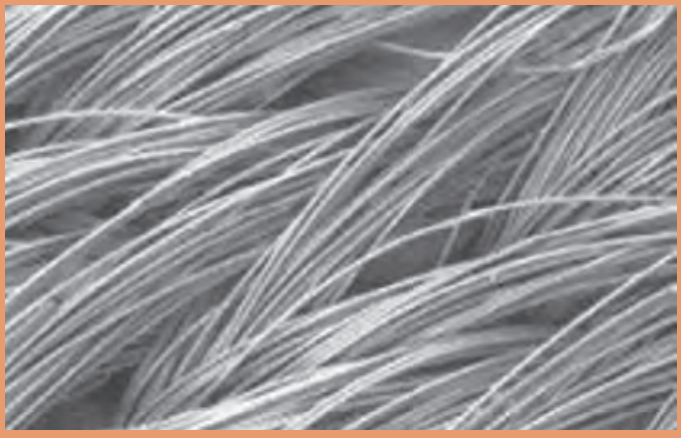
پودمان ۵

تعیین ویژگی‌های الیاف پلی‌استر



فعالیت عملی بیست و هفتم

مواد مورد نیاز

در بخش عملی این جلسه قرار است که به کمک میکروسکوپ پروژکتینا قطر الیاف اندازه‌گیری شود، و براساس قطر اندازه‌گیری شده و معلوم بودن جرم حجمی لیف مورد نظر، نمره یا جرم طولی آن را بر حسب تکس یا دنیر محاسبه نمود. لذا برای این جلسه مواد زیر مورد نیاز است:

۱ الیاف پلی‌استر
۲ الیاف اکریلیک
۳ الیاف نایلون
۴ الیاف دی‌استات
۵ الیاف تری‌استات

وسایل مورد نیاز

باتوجه به توضیحات فوق، تنها وسیله لازم برای این جلسه میکروسکوپ پروژکتینا است که دارای صفحه‌ای مدرج برای اندازه‌گیری طول و زاویه می‌باشد.

وسایل کمک آموزشی مورد نیاز

مطالبی که برای این جلسه در نظر گرفته شده است از ابتدای مبحث «الیاف پلی‌استر» شروع و تا ابتدای «الیاف اکریلیک» خاتمه می‌یابد، و با توجه به توضیحاتی که داده شده است، کار عملی این جلسه به اندازه‌گیری قطر الیاف به‌وسیله میکروسکوپ پروژکتینا مربوط می‌شود. لذا، هم از بخش نظری و هم از بخش عملی می‌توان عکس، نمودار، پوستر، اسلاید، انیمیشن و فیلم تهیه نمود و برای نمایش و درک بهتر و بیشتر هنرجویان به نمایش گذاشت.

فضای مورد نیاز

مثل جلسات قبل، لازم است بخش عملی این جلسه در آزمایشگاه یا محل استقرار میکروسکوپ پروژکتینا انجام شود و بخش نظری این جلسه باید در کلاس درس یا در صورت وجود امکانات می‌تواند در محل استقرار میکروسکوپ پروژکتینا برگزار شود.

توصیه‌های لازم برای تدریس و دانش افزایی

بخش نظری این جلسه اختصاص به الیاف پلی‌استر دارد. پلیمر پلی‌استر از طریق پلیمریزاسیون تراکمی‌یا کندانسه و با دو منومر به نام‌های ترفتالیک اسید (اسید ترفتالیک) و اتیلن گلایکل ساخته می‌شود. پلی‌استر ساخته شده توسط شرکت‌های

