



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ
SONUÇ RAPORU

F-6

Proje Adı

Fotokatalitik Aktiviteyi ve Verimi Yükseltmek İçin Güneş Görünür Işık Bölge Enerjisi Kullanımını Artıran Dar Bant Aralıklı Nano Yapılı Malzeme Üretimi ve Uygulaması

Proje No	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	
2022/5-18 DOSAP	01-09-2022	31-10-2024	
Rapor Türü	Raporun Kapsadığı Dönemin Tarihleri		
Sonuç Raporu	30-04-2024		31-10-2024
Bilimsel Araştırmalar Birimi Tarafından Sağlanan Destek Miktarı	Gelişme Raporu Döneminde Harcanan	Şimdiye Kadar Harcanan	Kalan
408.000,00 TL	7.488,00 TL	107.493,00 TL	300.507,00 TL
Destek Sağlayan Diğer Kuruluşların Katkısı	Gelişme Raporu Döneminde Harcanan	Şimdiye Kadar Harcanan	Kalan

SAĞLANAN DESTEKTEN ŞİMDİYE KADAR YAPILAN HARCAMALARIN FASILLARA GÖRE DAĞILIMI

Fasıl	Harcanan	Kalan
HİZMET ALIMLARI	7.488,00 TL	12.507,00 TL
MENKUL MAL,GAYRİMADDİ HAK ALIM,BAKIM VE ONARIM GİDERLERİ	100.005,00 TL	0,00 TL
Yurtiçi Burslar ve Harçlıklar	0,00 TL	288.000,00 TL

RAPOR DÖNEMİNE AİT İLGİLİ YAYINLAR

No	Yayın
1	Nurvet Kirkgeçit, Rabia Kirgeçit, Handan Ozlu Torun, Serhan Urus, Mehmet Sait BOZGEYİK, Comparative Study of Photocatalytic Performance of Nanocrystalline Bismuth Ferrite Synthesized by Sol-gel and Hydrothermal Methods, Journal of NanoScience in Advanced Materials, 3, 1 (2024).
2	Nurvet KIRKGEÇİT, Rabia KIRKGEÇİT, Handan ÖZLÜ TORUN, Serhan URUS, Mehmet S. Bozgeyik, Tailoring Optical and Crystal Structural Properties of Bismuth Ferrite Based Nanomaterials via Ion Doping for Enhanced Photocatalytic Activity, Journal of Materials and Electronic Devices, 5, 21-28 (2023).

RAPOR DÖNEMİNE AİT İLGİLİ FİKRİ MÜLKİYETLER

No	Fikri Mülkiyet Adı	Fikri Mülkiyet No	Alındığı Ülke	Tescil Tarihi
----	--------------------	-------------------	---------------	---------------

RAPOR DÖNEMİNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR VE ELDE EDİLEN SONUÇLAR

Sonuç Rapor Özeti :

Güneş ışığını kimyasal enerjiye dönüştüren fotokataliz, çevre temizliği ve enerji verimliliği açısından önemli bir araştırma alanıdır. Bu projede, tekstil endüstriyel atık sularındaki zararlı organik boyar maddeleri etkili şekilde bozunduran, yüksek verimli yeni fotokatalizör nano malzemeler geliştirilmiştir. Proje kapsamında fotokatalizörler, hidrotermal, sol jel ve sol jel yanma yöntemleriyle sentezlenmiştir. Sentezlenen örneklerin kristal yapısı ve fazı, XRD (X-Işınımı kırılması) tekniği ile tespit edilmiştir. Optik bant aralığı ve absorpsiyon özellikleri, V-Vis spektroskopisi ve güneş simülatörü kullanılarak incelenmiştir. Dielektrik özellikler ise dielektrik spektroskopisi analizi ile değerlendirilmiştir. Hidrotermal yöntemle sentezlenen $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}$ (BFO-0-HYD-1) ve %3 Gd katkılı $\text{Bi}_{25}\text{Fe}_{0.97}\text{Gd}_{0.03}\text{O}_{40}$ (BFGO-HT-3) numuneleri, 123 uzay grubuna ait kübik Sillenite fazında kristallenmiş ve ikincil yan faz olarak elde edilmiştir. Ortalama kristalit boyutları, Gd katkısının kristal yapıya entegrasyonu ile birlikte belirgin bir küçülme göstermiştir (BFO-0-HYD-1 için 69 nm, BFGO-HT-3 için 50 nm). Metilen mavisi üzerindeki fotokatalitik verimlilik, BFO-0-HYD-1 numunesinde %37 iken, Gd katkılı BFGO-HT-3'te % 70 e ulaşmıştır. BiFeO_3 (BFO-4-Slg-Tart) ve La-Al katkılı $\text{Bi}_{0.90}\text{La}_{0.10}\text{Fe}_{0.97}\text{Al}_{0.03}\text{O}_3$ (BLFAO-5-Slg-Tart) örneklerinde benzer kristal fazlar gözlemlenmiş olup, katkısız BFO rombohedral yapı gösterirken, La ve Al katkıları

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :3a78bae9c4

Belge Takip Adresi : <https://bapotomasyon.ksu.edu.tr/belgedogrula>

Adres : Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü
Telefon : (344)300-1431
e-Posta:msbozgeyik@ksu.edu.tr

