دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران جنوب

دانشکده تحصیلات تکمیلی

سمینار برای دریافت درجه کارشناسی ارشد "*M.Sc*"

مهندسی نساجی – شیمی نساجی و علوم الیاف

عنوان :

تکمیل خود تمیز شوندگی منسوجات با نانو ذرات

استاد راهنما :

نگارش:

فهرست مطالب

عنوان مطالب	شماره صفحه
چکیده	۱
مقدمه	۳
فصل اول : کلیات	۷
۱-۲)پیشینه تحقیق	۸
۱-۳)روش کار و تحقیق	۱۰
فصل دوم :	۱۲
۱-۲) رابطه ی بین فعالیت کاتالیزور نوری، آبدوستی و اثر خود تمیز شوندگی فیلم‌های TiO_2-SiO_2	۱۳
۱-۲-۲)طرز تهیه فیلم	۱۴
۲-۲-۲) شناسایی خواص کاتالیزوری نوری	۱۵
۳-۲-۲) شناسایی خاصیت آبدوستی	۱۷
۴-۲-۲) شناسایی اثر خود تمیز شوندگی	۱۷
فصل سوم:	۱۸
۱-۳) محافظت در مقابل نور مرئی با استفاده معمولی از منسوجات در اثر حفاظت در مقابل اشعه ماوراء بنفش پیش بینی نمی شود	۱۹
۲-۳) مواد و روش‌ها	۲۱
۲-۲-۳) تعیین UPF	۲۳
۳-۲-۳- تعیین ضریب حفاظت در مقابل نور مرئی	۲۴
۴-۲-۳- حفاظت در مقابل نور مرئی در درمان فتو دینامیک	۲۴
فصل چهارم:	۲۶
۱-۴- پوشش‌های کاتالیزوری نوری تیتانیا	۲۷
۲-۴- شناسایی فیلم نازک	۲۹
۳-۴- اندازه گیری فعالیت کاتالیزوری نوری	۳۰
فصل پنجم:	۳۲

۵-۱- منسوجات خود تمیز شونده پشم- پلی آمید و پلی استر به وسیله اصلاح ۳۳

بلور روتیل TiO2 زیر تابش نور روز در دمای محیط

۳-۲-۵- پلاسما-MW ۳۵

۴-۲-۵- Vacuum-UV ۳۵

۳-۵- آماده سازی سوسپانسیون و کلوئیدهای TiO_2 ۳۷

۴-۵- آماده سازی منسوجات پوشش داده شده با TiO_2 ۳۸

۵-۵- پروسه ی تابش دهی و ارزیابی عمل تمیز کردن منسوج ۳۹

۶-۵- تجزیه تحلیل مقدماتی و تست گرد و غبار ۴۰

۷-۵- بررسی با میکروسکوپ TEM ۴۱

۱-۶- سطوح اصلاح شده منسوجات پنبه ای خود تمیز شونده به وسیله پوشش دهی با فعالیت نوری SiO2 - TiO2 ۴۲

فصل ششم: ۴۵

۱-۶- سطوح اصلاح شده منسوجات پنبه ای خود تمیز شونده به وسیله پوشش دهی با فعالیت نوری SiO2 - TiO2 ۴۵

۲-۶- روش های عملی انجام یافته ۴۹

۲-۲-۶- آماده سازی کلوئیدهای $TiO2\text{-}SiO2$ و پوشش دهی روی پارچه‌های پنبه ای ۴۹

۳-۲-۶- پروسه تابش دهی و ارزیابی فعالیت خود تمیز شوندگی منسوج ۵۱

۴-۲-۶- قدرت تفکیک بالای انتقال ذره ای الکترون ۵۱

۵-۲- ۶- اندازه گیری پراش اشعه X (XRD) در مورد TiO_2 بار گذاری شده روی منسوجات ۵۱

۳-۶- فرضیه تکامل تدریجی CO_2 از منسوجات پوشش داده شده با $TiO_2\text{-}SiO_2$ زیر نور شبیه سازی شده خورشیدی ۵۳