مختلف، تحت نام‌های تجاری متفاوتی به بازار عرضه می‌شود. الیاف پلی‌استر تحت نام ترویرا، تترون، تریلن، داکرون و ترگالی و تحت دیگر نام‌های تجاری توسط شرکت‌های مختلف در سراسر جهان تولید می‌شوند. الیاف پلی‌استر در ایران نیز تولید می‌شود.
پلیمر پلی‌استر پس از پلیمریزاسیون به‌صورت چیپس یا گرانول در می‌آید. گرانول یا چیپس تولیدی پس از شست‌وشو و خشک‌کردن وارد دستگاه ذوب‌ریسی می‌شود. الیاف پلی‌استر به روش ذوب‌ریسی تولید و پس از ریسندگی تحت کشش قرار می‌گیرند تا به‌صورت FOY درآیند. پس از عملیات ریسندگی و تولید الیاف پلی‌استر، الیاف به‌صورت POY یا LOY به کارخانجات دیگر عرضه می‌شوند تا تحت اثر حرارت و کشش به نخ‌های FOY یا نخ‌های تکسچره تبدیل شوند. البته در بعضی از کارخانه‌های تولید الیاف پلی‌استر، امکانات و ماشین‌آلات تبدیل POY و LOY به FOY وجود دارد.
الیاف پلی استر تولیدی به دو صورت کلی مصرف می‌شوند، یعنی به‌صورت فیلامنت (صاف/ تکسچره شده) یا به‌صورت الیاف بریده بریده که الیاف بریده بریده هم به دو صورت الیاف کوتاه و الیاف بلند تولید و مصرف می‌شوند. نخ‌های فیلامنتی پلی‌استر مصارف مختلفی از جمله لباس، لباس‌های ورزشی، پرده توری، رومبلی، چادرهای بیابانی، چادرهای سایه‌بان، چادرهای زنانه، روکش صندلی و.... دارند. اما الیاف کوتاه پلی‌استر معمولاً در مخلوط با الیاف پنبه یا ویسکوزریون مورد استفاده قرار می‌گیرند و به‌صورت خالص نیز می‌توانند رسیده شوند. عمده مصرف نخ‌های پنبه/ پلی‌استر و پلی‌استر/ ویسکوز در پارچه‌های لباسی، ملحفه، رومیزی و.... می‌باشد. عمده مصرف الیاف بلند پلی‌استر در مخلوط با الیاف پشم در تولید نخ‌های ورستد یا فاستونی است که به مصرف پارچه‌های فاستونی برای دوخت کت و شلوار و کت و دامن مورد استفاده قرار می‌گیرند.
نخ‌های فیلامنتی پلی‌استر به‌صورت بوبین یا چیز پیچیده شده و به کارخانه مصرف‌کننده حمل می‌شوند. الیاف کوتاه پلی‌استر به‌صورت عدل‌های الیاف کوتاه بسته‌بندی و حمل می‌شوند، ولی الیاف بلند پلی استر به‌صورت تاپس که فتیله‌هایی از الیاف بلند می‌باشند به کارخانه‌های ریسندگی حمل می‌شوند.
الیاف پلی استر معمولاً دارای سطح مقطع عرضی گرد و دوار هستند و منظر طولی آنها به‌صورت یک استوانه می‌باشد. جرم مخصوص پلی‌استر ۱/۳۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب است که از جرم حجمی پنبه کمتر و از پشم و نایلون بیشتر است. جذب رطوبت الیاف پلی‌استر بسیار ناچیز و در حدود ۰/۵ـ۰/۴ درصد است. از آنجا که جذب رطوبت الیاف پلی‌استر بسیار پایین است، بنابراین در هنگام عملیات ریسندگی و مصرف به‌صورت پوشاک خیلی مستعد تولید الکتریسیته ساکن می‌باشد.

بنابراین در عملیات ریسندگی به این الیاف آب و روغن می‌زنند که روغن خاصیت آنتی استاتیک داشته و شارژ الکتریسیته ساکن در الیاف پلی‌استر را کاهش می‌دهد. همچنین در شست‌وشوی خانگی، هنگام شستن لباس‌ها و ملافه‌ها از نرم‌کننده برای کاهش تولید الکتریسیته ساکن در پارچه‌های حاوی پلی‌استر استفاده می‌شود.

