عنوان: بررسی کارایی نانوذرات کربن فعال مغناطیسی (پودری و گرانوله) در حذف مترونیدازول ازمحیط های آبی با کاربرد فرآیندهای الکتروفنتون و شبه فنتون هتروژنوس

زمینه و هدف: آلاینده های دارویی به ویژه آنتی‌بیوتیک‌ها یکی از مسائل حاد زندگی امروزی و یکی از منابع آلوده کننده محیط زیست خصوصاً در دهۀ اخیر به شمار می‌آیند که برای سلامت انسان و محیط زیست مضر می باشند. هدف از این مطالعه بررسی کارایی نانوذرات($GAC(Fe_3O_4)$,$PAC(Fe_3O_4$ در حذف مترونیدازول ازمحیط‌های آبی با کاربرد فرآیندهای جذب، الکتروفنتون و شبه فنتون هتروژنوس بوده است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه یک تحقیق تجربی - آزمایشگاهی است که ابتدا مشخصات جاذب ها توسط آنالیزهای SEM,XRD,VSM,BET,FTIR,EDS تعیین گردید. تأثیر متغیرهای مختلف شامل pH (۳، ۵، ۷، ۹، ۱۱)، غلظت اولیۀ مترونیدازول (۳۰-۱۰ میلی گرم برلیتر)، دوز جاذب (۳-۰/۲گرم درلیتر) بر فرآیند جذب بررسی گردید. سپس معادلات ایزوترم و سینتیک جذب بر مبنای شرایط بهینه مورد بررسی قرار گرفت. همچنین، اثر پارامترهای (۱۱-۳) pH. غلظت مترونیدازول (۳۰-۱۰ میلی گرم برلیتر)، میزان دوز نانوذره (۳-۰/۲ گرم بر لیتر) و زمان تماس(۲۰۰-۵ دقیقه) و تاثیر پراکسیدهیدروژن (۵۰-۲۰۰میلی گرم بر لیتر) در فرآیند شبه فنتون هتروژنوس $PAC(Fe_3O_4)$ /H_2O_2,$GAC(Fe_3O_4)$ /H_2O_2مورد بررسی قرار گرفت.

همچنین تأثیر متغیرهای pH محلول(۳، ۵، ۷، ۹، ۱۱)، غلظت اولیه مترونیدازول (۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵و ۳۰ میلی گرم برلیتر)، فاصله الکترود ها (۰/۵، ۱، ۲ و ۳ سانتی متر) وغلظت پراکسید هیدروژن (۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و۲۰۰ میلی گرم بر لیتر) ومیزان شدت جریان (۱.، ۰/۵، ۰/۳، ۰/۲، ۰/۰۵ آمپر) با سرعت اختلاط ۱۰۰ دور بر دقیقه در دمای محیط بررسی گردید. سینتیک واکنش نیز مورد مطالعه قرار گرفت. غلظت آنتی بیوتیک توسط دستگاه اسپکتروفتومتر UV/Vis $T80^+$ در طول موج ۳۲۰ نانومترخوانده شد و داده ها با استفاده از نرم افزار Excel مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که کارایی $GAC(Fe_3O_4)$ در حذف آنتی‌بیوتیک مترونیدازول ۹۲٪ در شرایط با غلظت اولیۀ آنتی بیوتیک ۲۰mg/Lدر pH=۷ و با دوزgr/L ۱جاذب درمدت ۹۰ دقیقه است و کارایی $PAC(Fe_3O_4$) در حذف آنتی بیوتیک ۲۹/۹۴ درصد در شرایط pH=۳ و با دوز gr/L ۰/۲ جاذب درمدت ۳۰ دقیقه از فاضلاب سنتتیک می باشد. این مطالعه نشان داد که فرآیند جذب مترونیدازول بیشترین همبستگی را با مدل ایزوترم فروندلیچ و سینتیک درجه دو دارد. در فرآیند شبه فنتون، نتایج حاکی از کارایی $GAC(Fe_3O_4)$ /H_2O_2در حذف آنتی بیوتیک مترونیدازول ۹۱/۶۴٪ در شرایط با غلظت اولیۀ آنتی بیوتیک ۱۰mg/Lدر pH=۷ و با دوزgr/L ۱جاذب در مدت ۱۲۰دقیقه است و کارایی $PAC(Fe_3O_4)$ /H_2O_2 در حذف آنتی بیوتیک ۴۲/۷۸٪ در شرایط pH=۳ و با دوز جاذب gr/L ۰/۲ درمدت ۳۰ دقیقه از فاضلاب سنتتیک می باشد. به‌علاوه نتایج به دست آمده نشان داد که، در شرایط بهینه (pH برابر ۷، زمان۱۲۰دقیقه، غلظت آنتی بیوتیک ۲۰ میلی گرم بر لیتر، غلظت پراکسید هیدروژن ۱۵۰ میلی گرم بر لیتر، شدت جریان ورودی ۰/۰۵ آمپر و فاصله الکترود ها۱ سانتی متر) راندمان حذف مترونیدازول توسط فرآیند الکتروفنتون ۹۶/۳۷ درصد می‌باشد.

نتیجه‌گیری: براساس نتایج حاصل از این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که فرآیند الکتروفنتون و $GAC(Fe_3O_4)$ /H_2O_2یک فرآیند موثر بوده و می‌توان از این فرآیند برای حذف آنتی‌بیوتیک مترونیدازول از محلول‌های آبی استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌بیوتیک، مترونیدازول، $GAC(Fe_3O_4)$، $PAC(Fe_3O_4)$ ، الکتروفنتون، شبه فنتون، محیط های آبی، اکسیداسیون پیشرفته