



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران جنوب
دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد " M.SC "
مهندسی نساجی - شیمی نساجی

عنوان :

اصلاح خواص رنگرزی کالای پلی استر

استاد راهنما:

استاد مشاور:

نگارش:

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول
۲	۱-۱- مقدمه.
۳	۲-۱- ساختمان شیمیایی تریلن و داکرون.
۶	۳-۱- انواع کالاهای پلی استر.
۶	۴-۱- طرز تهیه نخ (فیلامنت).
۷	۵-۱- طرز تهیه الیاف کوتاه (استاپیل).
۷	۶-۱- ریسندگی مذاب.
۹	۷-۱- ساختمان مولکولی.
۱۰	۸-۱- خصوصیات الیاف تریلن و داکرون.
۱۰	۱۸-۱- استحکام کشش و ازدیاد طول تا حد پارگی.
۱۰	۲۸-۱- کشش پذیری.
۱۰	۳-۸-۱- جذب رطوبت.
۱۰	۴۸-۱- چگالی.
۱۰	۵۸-۱- جمع شدگی.
۱۱	۶۸-۱- اثر متورم کننده ها.
۱۱	۷۸-۱- درجه حرارت و نقطه ذوب.
۱۱	۸۸-۱- مقاومت در مقابل عوامل بیولوژیکی.
۱۱	۹۸-۱- مقاومت در مقابل عوامل شیمیایی.
۱۲	۹-۱- حلالها.
۱۳	۱۰-۱- قابلیت رنگپذیری.
	فصل دوم (اولیگومرها)
۲۰	۱-۲- اولیگومرها.
۲۱	۲-۲- چگونگی گسترش و خواص اولیگومرها.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۴	۳-۲- مشکلات ایجاد شده توسط اولیگومرها .
۲۴	۱-۳-۲- پارچه .
۲۶	۲-۳-۲- نخ .
۲۷	۳-۳-۲- نیمچه نخ (فتیله) .
۲۷	۴-۳-۲- مشکلات عمومی .
۲۷	۵-۳-۲- مشکلات بوجود آمده در ماشین توسط اولیگومرها .
۲۸	۴-۲- کیفیت و کمیت اولیگومرها .
۲۹	۱-۴-۲- کیفیت اولیگومرها .
۲۹	۲-۴- کمیت اولیگومرها .
۳۰	۵-۲- تاثیر پارامترهای فرایند .
۳۰	۱-۵-۲- پارامترهایی برای ماشین و پروسه ها .
۳۰	۲-۵-۲- پارامترهای شیمیایی .
۳۱	۶-۲- اقدامات انجام شده جهت حذف، کم کردن اولیگومرها و تعیین مقدار آنها .
۳۲	۷-۲- عملیات قبلی با قلیا در دمای بالا قبل از رنگریزی .
۳۲	۸-۲- اضافه کردن مواد کمکی به حمام رنگریزی برای برطرف کردن اولیگومرها .
۳۳	۹-۲- تخلیه محلول در دمای بالا .
۳۴	۱۰-۲- تمیز کردن ماشین رنگریزی به طور مرتب .
۳۴	۱۱-۲- رنگریزی پلی استر در محیط قلیایی .
۳۶	۱-۱۱-۲- عملیات رنگریزی .
۳۷	۱۲-۲- استفاده از آنزیم .
۴۷	۱۳-۲- استفاده از (سیالات فوق بحرانی) SCFs ها (بوئژه دی اکسید کربن فوق بحرانی) در فرایند رنگریزی
۵۲	۱۴-۲- استفاده از آمونیاک مایع .
۵۴	۱۵-۲- تجزیه و تحلیل مقدار کومونومر و اولیگومر حلقه ای (پلی اتیلن ترفتالات) .

