

حذف رنگزای آزویی اسید اورانژ ۷ توسط فرایند ازن زنی / فتوکاتالیستی

فرهاد قادری^۱، بیتا آیتی^۲، حسین گنجی دوست^۳، رسول صراف ماموری^۴

۱- دانشجوی دکتری مهندسی عمران- محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس.

۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس.

۳- استاد دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس.

۴- دانشیار بخش مهندسی مواد، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس.

F.Qaderi@modares.ac.ir

Ayati_bi@modares.ac.ir

h-ganji@modares.ac.ir

rsarrafm@modares.ac.ir

خلاصه

در این پژوهش، تصفیه فاضلاب حاوی رنگزای آزویی اسید اورانژ ۷ مورد بررسی قرار گرفت. فرایندهای ازن زنی و فتوکاتالیستی در حذف رنگزا و بار آلی با هم مقایسه شدند و با توجه به قابلیت پایین فرایند فتوکاتالیستی در تصفیه فاضلابهای رنگی و نیز بدلیل توانایی بالای ازن در حذف رنگزا، از فرایند ازن زنی/فتوکاتالیستی برای تصفیه استفاده شد. سطوح بهینه پارامترهای موثر بر فرایند ازن زنی/فتوکاتالیستی در تصفیه فاضلاب واقعی صنعت نساجی، از روش طراحی آزمایش تاگوچی با تابع هدف کمینه میزان انرژی مصرفی به ازای حذف هر واحد COD برای متغیرهای pH (۳)، توان منبع نور (۱۲۰W)، میزان ازن تزریقی (۱/۲ g/hr)، غلظت نانوماده (۱۲۸ mg/L) و مدت زمان استفاده از نانوماده (۲۸ روز) بدست آمد.

کلمات کلیدی: رنگزا، ازن، فتوکاتالیست، فاضلاب واقعی.

۱. مقدمه

رنگزاها از جمله ترکیبات شیمیایی مورد استفاده در صنعت هستند. بیش از ۱۰۰۰۰۰ نوع رنگزا در فرایندهای صنعتی مختلف تولید می شوند که عمدتاً در صنایع نساجی مورد استفاده قرار می گیرند [۱]. تولید سالانه مواد رنگزا بالغ بر 7×10^5 تن می باشد [۲]. ۱ تا ۱۵ درصد مواد رنگزا در طی فرایندهای رنگرزی و پرداخت، هدر رفته و به صورت پساب وارد محیط زیست می شوند [۳]. رنگی شدن منابع آب به دلیل کاهش نفوذ نور در آب، از انجام مناسب فعالیت های فتوستتزی جلوگیری می کند [۴]. ضمن اینکه وجود ترکیبات حلقوی در بیشتر رنگزاها عامل سرطانزایی و سمیت آنها است. بنابراین رنگزاها را در دسته آلاینده های خطرناک زیست محیطی قرار می دهند [۵] و تصفیه آنها قبل از تخلیه به محیط غیر قابل انکار است. تاکنون حذف رنگ به کمک روش های مختلف فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مورد مطالعه قرار گرفته است. در این بین، روش های فیزیکی منجر به حذف و تخریب مولکول آلاینده نمی گردند و فقط آن را از یک محیط به محیط دیگر انتقال می دهند [۶]. روش های بیولوژیکی نیز به دلیل سمیت و سخت تجزیه پذیر بودن رنگزاهای حلقوی راندمان مناسبی نداشته اند. مطالعات آزمایشگاهی نشان داده که فاضلاب رنگی سخت تجزیه پذیر را می توان با فرایندهای اکسیداسیون پیشرفته مانند فرایندهای فتوکاتالیستی و ازن زنی رنگ زدایی و تصفیه کرد [۷]. تاکنون تحقیقات بسیاری در زمینه فرایندهای فتوکاتالیستی و ازن زنی صورت گرفته است [۸]. به عنوان مثال Kuo و Chen تصفیه فتوکاتالیستی Acid Orange 10 را با نانوذرات TiO_2 در حضور نور خورشید عبوری از لنز Fresnel بررسی کردند. بر اساس طراحی آزمایش RSM این تحقیق، شرایط بهینه فرایند در pH برابر با ۶، نسبت غلظت فتوکاتالیست ۱ gr/L و زمان واکنش ۲ ساعت بدست آمد [۹]. در مطالعه دیگری تصفیه فتوکاتالیستی فاضلاب حاوی دو رنگ Reactive Yellow 81 و

^۱ دانشجوی دکتری مهندسی عمران- محیط زیست

^۲ دانشیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست

^۳ استاد دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس

^۴ دانشیار بخش مهندسی مواد، دانشکده فنی و مهندسی