

Porównanie właściwości SERS nanocząstek złota z ligandami cytrynianowymi i tiolowymi

Małgorzata Kondej

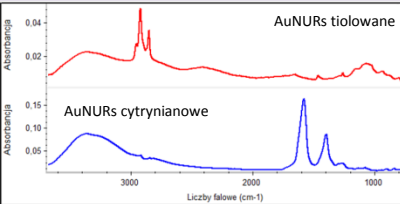
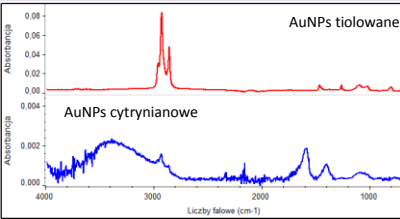
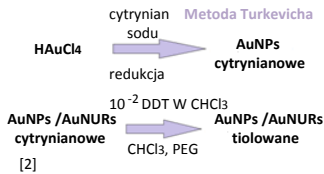
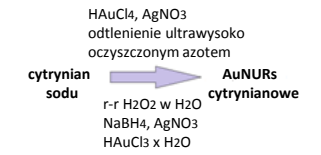
Pracownia Spektroskopii i Oddziaływań Międzycząsteczkowych

Promotor: prof. dr hab. Barbara Pałys

Opiekun: mgr Mateusz Kasztelan

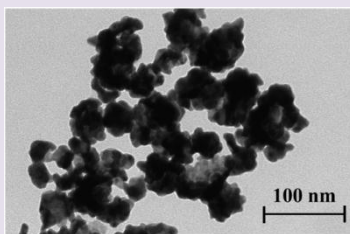
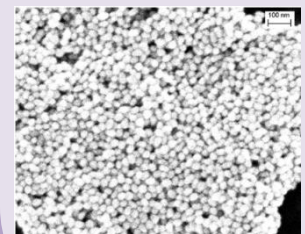
NANOCZĄSTKI

Synteza



Widma ATR w podczerwieni

Widma w podczerwieni pokazują, że wymiana ligandów zachodzi bardzo efektywnie. Pasma charakterystyczne dla cytrynianów (ok. 1650 cm⁻¹ i 1370 cm⁻¹ – drgania grupy COO⁻ - antysymetryczne i symetryczne rozciągające) znikają i pojawiają się pasma charakterystyczne dla łańcucha alkilowego tiolu (2926 cm⁻¹, 2852 cm⁻¹ – drgania rozciągające C-H).



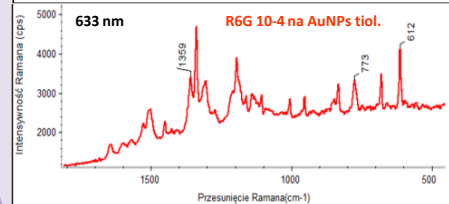
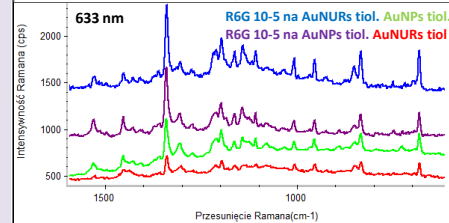
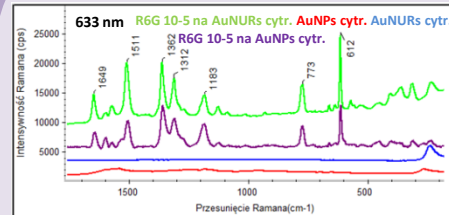
AuNPs – nanosfery (zdjęcie SEM)

AuNURS – nanożęta (zdjęcie TEM)

