

طراحی و سنتز چارچوب‌های فلز-آلی نانومتخلخل باتوانایی کاتالیزگری گزینشی



پژوهشگر | حسین قاسم پور

استاد راهنما | دکتر علی مرسلی

موسسه‌های همکار | دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه UAB بارسلونا (اسپانیا)

چکیده طرح

چارچوب‌های فلز-آلی (MOF) که از پیوند یون‌های فلزی و لیگاندهای آلی تشکیل میشوند، دسته جدیدی از مواد نانومتخلخل هستند که در کاربردهای متنوعی چون جذب و حسگری آلاینده‌ها، جذب گاز، دارورسانی و کاربردهای کاتالیزتی بسیار امیدبخش ظاهر شده‌اند. اخیراً در مواردی، فناوری‌های تجاری شده از MOFها در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی و ذخیره گازهای سمی مثل PF_3 و AsH_3 مشاهده شده است. با وجود این، کنترل چیدمان هندسی MOFها (توپولوژی) یکی از اصلی‌ترین چالش‌های این مواد می‌باشد. بنابراین، طی پژوهش‌های این طرح با محوریت کنترل توپولوژی و اثر آن بر عملکرد MOFها، روشی نوین و کارآمد برای هدایت توپولوژی شبکه MOFها موسوم به برش شبکه معرفی و اثبات شده است. همچنین چارچوب‌های تهیه شده توانایی عالی در تشخیص و هیدرولیز سموم عوامل عصب فوسفره، جذب رنگ‌های آلاینده و حسگری یون مس (II) از خود نشان دادند که وجود این دسته از مواد در محیط از مخاطرات اصلی صنایع امروز است. همچنین یک ساختار متخلخل جدید بنام Fe-MOF به عنوان کاتالیزتی برای اکسایش کنترل شده الکل‌ها به آلدهیدها، که یکی از مهم‌ترین واکنش‌های شیمی است، معرفی شد. به طور خلاصه این طرح تحقیقاتی شامل هدایت هوشمندانه توپولوژی MOFها برای بهبود عملکرد آن‌ها در چهار کاربرد از جمله: تشخیص و تخریب کاتالیزتی جنگافزارهای شیمیایی از نوع عوامل عصب فوسفره، شناسایی دقیق و بدون ابزار یون مس در محیط‌های آبی، مطالعه خواص کاتالیزگری گزینشی و ارتباط ساختار با جذب رنگ‌های آلاینده آلی، می‌باشد. گردآوری این کاربردهای استثنایی در کنار هم حاکی از کارآمدی این روش طراحی و نیز توانمندی خارق‌العاده این مواد متخلخل در بخش‌های گسترده صنایع شیمیایی است.

