Chemical Research & Nanomaterials(CRN)
crn.shiraz.iau.ir
پژوهش های شیمیایی و نانومواد

عملکرد نانوکامپوزیت GO- Fe_3O_4-ZnO به عنوان نانوفتوکاتالیزور برای حذف متیلن بلو و متیل اورانژ در حضور نور مرئی

حسن ملا نژاد، فرزانه ابراهیم زاده*

گروه شیمی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران

چکیده: در این مقاله، اکسید گرافن با اکسید آهن مغناطیسی ترکیب می‌شود و پس از افزوده شدن نانو ذرات اکسید روی، نانوکامپوزیت فتوکاتالیزوری مغناطیسی بر پایه اکسید گرافن حاصل می شود که به راحتی قابل جداسازی در حضور میدان مغناطیسی است. خواص نانوکامپوزیت توسط مطالعات مغناطیس سنج نمونه ارتعاشی و میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی بررسی شد. از این نانوکامپوزیت به عنوان فتوکاتالیزور برای حذف آلودگی رنگی از جمله متیلن بلو و متیل اورانژ در حضور نور مرئی استفاده شد. نتایج مطالعات حذف آلودگی رنگ ها با طیف سنج مرئی نشان داد که حذف رنگ متیلن بلو به صورت کامل در زمان کوتاه و در مجاورت نور خورشید انجام می شود. از مزایای نانوکامپوزیت فوق می توان به سنتز بسیار ارزان، راحت و مقرون به صرفه بودن آن اشاره کرد.

واژگان کلیدی: نانوکامپوزیت، متیلن بلو، فتوکاتالیزور، اکسید گرافن

polychemfar@miau.ac.ir

۱- مقدمه

وجود رنگ های آلی و آلاینده های رنگی در محیط های آبی می تواند اثرات مضری بر زندگی آبزیان و متعاقباً سلامت انسان داشته باشد[۱]. از اکسیداسیون فتوکاتالیزوری به عنوان یک روش کارآمد برای تصفیه آب، به ویژه برای حذف رنگ های آلی آلوده کننده آب استفاده می شود. علت این امر، مزایای فتوکاتالیزورهاست که شامل مقرون به صرفه بودن، کارایی و بازده بالا، مصرف کم انرژی و شرایط کاربردی عمومی در کاهش آلودگی است[۲]. برای استفاده از فتوکاتالیزورها و نیمه هادی ها، به عنوان یکی از فرآیندهای اکسیداسیون پیشرفته(AOPs)[1] در حذف آلودگی های رنگی و با منشاء آلی، نیاز به نور کافی در طول موج مناسب و اکسیژن است[۳]. هنگامی که مواد فتوکاتالیست نیمه رسانا در معرض نور خاصی قرار بگیرند، شروع واکنش های شیمیایی (مثل تجزیه مولکول های آلی) را سرعت می بخشند. به منظور بهبود خواص فتوکاتالیزوری، امروزه از مواد فتوکاتالیزور با اندازه ذراتی در مقیاس نانومتر استفاده می شود، زیرا خاصیت کاتالیزوری ماده نه تنها به نوع ماده بلکه به اندازه ذرات آن نیز وابسته است و مواد در مقیاس نانو می‌توانند رفتارهای متفاوتی در مقایسه با مواد به شکل انبوه از خود نشان دهند. نانو ذرات فلزی و اکسید فلزی از اصلی ترین و پرکاربردترین کاتالیزورهای در ابعاد نانو هستند[۴].

در این میان، نانو ذرات اکسید روی به عنوان یک فتوکاتالیزور نیمه رسانا که مقرون به صرفه و دوست دار محیط زیست است، معرفی می شود. اکسید روی(ZnO)، یک نیمه رسانای ذاتی نوع

