

Efek UV-Ozone Treatment terhadap Kinerja Detektor UV Berbasis Seng Oksida/Molibdenum Disulfida (ZnO/MoS₂) = Effect of UV-O₃ Treatment on the Performance of UV Detector based on Zinc Oxide/Molybdenum Disulfide Nanosheet Heterostructures

Suci Mufidah Winata, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920538039&lokasi=lokal>

Abstrak

Fotodetektor UV berbasis nanostruktur ZnO dengan konfigurasi logam-semikonduktor-logam (MSM) menarik banyak minat karena pembuatannya yang sederhana. Namun, mereka menghadapi masalah seperti laju rekombinasi tinggi dan mobilitas pembawa muatan rendah. Penelitian ini secara menyeluruh mengkaji efek dari paparan UV-O₃ selama 15 menit pada struktur ZnO/MoS₂. Penambahan nanosheets MoS₂ dan UV-O₃ treatment secara signifikan meningkatkan seluruh parameter kinerja fotodetektor. ZnO/MoS₂UVo menunjukkan hasil yang paling baik, dengan peningkatan enam kali lipat dalam Sensitivitas di bawah cahaya UV dibandingkan dengan ZnO NR murni. Responsivitas, Detektivitas, dan Efisiensi Kuantum juga menunjukkan peningkatan hingga 102%. Peningkatan ini secara umum disebabkan oleh penurunan arus gelap (dark current) setelah penambahan nanosheets MoS₂ pada ZnO NR. Penurunan ini mungkin disebabkan oleh pengurangan jumlah kekosongan oksigen () karena terisi oleh atom tepi belerang S dari MoS₂. Selain itu, penurunan arus gelap secara lebih lanjut setelah paparan UV-O₃ disebabkan oleh semakin berkurangnya dalam ZnO. UV-O₃ -treatment memperkenalkan atom oksigen baru, menggantikan atom tepi belerang pada kekosongan tersebut, yang kemudian membentuk lapisan molybdenum oksida (MoO₃) pada permukaan ZnO/MoS₂. Meskipun demikian, banyaknya sambungan antara ZnO, MoS₂, dan MoO₃ memperlambat transfer muatan ke elektroda.

.....UV photodetectors based on ZnO nanostructures, using a metal-semiconductor-metal (MSM) configuration, are popular due to their simple fabrication. However, they face issues like a high recombination rate and low charge carrier mobility. This study thoroughly examines the effects of 15 min UV-O₃ exposure on the ZnO/MoS₂ structure. The integration of MoS₂ nanosheets and UV-O₃ treatment significantly boosts all performance parameters. ZnO/MoS₂UVo displays the most remarkable results, with a six-fold increase in Sensitivity under UV light compared to pure ZnO NR. It also demonstrates up to a 102% enhancement in Responsivity, Detectivity, and Quantum efficiency. This enhancement is primarily attributed to the decline in dark current after applying a MoS₂ coating on ZnO. This decrease is attributed to the reduction of oxygen vacancies () as sulfur edge atoms from MoS₂ fill these vacancies. Furthermore, additional dark current reduction post UV-O₃ treatment is due to a substantial reduction in oxygen vacancies within the ZnO. The UV-O₃ treatment introduces new oxygen atoms, replacing the sulfur edge atoms at these vacancies, forming a molybdenum oxide (MoO₃) layer on the ZnO/MoS₂ surface. Despite these improvements, the multiple junctions between ZnO, MoS₂, and MoO₃.