



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران جنوب

دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد “M.Sc”
مهندسی نساجی - شیمی نساجی و علوم الیاف

عنوان:

بررسی تأثیر نانو ذرات اکسید روی (ZnO) بر محافظت پارچه
ابریشمی در برابر اشعه ماوراء بنفش

استاد راهنما:

استاد مشاور:

نگارش:

فهرست مطالب

شماره	عنوان	صفحه
۱.....	چکیده.....	
۲.....	مقدمه.....	
فصل اول: کلیات		
۷.....	۱-۱) هدف.....	
۱۷.....	۲-۲) پیشینه تحقیق.....	
۲۴.....	۳-۳) روش کار و تحقیق.....	
فصل دوم:		
۳۷.....	۲- ۱- ابریشم.....	
۳۷.....	۲- ۱- ۱- مقدمه‌ای در مورد ابریشم.....	
۳۸.....	۲- ۱- ۲- نحوه ریسندگی پروتئین ابریشم.....	
۳۹.....	۲- ۱- ۳- ساختمان و درصد مواد تشکیل دهنده لیف ابریشم.....	
۴۱.....	۲- ۱- ۴- پیوندها و نیروهای بین مولکولی پروتئینها.....	
۴۳.....	۲- ۱- ۵- صمغ گیری و سفید کردن ابریشم.....	
۴۵.....	۲- ۱- ۶- سفیدگری ابریشم.....	
۴۶.....	۲- ۲- مواد رنگرزی اسیدی (Acid Dyes).....	
۴۹.....	۲- ۳- مواد رنگرزی بازیک (Basic dyes).....	
۵۱.....	۲- ۴- رنگ پریدگی در رنگزاها.....	
۵۲.....	۲- ۴- ۱- فتولیز (PHOTOLYSIS).....	
۵۳.....	۲- ۴- ۲- اکسایش در اثر نور (PHOTO OXIDATION).....	
۵۴.....	۲- ۴- ۳- احیاء شدن رنگ در برابر نور (PHOTO REDUCTION).....	
۵۴.....	۲- ۴- ۴- احیاء شدن در اثر حساسیت به نور (PHOTO SENSITIZATION).....	

فهرست مطالب

شماره	عنوان	صفحه
-------	-------	------

۵۵	۲-۴-۵- سست شدن در اثر نور (PHOTO TENDERING).....	
۵۶	۲-۴-۶- برخی واکنشهای شیمیایی که سبب رنگ پریدگی می شوند.....	
۶۱	۲-۴-۷- ثبات نوری یا ثبات رنگی در رنگها.....	
۶۲	۲-۵- مواد دافع تشعشع UV.....	
۶۲	۲-۵-۱- مواد دافع فیزیکی مستقیم.....	
۶۷	۲-۵-۲- مواد دافع فیزیکی غیر مستقیم.....	
۶۷	۲-۵-۳- پلیمرها.....	

فصل سوم

۶۹	۳-۱- مواد اولیه و وسایل مصرفی.....	
۷۰	۳-۲- آزمایشات انجام شده.....	
۷۰	۳-۲-۱- شستشوی کالای ابریشمی.....	
۷۱	۳-۲-۲- رنگرزی کالای ابریشمی با رنگزاهای اسیدی.....	
۷۱	۳-۲-۳- رنگزای کالای ابریشمی با رنگزاهای بازیک.....	
۷۲	۳-۲-۴- مراحل پوشش.....	
۷۳	۳-۳- میکروسکوپ SEM (SCANNING ELECTRONIC MICROSCOPE).....	
۷۴	۳-۴- آنالیز عنصری (EDX) (Energy Dispersive X-ray).....	
۷۴	۳-۵- ثبات رنگ در برابر نور روز.....	
	۳-۶- اندازه گیری میزان خاکستر باقیمانده از سوزاندن کنترل شده	
۷۵	نمونه (Ash content).....	
۷۵	۳-۷- آزمون نوردهی بالا لامپ UV.....	
۷۶	۳-۸- تست اسپکتروفتومتری انعکاسی.....	