[1] Advanced oxidation processes

تاریخ دریافت : ۱۴۰۱/۱۲/۲۰
تاریخ پذیرش : ۱۴۰۲/۱/۱۰

n در میان ترکیبات II-VI با شکاف باند بزرگ (۳/۳۷ eV) است و به دلیل پایداری شیمیایی، ماهیت غیر سمی، شفافیت اپتیکی زیاد در ناحیه مرئی، رسانایی الکتریکی مناسب و فعالیت فتوکاتالیزوری بالا در حذف آلاینده‌ها در آب یا هوا، از محبوب‌ترین فتوکاتالیزورها است. شکاف انرژی سبب جذب بخش اعظمی از طیف UV توسط این نانوذره می گردد. به همین دلیل اخیراً از این ماده برای حذف رنگ هایی مثل متیلن بلو،کنگورد، متیل اورانژ و... از آن استفاده شده است[۵]. بازده فتوکاتالیزوری ZnO اغلب به دلیل بازترکیب سریع جفت الکترون–حفره تولید شده و محدوده پاسخ نوری با طول موج کم است. بنابراین، روش های مختلفی از جمله طراحی ساختاری، بارگذاری فلزات نجیب، دوپینگ یونی و جفت شدن نیمه‌رساناها برای گسترش دامنه جذب نور یا سرکوب باز ترکیب الکترون–حفره اکسید روی پیشنهاد شده‌اند[۶].

مواد کربنی به دلیل ساختار منفذ دار منحصر به فرد شان، خواص الکترونی، ظرفیت جذب و اسیدیته مورد توجه فوق العاده ای قرار دارند. این مواد شامل کربن فعال، نانولوله های کربنی و گرافن می باشند[۷]. گرافن به عنوان یک ماده کربنی جدید دارای خصوصیات منحصر به فردی مانند مساحت سطحی بالا، ساختار متخلخل، انعطاف پذیری و پایداری شیمیایی است که آن را به یک گزینه مناسب برای ساخت کامپوزیت ها تبدیل کرده است. در مقایسه با سایر نانوترکیبات کربنی، در گرافن همه کربن ها ساختار هیبریدی sp^2 با مساحت سطحی بسیار بالا دارند و به راحتی از گرافیت طبیعی از طریق روشهای ساده اکسیداسیون–لایه برداری–کاهش شیمیایی و با هزینه کم سنتز می شود[۸]. یکی از توسعه یافته ترین کاربرد مواد مبتنی بر گرافن حذف آلاینده های آب از طریق فناوری هایی مانند جذب و تخریب فتوکاتالیزوری است[۹]. به عنوان نمونه گزارش شده است که فعالیت فتوکاتالیزوری گرافن/ZnO در تخریب متیلن بلو موثر است، زیرا حضور ساختار مزدوج گرافن، جداسازی بار در فرآیند فتوکاتالیز را تسهیل می کند[۱۰].

از طرف دیگر، اکسید گرافن(GO) اخیراً مورد توجه زیادی قرارگرفته است. این ترکیب دارای خواص مشابه گرافن است و به دلیل داشتن مساحت سطح ویژه و حضور گروه های هیدروکسیل و کربوکسیل بر روی آن، می توان از آن برای سنتز نانو کامپوزیت ها استفاده کرد[۱۱].

نانو ذرات مغناطیسی آهن که توسط یک آهنربا به سادگی از محیط جدا می شوند، طی سال های اخیر بسیار مورد توجه بوده اند. از ترکیب خصلت مغناطیسی ذرات مغناطیسی و ظرفیت جذب بالای گرافن، نانوکامپوزیتی با هر دو مزیت ساخته می شود که تا کنون به صورت محدود درحذف آلاینده ها به کار رفته است. به علت وجود گروه های کربوکسیل در اکسید گرافن، امکان اصلاح سطح آن و افزودن نانو ذرات دیگر در سطح وجود دارد؛ بنابراین می توان با انتخاب ماده ای مناسب، تمایل به جذب گونه ای خاص را به کامپوزیت القا کرده و جاذب گزینشی تهیه نمود. فتوکاتالیزورهای نانوساختار اکسید آهن با خواص فتوکاتالیزوری زیاد به علت نسبت سطح به حجم بسیار بالای، یکی از فناوری های کلیدی در کنترل آلودگی های سیستمهای تصفیه آب، پساب، هوا و زیست محیطی به شمار می روند و با حذف آلودگی های شیمیایی، محیطی سالم را فراهم می نمایند که این کاربردها به روش و شرایط ساخت آنها وابسته است. فعالیت فتوکاتالیزوری نانو ذرات اکسید آهن به میزان بسیار زیادی در اثر جفت شدن با نیمه هادی دیگری مثل اکسید روی می‌تواند بهبود پیدا کند[۱۲].

