widm absorpcji. Odpowiedź na to pytanie otworzyłoby możliwość projektowania związków indukujących pod oczekiwane właściwości chiralnej absorpcji i emisji.

W celu odpowiedzi na to pytanie nasza praca skupia się na: (1) zaproponowaniu szeregu związków nienaturalnych oraz (2) przeprowadzeniu syntez chiralnych nanocząstek złota na szeregu anizotropowych geometrii nanocząstek złota. Zaproponowanymi związkami zostały pseudopeptydy zawierające 3 reszty cysteinowe połączone przez trikarboksylowy rdzeń o zmiennej strukturze (związki we współpracy z prof. Artur R. Stefankiewicz⁴). Wykorzystując pseudopeptydy wykonano syntezy chiralnych nanoprętów i kilku innych geometrii NPs złota które scharakteryzowano z wykorzystaniem obrazowania mikroskopii SEM oraz widm dichroizmu kołowego. Wstępne wyniki wskazały na fascynujące zjawisko obrotu sygnału widma dichroizmu kołowego w zależności od grupy centralnej induktora, co skłoniło do rozszerzenia puli związków. Tym razem skupiając się na rdzeniu złożonym z pojedynczego pierścienia aromatycznego i zmianie liczby podstawników. Zauważono również ciekawą zależność intensywności widm CD w zależności od czasu przetrzymywania induktora, co przypisuje się właściwością klatkującym związków tiolowych, co w przyszłości zostanie sprawdzone z wykorzystaniem aparatury HPLC. Efekt końcowy pracy wnosi interesujące wnioski na temat zmiany znaku widma dichroizmu kołowego w zależności od struktury związku induktora.

Literatura:

- [1] Luis M. Liz-Marzán et al. Photothermal Circular Dichroism Measurements of Single Chiral Gold Nanoparticles Correlated with Electron Tomography. ACS Photonics (2022)
- [2] Ki Tae Nam et al. Circularly polarized light-sensitive, hot electron transistor with chiral plasmonic nanoparticles. Nat. Commun. 13, 5081 (2022).
- [3] Nicholas A. Kotov et al, Enantiomer-dependent immunological response to chiral nanoparticles. Nature 601, 366–373 (2022).
- [4] Artur R. Stefankiewicz et al. Structural self-sorting of pseudopeptide homo and heterodimeric disulfide cages in water: mechanistic insights and cation sensing J. Mater. Chem. C, 2021,9, 7607-7614