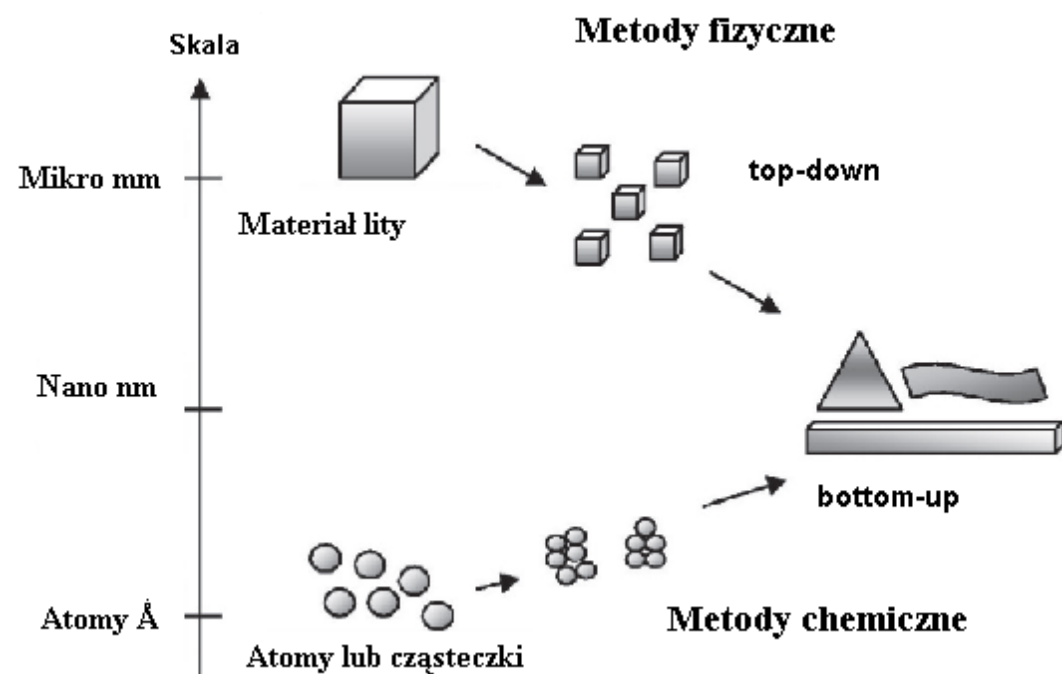


Cele i zakres pracy:

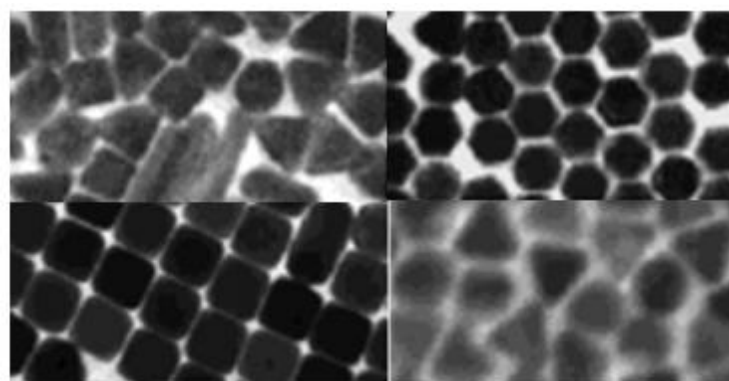
- Przedstawienie metod otrzymywania nanostruktur
- Próba usystematyzowania stanu obecnej wiedzy o mechanizmie aglomeracji
- Opis stosowanych technik przeciwdziałania aglomeracji

Podział metod otrzymywania nanostruktur:

- bottom-up – zalicza się do nich metody chemiczne:
 - Redukcja chemiczna
 - System odwrotnej miceli
 - Elektrosynteza
- top-down – zalicza się do nich metody fizyczne
 - Metody litograficzne
- Metody biologiczne – zastosowanie naturalnych wyciągów roślinnych



Rys. 1. Podział metod syntezy nanostruktur



Rys 2. Obrazy TEM różnych anizotropowych cząsteczek Au
Syntetyzowanych w różnych warunkach

