

تجزیه آلاینده‌های آلی با استفاده از روش‌های ریزاستخراج جفت شده با کروماتوگرافی گازی با آشکارساز حسگر گازی برپایه پلیمر هادی نانو ساختار

استاد راهنما: نادر علیزاده مطلق
دانشجوی دکتری: سجاد پیرسا شیروانده
دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۹۱

در این رساله، اثر پارامترهای مختلف از جمله اثر نوع آنیون دوپان، اثر مشتقات پیرول، روش سنتز و اصلاح سطح روی گزینش‌پذیری حسگرهای گازی براساس پلی‌پیرول بررسی و از حسگرهای تهیه شده به عنوان آشکارساز در دستگاه کروماتوگرافی گازی برای تجزیه آلاینده‌های آلی استفاده شد. در قسمت اول کار، پلیمر شدن پیرول با تعدادی از مشتقات ترکیبات $R-SO_3^-M^+$ به دو شکل پلیمر شدن در فاز محلول و در فاز بخار بررسی شد. ساختار پلیمرهای سنتز شده با استفاده از فن FT-IR و میکروسکوپ الکترونی پویشی (SEM) مطالعه و بررسی شد. در نهایت از حسگرهای تهیه شده از پلیمرهای سنتز شده برای آشکارسازی چند ترکیب آلی استفاده شد. همچنین، اثر نوع آنیون دوپان و پلیمر شدن روی شکل‌شناسی، مقاومت الکتریکی، گزینش‌پذیری و حساسیت حسگر بررسی شد. پلی‌پیرول سنتز شده با آنیون دوپان HSO_3^- نسبت به DMSO پاسخ گزینشی می‌دهد که حد تشخیص آن 30 ng ، گستره خطی آن در محدوده $500 \mu\text{g}$ - 0.1 و درصد انحراف استاندارد نسبی آن کمتر از ۸ درصد است. در قسمت دوم کار برای تغییر ساختار پلی‌پیرول از کوپلیمر پیرول و N-متیل پیرول و نیز سنتز پلی (N-فنیل پیرول) استفاده شد. در این قسمت، پلی (N-متیل پیرول)، پلی پیرول و پلی (N-فنیل پیرول) در ابتدا به‌طور جداگانه روی بسترهای پلی‌استری سنتز شدند. سپس، مقاومت الکتریکی و رفتار حسگری آنها در برابر آنالیت‌های قطبی و غیرقطبی بررسی شد. در ادامه، کوپلیمری از پیرول و N-متیل پیرول تهیه و مقاومت الکتریکی و رفتار حسگری آن با حالت‌های قبلی مقایسه شد. کوپلیمر پیرول و پلی (N-متیل پیرول) با آنیون دوپان دودسیل بنزن سولفونات نسبت به آمونیاک پاسخ گزینشی می‌دهد که حد تشخیص آن 30 ng ، گستره خطی آن در حدود 6000 ng - 60 و درصد انحراف استاندارد نسبی کمتر از ۷ درصد است. در قسمت سوم از پارامتر اصلاح سطح پلیمر برای تغییر گزینش‌پذیری حسگر استفاده شده است. اثرهای تاجی به عنوان اصلاحگر روی سطح پلیمر رسانا نشانده شد. با توجه به اینکه اثرهای تاجی مختلف حفراتی با اندازه‌ها و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی متفاوت دارند و می‌توانند با آنالیت‌های مختلف برهم‌کنش‌های متفاوتی داشته باشند، از این خاصیت به منظور تجزیه آمین‌های آلیفاتیک استفاده و رفتار حسگری آنها در مقابل آمین‌های آلیفاتیک بررسی شد. در قسمت چهارم، از حسگرهایی که در شرایط مختلف نسبت به ترکیبات خاص حساسیت و گزینش‌پذیری بهتری داشتند، به عنوان آشکارساز جفت شده با کروماتوگرافی گازی استفاده شد. از روش ریزاستخراج مایع - مایع پخشی (DLLME) برای استخراج و اندازه‌گیری DMSO در آب باران، پیریدین و مشتقات آن در نمونه سیگار، آمین‌های آلیفاتیک و ترکیبات BTEX در آب رودخانه و چاه استفاده شد.