WNIOSKI

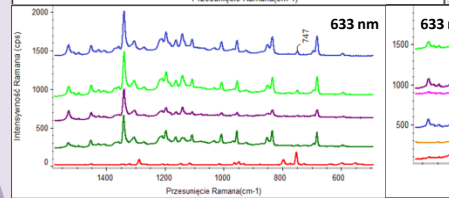
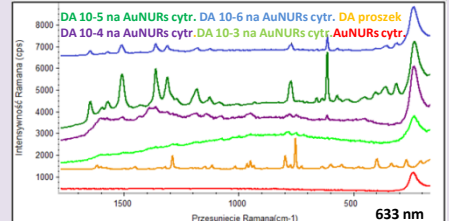
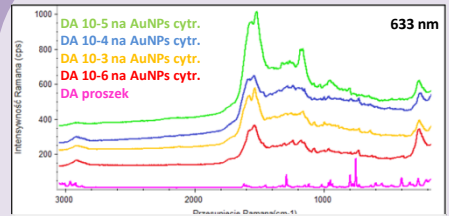
- Pomyślnie zsyntetyzowano nanocząstki cytrynianowe i zmodyfikowano je tiolem powodując wymianę ligandu.
- Na widmie nanocząstek tiolowanych obserwujemy silne pasma pochodzące prawdopodobnie od nadmiaru tiolu.
- Nanocząstki cytrynianowe wzmacniają sygnał ramanowski pochodzący od R6G, przy nanocząstkach tiolowanych wzmocnienie jest słabsze.
- AuNURS cytrynianowe mocniej wzmacniają widmo ramanowskie R6G niż AuNPs cytrynianowe.
- Nanocząstki cytrynianowe prawdopodobnie katalizują polimeryzację dopaminy.
- Dopamina nie polimeryzuje na tiolowanych nanocząstkach.
- Ligand wpływa nie tylko na SERS, ale także na właściwości fotokatalityczne nanocząstek.

RODAMINA 6G



Dla nanocząstek cytrynianowych możemy łatwo zauważyć pasma charakterystyczne dla R6G – bardziej intensywne dla AuNURS- zaś w przypadku nanocząstek tiolowanych pasma ligandów tiolowych są bardzo intensywne i trudno zauważyć pasma rodaminy na ich tle. Jeśli przyjrzymy się bliżej widmie o stężeniu 10⁻⁴ możemy zauważyć kilka charakterystycznych dla rodaminy pasm.

DOPAMINA



Widma dopaminy na nanocząstkach cytrynianowych są podobne do widma polidopaminy, przy AuNURS dla niskich stężeń dopaminy tworzą się prawdopodobnie oligomery, a od stężenia 10⁻⁴ zachodzi polimeryzacja. Przy ligandzie tiolowym nie obserwujemy polimeryzacji, widoczny jest charakterystyczny pik od dopaminy (747 cm⁻¹)

DA 10-4 na AuNPs tiol. DA 10-3 na AuNPs tiol. DA 10-6 na AuNURS tiol. DA 10-3 na AuNURS tiol.
DA 10-5 na AuNPs tiol. DA 10-6 na AuNPs tiol. DA 10-5 na AuNURS tiol. AuNURS tiol.
DA proszek DA 10-4 na AuNURS tiol DA proszek

BIBLIOGRAFIA

- [1] Mateusz Kasztelan^{ab}, Anna Słoniewska^c, Maciej Gorzkowski^c, Adam Lewera^{ac}, Barbara Pałys^{ac}, Sylwia Żółądek^a, „Ammonia modified graphene oxide – Gold nanoparticles composite as a substrate for surface enhanced Raman spectroscopy”, Appl. Surf. Sci 554(2021)149060
- [2] Ana B. Serrano-Montes¹, Dorleta Jimenez de Aberasturi^{**}, Judith Langer¹, Juan J. Giner-Casares[†], Leonardo Scarabelli[†], Ada Herrero[†], and Luis M. Liz-Marzán^{**†} „A General Method for Solvent Exchange of Plasmonic Nanoparticles and Self-Assembly into SERS-Active Monolayers”, Langmuir 2015