فهرست مطالب

شماره	عنوان	صفحه
-------	-------	------

فصل چهارم:

۷۸.....	نتیجه گیری.....	
۸۳.....	۴- ۱- میکروسکوپ SEM.....	
۸۵.....	۴- ۲- آنالیز عنصری (EDX).....	
۸۶.....	۴- ۳- اندازه گیری میزان خاکستر باقیمانده از سوزاندن کنترل شده نمونه ها.....	
۸۷.....	۴- ۴- بررسی خصوصیات رنگی نخ‌های رنگرزی شده با رنگزاهای بازیگ و اسیدی.....	
۸۷.....	۴- ۴- ۱- رنگزای بازیگ.....	
۹۰.....	۴- ۴- ۲- رنگزای اسیدی.....	
۹۳.....	۴- ۵- تأثیر فرآیند شستشوی مؤلفه های رنگی نمونه‌های رنگرزی شده با رنگزاهای بازیگ و اسیدی.....	
۹۳.....	۴- ۵- ۱- رنگزای بازیگ.....	
۹۵.....	۴- ۵- ۲- رنگزای اسیدی.....	
۹۷.....	۴- ۶- بررسی ثبات نوری نمونه های رنگرزی شده و سپس پوشش دهی شده با نانو اکسید روی.....	
۹۸.....	۴- ۷- بررسی میزان عبور تشعشعات ماوراء بنفش از منسوجات ابریشمی عمل شده با نانو اکسید روی.....	
۹۹.....	۴- ۷- ۱- بررسی میزان عبور تشعشع UV توسط منسوج ابریشمی رنگرزی شده با رنگزای بازیگ.....	
	۴- ۷- ۲- بررسی میزان عبور تشعشع UV توسط منسوج رنگرزی شده	
۱۰۴.....	با رنگزای اسیدی.....	
۱۰۹.....	۴- ۸- نتیجه کلی.....	
۱۰۹.....	۴- ۹- پیشنهادات.....	

فهرست مطالب

شماره	عنوان صفحه
-------	---------------

۱۱۴.....	منابع و ماخذ.....
۱۱۴.....	فهرست منابع فارسی.....
۱۱۴.....	فهرست منابع لاتین.....
۱۱۶.....	سایت های اطلاع رسانی.....
۱۱۷.....	چکیده انگلیسی.....

فهرست جدول ها

عنوان	شماره
صفحه	
۱- ۱: مقادیر UPF پارچه های پنبه و پلی استر در فام های مختلف.....	۳۳
۴- ۱: مؤلفه های رنگی نخ ابریشم رنگری شده با ۰/۵٪ از رنگزای بازیک و سپس عمل شده با محلول ۴۰٪ نانو اکسید روی بمدت ۱۰ ساعت.....	۸۷
۴- ۲: مؤلفه های رنگی نخ ابریشم رنگری شده با ۱٪ از رنگزاهای اسیدی و سپس با محلول ۴۰٪ نانو اکسیدروی به مدت ۱۰ ساعت.....	۹۰
۴- ۳: مؤلفه های رنگی نمونه های رنگری شده با رنگزای بازیک ۰/۵٪ و سپس پوشش دهی شده و همان نمونه های پس از عملیات شستشو.....	۹۳
۴- ۴: مؤلفه های رنگی نمونه های پوشش دار به مدت ۱۰ ساعت و سپس رنگری شده با رنگزاهای اسیدی در مقایسه با همان نمونه ها پس از فرآیند شستشو.....	۹۵
۴- ۵: نتایج ثبات نوری نمونه های رنگری شده با رنگزاهای اسیدی و بازیک و سپس پوشش دهی شده با نانو اکسید روی.....	۹۷
۴- ۶: مؤلفه های رنگی نخ های ابریشمی رنگری شده با رنگزای بازیک زرد به عنوان نمونه زیرین منسوج رنگری شده با رنگزای بازیک مورد آزمایش.....	۹۹
۴- ۷: مؤلفه های رنگی منسوجات ابریشمی رنگری شده با رنگزای بازیک زرد به عنوان نمونه زیرین منسوج رنگری شده با رنگزاهای اسیدی مورد آزمایش.....	۱۰۶

فهرست نمودارها

عنوان	صفحه	شماره
۱- منحنی های سرعت رنگ پدیدگی برای بعضی از رنگزاهای طبیعی که در معرض نور لامپ استاندارد گزنون قرار گرفته اند.....	۶۰	۲-۱
۲- رنگ پدیدگی در رنگ طبیعی BRAZIL WOOD از نقطه A به نقطه B تحت اثر نور.....	۶۱	۲-۲
۳- طیف جذبی اشعه UV محلول نانو اکسید روی.....	۶۵	۲-۳
۴- جذب UV پارچه های پوشش داده شده با Bulk ZnO و Nano-ZnO.....	۶۵	۲-۴
۵- طیف جذبی اشعه UV پارچه پنبه ای پوشش داده شده با نانو اکسید روی.....	۶۶	۲-۵
۱- آنالیز عنصری ZnO بر روی کالای ابریشمی پوشش داده شده با آن.....	۸۵	۴-۱
۲- تغییرات مقادیر عناصر معدنی باقیمانده در الیاف خام، الیاف پوششی داده شد با نانو اکسید روی به مدت ۵ دقیقه، الیاف پوشش دار شده با نانو اکسید روی به مدت ۱۰ ساعت و سپس شسته شده.....	۸۶	۴-۲
۳- رنگزاهای آبی بازیگ.....	۸۸	۴-۳
۴- رنگزاهای قرمز بازیگ.....	۸۹	۴-۴
۵- رنگزاهای زرد بازیگ.....	۸۹	۴-۵
۶- رنگزای اسیدی آبی.....	۹۱	۴-۶
۷- رنگزای اسیدی قرمز.....	۹۲	۴-۷
۸- رنگزای اسیدی زرد.....	۹۲	۴-۸

