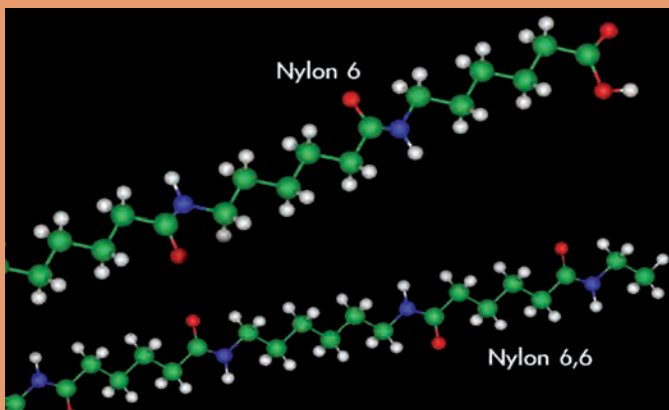


پودمان ۴

تعیین ویژگی‌های الیاف نایلون و اکریلیک



فعالیت عملی بیست و چهارم

مواد مورد نیاز

در بخش عملی این جلسه، شناسایی الیاف از روی حلال‌های آنها انجام خواهد شد. از این رو علاوه بر الیاف نساجی لازم است حلال‌های الیاف نساجی نیز تهیه و برای آزمایش آماده گردند. مواد لازم به شرح هستند:

- ۱ الیاف مصنوعی (پلی‌استر، نایلون و اکریلیک)
- ۲ الیاف بازیافته (دی‌استات و تری‌استات)

۳ اسید فرمیک

۴ استن

۵ دی‌متیلن فرمامید

۶ متیلن کلراید

۷ متاکرزول

وسایل مورد نیاز

۱ لوله آزمایش

۲ گیره لوله آزمایش

۳ پنس

۴ میله شیشه‌ای

۵ چراغ بونزن

وسایل کمک آموزشی مورد نیاز

برای این جلسه می‌توان از عکس، پوستر، اسلاید، انیمیشن و فیلم برای هر دو بخش نظری و عملی استفاده کرد. در زمینه رطوبت و جذب رطوبت و همچنین رطوبت محیط می‌توان وسایل کمک آموزشی فراوانی یافت. حتی می‌توانید از اطوی بخار در کلاس درس برای اتو کردن پارچه یا از دستگاه سشوار برقی برای خشک کردن موهای خیس استفاده کنید.

فضای مورد نیاز

بخش عملی این جلسه حتماً باید در فضای آزمایشگاه و با رعایت ایمنی و در زیر هود انجام شود تا بخارات و بوی حلال‌ها در فضای آزمایشگاه پراکنده نشود. اما بخش نظری این جلسه را می‌توان در فضای کلاس درس یا در صورت وجود امکانات لازم، در فضای آزمایشگاه برگزار نمود.

توصیه‌های لازم برای تدریس و دانش‌افزایی

بخش نظری این جلسه از مبحث «رطوبت و جذب رطوبت الیاف» شروع و تا ابتدای مبحث «اندازه‌گیری رطوبت بازیافته» خاتمه می‌یابد.

به اثر آب، تری یا نم و رطوبت می‌گویند. آب به‌صورت‌های جامد (یخ) مایع (آب) و گاز (بخار) می‌تواند باشد. اثر مهم این حالت‌ها بر روی محیط اطراف و اجسام، تری و رطوبت است. البته آب یا رطوبت اثرات دیگری نیز بر محیط، اجسام، واکنش‌ها و... دارند که در اینجا فقط به رطوبت پرداخته شده است.

هوایی که در اطراف ما وجود دارد شامل گازهای مختلفی است و در داخل هوا رطوبت یا بخار آب نیز وجود دارد. هرگاه در داخل یک پارچ فلزی آب سرد بریزید و آن را در محیط اتاق قرار دهید، بر روی سطح بیرونی پارچ آب سرد، قطرات آب می‌نشینند. این قطرات آب در واقع حاصل میعان بخارات آب موجود در هوای اتاق است.

رطوبتی که در محیط یا در هوا وجود دارد به سه روش می‌تواند بیان شود. این سه روش دارای سه واحد نیز می‌باشند.

