

تبدیل زیست‌توده کربوهیدراتی به هیدروکسی متیل فورفورال

استادان راهنما: محمد جلال‌الدین ظهوریان‌مهر، حسین بوهندی

استاد مشاور: کورش کبیری

دانشجوی کارشناسی ارشد: ناصر اسمعیلی

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، ۱۳۹۲

با توجه به افزایش قیمت نفت، کاهش منابع فسیلی و افزایش درخواست بشر برای انرژی، جایگزینی مواد نفتی با سایر مواد مورد نیاز است. زیست‌سوخت از مهم‌ترین مواد مورد نظر است. در بین این مواد، هیدروکسی‌متیل‌فورفورال (HMF) به‌علت قابلیت تبدیل شدن به مواد مهمی از قبیل دی‌متیل‌فوران (به‌عنوان زیست‌سوخت)، فوران دی‌کربوکسیلیک اسید (به‌عنوان جایگزین ترفتالیک اسید) و بسیاری از مواد دیگر، مورد توجه بسیاری از دانشمندان قرار گرفته است. در این طرح، محیط‌های مختلف واکنش و همچنین روش‌های غیرکلاسیک مانند امواج فراصوت و تابش ریزموج (افزون بر روش کلاسیک گرمادهی) در سنتز HMF از فروکتوز به کار گرفته شد. مشخص شد که استفاده از امواج فراصوت بسیار بهتر از تابش ریزموج است، زیرا این کار منجر به بهره و گزینش‌پذیری بیشتر می‌شود. ساختار مونومر سنتز شده به کمک آزمون‌های FTIR و $^1\text{H NMR}$ بررسی و تایید شد. رزین اوره-فرمالدهید، به علت ارزانی، واکنش‌پذیری زیاد و چسبندگی مناسب، به‌طور بسیار گسترده در صنایع چوب استفاده می‌شود. آزاد شدن فرمالدهید از این رزین در حین پخت، عدم قابلیت تشکیل پوشش مناسب روی چوب و مقاومت کم آبکافت در برابر آب از مشکلات این رزین است. در این طرح، با استفاده از جایگزینی قسمتی از فرمالدهید با مونومر HMF در ساختار رزین، سعی در بهبود کاستی‌های رزین اوره-فرمالدهید شد. در نتیجه، مقاومت رزین در برابر آب، چسبندگی رزین به چوب، خواص گرمایی رزین، پوشش تشکیل شده روی چوب و ماندگاری آن در حالت محلول بهبود یافت.

طراحی و ساخت حسگرهای الکتروشیمیایی برای تعیین برخی از کاتیون‌های عناصر کمیاب

غیرالکتروفعال با استفاده از نانوذرات پلیمری قالب‌دار شده و بر اساس استخراج جایگزینی رقابتی با یک

