

Związki hydrotalkitopodobne (Htp) są analogami naturalnego minerału, hydrotalkitu. Stanowią unikatową klasę materiałów zbudowanych z dodatnio naładowanych warstw wodorotlenkowych pomiędzy którymi, w przestrzeni międzywarstwowej, znajdują się aniony A^{n-} kompensujące ładunek warstwy, oraz cząsteczki wody (Fig. 1). Dwuwartościowe i trójwartościowe kationy M^{2+} i M^{3+} ulokowane są w środku tworzących warstwę oktaedrów wodorotlenkowych. Ze względu na bardzo dużą liczbę kationów M^{2+} i M^{3+} oraz anionów A^{n-} mogących się wpasować w strukturę Htp, związki te charakteryzuje ogromna różnorodność składu chemicznego. Htp znajdują liczne zastosowania jako katalizatory, fotokatalizatory, adsorbenty, leki, nośniki leków, wypełniacze tworzyw sztucznych, itp. Szczególne znaczenie praktyczne mają nanostrukturalne formy Htp, o cząstkach mniejszych niż 100 nm, cechujące się wysokim stosunkiem powierzchni do wnętrza i dobrze rozwiniętą siecią porów, właściwościami bardzo pożądanymi w większości zastosowań.

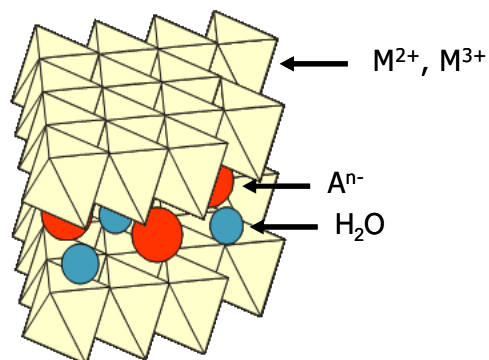


Fig. 1 Struktura związku hydrotalkitopodobnego

Projekt przedstawia program fundamentalnych badań mających na celu stworzenie podstaw dla projektowania i syntezy nanostruktur Htp, przy zastosowaniu powszechnie dostępnych, tanich i przyjaznych środowisku biopolimerów takich jak skrobia i żelatyna. Proponowane podejście przewiduje zastosowanie biopolimerów w charakterze miękkich szablonów strukturalnych, które pomagają w wytworzeniu nanostruktur Htp i są usuwane po zakończeniu procesu. Wykorzystanie biopolimerów do syntezy nanostrukturalnych związków Htp wpisuje się w najnowsze trendy inżynierii materiałowej i stanowi "zieloną" alternatywę dla stosowania droższych, bardziej złożonych i mniej pro-ekologicznych procedur opartych o szablony syntetyczne. O atrakcyjności i znaczeniu zastosowania naturalnych substancji stanowi ich niski koszt, odnawialność, biodegradowalność i biogodność z ekosystemem. Szczególnie ważne znaczenie ma multifunkcjonalność biopolimerów. Oddziałując z reagentami nieorganicznymi stosowanymi do syntezy Htp mogą one: a) stanowić szablon strukturalny, determinujący wielkość i kształt tworzących się nanostruktur, b) kontrolować zarodkowanie nanocząstek, oraz c) w przypadku usuwania templaty przez wypalenie, działać jako paliwo dostarczające dodatkowego ciepła, co umożliwia wytworzenie wysokokrystalicznych nanostruktur. Nowo otrzymane nanostruktury Htp będą przeznaczone do zastosowania jako katalizatory w dwóch przyjaznych środowisku reakcjach: a) syntezie ϵ -kapolaktonu, monomeru do produkcji ważnego biodegradowalnego polimeru i b) oczyszczania powietrza z lotnych zanieczyszczeń organicznych. W pierwszym przypadku użyte zostaną nanostrukturalne katalizatory z zachowaną strukturą Htp, w drugim produkty rozkładu termicznego nanostruktur Htp w połączeniu z eksfoliowanymi krzemianami warstwowymi. Przewiduje się, że wynikiem zaproponowanych badań będzie opracowanie innowacyjnych metod otrzymywania materiałów katalitycznych, wytworzenie nowego typu katalizatorów, oraz poszerzenie wiedzy na temat zastosowań biopolimerów w inżynierii materiałowej. Realizacja projektu ma znaczenie nie tylko dla inżynierii materiałów katalitycznych, ale również dla wszystkich obszarów inżynierii materiałowej, w których pożądanym jest wytworzenie nanocząstek tlenków o kontrolowanej architekturze.