۱ رطوبت مطلق؛ رطوبت مطلق عبارت است از جرم آبی که در یک متر مکعب از هوا وجود دارد و واحد سنجش آن نیز گرم بر متر مکعب است (g/m^3). مثلاً در فضای کلاس درس بخار آب پراکنده است. اگر به روشی بخار آب موجود در حجم یک مترمکعب کلاس را تبدیل به آب نماییم و وزن آب حاصل را اندازه‌گیری کنیم، جرم آب اندازه‌گیری شده همان رطوبت مطلق هوای کلاس می‌باشد. رطوبت محیط بستگی به شرایط محیط دارد. مثلاً هوای کنار دریاها و دریاچه‌ها مرطوب‌تر از هوای نواحی کویری و مناطق خشک می‌باشد. در شب‌های سرد، اطراف رودخانه‌ها را مه فرا می‌گیرد که این مه ناشی از تبخیر آب رودخانه یا برکه‌های اطراف آن و پراکنده شدن بخار آب در محیط است. هوای مناطق جنگلی و مزارع کشاورزی و باغ‌ها مرطوب‌تر است مناطق بی‌آب و علف است و این به‌خاطر آن است که درختان و گیاهان، آب را از طریق ریشه از زمین گرفته و از طریق شاخ و برگ خود آن را به‌صورت بخار در هوای اطراف می‌پراکنند.

۲ رطوبت اشباع؛ به حداکثر مقدار رطوبت مطلق که یک هوای با دما و فشار معین می‌تواند در خود نگهدارد، رطوبت اشباع گویند. توجه داشته باشید که در زمینه رطوبت اشباع حتماً باید دما و فشار هوای مورد نظر را مورد توجه قرار دهیم. چون رطوبت اشباع یک محیط معین به دما و فشار آن محیط بستگی دارد. رطوبت اشباع با تغییر دما و فشار محیط نیز تغییر می‌کند. اگر دمای محیط کم شود رطوبت اشباع نیز کم می‌شود و اگر فشار محیط کم شود رطوبت اشباع بیشتر می‌شود. یعنی با افزایش دمای محیط، ظرفیت نگهداری رطوبت آن بیشتر می‌شود.

و برعکس، با افزایش فشار محیط، ظرفیت نگهداری رطوبت آن محیط کم می‌شود. رطوبت اشباع یکی از شاخص‌های مهم محیط است. اگر رطوبت یک محیط بیش از رطوبت اشباع شود، بخار آب اضافه (بیش از رطوبت اشباع) موجود در آن محیط تبدیل به مایع می‌شود و شبنم بر روی سطوح می‌نشیند. برای همین در نواحی‌ای که بخار آب وجود دارد، با پایان یافتن روز و سرد شدن هوا در هنگام شب، رطوبت اشباع محیط کاهش می‌یابد و در نتیجه بخار آب افزون بر رطوبت اشباع محیط میعان می‌شود و شبنم پدید می‌آید.

۲ رطوبت نسبی؛ یکی از شاخص‌های مهم رطوبت محیط، رطوبت نسبی است. رطوبت نسبی از تقسیم رطوبت مطلق به رطوبت اشباع محیط با شرایط معین به‌دست می‌آید. رطوبت نسبی به‌صورت درصد محاسبه و بیان می‌شود. رطوبت نسبی در واقع نشان می‌دهد که رطوبت محیط چند درصد اشباع شده است یا اینکه رطوبت موجود در محیط چند درصد از رطوبت اشباع آن محیط است.

هرگاه مقداری از الیاف را در یک محیط معین قرار دهیم، این الیاف شروع به تبادل رطوبت با محیط می‌کنند و تبادل رطوبت تا به تعادل رسیدن رطوبت محیط و مقدار رطوبت جذب شده توسط این الیاف، ادامه می‌یابد. مثلاً اگر مقداری الیاف پنبه خیس را در محیط قرار دهیم، آب موجود در پنبه شروع به تبخیر شدن و خشک شدن پنبه می‌کند. این روند تا زمانی ادامه می‌یابد که یک تعادل جذب و دفع رطوبت بین الیاف و محیط حاصل شود. به همین صورت اگر مقداری از الیاف پنبه خشک را در محیط قرار دهیم، الیاف پنبه خشک شروع به جذب رطوبت از محیط می‌کنند، و جذب رطوبت تا زمانی ادامه می‌یابد که جذب و دفع رطوبت توسط الیاف پنبه به تعادل برسد. در واقع تعادل در جذب رطوبت یک تعادل دینامیکی است، یعنی در حالت تعادل مقدار جذب رطوبت الیاف برابر مقدار دفع رطوبت آنها می‌شود.