کوپلیمر قطعه‌ای دوگانه‌دوست پرشاخه و به‌کارگیری آن به عنوان پایدار کننده نانو ذرات طلا

استاد راهنما: محمدرضا نبید
دانشجوی کارشناسی ارشد: فاطمه اسکندری
دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۹۱

پیشرفت‌های حاصل در روش‌های سنتز پلیمرها و ظهور انواع روش‌های پلیمر شدن زنده توان کنترل را در سنتز پلیمرها ایجاد کرده است. از میان انواع کوپلیمرهای قطعه‌ای، کوپلیمرهای قطعه‌ای دوگانه‌دوست به دلیل داشتن قابلیت تشکیل میسل‌ها در اندازه‌ها و شکل‌های مختلف مورد توجه ویژه واقع شده‌اند. از جمله کاربردهای پراهمیت این کوپلیمرهای قطعه‌ای، به‌کارگیری آنها در انتقال دارو در ابعاد نانو و همچنین پایدارسازی محافظت نانوذرات در محیط‌های زیستی است. اهمیت کاربردهای امروزی کوپلیمرهای قطعه‌ای، پژوهشگران را بر آن داشته تا با طراحی و سنتز انواع غیرخطی و پیچیده‌تر، ایجاد نانومیسل‌های پایدارتر و در ابعاد کوچک‌تر را رقم بزنند. در این کار، برای پیشرفت‌های امروزی، طراحی و سنتز کوپلیمرهای قطعه‌ای پرشاخه جدید و دوگانه‌دوست که پتانسیل به‌کارگیری در محیط‌های زیستی را داشته باشند، به‌طور موفقیت‌آمیزی انجام شده است. مقدار CMC که از جمله عوامل مهم نشانگر پایداری نانومیسل‌ها و محافظت نانوذرات و داروها در بدن است، برای کوپلیمرهای سنتز شده اندازه‌گیری شد. اعداد حاصل نشانگر پایداری و مقاومت فوق‌العاده میسل‌های حاصل در رقت‌های ایجاد شده پس از تزریق نانومیسل‌ها در محیط‌های زیستی است. از میان انواع نانوذرات، نانوذرات طلا به دلیل کاربرد آنها در درمان تومورهای سرطانی انتخاب شد که پایداری و محافظت آنها در محیط‌های زیستی از اهمیت خاصی برخوردار است. کوپلیمرهای حاصل به منظور پایداری نانوذرات سنتز شده طلا استفاده شدند. بررسی‌های حاصل از داده‌های DLS و AFM نشانگر اثر مفید پلیمرهای سنتز شده بر پایدارسازی و محافظت از نانوذرات طلاست.

سنتر و خواص ضدباکتری نانوکامپوزیت‌های پلی‌یورتان حاوی نانوذرات نقره به‌وسیله فرایندهای همزمان نورپلیمر شدن رادیکالی و انتقال الکترون