از دلایل مهم اختلاط پلی استر با سایر الیاف مثل پنبه و پشم عبارت‌اند از:

۱ افزایش قابلیت ریسندگی (به ویژه برای پنبه)
۲ تولید نخ‌های ظریف‌تر
۳ کاهش قیمت نخ و پارچه
۴ افزایش راندمان تولید و بهره‌وری
۵ اطوپذیری پارچه
۶ زیبایی پارچه و ظرافت آن

اما در بخش عملی این جلسه لازم است الیاف در زیر عدسی شیئی میکروسکوپ پروژکتینا گذاشته شوند و قطر الیاف اندازه‌گیری شود. در اندازه‌گیری قطر الیاف به‌وسیله این میکروسکوپ دقت نمایید که اندازه‌گیری قطر به‌صورت عمود بر محور لیف انجام شود و از انحراف محور اندازه‌گیری اجتناب گردد. از هر لیف ۵ اندازه‌گیری قطر انجام شود و از این اندازه‌ها میانگین‌گیری شود و میانگین محاسبه شده به عنوان قطر لیف در نظر گرفته شود. برای محاسبه نمره لیف براساس جرم طولی به روش زیر عمل کنید. باید توجه داشت که لیفی که قطر آن اندازه‌گیری می‌شود، باید شناخته شده باشد و جرم حجمی آن را نیز بدانیم. بنابراین نمره دنیر لیف به‌صورت زیر محاسبه نمایید:

$$den = \frac{\pi d^{۲}}{۴} \times ۹۰۰/۰۰۰ \times \rho$$

در رابطهٔ بالا:

den: نمره دنیرلیف

d: قطر لیف که اندازه‌گیری شده است (برحسب cm)

ρ: جرم حجمی لیف برحسب $g/cm^{۳}$

برای محاسبه نمره دسی تکس (dtex) لیف به صورت زیر عمل کنید.

$$dtex = \frac{۱۰}{۹} den$$

فعالیت عملی بیست و هشتم

مواد مورد نیاز

بخش نظری این جلسه از مبحث «الیاف اکریلیک» آغاز و تا ابتدای مبحث «نخ‌های حجیم شده اکریلیک» ادامه می‌یابد. لذا برای بخش عملی این جلسه آزمایش خاصی در نظر گرفته نشده است. بنابراین در این جلسه می‌توان آزمایش‌هایی را که به هر دلیل در جلسات قبل انجام نشده است انجام داد، یا اینکه محاسبات مربوط به نمره الیاف و تبدیلات نمره الیاف را به عنوان کار عملی و کارگاه محاسبات و تبدیل نمرات الیاف برگزار نمود.

وسایل مورد نیاز

باتوجه به توضیحاتی که داده شده است، چون آزمایش خاصی برای این جلسه در نظرگرفته نشده است، لذا وسایل خاصی برای این جلسه لازم نیست. بنابراین، در صورت درنظر گرفتن آزمایش خاصی از سوی هنرآموزان عزیز برای این جلسه، وسایل لازم نیز تهیه و آماده شود. در غیر این صورت، به منظور انجام محاسبات و تبدیلات نمرات الیاف، لازم است هنرجویان ماشین حساب به همراه داشته باشند.

وسایل کمک آموزشی مورد نیاز

هنرآموزان محترم می‌توانند از هر وسایل کمک آموزشی مناسب که در هنرستان موجود یا در دسترس دارند برای این جلسه استفاده نمایند.

فضای مورد نیاز

بخش‌های نظری و عملی این جلسه که در واقع بخش عملی آن محاسبات و تبدیلات محاسباتی می‌باشد در فضای کلاس درس قابل برگزاری است.

توصیه‌های لازم برای تدریس و دانش افزایی

الیاف اکریلیک همان الیاف سر هم است پلی‌اکریلونیتریل هستند که به‌خاطر خواص حجیم شدنش مشابه الیاف پشم بوده و مصارف خاصی در صنعت نساجی دارد. این الیاف را بعضی اوقات به پشم مصنوعی نیز می‌نامند. اسم این الیاف براساس شرکت یا کارخانه تولیدکننده آنها متفاوت می‌باشد. الیاف کورتل، اکریلان، کریسلن و..... همه از الیاف اکریلیک هستند که توسط شرکت‌های مختلف تولید می‌شوند.

