

T.C.  
RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

# LİSANSÜSTÜ TEZ SAVUNMASI

FİZİK ANABİLİM DALI

**TEZ BAŞLIĞI : ÇOK TABAKALI GRAFENİN AZOT  
DOPLANMASI, TRANSFERİ VE PEM  
YAKIT PİLİNDE KULLANILMASININ  
ÇALIŞILMASI**

**SUNAN : Mehmet Akif AZDER**

**DANIŞMAN : Prof. Dr. Mehmet ŞAHİN**

**SAVUNMA**

**TARİHİ : 08/11/2017**

**SAATİ : 14<sup>00</sup>**

**YERİ : Fen-Ede.Fak.Fizik Bölümü. 224 nolu oda**

## ÖZET

Bu çalışmada azot (N) doplu çok tabaka grafenin Oksijen İndirgenme Reaksiyonu (ORR) aktiviteleri ve Proton Değişim Membranı (PEM) yakıt pillerinde elektrokatalizör olarak kullanılabilirliği incelendi. İlk önce Kimyasal Buhar Biriktirme (CVD) yöntemiyle tek tabaka, birkaç tabaka ve çok tabaka grafen üretildi. Grafen üretimi için değişik gaz debileri, sıcaklıklar, süreler ve değişik alttaşlar denendi. Üretilen grafenlerin üretildikleri alttaşlar üzerinden farklı alttaşlara transferleri çalışıldı. Grafen amonyakla, farklı sıcaklıklarda ve farklı sürelerde doplandı. Grafenlerin ve doplanan grafenlerin yüzeyleri Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) ile görüntülendi. Tabaka kalınlıkları ve yapı kusurları Raman Spektroskopisi ile analiz edildi. Doplanan grafenlerin doplama miktarları ve doplanma şekilleri X-ışını Fotoelektron Spektroskopisi (XPS) ile karakterize edildi. Doplu grafenlerin ORR aktiviteleri Döner Disk Elektrot (RDE) yönetimiyle test edildi ve son olarak tek hücre PEM yakıt piline aktarılıp doğrudan yakıt pili test sisteminde test edildi. Üretilen N- doplu grafenlerden alınan sonuçlar ticari olarak kullanılan platinle karşılaştırıldı.