

عنوان: بررسی راندمان حذف آنتی بیوتیک تتراسایکلین از محلول های آبی توسط فرآیند

فتوکاتالیستی در حضور نانو کامپوزیت مغناطیسی بر پایه سولفید آهن (Fe-S)

زمینه و هدف: به عنوان گروهی از مواد آلی، داروها اگر چه به عنوان نقطه عطف در پیشرفت علمی بشر به شمار می آیند، نگرانی های زیادی به دلیل تشخیص مداوم در محیط های آبی ایجاد می کنند. حذف ناقص آن ها در طی فرآیند تصفیه فاضلاب نشان می دهد که تصفیه خانه ها برای حذف فرآورده های دارویی ساخته نشده اند، بنابراین پساب های فرآورده های دارویی به عنوان منابع مهمی از نگرانی های آلاینده های نوظهور توصیف می شود. این پژوهش با هدف تعیین کارایی فرآیند فتوکاتالیستی در حذف تتراسایکلین با استفاده از نانو کامپوزیت مغناطیسی بر پایه سولفید آهن (Fe-S) در حضور نور UVA صورت پذیرفت.

مواد و روش ها: این مطالعه از نوع تجربی - آزمایشگاهی بود که به صورت ناپیوسته در مقیاس پایلوت و آزمایشگاهی صورت پذیرفت. ابتدا نانو کامپوزیت مغناطیسی بر پایه سولفید آهن (Fe-S) سنتز و با تکنیک های TEM، XRD، VSM، FESEM، DRS، FTIR و EDX مشخصه یابی گردید. سپس پارامترهای موثر در حذف تتراسایکلین توسط نانو کامپوزیت مغناطیسی سنتز شده، از جمله pH، غلظت آلاینده، دوز نانو کاتالیست و زمان تماس در این مطالعه طی فرآیندهای فتوکاتالیستی، فتواکسیداسیونی و جذب سطحی تتراسایکلین مورد مطالعه قرار گرفتند. کلیه آزمایشات حذف فتوکاتالیستی و فتواکسیداسیونی در دمای محیط در حجم ۱۰۰ میلی لیتر با استفاده از همزن مغناطیسی با دور ۱۵۰ دور بر دقیقه (rpm) در حضور نور UVA و آزمایشات جذب نیز بر روی نمونه های مشابه ۱۰۰ میلی لیتر و روی شیکر انکوباتور با سرعت اختلاط ۱۵۰ دور در دقیقه انجام شد.

نتایج: براساس نتایج به دست آمده مشخص شد که در شرایط بهینه ($pH=7$)، دوز نانو کاتالیست ۰/۵ گرم بر لیتر، غلظت آلاینده ۲۰ میلی گرم بر لیتر، زمان تماس ۳۰ دقیقه و دمای محیط) کارایی فرآیند تخریب فتوکاتالیستی ۸۲/۲۷ درصد بود. در ادامه نتایج حاصل از آزمایشات نشان داد که قابلیت بازیابی و استفاده مجدد از نانو کامپوزیت سنتز شده جدید در این پژوهش وجود دارد، به طوری که راندمان حذف نانوذرات بعد از پنج مرحله استفاده مجدد، حدود ۱۸ درصد کاهش یافته است. فرآیند فتواکسیداسیون (UVA) به تنهایی نیز راندمان حدودی ۱۶٪ را نشان داد. همچنین نتایج نشان داد که با افزایش pH و دوز جاذب و همچنین با کاهش غلظت اولیه آلاینده درصد جذب سطحی افزایش می یابد و در شرایط بهینه فرایند جذب سطحی که مشابه با فرآیند فتوکاتالیستی بود نیز راندمان ۳۳/۷۵ درصد دست آمد.

نتیجه گیری: براساس نتایج حاصل از این مطالعه و با توجه به کارایی بالای نانو کامپوزیت مغناطیسی سنتز شده در فرآیند فتوکاتالیستی تتراسایکلین و همچنین سنتز نسبتا ساده و جداسازی راحت آن با آهنربا می تواند به عنوان کاتالیزور در تخریب و حذف آلاینده های آلی مقاوم دارویی مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: فرآیند فتوکاتالیستی؛ تتراسایکلین؛ نانو کامپوزیت مغناطیسی؛ نور UV-A، جذب سطحی