

## ABSTRACT

Cercetarea de față prezintă o procedură integrată de îndepărtare a cationilor metalici și a coloranților din apele reziduale. Prima parte a studiului este dedicată extracției ionilor metalici ( $\text{Ni}^{2+}$ ) și a coloranților din apele reziduale cu ajutorul sistemelor de microemulsie Winsor II (A/U, A), partea a doua prezintă utilizarea microemulsiei, care conține ionii metalici, pentru prepararea de nanomateriale pe bază de oxid de nichel: nanoparticule de NiO, nanoparticule îmbrăcate în silice NiO/SiO<sub>2</sub> și matrice silicică dopată cu nanoparticule de NiO. Studiul se încheie cu utilizarea nanomaterialelor sintetizate pentru adsorbția colorantului cristal violet și pentru fotodegradarea cristal violetului și a fenolilor clorurați (4-clorfenol și 2,4-clorfenol).

Nanomaterialele sintetizate au fost caracterizate prin diverse tehnici ca DLS, AFM, BET, HR-TEM/SAED, UV-VIS-NIR. Proprietățile optice și semiconductoare (energia benzii interzise) ale materialelor sintetizate, cuantificate pe baza spectrelor de reflexie, demonstrează potențialul aplicativ în diverse fenomene care au loc cu transfer de electroni ca fotocataliza. Degradarea fotocatalitică a poluanților este investigată în diferite condiții de reacție, utilizând diferite concentrații de catalizator, surse de iluminare și catalizatori activați cu radiație gamma, respectiv NaOCl. Randamentul de degradare fotocatalitică a crescut, prin utilizarea nanoparticulelor pe bază de NiO

Abordarea poate fi reprezentată sintetic prin secvența ECO-NANO-ECO. Etapa ECO, deschide studiul, prin îndepărtarea cationilor metalici și coloranților din apele reziduale, utilizând un sistem ecologic de microemulsie (faza organică este reprezentată de un ulei netoxic). Cationii metalici sunt reciclați prin sinteza de nanomateriale, în etapa NANO, utilizând același sistem ecologic de microemulsie prin tehnica sol-gel în microemulsie. În ultima parte a studiului, se revine la etapa ECO, prin utilizarea nanomaterialelor sintetizate drept adsorbanti pentru colorantul cristal violet și fotocatalizatori utilizați pentru fotodegradarea coloranților și a fenolilor clorurați.

## ABSTRACT

This study presents an integrated procedure for metallic cations and dye molecules recovery from wastewater. The first part is dedicated to  $\text{Ni}^{2+}$  metallic cations extraction and the dyes from wastewaters by Winsor II (W/O, W) microemulsion system, the second part presents the use of microemulsions system which contains the recovered metallic cations for synthesis of nickel oxide based materials, NiO nanoparticles, NiO silica coated nanoparticles NiO/SiO<sub>2</sub> and silica matrix doped with NiO nanoparticles. The study ends with the use of synthesized nanomaterials as adsorbents for dye recovery and photocatalyst for crystal violet and chlorinated phenols (4-chlorophenol and 2,4-dichlorophenol).

The synthesized materials have been characterized by different techniques such DLS, AFM, BET, HR-TEM/SAED, UV-VIS-NIR. Optical and semiconducting properties (band gap values) of the synthesized materials have been quantified by means of VIS-NIR diffuse reflectance spectra, thus demonstrating their applicative potential in various electron transfer phenomena such as photocatalysis. To increase their photocatalytic activity photocatalytic degradation of organic pollutants (4-chlorophenol, 2, 4-dichlorophenol and crystal violet) using NiO and NiO silica coated nanoparticles under different experimental conditions: catalyst loadings, irradiation sources and activated catalysts by using gamma rays and respectively NaOCl. Catalyst activation was made using gamma radiolysis and NaOCl activation. The photocatalytic degradation yield increased.

This study may be schematically represented by ECO-NANO-ECO sequence. The first step, ECO open the study by eliminating metallic cations and dyes from wastewaters, using an environmental friendly system called microemulsion system (organic phase is represented by an environmental friendly oil). The metallic cations are recycled by nanomaterials synthesis using the same safe system by sol-gel in microemulsion method. In the last stage of the study, ECO, the synthesized materials are used for dye adsorption and as photocatalysts for dye and chlorinated phenols photodegradation.