

Cel projektu

Co wiemy o chemicznym oddziaływaniu nanocząstek (NP) i nanozwiązków koordynacyjnych (NSCC) w stanie stałym z wysoce reaktywnymi nukleofilami, białkami i enzymami w roztworze, zachodzącym na granicy faz ciecz-ciało stałe? Czy możliwe są podobne procesy chemiczne, tj. rzeczywista substytucja ligandów na powierzchni NP i NSCC na granicy faz ciecz-ciało stałe? O ile nam wiadomo, procesy takie z udziałem NSCC, jak dotąd, nie były szczegółowo badane, aczkolwiek niedawno opublikowaliśmy wyniki naszych badań dotyczących podstawienia liganda w stałym karbenowym kompleksie złota(I) przez silniejszy nukleofil, rozpuszczony w anty-rozpuszczalniku.

Celem projektu jest poznanie reaktywności chemicznej NP i NSCC w procesach chemicznych i o znaczeniu medycznym, zachodzących na granicy faz ciecz-ciało stałe, i mechanizmów leżących u ich podstaw. Prace eksperymentalne będą zmierzały do określenia możliwości zmiany struktury i właściwości redoksowych NSCC poprzez systematyczne podstawianie skoordynowanych ligandów silniejszymi nukleofilami w reakcjach na granicy faz ciecz-ciało stałe. Główny nacisk położony będzie na szczegółowe poznanie mechanizmów procesów z udziałem NSCC, gdyż w chwili obecnej wiadomo na ich temat bardzo niewiele.

Opis planowanych badań

Opierając się na ostatnio uzyskanych przez nas wynikach, zdecydowaliśmy się podjąć badania nad oddziaływaniami potencjalnych ligandów (w roztworze) z NP i NSCC (w cieple stałym), których skutkiem może być indukowana *in situ* substytucja ligandów, prowadząca do zmiany właściwości chemicznych tychże związków w stanie stałym. Według naszej wiedzy, takie podejście do postawionej problematyki nie zostało jeszcze w literaturze odnotowane. Uważamy, że przyczyni się ono do postępu w zakresie możliwości modyfikowania reaktywności chemicznej i właściwości powierzchni NSCC.

Synteza opisanych NSCC będzie prowadzona w atmosferze powietrza lub gazu obojętnego, zależnie od ich wrażliwości na obecność tlenu atmosferycznego. Otrzymane substancje zostaną scharakteryzowane w cieple stałym i w roztworze, przy użyciu wielorakich metod spektroskopowych. Różnorodność stosowanych technik pozwoli zrozumieć mechanizmy procesów chemicznych i fizycznych, kontrolujących powstawanie oraz reaktywność NSCC.

Uzasadnienie podjęcia tematyki badawczej

Zgodnie z naszą wiedzą, dotychczas nie były prowadzone prace nad reaktywnością NP i NSCC w procesach chemicznych, zachodzących na granicy faz ciecz-ciało stałe, zmierzające do systematycznego modyfikowania składu i właściwości NSCC. W badaniach zasadniczy nacisk zostanie położony na znalezienie odpowiedzi na pytanie, w jakim stopniu oddziaływania pomiędzy substratami rozpuszczonymi w rozpuszczalnikach, w których NP i NSCC występują w stanie stałym, mogą indukować procesy wymiany ligandów i przeniesienia elektronów. Poznanie mechanizmów wymienionych procesów chemicznych na granicy faz ciecz-ciało stałe może mieć istotne znaczenie dla kontrolowania właściwości NP i NSCC oraz ich oddziaływania ze związkami o znaczeniu biologicznym. Oddziaływania NSCC z potencjalnymi ligandami mogą skutkować modyfikacją wiązań chemicznych i zmian stopni utlenienia, pozwalając na uzyskanie szczegółowych informacji na temat procesów leżących u ich podstaw.