Metaliczne nanocząstki są szeroko analizowane ze względu na ich optyczne, fizyczne i chemiczne właściwości które odróżniają je od materiałów sypkich. Różnorodność właściwości powoduje że mają bardzo szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach jak kataliza, fotonika, optoelektronika, w przemyśle elektronicznym oraz do zwalczania mikroorganizmów

Agglomeracja nanocząstek – jest to proces łączenia się mniejszych cząstek w większe aglomeraty. Zjawisko agregacji związane jest z oddziaływaniami elektrostatycznymi między cząsteczkami w zawieszynie. W wyniku ruchów Brauna, którym cały czas podlegają cząstki w układach koloidalnych dochodzi do zderzeń, które mogą prowadzić do łączenia się cząstek. Na szybkość agregacji mają wpływ trzy czynniki, takie jak: szybkość zderzeń pomiędzy cząstkami, ich wielkość oraz ułamek zderzeń prowadzących do ich łączenia się. Proces zorientowanej agregacji cząstek uzależniony jest od adsorpcji jonów na cząstkach pierwotnych lub adsorpcją wprowadzanych do układu substancji organicznych, pełniących funkcję stabilizatorów. W wyniku usuwania rozpuszczalnika oraz innych zaadsorbowanych na cząstkach pierwotnych substancji i tworzenie wiązań chemicznych między nimi następuje wzrost kryształów. W efekcie tego procesu i likwidacji granicy międzyfazowej pomiędzy cieczą a ciałem stałym następuje obniżenie powierzchniowej energii swobodnej.

Metody zapobiegania aglomeracji nanostruktur:

- **Synteza z użyciem surfaktantu**

Surfaktant jest środkiem powierzchniowo czynnym, mającym zdolność tworzenia miceli. Są one stosowane do uzyskania dobrze zdyspergowanych koloidów metali, chroni nanocząstki przed procesem agregacji. Cząstki substancji powierzchniowo czynnej mogą się adsorbować na różnych powierzchniach krystalograficznych i pośredniczyć we wzroście wzdłuż różnych osi kryształów, wynikiem czego jest powstawanie nanocząstek o różnych kształtach.

- **Synteza z użyciem plazmonowego wzbudzenia**

Wzbudzenie plazmonowe pozwala lokalnie modyfikować pole elektromagnetyczne w otoczeniu nanocząstek. Zjawisko to polega na wzbudzeniu oscylacji gazu swobodnych elektronów w nanocząstce metalicznej oddziałującej z kompleksem fotosyntetycznym i prowadzi do lokalnego wzmocnienia pola elektromagnetycznego w otoczeniu cząstki. Wzbudzenie plazmonowe stanowi siłę napędową ukierunkowującą anizotropowy wzrost nanocząstek metali szlachetnych

- **Synteza nanostruktur z wykorzystaniem szablonów**

Metoda polegająca na stosowaniu szablonów do produkcji nanostruktur. Morfologia i struktura otrzymanych nanostruktur zależy od kształtu stałych szablonów, które są całkowicie rozpuszczalne podczas reakcji wymiany

WNIOSKI:

W niniejszej pracy zostały opisane metody otrzymywania nanocząsteczek metalicznych z podziałem na metody chemiczne, fizykochemiczne i biologiczne. Najbardziej rozwinięta i najczęściej wykorzystywaną grupą metod są metody chemiczne. Nanocząsteczki metaliczne są elementami nietrwałymi ulegającymi procesowi aglomeracji, przedstawiony został mechanizm procesu, oraz najważniejsze metody zapobiegania mu. Cechy nanostruktur są silnie uwarunkowane kształtem oraz rozmiarem struktur. Dzięki swoim nanometrycznym rozmiarom wykazują wiele unikatowych właściwości, które mają coraz szersze zastosowanie. Prowadzonych jest wiele badań w celu określenia najlepszych technik zapobiegania aglomeracji. Do stosowanych metod przeciwdziałania agregacji należą: synteza z udziałem środka powierzchniowo czynnego, metody polegające na zastosowaniu szablону oraz metody w których wykorzystuje się plazmonowe wzbudzenie poprzez poddanie próbki naświetlaniu.

Autor pracy: Paulina Gąsowska

Promotor: prof. dr hab. inż. Andrzej G. Chmielewski