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵۶	۱-۱۵-۲- آنالیز نمونه های PET Poly(ethylene terephthalate) .
۶۰	۱-۱۶-۲- اولیگومرهای حلقوی در پلی استرهای اشباع شده. فصل سوم (وسایل و مواد مورد نیاز)
۶۳	۱-۱-۳- وسایل مورد نیاز .
۶۳	۱-۱-۳- دستگاه رنگرزی تحت فشار آزمایشگاهی.
۶۳	۲-۱-۳- آون .
۶۴	۳-۱-۳- کالریمتری (CIE lab).
۶۵	۴-۱-۳- میکروسکوپ الکترونی رویی SCANNING ELECTRON MICROSCOPE
۶۵	۵-۱-۳- دستگاه سوکسله .
۶۵	۲-۳- مواد مورد نیاز. فصل چهارم
۷۰	۱-۴- آزمایشات.
۷۰	۲-۴- استفاده از مواد مختلف جهت برطرف کردن اولیگومرها قبل از رنگرزی.
۷۰	۱-۲-۴- استفاده از سود .
۷۱	۱-۱-۲-۴- نمونه پارچه و نخ با سود ۲/۵٪
۷۲	۲-۱-۲-۴- استفاده از پرمولسین دی تی هشتصد PERMULSIN DT800.
۷۲	۳-۱-۲-۴- استفاده از آنتی اولیگومر از کشور آلمان.
۷۳	۴-۱-۲-۴- استفاده از آنزیم لپاز.
۷۴	۳-۴- رنگرزی کالاهای اولیگومرزدایی شده قبل از رنگرزی .
۷۴	۴-۴- استفاده ماده برطرف کننده اولیگومرها در حین رنگرزی .
۷۵	۵-۴- استفاده از مواد مختلف جهت برطرف کردن اولیگومرها بعد از رنگرزی .
۷۶	۶-۴- استفاده از حلال زایلن جهت برطرف کردن اولیگومرها .
۷۸	۷-۴- استفاده از حلال اولیگومر آلمانی.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷۹	۸-۴- رنگریزی پلی استر در محیط قلیایی .
۸۰	۹-۴- رنگریزی کالای پلی استر بدون مواد کمکی برطرف کننده اولیگومر .
۸۰	۱۰-۴- قراردادن کالای پلی استر به صورت سفید در دمای ۱۳۰ درجه سانتیگراد.
۸۱	۱۱-۴- بررسی کالا بوسیله میکروسکوپ الکترونی SEM.
۸۱	۱۲-۴- اندازه گیری کاهش وزن.
۸۱	۱۳-۴- اندازه گیری زمان جذب آب.
۸۲	۱۴-۴- کالریمتری (CIE lab) .
۸۳	۱۵-۴- طیف سنجی FT-IR .
۸۴	۱۶-۴- تعیین K/S کالای رنگی .
فصل پنجم	
۸۷	۱-۵- اندازه گیری کاهش وزن.
۹۶	۲-۵- نتایج حاصل از زمان جذب آب
۱۰۰	۳-۵- اندازه گیری تابع انعکاس .
۱۰۸	۴-۵- کالریمتری (CIE lab) .
۱۱۳	۵-۵- بررسی میکروسکوپی سطح کالا توسط میکروسکوپ الکترونی SEM.
۱۲۵	۶-۵- بررسی طیف سنجی مادون قرمز (FT-IR).
۱۳۸	فصل ششم
۱۳۹	نتیجه گیری.
۱۴۲	پیشنهادات.
۱۴۳	پیوست ها
۱۶۶	فهرست منابع .
۱۶۸	چکیده انگلیسی.

