

# Vanádium-pentoxid nanorészecskék alkalmazása festék szennyeződések vizes oldatból történő eltávolítására

## Vanadium pentoxide nanoparticles for removal of dyes from aqueous solutions

THAMER Adnan Abdullah<sup>1</sup>, Tatjana JUZSAKOVA<sup>1\*</sup>,  
Ali Dawood SALMAN<sup>1</sup>, Endre DOMOKOS<sup>1</sup>

Felületek és Nanostruktúrák Kutatócsoport (FENAK), Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató Fejlesztő Központ, Mérnöki Kar, <sup>1</sup>Pannon Egyetem, Veszprém, Magyarország

### ABSTRACT

Dyestuff discharges to water from different industries like leather, dyes manufacturing and organic materials have negative effect to human health and his environment. Researchers used different techniques to remove dyes from water like chemical oxidation, membrane separation, coagulation /floculation, and ion exchange. One of the best and cost effective techniques is the adsorption. In our research, vanadium pentoxide ( $V_2O_5$ ) was used as nanoadsorbent material for removal of methylene blue (MB) from water.  $V_2O_5$  nanoparticles were prepared using of  $NH_4VO_5$  as parent material and suitable surfactant was used.  $V_2O_5$  nanoparticles were annealed at 450 °C.  $V_2O_5$  nanoparticles was characterized using different techniques. X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopic (SEM) techniques were used to study the surface chemistry of the nano particles. Atomic force microscopic (AFM), thermal gravimetric (TG) methods recognized the decomposition steps and nanosize of the prepared nanoadsorbent. Fourier transform spectrometry (FTIR) was used to investigate the structure of the nano-materials.  $V_2O_5$  nanoadsorbents were used for MB removal from water. The adsorption procedures for MB removal from water using  $V_2O_5$  have been done using the following conditions: shaking rate 250 rpm, reaction time 0 to 60 min, and MB concentration 2 mg/litter, at 25 °C. UV/Visible spectrophotometer was used to study the removal efficiency of methylene blue from water.  $V_2O_5$  annealed at 450 °C exhibited the highest removal efficiency, 91 % after 40 min contact time as compared with  $V_2O_5$  nanoparticles as prepared.

**Keywords:** Methylene blue, adsorption, dyes removal, Vanadium Pentoxide, nanoparticles.

### Acknowledgement

This work was supported by GINOP-2.3.2-15-2016-00016 project: Excellence of strategic R+D workshops: Development of modular, mobile water treatment systems and waste water treatment technologies based on University of Pannonia to enhance growing dynamic export of Hungary.

### KIVONAT

Festék maradványokkal szennyezett szennyvizek felszíni vizekbe történő kibocsátása különböző ipari tevékenységek eredményeképpen jelentős mértékben veszélyezteti a környezetünket és az emberi egészséget. Az egyik leghatékonyabb tisztítási módszer a szennyeződések eltávolítására az adszorpció. A vanádium-pentoxid nanorészecskék alkalmazhatóságát vizsgálták a szerzők metilén-kék modell vegyület alkalmazásával. A vanádium-pentoxid nanorészecskék  $NH_4VO_5$  felhasználásával készültek. A nanorészecskék vizsgálata korszerű felületvizsgálati módszerekkel történt, FTIT, TG-DTG, XRD, AFM, SEM alkalmazásával. A metilén-kék festékanyag eltávolítását vizes oldatból UV-Vis. technikával követték a szerzők. Megállapítható, hogy a 450 °C hőmérsékleten előkezelt vanádium-pentoxid nanorészecskék előnyösen alkalmazhatók a választott technológiai paraméterek mellett a szennyezőanyag eltávolítására.