با این حال، توسعه سیستم فتوکاتالیزوری در زندگی روزمره متمرکز بر کاهش هزینه هاست که منجر به سوق دادن این کاتالیزور ها به سمت استفاده از منبع تجدید پذیر انرژی خورشیدی می شود. تخریب فتوکاتالیزوری آلاینده های آلی با استفاده از تابش خورشیدی می تواند در مقایسه با فرآیندهای با استفاده از تابش اشعه ماوراء بنفش مصنوعی که نیاز قابل توجهی به ورودی برق به عنوان منبع تأمین کننده انرژی دارد، به مراتب مقرون به صرفه و اقتصادی تر باشد[۱۳].

تجزیه آلاینده های آلی مانند متیلن بلو (MB) و متیل اورانژ (MO) با استفاده از فتوکاتالیزورهای نیمه هادی می تواند در حضور منبع نور و اکسیدانی مانند O_2 مفید باشد[۱۴]. متیلن بلو یک رنگ شیمیایی آروماتیک پر کاربرد و مهم در صنایع نساجی است. متیلن بلو یک رنگ کاتیونی محلول در آب است. پساب های حاوی رنگ هایی مانند متیلن بلو برای اکوسیستم و سلامت عمومی خطرناک هستند، این

مواد ممکن است با کاهش نفوذ نور، بر روی فعالیت نوری گیاهان آبزی، افزایش مواد معلق و کدورت آب ها تأثیر بگذارند. علاوه بر آن، رنگ‌ها برای انسان سرطان زا و جهش زا هستند. روش های گوناگونی برای حذف آلاینده های زیست محیطی وجود دارد. یکی از این روش ها مورد توجه ی بسیاری از محققین قرار گرفته است، استفاده از نانو مواد و فتوکاتالیزورها می باشد[۱۵]. یک فتوکاتالیزور نیمه رسانای ایده‌آل از لحاظ بیولوژیکی و شیمیایی باید خنثی باشد؛ پایداری فتوکاتالیزوری داشته باشد؛ به سادگی تولید و مورد استفاده قرارگیرد؛ به‌طور مؤثری به‌وسیله‌ی نور خورشید فعال گردد؛ به‌طور مؤثر واکنش‌ها را کاتالیز نماید، ارزان باشد و هیچ خطری برای انسان و محیط زیست نداشته باشد [۱۶].

در این مقاله از ترکیب نانو ذرات اکسید روی تثبیت شده بر روی صفحات اکسید گرافنی حاوی نانو ذرات اکسید آهن، نانوکامپوزیتی ساخته می شود که قدرت فتوکاتالیزوری آن افزایش یافته و با دارا بودن خاصیت مغناطیسی در حذف رنگ آلی متیلن بلو موثر هستند.

۲- بخش تجربی

۲-۱- مواد و ابزار مورد استفاده

گرافیت ، نیترات روی، کلرید آهن (III)، اتیلن گلیکول، پتاسیم پرمنگنات، نیترات سدیم، اسید سولفوریک، متیل اورنژ، متیلن بلو و اتانول همگی از شرکت مرک تهیه شدند. برای مطالعات اسپکتروسکوپی از دستگاه دو پرتویی UV/Vis, Lambda45 ساخت شرکت Perkin-Elmer استفاده گردید و از میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی (FESEM) مدل EM-8000 شرکت KYKY و مغناطیس سنج نمونه ارتعاشی (VSM) MDK نیز برای شناسایی نانو کامپوزیت استفاده شد.

۲-۲- سنتز اکسید گرافن

برای تهیه اکسید گرافن ابتدا مقدار ۳ g از $NaNO_3$ به ۵۰ ml سولفوریک اسید در دمای صفر درجه سانتی گراد اضافه شده و به مدت ۳۰ دقیقه در حمام یخ قرار گرفت. سپس ۱ g گرافیت نرم شده به آرامی به محلول فوق آرامی اضافه شد. بعد از آن ۵ g پتاسیم پرمنگنات به مخلوط فوق اضافه شده و دردمای ۲۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲ ساعت به هم زده شد. پس از ۲ ساعت دمای مخلوط به ۳۵ درجه سانتی گراد رسانده و به مدت ۱ ساعت هم زدن ادامه پیدا کرد. پس از این مدت ۸۰ ml آب مقطر یونیزه به مخلوط اضافه شده و پس از۳۰ دقیقه هم زدن به آن ۷ ml اسید سولفوریک را اضافه شد. در این مرحله رنگ محلول از قهوه ای روشن تغییر می کند. در نهایت مخلوط صاف شده و با آب مقطر و HCl یک مولار شست و شو داده می شود. سپس محصول در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد خشک می شود.