الیاف اکریلیک از منومر اکرونیتریل تولید می‌شوند که به آنها الیاف، پلی‌اکتریلونیتریل هم گفته می‌شود. اکریلونیتریل در صنعت از گاز استیلن (C_2H_2) که همان گاز

جوشکاری و برشکاری با گاز است، به‌دست می‌آید. گاز استیلن را با اسید سیانیدریک اثر می‌دهند و اکریلونیتریل به‌دست می‌آید.
یک نوع از الیاف اکریلیک معروف به ارلون است که توسط شرکت آمریکایی دوپونت تولید می‌شود. الیاف اکریلیک را به راحتی نمی‌توان رنگرزی کرد، ولی باکوپلیمریزاسیون اکریلیک می‌توان گروه‌های فعالی را در زنجیر پلیمر اکریلیک ایجاد کرد که رنگرزی آنها می‌تواند به آسانی انجام شود.
الیاف اکریلیک به روش ذوب ریسی قابلیت ریسندگی ندارد. از این رو الیاف اکریلیک را در صنعت به دو روش خشک‌ریسی و تر‌ریسی، می‌ریسند. الیاف اکریلیکی که به روش خشک‌ریسی ریسیده می‌شوند، ابتدا پلیمر آن را در حلال اکریلیک که دی‌متیل‌فرمامید می‌باشد حل می‌کنند. سطح مقطع الیاف اکریلیکی که به روش خشک ریسی تولید می‌شوند، دمبلی است، و این به‌خاطر عدم توازن در تبخیر حلال در هنگام خشک‌ریسی است. ولی الیاف اکریلیک حاصل از روش ریسندگی تر‌ریسی، دارای سطح مقطع دوار و دایره ای هستند. دلیل این پدیده، انعقاد آرام و کنترل شده الیاف اکریلیک در حمام انعقاد می‌باشد.
جرم مخصوص الیاف اکریلیک درحدود ۱/۱۹ـ۱/۱۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب است که در حد جرم حجمی‌نایلون است. جرم حجمی‌الیاف اکریلیک نسبت به الیاف پلی‌استر کمتر است. یعنی اگر دو نخ هم نمره یکی از پلی‌استر و دیگری از اکریلیک باشد، نخ از جنس اکریلیک حجیم‌تر از نخ از جنس پلی‌استر خواهد بود.
جذب رطوبت الیاف اکریلیک در حدود ۲/۵ـ۱/۳ درصد در شرایط استاندارد است. بنابراین در شرایط استاندارد، جذب رطوبت الیاف اکریلیک حدود ۴ برابر جذب رطوبت الیاف پلی استر (۰/۵٪) است.
اما در بخش عملی این جلسه که اختصاص به محاسبات و تبدیلات محاسباتی نمره الیاف دارد، لازم است نمره الیاف در سیستم‌های مختلف مستقیم و غیرمستقیم برای هنرجویان یادآوری شود. نمره الیاف برحسب دنیر، تکس (دسی‌تکس)، میکروگرم براینچ، و قطر الیاف برحسب میکرون برای هنرجویان یادآوری و توضیحات لازم داده شود. براساس تعاریف واحدهای نمره‌گذاری، ضریب تبدیل نمرات نیز برای هنرجویان تعیین شود. توصیه می‌شود مسائلی براساس نمره، وزن و طول الیاف طراحی و در کلاس حل شود.
مثلاً طول یک بوبین نخ به وزن ۴kg از یک نخ فیلامنتی با نمره ۱۰۰den بر حسب کیلومتر حساب شود.
تبدیل نمره دنیر به دسی‌تکس انجام شود.
تبدیل نمره µg/in برحسب den و dtex انجام شود.

فعالیت عملی بیست و نهم

مواد مورد نیاز

بخش عملی یا آزمایشگاهی این جلسه به تعیین ظرافت الیاف به‌وسیله ویبروسکوپ یعنی روش ارتعاشی اختصاص دارد. از این نظر، مواد لازم به شرح زیر می‌باشند:

۱ الیاف پلی استر
۲ الیاف اکریلیک
۳ الیاف نایلون
۴ الیاف دی استات وتری استات

وسایل مورد نیاز

با توجه به هدف بخش عملی این جلسه وسایل لازم به شرح زیر است:

۱ دستگاه ویبروسکوپ
۲ قیچی
۳ پنس

وسایل کمک آموزشی مورد نیاز

بخش نظری این جلسه در برگیرنده مباحث «نخ‌های حجیم شده اکریلیک»، «موارد استفاده الیاف اکریلیک» و «تعیین اثر نور بر خواص کششی الیاف» می‌باشد. لذا با توجه به مباحث نظری و بخش عملی یا آزمایشگاهی این جلسه که اندازه‌گیری نمره الیاف به روش ارتعاشی می‌باشد، لازم است هرگونه وسایل کمک آموزشی مانند عکس، پوستر، اسلاید، انیمیشن و فیلم تهیه و برای درک بهتر و بیشتر هنرجویان به نمایش گذاشته شده و توضیحات لازم ارائه شود.
عکس‌ها و انیمیشن ارتعاشی و رزونانسی از بعضی سایت‌های اینترنتی شرکت‌ها و دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی قابل دریافت می‌باشند.