فهرست جدول ها

صفحه	عنوان
۴۰	۱-۲- جدول: گرادیان HPLC (High – Performance Liquid Chromatography)
	۲-۲- جدول: شرایط واکنشی مختلف و خلاصه ای از غلظت‌های آغازین و پایانی
۴۲	CTR (سیکلوتریس - اتیلن ترفتالات)
۴۴	۳-۲- جدول: اثر لرزش بر روی هیدورلیز تریمر
۵۸	۴-۲- جدول: ساختار طیف بینی مادون قرمز مربوط به Poly(ethylene isophthalate) PEI
۵۸	۵-۲- جدول: ساختار طیف بینی مادون قرمز مربوط به Poly(ethylene terephthalate) PET
۵۹	۶-۲- جدول: ساختار طیف بینی مادون قرمز Poly (diethylene glycol terephthalate) PDEGT
۸۷	۱-۵- جدول: کاهش وزن کالای (پارچه) عمل شده به روشهای مختلف قبل از رنگرزی .
۸۹	۲-۵- جدول: کاهش وزن کالای (پارچه) عمل شده با مواد اولیگومرزا در حین رنگرزی.
۸۹	۳-۵- جدول: کاهش وزن کالای (پارچه) عمل شده به روشهای مختلف بعد از رنگرزی .
۹۰	۴-۵- جدول: کاهش وزن توسط حلال آلمانی در پارچه پلی استر.
۹۰	۵-۵- جدول: کاهش وزن توسط رنگرزی در محیط قلیایی در پارچه پلی استر.
۹۲	۶-۵- جدول: کاهش وزن کالای (نخ) عمل شده به روشهای مختلف قبل از رنگرزی .
۹۳	۷-۵- جدول: کاهش وزن کالای (نخ) عمل شده با مواد اولیگومرزا در حین رنگرزی .
۹۴	۸-۵- جدول: کاهش وزن کالای (نخ) عمل شده به روشهای مختلف بعد از رنگرزی .
۹۴	۹-۵- جدول: کاهش وزن توسط حلال آلمانی در نخ پلی استر.
۹۵	۱۰-۵- جدول: کاهش وزن توسط حلال زایلن در نخ پلی استر.
۹۵	۱۱-۵- جدول: کاهش وزن توسط رنگرزی در محیط قلیایی در نخ پلی استر.
۹۶	۱۲-۵- جدول: زمان پخش قطره آب بر روی پارچه های عمل شده.
۱۰۰	۱۳-۵- جدول: تابع انعکاس برای نمونه پارچه های اولیگومرزدایی شده و رنگرزی شده .
۱۰۱	۱۴-۵- جدول: تابع انعکاس برای نمونه نخ های اولیگومرزدایی شده و رنگرزی شده.
در زمان	۱۵-۵- جدول: مولفه های رنگی نمونه های رنگرزی شده در دمای ۱۳۰ درجه سانتیگراد و تحت فشار
۱۰۸	۵۰ دقیقه بارنگزای دیسپرس مشکلی.

فهرست جدول ها

عنوان	صفحه
۱۶-۵- جدول: مولفه های رنگی نمونه های رنگری شده دردمای ۱۳۰درجه سانتیگراد و تحت فشار در زمان ۵۰دقیقه بارنگزای دیسپرس مشکی.	۱۰۹
۱۷-۵- جدول: مقایسه بین مولفه های رنگی نمونه نخهای رنگری شده شاهد و نمونه های اولیگو مرزدایی شده دردمای ۱۳۰درجه سانتیگراد و تحت فشار در زمان ۵۰دقیقه بارنگزای دیسپرس مشکی .	۱۰۹
۱۸-۵- جدول: مقایسه بین مولفه های رنگی نمونه پارچه های رنگری شده شاهد و نمونه های اولیگو مرزدایی شده دردمای ۱۳۰درجه سانتیگراد و تحت فشار در زمان ۵۰دقیقه بارنگزای دیسپرس مشکی.	۱۱۱

