

چکیده:

ترکیبات دارویی و محصولات مراقبت شخصی، آلاینده‌های نوظهور، توجه ویژه‌ای را به خود جلب نموده‌اند. حضور ترکیبات دارویی شامل آنتی بیوتیک‌ها، ضد افسردگی‌ها و بتابلاکرها در پساب تصفیه شده گزارش شده است که ناکارآمدی روش های تصفیه را تایید می نماید. از میان این ترکیبات، بتابلاکرها دارای قطبیت بالا، حلالیت و پایدار ی نسبتا بالا در برابر هیدرولیز و تجزیه بیوزیستی هستند. از این رو ضروری است که این ترکیبات با روشی مؤثر از محیط‌های آبی حذف شوند. هدف از این مطالعه سنتز نانوذرات بر روی سطوح سپیولیت و بررسی کارایی آن در حذف متوپرولول از محلول‌های آبی می‌باشد. مواد و روشها: مطالعه تجربی است در سال ۱۳۹۴ در مرکز تحقیقات مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی کرمان در مقیاس آزمایشگاهی انجام شد. به منظور سنتز نانوذرات آهن صفر ظرفیتی بر روی سپیولیت از روش کاهش فاز مایع توسط بوروهیدرید سدیم استفاده شد، نمونه سنتز شده (SPT-nZVI) توسط آنالیزهای مختلف مانند SEM، EDX، XRD و FTIR مورد بررسی قرار گرفت. کارایی حذف SPT-nZVI جهت حذف متوپرولول از محلول‌های آبی مورد ارزیابی قرار گرفت. غلظت متوپرولول محلولها توسط روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا در حداکثر طول موج جذبی ۲۲۲ نانومتر اندازه گیری شد. پارامترهای انتخابی شامل غلظت اولیه متوپرولول، غلظت پراکسید هیدروژن، غلظت SPT-nZVI، pH و زمان واکنش بهینه شد. همچنین سنتیک واکنش تجزیه متوپرولول تحت شرایط بهینه بررسی شد. به منظور ارزیابی توانایی SPT-nZVI در حذف متوپرولول در حضور یون های موجود در آب، آزمایشی بر روی نمونه آب شبکه توزیع شهری کرمان صورت گرفت. از متانول به عنوان عامل رادیکال خوار جهت تشخیص مکانیسم  $\bullet\text{OH}$  در حذف متوپرولول استفاده شد. یافته ها: نانوذرات آهن به خوبی بر روی سطوح فیبری سپیولیت تثبیت شد سپیولیت مانع از مشکل توده‌ای شدن نانوذرات شد. میانگین بیشترین میزان حذف متوپرولول  $0.95 \pm 0.67/24$  و  $1.26 \pm 0.55/16$  به ترتیب برای نمونه سنتتیک و نمونه واقعی تحت شرایط بهینه (غلظت اولیه متوپرولول: ۳ میلی گرم بر لیتر، غلظت پراکسید هیدروژن: ۱۰ میلی مول بر لیتر، غلظت SPT-nZVI: 5/0 گرم بر لیتر، pH: 3، زمان واکنش: ۶۰ دقیقه) بدست آمد. مطالعات سینتیک واکنش نشان داد که واکنش حذف متوپرولول با مدل سینتیک شبه درجه دو مطابقت داشت ( $R^2=0.9907$ ). همچنین نتایج تأثیر متانول (رادیکال خوار) نشان داد که رادیکال  $\bullet\text{OH}$  در حذف متوپرولول نقش ایفا می کند ولی تنها عامل تأثیر گذار بر حذف متوپرولول نبود. نتیجه گیری: فرآیند حذف توسط نانوذرات سنتز شده بر روی سپیولیت روشی مؤثر و کارآمد در حذف متوپرولول از محلول های آبی بوده و قادر است این آلاینده را با راندمان  $1.26 \pm 0.55/16$  از نمونه واقعی حذف کند.

کلید واژه ها: متوپرولول، بتا بلاکرها، سپیولیت، نانوذره آهن صفر ظرفیتی، محلول های آبی