فهرست نمودار ها

عنوان	شماره
صفحه	
۹-۴: تغییرات منحنی انعکاسی نمونه های رنگرزی شده با رنگزای زرد بازیک و پوشش داده شده با نانو اکسید روی و سپس شستشو داده شده.....	۹۴
۱۰-۴: تغییرات منحنی انعکاسی نمونه های رنگرزی شده با رنگزای قرمز بازیک و پوشش داده شده با نانو اکسید روی و سپس شستشو داده شده.....	۹۴
۱۱-۴: تغییرات منحنی انعکاسی نمونه های رنگرزی شده با رنگزای آبی بازیک و پوشش داده شده با نانو اکسید روی و سپس شستشو داده شده.....	۹۵
۱۲-۴: تغییرات منحنی انعکاسی نمونه های رنگرزی شده با رنگزای زرد اسیدی و پوشش داده شده با نانو اکسید روی و سپس شستشو داده شده.....	۹۶
۱۳-۴: تغییرات منحنی انعکاسی نمونه های رنگرزی شده با رنگزای قرمز اسیدی و پوشش داده شده با نانو اکسید روی و سپس شستشو داده شده.....	۹۶
۱۴-۴: تغییرات منحنی انعکاسی نمونه های رنگرزی شده با رنگزای آبی اسیدی و پوشش داده شده با نانو اکسید روی و سپس شستشو داده شده.....	۹۷
۱۵-۴: تغییرات مقادیر L^* نمونه های شاهد در زمان های مختلف نوردهی در مقایسه با نمونه های نوردهی نشده.....	۱۰۰
۱۶-۴: تغییرات مقادیر b^* نمونه های شاهد در زمان های مختلف نوردهی در مقایسه با نمونه های نوردهی نشده.....	۱۰۰

- ۴- ۱۷: تغییرات مقادیر ΔE نمونه های شاهد در زمان های مختلف نوردهی در مقایسه با نمونه های نوردهی نشده..... ۱۰۱
- ۴- ۱۸: تغییرات مقادیر L^* نمونه شاهد در مقایسه با نمونه پوشش دار شده به مدت ۵ دقیقه و نوردهی شده در زمانهای مختلف..... ۱۰۲
- ۴- ۱۹: تغییرات مقادیر b^* نمونه شاهد در مقایسه با نمونه پوشش دار شده به مدت ۵ دقیقه و نوردهی شده در زمانهای مختلف..... ۱۰۲
- ۴- ۲۰: تغییرات مقادیر ΔE نمونه شاهد در مقایسه با نمونه پوشش دار شده به مدت ۵ دقیقه و نوردهی شده در زمانهای مختلف..... ۱۰۳
- ۴- ۲۱: تغییرات مقادیر L^* نمونه شاهد در مقایسه با نمونه پوشش دار شده به مدت ۱۰ ساعت و نوردهی شده در زمانهای مختلف..... ۱۰۴
- ۴- ۲۲: تغییرات مقادیر b^* نمونه شاهد در مقایسه با نمونه پوشش دار شده به مدت ۱۰ ساعت و نوردهی شده در زمانهای مختلف..... ۱۰۴
- ۴- ۲۳: تغییرات مقادیر ΔE نمونه شاهد در مقایسه با نمونه پوشش دار شده به مدت ۱۰ ساعت و نوردهی شده در زمانهای مختلف..... ۱۰۵
- ۴- ۲۴: تغییرات مقادیر L^* نمونه های شاهد در زمان های مختلف نوردهی در مقایسه با نمونه های نوردهی نشده..... ۱۰۶
- ۴- ۲۵: تغییرات مقادیر b^* نمونه های شاهد در زمان های مختلف نوردهی در مقایسه با نمونه های نوردهی نشده..... ۱۰۷
- ۴- ۲۶: تغییرات مقادیر ΔE نمونه های شاهد در زمان های مختلف نوردهی در مقایسه با نمونه های نوردهی نشده..... ۱۰۸
- ۴- ۲۷: تغییرات مقادیر L^* نمونه شاهد در مقایسه با نمونه پوشش دار شده به مدت ۵ دقیقه و نوردهی شده در زمانهای مختلف..... ۱۰۸

