رتبه اول مسابقه پایان‌نامه برتر سال ۱۴۰۲ در مقطع کارشناسی ارشد (بخش تصفیه آب و فاضلاب)
(برگزار شده توسط انجمن آب و فاضلاب ایران)

دانشکده مهندسی شیمی

عنوان: طراحی و ساخت سامانه‌های نمک‌زدایی آب خورشیدی بر پایه متمرکزسازی گرما با استفاده از نانو ساختارهای متخلخل جاذب نور و عایق حرارت

نگارش: محمود ملکی

اساتید راهنما: دکتر سید مجتبی صدرعاملی و دکتر فرزانه عربپور رق آبادی

تاریخ: خرداد ماه ۱۴۰۰

چکیده

انرژی خورشیدی یک منبع تجدیدپذیر بوده که به‌میزان فراوان موجود است و می‌تواند بسیاری از معضلات کمبود انرژی را برطرف کند. به‌منظور افزایش بهره‌وری خورشید و تولید بخار با کیفیت بالا یکی از ساختارهای پیشنهادی که قابلیت تجاری شدن و ارزان قیمت بودن را دارد سامانه‌های تولید بخار خورشیدی است. این پروژه ابتدا به بررسی و انتخاب عایق حرارتی مناسب، لایه انتقال‌دهنده آب و انتخاب جاذب نور ارزان قیمت می‌پردازد و سپس با طراحی و مهندسی ساختار فیزیکی سامانه‌ها، نرخ تبخیر و راندمان بهبود داده خواهد شد.

در بحث اتلاف‌های حرارتی، پلی‌یورتان تخلخل بسته با کمترین ضریب انتقال حرارت برابر با 0.037 W.m-1.K-1 به‌عنوان بهترین عایق حرارتی انتخاب شد. در بحث انتقال آب، الیاف کتانی به‌دلیل آب‌دوستی، سرعت انتقال آب مناسب (0.27 mm.s-1) و ضریب انتقال حرارت هدایتی پایین (0.08 W.m-1.K-1) به‌عنوان لایه مناسب انتقال‌دهنده آب انتخاب شد. پس از انتخاب مواد و لایه‌های مختلف، سامانه‌های مختلف ساخته و عملکرد آن‌ها بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد بهترین سامانه تک‌لایه، دولایه و سه لایه به‌ترتیب ۶۲٪، ۹۱/۸٪ و ۹۴/۶٪ راندمان تولید بخار دارند.

کلمات کلیدی: تولید بخار خورشیدی، نمک‌زدایی آب، نانو ساختارهای متخلخل، انرژی خورشیدی، تبدیل نور به گرما

رتبه دوم مسابقه پایان‌نامه برتر سال ۱۴۰۲ در مقطع کارشناسی ارشد (بخش تصفیه آب و فاضلاب)
(برگزار شده توسط انجمن آب و فاضلاب ایران)

دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی تبریز

دانشکده بهداشت

عنوان: حذف ترکیبات دارویی و رنگزا از محیط آبی با قالب فلز-آلی نانوساختار بر پایه MIL-53(Fe)

نگارش: مریم اله بخشی

اساتید راهنما: دکتر محمد مسافری و دکتر نیازمحمد محمودی

تاریخ: بهمن ماه ۱۴۰۱

چکیده

هدف: رویکرد اصلی در این پژوهش، سنتز و بررسی ترکیبات بر پایه قالب فلز-آلی MIL-53(Fe) پرکاربرد و پایدار در زمینه تصفیه آب‌های آلوده و بهبود خواص و ویژگی‌های آن‌ها از طریق اصلاح سطح و کامپوزیت کردن با کیتوسان (پلیمر زیست سازگار طبیعی) و در نهایت استفاده از آن‌ها در سیستم‌های جذب سطحی آلاینده‌های رنگزا (قرمز مستقیم ۲۳) و ترکیبات دارویی (مترونیدازول و تتراسایکلین) است.

روش کار: در ابتدا، MIL-53(Fe) به‌روش حلال گرمایی تهیه شد. برای ساخت MIL-53(Fe)، از سه مقدار مختلف پیش‌ساز و حلال استفاده شد که به‌عنوان MIL-53A، MIL-53B و MIL-53C مشخص شدند. به‌منظور بهبود کارایی، سطوح آن‌ها با مقادیر مختلف ۳-آمینو پروپیل تری متوکسی سیلان (APTMS) اصلاح شد. در ادامه هم‌چنین، بایوکامپوزیت دوستدار محیط‌زیست (SFMOF/BM) با استفاده از قالب فلز - آلی اصلاح سطح شده (MIL-53A/NH2(0.2)) و کیتوسان، سنتز شد. از تکنیک‌های جامع توصیف ساختاری شامل XRD، FESEM، TEM، EDX، BET، TGA، FTIR و Raman برای بررسی سنتز موفقیت‌آمیز نمونه‌ها استفاده شد.

