

POVZETEK

Prisotnost organskih onesnažil v okolju je v zadnjih desetletjih vse bolj pereč problem. Fotokataliza kot del naprednih oksidacijskih procesov predstavlja privlačno alternativo obstoječim tehnikam čiščenja. V tem doktorskem delu smo raziskovali sintezo in uporabo cinkovega oksida kot fotokatalizatorja za razgradnjo organskih onesnaževal. Pripravili smo nanodelce cinkovega oksida s pomočjo etanolnega ekstrakta japonskega dresnika. Pri sintezi z rastlinskim ekstraktom smo opazili prednost pri nadzorovanju končne velikosti nanodelcev v primerjavi s klasično solvothermalno sintezo. Čisti cinkov oksid smo nato oplastili z nikljevimi okso-klastri s pomočjo mikrovalovne sinteze, kar je vodilo do izboljšanja nekaterih lastnosti fotokatalizatorja. Preizkusili smo tudi vpliv oplaščenja na stabilnost in dolgoživost katalizatorja in opazili majhno prednost v primerjavi s cinkovim oksidom pripravljenim po uveljavljenem postopku. Stabilnost cinkovega oksida pri razgradnji farmacevtikov smo podrobneje preučili z izvedbo do 15 zaporednih razgradenj farmacevtika z istim, večkrat uporabljenim fotokatalizatorjem. Poleg modelnega poskusa smo izvedli še dodatnih nekaj poskusov, pri katerih smo spreminjali posamezne faktorje (dodatek vodikovega peroksida, dodatek huminske kisline, zamenjava farmacevtika, zamenjava katalizatorja z oplaščenim), da bi preučili njihov vpliv na potek deaktivacije katalizatorja. Izvedli smo poskus z dodatkom oksidanta pri razgradnji, z dodatkom huminske kisline kot predstavnika naravno prisotnih organskih spojin v odpadnih vodah, z zamenjavo farmacevtika ter z zamenjavo katalizatorja s cinkovim oksidom, oplaščenim z nikljevimi okso-klastri. Na koncu vseh poskusov smo uporabljeni fotokatalizator okarakterizirali z različnimi analitskimi tehnikami (XRD, XPS, FTIR, TGA, BET) in poskusili določiti stopnjo deaktivacije katalizatorja ter vzrok za to. Primerjali smo tudi vpliv faktorjev na zastrupljanje oziroma deaktivacijo katalizatorjev. Poleg uporabe fotokatalizatorja v šaržnem reaktorju, smo ga tudi imobilizirali na steklene kroglice, s katerimi smo vzpostavili pretočni reaktor. Le tega smo uporabili v bolj dolgotrajnem poskusu, kjer smo preverili dolgoročno stabilnost fotokatalizatorja (≈ 300 h), tako da smo spremljali stopnjo razgradnje antibiotika pri pretoku skozi reaktor. Pri tem smo preverili tudi vpliv hitrosti pretoka na stabilnost oziroma pojav deaktivacije katalizatorja.