فضای مورد نیاز

بخش عملی این جلسه لازم است در آزمایشگاه یا محل استقرار دستگاه ویبروسکوپ انجام شود. اما بخش نظری این جلسه هم می‌تواند در کلاس درس برگزار شود و هم در صورت وجود امکانات لازم، در فضای آزمایشگاه یا محل استقرار ویبروسکوپ.

توصیه‌های لازم برای تدریس و دانش افزایی

الیاف اکریلیک می‌توانند به‌صورت حجیم درآیند. حجیم شدن الیاف اکریلیک مثل تولید نخ‌های حجیم در عملیات استافرباکس یا تکسچرایزنیک الیاف پلی‌استر

نیست. بلکه حجیم شدن الیاف اکریلیک به روش دیگری است. اصولاً از نظر نظم مولکولی، دو نوع الیاف اکریلیک تولید می‌شود که در صنعت این دو الیاف اکریلیک که از نظر ساختار داخلی باهم تفاوت دارند، به الیاف اکریلیک منظم (رگولار) و الیاف اکریلیک نامنظم (ایرگولار) معروف هستند.

برای نامنظم یا غیر متقارن‌کردن الیاف اکریلیک، این الیاف را در هنگام تولید از روی یک تیغه می‌کشند و کشیده‌شدن یک طرف این الیاف از روی تیغه سبب آرایش یافتگی مولکول‌های آن قسمت شده و در نتیجه شبیه آنچه که گل‌فروشان، روبان گل را برروی تیغه قیچی می‌کشند و روبان به دور خود می‌پیچد، الیاف اکریلیک نامنظم یا غیر متقارن نیز به دور خود می‌پیچد و در واقع فر می‌خورند.

اما هنگام تولید الیاف اکریلیک که برای نخ‌های حجیم وهای‌بالک اکریلیکی مورداستفاده در پلورها مصرف می‌شوند، الیاف اکریلیک پس از عملیات نامنظم‌کننده، تثبیت می‌شوند و الیاف به‌صورت صاف و معمولی هستند. این الیاف نامنظم با درصدی از الیاف منظم مخلوط شده در سیستم ریسندگی ورستد یا فاستونی ریسیده می‌شوند (تبدیل به نخ می‌شوند). پس از ریسندگی نخ از مخلوط الیاف اکریلیک منظم و نامنظم، نخ دولا تهیه می‌شود سپس نخ دولای تهیه شده بعد از عمل تابندگی به‌صورت کلاف در می‌آید. کلاف‌های نخ ۲ لای اکریلیک در دستگاه رنگرزی که دمای آن بالای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد است رنگرزی شده و در حین رنگرزی الیاف نامنظم موجود در نخ به دلیل جمع شدگی غیر متقارن در طول، دچار تجعد و فر می‌شوند. همین تجعد، جمع‌شدگی و فرخوردن این الیاف نامنظم سبب جمع‌شدگی نخ و در نتیجه حجیم شدن نخ می‌شود.

الیاف اکریلیک با نمره‌های مختلف و به‌صورت منظم و نامنظم تولید می‌شوند. الیاف نامنظم که برای تولید نخ‌های حجیم استفاده می‌شوند، بیشتر مصرف لباس‌های زمستانی، لایی لباس، کلاه، پلیور، شلوار گرمکن و.... دارند. اما الیاف منظم نیز براساس ظرافت و نمره مصارفی مانند پوشاک، پرده، پارچه‌های خانگی و پرز فرش ماشینی دارند. بارزترین مصرف الیاف اکریلیک در مصارف غیر پوشاکی، مصرف آنها در پرز فرش ماشینی است که به‌صورت طول بلند و عدل‌بندی شده وارد کارخانجات ریسندگی شده و در سیستم سمی‌ورستد یا نیمه فاستونی ریسیده می‌شوند.

