

نانوذرات مغناطیسی عامل دار شده با متاکریلیک اسید جهت حذف رنگ تولوئیدین بلو از محلول های آبی

چکیده

با توجه به اهمیت آب و نیاز روزافزون به آن روش های شیمیایی و بیولوژی مختلفی برای تصفیه آن توسعه داده شده است. روش های جذب به عنوان یکی از روش های مؤثر برای حذف بسیاری از آلاینده ها از آب و پساب ها در نظر گرفته شده است. در این مطالعه، نانوذرات مگنتیت با افزودن نمک های آهن II و III به نسبت (۲ به ۱) به محلول آمونیاک تحت جریان از گاز N₂ و در دمای بالاتر از ۸۰ درجه سانتی گراد به روش شیمیایی سنتز شدند. نانوذرات سنتزی برای افزایش توانایی جذب با متاکریلیک اسید عامل دار شدند. ساختار نانوذرات سنتزی با استفاده از دستگاه های FESEM، DRS، FT-IR، XRD و VSM بررسی شد. اثر متغیرهای آزمایشی مؤثر بر حذف رنگ تولوئیدین بلو شامل زمان تماس، pH، مقدار جاذب و قدرت یونی با استفاده از روش طراحی آزمایشی تاگوچی مورد ارزیابی قرار گرفت. شرایط بهینه برای حذف رنگ تولوئیدین بلو به صورت pH = ۷، زمان تماس: ۳۰ دقیقه، مقدار جاذب: ۰/۱g و قدرت یونی: ۰/۰۵ mol L⁻¹ به دست آمد. مدل سینتیکی شبه مرتبه اول، شبه مرتبه دوم، مدل نفوذ درون ذره ای و الویج و همچنین مدل های ایزوترمی لانگمویر، فروندلیچ و تمکین مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که داده های تجربی با ایزوترمی جذب لانگمویر با ضریب همبستگی ($R^2 = ۰/۹۷۲$) و مدل سینتیک شبه مرتبه دوم با ضریب همبستگی ($R^2 = ۰/۹۹۸$) مطابقت داشتند. مقدار ظرفیت جذب برای رنگ تولوئیدین بلو ۱۰۰ mg g⁻¹ بدست آمد. برای ارزیابی کارایی حذف تولوئیدین بلو، ۳ نمونه حقیقی از جمله آب شهر، آب دریا و آب چاه مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که کارایی حذف بیش از ۹۵٪ است. استفاده مجدد از جاذب طی ۱۰ بار استفاده متوالی نتایج حذف بالای ۹۵٪ را نشان داد. در مقایسه با روش های جداسازی متداول، روش های جداسازی مغناطیسی دارای مزایایی از قبیل سرعت حذف بالا، کارایی زیاد و سادگی روش می باشند.

کلمات کلیدی: نانوذرات، مگنتیت، متاکریلیک اسید، حذف، تولوئیدین بلو، اکسید آهن