

Mgr inż. Grzegorz Matyszczyk
(tytuł zawodowy, imię i nazwisko)
Wydział Chemiczny, Katedra Technologii Chemicznej
(Wydział/Katedra/Zakład)
Politechnika Warszawska
(Uczelnia)

Warszawa, dn. 16.05.2023r.

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ
pt. „Badanie i modelowanie procesu elektro-Fentona.”

promotor: prof. dr hab. inż. Krzysztof Krawczyk

Rzeczywistość cywilizacji niesie ze sobą coraz większe zanieczyszczenie środowiska naturalnego odpadami pochodzącymi z przemysłu i gospodarstw domowych. Odpady te na ogół zawierają związki chemiczne mające szeroki i negatywny wpływ na przyrodę i żywe organizmy, w tym na ludzi. Bardzo ważne jest rozwijanie metod oczyszczania wody z tych związków. Wśród wielu badanych metod rozkładania zanieczyszczeń występujących w wodach wymienić można proces elektro-Fentona, stanowiący główny temat niniejszej rozprawy doktorskiej.

W jej ramach porównywano aktywność pięciu różnych katalizatorów zastosowanych w procesie elektro-Fentona do rozkładu dwóch barwników organicznych – żółci metanilowej i zieleni bromokrezolowej – mających różną budowę chemiczną. Badanymi katalizatorami były Fe^{2+} , Ni^{2+} , Ce^{3+} , Mn^{2+} oraz Co^{2+} . Dodatkowo zaproponowano dwa nowe katalizatory, które miałyby zmieniać swój stopień utlenienia o dwie jednostki w trakcie przebiegu procesu elektro-Fentona, stąd nazwano je dwu-elektronowymi, w przeciwieństwie do jedno-elektronowych wymienionych wcześniej. Były to kationy Sn^{2+} i Bi^{3+} .

Kolejnym etapem pracy doktorskiej było wyprowadzenie modelu kinetycznego procesu elektro-Fentona w oparciu o dane literaturowe dotyczące mechanizmu rozpadu cząsteczek organicznych oraz założenie etapu limitującego szybkość procesu. Opracowany model został dopasowany do uzyskanych danych doświadczalnych dla dwóch barwników o różnej budowie chemicznej, co pozwoliło na oszacowanie wartości jego parametrów oraz potwierdzenie jego uniwersalności. Zaprezentowano także rozszerzenie podstawowego modelu kinetycznego o reakcje kompleksowania katalizatora cząsteczkami rozkładanych barwników. Rozszerzony model jeszcze lepiej dopasowywał się do danych doświadczalnych, zarówno w sensie jakościowym jak i ilościowym.

W ramach pracy doktorskiej zbadano również możliwość otrzymania materiałów modyfikujących katody w procesie elektro-Fentona. Otrzymywanymi materiałami były siarczki cyny: SnS i SnS_2 . Związki te otrzymano w procesie sonochemicznym. Określono zmienność właściwości syntezowanych materiałów, a dwa z nich zostały wykorzystane jako modyfikatory miedzianej katody do procesu elektro-Fentona.

[własnoręczny podpis doktoranta]