یکی از عوامل تأثیرگذار برروی الیاف، پارچه‌ها، البسه و منسوجات، نور است. نورخورشید حاوی طیف وسیعی از طول موج‌ها است. اشعه‌های مادون قرمز و ماورای بنفش موجود در نور خورشید سبب تغییراتی در الیاف نساجی و تنزل کیفیت آنها می‌شود. یکی از اثرات نامطلوب نور برروی پارچه‌ها، تغییر رنگ آنها می‌باشد. به همین صورت، نور برروی دیگر خواص مکانیکی و فیزیکی پارچه‌ها تأثیر می‌گذارد. نمونه بارز اثر مخرب نور برروی پلیمرها، اثر نور خورشید برروی

گونی‌های پلی‌پروپلین است که در ساختمان سازی استفاده می‌شوند. نخ‌های این گونی‌ها وقتی در معرض نور خورشید قرار می‌گیرند بعد از مدتی مقاومت و حتی دیگر خواص خود مثل انعطاف‌پذیری را از دست می‌دهند و شکسته شده و ریزش می‌کنند. در نگهداری البسه و منسوجات، تا آنجا که ممکن است باید سعی شود که این منسوجات حتی الامکان از نور دور نگه داشته شوند. بنابراین بهتر است که در هنگام خشک کردن البسه بعد از شست‌وشو، از قرار دادن پوشاک در معرض نور مستقیم خورشید خودداری شود.

یکی از روش‌های تعیین ظرافت الیاف، روش ارتعاشی است. دستگاه تعیین ظرافت الیاف به روش ارتعاشی، ویبروسکوپ نامیده می‌شود. همه مواد طبیعی وقتی که تحت بار نوسانی قرار می‌گیرند به ارتعاش در می‌آیند و فرکانس و دامنه ارتعاش این مواد متناسب با خصوصیات آن مواد و نیروی نوسانی وارده بر آنها است. مثلاً هرگاه یک وزنه‌ای را به انتهای طنابی ببندیم و آویزان کنیم به‌صورت افقی به آن ضربه بزنیم، وزنه به نوسان در می‌آید. هرگاه ضربه وارده به وزنه ادامه یابد، نوسان وزنه نیز ادامه می‌یابد و اگر فرکانس ضربه وارده به وزنه با فرکانس نوسان وزنه برابر باشد، دامنه نوسان وزنه افزایش می‌یابد و در یک فرکانسی از ضربه نوسانی دامنه نوسان وزنه به حداکثر خود می‌رسد. هرگاه دامنه نوسان وزنه به حداکثر خود برسد، به این دامنه، دامنهٔ تشدید یا دامنه رزونانس می‌گویند و به فرکانس متناظر به آن دامنه نیز فرکانس تشدید یا فرکانس رزونانس گفته می‌شود.

هرگاه دو سر یک رشته نازک از یک سیم فولادی یا یک لیف را بکشیم و ضربه‌ای به آن بزنیم، ضربه وارده باعث نوسان رشته یا لیف می‌شود. حال اگر ضربه‌ای که به لیف وارد می‌شود به‌صورت نوسانی باشد، لیف به ارتعاش در می‌آید و دامنه ارتعاش وقتی حداکثر می‌شود که فرکانس نوسان لیف برابر فرکانس رزونانس آن باشد. فرکانس رزونانس هر رشته یا یک لیف نساجی با طول، جرم و کشش آن به‌صورت زیر نسبت دارد:

$$F\alpha\frac{1}{2L}\sqrt{\frac{T}{m}}$$

T کشش، m جرم واحد طول و L طول لیف یا هر رشته دیگر است.

بنابراین با استفاده از ویبروسکوپ و تعیین فرکانس رزونانس و با اندازه‌گیری T (کشش) و طول لیف، می‌توان m که جرم واحد طول لیف است را محاسبه کرد. این روش مخصوصاً برای الیاف مصنوعی کاربرد فراوانی دارد.

