

OKSİDASYON SEVİYESİNE BAĞLI OLARAK GRAFEN OKSİTTEKİ ULTRA-HIZLI OPTİK TEPKİLER

Ulaş Kürüm*, Okan Öner Ekiz, H. Gul Yaglioglu*, Ayhan Elmali*, Mustafa Ürel**, Hasan Güner**, Alpay Koray Mızrak**, Bülend Ortaç** and Aykutlu Dâna****

**Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Fizik Mühendisliği Bölümü, 06100 Tandoğan / Ankara*

***Bilkent Üniversitesi, Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi (UNAM), 06800 Bilkent / Ankara*

Grafen'in ultrahızlı dinamiği ve doğrusal olmayan optik tepkisi son zamanlarda yoğun ilgi gören araştırmaların konusu olmaktadır^{1,2}. Grafen, geniş bir bant aralığında doyurulmuş soğurma (Saturable absorber) özelliği göstermesi ile bilinmektedir. Grafen'de doğrusal olmayan soğurma Pauli engellemesinden dolayı gerçekleşmemektedir. Grafen oksit ise bir yalıtkan olmakla beraber efektif enerji bant aralığı elementer yapı ile değişebilmektedir^{3,4}. Grafen oksitte doğrusal olmayan soğurmalar görülebilmektedir. Bu çalışmada, grafen oksit çok katmanlı filmin taşıyıcı dinamiği ve doğrusal olmayan optik özellikleri ultrahızlı dalgaboyu çözünürlüklü pompalama-izleme spektroskopisi (pump-probe spectroscopy) ile incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, elektrik veya optik sinyallere maruz bırakılan grafen oksit filmlerin ultrahızlı optik tepkilerinde tersinir veya tersinmez değişimler görülmektedir. Tersinir etkiler grafen oksitin elektrokimyasal değişimlerinden kaynaklanmaktadır. Bu etkiler, optik tepkinin dışarıdan uygulanan besleme gerilimi ile ayarlanabilmesine olanak sağlamaktadır. Grafen oksitin indirgenme derecesindeki artış, grafen oksitte gözlenen doğrusal olmayan soğurmanın izleme demetinin kısa dalgaboylarında doyurulmuş soğurmaya doğru kaymasına sebep olmaktadır. Bu özellikler, ultrahızlı tepkinin hem spektral ve zamansal özelliklerinin hem de işaretinin uygulanan dış gerilim veya yüksek şiddetli femtosaniye atmalarla ayarlanabileceğini göstermektedir.

¹ J. M. Dawlaty, S. Shivaraman, Mvs. Chandrashekhar, F. Rana, M. G. Spencer, Appl. Phys. Lett., 92, 042116 (2010).

² G. Xing, H. Guo, X. Zhang, T. C. Sum, C. H. H. A. Huan, Optics Express 18, 4564 (2010).

³ Jia-An Yan, Lede Xian, and M. Y. Chou, Phys. Rev. Lett. 103, 086802 (2009).

⁴ D. W. Boukhvalov, and M. I. Katsnelson, J. Am. Chem. Soc. 130, 10697 (2008).