فهرست نمودار ها

صفحه	عنوان
۳۶	۱-۲- نمودار: مقایسه میزان قرار گیری اولیگومرها در محیط های قلیایی و اسیدی بر روی کالای پلی استری متفاوت .
۴۳	۲-۲- نمودار: وابستگی هیدورلیز آنزیمی CTR (سیکلوتریس - اتیلن ترفتالات) به زمان .
۴۵	۳-۲- نمودار: وابستگی غلظت هیدورلیز آنزیمی (CTR) پس از افزودن سطح فعال.
۴۶	۴-۲- نمودار: اثر غلظت آنزیم بر میزان هیدرولیز.
۴۸	۵-۲- نمودار: اثر دمای رنگرزی بر محتویات CTR پس از رنگرزی PET به روش پکیج توسط $SC - CO_2$.
۵۲	۶-۲- نمودار: تاثیر سطح فعالها (SF) بر اولیگومرهای خارج شده روی سطح الیاف پارچه بافته شده .
۹۱	۱-۵- نمودار: میزان درصد کاهش وزن کالای پلی استر (پارچه) در اثر عملیات مختلف اولیگومرزدایی .
۹۲	۲-۵- نمودار: میزان درصد کاهش وزن کالای پلی استر (نخ) در اثر عملیات مختلف اولیگومرزدایی .
۹۹	۳-۵- نمودار: زمان پخش قطره آب بر حسب ثانیه بر روی پارچه هایی که با عملیات مختلف اولیگومرزدایی شده اند .
۱۰۲	۴-۵- نمودار: میزان قدرت رنگی نمونه پارچه رنگرزی شده و اولیگومرزدایی شده به روشهای مختلف .
۱۰۳	۵-۵- نمودار: میزان قدرت رنگی نمونه نخ رنگرزی شده و اولیگومرزدایی شده به روشهای مختلف .
۱۰۵	۶-۵- نمودار: مقایسه درصد انعکاس در پارچه اولیگومرزدایی شده به روشهای مختلف .
۱۰۵	۷-۵- نمودار: مقایسه درصد انعکاس در پارچه اولیگومرزدایی شده به روشهای مختلف .
۱۰۶	۸-۵- نمودار: مقایسه درصد انعکاس در پارچه اولیگومرزدایی شده به روشهای مختلف .
۱۰۶	۹-۵- نمودار: مقایسه درصد انعکاس در نخ اولیگومرزدایی شده به روشهای مختلف .
۱۰۷	۱۰-۵- نمودار: مقایسه درصد انعکاس در نخ اولیگومرزدایی شده به روشهای مختلف .
۱۰۷	۱۱-۵- نمودار: مقایسه درصد انعکاس در نخ اولیگومرزدایی شده به روشهای مختلف .
۱۲۶	۱۲-۵- نمودار: مقایسه طیف سنجی مادون قرمز (FT-IR) نمونه شاهد و نمونه اولیگومرزدایی شده با سود ۱۰٪ در طول موج ۴۰۰-۲۰۰۰nm

فهرست نمودار ها

صفحه	عنوان
۱۲۷	۱۳-۵ نمودار: مقایسه طیف سنجی مادون قرمز (FT-IR) نمونه شاهد و نمونه اولیگو مرزدایی شده با DT800 در طول موج ۴۰۰-۲۰۰۰ nm.
۱۲۸	۱۴-۵ نمودار: مقایسه طیف سنجی مادون قرمز (FT-IR) نمونه شاهد و نمونه اولیگو مرزدایی شده با آنزیم لیباز در طول موج ۴۰۰-۲۰۰۰ nm.
۱۲۹	۱۵-۵ نمودار: مقایسه طیف سنجی مادون قرمز (FT-IR) نمونه شاهد و نمونه اولیگو مرزدایی شده با آنزیم لیباز و سود ۱۰٪ و DT800 در طول موج ۴۰۰-۲۰۰۰ nm.
۱۳۰	۱۶-۵ نمودار: مقایسه طیف سنجی مادون قرمز (FT-IR) نمونه شاهد و نمونه اولیگو مرزدایی شده با سود ۱۰٪ در طول موج ۲۰۰۰-۴۰۰۰ nm.
۱۳۱	۱۷-۵ نمودار: مقایسه طیف سنجی مادون قرمز (FT-IR) نمونه شاهد و نمونه اولیگو مرزدایی شده با DT800 در طول موج ۲۰۰۰-۴۰۰۰ nm.
۱۳۲	۱۸-۵ نمودار: مقایسه طیف سنجی مادون قرمز (FT-IR) نمونه شاهد و نمونه اولیگو مرزدایی شده با آنزیم لیباز در طول موج ۲۰۰۰-۴۰۰۰ nm.
۱۳۳	۱۹-۵ نمودار: مقایسه طیف سنجی مادون قرمز (FT-IR) نمونه شاهد و نمونه اولیگو مرزدایی شده با آنزیم لیباز و سود ۱۰٪ و DT800 در طول موج ۲۰۰۰-۴۰۰۰ nm.
۱۳۴	۲۰-۵ نمودار: مقایسه طیف سنجی مادون قرمز (FT-IR) نمونه شاهد و نمونه اولیگو مرزدایی شده با سود ۱۰٪ در طول موج ۵۰۰-۴۰۰۰ nm.
۱۳۵	۲۱-۵ نمودار: مقایسه طیف سنجی مادون قرمز (FT-IR) نمونه شاهد و نمونه اولیگو مرزدایی شده با DT800 در طول موج ۵۰۰-۴۰۰۰ nm.
۱۳۶	۲۲-۵ نمودار: مقایسه طیف سنجی مادون قرمز (FT-IR) نمونه شاهد و نمونه اولیگو مرزدایی شده با آنزیم لیباز در طول موج ۵۰۰-۴۰۰۰ nm.
۱۳۷	۲۳-۵ نمودار: مقایسه طیف سنجی مادون قرمز (FT-IR) نمونه شاهد و نمونه اولیگو مرزدایی شده با آنزیم لیباز و سود ۱۰٪ و DT800 در طول موج ۵۰۰-۴۰۰۰ nm.