استاد راهنما: حمید یگانه

استاد مشاور: مهرداد جلیلیان

دانشجوی کارشناسی ارشد: سکینه کربلایی‌نژاد

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، ۱۳۹۱

از آنجا که کنترل آلودگی‌های میکروبی در انواع کاربردهای تجاری، صنعتی، خانگی، بهداشتی و پزشکی بسیار مورد نیاز است، تهیه پوشش‌های محافظ ضدباکتری با قابلیت غیرفعال کردن یا کشتن میکروارگانیسم‌ها، رشد روزافزونی داشته است. از این میان، پلیمرهای حاوی نانوذرات نقره، به دلیل خواص ضدباکتری قوی برای طیف وسیعی از میکروب‌ها جایگاه ویژه‌ای دارند. در این طرح، توسعه روشی آسان و کارا برای تهیه همزمان نانوذرات نقره و ایجاد شبکه‌های عرضی در ماتریس پیش‌پلیمرهای یورتانی عامل‌دار شده با گروه‌های قابل پلیمر شدن به‌طور رادیکالی انجام شد. در واقع در این روش، به‌واسطه وجود نورحساس‌کننده‌های ویژه اضافه شده به سامانه حاوی نمک نقره و پیش‌پلیمرهای عامل‌دار یورتانی، نور مرئی جذب شده و به‌طور درجا (In situ) باعث ایجاد رادیکال‌های آزاد می‌شود. این رادیکال‌ها دو فرایند همزمان کاهش Ag^+ به Ag^0 و ایجاد شبکه‌های عرضی در ماتریس پلیمری را باعث می‌شوند. به دلیل پخش مناسب نمک نقره در ماتریس پلیمری و کاهش نورشیمیایی سریع نمک به فلز نقره، اندازه ذرات به‌وجود آمده درحد نانومتر است. در نتیجه، این ذرات شانس بیشتری برای نفوذ از دیواره سلولی میکروب‌ها دارند و قابلیت میکروب‌کشی قوی‌تری ایجاد می‌شود. ماتریس‌های پلیمری از یورتان آکریلات‌های جدیداند که به روش غیرایزوسیاناتی (واکنش آمین‌ها با کربنات‌های حلقوی) حاصل می‌شوند. به سبب عدم استفاده از ایزوسیانات‌ها عدم سمیت و زیست‌سازگاری آنها در سطح خوبی است. همچنین، به‌علت استفاده و مصرف گاز دی‌اکسیدکربن برای ساخت ترکیبات حاوی کربنات‌های حلقوی، این سامانه دوستدار محیط زیست نیز به شمار می‌رود. در این طرح، با توجه به شیوع زیاد عفونت‌های بیمارستانی ناشی از سوندهای ادراری، اصلاح ضدباکتری سطح سوندها به‌طور ویژه مد نظر قرار گرفت. بدین ترتیب، ورق پلی‌وینیل کلرید نوع پزشکی که برای تهیه این سوندها استفاده می‌شود، با سامانه نورپخت این طرح پوشش‌دهی شد. بررسی ساختار نمونه‌ها، تشکیل نانوذرات میله‌ای شکل را نشان داد. نمونه‌ها در مقایسه با نمونه سوند ضد میکروب تجاری خواص ضد میکروب قوی‌تری را نشان دادند.

اصلاح نانو خاک رس برای بهبود خواص فیزیکی و مکانیکی چسب‌های دندانی

اساتید راهنما: محمد عطایی، عزیزال.. نودهی

استاد مشاور: محمد ایمانی

دانشجوی دکتری: لاله صلحی

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، ۱۳۹۱

هدف اصلی این مطالعه، تهیه یک سامانه نوین چسب عاجی دندانی بر پایه نانورس پیوند یافته با پلی‌متاکریلیک اسید، نانورس پیوند یافته با پلی‌آکریلیک اسید، مخلوط نانوسیلیکا و نانورس پیوند یافته با پلی‌متاکریلیک اسید، مخلوط نانوسیلیکا و نانورس پیوند یافته با پلی‌آکریلیک اسید و نانورس پیوند یافته با کیتوسان اصلاح شده با گلیسیدیل متاکریلات است. پیوند پلی‌متاکریلیک اسید و پلی‌آکریلیک اسید روی سطح نانورس در مجاورت نانوسیلیکا و نیز در نبود آن انجام شد. سپس، محصولات مورد شناسایی قرار گرفتند. پرکننده‌های اصلاح شده به یک سامانه چسب عاجی تجربی در غلظت‌های مختلف از ۰/۲٪ تا ۵٪ اضافه شدند. کیتوسان به‌طور شیمیایی با گلیسیدیل متاکریلات اصلاح شد و کیتوسان خالص به همراه کیتوسان اصلاح شده شناسایی شدند. کیتوسان اصلاح شده به شکل نوری پخت و شناسایی شد. سپس، کیتوسان اصلاح شده روی سطح نانورس پیوند زده شد و محصول شناسایی شد. پیوندزنی پلیمر روی سطح نانورس تایید شد. طبق نتایج به‌دست آمده، ساختار ورقه‌ای جزئی برای نانورس‌های پیوند یافته با پلیمر مشاهده شد. پایداری پخش نانوذرات اصلاح شده در چسب رقیق افزایش یافت. افزودن ۰/۵٪ پرکننده اصلاح شده به چسب منجر به افزایش چشم‌گیری در خواص مکانیکی شد. مقادیر بیشتر پرکننده اصلاح شده منجر به افزایش مدول خمشی شد. مدول خمشی اندازه‌گیری شده در تطابق خوبی با نتایج نظری حاصل از مدل هالپین - تسای بود. اصلاح کیتوسان با گلیسیدیل متاکریلات و قابلیت پخت نوری آن تایید شد. افزایش غلظت گلیسیدیل متاکریلات در واکنش، منجر به افزایش بازده اصلاح روی زنجیرهای کیتوسان شد. این واکنش در ۱۳/۵ ساعت تکمیل و کیتوسان اصلاح شده حاصل با موفقیت در مرحله بعدی روی سطح نانورس پیوند زده شد.