



„Synteza, właściwości fizykochemiczne i użytkowe syntetycznych kompozytów tlenkowych typu ZnO-SiO₂”

Agnieszka Laurentowska

Stypendystka projektu pt. „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

Założeniem badań w ramach pracy doktorskiej jest dobór sposobu syntezy syntetycznych kompozytów tlenkowych typu ZnO-SiO₂ w celu uzyskania produktu o pożądanych parametrach końcowych. Przetestowano metody precypitacji w środowisku wodnym i emulsyjnym, uwzględniono wpływ dodatku niejonowych związków powierzchniowo czynnych na charakter dyspersyjno-morfologiczny układu ZnO-SiO₂. Wyselekcjonowano próbkę o najkorzystniejszych fizykochemicznych właściwościach, którą poddano funkcjonalizacji (zmodyfikowano) związkami proadhezyjnymi różnego typu, w celu poprawy aktywności chemicznej do włókien naturalnych oraz syntetycznych. Uzyskane produkty zostały podane wnikliwej analizie fizykochemicznej z zastosowaniem najnowszych metod i technik badawczych.

Kompozyt tlenkowy ZnO-SiO₂ występuje w postaci amorficznego proszku (bezpostaciowy) o kulistych cząstkach (rys. 1). Ten biały pigment charakteryzuje się możliwie najwyższą mocą rozpraszania i niską absorpcją światła w zakresie widzialnym. Jest mieszaniną wszystkich barw występujących w widzialnym paśmie widma słonecznego. Idealna biel odbija całkowicie padające na nią światło.

K



Rys. 1. Syntetyczny kompozyt ZnO-SiO₂ (fot. A. Laurentowska)

Kompozyt tlenkowy ZnO-SiO₂, charakteryzuje się wysokim stopniem rozdrobnienia, niską gęstością nasypową, doskonałą odpornością na warunki atmosferyczne i termiczne, dużą odpornością na ścieranie oraz na działanie rozpuszczalników. Dlatego też może być stosowany jest w różnego rodzaju farbach. Farby o wysokiej zawartości cynku oparte na związkach krzemu stanowią obecnie podstawowy materiał w powłokowej ochronie stali przed korozją.

W mieszance gumowej kompozyt ZnO-SiO₂ działa jako aktywny napelniacz. Świadczy to o tym, że ilość, współstrąconego w kompozycie tlenku cynku wystarczy w zupełności do aktywowania mieszanki gumowej, a kompozyt może spełniać ponadto rolę środka sieciującego i napelniacza. Możliwość modyfikowania własności chemicznych i fizycznych gumy za pomocą napelniaczy pozwala na znaczne rozszerzenie zakresu stosowania gumy jako materiału konstrukcyjnego oraz przedłużenie okresu użytkowania wyrobu. Syntetyczny ZnO-SiO₂ stanowi konkurencję dla sadzy, ponieważ w porównaniu do niej nie zabarwia produktów na czarno.

Ze względu na mezoporowatą strukturę kompozyt tlenkowy ZnO-SiO₂ przejawia niezwykle dobrą czułość wilgotności środowiska, dlatego też stanowi ogromny potencjał jako baza do wyrabiania czujników wilgotności. W doniesieniach literaturowych pojawiła się informacja na temat możliwego zastosowania kompozytów tlenkowych o mezoporowatej strukturze jako sorbentów toksycznych jonów metali, np. jonów Pb(II), Cd(II), Cr(II), Fe(II) w roztworach wodnych. Syntetyczny ZnO-SiO₂ wykazuje rewelacyjną zdolność do usuwania jonów Pb(II) z roztworów wodnych, przy czym tendencja ta jest obserwowana zwykle przy usuwaniu dwuwartościowych jonów z układu.

W ostatnich latach coraz bardziej zwraca się uwagę na szczególnie niebezpieczne promieniowanie z zakresu nadfioletu. Jednym ze sposobów eliminacji lub ograniczenia

szkodliwego wpływu promieniowania słonecznego jest użytkowanie materiałów włókienniczych (tekstylnych) o dobrych właściwościach barierowych. Od niedawna prowadzone są badania nad sposobem modyfikacji wyrobów włókienniczych przy wykorzystaniu kompozytu ZnO-SiO₂, który cechuje się korzystnymi właściwościami adsorpcyjnymi i dyspersyjnymi. Zmiana właściwości produktów włókienniczych ma nastąpić poprzez nanoszenie na ich powierzchnie past na bazie żywic akrylowych. Celem modyfikacji ma być poprawa właściwości barierowych wobec promieniowania UV, a także możliwość oceny mikrostruktury powierzchni (skład ilościowy pierwiastków w materiale włókienniczym). Przy współpracy z Instytutem Włókiennictwa w Łodzi prowadzone są intensywne badania nad zastosowaniem kompozytu ZnO-SiO₂ jako absorbera promieniowania UV i inhibitora rozwoju bakterii.