چکیده

رنگ‌های موجود در پساب صنایع نساجی از جمله آلاینده‌های بسیار سمی و خطرناکی هستند که در صورت تخلیه آن‌ها بدون تصفیه، مشکلات زیست‌محیطی فراوانی از جمله آلودگی آب‌های زیرزمینی و سطحی و همچنین افزایش جهش‌زایی و نرخ سرطان می‌گردد. هدف از این پژوهش حذف آلاینده‌های موجود در پساب صنعت نساجی با استفاده از خاصیت فتوکاتالیستی نانوذرات تیتانیوم‌دی‌اکسید آلاییده شده با گوگرد و نیتروژن با تثبیت بر سویه باکتریایی N جداشده از پساب نساجی می‌باشد.

در این مطالعه ابتدا به روش سل-ژل نانوذرات $TiO_2/N,S$ (NSTO) سنتز شدند و سپس از طریق طیف‌سنجی پراش اشعه X (XRD)، طیف‌سنجی فوتوالکترون پرتو X (XPS)، میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و طیف‌سنجی پراش انرژی پرتو X (EDX) شناسایی و ارزیابی گردیدند.

جهت افزایش بازده تصفیه، باکتری سویه N که ۹۷/۲۴٪ به *Marinospirillum Alkaliphilum* شباهت دارد، از پساب کارخانه نساجی کاشان جداسازی و شناسایی گردید. این سویه علاوه بر توانایی بسیار بالا در تجزیه رنگ Basic Blue 41 (BB41) به‌منظور بستری مناسب برای تثبیت نانوذرات $TiO_2/N,S$ مورد استفاده قرار گرفت. مورفولوژی اتصال نانوذرات به غشای باکتری با استفاده از روش‌های XPS و SEM تعیین گردید و مشخص شد که نانوذرات از طریق گروه‌های هیدروکسیل با غشای سلول باکتری پیوند برقرار کردند.

بازده تخریب BB41 توسط نانوذرات $TiO_2/N,S$ تثبیت شده بر روی سلول-های باکتری جدا شده از پساب صنایع نساجی (NSTO-ITB) ۹۹٪ بود که در شرایط و مدت زمان یکسان در مقایسه با NSTO که ۶۵٪ و ITB که ۷۴٪ بازدهی تخریبی داشتند، بسیار کارآمدتر بود. عوامل موثر بر تجزیه و تخریب BB41 از جمله pH، نوع محیط، مقدار نانوذرات و زیست توده باکتری مورد بررسی قرارگرفت و سپس بهینه شد، نهایتا برای بدست آوردن بالاترین درصد بازده، ۱۰ میلی‌گرم از بیومس باکتری و ۵۰ میلی‌گرم از نانوذرات تیتانیوم دی‌اکسید در محیط آبی با pH برابر با ۱۱ استفاده شد. آنالیزهای طیف‌سنجی تبدیل فوریه فروسرخ (FTIR)، طیف سنجی مرئی-فرابنفش (UV-VIS)، کروماتوگرافی گازی جفت شده با طیف سنج جرمی (GC/MS)، کروماتوگرافی مایع جفت شده با طیف سنج جرمی (LC/MS) و آنالیز اندازه‌گیری اکسیژن مورد نیاز مواد آلی (COD) تجزیه کامل BB41 را

اثبات کردند و مکانیسم‌های پیشنهادی تجزیه رنگ موردنظر تعیین شد. همچنین برای بررسی میزان سمیت رنگ موردنظر قبل و بعد از تجزیه آزمون میگوی آب شور و جوانه‌زنی و رشد بذر گیاه تربچه انجام گرفت که نتایج نشان داد سمیت محلول بعد از تصفیه به طورقابل توجهی کاهش یافت، در نتیجه استفاده مجدد از پساب در صنعت و رهاسازی در محیطزیست مناسب می‌باشد.

در پژوهش دوم نیز نانوذرات تیتانیوم‌دی‌اکسید آلاییده شده با گوگرد، نیتروژن و کربن‌کوانتوم‌دات TiO_2/N,S,CQD با استفاده از ترکیب دو روش سل-ژل و هیدروترمال سنتز شد و کارآیی فتوکاتالیستی آن توسط تخریب رنگ Acid red 88 تحت تابش نورمرئی مورد بررسی قرار گرفت که بازده تخریب آن۷۷٪ بود و در مقایسه با TiO_2 خالص که ۲۳٪ بود افزایش قابل توجهی داشت. همچنین عوامل موثر بر آزمایش همانند pH محیط، غلظت مورد استفاده از فتوکاتالیست و غلظت رنگ بهینه شد و چرخه تکرارپذیری آن نیز برای چهار تکرار پایداری نشان داد و در نهایت نانو ذرات سنتز شده با استفاده از روش‌های XRD، XPS، FE-SEM و TEM شناسایی شدند.