

عنوان مقاله:

تخریب فتوکاتالیستی رنگ متیلن اورانژ توسط نانوذرات روی-سولفید سنتز شده به روش هیدروترمال

محل انتشار:

فصلنامه سلامت و محیط زیست، دوره 14، شماره 1 (سال: 1400)

تعداد صفحات اصل مقاله: 18

نویسندگان:

مهران ریاضیان - *Department of Engineering, Faculty of Science, Tonekabon Branch, Islamic Azad University, Tonekabon, Iran*

مریم یوسف پور - *Department of Chemistry, Faculty of Chemistry, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran*

خلاصه مقاله:

زمینه و هدف: در پژوهش اخیر، ساخت، بررسی ویژگی اپتیکی و فتوکاتالیستی نانوذرات روی-سولفید ZnS در فاز بلوری زینک بلند به روش هیدروترمال گزارش شده است. روش اکسیداسیون پیشرفته با استفاده از نانوفتوکاتالیست ها، یکی از روش های مناسب با کارایی بالا برای حذف این رنگ هایی با ترکیبات پیچیده آلی از پساب های نساجی و صنعتی است. عملکرد و فعالیت فتوکاتالیستی نانوذرات متاثر از ویژگی های ساختاری و اپتیکی آنها است. یکی از مهمترین ویژگی های تاثیرگذار بر تخریب فتوکاتالیستی نانوذرات، پهنای باند گاف اپتیکی آنهاست که در جذب فوتون های تابشی در ناحیه مرئی و فرابنفش و تولید رادیکال های آزاد برای تخریب آلاینده های پیچیده کربنی عامل مهمی به شمار می رود. پهنای گاف اپتیکی مانند سایر خواص نانوذرات متاثر از سه پارامتر هندسی مهم یعنی اندازه، بعد و شکل ذرات بوده و همچنین تابع شیمی سنتز یعنی نوع پیش ماده ها و روش ساخت آنها است. هدف از تحقیق حاضر، مطالعه نانوساختاری نانوذرات سنتز شده روی-سولفید، ویژگی های اپتیکی و اثر فتوکاتالیستی آن بر روی تخریب رنگ متیلن اورانژ است. روش بررسی: آزمایش تخریب رنگ شامل ۷۰ mg از نانوذرات سنتز شده در ۱۰۰ mL محلول رنگی حاوی ۳/۷۵ ppm رنگ متیلن اورانژ در pH برابر با ۵/۵ است. تمام مراحل آزمایش سه مرتبه تکرار شدند. ویژگی های نانوساختاری و مشخصه یابی نانوذرات سه بعدی روی-سولفید توسط تکنیک های پراش پرتو ایکس، میکروسکوپ الکترونی روبشی، پراکندگی انرژی پرتو ایکس، میکروسکوپ الکترونی عبوری، تبدیل فوریه جذب مادون قرمز، طیف نگاری جذب فرابنفش و جذب-واجذب نیتروژن مورد مطالعه واقع شده است. یافته ها: ویژگی های شبکه مانند چگالی، مساحت سطح ویژه، اندازه، کرنش، تنش و دانسیته انرژی تغییر شکل یافته شبکه بلوری با تحلیل مدل های مختلف ویلیامسون-هال (W-H) ((Williamson-Hall و هالدر-وگنر (H-W) (Halder-Wagner) مورد بررسی قرار گرفتند. نرخ تخریب فتوکاتالیستی رنگ متیلن اورانژ (۵۲٪/۱ min) محاسبه شده و این در حالی است که بعد از ۹۵، ۶۰ min درصد رنگ تخریب گردید. میانگین قطر حفرات، مساحت موثر سطح SBET و حجم تخلخل کل با استفاده از تحلیل های جذب-واجذب نیتروژن، به ترتیب ۱۹/۱۲ m²/g، ۲۰/۶۹ nm و ۰/۶۵ m³/g معین شدند. گاف نواری اپتیکی نانوذرات با استفاده از روش تاوک، ۳/۴۷ eV اندازه گیری شد. در مقایسه با نانوذرات ZnS ساخته شده به روش هیدروترمال در فاز بلوری و رتزیات (نمونه ۲)، نمونه های سنتز شده (نمونه ۱)، دارای کرنش و تنش الاستیک کمتری بوده، اندازه نانوبلورک های کوچکتری داشته و فعالیت فتوکاتالیستی بالاتری نیز دارند. نتیجه گیری: سنتز نانوذرات روی-سولفید بدون دوپه فلزی و یا سرامیکی با استفاده از روش هیدروترمال و پیش ماده های کلرید روی و تیواستامید در حضور اولییک اسید به شکل موفقی به سنتز نانوبلورک هایی در فاز بلوری مکعبی زینک بلند ختم شدند. فعالیت فتوکاتالیستی نانوذرات با تخریب یا دکلره کردن محلول رنگی متیلن اورانژ تحت تابش نور UV محرز گردید. با مقایسه با نتایج دیگر محققان، بدون اضافه کردن آلاینده ف ...

کلمات کلیدی:

Zinc sulfide nanoparticles, Hydrothermal, Photodegradation, Optical band gap

نانوذرات روی-سولفید، هیدروترمال، تخریب فتوکاتالیستی، گاف انرژی اپتیکی