جذب رطوبت الیاف به دو صورت انجام می‌شود. یکی جذب رطوبت توسط عوامل یا مواضع جذب مولکولی است که به آن جذب رطوبت یا (absorption) گفته می‌شود. و دیگر جذب رطوبت سطحی یا رونشینی (adsorption) است که در واقع پدیده‌ای جذب سطحی است. پدیده جذب سطحی برای همه مواد، اجسام و الیاف اتفاق می‌افتد.

جذب رطوبت الیاف در نواحی جذب که دارای گروه‌های فعال مثل (OH-) هستند انجام می‌شود. برای مثال در الیاف پنبه، مولکول‌های آب با واحدها یا نواحی جذب رطوبت، پیوند هیدروژنی برقرار کرده و جذب سلولز می‌شوند. هر چه مواضع جذب رطوبت در الیاف بیشتر باشد، جذب رطوبت آنها نیز بیشتر است. مثلاً جذب رطوبت نایلون بیشتر از جذب رطوبت پلی‌استر است و این به خاطر بیشتر بودن مواضع جذبی است که در الیاف نایلون قرار دارند.

مولکول‌های آب که به وسیله الیاف جذب می‌شوند، از نظر طریقه جذب به دو صورت جذب می‌شوند. بعضی از مولکول‌های آب مستقیماً جذب لیف می‌شوند و برخی از مولکول‌های آب جذب مولکول‌های آبی که قبلاً جذب الیاف شده‌اند می‌شوند. مولکول‌های آبی که مستقیماً جذب مواضع جذب الیاف می‌شوند به مولکول‌های جذب اولیه یا مستقیم و آنهایی که جذب مولکول‌های آب جذب اولیه می‌شوند، به مولکول‌های جذب ثانویه یا غیر مستقیم نامیده می‌شوند. هر لیفی پس از جذب رطوبت در معرض خشک شدن قرار گیرد، ابتدا مولکول‌های جذب ثانویه یا مولکول‌های جذب غیرمستقیم تبخیر شده و از لیف جدا می‌شوند. یکی از روش‌های شناسایی الیاف نساجی روش حلالیت است. هر لیف نساجی حلال مخصوص به خود را دارد و می‌توان با استفاده از حلال هر لیف، آن لیف را شناسایی کرد. در این جلسه چنان‌که در دستور کار (فعالیت) درج شده در کتاب آمده است عمل کنید و اثر حلال‌ها بر الیاف نساجی را مورد بررسی قرار دهید و جدولی تهیه کنید از حلالیت الیاف در شرایط مختلف حلال‌ها (سرد، گرم یا داغ و در حالت جوش).

فعالیت عملی بیست و پنجم

مواد مورد نیاز

مطالب نظری این جلسه از مبحث «اندازه‌گیری رطوبت بازیافته» شروع و تا ابتدای مبحث «تأثیر رطوبت نسبی محیط بر رطوبت بازیافته» ادامه می‌یابد. اما بخش عملی این جلسه مربوط می‌شود به تعیین نوع الیاف نساجی با استفاده از اسیدها و قلیاها (بازها). در واقع اثر اسیدها و قلیاها بر الیاف سلولزی و پروتئینی (پنبه، ویسکوز ریون، پشم و ابریشم) در بخش عملی این جلسه مورد بررسی قرار می‌گیرد. بنابراین مواد لازم برای بخش عملی این جلسه عبارت‌اند از:

۱ اسید سولفوریک ۶۰ درصد

۲ اسید کلریدریک

۳ هیدروکسید سدیم یا سود سوزآور

۴ اسید سولفوریک ۷۵ درصد

وسایل مورد نیاز

۱ لوله آزمایش

۲ گیره لوله آزمایش

۳ میله شیشه‌ای

۴ چراغ بونزن

۵ آبخشان

وسایل کمک آموزشی مورد نیاز

مثل جلسات قبل می‌توان از وسایلی مثل عکس، پوستر، اسلاید، انیمیشن و فیلم برای سهولت تدریس و درک بهتر و بیشتر هنرجویان از تأثیر مواد شیمیایی فوق بر الیاف نام برده شده استفاده نمایید. این وسایل و محتوای آنها را هم می‌توان از بازار و فروشگاه‌های مرتبط تهیه کرد و هم از شرکت‌های تولیدکننده یا عرضه‌کننده مواد و الیاف نام برده شده خریداری یا به‌صورت هدیه دریافت نمود.

