



کاربرد نانوکامپوزیت Ag_2O/Fe_2O_3 جهت حذف رنگینه آلی کنگورد از نمونه های آبی

فریبا استوار^۱، سعید پورکریم^۲، محدثه توکلی^۳

^۱ دانشجوی دکتری شیمی تجزیه، کارشناس پژوهشی، پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی، مهندسی محیط زیست،

رشت، ایران، F_os_46@yahoo.com

^۲ کارشناسی ارشد بهداشت محیط، اداره آب و فاضلاب، رشت، ایران، saeedpoorkareem@yahoo.com

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی تجزیه، پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی، رشت، ایران، mohadesetavakoli000@gmail.com

چکیده

در این پژوهش، نانو کامپوزیت نقره اکسید / آهن (III) اکسید به روش رسوب دهی شیمیایی سنتز شد و کارایی جاذب مذکور برای حذف رنگینه آلی کنگورد (CR) مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا الگوی پراش پرتو (XRD) جاذب سنتزی بررسی شد که مطابقت خوبی با طیف های ارائه شده در مراجع داشت. سپس مطالعات نانو کامپوزیت Ag_2O/Fe_2O_3 جهت حذف رنگینه کنگورد در سیستم ناپیوسته انجام گرفت. در این سیستم اثر پارامترهای تجربی مختلف نظیر pH، زمان تماس و غلظت اولیه برای دستیابی به شرایط بهینه جذب به وسیله ی جاذب سنتز شده، مورد بررسی قرار گرفت. همچنین ایزوترم و سینتیک جذب برای دستیابی به ماهیت و مکانیزم جذب مطالعه شد. بررسی داده ها برای حذف رنگینه کنگورد نشان داد که فرآیند جذب رنگینه مذکور توسط جاذب Ag_2O/Fe_2O_3 از هردو مدل ایزوترمی لانگمویر و فروندلیچ و مدل شبه مرتبه دوم پیروی میکند.

واژه های کلیدی

نانوکامپوزیت، کنگورد، جذب سطحی، ایزوترم، سینتیک

۱- مقدمه

کنگورد یکی از اولین رنگ های تولیدی می باشد که می توان از آن برای رنگ کردن مستقیم پنبه استفاده کرد. این رنگ به اسیدها حساس بوده و در شرایط اسیدی و pH پایین از قرمز به آبی تغییر رنگ می دهد. بیشتر رنگ های نساجی متعلق به گروه Azo می باشند. این گروه دارای شکل مولکولی $R-N=N-R'$ باشند؛ که در آن R و R' هرکدام می توانند آروماتیک یا آلیفاتیک باشند [۱]. وجود تعداد کم الکترون در ماهیت شیمیایی این رنگ ها سبب حساسیت پایین این رنگ ها به سوخت و ساز سلولی و در نتیجه غیر قابل تجزیه و یا بسیار کم تجزیه شدن این گروه از رنگ ها می گردد [۱ و ۲]. یافتن روش های کارآمد، ساده، دوستدار محیط زیست و کم هزینه برای حذف ترکیبات رنگی از محیط و حفظ حیات آبی و جانداران یک مسئله جدی می باشد. روش های مختلفی تا کنون برای حذف رنگ ها از فاضلاب های ورودی به محیط

گزارش شده اند که شامل: جذب [۳]، ازوناسیون [۲]، انعقاد - لخته سازی [۴]، اولترافیلتراسیون [۵]، تجزیه سونوشیمیایی [۶]، فوتو فنتون [۷]، نانو ذرات [۸] و غیره. هر کدام از این روش ها مشکلات خاص خود را دارد. ارزیابی روش های مورد استفاده به منظور حذف آلاینده های رنگی، از نظر اقتصادی، کارایی و راهبری ساده بسیار حائز اهمیت می باشد [۹]. سادگی، ارزان بودن، راندمان بالا، بی خطر بودن، دوستدار محیط زیست، بهره برداری و راهبری ساده و... از ویژگی های فرآیندهای جذب می باشد که باعث تمایل به استفاده از آن به عنوان یک روش قابل اعتماد و پاک برای حذف آلاینده های محیطی گردیده است [۱۰]. اکسید نقره (Ag_2O) با انرژی باندی حدود 2.1 eV به عنوان یک ترکیب پایدار و کارآمد با خاصیت فوتوکاتالیستی در نظر گرفته می شود. از این خاصیت برای حذف ترکیبات آلاینده و مواد آلی در محیط های آبی می توان استفاده کرد [۱۱ و ۱۲]. علاوه بر این Ag_2O خود خاصیت اسیدی در محیط های آبی دارد که این نیز باعث افزایش توانایی آن در جذب آلاینده ها می گردد. در میان نانو ذرات اکسیدهای فلزی، Fe_2O_3 با ویژگی هایی از قبیل مقاومت زیاد و خاصیت کاتالیستی و مغنتیکی بالا سبب استفاده از آن به طور گسترده در حذف آلاینده ها از محیط های آبی گردیده است [۱۳]. اما این ترکیب به تنهایی توانایی بالایی در حذف آلاینده ها ندارد که می توان این انتظار را داشت با ترکیب آن با دیگر نیمه هادی ها مانند Ag_2O ویژگی های کاتالیستی و ظرفیت جذب هر دو را افزایش داد [۱۰ و ۱۴]. بنابراین در این مطالعه از ترکیب Ag_2O/Fe_2O_3 به عنوان یک جاذب در حذف رنگ کنگورد استفاده شد و پارامترهای موثر بر فرآیند جذب مطالعه گردید.

۲- بخش تجربی

۲-۱ مواد و روشها

جاذب استفاده شده در این پژوهش، نانوکامپوزیت Ag_2O/Fe_2O_3 می باشد که به روش رسوب دهی شیمیایی سنتز شد. رنگینه کنگورد با خلوص ۹۵٪ از شرکت مرک جهت تهیه غلظت های مختلف آلاینده آبی خریداری شد. جهت تنظیم pH محلول با استفاده از pH متر از محلول های هیدروکلریدریک اسید (۰/۱ و ۰/۱ مولار) و سدیم