

Katı Hal Kuantum Işık Kaynaklarının Polarizasyon Dinamiği

Çağlar Samaner, Serkan Paçal, ve Serkan Ateş

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Fizik Bölümü, 35433 İzmir

Katı hal malzemelerdeki kuantum ışığıyıcılar, kuantum bilgi teknolojileri alanında birçok uygulama için gerekli tek-foton üretimi konusunda kritik bileşen olarak değerlendirilmektedir. Yarıiletken kuantum noktalar ve geniş bant aralığına sahip elmas gibi malzemelerde bulunan kusur merkezleri tek-foton kaynağı olarak çokça çalışılan sistemlerdendir. Son yıllarda, özellikle iki-boyutlu malzemelere olan ilginin artmasıyla farklı tiplerde tek-foton kaynakları literatüre kazandırılmıştır. Bu malzemelerden altıgen kristal örgüsüne sahip bor nitrür (hBN) içerisinde bulunan kusur merkezleri oldukça etkili tek foton kaynakları olarak büyük ilgi görmektedir. Yaklaşık 6 eV'luk geniş bir bant aralığına sahip altıgen bor nitrür, mükemmel bir yalıtkan olarak kabul edilmektedir. Ayrıca, ultraviyolede (UV) yakın kızılötesine (NIR) kadar geniş bir spektral aralıkta tek foton ışınması yapabilen farklı tiplerde optik-aktif kusurlara sahip olmasından dolayı kuantum teknolojilerindeki farklı uygulamalar için harika bir aday olarak öne çıkmaktadır. Bu sunumda, hBN kusur merkezlerinin optik özellikleri ile tek-foton üretimi için kullanılan kusur merkezleri üzerinden katı-hal sistemlerde bulunan kuantum ışık kaynaklarının polarizasyon dinamiği üzerine yapılan çalışmalar paylaşılacaktır [1]. Tek-foton mertebesindeki ışmanın polarizasyonunu etkileyen faktörlerin anlaşılması ve kontrol edilmesi bu ışık kaynaklarının kuantum anahtar dağıtımı gibi uygulamalarda etkin bir şekilde kullanılabilmeleri açısından büyük önem taşımaktadır [2].

Bu çalışma 117F495 ve 121N768 numaralı TÜBİTAK projeleri ile desteklenmiştir.

Kaynakça

1. A. Kumar, Ç. Samaner, C. Cholsuk, T. Matthes, S. Paçal, Y. Oyun, A. Zand, R. J. Chapman, G. Saerens, R. Grange, S. Suwanna, S. Ateş, T. Vogl, "Polarization Dynamics of Solid-State Quantum Emitters", [ACS Nano 18, 7, 5270–5281 \(2024\)](#).
2. Ç. Samaner, S. Paçal, G. Mutlu, K. Uyanık, S. Ateş, "Free-Space Quantum Key Distribution with Single Photons from Defects in Hexagonal Boron Nitride". [Advanced Quantum Technologies, 2200059, 1–7 \(2022\)](#).