۴-۶- مکانیزم رنگ زدایی نوری لکه‌های نوشیدنی قرمز ۵۴

فصل هفتم: ۵۷

۱-۷- خود تمیز شوندگی منسوجات پنبه ای اصلاح شده با ۵۸

TiO2 در دماهای کم تحت اشعه نورانی خورشید
۲-۷- روش‌های تجربی جهت تهیه فیلم Tio2 ۵۸
۲-۷-۲- MW- plasma ۵۷
۲-۷-۳- خلاء ماوراء بنفش ۵۷
۳-۷- تهیه کلوئیدهای TiO2 ۵۸
۳-۷-۳- رویه تابش دهی و ارزیابی تمیز شدن منسوجات ۵۹
فصل هشتم : ۶۱
۱-۸- از بین بردن لکه‌های نوشیدنی و قهوه و گریم و گـریس در منسوجات پنبه ای اصلاح شده به وسیله TiO2 ۶۱
۲-۸- حفاظت منسوجات پنبه ای از حمله h_{vb}^{+} با اسـتفاده از پوشـش TiO2-SiO2 ۶۱
۳-۸- از بین بردن لکه‌های قرمز نوشیدنی در منـسوجات پنبـه ای پوشش داده شده با SIO2- TiO2 ۶۲
۴-۸- از بین بردن لکه‌های نوشیدنی و قهوه در منسوجات مصنوعی **TiO2 تحت تابش دهی ضعیف ماوراء بنفش** ۶۲
۵-۸- زدودن بوهای خانگی با استفاده از لایه‌های بی حرکت ۶۳
۶-۸- اثر ضد باکتری TiO2 تحت پرتو ضعیف ماوراء بنفش ۶۴
۷-۸- خود تمیز کردن سطوح *TiO2* تحت پرتو ضعیف ماوراء بنفش ۶۴
۸-۸- فرآورده‌های خود تمیز شوندگی مبتنی بـر TiO2 بـرای نمای ساختمان از جمله کاشی و شیشه و ... ۶۴
۹-۸- استفاده در پالاینده‌های هوا ۶۵
فصل نهم : ۶۸
بحث و نتیجه گیری ۶۸
پیشنهادات ۷۴

فهرست مطالب

عنوان مطالب	شماره صفحه
منابع و ماخذ	۷۵
فهرست منابع لاتین	۷۵
چکیده انگلیسی	۷۶

فهرست جدول ها

عنوان	شماره صفحه
I : ترکیب، رنگ، دانسیته و ساختار مواد در نمنه های مورد مصرف	۲۲
۱-۴ : میزان ضخامت فیلم های مورد استفاده	۲۹
۱-۵ : مقایسه ای از نمونه ها در شرایط مختلف	۴۳
۱-۷: بررسی نمونه های مورد استفاده بعنوان پیش محصول کلوئیدی $TiO2$	۶۰
۱-۹:ضخامت فیلم‌ها برای مگادیر متفاوت $SiO2$ به همراه دوسیکل *dipping*	۶۹

فهرست نمودارها

عنوان	شماره صفحه
۱-۲: تفرق اشعه *X* (*"XRD*) به منظور شناسایی ساختار لایه TiO_2-SiO_2	۱۵
۱-۳:ارزش‌های *VPF* برای لباس مخملی حوله‌ای در طول موج‌های مختلف	۲۵
۱-۴:اولین مولفه نمایانگر یک تغییر با ثابت زمانی کوچک است در حالیکه دومین مولفه، نشانگر تغییر ناچیز با ثابت زمانی تقریباً *10 min-1* می باشد	۳۱
۱-۵ : میزان *Co2* تولید شده نسبت به زمان	۴۱
۱-۶: طیف سنجی مادون قرمز که پنبه تغییر شکلی بعد از پروسه‌های رنگ زدایی نوری به همراه *SiO2 -TiO2* پیدا نمی کند	۴۷
۲-۶ : نمای کلی از طرح مراحل تشکیل بلور های Tio2	۵۰
۱-۹: الگوهای *XRD* بدست آمده از این فیلم‌ها	۷۰
۲-۹: طیف TiO_2-SiO_2 *XPS* قبل از تابش دهی (*a*) یک پیک بلند در *Cls* بعد از تابش دهی (*b*) یک پیک کوتاه در *Cls*	۷۱
۳-۹:تبعیت تغییرات القایی نوری در *Cls (Si2P+Ti2P)* در فیلم‌های *TiO2-SiO2* شامل مقادیر *SIO2* بعد از در معرض هوا قرار دادن به مدت *2* هفته	۷۲
۴-۹ :تبعیت تغییرات القایی نوری در زاویه تماس آب با فیلم‌های *TiO2 - SiO2* بعد از (*a*) در معرض هوا بودن پس از دو هفته *(b)* تابش دهی *UV*	۷۲

فهرست شکل‌ها

عنوان **شماره صفحه**

۱-۱ : دستگاه تجزیه آب با استفاده از *UV* -نور مرئی به اکسیژن و هیدروژن ۹

۱-۲ :میزان پتانسیل اکسایش و کاهش ۹

۱-۳: چگونگی خاصیت آبدوستی سطح با نانو لایه *Tio2* ۱۱

۱-۴: چگونگی تاثیر پلاسما بر سطح ۳۶

۱-۵ : حالت کلی *vacuum – UV* ۳۷

۲-۵: منسوجات پوشش داده شده بوسیله یک اپوکسی رزین و پارچه جهت تهیه یک لایه ی نازک با ضخامت *nm 50* ۴۲

چکیده :

در سال‌های اخیر به TiO_2 بلوری به خاطر خواص جالب آن که یک کاتالیزور نوری است توجه زیادی شده است. ذرات با ابعاد نانوی آن به خاطر مساحت سطح زیاد در واحد جرم و فعالیت نوری بالایی که از خود نشان می‌دهد در موارد گسترده ای به عنوان کاتالیزور نوری مورد توجه می باشند، که میتوان به حوزه‌های زیر اشاره کرد:

۱- از بین بردن لکه‌های نوشیدنی ، گریم و گریس در منسوجات پنبه ای و مصنوعی

۲- خود تمیز شوندگی سطوح برای نمای ساختمان از جمله کاشی و شیشه و ...

