

THE EFFECT OF INCORPORATING COPPER OXIDE NANOPARTICLES ON THE PROPERTIES OF RECYCLED ACRYLIC FIBERS MADE BY ELECTROSPINNING

Ghazal TUHMAZ¹ 
Hoda SHAROUF*¹ 

¹Department of Textile Engineering, College of Petroleum and Chemical Engineering, Homs University, Homs, Syria.

Gönderilme Tarihi / Received: 03.09.2025

Kabul Tarihi / Accepted: 13.05.2026

ABSTRACT: Electrospinning is a simple and effective method to obtain nanofibers with distinctive properties such as large surface area to weight and high porosity, which make them attractive for many applications. In this research, electrospinning technology was used to obtain nano non-woven mats using acrylic nanofibers (PAN) with copper oxide nanoparticles to improve the moisture absorption of the acrylonitrile polymer. CuO NPs were prepared and characterized. It was found that the average diameter of the particles is 28.5 nm. 6% polyacrylonitrile solution was prepared in a 50/50 mixture of acetone and dimethylformamide to produce nano non-woven mats. The nanoparticles were added to the polymer solution at several concentrations (0.25, 0.5, 1%). Samples were then prepared using an electrospinning device. In the end, 4 nano mats were obtained. They were characterized using a scanning electron microscope. It was shown that the diameters of nanofibers increased with increasing copper oxide concentration in the polymeric solution. Then, several tests were carried out to measure the ability of the prepared non-woven mats to absorb moisture, including measuring drop contact angle and absorption capacity test. After recording the results and comparing the samples, it was concluded that by increasing the concentration of CuO NPs, the absorbance improves significantly compared to the reference sample. Resulted non-woven mats can be used in applications that benefit the field of textiles and nonwovens by investing in acrylic exhaust, thus achieving an impact in the field of environmental protection with sustainable nanofibers as well as supporting the industry at the same time.

Keywords: Copper oxide nanoparticles, Electrospinning, Polyacrylonitrile, Water absorption, Recycling

ELEKTRO-EĞİRME İLE ÜRETİLEN GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ AKRİLİK LİFLERİNİN ÖZELLİKLERİNE BAKIR OKSİT NANOPARTİKÜL KATKISININ ETKİSİ

ÖZ: Elektro-eğirme, ağırlıklarına göre geniş yüzey alanı ve yüksek gözeneklilik gibi ayırt edici özelliklere sahip nano lifler elde etmek için basit ve etkili bir yöntemdir ve bu da nano lifleri birçok uygulama için cazip hale getirir. Bu çalışmada, akrilik polimerinin nem emilimini artırmak amacıyla, elektro-eğirme teknolojisi kullanılarak bakır oksit nanopartikülleri (CuONP) içeren poliakrilonitril (PAN) dokuzuz yüzeyler elde edilmiştir. CuO NP'leri hazırlanmış ve karakterize edilmiştir. Parçacıkların ortalama çapının 28,5 nm olduğu bulunmuştur. Nano dokusuz yüzeyler üretmek için %6 poliakrilonitril çözeltisi, aseton ve dimetilformamidin 50/50 karışımında hazırlanmıştır. Nanopartiküller polimer çözeltisine çeşitli konsantrasyonlarda (%0,25, 0,5, 1) eklenerek ve elektro-eğirme cihazı kullanılarak 4 farklı numune hazırlanmıştır. Nano lifli yüzeyler taramalı elektron mikroskobu kullanılarak karakterize edilmiştir. Nanoliflerin çaplarının bakır oksit konsantrasyonunun artmasıyla arttığı görülmüştür. Ardından, hazırlanan dokusuz yüzeylerin nem emme kabiliyetlerini ölçmek amacıyla, temas açısı ölçümü ve emilim kapasitesi testi de dahil olmak üzere çeşitli testler gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar kaydedilip numuneler karşılaştırıldıktan sonra, CuO nanopartikül konsantrasyonunun artırılmasıyla, referans numuneye kıyasla nem emiliminin önemli ölçüde iyileştiği sonucuna varılmıştır. Elde edilen dokusuz yüzeyler, tekstil ve alanına fayda sağlayacak çeşitli uygulamalarda kullanılabilir. Bu sürdürülebilir nanoliflerin değerlendirilmesi sayesinde, bir yandan endüstri desteklenirken diğer yandan da çevre koruma alanında anlamlı bir etki yaratılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bakır oksit nano-partiküller, Elektro-eğirme, Poliakrilonitril, Su emilimi, Geri dönüşüm.

*Sorumlu Yazarlar/Corresponding Authors: hoda.ultraviolet@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.7216/teksmuh.1771602>

www.tekstilmuhendis.org.tr