

Peningkatan kristalinitas nanopartikel TiO₂ dalam nanokomposit keramik & polimer hasil proses sol & gel dengan metode kombinasi pra-anil dan pasca-hidrotermal

Akhmad Herman Yuwono, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20327597&lokasi=lokal>

Abstrak

Sebuah penelitian sistematis telah dilakukan untuk mengetahui penyebab utama rendahnya tingkat kristalinitas nanopartikel titania (TiO₂) di dalam nanokomposit TiO₂/PMMA hasil proses sol&gel. Dari hasil investigasi diketahui bahwa fasa TiO₂ amorfus di dalam nanokomposit disebabkan oleh pembentukan cepat dari jaringan kaku Ti-OH selama tahapan hidrólisis dan kondensasi, yang diperburuk dengan efek perangkap dari matrik PMMA. Sebuah metode kombinasi pra-anil dan pasca-hidrotermal berhasil meningkatkan tingkat kristalinitas fasa TiO₂ secara signifikan, dengan tetap mempertahankan integritas matrik polimer di dalam nanokomposit. Analisis evolusi nano struktural TiO₂ dalam nanokomposit dilakukan dengan pengujian XRD, spektroskopi FTIR dan TEM. Peningkatan kristalinitas nanopartikel TiO₂ meningkatkan sifat-sifat optis linier dan nonlinier lapisan tipis transparan nanokomposit TiO₂/PMMA

A systematic investigation has been conducted to understand the mechanisms responsible for the low nanocrystallinity of TiO₂ nanoparticles in sol&gel derived TiO₂ /PMMA nanocomposites. On the basis of investigation, it is found that the largely amorphous TiO₂ state is caused by the fast development of stiff Ti&OH networks during hydrolysis and condensation, worsened by the PMMA entrapment effect. A combined method involving a pre-annealing and a post-hydrothermal treatment has been successfully devised to enhance TiO₂ nanocrystallinity, while maintaining the integrity of polymer matrix. The nanostructural evolution of TiO₂ in nanocomposites were carried out with x-ray diffraction, Fourier Transform Infra-Red (FTIR) spectroscopy and High-Resolution Transmission Microscope (HRTEM). The functional properties of the TiO₂/PMMA nanohybrids have been correlated to their nanostructures, where both linear and nonlinear optical responses are shown to increase with the enhancement of TiO₂ nanocrystallinity.