فهرست شکلها

صفحه	عنوان
۵	۱-۱- شکل : نحوه تهیه پلی استر از ترفتالیک اسید و دی متیل ترفتالات (داکرون و تریلن)
۹	۲-۱- شکل : ساختمان کریستالی ترلین .
۲۲	۱-۲- شکل : طرز تشکیل انواع اولیگومر هادرطی پلی کندانسیون .
۲۳	۲-۲- شکل : خروج اولیگومرها و طرز تشکیل آنها در فرایند رنگرزی بر روی کالاهای ماشین رنگرزی
۲۴	۳-۲- شکل : کالاهای پوشیده شده با اولیگومرها بعد از رنگرزی .
۲۵	۴-۲- شکل : لکه های سفید اولیگومرها روی سطح پارچه .
۲۵	۵-۲- شکل : ایجاد زبردست زبری روی پارچه بدلیل وجود اولیگومرهای سطحی .
۲۶	۶-۲- شکل : کاهش ثبات سایشی پارچه های رنگی توسط اولیگومرهای سطحی .
۲۶	۷-۲- شکل : مشکل اولیگومر ها به صورت گرد و غبار روی نخ رنگی بوبین پیچی شده .
۲۷	۸-۲- شکل : اولیگومرهای رسوب کرده روی سطح ماشین رنگرزی .
۲۸	۹-۲- شکل : تفکیک اولیگومرها از سایر رسوبات توسط میکروسکوپ قطبی .
۲۹	۱۰-۲- شکل : طیف مادون قرمز PET (Poly(ethylene terephthalate)).
۳۵	۱۱-۲- شکل : شکسته شدن تریمرهای حلقوی در روش رنگرزی پلی استر در محیط قلیایی .
۳۵	۱۲-۲- شکل : مقایسه بر طرف شدن اولیگومر هادر روش رنگرزی پلی استر در محیط قلیایی بامحیط اسیدی
۳۶	۱۳-۲- شکل : تغییر درشیددورنگزای دیسپرس حساس به قلیا .
۳۸	۱۴-۲- شکل : هیدرولیز محصولات CTR توسط آنزیم کوتیناز به عنوان کاتالیزور .
۴۰	۱۵-۲- شکل : آنالیز طیف جرمی از CTR (سیکلوتریس - اتیلن ترفتالات) .
۴۲	۱۶-۲- شکل : کروماتوگرافی HPLC (High – Performance Liguid Chromatography) از (سیکلوتریس - اتیلن ترفتالات) CTR هیدرولیز شده توسط آنزیم کوتیناز .
۴۸	۱۷-۲- شکل : ته نشین شدن تری مرها در قسمتی از لوله در ماشین رنگرزی در روش رنگرزی SC-CO ₂
۴۸	۱۸-۲- شکل : برطرف شدن گرفتگی لوله بوسیله حلال استن .
۴۹	۱۹-۲- شکل - تصویر میکروسکوپ الکترونی از اولیگومرهای ایجاد شده در روش رنگرزی با SC-CO ₂ .
۵۱	۲۰-۲- شکل : ظرف منفذدار تحت فشار بالا جهت پاکسازی و جداسازی اولیگومرها .