۲- برای خالص سازی در ترکیبات مواد دیگر

۳- پالایش هوا از غبارات و مواد مضر

۴- استرلیزه کردن و گند زدایی آبدوستی شدید.

۵- مصارف پزشکی و اثر ضدمیکروب و ضدباکتری TiO_2 تحت پرتو ضعیف ماوراء بنفش

۶- زدودن بوهای خانگی با استفاده از لایه‌های $TiO2$ [۹و۱۰و۱۱]

کاربردهای دیگر فیلم‌های شفاف و ضد الکتریسیته ساکن TiO_2 بر روی لایه‌های گوناگون در حال نمایان شدن است. [۶] و بیشتر کارها در مورد ته تهیه لایه نانو TiO_2 روی سطوح مقاوم حرارتی مثل شیشه و سیلیکا با روش‌های نیمه محلول- نیمه ژلاتینی صورت گرفته است. [۷]

گسترش پایداری منسوجات پنبه ای خود تمیز شونده در یک چرخه زندگی معمولی 25 -50 بار شستشو یا بیشتر هدفی بود که در چارچوب محصولات جدید طبقه بندی شده به عنوان منسوجات هوشمند توسط صنعت نساجی مورد تحقیق و پژوهش قرار گرفته است. و دیگر اینکه به منظور طولانی ترد کردن عمر پارچه‌ها به پدیده ی خود تمیز شوندگی مداوم در سطح پارچه ، در زیر تابش دهی نور روز نیاز داریم. این قبیل ابداعات شامل تهیه لایه نانو به صورت یک پوسته ی نازک از دسته ی نانو TiO_2 روی منسوج می گردد. [۱۰] ذرات TiO_2 در سایز نانو، نشانگر فعالیت بالای کاتالیزور نوری هستند، زیرا آنها یک سطح منطقه ی نسبتاً بزرگی از واحد جرم و حجم دارند که نفوذ در سطح را تسهیل می کند و بارهای الکتریکی حامل در زیر تابش دهی نور به وجود می‌آورند. لایه‌های نازک و رقیق با پایه ی $TiO2$ که به کمک روش ($Sol\text{-}gel$) نیمی مایع - نیمی ژلاتینی هستند نیازمند یک عملیاتی حرارتی در دمای > $300\,C^\circ$ هستند که

عملیاتی است برای تولید پوسته‌های نازک با یک فاز بلوری *[۲]* و دماهای تا $500^{\circ}C$ موجب تولید فیلم‌ها یا خوشه‌های آناتاز[۱] و روتیل[۲] روی سطح سیلیکا می شود.[۳]

این موضوع امکان دستیابی به بهترین پوسته ی متبلور شده ی TiO_2 را به منظور تقویت کردن معقول ثبات حرارتی موادی از قبیل شیشه و سرامیک را محدود می کنند. سه گزارش در مورد تهیه ی پوسته‌های نازک TiO_2 از ماده ی $Sol\text{-}gel$, TiO_2 در درجه ی حرارت نسبتاً پایین پیدا کردیم. *[۶]*

اولین گزارش در مورد رسوب کردن پوسته‌های TiO_2 روی سطوح سیلیسی بحث می کند (در درجه حرارت بین *60*، $180^{\circ}C$ به وسیله تولید فیلم توسط اتوکلاو در زیر فشار آب)و دومین گزارش از رسوب دادن TiO_2 روی پلیمر $PMMA$ و پلی کربنات[۳] از ماده ی TiO_2 $sol\text{-}gel$ گزارش می‌داد. گزارش سوم یک محصول لایه ی TiO_2 را از اکوسیدها[۴] در درجه حرارت‌های $100^{\circ}C$ ارائه می داد. *[۵]*

اولین موضوع این مطالعات، بهینه سازی پارامترهای دخیل در آماده سازی پوسته‌های شفاف $TiO_2\text{-}SiO_2$ که فعالیت نوری روی پنبه دارند و در ادامه به روش های تولید لایه ها در شرایط مختلف پرداخته و در ادامه به صورت مشروح به مصارف و کاربردهای کنونی این مواد پرداخته و در پایان پیشنهادی است جهت موارد استفاده کاربردی تر و با اهمیت تر این مواد بسیار پر کاربرد.

---

[1] . Anatase
[2] . rutile
[3] . polycarbonate
[4] . alcoxides