۲-۳- سنتز نانو ذرات اکسید روی

به ۷/۵ میلی مول استیل استونات روی حل شده در آب – اتانول، چند قطره آمونیاک و ۱۰–۱۵ میلی لیتر آب –اتانول اضافه کرده و به مدت ۵۰ دقیقه در دمای ۸۰–۹۰ درجه سانتی گراد به آن حرارت داده می شود تا محلول شفافی بدست آید. محلول کلوئیدی شده، سانتریفیوژ می شود. سپس با کلسینه شدن در دمای ۳۰۰ درجه سانتی گراد، نانو ذرات اکسید روی تشکیل می شوند.

۲-۴- سنتز نانو ذرات اکسید آهن

برای این منظور،$FeCl_3$ ۰/۵ g در ۹۰ میلی لیتر اتیلن گلیکول حل می شود. بعد از ۶۰ دقیقه هم زدن، ۳ g از NH_3 به محلول فوق اضافه شده و در محدوده زمانی ۳۰ دقیقه مخلوط می شود. پس از آن، مخلوط آماده شده به یک راکتور هیدروترمال ۱۰۰ میلی لیتری با ظرف تفلونی منتقل می شود و به مدت ۲۴ ساعت، واکنش در ۲۰۰ درجه سانتیگراد ادامه می یابد. سپس راکتور هیدروترمال تا دمای اتاق خنک می شود. سرانجام، پودرهای سنتز شده فیلتر، شسته و به مدت ۲۴ ساعت در ۶۰ درجه سانتیگراد خشک می شوند.

۲-۵- تهیه نانوکامپوزیت اکسید آهن و اکسید روی بر بستر گرافن (GO- ZnO-Fe_3O_4)

به ۰/۵ گرم از اکسید گرافن، ۲۰ میلی لیتر محلول آب و اتانول

w/w ٪۵۰ اضافه شده و در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد مخلوط با مگنت به هم زده می شود. سپس ۰/۰۷۵ g از پودر ZnO و ۰/۰۷۵ g از پودر Fe_3O_4 به مخلوط واکنش اضافه شده و به مدت ۳ دقیقه هم زده می شود. سپس مخلوط فوق به مدت ۳۰ دقیقه التراسونیک شد. در مرحله بعد، مخلوط به مدت ۱۲ ساعت در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد در رفلاکس بسته قرار داده شد. پس از آن رسوب جدا شده و با اتانول خالص شست و شو داده شد. در نهایت رسوب به مدت ۱۲ساعت در دمای ۵۰۰ درجه سانتی گراد در کوره قرار داده شد.