فهرست شکلها

صفحه	عنوان
۵۱	۲۱-۲ شکل : میزان افزایش یکنواخت دی اکسید کربن و تجزیه دیمراز سطح .
۵۴	۲۲-۲ شکل : وابستگی اولیگومرها در محیط آمونیاک مایع نسبت به دما و زمان .
۵۴	۲۳-۲ شکل : وابستگی غلظت آمونیاک مایع روی مقاومت سطحی الیاف پلی استر.
	۲۴-۲ شکل : واحد تکراری Poly(ethylene isophthalate) PEI ، Poly(ethylene terephthalate) PET
۵۶	Poly (diethylene glycol terephthalate) PDEGT .
۵۶	۲۵-۲ شکل : طیف مادون قرمز از PET , PEI , PDEGT .
۵۹	۲۶-۲ شکل : طیف های مادون قرمز PET , PEI .
۶۰	۲۷-۲ شکل : دلایل پیشنهادی تفاوت در طیف مادون قرمز PET , PEI , PDEGT .
۷۱	۱-۴ شکل : گراف شستشوی کالا.
۷۱	۲-۴ شکل : گراف اولیگومرزدایی ورنگرزی کالا .
۷۳	۳-۴ شکل : گراف اولیگومرزدایی کالا توسط آنزیم .
۱۱۵	۱-۵ شکل : تصاویر مربوط به نخ سفید اولیگومرزدایی شده .
۱۱۶	۲-۵ شکل - تصاویر مربوط به نخ سفید اولیگومرزدایی شده .
۱۱۷	۳-۵ شکل : تصاویر مربوط به پارچه سفید اولیگومرزدایی شده .
۱۲۰	۴-۵ شکل : تصاویر مربوط به نخ رنگرزی اولیگومرزدایی شده .
۱۲۱	۵-۵ شکل - تصاویر مربوط به نخ رنگرزی اولیگومرزدایی شده .
۱۲۲	۶-۵ شکل : تصاویر مربوط به نخ رنگرزی اولیگومرزدایی شده .
۱۲۳	۷-۵ شکل : تصاویر مربوط به پارچه رنگرزی اولیگومرزدایی شده .
۱۲۴	۸-۵ شکل : تصاویر مربوط به پارچه رنگی اصلاح شده .

چکیده

اولیگومرها در هنگام سنتز پلی اتیلن ترفتالات تولید می شوند. بر اساس تحقیقات انجام شده در حدود ۱-۴٪ وزن ییاف پلی استررا تشکیل میدهند که عمدتاً به شکل تریمر حلقوی به نام سیکلو تریس - اتیلن ترفتالات (CTR) می باشند.

اولیگومرها در طی فرایند های تولید نخ و تکمیل کالا از آن خارج شده و مشکلاتی در ماشین های تولیدی و کیفیت محصول بوجود می آورند. در این تحقیق روشهای مختلف کاهش یا از بین بردن اولیگومرها مقایسه شده است. روشهای مختلف بکار گرفته شده شامل اولیگومرزدایی قبل (سود، آنزیم، مواد آنتی اولیگومر) همراه (ماده آنتی اولیگومر) بعد از رنگرزی (مواد آنتی اولیگومر) و همچنین اولیگومرزدایی توسط حلالهای مختلف و رنگرزی در محیط قلیایی انجام شده است. آزمایشهای کاهش وزن، زمان جذب آب، کالریمتری، بررسی سطحی توسط میکروسکوپ الکترونی (SEM) از سطح پارچه ونخ، طیف سنجی مادون قرمز (FT-IR) بر روی نمونه های مختلف انجام گرفته است. نتایج نشان میدهند که نمونه عمل شده توسط رنگرزی در محیط قلیایی و نمونه عمل شده توسط سود قبل از رنگرزی و نمونه اولیگومرزدایی شده توسط Permulsin DT 800 (قبل از رنگرزی) به ترتیب از روشهای بکار برده شده دیگر نتایج بهتری را ارائه نموده اند.