

بررسی حذف فنل از پساب صنایع با استفاده از روش نوین فتوکاتالیستی غشایی

شهره محمدی^۱، علی کارگری^۲، حبیب الله بیات^۳

۱- دانشجوی دکتری، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست)

۲- هیات علمی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (دانشکده مهندسی شیمی - واحد ماهشهر)

۳- هیات علمی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست)

Shohreh.mhmmmd@aut.ac.ir

Kargari@aut.ac.ir

Byatt@aut.ac.ir

shohremhmmmd@yahoo.com

خلاصه

به نظر می‌رسد تخریب فتوکاتالیستی فنل در یک راکتور فتوکاتالیستی غشایی (PMR) بتواند بزرگترین مشکل روش‌های فتوکاتالیستی - جداسازی موثر فتوکاتالیست‌ها پس از اتمام فرآیند - را رفع نماید. در این پژوهش با توجه به ضرورت ایجاد روشی جدید، کارا و کم هزینه به منظور تصفیه پساب‌های صنعتی آلوده به فنل، یک غشاء اسمز معکوس با سیستم تصفیه فتوکاتالیستی حاوی نانو ذرات دی‌اکسید تیتانیوم، ترکیب شده است. ذرات فتوکاتالیست با تخریب فنل به حذف آن از پساب کمک می‌کنند و غشاء مانع از خروج فنل قبل از تخریب کامل می‌شود. نتایج به دست آمده نشان دادند که افزودن غشاء به سیستم فتوکاتالیستی در شرایط یکسان عملیاتی (غلظت اولیه ۵۰ ppm و ۱۰۰، فتوکاتالیست ۲g/lit و pH=۵ اولیه) پس از یک ساعت، حدود ۶۰٪ درصد حذف داشته است. هم چنین اثر اندازه و میزان نانو ذرات فتوکاتالیست مصرفی با استفاده از دو نوع متفاوت دی - اکسید تیتانیوم (Riedel-De Haën و Degussa-P25) بر میزان حذف فنل بررسی گردیده است.

کلمات کلیدی: فنل، تخریب فتوکاتالیستی، فرآیندهای غشایی، اسمز معکوس، نانو ذرات تیتانیوم دی‌اکسید.

۱. مقدمه

فنل از جمله مواد پرمصرف در صنایع مختلفی همچون صنایع شیمیایی، پلیمر، نساجی، دارویی، ساخت رزین‌های فنلیک و حلال در پالایش روغن‌های روان ساز است؛ معمولاً غلظت ترکیبات فنلی در پساب خروجی این صنایع به قدری است که جداسازی آن را لازم می‌سازد [۱]. از آن‌جا که فنل ماده‌ای سمی است و در عین حال حذف بیولوژیکی آن بسیار مشکل می‌باشد، لذا حدود سخت‌گیرانه‌ای برای تخلیه مواد فنل‌دار به محیط زیست در نظر گرفته شده است. روش‌های مختلفی مانند جذب سطحی، کاهش بیولوژیکی هوازی و بی هوازی، اکسیداسیون با ازن و تبادل یونی در رزین‌ها برای حذف این آلاینده‌ی آلی وجود دارد. فرآیندهای بیولوژیکی متعارف راهی سازگار با محیط زیست با هزینه‌های منطقی می‌باشند. با این حال، برای تصفیه مواد آلی غیرقابل تجزیه کافی نمی‌باشد و معمولاً میکروارگانیسم‌ها به منظور تجزیه مواد آلاینده به زمان ماند زیادی نیاز دارند. تصفیه حرارتی اشکالاتی زیادی به دنبال دارد، مانند انتشار قابل توجهی از دیگر ترکیبات خطرناک. راهکارهای تصفیه شیمیایی شامل لخته سازی، رسوب گذاری، جذب روی کربن فعال، عریان سازی با هوا و یا اسمز معکوس هستند که در صورت استفاده از این روش‌ها نیاز به تصفیه ثانویه برطرف نمی‌شود [۲]. با توجه به برخورداری کشور ما از منابع عظیم نفت و گاز و توسعه صنایع پتروشیمی، افزایش مشکلات زیست محیطی (آلودگی‌های خروجی صنایع و آلودگی آب، خاک و هوا) ایجاد شده حاصل از فعالیت این صنایع و کارایی نامناسب برخی سیستم‌های تصفیه موجود، مطالعه و بررسی روش‌های نوین تصفیه با کارایی بالا یک ضرورت است. ورود حجم بالایی از ترکیبات آلی همچون فنل‌ها از طریق صنایع نفتی و پتروشیمی به محیط زیست، سبب آلودگی منابع آبی می‌شود. ماهیت این مواد به گونه‌ای است که تجزیه بیولوژیکی آن‌ها به سختی صورت می‌پذیرد و از سویی دیگر این مواد بر تصفیه بیولوژیکی اثر بازدارندگی دارند و به تنهایی روشی موثر نیستند. حضور این آلاینده‌های آلی در محلول آبی مشکل ساز است زیرا حجم کمی از آن‌ها قادر به آلودگی حجم بسیار زیادی از منابع آب‌های پذیرنده است. با توجه به مقادیر بالای فنل موجود در پساب‌های صنایع، معمولاً تصفیه‌خانه‌های صنعتی که به روش بیولوژیکی آن‌ها را تصفیه می‌کنند با مشکل مواجه هستند. از طرفی استفاده از سیستم‌های تخریبی فتوکاتالیستی اگر از فتوکاتالیست به صورت