



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

دفاع از پایان‌نامه ارشد-شناسایی و انتخاب مواد

ساخت و مشخصه‌یابی داربست لیفی نانو کامپوزیتی بر پایه پلی کاپرولاکتون-بغدادیت جهت کاربردهای مهندسی بافت

ارائه دهنده: میررضا فروغ

زمان و تاریخ: یکشنبه ۱۴۰۲/۰۶/۲۶ ساعت ۱۴:۰۰ مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

اعضا کمیته داوری

اساتید راهنما: دکتر رحمت‌اله عمادی- دکتر مهدی احمدیان

اساتید داور: دکتر داریوش سمنانی- دکتر علیرضا علافچیان

چکیده

در این مطالعه به ساخت و خواص داربست‌های لیفی پلی کاپرولاکتون-بغدادیت مورد بررسی و بحث قرار می‌گیرد. برای ساخت داربست‌های لیفی، از فرایند الکترورسی استفاده می‌شود. در میان پلیمرهای تخریب‌پذیر پلی کاپرولاکتون به دلیل خواص مکانیکی مناسب، کاربرد وسیع تری در طراحی و ساخت کاشتی‌ها یافته است. در این پژوهش ابتدا پودر بغدادیت با روش سل-ژل سنتز شد و سپس غلظت بهینه‌ی محلول پلیمری پلی کاپرولاکتون در حلال‌های فرمیک اسید و استیک اسید بدست آمد، الیاف بدست آمده یکنواخت بوده و کلوخه شدن، قطره و مهره‌ای شدن در این الیاف مشاهده نمی‌شود. در ادامه داربست‌های لیفی پلی کاپرولاکتون-بغدادیت به مقدار ۱، ۳ و ۵ درصد وزنی برای بررسی مورفولوژی، میانگین اندازه قطر الیاف، آبدوستی، تخلخل، خواص مکانیکی، زیست تخریب‌پذیری و زیست‌فعالیت مورد بررسی قرار گرفت. با اضافه کردن نانو پودر بغدادیت به داربست پلی کاپرولاکتون خالص، میانگین اندازه قطر الیاف کاهش یافت. همچنین با بیشتر شدن مقدار نانو پودر بغدادیت در داربست‌های لیفی، میزان زاویه ترشوندگی نیز کاهش یافت. با استفاده از آزمون‌های EDS، XRD، FTIR و MAP حضور نانو ذرات سرامیکی در داربست‌های لیفی تایید شد. از معایب پلیمرهای مصنوعی می‌توان به آبگریز بودن آن‌ها اشاره کرد، که با افزایش نانو پودر بغدادیت به الیاف پلی کاپرولاکتون خالص مقدار زاویه ترشوندگی از ۹۳/۲۰ درجه به ۷۰/۵۳ درجه کاهش پیدا کرد. با اضافه شدن نانو پودر بغدادیت به داربست پلیمری پلی کاپرولاکتون خواص مکانیکی داربست‌های لیفی بهبود یافت، بطوریکه در الیاف پلی کاپرولاکتون خالص استحکام کششی 0.2 ± 2.08 مگاپاسکال بود و سپس با افزایش نانو پودر بغدادیت تا ۳ درصد وزنی به مقدار 0.1 ± 2.67 رسید و با افزایش مقدار استحکام کششی، ضریب کشسانی الیاف نیز از 0.2 ± 0.40 مگاپاسکال به 0.1 ± 0.57 مگاپاسکال افزایش یافت و از طرفی دیگر با افزایش مقدار نانو ذرات بغدادیت به ۵ درصد وزنی، درصد کرنش شکست از $7/8 \pm 51/50$ درصد به $8/30 \pm$ درصد کاهش پیدا کرد. در نرخ تخریب‌پذیری زیستی، در الیاف دارای بیشترین مقدار درصد وزنی نانو پودر بغدادیت، تخریب-پذیری بیشتری مشاهده شد. همچنین در بحث زیست‌فعالیت، با اضافه کردن نانو ذرات سرامیکی بغدادیت، خواص زیست‌فعالیت بهبود یافت تا جایی که هیدروکسی آپاتیت بر روی سطح داربست‌ها تشکیل شد. حضور هیدروکسی آپاتیت‌ها با توجه به مورفولوژی سطح داربست‌ها، آزمون EDS، تغییرات pH و آنالیز ICP نیز تایید شد. با توجه به آزمایشات انجام شده الیاف پلی کاپرولاکتون-۳ درصد وزنی بغدادیت خواص فیزیکی مناسبی از نظر مورفولوژی الیاف و اندازه قطر الیاف را دارا می‌باشد و خواص مکانیکی مطلوبی را دارا می‌باشد. از جهت زیست‌فعالیت الیاف پلی کاپرولاکتون-۳ درصد وزنی بغدادیت نیز قابلیت تشکیل هیدروکسی آپاتیت بر روی سطح و همچنین تخریب‌پذیری مناسبی از خود نشان داد. در نهایت با توجه به خواص گفته شده، الیاف پلی کاپرولاکتون-۳ درصد وزنی بغدادیت به عنوان نمونه بهینه برگزیده شد و می‌تواند نمونه مناسبی برای کاربردهای مهندسی بافت به جهت ترمیم عیوب استفاده شود.

کلمات کلیدی: مهندسی بافت، الکترورسی، پلی کاپرولاکتون، نانو ذرات بغدادیت