فضای مورد نیاز

چنان که در جلسات قبل نیز اشاره شده است، بخش عملی این جلسه را باید در محیط آزمایشگاه انجام داد ولی بخش نظری این جلسه را هم می‌توان در کلاس درس اجرا کرد و هم در صورت وجود امکانات، در محیط آزمایشگاه برگزار کرد. از آنجا که با مواد شیمیایی خطرناک در این جلسه کار می‌شود، لذا لازم است احتیاطات لازم انجام شود.

توصیه‌های لازم برای تدریس و دانش‌افزایی

چنان که قبلاً توضیح داده شده است، الیاف نساجی وقتی در محیط قرار می‌گیرند، با محیط تبادل رطوبت می‌کنند و اگر الیاف خشک و محیط مرطوب باشد، رطوبت محیط جذب الیاف می‌شود. بعضی از الیاف دارای جذب رطوبت بالا هستند مثلاً الیاف پنبه تا ۸/۵ درصد و الیاف پشم در حدود ۱۹-۱۴ درصد در شرایط استاندارد جذب رطوبت دارند. از این رو، در تجارت الیاف لازم است که میزان رطوبت جذب شده توسط الیافی که معامله می‌شوند مورد توافق بوده و الیاف مبادله شده دارای رطوبت موافقت شده باشند. برای همین، لازم است که رطوبت الیاف اندازه‌گیری شود تا میزان دقیق رطوبت داخل الیاف معین شود. دو روش کلی برای تعیین میزان رطوبت الیاف وجود دارد که این دو روش عبارت‌اند از: روش مستقیم و روش غیرمستقیم. روش توزین و روش تقطیر تولون از روش‌های مستقیم تعیین رطوبت الیاف نساجی هستند. در روش توزین، ابتدا الیاف مورد نظر در حالت مرطوب را وزن می‌کنند، سپس به یکی از روش‌های استفاده از پنتاکسید فسفر، استفاده از آون، استفاده از جریان هوای داغ یا روش سریع آزمایشگاهی الیاف را خشک و وزن خشک الیاف را تعیین می‌کنند. سپس با استفاده از محاسبات میزان رطوبت الیاف، به‌صورت درصد محاسبه و اعلام می‌گردد. باید توجه داشت که روش‌های خشک کردن الیاف که در بالا اشاره شده‌اند، خطاهایی دارند که معمولاً خطای اندازه‌گیری در این‌گونه موارد توسط طرفین مورد توافق قرار می‌گیرد. محاسبه

میزان رطوبت الیاف به روش استفاده از تقطیر تولوئن، روش دقیق‌تری نسبت به روش توزین می‌باشد. چون در روش استفاده از تقطیر تولوئن خطای آزمایش کمتر است و مقدار رطوبت اندازه‌گیری شده دقیق‌تر می‌باشد. روش‌های مختلفی در اندازه‌گیری غیرمستقیم رطوبت الیاف وجود دارد که در کارخانجات معمولاً از سریع‌ترین روش یعنی روش مقاومت الکتریکی استفاده می‌شود. در انجام آزمایشات دقت نمایید که محلول‌های اسید و باز براساس درصدی باشد که در اینجا ذکر شده است، و اگر مثلاً اسید با غلظت موردنظر در آزمایشگاه وجود نداشت، روش رقیق کردن اسید را به هنجاریان بیاموزید، و توجه داشته باشید که برای رقیق کردن اسید از ظرف شیشه‌ای استفاده شود نه ظروف فلزی. همیشه برای رقیق کردن اسید، اسید را در آب بریزید نه آب را در ظرف اسید. پس از رقیق کردن اسید فرصت لازم را داشته باشید تا محلول خنک شود، چون رقیق کردن اسید با آب، گرمازا است.

فعالیت عملی بیست و ششم

مواد لازم مورد نیاز

بخش نظری این جلسه از مبحث «تأثیر رطوبت نسبی محیط بر رطوبت بازیافته الیاف» آغاز و تا پایان فصل ادامه می‌یابد. اما بخش عملی یا آزمایشگاه این جلسه مربوط می‌شود به تعیین نقطه ذوب الیاف نساجی. بنابراین مواد لازم برای بخش عملی این جلسه عبارت‌اند از:

- ۱ الیاف پلی‌استر
- ۲ الیاف نایلون
- ۳ الیاف دی‌استات سلولز
- ۴ الیاف تری‌استات سلولز

وسایل لازم مورد نیاز

- ۱ میله مسی مخصوص تعیین نقطه ذوب الیاف
- ۲ دما سنج
- ۳ سه پایه (۲ عدد)
- ۴ چراغ بونزن