فعالیت عملی سی‌ام

مواد مورد نیاز

بخش عملی این جلسه به تعیین نسبت الیاف در پارچه‌های مخلوط اختصاص دارد. لذا مواد لازم برای این جلسه به شرح زیر می‌باشد:

۱ پارچه از مخلوط دو لیف یا با تار و پود متفاوت
۲ گلیسیرین
۳ استن
۴ متیلن کراید
۵ اسید فرمیک
۶ متاکرزول
۷ دی متیل فرمامید
۸ سودسوزآور ۵٪

وسایل مورد نیاز

۱ شیشه ساعت
۲ آون
۳ دسیکاتور
۴ ترازوی دقیق
۵ چراغ بونزن
۶ صفحه سوراخ‌دار تهیه مقطع عرضی الیاف
۷ لام و لامل
۸ میکروسکوپ
۹ تیغ تیز

وسایل کمک آموزشی مورد نیاز

عکس، پوستر، اسلاید، فیلم

فضای مورد نیاز

بخش عملی این جلسه حتماً باید در محیط آزمایشگاه انجام شود. از آنجا که در این جلسه از مواد شیمیایی سمی و خطرناک استفاده می‌شود، لذا لازم است کلیه عملیات در زیر هود انجام شود و کلیه نکات ایمنی کاملاً رعایت شود.

اما بخش نظری این جلسه می‌تواند در کلاس درس و درصورت وجود امکانات لازم، در آزمایشگاه انجام شود.

توصیه‌های لازم برای تدریس و دانش افزایی

بخش نظری این جلسه از مبحث «اثرات ظرافت الیاف» شروع و تا پایان کتاب ادامه می‌یابد.

ظرافت الیاف یک ویژگی منحصر به فرد الیاف است. ظرافت الیاف طبیعی به‌وسیله طبیعت تعیین می‌گردد و بستگی به نژاد، محیط پرورش، شرایط آب و هوایی، آب، خاک، غذا و کود و.... دارد. اما ظرافت الیاف بازیافته یا مصنوعی براساس سفارش مصرف‌کننده، توسط تولیدکننده الیاف تعیین می‌شود. البته الیافی که در هر سیستم ریسندگی ریسیده می‌شوند دارای یک محدوده ظرافت هستند. مثلاً الیاف پلی استر یا نایلونی که برای استفاده در سیستم ریسندگی الیاف کوتاه و برای اختلاط با پنبه یا ویسکوزریون تولید می‌شوند دارای ظرافتی در حدود ۱/۵den هستند. یا الیاف اکریلیک مورد استفاده در نخ‌های کاموا در حدود نمره ۳ـ۱/۵den و الیاف اکریلیک مورد استفاده در فرش حدود ۷den تولید می‌شوند.

چانکه قبلاً و در جلسات قبل توضیح داده شده است، با افزایش ظرافت الیاف، سطح مخصوص آنها نیز بیشتر می‌شود. افزایش سطح مخصوص سبب می‌شود که بتوان در شرایط یکسان، تاب نخ را کاهش داد، و از نظر حد ریسندگی، نخ ظریف‌تری می‌توان از الیاف ظریف تولید کرد. از طرف دیگر به دلیل افزایش سطح مخصوص، جذب رطوبت الیاف ظریف‌تر و سریع‌تر انجام می‌شود و زمان رمق کشی در رنگرزی نیز کاهش می‌یابد و در نتیجه بهره‌وری رنگرزی افزایش می‌یابد.

همه محاسن الیاف ظریف در کتاب درسی اشاره شده است. با این حال تولید الیاف ظریف معایبی دارد. این معایب عبارت‌اند از کاهش بهره‌وری کارخانجات تولید الیاف، افزایش ضایعات و برخی ویژگی‌ها که الیاف ظریف در پارچه‌ها ایجاد می‌کنند که ممکن است برای مصارف خاص مناسب نباشند.

