

## بهبود مشخصه‌های باتری لیتیم- پلیمر به وسیله اضافه کردن نانوذرات به کاتد و مدیریت الکتریکی سلول

استاد راهنما: غلامرضا کیانی

استاد مشاور: علی رستمی

دانشجوی کارشناسی ارشد: روح اله خدابخشی

دانشگاه تبریز، دانشکده مهندسی انرژی فناوری‌های نوین، ۱۳۹۲

باتری‌های یونی لیتیم، به دلیل چگالی انرژی و چگالی توان آنها، مناسب‌ترین گزینه برای استفاده در خودروهای الکتریکی، خودروهای الکتریکی هیبریدی و ابزارهای با توان زیادند. هرچند ساختار الیوین  $\text{LiFePO}_4$  به دلیل رسانش الکتریکی کم و نفوذ آهسته یون لیتیم، ظرفیت کمی در سرعت‌های زیاد جریان نشان می‌دهد، اما به دلیل مزایای چشم‌گیری همچون هزینه کم، طول عمر و امنیت زیاد و مواد سمی کمتر، الکتروود مناسبی برای این‌گونه باتری‌ها به شمار می‌رود. در این پژوهش، با اضافه کردن نانوذرات به کاتد و مدیریت الکتریکی سلول، عملکرد باتری بهبود داده شده است.

### نقش اساسی پایداری گرمایی و بلورینگی نانوکامپوزیت‌ها در بسیاری از کاربردها

استادان راهنما: محمد کرابی، اسماعیل قاسمی

استاد مشاور: حامد عزیزی

دانشجوی کارشناسی ارشد: پدram منافی

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، ۱۳۹۲

در این مطالعه، نانوکامپوزیت‌های برپایه پلی‌لاکتیک اسید- گرافن، شامل ۵/۰٪ و یک درصد وزنی گرافن با روش در محلول ساخته شد. گرافن‌ها با اسید اصلاح و سپس به زنجیرهای پلیمری پیوند زده شدند. گرافن‌های اصلاح شده با استفاده از فنون زیرفرم تبدیل فوریه، رامان، تجزیه عنصری، ATR و گرماوزن‌سنجی شناسایی شدند. نتایج حاکی از آن است که واکنش اصلاح انجام گرفته است. شکل‌شناسی نانوکامپوزیت‌ها به وسیله میکروسکوپ‌های الکترونی پویشی و الکترونی عبوری بررسی شده است. سینتیک گرمایی نمونه‌ها با آزمون گرماوزن‌سنجی در یک سرعت گرمادهی  $5^\circ\text{Cmin}^{-1}$  و چندگانه ۱، ۵، ۱۰، ۲۰،  $30^\circ\text{Cmin}^{-1}$  انجام گرفت. بررسی سینتیک تخریب در یک سرعت گرمادهی با مدل شبه‌درجه اول و سرعت‌های گرمادهی چندگانه با مدل‌های Flynn-Wall-Ozawa (FWO), Kissinger و Kim-Park انجام گرفت. انرژی فعال‌سازی برای پلیمر خالص بیشتر از نانوکامپوزیت‌ها بود. همچنین، نانوکامپوزیت‌های حاوی گرافن اصلاح شده دارای انرژی فعال‌سازی بیشتر از نانوکامپوزیت‌های شامل گرافن خالص بود. مدل‌های به کار گرفته شده در فرضیات، متفاوت بودند و روند یکسانی بین انرژی‌های فعال‌سازی در مدل‌های مختلف به دست آمد. رفتار و سینتیک بلورینگی با آزمون DSC بررسی شد و با معادله آورامی ضرایب سینتیکی در حالت هم‌دما به دست آمد.

### انتقال کنترل شده داروی لوئیروکسین با استفاده از نانوحامل‌های متفاوت

استاد راهنما: سهیلا کاشانیان

دانشجوی دکتری: الهام رستمی

دانشگاه رازی، دانشکده علوم، ۱۳۹۲

سامانه انتقال دارو، میانجی بین مریض و داروست. از موارد بسیار مهم در انتقال دارو نگه‌داشتن سطح دارو در یک محدوده مناسب از نظر

غلظت است. همچنین، نیاز به مصرف مداوم برخی داروها برای رسیدن به سطح مطلوب دارو بسیار خسته کننده است. بنابراین، نیاز به طراحی نانوحامل‌هایی که موجب رهش آهسته دارو و ایجاد دوز مناسب شوند، ضروری به نظر می‌رسد. حامل‌های لیپیدی، کیتوسانی و سیلیکونی متخلخل اصلاح شده با آمینوپروپیل تری اتوکسی سیلان (APTES) نانوساختاری، به عنوان حامل‌های دارویی می‌توانند برای انواع داروهای آبدوست یا چربی‌دوست به کار روند. این حامل‌ها دارو را به شکل هدف‌گذاری شده در داخل مناطق خاصی از بدن آزاد می‌کنند. داروی انتخابی در این پژوهش لوتیروکسین است که دارای ساختار آگریز بوده و در درمان بیماری‌های تیروئیدی مانند کم‌کاری تیروئید، سرطان تیروئید و... کاربرد دارد. دوز این دارو بر اساس گروه‌های سنی مختلف، شرایط بدنی و وزن بیمار تغییر می‌کند. با تغییر شرایط بارگیری دارو در نانوحامل‌ها، از قبیل غلظت‌های مختلف دارو، لیپید و وزن‌های مختلف پلیمر زیست‌سازگار کیتوسان می‌توان دوزهای متفاوتی را از داروی لوتیروکسین ایجاد کرد.