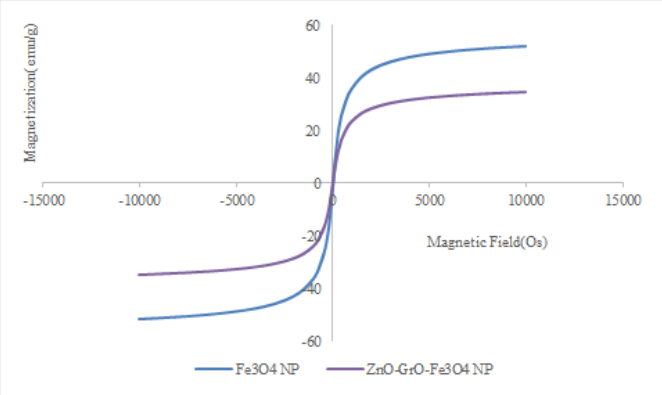
۲-۶- حذف رنگ متیلن بلو و متیل اورانژ

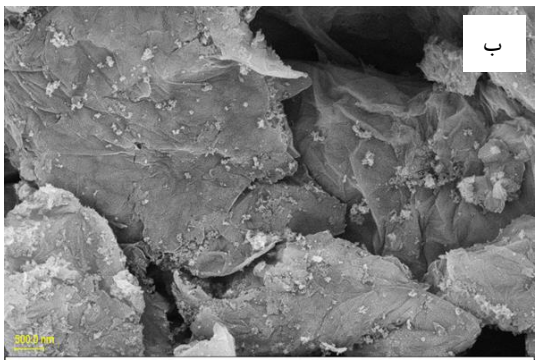
ابتدا محلول ppm ۲۰۰ و سپس از طریق رقیق کردن محلول مادر، محلول ppm ۲۰ رنگ آلی (متیلن بلو و یا متیل اورانژ) تهیه شد. سپس به ml ۵۰ از هریک از محلول ها، mg ۲۰ از نانوکامپوزیت GO– $ZnO–Fe_3O_4$ اضافه شد. پس از ده دقیقه التراسونیک کردن محلول ها، به مدت یک ساعت در معرض نورخورشید و تحت حرارت دهی با هیتر به طور همزمان قرار داده شد. در آخر هریک از محلول ها به وسیله مگنت هم زده شده و پس از زمان یک ساعت از آنها طیف جذبی گرفته شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- مشخصه یابی نانوکامپوزیت GO–$ZnO–Fe_3O_4$

در ابتدا مطالعات مغناطیس سنج نمونه ارتعاشی (VSM) بر روی نانوکامپوزیت تهیه شده، انجام شد. برای مقایسه بهتر، آنالیز VSM بر روی Fe_3O_4 نیز انجام شد. همانگونه که شکل ۱الف نشان می دهد که نانو کامپوزیت در مقایسه با نانو ذره اکسید آهن به خوبی قدرت مغناطیسی خود را حفظ می‌کند. صرف نظر از حفاظت از محیط زیست یا ملاحظات اقتصادی، بازیابی و استفاده مجدد از فتوکاتالیزور مغناطیسی بسیار مهم هستند. بنابراین، با توجه به حضور نانوذره Fe_3O_4، پس از انجام آزمایش تجزیه نوری، فتوکاتالیزور را می توان به سرعت از محلول توسط آهن ربا جدا کرد. این موضوع نشان می دهد که کاتالیزور مغناطیسی GO–$ZnO–Fe_3O_4$ دارای خواص مغناطیسی عالی است و می توان به طور کامل فتوکاتالیزور را بازیافت کرد. تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی (FESEM) نانوکامپوزیت در شکل ۱ب نشان داده شده است. حضور و پراکندگی نانو ذرات اکسید آهن و اکسید روی در سطح صفحات اکسید گرافن در این شکل مشخص است.



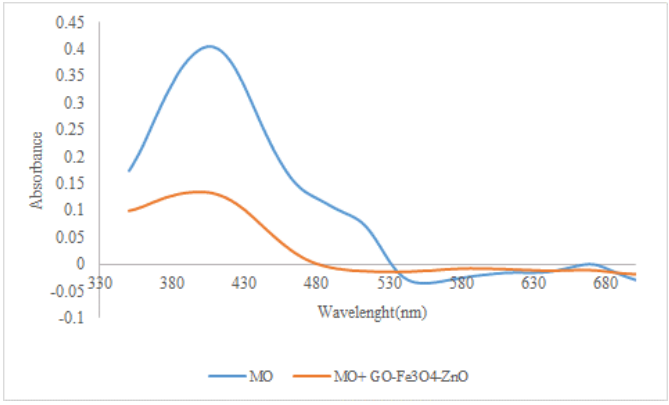


شکل ۱. (الف) آنالیز VSM نانوکامپوزیت مغناطیسی GO– $ZnO–Fe_3O_4$و Fe_3O_4 و (ب) تصویر FESEM مربوط به نانو کامپوزیت مغناطیسی GO– $ZnO–Fe_3O_4$

۳-۲- بررسی توانایی فتوکاتالیزور GO–$ZnO–Fe_3O_4$ در حذف رنگ متیل اورانژ و متیلن بلو

به منظور بررسی حذف آلاینده رنگی MO طیف جذبی متیل اورانژ در حضور کاتالیزور GO–$ZnO–Fe_3O_4$ بررسی شد. همانطور که در شکل ۲ مشخص است، جذب ماکزیمم متیل اورانژ در طول موج ۴۲۲ نانومتر مشاهده شده است که در حضور کاتالیزور GO–$ZnO–Fe_3O_4$ از شدت جذب کاهش یافته است. آنچه از این نمودار مشخص است این است که رنگ متیل اورانژ در حضور این کاتالیزور تا حدودی حذف می شود.