فهرست نمودار ها

عنوان	صفحه	شماره
تغییرات مقادیر b^* نمونه شاهد در مقایسه با نمونه پوشش دار شده به مدت ۵ دقیقه و نوردهی شده در زمانهای مختلف.....	۲۸-۴	۱۰۹
تغییرات مقادیر ΔE نمونه های شاهد در زمان های مختلف نوردهی در مقایسه با نمونه های نوردهی نشده.....	۲۹-۴	۱۰۹
تغییرات مقادیر L^* نمونه شاهد در مقایسه با نمونه پوشش دار شده به مدت ۱۰ ساعت و نوردهی شده در زمانهای مختلف.....	۳۰-۴	۱۰۹
تغییرات مقادیر b^* نمونه شاهد در مقایسه با نمونه پوشش دار شده به مدت ۱۰ ساعت و نوردهی شده در زمانهای مختلف.....	۳۱-۴	۱۱۱
تغییرات مقادیر ΔE نمونه شاهد در مقایسه با نمونه پوشش دار شده به مدت ۱۰ ساعت و نوردهی شده در زمانهای مختلف.....	۳۲-۴	۱۱۱

فهرست شکل ها

عنوان	شماره
صفحه	
۱-۱: دانسیته منسوج و ارتباط آن با اشعه ماوراء بنفش.....	۳۳
۲-۱: ساختار آبی نیکولسون.....	۴۶
۲-۲: ساختار مشتقی از زانتین.....	۴۷
۲-۳: ساختار لیسامین ردامین.....	۴۷
۲-۴: ساختار نفتل یلواس.....	۴۷
۲-۵: ساختار اسیدی آزو.....	۴۸
۲-۶: ساختار آزو- پیرازولون.....	۴۸
۲-۷: ساختار آنتراکینون.....	۴۸
۲-۸: ساختار بازیک.....	۴۹
۲-۹: ساختار متیلن آبی.....	۵۰
۲-۱۰: ساختار مدولا آبی.....	۵۰
۲-۱۱: ساختار آزین.....	۵۰
۲-۱۲: ساختار ردامین.....	۵۱
۲-۱۳: ساختار بیسمارک.....	۵۱
۲-۱۴: رنگ پریدگی در رنگها.....	۵۲
۲-۱۵: فوتولیز.....	۵۲

فهرست شکل ها

شماره	عنوان	صفحه
	<hr style="border: 1px solid black;"/>	
۱۶- ۲	حالت A مربوط به سیستم مزدوج با گروه کروموفوری کربونیل و حالت B مربوط به سیستم مزدوج با گروه کربوکسیل غیر کروموفوری است.....	۵۳
۱۷- ۲	اکسایش در برابر نور.....	۵۴
۱۸- ۲	احیاء شدن رنگ در برابر نور.....	۵۴
۱۹- ۲	احیاء شدن در اثر حساسیت به نور.....	۵۵
۲۰- ۲	سست شدن در اثر نور.....	۵۵
۲۱- ۲	تأثیر گروه های کروموفور.....	۵۶
۲۲- ۲	واکنش گروه های کروموفوری و تجزیه رنگزا.....	۵۷
۲۳- ۲	تأثیر استخلاف بر روی تجزیه رنگزا.....	۵۷
۲۴- ۲	نانو اکسید روی و ساختار شبکه ای آن.....	۶۴
۱- ۳	ساختار شیمیایی رنگزای زرد اسیدی.....	۶۹
۲- ۳	ساختار شیمیایی رنگزای قرمز اسیدی.....	۶۹
۳- ۳	دستگاه اسپکتروفوتومتر انعکاسی.....	۷۰
۴- ۳	گراف شستشوی کالای ابریشمی.....	۷۱
۵- ۳	گراف رنگری کالای ابریشمی بارنگزای اسیدی.....	۷۱
۶- ۳	رنگزای کالای ابریشمی با رنگزاهای بازیک.....	۷۲