آزمایش‌های جذب سطحی برای بررسی و منطقی‌سازی تفاوت‌ها در رفتار و کارایی جاذب‌های سنتز شده در حذف آلاینده‌های آلی با استفاده از ترکیبات دارویی مترونیدازول (MNZ: Metronidazole) و تتراسایکلین (TC: Tetracycline) و نیز رنگزای قرمز مستقیم ۲۳ (DR23: Direct Red 23) به‌عنوان آلاینده‌های آلی مدل، انجام شد. پارامترهای موثر در واکنش و شرایط ایده‌آل برای حداکثر حذف آلاینده از محلول‌های آبی مورد مطالعه و بهینه‌سازی قرارگرفت. از برجسته‌ترین مدل‌های ایزوترمی و سینتیکی برای تفسیر و پیش‌بینی داده‌های جذب و عوامل موثر بر سرعت واکنش استفاده شد و در نهایت، قابلیت استفاده مجدد از جاذب‌ها از طریق بازسازی جاذب‌های اشباع مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج: مطابق با نتایج ارائه شده، MIL-53(Fe) های خالص ظرفیت‌های جذب متفاوتی را ارائه دادند. هم‌چنین اصلاح سطح با گروه عاملی آمینی کارایی حذف آن‌ها را به‌میزان قابل‌توجهی افزایش داد. جاذب SFMOF/BM بالاترین راندمان حذف و ظرفیت جذب را در میان تمام جاذب‌های سنتز شده در این مطالعه به نمایش گذاشت. نتایج به‌وضوح نشان داد که میزان

جذب رنگزا به‌شدت تحت تاثیر pH قرار می‌گیرد و فرآیند جذب آن، اساسا یک فرایند وابسته به pH است؛ که بیانگر این است که جاذبه الکترواستاتیک مکانیسم غالب جذب است. به‌علاوه سایر نیروهای تعاملی یعنی پیوند هیدروژنی و تعامل π-π ممکن است جذب آلاینده‌ها را بر روی MOFها بیشتر توضیح دهد.

ایزوترم جذب لانگمویر و مدل سینتیکی شبه مرتبه دوم پیش‌بینی‌هایی را در توافق عالی با داده‌های تعادل تجربی فراهم کردند. بایوکامپوزیت SFMOF/BM با ظرفیت جذب ۱۲۵۰۰ میلی‌گرم بر گرم بالاترین و بهترین ظرفیت جذب را در بین تمام نمونه‌ها به نمایش گذاشت و بهترین جاذب این مطالعه بود. قابلیت استفاده مجدد و پایداری بالای این ترکیب حتی پس از پنج بار احیا بر مزیت آن به‌عنوان ماده جاذب قوی می‌افزاید.

نتیجه‌گیری: براساس نتایج به‌دست آمده جاذب زیست کامپوزیت توسعه‌یافته SFMOF/BM به‌دلیل ظرفیت جذب بالا، بازیابی آسان جاذب اشباع شده و قابلیت استفاده مجدد از آن می‌تواند به‌عنوان یک جاذب جدید امیدوارکننده برای کاربردهای تصفیه آب برای حذف آلاینده‌های آلی (رنگزا و مواد دارویی) درنظر گرفته شود.

واژگان کلیدی: بایوکامپوزیت دوستدار محیط زیست؛ جاذب کیتوسان/قالب فلز- آلی MIL-53 ؛ پلیمر زیست سازگار طبیعی (کیتوسان)؛ حذف رنگزا و ترکیبات دارویی

رتبه سوم مسابقه پایان‌نامه برتر سال ۱۴۰۲ در مقطع کارشناسی ارشد (بخش تصفیه آب و فاضلاب)
(برگزار شده توسط انجمن آب و فاضلاب ایران)

دانشکده مهندسی شیمی، نفت و گاز- بخش مهندسی شیمی

عنوان: سنتز یک فتوکاتالیست چند جزئی جهت تصفیه پساب‌های صنعتی آلوده به کروم شش ظرفیتی

نگارش: مرضیه رشید

استاد راهنما: دکتر داریوش مولا

تاریخ: بهمن ماه ۱۳۹۹

چکیده

در این پژوهش، فرآیند کاهش فوتوکاتالیزوری آلاینده یون کروم (VI) با طراحی و ساخت یک راکتور نوری جهت رفع محدودیت‌ها موجود شامل توزیع و انتقال نور، انتقال جرم مورد بررسی و مطالعه قرارگرفت. هم‌چنین از یک فوتوکاتالیزور پایدار مشتق شده از چارچوب فلز-آلی با قابلیت فعالیت در حوزه نور مرئی استفاده شد. تمام آنالیزهای لازم از جمله XRD، FE-SEM، EDX، DRS، FTIR، TGA، TEM، VSM و آنالیزهای الکتروشیمیایی جهت شناسایی و مشخصه‌یابی کاتالیزور سنتز شده انجام شد و مورد تحلیل قرارگرفت. تعدادی آزمایش با نرم‌افزار طراحی آزمایش و براساس روش طرح مرکب مرکزی مبتنی به‌روش سطح پاسخ طراحی و انجام شد. به‌علاوه، پارامترهای عملیاتی با استفاده از تابع مطلوبیت بهینه شدند. کاهش فوتوکاتالیزوری آلاینده یون کروم (VI) با استفاده از کاتالیزور NiS/γ-Fe_2O_3@C مشتق شده از ساختار فلز-آلی MIL-101(Fe/Ni) در حضور تابش نور مرئی انجام شد. نتایج به‌دست آمده نشان داد که بالاترین میزان بازدهی کاهش فوتوکاتالیزوری یون کروم (VI) حدود ٪ ۸۳/۸۵ در شرایط بهینه پارامترها شامل مقدار ۰/۰۰۳ گرم برای جرم کاتالیزور، ۳۵ دقیقه برای زمان تابش و مقدار ۲۰ mg/L برای غلظت اولیه کروم (VI) در pH برابر ۳ بوده است. با توجه به بررسی مکانیسم فوتوکاتالیزوری، h^+ نیز گونه‌های اکسنده مهمی در روند غیرمستقیم کاهش فوتوکاتالیزوری یون کروم (VI) و به‌واسطه حضور تارتاریک اسید و ایجاد رادیکال اسیدی در مکانیزم فرآیند می‌باشد.

واژگان کلیدی: تابش نور مرئی، ساختار مشتق شده از چهارچوب فلز- آلی، فوتوکاتالیزور، کاهش یون کروم (VI)