در مرحله بعد تاثیر حضور فتوکاتالیزور برای حذف MB بررسی شد. برای این منظور، جذب ماکزیمم متیلن بلو در ناحیه ۶۶۵ نانومتر در حضور کاتالیزور GO–$ZnO–Fe_3O_4$ مورد مطالعه قرار گرفت. همان گونه که در شکل ۳الف مشخص است جذب



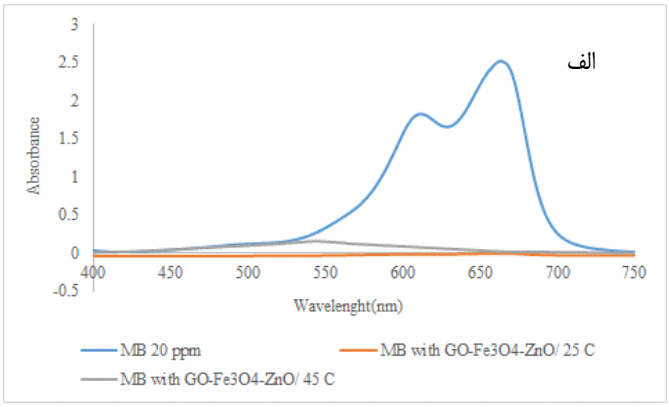
شکل۲. حذف رنگ متیل اورانژ با غلظت ppm ۲۰ در حضور mg ۲۰ کاتالیزور $GO–ZnO–Fe_3O_4$ در زمان یک ساعت در حضور نور خورشید

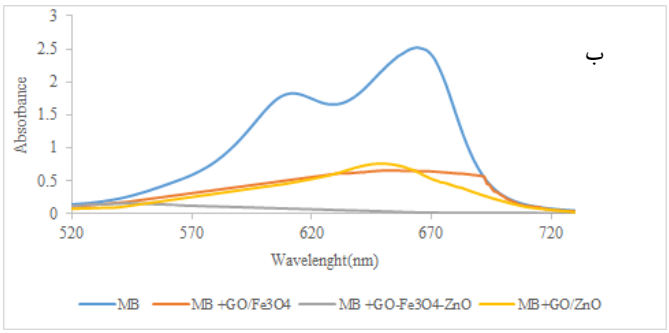
ماکزیمم محلول ppm ۲۰ متیلن بلو در حضور mg ۲۰ کاتالیزور در مقابل نور خورشید در نیمه مرداد ماه و حرارت دهی همزمان محلول تا دمای ۴۵ درجه سانتی گراد کاملا کاهش می یابد.

برای بررسی اهمیت حضور فتوکاتالیزور $GO– ZnO–Fe_3O_4$، از نانوساختارهای مشابه دیگر برای حذف متیلن بلو در همان شرایط استفاده شد(شکل ۳ب). متیلن بلو با غلظت ppm ۲۰ در حضور نور مرئی و دمای ۴۵ درجه در برابر mg ۲۰ نانوکامپوزیت ZnO–GO، $GO–Fe_3O_4$ و $GO–ZnO–Fe_3O_4$ قرار گرفت. همانگونه که مشخص است درصد حذف زمانی که از نانوکامپوزیت ZnO–GO و $GO–Fe_3O_4$ استفاده می شود کمتر از زمانی است که از $GO–ZnO–Fe_3O_4$ به عنوان فتوکاتالیزور استفاده می شود، است. در واقع، حضور همزمان ZnO و Fe_3O_4 بر روی اکسید گرافن باعث افزایش درصد حذف متیلن بلو می شود.

٤- نتیجه گیری

در این مقاله فتوکاتالیزور $GO–ZnO–Fe_3O_4$ با استفاده از روش ساده تهیه شد و عملکرد آن در حذف آلاینده های رنگی مانند متیل اورانژ و متیلن بلو در مجاورت نور مرئی خورشید مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان دادند که این کاتالیزور کارایی بالایی در حذف رنگ و آلاینده های زیست محیطی دارد. تغییر دما به عنوان یک پارامتر مورد مطالعه قرار گرفت و مشخص شد که حذف رنگ با کمی افزایش در دما (دمای ۴۵ درجه سانتی گراد) به راحتی و با سرعت انجام می شود. در ادامه بررسی





شکل ۳. (الف) حذف رنگ متیلن بلو با غلظت ppm ۲۰ در حضور mg ۲۰ کاتالیزور $GO–ZnO–Fe_3O_4$ در زمان یک ساعت در حضور نور خورشید و حرارت دهی در دمای ۲۵ و ۴۵ درجه سانتی گراد و (ب) طیف متیلن بلو با غلظت ppm ۲۰ در حضور mg ۲۰ کاتالیزور $Fe_3O_4–GO$ ، $GO–ZnO$ و $GO–ZnO–Fe_3O_4$ پس از گذشت زمان یک ساعت در حضور نور خورشید و حرارت دهی در دمای ۴۵ درجه سانتی گراد.

