



# THE EFFECTS OF DOPANT AND SOLVENT ON MORPHOLOGY, CONDUCTIVITY AND MECHANICAL PROPERTIES OF POLYACRYLONITRILE / POLYANILINE COMPOSITE NANOFIBERS

Nuray KIZILDAG<sup>1\*</sup>

Nuray UCAR<sup>1</sup>

N. DEMİRSOY<sup>2</sup>

Esmâ SEZER<sup>2</sup>

Belkıs USTAMEHMETOĞLU<sup>2</sup>

O. EREN<sup>2</sup>

Ayşen ONEN<sup>2</sup>

İsmail KARACAN<sup>3</sup>

Seniha GUNER<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Istanbul Technical University, Department of Textile Engineering, Istanbul, Turkey.

<sup>2</sup>Istanbul Technical University, Department of Chemistry, Istanbul, Turkey.

<sup>3</sup>Erciyes University, Department of Textile Engineering, Kayseri, Turkey.

<sup>4</sup>Istanbul Technical University, Department of Chemical Engineering, Turkey.

**ABSTRACT:** In this study, the effects of different dopants such as camphorsulfonic acid (CSA), dodecylbenzene sulfonic acid sodium salt (DBSANA<sup>+</sup>), different solvents such as *N,N'*-dimethylformamide (DMF), and dimethyl sulfoxide (DMSO) and different mixing processes such as magnetic mixing and mechanical mixing on the morphology, conductivity and mechanical properties of PAN/PANi composite nanofibers are investigated. It has been seen that composite nanofibers had the smallest fiber diameter, lowest conductivity and lowest mechanical properties when CSA (dopant) and DMF (solvent) are used. However, the composite nanofibers in which the polyaniline is doped with CSA in DMSO (solvent) had better conductivity and mechanical properties, besides having thicker diameters. When the mixing effects compared, mechanical mixing process resulted in higher mechanical properties of nanofibers compared to magnetic mixing process, while there was not much difference between fiber diameter and conductivity values.

**Keywords:** Composite, conductive, electrospinning, nanofiber, polyacrylonitrile, polyaniline.

## DOPANT VE SOLVENTLERİN POLİAKRİLONİTRİL / POLİANİLİN KOMPOZİT NANOLİFLERİNİN MORFOLOJİSİ, İLETKENLİĞİ VE MEKANİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

**ÖZET:** Bu çalışmada, kamforsulfonik asit (CSA), dodesilbensulfonik asitin sodyum tuzu (DBSANA<sup>+</sup>) gibi farklı dopantların, dimetilformamid (DMF), dimetilsulfoksit (DMSO) gibi farklı solventlerin ve manyetik karıştırma, mekanik homojenizasyon gibi farklı çözelti karıştırma tekniklerinin poliakrilonitril (PAN)/polianilin (PANi) kompozit nanoliflerinin morfolojik özellikleri, mekanik özellikleri ve iletkenlik özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Kamforsulfonik asitin dopant olarak ve dimetilformamidin solvent olarak kullanılmasıyla

elde edilen nanoliflerin en düşük nanolif çapına, en düşük mekanik özelliklere ve en düşük iletkenlik değerine sahip olduğu görülmüştür. Kamforsulfonik asitin dopant olarak ve dimetilsulfoksitin solvent olarak kullanılmasıyla elde edilen nanoliflerin daha kalın oldukları görülürken, bu lifler daha yüksek iletkenlik ve mekanik özellikler göstermişlerdir. Manyetik karıştırma ve mekanik homojenizasyon işlemlerinin etkileri kıyaslandığında, lif çapı ve iletkenlik belirgin şekilde etkilenmezken, mekanik homojenizasyon daha iyi mekanik özellik gösteren liflerin üretilmesini sağlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Elektroçirime, iletken, kompozit, nanolif, poliakrilonitril, polianilin.

\* *Sorumlu Yazar/Corresponding Author:* [kizildagn@itu.edu.tr](mailto:kizildagn@itu.edu.tr)

*DOI:* 10.7216/130075992015229701, [www.tekstilvemuhendis.org.tr](http://www.tekstilvemuhendis.org.tr)