وسایل کمک آموزشی مورد نیاز

رطوبت محیط، جذب رطوبت الیاف و تأثیر رطوبت محیط بر میزان جذب رطوبت الیاف و همچنین تأثیر جذب رطوبت بر خواص الیاف مباحثی هستند که برای درک

بهتر آنها برای هنرجویان می‌توان از وسایل متنوعی استفاده کرد و از پدیده‌های طبیعی و پدیده‌هایی که در اطراف ما رخ می‌دهند استفاده کنیم. از این رو برای نشان دادن چگونگی پدید آمدن این پدیده‌ها و اثرات آنها می‌توان از عکس، پوستر، نمودار، اسلاید، انیمیشن و فیلم برای کلاس درس و آزمایشگاه استفاده کرد. برای این جلسه از کلاس می‌توان از اطو بخار برقی و سشوار سلمانی نیز استفاده کرد.

فضای مورد نیاز

لازم است بخش عملی این جلسه در محیط آزمایشگاه انجام شود. بخش نظری این جلسه را در صورت امکان می‌توان در آزمایشگاه برگزار کرد، در غیر این صورت این بخش از جلسه باید در کلاس درس اجرا شود.

توصیه‌های لازم برای تدریس و دانش افزایی

فضایی که الیاف در آن قرار می‌گیرند مثل مزرعه پنبه، انبار شرکت تولیدکننده یا جین‌کننده الیاف، انبار کشتی در حال حمل الیاف، اتاق بار کامیون در حال حمل الیاف، انبار روباز کارخانه‌ها، نواحی خشک و مرطوبی که الیاف در آنجا قرار می‌گیرند و محیط کارخانجات ریسندگی، بافندگی و همچنین محیط‌هایی که محصولات نساجی در آنها مورد استفاده قرار می‌گیرند، مانند محیط کلاس که لباس برتن ماست، یا لحاف و پتو در اتاق خواب‌های منازل، دارای رطوبت‌های مختلف هستند. یعنی رطوبت نسبی محیط در اوقات مختلف از روز مثلاً صبح و ظهر باهم فرق می‌کند. رطوبت نسبی محیط بر روی میزان جذب رطوبت الیاف تأثیر دارد. هرچه رطوبت نسبی محیط بیشتر باشد، میزان جذب رطوبت الیاف نیز بیشتر می‌شود. معمولاً برای خشک کردن لباس‌ها آنها را در محیطی قرار می‌دهیم که رطوبت نسبی پایینی داشته باشند تا اینکه پارچه لباس خشک شود. هرگاه دو نمونه یکی تر و یکی کاملاً خشک از یک نوع لیف را در یک محیط با رطوبت نسبی معینی قرار دهیم، نمونه تر شروع می‌کند به دفع رطوبت یعنی آب موجود در نمونه خیس تبخیر می‌شود و نمونه به سمت تعادل با محیط می‌رود. ولی نمونه کاملاً خشک شروع به جذب رطوبت از محیط می‌کند و این جذب رطوبت از محیط تا زمانی که جذب و دفع رطوبت توسط نمونه خشک به تعادل برسد، ادامه می‌یابد. پدیده مهمی که در این دو فرایند اتفاق می‌افتد این است که هیچگاه رطوبت نمونه خیس و نمونه خشک بعد از قرار گرفتن در محیط آزاد و رسیدن به تعادل با محیط، برابر یکدیگر نخواهد بود. این پدیده را پدیده هیستریزیس می‌گویند که در واقع ناشی از تفاوت پیشینه دو نمونه است که یکی ابتدا خیس بود و دیگری خشک. پدیده هیستریزیس در جذب و دفع رطوبت یک پدیده طبیعی است که با اصول فیزیکی و شیمیایی قابل توجیه هست.

چنان‌که اشاره شده است، میزان جذب رطوبت الیاف بستگی به رطوبت نسبی محیطی دارد که الیاف در آن محیط قرار گرفته‌اند. برای بیان میزان جذب رطوبت نسبی الیاف معمولاً یک شرایط ثابت و معین از محیط را که به شرایط استاندارد معروف است در نظر می‌گیرند. شرایط استاندارد محیط با دمای $20 \pm 2^\circ \text{C}$ و رطوبت نسبی ۶۵٪ است.