## سنتر پلی اتیلن با ریزساختار شاخه‌ای با استفاده از کاتالیزورهای LTM دارای فلز مرکزی نیکل و لیگاند تری و دی‌ایمینی

استادان راهنما: حسن عربی، Frank Mair

دانشجوی دکتری: نونا قاسمی

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، ۱۳۹۳

واکنش ایمیدیل کلرید (IMC1) با لیتیم-دی‌کتیمین (Li-BDK) منجر به تشکیل لیگاند تری‌کتیمین (L1) می‌شود که معرف گروه جدیدی از لیگاندهای سه‌دندانه‌ای خشتی (N<sub>3</sub>N<sub>3</sub>N) است. روش سنتز این دسته از لیگاندها، امکان ایجاد تنوع فراوانی در استخلاف‌های حلقه‌های آریل و در نتیجه کنترل ممانعت فضایی اطراف لیگاند را مهیا می‌سازد. در حالت محلول، تعادلی بین ایزومر-تری‌کتیمین و توتومرهای انامین-دی‌ایمین لیگاند L1 وجود دارد. در واکنش L1 با NiBr<sub>2</sub>(DME) و در مجاورت آنیون حجیم BARF<sub>4</sub>، تشکیل کمپلکس دیمر پنج‌کوئوردینانسی (C1) [Ni(L1)(-Br)]<sub>2</sub>[BARF<sub>4</sub>]<sub>2</sub> از ارجحیت برخوردار است. لیگاند ۴،۱-بیس(۶،۲-دی‌ایزوپروپیل فنیل)-آسه نفتن دی‌ایمین (L2) و کمپلکس نیکل (II) مربوط (C2) مطابق روش‌های ارائه شده در مقالات سنتز و شناسایی شد. لیگاند غیرمتمقارن [۶،۴،۲-(تری‌متیل فنیل)-ایمینو(۶،۲-دی‌ایزوپروپیل فنیل)-ایمینوآسه نفتن] (L3) در دو مرحله سنتز و محصول حاصل با استفاده از ستون کروماتوگرافی خالص شد. بلورهای کمپلکس نیکل (II) مربوط (C3) ساختار شبه چهاروجهی را در بلورشناسی پرتو X نشان داد. در مرحله دوم پژوهش، عملکرد کاتالیزورهای سنتز شده در پلیمرشدن اتیلن در مجاورت کمک‌کاتالیزور MAO بررسی شد. هدف اصلی از این مرحله، ارائه روندی از رفتار کاتالیزورهای C1-C3 در محدوده نسبتا وسیعی از سه عامل اثرگذار دما، فشار و نسبت مولی کمک‌کاتالیزور به کاتالیزور (CC) بود. بدین منظور، از نرم‌افزار طراحی آزمایش RSM استفاده شد که در نتیجه آن مدل‌هایی با تطابق مطلوب برای پاسخ‌های مد نظر (فعالیت کاتالیزور، جرم مولکولی و درصد بلورینگی پلیمر) و نیز نمودارهای کانتر و صفحه‌ای برای به تصویر کشیدن برهم‌کنش عوامل و روند تغییرات حاصل شد. نتایج نشان داد، فعالیت کاتالیزورها را نمی‌توان بدون در نظر گرفتن اثر آنها بر جرم مولکولی و بلورینگی پلیمر، که تاثیر اساسی در کاربرد نهایی محصول دارند، بهینه کرد. در مرحله نهایی، امکان جایگزینی کمک‌کاتالیزور گران‌قیمت MAO با سایر کمک‌کاتالیزورها نیز بررسی شد. بدین منظور، عملکرد کاتالیزور C2 در مجاورت دو خانواده دیگر از کمک‌کاتالیزورها (تری‌ایزوبوتیل آلومینیم (TiBAI) و اتیل آلومینیم سسکوئیدی کلرید (EASC) آزمایش شد. برای دستیابی به داده‌های قابل مقایسه، در این مرحله نیز از طراحی آزمایش با نرم‌افزار RSM استفاده شد. نتایج نشان داد، وجود هالوژن در ترکیب کمک‌کاتالیزور منجر به عملکرد مطلوب‌تر آن در مقایسه با سایر کمک‌کاتالیزورها می‌شود. افزون بر این، تغییرات غلظت EASC آثار مشخص‌تری بر تمام پاسخ‌های بررسی شده دارد. شرایط پلیمرشدن لازم برای دستیابی به حداکثر فعالیت، جرم مولکولی و درصد بلورینگی برای کاتالیزور C2 در مجاورت هر سه نوع کمک‌کاتالیزور یکسان است. ولی، با EASC بیشترین فعالیت و درصد بلورینگی و با TiBAI بیشترین جرم مولکولی به دست آمد.