کاونده الکتروفعال

استاد راهنما: طاهر علیزاده

استاد مشاور: ابوالفضل بضاعت پور

دانشجوی کارشناسی ارشد: زمانه گودرزی

دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده علوم پایه، ۱۳۹۱

در این طرح، یک حسگر الکتروشیمیایی خمیر کربن اصلاح شده بر پایه نانوذرات پلیمرهای قالب‌دار شده یونی نانوحفره برای تعیین گزینشی یون لانتانیم ساخته شد. در تهیه پلیمر قالب‌یونی برای یون لانتانیم از مونومر وینیل پیریدین و متاکریلیک اسید، شبکه‌ساز دی‌وینیل بنزن، آغازگر AIBN و حلال استونیتریل استفاده شد. برای سنتز این پلیمر در ابعاد نانومتری از روش پلیمر شدن تعلیقی با استفاده از روغن سیلیکون استفاده شد. اساس تشکیل پلیمر، بر پایه روش تثبیت شیمیایی است. به دلیل اینکه لانتانیم روی الکترودهای جامد مانند خمیر کربن غیرالکتروفعال است، از روش تعیین غیرمستقیم و رقابتی استفاده شد که در آن یون مس و سرب نقش کاونده را برعهده داشت. رفتار الکتروشیمیایی این یون و پلیمر طراحی شده به وسیله روش ولتامتری پالس تفاضلی و به کمک دستگاه پتانسیواستات-گالوانواستات انجام گرفت. برای این کار، یک الکتروده خمیر کربن اصلاح شده با پلیمر طراحی شده تهیه و پس از بهینه کردن پارامترهای موثر و بررسی مزاحمت‌ها، منحنی کالیبره کردن رسم شد. برای حسگر تهیه شده با کاونده یون مس، محدوده خطی 7×10^{-5} تا 5×10^{-7} و حد تشخیص $9/2 \times 10^{-8}$ مولار به دست آمد. همچنین، برای حسگر تهیه شده با کاونده یون سرب محدوده خطی منحنی کالیبره کردن 1×10^{-6} تا 3×10^{-4} و حد تشخیص $3/8 \times 10^{-8}$ مولار به دست آمد.

بررسی عوامل سینتیکی و فرایندی موثر بر خصوصیات ریزگویی های دکسترانی شبکه‌ای شده

استادان راهنما: محمد ایمانی، عزیزا.. نودهی
دانشجوی دکتری: حامد سلیمی کناری
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، ۱۳۹۲

کاربرد زیست‌پلیمرها در سامانه‌های نوین دارورسانی ذره‌ای و دستیابی به رهایش کنترل شده داروها یا بندآوری خون و مانند اینها دستاورد رو به رشدی در علوم پزشکی است. ریزگویی‌های هیدروژلی پایه‌دکسترانی از این نوع سامانه‌ها هستند. خواص فیزیکی و ساختار شیمیایی این ریزگویی‌ها شامل متوسط اندازه ذرات (و توزیع آن) و نسبت تورم تعادلی بر ویژگی‌های کارکرد نهایی آنها مانند سرعت بندآوری خون یا حمل دارو بسیار اثرگذاراند. این مطالعه در پی یافتن شرایط بهینه‌ای برای تهیه ریزگویی‌هاست تا بتوان در فرایندی تکرارپذیر، کنترل مطلوبی بر متوسط و توزیع اندازه ذرات به دست آورد و با ارائه روابط نیمه تجربی یا نظری، متوسط اندازه ذرات حاصل را برحسب متغیرهای فرایندی پیش‌بینی کرد. در این پژوهش، ریزگویی‌ها با شبکه‌ای کردن شیمیایی دکستران در قطره‌های فاز داخلی یک امولسیون معکوس یگانه (w/o) تهیه شدند. فاز داخلی شامل محلول پلیمر (دکستران در محلول آبی هیدروکسید سدیم) و فاز خارجی شامل اکتان یا هگزان همراه با پایدارکننده غیریونی بود. خواص فیزیکی و ساختار شیمیایی ریزگویی‌های حاصل نظیر اندازه ذره و توزیع آن و نیز درصد تورم تعادلی ریزگویی‌ها، مطالعه شد. در این راستا، ابتدا اثر عوامل فرایندی (سرعت همزن، مدت زمان مرحله پیش‌امولسیون‌سازی، غلظت پایدارکننده و...) و سینتیکی (غلظت پلیمر و عامل شبکه‌ای کننده، دمای واکنش و...) موثر بر خواص ذرات و همچنین بهبود فرایند تولید با استفاده از طراحی آزمایش پلاکت-بورمن و تمام عوامل بررسی شد. غلظت دکستران و سرعت همزن به عنوان مهم‌ترین عوامل اثرگذار و معنی‌دار سینتیکی و فرایندی بر خواص نهایی ریزگویی‌ها معین شدند. استفاده از مدل‌های ریاضی براساس مکانیک سیالات برای پیش‌بینی تقریبی اندازه ذرات و توزیع آن و توسعه این معادلات برای سامانه امولسیون معکوس مرحله دیگری از این پژوهش بود. برای به‌کارگیری این روابط، خواص فیزیکی و شیمیایی دو فاز آبی و آلی شامل چگالی، گرانشی و کشش بین‌سطحی دو فاز به دقت بررسی و مقادیر کمی آنها در شرایط فرایندی مختلف معین شد. برای بررسی دقیق‌تر اثر عوامل سینتیکی بر خواص ریزگویی‌ها و تایید تحلیل‌های پیشین، سینتیک واکنش اپی کلرو هیدرین با دکستران طی فرایند شبکه‌ای شدن با رثومتی بررسی شد. نتایج نشان داد، سرعت واکنش شبکه‌ای شدن با افزایش دمای واکنش، غلظت دکستران و عامل شبکه‌ای کننده افزایش می‌یابد و نقطه ژل شدن در زمان‌های کمتر شروع می‌شود. این پدیده سبب افزایش گرانشی محلول در مدت زمان کوتاه‌تری می‌شود. بنابراین، متوسط اندازه ذرات با افزایش گرانشی (ناشی از افزایش غلظت دکستران) و به واسطه کاهش سرعت شکست طی فرایند تهیه ریزگویی‌ها افزایش چشمگیری داشت. در انتهای مطالعه، تغییرات متوسط و توزیع اندازه ذرات ریزگویی‌های دکستران طی فرایند شبکه‌ای شدن بررسی شد. اثر غلظت‌های پلیمر و عامل شبکه‌ای کننده، سرعت همزدن و جزء حجمی فاز پراکنده بر متوسط و توزیع اندازه ذرات طی فرایند مطالعه شد. مدل موازنه جمعیت برای توصیف تغییرات توزیع اندازه ذرات استفاده شد که منجر به یک معادله انتگرالی-دیفرانسیلی شد. برای حل این معادله از روش دیفرانسیلی اختلاف محدود استفاده شد. همانند پلیمر شدن تعلیقی محدوده‌های مشخصه‌گذار، حالت شبه‌پایدار، رشد و مرحله تثبیت مشاهده شد. همچنین، تغییرات اندازه ذرات در حین فرایند شبکه‌ای شدن نیز با توافق نسبتاً خوبی با استفاده از مدل موازنه جمعیتی پیش‌بینی شد.