جذب رطوبت الیاف آثاری بر روی الیاف دارد یعنی تغییراتی را بر روی الیاف ایجاد می‌کنند. بعضی از آثار جذب رطوبت الیاف را در جلسات قبل مورد مطالعه قرار دادیم. آن آثار عبارت بودند از: اثر جذب رطوبت بر مقاومت و افزایش طول تا حد پارگی الیاف نساجی. جذب رطوبت سبب بیشتر شدن افزایش طول تا حد پارگی همه الیاف می‌شود، جذب رطوبت الیاف نساجی سبب کاهش مقاومت الیاف نساجی می‌شود، مگر در الیاف پنبه که جذب رطوبت الیاف پنبه سبب افزایش مقاومت آنها می‌شود.

یکی از آثار مهم جذب رطوبت الیاف، تولید حرارت ناشی از جذب رطوبت است. یعنی وقتی رطوبت جذب الیاف نساجی می‌شود، حرارت یا گرما در الیاف تولید می‌شود. گرما و حرارت تولید شده در اثر جذب رطوبت الیاف را گرمای جذب می‌گویند. در واقع فرایند جذب رطوبت در الیاف نساجی یک فرایند گرمازا است، و جذب رطوبت در همه الیاف نساجی سبب تولید حرارت می‌شود. میزان حرارت جذب در الیاف مختلف متفاوت است و به نوع الیاف و میزان جذب رطوبت آنها بستگی دارد. مثلاً مقدار حرارت تولید شده در اثر جذب مقدار معین از رطوبت در الیاف پنبه و پشم با یکدیگر متفاوت است.

در زمستان معمولاً رطوبت نسبی داخل خانه کمتر از رطوبت نسبی محیط است. بنابراین، پوشیدن یک پلور پشمی در یک روز زمستانی و خارج شدن از داخل خانه سبب می‌شود که الیاف پلور شروع به جذب رطوبت و در نتیجه تولید حرارت نمایند. در این صورت حرارت تولید شده سبب گرم کردن بدن می‌شود. از آنجاکه جذب رطوبت الیاف به صورت تدریجی می‌باشد و آنی نیست، بنابراین تولید حرارت ناشی از جذب رطوبت تدریجاً اتفاق خواهد افتاد و بدن در دراز مدت گرم نگهداشته می‌شود.

<p>۱ شرایط انجام کار : شناسایی الیاف مطابق استانداردهای فنی و حرفه‌ای</p> <p>مکان: آزمایشگاه شناسایی الیاف</p> <p>مواد: انواع حلال و الیاف نساجی</p> <p>ابزار و تجهیزات: دستگاه سنجش رطوبت - ترازوی دقیق - میکروسکوپ بزرگ‌نمایی حدود ۱۰۰ - دستگاه تعیین نقطه ذوب الیاف</p> <p>تجهیزات ایمنی: هود - لباس ایمنی - کلاه ایمنی - دستکش - عینک مناسب - ماسک - کفش ایمنی</p>
<p>۲ نمونه / نقشه کار / مراحل پروژه / رویه انجام کار:</p>
<p>۳ شاخص‌های اصلی استاندارد عملکرد کار:</p> <p>رعایت استانداردهای عملکرد وسایل و تجهیزات مورد استفاده</p>
<p>۴ ابزارهای ارزشیابی:</p> <p>۱- مشاهده - ۲- نمونه‌گیری</p>
<p>۵ ابزار و تجهیزات مورد نیاز انجام کار:</p> <p>۱- دستگاه‌های لازم و انواع الیاف مورد استفاده در صنایع نساجی</p> <p>۲- تجهیزات ایمنی فردی: لباس ایمنی - کلاه ایمنی - دستکش - عینک مناسب - ماسک</p>
<p>۶ تکالیف کاری مرتبط در گروه کاری / شغل: تعیین نوع الیاف - تعیین خصوصیات الیاف</p>

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین نوع اثر آب بر خواص الیاف نساجی	۱	
۲	تعیین نوع الیاف نساجی با استفاده از حلال‌های شیمیایی (آلی)	۱	
۳	تعیین نوع الیاف نساجی با استفاده از اسیدها و بازها	۱	
۴	تعیین نوع نقطه ذوب الیاف	۲	
۵	تعیین شکل سطح مقطع به روش میکروسکوپی	۲	
<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</p> <p>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار</p> <p>۲ استفاده از لباس کار و کفش ایمنی</p> <p>۳ تمیز کردن دستگاه و محیط کار</p> <p>۴ رعایت دقت و نظم</p>		۲	
<p>میانگین نمرات</p>			*

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