بخش عملی این جلسه به تعیین درصد الیاف در پارچه‌های مخلوط می‌باشد. معمولاً پارچه‌های مخلوط از دو نوع الیاف مخلوط می‌شوند. مثل نخ‌ها یا پارچه‌هایی از جنس پنبه/ پلی‌استر، پلی‌استر / ویسکوز، پنبه / نایلون، پشم / پلی‌استر، پشم / نایلون و....، برای همین گاهی اوقات لازم می‌شود که یک کارخانه پارچه بافی، پارچه خود را براساس نمونه‌ای که تاجر به آن می‌دهد، از مخلوط دو نوع لیف ببافد. برای شروع به کار ابتدا باید نخ مورد استفاده در پارچه را براساس تاروپود شناسایی کرد و الیاف موجود در نخ‌های تار و پود را به‌طور جداگانه شناسایی کرد. سپس باید ظرافت، طول و ویژگی‌های الیاف مورد استفاده را تعیین نمود، در مرحله بعد لازم است تا درصد الیاف مخلوط شده در نخ‌های تار و پود معین شود. برای این منظور، لازم است پس از شناسایی الیاف مورد استفاده در هر یک از نخ‌های تار و پود، یکی از الیاف حاضر در مخلوط را به نحوی از بین برد تا وزن الیاف باقیمانده

را تعیین و در نهایت نسبت الیاف مختلف را محاسبه کرد.
روش کار به این صورت است که معمولاً لیفی را که انحلال آن زمان و زحمت کمتری می‌برد، حل می‌کنند و سپس نسبت اختلاط را محاسبه می‌کنند. برای این منظور ابتدا باید پارچه را به دقت شست‌وشو داد تا چرک، مواد چربی و هرگونه مواد اضافه از پارچه زدوده شود. سپس نمونه را آبکشی و کاملاً خشک می‌کنند. نمونه خشک شده را توزین و سپس لیف اول را که برای حل شدن انتخاب شد از طریق غوطه‌وری پارچه در حلال لیف انتخابی، حل می‌کنند. انحلال لیف اول باید به‌گونه‌ای باشد که حلال آن آسیبی به لیف دوم نزنید. بعد از انحلال کامل لیف اول باقیمانده نخ یا پارچه را کاملاً شست‌وشو داده، آبکشی نمایید بعد از خشک کردن توزین نمایید. در پایان با استفاده از روابط داده شده درصد هر یک از الیاف را در مخلوط محاسبه نمایید.

ارزشیابی

۱ **شرایط انجام کار :** شناسایی الیاف مطابق استانداردهای فنی‌وحرفه‌ای
مکان: آزمایشگاه شناسایی الیاف
مواد: انواع حلال و الیاف نساجی
ابزار و تجهیزات: دستگاه نور دهی ـ میکروسکوپ پروژکتینا ـ ترازوی دقیق ـ دستگاه ارتعاشی
تجهیزات ایمنی: هود ـ لباس ایمنی ـ کلاه ایمنی ـ دستکش ـ عینک مناسب ـ ماسک ـ کفش ایمنی

۲ **نمونه / نقشه کار/ مراحل پروژه / رویه انجام کار:**

۳ **شاخص‌های اصلی استاندارد عملکرد کار:**
رعایت استانداردهای عملکرد وسایل و تجهیزات مورد استفاده جهت تعیین خصوصیات الیاف نساجی

۴ **ابزارهای ارزشیابی:**
۱ـ مشاهده ـ۲ـ نمونه‌گیری

۵ **ابزار و تجهیزات مورد نیاز انجام کار:**
۱ـ دستگاه‌های لازم و انواع الیاف مورد استفاده در صنایع نساجی
۲ـ تجهیزات ایمنی فردی: لباس ایمنی ـ کلاه ایمنی ـ دستکش ـ عینک مناسب ـ ماسک

۶ **تکالیف کاری مرتبط در گروه کاری/شغل:** تعیین نوع الیاف ـ تعیین خصوصیات الیاف

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین اثر نور بر خواص الیاف نساجی	۱	
۲	تعیین ظرافت الیاف به روش میکروسکوپ پروژکتینا	۱	
۳	تعیین ظرافت الیاف از روی جرم طولی	۲	
۴	تعیین ظرافت الیاف به روش ارتعاشی	۱	
۵	تعیین الیاف موجود در پارچه و تعیین نسبت آن	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی،ایمنی،بهداشت،توجهات‌زیست‌محیطی و نگرش: ۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲ استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳ تمیزکردن دستگاه و محیط کار ۴ رعایت دقت و نظم	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.