بررسی روش‌های سنتزی و کاربردهای جدید رزورسین‌آرن‌ها به عنوان نانوکاتالیزور

استاد راهنما: آرش مرادزادگان
استاد مشاور: علیرضا کیاست
دانشجوی دکتری: پگاه کاظمیان‌فرد
دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده علوم، ۱۳۹۱

فعالیت‌های انجام شده در این طرح در چهار بخش عمده بررسی شده است. بخش اول، رویکردی جدید در سنتز کلیکس [۴] رزورسین‌آرن‌ها ارائه شده است. بخش دوم، پلیمر شدن تترامتیل کلیکس [۴] رزورسین‌آرن با استفاده از فرمالدهید است که منجر به سنتز پلیمرهای سه‌بعدی شامل حفره‌هایی در اندازه نانو شد. بخش سوم، کارایی پلیمر اصلاح و برای سنتز کاتالیزور با خاصیت اسیدی قوی تلاش شد. در بخش چهارم از این مطالعه سعی شد تا گروه‌های هیدروکسی موجود در حلقه بالایی واحدهای کلیکس [۴] رزورسین‌آرن با استفاده از ۳-تری متوکسی سیلیل ۱-پروپان تیول عامل دار شود. پایه تترامتیل کلیکس [۴] رزورسین‌آرن با استفاده از ۳-تری متوکسی ۱-سیلیل پروپان تیول عامل دار شد. در نهایت، با اضافه کردن کلروسولفونیک اسید تحت شرایط کنترل شده یک پلیمر اسفنجی اسیدی جدید سنتز شد.