

رتبه دوم پژوهش‌های بنیادی

گروه تخصصی فناوری نانو

عنوان طرح

پژوهشگر

توسعه و کاربرد نانوذرات پلیمری آغشته به حساس کننده‌های نوری



امین عبدالهی شریف آباد

اساتید راهنما

دکتر علیرضا مهدویان
دکتر حسین روغنی ممقانی
دکتر علی دشتی

موسسه همکار

دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان

چکیده

پیشرفت فناوری در سال‌های اخیر منجر به ایجاد زمینه جدیدی به نام مواد هوشمند در زمینه علوم پایه و مهندسی شده است که نشان دهنده نیاز روزافزون به سامانه‌هایی می‌باشد که دارای حافظه و هوش هستند و با اعمال محرک مناسب می‌توانند پاسخ مورد نظر را دریافت کنند. در واقع هر سامانه و یا ماده‌ای که به عنوان یک ابزار هوشمند شناخته شده است حاوی مولکول‌های پاسخگو به محرک می‌باشد، به طوری که به محض اعمال محرک، مناسب شاهد پاسخی به صورت تغییر در خواص فیزیکی و شیمیایی آن خواهیم بود. یک دسته بسیار مهم از مواد هوشمند نانوذرات پلیمری پاسخگو به نور می‌باشند که بر اساس مکانیسم پاسخگویی و مواد تشکیل دهنده می‌توانند یکی از انواع فوتوکرومیک، فلورسانس و فسفرسانس باشند. از مهم‌ترین پارامترهای تاثیرگذار در خواص نانوذرات پاسخگو به محرک، اندازه ذرات و غلظت ترکیب پاسخگو به نور می‌باشد. در واقع با کاهش اندازه ذرات شاهد افزایش جذب نور توسط نانوذرات و کاهش انعکاس نور خواهیم بود، و همچنین افزایش غلظت ترکیب پاسخگو به نور نیز باعث افزایش قابل توجه خواص فیزیکی خواهد شد. این تحقیقات طی ده سال متوالی نشان داد که مناسب‌ترین روش برای تهیه نانوذرات پلیمری پاسخگو به نور روش پلیمریزاسیون امولسیون می‌باشد. دو مکانیسم اصلی برای وارد کردن ترکیبات پاسخگو به نور به ماتریس پلیمری روش کوپلیمریزاسیون و روش اصلاح فیزیکی می‌باشد. بررسی و مقایسه این دو روش نشان داد که اصلاح فیزیکی - پس از پلیمریزاسیون برای نانوذرات پلیمری عاملدار شده با گروه‌های آمین، آمید، اسید، هیدروکسیل و اپوکسی مناسب‌ترین روش برای تهیه نانوذرات پاسخگو به نور با خواص فیزیکی مناسب است. برای تهیه نانوذرات پاسخگو به نور از انواع متفاوت ترکیبات فوتوکرومیک و فلورسانس استفاده شد که از این میان می‌توان به دو مشتق از ترکیب اسپایروپیران، مشتقات اکسازولیدین، کومارین و فلئورسین اشاره کرد که نانوذرات تهیه شده از آنها علاوه بر خواص فوتوکرومیک و فلورسانس دارای رنگ‌های متفاوتی با توجه به نوع و غلظت ترکیب مورد استفاده و همچنین قطبیت گروه‌های عاملی نانوذرات

می‌باشند. نانوذرات پلیمری فوتوکرومیک و فلورسانس دارای کاربردهای متنوعی هستند، اما کاربردهای بررسی شده در این طرح جوهرهای هوشمند برای استفاده در اسناد امنیتی، سنسورهای شیمیایی برای تعیین قطبیت یا pH محیط، شناسایی اثر انگشت بر روی سطوح مختلف با استفاده از عکسبرداری فلورسانس و همچنین ساخت دیودهای گسیل نور ارگانیک (OLED) می‌باشند.

