

Modyfikacja powierzchni nanocząstek złota za pomocą białek

Aleksandra Cierpikowska

Kierownik: **dr hab. Joanna Matraszek**

Nanocząstki metaliczne i ich powierzchniowe modyfikacje są intensywnie badane w wielu dziedzinach nauki, od chemii materiałowej po medycynę. Czynnikiem zapewniającym tak szerokie zastosowanie nanocząstek jest zjawisko zlokalizowanego rezonansu plazmonów powierzchniowych (ang. *Localized Surface Plasmon Resonance, LSPR*), które pozwala na silną absorpcję światła z zakresu widzialnego i bliskiej podczerwieni. Intensywność tego rezonansu zależy m.in. od kształtu, rozmiaru, stopnia agregacji, a także materiału rdzenia i otoczki organicznej nanocząstek. Zaletą nanocząstek złota (AuNPs) jest możliwość stosunkowo łatwej modyfikacji wspomnianej otoczki organicznej. Wykorzystując ładunki powierzchniowe, adsorpcję czy zdolność do wiązania ligandów, można otrzymać stabilne koloidalnie, sfunkcjonalizowane AuNPs. W moich badaniach skupiam się na modyfikacji AuNPs za pomocą białek, konkretnie koncentruję się na przyłączeniu tiolowanej streptawidyny do AuNPs, która ze względu na obecność grupy -SH ma duże powinowactwo do ich powierzchni.

Podstawowym obiektem mojego eksperymentu są izotropowe oraz morfologicznie chiralne nanocząstki złota, w literaturze określane jako helikoidy.¹ Otrzymuje się je na drodze mechanizmu wzrostu przez zarodkowanie, gdzie w każdym kroku narasta się coraz większą nanocząstkę na otrzymywanych w poprzednich etapach nanocząstkach, tzw. zarodkach. Kluczową rolę w procesie otrzymywania chiralnych AuNPs pełni dodatek tzw. induktora chiralności, czynnika odpowiedzialnego za chiralny wzrost nanocząstek w procesie syntezy. Używanym przeze mnie induktorem jest L-glutathione, czyli tripeptyd zbudowany z reszt aminokwasowych kwasu glutaminowego, cysteiny i glicyny. Tego rodzaju nanocząstki wykazują zjawisko chiralności plazmonowej, które polega na różnicy w absorpcji światła spolaryzowanego kołowo prawo i lewoskrętnie.² Dzięki tym właściwościom mogłam scharakteryzować otrzymane nanomateriały nie tylko za pomocą spektroskopii UV-Vis, ale także przy użyciu spektroskopii dichroizmu kołowego (CD).

Efektywne przyłączenie tiolowanej streptawidyny do chiralnych AuNPs stanowi fundament do dalszych badań, w których wykorzystuje się potencjał białka do tworzenia wiązań z innymi biomolekułami. Zjawisko chiralności, które często spotykamy w przypadku molekuł biologicznych może wpływać na rodzaj i skuteczność oddziaływań, co może okazać się przydatne w kontekście biotestów medycznych.

Literatura:

[1] S.W. Im, R.M. Kim, J.H. Han, et al. Synthesis of chiral gold helicoid nanoparticles using glutathione, *Nat Protoc*, 2024..

[2] K.T. Nam et al. Chiral Surface and Geometry of Metal Nanocrystals, *Adv Mater.*, 2020, 32, 41.