



خانم سعیده اسلامی نژاد دانشجوی دکتری شیمی، در تاریخ ۱۴۰۳/۰۶/۲۵ از رساله دکتری خود تحت عنوان "سنتز، شناسایی و کاربرد نانوکامپوزیت‌های بر پایه چارچوب‌های فلز-آلی و بسترهای نانوساختار به منظور حذف کاتالیزوری آلاینده‌های آلی" با راهنمایی آقای دکتر رحمت اله رحیمی دفاع خواهد کرد.

استاد راهنمای اول: دکتر رحمت اله رحیمی

استاد مشاور: دکتر مریم فیاضی

هیات داوران: خانم دکتر آزاده تجردی از دانشگاه علم و صنعت ایران، آقای دکتر صادق رستم نیا از دانشگاه علم و صنعت ایران، خانم دکتر افسانه زنوزی از دانشگاه تهران و آقای دکتر مهدی حاجی محمدی از دانشگاه خوارزمی
این جلسه ساعت ۱۳ روز یکشنبه ۱۴۰۳/۰۶/۲۵ در کلاس ۳ دانشکده شیمی برگزار خواهد شد.

چکیده:

هدف از این تحقیق، طراحی و شناسایی نانوکامپوزیت‌های جدید بر پایه چارچوب‌های فلز-آلی و بسترهای نانوساختار در حذف کاتالیزوری آلاینده‌های آلی است. در مرحله اول، کاتالیزور مغناطیسی Sep-MOF(801)-Fe₃O₄ ابتدا با رسوب موفقیت‌آمیز MOF(801) بر روی بستر رسی با استفاده از فرآیند حلال گرمایی برای تشکیل Sep-MOF(801) و به دنبال آن تشکیل نانوذرات بسیار ریز Fe₃O₄ از طریق یک مسیر رسوب شیمیایی ساده بر روی سطح Sep-MOF(801) تهیه شد. ویژگی‌های ریخت‌شناسی و ساختاری نانوکامپوزیت Sep-MOF(801)-Fe₃O₄ با استفاده از روش‌های FT-IR، BET، XRD، TEM، SEM، EDX، VSM و XPS مورد بررسی قرار گرفت. از نظر تجربی، بازده تخریب RhB در سیستم‌های مختلف شبه فنتون به صورت Sep-MOF(801)-Fe₃O₄/H₂O₂+NH₂OH > Fe₃O₄/H₂O₂+NH₂OH > Sep-MOF(801)/H₂O₂+NH₂OH > Sep/H₂O₂+NH₂OH > MOF(801)/H₂O₂+NH₂OH > H₂O₂+NH₂OH بود. حضور NH₂OH به عنوان عامل کاهنده توانست عملکرد تخریب RhB را بیشتر بهبود بخشد و منجر به مصرف کمتر H₂O₂ شود. تحت شرایط آزمایشی بهینه، ۵۰ میلی گرم بر لیتر RhB در ۱۲ دقیقه به طور کامل تخریب شد. افزون بر این، قابلیت استفاده مجدد کاتالیزور Sep-MOF(801)-Fe₃O₄ پس از شش چرخه کاتالیزوری مکرر مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله دوم، یک کاتالیزور مرکب جدید (Sep-MOF(801)-Ag) با موفقیت از طریق رسوب نانوذرات Ag بر روی Sep-MOF(801) سنتز شد و با چندین روش مانند SEM، TEM، EDS، FT-IR، XRD و BET مشخص شد.

برای کاهش کاتالیزوری رنگ آلی نارنجی متیل با استفاده از NaBH_4 به عنوان یک عامل کاهنده استفاده شد. ترکیب Sep-MOF(801)-Ag بازده کاتالیزوری بالا را نشان داد و دارای زمان واکنش کوتاه با قابلیت استفاده مجدد عالی و فرآیند بازسازی ساده بود که ۹۹/۵ درصد نارنجی متیل را در مدت ۲۰ دقیقه در حضور ۱۰ میلی مولار NaBH_4 حذف کرد. Sep-MOF(801)-Ag را می توان بیش از ۶ بار بدون کم شدن آشکار در عملکرد کاتالیزوری استفاده کرد. در مرحله سوم، نانوذرات پالادیوم بر روی نانوکامپوزیت مکسین/چارچوب فلز-آلی (Pd/MXOF) با موفقیت از طریق یک روش سبز تهیه شد و سپس به عنوان یک کاتالیزور جدید برای تخریب فوتوکاتالیزوری OFL استفاده شد. نمونه Pd/MXOF در مقایسه با نمونه های MXOF، جذب بهبود یافته را در ناحیه مرئی نشان می دهد، که احتمالاً به انتقال الکترونیکی بهتر در سطح کاتالیزور نسبت داده می شود. با توجه به نتایج تجربی، فعالیت فوتوکاتالیزوری بالاتری برای کاتالیزور Pd/MXOF در مقایسه با مکسین، MIL-101(Fe) و MXOF به دست آمد. بازده تخریب نوری عالی OFL (تقریباً ۱۰۰ درصد) پس از تابش ۳۰ دقیقه نور مرئی با استفاده از Pd/MXOF به دست آمد. تخریب OFL از طریق فرآیند فوتوکاتالیز پیشنهادی به غلظت اولیه OFL، مقدار کاتالیزور و مقدار pH محلول بستگی دارد. پس از چهار چرخه، فوتوکاتالیزور پایداری و قابلیت استفاده مجدد قابل قبولی را نشان داد. نقش کلیدی حفره (h^+) و رادیکال $\bullet\text{O}_2^-$ در واکنش فوتوکاتالیزوری با مطالعات به دام انداختن گونه های فعال روشن شد.