بیشتری بر روی پارامترهای تاثیرگذار و مکانیسم عملکرد فتوکاتالیزور انجام خواهد شد.

مراجع

1. A. Khataee, A. Karimi, R. D. C. Soltani, M. Safarpour, Y. Hanifehpour, S. W. Joo, Appl. Catal., A 488, 160 (2014)

2. H. Wang, X. Li, X. Zhao, C. Li, X. Song, P. Zhang, P. Huo, X. Li., Chinese J. Catal. 43(2), 178-214 (2022)

3. P. Jantawasu, T. Sreethawong, S. Chavadej, Chem. Eng. J. 155, 223 (2009)

4. R. Cheng, J. Xia, J. Wen, P. Xu, X. Zheng J. Nanomater. 12(8), 1335 (2022)

5. N. T. Nguyen, V. A. Nguyen. J. Nanomater, 1-8 (2020)

6. D. Chen, D. Wang, Q. Ge, G. Ping, M. Fan, L. Qin, L. Bai, C. Lv, K. Shu, Thin Solid Films 574, 1 (2015)

7. Ahmad, M.; Ahmed, E.; Hong, Z. L.; Xu, J. F.; Khalid, N. R.; Elhissi, A.; Ahmed, W.; Appl. Surf. Sci. 274, 273 (2013)

8. A. Adetayo, D. Runsewe., Open J. Compos. Mater. 9(02), 207 (2019).

9. S. Bai, X. Shen, X. Zhong, Y. Liu, G. Zhu, X. Xu, K. Chen, Carbon 50, 2337 (2012)

10. M. Ahmad, E. Ahmed, Z. L. Hong, J. F. Xu, N. R. Khalid, A. Elhissi, W. Ahmed, Appl. Surf. Sci. 274, 273 (2013)

11. P. P. Briseboisa, M. Siaj.J. Mater. Chem. C, 8(5), 1517-1547. (2020).

12. Z. Esania, H. Younesi, M. Nowrouzi, H Karimi-Maleh. J. Water Process. Eng. 47, 102750 (2022)

13. A. B. Djurišić, Y. He, A. M. C. Ng, APL Mater 8(3), 030903. (2020)

14. L. Y. Chen, Z. Lin, C. L. Zhao, Y. Y. Zheng, Y. Zhou and H. Peng, J. Alloys Compd., 509, L1–L5 (2011),

15. Rauf, M.A.; Ashraf S.S. J. Chem. Eng. 151, 10-18 (2009)

16. X. Feng, X. Lou, Sep. Purif. Technol., 147, 266-275 (2015)

Chemical Research & Nanomaterials(CRN)
crn.shiraz.iau.ir
پژوهش های شیمیایی و نانومواد

Performance of GO-Fe_3O_4-ZnO nanocomposite as a photocatalyst for removal of methylene blue and methyl orange in the presence of visible light

H. Molanezhad, F. Ebrahimzadeh*

Department of Chemistry, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran

Abstract: In this paper, graphene oxide is applied as a substrate for the synthesis of the magnetic graphene oxide-zinc oxide nanocomposite. The prepared nanocomposite (GO–ZnO–Fe_3O_4) are characterized using Field emission scanning electron microscopy(FESEM) and vibrating sample magnetometer(VSM). The photocatalytic performance of the synthesized samples is evaluated according to the photodegradation of methylene blue and methyl orang as organic dyes pollutant. The results of studies on the removal of dye pollution with a UV-Vis spectrometer showed that the removal of methylene blue dye is done completely in a short time and in the presence of sunlight. One of the advantages of the above nanocomposite is its very cheap, convenient and cost-effective synthesis.

Keywords: Nanocomposite, Methylene blue, Photocatalyst, Graphene oxide

*Correspondent Author Email: *polychemfar@miau.ac.ir*