

JOTCSA, volume 2, issue 2, 2015



TURKISH CHEMICAL SOCIETY
Journal of the Turkish Chemical Society, Section A: Chemistry

Owned by the Turkish Chemical Society

Correspondence e-mail: jotcsa@turchemsoc.org

Founded in February, 2014

**PREPARATION OF A NOVEL NANO-BIOMATERIAL BY
DISPERSION OF ZnO NANOPARTICLES INTO CMC/SILICA
SURFACE**

**CMC/ SİLİKA YÜZEYİNDE ZnO NANOTANECİKLERİNİN DAĞILIMI
İLE YENİ BİR NANO-BİYOMALZEMENİN HAZIRLANMASI**

Ezgi TAN, Selcan KARAKUŞ, Öykü ÜRK, and Ayben KİLİSLİOĞLU*

Department of Chemistry, Engineering Faculty, Istanbul University, Avcılar Istanbul, Turkey

*Corresponding author. ayben@istanbul.edu.tr

ABSTRACT

In this study carboxymethyl cellulose (CMC) reinforced by silica at concentrations from 2 to 15(w/w) have been prepared to investigate the optimal physicochemical properties.

The morphological structural and thermal properties of the CMC/ZnO-silica nano-biomaterials were studied to analyze size-dependent interfacial properties and reactivity. X-ray diffraction (XRD) technique was used to characterize the crystallographic structure of the nano- biomaterial. XRD results showed that the silica and ZnO were homogenously dispersed in the CMC matrix. Scanning electron microscopy (SEM) was used to evaluate the ZnO nano particle settlement on silica surface. The thermal stability of CMC and the novel nano-biomaterial was investigated by thermal gravimetric analysis (TGA). The thermal stability of the nano-material was improved systematically with increasing amounts of silica, up to a loading of 10 wt %. The hardness and the elastic modulus were gradually enhanced with increasing silica concentration.

Keywords

Carboxymethyl cellulose, Silica, ZnO, nanoparticle, Nano biomaterial.

ÖZET

Bu çalışmada, silika konsantrasyonu ağırlıkça 2 ile 15(w/w) arası olacak şekilde karboksimetil selüloz (CMC)'a eklenip optimum fizikokimyasal özellikleri incelenmek üzere hazırlanmıştır. CMC/ZnO-silika nano-biyomateryallerin morfolojik ve termal özellikleri, boyuta bağlı reaktivite ve arayüzey özelliklerini açıklamak için çalışıldı. Nano-biyomalzemenin Kristal yapısının incelenmesinde X ışını difraksiyonu (XRD) tekniği kullanıldı. XRD sonuçları, silika ve ZnO'nun CMC matrisi içerisinde homojen bir şekilde dağıldığını gösterdi. Silika yüzeyindeki ZnO nanotaneceklerinin yerleşiminin hesaplanmasında Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) kullanıldı. CMC ve yeni nano-biyomalzemenin termal kararlılığı Termal Gravimetrik Analiz (TGA) ile incelendi. Nanomateryalin termal kararlılığı, silika miktarının ağırlıkça %10 a varan yüklemesinin artmasıyla sistemik olarak artırıldı. Sertlik ve elastik modülleri artan silika konsantrasyonu ile artırıldı.

Anahtar Kelimeler

Karboksimetil selüloz, Silika, ZnO, nanotanecek, Nano biyomalzeme.

Kaynaklar / References

- [1] Derfus, A. M., Chan, W. C. W. & Bhatia, S. N. Probing the cytotoxicity of semiconductor quantum dots. *Nano Lett.* 4, 11-18 (2004).
- [2] Auffan, M., Rose, J., Wiesner, M. R. & Bottero, J. Y. Chemical stability of metallic nanoparticles: a parameter controlling their potential toxicity in vitro. *Environ. Pollut.* 157, 1127-1133 (2009)
- [3] Brunner, T. J. et al. In vitro cytotoxicity of oxide nanoparticles: comparison to asbestos, silica, and the effect of particle solubility. *Environ. Sci. Technol.* 40, 4374-4381 (2006).
- [4] Franklin, N. M. et al. Comparative toxicity of nanoparticulate ZnO, bulk ZnO, and ZnCl₂ to a freshwater microalga (*Pseudokirchneriella subcapitata*): the importance of particle solubility. *Environ. Sci. Technol.* 41, 8484-8490 (2007).