فهرست شکل ها

عنوان	صفحه	شماره
۱- تصویر میکروسکپ SEM از الیاف خام ابریشم با بزرگنمای ۱۰۰۰ برابر.....	۸۰	
۲- تصاویر میکروسکوپی سطح طولی نخ های ابریشم عمل شده با نانو اکسید روی به مدت ۵ دقیقه با بزرگنمایی های ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۴۰۰۰۰ برابر.....	۸۱	
۳- تصاویر میکروسکوپی سطح مقطع عرضی الیاف ابریشم عمل شده با نانو اکسید روی به مدت ۵ دقیقه با بزرگنمایی های ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۳۰۰۰۰ برابر- در بخش (F-۴۰) اندازه کریستال ۹۵ نانومتر می باشد.....	۸۲	
۴- تصاویر میکروسکوپی الیاف ابریشم عمل شده با نانو اکسید روی به مدت ۱۰ ساعت با بزرگنمایی های ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۵۰۰۰ برابر.....	۸۳	
۵- تصاویر میکروسکوپی سطح مقطع عرضی نخ های ابریشم عمل شده با نانو اکسید روی به مدت ۱۰ ساعت با بزرگنمایی های ۱۲۵، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۳۰۰۰۰ برابر و - افزایش Agglomeration.....	۸۴	

چکیده

نانو تکنولوژی از جمله علمی است که امروزه مورد توجه قرار گرفته است. از مهمترین کاربردهای نانو تکنولوژی در صنایع نساجی می باشد. اخیراً تکمیل منسوجات با استفاده از نانوذرات جهت ضدباکتری و میکروبی ضد چروک آنتی استاتیک دفع چرک مقاومت در برابر اصطکاک و ضد اشعه ماوراء بنفش (UV) گسترش یافته است. انرژی فوتون های UVB و UVA به پوست بدن آسیب می رساند و البسه می توانند از این آسیب جلوگیری کنند. الیاف ابریشم حساس ترین لیف به تشعشع UV بوده همچنین تشعشع UV بر رنگزایی که با سطح الیاف پیوند داده اند تأثیر دارد. در این پروژه تکمیل ضد اشعه ماوراء بنفش نانو اکسید روی بر الیاف ابریشم بررسی شده است.

بدین منظور کالای ابریشمی با شوینده نانیونیک شستشو شده و رنگرزی با رنگزاهای زرد، آبی و قرمز اسیدی و بازیگ انجام شد. سپس نانو اکسید روی بر نمونه های خام و رنگرزی شده توسط عملیات های پوشش دهی و شکل گیری با زمانهای ۵ دقیقه و ۱۰ ساعت قرار گرفت. به منظور بررسی نحوه تشکیل کریستال نانو اکسید روی و تاثیر آن در جلوگیری از رنگ پریدگی نمونه ها از آزمایشات میکروسکوپ SEM، آنالیز عنصری، ثبات رنگ در برابر نور، اندازه گیری میزان خاکستر باقیمانده از سوزاندن، تغییرات رنگی و میزان عبور تشعشع UV توسط اسپکتروفوتومتری انعکاسی بررسی شد.

با توجه به تصویر SEM، الیاف عمل شده در محلول نانو اکسید روی به مدت ۵ دقیقه دارای کریستال های نانو اکسید روی با ابعاد ۶۰-۹۰ نانومتر در سطح الیاف هستند در صورتیکه اندازه کریستال های نانو اکسید روی در الیاف عمل شده در مدت ۱۰ ساعت ۱۴۰-۱۰۰ نانومتر می باشد. آنالیز عنصری نیز وجود ذرات روی و مقادیر جرئی سدیم پس از عملیات پوشش دهی در سطح الیاف را تایید می کند. با توجه به اندازه گیری میزان خاکستر باقیمانده از سوزاندن مشاهده می شود که میزان ترکیبات باقیمانده در الیاف پوشش دار شده در مقایسه با نمونه خام با افزایش زمان پوشش دهی و نتایج آزمایش میکروسکوپی را تایید می کند. با توجه به تغییرات رنگی نمونه های رنگرزی شده با رنگزای اسیدی، نانو اکسید روی میزان روشنایی را در تمام فام ها افزایش می دهد ولی این روند در نمونه های رنگرزی شده با رنگزای بازیگ دیده نمی شود. همچنین ثبات نوری بیشتر نمونه های رنگرزی شده در اثر پوشش دهی با نانو اکسید روی بهبود یافته است. با توجه به تغییرات رنگی مشاهده شده در نمونه ها مشاهده می شود که میزان تغییرات در نمونه های اسیدی و بازیگ بدون پوشش در اثر نوردهی زیاد بوده در صورتیکه در نمونه های رنگی پوشش دار تغییرات رنگی به مقدار قابل توجهی کاهش دارد و نشاندهنده روند بهبود اثر ضد تشعشعی نانو اکسید روی بر روی ابریشم می باشد.