

Klaudia Wysokowska
Politechnika Poznańska
Wydział Technologii Chemicznej

Streszczenie rozprawy doktorskiej

„Fotodegradacja związków powierzchniowo czynnych”

Promotor rozprawy doktorskiej:
dr hab. inż. Bogdan Wyrwas, prof. PP

Związki powierzchniowo czynne, czyli surfaktanty są obecne praktycznie w każdej dziedzinie współczesnego życia, stanowiąc jego nieodłączny element. Właściwości oraz zróżnicowana budowa tych związków przekładają się na ich szerokie zastosowanie począwszy od przemysłu kosmetycznego, farmaceutycznego, spożywczego, włókienniczego, petrochemicznego, aż po rolnictwo. Jednocześnie tak szerokie stosowanie surfaktantów ma również skutki negatywne i przyczynia się do zanieczyszczenia środowiska. Niniejsza rozprawa dotyczy fotodegradacji jako niebiologicznej metody usuwania związków powierzchniowo czynnych ze środowiska wodnego. W części teoretycznej skupiono się na przedstawieniu literaturowym związków powierzchniowo czynnych, ich budowy, podziału, właściwości i zastosowania. Następnie przedstawiono wpływ surfaktantów na środowisko i organizmy w nim żyjące. Na koniec opisano metody usuwania związków powierzchniowo czynnych, zarówno biologiczne jak i niebiologiczne oraz dokładnie omówiono fotokatalizę, fotodegradację i katalizatory używane w tych procesach.

Część doświadczalna zawiera szereg eksperymentów dotyczących fotodegradacji związków powierzchniowo czynnych. W badaniach wykorzystano modelowe roztwory wybranych, różniących się istotnie od siebie budową surfaktantów. W celu oznaczenia ich zawartości w pobranych próbkach wykorzystano metody MBAS, DBAS oraz BiAS-tio, odpowiednio odpowiadające oznaczeniom kationowych, anionowych i niejonowych związków powierzchniowo czynnych. Zsyntetyzowano nanocząstki ZnO oraz ZnO-CuO o trzech równych udziałach surfaktantów i użyto jako katalizatorów w celu degradacji kationowych, niejonowych i anionowych surfaktantów. Przeprowadzono charakterystykę fizykochemiczną ZnO, ZnO-CuO (1:2 cz. wag.) w tym analizę XRD, widma FT-IR, XPS. Obliczono również modele BET w celu obliczenia powierzchni właściwej fotokatalizatorów.

W pracy eksperymentalnej wykorzystano nie tylko klasyczne światło UV-Vis, ale również diody LED. Wykonano dwa zestawy LED, odpowiednio 275 nm oraz 400 nm i przeprowadzono degradację niejonowych związków powierzchniowo czynnych.

Wyznaczono parametry kinetyczne dla procesów degradacji z wykorzystaniem ZnO oraz CuO- ZnO (1:2 cz. wag.) jako katalizatorów oraz lampy UV-Vis. Znalezione odpowiednie modele kinetyczne i obliczono je dla analizowanych przypadków fotodegradacji. Uwzględniono różne modele, porównano parametry kinetyczne oraz przeanalizowano parametry postępu szybkości procesu fotodegradacji z zastosowaniem katalizatorów.

Ostatnim zadaniem wykonanym w ramach badań do niniejszej rozprawy była identyfikacja związków powstałych podczas procesu degradacji zarówno lampą UV-Vis jak i

diodami LED. W tym celu wykorzystano spektrometrię mas i wykonano widma masowe dla wszystkich wykorzystanych surfaktantów. Wykonano także analizę potencjalnej toksyczności związków pozostałych po fotodegradacji i określono fitotoksyczność przed i po procesie degradacji.

26.06.23 *Therese Dylska*

data i podpis autora