Bilgi için: Mehmet Sait
BOZGEYİK
Unvan: Prof.Dr.
Telefon : (344)300-1431



yapısal bozulmalara ve kristalit boyutunda küçülmeye neden olmuştur (BFO-4-Slg-Tart için 47 nm, BLFAO-5-Slg-Tart için 20 nm). Yasak bant aralıkları daralmış (sırasıyla 1.73 eV ve 1.56 eV) ve fotokatalitik verimlilik, BFO-4-Slg-Tart için %39, BLFAO-5-Slg-Tart için %90 a kadar yükselmiştir. $\text{Bi}_{0.90}\text{La}_{0.07}\text{Sm}_{0.03}\text{Fe}_{0.95}\text{Gd}_{0.03}\text{Ni}_{0.02}\text{O}_3$ (BLSFGNO-73-32-Glycn.) örneği sol-jel yanma yöntemiyle başarılı bir şekilde sentezlenmiş ve yüksek kristaliteye sahip olduğu XRD verileriyle doğrulanmıştır. Ortalama kristalit boyutu 27 nm olarak hesaplanmış ve band aralığı 1.60 eV bulunmuştur. Fotokatalizör, metilen mavisi (%99 bozunma), kongo kırmızısı (%99 bozunma) ve malahit yeşili (%62 bozunma) gibi farklı boyar maddelerde yüksek bozunma verimliliği göstermiştir. Sol jel yanma tekniği ile sentezlenen $\text{Bi}_{0.93}\text{Gd}_{0.07}\text{Fe}_{0.93}\text{Mn}_{0.07}\text{O}_3$ numunesi, XRD analiziyle BiFeO_3 ana fazında rombohedral (R3c) yapıya sahip olduğu doğrulanmıştır. Ortalama kristalit boyutu 43 nm, bant aralığı ise 1.57 eV olarak hesaplanmıştır. 20 mg/L metilen mavisi çözeltisiyle yapılan fotokatalitik deneylerde, 40 mg fotokatalizör kullanılarak 180 dakikalık ışık aydınlatmasında %82 bozunma verimliliği elde edilmiştir. $\text{BiFe}_{0.97}\text{V}_{0.03}\text{O}_3$ (BFVO-3V-Glycn) örneğinin XRD analizi, rombohedral BiFeO_3 kristal fazını doğrulamıştır. Debye-Scherrer formülüyle hesaplanan ortalama kristalit boyutu 31 nm olarak belirlenmiştir. Optik bant aralığı 1.69 eV olup, bu dar bant aralığı malzemenin ışık absorpsiyonunu ve fotokatalitik performansını artırmıştır. Fotobozunma testlerinde %74 bozunma verimliliği elde edilmiştir. $\text{BiFe}_{0.96}\text{V}_{0.02}\text{Mn}_{0.02}\text{O}_3$ (BFVMO-2V2Mn-Glycn) örneğinin XRD analizi, BiFeO_3 ün rombohedral kristal yapısını doğrulamıştır. Ortalama kristalit boyutu 22 nm olarak hesaplanmış, küçük kristalitlerin yüzey alanını artırarak fotokatalitik reaksiyonlar için daha fazla aktif merkez sağladığı belirtilmiştir. V ve Mn katkıları, malzemenin yasak bant aralığını 1.64 eV' a düşürerek ışık absorpsiyon kapasitesini artırmıştır. Fotokatalitik testlerde, 200 dakikalık ışınlatma sonrasında metilen mavisi bozunma verimliliği %80 olarak kaydedilmiştir. Yapılan çalışmalar, farklı katkı elementlerinin BiFeO_3 önemli yapısal ve elektronik değişikliklere yol açtığını göstermiştir. Bi ve Fe kısımlarına yapılan katkılar, kristal boyutlarını küçülterek yasak bant aralıklarını daraltmış ve fotokatalitik aktiviteyi artırmıştır.

Rapor içeriği için lütfen eke bakınız.

EK: [DOSAP Proje Sonuc Raporu.pdf](#)

Demirbaş[Taşınır Alımları

Proje Kapsamında Demirbaş Niteliğinde Taşınır Alınmıştır. Sayıştay Başkanlığı'nın Raporu ve BAP Komisyonu Kararı Gereği, Taşınırılar Görev Yaptığını Birimin Ambarına, Harcama Yetkilisinin Bilgisi Dahilinde Teslim Edilmiştir.

S.No	Demirbaş[Taşınır adı
1.	Dielektrik Sabiti Analizörü (1 Adet) - 830.03.07 kodlu kalemden alım yapılmıştır.

Proje Yürütücü Unvanı, Adı SOYADI	İmzası	Tarih
Prof.Dr. Mehmet Sait BOZGEYİK		03-10-2024

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :3a78bae9c4

Belge Takip Adresi : <https://bapotomasyon.ksu.edu.tr/belgedogrula>

Adres : Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü
Telefon : (344)300-1431
e-Posta:msbozgeyik@ksu.edu.tr

Bilgi için: Mehmet Sait
BOZGEYİK
Unvan: Prof.Dr.
Telefon : (344)300-1431

