

چکیده:

مقدمه: سیپروفلوکساسین آنتی بیوتیک وسیع الطیف از گروه فلوروکینولونهاست که به طور گسترده در بیمارستان ها برای درمان عفونت های باکتریایی استفاده شده است. اتم فلوئور در ترکیب آنتی بیوتیک های گروه فلوروکینولون ها باعث ایجاد ثبات و پایداری آنها شده است. این آنتی بیوتیک در محیط های آبی دیر و یا اصلا تجزیه نمی شود. لذا از اهمیت ویژه ای نسبت به سایر آنتی بیوتیک ها برای حذف بر خوردار می باشد فرآیند جذب در مقایسه با تکنیک های دیگر تصفیه از نظر هزینه اولیه، استفاده مجدد از پساب، سادگی و انعطاف پذیری در طراحی، بهره برداری آسان و غیر حساس بودن به آلاینده ها و ترکیبات سمی، مورد توجه بیشتری قرار گرفته است. تولید پساب با کیفیت بالا و عدم تشکیل رادیکال های آزاد و مواد خطرناک از مزایای دیگر این روش به حساب می آید. هدف از این تحقیق بررسی حذف سیپروفلوکساسین از محلول های آبی توسط کربن فعال پوشش داده شده با نانوتیوب کربن چند جداره است. روش ها: تحقیق تجربی است که در نیمه اول سال ۱۳۹۷ در آزمایشگاه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد و آزمایشگاه و مرکز تحقیقات مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی کرمان انجام پذیرفت. نمونه سنتتیک با غلظت ۲۰ تا ۱۰۰ میلی گرم بر لیتر از سیپروفلوکساسین تهیه شد. کارایی حذف سیپروفلوکساسین توسط کربن فعال پوشش داده شده با نانوتیوب کربن در شرایط مختلف pH (۳، ۵، ۷، ۹ و ۱۲)، غلظت جاذب (۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵ میلی گرم بر لیتر)، زمان تماس (۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۶۰ و ۸۰ دقیقه)، غلظت اولیه سیپروفلوکساسین (۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ میلی گرم بر لیتر)، دما (۱۵، ۲۵، ۳۵، ۴۰) مورد بررسی قرار گرفت و شرایط بهینه حذف روی نمونه سنتتیک بدست آمد. آزمایشات در شرایط بهینه با محلول واقعی که قبلا کیفیت آن از نظر BOD، COD، PH، EC، کدورت و غلظت اولیه سیپروفلوکساسین تعیین گردید نیز انجام شد. میزان حذف سیپروفلوکساسین توسط کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (Agilent 1200) اندازه گیری شد. جهت بررسی ساختار و مورفولوژی سطح جاذب و آنالیز گروه های عاملی موجود در سطح جاذب از آنالیزها SEM، FTIR، BET قبل و بعد از اصلاح نمودن جاذب استفاده شد. کلیه آزمایشها بر اساس کتاب روشهای

استاندارد آب و فاضلاب و با سه بار تکرار انجام گرفت. نتایج بصورت میانگین گزارش شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از آمار توصیفی انجام گردید. نتایج: حداکثر راندمان حذف سیپروفلوکساسین در شرایط بهینه  $pH=7$  و زمان تماس ۳۰ دقیقه و مقدار جاذب ۲۰ میلی گرم بر لیتر و دمای ۴۰ درجه و غلظت اولیه سیپروفلوکساسین  $20\text{mg/L}$  در نمونه سنتتیک و واقعی به ترتیب ۱۰۰٪ و ۷۳٪ بدست آمد. بررسی معادلات سینتیک و ایزوترم جذب نشان داد که فرآیند جذب از سنتیک درجه دوم و ایزوترم فروندلیچ تبعیت می نماید. بررسی معادلات ترمودینامیک نشان داد جذب توسط کربن فعال پوشش داده شده با نانوتیوب کربن به صورت فیزیکی و خود به خودی و گرمازایی باشد. نتیجه گیری: کربن فعال پوشیده شده با نانوتیوب کربن چند جداره جاذب مناسبی برای حذف سیپروفلوکساسین از محلول های آبی بوده و قابلیت حذف تا راندمان ۷۳٪ در فاضلاب واقعی را داراست. لذا از آن می توان به عنوان یک جاذب موثر در تصفیه آب و فاضلاب های آلوده به این آنتی بیوتیک (سیپروفلوکساسین) استفاده نمود.

واژگان کلیدی: کربن فعال، نانوتیوب کربن، سیپروفلوکساسین، ایزوترم جذب